(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
2025 年 6 月 12 日 (12.06.2025)

WIPO | PCT

(10) 国际公布号
WO 2025/119152 A1

(51) 国际专利分类号:
H04W 52/02 (2009.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2024/136271

(22) 国际申请日: 2024 年 12 月 3 日 (03.12.2024)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
202311683004.X 2023年12月8日 (08.12.2023) CN

(71) 申请人:维沃移动通信有限公司(**VIVO MOBILE COMMUNICATION CO., LTD.**) [CN/CN]; 中国广东省东莞市长安镇维沃路1号 523863 (CN)。

(72) 发明人:谭俊杰(**TAN, Junjie**); 中国广东省东莞市长安镇维沃路1号 523863 (CN)。姜大洁(**JIANG, Dajie**); 中国广东省东莞市长安镇维沃路1号 523863 (CN)。黄伟(**HUANG, Wei**); 中国广东省东莞市长安镇维沃路1号 523863 (CN)。

(74) 代理人: 北京银龙知识产权代理有限公司(**DRAGON INTELLECTUAL PROPERTY LAW FIRM**); 中国北京市海淀区西直门北大街32号院枫蓝国际中心2号楼10层 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, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, 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, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW。

(54) **Title:** TRANSMIT POWER CONTROL METHOD AND APPARATUS, AND COMMUNICATION DEVICE

(54) 发明名称: 发射功率控制方法、装置及通信设备

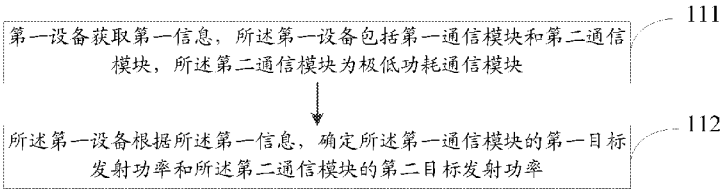


图 11

111 A first device acquires first information, the first device comprising a first communication module and a second communication module, and the second communication module being an ultra-low power consumption communication module

112 On the basis of the first information, the first device determines first target transmit power of the first communication module and second target transmit power of the second communication module

(57) **Abstract:** A transmit power control method and apparatus, and a communication device, relating to the technical field of communications. The method comprises: a first device acquires first information, the first device comprising a first communication module and a second communication module, and the second communication module being an ultra-low power consumption communication module; and on the basis of the first information, the first device determines first target transmit power of the first communication module and second target transmit power of the second communication module, wherein the first target transmit power is used for the first communication module to send a first signal, and the second target transmit power is used for the second communication module to send a second signal.

(57) 摘要: 一种发射功率控制方法、装置及通信设备，属于通信技术领域，其中，方法包括：第一设备获取第一信息，第一设备包括第一通信模块和第二通信模块，第二通信模块为极低功耗通信模块；第一设备根据第一信息，确定第一通信模块的第一目标发射功率和第二通信模块的第二目标发射功率；其中，第一目标发射功率用于第一通信模块发送第一信号，第二目标发射功率用于第二通信模块发送第二信号。

WO 2025/119152 A1

[见续页]

(84) 指定国(除另有指明，要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, 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, ME, 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)。

本国际公布:
— 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

发射功率控制方法、装置及通信设备

相关申请的交叉引用

本申请主张在2023年12月8日在中国提交的中国专利申请No.202311683004.X的优先权，其全部内容通过引用包含于此。

技术领域

本申请属于通信技术领域，具体涉及一种发射功率控制方法、装置及通信设备。

背景技术

在相关技术中的功率控制方法是基于正交频分复用（Orthogonal Frequency Division Multiplex，OFDM）或离散傅立叶变换扩频OFDM（Discrete Fourier Transform –Spread OFDM，DFT-S-OFDM）这类多载波信号，且用户设备（User Equipment，UE）与基站或集成接入与回传（Integrated Access and Backhaul，IAB）节点直接连接的拓扑结构的假设下设计的。

在反向散射通信（Backscatter Communication，BSC）中，环境物联网（Ambient Internet of Things，AIoT）设备可能会采用启闭键控（On-Off Keying，OOK）、振幅键控（Amplitude Shift Keying，ASK）、频移键控（Frequency-Shift Keying，FSK）等单载波信号，且BSC中的连接拓扑结构也不局限于直接连接的简单拓扑结构，此外，有一些设备同时具备传统的主通信模块和AIoT类的极低功耗通信模块。

相关技术中的功率控制方法无法应用于同时具备主通信模块和极低功耗通信模块的通信设备的功率控制，此时，因缺少对同时具备主通信模块和极低功耗通信模块的通信设备的功率控制，会限制该通信设备的通信性能。

发明内容

本申请实施例提供一种发射功率控制方法、装置及通信设备，能够对同时具备主通信模块和极低功耗通信模块的通信设备中由主通信模块发送的第一信号以及由低功耗通信模块发送的第二信号进行功率控制，提升了该通信设备的通信性能。

第一方面，提供了一种发射功率控制方法，该方法包括：

第一设备获取第一信息，所述第一设备包括第一通信模块和第二通信模块，所述第二通信模块为极低功耗通信模块；

所述第一设备根据所述第一信息，确定所述第一通信模块的第一目标发射功率和所述第二通信模块的第二目标发射功率；其中，所述第一目标发射功率用于所述第一通信模块

发送第一信号，所述第二目标发射功率用于所述第二通信模块发送第二信号。

第二方面，提供了一种发射功率控制装置，应用于第一节点，该装置包括:

第一获取模块，用于获取第一信息，所述第一设备包括第一通信模块和第二通信模块，所述第二通信模块为极低功耗通信模块;

第一确定模块，用于根据所述第一信息，确定所述第一通信模块的第一目标发射功率和所述第二通信模块的第二目标发射功率；其中，所述第一目标发射功率用于所述第一通信模块发送第一信号，所述第二目标发射功率用于所述第二通信模块发送第二信号。

第三方面，提供了一种发射功率控制方法，该方法包括:

第二设备向第一设备发送第一信息，所述第一设备包括第一通信模块和第二通信模块，所述第二通信模块为极低功耗通信模块；所述第一信息用于确定所述第一通信模块对第一信号的第一目标发射功率和所述第二通信模块对第二信号的第二目标发射功率。

第四方面，提供了一种发射功率控制装置，应用于第二节点，该装置包括:

第一发送模块，用于向第一设备发送第一信息，所述第一设备包括第一通信模块和第二通信模块，所述第二通信模块为极低功耗通信模块；所述第一信息用于确定所述第一通信模块对第一信号的第一目标发射功率和所述第二通信模块对第二信号的第二目标发射功率。

第五方面，提供了一种通信设备，该通信设备包括处理器和存储器，所述存储器存储可在所述处理器上运行的程序或指令，所述程序或指令被所述处理器执行时实现如第一方面或第三方面所述的方法的步骤。

第六方面，提供了一种通信设备，包括处理器及通信接口；

其中，在所述通信设备为第一设备的情况下，所述通信接口或所述处理器用于获取第一信息，所述第一设备包括第一通信模块和第二通信模块，所述第二通信模块为极低功耗通信模块；所述处理器还用于根据所述第一信息，确定所述第一通信模块的第一目标发射功率和所述第二通信模块的第二目标发射功率；其中，所述第一目标发射功率用于所述第一通信模块发送第一信号，所述第二目标发射功率用于所述第二通信模块发送第二信号；

或者，

在所述通信设备为第二设备的情况下，所述通信接口用于向第一设备发送第一信息，所述第一设备包括第一通信模块和第二通信模块，所述第二通信模块为极低功耗通信模块；所述第一信息用于确定所述第一通信模块对第一信号的第一目标发射功率和所述第二通信模块对第二信号的第二目标发射功率。

第七方面，提供了一种无线通信系统，包括第一设备和第二设备，其中，所述第一设备用于执行如第一方面所述的方法的步骤，所述第二设备用于执行如第三方面所述方法的步骤。

第八方面，提供了一种可读存储介质，所述可读存储介质上存储程序或指令，所述程序或指令被处理器执行时实现如第一方面或第三方面所述的方法的步骤。

第九方面，提供了一种芯片，所述芯片包括处理器和通信接口，所述通信接口和所述处理器耦合，所述处理器用于运行程序或指令，实现如第一方面或第三方面所述的方法。

第十方面，提供了一种计算机程序/程序产品，所述计算机程序/程序产品被存储在存储介质中，所述计算机程序/程序产品被至少一个处理器执行以实现如第一方面或第三方面所述的方法的步骤。

在本申请实施例中，对于同时具有主通信模块（即第一通信模块）和极低功耗通信模块（即第二通信模块）的第一设备，可以基于第一信息对第一设备上的两个通信模块进行功率控制，使得第一设备上基于主通信模块发送的第一信号的第一目标发射功率和第一设备上基于极低功耗通信模块发送的第二信号的第二目标发射功率更加灵活，提升了第一设备的通信性能。

附图说明

图 1 是本申请实施例能够应用的一种无线通信系统的结构示意图；

图 2 是一种反向散射通信系统的示意图；

图 3 是一种反向散射通信系统中的信号调制的示意图；

图 4 是一种基于 OFDM 架构的多载波 OOK 信号的生成框架示意图；

图 5 是一种偏移正交相移键控（offset-Quadrature Phase Shift Keying，O-QPSK）发送和扩展序列的示意图；

图 6 是一种差分二进制相位键控（Differential Binary Phase Shift Keying，DBPSK）调制和扩展序列的示意图；

图 7 是一种最小频移键控（Minimum Shift Keying，MSK）调制框图；

图 8 是一种高斯最小频移键控（Gaussian Filtered Minimum Shift Keying，GMSK）信号调制原理图；

图 9a 是一种 AIoT 设备的连接拓扑 1 的示意图；

图 9b 是一种 AIoT 设备的连接拓扑 2 的示意图；

图 9c 是一种 AIoT 设备的连接拓扑 3 的示意图之一；

图 9d 是一种 AIoT 设备的连接拓扑 3 的示意图之二；

图 9e 是一种 AIoT 设备的连接拓扑 4 的示意图；

图 10 是具备主通信模块和极低功耗通信模块的终端和网络侧设备之间的信息交互示意图；

图 11 是本申请实施例提供的一种发射功率控制方法的流程图之一；

图 12 是本申请实施例提供的一种发射功率控制方法的流程图之二；

图 13 是本申请实施例提供的一种发射功率控制装置的结构示意图之一；

图 14 是本申请实施例提供的一种发射功率控制装置的结构示意图之二；

图 15 是本申请实施例提供的一种通信设备的结构示意图；

图 16 是本申请实施例提供的一种终端的结构示意图；

图 17 是本申请实施例提供的一种网络侧设备的结构示意图。

具体实施方式

下面将结合本申请实施例中的附图，对本申请实施例中的技术方案进行清楚描述，显然，所描述的实施例是本申请一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本申请中的实施例，本领域普通技术人员所获得的所有其他实施例，都属于本申请保护的范围。

本申请的术语“第一”、“第二”等是用于区别类似的对象，而不用于描述特定的顺序或先后次序。应该理解这样使用的术语在适当情况下可以互换，以便本申请的实施例能够以除了在这里图示或描述的那些以外的顺序实施，且“第一”、“第二”所区别的对象通常为一类，并不限定对象的个数，例如第一对象可以是一个，也可以是多个。此外，本申请中的“或”表示所连接对象的至少其中之一。例如“A 或 B”涵盖三种方案，即，方案一：包括 A 且不包括 B；方案二：包括 B 且不包括 A；方案三：既包括 A 又包括 B。字符“/”一般表示前后关联对象是一种“或”的关系。

本申请的术语“指示”既可以是一个直接的指示（或者说显式的指示），也可以是一个间接的指示（或者说隐含的指示）。其中，直接的指示可以理解为，发送方在发送的指示中明确告知了接收方具体的信息、需要执行的操作或请求结果等内容；间接的指示可以理解为，接收方根据发送方发送的指示确定对应的信息，或者进行判断并根据判断结果确定需要执行的操作或请求结果等。

值得指出的是，本申请实施例所描述的技术不限于长期演进型（Long Term Evolution，LTE）/LTE 的演进（LTE-Advanced，LTE-A）系统，还可用于其他无线通信系统，诸如码分多址（Code Division Multiple Access，CDMA）、时分多址（Time Division Multiple Access，TDMA）、频分多址（Frequency Division Multiple Access，FDMA）、正交频分多址（Orthogonal Frequency Division Multiple Access，OFDMA）、单载波频分多址（Single-carrier Frequency Division Multiple Access，SC-FDMA）或其他系统如 6G 系统以及 6G 演进系统，以及 IEEE 802.11 系统（即 WiFi 系统）、蓝牙系统、远距离无线电（Long Range Radio，LoRa）、Zigbee 系统、无线光通信、反向散射通信、低功耗物联网系统等通信系统。本申请实施例中的术语“系统”和“网络”常被可互换地使用，所描述的技术既可用于以上提及的系统和无线电技术，也可用于其他系统和无线电技术。以下描述出于示例目的描述了新空口（New Radio，NR）系统，并且在以下大部分描述中使用 NR 术语，但是这些技术也可应用于 NR 系统以外的系统，如第 6 代（6^{th} Generation，6G）通信系统。

图 1 示出本申请实施例可应用的一种无线通信系统的框图。无线通信系统包括终端 11 和网络侧设备 12。其中，终端 11 可以是手机、平板电脑（Tablet Personal Computer）、膝上型电脑（Laptop Computer）、笔记本电脑、个人数字助理（Personal Digital Assistant，PDA）、掌上电脑、上网本、超级移动个人计算机（Ultra-mobile Personal Computer，UMPC）、移

动上网装置（Mobile Internet Device，MID）、增强现实（Augmented Reality，AR）、虚拟现实（Virtual Reality，VR）设备、机器人、可穿戴式设备（Wearable Device）、飞行器（flight vehicle）、车载设备（Vehicle User Equipment，VUE）、船载设备、行人终端（Pedestrian User Equipment，PUE）、智能家居（具有无线通信功能的家居设备，如冰箱、电视、洗衣机或者家具等）、游戏机、个人计算机（Personal Computer，PC）、柜员机或者自助机等终端侧设备。可穿戴式设备包括：智能手表、智能手环、智能耳机、智能眼镜、智能首饰（智能手镯、智能手链、智能戒指、智能项链、智能脚镯、智能脚链等）、智能腕带、智能服装等。其中，车载设备也可以称为车载终端、车载控制器、车载模块、车载部件、车载芯片或车载单元等。需要说明的是，在本申请实施例并不限定终端 11 的具体类型。网络侧设备 12 可以包括接入网设备或核心网设备，其中，接入网设备也可以称为无线接入网（Radio Access Network, RAN）设备、无线接入网功能或无线接入网单元。接入网设备可以包括基站、无线局域网（Wireless Local Area Network，WLAN）接入点（Access Point，AP）或无线保真（Wireless Fidelity，WiFi）节点等。其中，基站可被称为节点 B（Node B，NB）、演进节点 B（Evolved Node B，eNB）、下一代节点 B（the next generation Node B，gNB）、新空口节点 B（New Radio Node B，NR Node B）、接入点、中继站（Relay Base Station，RBS）、服务基站（Serving Base Station，SBS）、基收发机站（Base Transceiver Station，BTS）、无线电基站、无线电收发机、基本服务集（Basic Service Set，BSS）、扩展服务集（Extended Service Set，ESS）、家用 B 节点（home Node B，HNB）、家用演进型 B 节点（home evolved Node B）、发送接收点（Transmission Reception Point，TRP）或所属领域中其他某个合适的术语，只要达到相同的技术效果，所述基站不限于特定技术词汇，需要说明的是，在本申请实施例中仅以 NR 系统中的基站为例进行介绍，并不限定基站的具体类型。

核心网设备可以包含但不限于如下至少一项：核心网节点、核心网功能、移动管理实体（Mobility Management Entity，MME）、接入移动管理功能（Access and Mobility Management Function，AMF）、会话管理功能（Session Management Function，SMF）、用户平面功能（User Plane Function，UPF）、策略控制功能（Policy Control Function，PCF）、策略与计费规则功能单元（Policy and Charging Rules Function，PCRF）、边缘应用服务发现功能（Edge Application Server Discovery Function，EASDF）、统一数据管理（Unified Data Management，UDM）、统一数据仓储（Unified Data Repository，UDR）、归属用户服务器（Home Subscriber Server，HSS）、集中式网络配置（Centralized network configuration，CNC）、网络存储功能（Network Repository Function，NRF）、网络开放功能（Network Exposure Function，NEF）、本地 NEF（Local NEF，或 L-NEF）、绑定支持功能（Binding Support Function，BSF）、应用功能（Application Function，AF）等。需要说明的是，在本申请实施例中仅以 NR 系统中的核心网设备为例进行介绍，并不限定核心网设备的具体类型。需要说明的是，在本申请实施例中仅以 NR 系统中的核心网设备为例进行介绍，并不限定核心网设备的具体类型。

为了便于理解本申请实施例提供的发射功率控制方法，先对以下相关技术进行解释说明：

一、反向散射通信（Backscatter Communication，BSC）

反向散射通信是指反向散射通信设备利用其它设备或者环境中的射频信号进行信号调制来传输自己信息。

在一些实施方式中，反向散射通信设备可以包括以下至少一项：

设备 A（Device A），指传统射频识别（Radio Frequency Identification，RFID）中的反向散射通信设备，一般是一个标签（Tag），属于无源 IoT（Passive-IoT）设备；

设备 B（DeviceB），指半无源（semi-passive）的 IoT 设备，这类设备的下行接收或者上行反射具备一定的放大能力；

设备 C（DeviceC），指具备主动发送能力的设备（active device），这类 IoT 设备可以不依赖对入射信号的反射向阅读器（reader）发送信号。

以上反向散射通信设备的能量来源可以来源于环境，例如环境射频（Radio Frequency，RF）信号、热能、动能、风能等，也可以称为环境物联网设备（Ambient IoT device）。

在一些实施方式中，如图 2 所示，反向散射通信的一种简单实现方式为：tag 需要发送‘1’时，tag 对入射载波信号进行反射，tag 需要发送‘0’时不进行反射。

在一些实施方式中，如图 3 所示，反向散射通信设备通过调节其内部阻抗来控制电路的反射系数Γ，从而改变入射信号的幅度、频率、相位等，实现信号的调制。其中，信号的反射系数Γ可以采用以下公式计算得到：

$$\Gamma = (Z_1 - Z_0)/(Z_1 + Z_0) = |\Gamma| \, e\^{}(j\theta_T);$$

其中，Z_0为天线特性阻抗，Z_1是负载阻抗。假设入射信号为$S_in\,(t)$，则输出信号为$S_out\,(t) = S_in\,(t)|\Gamma| \, e\^{}(j\theta_T)$。因此，通过合理的控制反射系数可实现对应的幅度调制、频率调制或相位调制。

二、低功耗信号可能使用的调制方式

1）OOK

针对 OOK 调制方式，有 2 种生成方式。一种是基于 OFDM 架构的多载波（Multi Carrier OOK，MC-OOK）信号，另外一种是单载波 OOK 信号。

对于基于 OFDM 架构的多载波 OOK 信号，其设计思路是为了不改变基站的发端架构，因此在 OFDM 子载波上发送合适的数据使其在时域呈现出方波信号，其生成框架如图 4 所示。

对于单载波 OOK 信号，它以单极性不归零码序列来控制入射载波或者连续波（Continuous Waves，CW）的开启与关闭，其调制方式简单，适用于低功耗信号。

2）O-QPSK 或者 DBPSK

对于 active tag 可以采用偏移正交相移键控（O-QPSK）或者差分二进制相移键控（DBPSK）调制来发送数据，这 2 种调制方式属于恒包络调制技术，该两种调制方式的介

绍如下:

O-QPSK 的调制过程可以描述为: 串行输入的二进制数据码流被分成 I 路和 Q 路 2 个不同的路径传输，其中“I”是用来与数据波形“同相”的成分，“Q”是与数据波形“正交”的部分，即原始输入数据的偶数位被分配到 I 路，奇数位被分配到 Q 路，并且保证同相和正交两支路的码流在时间上错开了半个码元周期。之后，分别用 I 路和 Q 路数据对载波进行调制，即用 4 种离散相位变化中的 1 种来代表要传输的一个符号（一个比特对）。

BPSK 和 QPSK 相似，都是采用相位来承载符号信息，例如当输入的码元为“1”时，基带调制器的输出为 1（相位 0 度）；当输入的码元为“0”时，基带调制器的输出为-1（相位 0 度）。但是 BPSK 存在相位模糊问题，所谓相位模糊，是指则恢复的数字信息会发生“0”变“1”或“1”变“0”，从而造成错误的恢复。这种因为本地参考载波倒相，而在接收系统出现错误恢复的现象称为“相位模糊”现象。为了解决这个问题便引入差分编码，使得收端的解码是根据相位的变化来判断的，而不是根据相位的绝对值，这便是 DBPSK。

值得提出的是，为了获得更好的链路性能和抗干扰性能，会采用扩展序列和/或编码等方式将原 bit 信息进行扩展，常见的处理方式包括如图 5 所示的 O-QPSK 发送和扩展序列，以及如图 6 所示的 DBPSK 调制和扩展序列。

3）MSK 和 GMSK 调制

最小频移键控（Minimum Shift Keying，MSK）是恒定包络连续相位调制，其调制方式是由二进制频移键控（Fequency Shift Keying，FSK）调制发展而来的。在 FSK 中载波频率随着调制信号的随机变化而变化，调制信号通常是“0”或“1”，且调制之后的相位是不连续的。如果相位是连续的，就称其为连续相位频移键控（Continuous Phase Frequency Shift Keying，CP-FSK）。所谓的 MSK 调制方式，是 CP-FSK 的一种特殊形式，其调制指数为 0.5。MSK 调制原理可以表示为以下公式:

$$S_{MSK}(t)=\cos[\omega_c t+\frac{\pi a_k}{2T_s}+\phi_k]；$$

令 $\theta_k(t)=\frac{\pi a_k}{2T_s}+\phi_k$，其中，$\theta_k$ 称为附加的相位函数用来保证不同码元之间的相位连续，$\omega_c t$ 为载波角频率，T_s 为码元宽度；a_k 为第 k 个码元的相位常数。MSK 的调制框图如图 7 所示。

由于 MSK 的相位路线是曲线，且从频谱仪上观察出其功率谱旁瓣偏移中心频率，衰减较慢。因此，在 MSK 调制之前加一高斯滤波器来弥补 MSK 的缺点，从而达到改善衰减性能的目的，因此该调制器被称为高斯最小频移键控（GMSK）。如图 8 所示 GMSK 信号调制原理图可知，GMSK 调制就是在 MSK 调制器前加入一个高斯低通滤波器，从而使

得信号更加光滑，功率谱的旁瓣衰减性能得到明显提升。经过 MSK 调制之后就出来符号数据即 I 路和 Q 路，最后得出 GMSK 表达式如下:

$$S_{GMSK}(t)=A\cos[\omega_c t+\varphi(t,a)]=A[\cos\varphi(t,a)\cos\omega_c t-\sin\varphi(t,a)\sin\omega_c t]$$;

其中，A代表信号包络，ω_c代表载波角频率，$\varphi(t,a)$代表信息相位。

三、第三代合作伙伴计划（3rd Generation Partnership Project，3GPP）中 AIoT 设备的分类和特征

在 3GPP R19 的 AIoT 研究中根据环境物联网设备的能量存储容量以及生成射频信号进行传输的能力来表征环境物联网设备。该 AIoT 设备具有以下储能能力之一:

存储容量 1: 没有存储能量的能力;

存储容量 2: 能量可以存储高达 E1 或 E2 焦耳，其中有可能 E1=E2;

存储容量 3: 能量可以存储高达 E2 焦耳。

依靠这些存储容量，该研究考虑了以下一组环境物联网设备:

设备 A: 没有能量存储，没有独立的信号生成/放大，即反向散射传输;

设备 B: 具有能量存储，没有独立的信号生成，即反向散射传输。存储能量的使用可以包括对反射信号的放大;

