(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国 际 局

(43) 国际公布日
2017 年 11 月 16 日 (16.11.2017)

WIPO | PCT

(10) 国际公布号
WO 2017/193398 A1

(51) 国际专利分类号:
H04W 52/14 (2009.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2016/082122

(22) 国际申请日: 2016 年 5 月 13 日 (13.05.2016)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(71) 申请人: 华 为 技 术 有 限 公 司 (HUAWEI TECHNOLOGIES CO.,LTD.) [CN/CN]; 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。

(72) 发明人: 张 莉 莉 (ZHANG, Lili); 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。

(74) 代理人: 北京同立钧成知识产权代理有限公司 (LEADER PATENT & TRADEMARK FIRM); 中国北京市海淀区西直门北大街32号枫蓝国际A座8F-6, Beijing 100082 (CN)。

(81) 指定国(除另有指明，要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。

(84) 指定国(除另有指明，要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

根据细则4.17的声明:
— 关于申请人有权申请并被授予专利(细则4.17(ii))

本国际公布:
— 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

(54) **Title:** POWER CONTROL METHOD AND DEVICE

(54) **发明名称**: 功率控制方法和装置

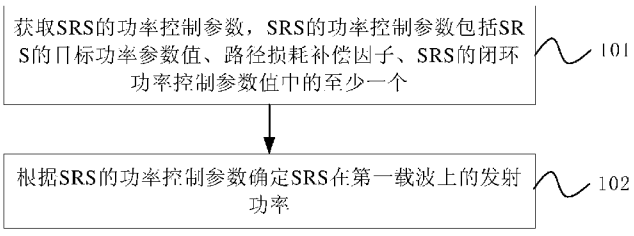

图 2

101 Acquire a power control parameter of a sounding reference signal (SRS) and comprising at least one of a target power parameter of the SRS, a path loss compensation factor of the SRS, and a closed-loop power control parameter of the SRS

102 Determine, according to the power control parameter of the SRS, a transmission power of the SRS on a first carrier

(57) **Abstract:** The embodiments of the invention provide a power control method and device. The method comprises: acquiring a power control parameter of a sounding reference signal (SRS) and comprising at least one of a target power parameter of the SRS, a path loss compensation factor of the SRS, and a closed-loop power control parameter of the SRS; and determining, according to the power control parameter of the SRS, a transmission power of the SRS on a first carrier, to transmit, using the optimal transmission power, and on a switched carrier, the SRS. The embodiment ensures that an SRS is accurately received.

(57) **摘要**: 本发明实施例提供一种功率控制方法和装置，该方法包括：获取探测参考信号SRS的功率控制参数，所述SRS的功率控制参数包括所述SRS的目标功率参数值、路径损耗补偿因子、所述SRS的闭环功率控制参数值中的至少一个；根据所述SRS的功率控制参数确定所述SRS在第一载波上的发射功率，使得SRS以最优的发射功率在切换后的载波上进行传输，保证SRS被正确接收。

WO 2017/193398 A1

功率控制方法和装置

技术领域

本发明实施例涉及通信技术，尤其涉及一种功率控制方法和装置。

背景技术

在长期演进升级（Long Term Evolution- Advance，简称 LTE-A）系统中，为了增加系统传输带宽引入了载波聚合技术。

进行载波聚合时，用户设备（User Equipment，简称 UE）通常能够聚合较多数量的下行载波，而上行载波的数量相对很小。通常根据信道互异性，对一些下行信道测量会利用信道互异性特征，如预编码矩阵指数 (precoding matrix index，简称 PMI)，通过上行传输探测参考信号（Sounding Reference Symbol，简称 SRS）去获取下行信道测量。由于 UE 的下行载波聚合能力大于上行载波聚合能力，导致该 UE 一些进行下行传输的时分双工 (time division duplex，简称 TDD)载波上没有上行传输，为了保证 SRS 的及时传输，需要进行载波切换。例如，在第 1 子帧上，采用载波 1 和载波 2 进行下行传输，当在第 2 子帧上需要进行 SRS 传输时，则进行载波切换，将载波 2 切换为载波 3，用载波 3 来传输 SRS，并且，需要对 SRS 的发射功率进行控制，以保证 SRS 被正确接收。

现有 SRS 功率控制方案的参数设置依赖于物理上行共享信道（Physical Uplink Shared Channel，简称 PUSCH）功率控制的一些相关参数，但是，UE 在切换后的用于传输 SRS 的载波上无法获取到 PUSCH 功率控制的相关参数，因此，无法进行 SRS 功率控制，导致 SRS 无法被正确接收。

发明内容

本发明实施例提供一种功率控制方法和装置，使得 SRS 以最优的发射功率在切换后的载波上进行传输，保证 SRS 被正确接收。

第一方面，本发明实施例提供一种功率控制方法，其特征在于，包括：获取探测参考信号 SRS 的功率控制参数，所述 SRS 的功率控制参数包括所述

SRS 的目标功率参数值、路径损耗补偿因子、所述 SRS 的闭环功率控制参数值中的至少一个；根据所述 SRS 的功率控制参数确定所述 SRS 在第一载波上的发射功率。UE 可以根据新配置的 SRS 的功率控制参数计算在切换后的载波上 SRS 的发射功率，使得 SRS 以最优的发射功率在切换后的载波上进行传输，保证 SRS 被正确接收。

在一种可能的设计中，所述第一载波为不发送物理上行共享信道 PUSCH 的载波。

在一种可能的设计中，所述获取探测参考信号 SRS 的功率控制参数，包括：接收基站发送的功率控制信令或跨载波功率控制信令。

在一种可能的设计中，所述功率控制信令包括开环功率控制信令和/或闭环功率控制信令。

在一种可能的设计中，所述获取探测参考信号 SRS 的功率控制参数，包括：从所述功率控制信令或所述跨载波功率控制信令中获取所述 SRS 的功率控制参数。

在一种可能的设计中，所述功率控制信令或所述跨载波功率控制信令包括无线资源控制 RRC 信令或物理层信令。

通过上述可能的设计方式，UE 可以通过不同的方式来获取 SRS 的功率控制参数，获取 SRS 的功率控制参数的方式灵活多变，而且操作简单。

在一种可能的设计中，所述 SRS 的目标功率参数值为基于前导码初始接收目标功率值获得的参数值；或者，所述 SRS 的目标功率参数值为基于所述前导码初始接收目标功率值和功率调整值获得的参数值。

在一种可能的设计中，所述从所述功率控制信令或所述跨载波功率控制信令中获取所述功率控制参数，包括：根据第一无线网络临时标识 RNTI，从所述功率控制信令或所述跨载波功率控制信令中解析出所述 SRS 的功率控制参数。

在一种可能的设计中，所述根据所述 SRS 的功率控制参数确定所述 SRS 的发射功率，包括：根据用户设备 UE 的最大发射功率、所述 SRS 的发射功率调整值、所述 SRS 的传输带宽、所述 SRS 的目标功率参数值、所述路径损耗补偿因子、下行路径损耗估计值中的至少一项获得所述 SRS 的发射功率。

在一种可能的设计中，所述根据所述 SRS 的功率控制参数确定所述 SRS

的发射功率，包括：根据公式 $P_{\mathrm{SRS},c1}(i)=\min\{P_{\mathrm{CMAX},c1}(i), P_{\mathrm{SRS_OFFSET},c1}(m)+10\log_{10}(M_{\mathrm{SRS},c1})+P_{\mathrm{O_SRS},c1}(j)+\alpha_{SRS,c1}(j)\cdot PL_{SRS,c1}\}$ 计算所述 SRS 的发射功率 $P_{\mathrm{SRS},c1}(i)$；其中，$P_{\mathrm{CMAX},c1}(i)$ 为用户设备 UE 在第 i 个子帧上的最大发射功率，$P_{\mathrm{SRS_OFFSET},c1}(m)$ 为所述 SRS 的发射功率调整值，m=0 或 1，$M_{\mathrm{SRS},c1}$ 为所述 SRS 的传输带宽，$P_{\mathrm{O_SRS},c1}(j)$ 为所述 SRS 的目标功率参数值，j=0 或 1 或 2，$\alpha_{SRS,c1}(j)$ 为所述路径损耗补偿因子，$PL_{SRS,c1}$ 为下行路径损耗估计值。

通过上述可能的实现方式，UE 可以精确的计算出 SRS 的发射功率，保证 SRS 的传输质量。

在一种可能的设计中，所述根据所述 SRS 的功率控制参数确定所述 SRS 的发射功率之前，所述方法还包括：确定所述 SRS 是周期性配置或非周期性配置。

在一种可能的设计中，若所述 SRS 的功率控制参数包括所述 SRS 的闭环功率控制参数值，所述 SRS 的闭环功率控制参数值为绝对值或相对调整值。

在一种可能的设计中，所述获取 SRS 的功率控制参数之前，所述方法还包括：获取传输功率控制 TPC 信息；所述 TPC 信息为经过第一无线网络临时标识 RNTI 加扰的信息。

在一种可能的设计中，所述获取 SRS 的功率控制参数，包括：根据所述第一 RNTI，从所述 TPC 信息中解析出所述 SRS 的闭环功率控制参数值。

在一种可能的设计中，若所述 SRS 的功率控制参数包括所述 SRS 的闭环功率控制参数值；则所述获取 SRS 的功率控制参数之前，所述方法还包括：获取下行控制信息 DCI。

在一种可能的设计中，所述获取 SRS 的功率控制参数，包括：根据所述 DCI 获取所述 SRS 的闭环功率控制参数值。

在一种可能的设计中，若所述 DCI 为第二载波上获取到的控制信息，则所述 DCI 至少包括第一载波标识。

在一种可能的设计中，所述第二载波为切换前的载波或除切换后的载波之外的任一载波，第一载波为切换后的载波。

在一种可能的设计中，所述根据所述 DCI 获取所述 SRS 的闭环功率控制参数值，包括：获取所述第一载波标识对应的载波上的所述 SRS 的闭环功率

控制参数值。

在一种可能的设计中，若所述 DCI 为第一载波上获取到的控制信息；则所述根据所述 DCI 获取所述 SRS 的闭环功率控制参数值，包括：从所述 DCI 中获取所述 SRS 的闭环功率控制参数值。

通过上述可能的设计方式，UE 可以通过不同的方式来获取 SRS 的闭环功率控制参数值，并且，定义了新的 DCI 格式，使得 UE 在闭环的情况下也能获取到完整的所述 SRS 的功率控制参数，保证 SRS 传输的可靠性。

在一种可能的设计中，若所述 SRS 的闭环功率控制参数值为相对调整值，则所述方法还包括：根据上一子帧的 SRS 的闭环功率控制信息和相对调整值中的至少一项确定所述 SRS 的闭环功率控制参数值。

在一种可能的设计中，所述根据上一子帧的 SRS 的闭环功率控制信息和相对调整值中的至少一项确定所述 SRS 的闭环功率控制参数值，包括：根据公式 $f_{SRS,c1}(i)=f_{SRS,c1}(i-1)+\delta_{\mathrm{SRS,c1}}(i-K_{\mathrm{SRS}})$ 计算所述 SRS 的闭环功率控制参数值 $f_{SRS,c1}(i)$，其中，$f_{SRS,c1}(i-1)$ 为上一子帧的 SRS 的闭环功率控制信息，$\delta_{\mathrm{SRS,c1}}(i-K_{\mathrm{SRS}})$ 为所述相对调整值，若所述 SRS 为周期性配置，则 K_{SRS} 为所述 SRS 的子帧周期，若所述 SRS 为非周期性配置，则 i-K_{SRS} 为上一子帧的子帧号。

在一种可能的设计中，所述根据所述 SRS 的功率控制参数确定所述 SRS 的发射功率，包括：根据用户设备 UE 的最大发射功率、所述 SRS 的发射功率调整值、所述 SRS 的传输带宽、所述 SRS 的目标功率参数值、所述路径损耗补偿因子、下行路径损耗估计值、所述 SRS 的闭环功率控制参数中的至少一项获得所述 SRS 的发射功率。

在一种可能的设计中，所述根据所述 SRS 的功率控制参数确定所述 SRS 的发射功率，包括：根据公式 $P_{\mathrm{SRS,c1}}(i)=\min\left\{P_{\mathrm{CMAX,c1}}(i),\ P_{\mathrm{SRS_OFFSET,c1}}(m)+10\log_{10}(M_{\mathrm{SRS,c1}})+P_{\mathrm{O_SRS,c1}}(j)+\alpha_{SRS,c1}(j)\cdot PL_{SRS,c1}+f_{SRS,c1}(i)\right\}$ 计算所述 SRS 的发射功率 $P_{\mathrm{SRS,c1}}(i)$；其中，$P_{\mathrm{CMAX,c1}}(i)$ 为用户设备 UE 在第 i 个子帧上的最大发射功率，$P_{\mathrm{SRS_OFFSET,c1}}(m)$ 为所述 SRS 的发射功率调整值，m=0 或 1，$M_{\mathrm{SRS,c1}}$ 为所述 SRS 的传输带宽，$P_{\mathrm{O_SRS,c1}}(j)$ 为所述 SRS 的目标功率参数值，$\alpha_{SRS,c1}(j)$ 为所述路劲损耗补偿因子，$PL_{SRS,c1}$ 为下行路劲损耗估计值，$f_{SRS,c1}(i)$ 为所述 SRS 的闭环功率控制参数值。

通过上述可能的设计方式，UE 可以精确的计算出闭环情况的 SRS 的发射功率，保证 SRS 在不同情况都能被正确接收。

第二方面，本发明实施例提供一种功率控制方法，包括：获取第一子帧和第二子帧的符号重叠部分的传输功率；所述第一子帧为在第一载波上传输探测参考信号 SRS 的子帧，所述第二子帧为在第二载波上传输 SRS 或物理信道的子帧；若所述传输功率大于用户设备 UE 的最大传输功率，则对传输信号的发射功率进行控制，所述传输信号包括所述 SRS 和/或所述物理信道。

在一种可能的设计中，所述对传输信号的发射功率进行控制之前，所述方法还包括：确定所述 SRS 是周期性配置或非周期性配置。

在一种可能的设计中，所述对传输信号的发射功率进行控制，包括：根据所述 SRS 的周期性配置，对传输信号的发射功率进行控制；或者，根据所述 SRS 的非周期性配置，对传输信号的发射功率进行控制。

在一种可能的设计中，若所述 SRS 为周期性配置，则所述对传输信号的发射功率进行控制，包括：丢弃所述 SRS 或者对所述 SRS 进行功率缩放。

在一种可能的设计中，若所述 SRS 为非周期性配置，所述物理信道为物理上行共享信道 PUSCH，且所述 PUSCH 不包括上行控制信息 UCI；则所述对传输信号的发射功率进行控制，包括：丢弃所述 PUSCH 或者对所述 PUSCH 进行功率缩放。

在一种可能的设计中，若所述 SRS 为非周期性配置，所述物理信道为物理上行共享信道 PUSCH，且所述 PUSCH 包括上行控制信息 UCI；则所述对传输信号的发射功率进行控制，包括：丢弃所述 SRS 或者对所述 SRS 进行功率缩放。

在一种可能的设计中，若所述 SRS 为非周期性配置，所述物理信道为物理上行链路控制信道 PUCCH；则所述对传输信号的发射功率进行控制，包括：丢弃所述 SRS 或者对所述 SRS 进行功率缩放；或者，丢弃所述 PUCCH 或者对所述 PUCCH 进行功率缩放。

在一种可能的设计中，若所述 SRS 为非周期性配置，所述物理信道为物理上行链路控制信道 PUCCH，且所述 PUCCH 包括混合自动重传请求 HARQ；则所述对传输信号的发射功率进行控制，包括：丢弃所述 SRS 或者对所述 SRS 进行功率缩放。

在一种可能的设计中，若所述 SRS 为非周期性配置，所述物理信道为物理上行链路控制信道 PUCCH，且所述 PUCCH 只包括信道状态信息 CSI；则所述对传输信号的发射功率进行控制，包括：丢弃所述 SRS 或者对所述 SRS 进行功率缩放；或者，丢弃所述 PUCCH 或者对所述 PUCCH 进行功率缩放。

在一种可能的设计中，若所述 SRS 为非周期性配置，所述物理信道为物理随机接入信道 PRACH，且所述 PRACH 并行；则所述对传输信号的发射功率进行控制，包括：丢弃所述 SRS 或者对所述 SRS 进行功率缩放。

本实施例提供的功率控制方法，其实现原理和有益效果与第一方面的实现原理和有益效果类似，此处不再赘述。

第三方面，本发明实施例提供一种功率控制方法，所述方法包括：获取第一载波上探测参考信号 SRS 的功率控制参数，所述 SRS 的功率控制参数包括所述 SRS 的目标功率参数值、路径损耗补偿因子、所述 SRS 的闭环功率控制参数值中的至少一个；将所述 SRS 的功率控制参数发送给用户设备 UE，以使所述 UE 根据所述 SRS 的功率控制参数确定所述 SRS 在第一载波上的发射功率。

在一种可能的设计中，所述第一载波为不发送物理上行共享信道 PUSCH 的载波。

在一种可能的设计中，将所述 SRS 的功率控制参数发送给用户设备 UE，包括：通过功率控制信令或跨载波功率控制信令将所述 SRS 的功率控制参数发送给所述 UE。

在一种可能的设计中，所述功率控制信令包括开环功率控制信令和/或闭环功率控制信令。

在一种可能的设计中，所述功率控制信令或所述跨载波功率控制信令包括无线资源控制 RRC 信令或物理层信令。

在一种可能的设计中，所述 SRS 的目标功率参数值为基于前导码初始接收目标功率值获得的参数值；或者，所述 SRS 的目标功率参数值为基于所述前导码初始接收目标功率值和功率调整值获得的参数值。

在一种可能的设计中，所述通过功率控制信令或跨载波功率控制信令将所述 SRS 的功率控制参数发送给所述 UE，包括：根据第一无线网络临时标识 RNTI 对所述 SRS 的功率控制参数进行加扰，以生成所述功率控制信令或

