

功率信息的发送方法、接收方法、装置、设备及存储介质

技术领域

本申请涉及移动通信领域，特别涉及一种功率信息的发送方法、接收方法、装置、设备及存储介质。

背景技术

新空口（New Radio, NR）系统中，由于高频信道的衰减速度较快，为保证覆盖范围，通常需要使用基于波束（Beam）的发送和接收。

在终端存在多个天线面板，简称面板（Panel）时，每个面板均对应多个波束方向。每个面板或波束的方向不同，比如朝向人体或背向人体。在终端进行上行发送时，由于最大允许辐射（Maximum Permissible Exposure, MPE）的限制，上行面板或上行波束受到的影响不同。比如，朝向人体的上行面板受 MPE 的影响较大，需要大大降低其发射功率；又如，背向人体的上行波束受 MPE 的影响较小，稍微降低发射功率即可。

相关技术中通常将终端视为一个整体，导致网络设备无法选择最合适的上行面板或上行波束，从而影响上行传输性能。

发明内容

本申请实施例提供了一种功率信息的发送方法、接收方法、装置、设备及存储介质，对终端的上行面板或上行波束进行区分，终端向网络设备发送与终端的上行面板或上行波束对应的功率信息，以便于网络设备进行上行调度。所述技术方案如下：

根据本申请的一个方面，提供了一种功率信息的发送方法，所述方法包括：终端向网络设备发送功率信息；

其中，功率信息与终端的上行面板对应，或者功率信息终端的上行波束对应。

可选的，功率信息包括如下信息中的至少一种：第一上行面板的面板标识信息，以及第一上行面板对应的功率管理最大功率回退 P-MPR 测量值和/或功率余量值，其中，第一上行面板的 P-MPR 值不小于最大允许辐射 MPE 阈值；第一上行波束的波束标识信息，以及第一上行波束对应的 P-MPR 测量值和/或功率余量值，其中，第一上行波束的 P-MPR 值不小于 MPE 阈值；第二上行面板的面板标识信息，以及第二上行面板对应的 P-MPR 测量值和/或功率余量值，其中，第二上行面板的 P-MPR 值小于 MPE 阈值；第二上行波束的波束标识信息，以

及第二上行波束对应的 P-MPR 测量值和/或功率余量值, 其中, 第二上行波束的 P-MPR 值小于 MPE 阈值。

可选的, 终端向网络设备功率信息, 包括: 在终端的上行面板或上行波束对应的功率管理最大功率回退 P-MPR 值不小于最大允许辐射 MPE 阈值的情况下, 终端向网络设备发送功率信息。

可选的, 功率信息包括如下信息中的至少一种: n 个面板标识以及 n 个第一比特指示信息, 第 i 个第一比特指示信息用于指示终端的第 i 个上行面板对应的功率管理最大功率回退 P-MPR 值是否小于最大允许辐射 MPE 阈值; m 个波束标识, 以及 m 个第二比特指示信息, 第 j 个第二比特指示信息用于指示终端的第 j 个上行波束对应的 P-MPR 值是否小于 MPE 阈值; 其中, n、m 均为正整数, i 为不大于 n 的正整数, j 为不大于 m 的正整数。

可选的, 在终端的第一上行面板或第一上行波束对应的 P-MPR 值不小于 MPE 阈值的情况下, 功率信息还包括第三比特指示信息; 其中, 第三比特指示信息用于指示第一上行面板或第一上行波束对应的 P-MPR 测量值。

可选的, 该方法还包括终端向网络设备发送波束测量信息; 其中, 波束测量信息与终端的上行面板对应, 或者波束测量信息与终端的上行波束对应。

可选的, 波束测量信息包括如下信息中的至少一种: 第一上行面板的面板标识信息, 以及第一上行面板对应的波束测量结果, 其中, 第一上行面板的功率管理最大功率回退 P-MPR 值小于最大允许辐射 MPE 阈值; 第一上行波束的波束标识信息, 以及第一上行波束对应的波束测量结果, 其中, 第一上行波束的 P-MPR 值小于 MPE 阈值; 第二上行面板的面板标识信息, 以及第二上行面板对应的波束测量结果, 其中, 第二上行面板的 P-MPR 值不小于 MPE 阈值; 第二上行波束的波束标识信息, 以及第二上行波束对应的波束测量结果, 其中, 第二上行波束的 P-MPR 值不小于 MPE 阈值; 第三上行面板的面板标识信息, 以及第三上行面板对应的波束测量结果, 其中, 第三上行面板是 n 个上行面板中排序在前 i 个中的其中一个, n 个上行面板根据对应的 P-MPR 值的大小进行排序得到, n 为正整数, i 为不大于 n 的正整数; 第三上行波束的波束标识信息, 以及第三上行波束对应的波束测量结果, 其中, 第三上行波束是 m 个上行波束中排序在前 i 个中的其中一个, m 个上行波束根据对应的 P-MPR 值的大小进行排序得到, m 为正整数, i 为不大于 m 的正整数。

可选的, 面板标识信息包括如下标识中的至少一种: 面板标识; 参考信号集合标识; 参考信号标识; 传输配置指示 TCI 状态标识; 空间关系信息标识。

可选的, 波束标识信息包括如下标识中的至少一种: 参考信号标识; 传输配置指示 TCI 状态标识; 空间关系信息标识。

可选的, 参考信号包括如下中的至少一种: 信道状态信息参考信号 CSI-RS;

同步信号块 SSB；探测参考信号 SRS。

可选的，波束测量结果包括如下信息中的至少一种：第一信号质量参数，第一信号质量参数根据下行参考信号测量得到；第二信号质量参数，第二信号质量参数根据第一信号质量参数和对应的上行面板或上行波束的 P-MPR 值和/或功率余量值确定。

可选的，第一信号质量参数和/或第二信号质量参数包括如下信息中的至少一种：层一参考信号接收功率 L1-RSRP；层一信号与干扰加噪声比 L1-SINR。

根据本申请的一个方面，提供了一种功率信息的接收方法，所述方法包括：

网络设备接收终端发送的功率信息；

其中，功率信息与终端的上行面板对应，或者功率信息与终端的上行波束对应。

可选的，功率信息包括如下信息中的至少一种：第一上行面板的面板标识信息，以及第一上行面板对应的功率管理最大功率回退 P-MPR 测量值和/或功率余量值，其中，第一上行面板的 P-MPR 值不小于最大允许辐射 MPE 阈值；第一上行波束的波束标识信息，以及第一上行波束对应的 P-MPR 测量值和/或功率余量值，其中，第一上行波束的 P-MPR 值不小于 MPE 阈值；第二上行面板的面板标识信息，以及第二上行面板对应的 P-MPR 测量值和/或功率余量值，其中，第二上行面板的 P-MPR 值小于 MPE 阈值；第二上行波束的波束标识信息，以及第二上行波束对应的 P-MPR 测量值和/或功率余量值，其中，第二上行波束的 P-MPR 值小于 MPE 阈值。

可选的，网络设备接收终端发送的功率信息，包括：在终端的上行面板或上行波束对应的功率管理最大功率回退 P-MPR 值不小于最大允许辐射 MPE 阈值的情况下，网络设备接收终端发送的功率信息。

可选的，功率信息包括如下信息中的至少一种：n 个面板标识以及 n 个第一比特指示信息，第 i 个第一比特指示信息用于指示终端的第 i 个上行面板对应的功率管理最大功率回退 P-MPR 值是否小于最大允许辐射 MPE 阈值；m 个波束标识，以及 m 个第二比特指示信息，第 j 个第二比特指示信息用于指示终端的第 j 个上行波束对应的 P-MPR 值是否小于 MPE 阈值；其中，n、m 均为正整数，i 为不大于 n 的正整数，j 为不大于 m 的正整数。

可选的，在终端的第一上行面板或第一上行波束对应的 P-MPR 值不小于 MPE 阈值的情况下，功率信息还包括第三比特指示信息；其中，第三比特指示信息用于指示第一上行面板或第一上行波束对应的 P-MPR 测量值。

可选的，该方法还包括：网络设备接收终端发送的波束测量信息；其中，波束测量信息与终端的上行面板对应，或者波束测量信息与终端的上行波束对应。

可选的，波束测量信息包括如下信息中的至少一种：第一上行面板的面板标识信息，以及第一上行面板对应的波束测量结果，其中，第一上行面板的功率管理最大功率回退 P-MPR 值小于最大允许辐射 MPE 阈值；第一上行波束的波束标识信息，以及第一上行波束对应的波束测量结果，其中，第一上行波束的 P-MPR 值小于 MPE 阈值；第二上行面板的面板标识信息，以及第二上行面板对应的波束测量结果，其中，第二上行面板的 P-MPR 值不小于 MPE 阈值；第二上行波束的波束标识信息，以及第二上行波束对应的波束测量结果，其中，第二上行波束的 P-MPR 值不小于 MPE 阈值；第三上行面板的面板标识信息，以及第三上行面板对应的波束测量结果，其中，第三上行面板是 n 个上行面板中排序在前 i 个中的其中一个，n 个上行面板根据对应的 P-MPR 值的大小进行排序得到，n 为正整数，i 为不大于 n 的正整数；第三上行波束的波束标识信息，以及第三上行波束对应的波束测量结果，其中，第三上行波束是 m 个上行波束中排序在前 i 个中的其中一个，m 个上行波束根据对应的 P-MPR 值的大小进行排序得到，m 为正整数，i 为不大于 m 的正整数。

可选的，面板标识信息包括如下标识中的至少一种：面板标识；参考信号集合标识；参考信号标识；传输配置指示 TCI 状态标识；空间关系信息标识。

可选的，波束标识信息包括如下标识中的至少一种：参考信号标识；传输配置指示 TCI 状态标识；空间关系信息标识。

可选的，参考信号包括如下中的至少一种：信道状态信息参考信号 CSI-RS；同步信号块 SSB；探测参考信号 SRS。

可选的，波束测量结果包括如下信息中的至少一种：第一信号质量参数，第一信号质量参数根据下行参考信号测量得到；第二信号质量参数，第二信号质量参数根据第一信号质量参数和对应的上行面板或上行波束的 P-MPR 值和/或功率余量值确定。

可选的，第一信号质量参数和/或第二信号质量参数包括如下信息中的至少一种：层一参考信号接收功率 L1-RSRP；层一信号与干扰加噪声比 L1-SINR。

可选的，该方法还包括：根据功率信息，网络设备进行上行调度。

可选的，该方法还包括：根据波束测量信息，网络设备进行上行调度。

可选的，该方法还包括：网络设备确定目标波束，目标波束用于终端发送上行传输配置指示 TCI 状态、空间设置和空间关系信息中的至少一个。

根据本申请的一个方面，提供了一种功率信息的发送装置，所述装置包括：发送模块，用于终端向网络设备发送功率信息；

其中，功率信息与终端的上行面板对应，或者功率信息述终端的上行波束对应。

根据本申请的一个方面，提供了一种功率信息的发送装置，所述装置包括：

接收模块，用于网络设备接收终端发送的功率信息；

其中，功率信息与终端的上行面板对应，或者功率信息与终端的上行波束对应。

根据本申请的一个方面，提供了一种终端，所述终端包括处理器和存储器，存储器中存储有至少一条程序代码，程序代码由处理器加载并执行以实现如权上所述的功率信息的发送方法。