设备 C: 具有能量存储，具有独立的信号生成，即用于传输的有源射频组件。

四、AIoT 设备的连接拓扑和部署场景

1）如图 9a 所示，AIoT 设备的连接拓扑 1 中，AIoT 设备和基站（Base Station，BS）建立双向直接连接。

2）如图 9b 所示，AIoT 设备的连接拓扑 2 中，AIoT 设备和一个中间节点（intermediate node）建立双向连接，中间节点可以是转发（relay）节点、IAB 节点、用户设备（User Equipment，UE）、中继器（repeater）等。中间节点将 AIoT 设备的数据和/或信令传输给基站，或者中间节点将基站的数据和/或信令传输给 AIoT 设备。

3）如图 9c 和图 9d 所示，AIoT 设备的连接拓扑 3 中，AIoT 设备将数据/信令发送给基站，而从一个辅助节点接收数据/信令; 或者 AIoT 设备从基站接收数据/信令，而将数据/信令发送给一个辅助节点。其中，辅助节点可以是 relay、IAB 节点、UE、repeater 等。

4）如图 9e 所示，AIoT 设备的连接拓扑 4 中，AIoT 设备和 UE 建立双向直接连接。

需要说明的是，本申请实施例中的极低功耗通信模块与上述 AIoT 设备相似，不同之处在于，具备该极低功耗通信模块的通信设备同时还具备主通信模块。为了便于说明，本申请以下实施例中提到的 AIoT 设备是指极低功耗通信模块。

五、NR 的功率控制

NR 协议对上行信道或信号（例如: 物理上行共享信道（Physical Uplink Shared Channel，PUSCH）、物理上行控制信道（Physical Uplink Control Channel，PUCCH）、探测参考信号（Sounding Reference Signal，SRS）和物理随机接入信道（Physical Random Access Channel，

PRACH）的功率控制进行了定义。

1）对 PUSCH 的功率控制:

如果 UE 使用索引为 j 的参数集配置和索引为 l 的 PUSCH 功率控制进程，在服务小区 c 的载波 f 的活动上行链路（UpLink，UL）带宽部分（Bandwidth Part，BWP）b 上发送 PUSCH，则 UE 将在 PUSCH 传输时机i的 PUSCH 传输功率$P_{\mathrm{PUSCH},b,f,c}(i,j,q_d,l)$确定为:

$$P_{PUSCH,b,f,c}(i,j,q_d,l) =$$

$$min\begin{cases} P_{CMAX,f,c}(i) \\ P_{O_PUSCH,b,f,c}(j) + 10\,log_{10}(2^{\mu}\cdot M_{RB,b,f,c}^{PUSCH}(i) + \alpha_{b,f,c}(j)\cdot PL_{b,f,c}(q_d) + \Delta_{TF,b,f,c}(i) + f_{b,f,c}(i,l) \end{cases},$$

其中，参数j用于表示开环功率控制的参数配置索引(比如，j=0表示RACH中的PUSCH，j=1 表示配置授权（Configured Grant）相关的 PUSCH，j>=2 表示动态授权（dynamic grant）的PUSCH)，参数l用于表示闭环功率控制的进程索引，q_d表示参考信号索引。$P_{\mathrm{CMAX},f,c}(i)$是 UE 在时刻 i 的最大发送功率，是针对载波和小区定义的；$P_{\mathrm{O_PUSCH},b,f,c}(j)$是开环控制配置索引 j 的（在 1 个 15kHz 子载波间隔（Subcarrier Spacing，SCS）的资源块（resource block，RB）上的）目标接收功率，是针对 BWP、载波和小区定义的；$PL_{b,f,c}(q_d)$是 UE 用参考信号q_d估计的下行路损，是针对 BWP、载波和小区定义的；$\alpha_{b,f,c}(j)$是开环控制配置索引 j 定义的部分路损补偿因子，是针对 BWP、载波和小区定义的；$\Delta_{\mathrm{TF},b,f,c}(i)$定义了 UE 在时刻 i 的每个 RE 所需的发送功率，是针对 BWP、载波和小区定义的，其仅用于单层传输，在多层传输时为 0；$M_{\mathrm{RB},b,f,c}^{\mathrm{PUSCH}}(i)$是 PUSCH 在时刻 i 的 RB 数量，结合 SCS 就确定了 PUSCH 的总带宽，是针对 BWP、载波和小区定义的；$f_{b,f,c}(i,l)$是闭环功率控制进程 l 在时刻 i 引入的偏置值，是将过去时刻发射功率控制（Transmit Power Control，TPC）命令指示的功率调整值的总和，即，$f_{b,f,c}(i,l) = f_{b,f,c}(i-i_0,l) + \sum_{m=0}^{\mathrm{C}(D_i)-1}\delta_{\mathrm{PUSCH},b,f,c}(m,l)$，其中，$\delta_{\mathrm{PUSCH},b,f,c}(m,l)$是第 l 个闭环功率控制进程的第 m 个 TPC 命令指示功率调整值，都是针对 BWP、载波和小区定义的。

2）对 PUCCH 的功率控制:

如果UE使用索引为l的PUCCH功率控制进程，在主小区c中的载波f的活动UL BWP b上发送PUCCH，则UE将PUCCH传输时机i中的PUCCH发送功率$P_{\mathrm{PUCCH},b,f,c}(i,q_u,q_d,l)$确定为:

$$P_{PUCCH,b,f,c}(i,q_u,q_d,l)$$

$$= min\begin{cases} P_{CMAX,f,c}(i) \\ P_{O_PUSCH,b,f,c}(q_u) + 10\,log_{10}(2^{\mu}\cdot M_{RB,b,f,c}^{PUCCH}(i) + PL_{b,f,c}(q_d) + \Delta_{F_{PUCCH},b,f,c}(F) + \Delta_{TF,b,f,c}(i) + g_{b,f,c}(i,l) \end{cases},$$

其中，$\mathrm{q_u}$是 PUCCH 的索引（UE 可能同时要传多个 PUCCH）。

值得注意的是，上述 PUCCH 的功率控制与 PUSCH 的功率控制包括以下区别:

i）无部分路损补偿因子;

ii）$P_{\mathrm{O_PUCCH},b,f,c}(q_u)$是第$q_u$个 PUCCH 的目标接收功率，是针对 BWP、载波和小区定义的;

iii）$\Delta_{\mathrm{F_PUCCH}}(F)$表示不同 PUCCH 格式（F）需要引入的功率控制偏置，例如：如果引入不同 PUCCH 格式的功率控制偏置，则$\Delta_{\mathrm{F_PUCCH}}(F0)$对应 PUCCH 格式（format）0、$\Delta_{\mathrm{F_PUCCH}}(F1)$对应 PUCCH format 1、$\Delta_{\mathrm{F_PUCCH}}(F2)$对应 PUCCH format 2、$\Delta_{\mathrm{F_PUCCH}}(F3)$对应 PUCCH format 3、$\Delta_{\mathrm{F_PUCCH}}(F4)$对应 PUCCH format 4；否则，$\Delta_{\mathrm{F_PUCCH}}(F) = 0$。

iv）$g_{b,f,c}(i,l)$是闭环功率控制进程 l 在时刻 i 引入的偏置值，是将过去时刻 TPC 命令指示的功率调整值的总和。

3）对 SRS 的功率控制:

如果 UE 使用索引为 l 的 SRS 功率控制进程，在服务小区 c 的载波 f 的活动 UL BWP b 上基于 SRS 资源集的配置来发送 SRS，则 UE 将 SRS 发送时机i中的 SRS 发送功率$P_{\mathrm{SRS},b,f,c}(i,q_s,l)$确定为:

$$P_{SRS,b,f,c}(i,q_s,l) = min\begin{cases} P_{CMAX,f,c}(i) \\ P_{O_SRS,b,f,c}(q_s) + 10\,log_{10}(2^{\mu}\cdot M_{SRS,b,f,c}(i) + \alpha_{SRS,b,f,c}(q_s)\cdot PL_{b,f,c}(q_d) + h_{b,f,c}(i,l) \end{cases}$$

其中，$PL_{b,f,c}(q_d)$表示基于参考信号q_d估计的下行路损。

值得注意的是，上述 SRS 的功率控制与 PUSCH 的功率控制包括以下区别:

i）$P_{\mathrm{O_SRS},b,f,c}(q_s)$是第$q_s$个 SRS 资源集的 SRS 目标接收功率，是针对 BWP、载波和小区定义的;

ii）$M_{\mathrm{SRS},b,f,c}(i)$是 SRS 在时刻 i 的 RB 数量，结合 SCS 就确定了 SRS 的总带宽，是针对 BWP、载波和小区定义的;

iii）$\alpha_{\mathrm{SRS},b,f,c}(q_s)$是 SRS 资源集$q_s$的部分路损补偿因子，是针对 BWP、载波和小区定义的;

iv）$h_{b,f,c}(i,l)$是闭环功率控制进程 l 在时刻 i 引入的偏置值，可以是和 PUSCH 的功控偏置值相同，或者（当无 PUSCH 传输时）是将过去时刻 TPC 命令指示的功率调整值的总和。

4）对 PRACH 的功率控制:

UE 在传输时机i中基于小区 c 的下行链路（DownLink，DL）参考信号（Reference Signal，RS）来确定小区 c 的载波 f 的活动 UL BWP b 上的物理随机接入信道（PRACH）的传输功率$P_{\mathrm{PRACH},b,f,c}(i)$定义为:

$$P_{\mathrm{PRACH},b,f,c}(i) = min\{P_{\mathrm{CMAX},f,c}(i), P_{\mathrm{PRACH,target},f,c} + PL_{b,f,c}\};$$

值得注意的是，上述 PRACH 的功率控制与 PUSCH 的功率控制包括以下区别:

i）$P_{PRACH,target,f,c}$ 是 PRACH 的目标接收功率，由参数：PREAMBLE_RECEIVED_TARGET_POWER 给出，是针对 BWP、载波和小区定义的；

ii）$PL_{b,f,c}$ 是 UE 用唯一关联的参考信号估计的下行路损（*referenceSignalPower* – higher layer filtered RSRP in dBm），是针对 BWP、载波和小区定义的。

由上可知，NR 定义的发射功率控制方法是基于 OFDM/DFT-S-OFDM 这类多载波信号和 UE-gNB/IAB 直接连接拓扑的假设下设计的，而极低功耗通信模块可能会采用 OOK/ASK/FSK 等单载波信号，且连接拓扑也不局限于直接连接的简单拓扑，比如有可能是拓扑 3 的分离式架构，因此，相关技术中的发射功率控制方法并不适用于对极低功耗通信模块的功率控制。

例如：PUSCH、PUCCH、SRS 的功率控制都需要考虑信号的格式，即信号占用的带宽（RB 数量和 SCS），以及每个资源元素（Resource Element，RE）需要承载的比特数（Bits Per RE），而占用的带宽又是以 OFDM 信号为假设进行计算的。而极低功耗通信模块可能需要采用新的信号，可能的信号类型包括：OOK，ASK，FSK，GMSK，O-QPSK，DBPSK 等，而这些信号都是单载波调制的信号。不同信号的实际占用带宽、每个符号所需要占用的比特数都会影响发送功率的计算。相关技术中 NR 的功率计算公式是以某个子载波间隔（如 15kHz）的 OFDM 信号为基准进行计算的，其不能直接用于单载波信号的功率计算。因此，相关技术中缺少对极低功耗通信模块的发射功率控制方法。

其中，单载波调制的定义为：在一个固定的频段内只采用一个载波的调制技术。对于单载波调制来说，一个符号最多可以承载 2 路正交的信号（分为 I、Q 两路）。当符号速率和传输脉冲固定时，单载波信号占用的带宽也是固定的。比如，假设双边带的 ASK 信号，若传输脉冲为理想的时域 sinc 信号，那么信号占用的带宽为 $1/T_s$，其中，T_s 为 1 个脉冲的时间宽度，也是 1 个调制符号的时间长度。

六、集成极低功耗通信模块的非物联网设备

极低功耗通信模块一般单独应用于对功耗、复杂度、续航有较高要求的终端上，比如物联网终端。一种扩展的应用场景是将极低功耗通信模块应用在手机等非物联网设备上，包括终端和网络侧设备，这样该设备上就同时具备主通信模块和极低功耗通信模块，其中，主通信模块速率、谱效比较高，但同时功耗也比较高，如果长时间开启会降低设备的续航能力，适合用于在短时间传输大量数据；而极低功耗通信模块则相反，其速率、谱效可能比较低，但是功耗非常低，适合用于长时间传输少量数据，或者用于监听控制面信令，避免或者减少因非连续接收（Discontinuous Reception，DRX）造成的额外时延。图 10 展示了具备主通信模块和极低功耗通信模块的终端和网络侧设备之间的信息交互示意图。两个设备之间通过极低功耗通信模块交互第一信息和第二信息，然后在设备内与主通信模块进行信息交互，比如由极低功耗通信模块唤醒主通信模块进行进一步操作等。

在本申请实施例中，基于集成极低功耗通信模块的非物联网设备的发送信号以及拓扑结构特征，提供了对极低功耗通信模块的发射功率控制方法，以及对极低功耗通信模块和

主通信模块进行功率控制的配置方法。

为了便于说明，先对本申请实施例中的以下名词进行解释说明：

1）第一通信模块，即主通信模块，其也称之为 MR。主通信模块通常是指支持传统通信方式（如 4G、5G 等）的模块，例如支持 OFDM 通信（包括上行和/或下行）的模块。

2）第二通信模块，即极低功耗通信模块，其也称之为或 LR。极低功耗通信模块是指支持以反向散射（backscatter）方式发送信号（比如 AIoT 的 Device A 或 Device B）或以低功耗的主动生成载波方式的发送信号（比如 AIoT 的 Device C）和/或支持低功耗接收模块（如低功耗唤醒接收机）。

可选地，极低功耗通信模块还可以支持能量收集（从光，太阳能，无线信号等收集能量）。

需要说明的是，对于以 backscatter 发送信号的方式，其激励源信号可以是具有极低功耗通信模块的终端自己产生的或者其他设备产生的。如激励源信号由第一设备上的主通信模块产生，或者，激励源信号由其他设备产生。

值得提出的是，极低功耗通信模块的功耗明显低于主通信模块，例如：极低功耗通信模块的功耗一般为几十微瓦到几百微瓦，而主通信模块的功耗一般为几十毫瓦到上千毫瓦；极低功耗通信模块的成本也明显低于主通信模块的成本。

下面结合附图，通过一些实施例及其应用场景对本申请实施例提供的发射功率控制方法、发射功率控制装置及相关设备进行详细地说明。

参阅图 11，本申请实施例提供的一种发射功率控制方法，其执行主体为第一设备，如图 11 所示，该发射功率控制方法包括以下步骤：

步骤 111、第一设备获取第一信息，所述第一设备包括第一通信模块和第二通信模块，所述第二通信模块为极低功耗通信模块。

步骤 112、所述第一设备根据所述第一信息，确定所述第一通信模块的第一目标发射功率和所述第二通信模块的第二目标发射功率；其中，所述第一目标发射功率用于所述第一通信模块发送第一信号，所述第二目标发射功率用于所述第二通信模块发送第二信号。

在一些实施方式中，在第一设备确定所述第一目标发射功率后，所述第一设备控制所述第一通信模块按照所述第一目标发射功率发送第一信号。

可选地，所述第一目标发射功率可以是指定时频资源上的发射功率，此时，第一设备可以控制所述第一通信模块在所述第一目标发射功率对应的时频资源上按照所述第一目标发射功率发送第一信号。

在一些实施方式中，在第一设备确定所述第二目标发射功率后，所述第一设备控制所述第二通信模块按照所述第二目标发射功率发送第二信号。

可选地，所述第二目标发射功率可以是指定时频资源上的发射功率，此时，第一设备可以控制所述第二通信模块在所述第二目标发射功率对应的时频资源上按照所述第二目标发射功率发送第二信号。

本申请实施例中的第一设备是指具备第一通信模块和第二通信模块的设备，其具体可以是网络侧设备或终端，为了便于说明，本申请实施例中，通常以第一设备是终端为例进行举例说明。

需要说明的是，在实际应用场景下，上述步骤 113 和步骤 114 的执行顺序可以是先执行步骤 113 再执行步骤 114，或者先执行步骤 114 再执行步骤 113，或者同时执行步骤 113 和步骤 114，图 11 所示发射功率控制方法流程图仅作为示例，不对步骤 113 和步骤 114 的执行顺序构成限定。

在一些实施方式中，第一通信模块发送的第一信号可以是 OFDM 信号，第二通信模块发送的第二信号可以是单载波信号。

当然，除了 OFDM 信号和单载波信号为，上述第一信号和第二信号还可以是其他类型的信号的组合，在此不构成具体限定。

在一些实施方式中，上述第一信息可以直接指示第一目标发射信号和第二目标发射信号，也可以指示用于确定第一目标发射信号和第二目标发射信号的相关信息。

在一些实施方式中，第一设备获取第一信息的方式可以包括以下至少一项：

接收网络侧（第二设备）配置的第一信息的至少部分；

获取本地存储或计算得到的第一信息的至少部分，例如：终端获取网络侧配置的第一调整量，且本地已知第一通信模块的第一目标发射功率；

获取协议约定的第一信息的至少部分。

在本申请实施例中，对于同时具有主通信模块（即第一通信模块）和极低功耗通信模块（即第二通信模块）的第一设备，可以基于第一信息对第一设备上的两个通信模块进行功率控制，使得第一设备上基于主通信模块发送的第一信号的第一目标发射功率和第一设备上基于极低功耗通信模块发送的第二信号的第二目标发射功率更加灵活，提升了第一设备的通信性能。

在一些实施方式中，所述第一信息包括以下至少一项：

所述第一通信模块的第一目标发射功率和第一调整量，所述第二目标发射功率基于所述第一目标发射功率和所述第一调整量确定；

所述第一通信模块的第一参数和第二调整量，第二参数基于所述第一参数和所述第二调整量确定；

所述第二通信模块的第二目标发射功率和第三调整量，所述第一目标发射功率基于所述第二目标发射功率和所述第三调整量确定；

所述第二通信模块的第二参数和第四调整量，第一参数基于所述第二参数和所述第四调整量确定；

第一参数和第二参数；

其中，所述第一参数包括用于确定所述第一目标发射功率的参数；所述第二参数包括用于确定所述第二目标发射功率的参数。

实施方式一: 所述第一信息包括所述第一通信模块的第一目标发射功率和第一调整量。

本实施方式中，可以将所述第一通信模块的第一目标发射功率与第二通信模块的第二目标发射功率与对应的第一目标发射功率之间的差值作为第一调整量，这样，通过指示第一调整量，便可以以第一目标发射功率为参考确定对应的第二目标发射功率。

例如: 网络指示或约定一个功率调整量$\Delta_{\text{MR->LR}}$，LR 的某个目标发送信道（PUSCH、PRACH、SRS、PUCCH 等）的第二目标发送功率为主通信模块对应信道的第一目标发射功率和调整量$\Delta_{\text{MR->LR}}$之和。

具体地，$P_{\text{LR,PUSCH},b',f',c'}(i',j',q_d',l') = P_{\text{MR,PUSCH},b,f,c}(i,j,q_d,l) + \Delta_{\text{MR->LR}}$；

$P_{\text{LR,PUCCH},b',f',c'}(i',q_u',q_d',l') = P_{\text{MR,PUCCH},b,f,c}(i,q_u,q_d,l) + \Delta_{\text{MR->LR}}$；

$P_{\text{LR,SRS},b',f',c'}(i',q_s',l') = P_{\text{MR,SRS},b,f,c}(i,q_s,l) + \Delta_{\text{MR->LR}}$；

$P_{\text{LR,PRACH},b',f',c'}(i') = P_{\text{MR,PRACH},b,f,c}(i) + \Delta_{\text{MR->LR}}$；

其中，参数 i 为符号/时间索引；参数j为开环功率控制的参数配置索引(比如，j=0 表示 RACH 中的 PUSCH，j=1 表示配置授权（Configured Grant）相关的 PUSCH，j>=2 表示动态授权（dynamic grant）的 PUSCH)；参数l为闭环功率控制的进程索引；q_d为参考信号索引；q_u为 PUCCH 的索引；q_s为 SRS 资源集索引；c为服务小区索引；f为载波索引；b为带宽部分（Bandwidth Part，BWP）索引。

上述 b',c',f',i',j',q',l'的含义与上述 b,c,f,i,j,q,l 的含义相似，不同之处在于，b',c',f',i',j',q',l'用于 LR，b,c,f,i,j,q,l用于 MR。

在一些实施方式中，MR 的 b,c,f,i,j,q,l 与 LR 的 b',c',f',i',j',q',l' 可以相同。

在另一些实施方式中，MR 的 b,c,f,i,j,q,l 与 LR 的 b',c',f',i',j',q',l' 中的至少一项可以不同，此时，第一设备可以基于网络侧指示或协议约定获取 MR 的 b,c,f,i,j,q,l 与 LR 的 b',c',f',i',j',q',l'之间的关联关系，从而基于 b,c,f,i,j,q,l 的第一目标发射功率作为参考来确定关联的 b',c',f',i',j',q',l' 的第二目标发射功率，或者基于 b',c',f',i',j',q',l'的第二目标发射功率作为参考来确定关联的 b,c,f,i,j,q,l 的第一目标发射功率。

在一种实施方式中，$P_{\text{LR,PUSCH},b',f',c'}(i',j',q_d',l')$表示 LR 在使用索引为$j'$的参数集配置和索引为$l'$的 PUSCH 功率控制进程，在服务小区$c'$的载波$f'$的活动上行链路（UpLink，UL）带宽部分（Bandwidth Part，BWP）b'上发送 PUSCH，则 LR 将在 PUSCH 传输时机i'的 PUSCH 的第二目标发射功率;

$P_{\text{MR,PUSCH},b,f,c}(i,j,q_d,l)$表示 MR 在使用索引为$j$的参数集配置和索引为$l$的 PUSCH 功率控制进程，在服务小区$c$的载波$f$的活动上行链路（UpLink，UL）带宽部分（Bandwidth Part，BWP）b上发送 PUSCH，则 LR 将在 PUSCH 传输时机i的 PUSCH 的第二目标发射功率;

与 PUSCH 相对应的，上述$P_{\text{LR,PUCCH},b',f',c'}(i',q_{\text{u}}',q_d',l')$表示 LR 发射的 PUCCH 的第二

目标发射功率，$P_{\mathrm{MR,PUCCH},b,f,c}(i,q_{\mathrm{u}},q_d,l)$表示 MR 发射的 PUCCH 的第一目标发射功率；上述$P_{\mathrm{LR,SRS},b',f',c'}(i',q_s',l')$表示 LR 发射的 SRS 的第二目标发射功率，$P_{\mathrm{MR,SRS},b,f,c}(i,q_s,l)$表示 MR 发射的 SRS 的第一目标发射功率；上述$P_{\mathrm{LR},PRACH,b',f',c'}(i')$表示 LR 发射的 PRACH 的第二目标发射功率，$P_{\mathrm{MR},PRACH,b,f,c}(i)$表示 MR 发射的 PRACH 的第一目标发射功率，在此不再赘述。

实施方式二：所述第一信息包括所述第二通信模块的第二目标发射功率和第三调整量。

本实施方式与上述**实施方式一**的不同之处包括：**本实施方式二**中，是以第二目标发射功率为参考，基于第三调整量来调整第二目标发射功率，以得到对应的第一目标发射功率。

以上**实施方式一**和**实施方式二中**，以第一通信模块和第二通信模块中一个模块作为参考模块对另一模块进行功率控制方法，比较适合在一个模块在工作的过程中，激活了另外一个模块的情况下进行增量式的功率控制，避免让第一设备重新获取全部功率控制参数，以及重新进行路损估计，节省了功率控制过程中的信令开销和时延。

实施方式三：所述第一信息包括所述第一通信模块的第一参数和第二调整量。

本实施方式中，可以基于第二调整量对第一参数进行调整，得到第二参数。此后，第一设备可以基于第一参数计算得到第一目标发射功率，以及基于第二参数计算得到第二目标发射功率。

其中，第一通信模块的第一参数，可以参考相关技术中 NR 的功率控制计算公式中的参数，在此不再赘述。

其中，第二通信模块的第二参数可以是用于第二信号的功率控制计算公式中的参数。

在一些实施方式中，所述第一参数包括所述第一通信模块对应的以下参数中至少一项或至少两项的组合：

第一目标接收功率、第一路径损耗、第一最大发送功率、所述第一信号的类型、第一闭环功率控制的偏置值、所述第一信号的占用带宽的 RB 数量、所述第一信号的每一个 RB 包含的子载波数量、所述第一信号中每个资源元素 RE 平均承载的比特数量、第一部分路损补偿因子；

