

信息上报方法、终端设备和网络侧设备

相关申请的交叉引用

5 本申请主张在 2020 年 01 月 23 日在中国提交的中国专利申请号 202010076949.5 的优先权，其全部内容通过引用包含于此。

技术领域

本发明涉及无线通信领域，尤其涉及一种信息上报方法、终端设备和网络侧设备。

背景技术

10 长期演进（Long Term Evolution，LTE）/LTE 的演进版本（LTE-Advanced，LTE-A）等无线接入技术标准，都是以多输入多输出（Multiple-Input Multiple-Output，MIMO）+正交频分复用（Orthogonal Frequency Division Multiplexing，OFDM）技术为基础构建起来的。其中，MIMO 技术利用多天线系统所能获得的空间自由度，来提高峰值速率与系统频谱利用率。

15 在 5G 移动通信系统中，引入了更大规模、更多天线端口的 MIMO 技术。大规模（Massive）MIMO 技术使用大规模天线阵列，以提升系统频带利用效率，支持更大数量的接入用户。在 massive MIMO 技术中，为降低实现成本与设备复杂度，采用数模混合波束赋形技术，即在传统的数字域波束赋形基础上，在靠近天线系统的前端，在射频信号上增加一级波束赋形。模拟波束赋形能够通过较为简单的方式，使发送信号与信道实现较为粗略的匹配。

20 模拟波束赋形是全带宽发射的，并且每个天线阵列的面板上每个极化方向阵元仅能以时分复用的方式发送模拟波束。目前，通常是使用轮询的方式进行模拟波束赋形向量的训练，即每个天线面板每个极化方向的阵元，以时分复用方式在约定时间依次发送训练信号（即候选的赋形向量），终端经过测量后反馈波束报告（beam reporting），供网络侧在下一次传输业务时，采用该训练信号来实现模拟波束发射。

25 在进行波束测量时，网络侧配置参考信号资源集合（RS resource set），其中包括至少一个参考信号资源，例如同步信号和物理广播信道（Physical Broadcast Channel，PBCH）块（Synchronization Signal and PBCH block，SSB）资源（resource）或信道状态信息（Channel State Information，CSI）参考信号（CSI reference signals，CSI-RS）resource。用户终端（User Equipment，UE）测量每个 RS resource 的层 1-参考信号接收功率（Reference Signal Receiving Power，L1-RSRP）/层 1 信号与干扰加噪声比（Layer 1-Signal to Interference plus Noise Ratio，L1-SINR），并向网络侧上报波束报告，上报内容包括 SSB 资源索引（SSB Resource Index，SSBRI）或 CSI-RS 资源索引（CSI-RS Resource Index，CRI）、及
30 L1-RSRP/L1-SINR。该报告内容反映了至少一个最优的波束对应的 RS 资源及其质量，供网络确定用来向 UE 发送信道或信号的波束。

采用上述的波束报告方式，网络侧只能确定向 UE 发送信道或信号的波束，无法实现对 UE 的空间对象进行调度。

发明内容

35 本发明实施例的目的是提供一种信息上报方法、终端设备及网络侧设备，可以向网络侧上报 UE 的

至少一个空间对象的相关信息，以实现网络侧对 UE 的空间对象的调度。

第一方面，提供了一种信息上报方法，应用于终端设备，包括：向网络侧发送上报信息，其中，所述上报信息指示所述终端设备的至少一个空间对象的相关信息。

5 第二方面，提供了一种空间对象调度方法，应用于网络侧设备，包括：接收终端设备发送的上报信息，其中，所述上报信息指示所述终端设备的至少一个空间对象的相关信息；根据所述上报信息指示的所述至少一个空间对象的相关信息，对所述终端设备的空间对象进行调度。

第三方面，提供了一种终端设备，包括：发送模块，用于根据协议约定和/或网络侧配置、和/或在检测到上报事件时，向网络侧发送上报信息，其中，所述上报信息指示所述终端设备的至少一个空间对象的相关信息。

10 第四方面，提供了一种网络侧设备，包括：接收模块，用于接收终端设备发送的上报信息，其中，所述上报信息指示所述终端设备的至少一个空间对象的相关信息；调度模块，用于根据所述上报信息指示的所述至少一个空间对象的相关信息，对所述终端设备的空间对象进行调度。

第五方面，提供了一种终端设备，包括：存储器、处理器及存储在所述存储器上并可在所述处理器上运行的计算机程序，所述计算机程序被所述处理器执行时实现以上第一方面所述的方法的步骤。

15 第六方面，提供了一种网络侧设备，包括：存储器、处理器及存储在所述存储器上并可在所述处理器上运行的计算机程序，所述计算机程序被所述处理器执行时实现以上第二方面所述的方法的步骤。

第七方面，提供了一种计算机可读存储介质，所述计算机可读存储介质上存储有计算机程序，所述计算机程序被处理器执行时实现以上第一方面或者第二方面所述的方法的步骤。

20 在本发明实施例中，终端设备根据协议约定和/或网络侧配置，和/或在检测到上报事件时，向网络侧发送上报信息，其中，所述上报信息指示所述终端设备的至少一个空间对象的相关信息。从而使得网络侧可以获知终端设备的至少一个空间对象的相关信息，进而可以在后续根据终端设备的至少一个空间对象的相关信息，对终端设备的空间对象进行调度。

附图说明

25 此处所说明的附图用来提供对本发明的进一步理解，构成本发明的一部分，本发明的示意性实施例及其说明用于解释本发明，并不构成对本发明的不当限定。在附图中：

图 1 示出本申请实施例提供了一种信息上报方法的一种流程示意图；

图 2 示出本申请实施例提供了一种信息上报方法的另一种流程示意图；

图 3 示出本申请实施例提供了一种信息上报方法的又一种流程示意；

图 4 示出本申请实施例提供了一种信息上报方法的又一种流程示意；

30 图 5 示出本申请实施例提供了一种信息上报方法的又一种流程示意；

图 6 示出本申请实施例提供了一种空间对象调度方法的另一种流程示意图；

图 7 示出本申请实施例提供了一种终端设备的结构示意图；

图 8 示出本申请实施例提供了一种网络侧设备的结构示意图；

图 9 示出本申请实施例提供了一种用户设备的结构示意图；

35 图 10 示出本申请实施例提供了一种网络侧设备的结构图。

具体实施方式

下面将结合本发明实施例中的附图，对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例是本发明一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例，本领域普通技

术人员在作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都属于本发明保护的范围。

本发明的技术方案，可以应用于各种通信系统，例如：全球移动通讯系统（Global System of Mobile communication, GSM），码分多址（Code Division Multiple Access, CDMA）系统，宽带码分多址（Wideband Code Division Multiple Access, WCDMA），通用分组无线业务（General Packet Radio Service, GPRS），
5 LTE/LTE-A，新空口（New Radio, NR）等。

UE 也可称之为移动终端（Mobile Terminal）、移动用户设备、终端设备等，可以经无线接入网（Radio Access Network, RAN）与一个或多个核心网进行通信，用户设备可以是移动终端，如移动电话（或称为“蜂窝”电话）和具有移动终端的计算机，例如，可以是便携式、袖珍式、手持式、计算机内置的或者车载的移动装置，它们与无线接入网交换语言和/或数据。

10 基站，可以是 GSM 或 CDMA 中的基站（Base Transceiver Station, BTS），也可以是 WCDMA 中的基站（NodeB），还可以是 LTE 中的演进型基站（evolutional Node B, eNB 或 e-NodeB）及 5G 基站（gNB），本发明并不限定，但为描述方便，下述实施例以 gNB 为例进行说明。

以下结合附图，详细说明本发明各实施例提供的技术方案。

图 1 示出本申请实施例提供的一种信息上报方法的一种流程示意图，该方法可以由终端设备执行。
15 换言之，所述方法 100 可以由安装在终端设备上的软件或硬件来执行。如图 1 所示，该方法可以包括以下步骤。

S111：向网络侧发送上报信息，其中，所述上报信息指示所述终端设备的至少一个空间对象的相关信息。

其中，UE 向网络侧发送上报信息可以包括以下至少之一：

20 根据协议约定向网络侧发送上报信息；

根据网络侧配置向网络侧发送上报信息；

在检测到上报事件时，向网络侧发送上报信息。

其中，终端设备的空间对象包括但不限于终端设备的天线面板和/或终端设备的天线面板上的波束。
25 通过调整终端设备的天线面板上的每个天线单元的相位和幅度，终端设备的天线面板可以形成不同的波束。

在实际应用中，终端设备当前使用的天线面板和/或波束，可能因为某种原因需要切换到其它天线面板和/或波束，因此，在本实施例中，终端设备通过上报信息指示终端设备的至少一个空间对象的相关信息，从而使得网络侧可以获知该终端设备的空间对象的相关信息，如果终端设备进行空间对象切换，可以使得网络侧和 UE 对空间对象的理解一致，并且，网络侧还可以进一步根据上报的 UE 的空间对象
30 的相关信息对 UE 的空间对象进行调度。

其中，所述至少一个空间对象可以包括：待切换到的目标空间对象。

在一个可选的实现方式中，UE 可以在发送上报信息之前，进行测量，然后根据测量结果，向网络侧发送所述上报信息，其中，所述测量结果包括以下至少之一：使用不同的空间对象对预设的参考信号（Reference Signal, RS）资源上发送的波束参考信号进行测量得到的多个第一测量结果；对所述终端
35 设备的移动速度进行测量得到的第二测量结果；以及对所述终端设备当前使用的天线面板与人体之间的距离进行测量得到的第三测量结果。UE 在上报时，可以根据多个第一测量结果，选择其中满足预定条件的一个或多个测量结果（例如，波束质量最好的）对应的波束，作为目标波束，上报目标波束的相关信息。例如，上报测量该目标波束的空间对象、该目标波束的波束链路质量、以及该目标波束所对应的 RS 资源等。或者，根据第二测量结果或第三测量结果，确定是否切换当前使用的空间对象，上报当前

使用的空间对象或待切换到的目标空间对象的相关信息。具体本发明实施例中不限定。

其中，上报事件包括但不限于波束失败事件，当然，并不限于此，还可以是其它事件，例如，网络侧指示进行波束测量，在执行波束测量之后，可以发送所述上报信息。

其中，上报信息指示所述至少一个空间对象的相关信息的一个可能的实现方式是：所述上报信息中
5 包括所述至少一个空间对象的标识信息。即在该可能的实现方式中，终端设备将需要上报的空间对象的标识信息携带在上报信息中上报给网络侧，从而使得网络侧可以获知到对应的空间对象的标识信息。

或者，也可以通过隐式的方式指示所述至少一个空间对象的相关信息。例如，可以通过上报信息中包括的其它信息来指示所述至少一个空间对象的相关信息，或者，也可以通过上报信息中包括的其它信息的排列顺序来指示所述至少一个空间对象的相关信息，或者，也可以通过承载所述上报信息的上行资源来指示。
10