根据本申请的一个方面，提供了一种网络设备，所述网络设备包括处理器和存储器，存储器中存储有至少一条程序代码，程序代码由处理器加载并执行以实现如上所述的功率信息的接收方法。

根据本申请的一个方面，提供了一种计算机可读存储介质中存储有至少一条程序代码，程序代码由处理器加载并执行以实现如上所述的功率信息的发送方法，或者，如上所述的功率信息的接收方法。

根据本申请的一个方面，提供了一种计算机程序产品或计算机程序，该计算机程序产品或计算机程序包括计算机指令，该计算机指令存储在计算机可读存储介质中，计算机设备的处理器从计算机可读存储介质读取该计算机指令，处理器执行该计算机指令，使得该计算机设备执行如上所述的功率信息的发送方法，或者，如上所述的功率信息的接收方法。

根据本申请的一个方面，提供了一种芯片，该芯片包括可编程逻辑电路或程序，该芯片用于实现如上所述的功率信息的发送方法，或者，如上所述的功率信息的接收方法。

本申请实施例提供的技术方案至少包括如下有益效果：

通过发送与终端的上行面板或上行波束对应的功率信息，网络设备可以获取到以上行面板或上行波束为粒度的功率信息，并基于此进行上行调度，选择出合适的上行面板或上行波束，提高了上行传输性能。

附图说明

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

图1是本申请一个示例性实施例提供的移动通信系统的示意图；

图2是本申请一个示例性实施例提供的功率信息的发送方法的流程图；

图3是本申请一个示例性实施例提供的功率信息的发送方法的流程图；

图4是本申请一个示例性实施例提供的功率信息的发送方法的流程图；

图5是本申请一个示例性实施例提供的功率信息的发送和接收方法的流程

图；

图 6 是本申请一个示例性实施例提供的功率信息的发送和接收方法的流程图；

图 7 是本申请一个示例性实施例提供的功率信息的发送和接收方法的流程图；

图 8 是本申请一个示例性实施例提供的功率信息的发送装置的结构示意图；

图 9 是本申请一个示例性实施例提供的功率信息的接收装置的结构示意图；

图 10 是本申请一个示例性实施例示出的通信设备的框图。

具体实施方式

为使本申请的目的、技术方案和优点更加清楚，下面将结合附图对本申请实施方式作进一步地详细描述。

图 1 示出了本申请一个示例性实施例提供的移动通信系统的示意图，包括网络设备 01 和终端 02。

其中，终端 02 上设置有至少一个上行面板，终端 02 通过上行波束与网络设备 01 进行通信。

具体的，上行波束通过上行面板发射，一个上行面板可以对应一个或多个上行波束，且每个上行波束的发送方向不同。比如，终端 02 上设置有上行面板 1、上行面板 2...上行面板 n，上行波束 1 和上行波束 2 通过上行面板 1 发射。

具体的，终端 02 用于传输的上行面板和下行面板可以为同一个天线面板或不同的天线面板。

相当于，终端 02 通过上行波束向网络设备 01 上报信息或数据。

相应的，网络设备 01 通过下行波束向终端 02 下发信息。示意性的，一个上行波束对应一个下行波束。

图 2 示出了本申请一个示例性实施例提供的功率信息的发送方法的流程图。以功率信息的发送方法应用于图 1 的终端 02 中为例，该方法包括：

步骤 210：终端向网络设备发送功率信息。

示意性的，功率信息与终端的上行面板对应，或者功率信息与终端的上行波束对应。

功率信息是指与终端的功率管理（Power Management）相关的参数信息。在一些实施例中，功率信息包括如下四种信息中的至少一种：

- 第一种信息：第一上行面板的面板标识信息，以及第一上行面板对应的功率管理最大功率回退（Power Management-Maximum Power Reduction, P-MPR）

测量值和/或功率余量 (Power Headroom) 值, 其中, 第一上行面板的 P-MPR 值不小于最大允许辐射 (Maximum Permissible Exposure, MPE) 阈值 (threshold)。

示意性的, 面板标识信息是与面板相关的标识信息。面板标识信息包括如下标识中的至少一种: 面板标识; 参考信号集合标识; 参考信号标识; 传输配置指示 (Transmission Configuration Indication, TCI) 状态标识; 空间关系信息 (Spatialrelationinfo) 标识。

其中, 面板标识是指面板对应的设备识别码, 相当于面板的 ID 标识。

根据前述内容, 一个上行面板对应应有至少一个上行波束。示意性的, 每个上行波束均具有参考信号标识、TCI 状态标识和空间关系信息标识中的至少一种。在本申请中, 波束可以与以下至少一项互换: TCI 状态, 空间关系信息, 空间设置 (SpatialSetting), 准共址 (Quasi co-location, QCL) 类型 Type D。

其中, 参考信号包括如下中的至少一种: 信道状态信息参考信号 (Channel State Information-Reference Signal, CSI-RS); 同步信号块 (Synchronization Signal Block, SSB); 探测参考信号 (Sounding Reference Signal, SRS)。

示意性的, 参考信号集合标识中包括有多个参考信号标识。其中, 参考信号集合标识与上行面板具有对应关系, 参考信号集合标识可以用于指示上行面板, 参考信号集合中的参考信号标识也可以用于指示上行面板。而 TCI 状态信息中包括参考信号标识, 参考信号标识与上行面板也有对应关系, 所以 TCI 状态标识也可用于指示上行面板。

具体的, TCI 状态用于告知终端接收物理下行控制信道 (Physical Downlink Control Channel, PDCCH) 或物理下行共享信道 (Physical Downlink Shared Channel, PDSCH) 或下行参考信号所使用的波束与 TCI 状态中用于指示波束的参考信号的接收波束和/或发送波束一样; 或者, 用于告知终端发送物理上行控制信道 (Physical Uplink Control Channel, PUCCH) 或物理上行共享信道 (Physical Uplink Shared Channel, PUSCH) 或上行参考信号所使用的波束与 TCI 状态中用于指示波束的参考信号的发送波束和/或接收波束一样。

另外, P-MPR, 是指为了满足 MPE 需求时, 终端的最大发射功率的回退值。功率余量值, 是指终端的上行传输功率和终端的最大发射功率之差。功率余量上报 (Power Headroom Report, PHR) 将为网络设备提供进行功率控制和调度的信息。MPE 是从人体安全角度提出的、对终端的电磁辐射进行限定的指标要求, 用于规定终端在某个方向上的平均最大辐射功率密度。

• 第二种信息: 第一上行波束的波束标识信息, 以及第一上行波束对应的 P-MPR 测量值和/或功率余量值, 其中, 第一上行波束的 P-MPR 值不小于 MPE 阈值。

示意性的, 波束标识信息是与波束相关的指示信息。波束标识信息包括如

下标识中的至少一种：参考信号标识；TCI 状态标识；空间关系信息标识。

其中，参考信号包括如下中的至少一种：CSI-RS；SSB；SRS。

另外，P-MPR，是指为了满足 MPE 需求时，终端的最大发射功率的回退值。功率余量值，是指终端的上行传输功率和终端的最大发射功率之差。MPE 是从人体安全角度提出的，对终端的电磁辐射进行限定的指标要求，用于规定终端在某个方向上的平均最大辐射功率密度。

- 第三种信息：第二上行面板的面板标识信息，以及第二上行面板对应的 P-MPR 测量值和/或功率余量值，其中，第二上行面板的 P-MPR 值小于 MPE 阈值。

示意性的，第二上行面板与第一上行面板是不同的上行面板。关于面板标识信息、P-MPR、功率余量值和 MPE 的阐述可参考前述内容，不再赘述。

- 第四种信息：第二上行波束的波束标识信息，以及第二上行波束对应的 P-MPR 测量值和/或功率余量值，其中，第二上行波束的 P-MPR 值小于 MPE 阈值。

示意性的，第二上行波束与第一上行波束是不同的上行波束。关于波束标识信息、P-MPR、功率余量值和 MPE 的阐述可参考前述内容，不再赘述。

在一个示例性的实施例中，终端向网络设备发送功率信息，功率信息中包括第一上行面板的面板标识、参考信号集合标识、TCI 状态标识和空间关系信息标识中的至少一种。其中，参考信号集合标识包括多个参考信号标识。除此之外，功率信息中还包括第一上行面板对应的 P-MPR 测量值和/或功率余量值。

在一个示例性的实施例中，终端向网络设备发送功率信息，功率信息中包括第一上行波束的参考信号标识、TCI 状态标识和空间关系信息标识中的至少一种，以及第一上行波束对应的 P-MPR 测量值和/或功率余量值。

在一个示例性的实施例中，终端向网络设备发送功率信息，功率信息中包括第二上行面板的面板标识和参考信号标识中的至少一种，以及第二上行面板对应的 P-MPR 测量值和/或功率余量值。

在一个示例性的实施例中，终端向网络设备发送功率信息，功率信息中包括第二上行波束的参考信号标识，以及第二上行波束对应的 P-MPR 测量值和/或功率余量值。

示意性的，上述实施例可任意组合，不再赘述。

在一些实施例中，为使得网络设备获取到更准确的功率信息，功率信息中可以包括如下信息中的至少一种：

- n 个面板标识，以及 n 个第一比特指示信息，其中，第 i 个第一比特指示信息用于指示终端的第 i 个上行面板对应的 P-MPR 值是否小于 MPE 阈值；

• m 个波束标识, 以及 m 个第二比特指示信息, 其中, 第 j 个第二比特指示信息用于指示终端的第 j 个上行波束对应的 P-MPR 值是否小于 MPE 阈值;

其中, n 为正整数, i 为不大于 n 的正整数, j 为不大于 m 的正整数。

根据前述内容, 一个上行面板对应至少有至少一个上行波束, 故 n 和 m 可以是相同的, 也可以是不同的, 本申请在此不做限定。

在一个示例性的实施例中, 以终端中包括两个上行面板为例, 功率信息中包括两个面板标识以及两个面板标识分别对应的第一比特指示信息, 第一个面板标识对应的第一比特指示信息指示第一个上行面板的 P-MPR 值小于 MPE 阈值, 第二个面板标识对应的第一比特指示信息指示第二个上行面板的 P-MPR 值不小于 MPE 阈值。

可选的, 在终端的第一上行面板或第一上行波束对应的 P-MPR 值不小于 MPE 阈值的情况下, 功率信息还包括第三比特指示信息。其中, 第三比特指示信息用于指示第一上行面板或第一上行波束对应的 P-MPR 测量值。

在一个示例性的实施例中, 以终端中包括两个上行波束为例, 功率信息中包括两个波束标识以及两个波束标识分别对应的第二比特指示信息, 第一个波束标识对应的第二比特指示信息指示第一个上行波束的 P-MPR 值小于 MPE 阈值, 第二个波束标识对应的第二比特指示信息指示第二个上行波束的 P-MPR 值不小于 MPE 阈值。

