

波束失败恢复方法、终端及网络设备

相关申请的交叉引用

本申请主张在 2020 年 2 月 7 日在中国提交的中国专利申请号 No. 202010082906.8 的优先权，其全部内容通过引用包含于此。

技术领域

本发明涉及通信技术领域，尤其涉及一种波束失败恢复方法、终端及网络设备。

背景技术

在多发送接收点（Transmission Reception Point, TRP）场景中，当一个或多个 TRP 上出现波束被遮挡而导致信道质量下降时，需要引入相应的波束失败恢复机制。然而，现有技术中尚未明确在多 TRP 场景中如何确定波束失败事件，导致无法实现波束失败恢复。

发明内容

本发明实施例提供一种波束失败恢复方法、终端及网络设备，以解决现有技术中尚未明确在多 TRP 场景中如何确定波束失败事件的问题。

为了解决上述技术问题，本发明实施例是这样实现的：

第一方面，本发明实施例提供了一种波束失败恢复方法，应用于终端，包括：

测量 BFD RS；其中，所述 BFD RS 对应多个第一对象信息，所述第一对象信息包括以下至少一项：TRP 标识、CORESETPoolIndex 信息、组标识、小区标识、PCI；

根据所述 BFD RS 的测量结果，确定目标事件；

发送 BFRQ 信息。

第二方面，本发明实施例提供了一种波束失败恢复方法，应用于网络设备，包括：

接收终端发送的 BFRQ 信息；

其中，所述 BFRQ 信息是所述终端在根据 BFD RS 的测量结果确定目标事件之后发送的，所述 BFD RS 对应多个第一对象信息，所述第一对象信息包括以下至少一项：TRP 标识、CORESETPoolIndex 信息、组标识、小区标识、PCI。

第三方面，本发明实施例提供了一种终端，包括：

测量模块，用于测量 BFD RS；其中，所述 BFD RS 对应多个第一对象信息，所述第一对象信息包括以下至少一项：TRP 标识、CORESETPoolIndex 信息、组标识、小区标识、PCI；

第一确定模块，用于根据所述 BFD RS 的测量结果，确定目标事件；

第一发送模块，用于发送 BFRQ 信息。

第四方面，本发明实施例提供了一种网络设备，包括：

第三接收模块，用于接收终端发送的 BFRQ 信息；

其中，所述 BFRQ 信息是所述终端在根据 BFD RS 的测量结果确定目标事件之后发送的，所述 BFD RS 对应多个第一对象信息，所述第一对象信息包括以下至少一项：TRP 标识、CORESETPoolIndex 信息、组标识、小区标识、PCI。

第五方面，本发明实施例提供了一种通信设备，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，其中，所述计算机程序被所述处理器执行时可实现上述波束失败恢复方法的步骤。可选的，该通信设备可为终端或者网络设备。

第六方面，本发明实施例提供了一种计算机可读存储介质，其上存储有计算机程序，其中，所述计算机程序被处理器执行时可实现上述波束失败恢复方法的步骤。

第七方面，本发明实施例提供了一种计算机软件产品，所述计算机软件产品被存储在非易失的存储介质中，所述软件产品被配置成被至少一个处理器执行以实现上述波束失败恢复方法的步骤。

第八方面，本发明实施例提供了一种通信设备，所述通信设备被配置成用于执行上述波束失败恢复方法。

本发明实施例中,通过测量 BFD RS,该 BFD RS 对应多个第一对象信息,根据 BFD RS 的测量结果,确定目标事件,并发送 BFRQ 信息,可以明确多 TRP 场景中的波束失败事件,从而快速恢复被中断的波束链路,提高数据传输的可靠性。

附图说明

为了更清楚地说明本发明实施例的技术方案,下面将对本发明实施例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发明的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动性的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

图 1 为本发明实施例的一波束失败恢复方法的流程图;

图 2 为本发明实施例的另一波束失败恢复方法的流程图;

图 3 为本发明实施例的终端的结构示意图之一;

图 4 为本发明实施例的网络设备的结构示意图之一;

图 5 为本发明实施例的终端的结构示意图之二;

图 6 为本发明实施例的网络设备的结构示意图之二。

具体实施方式

为了更清楚地说明本发明实施例的技术方案,下面将对本发明实施例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发明的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动性的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

可选的,本发明实施例无线通信系统包括终端和网络设备。其中,终端也可以称作终端设备或者用户终端(User Equipment, UE),终端可以是手机、平板电脑(Tablet Personal Computer)、膝上型电脑(Laptop Computer)、个人数字助理(Personal Digital Assistant, PDA)、移动上网装置(Mobile Internet Device, MID)、可穿戴式设备(Wearable Device)或车载设备等终端侧设备,需要说明的是,在本发明实施例中并不限定终端的具体类型。网络设备可以是基站或核心网,其中,上述基站可以是第五代(5th Generation, 5G)及以

后版本的基站(例如: gNB、5G NR NB 等), 或者其他通信系统中的基站(例如: eNB、无线局域网(Wireless Local Area Network, WLAN)接入点、或其他接入点等), 基站可被称为节点B、演进节点B、接入点、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)、B节点、演进型B节点(eNB)、家用B节点、家用演进型B节点、WLAN接入点、无线保真(Wireless Fidelity, WiFi)节点或所述领域中其他某个合适的术语, 只要达到相同的技术效果, 不限于特定技术词汇。

可选的, 本发明实施例适用于多载波场景。对于多载波场景, 可理解为载波聚合(Carrier Aggregation, CA), 存在多个载波 carrier, 或多个成员载波 CC, 或多个小区 cell。具体的, 存在一个主小区(如 MCG(master cell group)中的 PCell (Primary cell), 或 SCG (secondary cell group)中的 PSCell (Primary secondary cell)) 和至少一个辅小区 Scell (Secondary cell)。

需指出的, 本发明实施例中所提及的波束信息、空间关系(spatial relation)信息、空域发送滤波器(spatial domain transmission filter)信息、传输配置指示(Transmission configuration indication, TCI)状态(state)信息、天线准共址(Quasi-co-located, QCL)信息和 QCL 参数等, 具有近似相同的意思。其中, 下行波束信息通常可使用 TCI state 信息、QCL 信息等表示。上行波束信息通常可使用 spatial relation 信息表示。

本发明实施例中, 第一对象信息可以包括以下至少一项: TRP 标识、CORESETPoolIndex 信息、组标识、小区标识(Cell ID)、物理小区标识(Physical Cell ID, PCI)等。第二对象信息可以包括以下至少一项: 全部 TRP 标识、全部 CORESETPoolIndex 信息、全部组标识、全部 Cell ID、全部 PCI 等。目标对象信息可以包括以下至少一项: 目标 TRP 标识、目标 CORESETPoolIndex 信息、目标组标识、目标 Cell ID、目标 PCI 等。可理解的, 下述实施例中的第一对象信息、第二对象信息和目标对象信息所包括的内容具体可如上所述, 后续不再赘述。

下面将结合实施例和附图对本发明进行详细说明。

请参见图 1, 图 1 是本发明实施例提供的一种波束失败恢复方法的流程

图，该方法应用于终端，如图 1 所示，该方法包括如下步骤：

步骤 101：测量波束失败检测参考信号 BFD RS。

本实施例中，上述波束失败检测参考信号（Beam Failure Detection Reference Signal, BFD RS）对应多个第一对象信息。可选的，BFD RS 与多个第一对象信息可以显式对应，比如通过信令指示；也可以隐式对应，比如通过预设规则（如 RS 资源索引与第一对象信息的预设对应关系）。

一种显式对应方式中，当网络设备为终端配置 BFD RS 时，在 BFD RS 资源的配置信息中加入新的参数，来指示第一对象信息，如加入 CORESETPoolIndex。例如，网络配置了 4 个 BFD RS 资源，其中 BFD RS1 和 BFD RS2 用于 TRP1 的测量，则在 BFD RS1 和 BFD RS2 的资源配置中加入 CORESETPoolIndex=0，同理，BFD RS3 和 BFD RS4 用于 TRP2 的测量，则在 BFD RS3 和 BFD RS4 的资源配置中加入 CORESETPoolIndex=1。

一种隐式对应方式中，根据网络配置的 BFD RS 资源的索引顺序，按照预设规则分别对应到不同 TRP。例如，网络配置了 4 个 BFD RS 资源，其中 BFD RS1 和 BFD RS2 用于 TRP1 的测量，BFD RS3 和 BFD RS4 用于 TRP2 的测量。

又一种隐式对应方式，根据网络配置的 BFD RS 资源的波束信息（如 TCI state 或 QCL 信息），将波束信息相同的 BFD RS 资源对应同一 TRP。例如，网络配置了 4 个 BFD RS 资源，其中 BFD RS1 和 BFD RS2 的波束信息相同，则用于 TRP1 的测量，BFD RS3 和 BFD RS4 的波束信息相同，则用于 TRP2 的测量。

上述 BFD RS 的测量可是用于多 TRP 场景中的波束失败检测（Beam Failure Detection, BFD）。

当然，如果一个物理小区对应一个 TRP，那么在需要使用 TRP 标识信息时，可以使用 PCI，进而获知 TRP 标识。比如，在配置信息中使用 PCI，进而即可获知相应的 TRP 标识信息。如果一个物理小区对应多个 TRP，那么就不能仅通过 PCI 来获知 TRP 标识，而是可以使用 PCI 结合 TRP 标识的方式，也可以再结合使用 cell index 等其他标识信息。

作为一种可选的实施方式，上述 BFD RS 可为网络配置的。进一步的，

网络配置的 BFD RS 可以对应一个 TRP 或者多个 TRP。网络配置的 BFD RS 可以用于主小区的 BFD，也可以用于辅小区的 BFD，也可以用于多个小区的 BFD。

步骤 102：根据 BFD RS 的测量结果，确定目标事件。

其中，该目标事件可理解为波束失败事件。而在确定目标事件后，终端可发起波束失败恢复过程，比如发送波束失败恢复请求（Beam Failure Recovery reQuest, BFRQ）信息，并监听波束失败恢复响应（Beam Failure Recovery Response, BFRR）信息。

步骤 103：发送 BFRQ 信息。

本发明实施例的波束失败恢复方法，通过测量 BFD RS，该 BFD RS 对应多个第一对象信息，根据 BFD RS 的测量结果，确定目标事件，并发送 BFRQ 信息，可明确多 TRP 场景中的波束失败事件，从而快速恢复被中断的波束链路，提高数据传输的可靠性。

