

辅服务小区波束失败的上报方法，装置和存储介质

技术领域

本公开涉及通信技术领域，尤其涉及一种辅服务小区波束失败的上报方法，装置和存储介质。

背景技术

在 NR(New Radio, 新的无线技术)中,特别是通信频段在 frequency range 2 (6GHz 以上)时,由于高频信道衰减较快,为了保证覆盖范围,需要使用基于波束的发送和接收。而在 NR 中,由于控制信道也需要使用基于波束的发送和接收,当用户设备发生移动,或者天线方向发生旋转时,当前配置给用户设备的用户用于接收 PDCCH (Physical Downlink Control Channel, 物理下行控制信道)的 Rx beam (接收波束)可能会出现 beam failure (波束失败)的问题。

目前的协议标准定义了用于检测 beam failure 的 RS (Reference Signal, 参考信号)资源,当用户设备检测到这些 RS 资源中所有 RS 上的信道质量都低于一个阈值 threshold#1 时,说明发生了 beam failure。这时用户设备要根据基站配置的确定 candidate beam (候选波束)的 RS 资源,检测该资源中的 RS 是否有 L1-RSRP (L1-Reference Signal Received Power, 层一的参考信号接收功率)满足阈值 threshold#2 的 RS,若有,则用户设备在该 RS 对应的随机接入时频资源上发送该 RS 对应的随机接入前导码,隐性的告知基站该用户设备在该服务小区上发生了 beam failure,并找到了新的波束(即该随机接入时频资源对应的 RS 使用的波束)。随后,用户设备检测基站发送的响应消息,等待波束恢复。

但是,上述过程只是定义了用户设备的 PCell (Primary cell, 主服务小区)上的 beam failure 上报和恢复过程,而针对用户设备的 SCell (Secondary Cell, 辅服务小区)上的 beam failure 如何上报以及恢复,现有技术还未做考虑。

发明内容

为克服相关技术中存在的问题，本公开提供一种辅服务小区波束失败的上报方法，装置和存储介质。

为了达到上述目的，根据本公开实施例的第一方面，提供一种辅服务小区波束失败的上报方法，包括：

用户设备确定第一辅服务小区发生波束失败；

确定用于向基站发送上报消息的目标服务小区，所述上报消息用于通知所述基站所述第一辅服务小区发生波束失败；

在所述目标服务小区上发送所述上报消息。

可选地，所述确定用于发送通知基站所述第一辅服务小区发生波束失败的上报消息的目标服务小区，包括：

将所述用户设备的主服务小区作为所述目标服务小区，其中，所述第一辅服务小区属于主小区基站控制的主小区组；或者，

将所述用户设备的主辅服务小区作为所述目标服务小区，其中，所述第一辅服务小区属于辅服务基站控制的辅小区组；或者，

将所述用户设备的除所述第一辅服务小区，所述主服务小区和所述主辅服务小区以外的其他配置了物理上行控制信道 PUCCH/物理上行共享信道 PUSCH/物理随机接入信道 PRACH 的服务小区作为所述目标服务小区。

可选地，所述确定用于发送通知基站所述第一辅服务小区发生波束失败的上报消息的目标服务小区，包括：

确定所述第一辅服务小区为所述目标服务小区；

所述在所述目标服务小区上发送所述上报消息，包括：

在所述第一辅服务小区的 PUCCH/PUSCH/PRACH 资源上发送所述上报消息。

可选地，所述确定所述第一辅服务小区为所述目标服务小区，包括：

确定所述第一辅服务小区的上的 PUCCH/PUSCH/PRACH 是否可用；

在所述第一辅服务小区上的 PUCCH/PUSCH/PRACH 可用时，将所述第一辅服务小区作为所述目标服务小区。

可选地，所述确定所述第一辅服务小区上的 PUCCH/PUSCH/PRACH 是

否可用，包括：

接收所述基站发送的指示消息，根据所述指示消息确定所述第一辅服务小区上的 PUCCH/PUSCH/PRACH 是否可用；或者，

判断所述用户设备自身的接收和发送是否存在互易性，在所述用户设备自身的接收和发送不存在互易性时，确定所述第一辅服务小区上的 PUCCH/PUSCH/PRACH 可用。

可选地，所述在所述目标服务小区上发送所述上报消息包括：

将所述上报消息承载到所述目标服务小区的 PUCCH/PUSCH 上用于发送层一的参考信号接收功率 L1-RSRP 的序列值上，其中，所述上报消息包括所述第一辅服务小区的小区标识以及用于指示发生波束失败的指示信息。

可选地，所述指示信息包括所述第一辅服务小区的一个或多个 RS 的标识和所述一个或多个 RS 的 L1-RSRP，当所述一个或多个 RS 的 L1-RSRP 的比特值全部为预设比特值时，表明发生波束失败。

可选地，所述在所述目标服务小区上发送所述上报消息，包括：

将所述上报消息承载到所述目标服务小区的 PUCCH/PUSCH 上用于反馈信道质量指示 CQI 的序列值上，所述上报消息包括所述第一辅服务小区的小区标识以及所述第一辅服务小区的信道质量信息，当所述第一辅服务小区在信道质量低于预设阈值时，表明发生波束失败。

可选地，所述在所述目标服务小区上发送所述上报消息，包括：

将所述上报消息承载到所述目标服务小区的 PUCCH/PUSCH 上的调度请求 SR 的资源上，所述上报消息包括所述第一辅服务小区的小区标识以及用于指示发生波束失败的指示信息。