其中, 由于第二个波束标识对应的 P-MPR 值不小于 MPE 阈值, 功率信息中还包括第三比特指示信息, 第三比特指示信息指示第二个上行波束的 P-MPR 测量值。

综上所述, 本申请实施例提供的功率信息的发送方法, 通过终端发送与上行面板或上行波束对应的功率信息, 网络设备可以基于以上行面板或上行波束为粒度的功率信息进行上行调度, 选择出合适的上行面板或上行波束, 从而提高了上行传输性能。

同时, 本申请实施例给出了功率信息所包含的信息内容以及相应标识所包含的信息内容。

另外, 本申请实施例中, 功率信息包括第一比特指示信息或第二比特指示信息, 用于指示对应的上行面板或上行波束的 P-MPR 值是否大于 MPE 阈值; 功率信息还包括第三比特指示信息, 用于指示对应的上行面板或上行波束的 P-MPR 测量值。

图 3 示出了本申请一个示例性实施例提供的功率信息的发送方法的流程图。以功率信息的发送方法应用于图 1 的终端 02 中为例, 该方法包括:

步骤 310: 在终端的上行面板或上行波束对应的 P-MPR 值不小于 MPE 阈值

的情况下，终端向网络设备发送功率信息。

示意性的，功率信息与终端的上行面板对应，或者功率信息与终端的上行波束对应。

根据前文所述，P-MPR，是指为了满足 MPE 需求时，终端的最大发射功率的回退值。MPE 是从人体安全角度提出的，对终端的电磁辐射进行限定的指标要求，用于规定终端在某个方向上的平均最大辐射功率密度。

步骤 310 中，终端向网络设备发送功率信息的触发条件包括：终端的上行面板或上行波束对应的 P-MPR 值不小于 MPE 阈值。也即，上行面板或上行波束的发射功率的回退值大于或等于预设的指标的阈值。

比如，上行波束的最大发射功率当前值是 23dB，为了满足 MPE 需求，上行波束的发射功率的回退值是 2dB，MPE 的阈值为 3dB。相当于，上行波束的发射功率降低 2dB 以使得上行波束的实际最大发射功率降低至 21dB，而由于回退值 2dB 是小于 MPE 阈值 3dB，所以该波束的功率回退值不足以触发其 P-MPR 值的上报。

另外，根据前文所述，功率信息是指与终端的功率管理相关的参数信息。在一些实施例中，功率信息包括如下四种信息中的至少一种：

- 第一种信息：第一上行面板的面板标识信息，以及第一上行面板对应的 P-MPR 测量值和/或功率余量值，其中，第一上行面板的 P-MPR 值不小于 MPE 阈值。

示意性的，面板标识信息是与面板相关的标识信息。面板标识信息包括如下标识中的至少一种：面板标识；参考信号集合标识；参考信号标识；TCI 状态标识；空间关系信息标识。示意性的，参考信号集合标识中包括有多个参考信号标识。

其中，参考信号包括如下中的至少一种：CSI-RS；SSB；SRS。

- 第二种信息：第一上行波束的波束标识信息，以及第一上行波束对应的 P-MPR 测量值和/或功率余量值，其中，第一上行波束的 P-MPR 值不小于 MPE 阈值。

示意性的，波束标识信息是与波束相关的指示信息。波束标识信息包括如下标识中的至少一种：参考信号标识；TCI 状态标识；空间关系信息标识。

其中，参考信号包括如下中的至少一种：CSI-RS；SSB；SRS。

- 第三种信息：第二上行面板的面板标识信息，以及第二上行面板对应的 P-MPR 测量值和/或功率余量值，其中，第二上行面板的 P-MPR 值小于 MPE 阈值。

示意性的，第二上行面板与第一上行面板是不同的上行面板。关于面板标识信息、P-MPR、功率余量值和 MPE 的阐述可参考前述内容，不再赘述。

• 第四种信息：第二上行波束的波束标识信息，以及第二上行波束对应的 P-MPR 测量值和/或功率余量值，其中，第二上行波束的 P-MPR 值小于 MPE 阈值。

示意性的，第二上行波束与第一上行波束是不同的上行波束。关于波束标识信息、P-MPR、功率余量值和 MPE 的阐述可参考前述内容，不再赘述。

在一个示例性的实施例中，功率信息中包括第一上行面板的面板标识、参考信号集合标识、TCI 状态标识和空间关系信息标识中的至少一种。其中，参考信号集合标识包括多个参考信号标识。除此之外，功率信息中还包括第一上行面板对应的 P-MPR 测量值和/或功率余量值。

在一个示例性的实施例中，功率信息中包括第一上行波束的参考信号标识、TCI 状态标识、空间关系信息标识中的至少一种，以及第一上行波束对应的 P-MPR 测量值和/或功率余量值。

在一个示例性的实施例中，功率信息中包括第二上行面板的面板标识和参考信号标识中的至少一种，以及第二上行面板对应的 P-MPR 测量值和/或功率余量值。

在一个示例性的实施例中，功率信息中包括第二上行波束的参考信号标识，以及第二上行波束对应的 P-MPR 测量值和/或功率余量值。

示意性的，上述实施例可任意组合，不再赘述。

在一个示例性的实施例中，以终端包括三个上行波束为例，每个上行波束对应有不同的 P-MPR 值，具体可参考下表：

上行波束 1	第一 P-MPR 值
上行波束 2	第二 P-MPR 值
上行波束 3	第三 P-MPR 值

其中，第一 P-MPR 值大于 MPE 阈值，第二 P-MPR 值等于 MPE 阈值，第三 P-MPR 值小于 MPE 阈值。

基于此，终端向网络设备发送功率信息，功率信息中包括上行波束 1、上行波束 2 和上行波束 3 中的至少一个上行波束的相关信息。比如，功率信息中包括上行波束 1 的参考信号标识、TCI 状态标识、空间关系信息标识中的至少一种，以及上行波束 1 对应的 P-MPR 测量值和/或功率余量值；和/或功率信息中包括上行波束 2 的参考信号标识，以及上行波束 2 对应的 P-MPR 测量值和/或功率余量值；和/或功率信息中包括上行波束 3 的参考信号标识、TCI 状态标识、空间关系信息标识中的至少一种，以及上行波束 3 对应的 P-MPR 测量值和/或功率余量值。

在一些实施例中，为使得网络设备获取到更准确的功率信息，功率信息中可以包括如下信息中的至少一种：n 个面板标识，以及 n 个第一比特指示信息，其中，第 i 个第一比特指示信息用于指示终端的第 i 个上行面板对应的 P-MPR 值是否小于 MPE 阈值；m 个波束标识，以及 m 个第二比特指示信息，其中，第 j 个第二比特指示信息用于指示终端的第 j 个上行波束对应的 P-MPR 值是否小于 MPE 阈值；其中，n 为正整数，i 为不大于 n 的正整数，j 为不大于 m 的正整数。

可选的，在终端的第一上行面板或第一上行波束对应的 P-MPR 值不小于 MPE 阈值的情况下，功率信息还包括第三比特指示信息。其中，第三比特指示信息用于指示第一上行面板或第一上行波束对应的 P-MPR 测量值。

步骤 310 中，由于终端的上行面板或上行波束对应的 P-MPR 值不小于 MPE 阈值，功率信息中还可以包括第三比特指示信息。

在一个示例性的实施例中，以终端包括三个上行波束为例，每个上行波束对应有不同的 P-MPR 值，具体可参考下表：

上行波束 1	第一 P-MPR 值
上行波束 2	第二 P-MPR 值
上行波束 3	第三 P-MPR 值

其中，第一 P-MPR 值大于 MPE 阈值，第二 P-MPR 值等于 MPE 阈值，第三 P-MPR 值小于 MPE 阈值。

基于此，终端向网络设备发送功率信息，功率信息中包括上行波束 1、上行波束 2 和上行波束 3 中的至少一个上行波束的相关信息。

同时，功率信息中还包括三个第二比特指示信息。其中，上行波束 1 和上行波束 2 对应的第二比特指示信息用于指示第一 P-MPR 值和第二 P-MPR 值不小于 MPE 阈值，上行波束 3 对应的第二比特指示信息用于指示第三 P-MPR 值小于 MPE 阈值。

由于上行波束 1 和上行波束 2 对应的 P-MPR 值不小于 MPE 阈值的情况下，终端向网络设备发送的功率信息中还包括两个第三比特指示信息，用于指示上行波束 1 和上行波束 2 对应的 P-MPR 测量值。

综上所述，本申请实施例提供的功率信息的发送方法，增加了终端发送功率信息的触发条件。具体的，在终端的上行面板或上行波束对应的 P-MPR 值不小于 MPE 阈值的情况下，终端向网络设备发送功率信息。

图 4 示出了本申请一个示例性实施例提供的功率信息的发送方法的流程图。以功率信息的发送方法应用于图 1 的终端 02 中为例，该方法包括：

步骤 410：终端向网络设备发送功率信息。

示意性的，功率信息与终端的上行面板对应，或者功率信息与终端的上行

波束对应。

根据前文所述，功率信息是指与终端的功率管理相关的参数信息。在一些实施例中，功率信息包括如下四种信息中的至少一种：

- 第一种信息：第一上行面板的面板标识信息，以及第一上行面板对应的 P-MPR 测量值和/或功率余量值，其中，第一上行面板的 P-MPR 值不小于 MPE 阈值。

- 第二种信息：第一上行波束的波束标识信息，以及第一上行波束对应的 P-MPR 测量值和/或功率余量值，其中，第一上行波束的 P-MPR 值不小于 MPE 阈值。

- 第三种信息：第二上行面板的面板标识信息，以及第二上行面板对应的 P-MPR 测量值和/或功率余量值，其中，第二上行面板的 P-MPR 值小于 MPE 阈值。

- 第四种信息：第二上行波束的波束标识信息，以及第二上行波束对应的 P-MPR 测量值和/或功率余量值，其中，第二上行波束的 P-MPR 值小于 MPE 阈值。

示意性的，为使得网络设备获取到更准确的功率信息，功率信息中可以包括如下信息中的至少一种：n 个面板标识，以及 n 个第一比特指示信息，第 i 个第一比特指示信息用于指示终端的第 i 个上行面板对应的 P-MPR 值是否小于 MPE 阈值；m 个波束标识，以及 m 个第二比特指示信息，第 j 个第二比特指示信息用于指示终端的第 j 个上行波束对应的 P-MPR 值是否小于 MPE 阈值；其中，n 为正整数，i 为不大于 n 的正整数，j 为不大于 m 的正整数。

可选的，在终端的第一上行面板或第一上行波束对应的 P-MPR 值不小于 MPE 阈值的情况下，功率信息还包括第三比特指示信息。其中，第三比特指示信息用于指示第一上行面板或第一上行波束对应的 P-MPR 测量值。