其中，所述第一路径损耗为所述第一设备和第三设备之间的路径损耗，所述第三设备为所述第一信号的接收端设备；

或者，

所述第二参数包括所述第二通信模块对应的以下参数中至少一项或至少两项的组合：

第二目标接收功率、第二路径损耗、第二最大发送功率、所述第二信号的类型、所述第二信号中一个符号的时间长度、所述第二信号中一个符号的频域宽度、第二闭环功率控制的偏置值、所述第二信号的占用带宽的 RB 数量、所述第二信号的每一个 RB 包含的子载波数量、所述第二信号中每个符号平均承载的比特数量、第二部分路损补偿因子；

其中，所述第二路径损耗为所述第一设备和第四设备之间的路径损耗，所述第四设备为所述第二信号的接收端设备。

在一些实施方式中，上述第四设备和第三设备可以是同一设备，或者是不同设备，在此不作具体限定。

具体地，上述第四设备可以是图 9a 中的基站、图 9b 中的中继节点、图 9c 中的幅值节点、图 9d 中的基站以及图 9e 中的 UE。上述第四设备可以是图 9a 中的基站、图 9b 中的中继节点、图 9c 中的基站、图 9d 中的辅助节点以及图 9e 中的 UE。

在一些实施方式中，根据第二参数计算第二目标发射功率的方式包括以下两种：

方式一：将第二信号的相关参数折算成 OFDM 信号的参数，并将该折算后的参数代入相关技术中的上行功率计算公式，以计算得到第二信号的第二目标发射功率。

例如：若第二信号为单载波信号，则可以将第二信号的参数转换为等效的 OFDM 信号的参数，并将等效的 OFDM 信号的参数代入相关技术中 NR 的功率控制计算公式中，以得到单载波信号的第二目标发射功率。

作为一种可选的实施方式，所述第二参数表示第二信号等效的 OFDM 信号的参数，此时可以根据所述第二参数，基于以下公式确定所述第二目标发射功率：

$$P' = \min\{P'_{CMAX}, P'_{O} + 10\log_{10}(2^{\mu'} M'^{B}_{\mathrm{RB}}) + PL' + \Delta'_{\mathrm{TF}} + f'\};$$

其中，P'表示所述第二目标发射功率；P'_{CMAX}表示所述第二通信模块的最大发送功率；P'_{O}表示在 1 个 RB 上的等效的 OFDM 信号的目标接收功率；M'^{B}_{RB}表示所述第二信号的占用带宽 B 的 RB 数量；PL'表示所述第二信号的路径损耗；Δ'_{TF}表示所述第二通信模块在每个资源元素 RE 所需的发送功率；f'表示对所述第二信号进行闭环功率控制的偏置值。

在一些实施方式中，Δ'_{TF}基于以下公式确定：

$$\Delta'_{\mathrm{TF}} = 10\log_{10}\left((2^{\beta'_0 \gamma''} - 1)\beta'_1\right);$$

其中，$\gamma'' = \dfrac{\gamma'}{M'^{B}_{\mathrm{RB}} N'^{\mathrm{RB}}_{\mathrm{SC}}}$，$\gamma'$表示第二信号的每个符号平均承载的比特数量；$\gamma''$表示所述第二信号在每个 RE 承载的平均比特数量；$N'^{\mathrm{RB}}_{\mathrm{SC}}$表示所述第二信号的 1 个 RB 包含的 OFDM 子载波个数；β'_0和β'_1为偏置值。

需要说明的是，γ'得到了每个单载波符号上的平均比特数量，而相关技术中的 OFDM 功率控制计算公式的Δ_{TF}是按照 1 个 RE 承载的平均比特数量定义的，因此，还需要将γ'除以$M'^{B}_{\mathrm{RB}} N'^{\mathrm{RB}}_{\mathrm{SC}}$，得到所述第二信号每个 RE 承载的平均比特数量。

可选地，上述第二目标发射功率可以特指第 i'个符号/发送时间，第 j'个开环控制配置，基于参考信号 q'，第 l'个闭环功率控制进程计算得到的第二信号的第二目标发射功率，为了简单起见，本申请实施例中的目标发射功率的计算公式中省略了上述 i', j', q', l'参数。

例如：第二号在第 i'个符号/发送时间，第 j'个开环控制配置，基于参考信号 q'，第 l'

个闭环功率控制进程上的第二目标发射功率可以基于以下公式计算得到:

$$P(i',j',q',l')=\min\{P'_{CMAX}(i'),P'_{O}(j')+10\log_{10}(2^{\mu'}M'^{B}_{\mathrm{RB}}(i'))+PL'(q')+\Delta'_{\mathrm{TF}}+f'(i',l')\};$$

其中，$P'_{O}(j')$和相关技术中的NR定义相同，为假设在1个15kHz SCS的RB上的等效OFDM信号的目标接收功率。

上述β'_0和β'_1为是两个与传输信道（数据/信令）、调制方式等有关的偏置值，可以为常数，也可以是j'、l'的函数，其中，l'为功率控制进程索引；j'为开环控制配置索引；β'_0和β'_1为可选参数，在本申请实施例中，某参数可选意味着功率调整不随该参数变化（例如：β'_0和β'_1取值为1时等于不生效）。

$f'(i',l')$是闭环功率控制进程l'在时刻i'引入的偏置值，可以由信令指示绝对值，也可以由网络侧指示差分值，UE通过累积求和得到绝对值。可选地，如果在闭环功率控制尚未生效时，比如在未接收到TPC信令时，或者在建立连接之前，$f'(i',l')$ $f(i,l)$可以不存在，此时只有开环的功率控制。

可选地，上述目标发射功率还可以是针对BWP b'、载波f'和小区c'定义的，为了简单起见，本申请实施例中的目标发射功率的计算公式中还省略上述b', f', c'参数。

本实施方式中，通过将第二信号的参数转换为等效的OFDM信号的参数，从而能够基于相关技术中对NR的功率控制计算公式来计算第二通信模块对第二信号的第二目标发射功率。

方式二：为第二信号设计上行功率计算公式，并将第二信号对应的第二参数代入该公式，以计算得到第二信号的第二目标发射功率。

作为一种可选的实施方式，所述第二信号为单载波信号，所述第二参数表示为第二信号定义的功率控制计算公式中的参数，此时可以将所述第二参数代入以下公式，以得到所述第二目标发射功率:

$$P'=\min\{P'_{CMAX},P'_{O,S}+PL'+\Delta'_{\mathrm{TF,S}}+f'\};$$

其中，$P'_{O,S}$表示在1个单载波符号上的目标接收功率；$\Delta'_{\mathrm{TF,S}}$表示所述第二通信模块在每个单载波符号所需的发射功率。

在一些实施方式中，因为每个时刻可能调制的单载波信号都是不一样的，因此，$P'_{O,S}$可以取第二信号的平均功率，或者从第二信号的功率谱密度取固定带宽上累积的功率总和作为$P'_{O,S}$。

例如：假设第二信号为OOK/ASK信号，如果有两种调制符号，分别为0和1，等概率出现，那么平均功率就是0.5。

再例如：根据计算/测量出随机信号的功率谱密度（Power Spectral Density，PSD）进行计算。如可以按照一定的准则，选择某带宽内的区域进行功率累积的功率总和作为$P_{O,S}$，

比如只选择第一个主瓣内的区域进行功率累积。

在一些实施方式中，$\Delta'_{TF,S}$基于以下公式确定：

$\Delta'_{TF,S}=10\log_{10}\left((2^{\beta'_2\gamma''}-1)\beta'_3\right)$；

其中，$\gamma''=\frac{\gamma'}{T'_s B'}$；$T'_s$表示所述第二信号中的一个单载波符号的时间长度；$B'$表示所述第二信号中的一个单载波符号的频域宽度；$\beta'_2$和$\beta'_3$为两个偏置值。

可选地，上述第二目标发射功率可以特指第i'个符号/发送时间，第j'个开环控制配置，基于参考信号q'，第l'个闭环功率控制进程计算得到的第二信号的第二目标发射功率，为了简单起见，本申请实施例中的目标发射功率的计算公式中省略了上述i', j', q', l'参数。

例如：第二号在第i'个符号/发送时间，第j'个开环控制配置，基于参考信号q'，第l'个闭环功率控制进程上的第二目标发射功率可以基于以下公式计算得到：

$P'(i',j',q',l')=\min\{P'_{CMAX}(i'),P'_{O,S}(i')+PL'(q')+\Delta'_{TF,S}+f'(i',l')\}$；

其中，$P'_{O,S}(i')$定义为在 1 个单载波符号上的第二目标接收功率，和带宽无关，但和调制方式有关，比如定义成某调制方式下的平均功率、平均功率谱密度的 3dB 带宽功率等；

一般情况下，$T_s B=1$，但在高谱效通信中，可能会令$T_s B<1$；

β'_2和β'_3为两个和第二信号的传输信道（数据/信令）、调制方式等有关的偏置值，可以为常数，也可以是j'、l'的函数，由网络侧或者协议定义。β'_2和β'_3为可选参数，在本申请实施例中，某参数可选意味着功率调整不随该参数变化（例如：β'_2和β'_3取值为 1 时等于不生效）。

本实施方式中，在第二信号为单载波信号的情况下，基于单载波信号的特征，定义了适用于单载波信号的上行发射功率的计算公式。这样，能够直接将单载波信号的第二参数代入上述公式，以计算得到第二通信模块对单载波信号的第二目标发射功率。

实施方式四：所述第一信息包括所述第二通信模块的第二参数和第四调整量。

本实施方式与上述**实施方式三**的不同之处包括：**本实施方式四**中，是以第二参数为参考，基于第四调整量对第二参数进行调整，以得到第一参数。

以上**实施方式三**和**实施方式四**能够对第一通信模块和第二通信模块进行联合功率控制，以通过一次功率参数配置过程，实现配置两个通信模块的功率控制参数。例如：若在第一设备开机时需要同时开启两个通信模块，此时可以基于上述**实施方式三**和**实施方式四**获取两个通信模块的功率控制参数。

实施方式五：第一信息可以直接指示第一参数和第二参数。

本实施方式中，第一设备可以直接获取第一参数和第二参数，并基于第一参数和第二参数分别计算得到第一目标发射功率和第二目标发射功率。

在一些实施方式中，所述方法还包括：

所述第一设备获取第一关联信息；

在所述第一信息包括所述第一目标发射功率和所述第一调整量的情况下，所述第一关联信息用于指示所述第一目标发射功率、所述第一调整量和所述第二目标发射功率之间的关联关系；

在所述第一信息包括所述第一参数和所述第二调整量的情况下，所述第一关联信息用于指示所述第一参数、所述第二调整量和所述第二参数之间的关联关系；

在所述第一信息包括所述第二目标发射功率和所述第三调整量的情况下，所述第一关联信息用于指示所述第二目标发射功率、所述第三调整量和所述第一目标发射功率之间的关联关系；

在所述第一信息包括所述第二参数和所述第四调整量的情况下，所述第一关联信息用于指示所述第二参数、所述第四调整量和所述第一目标发射功率之间的关联关系。

在一些实施方式中，所述第一关联信息可以是第一信号的 b,f,c,i,j,q,l，与第二信号的 b',f',c',i',j',q',l' 关联信息。

可选地，b,f,c,i,j,q,l 与关联的 b',f',c',i',j',q',l' 的取值相同，则表示两者相互关联。

或者，可以通过网络侧指示或协议约定的方式，指示 b,f,c,i,j,q,l 与 b',f',c',i',j',q',l' 的关联关系。

对于上述**实施方式一**，所述第一关联信息用于指示所述第一目标发射功率、所述第一调整量和所述第二目标发射功率之间的关联关系，这样，可以利用第一调整量对第一目标发射功率进行调整，以得到与该第一调整量和第一目标发射功率关联的第二目标发射功率。

对于上述**实施方式二**，所述第一关联信息用于指示所述第一参数、所述第二调整量和所述第二参数之间的关联关系，这样，可以利用第二调整量对第一参数进行调整，以得到与该第二调整量和第一参数关联的第二参数。

对于上述**实施方式三**，所述第一关联信息用于指示所述第二目标发射功率、所述第三调整量和所述第一目标发射功率之间的关联关系，这样，可以利用第三调整量对第二目标发射功率进行调整，以得到与该第三调整量和第二目标发射功率关联的第一目标发射功率。

对于上述**实施方式四**，所述第一关联信息用于指示所述第二参数、所述第四调整量和所述第一目标发射功率之间的关联关系，这样，可以利用第四调整量对第二参数进行调整，以得到与该第四调整量和第二参数关联的第一参数。

在一些实施方式中，所述第二调整量包括以下至少一项：

目标接收功率的调整量：$\Delta P_{\text{MR->LR,O},b',f',c'}$；

部分路损补偿因子的调整量：$\Delta \alpha_{\text{MR->LR},b',f',c'}$；

路径损耗的调整量：$\Delta PL_{\text{MR->LR},b',f',c'}$；

功率控制偏置值的调整量：$\Delta f_{\text{MR->LR},b',f',c'}$；

其他调整量：比如当 LR 为仅支持上行链路（UpLink only，UL only），此时 LR 的功

率控制可以参考 MR 下行的参考信号接收功率（Reference Signal Received Power，RSRP）来测算路径损耗，而下行的路损不能直接用作 UL 的路损，这是因为 MR 和 LR 可能采用不同的频点、不同的信号格式，需要加入额外的路径损耗偏置值来补偿这些因素。

需要说明的是，上述第二调整量可以与 i,j,q,l 等参数关联，比如 $\Delta P_{\mathrm{MR->LR},O,b',f',c'}(i',j',q',l')$。

作为一种可选的实施方式，所述方法还包括：

所述第一设备利用所述第一通信模块对来自所述第四设备的参考信号进行测量，得到第三路径损耗；

所述第一设备根据所述参考信号和所述第二信号的差异，确定路径损耗偏置值；

所述第一设备根据所述第三路径损耗和所述路径损耗偏置值，确定所述第二路径损耗。

其中，第三路径损耗可以是基于第一通信模块对应的参考信号测量得到的第一设备与第四设备之间的路径损耗。而第二路径损耗是在第一设备与第四设备之间传输第二信号所造成的路径损耗。

需要说明的是，基于第一通信模块传输的信号与第二通信模块传输的信号可能是不同传输格式或不同带宽的信号，从而需要基于第一通信模块测量的所述参考信号和所述第二信号的差异来确定基于这两种信号测量得到的路径损耗之间的路径损耗偏置值，并基于该路径损耗偏置值对基于第一通信模块对第一设备与第四设备之间的参考信号进行测量得到第三路径损耗进行调整，以得到第二通信模块与第四设备之间的第二路径损耗。

值得提出的是，上述路径损耗偏置值可以不通过第二调整量进行独立指示，而是可以包含在第二路径损耗或第二闭环功率控制的偏置值中。

本实施方式中，可以利用第一通信模块的路径损耗测量功能，来确定第二通信模块与第四设备之间的第二路径损耗。

需要说明的是，在一些实施方式中，在第二通信模块具备参考信号测量功能的情况下，也可以利用第二通信模块的路径损耗测量功能，来测量第二通信模块与第四设备之间的第二路径损耗。

在一些实施方式中，在所述第一通信模块与所述第二通信模块的信号传输带宽不同的情况下：

所述第二调整量包括第一功率调整量，所述第一功率调整量用于指示由所述第一通信模块的信号传输带宽转换为所述第二通信模块的信号传输带宽所引起的功率调整；或者，

所述第四调整量包括第二功率调整量，所述第二功率调整量用于指示由所述第二通信模块的信号传输带宽转换为所述第一通信模块的信号传输带宽所引起的功率调整。

其中，上述第一功率调整量和第二功率调整量用于指示因信号传输带宽不同而引起的功率调整。

例如：在所述第一信号为正交频分复用 OFDM 信号，所述第二信号为单载波信号，且所述第二信号采用 OFDM 的信号传输带宽定义来计算第二目标发送功率的情况下：

所述第一功率调整量为：$10\log_{10}(2^{\mu'}M^{B}_{\mathrm{LR,RB}})-10\log_{10}(2^{\mu}M^{B}_{\mathrm{MR,RB}})$；

所述第二功率调整量为：$10\log_{10}(2^{\mu}M^{B}_{\mathrm{MR,RB}})-10\log_{10}(2^{\mu'}M^{B}_{\mathrm{LR,RB}})$；

其中，$M^{B}_{\mathrm{LR,RB}}$所述第二信号的占用带宽B的RB数量；$M^{B}_{\mathrm{MR,RB}}$所述第一信号的占用带宽B的RB数量。

在一些实施方式中，所述第二信号采用OFDM的带宽定义来计算第二目标发送功率，可以是将第二信号的参数转换为等效的 OFDM 信号的第二参数，并通过将该第二参数代入以下公式来计算第二目标发射功率：

$P'=\min\{P'_{CMAX},P'_{O}+10\log_{10}(2^{\mu'}M'^{B}_{\mathrm{RB}})+PL'+\Delta'_{\mathrm{TF}}+f'\}$；或者，

$P(i',j',q',l')=\min\{P'_{CMAX}(i'),P'_{O}(j')+10\log_{10}(2^{\mu'}M'^{B}_{\mathrm{RB}}(i'))+PL'(q')+\Delta'_{\mathrm{TF}}+f'(i',l')\}$。

以基于以下公式计算第二目标发射功率为例：

$P(i',j',q',l')=\min\{P'_{CMAX}(i'),P'_{O}(j')+10\log_{10}(2^{\mu'}M'^{B}_{\mathrm{RB}}(i'))+PL'(q')+\Delta'_{\mathrm{TF}}+f'(i',l')\}$；

在上述实施方式二中，对于MR中与信号带宽对应的参数项$10\log_{10}(2^{\mu}M^{B}_{\mathrm{MR,RB}}(i))$，由于LR的信号带宽为$M^{B}_{\mathrm{LR,RB}}(i')$个RB（SCS为$2^{\mu'}\times15$kHz），那么需要加入的第一功率调整量为$10\log_{10}(2^{\mu'}M^{B}_{\mathrm{LR,RB}}(i'))-10\log_{10}(2^{\mu}M^{B}_{\mathrm{MR,RB}}(i))$，即$10\log_{10}(2^{\mu'}M'^{B}_{\mathrm{RB}}(i')$等于$10\log_{10}(2^{\mu'}M^{B}_{\mathrm{LR,RB}}(i'))-10\log_{10}(2^{\mu}M^{B}_{\mathrm{MR,RB}}(i))$。

在上述**实施方式四**中，假设LR中与信号带宽对应的参数项$10\log_{10}(2^{\mu'}M^{B}_{\mathrm{LR,RB}}(i'))$，由于LR的信号带宽为$M^{B}_{\mathrm{LR,RB}}(i')$个RB（SCS为$2^{\mu'}\times15$kHz），若MR的信号带宽为$10\log_{10}(2^{\mu}M^{B}_{\mathrm{MR,RB}}(i))$（为$2^{\mu}\times15$ kHz），那么需要加入的第二功率调整量为$10\log_{10}(2^{\mu}M^{B}_{\mathrm{MR,RB}}(i))-10\log_{10}(2^{\mu'}M^{B}_{\mathrm{LR,RB}}(i'))$，即$10\log_{10}(2^{\mu'}M'^{B}_{\mathrm{RB}}(i')$等于$10\log_{10}(2^{\mu}M^{B}_{\mathrm{MR,RB}}(i))-10\log_{10}(2^{\mu'}M^{B}_{\mathrm{LR,RB}}(i'))$。

在一些实施方式中，在所述第一信号为正交频分复用 OFDM 信号，所述第二信号为单载波信号，且所述第二信号采用单载波的带宽定义来计算第二目标发送功率的情况下：

所述第一功率调整量为：$-10\log_{10}(2^{\mu}M^{B}_{\mathrm{MR,RB}})$；

所述第二功率调整量为：$10\log_{10}(2^{\mu}M^{B}_{\mathrm{MR,RB}})$；

其中，$M^{B}_{\mathrm{MR,RB}}$表示所述第一信号的占用带宽B的RB数量。

在一些实施方式中，所述第二信号采用单载波的带宽定义来计算第二目标发送功率，

可以是将第二参数代入基于为单载波信号定义的以下公式来计算第二目标发射功率:

$P' = \min\{P'_{CMAX}, P'_{O,S} + PL' + \Delta'_{TF,S} + f'\}$；或

$P'(i',j',q',l') = \min\{P'_{CMAX}(i'), P'_{O,S}(i') + PL'(q') + \Delta'_{TF,S} + f'(i',l')\}$；

以基于以下公式计算第二目标发射功率为例:

$P'(i',j',q',l') = \min\{P'_{CMAX}(i'), P'_{O,S}(i') + PL'(q') + \Delta'_{TF,S} + f'(i',l')\}$；

在上述**实施方式二**中，对于 MR 中与信号带宽对应的参数项$10\log_{10}(2^{\mu} M^{B}_{MR,RB})$，由于 LR 的功率控制计算公式中不存在与信号带宽对应的参数项，因此，需要加入的第一功率调整量为$-10\log_{10}(2^{\mu} M^{B}_{MR,RB}(i))$。

在上述**实施方式四**中，由于 LR 的功率控制计算公式中不存在与信号带宽对应的参数项，若 MR 的信号带宽为$10\log_{10}(2^{\mu} M^{B}_{MR,RB})$（为$2^{\mu}\times 15$ kHz），那么需要加入的第二功率调整量为$10\log_{10}(2^{\mu} M^{B}_{MR,RB})$。

在一些实施方式中，在所述第一通信模块与所述第二通信模块的信号传输格式不同的情况下:

所述第二调整量包括第三功率调整量，所述第三功率调整量用于指示由所述第一通信模块的信号传输格式转换为所述第二通信模块的信号传输格式所引起的功率调整；或者，

所述第四调整量包括第四功率调整量，所述第四功率调整量用于指示由所述第二通信模块的信号传输格式转换为所述第一通信模块的信号传输格式所引起的功率调整。

其中，上述第三功率调整量和第四功率调整量用于指示因信号传输格式不同而引起的功率调整。

例如：所述第三功率调整量包括：$\Delta_{LR,TF} - \Delta_{MR,TF}$；

所述第四功率调整量包括：$\Delta_{MR,TF} - \Delta_{LR,TF}$；

其中，$\Delta_{MR,TF}$表示所述第一通信模块在每个资源元素 RE 所需的发送功率；$\Delta_{LR,TF}$表示所述第二通信模块在每个 RE 所需的发送功率；

在所述第一信号为正交频分复用 OFDM 信号，所述第二信号为单载波信号，且所述第二信号采用 OFDM 的带宽定义来计算第二目标发送功率的情况下：

$\Delta_{LR,TF} = 10\log_{10}\left((2^{\beta'_0\gamma''} - 1)\beta'_1\right)$；

在所述第一信号为正交频分复用 OFDM 信号，所述第二信号为单载波信号，且所述第二信号采用单载波的带宽定义来计算第二目标发送功率的情况下：

$\Delta_{LR,TF} = 10\log_{10}\left((2^{\beta'_2\gamma''} - 1)\beta'_3\right)$；

其中，γ'表示所述第二信号中每个符号平均承载的比特数量；$\gamma'' = \frac{\gamma'}{M'^{B}_{\mathrm{RB}} N'^{\mathrm{RB}}_{\mathrm{SC}}}$；$N^{\mathrm{RB}}_{\mathrm{SC}}$表示 1 个 RB 包含的 OFDM 子载波个数；M'^{B}_{RB}表示所述第二信号的占用带宽 B 的 RB 数量；β'_0和β'_1为两个偏置值；$\gamma''' = \frac{\gamma'}{T_s B}$；$T_s$表示一个单载波符号的时间长度；$B$表示一个单载波符号的频域宽度；$\beta'_2$和$\beta'_3$为两个偏置值。

在一些实施方式中，上述第一功率调整量、第二功率调整量、第三功率调整量和第四功率调整量中的至少一项，可以由网络侧指示或协议约定。

在另一些实施方式中，上述第一功率调整量、第二功率调整量、第三功率调整量和第四功率调整量中的至少一项，可以第一设备根据第一通信模块发送的第一信号和第二通信模块发送的第二信号的差异确定。

