

控制方法、装置、设备及存储介质

相关申请的交叉引用

本公开主张在 2022 年 3 月 2 日在中国提交的中国专利申请号 No. 202210200238.3 的优先权，其全部内容通过引用包含于此。

技术领域

本公开涉及无线通信技术领域，尤其涉及一种控制方法、装置、设备及存储介质。

背景技术

目前，终端一直饱受功耗困扰，如何优化终端功耗一直是业内积极探讨的问题，而功率放大器作为终端功耗的“耗电大户”，终端和功率放大器厂商一直在积极致力于优化功率放大器的功率附加效率，但是，对功率放大器的功率附加效率进行优化的效果比较差，导致提高终端功耗性能的效果较差；

因此，亟需提供一种对功率放大器的功率附加效率进行优化的新的技术方案。

发明内容

有鉴于此，本公开实施例期望提供一种控制方法、装置、设备及存储介质。

本公开实施例的技术方案是这样实现的：

本公开的至少一个实施例提供了一种控制方法，应用于终端，所述方法包括：

确定与终端中功率放大器在目标输出功率范围内出现概率最大的输出功率对应的第一参数；所述第一参数用于对所述功率放大器的功率附加效率进行优化控制；

利用所述第一参数，对所述功率放大器的功率附加效率进行优化控制。

此外，根据本公开的至少一个实施例，所述确定与终端中功率放大器在

目标输出功率范围内出现概率最大的输出功率对应的第一参数，包括：

确定第二参数；所述第二参数表征终端当前所处位置、终端当前所处环境温度、预设时间范围和未来时刻中至少之一；

利用所述第二参数，确定与终端中功率放大器在目标输出功率范围内出现概率最大的输出功率对应的第一参数。

此外，根据本公开的至少一个实施例，所述第二参数表征终端当前所处位置；所述利用所述第二参数，确定与终端中功率放大器在目标输出功率范围内出现概率最大的输出功率对应的第一参数，包括：

利用所述第二参数表征的终端当前所处位置，确定终端中功率放大器在目标输出功率范围内出现概率最大的输出功率；

根据确定的输出功率，确定第一参数。

此外，根据本公开的至少一个实施例，所述第二参数表征终端当前所处位置；所述利用所述第二参数，确定与终端中功率放大器在目标输出功率范围内出现概率最大的输出功率对应的第一参数，包括：

将所述第二参数表征的终端当前所处位置发送给第一服务器；所述终端当前所处位置用于供所述第一服务器确定与终端中功率放大器在目标输出功率范围内出现概率最大的输出功率对应的第一参数；

接收所述第一服务器发送的第一参数。

此外，根据本公开的至少一个实施例，所述第二参数表征终端当前所处位置；所述利用所述第二参数，确定与终端中功率放大器在目标输出功率范围内出现概率最大的输出功率对应的第一参数，包括：

将所述第二参数表征的终端当前所处位置发送给第二服务器；所述终端当前所处位置用于供所述第二服务器确定与终端中功率放大器在目标输出功率范围内出现概率最大的输出功率对应的第一参数；

接收所述第二服务器发送的指示信息；所述指示信息用于指示第一参数；

根据所述指示信息，确定所述第一参数。

此外，根据本公开的至少一个实施例，确定与终端中功率放大器在目标输出功率范围内出现概率最大的输出功率对应的第一参数，包括：

确定功率余量报告；所述功率余量报告携带有第一信息和第二信息；所

述第一信息表征终端允许的最大传输功率与当前评估得到的物理上行共享信道的传输功率之间的差值；所述第二信息表征终端在当前服务小区、当前载波上配置的最大允许发射功率；

向第一网络设备发送功率余量报告；所述功率余量报告用于供所述第一网络设备解析得到所述第一信息和所述第二信息并发送给第一电子设备；所述第一信息和所述第二信息用于供所述第一电子设备在以下情况中至少之一确定终端中功率放大器在目标输出功率范围内出现概率最大的输出功率

在所述第一网络设备所处位置；

在所述第一网络设备所处环境温度；

在预设时间范围；

在未来时刻；

接收所述第一电子设备发送的所述出现概率最大的输出功率；

根据所述输出功率，确定第一参数。

此外，根据本公开的至少一个实施例，所述确定与终端中功率放大器在目标输出功率范围内出现概率最大的输出功率对应的第一参数，包括：

接收第二电子设备发送的第一参数；所述第一参数是与终端中功率放大器在目标输出功率范围内出现概率最大的输出功率对应的工作参数；所述终端中功率放大器在目标输出功率范围内出现概率最大的输出功率是所述第二电子设备根据在以下情况中至少之一得到的终端中功率放大器的输出功率概率分布图确定的：

在第一网络设备所处位置；

在第一网络设备所处环境温度；

在预设时间范围；

在未来时刻。

此外，根据本公开的至少一个实施例，所述确定与终端中功率放大器在目标输出功率范围内出现概率最大的输出功率对应的第一参数，包括：

从终端本地获取第一参数；所述第一参数是第三电子设备预先写入所述终端的；所述第一参数是与终端中功率放大器在目标输出功率范围内出现概率最大的输出功率对应的工作参数；所述终端中功率放大器在目标输出功率

范围内出现概率最大的输出功率是所述第三电子设备根据在以下情况中至少之一得到的终端中功率放大器的输出功率概率分布图确定的：

在第一网络设备所处位置；

在第一网络设备所处环境温度；

在预设时间范围；

在未来时刻；

或者，

从终端本地获取第一参数；所述第一参数是第四电子设备预先写入所述终端的；所述第一参数是所述第四电子设备确定的与终端中功率放大器在目标输出功率范围内出现概率最大的输出功率对应的工作参数；所述终端中功率放大器在目标输出功率范围内出现概率最大的输出功率是第三电子设备发送给所述第四电子设备的，且是所述第三电子设备根据在以下情况中至少之一得到的终端中功率放大器的输出功率概率分布图确定的：

在第一网络设备所处位置；

在第一网络设备所处环境温度；

在预设时间范围；

在未来时刻；

或者，

从终端本地获取第一参数；所述第一参数是第五电子设备预先写入所述终端的；所述第一参数是第四电子设备确定的与终端中功率放大器在目标输出功率范围内出现概率最大的输出功率对应的工作参数，并发送给所述第五电子设备的；所述终端中功率放大器在目标输出功率范围内出现概率最大的输出功率是第三电子设备发送给所述第四电子设备的，且是所述第三电子设备根据在以下情况中至少之一得到的终端中功率放大器的输出功率概率分布图确定的：

在第一网络设备所处位置；

在第一网络设备所处环境温度；

在预设时间范围；

在未来时刻。

此外，根据本公开的至少一个实施例，终端中功率放大器在目标输出功率范围内出现概率最大的输出功率形成 N 个第一输出功率范围，每个第一输出功率范围包含 M 个输出功率；N、M 均为正整数；

其中，每个第一输出功率范围包含的输出功率的数量相同或者不同。

本公开实施例提供一种控制装置，包括：

第一处理单元，用于确定与终端中功率放大器在目标输出功率范围内出现概率最大的输出功率对应的第一参数；所述第一参数用于对所述功率放大器的功率附加效率进行优化控制；

第二处理单元，用于利用所述第一参数，对所述功率放大器的功率附加效率进行优化控制。

本公开实施例提供一种终端，包括：

通信接口，

处理器，用于确定与终端中功率放大器在目标输出功率范围内出现概率最大的输出功率对应的第一参数；所述第一参数用于对所述功率放大器的功率附加效率进行优化控制；利用所述第一参数，对所述功率放大器的功率附加效率进行优化控制。

本公开的至少一个实施例提供一种终端，包括处理器和用于存储能够在处理器上运行的计算机程序的存储器，

其中，所述处理器用于运行所述计算机程序时，执行上述终端侧任一方法的步骤。

本公开的至少一个实施例提供一种计算机可读存储介质，其上存储有计算机程序，所述计算机程序被处理器执行时实现上述任一方法的步骤。

本公开实施例提供的控制方法、装置、设备及存储介质，确定与终端中功率放大器在目标输出功率范围内出现概率最大的输出功率对应的第一参数；所述第一参数用于对所述功率放大器的功率附加效率进行优化控制；利用所述第一参数，对所述功率放大器的功率附加效率进行优化控制。采用本公开实施例提供的技术方案，针对终端中功率放大器在实际现网中工作在最大概率的输出功率进行功率附加效率优化，实现有针对性的功率附加效率优化设计，终端与现网的匹配度、契合度得到了提升，整个终端的功耗性能得到了

提高。

附图说明

图 1 是相关技术中终端在现网使用时终端中功率放大器的输出功率的概率分布示意图；

图 2 是本公开实施例控制方法的实现流程示意图；

图 3 是本公开实施例控制方法的具体实现流程示意图；

图 4 是本公开实施例控制方法应用的系统框架示意图；

图 5 是本公开实施例功率放大器的静态工作点的示意图；

图 6 是本公开实施例功率放大器的功率附加效率优化结果示意图；

图 7 是本公开实施例控制装置的组成结构示意图；

图 8 是本公开实施例终端的组成结构示意图。

具体实施方式

在本公开实施例的技术方案进行介绍之前，先对相关技术进行说明。

相关技术中，功率放大器（Power Amplifier，PA）是终端内部射频通信链路中的关键一环，其不仅决定了发射功率这一终端关键功能指标，同时还对功耗这一终端关键性能指标有着至关重要的影响。