步骤 410 与步骤 210 相同，可作参考，不再赘述。

步骤 420：终端向网络设备发送波束测量信息。

示意性的，波束测量信息与终端的上行面板对应，或者波束测量信息与终端的上行波束对应。

其中，功率信息包括如下信息中的至少一种：

- 第一种信息：第一上行面板的面板标识信息，以及第一上行面板对应的波束测量结果，其中，第一上行面板的 P-MPR 值小于 MPE 阈值。

示意性的，面板标识信息是与面板相关的标识信息。面板标识信息包括如下标识中的至少一种：面板标识；参考信号集合标识；参考信号标识；TCI 状态标识；空间关系信息标识。示意性的，参考信号集合标识中包括有多个参考信号标识。

其中，参考信号包括如下中的至少一种：CSI-RS；SSB；SRS。

示意性的，波束测量结果包括如下信息中的至少一种：第一信号质量参数，第一信号质量参数根据下行参考信号测量得到；第二信号质量参数，第二信号质量参数根据第一信号质量参数和对应的上行面板或上行波束的 P-MPR 值和/或功率余量值确定。具体的，第一信号质量参数根据对应的上行面板或上行波束的下行参考信号测量得到。比如，第一信号质量参数根据第一上行波束对应的下行参考信号测量得到。

其中，第一信号质量参数和/或第二信号质量参数包括如下信息中的至少一种：L1（层一）-参考信号接收功率（Reference Signal Receiving Power, RSRP）；L1-信号与干扰加噪声比（Signal to Interference plus Noise Ratio, SINR）。

另外，P-MPR，是指为了满足 MPE 需求时，终端的最大发射功率的回退值。MPE 是从人体安全角度提出的、对终端的电磁辐射进行限定的指标要求，用于规定终端在某个方向上的平均最大辐射功率密度。

• 第二种信息：第一上行波束的波束标识信息，以及第一上行波束对应的波束测量结果，其中，第一上行波束的 P-MPR 值小于 MPE 阈值。

示意性的，波束标识信息是与波束相关的指示信息。波束标识信息包括如下标识中的至少一种：参考信号标识；TCI 状态标识；空间关系信息标识。

其中，参考信号包括如下中的至少一种：CSI-RS；SSB；SRS。

示意性的，波束测量结果包括如下信息中的至少一种：第一信号质量参数，第一信号质量参数根据下行参考信号测量得到；第二信号质量参数，第二信号质量参数根据第一信号质量参数和对应的上行面板或上行波束的 P-MPR 值和/或功率余量值确定。

其中，第一信号质量参数和/或第二信号质量参数包括如下信息中的至少一种：L1-RSRP；L1-SINR。

另外，P-MPR，是指为了满足 MPE 需求时，终端的最大发射功率的回退值。MPE 是从人体安全角度提出的、对终端的电磁辐射进行限定的指标要求，用于规定终端在某个方向上的平均最大辐射功率密度。

• 第三种信息：第二上行面板的面板标识信息，以及第二上行面板对应的波束测量结果，其中，第二上行面板的 P-MPR 值不小于 MPE 阈值。

示意性的，第二上行面板与第一上行面板是不同的上行面板。关于面板标识信息、波束测量结果、P-MPR 和 MPE 的阐述可参考前述内容，不再赘述。

• 第四种信息：第二上行波束的波束标识信息，以及第二上行波束对应的波束测量结果，其中，第二上行波束的 P-MPR 值不小于 MPE 阈值。

示意性的，第二上行波束与第一上行波束是不同的上行波束。关于波束标识信息、波束测量结果、P-MPR 和 MPE 的阐述可参考前述内容，不再赘述。

• 第五种信息：第三上行面板的面板标识信息，以及第三上行面板对应的波束测量结果，其中，第三上行面板是 n 个上行面板中排序在前 i 个中的其中一个， n 个上行面板根据对应的 P-MPR 值的大小进行排序得到， n 为正整数， i 为不大于 n 的正整数。其中，P-MPR 值越小，排序越靠前。

示意性的，第三上行面板是根据多个上行面板对应的 P-MPR 值进行排序后选择出的一个或多个上行面板，与第一上行面板、第二上行面板的分类方式不同。关于面板标识信息、波束测量结果、P-MPR 和 MPE 的阐述可参考前述内容，不再赘述。

• 第六种信息：第三上行波束的波束标识信息，以及第三上行波束对应的波束测量结果，其中，第三上行波束是 m 个上行波束中排序在前 i 个中的其中一个， m 个上行波束根据对应的 P-MPR 值的大小进行排序得到， m 为正整数， i 为不大于 m 的正整数。其中，P-MPR 值越小，排序越靠前。

示意性的，第三上行波束是根据多个上行波束对应的 P-MPR 值进行排序后选择出的一个或多个上行波束，与第一上行波束、第二上行波束的分类方式不同。关于波束标识信息、波束测量结果、P-MPR 和 MPE 的阐述可参考前述内容，不再赘述。

其中，第三上行面板或第三上行波束的确定可通过如下方式中的一种进行：

终端对 n 个上行面板或 m 个上行波束的 P-MPR 值从小到大依次进行排序，将 P-MPR 值最小的一个确定为第三上行面板或第三上行波束；

终端对 n 个上行面板或 m 个上行波束的 P-MPR 值从小到大依次进行排序，将排序在前的多个均确定为第三上行面板或第三上行波束；

终端对 n 个上行面板或 m 个上行波束的 P-MPR 值从小到大依次进行排序，将 P-MPR 值小于预设值的一个或多个均确定为第三上行面板或第三上行波束。

比如，终端中存在 10 个上行波束，终端对 10 个上行波束的 P-MPR 值从小到大依次进行排序，取 P-MPR 值最小的一个作为第三上行波束；或者，取 P-MPR 值排序在前的 5 个作为第三上行波束；或者，取 P-MPR 值小于预设值的 3 个作为第三上行波束。

在一个示例性的实施例中，终端向网络设备发送波束测量信息，波束测量信息中包括第一上行面板的面板标识、参考信号集合标识、TCI 状态标识和空间关系信息标识中的至少一种。其中，参考信号集合标识包括多个参考信号标识。除此之外，功率信息中还包括第一信号质量参数，第一信号质量参数包括第一上行面板对应的 L1-RSRP 和/或 L1-SINR。

在一个示例性的实施例中，终端向网络设备发送波束测量信息，波束测量信息中包括第一上行波束的参考信号标识、TCI 状态标识、空间关系信息标识中的至少一种，以及第二信号质量参数，第二信号质量参数包括的 L1-RSRP 是根

据第一上行波束对应的 L1-RSRP 以及 P-MPR 值和/或功率余量值确定的。

在一个示例性的实施例中，终端向网络设备发送波束测量信息，波束测量信息中包括第二上行面板的面板标识和参考信号标识中的至少一种，以及第二信号质量参数，第二信号质量参数包括的 L1-SINR 是根据第二上行面板对应的 L1-SINR 以及 P-MPR 值和/或功率余量值确定的。

在一个示例性的实施例中，终端向网络设备发送波束测量信息，波束测量信息中包括第二上行波束的参考信号标识，以及第一信号质量参数，第一信号质量参数包括第二上行波束对应的 L1-RSRP 和/或 L1-SINR。

示意性的，上述实施例可任意组合，不再赘述。

示意性的，步骤 410 和步骤 420 可同时执行，也可不同时执行；可执行其一，也可全部执行。

可以理解的是，在本申请的任一实施例中，当终端向网络设备发送同一个上行面板对应的多种信息时，比如包含上行面板的 P-MPR 值、功率余量值和波束测量结果的两种或两种以上时，信息中可以只包含一次上行面板的面板标识信息；当终端向网络设备发送同一个上行波束对应的多种信息时，比如包含上行波束的 P-MPR 值、功率余量值和波束测量结果的两种或两种以上时，信息中可以只包含一次上行波束的波束标识信息。

在一个示例性的实施例中，终端向网络设备发送上行面板 1 对应的功率信息和波束测量信息。其中，功率信息包括上行面板 1 的面板标识信息和功率余量值；波束测量结果包括上行面板 1 的面板标识信息和上行面板 1 对应的第一信号质量参数，第一信号质量参数包括上行面板 1 对应的 L1-SINR，具体可参考下表：

每种信息均上报面板标识信息的情况下	上报一次面板标识信息的情况下
功率信息=[上行面板 1 的面板标识信息、上行面板 1 的功率余量值]	上报的信息=功率信息∪波束测量信息=[上行面板 1 的面板标识信息、上行面板 1 的功率余量值、上行面板 1 对应的第一信号质量参数]
波束测量信息=[上行面板 1 的面板标识信息、上行面板 1 对应的第一信号质量参数]	

在一个示例性的实施例中，终端向网络设备发送上行波束 1 对应的功率信息和波束测量信息。其中，功率信息包括上行波束 1 的波束标识信息和 P-MPR 值；波束测量结果包括上行波束 1 的波束标识信息和上行波束 1 对应的第二信号质量参数，第二信号质量参数包括的 L1-RSRP 是根据上行波束 1 对应的 L1-RSRP 以及 P-MPR 值确定的，具体可参考下表：

每种信息均上报波束标识信息的情况下	上报一次波束标识信息的情况下
-------------------	----------------

功率信息=[上行波束 1 的波束标识信息、上行波束 1 的 P-MPR 值]	上报的信息=功率信息 $\cup$ 波束测量信息=[上行波束 1 的波束标识信息、上行波束 1 的 P-MPR 值、上行波束 1 对应的第二信号质量参数]
波束测量信息=[上行波束 1 的波束标识信息、上行波束 1 对应的第二信号质量参数]	

综上所述，本申请实施例提供的功率信息的发送方法，终端还可以向网络设备发送与上行面板或上行波束对应的波束测量信息，网络设备可以基于功率信息和/或波束测量信息进行上行调度，选择出合适的上行面板或上行波束，从而提高了上行传输性能。同时，本申请实施例给出了波束测量信息所包含的信息内容以及相应标识所包含的信息内容。

图 5 示出了本申请一个示例性实施例提供的功率信息的发送和接收方法的流程图。以功率信息的发送方法应用于图 1 的终端 02 中、功率信息的接收方法应用于图 1 的网络设备 01 中为例，该方法包括：

步骤 510：终端向网络设备发送功率信息。

示意性的，功率信息与终端的上行面板对应，或者功率信息与终端的上行波束对应。

步骤 520：网络设备接收终端发送的功率信息。

根据前文所述，功率信息是指与终端的功率管理相关的参数信息。在一些实施例中，功率信息包括如下四种信息中的至少一种：

- 第一种信息：第一上行面板的面板标识信息，以及第一上行面板对应的 P-MPR 测量值和/或功率余量值，其中，第一上行面板的 P-MPR 值不小于 MPE 阈值。

示意性的，面板标识信息是与面板相关的标识信息。面板标识信息包括如下标识中的至少一种：面板标识；参考信号集合标识；参考信号标识；TCI 状态标识；空间关系信息标识。示意性的，参考信号集合标识中包括有多个参考信号标识。

其中，参考信号包括如下中的至少一种：CSI-RS；SSB；SRS。

- 第二种信息：第一上行波束的波束标识信息，以及第一上行波束对应的 P-MPR 测量值和/或功率余量值，其中，第一上行波束的 P-MPR 值不小于 MPE 阈值。