例如，在一个可能的实现方式中，可以预先配置上行资源与终端设备的空间对象的对应关系中，则终端设备在发送所述上报信息时，采用与待上报的所述至少一个空间对象对应的上行资源发送上报信息，以指示所述至少一个空间对象，即发送上报信息的上行资源对应的空间对象为所述 UE 上报的至少一个空间对象。例如，预先配置终端设备的 panel（天线面板）1 使用上行资源 A，panel 2 使用上行资源 B，如果 UE 当前上报 panel 1 的相关信息，则 UE 在上行资源 A 上发送上报信息。
15

在本发明实施例中，上报信息中可以包括所述至少一个空间对象以下之一的相关信息：与所述至少一个空间对象对应的至少一个 RS 资源的标识信息、所述至少一个 RS 资源的质量参数、所述至少一个空间对象对应的占空比（duty cycle）、以及所述至少一个 RS 资源的质量参数的回退值。

其中，空间对象与 RS 资源的对应关系可以是上述第一测量结果中，同一测量结果对应的空间对象和 RS 资源，即在进行波束测量时，使用某一个空间对象对某一个 RS 资源进行测量，得到一个第一测量结果，该空间对象和该 RS 资源具有对应关系。如果该第一测量结果满足预定条件，则 UE 可以在上报信息中指示测量该第一测量结果的空间对象（即上述至少一个空间对象）的相关信息，上报信息中可以包括该第一测量结果对应的 RS 资源的标识信息，即与上述至少一个空间对象对应的至少一个 RS 资源的标识信息。例如，网络配置了 4 个 RS 资源，即 A、B、C、D，UE 使用 panel 1 和 panel 2 分别对这些 RS 资源进行测量，确定需在上报信息中包括 RS 资源 A 和 C 的索引，并且测量 RS 资源 A 时使用的是 panel 1 得到的较优质量，测量 RS 资源 C 时使用的是 panel 2 得到的较优质量，则在上报信息中还
20 包括分别对应 RS 资源 A 的 panel 1 的标识信息，和对应 RS 资源 C 的 panel 2 的标识信息。

其中，所述至少一个 RS 资源包括但不限于：CSI-RS 资源和/或 SSB 资源；对应的，所述 RS 资源的标识信息包括但不限于：CSI-RS 资源索引（CSI-RS Resource Indicator，CRI）和/或 SSB 资源索引（SSBRI）；而 RS 资源的质量参数包括但不限于：L1-RSRP 和/或 L1-SINR。
25 30

在一个可选的实现方式中，如果网络侧配置了测量各个 RS 资源对应的空间对象，且上报信息中包括所述至少一个 RS 资源的标识信息的情况下，可以通过所述至少一个 RS 资源的标识信息指示所述至少一个空间对象的标识信息。例如，网络侧配置使用 panel 1 对 RS 资源 A 进行测量，使用 panel 2 对 RS 资源 B 进行测量，如果 UE 根据测量结果确定上报 panel 1 上 RS 资源 A，则 UE 在上报信息中可以只携带 RS 资源 A 的标识信息，网络侧接收到该上报信息之后，可以确定 UE 上报的是 panel 1 对应的 RS 资源 A。
35

或者，在另一个可选的实现方式中，也可以预先约定或由网络侧配置所述终端设备的各个空间对象的相关信息上报的排列顺序，所述上报信息中包括的所述至少一个空间对象的相关信息按照该排列顺序排列，以指示对应的所述至少一个空间对象的相关信息。例如，网络侧配置各个空间对象的相关信息的

上报顺序为：panel 1 上的波束 A、panel 1 上的波束 B、panel 2 上的波束 A、和 panel 2 上的波束 A，则上报信息中的各项相关信息的排列顺序为：panel 1 上的波束 A 对应的 RS 资源 R1 的标识信息 CRI 1，panel 1 上的波束 A 对应的 RS 资源 R1 的质量参数 L1-RSRP 1；panel 1 上的波束 B 对应的 RS 资源 R2 的标识信息 CRI 2，panel 1 上的波束 B 对应的 RS 资源 R2 的质量参数 L1-RSRP 2；panel 2 上的波束 A 对应的 RS 资源 R3 的质量参数 L1-RSRP 3；panel 2 上的波束 B 对应的 RS 资源 R4 的标识信息 CRI 4，panel 2 上的波束 B 对应的 RS 资源 R4 的质量参数 L1-RSRP 4。

在一个可选的实现方式中，UE 在上报时是否上报指示所述至少一个空间对象的相关信息，可以根据网络侧配置确定。其中，网络侧配置可以包括：强制所述终端设备在上报所述上报信息时，指示所述至少一个空间对象的相关信息；在这种情况下，UE 无论其当前使用的空间对象是否需要切换，在向网络侧发送上报信息时，均指示所述至少一个空间对象的相关信息，例如，当前使用的空间对象的相关信息。或者，网络侧配置也可以包括：允许所述终端上报指示所述上报信息时，指示所述至少一个空间对象的相关信息。在这种情况下，UE 可以在其当前使用的空间对象需要切换的情况下，发送指示所述至少一个空间对象的相关信息，例如，待切换的目标空间对象的相关信息。

在一个可选的实现方式中，UE 发送上述上报信息可以为常规的上报。在该可选实现方式，向网络侧发送上报信息，可以包括：

在满足协议约定和/或网络侧配置的条件时，向网络侧发送所述上报信息；例如，协议约定和/或网络侧配置周期性的上报（如周期上报空间对象对应的 P-MPR），或者，协议约定和/或网络侧配置，UE 在切换当前使用的空间对象时上报；或者，

所述当前使用的天线面板的功率管理最大功率降低（Power Management Maximum Power Reduction, P-MPR）和/或所述当前使用的波束的 P-MPR 满足预设条件时，向网络侧发送所述上报信息。例如，当前使用的空间对象的 P-MPR 小于某一预设值或者大于某一预设值（其中，该预设值可以是网络侧配置的，例如 5db）时上报。

可选地，在上述可选的实现方式中，所述上报信息中可以包括：所述当前使用的天线面板的 P-MPR，和/或其它天线面板的 P-MPR，和/或所述当前使用的天线面板上的至少一个波束的 P-MPR。

在本发明实施例中，UE 可以根据实际应用，采用不同的空间对象发送上报信息、将上报信息承载到不同的信道上、以及将上报信息通过不同的形式发送，下面分别对这几个方面进行说明。

在一个可选的实现方式中，向网络侧发送上报信息可以包括：根据是否满足第一预定条件，通过当前使用的空间对象或终端设备的除所述当前使用的空间对象以外的其它空间对象，向所述网络侧发送所述上报信息。其中，其它空间对象可以是待切换到的其它空间对象。

其中，是否满足第一预定条件可以包括以下至少之一：

（1）使用所述终端设备的不同空间对象，对参考信号进行测量得到的质量参数是否满足第二预定条件。例如，可以判断使用所述终端设备的不同空间对象，对参考信号进行测量得到的质量参数之间的差值是否小于预定门限，如果是，则说明当前使用的空间对象的波束传输被遮挡不是严重，与其它空间对象的波束链路质量相近，可以继续使用当前使用的空间对象发送所述上报信息，或者，如果需要切换，也可以使用待切换到的目标空间对象发送上报信息。如果使用所述终端设备的不同空间对象，对参考信号进行测量得到的质量参数之间的差值不小于预定门限，则说明当前使用的空间对象的波束传输被遮挡比较严重，而其它空间对象的波束链路质量较好，需要做切换，因此，需要在其它空间对象（例如，待切换到的目标空间对象）上发送所述上报信息。

（2）预定时间内，所述当前使用的空间对象上的链路质量衰退值是否满足第三预定条件。例如，

可以判断当前使用的空间对象上的链路质量衰退值是否小于预定值,如果是,则可以继续使用当前使用的空间对象,因此,可以使用当前使用的空间对象发送所述上报信息,或者,如果有其它需要切换的条件,则也可以在待切换到的目标空间对象上发送所述上报信息。如果当前使用的空间对象上的链路质量衰退值不小于预定值,则说明当前使用的空间对象的链路质量衰退比较严重,不能再使用当前使用的空间对象,则 UE 可以确定待切换到的目标空间对象,在目标空间对象上发送所述上报信息,或者, UE 也可以使用其它空间对象发送所述上报信息,由网络侧根据 UE 上报的信息选择待切换到的目标空间对象。

(3) 所述终端设备的空间对象的 P-MPR 是否满足第四预定条件;在具体应用中,终端设备所输出的电磁波可能对人体带来影响,可以使用比吸收率 (Specific Absorption Rate, SAR) 作为表示人体从发射电波的设备一定时间内受到了的能量的指标,在协议中规定人体所容许的 SAR。如果终端设备输出的电磁波超过了 SAR,例如,终端设备靠近人体,则需要降低终端设备的发射功率,即功率回退, P-MPR 指示需要回退的功率值。例如,如果 UE 当前使用的空间对象的 P-MPR 超过预定值,则说明当前使用的空间对象靠近人体,需要切换当前使用的空间对象,则可以使用切换到的目标空间对象发送所述上报信息。

15 可选地,终端设备的空间对象的 P-MPR 是否满足第四预定条件,包括以下之一:

所述当前使用的空间对象的 P-MPR 是否超过第一质量差值,其中,所述第一质量差值包括:所述当前使用的空间对象上的波束链路质量与所述其它空间对象上的波束链路质量之间的差值;如果未超过所述第一质量差值,则说明当前使用的空间对象的波束链路质量比较好,当前使用的空间对象在功率回退后仍然与其它空间对象的波束链路质量相近,可以使用当前使用的空间对象发送所述上报信息,如果 20 超过所述第一质量差值,则说明回退后的当前使用的空间对象的波束链路质量不如其它空间对象,则可以使用其它空间对象(例如,待切换到的目标空间对象)发送所述上报信息。例如,当前使用的空间对象为 panel 1,其波束链路质量比 panel 2 的波束链路质量高 10db, panel 1 的 P-MPR 为 5db,小于 10db,则使用 panel 1 发送所述上报信息。

在预定时间范围内,所述当前使用的空间对象的 P-MPR 是否超过预定门限;如果当前使用的空间对象的 P-MPR 超过预定门限(例如,8db),则说明当前使用的空间对象靠近人体,使用其它空间对象 25 上报所述上报信息,如果未超过预定门限,则可以继续使用当前使用的空间对象发送所述上报信息。

P-MPR 差值是否超过第二质量差值,其中,所述 P-MPR 差值为所述当前使用的空间对象的 P-MPR 与所述其它空间对象的 P-MPR 的差值,所述第二质量差值为所述当前使用的空间对象上的波束链路质量相对于所述其它空间对象上的波束链路质量的差值。如果 P-MPR 差值超过第二质量差值,则可以使用其它空间对象发送所述上报信息,如果未超过,则可以使用当前使用的空间对象发送所述上报信息, 30 或者,如果有其它需要切换的条件,则也可以在待切换到的目标空间对象上发送所述上报信息。例如,当前使用的 panel 1 的波束链路质量比 panel 2 波束链路质量高 10db, panel 1 的 P-MPR 为 20db, panel 2 的 P-MPR 为 2db, P-MPR 差值 18db,则可以使用其它空间对象(例如,待切换到的目标空间对象)发送所述上报信息。