终端一直饱受功耗困扰，如何优化终端功耗一直是业内积极探讨的问题。而 PA 作为终端功耗的“耗电大户”，终端和 PA 厂商一直在积极致力于优化 PA 的功率附加效率（Power Added Efficiency，PAE），进而实现对 PA 以及终端功耗性能的优化。

图 1 是相关技术中终端在现网使用时终端中功率放大器的输出功率的概率分布示意图，如图 1 所示，横轴表示 PA 的输出功率，纵轴表示 PA 的输出功率的出现概率。相关技术中，针对 PA 的满功率进行 PAE 优化，由于 PA 实际输出的输出功率不一定是满功率，因此，PAE 优化的结果比较差。

换句话说，相关技术中，由于无法及时、准确获知终端中 PA 工作在不同输出功率的概率，因此，无法针对 PA 输出的概率最大的输出功率来实现对 PAE 的及时优化。

基于此，本公开实施例中，确定与终端中功率放大器在目标输出功率范围内出现概率最大的输出功率对应的第一参数；所述第一参数用于对所述功率放大器的功率附加效率进行优化控制；利用所述第一参数，对所述功率放大器的功率附加效率进行优化控制。

需要说明的是，对于模拟电路设计而言，各项设计指标之间存在一定的依存关系。PA 的不同输出功率的 PAE 之间也存在一定的依存关系。对 PA 的某一输出功率的 PAE 的优化设计，可能会导致 PA 的其他输出功率的 PAE 发生恶化。因此，在同一套 PA 参数设置下，只能实现针对某一特定输出功率实现 PAE 的优化，使其达到相对最优状态，而不可能通过同一套 PA 参数设置，使该 PA 所有的输出功率均实现 PAE 最优。因此，获知 PA 最常工作的输出功率对 PAE 的提升至关重要，而 PAE 的提升也直接关系到终端的整体功耗优化。

图 2 是本公开实施例控制方法的实现流程示意图，应用于终端，如图 2 所示，所述方法包括步骤 201 至步骤 202：

步骤 201：确定与终端中功率放大器在目标输出功率范围内出现概率最大的输出功率对应的第一参数；所述第一参数用于对所述功率放大器的功率附加效率进行优化控制。

可以理解的是，终端中功率放大器的输出功率在所述目标输出功率范围内是呈概率分布的，也就是说，终端中功率放大器的输出功率出现的可能性有大有小。

举例来说，假设终端中功率放大器的输出功率的概率分布存在一个波峰，该波峰对应的目标输出功率范围为 10dBm 到 30dBm，其中，在该目标输出功率范围内，15dBm 出现的概率为 10%，20dBm 出现的概率为 30%，26dBm 出现的概率为 60%。

另一示例中，假设终端中功率放大器的输出功率的概率分布存在两个波峰，第一波峰对应的第一目标输出功率范围为 10dBm 到 30dBm，第二波峰对应的第二目标输出功率范围为 30dBm 到 40dBm，假设第一目标输出功率范围中出现概率最大（即第一波峰）对应的输出功率为 26dBm，第二目标输出功率范围中出现概率最大（即第二波峰）对应的输出功率为 35dBm，则针对 26dBm 和 35dBm，可以根据实际需要，分别确定 26dBm 对应的第一参数和

35dBm 对应的第一参数，又或者，仅确定 26dBm 对应的第一参数，又或者，仅确定 35dBm 对应的第一参数。

可以理解的是，针对终端中功率放大器最常工作的输出功率，即所述功率放大器出现概率最大的输出功率，对所述功率放大器的功率附加效率进行优化控制，从而对终端的耗电性能进行优化，以达到节省终端功耗的目的。

可以理解的是，所述第一参数可以是指能够控制终端中功率放大器处于 PAE 最优的工作状态的工作参数。

下面对如何确定与终端中功率放大器在目标输出功率范围内出现概率最大的输出功率对应的第一参数的过程进行详细说明。

实际应用时，考虑到在不同国家、不同省份的网络覆盖能力不同，导致在不同国家、不同省份终端中功率放大器在目标输出功率范围内出现概率最大的输出功率是不同的。考虑到随着温度的变化，可能导致在不同温度下终端中功率放大器在目标输出功率范围内出现概率最大的输出功率是不同的。考虑到在不同时间段基站的工作状态不同，导致在不同时刻终端中功率放大器在目标输出功率范围内出现概率最大的输出功率是不同的。考虑到在未来时刻基站的部署情况不同，导致在未来时刻终端中功率放大器在目标输出功率范围内出现概率最大的输出功率是不同的。因此，可以结合终端当前所处位置、终端当前所处环境温度、预设时间范围和未来时刻中至少之一，来确定与终端中功率放大器在目标输出功率范围内出现概率最大的输出功率对应的第一参数。

基于此，在一实施例中，所述确定与终端中功率放大器在目标输出功率范围内出现概率最大的输出功率对应的第一参数，包括：

确定第二参数；所述第二参数表征终端当前所处位置、终端当前所处环境温度、预设时间范围和未来时刻中至少之一；

利用所述第二参数，确定与终端中功率放大器在目标输出功率范围内出现概率最大的输出功率对应的第一参数。

可以理解的是，所述目标输出功率范围可以用于统计终端中功率放大器出现概率最大的输出功率。

第一种情况，利用终端当前所处位置，确定与终端中功率放大器在目标

输出功率范围内出现概率最大的输出功率对应的第一参数。

实际应用时，考虑到在不同国家、不同省份终端中功率放大器在目标输出功率范围内出现概率最大的输出功率是不同的，因此，可以先确定在终端当前所处位置的终端中功率放大器的输出功率概率分布图，根据所述输出功率概率分布图，确定终端中功率放大器在目标输出功率范围内出现概率最大的输出功率。然后，再从输出功率和工作参数的预设对应关系中选取与功率放大器输出的概率最大的输出功率对应的第一参数。

基于此，在一实施例中，所述第二参数表征终端当前所处位置；所述利用所述第二参数，确定与终端中功率放大器在目标输出功率范围内出现概率最大的输出功率对应的第一参数，包括：

利用所述第二参数表征的终端当前所处位置，确定终端中功率放大器在目标输出功率范围内出现概率最大的输出功率；

根据确定的输出功率，确定第一参数。

具体地，利用所述第二参数表征的终端当前所处位置，确定终端中功率放大器在目标输出功率范围内出现概率最大的输出功率，包括：

确定在终端当前所处位置的终端中功率放大器的输出功率概率分布图；

根据所述输出功率概率分布图，确定终端中功率放大器在目标输出功率范围内出现概率最大的输出功率。

这里，在不同位置确定的终端中功率放大器的输出功率概率分布图是不同的。

举例来说，对于同一个终端，假设该终端中的功率放大器在欧洲时概率最大的输出功率用 P_e (dBm) 表示，在中国时概率最大的输出功率用 P_c (dBm) 表示，由于国内的第五代移动通信系统 (the 5th Generation, 5G) 网络覆盖相比国外的 5G 网络覆盖的密集程度较高，因此， $P_e > P_c$ ，如此，在不同国家针对概率最大的输出功率配置不同的对功率放大器进行 PAE 优化的工作参数。

再例如，不同省份的网络覆盖能力也有所不同，从而同一款终端在不同省份时，终端中功率放大器的输出功率概率分布图也是不同的，如此，在不同省份针对概率最大的输出功率配置不同的对功率放大器进行 PAE 优化的工作参数。

在一种情况下，网络运营商设备可以抓取终端中功率放大器的输出功率，并统计输出功率的出现概率，得到在终端当前所处位置的终端中功率放大器的输出功率概率分布图，并发送给终端，如此，终端可以根据所述输出功率概率分布图，确定在目标输出功率范围内出现概率最大的输出功率。并从输出功率和工作参数的预设对应关系中选取与概率最大的输出功率对应的第一参数，对终端中功率放大器的 PAE 进行优化。

在另一种情况下，终端当前位置的网络运营商设备可以抓取终端天线端口的输出功率，并统计输出功率的出现概率，得到在终端当前所处位置的终端天线端口的输出功率概率分布图，并发送给终端，如此，终端将终端天线端口的输出功率和终端中功率放大器输出端口到天线端口的插入损耗求和，得到终端中功率放大器的输出功率，从而得到在终端当前所处位置的终端中功率放大器的输出功率概率分布图，根据该输出功率概率分布图，确定在目标输出功率范围内出现概率最大的输出功率。并从输出功率和工作参数的预设对应关系中选取与概率最大的输出功率对应的第一参数，对终端中功率放大器的 PAE 进行优化。

举例来说，假设终端中功率放大器（PA）输出端口到终端天线端口的插入损耗为 $L(\text{dBm})$ ，如果终端在现网下的最高概率（ $X\%$ ）的输出功率为 $P1(\text{dBm})$ ，则终端中功率放大器（PA）工作在同一现网下的最高概率（ $X\%$ ）的输出功率为 $P1+L(\text{dBm})$ 。因此，需要针对功率放大器的输出功率即 $P1+L(\text{dBm})$ 进行 PAE 优化。