示意性的，波束标识信息是与波束相关的指示信息。波束标识信息包括如下标识中的至少一种：参考信号标识；TCI 状态标识；空间关系信息标识。

其中，参考信号包括如下中的至少一种：CSI-RS；SSB；SRS。

- 第三种信息：第二上行面板的面板标识信息，以及第二上行面板对应的

P-MPR 测量值和/或功率余量值, 其中, 第二上行面板的 P-MPR 值小于 MPE 阈值。

示意性的, 第二上行面板与第一上行面板是不同的上行面板。关于面板标识信息、P-MPR、功率余量值和 MPE 的阐述可参考前述内容, 不再赘述。

- 第四种信息: 第二上行波束的波束标识信息, 以及第二上行波束对应的 P-MPR 测量值和/或功率余量值, 其中, 第二上行波束的 P-MPR 值小于 MPE 阈值。

示意性的, 第二上行波束与第一上行波束是不同的上行波束。关于波束标识信息、P-MPR、功率余量值和 MPE 的阐述可参考前述内容, 不再赘述。

在一个示例性的实施例中, 网络设备接收终端发送的功率信息, 功率信息中包括第一上行面板的面板标识、TCI 状态标识和空间关系信息标识中的至少一种, 以及第一上行面板对应的 P-MPR 测量值和/或功率余量值。

在一个示例性的实施例中, 网络设备接收终端发送的功率信息, 功率信息中包括第一上行波束的 TCI 状态标识和空间关系信息标识中的至少一种, 以及第一上行波束对应的 P-MPR 测量值和/或功率余量值。

在一个示例性的实施例中, 网络设备接收终端发送的功率信息, 功率信息中包括第二上行面板的参考信号标识, 以及第二上行面板对应的 P-MPR 测量值和/或功率余量值。

在一个示例性的实施例中, 网络设备接收终端发送的功率信息, 功率信息中包括第二上行波束的参考信号标识, 以及第二上行波束对应的 P-MPR 测量值和/或功率余量值。

示意性的, 上述实施例可任意组合, 不再赘述。

在一些实施例中, 为使得网络设备获取到更准确的功率信息, 功率信息中可以包括如下信息中的至少一种: n 个面板标识, 以及 n 个第一比特指示信息, 其中, 第 i 个第一比特指示信息用于指示终端的第 i 个上行面板对应的 P-MPR 值是否小于 MPE 阈值; m 个波束标识, 以及 m 个第二比特指示信息, 其中, 第 j 个第二比特指示信息用于指示终端的第 j 个上行波束对应的 P-MPR 值是否小于 MPE 阈值; 其中, n 为正整数, i 为不大于 n 的正整数, j 为不大于 m 的正整数。

可选的, 在终端的第一上行面板或第一上行波束对应的 P-MPR 值不小于 MPE 阈值的情况下, 功率信息还包括第三比特指示信息。其中, 第三比特指示信息用于指示第一上行面板或第一上行波束对应的 P-MPR 测量值。

综上所述, 本申请实施例提供的功率信息的接收方法, 通过接收终端发送的与上行面板或上行波束对应的功率信息, 网络设备可以基于此进行上行调度, 选择出合适的上行面板或上行波束, 从而提高了上行传输性能。

同时，本申请实施例给出了功率信息所包含的信息内容以及相应标识所包含的信息内容。

另外，本申请实施例中，功率信息包括第一比特指示信息或第二比特指示信息，用于指示对应的上行面板或上行波束的 P-MPR 值是否大于 MPE 阈值；功率信息还包括第三比特指示信息，用于指示对应的上行面板或上行波束的 P-MPR 测量值。

图 6 示出了本申请一个示例性实施例提供的功率信息的发送和接收方法的流程图。以功率信息的发送方法应用于图 1 的终端 02 中、功率信息的接收方法应用于图 1 的网络设备 01 中为例，该方法包括：

步骤 610: 在终端的上行面板或上行波束对应的 P-MPR 值不小于 MPE 阈值的情况下，终端向网络设备发送功率信息。

示意性的，功率信息与终端的上行面板对应，或者功率信息与终端的上行波束对应。

根据前文所述，P-MPR，是指为了满足 MPE 需求时，终端的最大发射功率的回退值。MPE 是从人体安全角度提出的，对终端的电磁辐射进行限定的指标要求，用于规定终端在某个方向上的平均最大辐射功率密度。

步骤 610 中，终端向网络设备发送功率信息的触发条件包括：终端的上行面板或上行波束对应的 P-MPR 值不小于 MPE 阈值。也即，上行面板或上行波束的发射功率的回退值大于或等于预设的指标的阈值。

步骤 620: 网络设备接收终端发送的功率信息。

根据前文所述，功率信息是指与终端的功率管理相关的参数信息。在一些实施例中，功率信息包括如下四种信息中的至少一种：

- 第一种信息：第一上行面板的面板标识信息，以及第一上行面板对应的 P-MPR 测量值和/或功率余量值，其中，第一上行面板的 P-MPR 值不小于 MPE 阈值。

示意性的，面板标识信息是与面板相关的标识信息。面板标识信息包括如下标识中的至少一种：面板标识；参考信号集合标识；参考信号标识；TCI 状态标识；空间关系信息标识。示意性的，参考信号集合标识中包括有多个参考信号标识。

其中，参考信号包括如下中的至少一种：CSI-RS；SSB；SRS。

- 第二种信息：第一上行波束的波束标识信息，以及第一上行波束对应的 P-MPR 测量值和/或功率余量值，其中，第一上行波束的 P-MPR 值不小于 MPE 阈值。

示意性的，波束标识信息是与波束相关的指示信息。波束标识信息包括如

下标识中的至少一种：参考信号标识；TCI 状态标识；空间关系信息标识。

其中，参考信号包括如下中的至少一种：CSI-RS；SSB；SRS。

- 第三种信息：第二上行面板的面板标识信息，以及第二上行面板对应的 P-MPR 测量值和/或功率余量值，其中，第二上行面板的 P-MPR 值小于 MPE 阈值。

示意性的，第二上行面板与第一上行面板是不同的上行面板。关于面板标识信息、P-MPR、功率余量值和 MPE 的阐述可参考前述内容，不再赘述。

- 第四种信息：第二上行波束的波束标识信息，以及第二上行波束对应的 P-MPR 测量值和/或功率余量值，其中，第二上行波束的 P-MPR 值小于 MPE 阈值。

示意性的，第二上行波束与第一上行波束是不同的上行波束。关于波束标识信息、P-MPR、功率余量值和 MPE 的阐述可参考前述内容，不再赘述。

在一个示例性的实施例中，以终端包括三个上行波束为例，每个上行波束对应有不同的 P-MPR 值，具体可参考下表：

上行波束 1	第一 P-MPR 值
上行波束 2	第二 P-MPR 值
上行波束 3	第三 P-MPR 值

其中，第一 P-MPR 值大于 MPE 阈值，第二 P-MPR 值等于 MPE 阈值，第三 P-MPR 值小于 MPE 阈值。

基于此，网络设备接收终端发送的功率信息，功率信息中包括上行波束 1、上行波束 2 和上行波束 3 中的至少一个上行波束的相关信息。比如，功率信息中包括上行波束 1 的参考信号标识、TCI 状态标识、空间关系信息标识中的至少一种，以及上行波束 1 对应的 P-MPR 测量值和/或功率余量值；和/或功率信息中包括上行波束 2 的参考信号标识，以及上行波束 2 对应的 P-MPR 测量值和/或功率余量值；和/或功率信息中包括上行波束 3 的参考信号标识、TCI 状态标识、空间关系信息标识中的至少一种，以及上行波束 3 对应的 P-MPR 测量值和/或功率余量值。

在一些实施例中，为使得网络设备获取到更准确的功率信息，功率信息中可以包括如下信息中的至少一种：n 个面板标识，以及 n 个第一比特指示信息，其中，第 i 个第一比特指示信息用于指示终端的第 i 个上行面板对应的 P-MPR 值是否小于 MPE 阈值；m 个波束标识，以及 m 个第二比特指示信息，其中，第 j 个第二比特指示信息用于指示终端的第 j 个上行波束对应的 P-MPR 值是否小于 MPE 阈值；其中，n 为正整数，i 为不大于 n 的正整数，j 为不大于 m 的正整数。

可选的，在终端的第一上行面板或第一上行波束对应的 P-MPR 值不小于

MPE 阈值的情况下，功率信息还包括第三比特指示信息。其中，第三比特指示信息用于指示第一上行面板或第一上行波束对应的 P-MPR 测量值。

步骤 610 中，由于终端的上行面板或上行波束对应的 P-MPR 值不小于 MPE 阈值，功率信息中还可以包括第三比特指示信息。

步骤 630：根据功率信息，网络设备进行上行调度。

其中，上行调度是指，网络设备根据接收到的上行面板或上行波束对应的功率信息，考虑上行面板或上行波束能够达到的最大发送功率进行上行面板或上行波束的调度。

示意性的，步骤 630 可实现为如下：

根据功率信息，网络设备确定目标波束，目标波束用于终端发送上行 TCI 状态、空间设置 (Spatial Setting) 和空间关系信息中的至少一个。

综上所述，本申请实施例提供的功率信息的接收方法，增加了接收功率信息的触发条件。具体的，在终端的上行面板或上行波束对应的 P-MPR 值不小于 MPE 阈值的情况下，网络设备接收终端发送的功率信息。

图 7 示出了本申请一个示例性实施例提供的功率信息的发送和接收方法的流程图。以功率信息的发送方法应用于图 1 的终端 02 中、功率信息的接收方法应用于图 1 的网络设备 01 中为例，该方法包括：

步骤 710：终端向网络设备发送功率信息。

示意性的，功率信息与终端的上行面板对应，或者功率信息与终端的上行波束对应。

步骤 720：网络设备接收终端发送的功率信息。

根据前文所述，功率信息是指与终端的功率管理相关的参数信息。在一些实施例中，功率信息包括如下四种信息中的至少一种：

- 第一种信息：第一上行面板的面板标识信息，以及第一上行面板对应的 P-MPR 测量值和/或功率余量值，其中，第一上行面板的 P-MPR 值不小于 MPE 阈值。

- 第二种信息：第一上行波束的波束标识信息，以及第一上行波束对应的 P-MPR 测量值和/或功率余量值，其中，第一上行波束的 P-MPR 值不小于 MPE 阈值。

- 第三种信息：第二上行面板的面板标识信息，以及第二上行面板对应的 P-MPR 测量值和/或功率余量值，其中，第二上行面板的 P-MPR 值小于 MPE 阈值。

- 第四种信息：第二上行波束的波束标识信息，以及第二上行波束对应的 P-MPR 测量值和/或功率余量值，其中，第二上行波束的 P-MPR 值小于 MPE 阈

值。

示意性的，为使得网络设备获取到更准确的功率信息，功率信息中可以包括如下信息中的至少一种： n 个面板标识，以及 n 个第一比特指示信息，第 i 个第一比特指示信息用于指示终端的第 i 个上行面板对应的 P-MPR 值是否小于 MPE 阈值； m 个波束标识，以及 m 个第二比特指示信息，第 j 个第二比特指示信息用于指示终端的第 j 个上行波束对应的 P-MPR 值是否小于 MPE 阈值；其中， n 为正整数， i 为不大于 n 的正整数， j 为不大于 m 的正整数。