需要说明的是，在上述第一信息中的调整量（如第一调整量、第二调整量、第三调整量和第四调整量中的至少一项）由网络侧（如第二设备）配置的情况下，该调整量的配置方式可以包括以下至少一项：

配置方式一：直接配置调整量，其中，BWP, carrier, serving cell, *i* (occasion), *j* (parameter set configuration index), *q* (关联的参考信号)，*l* (power control adjustment state index)可以发生调整。例如：以 MR 的 BWP 1 的第一目标接收功率作为参考，调整 LR 的 BWP 2 的第二目标接收功率值，那么直接指示关于$P_{\mathrm{MR,O,1},f,c}$的第一调整量为$\Delta P_{\mathrm{MR->LR,O,2}}$，那么可以得到 LR 在任意 f 和 c 上的第二目标接收功率值为$P_{\mathrm{LR,O,2},f,c} = P_{\mathrm{MR,O,1},f,c} + \Delta P_{\mathrm{MR->LR,O,2}}$。

配置方式二：预定义或者配置至少两组可能的调整量对应关系，由网络侧指示激活其中一组调整值。

例如：基于如下表 1 配置至少两组可能的调整量：

表 1

索引	$\Delta P_{\mathrm{MR->LR,O}}$	$\Delta\alpha_{\mathrm{MR->LR}}$	$\Delta PL_{\mathrm{MR->LR}}$	$\Delta f_{\mathrm{MR->LR}}$	μ	μ'	b	b'	f	f'	……
0	-1	-2	-3	-4	0	1	0	1	0	1	……
1	……	……	……	……	……	……	……	……	……	……	……

如上表 1 中，每一组调整量通过各自的索引（0,1）唯一指示，此后，网络侧可以指示该索引，以使第一设备使用该索引对应的一组调整量。

配置方式三：分别配置所述第一参数和所述第二参数中的静态功率控制参数，并通过 TPC 信令指示第一参数和所述第二参数中的动态功率控制参数。

在一些实施方式中，在所述第一信息包括所述第一参数和所述第二参数的情况下，所

述第一设备获取第一信息包括:

第一设备获取第一配置信息;

所述第一设备接收传输功率控制 TPC 信令;

其中，所述第一配置信息用于配置第一静态功率控制参数和第二静态功率控制参数;所述 TPC 信令指示第一动态功率控制参数和第二动态功率控制参数;

所述第一参数包括所述第一静态功率控制参数和所述第一动态功率控制参数;所述第二参数包括所述第二静态功率控制参数和所述第二动态功率控制参数。

在一些实施方式中，上述第一配置信息表示静态的功率控制参数，例如：目标接收功率、参考信号、部分路损补偿因子等。

可选地，目标静态功率控制参数包括以下至少一项:

目标接收功率;

部分路损补偿因子;

目标接收功率和部分路损补偿因子构成的参数集合;

用于估计路径损耗的参考信号;

最大重传次数;

功率爬升的步长;

其中，所述目标静态功率控制参数包括所述第一静态功率控制参数和所述第二静态功率控制参数中的至少一项。

在一些实施方式中，在第一通信模块和第二通信模块具有同类型的信道/信号的情况下，第一配置信息可以是相关技术中对 OFDM 通信模块的功率控制参数的配置信息。例如：在对 OFDM 通信模块的功率控制参数的配置信息中添加字段，以通过相关技术中已有的字段指示第一静态功率控制参数，并通过添加字段指示第二静态功率控制参数。

例如：针对 PRACH、PUSCH、SRS、PUCCH 中的至少一种信道或信号，网络侧可以通过第一配置信息向第一设备至少指示以下参数组中的至少一项:

1）MR 的目标接收功率 p0-MR，LR 的目标接收功率 p0-LR;

可选地，第一配置信息可以指示 MR 的目标接收功率相较于给定阈值的偏置值，以及 LR 的目标接收功率相较于给定阈值的偏置值，比如 Msg3 PUSCH 的目标接收功率可以是相较于 PRACH 目标接收功率的偏置值。

2）MR 的部分路损补偿因子 alpha-MR，LR 的部分路损补偿因子 alpha-LR;

3）MR 和 LR 的目标接收功率、部分路损补偿因子构成的参数集合;

4）MR 估计第一路径损耗的参考信号，LR 估计第二路径损耗的参考信号;

5）MR 的最大重传次数，LR 的最大重传次数;

6）MR 功率爬升的步长，LR 功率爬升的步长。

需要说明的是，上述每个参数组可以包括 1 个绝对值和 1 个相对值，例如：直接指示 MR 的参数值的绝对值，而 LR 的参数值以偏置值（Offset）的形式指示，那么 LR 实际采

用的参数值为 MR 参数值和 Offset 之和/差/积/商。

在一些实施方式中，在第一通信模块和第二通信模块有至少一个信道/信号不一致的情况下，第一配置信息可以指示 MR 的至少 1 个信道/信号的第一静态功率控制参数，和 LR 的至少 1 个信道/信号的第二静态功率控制参数。

需要说明的是，本实施方式中，虽然 MR 和 LR 的功率控制参数是分开配置的，且二者的信号/信道类型不同，但是依然可以将 MR 或者 LR 的一个信道/信号的参数作为另外一个模块的某个信道/信号的参考参数，然后第一配置信息只需指示作为参考信道/信号的静态功率控制参数，以及另一个模块相对于该参考信道/信号的静态功率控制参数的偏置值。

在一些实施方式中，上述 TPC 信令用于指示动态的功率控制参数，如功率控制偏置值。

可选地，TPC 信令可以是 DCI 中的 TPC 字段。

本实施方式中，通过 TPC 信令可以动态调整 PUSCH、SRS 或者 PUCCH 的功率，且根据不同的使用场景，TPC 信令可以指示绝对的功率偏置值，也可以指示相对的功率偏置值，后者需要将所有相对功率偏置值累计起来才能进行功率控制。

可选地，目标动态功率控制参数包括以下至少一项：

第一功率偏置值和第一缩放因子，第二功率偏置值基于所述第一功率偏置值和所述第一缩放因子确定；

第二功率偏置值和第二缩放因子，第一功率偏置值基于所述第二功率偏置值和所述第二缩放因子确定；

第一标识，所述第一标识关联第一功率偏置值和第二功率偏置值；

第一功率偏置值和第二功率偏置值；

目标功率偏置值和第一指示信息，其中，所述第一指示信息用于指示所述目标功率偏置值为所述第一通信模块或所述第二通信模块的功率偏置值；

其中，所述目标动态功率控制参数包括所述第一动态功率控制参数和所述第二动态功率控制参数中的至少一项；所述第一功率偏置值为所述第一目标发射功率的偏置值；所述第二功率偏置值为所述第二目标发射功率的偏置值。

在一些实施方式中，为了将 TPC 信令用于调整两个模块的功率，可以采用以下方式中的至少一中来重新设计和解读 TPC 字段：

方式一：网络侧指示 TPC 字段中携带的功率偏置值应用于第一通信模块和第二通信模块中的哪一个，第一设备从 TPC 字段中解读出缩放因子 s，并基于 TPC 字段中的功率偏置值与缩放因子 s 进行求和/差/积/商等运算中的至少一项，以得到第一通信模块和第二通信模块中的另一个通信模块的功率偏置值。

可选地，上述 TPC 字段中携带的功率偏置值可以指示绝对的功率偏置值，或者指示相对的功率偏置值，在此不作具体限定。

方式二：可以通过网络侧配置或协议约定的方式，事先将第一标识与第一功率偏置值和第二功率偏置值关联，并通过 TPC 字段携带第一标识，这样，第一设备可以基于一维的 TPC 字段基于新的解读方式获取二维的信息，即解读出第一功率偏置值和第二功率偏置值。

例如：网络侧通过以下表 2 配置第一标识与第一功率偏置值和第二功率偏置值之间的关联信息：

表 2

TPC 字段	LR 绝对功率偏置值	LR 相对功率偏置值	MR 绝对功率偏置值	MR 相对功率偏置值
0	-1dB	-4dB	-2dB	-8dB
1	……	……	……	……

如上表 2 中，TPC 字段携带第一标识（即 0 或 1），第一设备根据 TPC 字段携带的第一标识确定网络侧指示的 LR 绝对功率偏置值和 MR 绝对功率偏置值，或者，LR 相对功率偏置值和 MR 相对功率偏置值，或者，LR 绝对功率偏置值和 MR 相对功率偏置值，或者，LR 相对功率偏置值和 MR 绝对功率偏置值。

方式三：对 TPC 字段进行设计，是指能够指示 2 个 TPC 值，该 2 个 TPC 值分别为第一通信模块和第二通信模块的 TPC 值。

可选地，TPC 包含两个字段，分别为{TPC 1，TPC 2}，其中 TPC 1 作用于 MR 或 LR，TPC 2 作用于另外一个模块。

可选地，上述 TPC 1 和 TPC 2 的解读表格可以相同，也可以不同，在此不作具体限定。

可选地，TPC 2 指示的可以是相对于 TPC 1 的偏置值。

方式四：TPC 字段可以仅作用于 MR 和 LR 中的一个或两个，且可以通过显示或隐式的方式指示该 TPC 字段作用的通信模块。

一种隐式的指示方式为：假设 TPC 所在的 DCI 为仅调度 MR 和 LR 中某一个模块的 DCI，那么该 TPC 值仅作用于该模块。

一种显示的指示方式为：在 DCI 中与 TPC 字段不同的另一个字段指示 TPC 值作用的模块，比如该另一个字段为：TPC_module，TPC_module=00 表示作用的是 LR，TPC_module =01 表示作用的是 MR，TPC_module=10 表示作用于 LR 和 MR。

本实施方式中，可以通过对 TPC 字段的设计或解读方式设计，从 TPC 字段中解读出目标动态功率控制参数。

值得提出的是，在 NR 协议中，最大发送功率由无线资源控制（Radio Resource Control, RRC）参数 P-Max 确定，但是 NR 只有一种通信模块。而本申请实施例中，第一设备具有两个通信模块，此时，需要对两个通信模块的最大发送功率进行限制。

作为一种可选的实施方式，所述第一目标发射功率和所述第二目标发射功率满足以下至少一项条件：

第一条件：所述第一目标发射功率小于或等于所述第一最大发送功率，且所述第二目标发射功率小于或等于所述第二最大发送功率；

第二条件：所述第一目标发射功率与所述第二目标发射功率之和小于或等于目标最大发送功率，所述目标最大发送功率为所述第一通信模块和所述第二通信模块的最大总发送功率。

在一些实施方式中，可以为 MR 和 LR 设置各自独立的最大发送功率，此时，MR 的目标发射功率和 LR 的目标发射功率需要小于或等于各自对应的最大发送功率。

可选地，网络侧可以指示一个最大发送功率 P-Max 和一个缩放值 P-Scale，此时，P-Max 可以作为 MR 和 LR 中的一个的最大发送功率，且 MR 和 LR 中的另一个的最大发送功率可以通过将 P-Scale 和 P-Max 进行运算（如求和/差/积/商中的至少一项）得到。

在另一些实施方式中，可以为第一设备设置最大的发送功率，此时，MR 和 LR 的目标发射功率之和小于或等于第一设备的最大的发送功率。

在一些实施方式中，在所述第一目标发射功率与所述第二目标发射功率不满足所述第二条件的情况下，所述方法还包括：

所述第一设备获取第二指示信息，所述第二指示信息用于指示所述第一通信模块和所述第二通信模块的发送功率分配方法；

所述第一设备根据所述第二指示信息和所述目标最大发送功率，更新所述第一目标发送功率和所述第二目标发送功率，其中，更新后的所述第一目标发送功率和第二目标发送功率满足所述第二条件。

本实施方式中，通过第二指示信息指示 LR 和 MR 的发送功率分配方法，以避免 LR 和 MR 的目标发射功率之和超过第一设备的最大发送功率。

可选地，所述第二指示信息用于指示以下任一项：

所述第一目标发送功率和所述第二目标发送功率分别在所述第一设备的总发送功率中的占比；或者，

在所述第一通信模块的目标发送功率和第二通信模块的目标发送功率之和大于所述目标最大发送功率的情况下，优先降低所述第一通信模块或所述第二通信模块的目标发送功率，以使所述第一目标发送功率和所述第二目标发送功率之和小于或等于所述目标最大发送功率。

本实施方式中，第二指示信息可以采用以下方式中的任一种约束 MR 和 LR 中至少一项的目标发射功率：

1）定义 MR、LR 至少一者的功率占比，如此，可以按照功率占比确定 MR 和 LR 中至少一者的发射功率在第一设备的最大的发送功率中的占比。例如：限制 LR 的最大发送功率小于或等于第一设备的最大的发送功率的 20%，剩余的第一设备的最大的发送功率的 80%为 MR 的最大发送功率。

2）当基于功率控制计算公式计算得到的 MR 和 LR 的目标发射功率之和大于第一设

备的最大的发送功率的情况，可以通过第二指示信息指示如何降低第一设备的发射功率，例如：对 MR 和 LR 的目标发射功率进行缩放，以使 MR 和 LR 的目标发射功率之和小于或等于所述目标最大发送功率，或者，可以优先保证 MR 或 LR 的发射功率不变，只缩小另外一个通信模块的发射功率以使第一设备的总发射功率不小于或等于所述目标最大发送功率。

可选地，上述 MR 和 LR 中至少一项的最大发送功率的相关参数（如 MR 的最大发送功率、LR 的最大发送功率、缩放值 P-Scale、最大发送功率 P-Max、第二指示信息等），可以基于 RRC 或者其他信令指示。

在本申请实施例中，对于同时具有主通信模块（即第一通信模块）和极低功耗通信模块（即第二通信模块）的第一设备，可以基于第一信息对第一设备上的两个通信模块进行功率控制，使得第一设备上基于主通信模块发送的第一信号的第一目标发射功率和第一设备上基于极低功耗通信模块发送的第二信号的第二目标发射功率更加灵活，提升了第一设备的通信性能。

参阅图 12，本申请实施例还提供另一种发射功率控制方法，该另一种发射功率控制方法的执行主体为第二设备。如图 12 所示，该第二设备执行的另一种发射功率控制方法包括以下步骤：

步骤 121、第二设备向第一设备发送第一信息，所述第一设备包括第一通信模块和第二通信模块，所述第二通信模块为极低功耗通信模块；所述第一信息用于确定所述第一通信模块对第一信号的第一目标发射功率和所述第二通信模块对第二信号的第二目标发射功率。

在一些实施方式中，第二设备可以是用于向第一设备配置或指示第一信息的设备，例如：网络侧设备。该网络侧设备可以是接入网设备或核心网设备，其中，在所述第四设备包括核心网设备的情况下，可以利用核心网中的应用服务器获取目标接收功率等需求信息，或者，利用核心网中的计算功能计算目标发射功率。

需要说明的是，上述第一信息、第一设备、第一参数、第一通信模块、第二通信模块、第一信号、第一目标发射功率、第二信号、第二目标发射功率与第一设备侧方法实施例中的第一信息、第一设备、第一参数、第一通信模块、第二通信模块、第一信号、第一目标发射功率、第二信号、第二目标发射功率具有相同的含义和作用，在此不再赘述。

本申请实施例与如第一设备侧方法实施例相对应，其中，第一设备侧方法实施例用于确定第一设备上两个通信模块的目标发射功率，第二设备侧方法实施例能够基于第一信息控制对第一设备上的两个通信模块的发射功率进行控制。

在一些实施方式中，所述第一信息包括以下至少一项：

第一通信模块的第一目标发射功率和第一调整量，所述第二目标发射功率基于所述第一目标发射功率和所述第一调整量确定；

第一通信模块的第一参数和第二调整量，第二参数基于所述第一参数和所述第二调整

量确定;

第二通信模块的第二目标发射功率和第三调整量，所述第一目标发射功率基于所述第二目标发射功率和所述第三调整量确定;

第二通信模块的第二参数和第四调整量，第一参数基于所述第二参数和所述第四调整量确定;

第一参数和第二参数;

其中，所述第一参数包括用于确定所述第一目标发射功率的参数;所述第二参数包括用于确定所述第二目标发射功率的参数。

在一些实施方式中，所述第一参数包括所述第一通信模块对应的以下参数中至少一项或至少两项的组合:

第一目标接收功率、第一路径损耗、第一最大发送功率、所述第一信号的类型、所述第一信号中一个符号的时间长度、所述第一信号中一个符号的频域宽度、第一闭环功率控制的偏置值、所述第一信号的占用带宽 B 的 RB 数量、所述第一信号的每一个 RB 包含的子载波数量、所述第一信号中每个符号平均承载的比特数量、第一部分路损补偿因子;

其中，所述第一路径损耗为所述第一设备和第三设备之间的路径损耗，所述第三设备为所述第一信号的接收端设备;

或者，

所述第二参数包括所述第二通信模块对应的以下参数中至少一项或至少两项的组合:

第二目标接收功率、第二路径损耗、第二最大发送功率、所述第二信号的类型、所述第二信号中一个符号的时间长度、所述第二信号中一个符号的频域宽度、第二闭环功率控制的偏置值、所述第二信号的占用带宽 B 的 RB 数量、所述第二信号的每一个 RB 包含的子载波数量、所述第二信号中每个符号平均承载的比特数量、第二部分路损补偿因子;

其中，所述第二路径损耗为所述第一设备和第四设备之间的路径损耗，所述第四设备为所述第二信号的接收端设备。

在一些实施方式中，所述方法还包括:

所述第二设备向所述第一设备发送第一关联信息;

其中，在所述第一信息包括所述第一目标发射功率和所述第一调整量的情况下，所述第一关联信息用于指示所述第一目标发射功率、所述第一调整量和所述第二目标发射功率之间的关联关系;

在所述第一信息包括所述第一参数和所述第二调整量的情况下，所述第一关联信息用于指示所述第一参数、所述第二调整量和所述第二参数之间的关联关系;

在所述第一信息包括所述第二目标发射功率和所述第三调整量的情况下，所述第一关联信息用于指示所述第二目标发射功率、所述第三调整量和所述第一目标发射功率之间的关联关系;

在所述第一信息包括所述第二参数和所述第四调整量的情况下，所述第一关联信息用

于指示所述第二参数、所述第四调整量和所述第一目标发射功率之间的关联关系。

在一些实施方式中，在所述第一通信模块与所述第二通信模块的信号传输带宽不同的情况下：

所述第二调整量包括第一功率调整量，所述第一功率调整量用于指示由所述第一通信模块的信号传输带宽转换为所述第二通信模块的信号传输带宽所引起的功率调整；或者，

所述第四调整量包括第二功率调整量，所述第二功率调整量用于指示由所述第二通信模块的信号传输带宽转换为所述第一通信模块的信号传输带宽所引起的功率调整。

在一些实施方式中，在所述第一信号为正交频分复用 OFDM 信号，所述第二信号为单载波信号，且所述第二信号采用OFDM的带宽定义来计算第二目标发送功率的情况下：

所述第一功率调整量为：$10\log_{10}(2^{\mu'}M^{B}_{\mathrm{LR,RB}})-10\log_{10}(2^{\mu}M^{B}_{\mathrm{MR,RB}})$；

所述第二功率调整量为：$10\log_{10}(2^{\mu}M^{B}_{\mathrm{MR,RB}})-10\log_{10}(2^{\mu'}M^{B}_{\mathrm{LR,RB}})$；

其中，$M^{B}_{\mathrm{LR,RB}}$所述第二信号的占用带宽 B 的 RB 数量；$M^{B}_{\mathrm{MR,RB}}$所述第一信号的占用带宽 B 的 RB 数量。

在一些实施方式中，在所述第一信号为正交频分复用 OFDM 信号，所述第二信号为单载波信号，且所述第二信号采用单载波的带宽定义来计算第二目标发送功率的情况下：

所述第一功率调整量为：$-10\log_{10}(2^{\mu}M^{B}_{\mathrm{MR,RB}})$；

所述第二功率调整量为：$10\log_{10}(2^{\mu}M^{B}_{\mathrm{MR,RB}})$；

其中，$M^{B}_{\mathrm{MR,RB}}$表示所述第一信号的占用带宽 B 的 RB 数量。

在一些实施方式中，在所述第一信息包括所述第一参数和所述第二参数的情况下，所述第二设备向第一设备发送第一信息包括：

所述第二设备向第一设备发送第一配置信息；

所述第二设备向所述第一设备发送传输功率控制 TPC 信令；

其中，所述第一配置信息用于配置第一静态功率控制参数和第二静态功率控制参数；所述 TPC 信令指示第一动态功率控制参数和第二动态功率控制参数；

所述第一参数包括所述第一静态功率控制参数和所述第一动态功率控制参数；所述第二参数包括所述第二静态功率控制参数和所述第二动态功率控制参数。

在一些实施方式中，目标静态功率控制参数包括以下至少一项：

目标接收功率；

部分路损补偿因子；

目标接收功率和部分路损补偿因子构成的参数集合；

用于估计路径损耗的参考信号；

最大重传次数；

功率爬升的步长;

其中，所述目标静态功率控制参数包括所述第一静态功率控制参数和所述第二静态功率控制参数中的至少一项。

在一些实施方式中，目标动态功率控制参数包括以下至少一项:

第一功率偏置值和第一缩放因子，第二功率偏置值基于所述第一功率偏置值和所述第一缩放因子确定;

第二功率偏置值和第二缩放因子，第一功率偏置值基于所述第二功率偏置值和所述第二缩放因子确定;

第一标识，所述第一标识关联第一功率偏置值和第二功率偏置值;

第一功率偏置值和第二功率偏置值;

目标功率偏置值和第一指示信息，其中，所述第一指示信息用于指示所述目标功率偏置值为所述第一通信模块或所述第二通信模块的功率偏置值;

其中，所述目标动态功率控制参数包括所述第一动态功率控制参数和所述第二动态功率控制参数中的至少一项；所述第一功率偏置值为所述第一目标发射功率的偏置值；所述第二功率偏置值为所述第二目标发射功率的偏置值。

在一些实施方式中，所述第一目标发射功率和所述第二目标发射功率满足以下至少一项条件:

第一条件：所述第一目标发射功率小于或等于所述第一最大发送功率，且所述第二目标发射功率小于或等于所述第二最大发送功率;

第二条件：所述第一目标发射功率与所述第二目标发射功率之和小于或等于目标最大发送功率，所述目标最大发送功率为所述第一通信模块和所述第二通信模块的最大总发送功率。

在一些实施方式中，所述方法还包括:

所述第二设备向所述第一设备发送第二指示信息，所述第二指示信息用于指示所述第一通信模块和所述第二通信模块的发送功率分配方法。

在一些实施方式中，所述第二指示信息用于指示以下任一项:

所述第一目标发送功率和所述第二目标发送功率分别在所述第二设备的总发送功率中的占比；或者，

在所述第一通信模块的目标发送功率和第二通信模块的目标发送功率之和大于所述目标最大发送功率的情况下，优先降低所述第一通信模块或所述第二通信模块的目标发送功率，以使所述第一目标发送功率和所述第二目标发送功率之和小于或等于所述目标最大发送功率。

本申请实施例中，第二设备执行的步骤与第一设备侧方法实施例中第一设备执行的步骤相对应，且两者相互配合，以共同实现对第一设备上的两个通信模块的上行发射功率进行控制和路径损耗补偿。

本申请实施例提供的发射功率控制方法，执行主体可以为发射功率控制装置。本申请实施例中以发射功率控制装置执行发射功率控制方法为例，说明本申请实施例提供的发射功率控制装置。

参照图 13，本申请实施例还提供了一种发射功率控制装置，应用于第一设备，如图 13 所示，该发射功率控制装置 1300 包括:

第一获取模块 1301，用于获取第一信息，所述第一设备包括第一通信模块和第二通信模块，所述第二通信模块为极低功耗通信模块;

第一确定模块 1302，用于根据所述第一信息，确定所述第一通信模块的第一目标发射功率和所述第二通信模块的第二目标发射功率；其中，所述第一目标发射功率用于所述第一通信模块发送第一信号，所述第二目标发射功率用于所述第二通信模块发送第二信号。

在一些实施方式中，所述第一信息包括以下至少一项:

所述第一通信模块的第一目标发射功率和第一调整量，所述第二目标发射功率基于所述第一目标发射功率和所述第一调整量确定;