35 (4) 所述当前使用的空间对象上的上行链路质量与下行链路质量是否满足第五预定条件;例如,当前使用的空间对象上的上行链路质量比下行链路质量的衰落值是否小于预定值,如果不小于,则当前空间对象的上行链路衰落较多,可以使用其它空间对象(例如,待切换到的目标空间对象)发送所述上报信息,如果小于,则可以使用当前使用的空间对象发送所述上报信息,或者,如果有其它需要切换的条件,则也可以在待切换到的目标空间对象上发送所述上报信息。

(5) 所述终端设备的移动速度是否满足第六预定条件。例如, 终端设备的移动速度是否超过预设门限, 如果超过, 则可以使用其它空间对象发送所述上报信息, 如果没有超过预设门限, 则可以使用当前使用的空间对象发送所述上报信息。

在本发明实施例中, UE 可以选择不同的上行资源发送所述上报信息。例如, 在一个可选的实现方式中, UE 可以通过预设的物理上行控制信道 (Physical Uplink Control Channel, PUCCH) 和/或物理上行共享信道 (Physical Uplink Shared Channel, PUSCH), 向所述网络侧发送所述上报信息。在该可选的实现方式中, 在发送所述上报信息之后, UE 监听所述网络侧响应的下行控制信息 (Downlink Control Information, DCI), 以确定网络侧是否接收到所述上报信息。

或者, 在一个可选的实现方式中, UE 也可以通过媒体访问控制协议 (Medium Access Control, MAC) 控制单元 (Control Element, CE) 向所述网络侧发送所述上报信息。在该可选的实现方式中, 在发送所述上报信息之后, UE 可以接收所述网络侧对所述 MAC CE 的反馈确认信息, 或, 监听所述网络侧响应的 DCI, 以确定网络侧是否接收到所述上报信息。其中, 如果所述网络侧通过 DCI 响应, 则该 DCI 在调度上行传输时使用与承载所述 MAC CE 的 PUSCH 相同的混合自动重传请求 (Hybrid Automatic Repeat Request, HARQ) 进程 (process)。

在上述可选的实现方式中, 如果当前没有上行授权 (UL grant) 可用, 则在发送所述上报信息之前, 该方法还可以包括: 使用所述终端设备的一个空间对象 (可以是当前使用的空间对象, 也可以是其它空间对象) 发送资源调度请求 (Scheduling Request, SR), 请求网络侧进行上行授权。使用网络侧的上行授权, 通过 MAC CE 发送所述上报信息。

在实际应用中, 在 UE 发送上报信息之后, UE 和网络侧可能根据 UE 发送的上报信息, 确定 UE 与网络侧之间进行通信的目标波束, 为了使 UE 与网络侧之间的各个控制信息使用的波束与选择目标波束一致, 减少各控制信道的波束重置的信令交互, 在一个可选的实现方式中, 在使用所述 MAC CE 向所述网络侧发送上报信息之后, 所述方法还包括: 根据所述终端设备测量得到的目标波束, 确定物理下行控制信道 (Physical Downlink Control Channel, PDCCH) 和 PUCCH 在预设时长内的波束信息, 其中, 所述目标波束为使用所述至少一个空间对象对预定的 RS 资源进行测量得到的。即可以将所述目标波束作为 PDCCH 和 PUCCH 在预设时长内的波束。

或者, 在另一个可选的实现方式中, UE 也可以通过随机接入过程中的无竞争物理随机接入信道 (Physical Random Access Channel, PRACH), 向网络侧发送所述上报信息。在该可选的实现方式中, 在向所述网络侧发送所述上报信息之后, UE 还可以接收所述网络侧在预定控制资源集 (Control Resource Set, CORESET) 上发送的响应消息, 例如 CORESET-BFR, 以确定网络侧是否接收到所述上报信息。

可选地, 在上述可选的实现方式中, 为了减少信令交互过程, 在使用所述非竞争 PRACH 向所述网络侧发送上报信息之后, 所述方法还包括: 根据所述终端设备测量得到的目标波束, 确定 PDCCH 在预设时长内的波束信息和物理下行共享信道 (Physical downlink shared channel, PDSCH) 在预设时长内的波束信息, 并根据所述非竞争 PRACH 对应的波束信息确定 PUCCH 在预设时长内的波束信息, 其中, 所述目标波束为使用所述至少一个空间对象对预定的 RS 资源进行测量得到的。通过该可选的实现方式, 可以实现 PDCCH、PDSCH 以及 PUCCH 的波束重置, 减少信令交互。

或者, 在另一个可选的实现方式中, UE 可以通过随机接入过程中的竞争 PRACH, 向所述网络侧发送所述上报信息。其中, 上报信息可以直接通过竞争 PRACH 发送, 但由于竞争 PRACH 中携带的信息有限, 如果上报信息中包含的内容比较多, 可选地, 可以在所述随机接入过程中 UE 发送的预定消息 (例如, Msg3) 携带所述上报信息。在该可选实现方式中, 在向所述网络侧发送所述上报信息之后,

所述方法还包括：接收所述网络侧在所述随机接入过程中返回的响应消息，例如，Msg2 或 Msg4，以确定网络侧是否接收到了所述上报信息。

5 可选地，在上述可选的实现方式中，为了减少信令交互过程，在使用所述竞争 PRACH 向所述网络侧发送上报信息之后，所述方法还包括：根据所述竞争 PRACH 对应的 SSB 资源，确定 PDCCH 在预设
时长内的波束信息、PDSCH 在预设时长内的波束信息以及 PUCCH 在预设时长内的波束信息。在实际
应用中，竞争 PRACH 资源与 SSB 资源具有对应关系，UE 测量 SSB 资源后可以选择一个 SSB 资源，
然后再根据对应关系使用相应的竞争 PRACH 资源向网络侧发送上报信息，网络侧根据该竞争 PRACH
资源，可以确定 UE 选择的 SSB 资源，进而可以得到该 SSB 资源上的波束信息，使用该波束信息作为
PDCCH 在预设时长内的波束信息、PDSCH 在预设时长内的波束信息以及 PUCCH 在预设时长内的波束
10 信息。

或者，在一个可选的实现方式中，UE 可以通过 2 步 (2-step) 随机接入信道过程中的消息 A (MsgA)
发送所述上报信息。例如，可以使用 MsgA 中的 PUSCH 发送所述上报信息。在该可选实现方式中，在
向所述网络侧发送所述上报信息之后，UE 可以监听所述网络侧在 2-step 随机接入信道过程中返回的消
息 B (MsgB)，以确定网络侧是否接收到所述上报信息。

15 可选地，在上述可选的实现方式中，为了减少信令交互过程，在通过 2 步随机接入信道过程中的
MsgA 发送所述上报信息之后，所述方法还包括：根据所述终端设备测量得到的目标波束，确定 PDCCH
在预设时长内的波束信息和 PUCCH 在预设时长内的波束信息，或者，根据所述 MsgA 对应的 SSB 资
源，确定 PDCCH 在预设时长内的波束信息和 PUCCH 在预设时长内的波束信息，其中，所述目标波束
为使用所述至少一个空间对象对预定的 RS 资源进行测量得到的。通过该可选的实现方式，可以实现
20 PDCCH 以及 PUCCH 的波束重置，减少信令交互。

在一个可选的实现方式中，UE 在发送上报信息时，可以按照预设的波束报告 (beam report) 的格
式发送。

例如，可以采用相关技术中的 beam report 的格式，该 beam report 中包括两个信令域：携带 RS 资
源的标识信息 (例如，CRI 和/或 SSBRI) 的信令域和携带 RS 资源对应的质量参数 (例如，L1-RSRP
25 和/或 L1-SINR) 的信令域，通过承载 beam report 的上行资源指示对应的空间对象，或者，根据配置的
测量 RS 资源的空间对象，通过 RS 资源的标识信息指示对应的空间对象，或者，按照预先约定或网络
侧配置的空间对象上报的排列顺序，排列 beam report 中的各个 RS 资源的相关信息。

或者，也可以对相关技术的 beam report 进行扩展，例如，在 beam report 中增加用于指示所述至少
一个空间对象的信令域，该信令域中可以携带所述至少一个空间对象的标识信息。或者，在上报信息中
30 还包括 UE 的空间对象的其它相关信息时，针对每个相关信息，分别扩展一个信令域，用于携带对应的
相关信息。

或者，也可以定义一个新的 beam report，根据实际应用中，上报信息中包括的信息，定义该 beam
report 的格式，例如，该 beam report 可以包括携带所述上报信息包含的各项信息的信令域。具体本发明
实施例不限定。

35 或者，上报信息也可以不是 beam report，而为一个新定义的信息，该信息中可以实现上述各个可
选的实现方式中的上报信息的功能，并包含相应的信息。

在一个可选的实现方式中，为了减少信令开销过程，在向网络侧发送上报信息，所述方法还包括：
确定探测参考信号 (Sounding Reference Signal, SRS) 的空间关系。通过该可选的实现方式，可以重置
SRS 的空间关系，无需网络侧重指示 SRS 的空间关系，从而节省信令开销。

可选地, SRS 可以为半持续 SRS 或非周期 SRS。

可选地, 所述 SRS 可以为网络侧配置的、且与所述终端设备的多个空间对象具有对应关系。

5 在一个可选的实现方式中, 在确定 SRS 的空间关系时, 在所述上报信息中包括至少一个 RS 资源的标识信息时, 将所述至少一个 RS 资源中的预设 RS 资源对应的参考信号作为所述 SRS 的空间关系信息中的源参考信号, 其中, 所述预设 RS 资源为所述至少一个 RS 资源中与所述 SRS 所在的空间对象对应的 RS 资源。例如, 上报信息中包括分别对应 panel 1 和 panel 2 的 RS 资源的标识信息 CRI 1 和 CRI 2, SRS 所在的空间对象为 panel 1, 则将 CRI 1 对应的参考信号作为 SRS 的源参考信号。

10 在一个可选的实现方式中, 在确定 SRS 的空间关系时, 若网络侧调用了所述 SRS 所在的空间对象上的信道, 根据所述 SRS 所在的空间对象上的信道上的波束信息, 确定所述 SRS 的空间关系信息。其中, SRS 所在的空间对象上的信道上的波束信息中包含上行信道的空间关系信息或者下行信道的传输配置指示 (Transmission Configuration Indicator, TCI) state 信息, 根据该上行信道的空间关系信息或者下行信道的 TCI state 信息, 确定 SRS 的空间关系信息。

15 图 2 示意出本申请实施例提供的一种信息上报方法的流程示意图, 该方法可以由终端设备执行。换言之, 所述方法 200 可以由安装在终端设备上的软件或硬件来执行。如图 2 所示, 该方法可以包括以下步骤。

S211, 确定满足所述协议约定和/或所述网络侧配置的条件。

20 例如, 协议约定或网络侧配置周期性的上报 (如上报对应各空间对象的 P-MPR), 则在 S211 中确定约定或配置的周期值与时间偏移等相关参数。或者, 协议约定或网络侧配置在接收到网络侧发送的测量请求时, 在 S211 中确定完成网络侧指示的测量。或者, 也可以是协议约定或网络侧配置周期性的进行测量, 在 S211 中确定完成对应的测量。