需要说明的是，所述第一参数的配置可以提前存储在终端中，如此，在确定与终端中功率放大器在目标输出功率范围内出现概率最大的输出功率对应的第一参数之后，可以从本地获取所述第一参数的配置，并对功率放大器的功率附加效率进行优化。

实际应用时，可以由网络侧服务器确定在终端当前所处位置的终端中功率放大器的输出功率概率分布图，并根据所述输出功率概率分布图，确定终端中功率放大器在目标输出功率范围内出现概率最大的输出功率，以及从输出功率和工作参数的预设对应关系中选取与概率最大的输出功率对应的第一参数，并将所述第一参数发送给终端。

基于此，在一实施例中，所述第二参数表征终端当前所处位置；所述利用所述第二参数，确定与终端中功率放大器在目标输出功率范围内出现概率最大的输出功率对应的第一参数，包括：

将所述第二参数表征的终端当前所处位置发送给第一服务器；所述终端当前所处位置用于供所述第一服务器确定与终端中功率放大器在目标输出功率范围内出现概率最大的输出功率对应的第一参数；

接收所述第一服务器发送的第一参数。

需要说明的是，所述第一参数的配置可以预先存储在网络侧第一服务器中，如此，在确定与终端中功率放大器在目标输出功率范围内出现概率最大的输出功率对应的第一参数之后，可以由网络侧第一服务器将所述第一参数发送给所述终端，所述终端利用所述第一参数，对功率放大器的功率附加效率进行优化。由于第一参数不在终端本地存储，因此可以节省终端的存储空间。

实际应用时，可以由远程的服务器确定在终端当前所处位置的终端中功率放大器的输出功率概率分布图，并根据所述输出功率概率分布图，确定终端中功率放大器在目标输出功率范围内出现概率最大的输出功率，以及从输出功率和工作参数的预设对应关系中选取与概率最大的输出功率对应的第一参数，并将所述第一参数指示给终端。

基于此，在一实施例中，所述第二参数表征终端当前所处位置；所述利用所述第二参数，确定与终端中功率放大器在目标输出功率范围内出现概率最大的输出功率对应的第一参数，包括：

将所述第二参数表征的终端当前所处位置发送给第二服务器；所述终端当前所处位置用于供所述第二服务器确定与终端中功率放大器在目标输出功率范围内出现概率最大的输出功率对应的第一参数；

接收所述第二服务器发送的指示信息；所述指示信息用于指示第一参数；根据所述指示信息，确定所述第一参数。

可以理解的是，所述指示信息可以携带有所述第一参数的编号。

也就是说，在终端中可以存储有所述第一参数的配置，所述终端在接收到所述第二服务器发送的指示信息后，可以根据所述第一参数的编号，从本

地获取所述第一参数的配置。

需要说明的是，所述第一参数的配置可以存储在终端中，如此，在远程的所述第二服务器确定与终端中功率放大器在目标输出功率范围内出现概率最大的输出功率对应的第一参数之后，可以由远程的所述第二服务器将所述第一参数指示给所述终端，所述终端根据指示信息从本地获取所述第一参数的配置，并利用所述第一参数，对功率放大器的功率附加效率进行优化。由于所述第二服务器通过指示信息指示终端所使用的第一参数，信令开销比较小，因此能够节省传输所占用的比特开销。

第二种情况，利用终端当前所处环境温度，确定与终端中功率放大器在目标输出功率范围内出现概率最大的输出功率对应的第一参数。

实际应用时，可以确定在当前环境温度下的终端中功率放大器的输出功率概率分布图，如此，可以根据所述输出功率概率分布图，来确定终端中功率放大器在目标输出功率范围内出现概率最大的输出功率。

基于此，在一实施例中，所述第二参数表征终端当前所处环境温度；所述利用所述第二参数，确定与终端中功率放大器在目标输出功率范围内出现概率最大的输出功率对应的第一参数，包括：

利用所述第二参数表征的终端当前所处环境温度，确定终端中功率放大器在目标输出功率范围内出现概率最大的输出功率；

根据确定的输出功率，确定第一参数。

具体地，利用所述第二参数表征的终端当前所处环境温度，确定终端中功率放大器在目标输出功率范围内出现概率最大的输出功率，包括：

确定在终端当前所处环境温度下的终端中功率放大器的输出功率概率分布图；

根据所述输出功率概率分布图，确定终端中功率放大器在目标输出功率范围内出现概率最大的输出功率。

这里，在不同温度确定的终端中功率放大器的输出功率概率分布图是不同的。

在一种情况下，网络运营商设备可以抓取终端中功率放大器的输出功率，并统计输出功率的出现概率，得到在终端当前所处环境温度下的终端中功率

放大器的输出功率概率分布图，并发送给终端，如此，终端可以根据所述输出功率概率分布图，确定在目标输出功率范围内出现概率最大的输出功率。并从输出功率和工作参数的预设对应关系中选取与概率最大的输出功率对应的第一参数，对终端中功率放大器的 PAE 进行优化。

在另一种情况下，网络运营商设备可以抓取终端天线端口的输出功率，并统计输出功率的出现概率，得到在终端当前所处环境温度下的终端天线端口的输出功率概率分布图，并发送给终端，如此，终端将终端天线端口的输出功率和终端中功率放大器输出端口到天线端口的插入损耗求和，得到终端中功率放大器的输出功率，从而得到终端中功率放大器的输出功率概率分布图，根据该输出功率概率分布图，确定在目标输出功率范围内出现概率最大的输出功率。并从输出功率和工作参数的预设对应关系中选取与概率最大的输出功率对应的第一参数，对终端中功率放大器的 PAE 进行优化。

需要说明的是，如果终端常年处于南北极等温度较低的工作环境，终端可以给功率放大器配置一套更适用于低温工作环境下提升 PAE 的工作参数；如果终端常年处于赤道地区等温度较高的工作环境，终端则可以给功率放大器配置一套更适用于高温工作环境下提升 PAE 的工作参数。

第三种情况，利用预设时间范围，确定与终端中功率放大器在目标输出功率范围内出现概率最大的输出功率对应的第一参数。

实际应用时，可以确定在预设时间范围下终端中功率放大器的输出功率概率分布图，如此，可以根据所述输出功率概率分布图，来确定终端中功率放大器在目标输出功率范围内出现概率最大的输出功率。

基于此，在一实施例中，所述第二参数表征预设时间范围；所述利用所述第二参数，确定与终端中功率放大器在目标输出功率范围内出现概率最大的输出功率对应的第一参数，包括：

利用所述第二参数表征的预设时间范围，确定终端中功率放大器在目标输出功率范围内出现概率最大的输出功率；

根据确定的输出功率，确定第一参数。

具体地，所述利用所述第二参数表征的预设时间范围，确定终端中功率放大器在目标输出功率范围内出现概率最大的输出功率，包括：

确定在预设时间范围下终端中功率放大器的输出功率概率分布图；

根据所述输出功率概率分布图，确定终端中功率放大器在目标输出功率范围内出现概率最大的输出功率。

这里，在不同时间范围下的终端中功率放大器的输出功率概率分布图不同，例如，在白天的八点到九点和在夜晚的八点到九点的终端中功率放大器的输出功率概率分布图不同。

在一种情况下，网络运营商设备可以抓取终端中功率放大器的输出功率，并统计输出功率的出现概率，得到在预设时间范围的终端中功率放大器的输出功率概率分布图，并发送给终端，如此，终端可以根据所述输出功率概率分布图，确定在目标输出功率范围内出现概率最大的输出功率。并从输出功率和工作参数的预设对应关系中选取与概率最大的输出功率对应的第一参数，对终端中功率放大器的 PAE 进行优化。

在另一种情况下，网络运营商设备可以抓取终端天线端口的输出功率，并统计输出功率的出现概率，得到在预设时间范围终端天线端口的输出功率概率分布图，并发送给终端，如此，终端将终端天线端口的输出功率和终端中功率放大器输出端口到天线端口的插入损耗求和，得到终端中功率放大器的输出功率，从而得到在预设时间范围的终端中功率放大器的输出功率概率分布图，根据该输出功率概率分布图，确定在目标输出功率范围内出现概率最大的输出功率。并从输出功率和工作参数的预设对应关系中选取与概率最大的输出功率对应的第一参数，对终端中功率放大器的 PAE 进行优化。

需要说明的是，如果终端在白天工作在夜晚不工作，终端可以给功率放大器配置一套更适用于白天提升 PAE 的工作参数。如果终端在白天不工作在夜晚工作，终端可以给功率放大器配置一套更适用于夜晚提升 PAE 的工作参数。

第四种情况，利用未来时刻，确定与终端中功率放大器在目标输出功率范围内出现概率最大的输出功率对应的第一参数。

实际应用时，可以确定在未来时刻下终端中功率放大器的输出功率概率分布图，如此，可以根据所述输出功率概率分布图，来确定终端中功率放大器在目标输出功率范围内出现概率最大的输出功率。