本发明实施例中，终端根据 BFD RS 的测量结果确定的目标事件至少可分为以下三种情况，分别说明如下：

情况一

此情况一下，目标事件为对应主小区的全部 BFD RS 的测量结果满足第一预设条件。该第一预设条件比如为该对应主小区的全部 BFD RS 的测量结果（如 L1-RSRP 或 L1-SINR）小于某预设阈值，即出现波束被遮挡而导致信道质量下降的情况。进一步的，以测量的 BFD RS 对应多个 TRP 为例，该目标事件可以理解为该多个 TRP 中的全部 TRP 发生主小区波束失败，即在全部 TRP 上都检测并判断出主小区发生波束失败。

可选的，在此情况一下，上述发送 BFRQ 信息的过程可包括：

（1）使用无竞争随机接入（Random Access, RACH）资源发送 BFRQ 信息；或者，（2）使用竞争 RACH 资源发送 BFRQ 信息。

对于上述（1），终端可在满足预设条件（如网络配置了无竞争 RACH 资源和专用于波束失败恢复的控制资源集（Control Resource Set, CORESET））的情况下，使用无竞争 RACH 资源发送 BFRQ 信息。

作为一种可选的实施方式，终端使用无竞争 RACH 资源发送 BFRQ 信息

的过程可包括：确定目标 RACH 资源；根据 RACH 资源与第一对象信息的对应关系，确定所述目标 RACH 资源对应的目标对象信息，并根据所述目标对象信息发送 BFRQ 信息。其中此根据所述目标对象信息发送 BFRQ 信息可理解为：向所述目标对象信息对应的目标对象发送 BFRQ 信息。

比如，以第一对象信息包括 TRP 标识为例，在确定目标 RACH 资源之后，终端可根据 RACH 资源与 TRP 标识的对应关系，确定该目标 RACH 资源对应的目标 TRP 标识，并向该目标 TRP 标识对应的目标 TRP 发送 BFRQ 信息。

又比如，以第一对象信息包括物理小区索引 PCI 为例，在确定目标 RACH 资源之后，终端可根据 RACH 资源与 PCI 的对应关系，确定该目标 RACH 资源对应的目标 PCI，并向该目标 PCI 对应的 TRP 发送 BFRQ 信息。需指出的，若该目标 PCI 对应一个 TRP，则可直接向该 TRP 发送 BFRQ 信息。而若该目标 PCI 对应多个 TRP，则还需根据相应 TRP 标识选择向目标 TRP 发送 BFRQ 信息。

进一步的，上述确定目标 RACH 资源的过程可包括：

测量候选波束（candidate beam）参考信号（Reference Signal，RS），并根据所述候选波束 RS 的测量结果，确定目标 RS；

根据候选波束 RS 与 RACH 资源的对应关系，确定所述目标 RS 对应的所述目标 RACH 资源；

或者，根据所述目标 RS，选择所述目标 RACH 资源；其中，所述目标 RS 与所述目标 RACH 资源对应相同的第一对象信息；比如，所述目标 RS 与所述目标 RACH 资源对应相同的 TRP 标识、小区标识和/或 PCI。

需指出的，上述候选波束 RS 可以是当前服务小区之外其它小区或物理小区的同步信号和 PBCH 块（Synchronization Signal and PBCH block，SSB）或信道状态信息参考信号（Channel State Information Reference Signal，CSI-RS）。上述目标 RS 可以为 SSB 或 CSI-RS。上述目标 RS 对应的波束可理解为新波束。比如，在确定目标 RS 之后，终端还可根据候选波束 RS 与 RACH 资源的关联关系，将目标 RS 对应的 RACH 资源确定为目标 RACH 资源。

可选的，所述候选波束 RS 的配置信息中包括：候选波束 RS 与第一对象信息的对应关系。比如，所述候选波束 RS 的配置信息中包括：候选波束 RS

与 cell index 的对应关系、候选波束 RS 与 PCI 的对应关系、和/或候选波束 RS 与 TRP 标识的对应关系。

可选的，所述终端的 RACH 资源配置信息中包括：RACH 资源与第一对象信息的对应关系。比如，该 RACH 资源配置信息中包括：RACH 资源与 cell index 的对应关系、RACH 资源与 PCI 的对应关系、和/或 RACH 资源与 TRP 标识的对应关系。

可选的，当所述第一对象信息为 TRP 标识、CORESETPoolIndex 信息和组标识中之一时，所述多个第一对象信息为以下情况中的任意一种：

属于多个或者同一个小区；

属于多个或者同一个物理小区。

作为一种可选的实施方式，终端在使用无竞争 RACH 资源发送 BFRQ 信息之后，还可执行以下操作：

1) 若(网络)配置了一个用于波束失败恢复 (beam failure recovery, BFR) 的控制资源集 CORESET (可称为 CORESET-BFR)，则在所述 CORESET 上监听 BFRR 信息。所述 CORESET 与上述目标 RS 的 QCL 相同。

2) 若(网络)配置了多个用于 BFR 的 CORESET，则在与目标 RACH 资源对应相同目标对象信息的 CORESET 上监听 BFRR 信息，或者，在与目标 RS 对应相同目标对象信息的 CORESET 上监听 BFRR 信息。

比如，此 1) 中情况用于理想回程线路 (backhaul) 场景，此 2) 中情况用于非理想回程线路 (backhaul) 场景。

上述在与目标 RACH 资源对应相同目标对象信息的 CORESET 上监听 BFRR 信息可理解为：在目标 RACH 资源对应的目标对象上监听对应 CORESET 上的 BFRR 信息。比如，以目标对象信息为目标 TRP 标识为例，终端可在目标 RACH 资源对应的目标 TRP 上监听对应 CORESET 上的 BFRR 信息。又比如，以目标对象信息为目标小区索引为例，终端可在目标 RACH 资源对应的目标小区上监听对应 CORESET 上的 BFRR 信息。又比如，以目标对象信息为目标 PCI 为例，终端可在目标 RACH 资源对应的目标物理小区上监听对应 CORESET 上的 BFRR 信息。

上述在与目标 RS 对应相同目标对象信息的 CORESET 上监听 BFRR 信

息可理解为：在目标 RS 对应的目标对象上监听对应 CORESET 上的 BFRR 信息。比如，以目标对象信息为目标 TRP 标识为例，终端可在目标 RS 对应的目标 TRP 上监听对应 CORESET 上的 BFRR 信息。又比如，以目标对象信息为目标小区索引为例，终端可在目标 RS 对应的目标小区上监听对应 CORESET 上的 BFRR 信息。又比如，以目标对象信息为目标 PCI 为例，终端可在目标 RS 对应的目标物理小区上监听对应 CORESET 上的 BFRR 信息。

作为一种可选的实施方式，终端在使用无竞争 RACH 资源发送 BFRQ 信息的情况下，可重置其它信道的波束信息。而具体的重置过程可为：

a) 根据目标 RACH 资源的波束信息，确定目标对象信息或者第二对象信息对应的物理上行控制信道（Physical Uplink Control Channel, PUCCH）的波束信息（即发送波束信息）。

比如，以目标对象信息为目标小区索引为例，UE 可根据目标 RACH 资源的波束信息，确定该目标小区索引对应的目标小区上的 PUCCH 的发送波束信息。或者，以目标对象信息为目标 PCI 为例，UE 可根据目标 RACH 资源的波束信息，确定该目标 PCI 对应的目标物理小区上的 PUCCH 的发送波束信息。或者，以目标对象信息为目标 TRP 标识为例，UE 可根据目标 RACH 资源的波束信息，确定该目标 TRP 标识对应的目标 TRP 上的 PUCCH 的发送波束信息。

又比如，UE 可根据目标 RACH 资源的波束信息，确定全部小区、全部物理小区或全部 TRP 上的 PUCCH 的发送波束信息。

b) 根据目标 RS，确定目标对象信息或者第二对象信息对应的物理下行控制信道（Physical Downlink Control Channel, PDCCH）的波束信息；和/或，确定目标对象信息或者第二对象信息对应的物理下行共享信道（Physical Downlink Shared Channel, PDSCH）的波束信息（即接收波束信息）。

比如，以目标对象信息为目标小区索引为例，UE 可根据目标 RS，确定该目标小区索引对应的目标小区上的 PDCCH 的波束信息，和/或，确定该目标小区索引对应的目标小区上的下行控制信息（Downlink Control Information, DCI）调度的 PDSCH 的波束信息。或者，以目标对象信息为目标 PCI 为例，UE 可根据目标 RS，确定该目标 PCI 对应的目标物理小区上的 PDCCH 的波

束信息,和/或,确定该目标 PCI 对应的目标物理小区上的 DCI 调度的 PDSCH 的波束信息。或者,以目标对象信息为目标 TRP 标识为例,UE 可根据目标 RS,确定该目标 TRP 标识对应的目标 TRP 上的 PDCCH 的波束信息,和/或,确定该目标 TRP 标识对应的目标 TRP 上的 DCI 调度的 PDSCH 的波束信息。

又比如,UE 可根据目标 RS,确定全部小区、全部物理小区或全部 TRP 上的 PDCCH 的波束信息,和/或,确定全部小区、全部物理小区或全部 TRP 上的 DCI 调度的 PDSCH 的波束信息。

需指出的,对于非理想 backhual 场景,目标对象信息对应的 PDSCH (比如目标小区、目标物理小区和/或目标 TRP 上的 PDSCH) 的波束信息不需要跟随目标 RS 重置,可以由网络重配置。

可选的,上述重置过程中确定的波束信息的时间起点可为:从接收到 BFRR 信息的时刻开始,向后偏移预设符号数(比如 K 个)的时刻;而对应的时间终点可为:接收到所述确定的波束信息的重配置信息、激活信息或指示信息的时刻。

可选的,终端在使用无竞争 RACH 资源发送 BFRQ 信息的情况下,可执行切换过程。而具体的切换过程可包括以下至少一项:

I.根据目标对象信息,监听 CORESET#0。比如,UE 切换到目标小区、目标物理小区或目标 TRP 上监听 CORESET#0。

II.根据目标对象信息,切换锚点 anchor 对象。比如,UE 将 anchor TRP 切换到目标小区、目标物理小区或目标 TRP 上。

III.根据目标对象信息对应的 CORESETPoolIndex 信息,更新已配置的 CORESET 所对应的 CORESETPoolIndex 信息。比如,将其它 CORESET 中配置的 CORESETPoolIndex 信息切换为目标小区、目标物理小区或目标 TRP 对应的 CORESETPoolIndex 信息。比如,某已配置的 CORESET 所对应的 CORESETPoolIndex 信息为 1,目标 TRP 标识对应的 CORESETPoolIndex 信息为 2,则可更新该已配置的 CORESET 所对应的 CORESETPoolIndex 信息,即由 1 更新为 2。