所述跨载波功率控制信令；将所述功率控制信令或所述跨载波功率控制信令发送给所述 UE。

在一种可能的设计中，所述 SRS 是周期性配置或非周期性配置。

在一种可能的设计中，若所述 SRS 的功率控制参数包括所述 SRS 的闭环功率控制参数值，所述 SRS 的闭环功率控制参数值为绝对值或相对调整值。

在一种可能的设计中，所述方法还包括：向所述 UE 发送传输功率控制 TPC 信息，以使所述 UE 从所述 TPC 信息中解析出所述 SRS 的闭环功率控制参数值；所述 TPC 信息为经过第一无线网络临时标识 RNTI 加扰的信息。

在一种可能的设计中，若所述 SRS 的功率控制参数包括所述 SRS 的闭环功率控制参数值；所述方法还包括：向所述 UE 发送下行控制信息 DCI，以使所述 UE 根据所述 DCI 获取所述 SRS 的闭环功率控制参数值。

在一种可能的设计中，若所述 DCI 为第二载波上获取到的控制信息，则所述 DCI 至少包括第一载波标识，所述 DCI 用于指示所述 UE 获取所述第一载波标识对应的载波上的所述 SRS 的闭环功率控制参数值。

在一种可能的设计中，所述第二载波为切换前的载波或除切换后的载波之外的任一载波，第一载波为切换后的载波。

在一种可能的设计中，若所述 DCI 为第一载波上获取到的控制信息；则所述 DCI 用于指示所述 UE 从所述 DCI 中获取所述 SRS 的闭环功率控制参数值。

本实施例提供的功率控制方法，其实现原理和有益效果与第一方面的实现原理和有益效果类似，此处不再赘述。

第四方面，本发明实施例提供一种功率控制装置，包括：

获取模块，用于获取探测参考信号 SRS 的功率控制参数，所述 SRS 的功率控制参数包括所述 SRS 的目标功率参数值、路径损耗补偿因子、所述 SRS 的闭环功率控制参数值中的至少一个；

确定模块，用于根据所述 SRS 的功率控制参数确定所述 SRS 在第一载波上的发射功率。

在一种可能的设计中，所述第一载波为不发送物理上行共享信道 PUSCH 的载波。

在一种可能的设计中，所述获取模块具体用于接收基站发送的功率控制

信令或跨载波功率控制信令。

在一种可能的设计中，所述功率控制信令包括开环功率控制信令和/或闭环功率控制信令。

在一种可能的设计中，所述获取模块具体还用于从所述功率控制信令或所述跨载波功率控制信令中获取所述 SRS 的功率控制参数。

在一种可能的设计中，所述功率控制信令或所述跨载波功率控制信令包括无线资源控制 RRC 信令或物理层信令。

在一种可能的设计中，所述 SRS 的目标功率参数值为基于前导码初始接收目标功率值获得的参数值；

或者，

所述 SRS 的目标功率参数值为基于所述前导码初始接收目标功率值和功率调整值获得的参数值。

在一种可能的设计中，所述获取模块从所述功率控制信令或所述跨载波功率控制信令中获取所述功率控制参数，包括：

所述获取模块根据第一无线网络临时标识 RNTI，从所述功率控制信令或所述跨载波功率控制信令中解析出所述 SRS 的功率控制参数。

在一种可能的设计中，所述确定模块具体用于根据用户设备 UE 的最大发射功率、所述 SRS 的发射功率调整值、所述 SRS 的传输带宽、所述 SRS 的目标功率参数值、所述路径损耗补偿因子、下行路径损耗估计值中的至少一项获得所述 SRS 的发射功率。

在一种可能的设计中，所述确定模块具体用于根据公式 $P_{\mathrm{SRS},c1}(i)=\min\left\{P_{\mathrm{CMAX},c1}(i),\ P_{\mathrm{SRS_OFFSET},c1}(m)+10\log_{10}(M_{\mathrm{SRS},c1})+P_{\mathrm{O_SRS},c1}(j)+\alpha_{SRS,c1}(j)\cdot PL_{SRS,c1}\right\}$ 计算所述 SRS 的发射功率 $P_{\mathrm{SRS},c1}(i)$；其中，$P_{\mathrm{CMAX},c1}(i)$ 为用户设备 UE 在第 i 个子帧上的最大发射功率，$P_{\mathrm{SRS_OFFSET},c1}(m)$ 为所述 SRS 的发射功率调整值，m=0 或 1，$M_{\mathrm{SRS},c1}$ 为所述 SRS 的传输带宽，$P_{\mathrm{O_SRS},c1}(j)$ 为所述 SRS 的目标功率参数值，j=0 或 1 或 2，$\alpha_{SRS,c1}(j)$ 为所述路径损耗补偿因子，$PL_{SRS,c1}$ 为下行路径损耗估计值。

在一种可能的设计中，所述确定模块还用于确定所述 SRS 是周期性配置或非周期性配置。

在一种可能的设计中，若所述 SRS 的功率控制参数包括所述 SRS 的闭环

功率控制参数值，所述 SRS 的闭环功率控制参数值为绝对值或相对调整值。

在一种可能的设计中，所述获取模块还用于获取传输功率控制 TPC 信息；所述 TPC 信息为经过第一无线网络临时标识 RNTI 加扰的信息。

在一种可能的设计中，所述获取模块获取 SRS 的功率控制参数，包括：

所述获取模块根据所述第一 RNTI，从所述 TPC 信息中解析出所述 SRS 的闭环功率控制参数值。

在一种可能的设计中，若所述 SRS 的功率控制参数包括所述 SRS 的闭环功率控制参数值；

所述获取模块还用于获取下行控制信息 DCI。

在一种可能的设计中，所述获取模块获取 SRS 的功率控制参数，包括：

所述获取模块根据所述 DCI 获取所述 SRS 的闭环功率控制参数值。

在一种可能的设计中，若所述 DCI 为第二载波上获取到的控制信息，则所述 DCI 至少包括第一载波标识。

在一种可能的设计中，所述第二载波为切换前的载波或除切换后的载波之外的任一载波，第一载波为切换后的载波。

在一种可能的设计中，所述获取模块根据所述 DCI 获取所述 SRS 的闭环功率控制参数值，包括：

所述获取模块获取所述第一载波标识对应的载波上的所述 SRS 的闭环功率控制参数值。

在一种可能的设计中，若所述 DCI 为第一载波上获取到的控制信息；

则所述获取模块根据所述 DCI 获取所述 SRS 的闭环功率控制参数值，包括：

所述获取模块从所述 DCI 中获取所述 SRS 的闭环功率控制参数值。

在一种可能的设计中，若所述 SRS 的闭环功率控制参数值为相对调整值，

则所述确定模块还用于根据上一子帧的 SRS 的闭环功率控制信息和相对调整值中的至少一项确定所述 SRS 的闭环功率控制参数值。

在一种可能的设计中，所述确定模块根据上一子帧的 SRS 的闭环功率控制信息和相对调整值中的至少一项确定所述 SRS 的闭环功率控制参数值，包括：

所述确定模块根据公式 $f_{SRS,c1}(i) = f_{SRS,c1}(i-1) + \delta_{\mathrm{SRS},c1}(i - K_{\mathrm{SRS}})$ 计算所述 SRS 的

闭环功率控制参数值 $f_{SRS,c1}(i)$，其中，$f_{SRS,c1}(i-1)$ 为上一子帧的 SRS 的闭环功率控制信息，$\delta_{SRS,c1}(i-K_{SRS})$ 为所述相对调整值，若所述 SRS 为周期性配置，则 K_{SRS} 为所述 SRS 的子帧周期，若所述 SRS 为非周期性配置，则 i-K_{SRS} 为上一子帧的子帧号。

在一种可能的设计中，所述确定模块根据所述 SRS 的功率控制参数确定所述 SRS 的发射功率，包括：

所述确定模块根据用户设备 UE 的最大发射功率、所述 SRS 的发射功率调整值、所述 SRS 的传输带宽、所述 SRS 的目标功率参数值、所述路径损耗补偿因子、下行路径损耗估计值、所述 SRS 的闭环功率控制参数中的至少一项获得所述 SRS 的发射功率。

在一种可能的设计中，所述确定模块根据所述 SRS 的功率控制参数确定所述 SRS 的发射功率，包括：

所述确定模块根据公式 $P_{SRS,c1}(i)=\min\left\{P_{CMAX,c1}(i), P_{SRS_OFFSET,c1}(m)+10\log_{10}(M_{SRS,c1})+P_{O_SRS,c1}(j)+\alpha_{SRS,c1}(j)\cdot PL_{SRS,c1}+f_{SRS,c1}(i)\right\}$ 计算所述 SRS 的发射功率 $P_{SRS,c1}(i)$；其中，$P_{CMAX,c1}(i)$ 为用户设备 UE 在第 i 个子帧上的最大发射功率，$P_{SRS_OFFSET,c1}(m)$ 为所述 SRS 的发射功率调整值，m=0 或 1，$M_{SRS,c1}$ 为所述 SRS 的传输带宽，$P_{O_SRS,c1}(j)$ 为所述 SRS 的目标功率参数值，$\alpha_{SRS,c1}(j)$ 为所述路劲损耗补偿因子，$PL_{SRS,c1}$ 为下行路劲损耗估计值，$f_{SRS,c1}(i)$ 为所述 SRS 的闭环功率控制参数值。

本实施例提供的功率控制装置，其实现原理和有益效果与第一方面的实现原理和有益效果类似，此处不再赘述。

第五方面，本发明实施例提供一种功率控制装置，包括：

获取模块，用于获取第一子帧和第二子帧的符号重叠部分的传输功率；所述第一子帧为在第一载波上传输探测参考信号 SRS 的子帧，所述第二子帧为在第二载波上传输 SRS 或物理信道的子帧；

处理模块，用于若所述传输功率大于用户设备 UE 的最大传输功率，则对传输信号的发射功率进行控制，所述传输信号包括所述 SRS 和/或所述物理信道。

在一种可能的设计中，所述处理模块还用于确定所述 SRS 是周期性配置或非周期性配置。

在一种可能的设计中，所述处理模块对传输信号的发射功率进行控制，包括：

所述处理模块根据所述 SRS 的周期性配置，对传输信号的发射功率进行控制；

或者，

所述处理模块根据所述 SRS 的非周期性配置，对传输信号的发射功率进行控制。

在一种可能的设计中，若所述 SRS 为周期性配置，则所述处理模块对传输信号的发射功率进行控制，包括：

所述处理模块丢弃所述 SRS 或者对所述 SRS 进行功率缩放。

在一种可能的设计中，若所述 SRS 为非周期性配置，所述物理信道为物理上行共享信道 PUSCH，且所述 PUSCH 不包括上行控制信息 UCI；

则所述处理模块对传输信号的发射功率进行控制，包括：

所述处理模块丢弃所述 PUSCH 或者对所述 PUSCH 进行功率缩放。

在一种可能的设计中，若所述 SRS 为非周期性配置，所述物理信道为物理上行共享信道 PUSCH，且所述 PUSCH 包括上行控制信息 UCI；

则所述处理模块对传输信号的发射功率进行控制，包括：

所述处理模块丢弃所述 SRS 或者对所述 SRS 进行功率缩放。

在一种可能的设计中，若所述 SRS 为非周期性配置，所述物理信道为物理上行链路控制信道 PUCCH；

则所述处理模块对传输信号的发射功率进行控制，包括：

所述处理模块丢弃所述 SRS 或者对所述 SRS 进行功率缩放；

或者，

所述处理模块丢弃所述 PUCCH 或者对所述 PUCCH 进行功率缩放。

在一种可能的设计中，若所述 SRS 为非周期性配置，所述物理信道为物理上行链路控制信道 PUCCH，且所述 PUCCH 包括混合自动重传请求 HARQ；

则所述处理模块对传输信号的发射功率进行控制，包括：

所述处理模块丢弃所述 SRS 或者对所述 SRS 进行功率缩放。

在一种可能的设计中，若所述 SRS 为非周期性配置，所述物理信道为物理上行链路控制信道 PUCCH，且所述 PUCCH 只包括信道状态信息 CSI；

则所述处理模块对传输信号的发射功率进行控制，包括：

所述处理模块丢弃所述 SRS 或者对所述 SRS 进行功率缩放；

或者，

所述处理模块丢弃所述 PUCCH 或者对所述 PUCCH 进行功率缩放。

在一种可能的设计中，若所述 SRS 为非周期性配置，所述物理信道为物理随机接入信道 PRACH，且所述 PRACH 并行；

则所述处理模块对传输信号的发射功率进行控制，包括：

所述处理模块丢弃所述 SRS 或者对所述 SRS 进行功率缩放。

本实施例提供的功率控制装置，其实现原理和有益效果与第一方面的实现原理和有益效果类似，此处不再赘述。

第六方面，本发明实施例提供一种功率控制装置，包括：

获取模块，用于获取第一载波上探测参考信号 SRS 的功率控制参数，所述 SRS 的功率控制参数包括所述 SRS 的目标功率参数值、路径损耗补偿因子、所述 SRS 的闭环功率控制参数值中的至少一个；

发送模块，用于将所述 SRS 的功率控制参数发送给用户设备 UE，以使所述 UE 根据所述 SRS 的功率控制参数确定所述 SRS 在第一载波上的发射功率。

在一种可能的设计中，所述第一载波为不发送物理上行共享信道 PUSCH 的载波。

在一种可能的设计中，所述发送模块具体用于通过功率控制信令或跨载波功率控制信令将所述 SRS 的功率控制参数发送给所述 UE。

在一种可能的设计中，所述功率控制信令包括开环功率控制信令和/或闭环功率控制信令。

在一种可能的设计中，所述功率控制信令或所述跨载波功率控制信令包括无线资源控制 RRC 信令或物理层信令。

在一种可能的设计中，所述 SRS 的目标功率参数值为基于前导码初始接收目标功率值获得的参数值；

或者，

所述 SRS 的目标功率参数值为基于所述前导码初始接收目标功率值和功率调整值获得的参数值。

在一种可能的设计中，所述发送模块通过功率控制信令或跨载波功率控制信令将所述 SRS 的功率控制参数发送给所述 UE，包括：

所述发送模块根据第一无线网络临时标识 RNTI 对所述 SRS 的功率控制参数进行加扰，以生成所述功率控制信令或所述跨载波功率控制信令；并将所述功率控制信令或所述跨载波功率控制信令发送给所述 UE。

在一种可能的设计中，所述 SRS 是周期性配置或非周期性配置。

在一种可能的设计中，若所述 SRS 的功率控制参数包括所述 SRS 的闭环功率控制参数值，所述 SRS 的闭环功率控制参数值为绝对值或相对调整值。

在一种可能的设计中，所述发送模块还用于向所述 UE 发送传输功率控制 TPC 信息，以使所述 UE 从所述 TPC 信息中解析出所述 SRS 的闭环功率控制参数值；所述 TPC 信息为经过第一无线网络临时标识 RNTI 加扰的信息。

在一种可能的设计中，若所述 SRS 的功率控制参数包括所述 SRS 的闭环功率控制参数值；

所述发送模块还用于向所述 UE 发送下行控制信息 DCI，以使所述 UE 根据所述 DCI 获取所述 SRS 的闭环功率控制参数值。

在一种可能的设计中，若所述 DCI 为第二载波上获取到的控制信息，则所述 DCI 至少包括第一载波标识，所述 DCI 用于指示所述 UE 获取所述第一载波标识对应的载波上的所述 SRS 的闭环功率控制参数值。

在一种可能的设计中，所述第二载波为切换前的载波或除切换后的载波之外的任一载波，第一载波为切换后的载波。

在一种可能的设计中，若所述 DCI 为第一载波上获取到的控制信息；则所述 DCI 用于指示所述 UE 从所述 DCI 中获取所述 SRS 的闭环功率控制参数值。

本实施例提供的功率控制装置，其实现原理和有益效果与第一方面的实现原理和有益效果类似，此处不再赘述。

附图说明

为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案，下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作一简单地介绍，显而易见地，下面描述中的附图是本发明的一些实施例，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 为本发明实施例提供的功率控制方法的应用场景示意图；

图 2 为本发明实施例一提供的功率控制方法的流程图；

图 3 为本发明实施例二提供的功率控制方法的流程图；

图 4 为本发明实施例三提供的功率控制方法的流程图；

图 5 为本发明实施例四提供的功率控制方法的流程图；

图 6 为本发明实施例五提供的功率控制装置的结构图；

图 7 为本发明实施例六提供的功率控制装置的结构图；

图 8 为本发明实施例七提供的功率控制装置的结构图；

图 9 为本发明实施例八提供的 UE 的结构图；

图 10 为本发明实施例九提供的基站的结构图。

具体实施方式

图 1 为本发明实施例提供的功率控制方法的应用场景示意图，该方法应用于无线通信系统中，如 LTE-A 系统。如图 1 所示，该场景包括网络设备 1、用户终端 2、用户终端 3，本申请提供的功率控制方法主要用于网络设备和用户终端之间数据传输。需要说明的是，该场景中还可以包括其它的网络设备和用户终端，图 1 仅为示例性说明，并不以此为限。

本发明实施例涉及的用户终端，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。无线终端可以经无线接入网（Radio Access Network，简称 RAN）与一个或多个核心网进行通信，无线终端可以是移动终端，如移动电话（或称为“蜂窝”电话）和具有移动终端的计算机，例如，可以是便携式、袖珍式、手持式、计算机内置的或者车载的移动装置，它们与无线接入网交换语言和/或数据。

本发明实施例所涉及的网络设备，可以是基站，或者接入点，或者可以是指接入网中在空中接口上通过一个或多个扇区与无线终端通信的设备。基站可用于将收到的空中帧与 IP 分组进行相互转换，作为无线终端与接入网的其余部分之间的路由器，其中接入网的其余部分可包括网际协议（IP）网络。基站还可协调对空中接口的属性管理。例如，基站可以是 GSM 或 CDMA 中