可选的，在终端的第一上行面板或第一上行波束对应的 P-MPR 值不小于 MPE 阈值的情况下，功率信息还包括第三比特指示信息。其中，第三比特指示信息用于指示第一上行面板或第一上行波束对应的 P-MPR 测量值。

步骤 710、720 与步骤 610、620 相同，可作参考，不再赘述。

步骤 730：终端向网络设备发送波束测量信息。

示意性的，波束测量信息与终端的上行面板对应，或者波束测量信息与终端的上行波束对应。

步骤 740：网络设备接收终端发送的波束测量信息。

根据前述内容，功率信息包括如下信息中的至少一种：

- 第一种信息：第一上行面板的面板标识信息，以及第一上行面板对应的波束测量结果，其中，第一上行面板的 P-MPR 值小于 MPE 阈值。

示意性的，面板标识信息是与面板相关的标识信息。面板标识信息包括如下标识中的至少一种：面板标识；参考信号集合标识；参考信号标识；TCI 状态标识；间关系信息标识。示意性的，参考信号集合标识中包括有多个参考信号标识。

其中，参考信号包括如下中的至少一种：CSI-RS；SSB；SRS。

示意性的，波束测量结果包括如下信息中的至少一种：第一信号质量参数，第一信号质量参数根据下行参考信号测量得到；第二信号质量参数，第二信号质量参数根据第一信号质量参数和对应的上行面板或上行波束的 P-MPR 值值和/或功率余量确定。

其中，第一信号质量参数和/或第二信号质量参数包括如下信息中的至少一种：L1-RSRP；L1-SINR。

另外，P-MPR，是指为了满足 MPE 需求时，终端的最大发射功率的回退值。MPE 是从人体安全角度提出的、对终端的电磁辐射进行限定的指标要求，用于规定终端在某个方向上的平均最大辐射功率密度。

- 第二种信息：第一上行波束的波束标识信息，以及第一上行波束对应的波束测量结果，其中，第一上行波束的 P-MPR 值小于 MPE 阈值。

示意性的，波束标识信息是与波束相关的指示信息。波束标识信息包括如

下标识中的至少一种：参考信号标识；TCI 状态标识；空间关系信息标识。

其中，参考信号包括如下中的至少一种：CSI-RS；SSB；SRS。

示意性的，波束测量结果包括如下信息中的至少一种：第一信号质量参数，第一信号质量参数根据下行参考信号测量得到；第二信号质量参数，第二信号质量参数根据第一信号质量参数和对应的上行面板或上行波束的 P-MPR 值和/或功率余量值确定。

其中，第一信号质量参数和/或第二信号质量参数包括如下信息中的至少一种：L1-RSRP；L1-SINR。

另外，P-MPR，是指为了满足 MPE 需求时，终端的最大发射功率的回退值。MPE 是从人体安全角度提出的、对终端的电磁辐射进行限定的指标要求，用于规定终端在某个方向上的平均最大辐射功率密度。

- 第三种信息：第二上行面板的面板标识信息，以及第二上行面板对应的波束测量结果，其中，第二上行面板的 P-MPR 值不小于 MPE 阈值。

示意性的，第二上行面板与第一上行面板是不同的上行面板。关于面板标识信息、波束测量结果、P-MPR 和 MPE 的阐述可参考前述内容，不再赘述。

- 第四种信息：第二上行波束的波束标识信息，以及第二上行波束对应的波束测量结果，其中，第二上行波束的 P-MPR 值不小于 MPE 阈值。

示意性的，第二上行波束与第一上行波束是不同的上行波束。关于波束标识信息、波束测量结果、P-MPR 和 MPE 的阐述可参考前述内容，不再赘述。

- 第五种信息：第三上行面板的面板标识信息，以及第三上行面板对应的波束测量结果，其中，第三上行面板是 n 个上行面板中排序在前 i 个中的其中一个， n 个上行面板根据对应的 P-MPR 值的大小进行排序得到， n 为正整数， i 为不大于 n 的正整数。其中，P-MPR 值越小，排序越靠前。

示意性的，第三上行面板是根据多个上行面板对应的 P-MPR 值进行排序后选择出的一个或多个上行面板，与第一上行面板、第二上行面板的分类方式不同。关于面板标识信息、波束测量结果、P-MPR 和 MPE 的阐述可参考前述内容，不再赘述。

- 第六种信息：第三上行波束的波束标识信息，以及第三上行波束对应的波束测量结果，其中，第三上行波束是 m 个上行波束中排序在前 i 个中的其中一个， m 个上行波束根据对应的 P-MPR 值的大小进行排序得到， m 为正整数， i 为不大于 m 的正整数。其中，P-MPR 值越小，排序越靠前。

示意性的，第三上行波束是根据多个上行波束对应的 P-MPR 值进行排序后选择出的一个或多个上行波束，与第一上行波束、第二上行波束的分类方式不同。关于波束标识信息、波束测量结果、P-MPR 和 MPE 的阐述可参考前述内容，不再赘述。

其中，第三上行面板或第三上行波束的确定可通过如下方式中的一种进行：

终端对 n 个上行面板或 m 个上行波束的 P-MPR 值从小到大依次进行排序，将 P-MPR 值最小的一个确定为第三上行面板或第三上行波束；

终端对 n 个上行面板或 m 个上行波束的 P-MPR 值从小到大依次进行排序，排序在前的多个均确定为第三上行面板或第三上行波束；

终端对 n 个上行面板或 m 个上行波束的 P-MPR 值从小到大依次进行排序，将 P-MPR 值小于预设值的一个或多个均确定为第三上行面板或第三上行波束。

在一个示例性的实施例中，终端向网络设备发送波束测量信息，波束测量信息中包括第一上行面板的 TCI 状态标识和空间关系信息标识中的至少一种，以及第一信号质量参数，第一信号质量参数包括第一上行面板对应的 L1-RSRP 和 L1-SINR。

在一个示例性的实施例中，终端向网络设备发送波束测量信息，波束测量信息中包括第一上行波束的参考信号标识和空间关系信息标识中的至少一种，以及第二信号质量参数，第二信号质量参数包括的 L1-RSRP 是根据第一上行波束对应的 L1-RSRP 以及 P-MPR 值和/或功率余量值确定的。

在一个示例性的实施例中，终端向网络设备发送波束测量信息，波束测量信息中包括第二上行面板的参考信号标识，以及第二信号质量参数，第二信号质量参数包括的 L1-SINR 是根据第二上行面板对应的 L1-SINR 以及 P-MPR 值和/或功率余量值确定的。

在一个示例性的实施例中，终端向网络设备发送波束测量信息，波束测量信息中包括第二上行波束的参考信号标识，以及第一信号质量参数，第一信号质量参数包括第二上行波束对应的 L1-RSRP 和 L1-SINR。

示意性的，上述实施例可任意组合，不再赘述。

示意性的，步骤 710 和步骤 730 可同时执行，也可不同时执行；可执行其一，也可全部执行。示意性的，步骤 720 和步骤 740 可同时执行，也可不同时执行；可执行其一，也可全部执行。

步骤 750：根据波束测量信息，网络设备进行上行调度。

其中，上行调度是指，网络设备根据接收到的上行面板或上行波束对应的波束测量信息，考虑上行面板或上行波束能够达到的最大发送功率进行上行面板或上行波束的调度。

示意性的，步骤 750 可实现为如下：

根据波束测量信息，网络设备确定目标波束，目标波束用于终端发送上行 TCI 状态、空间设置 (Spatial Setting) 和空间关系信息中的至少一个。

综上所述，本申请实施例提供的功率信息的接收方法，通过接收终端发送的与上行面板或上行波束对应的波束测量信息，网络设备可以基于功率信息和/

或波束测量信息进行上行调度，选择出合适的上行面板或上行波束，从而提高了上行传输性能。同时，本申请实施例给出了波束测量信息所包含的信息内容以及相应标识所包含的信息内容。

图 8 示出了本申请一个示例性实施例提供的功率信息的发送装置的结构框图，该装置可以实现成为终端，或者，实现成为终端中的一部分。该装置包括：

发送模块 820，用于终端向网络设备发送功率信息；

其中，功率信息与终端的上行面板对应，或者功率信息与终端的上行波束对应。

在本申请的一个可选的设计中，功率信息包括如下信息中的至少一种：第一上行面板的面板标识信息，以及第一上行面板对应的 P-MPR 测量值和/或功率余量值，其中，第一上行面板的 P-MPR 值不小于 MPE 阈值；第一上行波束的波束标识信息，以及第一上行波束对应的 P-MPR 测量值和/或功率余量值，其中，第一上行波束的 P-MPR 值不小于 MPE 阈值；第二上行面板的面板标识信息，以及第二上行面板对应的 P-MPR 测量值和/或功率余量值，其中，第二上行面板的 P-MPR 值小于 MPE 阈值；第二上行波束的波束标识信息，以及第二上行波束对应的 P-MPR 测量值和/或功率余量值，其中，第二上行波束的 P-MPR 值小于 MPE 阈值。

在本申请的一个可选的设计中，所述发送模块 820，用于在终端的上行面板或上行波束对应的 P-MPR 值不小于 MPE 阈值的情况下，终端向网络设备发送功率信息。

在本申请的一个可选的设计中，功率信息包括如下信息中的至少一种：n 个面板标识，以及 n 个第一比特指示信息，第 i 个第一比特指示信息用于指示终端的第 i 个上行面板对应的 P-MPR 值是否小于 MPE 阈值；m 个波束标识，以及 m 个第二比特指示信息，第 j 个第二比特指示信息用于指示终端的第 j 个上行波束对应的 P-MPR 值是否小于 MPE 阈值；其中，n、m 均为正整数，i 为不大于 n 的正整数，j 为不大于 m 的正整数。

在本申请的一个可选的设计中，在终端的第一上行面板或第一上行波束对应的 P-MPR 值不小于 MPE 阈值的情况下，功率信息还包括第三比特指示信息；其中，第三比特指示信息用于指示第一上行面板或第一上行波束对应的 P-MPR 测量值。

在本申请的一个可选的设计中，所述发送模块 820，还用于终端向网络设备发送波束测量信息；其中，波束测量信息与终端的上行面板对应，或者波束测量信息与终端的上行波束对应。

在本申请的一个可选的设计中，波束测量信息包括如下信息中的至少一种：

第一上行面板的面板标识信息,以及第一上行面板对应的波束测量结果,其中,第一上行面板的 P-MPR 值小于 MPE 阈值;第一上行波束的波束标识信息,以及第一上行波束对应的波束测量结果,其中,第一上行波束的 P-MPR 值小于 MPE 阈值;第二上行面板的面板标识信息,以及第二上行面板对应的波束测量结果,其中,第二上行面板的 P-MPR 值不小于 MPE 阈值;第二上行波束的波束标识信息,以及第二上行波束对应的波束测量结果,其中,第二上行波束的 P-MPR 值不小于 MPE 阈值;第三上行面板的面板标识信息,以及第三上行面板对应的波束测量结果,其中,第三上行面板是 n 个上行面板中排序在前 i 个中的其中一个, n 个上行面板根据对应的 P-MPR 值的大小进行排序得到, n 为正整数, i 为不大于 n 的正整数;第三上行波束的波束标识信息,以及第三上行波束对应的波束测量结果,其中,第三上行波束是 m 个上行波束中排序在前 i 个中的其中一个, m 个上行波束根据对应的 P-MPR 值的大小进行排序得到, m 为正整数, i 为不大于 m 的正整数。