对于上述(2),终端可在满足预设条件(比如未配置无竞争 RACH 资源)的情况下,使用竞争 RACH 资源发送 BFRQ 信息。

作为一种可选的实施方式,终端使用竞争 RACH 资源发送 BFRQ 信息的过程可包括:确定目标 RACH 资源;根据 RACH 资源与第一对象信息的对应关系,确定所述目标 RACH 资源对应的目标对象信息,并根据所述目标对象信息发送 BFRQ 信息。其中此根据所述目标对象信息发送 BFRQ 信息可理解为:向所述目标对象信息对应的目标对象发送 BFRQ 信息。

比如,以第一对象信息包括 TRP 标识为例,在确定目标 RACH 资源之后,终端可根据 RACH 资源与 TRP 标识的对应关系,确定该目标 RACH 资源对应的目标 TRP 标识,并向该目标 TRP 标识对应的目标 TRP 发送 BFRQ 信息。

又比如,以第一对象信息包括 PCI 为例,在确定目标 RACH 资源之后,终端可根据 RACH 资源与 PCI 的对应关系,确定该目标 RACH 资源对应的目标 PCI,并向该目标 PCI 对应的 TRP 发送 BFRQ 信息。需指出的,若该目标 PCI 对应一个 TRP,则可直接向该 TRP 发送 BFRQ 信息。而若该目标 PCI 对应多个 TRP,则还需根据相应 TRP 标识选择向目标 TRP 发送 BFRQ 信息。

进一步的,上述确定目标 RACH 资源的过程可包括:

根据终端测量,确定目标 SSB;

根据 SSB 与 RACH 资源(比如竞争 RACH 资源)的对应关系,确定所述目标 SSB 对应的所述目标 RACH 资源,即将所述目标 SSB 对应的 RACH 资源确定为所述目标 RACH 资源;

或者,根据所述目标 SSB,选择所述目标 RACH 资源;其中,所述目标 SSB 与所述目标 RACH 资源对应相同的第一对象信息;比如,所述目标 SSB 与所述目标 RACH 资源对应相同的 TRP 标识、小区标识和/或 PCI。

可选的,所述终端的资源配置信息中包括以下至少一项:

SSB 与第一对象信息的对应关系;比如,该 SSB 与第一对象信息的对应关系可选为:SSB 与小区索引的对应关系、SSB 与 PCI 的对应关系、或 SSB 与 TRP 标识的对应关系;

RACH 资源与第一对象信息的对应关系;比如,该 RACH 资源与第一对象信息的对应关系可选为:RACH 资源与小区索引的对应关系、RACH 资源与 PCI 的对应关系、或 RACH 资源与 TRP 标识的对应关系。

一种实施方式中,上述资源配置信息可由网络通过无线资源控制(Radio

Resource Control, RRC) 信令发送给终端。

可选的, 当所述第一对象信息为 TRP 标识、CORESETPoolIndex 信息和组标识中之一时, 所述多个第一对象信息为以下情况中的任意一种:

属于多个或者同一个小区;

属于多个或者同一个物理小区。

作为一种可选的实施方式, 终端在使用竞争 RACH 资源发送 BFRQ 信息之后, 可在 CORESET#0 上监听 BFRR 信息。其中, 所述 CORESET#0 的 QCL 信息, 可根据目标 RACH 资源的信息确定。所述监听 BFRR 信息的时间可以是终端发送 BFRQ 信息后的预设时长 T 后, 或者在随机接入响应的窗口 (RAR window) 内。

作为一种可选的实施方式, 终端在使用竞争 RACH 资源发送 BFRQ 信息的情况下, 可重置其它信道的波束信息。而具体的重置过程可为:

根据目标 SSB, 确定目标对象信息或者第二对象信息对应的信道的波束信息; 和/或, 确定目标对象信息或者第二对象信息对应的 RS 的波束信息。

比如, 以目标对象信息为目标小区索引为例, UE 可根据目标 SSB, 确定该目标小区索引对应的目标小区上的信道的波束信息, 和/或, 确定该目标小区索引对应的目标小区的 RS 的波束信息。或者, 以目标对象信息为目标 PCI 为例, UE 可根据目标 SSB, 确定该目标 PCI 对应的目标物理小区上的信道的波束信息, 和/或, 确定该目标 PCI 对应的目标物理小区的 RS 的波束信息。或者, 以目标对象信息为目标 TRP 标识为例, UE 可根据目标 SSB, 确定该目标 TRP 标识对应的目标 TRP 上的信道的波束信息, 和/或, 确定该目标 TRP 标识对应的目标 TRP 的 RS 的波束信息。

又比如, UE 可根据目标 SSB, 确定全部小区、全部物理小区或全部 TRP 上的信道的波束信息, 和/或, 确定全部小区、全部物理小区或全部 TRP 的 RS 的波束信息。

需指出的, 除了上述重置情况外, 上述目标对象信息或者第二对象信息对应的信道也可仍使用原来配置的波束信息。

可选的, 上述重置过程中确定的波束信息的时间起点可为: 从接收到 BFRR 信息的时刻开始, 向后偏移预设符号数 (比如 K 个) 的时刻; 而对应

的时间终点可为：接收到所述确定的波束信息的重配置信息、激活信息或指示信息的时刻。

可选的，终端在使用竞争 RACH 资源发送 BFRQ 信息的情况下，可执行切换过程。而具体的切换过程可包括以下至少一项：

I.根据目标对象信息，监听 CORESET#0。比如，UE 切换到目标小区、目标物理小区或目标 TRP 上监听 CORESET#0。

II.根据目标对象信息，切换锚点 anchor 对象。比如，UE 将 anchor TRP 切换到目标小区、目标物理小区或目标 TRP 上。

III.根据目标对象信息对应的 CORESETPoolIndex 信息，更新已配置的 CORESET 所对应的 CORESETPoolIndex 信息。比如，将其它 CORESET 中配置的 CORESETPoolIndex 信息切换为目标小区、目标物理小区或目标 TRP 对应的 CORESETPoolIndex 信息。

情况二

此情况二下，目标事件为对应辅小区的全部 BFD RS 的测量结果满足第二预设条件。该第二预设条件比如为该对应辅小区的全部 BFD RS 的测量结果小于某预设阈值，即出现波束被遮挡而导致信道质量下降的情况。进一步的，以测量的 BFD RS 对应多个 TRP 为例，该目标事件可以理解为该多个 TRP 中的全部 TRP 发生辅小区波束失败，即在全局 TRP 上都检测并判断出一个或多个辅小区发生波束失败。

可选的，在此情况二下，上述发送 BFRQ 信息的过程可包括：

当存在可用的上行授权（UL grant）时，使用所述上行授权发送 BFRQ 信息；比如，所述 BFRQ 信息可使用媒体接入控制控制单元（Media Access Control Control Element, MAC CE）携带，即通过 MAC CE 发送；

或者，当不存在可用的上行授权时，使用从网络请求的上行授权发送 BFRQ 信息。

作为一种可选的实施方式，当存在可用的上行授权时，所述上行授权对应于任意一个第一对象信息。比如，所述上行授权对应于任意一个 TRP 标识的授权；或者，所述上行授权对应于任意一个组标识的授权；或者，所述上行授权对应于任意一个 PCI 的授权。也就是说，终端可以使用任意第一对象

的上行授权发送 BFRQ 信息。

作为一种可选的实施方式，当不存在可用的上行授权时，上述使用从网络请求的上行授权发送 BFRQ 信息的过程可包括：发送调度请求（Scheduling Request, SR）；接收网络发送的响应，并使用所述响应指示的上行授权发送 BFRQ 信息。

可选的，所述 SR 与所述响应对应的第一对象信息（比如小区索引、TRP 标识，或 PCI）相同或不同。即所述 SR 与所述响应可以对应于不同的网络节点。比如，所述 SR 对应于 TRP1，而所述响应对应于 TRP2。

可选的，所述响应可以是网络指示新的调度信息。

进一步的，上述 SR 可以由 PUCCH-BFR 携带。上述发送 SR 的方式可以包括以下任意一项：

(1) 根据第一对应关系确定第三对象信息，并根据所述第三对象信息发送 SR。

此 (1) 中，该第一对应关系可包括在终端的配置信息中。该第一对应关系可以包括以下任意一项：

第一对象信息与 SR 配置信息的对应关系；比如，TRP 标识（或者小区索引、PCI）与 SR 配置信息的对应关系；

第一对象信息与 SR 配置信息中的用于 BFR 的 PUCCH 资源的对应关系；比如，TRP 标识（或者小区索引、PCI）与 SR 配置信息中的用于 BFR 的 PUCCH 资源的对应关系；

第一对象信息与 SR 配置信息中用于 BFR 的 PUCCH 资源的空间关系（spatial relation）信息的对应关系；比如，TRP 标识（或者小区索引、PCI）与 SR 配置信息中用于 BFR 的 PUCCH 资源的空间关系信息的对应关系。

比如，以第一对象信息为 TRP 标识为例，终端可根据网络配置的 TRP 标识与 SR 配置信息的对应关系（比如 SR config 与 CORESETPoolIndex 的对应关系），向与 SR 对应的 TRP 标识对应的 TRP 发送该 SR；或者，终端可根据 TRP 标识与 SR 配置信息中的用于 BFR 的 PUCCH 资源的对应关系（比如 SR config 中的 PUCCH resource 与 CORESETPoolIndex 的对应关系），向与所用 PUCCH resource 对应的 TRP 标识对应的 TRP 发送 SR；或者，终端可根据

TRP 标识与 SR 配置信息中用于 BFR 的 PUCCH 资源的空间关系信息（比如 SR config 中的 PUCCH resource 的 spatial relation 与 CORESETPoolIndex 的对应关系），向与所用 PUCCH resource 的 spatial relation 对应的 TRP 标识对应的 TRP 发送 SR。

(2) 根据任意一个第一对象信息发送 SR。

比如，终端可以根据任意一个小区 index 发送 SR，或者可以根据任意一个 PCI 发送 SR，或者可以根据任意一个 TRP 标识发送 SR。

(3) 根据多个第一对象信息同时或轮流发送 SR。

比如，终端可以根据多个小区 index 同时或轮流发送 SR，或者可以根据多个 PCI 同时或轮流发送 SR，或者可以根据多个 TRP 标识同时或轮流发送 SR。

进一步的，若没有配置 SR 或者配置的 SR 的发送次数达到预设阈值，上述使用从网络请求的上行授权发送 BFRQ 信息的过程可包括：使用主小区上的竞争 RACH 资源向网络请求上行授权，并使用请求的上行授权发送 BFRQ 信息。