的基站（Base Transceiver Station ，简称 BTS），也可以是 WCDMA 中的基站（NodeB），还可以是 LTE 中的演进型基站（eNB 或 e-NodeB，evolutional Node B），本申请并不限定。

图 2 为本发明实施例一提供的功率控制方法的流程图，该方法的执行主体为 UE，如图 2 所示，该方法包括以下步骤：

步骤 101、获取 SRS 的功率控制参数，SRS 的功率控制参数包括 SRS 的目标功率参数值、路径损耗补偿因子、SRS 的闭环功率控制参数值中的至少一个。

在本实施例中，UE 可以通过不同的方式获取 SRS 的功率控制参数，例如，基站将预先配置好的 SRS 的功率控制参数通过切换前或切换后的用于传输 SRS 的载波传输给 UE；或者，基站通过物理层信令或者控制信令将 SRS 的目标功率参数值和路径损耗补偿因子发送给 UE，再通过传输功率控制（Transmission power control，简称 TPC）信息将 SRS 的闭环功率控制参数值指示给 UE；或者以其它的方式获取 SRS 的功率控制参数中各个值。

步骤 102、根据 SRS 的功率控制参数确定 SRS 在第一载波上的发射功率。

在本实施例中，第一载波为进行基于 SRS 的载波切换后的载波，也叫非上行载波，为了在该载波上进行 SRS 的传输。UE 可以根据 SRS 的功率控制参数计算出 SRS 在第一载波上的发射功率，使得 SRS 以合适的发射功率在第一载波进行发送。

本实施例提供的功率控制方法，UE 获取包括 SRS 的目标功率参数值、路径损耗补偿因子、SRS 的闭环功率控制参数值中的至少一个的 SRS 的功率控制参数，根据 SRS 的功率控制参数确定 SRS 在第一载波上的发射功率，UE 可以根据新配置的 SRS 的功率控制参数计算在切换后的载波上 SRS 的发射功率，使得 SRS 以最优的发射功率在切换后的载波上进行传输，保证 SRS 被正确接收。

可选地，在上述图 2 所示实施例中，第一载波为不发送物理上行共享信道（Physical Uplink Shared Channel，简称 PUSCH）的载波。也即，第一载波用于发送 SRS，不发送 PUSCH。

图 3 为本发明实施例二提供的功率控制方法的流程图，图 3 所示的方法为步骤 101 的具体实现过程，如图 3 所示，该方法包括以下步骤：

步骤 201、接收基站发送的功率控制信令或跨载波功率控制信令；功率控制信令包括开环功率控制信令和/或闭环功率控制信令。

在本实施例中，基站可以通过切换后载波上的功率控制信令下发给 UE，也可以通过跨载波功率控制信令指示给 UE。其中，跨载波功率控制信令包括在 SRS 所在的切换前载波上或任一非切换后载波的载波上接收到用于通知 SRS 切换后载波上的 SRS 传输的相关功率配置的信令，也即，跨载波功率控制信令为基站在切换前的载波上或任一非切换后载波的载波上发送的信令，该信令包括切换后的载波上 SRS 的功率控制参数。开环功率控制信令可以包括 SRS 的目标功率参数值和路径损耗补偿因子。闭环功率控制信令可以包括 SRS 的目标功率参数值、路径损耗补偿因子和 SRS 的闭环功率控制参数值。

可选地，功率控制信令或跨载波功率控制信令包括无线资源控制（Radio Resource Control，简称 RRC）信令或物理层信令。

步骤 202、从功率控制信令或跨载波功率控制信令中获取 SRS 的功率控制参数。

在本实施例中，UE 接收到基站下发的功率控制信令或跨载波功率控制信令之后，对功率控制信令或跨载波功率控制信令进行解析，获取 SRS 的功率控制参数。

可选地，SRS 的目标功率参数值为基于前导码初始接收目标功率值获得的参数值；或者，SRS 的目标功率参数值为基于前导码初始接收目标功率值和功率调整值获得的参数值。

在本实施例中，基站可以通过功率控制信令或跨载波功率控制信令将前导码初始接收目标功率值发送给 UE，UE 根据前导码初始接收目标功率值计算 SRS 的目标功率参数值。或者，基站也可以前导码初始接收目标功率值和功率调整值相加，计算出 SRS 的目标功率参数值，再通过功率控制信令或跨载波功率控制信令将计算出的 SRS 的目标功率参数值发送给 UE。其中，功率调整值也可以通过专门定义的随机接信道（Random Access Channel，简称 RACH）的响应消息中获取。功率调整值也称之为功率偏移或功率偏移量 (power offset)。

进一步地，从功率控制信令或跨载波功率控制信令中获取功率控制参数，包括：根据第一无线网络临时标识（Radio Network Tempory Identity，简称

RNTI），从功率控制信令或跨载波功率控制信令中解析出 SRS 的功率控制参数。

在本实施例中，第一 RNTI 不同于现有技术中已有的 TPC- RNTI，第一 RNTI 为本申请中重新定义的 RNTI，第一 RNTI 可以为命名为 TPC-SRS-RNTI，第一 RNTI 用于对 SRS 的功率控制参数进行加扰（scramble）或掩码（mask），并将加扰后的参数携带物理层信令中指示给 UE。

本实施例提供的功率控制方法，UE 接收基站发送的功率控制信令或跨载波功率控制信令，从功率控制信令或跨载波功率控制信令中获取 SRS 的功率控制参数，基站可以以 RRC 信令或 MAC 信令或物理层信令的方式将 SRS 的功率控制参数指示给 UE，还可以通过新定义的 RNTI 对 SRS 的功率控制参数进行加扰，基站以不同的方式将 SRS 的功率控制参数指示给 UE，方法灵活多变，操作简单。

可选地，根据 SRS 的功率控制参数确定 SRS 的发射功率，包括：根据用户设备 UE 的最大发射功率、SRS 的发射功率调整值、SRS 的传输带宽、SRS 的目标功率参数值、路径损耗补偿因子、下行路径损耗估计值中的至少一项获得 SRS 的发射功率。

具体的，当开环情况下，根据所述 SRS 的功率控制参数确定所述 SRS 的发射功率，包括：根据公式 $P_{\mathrm{SRS,c1}}(i)=\min\left\{P_{\mathrm{CMAX,c1}}(i),\ P_{\mathrm{SRS_OFFSET,c1}}(m)+10\log_{10}(M_{\mathrm{SRS,c1}})+P_{\mathrm{O_SRS,c1}}(j)+\alpha_{SRS,c1}(j)\cdot PL_{c1}\right\}$ 计算所述 SRS 的发射功率 $P_{\mathrm{SRS,c1}}(i)$；其中，$P_{\mathrm{CMAX,c1}}(i)$ 为用户设备 UE 在切换后载波 C1 的第 i 个子帧上的最大发射功率，$P_{\mathrm{SRS_OFFSET,c1}}(m)$ 为所述 SRS 的发射功率调整值，m=0 或 1，$M_{\mathrm{SRS,c1}}$ 为所述 SRS 的传输带宽，$P_{\mathrm{O_SRS,c1}}(j)$ 为所述 SRS 的目标功率参数值，j=0 或 1 或 2，$\alpha_{SRS,c1}(j)$ 为所述路径损耗补偿因子，PL_{c1} 为下行路径损耗估计值。其中，$\alpha_{SRS,c1}(j)$ 可以固定为 1，$P_{\mathrm{O_SRS,c1}}(j)$ 通常选择 j=2 的情形，并且，当 j=0 时，$P_{\mathrm{O_SRS,c1}}(j)$ 为半静态调度的发射功率，当 j=1 时，$P_{\mathrm{O_SRS,c1}}(j)$ 为动态调度的发射功率，当 j=2 时，$P_{\mathrm{O_SRS,c1}}(j)$ 为随机接入调度的发射功率。

进一步地，根据 SRS 的功率控制参数确定 SRS 的发射功率之前，该方法还包括：确定 SRS 是周期性配置或非周期性配置。

在本实施例中，UE 可以确定 SRS 为周期性配置还是非周期性配置，再根据 SRS 的周期性配置特征和 SRS 的功率控制参数来确定 SRS 的发射功率，

保证 SRS 在各种情况下都能被正确接收。

可选地，对应于闭环情况，若 SRS 的功率控制参数包括 SRS 的闭环功率控制参数值，SRS 的闭环功率控制参数值为绝对值或相对调整值。

在本实施例中，SRS 的闭环功率控制参数值为绝对值，可直接使用该绝对值计算 SRS 的发射功率，若 SRS 的闭环功率控制参数值为相对调整值，则需要先根据相对调整值计算 SRS 的闭环功率控制参数值，在使用计算获得的 SRS 的闭环功率控制参数值计算 SRS 的发射功率。

可选地，若 SRS 的闭环功率控制参数值为相对调整值，则方法还包括：根据上一子帧的 SRS 的闭环功率控制信息和相对调整值中的至少一项确定 SRS 的闭环功率控制参数值。

具体的，根据上一子帧的 SRS 的闭环功率控制信息和相对调整值中的至少一项确定 SRS 的闭环功率控制参数值，包括：根据公式 $f_{c1}(i)=f_{c1}(i-1)+\delta_{\mathrm{SRS},c1}(i-K_{\mathrm{SRS}})$ 计算 SRS 的闭环功率控制参数值 $f_{c1}(i)$，其中，$f_{c1}(i-1)$ 为上一子帧的 SRS 的闭环功率控制信息，$\delta_{\mathrm{SRS},c1}(i-K_{\mathrm{SRS}})$ 为相对调整值，若 SRS 为周期性配置，则 K_{SRS} 为 SRS 的子帧周期，若 SRS 为非周期性配置，则 i-K_{SRS} 为上一子帧的子帧号。

进一步地，根据 SRS 的功率控制参数确定 SRS 的发射功率，包括：根据用户设备 UE 的最大发射功率、SRS 的发射功率调整值、SRS 的传输带宽、SRS 的目标功率参数值、路径损耗补偿因子、下行路径损耗估计值、SRS 的闭环功率控制参数中的至少一项获得 SRS 的发射功率。

具体的，根据 SRS 的功率控制参数确定 SRS 的发射功率，包括：根据公式

$$P_{\mathrm{SRS},c1}(i)=\min\left\{P_{\mathrm{CMAX},c1}(i),\ P_{\mathrm{SRS_OFFSET},c1}(m)+10\log_{10}(M_{\mathrm{SRS},c1})+P_{\mathrm{O_SRS},c1}(j)+\alpha_{SRS,c1}(j)\cdot PL_{c1}+f_{SRS,c1}(i)\right\}$$

计算 SRS 的发射功率 $P_{\mathrm{SRS},c1}(i)$；其中，$P_{\mathrm{CMAX},c1}(i)$ 为用户设备 UE 在切换后载波 C1 的第 i 个子帧上的最大发射功率，$P_{\mathrm{SRS_OFFSET},c1}(m)$ 为 SRS 的发射功率调整值，m=0 或 1，$M_{\mathrm{SRS},c1}$ 为 SRS 的传输带宽，$P_{\mathrm{O_SRS},c1}(j)$ 为 SRS 的目标功率参数值，$\alpha_{SRS,c1}(j)$ 为路劲损耗补偿因子，PL_{c1} 为下行路劲损耗估计值，$f_{c1}(i)$ 为 SRS 的闭环功率控制参数值。其中，$\alpha_{SRS,c1}(j)$ 可以固定为 1，$P_{\mathrm{O_SRS},c1}(j)$ 通常选择 j=2 的情形，并且，当 j=0 时，$P_{\mathrm{O_SRS},c1}(j)$ 为半静态调度的发射功率，当 j=1 时，$P_{\mathrm{O_SRS},c1}(j)$ 为动态调度的发射功率，当 j=2 时，$P_{\mathrm{O_SRS},c1}(j)$ 为随机接入调度的发射功率。

进一步地，获取 SRS 的功率控制参数之前，方法还包括：获取传输功率控制 TPC 信息；TPC 信息为经过第一 RNTI 加扰或掩码的信息。

更进一步地，获取 SRS 的功率控制参数，包括：根据第一 RNTI，从 TPC 信息中解析出 SRS 的闭环功率控制参数值。

在本实施例中，SRS 的闭环功率控制参数值可以被包含在通过第一 RNTI 加扰的 TPC 信息中，而第一 RNTI 被预先指示给 UE，UE 可以根据第一 RNTI 对 TPC 信息进行解扰，获取 SRS 的闭环功率控制参数值。

再进一步地，若 SRS 的功率控制参数包括 SRS 的闭环功率控制参数值；则获取 SRS 的功率控制参数之前，方法还包括：获取下行控制信息（Downlink Control Information，简称 DCI）。

再进一步地，获取 SRS 的功率控制参数，包括：根据 DCI 获取 SRS 的闭环功率控制参数值。

在本实施例中，可以定义不同格式的 DCI，具体如下：

第一种 DCI 格式：若 DCI 为第二载波上获取到的控制信息，则 DCI 至少包括第一载波标识。其中，第二载波为切换前的载波或除切换后的载波之外的任一载波，第一载波为切换后的载波。

相应的，在本实施例中，根据 DCI 获取 SRS 的闭环功率控制参数值，包括：获取第一载波标识对应的载波上的 SRS 的闭环功率控制参数值。

在本实施例中，当跨载波通知时，在切换前载波上获取的的 DCI 中至少需要包含切换后的载波的标识，以便于 UE 根据第一载波标识获取该载波标识对应的载波上的 SRS 的闭环功率控制参数值。

第二种 DCI 格式：若 DCI 为第一载波上获取到的控制信息；则根据 DCI 获取 SRS 的闭环功率控制参数值，包括：从 DCI 中获取 SRS 的闭环功率控制参数值。

在本实施例中，当 DCI 为在切换后载波上获取到的控制信息时，直接应用新的 DCI 格式中的 SRS 的闭环功率控制参数值进行 SRS 传输功率控制。

图 4 为本发明实施例三提供的功率控制方法的流程图，该方法涉及的是当基于 SRS 的载波切换被触发时，若两个子帧的符号重叠，并且重叠部分的传输功率超过 UE 的最大发射功率时，如何进行功率控制。如图 4 所示，该方法包括一下步骤：

步骤 301、获取第一子帧和第二子帧的符号重叠部分的传输功率；第一子帧为在第一载波上传输探测参考信号 SRS 的子帧，第二子帧为在第二载波上传输 SRS 或物理信道的子帧。

在本实施例中，若用于在第一载波上传输探测参考信号SRS的子帧上的符号与用于在第二载波上传输SRS或物理信道的子帧的符号发生重叠，则需要计算符号重叠部分的传输功率。例如，当UE被配置多个定时提前分组（Timing Advance Group，简称TAG）时，如果一个TAG中一个假定服务载波/小区上的子帧i，与UE用于传输SRS的子帧i上的符号与其他的服务载波/小区上用于传输PUCCH的子帧i或子帧i+1上的符号重叠时，计算符号重叠部分的传输功率。

步骤 302、若传输功率大于 UE 的最大传输功率，则对传输信号的发射功率进行控制，传输信号包括 SRS 和/或物理信道。

在本实施例中，若传输功率大于 UE 的最大传输功率，则对传输信号的发射功率进行控制，例如，若传输功率大于 UE 的最大传输功率，则适当的丢弃部分传输信号，或者，对传输信号进行功率缩放。

本实施例提供的功率控制方法，UE 获取在第一载波上传输探测参考信号 SRS 的第一子帧和在第二载波上传输 SRS 或物理信道的第二子帧的符号重叠部分的传输功率，若传输功率大于 UE 的最大传输功率，则对传输信号的发射功率进行控制，使得传输信号以适当的功率进行传输，保证传输信号的传输效率。

可选地，对传输信号的发射功率进行控制之前，方法还包括：确定 SRS 是周期性配置或非周期性配置。

进一步地，对传输信号的发射功率进行控制，包括：根据 SRS 的周期性配置，对传输信号的发射功率进行控制；或者，根据 SRS 的非周期性配置，对传输信号的发射功率进行控制。

在本实施例中，可以根据 SRS 的周期性特征，选择对丢弃部分传输信号或者对部分传输信号进行功率缩放。

可选地，若 SRS 为周期性配置，则对传输信号的发射功率进行控制，包括：丢弃 SRS 或者对 SRS 进行功率缩放。

可选地，若 SRS 为非周期性配置，物理信道为物理上行共享信道 PUSCH，

且 PUSCH 不包括上行控制信息 UCI；则对传输信号的发射功率进行控制，包括：丢弃 PUSCH 或者对 PUSCH 进行功率缩放。

可选地，若 SRS 为非周期性配置，物理信道为物理上行共享信道 PUSCH，且 PUSCH 包括上行控制信息 UCI；则对传输信号的发射功率进行控制，包括：丢弃 SRS 或者对 SRS 进行功率缩放。

可选地，若 SRS 为非周期性配置，物理信道为物理上行链路控制信道 PUCCH；则对传输信号的发射功率进行控制，包括：丢弃 SRS 或者对 SRS 进行功率缩放；或者，丢弃 PUCCH 或者对 PUCCH 进行功率缩放。

可选地，若 SRS 为非周期性配置，物理信道为物理上行链路控制信道 PUCCH，且 PUCCH 包括混合自动重传请求 HARQ；则对传输信号的发射功率进行控制，包括：丢弃 SRS 或者对 SRS 进行功率缩放。

可选地，若 SRS 为非周期性配置，物理信道为 PUCCH，且 PUCCH 只包括信道状态信息（Channel State Information，简称 CSI）；则对传输信号的发射功率进行控制，包括：丢弃 SRS 或者对 SRS 进行功率缩放；或者，丢弃 PUCCH 或者对 PUCCH 进行功率缩放。