基于此，在一实施例中，所述第二参数表征未来时刻；所述利用所述第二参数，确定与终端中功率放大器在目标输出功率范围内出现概率最大的输出功率对应的第一参数，包括：

利用所述第二参数表征的未来时刻，确定终端中功率放大器在目标输出功率范围内出现概率最大的输出功率；

根据确定的输出功率，确定第一参数。

具体地，所述利用所述第二参数表征的未来时刻，确定终端中功率放大器在目标输出功率范围内出现概率最大的输出功率，包括：

确定在未来时刻下终端中功率放大器的输出功率概率分布图；

根据所述输出功率概率分布图，确定终端中功率放大器在目标输出功率范围内出现概率最大的输出功率。

在一种情况下，网络运营商设备可以根据当前在不同时刻抓取终端中功率放大器的输出功率，结合预设网络模型，预测在未来时刻终端中功率放大器的输出功率概率分布图，并发送给终端，如此，所述终端可以根据在未来时刻的终端中功率放大器的输出功率概率分布图，确定在目标输出功率范围内出现概率最大的输出功率。

在另一种情况下，网络运营商设备可以根据当前在不同时刻抓取终端天线端口的输出功率，结合预设网络模型，预测在未来时刻终端天线端口的输出功率概率分布图，并发送给终端，如此，所述终端将终端天线端口的输出功率和终端中功率放大器输出端口到天线端口的插入损耗求和，得到终端中功率放大器的输出功率，从而得到在未来时刻的终端中功率放大器的输出功率概率分布图，并根据该输出功率概率分布图，确定在目标输出功率范围内出现概率最大的输出功率。

具体地，所述利用所述第二参数表征的未来时刻，确定终端中功率放大器在目标输出功率范围内出现概率最大的输出功率，包括：

接收网络设备发送的确定在未来时刻下终端中功率放大器的输出功率概率分布图；

根据所述输出功率概率分布图，确定终端中功率放大器在目标输出功率范围内出现概率最大的输出功率。

需要说明的是，即便是在同一地区，网络覆盖也不是一成不变的。从某种通信制式（例如：5G）早期向成熟期演进的过程中，该种通信制式的网络覆盖将不断增强，终端在该种通信制式下出现概率最大的输出功率可能将不断降低。随着未来基站部署越来越多，终端可以给功率放大器配置一套更适用于未来时刻提升 PAE 的工作参数。

类似地，在某种通信制式逐步退网的过程中，该种通信制式的网络覆盖将不断减弱，终端在该种通信制式下出现概率最大的输出功率可能将不断增加。

第五种情况，利用终端当前所处位置、终端当前所处环境温度、预设时间范围和未来时刻中至少之一，确定与终端中功率放大器在目标输出功率范围内出现概率最大的输出功率对应的第一参数。

举例来说，可以确定在终端当前所处位置、当前所处环境温度下终端中功率放大器的输出功率概率分布图，并根据确定的输出功率概率分布图，确定在目标输出功率范围内出现概率最大的输出功率，并为功率放大器配置一套更适合提升 PAE 的工作参数。

或者，

可以确定在终端当前所处位置、当前所处环境温度、预设时间范围下终端中功率放大器的输出功率概率分布图，并根据确定的输出功率概率分布图，确定在目标输出功率范围内出现概率最大的输出功率，并为功率放大器配置一套更适合提升 PAE 的工作参数。

第六种情况，考虑到所述终端处于第一网络设备覆盖范围内，也就是说，所述终端和所述第一网络设备具备同样的位置、环境温度和时刻，这样，所述终端还可以将功率余量报告发送给第一网络设备，以供所述第一网络设备确定终端中功率放大器输出的概率最大的输出功率。所述第一网络设备可以将确定的输出功率发送给第一电子设备，由所述第一电子设备发送给终端。

基于此，在一实施例中，确定与终端中功率放大器在目标输出功率范围内出现概率最大的输出功率对应的第一参数，包括：

确定功率余量报告；所述功率余量报告携带有第一信息和第二信息；所述第一信息表征终端允许的最大传输功率与当前评估得到的物理上行共享信

道的传输功率之间的差值；所述第二信息表征终端在当前服务小区、当前载波上配置的最大允许发射功率；

向第一网络设备发送功率余量报告；所述功率余量报告用于供所述第一网络设备解析得到所述第一信息和所述第二信息并发送给第一电子设备；所述第一信息和所述第二信息用于供所述第一电子设备在以下情况中至少之一确定终端中功率放大器在目标输出功率范围内出现概率最大的输出功率：

在所述第一网络设备所处位置；

在所述第一网络设备所处环境温度；

在预设时间范围；

在未来时刻；

接收所述第一电子设备发送的所述输出功率；

根据所述输出功率，确定第一参数。

其中，所述第一网络设备具体可以是指基站，所述第一电子设备可以是不同于所述第一网络设备的分立设备，也可以集成入所述第一网络设备。

可以理解的是，所述第一信息具体可以是指功率余量（Power Headroom, PH）信息；所述第二信息具体可以是指 P_{CMAX} 信息。

其中，

PH 是终端允许的最大传输功率与当前评估得到的物理上行共享信道（Physical Uplink Shared Channel, PUSCH）PUSCH 传输功率之间的差值，表示的是除了当前 PUSCH 传输所使用的传输功率之外，终端还有多少传输功率可以使用。用公式可以简单的表示为： $\text{PH} = \text{AllowedMaxTransPower} - \text{PuschPower}$ 。其中，AllowedMaxTransPower 表示终端允许的最大传输功率，PuschPower 表示当前评估得到的 PUSCH 传输功率。

P_{CMAX} 是终端在当前服务小区、当前载波上配置的最大允许发射功率，且该 P_{CMAX} 已将各影响因素产生的功率回退如最大功率降低（Maximum Power Reduction, MPR）考虑在内。需说明的是，上述 AllowedMaxTransPower 即为 P_{CMAX} 。

可以理解的是，所述第一网络设备可以将大量终端上报的功率余量报告中解析得到的第一信息、第二信息以及所述第一网络设备所处位置、所述

第一网络设备所处环境温度、预设时间范围、未来时刻发送给所述第一电子设备。如此，所述第一电子设备可以先根据第一信息和第二信息，计算大量终端 PUSCH 的实时发射功率。然后，再选取与所述第一网络设备所处位置、所述第一网络设备所处环境温度、预设时间范围、未来时刻中至少之一匹配的终端 PUSCH 的实时发射功率。最后，对选取的终端 PUSCH 的实时发射功率，统计对应的概率，得到终端的不同输出功率的概率分布图，将终端 PUSCH 的实时发射功率和终端中功率放大器输出端口到天线端口的插入损耗求和，得到终端中功率放大器的输出功率概率，从而得到终端中功率放大器的输出功率概率分布图。最后，根据得到的终端中功率放大器的输出功率概率分布图，确定出在目标输出功率范围内出现概率最大的输出功率。

可以理解的是，所述第一网络设备接收到所述终端发送的所述功率余量报告后，可以通过解析功率余量报告得到其中携带的 P_{CMAX} 和 PH，并发送给所述第一电子设备。所述第一电子设备通过计算 P_{CMAX} 与 PH 的差值，获得当前终端 PUSCH 的实时发射功率。

进一步地，所述第一网络设备还可以获取其他终端发送的功率余量报告，可以通过解析功率余量报告得到其中携带的 P_{CMAX} 和 PH，并发送给所述第一电子设备，所述第一电子设备通过计算 P_{CMAX} 与 PH 的差值，获得其他终端 PUSCH 的实时发射功率。

如此，所述第一电子设备获取大量终端 PUSCH 的实时发射功率后，首先，选取符合条件的终端 PUSCH 的实时发射功率，并统计对应的概率，得到终端的输出功率概率分布图。然后，将终端 PUSCH 的实时发射功率和终端中功率放大器输出端口到天线端口的插入损耗求和，得到终端中功率放大器的输出功率概率，从而得到终端中功率放大器的输出功率概率分布图。最后，根据得到的终端中功率放大器的输出功率概率分布图，确定出在目标输出功率范围内出现概率最大的输出功率。

举例来说，假设所述第一网络设备所处位置在城市 A，则所述第一网络设备获取在城市 A 的大量终端上报的功率余量报告，解析得到 P_{CMAX} 和 PH，并发送给第一电子设备；所述第一电子设备通过计算 P_{CMAX} 与 PH 的差值，获得终端 PUSCH 的实时发射功率，并统计对应的概率，得到终端的输出功率

概率分布图。

或者，

假设所述第一网络设备所处环境温度是夏季的 7-8 月份，则所述第一网络设备获取在夏季的 7-8 月份终端上报的余量报告，解析得到 P_{CMAX} 和 PH，并发送给第一电子设备；所述第一电子设备通过计算 P_{CMAX} 与 PH 的差值，获得终端 PUSCH 的实时发射功率，并统计对应的概率，得到终端在夏季 7-8 月份这一时间范围的输出功率概率分布图。

或者，

假设预设时间范围为：白天 12:00-13:00，则所述第一网络设备获取在白天 12:00-13:00 终端上报的余量报告，解析得到 P_{CMAX} 和 PH，并发送给第一电子设备；所述第一电子设备通过计算 P_{CMAX} 与 PH 的差值，获得终端 PUSCH 的实时发射功率，并统计对应的概率，得到终端在白天 12:00-13:00 这一时间范围的输出功率概率分布图。