所述第一通信模块的第一参数和第二调整量，第二参数基于所述第一参数和所述第二调整量确定;

所述第二通信模块的第二目标发射功率和第三调整量，所述第一目标发射功率基于所述第二目标发射功率和所述第三调整量确定;

所述第二通信模块的第二参数和第四调整量，第一参数基于所述第二参数和所述第四调整量确定;

第一参数和第二参数;

其中，所述第一参数包括用于确定所述第一目标发射功率的参数；所述第二参数包括用于确定所述第二目标发射功率的参数。

在一些实施方式中，所述第一参数包括所述第一通信模块对应的以下参数中至少一项或至少两项的组合:

第一目标接收功率、第一路径损耗、第一最大发送功率、所述第一信号的类型、第一闭环功率控制的偏置值、所述第一信号的占用带宽的 RB 数量、所述第一信号的每一个 RB 包含的子载波数量、所述第一信号中每个资源元素 RE 平均承载的比特数量、第一部分路损补偿因子;

其中，所述第一路径损耗为所述第一设备和第三设备之间的路径损耗，所述第三设备为所述第一信号的接收端设备;

或者，

所述第二参数包括所述第二通信模块对应的以下参数中至少一项或至少两项的组合:

第二目标接收功率、第二路径损耗、第二最大发送功率、所述第二信号的类型、所述第二信号中一个符号的时间长度、所述第二信号中一个符号的频域宽度、第二闭环功率控制的偏置值、所述第二信号的占用带宽的 RB 数量、所述第二信号的每一个 RB 包含的子

载波数量、所述第二信号中每个符号平均承载的比特数量、第二部分路损补偿因子;

其中，所述第二路径损耗为所述第一设备和第四设备之间的路径损耗，所述第四设备为所述第二信号的接收端设备。

在一些实施方式中，发射功率控制装置 1300 还包括:

第二获取模块，用于获取第一关联信息;

在所述第一信息包括所述第一目标发射功率和所述第一调整量的情况下，所述第一关联信息用于指示所述第一目标发射功率、所述第一调整量和所述第二目标发射功率之间的关联关系;

在所述第一信息包括所述第一参数和所述第二调整量的情况下，所述第一关联信息用于指示所述第一参数、所述第二调整量和所述第二参数之间的关联关系;

在所述第一信息包括所述第二目标发射功率和所述第三调整量的情况下，所述第一关联信息用于指示所述第二目标发射功率、所述第三调整量和所述第一目标发射功率之间的关联关系;

在所述第一信息包括所述第二参数和所述第四调整量的情况下，所述第一关联信息用于指示所述第二参数、所述第四调整量和所述第一目标发射功率之间的关联关系。

在一些实施方式中，发射功率控制装置 1300 还包括:

路径损耗测量模块，用于利用所述第一通信模块对来自所述第四设备的参考信号进行测量，得到第三路径损耗;

第二确定模块，用于根据所述参考信号和所述第二信号的差异，确定路径损耗偏置值;

第三确定模块，用于根据所述第三路径损耗和所述路径损耗偏置值，确定所述第二路径损耗。

在一些实施方式中，在所述第一通信模块与所述第二通信模块的信号传输带宽不同的情况下:

所述第二调整量包括第一功率调整量，所述第一功率调整量用于指示由所述第一通信模块的信号传输带宽转换为所述第二通信模块的信号传输带宽所引起的功率调整；或者，

所述第四调整量包括第二功率调整量，所述第二功率调整量用于指示由所述第二通信模块的信号传输带宽转换为所述第一通信模块的信号传输带宽所引起的功率调整。

在一些实施方式中，在所述第一信号为正交频分复用 OFDM 信号，所述第二信号为单载波信号，且所述第二信号采用 OFDM 的带宽定义来计算第二目标发送功率的情况下:

所述第一功率调整量为：$10\log_{10}(2^{\mu'}M^{B}_{\mathrm{LR,RB}})-10\log_{10}(2^{\mu}M^{B}_{\mathrm{MR,RB}})$;

所述第二功率调整量为：$10\log_{10}(2^{\mu}M^{B}_{\mathrm{MR,RB}})-10\log_{10}(2^{\mu'}M^{B}_{\mathrm{LR,RB}})$;

其中，$M^{B}_{\mathrm{LR,RB}}$ 所述第二信号的占用带宽 B 的 RB 数量；$M^{B}_{\mathrm{MR,RB}}$ 所述第一信号的占用带宽 B 的 RB 数量。

在一些实施方式中，在所述第一信号为正交频分复用 OFDM 信号，所述第二信号为单载波信号，且所述第二信号采用单载波的带宽定义来计算第二目标发送功率的情况下：

所述第一功率调整量为：$-10\log_{10}(2^{\mu}M^{B}_{\mathrm{MR,RB}})$；

所述第二功率调整量为：$10\log_{10}(2^{\mu}M^{B}_{\mathrm{MR,RB}})$；

其中，$M^{B}_{\mathrm{MR,RB}}$表示所述第一信号的占用带宽 B 的 RB 数量。

在一些实施方式中，在所述第一通信模块与所述第二通信模块的信号传输格式不同的情况下：

所述第二调整量包括第三功率调整量，所述第三功率调整量用于指示由所述第一通信模块的信号传输格式转换为所述第二通信模块的信号传输格式所引起的功率调整；或者，

所述第四调整量包括第四功率调整量，所述第四功率调整量用于指示由所述第二通信模块的信号传输格式转换为所述第一通信模块的信号传输格式所引起的功率调整。

在一些实施方式中，所述第三功率调整量包括：$\Delta_{\mathrm{LR,TF}}-\Delta_{\mathrm{MR,TF}}$；

所述第四功率调整量包括：$\Delta_{\mathrm{MR,TF}}-\Delta_{\mathrm{LR,TF}}$；

其中，$\Delta_{\mathrm{MR,TF}}$表示所述第一通信模块在每个资源元素 RE 所需的发送功率；$\Delta_{\mathrm{LR,TF}}$表示所述第二通信模块在每个 RE 所需的发送功率；

在所述第一信号为正交频分复用 OFDM 信号，所述第二信号为单载波信号，且所述第二信号采用 OFDM 的带宽定义来计算第二目标发送功率的情况下：$\Delta_{\mathrm{LR,TF}}=10\log_{10}\left((2^{\beta'_0\gamma''}-1)\beta'_1\right)$；

在所述第一信号为正交频分复用 OFDM 信号，所述第二信号为单载波信号，且所述第二信号采用单载波的带宽定义来计算第二目标发送功率的情况下：$\Delta_{\mathrm{LR,TF}}=10\log_{10}\left((2^{\beta'_2\gamma''}-1)\beta'_3\right)$；

其中，γ'表示所述第二信号中每个符号平均承载的比特数量；$\gamma''=\dfrac{\gamma'}{M'^{B}_{\mathrm{RB}}N'^{\mathrm{RB}}_{\mathrm{SC}}}$；$N^{\mathrm{RB}}_{\mathrm{SC}}$表示 1 个 RB 包含的 OFDM 子载波个数；M'^{B}_{RB}表示所述第二信号的占用带宽 B 的 RB 数量；β'_0和β'_1为两个偏置值；$\gamma''=\dfrac{\gamma'}{T_sB}$；$T_s$表示一个单载波符号的时间长度；$B$表示一个单载波符号的频域宽度；$\beta'_2$和$\beta'_3$为两个偏置值。

在一些实施方式中，在所述第一信息包括所述第一参数和所述第二参数的情况下，所述第一获取模块 1301 包括：

第一获取单元，用于获取第一配置信息；

第一接收单元，用于接收传输功率控制 TPC 信令；

其中，所述第一配置信息用于配置第一静态功率控制参数和第二静态功率控制参数；所述 TPC 信令指示第一动态功率控制参数和第二动态功率控制参数；

所述第一参数包括所述第一静态功率控制参数和所述第一动态功率控制参数；所述第二参数包括所述第二静态功率控制参数和所述第二动态功率控制参数。

在一些实施方式中，目标静态功率控制参数包括以下至少一项：

目标接收功率；

部分路损补偿因子；

目标接收功率和部分路损补偿因子构成的参数集合；

用于估计路径损耗的参考信号；

最大重传次数；

功率爬升的步长；

其中，所述目标静态功率控制参数包括所述第一静态功率控制参数和所述第二静态功率控制参数中的至少一项。

在一些实施方式中，目标动态功率控制参数包括以下至少一项：

第一功率偏置值和第一缩放因子，第二功率偏置值基于所述第一功率偏置值和所述第一缩放因子确定；

第二功率偏置值和第二缩放因子，第一功率偏置值基于所述第二功率偏置值和所述第二缩放因子确定；

第一标识，所述第一标识关联第一功率偏置值和第二功率偏置值；

第一功率偏置值和第二功率偏置值；

目标功率偏置值和第一指示信息，其中，所述第一指示信息用于指示所述目标功率偏置值为所述第一通信模块或所述第二通信模块的功率偏置值；

其中，所述目标动态功率控制参数包括所述第一动态功率控制参数和所述第二动态功率控制参数中的至少一项；所述第一功率偏置值为所述第一目标发射功率的偏置值；所述第二功率偏置值为所述第二目标发射功率的偏置值。

在一些实施方式中，所述第一目标发射功率和所述第二目标发射功率满足以下至少一项条件：

第一条件：所述第一目标发射功率小于或等于所述第一最大发送功率，且所述第二目标发射功率小于或等于所述第二最大发送功率；

第二条件：所述第一目标发射功率与所述第二目标发射功率之和小于或等于目标最大发送功率，所述目标最大发送功率为所述第一通信模块和所述第二通信模块的最大总发送功率。

在一些实施方式中，在所述第一目标发射功率与所述第二目标发射功率不满足所述第二条件的情况下，发射功率控制装置 1300 还包括：

第三获取模块，用于获取第二指示信息，所述第二指示信息用于指示所述第一通信模块和所述第二通信模块的发送功率分配方法；

第四确定模块，用于根据所述第二指示信息和所述目标最大发送功率，更新所述第一目标发送功率和所述第二目标发送功率，其中，更新后的所述第一目标发送功率和第二目标发送功率满足所述第二条件。

在一些实施方式中，所述第二指示信息用于指示以下任一项：

所述第一目标发送功率和所述第二目标发送功率分别在所述第一设备的总发送功率中的占比；或者，

在所述第一通信模块的目标发送功率和第二通信模块的目标发送功率之和大于所述目标最大发送功率的情况下，优先降低所述第一通信模块或所述第二通信模块的目标发送功率，以使所述第一目标发送功率和所述第二目标发送功率之和小于或等于所述目标最大发送功率。

本申请实施例提供的发射功率控制装置 1300 能够实现第一设备侧方法实施例中的各个过程，并达到相同的技术效果，为避免重复，这里不再赘述。

参照图 14，本申请实施例还提供了另一种发射功率控制装置 1400，应用于第二设备。如图 14 所示，该发射功率控制装置 1400 包括：

第一发送模块 1401，用于向第一设备发送第一信息，所述第一设备包括第一通信模块和第二通信模块，所述第二通信模块为极低功耗通信模块；所述第一信息用于确定所述第一通信模块对第一信号的第一目标发射功率和所述第二通信模块对第二信号的第二目标发射功率。

在一些实施方式中，所述第一信息包括以下至少一项：

第一通信模块的第一目标发射功率和第一调整量，所述第二目标发射功率基于所述第一目标发射功率和所述第一调整量确定；

第一通信模块的第一参数和第二调整量，第二参数基于所述第一参数和所述第二调整量确定；

第二通信模块的第二目标发射功率和第三调整量，所述第一目标发射功率基于所述第二目标发射功率和所述第三调整量确定；

第二通信模块的第二参数和第四调整量，第一参数基于所述第二参数和所述第四调整量确定；

第一参数和第二参数；

其中，所述第一参数包括用于确定所述第一目标发射功率的参数；所述第二参数包括用于确定所述第二目标发射功率的参数。

在一些实施方式中，所述第一参数包括所述第一通信模块对应的以下参数中至少一项或至少两项的组合：

第一目标接收功率、第一路径损耗、第一最大发送功率、所述第一信号的类型、所述

第一信号中一个符号的时间长度、所述第一信号中一个符号的频域宽度、第一闭环功率控制的偏置值、所述第一信号的占用带宽B的RB数量、所述第一信号的每一个RB包含的子载波数量、所述第一信号中每个符号平均承载的比特数量、第一部分路损补偿因子;

其中，所述第一路径损耗为所述第一设备和第三设备之间的路径损耗，所述第三设备为所述第一信号的接收端设备;

或者，

所述第二参数包括所述第二通信模块对应的以下参数中至少一项或至少两项的组合:

第二目标接收功率、第二路径损耗、第二最大发送功率、所述第二信号的类型、所述第二信号中一个符号的时间长度、所述第二信号中一个符号的频域宽度、第二闭环功率控制的偏置值、所述第二信号的占用带宽B的RB数量、所述第二信号的每一个RB包含的子载波数量、所述第二信号中每个符号平均承载的比特数量、第二部分路损补偿因子;

其中，所述第二路径损耗为所述第一设备和第四设备之间的路径损耗，所述第四设备为所述第二信号的接收端设备。

在一些实施方式中，发射功率控制装置1400还包括:

第二发送模块，用于向所述第一设备发送第一关联信息;

其中，在所述第一信息包括所述第一目标发射功率和所述第一调整量的情况下，所述第一关联信息用于指示所述第一目标发射功率、所述第一调整量和所述第二目标发射功率之间的关联关系;

在所述第一信息包括所述第一参数和所述第二调整量的情况下，所述第一关联信息用于指示所述第一参数、所述第二调整量和所述第二参数之间的关联关系;

在所述第一信息包括所述第二目标发射功率和所述第三调整量的情况下，所述第一关联信息用于指示所述第二目标发射功率、所述第三调整量和所述第一目标发射功率之间的关联关系;

在所述第一信息包括所述第二参数和所述第四调整量的情况下，所述第一关联信息用于指示所述第二参数、所述第四调整量和所述第一目标发射功率之间的关联关系。

在一些实施方式中，在所述第一通信模块与所述第二通信模块的信号传输带宽不同的情况下:

所述第二调整量包括第一功率调整量，所述第一功率调整量用于指示由所述第一通信模块的信号传输带宽转换为所述第二通信模块的信号传输带宽所引起的功率调整;或者，

所述第四调整量包括第二功率调整量，所述第二功率调整量用于指示由所述第二通信模块的信号传输带宽转换为所述第一通信模块的信号传输带宽所引起的功率调整。

在一些实施方式中，在所述第一信号为正交频分复用OFDM信号，所述第二信号为单载波信号，且所述第二信号采用OFDM的带宽定义来计算第二目标发送功率的情况下:

所述第一功率调整量为: $10\log_{10}(2^{\mu'}M^{B}_{\mathrm{LR,RB}})-10\log_{10}(2^{\mu}M^{B}_{\mathrm{MR,RB}})$;

所述第二功率调整量为：$10\log_{10}(2^{\mu}M^{B}_{\mathrm{MR,RB}})-10\log_{10}(2^{\mu'}M^{B}_{\mathrm{LR,RB}})$；

其中，$M^{B}_{\mathrm{LR,RB}}$所述第二信号的占用带宽 B 的 RB 数量；$M^{B}_{\mathrm{MR,RB}}$所述第一信号的占用带宽 B 的 RB 数量。

在一些实施方式中，在所述第一信号为正交频分复用 OFDM 信号，所述第二信号为单载波信号，且所述第二信号采用单载波的带宽定义来计算第二目标发送功率的情况下：

所述第一功率调整量为：$-10\log_{10}(2^{\mu}M^{B}_{\mathrm{MR,RB}})$；

所述第二功率调整量为：$10\log_{10}(2^{\mu}M^{B}_{\mathrm{MR,RB}})$；

其中，$M^{B}_{\mathrm{MR,RB}}$表示所述第一信号的占用带宽 B 的 RB 数量。

在一些实施方式中，在所述第一信息包括所述第一参数和所述第二参数的情况下，第一发送模块 1401，包括：

第一发送单元，用于向第一设备发送第一配置信息；

第二发送单元，用于向所述第一设备发送传输功率控制 TPC 信令；

其中，所述第一配置信息用于配置第一静态功率控制参数和第二静态功率控制参数；所述 TPC 信令指示第一动态功率控制参数和第二动态功率控制参数；

所述第一参数包括所述第一静态功率控制参数和所述第一动态功率控制参数；所述第二参数包括所述第二静态功率控制参数和所述第二动态功率控制参数。

在一些实施方式中，目标静态功率控制参数包括以下至少一项：

目标接收功率；

部分路损补偿因子；

目标接收功率和部分路损补偿因子构成的参数集合；

用于估计路径损耗的参考信号；

最大重传次数；

功率爬升的步长；

其中，所述目标静态功率控制参数包括所述第一静态功率控制参数和所述第二静态功率控制参数中的至少一项。

在一些实施方式中，目标动态功率控制参数包括以下至少一项：

第一功率偏置值和第一缩放因子，第二功率偏置值基于所述第一功率偏置值和所述第一缩放因子确定；

第二功率偏置值和第二缩放因子，第一功率偏置值基于所述第二功率偏置值和所述第二缩放因子确定；

第一标识，所述第一标识关联第一功率偏置值和第二功率偏置值；

第一功率偏置值和第二功率偏置值；

目标功率偏置值和第一指示信息，其中，所述第一指示信息用于指示所述目标功率偏

置值为所述第一通信模块或所述第二通信模块的功率偏置值;

其中，所述目标动态功率控制参数包括所述第一动态功率控制参数和所述第二动态功率控制参数中的至少一项；所述第一功率偏置值为所述第一目标发射功率的偏置值；所述第二功率偏置值为所述第二目标发射功率的偏置值。

在一些实施方式中，所述第一目标发射功率和所述第二目标发射功率满足以下至少一项条件:

第一条件：所述第一目标发射功率小于或等于所述第一最大发送功率，且所述第二目标发射功率小于或等于所述第二最大发送功率;

第二条件：所述第一目标发射功率与所述第二目标发射功率之和小于或等于目标最大发送功率，所述目标最大发送功率为所述第一通信模块和所述第二通信模块的最大总发送功率。

在一些实施方式中，发射功率控制装置 1400 还包括:

第三发送模块，用于向所述第一设备发送第二指示信息，所述第二指示信息用于指示所述第一通信模块和所述第二通信模块的发送功率分配方法。

在一些实施方式中，所述第二指示信息用于指示以下任一项:

所述第一目标发送功率和所述第二目标发送功率分别在所述第二设备的总发送功率中的占比；或者，

在所述第一通信模块的目标发送功率和第二通信模块的目标发送功率之和大于所述目标最大发送功率的情况下，优先降低所述第一通信模块或所述第二通信模块的目标发送功率，以使所述第一目标发送功率和所述第二目标发送功率之和小于或等于所述目标最大发送功率。

本申请实施例提供的发射功率控制装置 1400 能够实现第二设备侧方法实施例中的各个过程，并达到相同的技术效果，为避免重复，这里不再赘述。

可选地，如图 15 所示，本申请实施例还提供一种通信设备 1500，包括处理器 1501 和存储器 1502，存储器 1502 上存储有可在所述处理器 1501 上运行的程序或指令，例如：该通信设备 1500 作为第一设备时，该程序或指令被处理器 1501 执行时实现前述第一设备侧方法实施例的各个步骤，且能达到相同的技术效果；该通信设备 1500 作为第二设备时，该程序或指令被处理器 1501 执行时实现前述第二设备侧方法实施例的各个步骤，且能达到相同的技术效果，为避免重复，这里不再赘述。

本申请实施例还提供一种通信设备，包括处理器及通信接口；

在所述通信设备为第一设备的情况下，所述处理器用于：获取第一信息，所述第一设备包括第一通信模块和第二通信模块，所述第二通信模块为极低功耗通信模块；根据所述第一信息，确定所述第一通信模块的第一目标发射功率和所述第二通信模块的第二目标发射功率；其中，所述第一目标发射功率用于所述第一通信模块发送第一信号，所述第二目标发射功率用于所述第二通信模块发送第二信号。

在所述通信设备为第二设备的情况下，所述通信接口用于向第一设备发送第一信息，所述第一设备包括第一通信模块和第二通信模块，所述第二通信模块为极低功耗通信模块；所述第一信息用于确定所述第一通信模块对第一信号的第一目标发射功率和所述第二通信模块对第二信号的第二目标发射功率。

该通信设备实施例与前述第一设备侧和第二设备侧的发射功率控制方法实施例对应，上述方法实施例的各个实施过程和实现方式均可适用于该通信设备实施例中，且能达到相同的技术效果。

在一些实施方式中，图 16 为实现本申请实施例的一种终端的硬件结构示意图。

该终端 1600 包括但不限于：射频单元 1601、网络模块 1602、音频输出单元 1603、输入单元 1604、传感器 1605、显示单元 1606、用户输入单元 1607、接口单元 1608、存储器 1609 以及处理器 1610 等中的至少部分部件。

本领域技术人员可以理解，终端 1600 还可以包括给各个部件供电的电源（比如电池），电源可以通过电源管理系统与处理器 1610 逻辑相连，从而通过电源管理系统实现管理充电、放电以及功耗管理等功能。图 16 中示出的终端结构并不构成对终端的限定，终端可以包括比图示更多或更少的部件，或者组合某些部件，或者不同的部件布置，在此不再赘述。

应理解的是，本申请实施例中，输入单元 1604 可以包括图形处理器（Graphics Processing Unit，GPU）16041 和麦克风 16042，图形处理器 16041 对在视频捕获模式或图像捕获模式中由图像捕获装置（如摄像头）获得的静态图片或视频的图像数据进行处理。显示单元 1606 可包括显示面板 16061，可以采用液晶显示器、有机发光二极管等形式来配置显示面板 16061。用户输入单元 1607 包括触控面板 16071 以及其他输入设备 16072 中的至少一种。触控面板 16071，也称为触摸屏。触控面板 16071 可包括触摸检测装置和触摸控制器两个部分。其他输入设备 16072 可以包括但不限于物理键盘、功能键（比如音量控制按键、开关按键等）、轨迹球、鼠标、操作杆，在此不再赘述。

本申请实施例中，射频单元 1601 接收来自网络侧设备的下行数据后，可以传输给处理器 1610 进行处理；另外，射频单元 1601 可以向网络侧设备发送上行数据。通常，射频单元 1601 包括但不限于天线、放大器、收发信机、耦合器、低噪声放大器、双工器等。

存储器 1609 可用于存储软件程序或指令以及各种数据。存储器 1609 可主要包括存储程序或指令的第一存储区和存储数据的第二存储区，其中，第一存储区可存储操作系统、至少一个功能所需的应用程序或指令（比如声音播放功能、图像播放功能等）等。此外，存储器 1609 可以包括易失性存储器或非易失性存储器。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 ROM，PROM）、可擦除可编程只读存储器（Erasable PROM，EPROM）、电可擦除可编程只读存储器（Electrically EPROM，EEPROM）或闪存。易失性存储器可以是随机存取存储器（Random Access Memory，RAM），静态随机存取存储器（Static RAM，SRAM）、动态随机存取存

储器(Dynamic RAM，DRAM)、同步动态随机存取存储器(Synchronous DRAM，SDRAM)、双倍数据速率同步动态随机存取存储器（Double Data Rate SDRAM，DDRSDRAM)、增强型同步动态随机存取存储器（Enhanced SDRAM，ESDRAM)、同步连接动态随机存取存储器(Synch link DRAM，SLDRAM)和直接内存总线随机存取存储器(Direct Rambus RAM，DRRAM)。本申请实施例中的存储器 1609 包括但不限于这些和任意其它适合类型的存储器。

处理器 1610 可包括一个或多个处理单元；可选地，处理器 1610 集成应用处理器和调制解调处理器，其中，应用处理器主要处理涉及操作系统、用户界面和应用程序等的操作，调制解调处理器主要处理无线通信信号，如基带处理器。可以理解的是，上述调制解调处理器也可以不集成到处理器 1610 中。

其中，终端 1600 作为第一设备，处理器 1610，用于获取第一信息，所述第一设备包括第一通信模块和第二通信模块，所述第二通信模块为极低功耗通信模块；

处理器 1610，还用于根据所述第一信息，确定所述第一通信模块的第一目标发射功率和所述第二通信模块的第二目标发射功率；其中，所述第一目标发射功率用于所述第一通信模块发送第一信号，所述第二目标发射功率用于所述第二通信模块发送第二信号。