可选的，所述竞争 RACH 资源可以是终端在通过终端测量确定目标 SSB 后，根据 SSB 与竞争 RACH 资源的对应关系确定的。所述竞争 RACH 资源与所述目标 SSB 对应相同的第一对象信息。比如，所述竞争 RACH 资源与所述目标 SSB 对应相同的小区 index、PCI 或 TRP 标识。

一种实施方式中，终端可以仅使用主小区的 TRP 上的 RACH 资源向网络请求上行授权，即仅向配置了主小区的 TRP 请求上行授权。

作为一种可选的实施方式，上述发送 BFRQ 信息之后，终端还可接收 BFRR 信息。其中，所述 BFRQ 信息和所述 BFRR 信息对应相同或不同的第一对象信息。比如，所述 BFRQ 信息和所述 BFRR 信息对应相同或不同的小区 index、PCI 或 TRP 标识。所述 BFRQ 信息可以包括发生波束失败的小区 index、发生波束失败的 PCI、发生波束失败的 TRP 标识、识别到的新波束 RS 中的至少一个。此外，还可根据识别到的新波束 RS 与小区 index、PCI 和/或 TRP 标识的对应关系，隐式携带该 BFRQ 信息包括的上述信息。

作为一种可选的实施方式，上述发送 BFRQ 信息之后，终端可重置其它

信道的波束信息。而具体的重置过程可为：

根据所述 BFRQ 信息中上报的新波束 RS 信息，确定目标对象信息或第二对象信息对应的信道的波束信息。

比如，以目标对象信息为目标小区索引为例，UE 可根据新波束 RS 信息，确定该目标小区索引对应的目标小区上的信道的波束信息。或者，以目标对象信息为目标 PCI 为例，UE 可根据新波束 RS 信息，确定该目标 PCI 对应的目标物理小区上的信道的波束信息。或者，以目标对象信息为目标 TRP 标识为例，UE 可根据新波束 RS 信息，确定该目标 TRP 标识对应的目标 TRP 上的信道的波束信息。

又比如，UE 可根据新波束 RS 信息，确定全部小区、全部物理小区或全部 TRP 上的信道的波束信息。

可选的，上述重置过程中确定的波束信息的时间起点可为：从接收到 BFRR 信息的时刻开始，向后偏移预设符号数（比如 K 个）的时刻；而对应的时间终点可为：接收到所述确定的波束信息重配置信息、激活信息或指示信息的时刻。

情况三

此情况三下，目标事件为部分 BFD RS 的测量结果满足第三预设条件。该第三预设条件比如为该部分 BFD RS 的测量结果小于某预设阈值，即出现波束被遮挡而导致信道质量下降的情况。进一步的，以测量的 BFD RS 对应多个 TRP 为例，该目标事件可理解为该部分 BFD RS 对应的 TRP 发生波束失败，而其他 BFD RS 对应的 TRP 仍然能够正常传输，该波束失败可以是主小区波束失败和/或辅小区波束失败。

可选的，此情况三下，上述发送 BFRQ 信息的过程可包括以下任意一项：

根据预设的对象信息发送 BFRQ 信息；

使用预设资源发送 BFRQ 信息；

根据预设的对象信息，使用预设资源发送 BFRQ 信息。

可选的，所述 BFRQ 信息可包括以下至少一项：所述部分 BFD RS 对应的第一对象信息、新波束 RS 信息。所述部分 BFD RS 对应的第一对象信息可理解为发生波束失败的 TRP 标识、PCI 和/或小区索引等。所述新波束 RS 信

息可以对应发生波束失败的 TRP 或者未发生波束失败的 TRP。

进一步的, 所述预设的对象信息可为以下任意一项:

所述部分 BFD RS 对应的第一对象信息;

所述部分 BFD RS 对应的第一对象信息之外其它的第一对象信息;

所述测量的 BFD RS 对应的第一对象信息中的任意一个。

需指出的, 上述预设的对象信息可理解为预设 TRP 对应的信息。上述根据预设的对象信息发送 BFRQ 信息可理解为向预设 TRP 发送 BFRQ 信息, 该预设 TRP 可为以下任意一项: 发生波束失败的 TRP、未发生波束失败的 TRP、任意一个 TRP。

进一步的, 所述预设资源可为以下任意一项:

RACH 资源、用于传输 MAC CE 的上行资源。

作为一种可选的实施方式, 当预设资源为 RACH 资源时, 该 RACH 资源可是根据以下至少一项确定的:

RACH 资源与第一对象信息的对应关系;

新波束 RS 信息;

目标 SSB 信息。

比如, 网络配置多套 RACH 资源, 分别对应着相应的小区 index、PCI 和/或 TRP 标识, UE 根据预设 TRP 相关的小区 index、PCI 和/或 TRP 标识等信息, 确定所用的一套 RACH 资源。又比如, UE 根据识别到的新波束 RS 信息, 以及所述新波束 RS 与 RACH 资源的对应关系, 确定所用的无竞争 RACH 资源。又比如, UE 根据测量并确定的目标 SSB 信息, 以及 SSB 与 RACH 资源的对应关系, 确定所用的竞争 RACH 资源。

又比如, 网络配置 RACH 资源与 TRP 的关联关系, UE 根据识别到的新波束 RS 信息或者目标 SSB 信息, 确定 TRP 信息后, 根据该 TRP 信息确定所用的 RACH 资源。

一种实施方式中, UE 使用确定的 RACH 资源可向预设 TRP 发送 BFRQ 信息。UE 在使用 RACH 资源发送 BFRQ 信息时, 需通知网络发生波束失败的 TRP 信息。

作为一种可选的实施方式, 终端使用 RACH 资源发送 BFRQ 信息之后,

还可执行以下任意一项：

根据所述部分 BFD RS 对应的第一对象信息，接收 BFRR 信息；即在发生波束失败的 TRP 上接收 BFRR 信息；该 BFRR 信息可以是调度传输的 DCI；

或者，根据所述测量的 BFD RS 对应的第一对象信息中的任意一个，接收 BFRR 信息；即在任意一个 TRP 上接收 BFRR 信息；该 BFRR 信息可以是调度传输的 DCI。

作为一种可选的实施方式，当预设资源为用于传输 MAC CE 的上行资源时，上述使用预设资源发送 BFRQ 信息的过程可为：

当存在可用的上行授权时，使用所述上行授权发送 BFRQ 信息；即使用所述上行授权向对应 TRP 发送 MAC CE，该 MAC CE 中包括 BFRQ 信息；

或者，当不存在可用的上行授权时，使用从网络请求的上行授权发送 BFRQ 信息。

可选的，当存在可用的上行授权时，第一上行授权的优先级高于第二上行授权的优先级，所述第一上行授权对应于所述部分 BFD RS 对应的第一对象信息，所述第二上行授权对应于所述部分 BFD RS 对应的第一对象信息之外其它的第一对象信息。也就是说，当存在可用的上行授权时，发生波束失败的 TRP 上某小区的可用授权优先于其它 TRP 上某小区的可用授权。

作为一种可选的实施方式，当不存在可用的上行授权时，上述使用从网络请求的上行授权发送 BFRQ 信息的过程可包括：

1) 若配置了用于 BFR 的 PUCCH 资源（可称为 PUCCH-BFR），则使用该用于 BFR 的 PUCCH 资源发送 SR，接收网络发送的响应，并使用所述响应指示的上行授权发送 BFRQ 信息。其中，所述 PUCCH 资源与所述响应对应的第一对象信息相同或不同。所述响应指示的上行授权可以是 DCI 调度在任意 TRP 上的。

此 1) 中，终端可根据网络配置或者预设规则，确定所用的 PUCCH-BFR 资源。上述使用用于 BFR 的 PUCCH 资源发送 SR 的过程可包括：根据第二对应关系确定第四对象信息，并根据所述第四对象信息，使用所述 PUCCH 资源发送 SR。

其中，所述第二对应关系可以包括以下任意一项：

第一对象信息与 SR 配置信息的对应关系；比如，TRP 标识（或者小区索引、PCI）与 SR 配置信息的对应关系；

第一对象信息与 SR 配置信息中的用于 BFR 的 PUCCH 资源的对应关系；比如，TRP 标识（或者小区索引、PCI）与 SR 配置信息中的用于 BFR 的 PUCCH 资源的对应关系；

第一对象信息与 SR 配置信息中用于 BFR 的 PUCCH 资源的空间关系信息的对应关系；比如，TRP 标识（或者小区索引、PCI）与 SR 配置信息中用于 BFR 的 PUCCH 资源的空间关系信息的对应关系。

需指出的，该第二对应关系可包括在网络向终端发送的配置信息中。对于第一对象信息与 SR 配置信息的对应关系，可以配置多个 SR 配置信息（SR config），分别对应多个 TRP（即 TRP 信息）。对于第一对象信息与 SR 配置信息中的用于 BFR 的 PUCCH 资源的对应关系，可以配置在一个 SR 配置信息中包括多个用于 BFR 的 PUCCH 资源（在 SR config 中有多个 PUCCH resource），分别对应多个 TRP。对于第一对象信息与 SR 配置信息中用于 BFR 的 PUCCH 资源的空间关系信息的对应关系，可以配置在 SR 配置信息中用于 BFR 的 PUCCH 资源中包括多个空间关系信息（在 SR config 中的 PUCCH resource 有多个 spatial relation），分别对应多个 TRP。这样，终端可选择使用用于 BFR 的 PUCCH 资源，或者时分方式使用多个用于 BFR 的 PUCCH 资源，或者选择使用或时分方式使用 PUCCH 资源的空间关系信息，并根据上述对应关系，向相应的 TRP 发送 SR。而如果网络配置了 PUCCH 资源组，则 UE 可以选择同一组内任意 PUCCH 资源向该 PUCCH 资源组对应的 TRP 发送 SR。

2) 若没有配置用于 BFR 的 PUCCH 资源，则使用竞争 RACH 资源向网络请求上行授权，并使用请求的上行授权发送 BFRQ 信息。

作为一种可选的实施方式，终端使用 MAC CE（即用于传输 MAC CE 的上行资源）发送 BFRQ 信息之后，还可执行以下任意一项：

根据所述部分 BFD RS 对应的第一对象信息，接收 BFRR 信息；即在发生波束失败的 TRP 上接收 BFRR 信息；该 BFRR 信息可以是调度传输的 DCI；

或者，根据所述测量的 BFD RS 对应的第一对象信息中的任意一个，接收 BFRR 信息；即在任意一个 TRP 上接收 BFRR 信息；该 BFRR 信息可以是

调度传输的 DCI。

作为一种可选的实施方式，上述发送 BFRQ 信息之后，终端可重置其它信道的波束信息。而具体的重置过程可为：

根据所述 BFRQ 信息中上报的新波束 RS 信息，确定与所述部分 BFD RS 对应相同第一对象信息的信道的波束信息，和/或，确定第二对象信息对应的信道的波束信息。