或者，

所述第一网络设备获取在某一天的不同时刻大量终端上报的余量报告，解析得到 P_{CMAX} 和 PH，并发送给第一电子设备；所述第一电子设备通过计算 P_{CMAX} 与 PH 的差值，获得终端 PUSCH 的实时发射功率，基于网络模型，推测出未来某一时刻的终端的输出功率概率分布图。

需要说明的是，接收所述第一电子设备发送的所述出现概率最大的输出功率的具体方式可以包括：第一种方式，直接接收所述第一电子设备发送的所述出现概率最大的输出功率；第二种方式，通过指示信息，接收所述第一电子设备发送的所述出现概率最大的输出功率。

需要说明的是，为了保证不同调制方式、频域位置上终端发射射频指标质量、满足某些场景电磁辐射吸收比要求等目的，定义了 MPR 与附加最大功率降低 (Additional Maximum Power Reduction, A-MPR)，用于指导终端进行适当的功率回退。

需要说明的是，终端发送功率余量报告给网络设备，使得所述网络设备可以精准进行 PUSCH 的功率控制，保证用户业务体验。功率余量 PH 的值是通过媒体接入控制 (Media Access Control, MAC) 层的控制单元发送的，与

这个过程相关的 MAC 控制单元也被称作功率余量报告控制单元。

第七种情况，所述终端还可以接收第二电子设备直接发送的所述第一参数。

基于此，在一实施例中，所述确定与终端中功率放大器在目标输出功率范围内出现概率最大的输出功率对应的第一参数，包括：

接收第二电子设备发送的第一参数；所述第一参数是与终端中功率放大器在目标输出功率范围内出现概率最大的输出功率对应的工作参数；所述终端中功率放大器在目标输出功率范围内出现概率最大的输出功率是所述第二电子设备根据在以下情况中至少之一得到的终端中功率放大器的输出功率概率分布图确定的：

在第一网络设备所处位置；

在第一网络设备所处环境温度；

在预设时间范围；

在未来时刻。

需要说明的是，考虑到所述终端处于第一网络设备覆盖范围内，也就是说，所述终端和所述第一网络设备具备同样的位置、环境温度和时刻，这样，首先，所述第二电子设备可以获取所述第一网络设备发送的所述第一网络设备所处位置、所述第一网络设备所处环境温度、预设时间范围、未来时刻、所述第一信息和所述第二信息，如此，所述第二电子设备可以在上述情况中至少之一，利用所述第一信息和第二信息得到终端中功率放大器的输出功率概率分布图，根据得到的终端中功率放大器的输出功率概率分布图，确定出终端中功率放大器在目标输出功率范围内出现概率最大的输出功率。然后，从输出功率和工作参数的对应关系中选取与功率放大器出现概率最大的输出功率对应的第一参数。最后，所述第二电子设备将查出的第一参数或者代表第一参数的代码发送给终端。

第八种情况，所述终端还可以从本地获取所述第一参数。

基于此，在一实施例中，所述确定与终端中功率放大器在目标输出功率范围内出现概率最大的输出功率对应的第一参数，包括：

从终端本地获取第一参数；所述第一参数是第三电子设备预先写入所述

终端的；所述第一参数是与终端中功率放大器在目标输出功率范围内出现概率最大的输出功率对应的工作参数；所述终端中功率放大器在目标输出功率范围内出现概率最大的输出功率是所述第三电子设备根据在以下情况中至少之一得到的终端中功率放大器的输出功率概率分布图确定的：

在第一网络设备所处位置；

在第一网络设备所处环境温度；

在预设时间范围；

在未来时刻；

或者，

从终端本地获取第一参数；所述第一参数是第四电子设备预先写入所述终端的；所述第一参数是所述第四电子设备确定的与终端中功率放大器在目标输出功率范围内出现概率最大的输出功率对应的工作参数；所述终端中功率放大器在目标输出功率范围内出现概率最大的输出功率是第三电子设备发送给所述第四电子设备的，且是所述第三电子设备根据在以下情况中至少之一得到的终端中功率放大器的输出功率概率分布图确定的：

在第一网络设备所处位置；

在第一网络设备所处环境温度；

在预设时间范围；

在未来时刻；

或者，

从终端本地获取第一参数；所述第一参数是第五电子设备预先写入所述终端的；所述第一参数是第四电子设备确定的与终端中功率放大器在目标输出功率范围内出现概率最大的输出功率对应的工作参数，并发送给所述第五电子设备的；所述终端中功率放大器在目标输出功率范围内出现概率最大的输出功率是第三电子设备发送给所述第四电子设备的，且是所述第三电子设备根据在以下情况中至少之一得到的终端中功率放大器的输出功率概率分布图确定的：

在第一网络设备所处位置；

在第一网络设备所处环境温度；

在预设时间范围;

在未来时刻。

需要说明的是,考虑到所述终端处于第一网络设备覆盖范围内,也就是说,所述终端和所述第一网络设备具备同样的位置、环境温度和时刻,这样,所述第三电子设备可以获取所述第一网络设备发送的所述第一网络设备所处位置、所述第一网络设备所处环境温度、预设时间范围、未来时刻、所述第一信息和所述第二信息,如此,所述第三电子设备可以在上述情况中至少之一利用所述第一信息和第二信息,得到终端中功率放大器的输出功率概率分布图,根据得到的终端中功率放大器的输出功率概率分布图,确定出终端中功率放大器在目标输出功率范围内出现概率最大的输出功率。然后,从输出功率和工作参数的对应关系中选取与功率放大器出现概率最大的输出功率对应的第一参数。在终端出厂前,直接将所述第一参数写入终端,如此,所述终端可以从本地获取所述第一参数。

需要说明的是,考虑到所述终端处于第一网络设备覆盖范围内,也就是说,所述终端和所述第一网络设备具备同样的位置、环境温度和时刻,这样,所述第三电子设备可以获取所述第一网络设备发送的所述第一网络设备所处位置、所述第一网络设备所处环境温度、预设时间范围、未来时刻、所述第一信息和第二信息,如此,所述第三电子设备可以在上述情况中至少之一利用所述第一信息和第二信息,得到终端中功率放大器的输出功率概率分布图,根据得到的终端中功率放大器的输出功率概率分布图,确定出终端中功率放大器在目标输出功率范围内出现概率最大的输出功率。然后,将确定的出现概率最大的输出功率发送给第四电子设备。所述第四电子设备从输出功率和工作参数的对应关系中选取与功率放大器出现概率最大的输出功率对应的第一参数。在终端出厂前,所述第四电子设备直接将所述第一参数写入终端,如此,所述终端可以从本地获取所述第一参数。

需要说明的是,考虑到所述终端处于第一网络设备覆盖范围内,也就是说,所述终端和所述第一网络设备具备同样的位置、环境温度和时刻,这样,所述第三电子设备可以获取所述第一网络设备发送的所述第一网络设备所处位置、所述第一网络设备所处环境温度、预设时间范围、未来时刻、所述第

一信息和第二信息，如此，所述第三电子设备可以在上述情况中至少之一利用所述第一信息和第二信息，得到终端中功率放大器的输出功率概率分布图，根据得到的终端中功率放大器的输出功率概率分布图，确定出终端中功率放大器在目标输出功率范围内出现概率最大的输出功率。然后，将确定的出现概率最大的输出功率发送给第四电子设备。所述第四电子设备从输出功率和工作参数的对应关系中选取与功率放大器出现概率最大的输出功率对应的第一参数，并发送给第五电子设备。在终端出厂前，所述第五电子设备直接将所述第一参数写入终端，如此，所述终端可以从本地获取所述第一参数。

其中，所述第三电子设备、第四电子设备、第五电子设备既可以是分立的电子设备，也可以是集成在一起成为一个整体的电子设备。

实际应用时，考虑到在不同情况下，终端中功率放大器在目标输出功率范围内出现概率最大的输出功率是不同的，比如，以终端所处位置为例，在终端所处位置 A 和所处位置 B 分别确定的概率最大的输出功率可以是不同的，但是，为了能够在终端所处位置 A 和所处位置 B 可以使用相同的第一参数对终端中功率放大器的 PAE 进行优化，这两个概率最大的输出功率可以形成一个第一输出功率范围，再从输出功率和工作参数的预设对应关系中，查找与该第一输出功率范围对应的第一参数，如此，在终端所处位置 A 和所处位置 B 均可以使用查找到的第一参数对终端中功率放大器的 PAE 进行优化。

基于此，在一实施例中，终端中功率放大器在目标输出功率范围内出现概率最大的输出功率形成 N 个第一输出功率范围，每个第一输出功率范围包含 M 个输出功率；N、M 均为正整数；

其中，每个第一输出功率范围包含的输出功率的数量相同或不同。

具体地，假设终端中功率放大器在目标输出功率范围内出现概率最大的输出功率形成 2 个第一输出功率范围，第 1 个第一输出功率范围包含 M1 个输出功率，第 2 个第一输出功率范围包含 M2 个输出功率。其中，M1 可以等于 M2，或者，M1 也可以不等于 M2。