在本实施例中，SRS 为非周期性配置，物理信道为 PUCCH，且 PUCCH 只包括 CSI，和/或，PUCCH 不包括混合自动重传请求（Hybrid Automatic Repeat reQuest，简称 HARQ）时，对传输信号的发射功率进行控制，包括：丢弃 SRS 或者对 SRS 进行功率缩放；或者，丢弃 PUCCH 或者对 PUCCH 进行功率缩放。

可选地，若 SRS 为非周期性配置，物理信道为物理随机接入信道 PRACH，且 PRACH 并行；则对传输信号的发射功率进行控制，包括：丢弃 SRS 或者对 SRS 进行功率缩放。

下面根据 UE 的不同配置，对上述“根据 SRS 的周期特征进行传输信号的功率控制”这一方法进行详细论述。

第一种情况：

当 UE 被配置多个 TAG 时，对于一个 TAG 中一个假定服务载波/小区上的子帧 i，UE 用于传输 SRS 的子帧 i 上的符号与其它的服务载波/小区上的子帧 i/子帧 i+1 用于 PUCCH/PUSCH 的符号重叠时，如果符号重叠部分的传输功率超过了 UE 的最大发射功率时，分为以下情况：

1）当 SRS 被周期性配置时，若在任何重叠的符号部分的传输功率超出 UE 的最大发射功率，UE 丢弃 SRS 传输或者对 SRS 传输进行功率缩放。

2）当 SRS 被非周期性配置时，若在任何重叠的符号部分的传输功率超出 UE 的最大发射功率，只有 PUSCH 并且 PUSCH 不包含上行控制信息（uplink control information，简称 UCI）时，UE 丢弃 PUSCH 传输或者对 PUSCH 传输进行功率缩放，或者 UE 丢弃 SRS 传输或者对 SRS 传输进行功率缩放。

3）当 SRS 被非周期性配置时，若在任何重叠的符号部分的传输功率超出 UE 的最大发射功率，只有 PUSCH 并且 PUSCH 包含 UCI 时，UE 丢弃 SRS 传输或者对 SRS 传输进行功率缩放。

4）当 SRS 被非周期性配置时，若在任何重叠的符号部分的传输功率超出 UE 的最大发射功率，存在 PUCCH 时，UE 丢弃 SRS 传输或者对 SRS 传输进行功率缩放，或者 UE 丢弃 PUSCH 传输或者对 PUSCH 传输进行功率缩放。

5）当 SRS 被非周期性配置时，若在任何重叠的符号部分的传输功率超出 UE 的最大发射功率，存在 PUCCH 并且 PUCCH 包含 HARQ 混合自动重传请求（Hybrid Automatic Repeat reQuest，简称 HARQ）时，UE 丢弃 SRS 传输或者对 SRS 传输进行功率缩放。

6）当 SRS 被非周期性配置时，若在任何重叠的符号部分的传输功率超出 UE 的最大发射功率，存在 PUCCH 并且 PUCCH 只包含 CSI 时，UE 丢弃或者 SRS 传输或者 PUCCH；或者，对 SRS 传输进行功率缩放或者对 PUCCH 进行功率缩放。

第二种情况：

当 UE 被配置多个 TAG 及多于两个服务载波/小区时，对于一个假定服务载波/小区上的进行 SRS 传输的子帧 i 上的符号，与另一个服务载波/小区用于传输 SRS 的子帧 i 上符号重叠时，和/或与其它的服务载波/小区上的用于 PUCCH/PUSCH 传输的子帧 i 或子帧 i+1 上的符号重叠时，如果符号重叠部分整个率超过了 UE 的最大传输功率时，分为以下情况：

1）当 SRS 被周期性配置时，若在任何重叠的符号部分的传输功率超出 UE 的最大发射功率，UE 丢弃 SRS 传输或者对 SRS 传输进行功率缩放。

2）当 SRS 被非周期性配置时，若在任何重叠的符号部分的传输功率超

出 UE 的最大发射功率，只有 PUSCH 并且 PUSCH 不包含上行控制信息 UCI 时，UE 丢弃 PUSCH 传输或者对 PUSCH 传输进行功率缩放，或者 UE 丢弃 SRS 传输或者对 SRS 传输进行功率缩放。

3）当 SRS 被非周期性配置时，若在任何重叠的符号部分的传输功率超出 UE 的最大发射功率，只有 PUSCH 并且 PUSCH 包含上行控制信息 UCI（uplink control information）时，UE 丢弃 SRS 传输或者对 SRS 传输进行功率缩放。

4）当 SRS 被非周期性配置时，若在任何重叠的符号部分的传输功率超出 UE 的最大发射功率，存在 PUCCH 时，UE 丢弃 SRS 传输或者对 SRS 传输进行功率缩放，或者 UE 丢弃 PUSCH 传输或者对 PUSCH 传输进行功率缩放。

5）当 SRS 被非周期性配置时，若在任何重叠的符号部分的传输功率超出 UE 的最大发射功率，存在 PUCCH 并且 PUCCH 包含 HARQ 时，UE 丢弃 SRS 传输或者对 SRS 传输进行功率缩放。

6）当 SRS 被非周期性配置时，若在任何重叠的符号部分的传输功率超出 UE 的最大发射功率，存在 PUCCH 并且 PUCCH 只包含 CSI 时，UE 丢弃或者 SRS 传输或者 PUCCH；或者对 SRS 传输进行功率缩放或者对 PUCCH 进行功率缩放。

第三种情况：

当 UE 被配置多个 TAG，UE 将在一个辅助服务载波/小区上传输物理随机接入信道（Physical Random Access Channel，简称 PRACH），该 PRACH 并行于不同服务载波/小区的用于 SRS 传输的一个子帧上的符号时，如果符号重叠部分的传输功率超过了 UE 的最大发射功率时，分为以下情况：

1）当 SRS 被周期性配置时，若在任何重叠的符号部分的传输功率超出 UE 的最大发射功率，UE 丢弃 SRS 传输或者对 SRS 传输进行功率缩放。

2）当 SRS 被非周期性配置时，若在任何重叠的符号部分的传输功率超出 UE 的最大发射功率，有 PRACH 并行时，UE 丢弃 SRS 传输或者对 SRS 传输进行功率缩放。

图 5 为本发明实施例四提供的功率控制方法的流程图。该方法的执行主体为基站，如图 5 所示，该方法包括以下步骤：

步骤 401、获取第一载波上 SRS 的功率控制参数，SRS 的功率控制参数包括 SRS 的目标功率参数值、路径损耗补偿因子、SRS 的闭环功率控制参数值中的至少一个。

在本实施例中，为了计算切换后载波上的 SRS 的发射功率，专门配置了 SRS 的功率控制参数。

步骤 402、将 SRS 的功率控制参数发送给用户设备 UE，以使 UE 根据 SRS 的功率控制参数确定 SRS 在第一载波上的发射功率。

在本实施例中，基站可以通过不同的方式将 SRS 的功率控制参数发送给 UE，例如，基站将预先配置好的 SRS 的功率控制参数通过切换后的用于传输 SRS 的载波传输给 UE；或者，基站通过物理层信令或者控制信令将 SRS 的目标功率参数值和路径损耗补偿因子发送给 UE，再通过传输功率控制（Transmission power control，简称 TPC）信息将 SRS 的闭环功率控制参数值指示给 UE；或者以其它的方式将 SRS 的功率控制参数中各个值发送给 UE。UE 可以根据 SRS 的功率控制参数计算出 SRS 在第一载波上的发射功率，使得 SRS 以合适的发射功率在第一载波进行发送。

本实施例提供的功率控制方法，基站获取第一载波上的包括 SRS 的目标功率参数值、路径损耗补偿因子、SRS 的闭环功率控制参数值中的至少一个的 SRS 的功率控制参数，将 SRS 的功率控制参数发送给用户设备 UE，以使 UE 根据 SRS 的功率控制参数确定 SRS 在第一载波上的发射功率，使得 UE 可以根据新配置的 SRS 的功率控制参数计算在切换后的载波上 SRS 的发射功率，使得 SRS 以最优的发射功率在切换后的载波上进行传输，保证 SRS 被正确接收。

可选地，第一载波为不发送 PUSCH 的载波。

可选地，将 SRS 的功率控制参数发送给用户设备 UE，包括：通过功率控制信令或跨载波功率控制信令将 SRS 的功率控制参数发送给 UE。

其中，功率控制信令包括开环功率控制信令和/或闭环功率控制信令。

其中，功率控制信令或跨载波功率控制信令包括 RRC 信令或物理层信令。

可选地，SRS 的目标功率参数值为基于前导码初始接收目标功率值获得的参数值；或者，SRS 的目标功率参数值为基于前导码初始接收目标功率值

和功率调整值获得的参数值。

进一步地，通过功率控制信令或跨载波功率控制信令将 SRS 的功率控制参数发送给 UE，包括：根据第一 RNTI 对 SRS 的功率控制参数进行加扰，以生成功率控制信令或跨载波功率控制信令；将功率控制信令或跨载波功率控制信令发送给 UE。

可选地，SRS 是周期性配置或非周期性配置。

进一步地，若 SRS 的功率控制参数包括 SRS 的闭环功率控制参数值，SRS 的闭环功率控制参数值为绝对值或相对调整值。

更进一步地，该方法还包括：向 UE 发送 TPC 信息，以使 UE 从 TPC 信息中解析出 SRS 的闭环功率控制参数值；TPC 信息为经过第一无线网络临时标识 RNTI 加扰的信息。

再进一步地，若 SRS 的功率控制参数包括 SRS 的闭环功率控制参数值；方法还包括：向 UE 发送下行控制信息 DCI，以使 UE 根据 DCI 获取 SRS 的闭环功率控制参数值。

可选地，若 DCI 为第二载波上获取到的控制信息，则 DCI 至少包括第一载波标识，DCI 用于指示 UE 获取第一载波标识对应的载波上的 SRS 的闭环功率控制参数值。

其中，第二载波为切换前的载波或除切换后的载波之外的任一载波，第一载波为切换后的载波。

可选地，若 DCI 为第一载波上获取到的控制信息；则 DCI 用于指示 UE 从 DCI 中获取 SRS 的闭环功率控制参数值。

本实施例提供的功率控制方法由基站执行，与 UE 侧的功率控制方法相对应，其实现原理以及具体的技术特征的详细说明均可参见图 2-图 4 实施例所述的 UE 侧的功率控制方法，此处不再赘述。

图 6 为本发明实施例五提供的功率控制装置的结构图。如图 6 所示，该装置包括获取模块 11 和确定模块 12。获取模块 11 用于获取探测参考信号 SRS 的功率控制参数，SRS 的功率控制参数包括 SRS 的目标功率参数值、路径损耗补偿因子、SRS 的闭环功率控制参数值中的至少一个；确定模块 12 用于根据 SRS 的功率控制参数确定 SRS 在第一载波上的发射功率。

本实施例的装置，可以用于执行图 2 所示方法实施例的技术方案，其实

现原理和技术效果类似，此处不再赘述。

可选地，第一载波为不发送物理上行共享信道 PUSCH 的载波。

可选地，获取模块 11 具体用于接收基站发送的功率控制信令或跨载波功率控制信令。

可选地，功率控制信令包括开环功率控制信令和/或闭环功率控制信令。

可选地，获取模块 11 具体还用于从功率控制信令或跨载波功率控制信令中获取 SRS 的功率控制参数。

可选地，功率控制信令或跨载波功率控制信令包括无线资源控制 RRC 信令或物理层信令。

可选地，SRS 的目标功率参数值为基于前导码初始接收目标功率值获得的参数值；或者，SRS 的目标功率参数值为基于前导码初始接收目标功率值和功率调整值获得的参数值。

可选地，获取模块 11 从功率控制信令或跨载波功率控制信令中获取功率控制参数，包括：获取模块 11 根据第一无线网络临时标识 RNTI，从功率控制信令或跨载波功率控制信令中解析出 SRS 的功率控制参数。

可选地，确定模块 12 具体用于根据用户设备 UE 的最大发射功率、SRS 的发射功率调整值、SRS 的传输带宽、SRS 的目标功率参数值、路径损耗补偿因子、下行路径损耗估计值中的至少一项获得 SRS 的发射功率。

可选地，确定模块 12 具体用于根据公式 $P_{\mathrm{SRS,c1}}(i)=\min\left\{P_{\mathrm{CMAX,c1}}(i),\ P_{\mathrm{SRS_OFFSET,c1}}(m)+10\log_{10}(M_{\mathrm{SRS,c1}})+P_{\mathrm{O_SRS,c1}}(j)+\alpha_{SRS,c1}(j)\cdot PL_{SRS,c1}\right\}$ 计算 SRS 的发射功率 $P_{\mathrm{SRS,c1}}(i)$；其中，$P_{\mathrm{CMAX,c1}}(i)$ 为用户设备 UE 在第 i 个子帧上的最大发射功率，$P_{\mathrm{SRS_OFFSET,c1}}(m)$ 为 SRS 的发射功率调整值，m=0 或 1，$M_{\mathrm{SRS,c1}}$ 为 SRS 的传输带宽，$P_{\mathrm{O_SRS,c1}}(j)$ 为 SRS 的目标功率参数值，j=0 或 1 或 2，$\alpha_{SRS,c1}(j)$ 为路径损耗补偿因子，$PL_{SRS,c1}$ 为下行路径损耗估计值。

可选地，确定模块 12 还用于确定 SRS 是周期性配置或非周期性配置。

可选地，若 SRS 的功率控制参数包括 SRS 的闭环功率控制参数值，SRS 的闭环功率控制参数值为绝对值或相对调整值。

可选地，获取模块 11 还用于获取传输功率控制 TPC 信息；TPC 信息为经过第一无线网络临时标识 RNTI 加扰的信息。

可选地，获取模块 11 获取 SRS 的功率控制参数，包括：获取模块 11 根

据第一 RNTI，从 TPC 信息中解析出 SRS 的闭环功率控制参数值。

可选地，若 SRS 的功率控制参数包括 SRS 的闭环功率控制参数值；获取模块 11 还用于获取下行控制信息 DCI。

可选地，获取模块 11 获取 SRS 的功率控制参数，包括：获取模块 11 根据 DCI 获取 SRS 的闭环功率控制参数值。

可选地，若 DCI 为第二载波上获取到的控制信息，则 DCI 至少包括第一载波标识。

可选地，第二载波为切换前的载波或除切换后的载波之外的任一载波，第一载波为切换后的载波。

可选地，获取模块 11 根据 DCI 获取 SRS 的闭环功率控制参数值，包括：获取模块 11 获取第一载波标识对应的载波上的 SRS 的闭环功率控制参数值。

可选地，若 DCI 为第一载波上获取到的控制信息；则获取模块 11 根据 DCI 获取 SRS 的闭环功率控制参数值，包括：获取模块 11 从 DCI 中获取 SRS 的闭环功率控制参数值。

可选地，若 SRS 的闭环功率控制参数值为相对调整值，则确定模块 12 还用于根据上一子帧的 SRS 的闭环功率控制信息和相对调整值中的至少一项确定 SRS 的闭环功率控制参数值。

可选地，确定模块 12 根据上一子帧的 SRS 的闭环功率控制信息和相对调整值中的至少一项确定 SRS 的闭环功率控制参数值，包括：确定模块 12 根据公式 $f_{SRS,c1}(i)=f_{SRS,c1}(i-1)+\delta_{\mathrm{SRS,c1}}(i-K_{\mathrm{SRS}})$ 计算 SRS 的闭环功率控制参数值 $f_{SRS,c1}(i)$，其中，$f_{SRS,c1}(i-1)$ 为上一子帧的 SRS 的闭环功率控制信息，$\delta_{\mathrm{SRS,c1}}(i-K_{\mathrm{SRS}})$ 为相对调整值，若 SRS 为周期性配置，则 K_{SRS} 为 SRS 的子帧周期，若 SRS 为非周期性配置，则 i-K_{SRS} 为上一子帧的子帧号。

可选地，确定模块 12 根据 SRS 的功率控制参数确定 SRS 的发射功率，包括：确定模块 12 根据用户设备 UE 的最大发射功率、SRS 的发射功率调整值、SRS 的传输带宽、SRS 的目标功率参数值、路径损耗补偿因子、下行路径损耗估计值、SRS 的闭环功率控制参数中的至少一项获得 SRS 的发射功率。

可选地，确定模块 12 根据 SRS 的功率控制参数确定 SRS 的发射功率，包括：确定模块 12 根据公式 $P_{\mathrm{SRS,c1}}(i)=\min\left\{P_{\mathrm{CMAX,c1}}(i),\ P_{\mathrm{SRS_OFFSET,c1}}(m)+10\log_{10}(M_{\mathrm{SRS,c1}})+P_{\mathrm{O_SRS,c1}}(j)+\alpha_{SRS,c1}(j)\cdot PL_{SRS,c1}+f_{SRS,c1}(i)\right\}$

计算 SRS 的发射功率 $P_{SRS,c1}(i)$；其中，$P_{CMAX,c1}(i)$ 为用户设备 UE 在第 i 个子帧上的最大发射功率，$P_{SRS_OFFSET,c1}(m)$ 为 SRS 的发射功率调整值，m=0 或 1，$M_{SRS,c1}$ 为 SRS 的传输带宽，$P_{O_SRS,c1}(j)$ 为 SRS 的目标功率参数值，$\alpha_{SRS,c1}(j)$ 为路劲损耗补偿因子，$PL_{SRS,c1}$ 为下行路劲损耗估计值，$f_{SRS,c1}(i)$ 为 SRS 的闭环功率控制参数值。

本实施例的装置，可以用于执行图 2 或 3 所示方法实施例的技术方案，其实现原理和技术效果类似，此处不再赘述。

图 7 为本发明实施例六提供的功率控制装置的结构图。如图 7 所示，该装置包括获取模块 21 和处理模块 22。获取模块 21 用于获取第一子帧和第二子帧的符号重叠部分的传输功率；第一子帧为在第一载波上传输探测参考信号 SRS 的子帧，第二子帧为在第二载波上传输 SRS 或物理信道的子帧；处理模块 22 用于若传输功率大于用户设备 UE 的最大传输功率，则对传输信号的发射功率进行控制，传输信号包括 SRS 和/或物理信道。