比如，UE 可根据新波束 RS 信息，确定全部小区、全部物理小区或全部 TRP 上的信道的波束信息。又比如，在重置过程中，对发生波束失败的 TRP，可根据 BFRQ 信息中上报的新波束 RS 信息，确定该 TRP 的其它信道的波束信息。如果 PUCCH 资源配置有多个 spatial relation 信息，则仅将对应发生波束失败的 TRP 的 spatial relation 信息依据 BFRQ 信息中上报的新波束 RS 信息来确定。

可选的，上述重置过程中确定的波束信息的时间起点可为：从接收到 BFRQ 信息的时刻开始，向后偏移预设符号数（比如 K 个）的时刻；而对应的时间终点可为：接收到所述确定的波束信息的重配置信息、激活信息或指示信息的时刻。

请参见图 2，图 2 是本发明实施例提供的一种波束失败恢复方法的流程图，该方法应用于网络设备，如图 2 所示，该方法包括如下步骤：

步骤 201：接收终端发送的 BFRQ 信息。

其中，所述 BFRQ 信息是所述终端在根据 BFD RS 的测量结果确定目标事件之后发送的，所述 BFD RS 对应多个第一对象信息。

本发明实施例中，可以明确多 TRP 场景中的波束失败事件，从而快速恢复被中断的波束链路，提高数据传输的可靠性。

可选的，所述目标事件为对应主小区的全部 BFD RS 的测量结果满足第一预设条件，所述步骤 201 包括：

接收所述终端通过无竞争 RACH 资源发送的所述 BFRQ 信息；

或者，接收所述终端通过竞争 RACH 资源发送的所述 BFRQ 信息。

可选的，所述接收所述终端通过无竞争 RACH 资源发送的所述 BFRQ 信息，包括：

接收所述终端根据目标对象信息发送的所述 BFRQ 信息；

其中，所述目标对象信息是所述终端根据 RACH 资源与第一对象信息的对应关系以及目标 RACH 资源确定的。

可选的，所述目标 RACH 资源与目标 RS 对应，或者，所述目标 RACH 资源与目标 RS 对应相同的第一对象信息；所述目标 RS 是根据候选波束 RS 的测量结果确定的。

可选的，所述方法还包括：

向所述终端发送候选波束 RS 的配置信息，和/或，向所述终端发送 RACH 资源配置信息；其中，所述候选波束 RS 的配置信息中包括：候选波束 RS 与第一对象信息的对应关系；所述 RACH 资源配置信息中包括：RACH 资源与第一对象信息的对应关系。

可选的，所述接收所述终端通过无竞争 RACH 资源发送的所述 BFRQ 信息之后，所述方法还包括：

若为所述终端配置了一个用于 BFR 的 CORESET，在所述 CORESET 上向所述终端发送 BFRR 信息；

或者，若为所述终端配置了多个用于 BFR 的 CORESET，在与所述目标 RACH 资源对应相同目标对象信息的 CORESET 上发送 BFRR 信息，或者，在与所述目标 RS 对应相同目标对象信息的 CORESET 上发送 BFRR 信息。

可选的，所述方法还包括：

根据所述目标 RACH 资源的波束信息，确定所述目标对象信息或者第二对象信息对应的 PUCCH 的波束信息（即接收波束信息）；

或者，根据所述目标 RS，确定所述目标对象信息或者第二对象信息对应的 PDCCH 的波束信息，和/或，确定所述目标对象信息或者第二对象信息对应的 PDSCH 的波束信息（即发送波束信息）。

可选的，所述接收所述终端通过竞争 RACH 资源发送的所述 BFRQ 信息，包括：接收所述终端根据目标对象信息发送的所述 BFRQ 信息；

其中，所述目标对象信息是所述终端根据 RACH 资源与第一对象信息的对应关系以及目标 RACH 资源确定的；所述目标 RACH 资源与目标 SSB 对应，或者，所述目标 RACH 资源与目标 SSB 对应相同的第一对象信息；所述

目标 SSB 是根据终端测量确定的。

可选的，所述方法还包括：向所述终端发送资源配置信息；

其中，所述资源配置信息中包括以下至少一项：

SSB 与第一对象信息的对应关系；

RACH 资源与第一对象信息的对应关系。

可选的，所述接收所述终端通过竞争 RACH 资源发送的所述 BFRQ 信息之后，所述方法还包括：

在 CORESET#0 上发送 BFRR 信息。

可选的，所述方法还包括：

根据所述目标 SSB，确定所述目标对象信息或者第二对象信息对应的信道的波束信息，和/或，确定所述目标对象信息或者第二对象信息对应的 RS 的波束信息。

可选的，当所述第一对象信息为 TRP 标识、CORESETPoolIndex 信息和组标识中之一时，所述多个第一对象信息为以下情况中的任意一种：

属于多个或者同一个小区；

属于多个或者同一个物理小区。

可选的，所述目标事件为对应辅小区的全部 BFD RS 的测量结果满足第二预设条件，所述接收终端发送的 BFRQ 信息，包括：

接收所述终端使用上行授权发送的所述 BFRQ 信息。

可选的，当存在可用的上行授权时，所述上行授权对应于任意一个所述第一对象信息。

可选的，当不存在所述上行授权时，所述方法还包括：

接收 SR；

向所述终端发送响应，其中，所述响应指示所述上行授权，所述 SR 与所述响应对应的第一对象信息相同或不同。

可选的，所述接收 SR，包括以下任意一项：

接收所述终端根据第三对象信息发送的所述 SR，所述第三对象信息是根据第一对应关系确定的；

接收所述终端根据任意一个第一对象信息发送的所述 SR；

接收所述终端根据多个第一对象信息同时或轮流发送的所述 SR；

其中，所述第一对应关系包括以下任意一项：

第一对象信息与 SR 配置信息的对应关系；

第一对象信息与 SR 配置信息中的用于 BFR 的 PUCCH 资源的对应关系；

第一对象信息与 SR 配置信息中用于 BFR 的 PUCCH 资源的空间关系信息的对应关系。

可选的，当未向所述终端配置 SR 或者已配置 SR 的发送次数达到预设阈值时，所述方法还包括：

接收所述终端在主小区上的竞争 RACH 资源发送的请求；

向所述终端发送响应，其中，所述响应指示所述上行授权。

可选的，所述竞争 RACH 资源是所述终端在通过终端测量确定目标 SSB 后，根据 SSB 与竞争 RACH 资源的对应关系确定的。

可选的，所述竞争 RACH 资源与所述目标 SSB 对应相同的第一对象信息。

可选的，所述接收所述终端使用上行授权发送的所述 BFRQ 信息之后，所述方法还包括：

根据所述 BFRQ 信息中上报的新波束 RS 信息，确定与目标对象信息或所述第二对象信息对应的信道的波束信息。

可选的，所述接收所述终端使用上行授权发送的所述 BFRQ 信息之后，所述方法还包括：

向所述终端发送 BFRR 信息，其中，所述 BFRQ 信息和所述 BFRR 信息对应相同或不同的第一对象信息。

可选的，所述目标事件为部分 BFD RS 的测量结果满足第三预设条件，所述接收终端发送的 BFRQ 信息，包括以下任意一项：

接收所述终端根据预设的对象信息发送的所述 BFRQ 信息；

接收所述终端使用预设资源发送的所述 BFRQ 信息；

接收所述终端根据预设的对象信息，使用预设资源发送的所述 BFRQ 信息。

可选的，所述预设的对象信息为以下任意一项：

所述部分 BFD RS 对应的第一对象信息；

所述部分 BFD RS 对应的第一对象信息之外其它的第一对象信息；

所述测量的 BFD RS 对应的第一对象信息中的任意一个。

可选的，所述预设资源为以下任意一项：

RACH 资源；

用于传输 MAC CE 的上行资源。

可选的，当所述预设资源为 RACH 资源时，所述 RACH 资源是根据以下至少一项确定的：

RACH 资源与第一对象信息的对应关系；

新波束 RS 信息；

目标 SSB 信息。

可选的，当所述预设资源为用于传输 MAC CE 的上行资源时，所述接收所述终端使用预设资源发送的所述 BFRQ 信息，包括：

接收所述终端使用上行授权发送的所述 BFRQ 信息。

可选的，当存在可用的上行授权时，第一上行授权的优先级高于第二上行授权的优先级，所述第一上行授权对应于所述部分 BFD RS 对应的第一对象信息，所述第二上行授权对应于所述部分 BFD RS 对应的第一对象信息之外其它的第一对象信息。

可选的，当所述上行授权是所述终端从网络请求的时，所述方法还包括：

接收所述终端根据配置的用于 BFR 的 PUCCH 资源发送的 SR；

向所述终端发送响应，其中，所述响应指示所述上行授权，所述 SR 与所述响应对应的第一对象信息相同或不同。

可选的，当未向所述终端配置用于 BFR 的 PUCCH 资源时，所述方法还包括：

接收所述终端使用竞争 RACH 资源发送的请求；

向所述终端发送响应，其中，所述响应指示所述上行授权。

可选的，所述接收所述终端根据配置的用于 BFR 的 PUCCH 资源发送的 SR，包括：

接收所述终端根据第四对象信息发送的所述 SR，所述第四对象信息是根据第二对应关系确定的；

其中，所述第二对应关系包括以下任意一项：

第一对象信息与 SR 配置信息的对应关系；

第一对象信息与 SR 配置信息中的用于 BFR 的 PUCCH 资源的对应关系；

第一对象信息与 SR 配置信息中用于 BFR 的 PUCCH 资源的空间关系信息的对应关系。

可选的，所述接收终端发送的 BFRQ 信息之后，所述方法还包括：

根据所述部分 BFD RS 对应的第一对象信息，发送 BFRR 信息；

或者，根据所述测量的 BFD RS 对应的第一对象信息中的任意一个，发送 BFRR 信息。

可选的，所述接收终端发送的 BFRQ 信息之后，所述方法还包括：

根据所述 BFRQ 信息中上报的新波束 RS 信息，确定与所述部分 BFD RS 对应相同第一对象信息的信道的波束信息，和/或，确定第二对象信息对应的信道的波束信息。

上述实施例对本发明的波束失败恢复方法进行了说明，下面将结合实施例和附图对本发明的终端和网络设备进行说明。

请参见图 3，图 3 是本发明实施例提供的一种终端的结构示意图，如图 3 所示，该终端 30 包括：

测量模块 31，用于测量 BFD RS；其中，所述 BFD RS 对应多个第一对象信息，所述第一对象信息包括以下至少一项：TRP 标识、CORESETPoolIndex 信息、组标识、小区标识、PCI；