可以理解的是，当终端所处区域范围内的网络覆盖能力不一致时，可能会导致终端中功率放大器在目标输出功率范围内出现概率最大的输出功率形成多个第一输出功率范围。

举例来说,假设终端所处位置为中国,在中国的城市 A、城市 B、城市 C 分别抓取终端中功率放大器的输出功率,三个城市的网络覆盖能力不一致,在三个城市得到的终端中功率放大器在目标输出功率范围内出现概率最大的输出功率可以形成多个第一输出功率范围,如,城市 A 的区域 1 对应的概率最大的输出功率为 15dBm,城市 A 的区域 2 对应的概率最大的输出功率为 20dBm,与城市 A 对应的第一输出功率范围可以用集合{15dBm, 20dBm}表示;城市 B 的区域 1 对应的概率最大的输出功率为 26dBm,城市 B 的区域 2 对应的概率最大的输出功率为 30dBm,与城市 B 对应的第一输出功率范围可以用集合{26dBm, 30dBm}表示;城市 C 的区域 1 对应的概率最大的输出功率为 18dBm,城市 C 的区域 2 对应的概率最大的输出功率为 25dBm,与城市 C 对应的第一输出功率范围可以用集合{18dBm, 25dBm}。

进一步地,从输出功率范围与工作参数的预设对应关系中,分别查找与这个三个第一输出功率范围对应的第一参数。若查找到的第一参数均相同,则在城市 A、城市 B 和城市 C,使用相同的第一参数对终端中功率放大器进行 PAE 优化。若查找到的第一参数均不同,则在城市 A、城市 B 和城市 C,可以使用不同的第一参数对终端中功率放大器进行 PAE 优化,也可以使用与其中一个城市对应的第一参数对终端功率放大器进行 PAE 优化。

进一步地,还可以从输出功率范围与工作参数的预设对应关系中,查找与城市 A 的区域 1 的概率最大的输出功率对应的第一参数,以及与城市 A 的区域 2 的概率最大的输出功率对应的第一参数。若查找到的第一参数均相同,则在城市 A 的区域 1 和区域 2,使用相同的第一参数对终端中功率放大器进行 PAE 优化。若查找到的第一参数均不同,则在城市 A 的区域 1 和区域 2,可以使用不同的第一参数对终端中功率放大器进行 PAE 优化,也可以使用与其中一个区域对应的第一参数对终端中功率放大器进行 PAE 优化。

在一种情况下,当终端中功率放大器在现网的概率最大的输出功率形成 N 个输出功率范围时($N \geq 1$),可以针对这 N 个输出功率范围给出一组对 PAE 优化的工作参数配置。

需要说明的是,当终端由某个位置移动到另外一个位置时,功率放大器出现概率最大的输出功率形成的第一输出功率范围可能不同,若查找到的与

这两个第一输出功率范围分别对应的第一参数相同，则可以使用相同的工作参数进行 PAE 优化，无需更换工作参数配置，提高 PAE 优化的便捷性。

需要说明的是，当终端由某个位置移动到另外一个位置时，功率放大器出现概率最大的输出功率可能不同，若这两个输出功率属于同一个输出功率范围，则可以使用相同的工作参数进行 PAE 优化，无需更换工作参数配置，提高 PAE 优化的便捷性。

在另一种情况下，当终端中功率放大器在现网的概率最大的输出功率形成 N 个输出功率范围时 ($N \geq 1$)，也可以针对这 N 个大概率输出功率范围给出相对应的 N 组对 PAE 优化的工作参数配置。

需要说明的是，针对一个输出功率范围，确定一组工作参数配置，则针对 N 个输出功率范围将得到 N 组工作参数配置，利用得到的 N 组工作参数配置所优化出的 N 个 PAE 的数值更高、效果更好。

步骤 202：利用所述第一参数，对所述功率放大器的功率附加效率进行优化控制。

具体地，可以通过所述第一参数，调节终端中功率放大器的静态工作点，来实现控制所述功率放大器在概率最大的输出功率处于 PAE 最优的工作状态。

当静态工作点 Q 设置过高时，会出现饱和失真。以三极管为例，所述第一参数包括集电极电压 U_{CE} 、放大倍数 β 、集电极电流 I_C 、集电极电阻 R_C 等参数，当 Q 点过高时，虽然基极动态电流为不失真的正弦波，但是由于输入信号正半周靠近峰值的某段时间内晶体管进入饱和区 ($I_C = \beta I_B$)，导致集电极动态电流产生顶部失真，即集电极电压 ($U_{CE} = V_{CC} - \beta I_C R_C$) 产生底部失真。同理，当静态工作点 Q 设置过低时，会出现截止失真。同样以三极管为例，当 Q 点过低时，由于晶体管进入截止区，导致集电极动态电流产生底部失真，即集电极电压 ($U_{CE} = V_{CC} - \beta I_C R_C$) 产生顶部失真。因此，可以通过所述第一参数，来设置合适的静态工作点 Q 。并且金氧半场效晶体管 (Metal-Oxide-Semiconductor Field-Effect Transistor, MOSFET) 和三极管具有相同的工作特性。当终端中功率放大器需要输出最高功率时，更需注意防止出现饱和失真，故需要选取相对较低的静态工作点；而当终端中功率放大器需要输出较小功率时，静态工作点的可设置范围更大，有更大几率可以选

取到具有较高工作效率的静态工作点。

本公开实施例中具备以下优点：

(1) 针对终端中功率放大器在实际现网中工作在最大概率的输出功率进行 PAE 优化，实现有针对性的 PAE 优化设计，终端与现网的匹配度、契合度得到了提升，整个终端的功耗性能得到了提高。

(2) 针对终端中功率放大器在实际现网中工作在最大概率的输出功率进行 PAE 的优化设计，能够以更小的电量消耗获得同样的输出功率，从而节省终端的功耗。

图 3 是本公开实施例控制方法的具体实现流程示意图，应用于终端，如图 3 所示，所述方法包括步骤 301 至步骤 303：

步骤 301：确定终端当前所处位置。

图 4 是控制方法应用的系统框架示意图，如图 4 所示，系统包括终端和参数设置服务器。其中，终端中设置有位置感知模块、参数设置模块和功率放大器。

这里，考虑到移动性较强的终端，可以通过终端内部的位置感知模块，获取终端当前的位置。

步骤 302：利用所述终端当前所处位置，确定终端中功率放大器在目标输出功率范围内出现概率最大的输出功率；根据确定的输出功率，确定第一参数。

这里，终端中功率放大器在目标输出功率范围内出现概率最大的输出功率形成 N 个第一输出功率范围，每个第一输出功率范围包含 M 个输出功率； N 、 M 均为正整数。

这里，针对 N 个第一输出功率范围，确定 N 个对 PAE 优化的工作参数配置，即 N 个第一参数配置。

第一种情况， N 个第一参数配置于终端出厂前预存储在终端的参数设置模块中。

具体地，终端中的位置感知模块感知终端当前所处位置，并将终端当前所处位置发送给参数设置模块；终端中的参数设置模块根据终端当前所处位置，确定终端中功率放大器在目标输出功率范围内出现概率最大的输出功率，

并从输出功率和工作参数的预设对应关系中选择适用于概率最大的输出功率的第一参数并配置给功率放大器,从而控制功率放大器的工作状态,进而实现 PAE 优化。

第二种情况,由网络侧的参数设置服务器将 N 个第一参数配置实时下发给终端。

具体地,终端中的位置感知模块感知终端当前所处位置,并将终端当前所处位置上报给网络侧的参数设置服务器。参数设置服务器根据终端当前所处位置,确定终端中功率放大器在目标输出功率范围内出现概率最大的输出功率,并从输出功率和工作参数的预设对应关系中选择出适用于概率最大的输出功率的第一参数并发送给终端。终端中的参数设置模块将收到的第一参数配置给功率放大器,从而控制功率放大器的工作状态,进而实现 PAE 优化。

第三种情况,由远程的参数设置服务器指示终端内部的参数设置模块进行 PAE 优化设计参数选择。

具体地,终端设备的位置感知模块将感知到的当前位置上报给远程的参数设置服务器。参数设置服务器根据终端当前所处位置,确定终端中功率放大器在目标输出功率范围内出现概率最大的输出功率,并从输出功率和工作参数的预设对应关系中选择出适用于概率最大的输出功率的第一参数,通过指示信息,将选择的第一参数指示给终端。终端中的参数设置模块根据指示信息,从本地获取所述第一参数,并配置给功率放大器,从而控制功率放大器的工作状态,进而实现 PAE 优化。

步骤 303: 利用所述第一参数,对所述功率放大器的功率附加效率进行优化控制。

具体地,可以通过所述第一参数,调节终端中功率放大器的静态工作点,来实现控制所述功率放大器在概率最大的输出功率处于 PAE 最优的工作状态。

图 5 是功率放大器的静态工作点的示意图,如图 5 所示,考虑到在对交流信号放大时,若功率放大器的静态工作点偏高就可能会出现饱和失真;或者,若功率放大器的静态工作点偏低可能会出现截止失真。因此,为了满足大信号的非线性性能,防止功率放大器出现失真的情况,一般需要将静态工作点放置在中点位置。而对于小信号,则没有上述限制。所述大信号是指输

入功率放大器的信号的功率较大，所述小信号是指输入功率放大器的信号的功率较小。静态工作点的选取还可以考虑功耗等其他因素。因此，调节静态工作点可以同时实现在大功率输出下的非线性性能优化以及在小功率输出时的效率优化。