其中, 测量包括但不限于: 使用不同的空间对象对预设的参考信号 (RS) 资源进行测量、对所述终端设备的移动速度进行测量, 以及对所述终端设备当前使用的天线面板与人体之间的距离进行测量。

S212, 向网络侧发送上报信息, 其中, 所述上报信息指示所述终端设备的至少一个空间对象的相关信息。

25 具体地, 上报信息中包含的内容以及上报方式, 可以参见上述方法 100 中的相关描述, 在此不再赘述。

图 3 示意出本申请实施例提供的又一种信息上报方法的流程示意图, 该方法可以由终端设备执行。换言之, 所述方法 300 可以由安装在终端设备上的软件或硬件来执行。如图 3 所示, 该方法可以包括以下步骤。

30 S311, 确定 UE 当前使用的空间对象的 P-MPR 满足预设条件。

例如, UE 当前使用的空间对象的 P-MPR 大于或小于预定值, 例如, 8db。

在 S311 之间, UE 可以进行回波测量, 以判断是否因为接近人体而需要进行功率回退, 进而确定当前使用的空间对象的 P-MPR。

35 S312, 向网络侧发送上报信息, 其中, 所述上报信息指示所述终端设备的至少一个空间对象的相关信息。

其中, 该上报信息中可以包括所述当前使用的空间对象的 P-MPR。

在本实施例中, 上报信息中还可以包含其他信息, 可以参见上述方法 100 中的相关描述, 另外, 本实施例中, 上报信息的方式也可以采用上述方法 100 中的方式进行发送, 在此不再赘述。

图 4 示意出本申请实施例提供的又一种信息上报方法的流程示意图, 该方法可以由终端设备执行。

换言之，所述方法 400 可以由安装在终端设备上的软件或硬件来执行。如图 4 所示，该方法可以包括以下步骤。

S411，判断是否满足第一预定条件。

其中，第一预定条件为上述方法 100 中的第一预定条件，具体可以参见上述方法 100 中对第一预定条件的描述，在此不再赘述。

S412，根据判断结果，使用当前使用的空间对象或除当前使用的空间对象以外的其他空间对象，将上报信息采用预定的格式和预定承载方式发送给网络侧，其中，所述上报信息指示所述终端设备的至少一个空间对象的相关信息。

在本实施例中，上报信息中包含的各个相关信息，以及指示所述至少一个空间对象的相关信息的的方式与上述方法 100 中相同，具体不再赘述。

在本实施例中，与上述方法 100 相似，可以根据当前是否满足上述第二预定条件、第三预定条件、第四预定条件和第五预定条件中之一或其任意组合，确定使用当前使用的空间对象还是其它空间对象发送所述上报信息。具体可以参见上述方法 100 中相关描述。

在本实施例中，上报信息采用预定的格式，可以是相关技术中的 beam report 的格式，也可以是扩展的 beam report 的格式，例如，在 beam report 中增加用于指示所述至少一个空间对象的信令域。或者，也可以定义一个新的 beam report，或者，也可以不是 beam report，而是一个新定义的新信息。具体可以参见上述方法 100 中的相关描述。

在本实施例中，所述上报信息的承载方式，包括但不限于以下至少之一：通过预设的 PUCCH 承载、通过预设的 PUSCH 承载、通过 MAC CE 承载、通过随机接入过程中的无竞争 PRACH 承载、通过随机接入过程中的竞争 PRACH 承载、以及通过 2-step 随机接入信道过程中的 MsgA 承载。采用上述各种承载方式的具体实现可以参见方法 100 中的相关描述，在此不再赘述。

图 5 示意出本申请实施例提供的又一种信息上报方法的流程示意图，该方法可以由终端设备执行。换言之，所述方法 500 可以由安装在终端设备上的软件或硬件来执行。如图 5 所示，该方法可以包括以下步骤。

S511，检测到波束失败事件。即 UE 检测到当前所有的控制信息的波束质量均低于预设值，即因为被遮挡等原因而使得当前波束质量均很差，无法继续进行波束传输。

S512，采用预定的承载方式发送上报信息。

其中，所述上报信息与上述方法 100 中的相同，在此不再赘述。

S513，在预定的响应位置检测网络侧的响应。

在 UE 发送上报信息之后，UE 和网络侧可能根据 UE 发送的上报信息，确定 UE 与网络侧之间进行通信的目标波束。

S514，对各信道的波束进行重置。

为了使 UE 与网络侧之间的各个信道使用的波束与选择目标波束一致，减少各信道的波束重置的信令交互，在本实施例中，UE 对各个信道的波束进行重置。

其中，针对不同的承载方法，具有不同的响应位置和不同的波束重置方式。例如，可以包括但不限于以下情况：

(一) 在 S512 中，使用无竞争 PRACH (即承载方式) 发送上报信息，在 S513 中，接收网络侧在特定 CORESET (例如，CORESET-BFR) (即响应位置) 上的响应，其中，无竞争 PRACH 资源可以对应某个空间对象 (即一个资源位置唯一对应一个空间对象)，网络侧通过承载上报信息的 PRACH 资

源，可以确定对应的空间对象，或者，通过无竞争 PRACH 后的 msg3 来指示某个空间对象。在 S514 中，PDCCH 和所调度的 PDSCH 的波束信息根据目标新波束确定（PDCCH 和 PDSCH 的波束重置），其中，目标新波束为 UE 测量预定的候选波束的 RS 资源或新波束的 RS 资源确定的。而 PUCCH 的波束信息根据最近发送的 PRACH 的波束信息来确定（PUCCH 的波束重置）。

5 （二）S512 中使用竞争 PRACH 发送上报信息，S513 中接收网络的响应为 msg2 或 msg4，UE 可以通过该竞争 PRACH 或 msg3 来指示某个空间对象，S514 中，PDCCH 等信道的波束信息根据所用竞争 PRACH 对应的 SSB 确定。

10 （四）在有上行授权的情况，S512 中使用 MAC CE 发送上报信息，S513 中接收的响应为该 MAC CE 的反馈确认信息，或者为 DCI（该 DCI 调度上行传输时使用与承载 MAC CE 的 PUSCH 相同的 HARQ process）。通过在 MAC CE 中携带某个空间对象的标识信息。S514 中，PDCCH 和 PUCCH 的波束信息根据 MAC CE 中指示的目标新波束确定，其中，目标新波束为 UE 测量预定的 RS 资源确定的。

当没有 UL grant（上行授权）可用时，UE 可以使用某个空间对象发送 SR 上行调度请求（Scheduling Request, SR），请求网络的 grant，通过请求到的上行授权发送 MAC CE。

15 （三）S512 中使用 2-step RACH 过程的 MsgA 发送上报信息，S513 中接收的响应为 MsgB。可以在 MsgA 中携带某个空间对象的标识信息。S514 中，PDCCH 和 PUCCH 的波束信息上述的目标新波束确定。

图 6 示意出本申请实施例提供的一种空间对象调度方法的流程示意图，该方法可以由网络侧设备执行。换言之，所述方法 600 可以由安装在网络侧设备上的软件或硬件来执行。方法 600 与上述方法 100-500 对应，为网络侧设备接收到上报信息之后的一种实现方法。

20 如图 6 所示，该方法可以包括以下步骤。

S611，接收终端设备发送的上报信息，其中，所述上报信息指示所述终端设备的至少一个空间对象的相关信息。

其中，空间对象包括但不限于以下至少之一：天线面板、和天线面板上的波束。

其中，上报信息与方法 100 中的上报信息相同，在此不再赘述。

25 S612，根据所述上报信息指示的所述至少一个空间对象的相关信息，对所述终端设备的空间对象进行调度。

在本实施例中，与上述方法 100 对应，在对所述终端设备的空间对象进行调度之前，所述方法还包括：通过以下方式之一确定所述至少一个空间对象：

30 根据预先配置的对各个预定的 RS 资源进行测量的空间对象，确定所述至少一个空间对象为与所述上报信息中的所述至少一个 RS 资源对应的空间对象；

根据预先配置的上行资源与空间对象的对应关系，确定所述至少一个空间对象为与发送所述上报信息的上行资源对应的空间对象；

根据预先配置的所述终端设备的各个空间对象对应的 RS 资源上报的排列顺序，按照所述上报信息中所述至少一个 RS 资源的标识信息的排列顺序，确定所述终端设备的各个空间对象。

35 在接收到 UE 发送的上报信息之后，网络侧和 UE 可能根据 UE 发送的上报信息，确定与 UE 之间进行通信的目标波束。

在一个可选的实现方式中，在接收终端设备发送的上报信息之后，所述方法还包括：向所述终端设备发送响应信息。

与上报信息的承载方式对应，对于不同的承载方法，网络侧设备采用不同的方式向 UE 发送响应消

息。

例如，在一个可选的实现方式中，接收终端设备发送的上报信息可以包括：接收所述终端设备通过预设的 PUCCH 和/或 PUSCH，向所述网络侧发送所述上报信息；对应地，向所述终端设备发送响应信息可以包括：向所述终端设备发送响应的 DCI。

- 5 例如，在一个可选的实现方式中，接收终端设备发送的上报信息可以包括：接收所述终端设备使用 MAC CE 向所述网络侧发送所述上报信息；对应地，向所述终端设备发送响应信息可以包括：向所述终端设备发送对所述 MAC CE 的反馈确认信息，或，向所述终端设备发送响应的 DCI。

其中，在上述可选的实现方式中，所述 DCI 在调度上行传输时使用与承载所述 MAC CE 的 PUSCH 相同的混合自动重传请求（HARQ）进程。

- 10 在上述可选的实现方式中，如果 UE 当前没有可用的上行授权，在接收终端设备发送的上报信息之前，所述方法还包括：接收所述终端设备发送的 SR，其中，所述资源 SR 请求所述网络侧进行上行授权；对所述终端设备进行上行授权。

- 15 在上述可选的实现方式中，在接收终端设备发送的上报信息之后，由于网络侧选择了与 UE 之间进行通信的目标波束。为了使 UE 与网络侧之间的各个控制信息使用的波束与选择目标波束一致，减少各控制信道的波束重置的信令交互，还可以对 UE 对应的控制信道（例如，PDCCH 和 PUCCH）的波束信息进行重置，以节约信令。因此，在一个可选的实施方式中，所述方法还可以包括：根据所述终端设备测量得到的目标波束，确定所述终端设备对应的 PDCCH 和 PUCCH 在预设时长内的波束信息，其中，所述目标波束为所述终端设备使用所述至少一个空间对象对预定的 RS 资源上进行测量后上报的。

- 20 在一个可选的实现方式中，接收终端设备发送的上报信息可以包括：接收所述终端设备通过随机接入过程中的无竞争 PRACH，向所述网络侧发送所述上报信息；对应地，向所述终端设备发送响应信息可以包括：在预定 CORESET 上发送所述响应信息。