第一确定模块 32，用于根据所述 BFD RS 的测量结果，确定目标事件；

第一发送模块 33，用于发送 BFRQ 信息。

可选的，所述目标事件为对应主小区的全部 BFD RS 的测量结果满足第一预设条件，所述第一发送模块 33 具体用于：

使用无竞争随机接入 RACH 资源发送所述 BFRQ 信息；

或者，使用竞争 RACH 资源发送所述 BFRQ 信息。

可选的，所述第一发送模块 33 包括：

第一确定单元，用于确定目标 RACH 资源，根据 RACH 资源与第一对象信息的对应关系，确定所述目标 RACH 资源对应的目标对象信息；

第一发送单元，用于根据所述目标对象信息发送所述 BFRQ 信息。

可选的，所述第一确定单元具体用于：

测量候选波束 RS，并根据所述候选波束 RS 的测量结果，确定目标 RS；

根据候选波束 RS 与 RACH 资源的对应关系，确定所述目标 RS 对应的所述目标 RACH 资源；或者，根据所述目标 RS，选择所述目标 RACH 资源，其中，所述目标 RS 与所述目标 RACH 资源对应相同的第一对象信息。

可选的，所述候选波束 RS 的配置信息中包括：候选波束 RS 与第一对象信息的对应关系；

和/或，所述终端的 RACH 资源配置信息中包括：RACH 资源与第一对象信息的对应关系。

可选的，所述终端 30 还包括：

第一监听模块，用于当配置了一个用于波束失败恢复 BFR 的控制资源集 CORESET 时，在所述 CORESET 上监听 BFRR 信息；

或者，当配置了多个用于 BFR 的 CORESET 时，在与所述目标 RACH 资源对应相同目标对象信息的 CORESET 上监听 BFRR 信息，或者，在与所述目标 RS 对应相同目标对象信息的 CORESET 上监听 BFRR 信息。

可选的，所述终端 30 还包括：

第二确定模块，用于根据所述目标 RACH 资源的波束信息，确定所述目标对象信息或者第二对象信息对应的 PUCCH 的波束信息；

或者，根据所述目标 RS，确定所述目标对象信息或者第二对象信息对应的 PDCCH 的波束信息，和/或，确定所述目标对象信息或者第二对象信息对应的 PDSCH 的波束信息；

其中，所述第二对象信息包括以下至少一项：全部小区标识、全部 PCI、全部 TRP 标识、全部 CORESETPoolIndex 信息、全部组标识。

可选的，所述确定的波束信息的时间起点为：从接收到 BFRR 信息的时刻开始，向后偏移预设符号数的时刻；所述确定的波束信息的时间终点为：接收到所述确定的波束信息的重配置信息、激活信息或指示信息的时刻。

可选的，所述第一发送模块 33 包括：

第二确定单元，用于确定目标 RACH 资源；

第二发送单元，用于根据 RACH 资源与第一对象信息的对应关系，确定所述目标 RACH 资源对应的目标对象信息，并根据所述目标对象信息发送 BFRQ 信息。

可选的，所述第二确定单元具体用于：

根据终端测量，确定目标 SSB；

根据 SSB 与 RACH 资源的对应关系，确定所述目标 SSB 对应的所述目标 RACH 资源；或者，根据所述目标 SSB，选择所述目标 RACH 资源，其中，所述目标 SSB 与所述目标 RACH 资源对应相同的第一对象信息。

可选的，所述终端的资源配置信息中包括以下至少一项：

SSB 与第一对象信息的对应关系；

RACH 资源与第一对象信息的对应关系。

可选的，所述终端 30 还包括：

第二监听模块，用于在 CORESET#0 上监听 BFRR 信息。

可选的，所述终端 30 还包括：

第三确定模块，用于根据所述目标 SSB，确定所述目标对象信息或者第二对象信息对应的信道的波束信息，和/或，确定所述目标对象信息或者第二对象信息对应的 RS 的波束信息。

可选的，当所述第一对象信息为 TRP 标识、CORESETPoolIndex 信息和组标识中之一时，所述多个第一对象信息为以下情况中的任意一种：

属于多个或者同一个小区；

属于多个或者同一个物理小区。

可选的，所述目标事件为对应辅小区的全部 BFD RS 的测量结果满足第二预设条件，所述第一发送模块 33 具体用于：

当存在可用的上行授权时，使用所述上行授权发送所述 BFRQ 信息；

或者，当不存在可用的上行授权时，使用从网络请求的上行授权发送所述 BFRQ 信息。

可选的，当存在可用的上行授权时，所述上行授权对应于任意一个所述第一对象信息。

可选的，所述第一发送模块 33 包括：

第一收发单元, 用于发送 SR, 接收网络发送的响应;

第三发送单元, 用于使用所述响应指示的上行授权发送所述 BFRQ 信息;
其中, 所述 SR 与所述响应对应的第一对象信息相同或不同。

可选的, 所述发送 SR 的过程包括以下任意一项:

根据第一对应关系确定第三对象信息, 并根据所述第三对象信息发送所述 SR;

根据任意一个第一对象信息发送所述 SR;

根据多个第一对象信息同时或轮流发送所述 SR;

其中, 所述第一对应关系包括以下任意一项:

第一对象信息与 SR 配置信息的对应关系;

第一对象信息与 SR 配置信息中的用于 BFR 的 PUCCH 资源的对应关系;

第一对象信息与 SR 配置信息中用于 BFR 的 PUCCH 资源的空间关系信息的对应关系。

可选的, 若没有配置 SR 或者配置的 SR 的发送次数达到预设阈值, 所述第一发送模块 33 还用于:

使用主小区上的竞争 RACH 资源向网络请求所述上行授权, 并使用所述上行授权发送所述 BFRQ 信息。

可选的, 所述竞争 RACH 资源是所述终端在通过终端测量确定目标 SSB 后, 根据 SSB 与竞争 RACH 资源的对应关系确定的。

可选的, 所述竞争 RACH 资源与所述目标 SSB 对应相同的第一对象信息。

可选的, 所述终端 30 还包括:

第四确定模块, 用于根据所述 BFRQ 信息中上报的新波束 RS 信息, 确定与目标对象信息或第二对象信息对应的信道的波束信息。

可选的, 所述终端 30 还包括:

第一接收模块, 用于接收 BFRR 信息, 其中, 所述 BFRQ 信息和所述 BFRR 信息对应相同或不同的第一对象信息。

可选的, 所述目标事件为部分 BFD RS 的测量结果满足第三预设条件, 所述第一发送模块 33 具体用于执行以下任意一项:

根据预设的对象信息发送所述 BFRQ 信息;

使用预设资源发送所述 BFRQ 信息；

根据预设的对象信息，使用预设资源发送所述 BFRQ 信息。

可选的，所述预设的对象信息为以下任意一项：

所述部分 BFD RS 对应的第一对象信息；

所述部分 BFD RS 对应的第一对象信息之外其它的第一对象信息；

所述测量的 BFD RS 对应的第一对象信息中的任意一个。

可选的，所述预设资源为以下任意一项：

RACH 资源；

用于传输媒体接入控制控制单元 MAC CE 的上行资源。

可选的，当所述预设资源为 RACH 资源时，所述 RACH 资源是根据以下至少一项确定的：

RACH 资源与第一对象信息的对应关系；

新波束 RS 信息；

目标 SSB 信息。

可选的，当所述预设资源为用于传输 MAC CE 的上行资源时，所述使用预设资源发送所述 BFRQ 信息的过程具体为：

当存在可用的上行授权时，使用所述上行授权发送所述 BFRQ 信息；

或者，当不存在可用的上行授权时，使用从网络请求的上行授权发送所述 BFRQ 信息。

可选的，当存在可用的上行授权时，第一上行授权的优先级高于第二上行授权的优先级，所述第一上行授权对应于所述部分 BFD RS 对应的第一对象信息，所述第二上行授权对应于所述部分 BFD RS 对应的第一对象信息之外其它的第一对象信息。

可选的，所述使用从网络请求的上行授权发送 BFRQ 信息的过程包括：

若配置了用于 BFR 的 PUCCH 资源，使用所述用于 BFR 的 PUCCH 资源发送 SR；接收网络发送的响应，并使用所述响应指示的上行授权发送所述 BFRQ 信息，其中，所述 PUCCH 资源与所述响应对应的第一对象信息相同或不同；

或者，若没有配置用于 BFR 的 PUCCH 资源，使用竞争 RACH 资源向网

络请求上行授权，并使用请求的上行授权发送所述 BFRQ 信息。

可选的，所述使用所述用于 BFR 的 PUCCH 资源发送 SR 的过程包括：

根据第二对应关系确定第四对象信息，并根据所述第四对象信息，使用所述 PUCCH 资源发送所述 SR；

其中，所述第二对应关系包括以下任意一项：

第一对象信息与 SR 配置信息的对应关系；

第一对象信息与 SR 配置信息中的用于 BFR 的 PUCCH 资源的对应关系；

第一对象信息与 SR 配置信息中用于 BFR 的 PUCCH 资源的空间关系信息的对应关系。

可选的，所述终端 30 还包括：

第二接收模块，用于根据所述部分 BFD RS 对应的第一对象信息，接收 BFRR 信息；或者，根据所述测量的 BFD RS 对应的第一对象信息中的任意一个，接收 BFRR 信息。

可选的，所述终端 30 还包括：

第五确定模块，用于根据所述 BFRQ 信息中上报的新波束 RS 信息，确定与所述部分 BFD RS 对应相同第一对象信息的信道的波束信息，和/或，确定第二对象信息对应的信道的波束信息。

可选的，所述 BFRQ 信息包括以下至少一项：

所述部分 BFD RS 对应的第一对象信息、新波束 RS 信息。

可选的，所述终端还可执行以下至少一项：

根据目标对象信息，监听 CORESET#0；

根据目标对象信息，切换锚点 anchor 对象；

根据目标对象信息对应的 CORESETPoolIndex 信息，更新已配置的 CORESET 所对应的 CORESETPoolIndex 信息。

本发明实施例的终端 30，可以实现上述图 1 所示方法实施例中实现的各个过程，以及达到相同的有益效果，为避免重复，这里不再赘述。

请参见图 4，图 4 是本发明实施例提供的一种网络设备的结构示意图，如图 4 所示，该网络设备 40 包括：

第三接收模块 41，用于接收终端发送的 BFRQ 信息；

其中，所述 BFRQ 信息是所述终端在根据 BFD RS 的测量结果确定目标事件之后发送的，所述 BFD RS 对应多个第一对象信息，所述第一对象信息包括以下至少一项：TRP 标识、CORESETPoolIndex 信息、组标识、小区标识、PCI。