图 6 是功率放大器的功率附加效率优化结果示意图，如图 6 所示，通过所述第一参数，调节终端中功率放大器的静态工作点，来实现控制所述功率放大器处于 PAE 最优的工作状态，调节后的 PAE 曲线相较于调节前的 PAE 曲线，功率放大器的功率附加效率明显得到提高。

本示例中具备以下优点：

(1) 利用终端当前所处位置，确定终端中功率放大器在实际现网中工作在最大概率的输出功率，并选择适用于概率最大的输出功率的第一参数进行 PAE 优化，以节省终端的功耗。

为实现本公开实施例控制方法，本公开实施例还提供一种控制装置。图 7 为本公开实施例控制装置的组成结构示意图，如图 7 所示，所述装置包括：

第一处理单元 71，用于确定与终端中功率放大器在目标输出功率范围内出现概率最大的输出功率对应的第一参数；所述第一参数用于对所述功率放大器的功率附加效率进行优化控制。

第二处理单元 72，用于利用所述第一参数，对所述功率放大器的功率附加效率进行优化控制。

在一实施例中，所述第一处理单元 71，具体用于：

确定第二参数；所述第二参数表征终端当前所处位置、终端当前所处环境温度、预设时间范围和未来时刻中至少之一；

利用所述第二参数，确定与终端中功率放大器在目标输出功率范围内出现概率最大的输出功率对应的第一参数。

在一实施例中，所述第二参数表征终端当前所处位置；所述第一处理单元 71，具体用于：

利用所述第二参数表征的终端当前所处位置，确定终端中功率放大器在目标输出功率范围内出现概率最大的输出功率；

根据确定的输出功率，确定第一参数。

在一实施例中，所述第二参数表征终端当前所处位置；所述第一处理单元 71，具体用于：

将所述第二参数表征的终端当前所处位置发送给第一服务器；所述终端当前所处位置用于供所述第一服务器确定与终端中功率放大器在目标输出功率范围内出现概率最大的输出功率对应的第一参数；

接收所述第一服务器发送的第一参数。

在一实施例中，所述第二参数表征终端当前所处位置；所述第一处理单元 71，具体用于：

将所述第二参数表征的终端当前所处位置发送给第二服务器；所述终端当前所处位置用于供所述第二服务器确定与终端中功率放大器在目标输出功率范围内出现概率最大的输出功率对应的第一参数；

接收所述第二服务器发送的指示信息；所述指示信息用于指示第一参数；根据所述指示信息，确定所述第一参数。

在一实施例中，所述第一处理单元 71，具体用于：

确定功率余量报告；所述功率余量报告携带有第一信息和第二信息；所述第一信息表征终端允许的最大传输功率与当前评估得到的物理上行共享信道的传输功率之间的差值；所述第二信息表征终端在当前服务小区、当前载波上配置的最大允许发射功率；

向第一网络设备发送功率余量报告；向第一网络设备发送功率余量报告；所述功率余量报告用于供所述第一网络设备解析得到所述第一信息和所述第二信息并发送给第一电子设备；所述第一信息和所述第二信息用于供所述第一电子设备在以下情况中至少之一确定终端中功率放大器在目标输出功率范围内出现概率最大的输出功率：

在所述第一网络设备所处位置；

在所述第一网络设备所处环境温度；

在预设时间范围；

在未来时刻；

接收所述第一电子设备发送的所述输出功率；

根据所述输出功率，确定第一参数。

在一实施例中，所述第一处理单元 71，具体用于：

接收第二电子设备发送的第一参数；所述第一参数是与终端中功率放大器在目标输出功率范围内出现概率最大的输出功率对应的工作参数；所述终端中功率放大器在目标输出功率范围内出现概率最大的输出功率是所述第二电子设备根据在以下情况中至少之一得到的终端中功率放大器的输出功率概率分布图确定的：

在第一网络设备所处位置；

在第一网络设备所处环境温度；

在预设时间范围；

在未来时刻。

在一实施例中，所述第一处理单元 71，具体用于：

从终端本地获取第一参数；所述第一参数是第三电子设备预先写入所述终端的；所述第一参数是与终端中功率放大器在目标输出功率范围内出现概率最大的输出功率对应的工作参数；所述终端中功率放大器在目标输出功率范围内出现概率最大的输出功率是所述第三电子设备根据在以下情况中至少之一得到的终端中功率放大器的输出功率概率分布图确定的：

在第一网络设备所处位置；

在第一网络设备所处环境温度；

在预设时间范围；

在未来时刻；

或者，

从终端本地获取第一参数；所述第一参数是第四电子设备预先写入所述终端的；所述第一参数是所述第四电子设备确定的与终端中功率放大器在目标输出功率范围内出现概率最大的输出功率对应的工作参数；所述终端中功率放大器在目标输出功率范围内出现概率最大的输出功率是第三电子设备发送给所述第四电子设备的，且是所述第三电子设备根据在以下情况中至少之一得到的终端中功率放大器的输出功率概率分布图确定的：

在第一网络设备所处位置；

在第一网络设备所处环境温度；

在预设时间范围;

在未来时刻;

或者,

从终端本地获取第一参数; 所述第一参数是第五电子设备预先写入所述终端的; 所述第一参数是第四电子设备确定的与终端中功率放大器在目标输出功率范围内出现概率最大的输出功率对应的工作参数, 并发送给所述第五电子设备的; 所述终端中功率放大器在目标输出功率范围内出现概率最大的输出功率是第三电子设备发送给所述第四电子设备的, 且是所述第三电子设备根据在以下情况中至少之一得到的终端中功率放大器的输出功率概率分布图确定的:

在第一网络设备所处位置;

在第一网络设备所处环境温度;

在预设时间范围;

在未来时刻。

在一实施例中, 终端中功率放大器在目标输出功率范围内出现概率最大的输出功率形成 N 个第一输出功率范围, 每个第一输出功率范围包含 M 个输出功率; N 、 M 均为正整数;

其中, 每个第一输出功率范围包含的输出功率的数量相同或者不同。

实际应用时, 所述第一处理单元 71、第二处理单元 72 可以由控制装置中的处理器实现。

需要说明的是: 上述实施例提供的控制装置在进行控制时, 仅以上述各程序模块的划分进行举例说明, 实际应用中, 可以根据需要而将上述处理分配由不同的程序模块完成, 即将装置的内部结构划分成不同的程序模块, 以完成以上描述的全部或者部分处理。另外, 上述实施例提供的控制装置与控制方法实施例属于同一构思, 其具体实现过程详见方法实施例, 这里不再赘述。

本公开实施例还提供了一种终端, 如图 8 所示, 包括:

通信接口 81, 能够与其它设备进行信息交互;

处理器 82, 与所述通信接口 81 连接, 用于运行计算机程序时, 执行上

述终端侧一个或多个技术方案提供的方法。而所述计算机程序存储在存储器 83 上。

需要说明的是：所述处理器 82 和通信接口 81 的具体处理过程详见方法实施例，这里不再赘述。

当然，实际应用时，终端 80 中的各个组件通过总线系统 84 耦合在一起。可理解，总线系统 84 用于实现这些组件之间的连接通信。总线系统 84 除包括数据总线之外，还包括电源总线、控制总线和状态信号总线。但是为了清楚说明起见，在图 8 中将各种总线都标为总线系统 84。

本申请实施例中的存储器 83 用于存储各种类型的数据以支持终端 80 的操作。这些数据的示例包括：用于在终端 80 上操作的任何计算机程序。

上述本申请实施例揭示的方法可以应用于所述处理器 82 中，或者由所述处理器 82 实现。所述处理器 82 可能是一种集成电路芯片，具有信号的处理能力。在实现过程中，上述方法的各步骤可以通过所述处理器 82 中的硬件的集成逻辑电路或者软件形式的指令完成。上述的所述处理器 82 可以是通用处理器、数字数据处理器（Digital Signal Processor, DSP），或者其他可编程逻辑器件、分立门或者晶体管逻辑器件、分立硬件组件等。所述处理器 82 可以实现或者执行本申请实施例中的公开的各方法、步骤及逻辑框图。通用处理器可以是微处理器或者任何常规的处理器等。结合本申请实施例所公开的方法的步骤，可以直接体现为硬件译码处理器执行完成，或者用译码处理器中的硬件及软件模块组合执行完成。软件模块可以位于存储介质中，该存储介质位于存储器 83，所述处理器 82 读取存储器 83 中的信息，结合其硬件完成前述方法的步骤。

在示例性实施例中，终端 80 可以被一个或多个应用专用集成电路（Application Specific Integrated Circuit, ASIC）、DSP、可编程逻辑器件（Programmable Logic Device, PLD）、复杂可编程逻辑器件（Complex Programmable Logic Device, CPLD）、现场可编程门阵列（Field-Programmable Gate Array, FPGA）、通用处理器、控制器、微控制器（Micro Controller Unit, MCU）、微处理器（Microprocessor）、或者其他电子元件实现，用于执行前述方法。