- 25 在上述可选的实现方式中，在接收终端设备发送的上报信息之后，还可以对 PDCCH、PDSCH 和 PUCCH 的波束信息进行重置，以节约信令。因此，所述方法还可以包括：根据所述终端设备测量得到的目标波束，确定所述终端设备对应的 PDCCH 在预设时长内的波束信息和 PDSCH 在预设时长内的波束信息，并根据所述非竞争 PRACH 对应的波束信息确定所述终端设备对应的 PUCCH 在预设时长内的波束信息，其中，所述目标波束为所述终端设备使用所述至少一个空间对象对预定的 RS 资源进行测量后上报的。

- 30 在一个可选的实现方式中，接收终端设备发送的上报信息可以包括：接收所述终端设备通过随机接入过程中的竞争 PRACH，向所述网络侧发送所述上报信息；对应地，向所述终端设备发送响应信息可以包括：在所述随机接入过程中向所述终端设备返回所述响应信息。

- 35 在上述可选的实现方式中，在接收终端设备发送的上报信息之后，还可以对 PDCCH、PDSCH 和 PUCCH 的波束信息进行重置，以节约信令。因此，所述方法还可以包括：根据所述竞争 PRACH 对应的同步信号和 PBCH 块 SSB 资源，确定所述终端设备对应的 PDCCH 在预设时长内的波束信息、PDSCH 在预设时长内的波束信息以及 PUCCH 在预设时长内的波束信息。

- 35 在上述可选的实现方式中，接收终端设备发送的上报信息可以包括：接收所述终端设备通过 2 步随机接入信道过程中的 MsgA 发送所述上报信息；对应地，向所述终端设备发送响应信息可以包括：向所述终端设备发送 2 步随机接入信道过程中的 MsgB，所述 MsgB 中携带所述响应信息。

在上述可选的实现方式中，在接收终端设备发送的上报信息之后，还可以对 PDCCH 和 PUCCH 的波束信息进行重置，以节约信令。因此，所述方法还可以包括：根据所述终端设备测量得到的目标波束，

确定所述终端设备对应的 PDCCH 在预设时长内的波束信息和 PUCCH 在预设时长内的波束信息,或者,根据所述 MsgA 对应的 SSB 资源,确定 PDCCH 在预设时长内的波束信息和 PUCCH 在预设时长内的波束信息,其中,所述目标波束为使用所述至少一个空间对象对预定的 RS 资源进行测量后上报的。

5 在一个可选的实现方式中,在接收终端设备发送的上报信息之后,网络侧设备还可以确定所述终端设备的 SRS 的空间关系。通过该可选实现方式,网络侧设备不用使用信令重新激活 SRS 的波束信息,节约了信令开销。

在一个可选的实现方式中,在所述上报信息中包括至少一个 RS 资源的标识信息时,将所述至少一个 RS 资源中的预设 RS 资源对应的参考信号作为所述 SRS 的空间关系信息中的源参考信号,其中,所述预设 RS 资源为所述至少一个 RS 资源中与所述 SRS 所在的空间对象对应的 RS 资源。

10 在另一个可选的实现方式中,若所述网络侧调用了所述 SRS 所在的空间对象上的信道,则根据所述 SRS 所在的空间对象上的信道上的波束信息,确定所述 SRS 的空间关系信息。

在一个可选的实现方式中,在接收终端设备发送的上报信息之前,所述方法还包括:向所述终端设备发送配置信息,其中,所述配置信息包括以下至少之一:所述终端设备发送所述上报信息的时间参数、所述上报事件、所述上报信息中包括的各项信息、测量预定各个 RS 资源的空间对象、使用各个预定的上行资源的空间对象、各个空间对象对应的 RS 资源、以及各个空间对象对应的 RS 资源的上报的排列顺序。需要说明的是,在具体应用中,配置信息并不限于上述信息,还可以包括其它的网络侧可以配置的信息,具体本实施例中不作限定。

20 通过本申请实施例提供的空间对象调度方法,网络侧设备可以根据 UE 上报的空间对象的相关信息,实现对 UE 的空间对象的调度,从而使得网络侧设备可以根据 UE 的各个空间对象的传输性能,对 UE 的空间对象进行调度,提高波束的传输性能。

图 7 示出本申请实施例提供的一种终端设备的结构示意图,该终端设备 70 包括:发送模块 71。

发送模块 71,用于根据协议约定和/或网络侧配置、和/或在检测到上报事件时,向网络侧发送上报信息,其中,所述上报信息指示所述终端设备的至少一个空间对象的相关信息。

25 在一种实现方式中,所述空间对象包括:天线面板和/或天线面板上的波束。

在一种实现方式中,发送模块 71 向网络侧发送上报信息包括以下至少之一:

根据协议约定向网络侧发送所述上报信息;

根据网络侧配置向网络侧发送所述上报信息;

在检测到上报事件时,向网络侧发送所述上报信息。

在一种实现方式中,所述上报事件包括:波束失败事件。

30 在一种实现方式中,发送模块 71 向网络侧发送上报信息,包括:

在满足所述协议约定和/或所述网络侧配置的条件时,向网络侧发送所述上报信息;或者,所述当前使用的空间对象的 P-MPR 满足预设条件时,向网络侧发送所述上报信息。

在一种实现方式中,所述上报信息中包括:所述当前使用的空间对象的 P-MPR。

35 在一种实现方式中,所述上报信息中包括所述至少一个空间对象以下至少之一的相关信息:与所述至少一个空间对象对应的至少一个 RS 资源的标识信息、所述至少一个空间对象的 P-MPR 信息、所述至少一个 RS 资源的质量参数、所述至少一个空间对象对应的占空比、以及所述至少一个 RS 资源的质量参数的回退值。

在一种实现方式中,所述至少一个 RS 资源包括:CSI-RS 资源,和/或,同步信号和 PBCH 块 SSB 资源;和/或,所述 RS 资源的标识信息包括:CSI-RS 资源索引 CRI,和/或,SSB 资源索引 SSBRI;和

/或, 所述 RS 资源的质量参数包括: 层 1-参考信号接收功率 L1-RSRP, 和/或, 层 1-信号与干扰噪声比 L1-SINR。

在一种实现方式中, 所述上报信息指示所述至少一个空间对象的相关信息包括:

5 所述上报信息中包括所述至少一个 RS 资源的标识信息, 通过所述至少一个 RS 资源的标识信息指示所述至少一个空间对象; 其中, 根据网络侧的配置使用所述至少一个空间对象对所述至少一个 RS 资源进行测量; 或者,

所述上报信息中包括的所述至少一个空间对象对应的相关信息按照网络侧配置或预先约定的排列顺序排列, 以指示对应的所述至少一个空间对象的相关信息, 其中, 所述排列顺序用于指示所述终端设备的至少一个空间对象的相关信息上报的排列顺序。

10 在一种实现方式中, 所述上报信息指示所述至少一个空间对象的相关信息包括:

所述上报信息中包括所述至少一个空间对象的标识信息; 或者,

根据上行资源与空间对象的标识信息对应关系, 采用与所述至少一个空间对象对应的上行资源发送所述上报信息, 以指示所述至少一个空间对象的标识信息。

15 在一种实现方式中, 所述网络侧配置包括: 强制所述终端设备在上报所述上报信息时, 指示所述至少一个空间对象的相关信息; 或, 允许所述终端上报指示所述上报信息时, 指示所述至少一个空间对象的相关信息。

在一种实现方式中, 发送模块 71 向网络侧发送上报信息, 包括:

根据是否满足第一预定条件, 通过当前使用的空间对象或所述终端设备的除所述当前使用的空间对象以外的其它空间对象, 向所述网络侧发送所述上报信息。

20 在一种实现方式中, 是否满足第一预定条件包括以下至少之一:

使用所述终端设备的不同空间对象, 对参考信号进行测量得到的质量参数是否满足第二预定条件;

预定时间内, 所述当前使用的空间对象上的链路质量衰退值是否满足第三预定条件;

所述终端设备的空间对象的 P-MPR 是否满足第四预定条件;

所述当前使用的空间对象上的上行链路质量与下行链路质量是否满足第五预定条件;

25 所述终端设备的移动速度是否满足第六预定条件。

在一种实现方式中, 所述终端设备的空间对象的 P-MPR 是否满足第四预定条件, 包括以下之一:

所述终端设备当前使用的空间对象的 P-MPR 是否超过第一质量差值, 其中, 所述第一质量差值包括: 所述当前使用的空间对象上的波束链路质量与所述其它空间对象上的波束链路质量之间的差值;

在预定时间范围内, 所述当前使用的空间对象的 P-MPR 是否超过预定门限;

30 P-MPR 差值是否超过第二质量差值, 其中, 所述 P-MPR 差值为所述当前使用的空间对象的 P-MPR 与所述其它空间对象的 P-MPR 的差值, 所述第二质量差值为所述当前使用的空间对象上的波束链路质量与所述其它空间对象上的波束链路质量的差值。

35 在一种实现方式中, 发送模块 71 向所述网络侧发送所述上报信息, 包括: 通过预设的 PUCCH 和/或 PUSCH, 向所述网络侧发送所述上报信息; 终端设备 700 还包括: 第一监听模块, 用于在向所述网络侧发送所述上报信息之后, 监听所述网络侧响应的下行控制信息 DCI。

在一种实现方式中, 发送模块 71 向所述网络侧发送所述上报信息, 包括: 使用 MAC CE 向所述网络侧发送所述上报信息; 终端设备 700 还包括: 第一接收模块, 用于在向所述网络侧发送所述上报信息之后, 接收所述网络侧对所述 MAC CE 的反馈确认信息, 或, 监听所述网络侧响应的 DCI。

在一种实现方式中, 所述 DCI 在调度上行传输时使用与承载所述 MAC CE 的 PUSCH 相同的 HARQ

进程。

在一种实现方式中，终端设备还包括请求模块，用于在使用 MAC CE 向所述网络侧发送上报信息之前，若当前没有上行授权可用，则使用所述终端设备的一个空间对象发送 SR，请求网络侧进行上行授权。

- 5 在一种实现方式中，第一确定模块，用于在使用所述 MAC CE 向所述网络侧发送上报信息之后，根据所述终端设备测量得到的目标波束，确定 PDCCH 和 PUCCH 在预设时长内的波束信息，其中，所述目标波束为使用所述至少一个空间对象对预定的 RS 资源进行测量得到的。

- 10 在一种实现方式中，发送模块 71 向所述网络侧发送所述上报信息，包括：通过随机接入过程中的无竞争 PRACH，向所述网络侧发送所述上报信息；终端设备还包括：第二接收模块，用于在向所述网络侧发送所述上报信息之后，接收所述网络侧在预定控制资源集（CORESET）上发送的响应消息。

- 15 在一种实现方式中，终端设备还包括：第二确定模块，用于在使用所述非竞争 PRACH 向所述网络侧发送上报信息之后，根据所述终端设备测量得到的目标波束，确定 PDCCH 在预设时长内的波束信息和 PDSCH 在预设时长内的波束信息，并根据所述非竞争 PRACH 对应的波束信息确定 PUCCH 在预设时长内的波束信息，其中，所述目标波束为使用所述至少一个空间对象对预定的 RS 资源进行测量得到的。