可选的，所述目标事件为对应主小区的全部 BFD RS 的测量结果满足第一预设条件，所述第三接收模块 41 具体用于：

接收所述终端通过无竞争 RACH 资源发送的所述 BFRQ 信息；

或者，接收所述终端通过竞争 RACH 资源发送的所述 BFRQ 信息。

可选的，所述接收所述终端通过无竞争 RACH 资源发送的所述 BFRQ 信息的过程包括：

接收所述终端根据目标对象信息发送的所述 BFRQ 信息；

其中，所述目标对象信息是所述终端根据 RACH 资源与第一对象信息的对应关系以及目标 RACH 资源确定的。

可选的，所述目标 RACH 资源与目标 RS 对应，或者，所述目标 RACH 资源与目标 RS 对应相同的第一对象信息；所述目标 RS 是根据候选波束 RS 的测量结果确定的。

可选的，所述网络设备 40 还包括：

第二发送模块，用于向所述终端发送候选波束 RS 的配置信息，和/或，向所述终端发送 RACH 资源配置信息；

其中，所述候选波束 RS 的配置信息中包括：候选波束 RS 与第一对象信息的对应关系；所述 RACH 资源配置信息中包括：RACH 资源与第一对象信息的对应关系。

可选的，所述网络设备 40 还包括：

第三发送模块，用于当为所述终端配置了一个用于 BFR 的 CORESET 时，在所述 CORESET 上向所述终端发送 BFRR 信息；

或者，当为所述终端配置了多个用于 BFR 的 CORESET 时，在与所述目标 RACH 资源对应相同目标对象信息的 CORESET 上发送 BFRR 信息，或者，在与所述目标 RS 对应相同目标对象信息的 CORESET 上发送 BFRR 信息。

可选的，所述网络设备 40 还包括：

第六确定模块，用于根据所述目标 RACH 资源的波束信息，确定所述目标对象信息或者第二对象信息对应的 PUCCH 的波束信息；

或者，根据所述目标 RS，确定所述目标对象信息或者第二对象信息对应的 PDCCH 的波束信息，和/或，确定所述目标对象信息或者第二对象信息对应的 PDSCH 的波束信息；

其中，所述第二对象信息包括以下至少一项：全部小区标识、全部 PCI、全部 TRP 标识、全部 CORESETPoolIndex 信息、全部组标识。

可选的，所述接收所述终端通过竞争 RACH 资源发送的所述 BFRQ 信息的过程包括：

接收所述终端根据目标对象信息发送的所述 BFRQ 信息；

其中，所述目标对象信息是所述终端根据 RACH 资源与第一对象信息的对应关系以及目标 RACH 资源确定的；所述目标 RACH 资源与目标 SSB 对应，或者，所述目标 RACH 资源与目标 SSB 对应相同的第一对象信息；所述目标 SSB 是根据终端测量确定的。

可选的，所述网络设备 40 还包括：

第四发送模块，用于向所述终端发送资源配置信息；

其中，所述资源配置信息中包括以下至少一项：

SSB 与第一对象信息的对应关系；

RACH 资源与第一对象信息的对应关系。

可选的，所述网络设备 40 还包括：

第五发送模块，用于在 CORESET#0 上发送 BFRR 信息。

可选的，所述网络设备 40 还包括：

第七确定模块，用于根据所述目标 SSB，确定所述目标对象信息或者第二对象信息对应的信道的波束信息，和/或，确定所述目标对象信息或者第二对象信息对应的 RS 的波束信息。

可选的，当所述第一对象信息为 TRP 标识、CORESETPoolIndex 信息和组标识中之一时，所述多个第一对象信息为以下情况中的任意一种：

属于多个或者同一个小区；

属于多个或者同一个物理小区。

可选的,所述目标事件为对应辅小区的全部 BFD RS 的测量结果满足第二预设条件,所述第三接收模块 41 具体用于:

接收所述终端使用上行授权发送的所述 BFRQ 信息。

可选的,当存在可用的上行授权时,所述上行授权对应于任意一个所述第一对象信息。

可选的,当不存在所述上行授权时,所述网络设备 40 还包括:

第一收发模块,用于接收 SR,向所述终端发送响应,其中,所述响应指示所述上行授权,所述 SR 与所述响应对应的第一对象信息相同或不同。

可选的,所述接收 SR 的过程包括以下任意一项:

接收所述终端根据第三对象信息发送的所述 SR,所述第三对象信息是根据第一对应关系确定的;

接收所述终端根据任意一个第一对象信息发送的所述 SR;

接收所述终端根据多个第一对象信息同时或轮流发送的所述 SR;

其中,所述第一对应关系包括以下任意一项:

第一对象信息与 SR 配置信息的对应关系;

第一对象信息与 SR 配置信息中的用于 BFR 的 PUCCH 资源的对应关系;

第一对象信息与 SR 配置信息中用于 BFR 的 PUCCH 资源的空间关系信息的对应关系。

可选的,当未向所述终端配置 SR 或者已配置 SR 的发送次数达到预设阈值时,所述第一收发模块还用于:接收所述终端在主小区上的竞争 RACH 资源发送的请求;向所述终端发送响应,所述响应指示所述上行授权。

可选的,所述竞争 RACH 资源是所述终端在通过终端测量确定目标 SSB 后,根据 SSB 与竞争 RACH 资源的对应关系确定的。

可选的,所述竞争 RACH 资源与所述目标 SSB 对应相同的第一对象信息。

可选的,所述网络设备 40 还包括:

第八确定模块,用于根据所述 BFRQ 信息中上报的新波束 RS 信息,确定与目标对象信息或所述第二对象信息对应的信道的波束信息。

可选的,所述网络设备 40 还包括:

第六发送模块,用于向所述终端发送 BFRR 信息,其中,所述 BFRQ 信

息和所述 BFRQ 信息对应相同或不同的第一对象信息。

可选的，所述目标事件为部分 BFD RS 的测量结果满足第三预设条件，所述第三接收模块 41 具体用于执行以下任意一项：

接收所述终端根据预设的对象信息发送的所述 BFRQ 信息；

接收所述终端使用预设资源发送的所述 BFRQ 信息；

接收所述终端根据预设的对象信息，使用预设资源发送的所述 BFRQ 信息。

可选的，所述预设的对象信息为以下任意一项：

所述部分 BFD RS 对应的第一对象信息；

所述部分 BFD RS 对应的第一对象信息之外其它的第一对象信息；

所述测量的 BFD RS 对应的第一对象信息中的任意一个。

可选的，所述预设资源为以下任意一项：

RACH 资源；

用于传输 MAC CE 的上行资源。

可选的，当所述预设资源为 RACH 资源时，所述 RACH 资源是根据以下至少一项确定的：

RACH 资源与第一对象信息的对应关系；

新波束 RS 信息；

目标 SSB 信息。

可选的，当所述预设资源为用于传输 MAC CE 的上行资源时，所述接收所述终端使用预设资源发送的所述 BFRQ 信息的过程包括：

接收所述终端使用上行授权发送的所述 BFRQ 信息。

可选的，当存在可用的上行授权时，第一上行授权的优先级高于第二上行授权的优先级，所述第一上行授权对应于所述部分 BFD RS 对应的第一对象信息，所述第二上行授权对应于所述部分 BFD RS 对应的第一对象信息之外其它的第一对象信息。

可选的，当不存在所述上行授权时，所述网络设备 40 还包括：

第二收发模块，用于接收所述终端根据配置的用于 BFR 的 PUCCH 资源发送的 SR；向所述终端发送响应，其中，所述响应指示所述上行授权，所述

SR 与所述响应对应的第一对象信息相同或不同。

可选的，当未向所述终端配置用于 BFR 的 PUCCH 资源时，所述第二收发模块还用于：接收所述终端使用竞争 RACH 资源发送的请求；向所述终端发送响应，所述响应指示所述上行授权。

可选的，所述接收所述终端根据配置的用于 BFR 的 PUCCH 资源发送的 SR 的过程包括：

接收所述终端根据第四对象信息发送的所述 SR，所述第四对象信息是根据第二对应关系确定的；

其中，所述第二对应关系包括以下任意一项：

第一对象信息与 SR 配置信息的对应关系；

第一对象信息与 SR 配置信息中的用于 BFR 的 PUCCH 资源的对应关系；

第一对象信息与 SR 配置信息中用于 BFR 的 PUCCH 资源的空间关系信息的对应关系。

可选的，所述网络设备 40 还包括：

第七发送模块，用于根据所述部分 BFD RS 对应的第一对象信息，发送 BFRR 信息；或者，根据所述测量的 BFD RS 对应的第一对象信息中的任意一个，发送 BFRR 信息。

可选的，所述网络设备 40 还包括：

第九确定模块，用于根据所述 BFRQ 信息中上报的新波束 RS 信息，确定与所述部分 BFD RS 对应相同第一对象信息的信道的波束信息，和/或，确定第二对象信息对应的信道的波束信息。

本发明实施例的网络设备 40，可以实现上述图 2 所示方法实施例中实现的各个过程，以及达到相同的有益效果，为避免重复，这里不再赘述。

本发明实施例还提供一种通信设备，包括处理器，存储器，存储在上述存储器上并可在所述处理器上运行的计算机程序，其中，所述计算机程序被所述处理器执行时可实现上述图 1 或图 2 所示实施例的各个过程，且能达到相同的技术效果，为避免重复，这里不再赘述。该通信设备可选为终端或网络设备。

请参见图 5，图 5 为实现本发明各个实施例的一种终端的硬件结构示意

图，终端 500 包括但不限于：射频单元 501、网络模块 502、音频输出单元 503、输入单元 504、传感器 505、显示单元 506、用户输入单元 507、接口单元 508、存储器 509、处理器 510、以及电源 511 等部件。本领域技术人员可以理解，图 5 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 5 中示出的更多或更少的部件，或者组合某些部件，或者不同的部件布置。在本发明实施例中，终端包括但不限于手机、平板电脑、笔记本电脑、掌上电脑、车载终端、可穿戴设备、以及计步器等。

其中，处理器 510，用于测量 BFD RS，根据所述 BFD RS 的测量结果，确定目标事件；所述 BFD RS 对应多个第一对象信息，所述第一对象信息包括以下至少一项：TRP 标识、CORESETPoolIndex 信息、组标识、小区标识、PCI。