可选地，处理模块 22 还用于确定 SRS 是周期性配置或非周期性配置。

可选地，处理模块 22 对传输信号的发射功率进行控制，包括：处理模块 22 根据 SRS 的周期性配置，对传输信号的发射功率进行控制；或者，处理模块 22 根据 SRS 的非周期性配置，对传输信号的发射功率进行控制。

可选地，若 SRS 为周期性配置，则处理模块 22 对传输信号的发射功率进行控制，包括：处理模块 22 丢弃 SRS 或者对 SRS 进行功率缩放。

可选地，若 SRS 为非周期性配置，物理信道为物理上行共享信道 PUSCH，且 PUSCH 不包括上行控制信息 UCI；则处理模块 22 对传输信号的发射功率进行控制，包括：处理模块 22 丢弃 PUSCH 或者对 PUSCH 进行功率缩放。

可选地，若 SRS 为非周期性配置，物理信道为物理上行共享信道 PUSCH，且 PUSCH 包括上行控制信息 UCI；则处理模块 22 对传输信号的发射功率进行控制，包括：处理模块 22 丢弃 SRS 或者对 SRS 进行功率缩放。

可选地，若 SRS 为非周期性配置，物理信道为物理上行链路控制信道 PUCCH；则处理模块 22 对传输信号的发射功率进行控制，包括：处理模块 22 丢弃 SRS 或者对 SRS 进行功率缩放；或者，处理模块 22 丢弃 PUCCH 或者对 PUCCH 进行功率缩放。

可选地，若 SRS 为非周期性配置，物理信道为物理上行链路控制信道

PUCCH，且 PUCCH 包括混合自动重传请求 HARQ；则处理模块 22 对传输信号的发射功率进行控制，包括：处理模块 22 丢弃 SRS 或者对 SRS 进行功率缩放。

可选地，若 SRS 为非周期性配置，物理信道为物理上行链路控制信道 PUCCH，且 PUCCH 只包括信道状态信息 CSI；则处理模块 22 对传输信号的发射功率进行控制，包括：处理模块 22 丢弃 SRS 或者对 SRS 进行功率缩放；或者，处理模块 22 丢弃 PUCCH 或者对 PUCCH 进行功率缩放。

可选地，若 SRS 为非周期性配置，物理信道为物理随机接入信道 PRACH，且 PRACH 并行；则处理模块 22 对传输信号的发射功率进行控制，包括：处理模块 22 丢弃 SRS 或者对 SRS 进行功率缩放。

本实施例的装置，可以用于执行图 4 所示方法实施例的技术方案，其实现原理和技术效果类似，此处不再赘述。

图 8 为本发明实施例七提供的功率控制装置的结构图。如图 8 所示，该装置包括获取模块 31 和发送模块 32。获取模块 31 用于获取第一载波上探测参考信号 SRS 的功率控制参数，SRS 的功率控制参数包括 SRS 的目标功率参数值、路径损耗补偿因子、SRS 的闭环功率控制参数值中的至少一个；发送模块 32 用于将 SRS 的功率控制参数发送给用户设备 UE，以使 UE 根据 SRS 的功率控制参数确定 SRS 在第一载波上的发射功率。

可选地，第一载波为不发送物理上行共享信道 PUSCH 的载波。

可选地，发送模块具体用于通过功率控制信令或跨载波功率控制信令将 SRS 的功率控制参数发送给 UE。

可选地，功率控制信令包括开环功率控制信令和/或闭环功率控制信令。

可选地，功率控制信令或跨载波功率控制信令包括无线资源控制 RRC 信令或物理层信令。

可选地，SRS 的目标功率参数值为基于前导码初始接收目标功率值获得的参数值；或者，SRS 的目标功率参数值为基于前导码初始接收目标功率值和功率调整值获得的参数值。

可选地，发送模块通过功率控制信令或跨载波功率控制信令将 SRS 的功率控制参数发送给 UE，包括：发送模块根据第一无线网络临时标识 RNTI 对 SRS 的功率控制参数进行加扰，以生成功率控制信令或跨载波功率控制信令；

并将功率控制信令或跨载波功率控制信令发送给 UE。

可选地，SRS 是周期性配置或非周期性配置。

可选地，若 SRS 的功率控制参数包括 SRS 的闭环功率控制参数值，SRS 的闭环功率控制参数值为绝对值或相对调整值。

可选地，发送模块还用于向 UE 发送传输功率控制 TPC 信息，以使 UE 从 TPC 信息中解析出 SRS 的闭环功率控制参数值；TPC 信息为经过第一无线网络临时标识 RNTI 加扰的信息。

可选地，若 SRS 的功率控制参数包括 SRS 的闭环功率控制参数值；发送模块还用于向 UE 发送下行控制信息 DCI，以使 UE 根据 DCI 获取 SRS 的闭环功率控制参数值。

可选地，若 DCI 为第二载波上获取到的控制信息，则 DCI 至少包括第一载波标识，DCI 用于指示 UE 获取第一载波标识对应的载波上的 SRS 的闭环功率控制参数值。

可选地，第二载波为切换前的载波或除切换后的载波之外的任一载波，第一载波为切换后的载波。

可选地，若 DCI 为第一载波上获取到的控制信息；则 DCI 用于指示 UE 从 DCI 中获取 SRS 的闭环功率控制参数值。

本实施例的装置，可以用于执行图 5 所示方法实施例的技术方案，其实现原理和技术效果类似，此处不再赘述。

图 9 为本发明实施例八提供的 UE 的结构图。UE 可以包括：处理器 401 和存储器 402。该装置还可以包括发送接口 403、接收接口 404。发送接口 403 和接收接口 404 可以和处理器 401 相连。其中，发送接口 403 用于发送数据或信息，发送接口 403 可以为无线发射装置，接收接口 404 用于接收数据或信息，接收接口 404 可以为无线接收装置，存储器 402 存储执行指令，当装置运行时，处理器 401 与存储器 402 之间通信，处理器 401 调用存储器 402 中的执行指令，用于执行以下操作：

获取探测参考信号 SRS 的功率控制参数，SRS 的功率控制参数包括 SRS 的目标功率参数值、路径损耗补偿因子、SRS 的闭环功率控制参数值中的至少一个；

根据 SRS 的功率控制参数确定 SRS 在第一载波上的发射功率。

可选地，第一载波为不发送物理上行共享信道 PUSCH 的载波。

可选地，处理器 401 获取探测参考信号 SRS 的功率控制参数，包括：处理器 401 接收基站发送的功率控制信令或跨载波功率控制信令。

可选地，功率控制信令包括开环功率控制信令和/或闭环功率控制信令。

可选地，处理器 401 获取探测参考信号 SRS 的功率控制参数，包括：处理器 401 从功率控制信令或跨载波功率控制信令中获取 SRS 的功率控制参数。

可选地，功率控制信令或跨载波功率控制信令包括无线资源控制 RRC 信令或物理层信令。

可选地，SRS 的目标功率参数值为基于前导码初始接收目标功率值获得的参数值；或者，SRS 的目标功率参数值为基于前导码初始接收目标功率值和功率调整值获得的参数值。

可选地，处理器 401 从功率控制信令或跨载波功率控制信令中获取功率控制参数，包括：处理器 401 根据第一无线网络临时标识 RNTI，从功率控制信令或跨载波功率控制信令中解析出 SRS 的功率控制参数。

可选地，处理器 401 根据 SRS 的功率控制参数确定 SRS 的发射功率，包括：处理器 401 根据用户设备 UE 的最大发射功率、SRS 的发射功率调整值、SRS 的传输带宽、SRS 的目标功率参数值、路径损耗补偿因子、下行路径损耗估计值中的至少一项获得 SRS 的发射功率。

可选地，处理器 401 根据 SRS 的功率控制参数确定 SRS 的发射功率，包括：处理器 401 根据公式 $P_{\mathrm{SRS},c1}(i)=\min\left\{P_{\mathrm{CMAX},c1}(i),\ P_{\mathrm{SRS_OFFSET},c1}(m)+10\log_{10}(M_{\mathrm{SRS},c1})+P_{\mathrm{O_SRS},c1}(j)+\alpha_{SRS,c1}(j)\cdot PL_{SRS,c1}\right\}$ 计算 SRS 的发射功率 $P_{\mathrm{SRS},c1}(i)$；其中，$P_{\mathrm{CMAX},c1}(i)$ 为用户设备 UE 在第 i 个子帧上的最大发射功率，$P_{\mathrm{SRS_OFFSET},c1}(m)$ 为 SRS 的发射功率调整值，m=0 或 1，$M_{\mathrm{SRS},c1}$ 为 SRS 的传输带宽，$P_{\mathrm{O_SRS},c1}(j)$ 为 SRS 的目标功率参数值，j=0 或 1 或 2，$\alpha_{SRS,c1}(j)$ 为路径损耗补偿因子，$PL_{SRS,c1}$ 为下行路径损耗估计值。

可选地，处理器 401 还用于确定 SRS 是周期性配置或非周期性配置。

可选地，若 SRS 的功率控制参数包括 SRS 的闭环功率控制参数值，SRS 的闭环功率控制参数值为绝对值或相对调整值。

可选地，处理器 401 还用于获取传输功率控制 TPC 信息；TPC 信息为经

过第一无线网络临时标识 RNTI 加扰的信息。

可选地，处理器 401 还用于根据第一 RNTI，从 TPC 信息中解析出 SRS 的闭环功率控制参数值。

可选地，若 SRS 的功率控制参数包括 SRS 的闭环功率控制参数值；处理器 401 还用于获取下行控制信息 DCI。

可选地，处理器 401 获取 SRS 的功率控制参数，包括：处理器 401 根据 DCI 获取 SRS 的闭环功率控制参数值。

可选地，若 DCI 为第二载波上获取到的控制信息，则 DCI 至少包括第一载波标识。

可选地，第二载波为切换前的载波或除切换后的载波之外的任一载波，第一载波为切换后的载波。

可选地，处理器 401 根据 DCI 获取 SRS 的闭环功率控制参数值，包括：处理器 401 获取第一载波标识对应的载波上的 SRS 的闭环功率控制参数值。

可选地，若 DCI 为第一载波上获取到的控制信息；则处理器 401 根据 DCI 获取 SRS 的闭环功率控制参数值，包括：处理器 401 从 DCI 中获取 SRS 的闭环功率控制参数值。

可选地，若 SRS 的闭环功率控制参数值为相对调整值，处理器 401 还用于根据上一子帧的 SRS 的闭环功率控制信息和相对调整值中的至少一项确定 SRS 的闭环功率控制参数值。

可选地，处理器 401 根据上一子帧的 SRS 的闭环功率控制信息和相对调整值中的至少一项确定 SRS 的闭环功率控制参数值，包括：处理器 401 根据公式 $f_{SRS,c1}(i)=f_{SRS,c1}(i-1)+\delta_{\mathrm{SRS},c1}(i-K_{\mathrm{SRS}})$ 计算 SRS 的闭环功率控制参数值 $f_{SRS,c1}(i)$，其中，$f_{SRS,c1}(i-1)$ 为上一子帧的 SRS 的闭环功率控制信息，$\delta_{\mathrm{SRS},c1}(i-K_{\mathrm{SRS}})$ 为相对调整值，若 SRS 为周期性配置，则 K_{SRS} 为 SRS 的子帧周期，若 SRS 为非周期性配置，则 i-K_{SRS} 为上一子帧的子帧号。

可选地，处理器 401 根据 SRS 的功率控制参数确定 SRS 的发射功率，包括：处理器 401 根据用户设备 UE 的最大发射功率、SRS 的发射功率调整值、SRS 的传输带宽、SRS 的目标功率参数值、路径损耗补偿因子、下行路径损耗估计值、SRS 的闭环功率控制参数中的至少一项获得 SRS 的发射功率。

可选地，处理器 401 根据 SRS 的功率控制参数确定 SRS 的发射功率，包

括：处理器401根据公式 $P_{\mathrm{SRS},c1}(i)=\min\{P_{\mathrm{CMAX},c1}(i), P_{\mathrm{SRS_OFFSET},c1}(m)+10\log_{10}(M_{\mathrm{SRS},c1})+P_{\mathrm{O_SRS},c1}(j)+\alpha_{SRS,c1}(j)\cdot PL_{SRS,c1}+f_{SRS,c1}(i)\}$ 计算 SRS 的发射功率 $P_{\mathrm{SRS},c1}(i)$；其中，$P_{\mathrm{CMAX},c1}(i)$ 为用户设备 UE 在第 i 个子帧上的最大发射功率，$P_{\mathrm{SRS_OFFSET},c1}(m)$ 为 SRS 的发射功率调整值，m=0 或 1，$M_{\mathrm{SRS},c1}$ 为 SRS 的传输带宽，$P_{\mathrm{O_SRS},c1}(j)$ 为 SRS 的目标功率参数值，$\alpha_{SRS,c1}(j)$ 为路劲损耗补偿因子，$PL_{SRS,c1}$ 为下行路劲损耗估计值，$f_{SRS,c1}(i)$ 为 SRS 的闭环功率控制参数值。

本实施例的 UE，可以用于执行图 2 或 3 所示方法实施例的技术方案，其实现原理和技术效果类似，此处不再赘述。

本申请实施例还提供一种 UE，该 UE 的结构与图 9 所示 UE 的结构相同，当 UE 运行时，处理器与存储器之间通信，处理器调用存储器中的执行指令，用于执行以下操作：

获取第一子帧和第二子帧的符号重叠部分的传输功率；第一子帧为在第一载波上传输探测参考信号 SRS 的子帧，第二子帧为在第二载波上传输 SRS 或物理信道的子帧；

若传输功率大于用户设备 UE 的最大传输功率，则对传输信号的发射功率进行控制，传输信号包括 SRS 和/或物理信道。

可选地，处理器还用于确定 SRS 是周期性配置或非周期性配置。

可选地，处理器对传输信号的发射功率进行控制，包括：处理器根据 SRS 的周期性配置，对传输信号的发射功率进行控制；或者，处理器根据 SRS 的非周期性配置，对传输信号的发射功率进行控制。

可选地，若 SRS 为周期性配置，则处理器对传输信号的发射功率进行控制，包括：处理器丢弃 SRS 或者对 SRS 进行功率缩放。

可选地，若 SRS 为非周期性配置，物理信道为物理上行共享信道 PUSCH，且 PUSCH 不包括上行控制信息 UCI；则处理器对传输信号的发射功率进行控制，包括：处理器丢弃 PUSCH 或者对 PUSCH 进行功率缩放。

可选地，若 SRS 为非周期性配置，物理信道为物理上行共享信道 PUSCH，且 PUSCH 包括上行控制信息 UCI；则处理器对传输信号的发射功率进行控制，包括：处理器丢弃 SRS 或者对 SRS 进行功率缩放。

可选地，若 SRS 为非周期性配置，物理信道为物理上行链路控制信道

PUCCH；则处理器对传输信号的发射功率进行控制，包括：处理器丢弃 SRS 或者对 SRS 进行功率缩放；或者，处理器丢弃 PUCCH 或者对 PUCCH 进行功率缩放。

可选地，若 SRS 为非周期性配置，物理信道为物理上行链路控制信道 PUCCH，且 PUCCH 包括混合自动重传请求 HARQ；则处理器对传输信号的发射功率进行控制，包括：处理器丢弃 SRS 或者对 SRS 进行功率缩放。

可选地，若 SRS 为非周期性配置，物理信道为物理上行链路控制信道 PUCCH，且 PUCCH 只包括信道状态信息 CSI；则处理器对传输信号的发射功率进行控制，包括：处理器丢弃 SRS 或者对 SRS 进行功率缩放；或者，处理器丢弃 PUCCH 或者对 PUCCH 进行功率缩放。

可选地，若 SRS 为非周期性配置，物理信道为物理随机接入信道 PRACH，且 PRACH 并行；则处理器对传输信号的发射功率进行控制，包括：处理器丢弃 SRS 或者对 SRS 进行功率缩放。

本实施例的 UE，可以用于执行图 4 所示方法实施例的技术方案，其实现原理和技术效果类似，此处不再赘述。

图 10 为本发明实施例九提供的基站的结构图。如图 10 所示，该基站包括处理器 501 和发射器 502。处理器 501 用于获取第一载波上探测参考信号 SRS 的功率控制参数，SRS 的功率控制参数包括 SRS 的目标功率参数值、路径损耗补偿因子、SRS 的闭环功率控制参数值中的至少一个；发射器 502 用于将 SRS 的功率控制参数发送给用户设备 UE，以使 UE 根据 SRS 的功率控制参数确定 SRS 在第一载波上的发射功率。

可选地，第一载波为不发送物理上行共享信道 PUSCH 的载波。

可选地，发射器 502 将 SRS 的功率控制参数发送给用户设备 UE，包括：发射器 502 通过功率控制信令或跨载波功率控制信令将 SRS 的功率控制参数发送给 UE。

可选地，功率控制信令包括开环功率控制信令和/或闭环功率控制信令。

可选地，功率控制信令或跨载波功率控制信令包括无线资源控制 RRC 信令或物理层信令。

可选地，SRS 的目标功率参数值为基于前导码初始接收目标功率值获得的参数值；或者，SRS 的目标功率参数值为基于前导码初始接收目标功率值

和功率调整值获得的参数值。

可选地，发射器 502 通过功率控制信令或跨载波功率控制信令将 SRS 的功率控制参数发送给 UE，包括：发射器 502 根据 RNTI 对 SRS 的功率控制参数进行加扰，以生成功率控制信令或跨载波功率控制信令；将功率控制信令或跨载波功率控制信令发送给 UE。