在一种实现方式中，发送模块 71 向所述网络侧发送所述上报信息，包括：通过随机接入过程中的竞争 PRACH，向所述网络侧发送所述上报信息；终端设备还包括第三接收模块，用于在向所述网络侧发送所述上报信息之后，接收所述网络侧在所述随机接入过程中返回的响应消息。

- 20 在一种实现方式中，发送模块 71 通过随机接入过程中的竞争 PRACH，向所述网络侧发送所述上报信息包括：在所述随机接入过程中发送的预定消息携带所述上报信息。

在一种实现方式中，终端设备还包括第三确定模块，用于在使用所述竞争 PRACH 向所述网络侧发送上报信息之后，根据所述竞争 PRACH 对应的 SSB 资源，确定 PDCCH 在预设时长内的波束信息、PDSCH 在预设时长内的波束信息以及 PUCCH 在预设时长内的波束信息。

- 25 在一种实现方式中，发送模块 71 向所述网络侧发送所述上报信息包括：通过 2 步随机接入信道过程中的 MsgA 发送所述上报信息；终端设备还包括：第二监听模块，用于在向所述网络侧发送所述上报信息之后，监听所述网络侧在 2 步随机接入信道过程中返回的 MsgB。

在一种实现方式中，发送模块通过 2 步随机接入信道过程中的 MsgA 发送所述上报信息，包括：使用所述 MsgA 中的 PUSCH 发送所述上报信息。

- 30 在一种实现方式中，终端设备还包括第四确定模块，用于在通过 2 步随机接入信道过程中的 MsgA 发送所述上报信息之后，根据所述终端设备测量得到的目标波束或者根据所述 MsgA 对应的 SSB 资源，确定 PDCCH 在预设时长内的波束信息和 PUCCH 在预设时长内的波束信息，其中，所述目标波束为使用所述至少一个空间对象对预定的 RS 资源进行测量得到的。

在一种实现方式中，所述至少一个空间对象包括：待切换到的目标空间对象。

- 35 在一种实现方式中，发送模块 71 向网络侧发送上报信息包括：按照预设的波束报告的格式发送所述上报信息。

在一种实现方式中，所述波束报告中包括：携带所述上报信息包含的各项信息的信令域。

在一种实现方式中，终端设备还包括：第五确定模块，用于向网络侧发送上报信息之后，确定 SRS 的空间关系。

在一种实现方式中，所述 SRS 为半持续 SRS 或非周期 SRS；和/或，所述 SRS 为网络侧配置的、

且与所述终端设备的多个空间对象具有对应关系。

在一种实现方式中，第五确定模块用于确定 SRS 的空间关系，包括：

在所述上报信息中包括至少一个 RS 资源的标识信息时，将所述至少一个 RS 资源中的预设 RS 资源对应的参考信号作为所述 SRS 的空间关系信息中的源参考信号，其中，所述预设 RS 资源为所述至少一个 RS 资源中与所述 SRS 所在的空间对象对应的 RS 资源；或者

若网络侧调度了所述 SRS 所在的空间对象上的信道，根据所述 SRS 所在的空间对象上的信道上的波束信息，确定所述 SRS 的空间关系信息。

本申请实施例提供的该终端设备 70，可执行前文图 1-图 5 法实施例中对应的各方法步骤，并实现前文方法实施例所述的各方法的功能和有益效果，在此不再赘述。

图 8 示出本申请实施例提供的一种网络设备的结构示意图，该网络设备 80 包括：接收模块 81 和调度模块 82。

接收模块 81，用于接收终端设备发送的上报信息，其中，所述上报信息指示所述终端设备的至少一个空间对象的相关信息；

调度模块 82，用于根据所述上报信息指示的所述至少一个空间对象的相关信息，对所述终端设备的空间对象进行调度。

在一个实现方式中，所述空间对象包括以下至少之一：天线面板、和天线面板上的波束。

在一个实现方式中，所述上报信息中包括所述至少一个空间对象的以下至少之一的相关信息：与所述至少一个空间对象对应的至少一个 RS 资源的标识信息、所述至少一个空间对象的 P-MPR 信息、所述至少一个 RS 资源的质量参数、所述至少一个空间对象对应的占空比、以及所述至少一个 RS 资源的质量参数的回退值。

在一个实现方式中，所述至少一个 RS 资源包括：CSI-RS 资源，和/或，SSB 资源；和/或，所述 RS 资源的标识信息包括：CRI，和/或，SSBRI；和/或，所述 RS 资源的质量参数包括：L1-RSRP，和/或，L1-SINR。

在一个实现方式中，网络侧设备还包括：第一确定模块，用于在对所述终端设备的空间对象进行调度之前，通过以下方式之一确定所述至少一个空间对象：根据预先配置的对各个预定的 RS 资源进行测量的空间对象，确定所述至少一个空间对象为与所述上报信息中的所述至少一个 RS 资源对应的空间对象；根据预先配置的上行资源与空间对象的对应关系，确定所述至少一个空间对象为与发送所述上报信息的上行资源对应的空间对象；根据预先配置的所述终端设备的各个空间对象对应的 RS 资源上报的排列顺序，按照所述上报信息中所述至少一个 RS 资源的标识信息的排列顺序，确定所述终端设备的各个空间对象。

在一个实现方式中，所述上报信息中包括所述至少一个空间对象的标识信息。

在一个实现方式中，网络侧设备还包括：响应模块，用于在接收终端设备发送的上报信息之后，向所述终端设备发送响应信息。

在一个实现方式中，接收模块 81 用于接收所述终端设备通过预设的 PUCCH 和/或 PUSCH，向所述网络侧发送所述上报信息；响应模块用于向所述终端设备发送响应的 DCI。

在一个实现方式中，接收模块 81 用于接收所述终端设备使用 MAC CE 向所述网络侧发送所述上报信息；响应模块，用于向所述终端设备发送对所述 MAC CE 的反馈确认信息，或，向所述终端设备发送响应的 DCI。

在一个实现方式中，所述 DCI 在调度上行传输时使用与承载所述 MAC CE 的 PUSCH 相同的 HARQ

进程。

在一个实现方式中，接收模块 81 还用于在接收终端设备发送的上报信息之前，接收所述终端设备发送的 SR，其中，所述资源 SR 请求所述网络侧进行上行授权；网络侧设备还包括：授权模块，用于对所述终端设备进行上行授权。

- 5 在一个实现方式中，还包括：第二确定模块，用于在接收终端设备发送的上报信息之后，根据所述终端设备测量得到的目标波束，确定所述终端设备对应的 PDCCH 和 PUCCH 在预设时长内的波束信息，其中，所述目标波束为所述终端设备使用所述至少一个空间对象对预定的 RS 资源上进行测量后上报的。

10 在一个实现方式中，接收模块 81 用于接收所述终端设备通过随机接入过程中的无竞争物理随机接入信道 PRACH，向所述网络侧发送所述上报信息；响应模块用于在预定 CORESET 上发送所述响应信息。

- 15 在一个实现方式中，还包括：第三确定模块，用于在接收终端设备发送的上报信息之后，根据所述终端设备测量得到的目标波束，确定所述终端设备对应的 PDCCH 在预设时长内的波束信息和 PDSCH 在预设时长内的波束信息，并根据所述非竞争 PRACH 对应的波束信息确定所述终端设备对应的 PUCCH 在预设时长内的波束信息，其中，所述目标波束为所述终端设备使用所述至少一个空间对象对预定的 RS 资源进行测量后上报的。

 在一个实现方式中，接收模块 81 用于接收所述终端设备通过随机接入过程中的竞争 PRACH，向所述网络侧发送所述上报信息；响应模块用于在所述随机接入过程中向所述终端设备返回所述响应信息。

- 20 在一个实现方式中，还包括：第四确定模块，用于在接收终端设备发送的上报信息之后，根据所述竞争 PRACH 对应的 SSB 资源，确定所述终端设备对应的 PDCCH 在预设时长内的波束信息、PDSCH 在预设时长内的波束信息以及 PUCCH 在预设时长内的波束信息。

 在一个实现方式中，接收模块 81 用于接收所述终端设备通过 2 步随机接入信道过程中的消息 A MsgA 发送所述上报信息；响应模块用于向所述终端设备发送 2 步随机接入信道过程中的 MsgB，所述 MsgB 中携带所述响应信息。

- 25 在一个实现方式中，还包括：第五确定模块，用于在接收终端设备发送的上报信息之后，根据所述终端设备测量得到的目标波束或所述 MsgA 对应的 SSB 资源，确定所述终端设备对应的 PDCCH 在预设时长内的波束信息和 PUCCH 在预设时长内的波束信息，其中，所述目标波束为使用所述至少一个空间对象对预定的 RS 资源进行测量后上报的。

- 30 在一个实现方式中，还包括：第六确定模块，用于在接收终端设备发送的上报信息之后，确定所述终端设备的 SRS 的空间关系。

 在一个实现方式中，第六确定模块确定所述终端设备的 SRS 的空间关系，包括：

 在所述上报信息中包括至少一个 RS 资源的标识信息时，将所述至少一个 RS 资源中的预设 RS 资源对应的参考信号作为所述 SRS 的空间关系信息中的源参考信号，其中，所述预设 RS 资源为所述至少一个 RS 资源中与所述 SRS 所在的空间对象对应的 RS 资源；或者

- 35 若所述网络侧调度的所述 SRS 所在的空间对象上的信道，根据所述 SRS 所在的空间对象上的信道上的波束信息，确定所述 SRS 的空间关系信息。

 在一个实现方式中，还包括：发送模块，用于在接收终端设备发送的上报信息之前，向所述终端设备发送配置信息，其中，所述配置信息包括以下至少之一：所述终端设备发送所述上报信息的时间参数、所述上报事件、所述上报信息中包括的各项信息、测量预定各个 RS 资源的空间对象、使用各个预定的

上行资源的空间对象、各个空间对象对应的 RS 资源、以及各个空间对象对应的 RS 资源的上报的排列顺序。

在一个实现方式中，网络侧设备还包括：第七确定模块，用于对所述终端设备的空间对象进行调度之前，通过以下方式之一确定所述至少一个空间对象：根据所述上报信息中包括所述至少一个空间对象的标识信息，确定所述至少一个空间对象；根据预先配置的上行资源与空间对象的对应关系，确定所述至少一个空间对象为与发送所述上报信息的上行资源对应的空间对象。

本申请实施例提供的该网络设备 80，可执行前文图 6 方法实施例中对应的各方法步骤，并实现前文方法实施例中所述的各方法的功能和有益效果，在此不再赘述。

图 9 是本发明另一个实施例的用户设备的框图。所示的用户设备 9 包括：至少一个处理器 901、存储器 902、至少一个网络接口 904 和用户接口 903。用户设备 900 中的各个组件通过总线系统 905 耦合在一起。可理解，总线系统 905 用于实现这些组件之间的连接通信。总线系统 905 除包括数据总线之外，还包括电源总线、控制总线和状态信号总线。但是为了清楚说明起见，在图 9 中将各种总线都标为总线系统 905。