在本申请的一个可选的设计中,面板标识信息包括如下标识中的至少一种:面板标识;参考信号集合标识;参考信号标识;传输配置指示 TCI 状态标识;空间关系信息标识。

在本申请的一个可选的设计中,波束标识信息包括如下标识中的至少一种:参考信号标识;TCI 状态标识;空间关系信息标识。

在本申请的一个可选的设计中,参考信号包括如下中的至少一种:CSI-RS;SSB;SRS。

在本申请的一个可选的设计中,波束测量结果包括如下信息中的至少一种:第一信号质量参数,第一信号质量参数根据下行参考信号测量得到;第二信号质量参数,第二信号质量参数根据第一信号质量参数和对应的上行面板或上行波束的 P-MPR 值和/或功率余量值确定。

在本申请的一个可选的设计中,第一信号质量参数和/或第二信号质量参数包括如下信息中的至少一种:L1-RSRP;L1-SINR。

图 9 示出了本申请一个示例性实施例提供的功率信息的接收装置的结构框图,该装置可以实现成为网络设备,或者,实现成为网络设备中的一部分。该装置包括:

接收模块 920,用于网络设备接收终端发送的功率信息;

其中,功率信息与终端的上行面板对应,或者功率信息与终端的上行波束对应。

在本申请的一个可选的设计中,功率信息包括如下信息中的至少一种:第一上行面板的面板标识信息,以及第一上行面板对应的 P-MPR 测量值和/或功率

余量值, 其中, 第一上行面板的 P-MPR 值不小于 MPE 阈值; 第一上行波束的波束标识信息, 以及第一上行波束对应的 P-MPR 测量值和/或功率余量值, 其中, 第一上行波束的 P-MPR 值不小于 MPE 阈值; 第二上行面板的面板标识信息, 以及第二上行面板对应的 P-MPR 测量值和/或功率余量值, 其中, 第二上行面板的 P-MPR 值小于 MPE 阈值; 第二上行波束的波束标识信息, 以及第二上行波束对应的 P-MPR 测量值和/或功率余量值, 其中, 第二上行波束的 P-MPR 值小于 MPE 阈值。

在本申请的一个可选的设计中, 所述接收模块 920, 用于在终端的上行面板或上行波束对应的 P-MPR 值不小于 MPE 阈值的情况下, 网络设备接收终端发送的功率信息。

在本申请的一个可选的设计中, 功率信息包括如下信息中的至少一种: n 个面板标识, 以及 n 个第一比特指示信息, 第 i 个第一比特指示信息用于指示终端的第 i 个上行面板对应的 P-MPR 值是否小于 MPE 阈值; m 个波束标识, 以及 m 个第二比特指示信息, 第 j 个第二比特指示信息用于指示终端的第 j 个上行波束对应的 P-MPR 值是否小于 MPE 阈值; 其中, n、m 均为正整数, i 为不大于 n 的正整数, j 为不大于 m 的正整数。

在本申请的一个可选的设计中, 在终端的第一上行面板或第一上行波束对应的 P-MPR 值不小于 MPE 阈值的情况下, 功率信息还包括第三比特指示信息; 其中, 第三比特指示信息用于指示第一上行面板或第一上行波束对应的 P-MPR 测量值。

在本申请的一个可选的设计中, 所述接收模块 920, 还用于网络设备接收终端发送的波束测量信息; 其中, 波束测量信息与终端的上行面板对应, 或者波束测量信息与终端的上行波束对应。

在本申请的一个可选的设计中, 波束测量信息包括如下信息中的至少一种: 第一上行面板的面板标识信息, 以及第一上行面板对应的波束测量结果, 其中, 第一上行面板的 P-MPR 值小于 MPE 阈值; 第一上行波束的波束标识信息, 以及第一上行波束对应的波束测量结果, 其中, 第一上行波束的 P-MPR 值小于 MPE 阈值; 第二上行面板的面板标识信息, 以及第二上行面板对应的波束测量结果, 其中, 第二上行面板的 P-MPR 值不小于 MPE 阈值; 第二上行波束的波束标识信息, 以及第二上行波束对应的波束测量结果, 其中, 第二上行波束的 P-MPR 值不小于 MPE 阈值; 第三上行面板的面板标识信息, 以及第三上行面板对应的波束测量结果, 其中, 第三上行面板是 n 个上行面板中排序在前 i 个中的其中一个, n 个上行面板根据对应的 P-MPR 值的大小进行排序得到, n 为正整数, i 为不大于 n 的正整数; 第三上行波束的波束标识信息, 以及第三上行波束对应的波束测量结果, 其中, 第三上行波束是 m 个上行波束中排序在前 i 个中

的其中一个, m 个上行波束根据对应的 P-MPR 值的大小进行排序得到, m 为正整数, i 为不大于 m 的正整数。

在本申请的一个可选的设计中, 面板标识信息包括如下标识中的至少一种: 面板标识; 参考信号集合标识; 参考信号标识; TCI 状态标识; 空间关系信息标识。

在本申请的一个可选的设计中, 波束标识信息包括如下标识中的至少一种: 参考信号标识; TCI 状态标识; 空间关系信息标识。

在本申请的一个可选的设计中, 参考信号包括如下中的至少一种: CSI-RS; SSB; SRS。

在本申请的一个可选的设计中, 波束测量结果包括如下信息中的至少一种: 第一信号质量参数, 第一信号质量参数根据下行参考信号测量得到; 第二信号质量参数, 第二信号质量参数根据第一信号质量参数和对应的上行面板或上行波束的 P-MPR 值和/或功率余量值确定。

在本申请的一个可选的设计中, 第一信号质量参数和/或第二信号质量参数包括如下信息中的至少一种: L1-RSRP; L1-SINR。

在本申请的一个可选的设计中, 所述装置还包括调度模块 940, 用于根据功率信息, 网络设备进行上行调度。

在本申请的一个可选的设计中, 所述调度模块 940, 用于根据波束测量信息, 网络设备进行上行调度。

在本申请的一个可选的设计中, 所述调度模块 940, 用于网络设备确定目标波束, 目标波束用于终端发送 TCI 状态、空间设置和空间关系信息中的至少一个。

图 10 示出了本申请一个示例性实施例提供的通信设备 (终端或网络设备) 的结构示意图, 该通信设备包括: 处理器 1001、接收器 1002、发射器 1003、存储器 1004 和总线 1005。

处理器 1001 包括一个或者一个以上处理核心, 处理器 1001 通过运行软件程序以及模块, 从而执行各种功能应用以及信息处理。

接收器 1002 和发射器 1003 可以实现为一个通信组件, 该通信组件可以是一块通信芯片。

存储器 1004 通过总线 1005 与处理器 1001 相连。

存储器 1004 可用于存储至少一个指令, 处理器 1001 用于执行该至少一个指令, 以实现如上所述的功率信息的发送方法中的各个步骤, 或, 如上所述的功率信息的接收方法中的各个步骤。

此外, 存储器 1004 可以由任何类型的易失性或非易失性存储设备或者它们

的组合实现，易失性或非易失性存储设备包括但不限于：磁盘或光盘，电可擦除可编程只读存储器（Electrically- Erasable Programmable Read Only Memory, EEPROM），可擦除可编程只读存储器（Erasable Programmable Read Only Memory, EPROM），静态随机存取存储器（Static Random Access Memory, SRAM），只读存储器（Read-Only Memory, ROM），磁存储器，快闪存储器，可编程只读存储器（Programmable Read-Only Memory, PROM）。

示意性的如图 10 所示，本申请提供了一种终端，该终端包括处理器 1001 和存储器 1004，存储器 1004 中存储有至少一条程序代码，程序代码由处理器 1001 加载并执行以实现如上所述的功率信息的发送方法。

示意性的如图 10 所示，本申请提供了一种网络设备，该网络设备包括处理器 1001 和存储器 1004，存储器 1004 中存储有至少一条程序代码，程序代码由处理器 1001 加载并执行以实现如上所述的功率信息的接收方法。

在示例性实施例中，还提供了一种计算机可读存储介质，可读存储介质中存储有至少一条程序代码，程序代码由处理器 1001 加载并执行以实现如上所述的功率信息的发送方法，或，如上所述的功率信息的接收方法。

在示例性实施例中，还提供了一种计算机程序产品或计算机程序，该计算机程序产品或计算机程序包括计算机指令，该计算机指令存储在计算机可读存储介质中，计算机设备的处理器从计算机可读存储介质读取该计算机指令，处理器执行该计算机指令，使得该计算机设备执行如上所述的功率信息的发送方法，或，如上所述的功率信息的接收方法。

根据本申请的一个方面，提供了一种芯片，该芯片包括可编程逻辑电路或程序，该芯片用于实现如上所述的功率信息的发送方法，或，如上所述的功率信息的接收方法。

以上所述仅为本申请的可选实施例，并不用以限制本申请，凡在本申请的精神和原则之内，所作的任何修改、等同替换、改进等，均应包含在本申请的保护范围之内。

权利要求书

1.一种功率信息的发送方法，其特征在于，所述方法包括：

终端向网络设备发送功率信息；

其中，所述功率信息与所述终端的上行面板对应，或者所述功率信息与所述终端的上行波束对应。

2.根据权利要求1所述的方法，其特征在于，所述功率信息包括如下信息中的至少一种：

第一上行面板的面板标识信息，以及所述第一上行面板对应的功率管理最大功率回退 P-MPR 测量值和/或功率余量值，其中，所述第一上行面板的 P-MPR 值不小于最大允许辐射 MPE 阈值；