可以理解, 本申请实施例的存储器(存储器 83)可以是易失性存储器或者非易失性存储器, 也可包括易失性和非易失性存储器两者。其中, 非易失性存储器可以是只读存储器(Read Only Memory, ROM)、可编程只读存储器(Programmable Read-Only Memory, PROM)、可擦除可编程只读存储器(Erasable Programmable Read-Only Memory, EPROM)、电可擦除可编程只读存储器(Electrically Erasable Programmable Read-Only Memory, EEPROM)、磁性随机存取存储器(Ferromagnetic Random Access Memory, FRAM)、快闪存储器(Flash Memory)、磁表面存储器、光盘、或只读光盘(Compact Disc Read-Only Memory, CD-ROM); 磁表面存储器可以是磁盘存储器或磁带存储器。易失性存储器可以是随机存取存储器(Random Access Memory, RAM), 其用作外部高速缓存。通过示例性但不是限制性说明, 许多形式的 RAM 可用, 例如静态随机存取存储器(Static Random Access Memory, SRAM)、同步静态随机存取存储器(Synchronous Static Random Access Memory, SSRAM)、动态随机存取存储器(Dynamic Random Access Memory, DRAM)、同步动态随机存取存储器(Synchronous Dynamic Random Access Memory, SDRAM)、双倍数据速率同步动态随机存取存储器(Double Data Rate Synchronous Dynamic Random Access Memory, DDRSDRAM)、增强型同步动态随机存取存储器(Enhanced Synchronous Dynamic Random Access Memory, ESDRAM)、同步连接动态随机存取存储器(SyncLink Dynamic Random Access Memory, SLDRAM)、直接内存总线随机存取存储器(Direct Rambus Random Access Memory, DRRAM)。本申请实施例描述的存储器旨在包括但不限于这些和任意其它适合类型的存储器。

在示例性实施例中, 本公开实施例还提供了一种存储介质, 即计算机存储介质, 具体为计算机可读存储介质, 例如包括存储计算机程序的存储器, 上述计算机程序可由终端 80 的处理器 82 执行, 以完成前述终端侧方法所述步骤。计算机可读存储介质可以是 FRAM、ROM、PROM、EPROM、EEPROM、Flash Memory、磁表面存储器、光盘、或 CD-ROM 等存储器。

需要说明的是: “第一”、“第二”等是用于区别类似的对象, 而不必用于描述特定的顺序或先后次序。

另外，本公开实施例所记载的技术方案之间，在不冲突的情况下，可以任意组合。

以上所述，仅为本公开的较佳实施例而已，并非用于限定本公开的保护范围。

权利要求书

1、一种控制方法，应用于终端，所述方法包括：

确定与终端中功率放大器在目标输出功率范围内出现概率最大的输出功率对应的第一参数；所述第一参数用于对所述功率放大器的功率附加效率进行优化控制；

利用所述第一参数，对所述功率放大器的功率附加效率进行优化控制。

2、根据权利要求1所述的方法，其中，所述确定与终端中功率放大器在目标输出功率范围内出现概率最大的输出功率对应的第一参数，包括：

确定第二参数；所述第二参数表征终端当前所处位置、终端当前所处环境温度、预设时间范围和未来时刻中至少之一；

利用所述第二参数，确定与终端中功率放大器在目标输出功率范围内出现概率最大的输出功率对应的第一参数。

3、根据权利要求2所述的方法，其中，所述第二参数表征终端当前所处位置；所述利用所述第二参数，确定与终端中功率放大器在目标输出功率范围内出现概率最大的输出功率对应的第一参数，包括：

利用所述第二参数表征的终端当前所处位置，确定终端中功率放大器在目标输出功率范围内出现概率最大的输出功率；

根据确定的输出功率，确定第一参数。

4、根据权利要求2所述的方法，其中，所述第二参数表征终端当前所处位置；所述利用所述第二参数，确定与终端中功率放大器在目标输出功率范围内出现概率最大的输出功率对应的第一参数，包括：

将所述第二参数表征的终端当前所处位置发送给第一服务器；所述终端当前所处位置用于供所述第一服务器确定与终端中功率放大器在目标输出功率范围内出现概率最大的输出功率对应的第一参数；

接收所述第一服务器发送的第一参数。

5、根据权利要求2所述的方法，其中，所述第二参数表征终端当前所处位置；所述利用所述第二参数，确定与终端中功率放大器在目标输出功率范围内出现概率最大的输出功率对应的第一参数，包括：

将所述第二参数表征的终端当前所处位置发送给第二服务器；所述终端当前所处位置用于供所述第二服务器确定与终端中功率放大器在目标输出功率范围内出现概率最大的输出功率对应的第一参数；

接收所述第二服务器发送的指示信息；所述指示信息用于指示第一参数；根据所述指示信息，确定所述第一参数。

6、根据权利要求1所述的方法，其中，确定与终端中功率放大器在目标输出功率范围内出现概率最大的输出功率对应的第一参数，包括：

确定功率余量报告；所述功率余量报告携带有第一信息和第二信息；所述第一信息表征终端允许的最大传输功率与当前评估得到的物理上行共享信道的传输功率之间的差值；所述第二信息表征终端在当前服务小区、当前载波上配置的最大允许发射功率；

向第一网络设备发送所述功率余量报告；所述功率余量报告用于供所述第一网络设备解析得到所述第一信息和所述第二信息并发送给第一电子设备；所述第一信息和所述第二信息用于供所述第一电子设备在以下情况中至少之一确定终端中功率放大器在目标输出功率范围内出现概率最大的输出功率：

在所述第一网络设备所处位置；

在所述第一网络设备所处环境温度；

在预设时间范围；

在未来时刻；

接收所述第一电子设备发送的所述出现概率最大的输出功率；

根据所述输出功率，确定第一参数。

7、根据权利要求1所述的方法，其中，所述确定与终端中功率放大器在目标输出功率范围内出现概率最大的输出功率对应的第一参数，包括：

接收第二电子设备发送的第一参数；所述第一参数是与终端中功率放大器在目标输出功率范围内出现概率最大的输出功率对应的工作参数；所述终端中功率放大器在目标输出功率范围内出现概率最大的输出功率是所述第二电子设备根据在以下情况中至少之一得到的终端中功率放大器的输出功率概率分布图确定的：

在第一网络设备所处位置；

在第一网络设备所处环境温度；
在预设时间范围；
在未来时刻。

8、根据权利要求 1 所述的方法，其中，所述确定与终端中功率放大器在目标输出功率范围内出现概率最大的输出功率对应的第一参数，包括：

从终端本地获取第一参数；所述第一参数是第三电子设备预先写入所述终端的；所述第一参数是与终端中功率放大器在目标输出功率范围内出现概率最大的输出功率对应的工作参数；所述终端中功率放大器在目标输出功率范围内出现概率最大的输出功率是所述第三电子设备根据在以下情况中至少之一得到的终端中功率放大器的输出功率概率分布图确定的：

在第一网络设备所处位置；
在第一网络设备所处环境温度；
在预设时间范围；
在未来时刻；
或者，

从终端本地获取第一参数；所述第一参数是第四电子设备预先写入所述终端的；所述第一参数是所述第四电子设备确定的与终端中功率放大器在目标输出功率范围内出现概率最大的输出功率对应的工作参数；所述终端中功率放大器在目标输出功率范围内出现概率最大的输出功率是第三电子设备发送给所述第四电子设备的，且是所述第三电子设备根据在以下情况中至少之一得到的终端中功率放大器的输出功率概率分布图确定的：

在第一网络设备所处位置；
在第一网络设备所处环境温度；
在预设时间范围；
在未来时刻；
或者，

从终端本地获取第一参数；所述第一参数是第五电子设备预先写入所述终端的；所述第一参数是第四电子设备确定的与终端中功率放大器在目标输出功率范围内出现概率最大的输出功率对应的工作参数，并发送给所述第五

电子设备的；所述终端中功率放大器在目标输出功率范围内出现概率最大的输出功率是第三电子设备发送给所述第四电子设备的，且是所述第三电子设备根据在以下情况中至少之一得到的终端中功率放大器的输出功率概率分布图确定的：

在第一网络设备所处位置；

在第一网络设备所处环境温度；

在预设时间范围；

在未来时刻。

9、根据权利要求1至8任一项所述的方法，其中，

终端中功率放大器在目标输出功率范围内出现概率最大的输出功率形成N个第一输出功率范围，每个第一输出功率范围包含M个输出功率；N、M均为正整数；

其中，每个第一输出功率范围包含的输出功率的数量相同或者不同。

10、一种控制装置，包括：

第一处理单元，用于确定与终端中功率放大器在目标输出功率范围内出现概率最大的输出功率对应的第一参数；所述第一参数用于对所述功率放大器的功率附加效率进行优化控制；

第二处理单元，用于利用所述第一参数，对所述功率放大器的功率附加效率进行优化控制。

11、一种终端，包括：

通信接口，

处理器，用于确定与终端中功率放大器在目标输出功率范围内出现概率最大的输出功率对应的第一参数；所述第一参数用于对所述功率放大器的功率附加效率进行优化控制；利用所述第一参数，对所述功率放大器的功率附加效率进行优化控制。

12、一种终端，包括处理器和用于存储能够在处理器上运行的计算机程序的存储器，

其中，所述处理器用于运行所述计算机程序时，执行权利要求1至9任一项所述方法的步骤。

13、一种计算机可读存储介质，其上存储有计算机程序，其中，所述计算机程序被处理器执行时实现权利要求 1 至 9 任一项所述方法的步骤。