其中，用户接口 903 可以包括显示器、键盘或者点击设备（例如，鼠标，轨迹球（trackball）、触控板或者触摸屏等。

可以理解，本发明实施例中的存储器 902 可以是易失性存储器或非易失性存储器，或可包括易失性和非易失性存储器两者。其中，非易失性存储器可以是只读存储器（Read-Only Memory, ROM）、可编程只读存储器（Programmable 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），其用作外部高速缓存。通过示例性但不是限制性说明，许多形式的 RAM 可用，例如静态随机存取存储器（Static 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）。本发明实施例描述的系统和方法的存储器 902 旨在包括但不限于这些和任意其它适合类型的存储器。

在一些实施方式中，存储器 902 存储了如下的元素，可执行模块或者数据结构，或者他们的子集，或者他们的扩展集：操作系统 9021 和应用程序 9022。

其中，操作系统 9021，包含各种系统程序，例如框架层、核心库层、驱动层等，用于实现各种基础业务以及处理基于硬件的任务。应用程序 9022，包含各种应用程序，例如媒体播放器（Media Player）、浏览器（Browser）等，用于实现各种应用业务。实现本发明实施例方法的程序可以包含在应用程序 9022 中。

在本发明实施例中，用户设备 900 还包括：存储在存储器上并可在处理器上运行的计算机程序，计算机程序被处理器执行时实现如下步骤：向网络侧发送上报信息，其中，所述上报信息指示所述终端设备的至少一个空间对象的相关信息。

上述本发明实施例揭示的方法可以应用于处理器 901 中，或者由处理器 901 实现。处理器 901 可能是一种集成电路芯片，具有信号的处理能力。在实现过程中，上述方法的各步骤可以通过处理器 901 中的硬件的集成逻辑电路或者软件形式的指令完成。上述的处理器 901 可以是通用处理器、数字信号处理器（Digital Signal Processor, DSP）、专用集成电路（Application Specific Integrated Circuit, ASIC）、

现成可编程门阵列 (Field Programmable Gate Array, FPGA) 或者其他可编程逻辑器件、分立门或者晶体管逻辑器件、分立硬件组件。可以实现或者执行本发明实施例中的公开的各方法、步骤及逻辑框图。通用处理器可以是微处理器或者该处理器也可以是任何常规的处理器等。结合本发明实施例所公开的方法的步骤可以直接体现为硬件译码处理器执行完成, 或者用译码处理器中的硬件及软件模块组合执行完成。软件模块可以位于随机存储器, 闪存、只读存储器, 可编程只读存储器或者电可擦写可编程存储器、寄存器 etc 本领域成熟的计算机可读存储介质中。该计算机可读存储介质位于存储器 902, 处理器 901 读取存储器 902 中的信息, 结合其硬件完成上述方法的步骤。具体地, 该计算机可读存储介质上存储有计算机程序, 计算机程序被处理器 901 执行时实现如上述图 1-5 方法实施例的各步骤。

可以理解的是, 本发明实施例描述的这些实施例可以用硬件、软件、固件、中间件、微码或其组合来实现。对于硬件实现, 处理单元可以实现在一个或多个专用集成电路 (Application Specific Integrated Circuits, ASIC)、数字信号处理器 (Digital Signal Processing, DSP)、数字信号处理设备 (DSP Device, DSPD)、可编程逻辑设备 (Programmable Logic Device, PLD)、现场可编程门阵列 (Field-Programmable Gate Array, FPGA)、通用处理器、控制器、微控制器、微处理器、用于执行本发明所述功能的其它电子单元或其组合中。

对于软件实现, 可通过执行本发明实施例所述功能的模块 (例如过程、函数等) 来实现本发明实施例所述的技术。软件代码可存储在存储器中并通过处理器执行。存储器可以在处理器中或在处理器外部实现。

可选的, 计算机程序被处理器 901 执行时还可实现如下步骤:

在一种实现方式中, 所述空间对象包括: 天线面板和/或天线面板上的波束。

在一种实现方式中, 向网络侧发送上报信息包括以下至少之一:

根据协议约定向网络侧发送所述上报信息;

根据网络侧配置向网络侧发送所述上报信息;

在检测到上报事件时, 向网络侧发送所述上报信息。

在一种实现方式中, 所述上报事件包括: 波束失败事件。

在一种实现方式中, 向网络侧发送上报信息, 包括:

在满足所述协议约定和/或所述网络侧配置的条件时, 向网络侧发送所述上报信息; 或者, 所述当前使用的空间对象的 P-MPR 满足预设条件时, 向网络侧发送所述上报信息。

在一种实现方式中, 所述上报信息中包括: 所述当前使用的空间对象的 P-MPR。

在一种实现方式中, 所述上报信息中包括所述至少一个空间对象以下至少之一的相关信息: 与所述至少一个空间对象对应的至少一个 RS 资源的标识信息、所述至少一个空间对象的 P-MPR 信息、所述至少一个 RS 资源的质量参数、所述至少一个空间对象对应的占空比、以及所述至少一个 RS 资源的质量参数的回退值。

在一种实现方式中, 所述至少一个 RS 资源包括: CSI-RS 资源, 和/或, 同步信号和 PBCH 块 SSB 资源; 和/或, 所述 RS 资源的标识信息包括: CSI-RS 资源索引 CRI, 和/或, SSB 资源索引 SSBRI; 和/或, 所述 RS 资源的质量参数包括: 层 1-参考信号接收功率 L1-RSRP, 和/或, 层 1-信号与干扰噪声比 L1-SINR。

在一种实现方式中, 所述上报信息指示所述至少一个空间对象的相关信息包括:

所述上报信息中包括所述至少一个 RS 资源的标识信息, 通过所述至少一个 RS 资源的标识信息指示所述至少一个空间对象; 其中, 根据网络侧的配置使用所述至少一个空间对象对所述至少一个 RS 资

源进行测量；或者

所述上报信息中包括的所述至少一个空间对象对应的相关信息按照网络侧配置或预先约定的排列顺序排列，以指示对应的所述至少一个空间对象的相关信息，其中，所述排列顺序用于指示所述终端设备的至少一个空间对象的相关信息上报的排列顺序。

5 在一种实现方式中，所述上报信息指示所述至少一个空间对象的相关信息包括：

所述上报信息中包括所述至少一个空间对象的标识信息；或者，

根据上行资源与空间对象的标识信息对应关系，采用与所述至少一个空间对象对应的上行资源发送所述上报信息，以指示所述至少一个空间对象的标识信息。

10 在一种实现方式中，所述网络侧配置包括：强制所述终端设备在上报所述上报信息时，指示所述至少一个空间对象的相关信息；或，允许所述终端上报指示所述上报信息时，指示所述至少一个空间对象的相关信息。

在一种实现方式中，向网络侧发送上报信息，包括：

根据是否满足第一预定条件，通过当前使用的空间对象或所述终端设备的除所述当前使用的空间对象以外的其它空间对象，向所述网络侧发送所述上报信息。

15 在一种实现方式中，是否满足第一预定条件包括以下至少之一：

使用所述终端设备的不同空间对象，对参考信号进行测量得到的质量参数是否满足第二预定条件；

预定时间内，所述当前使用的空间对象上的链路质量衰退值是否满足第三预定条件；

所述终端设备的空间对象的 P-MPR 是否满足第四预定条件；

所述当前使用的空间对象上的上行链路质量与下行链路质量是否满足第五预定条件；

20 所述终端设备的移动速度是否满足第六预定条件。

在一种实现方式中，所述终端设备的空间对象的 P-MPR 是否满足第四预定条件，包括以下之一：

所述终端设备当前使用的空间对象的 P-MPR 是否超过第一质量差值，其中，所述第一质量差值包括：所述当前使用的空间对象上的波束链路质量与所述其它空间对象上的波束链路质量之间的差值；

在预定时间范围内，所述当前使用的空间对象的 P-MPR 是否超过预定门限；

25 P-MPR 差值是否超过第二质量差值，其中，所述 P-MPR 差值为所述当前使用的空间对象的 P-MPR 与所述其它空间对象的 P-MPR 的差值，所述第二质量差值为所述当前使用的空间对象上的波束链路质量与所述其它空间对象上的波束链路质量的差值。

在一种实现方式中，向所述网络侧发送所述上报信息，包括：通过预设的 PUCCH 和/或 PUSCH，向所述网络侧发送所述上报信息；

30 在向所述网络侧发送所述上报信息之后，所述方法还包括：监听所述网络侧响应的下行控制信息 DCI。

在一种实现方式中，向所述网络侧发送所述上报信息，包括：使用 MAC CE 向所述网络侧发送所述上报信息；

35 在向所述网络侧发送所述上报信息之后，所述方法还包括：接收所述网络侧对所述 MAC CE 的反馈确认信息，或，监听所述网络侧响应的 DCI。

在一种实现方式中，所述 DCI 在调度上行传输时使用与承载所述 MAC CE 的 PUSCH 相同的 HARQ 进程。

在一种实现方式中，在使用 MAC CE 向所述网络侧发送上报信息之前，所述方法还包括：

若当前没有上行授权可用，则使用所述终端设备的一个空间对象发送 SR，请求网络侧进行上行授

权。

在一种实现方式中,在使用所述 MAC CE 向所述网络侧发送上报信息之后,所述方法还包括:根据所述终端设备测量得到的目标波束,确定 PDCCH 和 PUCCH 在预设时长内的波束信息,其中,所述目标波束为使用所述至少一个空间对象对预定的 RS 资源进行测量得到的。

- 5 在一种实现方式中,向所述网络侧发送所述上报信息,包括:通过随机接入过程中的无竞争物理随机接入信道 PRACH,向所述网络侧发送所述上报信息;

在向所述网络侧发送所述上报信息之后,所述方法还包括:接收所述网络侧在预定控制资源集 CORESET 上发送的响应消息。

- 10 在一种实现方式中,在使用所述非竞争 PRACH 向所述网络侧发送上报信息之后,所述方法还包括:根据所述终端设备测量得到的目标波束,确定 PDCCH 在预设时长内的波束信息和 PDSCH 在预设时长内的波束信息,并根据所述非竞争 PRACH 对应的波束信息确定 PUCCH 在预设时长内的波束信息,其中,所述目标波束为使用所述至少一个空间对象对预定的 RS 资源进行测量得到的。

在一种实现方式中,向所述网络侧发送所述上报信息,包括:通过随机接入过程中的竞争 PRACH,向所述网络侧发送所述上报信息;

- 15 在向所述网络侧发送所述上报信息之后,所述方法还包括:接收所述网络侧在所述随机接入过程中返回的响应消息。

在一种实现方式中,通过随机接入过程中的竞争 PRACH,向所述网络侧发送所述上报信息包括:在所述随机接入过程中发送的预定消息携带所述上报信息。

- 20 在一种实现方式中,在使用所述竞争 PRACH 向所述网络侧发送上报信息之后,所述方法还包括:根据所述竞争 PRACH 对应的同步信号和 PBCH 块 SSB 资源,确定 PDCCH 在预设时长内的波束信息、PDSCH 在预设时长内的波束信息以及 PUCCH 在预设时长内的波束信息。

在一种实现方式中,向所述网络侧发送所述上报信息包括:通过 2 步随机接入信道过程中的消息 A MsgA 发送所述上报信息;