第一上行波束的波束标识信息，以及所述第一上行波束对应的 P-MPR 测量值和/或功率余量值，其中，所述第一上行波束的 P-MPR 值不小于所述 MPE 阈值；

第二上行面板的面板标识信息，以及所述第二上行面板对应的 P-MPR 测量值和/或功率余量值，其中，所述第二上行面板的 P-MPR 值小于所述 MPE 阈值；

第二上行波束的波束标识信息，以及所述第二上行波束对应的 P-MPR 测量值和/或功率余量值，其中，所述第二上行波束的 P-MPR 值小于所述 MPE 阈值。

3.根据权利要求1所述的方法，其特征在于，所述终端向网络设备功率信息，包括：

在所述终端的上行面板或上行波束对应的功率管理最大功率回退 P-MPR 值不小于最大允许辐射 MPE 阈值的情况下，所述终端向所述网络设备发送所述功率信息。

4.根据权利要求1所述的方法，其特征在于，所述功率信息包括如下信息中的至少一种：

n 个面板标识以及 n 个第一比特指示信息，第 i 个第一比特指示信息用于指示所述终端的第 i 个上行面板对应的功率管理最大功率回退 P-MPR 值是否小于最大允许辐射 MPE 阈值；

m 个波束标识，以及 m 个第二比特指示信息，第 j 个第二比特指示信息用于指示所述终端的第 j 个上行波束对应的 P-MPR 值是否小于所述 MPE 阈值；

其中，n、m 均为正整数，i 为不大于 n 的正整数，j 为不大于 m 的正整数。

5.根据权利要求4所述的方法，其特征在于，

在所述终端的第一上行面板或第一上行波束对应的 P-MPR 值不小于所述 MPE 阈值的情况下，所述功率信息还包括第三比特指示信息；

其中，所述第三比特指示信息用于指示所述第一上行面板或所述第一上行波束对应的 P-MPR 测量值。

6.根据权利要求 1 至 5 任一所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

所述终端向所述网络设备发送波束测量信息；

其中，所述波束测量信息与所述终端的上行面板对应，或者所述波束测量信息与所述终端的上行波束对应。

7.根据权利要求 6 所述的方法，其特征在于，所述波束测量信息包括如下信息中的至少一种：

第一上行面板的面板标识信息，以及所述第一上行面板对应的波束测量结果，其中，所述第一上行面板的功率管理最大功率回退 P-MPR 值小于最大允许辐射 MPE 阈值；

第一上行波束的波束标识信息，以及所述第一上行波束对应的波束测量结果，其中，所述第一上行波束的 P-MPR 值小于所述 MPE 阈值；

第二上行面板的面板标识信息，以及所述第二上行面板对应的波束测量结果，其中，所述第二上行面板的 P-MPR 值不小于所述 MPE 阈值；

第二上行波束的波束标识信息，以及所述第二上行波束对应的波束测量结果，其中，所述第二上行波束的 P-MPR 值不小于所述 MPE 阈值；

第三上行面板的面板标识信息，以及所述第三上行面板对应的波束测量结果，其中，所述第三上行面板是 n 个上行面板中排序在前 i 个中的其中一个，所述 n 个上行面板根据对应的 P-MPR 值的大小进行排序得到， n 为正整数， i 为不大于 n 的正整数；

第三上行波束的波束标识信息，以及所述第三上行波束对应的波束测量结果，其中，所述第三上行波束是 m 个上行波束中排序在前 j 个中的其中一个，所述 m 个上行波束根据对应的 P-MPR 值的大小进行排序得到， m 为正整数， j 为不大于 m 的正整数。

8.根据权利要求 2 或 7 所述的方法，其特征在于，所述面板标识信息包括如下标识中的至少一种：

面板标识；

参考信号集合标识；

参考信号标识；

传输配置指示 TCI 状态标识；

空间关系信息标识。

9.根据权利要求 2 或 7 所述的方法，其特征在于，所述波束标识信息包括如下标识中的至少一种：

参考信号标识；

传输配置指示 TCI 状态标识；

空间关系信息标识。

10.根据权利要求 8 或 9 所述的方法，其特征在于，所述参考信号包括如下中的至少一种：

信道状态信息参考信号 CSI-RS；

同步信号块 SSB；

探测参考信号 SRS。

11.根据权利要求 7 所述的方法，其特征在于，所述波束测量结果包括如下信息中的至少一种：

第一信号质量参数，所述第一信号质量参数根据下行参考信号测量得到；

第二信号质量参数，所述第二信号质量参数根据所述第一信号质量参数和所述对应的上行面板或上行波束的 P-MPR 值和/或功率余量值确定。

12.根据权利要求 11 所述的方法，其特征在于，所述第一信号质量参数和/或所述第二信号质量参数包括如下信息中的至少一种：

层一参考信号接收功率 L1-RSRP；

层一信号与干扰加噪声比 L1-SINR。

13.一种功率信息的接收方法，其特征在于，所述方法包括：

网络设备接收终端发送的功率信息；

其中，所述功率信息与所述终端的上行面板对应，或者所述功率信息与所述终端的上行波束对应。

14.根据权利要求 13 所述的方法，其特征在于，所述功率信息包括如下信息中的至少一种：

第一上行面板的面板标识信息，以及所述第一上行面板对应的功率管理最大功率回退 P-MPR 测量值和/或功率余量值，其中，所述第一上行面板的 P-MPR 值不小于最大允许辐射 MPE 阈值；

第一上行波束的波束标识信息，以及所述第一上行波束对应的 P-MPR 测量值和/或功率余量值，其中，所述第一上行波束的 P-MPR 值不小于所述 MPE 阈值；

第二上行面板的面板标识信息，以及所述第二上行面板对应的 P-MPR 测量值和/或功率余量值，其中，所述第二上行面板的 P-MPR 值小于所述 MPE 阈值；

第二上行波束的波束标识信息，以及所述第二上行波束对应的 P-MPR 测量值和/或功率余量值，其中，所述第二上行波束的 P-MPR 值小于所述 MPE 阈值。

15.根据权利要求 13 所述的方法，其特征在于，所述网络设备接收所述终端发送的功率信息，包括：

在所述终端的上行面板或上行波束对应的功率管理最大功率回退 P-MPR 值

不小于最大允许辐射 MPE 阈值的情况下，所述网络设备接收所述终端发送的所述功率信息。

16.根据权利要求 13 所述的方法，其特征在于，所述功率信息包括如下信息中的至少一种：

n 个面板标识，以及 n 个第一比特指示信息，第 i 个第一比特指示信息用于指示所述终端的第 i 个上行面板对应的功率管理最大功率回退 P-MPR 值是否小于最大允许辐射 MPE 阈值；

m 个波束标识，以及 m 个第一比特指示信息，第 j 个第二比特指示信息用于指示所述终端的第 j 个上行波束对应的 P-MPR 值是否小于所述 MPE 阈值；

其中，n、m 均为正整数，i 为不大于 n 的正整数，j 为不大于 m 的正整数。

17.根据权利要求 16 所述的方法，其特征在于，

在所述终端的第一上行面板或第一上行波束对应的 P-MPR 值不小于所述 MPE 阈值的情况下，所述功率信息还包括第三比特指示信息；

其中，所述第三比特指示信息用于指示所述第一上行面板或所述第一上行波束对应的 P-MPR 测量值。

18.根据权利要求 13 至 17 任一所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

所述网络设备接收所述终端发送的波束测量信息；

其中，所述波束测量信息与所述终端的上行面板对应，或者所述波束测量信息与所述终端的上行波束对应。

19.根据权利要求 18 所述的方法，其特征在于，所述波束测量信息包括如下信息中的至少一种：

第一上行面板的面板标识信息，以及所述第一上行面板对应的波束测量结果，其中，所述第一上行面板的功率管理最大功率回退 P-MPR 值小于最大允许辐射 MPE 阈值；

第一上行波束的波束标识信息，以及所述第一上行波束对应的波束测量结果，其中，所述第一上行波束的 P-MPR 值小于所述 MPE 阈值；

第二上行面板的面板标识信息，以及所述第二上行面板对应的波束测量结果，其中，所述第二上行面板的 P-MPR 值不小于所述 MPE 阈值；

第二上行波束的波束标识信息，以及所述第二上行波束对应的波束测量结果，其中，所述第二上行波束的 P-MPR 值不小于所述 MPE 阈值；

第三上行面板的面板标识信息，以及所述第三上行面板对应的波束测量结果，其中，所述第三上行面板是 n 个上行面板中排序在前 i 个中的其中一个，所述 n 个上行面板根据对应的 P-MPR 值的大小进行排序得到，n 为正整数，i 为不大于 n 的正整数；

第三上行波束的波束标识信息，以及所述第三上行波束对应的波束测量结

果, 其中, 所述第三上行波束是 m 个上行波束中排序在前 i 个中的其中一个, 所述 m 个上行波束根据对应的 P-MPR 值的大小进行排序得到, m 为正整数, i 为不大于 m 的正整数。

20. 根据权利要求 14 或 19 所述的方法, 其特征在于, 所述面板标识信息包括如下标识中的至少一种:

- 面板标识;
- 参考信号集合标识;
- 参考信号标识
- 传输配置指示 TCI 状态标识;
- 空间关系信息标识。

21. 根据权利要求 14 或 19 所述的方法, 其特征在于, 所述波束标识信息包括如下标识中的至少一种:

- 参考信号标识;
- 传输配置指示 TCI 状态标识;
- 空间关系信息标识。

22. 根据权利要求 19 或 20 所述的方法, 其特征在于, 所述参考信号包括如下中的至少一种:

- 信道状态信息参考信号 CSI-RS;
- 同步信号块 SSB;
- 探测参考信号 SRS。

23. 根据权利要求 19 所述的方法, 其特征在于, 所述波束测量结果包括如下信息中的至少一种:

- 第一信号质量参数, 所述第一信号质量参数根据下行参考信号测量得到;
- 第二信号质量参数, 所述第二信号质量参数根据所述第一信号质量参数和所述对应的上行面板或上行波束的 P-MPR 值和/或功率余量值确定。

24. 根据权利要求 23 所述的方法, 其特征在于, 所述第一信号质量参数和/或所述第二信号质量参数包括如下信息中的至少一种:

- 层一参考信号接收功率 L1-RSRP;
- 层一信号与干扰加噪声比 L1-SINR。

25. 根据权利要求 13 所述的方法, 其特征在于, 所述方法还包括:
根据所述功率信息, 所述网络设备进行上行调度。

26. 根据权利要求 18 所述的方法, 其特征在于, 所述方法还包括:

根据所述波束测量信息，所述网络设备进行上行调度。

27.根据权利要求 25 或 26 所述的方法，其特征在于，所述网络设备进行上行调度，包括：

所述网络设备确定目标波束，所述目标波束用于所述终端发送上行传输配置指示 TCI 状态、空间设置和空间关系信息中的至少一个。

28.一种功率信息的发送装置，其特征在于，所述装置包括：

发送模块，用于终端向网络设备发送功率信息；

其中，所述功率信息与所述终端的上行面板对应，或者所述功率信息与所述终端的上行波束对应。

29.一种功率信息的接收装置，其特征在于，所述装置包括：

接收模块，用于网络设备接收终端发送的功率信息；

其中，所述功率信息与所述终端的上行面板对应，或者所述功率信息与所述终端的上行波束对应。

30.一种终端，其特征在于，所述终端包括处理器和存储器，所述存储器中存储有至少一条程序代码，所述程序代码由所述处理器加载并执行以实现如权利要求 1 至 12 任一所述的功率信息的发送方法。

31.一种网络设备，其特征在于，所述网络设备包括处理器和存储器，所述存储器中存储有至少一条程序代码，所述程序代码由所述处理器加载并执行以实现如权利要求 13 至 27 中任一项所述的功率信息的接收方法。

32.一种计算机可读存储介质，其特征在于，所述计算机可读存储介质中存储有至少一条程序代码，所述程序代码由处理器加载并执行以实现如权利要求 1 至 12 任一所述的功率信息的发送方法，或者，如权利要求 13 至 27 中任一项所述的功率信息的接收方法。