在一些实施方式中，所述第一信息包括以下至少一项：

所述第一通信模块的第一目标发射功率和第一调整量，所述第二目标发射功率基于所述第一目标发射功率和所述第一调整量确定；

所述第一通信模块的第一参数和第二调整量，第二参数基于所述第一参数和所述第二调整量确定；

所述第二通信模块的第二目标发射功率和第三调整量，所述第一目标发射功率基于所述第二目标发射功率和所述第三调整量确定；

所述第二通信模块的第二参数和第四调整量，第一参数基于所述第二参数和所述第四调整量确定；

第一参数和第二参数；

其中，所述第一参数包括用于确定所述第一目标发射功率的参数；所述第二参数包括用于确定所述第二目标发射功率的参数。

在一些实施方式中，所述第一参数包括所述第一通信模块对应的以下参数中至少一项或至少两项的组合：

第一目标接收功率、第一路径损耗、第一最大发送功率、所述第一信号的类型、第一闭环功率控制的偏置值、所述第一信号的占用带宽的 RB 数量、所述第一信号的每一个 RB 包含的子载波数量、所述第一信号中每个资源元素 RE 平均承载的比特数量、第一部分路损补偿因子；

其中，所述第一路径损耗为所述第一设备和第三设备之间的路径损耗，所述第三设备为所述第一信号的接收端设备；

或者，

所述第二参数包括所述第二通信模块对应的以下参数中至少一项或至少两项的组合：

第二目标接收功率、第二路径损耗、第二最大发送功率、所述第二信号的类型、所述第二信号中一个符号的时间长度、所述第二信号中一个符号的频域宽度、第二闭环功率控制的偏置值、所述第二信号的占用带宽的RB数量、所述第二信号的每一个RB包含的子载波数量、所述第二信号中每个符号平均承载的比特数量、第二部分路损补偿因子；

其中，所述第二路径损耗为所述第一设备和第四设备之间的路径损耗，所述第四设备为所述第二信号的接收端设备。

在一些实施方式中，射频单元1601，用于：

获取第一关联信息；

其中，在所述第一信息包括所述第一目标发射功率和所述第一调整量的情况下，所述第一关联信息用于指示所述第一目标发射功率、所述第一调整量和所述第二目标发射功率之间的关联关系；

在所述第一信息包括所述第一参数和所述第二调整量的情况下，所述第一关联信息用于指示所述第一参数、所述第二调整量和所述第二参数之间的关联关系；

在所述第一信息包括所述第二目标发射功率和所述第三调整量的情况下，所述第一关联信息用于指示所述第二目标发射功率、所述第三调整量和所述第一目标发射功率之间的关联关系；

在所述第一信息包括所述第二参数和所述第四调整量的情况下，所述第一关联信息用于指示所述第二参数、所述第四调整量和所述第一目标发射功率之间的关联关系。

在一些实施方式中，射频单元 1601，还用于利用所述第一通信模块对来自所述第四设备的参考信号进行测量，得到第三路径损耗；

处理器 1610，还用于根据所述参考信号和所述第二信号的差异，确定路径损耗偏置值；

处理器 1610，还用于根据所述第三路径损耗和所述路径损耗偏置值，确定所述第二路径损耗。

在一些实施方式中，在所述第一通信模块与所述第二通信模块的信号传输带宽不同的情况下：

所述第二调整量包括第一功率调整量，所述第一功率调整量用于指示由所述第一通信模块的信号传输带宽转换为所述第二通信模块的信号传输带宽所引起的功率调整；或者，

所述第四调整量包括第二功率调整量，所述第二功率调整量用于指示由所述第二通信模块的信号传输带宽转换为所述第一通信模块的信号传输带宽所引起的功率调整。

在一些实施方式中，在所述第一信号为正交频分复用 OFDM 信号，所述第二信号为单载波信号，且所述第二信号采用OFDM的带宽定义来计算第二目标发送功率的情况下：

所述第一功率调整量为：$10\log_{10}(2^{\mu'}M^{B}_{\mathrm{LR,RB}})-10\log_{10}(2^{\mu}M^{B}_{\mathrm{MR,RB}})$；

所述第二功率调整量为：$10\log_{10}(2^{\mu}M^{B}_{\mathrm{MR,RB}})-10\log_{10}(2^{\mu'}M^{B}_{\mathrm{LR,RB}})$；

其中，$M^{B}_{\mathrm{LR,RB}}$所述第二信号的占用带宽 B 的 RB 数量；$M^{B}_{\mathrm{MR,RB}}$所述第一信号的占用带宽 B 的 RB 数量。

在一些实施方式中，在所述第一信号为正交频分复用 OFDM 信号，所述第二信号为单载波信号，且所述第二信号采用单载波的带宽定义来计算第二目标发送功率的情况下：

所述第一功率调整量为：$-10\log_{10}(2^{\mu}M^{B}_{\mathrm{MR,RB}})$；

所述第二功率调整量为：$10\log_{10}(2^{\mu}M^{B}_{\mathrm{MR,RB}})$；

其中，$M^{B}_{\mathrm{MR,RB}}$表示所述第一信号的占用带宽 B 的 RB 数量。

在一些实施方式中，在所述第一通信模块与所述第二通信模块的信号传输格式不同的情况下：

所述第二调整量包括第三功率调整量，所述第三功率调整量用于指示由所述第一通信模块的信号传输格式转换为所述第二通信模块的信号传输格式所引起的功率调整；或者，

所述第四调整量包括第四功率调整量，所述第四功率调整量用于指示由所述第二通信模块的信号传输格式转换为所述第一通信模块的信号传输格式所引起的功率调整。

在一些实施方式中，所述第三功率调整量包括：$\Delta_{\mathrm{LR,TF}}-\Delta_{\mathrm{MR,TF}}$；

所述第四功率调整量包括：$\Delta_{\mathrm{MR,TF}}-\Delta_{\mathrm{LR,TF}}$；

其中，$\Delta_{\mathrm{MR,TF}}$表示所述第一通信模块在每个资源元素 RE 所需的发送功率；$\Delta_{\mathrm{LR,TF}}$表示所述第二通信模块在每个 RE 所需的发送功率；

在所述第一信号为正交频分复用 OFDM 信号，所述第二信号为单载波信号，且所述第二信号采用 OFDM 的带宽定义来计算第二目标发送功率的情况下：

$\Delta_{\mathrm{LR,TF}}=10\log_{10}\left((2^{\beta'_0\gamma''}-1)\beta'_1\right)$；

在所述第一信号为正交频分复用 OFDM 信号，所述第二信号为单载波信号，且所述第二信号采用单载波的带宽定义来计算第二目标发送功率的情况下：

$\Delta_{\mathrm{LR,TF}}=10\log_{10}\left((2^{\beta'_2\gamma''}-1)\beta'_3\right)$；

其中，γ'表示所述第二信号中每个符号平均承载的比特数量；$\gamma''=\dfrac{\gamma'}{M'^{B}_{\mathrm{RB}}N'^{\mathrm{RB}}_{\mathrm{SC}}}$；$N^{\mathrm{RB}}_{\mathrm{SC}}$表示 1 个 RB 包含的 OFDM 子载波个数；M'^{B}_{RB}表示所述第二信号的占用带宽 B 的 RB 数量；β'_0和β'_1为两个偏置值；$\gamma''=\dfrac{\gamma'}{T_sB}$；$T_s$表示一个单载波符号的时间长度；$B$表示一个

单载波符号的频域宽度；β'_2和β'_3为两个偏置值。

在一些实施方式中，在所述第一信息包括所述第一参数和所述第二参数的情况下，处理器 1610 执行的所述获取第一信息包括：

通过射频单元 1601 获取第一配置信息；

控制射频单元 1601 接收传输功率控制 TPC 信令；

其中，所述第一配置信息用于配置第一静态功率控制参数和第二静态功率控制参数；所述 TPC 信令指示第一动态功率控制参数和第二动态功率控制参数；

所述第一参数包括所述第一静态功率控制参数和所述第一动态功率控制参数；所述第二参数包括所述第二静态功率控制参数和所述第二动态功率控制参数。

在一些实施方式中，目标静态功率控制参数包括以下至少一项：

目标接收功率；

部分路损补偿因子；

目标接收功率和部分路损补偿因子构成的参数集合；

用于估计路径损耗的参考信号；

最大重传次数；

功率爬升的步长；

其中，所述目标静态功率控制参数包括所述第一静态功率控制参数和所述第二静态功率控制参数中的至少一项。

在一些实施方式中，目标动态功率控制参数包括以下至少一项：

第一功率偏置值和第一缩放因子，第二功率偏置值基于所述第一功率偏置值和所述第一缩放因子确定；

第二功率偏置值和第二缩放因子，第一功率偏置值基于所述第二功率偏置值和所述第二缩放因子确定；

第一标识，所述第一标识关联第一功率偏置值和第二功率偏置值；

第一功率偏置值和第二功率偏置值；

目标功率偏置值和第一指示信息，其中，所述第一指示信息用于指示所述目标功率偏置值为所述第一通信模块或所述第二通信模块的功率偏置值；

其中，所述目标动态功率控制参数包括所述第一动态功率控制参数和所述第二动态功率控制参数中的至少一项；所述第一功率偏置值为所述第一目标发射功率的偏置值；所述第二功率偏置值为所述第二目标发射功率的偏置值。

在一些实施方式中，所述第一目标发射功率和所述第二目标发射功率满足以下至少一项条件：

第一条件：所述第一目标发射功率小于或等于所述第一最大发送功率，且所述第二目标发射功率小于或等于所述第二最大发送功率；

第二条件：所述第一目标发射功率与所述第二目标发射功率之和小于或等于目标最大

发送功率，所述目标最大发送功率为所述第一通信模块和所述第二通信模块的最大总发送功率。

在一些实施方式中，在所述第一目标发射功率与所述第二目标发射功率不满足所述第二条件的情况下：

射频单元 1601，还用于获取第二指示信息，所述第二指示信息用于指示所述第一通信模块和所述第二通信模块的发送功率分配方法；

处理器 1610，还用于根据所述第二指示信息和所述目标最大发送功率，更新所述第一目标发送功率和所述第二目标发送功率，其中，更新后的所述第一目标发送功率和第二目标发送功率满足所述第二条件。

在一些实施方式中，所述第二指示信息用于指示以下任一项：

所述第一目标发送功率和所述第二目标发送功率分别在所述第一设备的总发送功率中的占比；或者，

在所述第一通信模块的目标发送功率和第二通信模块的目标发送功率之和大于所述目标最大发送功率的情况下，优先降低所述第一通信模块或所述第二通信模块的目标发送功率，以使所述第一目标发送功率和所述第二目标发送功率之和小于或等于所述目标最大发送功率。

可以理解，本实施例中提及的各实现方式的实现过程可以参照前述第一设备侧方法实施例的相关描述，并达到相同或相应的技术效果，为避免重复，在此不再赘述。

本申请实施例还提供了一种网络侧设备，包括处理器和通信接口，所述通信接口和所述处理器耦合，所述处理器用于运行程序或指令，实现前述第一设备侧或第二设备侧的方法实施例的步骤。该网络侧设备实施例与前述第一设备侧或第二设备侧的方法实施例对应，上述方法实施例的各个实施过程和实现方式均可适用于该网络侧设备实施例中，且能达到相同的技术效果。

在一种实施方式中，如图 17 所示，该网络侧设备 1700 包括：该网络侧设备 17000 包括：天线 1701、射频装置 1702、基带装置 1703、处理器 1704 和存储器 1705。天线 1701 与射频装置 1702 连接。在上行方向上，射频装置 1702 通过天线 1701 接收信息，将接收的信息发送给基带装置 1703 进行处理。在下行方向上，基带装置 1703 对要发送的信息进行处理，并发送给射频装置 1702，射频装置 1702 对收到的信息进行处理后经过天线 1701 发送出去。

以上实施例中网络侧设备执行的方法可以在基带装置 1703 中实现，该基带装置 1703 包括基带处理器。

基带装置 1703 例如可以包括至少一个基带板，该基带板上设置有多个芯片，如图 17 所示，其中一个芯片例如为基带处理器，通过总线接口与存储器 1705 连接，以调用存储器 1705 中的程序，执行以上方法实施例中所示的网络设备操作。

该网络侧设备还可以包括网络接口 1706，该接口例如为通用公共无线接口（Common

Public Radio Interface，CPRI）。

在一些实施方式中，本申请实施例的网络侧设备1700还包括：存储在存储器1705上并可在处理器1704上运行的指令或程序，处理器1704调用存储器1705中的指令或程序执行图13或图14所示各模块执行的方法，并达到相同的技术效果，为避免重复，故不在此赘述。

本申请实施例还提供一种可读存储介质，所述可读存储介质上存储有程序或指令，该程序或指令被处理器执行时实现前述第一设备侧方法实施例或第二设备侧方法实施例的各个过程，且能达到相同的技术效果，为避免重复，这里不再赘述。

其中，所述处理器为上述实施例中所述的终端中的处理器。所述可读存储介质，包括计算机可读存储介质，如计算机只读存储器ROM、随机存取存储器RAM、磁碟或者光盘等。在一些示例中，可读存储介质可以是非瞬态的可读存储介质。

本申请实施例另提供了一种芯片，所述芯片包括处理器和通信接口，所述通信接口和所述处理器耦合，所述处理器用于运行程序或指令，实现前述第一设备侧方法实施例或第二设备侧方法实施例的各个过程，且能达到相同的技术效果，为避免重复，这里不再赘述。

应理解，本申请实施例提到的芯片还可以称为系统级芯片，系统芯片，芯片系统或片上系统芯片等。

本申请实施例另提供了一种计算机程序/程序产品，所述计算机程序/程序产品被存储在存储介质中，所述计算机程序/程序产品被至少一个处理器执行以实现前述第一设备侧方法实施例或第二设备侧方法实施例的各个过程，且能达到相同的技术效果，为避免重复，这里不再赘述。

本申请实施例另提供了一种无线通信系统，包括第一设备和第二设备，其中，所述第一设备用于执行前述第一设备侧方法实施例的步骤，所述第二设备用于执行前述第二设备侧方法实施例的步骤，且能达到相同的技术效果，为避免重复，这里不再赘述。

需要说明的是，在本文中，术语“包括”、“包含”或者其任何其他变体意在涵盖非排他性的包含，从而使得包括一系列要素的过程、方法、物品或者装置不仅包括那些要素，而且还包括没有明确列出的其他要素，或者是还包括为这种过程、方法、物品或者装置所固有的要素。在没有更多限制的情况下，由语句“包括一个……”限定的要素，并不排除在包括该要素的过程、方法、物品或者装置中还存在另外的相同要素。此外，需要指出的是，本申请实施方式中的方法和装置的范围不限按示出或讨论的顺序来执行功能，还可包括根据所涉及的功能按基本同时的方式或按相反的顺序来执行功能，例如，可以按不同于所描述的次序来执行所描述的方法，并且还可以添加、省去或组合各种步骤。另外，参照某些示例所描述的特征可在其他示例中被组合。

通过以上的实施方式的描述，本领域的技术人员可以清楚地了解到上述实施例方法可借助计算机软件产品加必需的通用硬件平台的方式来实现，当然也可以通过硬件。该计算机软件产品存储在存储介质（如ROM、RAM、磁碟、光盘等）中，包括若干指令，用以

使得终端或者网络侧设备执行本申请各个实施例所述的方法。

上面结合附图对本申请的实施例进行了描述，但是本申请并不局限于上述的具体实施方式，上述的具体实施方式仅仅是示意性的，而不是限制性的，本领域的普通技术人员在本申请的启示下，在不脱离本申请宗旨和权利要求所保护的范围情况下，还可做出很多形式的实施方式，这些实施方式均属于本申请的保护之内。

权 利 要 求 书

1. 一种发射功率控制方法，包括:

第一设备获取第一信息，所述第一设备包括第一通信模块和第二通信模块，所述第二通信模块为极低功耗通信模块;

所述第一设备根据所述第一信息，确定所述第一通信模块的第一目标发射功率和所述第二通信模块的第二目标发射功率；其中，所述第一目标发射功率用于所述第一通信模块发送第一信号，所述第二目标发射功率用于所述第二通信模块发送第二信号。

2. 根据权利要求 1 所述的方法，其中，所述第一信息包括以下至少一项:

所述第一通信模块的第一目标发射功率和第一调整量，所述第二目标发射功率基于所述第一目标发射功率和所述第一调整量确定;

所述第一通信模块的第一参数和第二调整量，第二参数基于所述第一参数和所述第二调整量确定;

所述第二通信模块的第二目标发射功率和第三调整量，所述第一目标发射功率基于所述第二目标发射功率和所述第三调整量确定;

所述第二通信模块的第二参数和第四调整量，第一参数基于所述第二参数和所述第四调整量确定;

第一参数和第二参数;

其中，所述第一参数包括用于确定所述第一目标发射功率的参数；所述第二参数包括用于确定所述第二目标发射功率的参数。

3. 根据权利要求 2 所述的方法，其中，所述第一参数包括所述第一通信模块对应的以下参数中至少一项或至少两项的组合:

第一目标接收功率、第一路径损耗、第一最大发送功率、所述第一信号的类型、第一闭环功率控制的偏置值、所述第一信号的占用带宽的 RB 数量、所述第一信号的每一个 RB 包含的子载波数量、所述第一信号中每个资源元素 RE 平均承载的比特数量、第一部分路损补偿因子;

其中，所述第一路径损耗为所述第一设备和第三设备之间的路径损耗，所述第三设备为所述第一信号的接收端设备;

或者，

所述第二参数包括所述第二通信模块对应的以下参数中至少一项或至少两项的组合:

第二目标接收功率、第二路径损耗、第二最大发送功率、所述第二信号的类型、所述第二信号中一个符号的时间长度、所述第二信号中一个符号的频域宽度、第二闭环功率控制的偏置值、所述第二信号的占用带宽的 RB 数量、所述第二信号的每一个 RB 包含的子载波数量、所述第二信号中每个符号平均承载的比特数量、第二部分路损补偿因子;

其中，所述第二路径损耗为所述第一设备和第四设备之间的路径损耗，所述第四设备为所述第二信号的接收端设备。

4. 根据权利要求 2 或 3 所述的方法，还包括:

所述第一设备获取第一关联信息;

在所述第一信息包括所述第一目标发射功率和所述第一调整量的情况下，所述第一关联信息用于指示所述第一目标发射功率、所述第一调整量和所述第二目标发射功率之间的关联关系;

在所述第一信息包括所述第一参数和所述第二调整量的情况下，所述第一关联信息用于指示所述第一参数、所述第二调整量和所述第二参数之间的关联关系;

在所述第一信息包括所述第二目标发射功率和所述第三调整量的情况下，所述第一关联信息用于指示所述第二目标发射功率、所述第三调整量和所述第一目标发射功率之间的关联关系;

在所述第一信息包括所述第二参数和所述第四调整量的情况下，所述第一关联信息用于指示所述第二参数、所述第四调整量和所述第一目标发射功率之间的关联关系。

5. 根据权利要求 3 所述的方法，还包括:

所述第一设备利用所述第一通信模块对来自所述第四设备的参考信号进行测量，得到第三路径损耗;

所述第一设备根据所述参考信号和所述第二信号的差异，确定路径损耗偏置值;

所述第一设备根据所述第三路径损耗和所述路径损耗偏置值，确定所述第二路径损耗。

6. 根据权利要求 2 至 5 中任一项所述的方法，其中，在所述第一通信模块与所述第二通信模块的信号传输带宽不同的情况下:

所述第二调整量包括第一功率调整量，所述第一功率调整量用于指示由所述第一通信模块的信号传输带宽转换为所述第二通信模块的信号传输带宽所引起的功率调整；或者，

所述第四调整量包括第二功率调整量，所述第二功率调整量用于指示由所述第二通信模块的信号传输带宽转换为所述第一通信模块的信号传输带宽所引起的功率调整。

7. 根据权利要求 6 所述的方法，其中，在所述第一信号为正交频分复用 OFDM 信号，所述第二信号为单载波信号，且所述第二信号采用 OFDM 的带宽定义来计算第二目标发送功率的情况下:

所述第一功率调整量为：$10\log_{10}(2^{\mu'}M^{B}_{\mathrm{LR,RB}})-10\log_{10}(2^{\mu}M^{B}_{\mathrm{MR,RB}})$;

所述第二功率调整量为：$10\log_{10}(2^{\mu}M^{B}_{\mathrm{MR,RB}})-10\log_{10}(2^{\mu'}M^{B}_{\mathrm{LR,RB}})$;

其中，$M^{B}_{\mathrm{LR,RB}}$ 所述第二信号的占用带宽 B 的 RB 数量；$M^{B}_{\mathrm{MR,RB}}$ 所述第一信号的占用带宽 B 的 RB 数量。

8. 根据权利要求 6 所述的方法，其中，在所述第一信号为正交频分复用 OFDM 信号，所述第二信号为单载波信号，且所述第二信号采用单载波的带宽定义来计算第二目标发送功率的情况下:

所述第一功率调整量为：$-10\log_{10}(2^{\mu}M^{B}_{\mathrm{MR,RB}})$;

所述第二功率调整量为：$10\log_{10}(2^{\mu}M^{B}_{\mathrm{MR,RB}})$;

其中，$M_{\mathrm{MR,RB}}^{B}$表示所述第一信号的占用带宽 B 的 RB 数量。

9. 根据权利要求 2 至 5 中任一项所述的方法，其中，在所述第一通信模块与所述第二通信模块的信号传输格式不同的情况下：

所述第二调整量包括第三功率调整量，所述第三功率调整量用于指示由所述第一通信模块的信号传输格式转换为所述第二通信模块的信号传输格式所引起的功率调整；或者，

所述第四调整量包括第四功率调整量，所述第四功率调整量用于指示由所述第二通信模块的信号传输格式转换为所述第一通信模块的信号传输格式所引起的功率调整。

10. 根据权利要求 9 所述的方法，其中：

所述第三功率调整量包括：$\Delta_{\mathrm{LR,TF}}-\Delta_{\mathrm{MR,TF}}$；

所述第四功率调整量包括：$\Delta_{\mathrm{MR,TF}}-\Delta_{\mathrm{LR,TF}}$；

其中，$\Delta_{\mathrm{MR,TF}}$表示所述第一通信模块在每个资源元素 RE 所需的发送功率；$\Delta_{\mathrm{LR,TF}}$表示所述第二通信模块在每个 RE 所需的发送功率；

在所述第一信号为正交频分复用 OFDM 信号，所述第二信号为单载波信号，且所述第二信号采用 OFDM 的带宽定义来计算第二目标发送功率的情况下：$\Delta_{\mathrm{LR,TF}}=10\log_{10}\left((2^{\beta'_0\gamma''}-1)\beta'_1\right)$；

在所述第一信号为正交频分复用 OFDM 信号，所述第二信号为单载波信号，且所述第二信号采用单载波的带宽定义来计算第二目标发送功率的情况下：$\Delta_{\mathrm{LR,TF}}=10\log_{10}\left((2^{\beta'_2\gamma''}-1)\beta'_3\right)$；

其中，γ'表示所述第二信号中每个符号平均承载的比特数量；$\gamma''=\dfrac{\gamma'}{M'^{B}_{\mathrm{RB}}N'^{\mathrm{RB}}_{\mathrm{SC}}}$；$N_{\mathrm{SC}}^{\mathrm{RB}}$表示 1 个 RB 包含的 OFDM 子载波个数；M'^{B}_{RB}表示所述第二信号的占用带宽 B 的 RB 数量；β'_0和β'_1为两个偏置值；$\gamma''=\dfrac{\gamma'}{T_sB}$；$T_s$表示一个单载波符号的时间长度；$B$表示一个单载波符号的频域宽度；$\beta'_2$和$\beta'_3$为两个偏置值。