可选地，SRS 是周期性配置或非周期性配置。

可选地，若 SRS 的功率控制参数包括 SRS 的闭环功率控制参数值，SRS 的闭环功率控制参数值为绝对值或相对调整值。

可选地，发射器 502 还用于向 UE 发送传输功率控制 TPC 信息，以使 UE 从 TPC 信息中解析出 SRS 的闭环功率控制参数值；TPC 信息为经过第一无线网络临时标识 RNTI 加扰的信息。

可选地，若 SRS 的功率控制参数包括 SRS 的闭环功率控制参数值；发射器 502 还用于 向 UE 发送下行控制信息 DCI，以使 UE 根据 DCI 获取 SRS 的闭环功率控制参数值。

可选地，若 DCI 为第二载波上获取到的控制信息，则 DCI 至少包括第一载波标识，DCI 用于指示 UE 获取第一载波标识对应的载波上的 SRS 的闭环功率控制参数值。

可选地，第二载波为切换前的载波或除切换后的载波之外的任一载波，第一载波为切换后的载波。

可选地，若 DCI 为第一载波上获取到的控制信息；则 DCI 用于指示 UE 从 DCI 中获取 SRS 的闭环功率控制参数值。

可选地，如图 10 所示，基站还可以包括存储器 503 和接收器 504。存储器 503 用于存储指令和数据，接收器 504 用于接收数据或信息。

本实施例的装置，可以用于执行图 5 示方法实施例的技术方案，其实现原理和技术效果类似，此处不再赘述。

本领域普通技术人员可以理解：实现上述各方法实施例的全部或部分步骤可以通过程序指令相关的硬件来完成。前述的程序可以存储于一计算机可读取存储介质中。该程序在执行时，执行包括上述各方法实施例的步骤；而前述的存储介质包括：只读存储器（Read-Only Memory，简称 ROM）、随机存取存储器（random access memory，简称 RAM）、磁碟或者光盘等各种可以

存储程序代码的介质。

最后应说明的是：以上各实施例仅用以说明本发明的技术方案，而非对其限制；尽管参照前述各实施例对本发明进行了详细的说明，本领域的普通技术人员应当理解：其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改，或者对其中部分或者全部技术特征进行等同替换；而这些修改或者替换，并不使相应技术方案的本质脱离本发明各实施例技术方案的范围。

权 利 要 求 书

1、一种功率控制方法，其特征在于，包括：

获取探测参考信号 SRS 的功率控制参数，所述 SRS 的功率控制参数包括所述 SRS 的目标功率参数值、路径损耗补偿因子、所述 SRS 的闭环功率控制参数值中的至少一个；

根据所述 SRS 的功率控制参数确定所述 SRS 在第一载波上的发射功率。

2、根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述第一载波为不发送物理上行共享信道 PUSCH 的载波。

3、根据权利要求 1 或 2 所述的方法，其特征在于，所述获取探测参考信号 SRS 的功率控制参数，包括：

接收基站发送的功率控制信令或跨载波功率控制信令。

4、根据权利要求 3 所述的方法，其特征在于，所述功率控制信令包括开环功率控制信令和/或闭环功率控制信令。

5、根据权利要求 3 或 4 所述的方法，其特征在于，所述获取探测参考信号 SRS 的功率控制参数，包括：

从所述功率控制信令或所述跨载波功率控制信令中获取所述 SRS 的功率控制参数。

6、根据权利要求 3-5 任一项所述的方法，其特征在于，所述功率控制信令或所述跨载波功率控制信令包括无线资源控制 RRC 信令或物理层信令。

7、根据权利要求 1-6 任一项所述方法，其特征在于，所述 SRS 的目标功率参数值为基于前导码初始接收目标功率值获得的参数值；

或者，

所述 SRS 的目标功率参数值为基于所述前导码初始接收目标功率值和功率调整值获得的参数值。

8、根据权利要求 5-7 任一项所述的方法，其特征在于，所述从所述功率控制信令或所述跨载波功率控制信令中获取所述功率控制参数，包括：

根据第一无线网络临时标识 RNTI，从所述功率控制信令或所述跨载波功率控制信令中解析出所述 SRS 的功率控制参数。

9、根据权利要求 1-8 任一项所述的方法，其特征在于，所述根据所述 SRS 的功率控制参数确定所述 SRS 的发射功率，包括：

根据用户设备 UE 的最大发射功率、所述 SRS 的发射功率调整值、所述 SRS 的传输带宽、所述 SRS 的目标功率参数值、所述路径损耗补偿因子、下行路径损耗估计值中的至少一项获得所述 SRS 的发射功率。

10、根据权利要求 9 所述的方法，其特征在于，所述根据所述 SRS 的功率控制参数确定所述 SRS 的发射功率，包括：

根据公式 $P_{\mathrm{SRS,c1}}(i)=\min\left\{P_{\mathrm{CMAX,c1}}(i),\ P_{\mathrm{SRS_OFFSET,c1}}(m)+10\log_{10}(M_{\mathrm{SRS,c1}})+P_{\mathrm{O_SRS,c1}}(j)+\alpha_{SRS,c1}(j)\cdot PL_{SRS,c1}\right\}$ 计算所述 SRS 的发射功率 $P_{\mathrm{SRS,c1}}(i)$；其中，$P_{\mathrm{CMAX,c1}}(i)$ 为用户设备 UE 在第 i 个子帧上的最大发射功率，$P_{\mathrm{SRS_OFFSET,c1}}(m)$ 为所述 SRS 的发射功率调整值，m=0 或 1，$M_{\mathrm{SRS,c1}}$ 为所述 SRS 的传输带宽，$P_{\mathrm{O_SRS,c1}}(j)$ 为所述 SRS 的目标功率参数值，j=0 或 1 或 2，$\alpha_{SRS,c1}(j)$ 为所述路径损耗补偿因子，$PL_{SRS,c1}$ 为下行路径损耗估计值。

11、根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述根据所述 SRS 的功率控制参数确定所述 SRS 的发射功率之前，所述方法还包括：

确定所述 SRS 是周期性配置或非周期性配置。

12、根据权利要求 1 或 11 所述的方法，其特征在于，若所述 SRS 的功率控制参数包括所述 SRS 的闭环功率控制参数值，所述 SRS 的闭环功率控制参数值为绝对值或相对调整值。

13、根据权利要求 1-12 任一项所述的方法，其特征在于，所述获取 SRS 的功率控制参数之前，所述方法还包括：

获取传输功率控制 TPC 信息；所述 TPC 信息为经过第一无线网络临时标识 RNTI 加扰的信息。

14、根据权利要求 13 所述的方法，其特征在于，所述获取 SRS 的功率控制参数，包括：

根据所述第一 RNTI，从所述 TPC 信息中解析出所述 SRS 的闭环功率控制参数值。

15、根据权利要求 1、11-14 任一项所述的方法，其特征在于，若所述 SRS 的功率控制参数包括所述 SRS 的闭环功率控制参数值；

则所述获取 SRS 的功率控制参数之前，所述方法还包括：

获取下行控制信息 DCI。

16、根据权利要求 15 所述的方法，其特征在于，所述获取 SRS 的功率控制参数，包括：

根据所述 DCI 获取所述 SRS 的闭环功率控制参数值。

17、根据权利要求 16 所述的方法，其特征在于，若所述 DCI 为第二载波上获取到的控制信息，则所述 DCI 至少包括第一载波标识。

18、根据权利要求 17 所述的方法，其特征在于，所述第二载波为切换前的载波或除切换后的载波之外的任一载波，第一载波为切换后的载波。

19、根据权利要求 17 或 18 所述的方法，其特征在于，所述根据所述 DCI 获取所述 SRS 的闭环功率控制参数值，包括：

获取所述第一载波标识对应的载波上的所述 SRS 的闭环功率控制参数值。

20、根据权利要求 16 所述的方法，其特征在于，若所述 DCI 为第一载波上获取到的控制信息；

则所述根据所述 DCI 获取所述 SRS 的闭环功率控制参数值，包括：

从所述 DCI 中获取所述 SRS 的闭环功率控制参数值。

21、根据权利要求 12-20 任一项所述的方法，其特征在于，若所述 SRS 的闭环功率控制参数值为相对调整值，

则所述方法还包括：

根据上一子帧的 SRS 的闭环功率控制信息和相对调整值中的至少一项确定所述 SRS 的闭环功率控制参数值。

22、根据权利要求 21 所述的方法，其特征在于，所述根据上一子帧的 SRS 的闭环功率控制信息和相对调整值中的至少一项确定所述 SRS 的闭环功率控制参数值，包括：

根据公式 $f_{SRS,c1}(i)=f_{SRS,c1}(i-1)+\delta_{\mathrm{SRS},c1}(i-K_{\mathrm{SRS}})$ 计算所述 SRS 的闭环功率控制参数值 $f_{SRS,c1}(i)$，其中，$f_{SRS,c1}(i-1)$ 为上一子帧的 SRS 的闭环功率控制信息，$\delta_{\mathrm{SRS},c1}(i-K_{\mathrm{SRS}})$ 为所述相对调整值，若所述 SRS 为周期性配置，则 K_{SRS} 为所述 SRS 的子帧周期，若所述 SRS 为非周期性配置，则 i-K_{SRS} 为上一子帧的子帧号。

23、根据权利要求 11-22 任一项所述的方法，其特征在于，所述根据所述 SRS 的功率控制参数确定所述 SRS 的发射功率，包括：

根据用户设备 UE 的最大发射功率、所述 SRS 的发射功率调整值、所述 SRS 的传输带宽、所述 SRS 的目标功率参数值、所述路径损耗补偿因子、下行路径损耗估计值、所述 SRS 的闭环功率控制参数中的至少一项获得所述 SRS 的发射功率。

24、根据权利要求 23 所述的方法，其特征在于，所述根据所述 SRS 的功率控制参数确定所述 SRS 的发射功率，包括：

根据公式 $P_{\mathrm{SRS},c1}(i)=\min\left\{P_{\mathrm{CMAX},c1}(i),\ P_{\mathrm{SRS_OFFSET},c1}(m)+10\log_{10}(M_{\mathrm{SRS},c1})+P_{\mathrm{O_SRS},c1}(j)+\alpha_{SRS,c1}(j)\cdot PL_{SRS,c1}+f_{SRS,c1}(i)\right\}$ 计算所述 SRS 的发射功率 $P_{\mathrm{SRS},c1}(i)$；其中，$P_{\mathrm{CMAX},c1}(i)$ 为用户设备 UE 在第 i 个子帧上的最大发射功率，$P_{\mathrm{SRS_OFFSET},c1}(m)$ 为所述 SRS 的发射功率调整值，m=0 或 1，$M_{\mathrm{SRS},c1}$ 为所述 SRS 的传输带宽，$P_{\mathrm{O_SRS},c1}(j)$ 为所述 SRS 的目标功率参数值，$\alpha_{SRS,c1}(j)$ 为所述路劲损耗补偿因子，$PL_{SRS,c1}$ 为下行路劲损耗估计值，$f_{SRS,c1}(i)$ 为所述 SRS 的闭环功率控制参数值。

25、一种功率控制方法，其特征在于，包括：

获取第一子帧和第二子帧的符号重叠部分的传输功率；所述第一子帧为在第一载波上传输探测参考信号 SRS 的子帧，所述第二子帧为在第二载波上传输 SRS 或物理信道的子帧；

若所述传输功率大于用户设备 UE 的最大传输功率，则对传输信号的发射功率进行控制，所述传输信号包括所述 SRS 和/或所述物理信道。

26、根据权利要求 25 所述的方法，其特征在于，所述对传输信号的发射功率进行控制之前，所述方法还包括：

确定所述 SRS 是周期性配置或非周期性配置。

27、根据权利要求 25 或 26 所述的方法，其特征在于，所述对传输信号的发射功率进行控制，包括：

根据所述 SRS 的周期性配置，对传输信号的发射功率进行控制；

或者，

根据所述 SRS 的非周期性配置，对传输信号的发射功率进行控制。

28、根据权利要求 25-27 任一项所述的方法，其特征在于，若所述 SRS 为周期性配置，则所述对传输信号的发射功率进行控制，包括：

丢弃所述 SRS 或者对所述 SRS 进行功率缩放。

29、根据权利要求 25-27 任一项所述的方法，其特征在于，若所述 SRS 为非周期性配置，所述物理信道为物理上行共享信道 PUSCH，且所述 PUSCH 不包括上行控制信息 UCI；

则所述对传输信号的发射功率进行控制，包括：

丢弃所述 PUSCH 或者对所述 PUSCH 进行功率缩放。

30、根据权利要求 25-27 任一项所述的方法，其特征在于，若所述 SRS 为非周期性配置，所述物理信道为物理上行共享信道 PUSCH，且所述 PUSCH 包括上行控制信息 UCI；

则所述对传输信号的发射功率进行控制，包括：

丢弃所述 SRS 或者对所述 SRS 进行功率缩放。

31、根据权利要求 25-27 任一项所述的方法，其特征在于，若所述 SRS 为非周期性配置，所述物理信道为物理上行链路控制信道 PUCCH；

则所述对传输信号的发射功率进行控制，包括：

丢弃所述 SRS 或者对所述 SRS 进行功率缩放；

或者，

丢弃所述 PUCCH 或者对所述 PUCCH 进行功率缩放。

32、根据权利要求 25-27 任一项所述的方法，其特征在于，若所述 SRS 为非周期性配置，所述物理信道为物理上行链路控制信道 PUCCH，且所述 PUCCH 包括混合自动重传请求 HARQ；

则所述对传输信号的发射功率进行控制，包括：

丢弃所述 SRS 或者对所述 SRS 进行功率缩放。

33、根据权利要求 25-27 任一项所述的方法，其特征在于，若所述 SRS 为非周期性配置，所述物理信道为物理上行链路控制信道 PUCCH，且所述 PUCCH 只包括信道状态信息 CSI；

则所述对传输信号的发射功率进行控制，包括：

丢弃所述 SRS 或者对所述 SRS 进行功率缩放；

或者，

丢弃所述 PUCCH 或者对所述 PUCCH 进行功率缩放。

34、根据权利要求 25-27 任一项所述的方法，其特征在于，若所述 SRS 为非周期性配置，所述物理信道为物理随机接入信道 PRACH，且所述 PRACH

并行；

则所述对传输信号的发射功率进行控制，包括：

丢弃所述 SRS 或者对所述 SRS 进行功率缩放。

35、一种功率控制方法，其特征在于，所述方法包括：

获取第一载波上探测参考信号 SRS 的功率控制参数，所述 SRS 的功率控制参数包括所述 SRS 的目标功率参数值、路径损耗补偿因子、所述 SRS 的闭环功率控制参数值中的至少一个；

将所述 SRS 的功率控制参数发送给用户设备 UE，以使所述 UE 根据所述 SRS 的功率控制参数确定所述 SRS 在第一载波上的发射功率。

36、根据权利要求 35 所述的方法，其特征在于，所述第一载波为不发送物理上行共享信道 PUSCH 的载波。

37、根据权利要求 35 或 36 所述的方法，其特征在于，将所述 SRS 的功率控制参数发送给用户设备 UE，包括：

通过功率控制信令或跨载波功率控制信令将所述 SRS 的功率控制参数发送给所述 UE。

38、根据权利要求 37 所述的方法，其特征在于，所述功率控制信令包括开环功率控制信令和/或闭环功率控制信令。

39、根据权利要求 37 或 38 所述的方法，其特征在于，所述功率控制信令或所述跨载波功率控制信令包括无线资源控制 RRC 信令或物理层信令。

40、根据权利要求 35-39 任一项所述的方法，其特征在于，所述 SRS 的目标功率参数值为基于前导码初始接收目标功率值获得的参数值；

或者，

所述 SRS 的目标功率参数值为基于所述前导码初始接收目标功率值和功率调整值获得的参数值。

41、根据权利要求 39 或 40 所述的方法，其特征在于，所述通过功率控制信令或跨载波功率控制信令将所述 SRS 的功率控制参数发送给所述 UE，包括：

根据第一无线网络临时标识 RNTI 对所述 SRS 的功率控制参数进行加扰，以生成所述功率控制信令或所述跨载波功率控制信令；

将所述功率控制信令或所述跨载波功率控制信令发送给所述 UE。

42、根据权利要求 35 所述的方法，其特征在于，所述 SRS 是周期性配置或非周期性配置。

43、根据权利要求 35 或 42 所述的方法，其特征在于，若所述 SRS 的功率控制参数包括所述 SRS 的闭环功率控制参数值，所述 SRS 的闭环功率控制参数值为绝对值或相对调整值。

44、根据权利要求 35-43 任一项所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

向所述 UE 发送传输功率控制 TPC 信息，以使所述 UE 从所述 TPC 信息中解析出所述 SRS 的闭环功率控制参数值；所述 TPC 信息为经过第一无线网络临时标识 RNTI 加扰的信息。

45、根据权利要求 35、42-44 任一项所述的方法，其特征在于，若所述 SRS 的功率控制参数包括所述 SRS 的闭环功率控制参数值；所述方法还包括：

向所述 UE 发送下行控制信息 DCI，以使所述 UE 根据所述 DCI 获取所述 SRS 的闭环功率控制参数值。

46、根据权利要求 45 所述的方法，其特征在于，若所述 DCI 为第二载波上获取到的控制信息，则所述 DCI 至少包括第一载波标识，所述 DCI 用于指示所述 UE 获取所述第一载波标识对应的载波上的所述 SRS 的闭环功率控制参数值。

47、根据权利要求 46 所述的方法，其特征在于，所述第二载波为切换前的载波或除切换后的载波之外的任一载波，第一载波为切换后的载波。

48、根据权利要求 45 所述的方法，其特征在于，若所述 DCI 为第一载波上获取到的控制信息；则所述 DCI 用于指示所述 UE 从所述 DCI 中获取所述 SRS 的闭环功率控制参数值。

49、一种功率控制装置，其特征在于，包括：

获取模块，用于获取探测参考信号 SRS 的功率控制参数，所述 SRS 的功率控制参数包括所述 SRS 的目标功率参数值、路径损耗补偿因子、所述 SRS 的闭环功率控制参数值中的至少一个；