射频单元 501，用于发送 BFRQ 信息。

本发明实施例的终端 500，可以实现上述图 1 所示方法实施例中实现的各个过程，以及达到相同的有益效果，为避免重复，这里不再赘述。

应理解的是，本发明实施例中，射频单元 501 可用于收发信息或通话过程中，信号的接收和发送，具体的，将来自基站的下行数据接收后，给处理器 510 处理；另外，将上行的数据发送给基站。通常，射频单元 501 包括但不限于天线、至少一个放大器、收发信机、耦合器、低噪声放大器、双工器等。此外，射频单元 501 还可以通过无线通信系统与网络和其他设备通信。

终端通过网络模块 502 为用户提供了无线的宽带互联网访问，如帮助用户收发电子邮件、浏览网页和访问流式媒体等。

音频输出单元 503 可以将射频单元 501 或网络模块 502 接收的或者在存储器 509 中存储的音频数据转换成音频信号并且输出为声音。而且，音频输出单元 503 还可以提供与终端 500 执行的特定功能相关的音频输出(例如，呼叫信号接收声音、消息接收声音等等)。音频输出单元 503 包括扬声器、蜂鸣器以及受话器等。

输入单元 504 用于接收音频或视频信号。输入单元 504 可以包括图形处理器(Graphics Processing Unit, GPU) 5041 和麦克风 5042，图形处理器 5041 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。处理后的图像帧可以显示在显示单元 506 上。经图形处理器 5041 处理后的图像帧可以存储在存储器 509（或其它存储介质）中或者经由射频单元 501 或网络模块 502 进行发送。麦克风 5042 可以接收声音，并且能够将这样的声音处理为音频数据。处理后的音频数据可以在电话通话模式的情况下转换为可经由射频单元 501 发送到移动通信基站的格式输出。

终端 500 还包括至少一种传感器 505，比如光传感器、运动传感器以及其他传感器。具体地，光传感器包括环境光传感器及接近传感器，其中，环境光传感器可根据环境光线的明暗来调节显示面板 5061 的亮度，接近传感器可在终端 500 移动到耳边时，关闭显示面板 5061 和/或背光。作为运动传感器的一种，加速计传感器可检测各个方向上（一般为三轴）加速度的大小，静止时可检测出重力的大小及方向，可用于识别终端姿态（比如横竖屏切换、相关游戏、磁力计姿态校准）、振动识别相关功能（比如计步器、敲击）等；传感器 505 还可以包括指纹传感器、压力传感器、虹膜传感器、分子传感器、陀螺仪、气压计、湿度计、温度计、红外线传感器等，在此不再赘述。

显示单元 506 用于显示由用户输入的信息或提供给用户的信息。显示单元 506 可包括显示面板 5061，可以采用液晶显示器（Liquid Crystal Display, LCD）、有机发光二极管（Organic Light-Emitting Diode, OLED）等形式来配置显示面板 5061。

用户输入单元 507 可用于接收输入的数字或字符信息，以及产生与终端的用户设置以及功能控制有关的键信号输入。具体地，用户输入单元 507 包括触控面板 5071 以及其他输入设备 5072。触控面板 5071，也称为触摸屏，可收集用户在其上或附近的触摸操作（比如用户使用手指、触笔等任何适合的物体或附件在触控面板 5071 上或在触控面板 5071 附近的操作）。触控面板 5071 可包括触摸检测装置和触摸控制器两个部分。其中，触摸检测装置检测用户的触摸方位，并检测触摸操作带来的信号，将信号传送给触摸控制器；触摸控制器从触摸检测装置上接收触摸信息，并将它转换成触点坐标，再送给处理器 510，接收处理器 510 发来的命令并加以执行。此外，可以采用电阻式、电容式、红外线以及表面声波等多种类型实现触控面板 5071。除了触

控面板 5071, 用户输入单元 507 还可以包括其他输入设备 5072。具体地, 其他输入设备 5072 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。

进一步的, 触控面板 5071 可覆盖在显示面板 5061 上, 当触控面板 5071 检测到在其上或附近的触摸操作后, 传送给处理器 510 以确定触摸事件的类型, 随后处理器 510 根据触摸事件的类型在显示面板 5061 上提供相应的视觉输出。虽然在图 5 中, 触控面板 5071 与显示面板 5061 是作为两个独立的部件来实现终端的输入和输出功能, 但是在某些实施例中, 可以将触控面板 5071 与显示面板 5061 集成而实现终端的输入和输出功能, 具体此处不做限定。

接口单元 508 为外部装置与终端 500 连接的接口。例如, 外部装置可以包括有线或无线头戴式耳机端口、外部电源(或电池充电器)端口、有线或无线数据端口、存储卡端口、用于连接具有识别模块的装置的端口、音频输入/输出(Input/Output, I/O)端口、视频 I/O 端口、耳机端口等等。接口单元 508 可以用于接收来自外部装置的输入(例如, 数据信息、电力等等)并且将接收到的输入传输到终端 500 内的一个或多个元件或者可以用于在终端 500 和外部装置之间传输数据。

存储器 509 可用于存储软件程序以及各种数据。存储器 509 可主要包括存储程序区和存储数据区, 其中, 存储程序区可存储操作系统、至少一个功能所需的应用程序 (比如声音播放功能、图像播放功能等) 等; 存储数据区可存储根据手机的使用所创建的数据 (比如音频数据、电话本等) 等。此外, 存储器 509 可以包括高速随机存取存储器, 还可以包括非易失性存储器, 例如至少一个磁盘存储器件、闪存器件、或其他易失性固态存储器件。

处理器 510 是终端的控制中心, 利用各种接口和线路连接整个终端的各个部分, 通过运行或执行存储在存储器 509 内的软件程序和/或模块, 以及调用存储在存储器 509 内的数据, 执行终端的各种功能和处理数据, 从而对终端进行整体监控。处理器 510 可包括一个或多个处理单元; 优选的, 处理器 510 可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操作系统、用户界面和应用程序等, 调制解调处理器主要处理无线通信。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 510 中。

终端 500 还可以包括给各个部件供电的电源 511 (比如电池), 优选的, 电源 511 可以通过电源管理系统与处理器 510 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。

另外, 终端 500 还可包括一些未示出的功能模块, 在此不再赘述。

请参见图 6, 图 6 为实现本发明各个实施例的一种网络设备的硬件结构示意图, 所述网络设备 60 包括但不限于: 总线 61、收发机 62、天线 63、总线接口 64、处理器 65 和存储器 66。

在本发明实施例中, 所述网络设备 60 还包括: 存储在存储器 66 上并可在处理器 65 上运行的计算机程序, 计算机程序被处理器 65 执行时实现以下步骤:

接收终端发送的 BFRQ 信息; 其中, 所述 BFRQ 信息是所述终端在根据 BFD RS 的测量结果确定目标事件之后发送的, 所述 BFD RS 对应多个第一对象信息, 所述第一对象信息包括以下至少一项: TRP 标识、CORESETPoolIndex 信息、组标识、小区标识、PCI。

收发机 62, 用于在处理器 65 的控制下接收和发送数据。

本发明实施例的网络设备 60, 可以实现上述图 2 所示方法实施例中实现的各个过程, 以及达到相同的有益效果, 为避免重复, 这里不再赘述。

在图 6 中, 总线架构 (用总线 61 来代表), 总线 61 可以包括任意数量的互联的总线和桥, 总线 61 将包括由处理器 65 代表的一个或多个处理器和存储器 66 代表的存储器的各种电路链接在一起。总线 61 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 64 在总线 61 和收发机 62 之间提供接口。收发机 62 可以是一个元件, 也可以是多个元件, 比如多个接收器和发送器, 提供用于在传输介质上与各种其他装置通信的单元。经处理器 65 处理的数据通过天线 63 在无线介质上进行传输, 进一步, 天线 63 还接收数据并将数据传送给处理器 65。

处理器 65 负责管理总线 61 和通常的处理, 还可以提供各种功能, 包括定时, 外围接口, 电压调节、电源管理以及其他控制功能。而存储器 66 可以被用于存储处理器 65 在执行操作时所使用的数据。

可选的，处理器 65 可以是 CPU、ASIC、FPGA 或 CPLD。

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可实现上述图 1 或图 2 所示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，该计算机可读存储介质，例如为只读存储器(Read-Only Memory, ROM)、随机存取存储器(Random Access Memory, RAM)、磁碟或者光盘等。

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。

本领域普通技术人员可以意识到，结合本文中所公开的实施例描述的各示例的单元及算法步骤，能够以电子硬件、或者计算机软件和电子硬件的结合来实现。这些功能究竟以硬件还是软件方式来执行，取决于技术方案的具体应用和设计约束条件。专业技术人员可以对每个特定的应用来使用不同方法来实现所描述的功能，但是这种实现不应认为超出本公开的范围。

所属领域的技术人员可以清楚地了解到，为描述的方便和简洁，上述描述的系统、装置和单元的具体工作过程，可以参考前述方法实施例中的对应过程，在此不再赘述。

在本申请所提供的实施例中，应该理解到，所揭露的装置和方法，可以通过其它的方式实现。例如，以上所描述的装置实施例仅仅是示意性的，例如，所述单元的划分，仅仅为一种逻辑功能划分，实际实现时可以有另外的划分方式，例如多个单元或组件可以结合或者可以集成到另一个系统，或一些特征可以忽略，或不执行。另一点，所显示或讨论的相互之间的耦合或直接耦合或通信连接可以是通过一些接口，装置或单元的间接耦合或通信连接，可以是电性，机械或其它的形式。

所述作为分离部件说明的单元可以是或者也可以不是物理上分开的，作为单元显示的部件可以是或者也可以不是物理单元，即可以位于一个地方，或者也可以分布到多个网络单元上。可以根据实际的需要选择其中的部分或者全部单元来实现本实施例方案的目的。

另外，在本公开各个实施例中的各功能单元可以集成在一个处理单元中，也可以是各个单元单独物理存在，也可以两个或两个以上单元集成在一个单元中。

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，或者网络设备等等）执行本发明各个实施例所述的方法。

本领域普通技术人员可以理解实现上述实施例方法中的全部或部分流程，是可以通过计算机程序来控制相关的硬件来完成，所述的程序可存储于计算机可读取存储介质中，该程序在执行时，可包括如上述各方法的实施例的流程。其中，所述的存储介质可为磁碟、光盘、只读存储器（Read-Only Memory，ROM）或随机存取存储器（Random Access Memory，RAM）等。

可以理解的是，本公开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，模块、单元、子单元可以实现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 Processor, 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、用于执行本公开所述功能的其它电子单元或其组合中。

对于软件实现，可通过执行本公开实施例所述功能的模块(例如过程、函

数等) 来实现本公开实施例所述的技术。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。

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。