11. 根据权利要求 2 至 10 中任一项所述的方法，其中，在所述第一信息包括所述第一参数和所述第二参数的情况下，所述第一设备获取第一信息包括：

第一设备获取第一配置信息；

所述第一设备接收传输功率控制 TPC 信令；

其中，所述第一配置信息用于配置第一静态功率控制参数和第二静态功率控制参数；所述 TPC 信令指示第一动态功率控制参数和第二动态功率控制参数；

所述第一参数包括所述第一静态功率控制参数和所述第一动态功率控制参数；所述第

二参数包括所述第二静态功率控制参数和所述第二动态功率控制参数。

12. 根据权利要求 11 所述的方法，其中，目标静态功率控制参数包括以下至少一项：

目标接收功率；

部分路损补偿因子；

目标接收功率和部分路损补偿因子构成的参数集合；

用于估计路径损耗的参考信号；

最大重传次数；

功率爬升的步长；

其中，所述目标静态功率控制参数包括所述第一静态功率控制参数和所述第二静态功率控制参数中的至少一项。

13. 根据权利要求 11 所述的方法，其中，目标动态功率控制参数包括以下至少一项：

第一功率偏置值和第一缩放因子，第二功率偏置值基于所述第一功率偏置值和所述第一缩放因子确定；

第二功率偏置值和第二缩放因子，第一功率偏置值基于所述第二功率偏置值和所述第二缩放因子确定；

第一标识，所述第一标识关联第一功率偏置值和第二功率偏置值；

第一功率偏置值和第二功率偏置值；

目标功率偏置值和第一指示信息，其中，所述第一指示信息用于指示所述目标功率偏置值为所述第一通信模块或所述第二通信模块的功率偏置值；

其中，所述目标动态功率控制参数包括所述第一动态功率控制参数和所述第二动态功率控制参数中的至少一项；所述第一功率偏置值为所述第一目标发射功率的偏置值；所述第二功率偏置值为所述第二目标发射功率的偏置值。

14. 根据权利要求 3 所述的方法，其中，所述第一目标发射功率和所述第二目标发射功率满足以下至少一项条件：

第一条件：所述第一目标发射功率小于或等于所述第一最大发送功率，且所述第二目标发射功率小于或等于所述第二最大发送功率；

第二条件：所述第一目标发射功率与所述第二目标发射功率之和小于或等于目标最大发送功率，所述目标最大发送功率为所述第一通信模块和所述第二通信模块的最大总发送功率。

15. 根据权利要求 14 所述的方法，其中，在所述第一目标发射功率与所述第二目标发射功率不满足所述第二条件的情况下，所述方法还包括：

所述第一设备获取第二指示信息，所述第二指示信息用于指示所述第一通信模块和所述第二通信模块的发送功率分配方法；

所述第一设备根据所述第二指示信息和所述目标最大发送功率，更新所述第一目标发送功率和所述第二目标发送功率，其中，更新后的所述第一目标发送功率和第二目标发送

功率满足所述第二条件。

16. 根据权利要求 15 所述的方法，其中，所述第二指示信息用于指示以下任一项：

所述第一目标发送功率和所述第二目标发送功率分别在所述第一设备的总发送功率中的占比；或者，

在所述第一通信模块的目标发送功率和第二通信模块的目标发送功率之和大于所述目标最大发送功率的情况下，优先降低所述第一通信模块或所述第二通信模块的目标发送功率，以使所述第一目标发送功率和所述第二目标发送功率之和小于或等于所述目标最大发送功率。

17. 一种发射功率控制方法，包括：

第二设备向第一设备发送第一信息，所述第一设备包括第一通信模块和第二通信模块，所述第二通信模块为极低功耗通信模块；所述第一信息用于确定所述第一通信模块对第一信号的第一目标发射功率和所述第二通信模块对第二信号的第二目标发射功率。

18. 根据权利要求 17 所述的方法，其中，所述第一信息包括以下至少一项：

第一通信模块的第一目标发射功率和第一调整量，所述第二目标发射功率基于所述第一目标发射功率和所述第一调整量确定；

第一通信模块的第一参数和第二调整量，第二参数基于所述第一参数和所述第二调整量确定；

第二通信模块的第二目标发射功率和第三调整量，所述第一目标发射功率基于所述第二目标发射功率和所述第三调整量确定；

第二通信模块的第二参数和第四调整量，第一参数基于所述第二参数和所述第四调整量确定；

第一参数和第二参数；

其中，所述第一参数包括用于确定所述第一目标发射功率的参数；所述第二参数包括用于确定所述第二目标发射功率的参数。

19. 根据权利要求 18 所述的方法，其中，所述第一参数包括所述第一通信模块对应的以下参数中至少一项或至少两项的组合：

第一目标接收功率、第一路径损耗、第一最大发送功率、所述第一信号的类型、所述第一信号中一个符号的时间长度、所述第一信号中一个符号的频域宽度、第一闭环功率控制的偏置值、所述第一信号的占用带宽 B 的 RB 数量、所述第一信号的每一个 RB 包含的子载波数量、所述第一信号中每个符号平均承载的比特数量、第一部分路损补偿因子；

其中，所述第一路径损耗为所述第一设备和第三设备之间的路径损耗，所述第三设备为所述第一信号的接收端设备；

或者，

所述第二参数包括所述第二通信模块对应的以下参数中至少一项或至少两项的组合：

第二目标接收功率、第二路径损耗、第二最大发送功率、所述第二信号的类型、所述

第二信号中一个符号的时间长度、所述第二信号中一个符号的频域宽度、第二闭环功率控制的偏置值、所述第二信号的占用带宽 B 的 RB 数量、所述第二信号的每一个 RB 包含的子载波数量、所述第二信号中每个符号平均承载的比特数量、第二部分路损补偿因子；

其中，所述第二路径损耗为所述第一设备和第四设备之间的路径损耗，所述第四设备为所述第二信号的接收端设备。

20. 根据权利要求 18 或 19 所述的方法，还包括：

所述第二设备向所述第一设备发送第一关联信息；

其中，在所述第一信息包括所述第一目标发射功率和所述第一调整量的情况下，所述第一关联信息用于指示所述第一目标发射功率、所述第一调整量和所述第二目标发射功率之间的关联关系；

在所述第一信息包括所述第一参数和所述第二调整量的情况下，所述第一关联信息用于指示所述第一参数、所述第二调整量和所述第二参数之间的关联关系；

在所述第一信息包括所述第二目标发射功率和所述第三调整量的情况下，所述第一关联信息用于指示所述第二目标发射功率、所述第三调整量和所述第一目标发射功率之间的关联关系；

在所述第一信息包括所述第二参数和所述第四调整量的情况下，所述第一关联信息用于指示所述第二参数、所述第四调整量和所述第一目标发射功率之间的关联关系。

21. 根据权利要求 18 至 20 中任一项所述的方法，其中，在所述第一通信模块与所述第二通信模块的信号传输带宽不同的情况下：

所述第二调整量包括第一功率调整量，所述第一功率调整量用于指示由所述第一通信模块的信号传输带宽转换为所述第二通信模块的信号传输带宽所引起的功率调整；或者，

所述第四调整量包括第二功率调整量，所述第二功率调整量用于指示由所述第二通信模块的信号传输带宽转换为所述第一通信模块的信号传输带宽所引起的功率调整。

22. 根据权利要求 21 所述的方法，其中，在所述第一信号为正交频分复用 OFDM 信号，所述第二信号为单载波信号，且所述第二信号采用 OFDM 的带宽定义来计算第二目标发送功率的情况下：

所述第一功率调整量为：$10\log_{10}(2^{\mu'}M^{B}_{\mathrm{LR,RB}})-10\log_{10}(2^{\mu}M^{B}_{\mathrm{MR,RB}})$；

所述第二功率调整量为：$10\log_{10}(2^{\mu}M^{B}_{\mathrm{MR,RB}})-10\log_{10}(2^{\mu'}M^{B}_{\mathrm{LR,RB}})$；

其中，$M^{B}_{\mathrm{LR,RB}}$ 所述第二信号的占用带宽 B 的 RB 数量；$M^{B}_{\mathrm{MR,RB}}$ 所述第一信号的占用带宽 B 的 RB 数量。

23. 根据权利要求 21 所述的方法，其中，在所述第一信号为正交频分复用 OFDM 信号，所述第二信号为单载波信号，且所述第二信号采用单载波的带宽定义来计算第二目标发送功率的情况下：

所述第一功率调整量为：$-10\log_{10}(2^{\mu}M^{B}_{\mathrm{MR,RB}})$；

所述第二功率调整量为：$10\log_{10}(2^{\mu}M^{B}_{\mathrm{MR,RB}})$；

其中，$M_{MR,RB}^{B}$表示所述第一信号的占用带宽 B 的 RB 数量。

24. 根据权利要求 18 至 23 中任一项所述的方法，其中，在所述第一信息包括所述第一参数和所述第二参数的情况下，所述第二设备向第一设备发送第一信息包括：

所述第二设备向第一设备发送第一配置信息；

所述第二设备向所述第一设备发送传输功率控制 TPC 信令；

其中，所述第一配置信息用于配置第一静态功率控制参数和第二静态功率控制参数；所述 TPC 信令指示第一动态功率控制参数和第二动态功率控制参数；

所述第一参数包括所述第一静态功率控制参数和所述第一动态功率控制参数；所述第二参数包括所述第二静态功率控制参数和所述第二动态功率控制参数。

25. 根据权利要求 24 所述的方法，其中，目标静态功率控制参数包括以下至少一项：

目标接收功率；

部分路损补偿因子；

目标接收功率和部分路损补偿因子构成的参数集合；

用于估计路径损耗的参考信号；

最大重传次数；

功率爬升的步长；

其中，所述目标静态功率控制参数包括所述第一静态功率控制参数和所述第二静态功率控制参数中的至少一项。

26. 根据权利要求 24 所述的方法，其中，目标动态功率控制参数包括以下至少一项：

第一功率偏置值和第一缩放因子，第二功率偏置值基于所述第一功率偏置值和所述第一缩放因子确定；

第二功率偏置值和第二缩放因子，第一功率偏置值基于所述第二功率偏置值和所述第二缩放因子确定；

第一标识，所述第一标识关联第一功率偏置值和第二功率偏置值；

第一功率偏置值和第二功率偏置值；

目标功率偏置值和第一指示信息，其中，所述第一指示信息用于指示所述目标功率偏置值为所述第一通信模块或所述第二通信模块的功率偏置值；

其中，所述目标动态功率控制参数包括所述第一动态功率控制参数和所述第二动态功率控制参数中的至少一项；所述第一功率偏置值为所述第一目标发射功率的偏置值；所述第二功率偏置值为所述第二目标发射功率的偏置值。

27. 根据权利要求 19 所述的方法，其中，所述第一目标发射功率和所述第二目标发射功率满足以下至少一项条件：

第一条件：所述第一目标发射功率小于或等于所述第一最大发送功率，且所述第二目标发射功率小于或等于所述第二最大发送功率；

第二条件：所述第一目标发射功率与所述第二目标发射功率之和小于或等于目标最大

发送功率，所述目标最大发送功率为所述第一通信模块和所述第二通信模块的最大总发送功率。

28. 根据权利要求 27 所述的方法，还包括：

所述第二设备向所述第一设备发送第二指示信息，所述第二指示信息用于指示所述第一通信模块和所述第二通信模块的发送功率分配方法。

29. 根据权利要求 28 所述的方法，其中，所述第二指示信息用于指示以下任一项：

所述第一目标发送功率和所述第二目标发送功率分别在所述第二设备的总发送功率中的占比；或者，

在所述第一通信模块的目标发送功率和第二通信模块的目标发送功率之和大于所述目标最大发送功率的情况下，优先降低所述第一通信模块或所述第二通信模块的目标发送功率，以使所述第一目标发送功率和所述第二目标发送功率之和小于或等于所述目标最大发送功率。

30. 一种发射功率控制装置，应用于第一设备，所述装置包括：

第一获取模块，用于获取第一信息，所述第一设备包括第一通信模块和第二通信模块，所述第二通信模块为极低功耗通信模块；

第一确定模块，用于根据所述第一信息，确定所述第一通信模块的第一目标发射功率和所述第二通信模块的第二目标发射功率；其中，所述第一目标发射功率用于所述第一通信模块发送第一信号，所述第二目标发射功率用于所述第二通信模块发送第二信号。

31. 根据权利要求 30 所述的装置，其中，所述第一信息包括以下至少一项：

所述第一通信模块的第一目标发射功率和第一调整量，所述第二目标发射功率基于所述第一目标发射功率和所述第一调整量确定；

所述第一通信模块的第一参数和第二调整量，第二参数基于所述第一参数和所述第二调整量确定；

所述第二通信模块的第二目标发射功率和第三调整量，所述第一目标发射功率基于所述第二目标发射功率和所述第三调整量确定；

所述第二通信模块的第二参数和第四调整量，第一参数基于所述第二参数和所述第四调整量确定；

第一参数和第二参数；

其中，所述第一参数包括用于确定所述第一目标发射功率的参数；所述第二参数包括用于确定所述第二目标发射功率的参数。

32. 根据权利要求 31 所述的装置，其中，在所述第一通信模块与所述第二通信模块的信号传输带宽不同的情况下：

所述第二调整量包括第一功率调整量，所述第一功率调整量用于指示由所述第一通信模块的信号传输带宽转换为所述第二通信模块的信号传输带宽所引起的功率调整；或者，

所述第四调整量包括第二功率调整量，所述第二功率调整量用于指示由所述第二通信

模块的信号传输带宽转换为所述第一通信模块的信号传输带宽所引起的功率调整。

33. 根据权利要求 31 所述的装置，其中，在所述第一通信模块与所述第二通信模块的信号传输格式不同的情况下：

所述第二调整量包括第三功率调整量，所述第三功率调整量用于指示由所述第一通信模块的信号传输格式转换为所述第二通信模块的信号传输格式所引起的功率调整；或者，

所述第四调整量包括第四功率调整量，所述第四功率调整量用于指示由所述第二通信模块的信号传输格式转换为所述第一通信模块的信号传输格式所引起的功率调整。

34. 根据权利要求 31 至 33 中任一项所述的装置，其中，在所述第一信息包括所述第一参数和所述第二参数的情况下，所述第一获取模块包括：

第一获取单元，用于获取第一配置信息；

第一接收单元，用于接收传输功率控制 TPC 信令；

其中，所述第一配置信息用于配置第一静态功率控制参数和第二静态功率控制参数；所述 TPC 信令指示第一动态功率控制参数和第二动态功率控制参数；

所述第一参数包括所述第一静态功率控制参数和所述第一动态功率控制参数；所述第二参数包括所述第二静态功率控制参数和所述第二动态功率控制参数。

35. 根据权利要求 31 所述的装置，其中，所述第一目标发射功率和所述第二目标发射功率满足以下至少一项条件：

第一条件：所述第一目标发射功率小于或等于第一最大发送功率，且所述第二目标发射功率小于或等于第二最大发送功率；

第二条件：所述第一目标发射功率与所述第二目标发射功率之和小于或等于目标最大发送功率，所述目标最大发送功率为所述第一通信模块和所述第二通信模块的最大总发送功率。

36. 一种发射功率控制装置，应用于第二设备，所述装置包括：

第一发送模块，用于向第一设备发送第一信息，所述第一设备包括第一通信模块和第二通信模块，所述第二通信模块为极低功耗通信模块；所述第一信息用于确定所述第一通信模块对第一信号的第一目标发射功率和所述第二通信模块对第二信号的第二目标发射功率。

37. 根据权利要求 36 所述的装置，其中，所述第一信息包括以下至少一项：

第一通信模块的第一目标发射功率和第一调整量，所述第二目标发射功率基于所述第一目标发射功率和所述第一调整量确定；

第一通信模块的第一参数和第二调整量，第二参数基于所述第一参数和所述第二调整量确定；

第二通信模块的第二目标发射功率和第三调整量，所述第一目标发射功率基于所述第二目标发射功率和所述第三调整量确定；

第二通信模块的第二参数和第四调整量，第一参数基于所述第二参数和所述第四调整

量确定;

第一参数和第二参数;

其中，所述第一参数包括用于确定所述第一目标发射功率的参数；所述第二参数包括用于确定所述第二目标发射功率的参数。

38. 根据权利要求 37 所述的装置，其中，在所述第一通信模块与所述第二通信模块的信号传输带宽不同的情况下:

所述第二调整量包括第一功率调整量，所述第一功率调整量用于指示由所述第一通信模块的信号传输带宽转换为所述第二通信模块的信号传输带宽所引起的功率调整；或者，

所述第四调整量包括第二功率调整量，所述第二功率调整量用于指示由所述第二通信模块的信号传输带宽转换为所述第一通信模块的信号传输带宽所引起的功率调整。

39. 根据权利要求 37 或 38 所述的装置，其中，在所述第一信息包括所述第一参数和所述第二参数的情况下，所述第一发送模块包括:

第一发送单元，用于向第一设备发送第一配置信息;

第二发送单元，用于向所述第一设备发送传输功率控制 TPC 信令;

其中，所述第一配置信息用于配置第一静态功率控制参数和第二静态功率控制参数;所述 TPC 信令指示第一动态功率控制参数和第二动态功率控制参数;

所述第一参数包括所述第一静态功率控制参数和所述第一动态功率控制参数;所述第二参数包括所述第二静态功率控制参数和所述第二动态功率控制参数。

40. 根据权利要求 37 所述的装置，其中，所述第一目标发射功率和所述第二目标发射功率满足以下至少一项条件:

第一条件:所述第一目标发射功率小于或等于第一最大发送功率，且所述第二目标发射功率小于或等于第二最大发送功率;

第二条件:所述第一目标发射功率与所述第二目标发射功率之和小于或等于目标最大发送功率，所述目标最大发送功率为所述第一通信模块和所述第二通信模块的最大总发送功率。

41. 一种通信设备，包括处理器和存储器，所述存储器存储可在所述处理器上运行的程序或指令，所述程序或指令被所述处理器执行时实现如权利要求 1 至 16 中任一项所述的发射功率控制方法的步骤，或者实现如权利要求 17 至 29 中任一项所述的发射功率控制方法的步骤。

42. 一种可读存储介质，所述可读存储介质上存储程序或指令，所述程序或指令被处理器执行时实现如权利要求 1 至 16 中任一项所述的发射功率控制方法的步骤，或者实现如权利要求 17 至 29 中任一项所述的发射功率控制方法的步骤。