确定模块，用于根据所述 SRS 的功率控制参数确定所述 SRS 在第一载波上的发射功率。

50、根据权利要求 49 所述的装置，其特征在于，所述第一载波为不发送

物理上行共享信道 PUSCH 的载波。

51、根据权利要求 49 或 50 所述的装置，其特征在于，所述获取模块具体用于接收基站发送的功率控制信令或跨载波功率控制信令。

52、根据权利要求 50 所述的装置，其特征在于，所述功率控制信令包括开环功率控制信令和/或闭环功率控制信令。

53、根据权利要求 51 或 52 所述的装置，其特征在于，所述获取模块具体还用于从所述功率控制信令或所述跨载波功率控制信令中获取所述 SRS 的功率控制参数。

54、根据权利要求 51-53 任一项所述的装置，其特征在于，所述功率控制信令或所述跨载波功率控制信令包括无线资源控制 RRC 信令或物理层信令。

55、根据权利要求 49-54 任一项所述的装置，其特征在于，所述 SRS 的目标功率参数值为基于前导码初始接收目标功率值获得的参数值；

或者，

所述 SRS 的目标功率参数值为基于所述前导码初始接收目标功率值和功率调整值获得的参数值。

56、根据权利要求 53-55 任一项所述的装置，其特征在于，所述获取模块从所述功率控制信令或所述跨载波功率控制信令中获取所述功率控制参数，包括：

所述获取模块根据第一无线网络临时标识 RNTI，从所述功率控制信令或所述跨载波功率控制信令中解析出所述 SRS 的功率控制参数。

57、根据权利要求 49-56 任一项所述的装置，其特征在于，所述确定模块具体用于根据用户设备 UE 的最大发射功率、所述 SRS 的发射功率调整值、所述 SRS 的传输带宽、所述 SRS 的目标功率参数值、所述路径损耗补偿因子、下行路径损耗估计值中的至少一项获得所述 SRS 的发射功率。

58、根据权利要求 57 所述的装置，其特征在于，所述确定模块具体用于根据公式 $P_{\mathrm{SRS},c1}(i)=\min\left\{P_{\mathrm{CMAX},c1}(i),\ P_{\mathrm{SRS_OFFSET},c1}(m)+10\log_{10}(M_{\mathrm{SRS},c1})+P_{\mathrm{O_SRS},c1}(j)+\alpha_{SRS,c1}(j)\cdot PL_{SRS,c1}\right\}$ 计算所述 SRS 的发射功率 $P_{\mathrm{SRS},c1}(i)$；其中，$P_{\mathrm{CMAX},c1}(i)$ 为用户设备 UE 在第 i 个子帧上的最大发射功率，$P_{\mathrm{SRS_OFFSET},c1}(m)$ 为所述 SRS 的发射功率调整值，m=0

或 1，$M_{\mathrm{SRS},c1}$ 为所述 SRS 的传输带宽，$P_{\mathrm{O_SRS},c1}(j)$ 为所述 SRS 的目标功率参数值，j=0 或 1 或 2，$\alpha_{SRS,c1}(j)$ 为所述路径损耗补偿因子，$PL_{SRS,c1}$ 为下行路径损耗估计值。

59、根据权利要求 49 所述的装置，其特征在于，所述确定模块还用于确定所述 SRS 是周期性配置或非周期性配置。

60、根据权利要求 49 或 59 所述的装置，其特征在于，若所述 SRS 的功率控制参数包括所述 SRS 的闭环功率控制参数值，所述 SRS 的闭环功率控制参数值为绝对值或相对调整值。

61、根据权利要求 49-60 任一项所述的装置，其特征在于，所述获取模块还用于获取传输功率控制 TPC 信息；所述 TPC 信息为经过第一无线网络临时标识 RNTI 加扰的信息。

62、根据权利要求 61 所述的装置，其特征在于，所述获取模块获取 SRS 的功率控制参数，包括：

所述获取模块根据所述第一 RNTI，从所述 TPC 信息中解析出所述 SRS 的闭环功率控制参数值。

63、根据权利要求 49、59-62 任一项所述的装置，其特征在于，若所述 SRS 的功率控制参数包括所述 SRS 的闭环功率控制参数值；

所述获取模块还用于获取下行控制信息 DCI。

64、根据权利要求 63 所述的装置，其特征在于，所述获取模块获取 SRS 的功率控制参数，包括：

所述获取模块根据所述 DCI 获取所述 SRS 的闭环功率控制参数值。

65、根据权利要求 64 所述的装置，其特征在于，若所述 DCI 为第二载波上获取到的控制信息，则所述 DCI 至少包括第一载波标识。

66、根据权利要求 65 所述的装置，其特征在于，所述第二载波为切换前的载波或除切换后的载波之外的任一载波，第一载波为切换后的载波。

67、根据权利要求 65 或 66 所述的装置，其特征在于，所述获取模块根据所述 DCI 获取所述 SRS 的闭环功率控制参数值，包括：

所述获取模块获取所述第一载波标识对应的载波上的所述 SRS 的闭环功率控制参数值。

68、根据权利要求 64 所述的装置，其特征在于，若所述 DCI 为第一载

波上获取到的控制信息；

则所述获取模块根据所述 DCI 获取所述 SRS 的闭环功率控制参数值，包括：

所述获取模块从所述 DCI 中获取所述 SRS 的闭环功率控制参数值。

69、根据权利要求 60-68 任一项所述的装置，其特征在于，若所述 SRS 的闭环功率控制参数值为相对调整值，

则所述确定模块还用于根据上一子帧的 SRS 的闭环功率控制信息和相对调整值中的至少一项确定所述 SRS 的闭环功率控制参数值。

70、根据权利要求 69 所述的装置，其特征在于，所述确定模块根据上一子帧的 SRS 的闭环功率控制信息和相对调整值中的至少一项确定所述 SRS 的闭环功率控制参数值，包括：

所述确定模块根据公式 $f_{SRS,c1}(i)=f_{SRS,c1}(i-1)+\delta_{\mathrm{SRS},c1}(i-K_{\mathrm{SRS}})$ 计算所述 SRS 的闭环功率控制参数值 $f_{SRS,c1}(i)$，其中，$f_{SRS,c1}(i-1)$ 为上一子帧的 SRS 的闭环功率控制信息，$\delta_{\mathrm{SRS},c1}(i-K_{\mathrm{SRS}})$ 为所述相对调整值，若所述 SRS 为周期性配置，则 K_{SRS} 为所述 SRS 的子帧周期，若所述 SRS 为非周期性配置，则 i-K_{SRS} 为上一子帧的子帧号。

71、根据权利要求 59-70 任一项所述的装置，其特征在于，所述确定模块根据所述 SRS 的功率控制参数确定所述 SRS 的发射功率，包括：

所述确定模块根据用户设备 UE 的最大发射功率、所述 SRS 的发射功率调整值、所述 SRS 的传输带宽、所述 SRS 的目标功率参数值、所述路径损耗补偿因子、下行路径损耗估计值、所述 SRS 的闭环功率控制参数中的至少一项获得所述 SRS 的发射功率。

72、根据权利要求 71 所述的装置，其特征在于，所述确定模块根据所述 SRS 的功率控制参数确定所述 SRS 的发射功率，包括：

所述确定模块根据公式 $P_{\mathrm{SRS},c1}(i)=\min\left\{P_{\mathrm{CMAX},c1}(i),\ P_{\mathrm{SRS_OFFSET},c1}(m)+10\log_{10}(M_{\mathrm{SRS},c1})+P_{\mathrm{O_SRS},c1}(j)+\alpha_{SRS,c1}(j)\cdot PL_{SRS,c1}+f_{SRS,c1}(i)\right\}$ 计算所述 SRS 的发射功率 $P_{\mathrm{SRS},c1}(i)$；其中，$P_{\mathrm{CMAX},c1}(i)$ 为用户设备 UE 在第 i 个子帧上的最大发射功率，$P_{\mathrm{SRS_OFFSET},c1}(m)$ 为所述 SRS 的发射功率调整值，m=0 或 1，$M_{\mathrm{SRS},c1}$ 为所述 SRS 的传输带宽，$P_{\mathrm{O_SRS},c1}(j)$ 为所述 SRS 的目标功率参数值，$\alpha_{SRS,c1}(j)$ 为所述路劲损耗补偿因子，$PL_{SRS,c1}$ 为下行路劲损耗估计值，$f_{SRS,c1}(i)$

为所述 SRS 的闭环功率控制参数值。

73、一种功率控制装置，其特征在于，包括：

获取模块，用于获取第一子帧和第二子帧的符号重叠部分的传输功率；所述第一子帧为在第一载波上传输探测参考信号 SRS 的子帧，所述第二子帧为在第二载波上传输 SRS 或物理信道的子帧；

处理模块，用于若所述传输功率大于用户设备 UE 的最大传输功率，则对传输信号的发射功率进行控制，所述传输信号包括所述 SRS 和/或所述物理信道。

74、根据权利要求 73 所述的装置，其特征在于，所述处理模块还用于确定所述 SRS 是周期性配置或非周期性配置。

75、根据权利要求 73 或 74 所述的装置，其特征在于，所述处理模块对传输信号的发射功率进行控制，包括：

所述处理模块根据所述 SRS 的周期性配置，对传输信号的发射功率进行控制；

或者，

所述处理模块根据所述 SRS 的非周期性配置，对传输信号的发射功率进行控制。

76、根据权利要求 73-75 任一项所述的装置，其特征在于，若所述 SRS 为周期性配置，则所述处理模块对传输信号的发射功率进行控制，包括：

所述处理模块丢弃所述 SRS 或者对所述 SRS 进行功率缩放。

77、根据权利要求 73-75 任一项所述的装置，其特征在于，若所述 SRS 为非周期性配置，所述物理信道为物理上行共享信道 PUSCH，且所述 PUSCH 不包括上行控制信息 UCI；

则所述处理模块对传输信号的发射功率进行控制，包括：

所述处理模块丢弃所述 PUSCH 或者对所述 PUSCH 进行功率缩放。

78、根据权利要求 73-75 任一项所述的装置，其特征在于，若所述 SRS 为非周期性配置，所述物理信道为物理上行共享信道 PUSCH，且所述 PUSCH 包括上行控制信息 UCI；

则所述处理模块对传输信号的发射功率进行控制，包括：

所述处理模块丢弃所述 SRS 或者对所述 SRS 进行功率缩放。

79、根据权利要求 73-75 任一项所述的装置，其特征在于，若所述 SRS 为非周期性配置，所述物理信道为物理上行链路控制信道 PUCCH；

则所述处理模块对传输信号的发射功率进行控制，包括：

所述处理模块丢弃所述 SRS 或者对所述 SRS 进行功率缩放；

或者，

所述处理模块丢弃所述 PUCCH 或者对所述 PUCCH 进行功率缩放。

80、根据权利要求 73-75 任一项所述的装置，其特征在于，若所述 SRS 为非周期性配置，所述物理信道为物理上行链路控制信道 PUCCH，且所述 PUCCH 包括混合自动重传请求 HARQ；

则所述处理模块对传输信号的发射功率进行控制，包括：

所述处理模块丢弃所述 SRS 或者对所述 SRS 进行功率缩放。

81、根据权利要求 73-75 任一项所述的装置，其特征在于，若所述 SRS 为非周期性配置，所述物理信道为物理上行链路控制信道 PUCCH，且所述 PUCCH 只包括信道状态信息 CSI；

则所述处理模块对传输信号的发射功率进行控制，包括：

所述处理模块丢弃所述 SRS 或者对所述 SRS 进行功率缩放；

或者，

所述处理模块丢弃所述 PUCCH 或者对所述 PUCCH 进行功率缩放。

82、根据权利要求 73-75 任一项所述的装置，其特征在于，若所述 SRS 为非周期性配置，所述物理信道为物理随机接入信道 PRACH，且所述 PRACH 并行；

则所述处理模块对传输信号的发射功率进行控制，包括：

所述处理模块丢弃所述 SRS 或者对所述 SRS 进行功率缩放。

83、一种功率控制装置，其特征在于，包括：

获取模块，用于获取第一载波上探测参考信号 SRS 的功率控制参数，所述 SRS 的功率控制参数包括所述 SRS 的目标功率参数值、路径损耗补偿因子、所述 SRS 的闭环功率控制参数值中的至少一个；

发送模块，用于将所述 SRS 的功率控制参数发送给用户设备 UE，以使所述 UE 根据所述 SRS 的功率控制参数确定所述 SRS 在第一载波上的发射功率。

84、根据权利要求 83 所述的装置，其特征在于，所述第一载波为不发送物理上行共享信道 PUSCH 的载波。

85、根据权利要求 83 或 84 所述的装置，其特征在于，所述发送模块具体用于通过功率控制信令或跨载波功率控制信令将所述 SRS 的功率控制参数发送给所述 UE。

86、根据权利要求 85 所述的装置，其特征在于，所述功率控制信令包括开环功率控制信令和/或闭环功率控制信令。

87、根据权利要求 85 或 86 所述的装置，其特征在于，所述功率控制信令或所述跨载波功率控制信令包括无线资源控制 RRC 信令或物理层信令。

88、根据权利要求 83-87 任一项所述的装置，其特征在于，所述 SRS 的目标功率参数值为基于前导码初始接收目标功率值获得的参数值；

或者，

所述 SRS 的目标功率参数值为基于所述前导码初始接收目标功率值和功率调整值获得的参数值。

89、根据权利要求 87 或 88 所述的装置，其特征在于，所述发送模块通过功率控制信令或跨载波功率控制信令将所述 SRS 的功率控制参数发送给所述 UE，包括：

所述发送模块根据第一无线网络临时标识 RNTI 对所述 SRS 的功率控制参数进行加扰，以生成所述功率控制信令或所述跨载波功率控制信令；并将所述功率控制信令或所述跨载波功率控制信令发送给所述 UE。

90、根据权利要求 83 所述的装置，其特征在于，所述 SRS 是周期性配置或非周期性配置。

91、根据权利要求 83 或 90 所述的装置，其特征在于，若所述 SRS 的功率控制参数包括所述 SRS 的闭环功率控制参数值，所述 SRS 的闭环功率控制参数值为绝对值或相对调整值。

92、根据权利要求 83-91 任一项所述的装置，其特征在于，所述发送模块还用于向所述 UE 发送传输功率控制 TPC 信息，以使所述 UE 从所述 TPC 信息中解析出所述 SRS 的闭环功率控制参数值；所述 TPC 信息为经过第一无线网络临时标识 RNTI 加扰的信息。

93、根据权利要求 83、90-92 任一项所述的装置，其特征在于，若所述

SRS 的功率控制参数包括所述 SRS 的闭环功率控制参数值；

所述发送模块还用于向所述 UE 发送下行控制信息 DCI，以使所述 UE 根据所述 DCI 获取所述 SRS 的闭环功率控制参数值。

94、根据权利要求 93 所述的装置，其特征在于，若所述 DCI 为第二载波上获取到的控制信息，则所述 DCI 至少包括第一载波标识，所述 DCI 用于指示所述 UE 获取所述第一载波标识对应的载波上的所述 SRS 的闭环功率控制参数值。

95、根据权利要求 94 所述的装置，其特征在于，所述第二载波为切换前的载波或除切换后的载波之外的任一载波，第一载波为切换后的载波。

96、根据权利要求 93 所述的装置，其特征在于，若所述 DCI 为第一载波上获取到的控制信息；则所述 DCI 用于指示所述 UE 从所述 DCI 中获取所述 SRS 的闭环功率控制参数值。

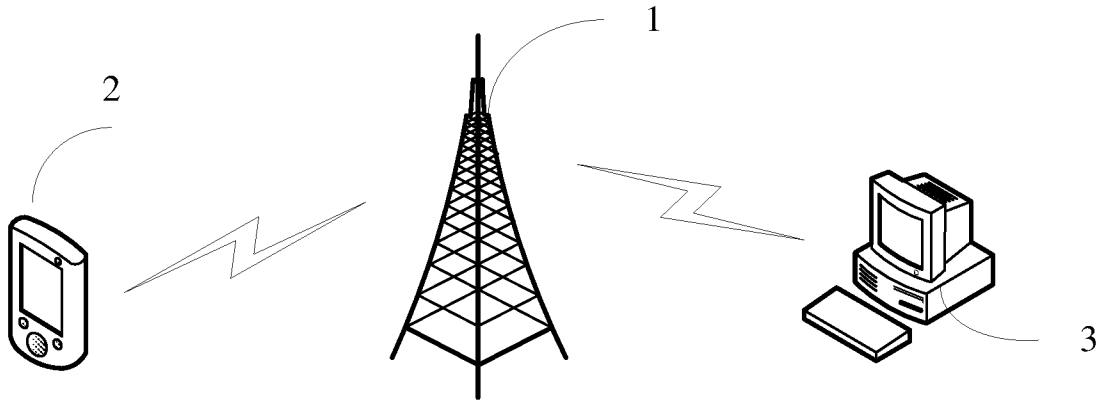
1
2
3

图 1

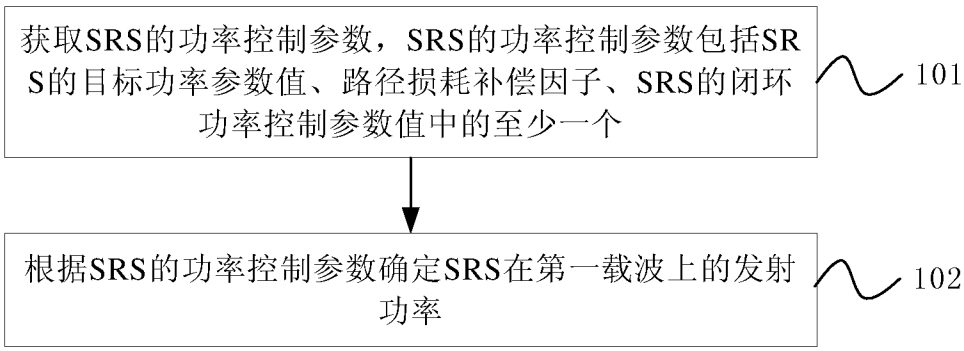
获取SRS的功率控制参数，SRS的功率控制参数包括SRS的目标功率参数值、路径损耗补偿因子、SRS的闭环功率控制参数值中的至少一个
101
根据SRS的功率控制参数确定SRS在第一载波上的发射功率
102