- 25 在向所述网络侧发送所述上报信息之后,所述方法还包括:监听所述网络侧在 2 步随机接入信道过程中返回的消息 B MsgB。

在一种实现方式中,通过 2 步随机接入信道过程中的 MsgA 发送所述上报信息,包括:使用所述 MsgA 中的 PUSCH 发送所述上报信息。

- 30 在一种实现方式中,在通过 2 步随机接入信道过程中的 MsgA 发送所述上报信息之后,所述方法还包括:根据所述终端设备测量得到的目标波束或者根据所述 MsgA 对应的 SSB 资源,确定 PDCCH 在预设时长内的波束信息和 PUCCH 在预设时长内的波束信息,其中,所述目标波束为使用所述至少一个空间对象对预定的 RS 资源进行测量得到的。

在一种实现方式中,所述至少一个空间对象包括:待切换到的目标空间对象。

在一种实现方式中,向网络侧发送上报信息,包括:

按照预设的波束报告的格式发送所述上报信息。

- 35 在一种实现方式中,所述波束报告中包括:携带所述上报信息包含的各项信息的信令域。

在一种实现方式中,向网络侧发送上报信息之后,所述方法还包括:

确定 SRS 的空间关系。

在一种实现方式中,所述 SRS 为半持续 SRS 或非周期 SRS; 和/或,

所述 SRS 为网络侧配置的、且与所述终端设备的多个空间对象具有对应关系。

在一种实现方式中，确定 SRS 的空间关系，包括：

在所述上报信息中包括至少一个 RS 资源的标识信息时，将所述至少一个 RS 资源中的预设 RS 资源对应的参考信号作为所述 SRS 的空间关系信息中的源参考信号，其中，所述预设 RS 资源为所述至少一个 RS 资源中与所述 SRS 所在的空间对象对应的 RS 资源；或者

- 5 若网络侧调度了所述 SRS 所在的空间对象上的信道，根据所述 SRS 所在的空间对象上的信道上的波束信息，确定所述 SRS 的空间关系信息。

图 10 是本发明实施例应用的网络侧设备的结构图，网络侧设备 1000 包括：处理器 1001、收发机 1002、存储器 1003、用户接口 1004 和总线接口，其中：

- 10 在本发明实施例中，网络设备 1000 还包括：存储在存储器上 1003 并可在处理器 1001 上运行的计算机程序，计算机程序被处理器 1001 执行时实现如下步骤：接收终端设备发送的上报信息，其中，所述上报信息指示所述终端设备的至少一个空间对象的相关信息；根据所述上报信息指示的所述至少一个空间对象的相关信息，对所述终端设备的空间对象进行调度。

- 15 在图 10 中，总线架构可以包括任意数量的互联的总线和桥，具体由处理器 1001 代表的一个或多个处理器和存储器 1003 代表的存储器的各种电路链接在一起。总线架构还可以将诸如外围设备、稳压器和功率管理电路等之类的各种其他电路链接在一起，这些都是本领域所公知的，因此，本文不再对其进行进一步描述。总线接口提供接口。收发机 1002 可以是多个元件，即包括发送机和接收机，提供用于在传输介质上与各种其他装置通信的单元。针对不同的用户设备，用户接口 1004 还可以是可以外接内接需要设备的接口，连接的设备包括但不限于小键盘、显示器、扬声器、麦克风、操纵杆等。

- 20 处理器 1001 负责管理总线架构和通常的处理，存储器 1003 可以存储处理器 1001 在执行操作时所使用的数据。

可选的，计算机程序被处理器 1003 执行时还可实现如下步骤：

在一种实现方式中，所述空间对象包括以下至少之一：天线面板、和天线面板上的波束。

- 25 在一种实现方式中，所述上报信息中包括所述至少一个空间对象的以下至少之一的相关信息：与所述至少一个空间对象对应的至少一个 RS 资源的标识信息、所述至少一个 RS 资源的质量参数、所述至少一个空间对象对应的占空比、所述至少一个空间对象的 P-MPR 信息、以及所述至少一个 RS 资源的质量参数的回退值。

在一种实现方式中，所述至少一个 RS 资源包括：CSI-RS 资源，和/或，同步信号和 PBCH 块 SSB 资源；和/或，

所述 RS 资源的标识信息包括：CSI-RS 资源索引 CRI，和/或，SSB 资源索引 SSBRI；和/或，

- 30 所述 RS 资源的质量参数包括：层 1-参考信号接收功率 L1-RSRP，和/或，层 1-信号与干扰噪声比 L1-SINR。

在一种实现方式中，在对所述终端设备的空间对象进行调度之前，所述方法还包括：通过以下方式之一确定所述至少一个空间对象：

- 35 根据预先配置的对各个预定的 RS 资源进行测量的空间对象，确定所述至少一个空间对象为与所述上报信息中的所述至少一个 RS 资源对应的空间对象；

根据预先配置的上行资源与空间对象的对应关系，确定所述至少一个空间对象为与发送所述上报信息的上行资源对应的空间对象；

根据预先配置的所述终端设备的各个空间对象对应的 RS 资源上报的排列顺序，按照所述上报信息中所述至少一个 RS 资源的标识信息的排列顺序，确定所述终端设备的各个空间对象。

在一种实现方式中,所述上报信息中包括所述至少一个空间对象的标识信息。

在一种实现方式中,在接收终端设备发送的上报信息之后,所述方法还包括:向所述终端设备发送响应信息。

在一种实现方式中,接收终端设备发送的上报信息,包括:接收所述终端设备通过预设的 PUCCH
5 和/或 PUSCH,向所述网络侧发送所述上报信息;

向所述终端设备发送响应信息,包括:向所述终端设备发送响应的 DCI。

在一种实现方式中,接收终端设备发送的上报信息,包括:接收所述终端设备使用 MAC CE 向所述网络侧发送所述上报信息;

向所述终端设备发送响应信息,包括:向所述终端设备发送对所述 MAC CE 的反馈确认信息,或,
10 向所述终端设备发送响应的 DCI。

在一种实现方式中,所述 DCI 在调度上行传输时使用与承载所述 MAC CE 的 PUSCH 相同的 HARQ 进程。

在一种实现方式中,在接收终端设备发送的上报信息之前,所述方法还包括:

接收所述终端设备发送的 SR,其中,所述资源 SR 请求所述网络侧进行上行授权;

15 对所述终端设备进行上行授权。

在一种实现方式中,在接收终端设备发送的上报信息之后,所述方法还包括:

根据所述终端设备测量得到的目标波束,确定所述终端设备对应的 PDCCH 和 PUCCH 在预设时长内的波束信息,其中,所述目标波束为所述终端设备使用所述至少一个空间对象对预定的 RS 资源上进行测量后上报的。

20 在一种实现方式中,接收终端设备发送的上报信息,包括:接收所述终端设备通过随机接入过程中的无竞争物理随机接入信道 PRACH,向所述网络侧发送所述上报信息;

向所述终端设备发送响应信息,包括:在预定 CORESET 上发送所述响应信息。

在一种实现方式中,在接收终端设备发送的上报信息之后,所述方法还包括:

25 根据所述终端设备测量得到的目标波束,确定所述终端设备对应的 PDCCH 在预设时长内的波束信息和 PDSCH 在预设时长内的波束信息,并根据所述非竞争 PRACH 对应的波束信息确定所述终端设备对应的 PUCCH 在预设时长内的波束信息,其中,所述目标波束为所述终端设备使用所述至少一个空间对象对预定的 RS 资源进行测量后上报的。

在一种实现方式中,接收终端设备发送的上报信息,包括:接收所述终端设备通过随机接入过程中的竞争 PRACH,向所述网络侧发送所述上报信息;

30 向所述终端设备发送响应信息,包括:在所述随机接入过程中向所述终端设备返回所述响应信息。

在一种实现方式中,在接收终端设备发送的上报信息之后,所述方法还包括:

根据所述竞争 PRACH 对应的同步信号和 PBCH 块 SSB 资源,确定所述终端设备对应的 PDCCH 在预设时长内的波束信息、PDSCH 在预设时长内的波束信息以及 PUCCH 在预设时长内的波束信息。

35 在一种实现方式中,接收终端设备发送的上报信息,包括:接收所述终端设备通过 2 步随机接入信道过程中的消息 A MsgA 发送所述上报信息;

向所述终端设备发送响应信息,包括:向所述终端设备发送 2 步随机接入信道过程中的 MsgB,所述 MsgB 中携带所述响应信息。

在一种实现方式中,在接收终端设备发送的上报信息之后,所述方法还包括:

根据所述终端设备测量得到的目标波束或所述 MsgA 对应的 SSB 资源,确定所述终端设备对应的

PDCCH 在预设时长内的波束信息和 PUCCH 在预设时长内的波束信息, 其中, 所述目标波束为使用所述至少一个空间对象对预定的 RS 资源进行测量后上报的。

在一种实现方式中, 在接收终端设备发送的上报信息之后, 所述方法还包括:

确定所述终端设备的 SRS 的空间关系。

5 在一种实现方式中, 确定所述终端设备的 SRS 的空间关系, 包括:

在所述上报信息中包括至少一个 RS 资源的标识信息时, 将所述至少一个 RS 资源中的预设 RS 资源对应的参考信号作为所述 SRS 的空间关系信息中的源参考信号, 其中, 所述预设 RS 资源为所述至少一个 RS 资源中与所述 SRS 所在的空间对象对应的 RS 资源; 或者

10 若所述网络侧调度了所述 SRS 所在的空间对象上的信道, 根据所述 SRS 所在的空间对象上的信道上的波束信息, 确定所述 SRS 的空间关系信息。

在一种实现方式中, 在接收终端设备发送的上报信息之前, 所述方法还包括:

向所述终端设备发送配置信息, 其中, 所述配置信息包括以下至少之一: 所述终端设备发送所述上报信息的时间参数、所述上报事件、所述上报信息中包括的各项信息、测量预定各个 RS 资源的空间对象、使用各个预定的上行资源的空间对象、各个空间对象对应的 RS 资源、以及各个空间对象对应的 RS 资源的上报的排列顺序。

本发明实施例还提供一种计算机可读存储介质, 计算机可读存储介质上存储有计算机程序, 该计算机程序被处理器执行时实现上述图 1-6 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, 所述的计算机可读存储介质, 如只读存储器 (Read-Only Memory, ROM)、随机存取存储器 (Random Access Memory, RAM)、磁碟或者光盘等。

20 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。

25 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软件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, 但很多情况下前者是更佳的实施方式。基于这样的理解, 本发明的技术方案本质上或者说对现有技术做出贡献的部分可以以软件产品的形式体现出来, 该计算机软件产品存储在一个存储介质 (如 ROM/RAM、磁碟、光盘) 中, 包括若干指令用以使得一台终端 (可以是手机, 计算机, 服务器, 空调器, 或者网络设备等) 执行本发明各个实施例所述的方法。

30 上面结合附图对本发明的实施例进行了描述, 但是本发明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发明的启示下, 在不脱离本发明宗旨和权利要求所保护的范围情况下, 还可做出很多形式, 均属于本发明的保护之内。