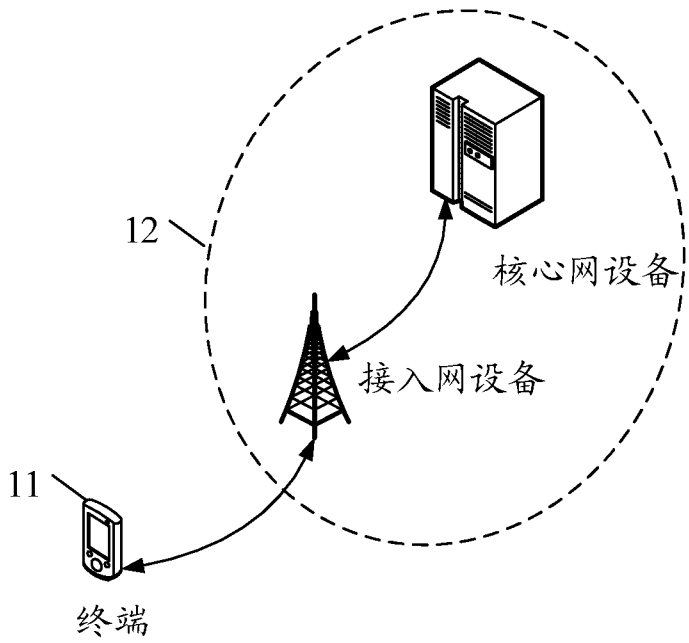

12
核心网设备
接入网设备
11
终端

图 1

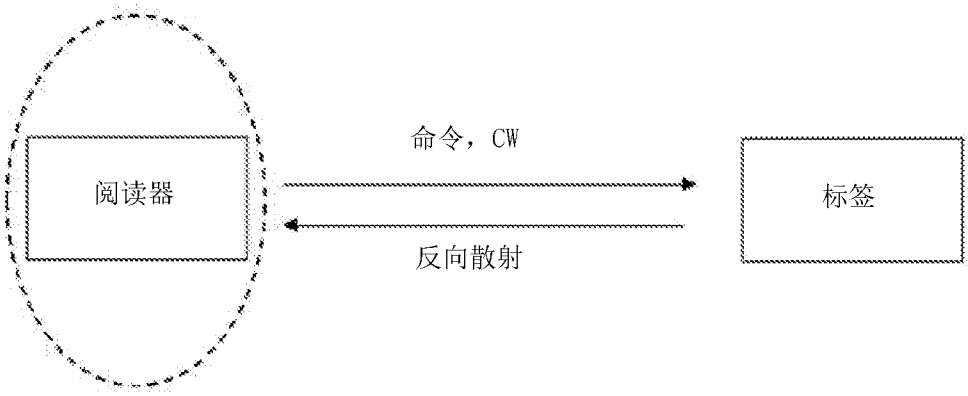

阅读器
命令，CW
反向散射
标签

图 2

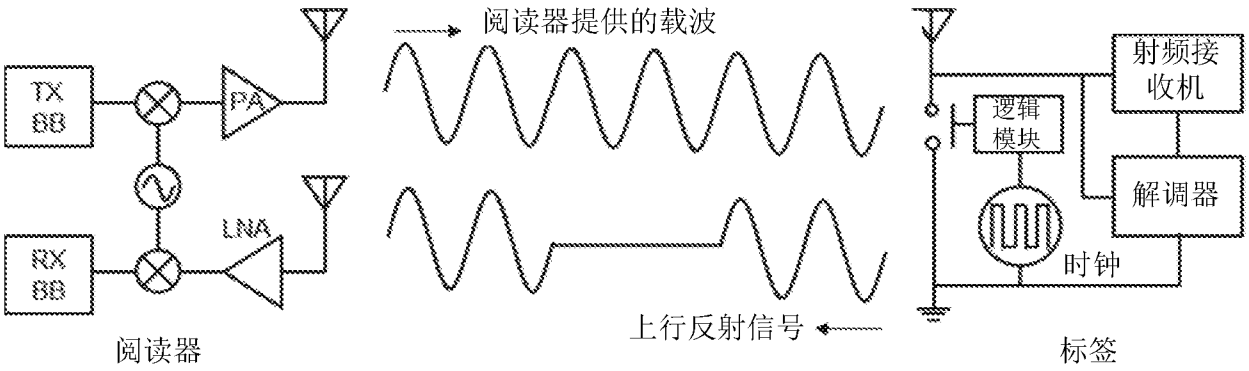

阅读器提供的载波
TX
BB
PA
LNA
RX
BB
阅读器
上行反射信号
射频接收机
逻辑模块
解调器
时钟
标签

图 3

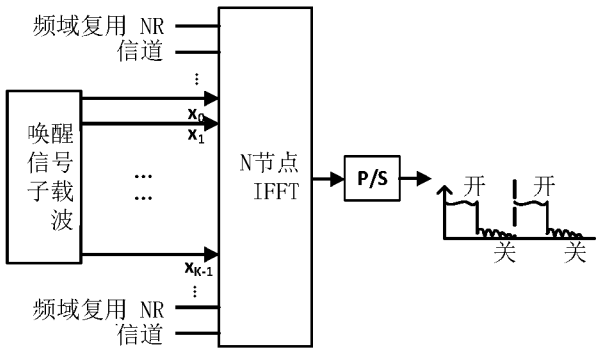

频域复用 NR 信道
唤醒信号子载波
N节点 IFFT
P/S
开
关
开
关
频域复用 NR 信道

图 4

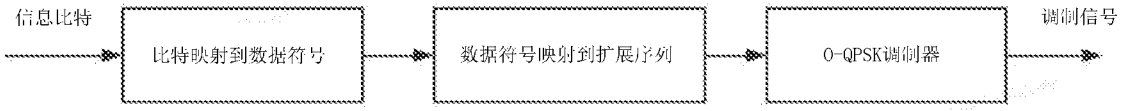

信息比特
比特映射到数据符号
数据符号映射到扩展序列
O-QPSK调制器
调制信号

图 5

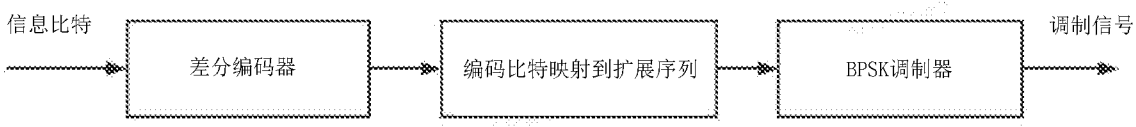

信息比特
差分编码器
编码比特映射到扩展序列
BPSK调制器
调制信号

图 6

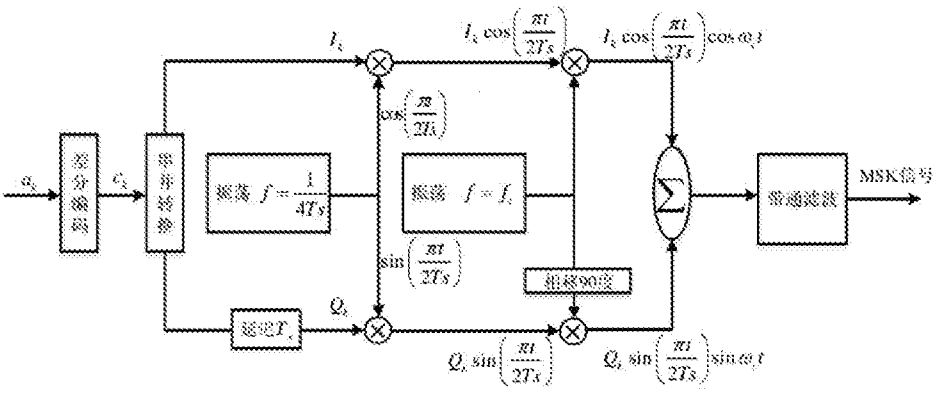

MSK信号

图 7

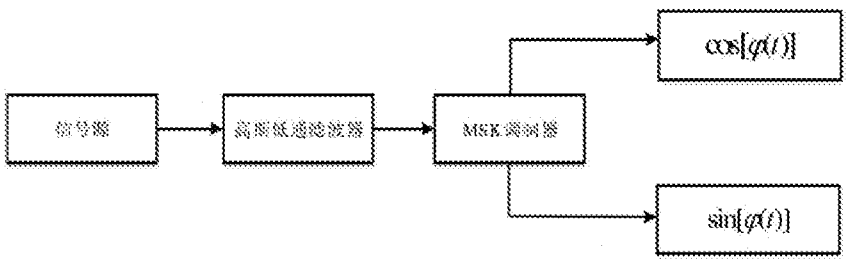


图 8

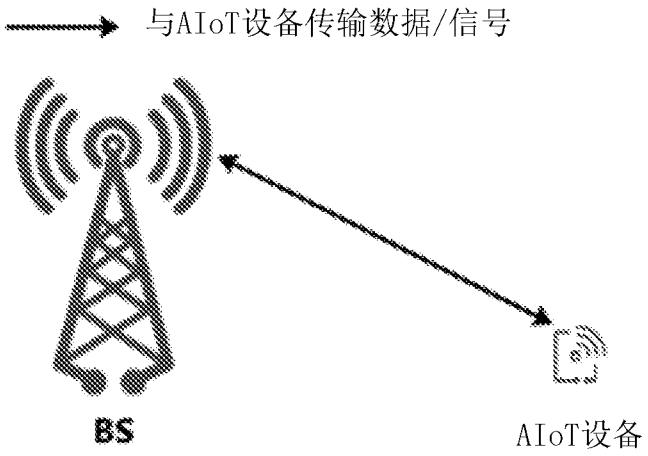

与AIoT设备传输数据/信号
BS
AIoT设备

图 9a

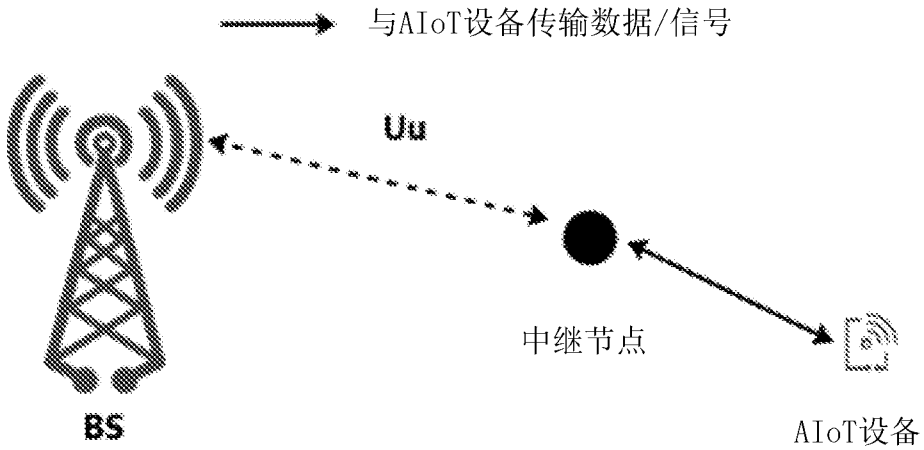

与AIoT设备传输数据/信号
Uu
中继节点
BS
AIoT设备

图 9b

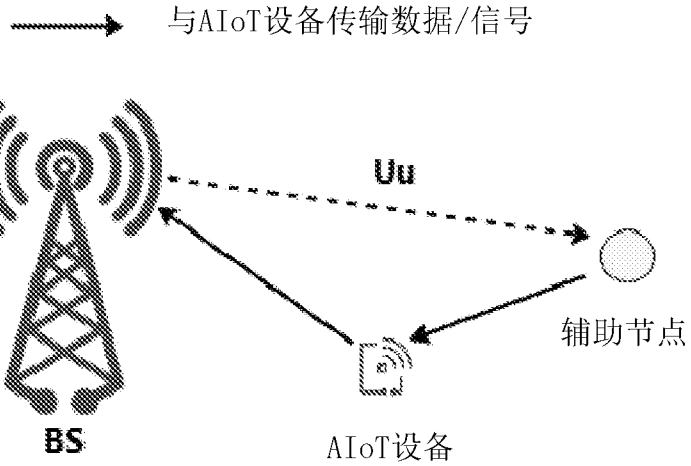

与AIoT设备传输数据/信号
Uu
辅助节点
BS
AIoT设备

图 9c

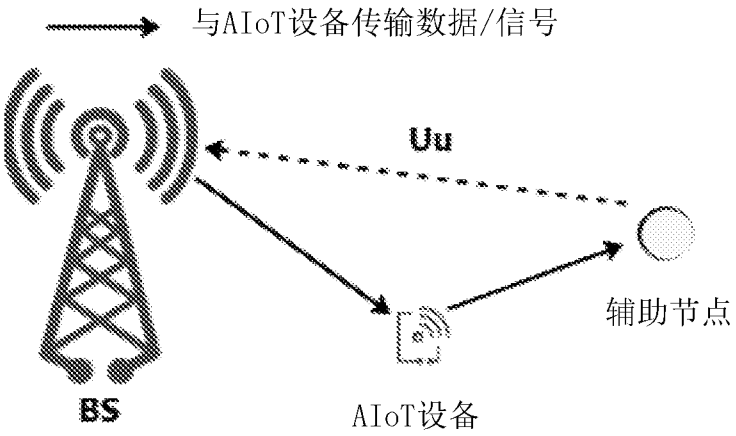

与AIoT设备传输数据/信号
Uu
辅助节点
BS
AIoT设备

图 9d

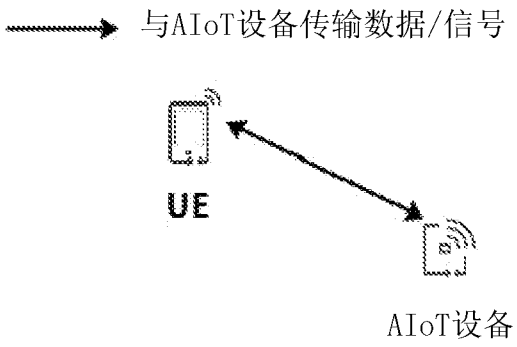

与AIoT设备传输数据/信号
UE
AIoT设备

图 9e

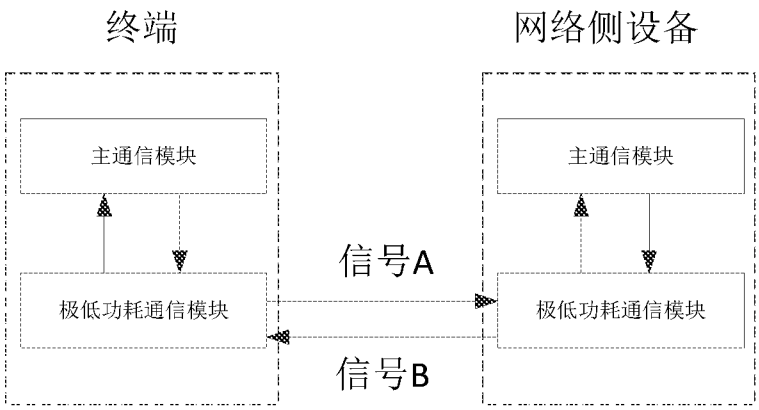

终端
网络侧设备
主通信模块
主通信模块
信号A
极低功耗通信模块
极低功耗通信模块
信号B

图 10

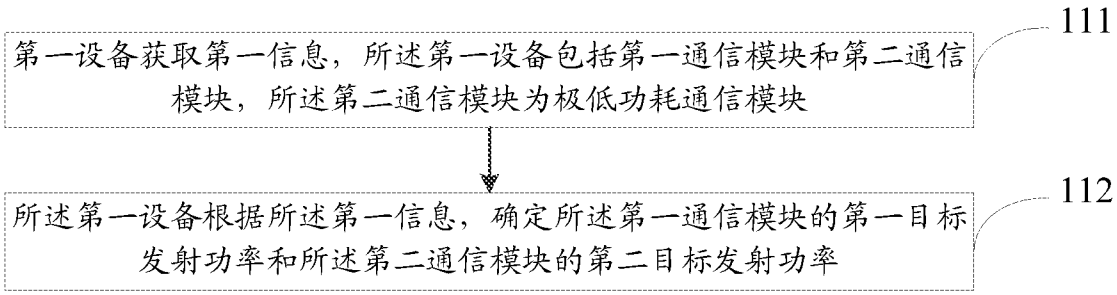


图 11

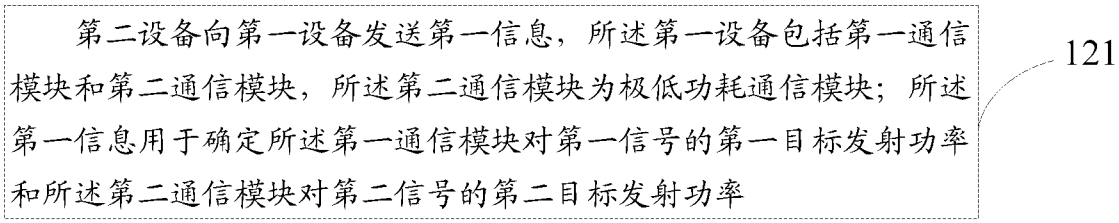


图 12

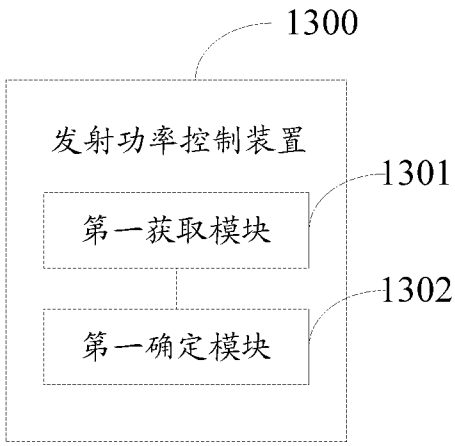


图 13

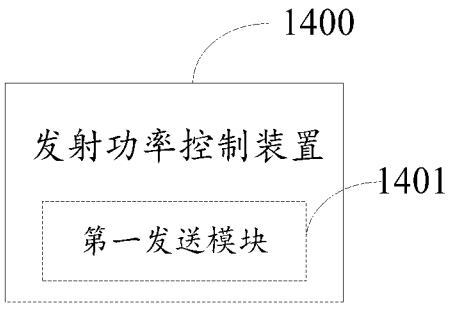


图 14

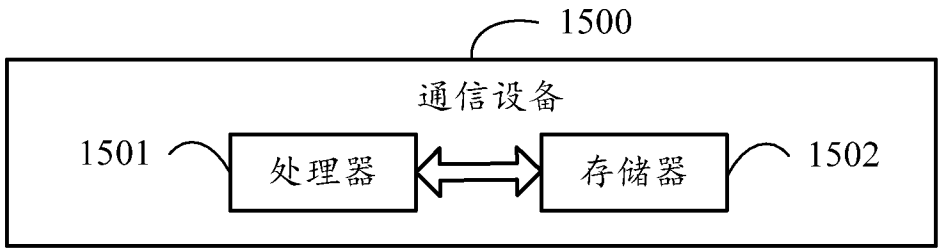

1500
通信设备
1501
处理器
存储器
1502

图 15

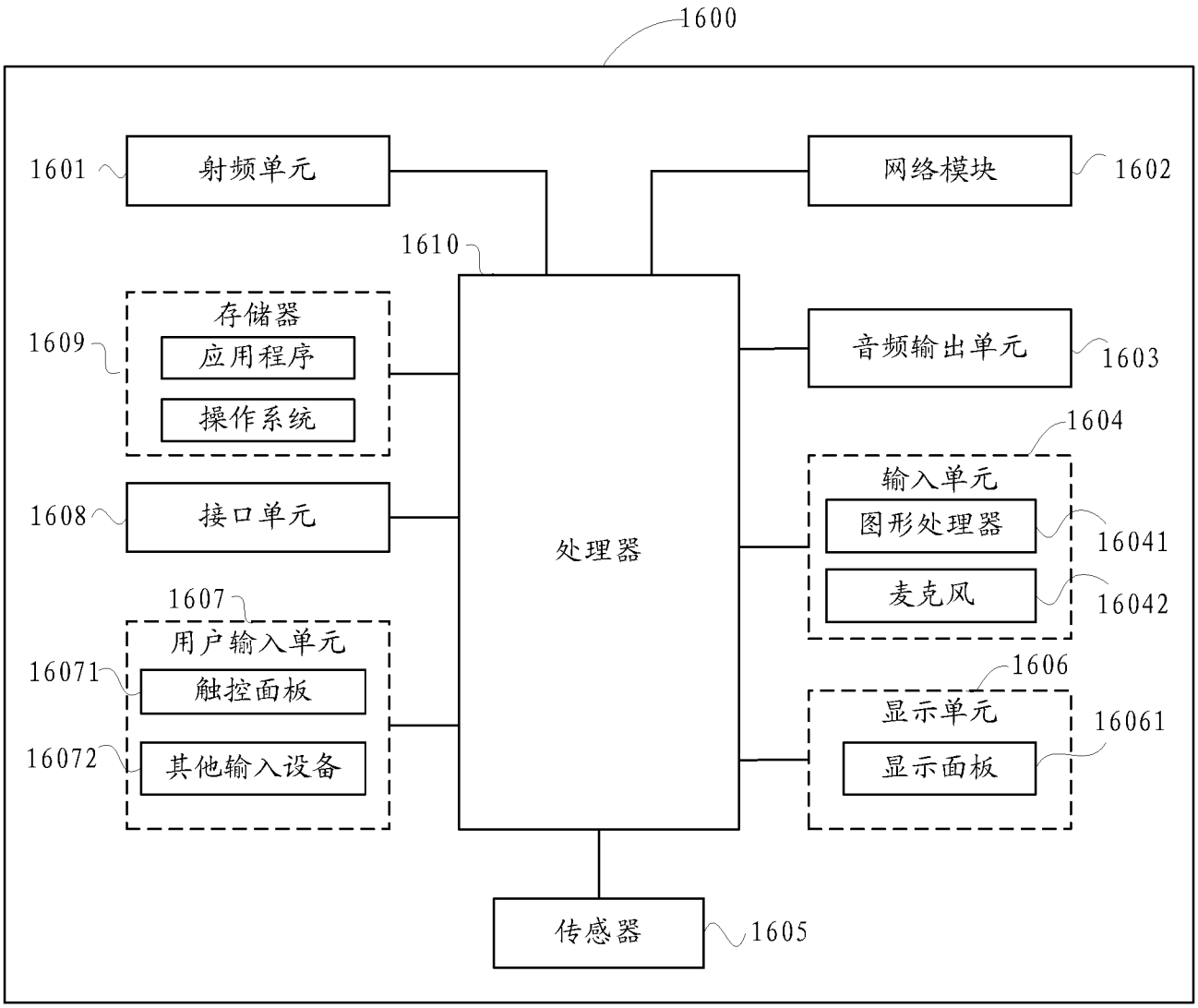

1600
1601
射频单元
网络模块
1602
1610
存储器
1609
应用程序
操作系统
音频输出单元
1603
1604
输入单元
1608
接口单元
处理器
图形处理器
16041
麦克风
16042
1607
用户输入单元
16071
触控面板
1606
显示单元
16061
16072
其他输入设备
显示面板
传感器
1605

图 16

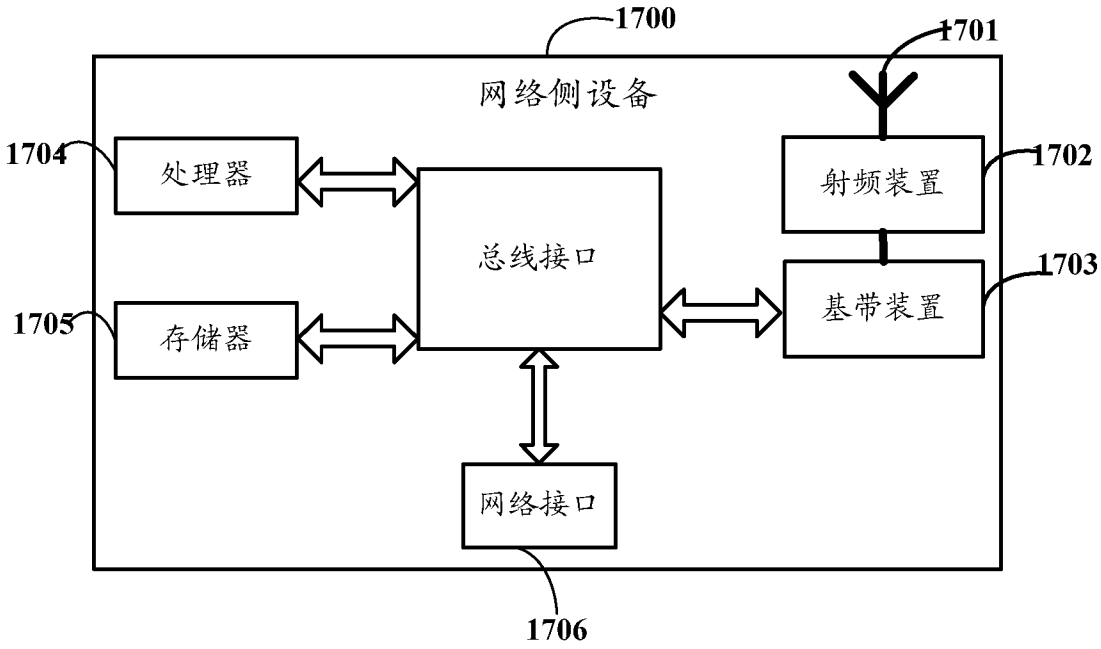

1700
网络侧设备
1701
1704
处理器
总线接口
射频装置
1702
1703
1705
存储器
基带装置
网络接口
1706

图 17

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2024/136271

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04W52/02(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)

IPC: H04W

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)

CNTXT, ENTXT, ENTXTC, VEN, CNKI: 参数, 差值, 带宽, 单载波, 低功耗, 极低功耗, 第二通信, 第二通讯, 第一通信, 第一通讯, 调节, 调整, 切换, 发射功率, 发送功率, 功率, 反向通信, 高功耗功率, 路径损耗, 天线, 主从, antenna, backscatter, consumption, low, master, module, power, RB, RE, transmit

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 102315887 A (LG ELECTRONICS INC.) 11 January 2012 (2012-01-11) description, paragraphs [0074]-[0159]	1-5, 14-20, 27-31, 35-37, 40-42
X	CN 102833838 A (DONGGUAN YULONG COMMUNICATION TECHNOLOGY CO., LTD. et al.) 19 December 2012 (2012-12-19) description, paragraphs [0049]-[0101]	1-5, 14-20, 27-31, 35-37, 40-42
X	CN 111917432 A (GUANGDONG OPPO MOBILE TELECOMMUNICATIONS CORP., LTD.) 10 November 2020 (2020-11-10) description, paragraphs [0042]-[0177]	1-5, 14-20, 27-31, 35-37, 40-42
X	US 2023007598 A1 (HEWLETT PACKARD DEVELOPMENT CO.) 05 January 2023 (2023-01-05) description, paragraphs [0009]-[0053]	1, 17, 30, 36, 41-42
A	CN 107846727 A (CHINA MOBILE COMMUNICATION LTD., RESEARCH INSTITUTE et al.) 27 March 2018 (2018-03-27) entire document	1-42

☐ 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
"D" document cited by the applicant in the international application
"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
19 February 2025	**01 March 2025**

Name and mailing address of the ISA/CN	Authorized officer
China National Intellectual Property Administration (ISA/CN) **China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao, Haidian District, Beijing 100088**	Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2024/136271

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	102315887	A	11 January 2012	EP	2403302	A2	04 January 2012
				EP	2403302	A3	29 May 2013
				EP	2403302	B1	04 January 2017
				JP	2012016017	A	19 January 2012
				JP	5255098	B2	07 August 2013
				US	2011319123	A1	29 December 2011
				US	9107169	B2	11 August 2015
CN	102833838	A	19 December 2012		None		
CN	111917432	A	10 November 2020		None		
US	2023007598	A1	05 January 2023	WO	2021126250	A1	24 June 2021
				TW	202127937	A	16 July 2021
CN	107846727	A	27 March 2018		None		

国际检索报告

国际申请号
PCT/CN2024/136271

A. 主题的分类

H04W52/02(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)

IPC：H04W

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））

CNTXT;ENTXT;ENTXTC;VEN;CNKI：参数，差值，带宽，单载波，低功耗，极低功耗，第二通信，第二通讯，第一通信，第一通讯，调节，调整，切换，发射功率，发送功率，功率，反向通信，高功耗功率，路径损耗，天线，主从，antenna，backscatter，consumption，low，master，module，power，RB，RE，transmit

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
X	CN 102315887 A (LG电子株式会社) 2012年1月11日 (2012 - 01 - 11) 说明书第[0074]−[0159]段	1−5、14−20、27−31、35−37、40−42
X	CN 102833838 A (东莞宇龙通信科技有限公司 等) 2012年12月19日 (2012 - 12 - 19) 说明书第[0049]−[0101]段	1−5、14−20、27−31、35−37、40−42
X	CN 111917432 A (OPPO广东移动通信有限公司) 2020年11月10日 (2020 - 11 - 10) 说明书第[0042]−[0177]段	1−5、14−20、27−31、35−37、40−42
X	US 2023007598 A1 (HEWLETT PACKARD DEVELOPMENT CO) 2023年1月5日 (2023 - 01 - 05) 说明书第[0009]−[0053]段	1、17、30、36、41−42
A	CN 107846727 A (中国移动通信有限公司研究院 等) 2018年3月27日 (2018 - 03 - 27) 全文	1−42

☐ 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

“D” 申请人在国际申请中引证的文件

“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
2025年2月19日	2025年3月1日

ISA/CN的名称和邮寄地址	受权官员
中国国家知识产权局 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088	金志蕾 电话号码 (+86) 0512−88996225

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2024/136271

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	102315887	A	2012年1月11日	EP	2403302	A2	2012年1月4日
				EP	2403302	A3	2013年5月29日
				EP	2403302	B1	2017年1月4日
				JP	2012016017	A	2012年1月19日
				JP	5255098	B2	2013年8月7日
				US	2011319123	A1	2011年12月29日
				US	9107169	B2	2015年8月11日
CN	102833838	A	2012年12月19日		无		
CN	111917432	A	2020年11月10日		无		
US	2023007598	A1	2023年1月5日	WO	2021126250	A1	2021年6月24日
				TW	202127937	A	2021年7月16日
CN	107846727	A	2018年3月27日		无		