图 2

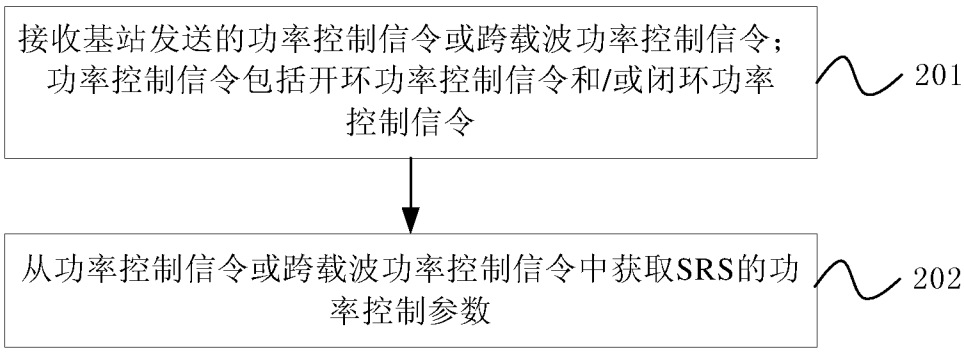
接收基站发送的功率控制信令或跨载波功率控制信令；功率控制信令包括开环功率控制信令和/或闭环功率控制信令
201
从功率控制信令或跨载波功率控制信令中获取SRS的功率控制参数
202

图 3

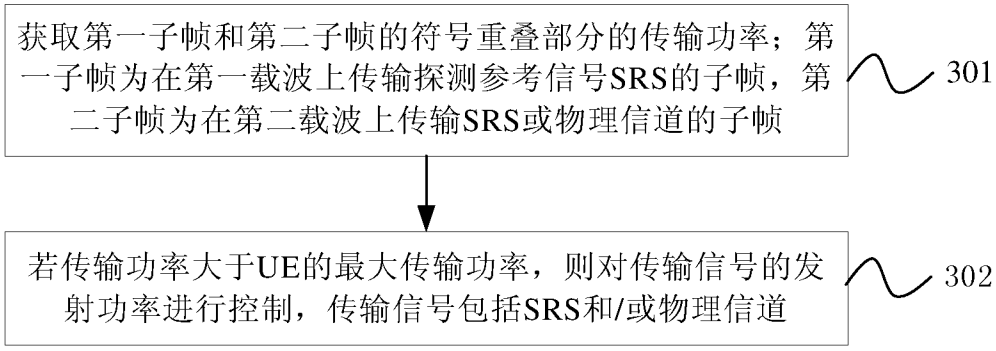
获取第一子帧和第二子帧的符号重叠部分的传输功率；第一子帧为在第一载波上传输探测参考信号SRS的子帧，第二子帧为在第二载波上传输SRS或物理信道的子帧
301
若传输功率大于UE的最大传输功率，则对传输信号的发射功率进行控制，传输信号包括SRS和/或物理信道
302

图 4

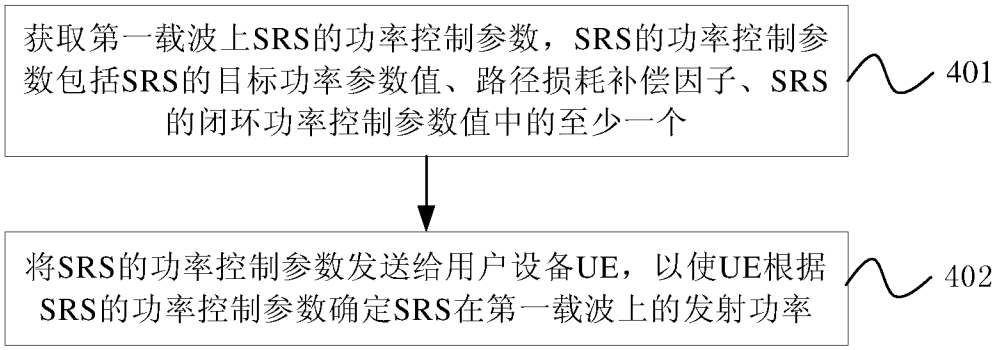
获取第一载波上SRS的功率控制参数，SRS的功率控制参数包括SRS的目标功率参数值、路径损耗补偿因子、SRS的闭环功率控制参数值中的至少一个
401
将SRS的功率控制参数发送给用户设备UE，以使UE根据SRS的功率控制参数确定SRS在第一载波上的发射功率
402

图 5

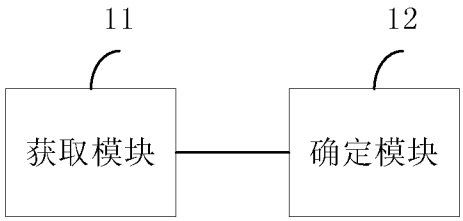
11
12
获取模块
确定模块

图 6

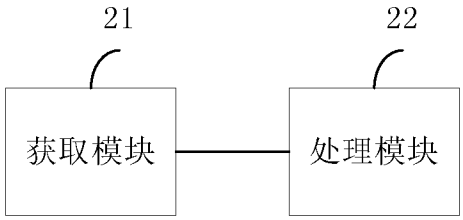
21
22
获取模块
处理模块

图 7

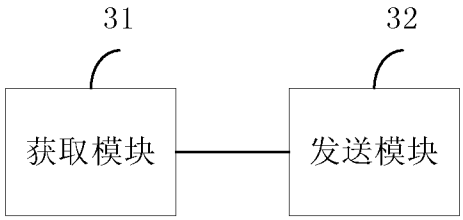
31
32
获取模块
发送模块

图 8

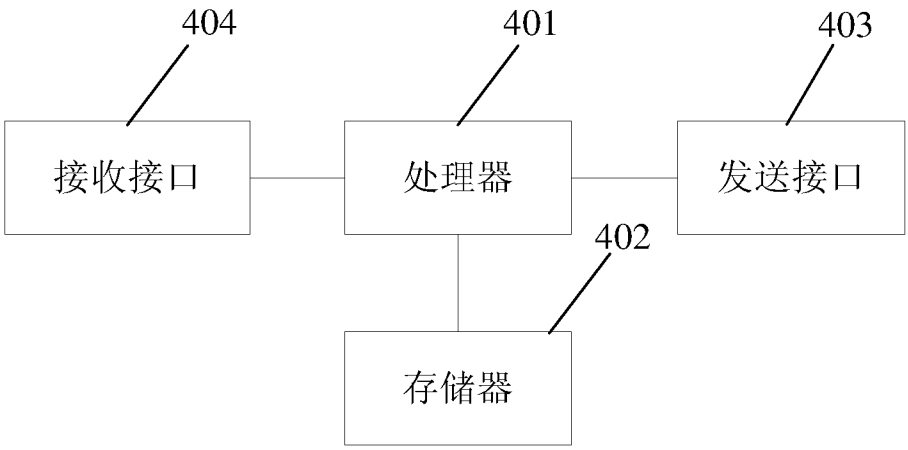
404
401
403
接收接口
处理器
发送接口
402
存储器

图 9

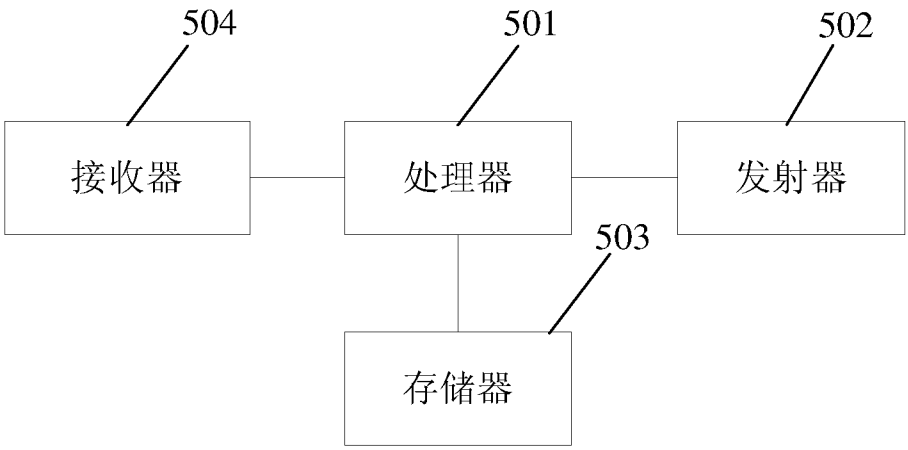
504
501
502
接收器
处理器
发射器
503
存储器

图 10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2016/082122

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04W 52/14 (2009.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H04W, H04Q

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

CNABS; CNTXT; CNKI: power, max, sounding reference, loss, parameter, first, second, carrier, frame, shared channel, overlap

VEN; USTXT; EPTXT; WOTXT: power, max, sounding reference, loss, parameter, first, second, carrier, frame, shared channel, overlap

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	CN 103369654 A (CHINA ACADEMY OF TELECOMMUNICATIONS TECHNOLOGY), 23 October 2013 (23.10.2013), description, paragraphs [0042]-[0044], [0061]-[0063] and [0086]-[0087], and figures 2-5	1-24, 35-72, 83-96
Y	EP 2765732 A2 (SAMSUNG SDI CO., LTD.), 13 August 2014 (13.08.2014), description, paragraph [0008], and figure 1	1-24, 35-72, 83-96
X	CN 104955144 A (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.), 30 September 2015 (30.09.2015), description, paragraphs [0024], [0043]-[0049] and [0057]-[0059], and figures 1-5	25-34, 73-82
X	CN 104081838 A (PANASONIC INTELLECTUAL PROPERTY CORPORATION OF AMERICA), 01 October 2014 (01.10.2014), description, paragraphs [0083]-[0084] and [0131]-[0137], and figures 1-3 and 14	25-34, 73-82
X	CN 103634887 A (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.), 12 March 2014 (12.03.2014), description, paragraphs [0005]-[0010] and [0095]-[0100], and figures 1 and 5-7	25-34, 73-82

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
22 January 2017 (22.01.2017)	**07 February 2017 (07.02.2017)**
Name and mailing address of the ISA/CN: State Intellectual Property Office of the P. R. China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing 100088, China Facsimile No.: (86-10) 62019451	Authorized officer **CHENG, Xiaoliang** Telephone No.: (86-10) **62411345**

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2016/082122

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

[1] the first invention relates to independent claims 1, 35, 49 and 83, and the second invention relates to independent claims 25 and 73, wherein the same or corresponding technical features between the second invention and the first invention are performing power control and transmitting an SRS on a first carrier. These technical features are commonly known in the art, and cannot be considered to be special technical features in the sense of PCT Rule 13.2. Therefore, these inventions are not linked therebetween by a single general inventive concept, and the present application lacks unity of invention under PCT Rule 13.1 and 13.2.

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.

2. ☒ As all searchable claims could be searched without effort justifying additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.

3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

4. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on protest

☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.

☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.

☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2016/082122

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 103369654 A	23 October 2013	None	
EP 2765732 A2	13 August 2014	KR 20140100278 A	14 August 2014
		US 2014219199 A1	07 August 2014
		EP 2765732 A3	24 December 2014
CN 104955144 A	30 September 2015	JP 2015501113 A	08 January 2015
		CN 104902555 A	09 September 2015
		EP 2785119 A4	01 October 2014
		CN 103167594 A	19 June 2013
		JP 5895065 B2	30 March 2016
		CN 103167594 B	27 May 2015
		IN 4946CHN2014 A	18 September 2015
		US 2014314014 A1	23 October 2014
		EP 2785119 A1	01 October 2014
		WO 2013091465 A1	27 June 2013
		CN 104902554 A	09 September 2015
CN 104081838 A	01 October 2014	US 2014376471 A1	25 December 2014
		JP 5952315 B2	13 July 2016
		WO 2013114799 A1	08 August 2013
		JP WO2013114799 A1	11 May 2015
CN 103634887 A	12 March 2014	EP 2882235 A1	10 June 2015
		EP 2882235 A4	04 November 2015
		US 2015163750 A1	11 June 2015
		WO 2014029342 A1	27 February 2014

国际检索报告

国际申请号
PCT/CN2016/082122

A. 主题的分类

H04W 52/14(2009.01)i

按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类

B. 检索领域

检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)

H04W，H04Q

包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献

在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称，和使用的检索词（如使用））

CNABS；CNTXT；CNKI：功率，最大，探测参考，损耗，参数，第一，第二，载波，帧，共享信道，重叠 VEN; USTXT; EPTXT; WOTXT: power, max, sounding reference, loss, parameter, first, second, carrier, frame, shared channel, overlap

C. 相关文件

类 型*	引用文件，必要时，指明相关段落	相关的权利要求
Y	CN 103369654 A (电信科学技术研究院) 2013年 10月 23日 (2013-10-23) 说明书第[0042]段至第[0044]段、第[0061]段至第[0063]段、第[0086]段至第[0087]段，图2-5	1-24，35-72，83-96
Y	EP 2765732 A2 (三星电子株式会社) 2014年 8月 13日 (2014-08-13) 说明书第[0008]段，图1	1-24，35-72，83-96
X	CN 104955144 A (华为技术有限公司) 2015年 9月 30日 (2015-09-30) 说明书第[0024]段、第[0043]段至第[0049]段、第[0057]段至第[0059]段，图1-5	25-34，73-82
X	CN 104081838 A (松下电器美国知识产权公司) 2014年 10月 1日 (2014-10-01) 说明书第[0083]段至第[0084]段、第[0131]段至第[0137]段，图1-3和14	25-34，73-82
X	CN 103634887 A (华为技术有限公司) 2014年 3月 12日 (2014-03-12) 说明书第[0005]段至第[0010]段、第[0095]段至第[0100]段，图1、5-7	25-34，73-82

☐ 其余文件在C栏的续页中列出。

☑ 见同族专利附件。

* 引用文件的具体类型：

“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件

“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利

“L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件，或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件（如具体说明的）

“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件

“P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件

“T” 在申请日或优先权日之后公布，与申请不相抵触，但为了理解发明之理论或原理的在后文件

“X” 特别相关的文件，单独考虑该文件，认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性

“Y” 特别相关的文件，当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时，要求保护的发明不具有创造性

“&” 同族专利的文件

国际检索实际完成的日期	国际检索报告邮寄日期
2017年 1月 22日	2017年 2月 7日

ISA/CN的名称和邮寄地址	受权官员
中华人民共和国国家知识产权局(ISA/CN) 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088	程小亮
传真号 (86-10)62019451	电话号码 (86-10)62411345

国际检索报告

国际申请号
PCT/CN2016/082122

第III栏　　缺乏发明单一性的意见(续第1页第3项)

本国际检索单位在该国际申请中发现多项发明，即：

[1] 第1项发明涉及独立权利要求1、35、49、83，第2项发明涉及独立权利要求25、73，其中第2项发明与第1项发明之间相同或相应的技术特征为：进行功率控制、以及在第一载波上传输SRS，这些技术特征是本领域公知的，不能被认为是PCT实施细则13.2意义上的特定技术特征。因此，这些发明没有通过一个总的发明构思相互联系，本申请不具备PCT实施细则13.1和13.2规定的发明单一性。

1. ☐ 由于申请人按时缴纳了被要求缴纳的全部附加检索费，本国际检索报告涉及全部可作检索的权利要求。

2. ☑ 由于无需付出有理由要求附加费的劳动即能对全部可检索的权利要求进行检索，本单位未通知缴纳任何加费。

3. ☐ 由于申请人仅按时缴纳了部分被要求缴纳的附加检索费，本国际检索报告仅涉及已缴费的那些权利要求，具体地说，是权利要求：

4. ☐ 申请人未按时缴纳被要求缴纳的附加检索费。因此，本国际检索报告仅涉及权利要求书中首先提及的发明；包含该发明的权利要求是：

对异议的意见

☐ 申请人缴纳了附加检索费，同时提交了异议书，适用时，缴纳了异议费。

☐ 申请人缴纳了附加检索费，同时提交了异议书，但未在通知书规定的时间期限内缴纳异议费。

☐ 缴纳附加检索费时未提交异议书。

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2016/082122

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利			公布日 (年/月/日)
CN	103369654	A	2013年 10月 23日	无			
EP	2765732	A2	2014年 8月 13日	KR	20140100278	A	2014年 8月 14日
				US	2014219199	A1	2014年 8月 7日
				EP	2765732	A3	2014年 12月 24日
CN	104955144	A	2015年 9月 30日	JP	2015501113	A	2015年 1月 8日
				CN	104902555	A	2015年 9月 9日
				EP	2785119	A4	2014年 10月 1日
				CN	103167594	A	2013年 6月 19日
				JP	5895065	B2	2016年 3月 30日
				CN	103167594	B	2015年 5月 27日
				IN	4946CHN2014	A	2015年 9月 18日
				US	2014314014	A1	2014年 10月 23日
				EP	2785119	A1	2014年 10月 1日
				WO	2013091465	A1	2013年 6月 27日
				CN	104902554	A	2015年 9月 9日
CN	104081838	A	2014年 10月 1日	US	2014376471	A1	2014年 12月 25日
				JP	5952315	B2	2016年 7月 13日
				WO	2013114799	A1	2013年 8月 8日
				JP	WO2013114799	A1	2015年 5月 11日
CN	103634887	A	2014年 3月 12日	EP	2882235	A1	2015年 6月 10日
				EP	2882235	A4	2015年 11月 4日
				US	2015163750	A1	2015年 6月 11日
				WO	2014029342	A1	2014年 2月 27日