可选地，所述在所述目标服务小区上发送所述上报消息，包括：

在所述目标服务小区的 PUCCH/PUSCH 上发送预定格式的上报消息，所述预定格式指定了 PUCCH/PUSCH 上承载所述上报消息的比特，以及用于表示所述第一辅服务小区的小区标识的比特值，以及表示用于指示发生波束失败的指示信息的比特值。

可选地，所述在所述目标服务小区上发送所述上报消息，包括：

接收基站发送的预设 PRACH 时频码资源，所述预设 PRACH 时频资源

用于发送所述第一辅服务小区发生波束失败的上报信息；

在所述预设 PRACH 时频资源上发送预设的随机接入前导码，以通知所述基站所述用户设备的所述第一辅服务小区发生波束失败。

可选地，所述在所述第一辅服务小区的 PUCCH/PUSCH 资源上发送所述上报消息，包括：

将所述上报消息承载到所述第一辅服务小区的 PUCCH/PUSCH 上用于发送 L1-RSRP 的序列值上，其中，所述第一辅服务小区上的 PUCCH/PUSCH 可用。

可选地，所述上报消息包括所述第一辅服务小区的一个或多个 RS 的标识和所述一个或多个 RS 的 L1-RSRP，当所述一个或多个 RS 的 L1-RSRP 的比特值全部为预设比特值时，表明所述第一辅服务小区发生波束失败。

可选地，所述在所述第一辅服务小区的 PUCCH/PUSCH 资源上发送所述上报消息，包括：

将所述上报消息承载到所述第一辅服务小区的 PUCCH/PUSCH 上用于反馈信道质量指示 CQI 的序列值上，其中，所述上报消息包括所述第一辅服务小区的信道质量信息，当所述第一辅服务小区的信道质量低于预设阈值时，表明所述第一辅服务小区发生波束失败，其中，所述第一辅服务小区上的 PUCCH/PUSCH 可用。

可选地，所述在所述第一辅服务小区的 PRACH 资源上发送所述上报消息，包括：

在所述第一辅服务小区上检测是否存在新的候选波束对应的参考信号 RS；

若所述用户设备检测到新的候选波束对应的 RS，则在所述新的候选波束的 RS 对应的所述第一辅服务小区的 PRACH 时频资源上发送对应的随机接入前导码，以通知所述基站所述用户设备的所述第一辅服务小区发生波束失败，其中，所述第一辅服务小区上的 PRACH 可用。

可选地，所述在所述目标服务小区上发送所述上报消息，包括：

接收所述基站发送的配置信令；

根据所述配置信令使用所述目标服务小区配置的

PUCCH/PUSCH/PRACH 发送所述上报消息的时频码资源。

可选地，所述方法还包括：

接收所述基站发送的用于所述第一辅服务小区的波束测量和报告的配置信息；

根据所述配置信息进行波束测量并上报测量得到的候选波束，所述候选波束用于所述基站更新所述第一辅服务小区的波束配置。

根据本公开实施例的第二方面，提供一种辅服务小区波束失败的上报装置，包括：

第一确定模块，被配置为确定第一辅服务小区发生波束失败；

第二确定模块，被配置为确定用于向基站发送上报消息的目标服务小区，所述上报消息用于通知所述基站所述第一辅服务小区发生波束失败；

发送模块，被配置为在所述目标服务小区上发送所述上报消息。

可选地，所述第二确定模块包括：

第一确定子模块，被配置为将所述用户设备的主服务小区作为所述目标服务小区，其中，所述第一辅服务小区属于主小区基站控制的主小区组；或者，

第二确定子模块，被配置为将所述用户设备的主辅服务小区作为所述目标服务小区，其中，所述第一辅服务小区属于辅服务基站控制的辅小区组；或者，

第三确定子模块，被配置为将所述用户设备的除所述第一辅服务小区，所述主服务小区和所述主辅服务小区以外的其他配置了物理上行控制信道 PUCCH/物理上行共享信道 PUSCH/物理随机接入信道 PRACH 的服务小区作为所述目标服务小区。

可选地，所述第二确定模块包括第四确定子模块，被配置为确定所述第一辅服务小区为所述目标服务小区；

所述发送模块被配置为，在所述第一辅服务小区的 PUCCH/PUSCH/PRACH 资源上发送所述上报消息。

可选地，所述装置还包括：

判断模块，被配置为确定所述第一辅服务小区的上的

PUCCH/PUSCH/PRACH 是否可用；

所述第四确定子模块被配置为，在所述第一辅服务小区上的 PUCCH/PUSCH/PRACH 可用时，将所述第一辅服务小区作为所述目标服务小区。

可选地，所述判断模块包括：接收子模块，被配置为接收所述基站发送的指示消息；第一可用性确定子模块，被配置为根据所述指示消息确定所述第一辅服务小区上的 PUCCH/PUSCH/PRACH 是否可用；或者，

所述判断模块包括：判断子模块，被配置为判断所述用户设备自身的接收和发送是否存在互易性；第二可用性确定子模块，被配置为在所述用户设备自身的接收和发送不存在互易性时，确定所述第一辅服务小区上的 PUCCH/PUSCH/PRACH 可用。

可选地，所述发送模块包括第一发送子模块，被配置为：

将所述上报消息承载到所述目标服务小区的 PUCCH/PUSCH 上用于发送层一的参考信号接收功率 L1-RSRP 的序列值上，其中，所述上报消息包括所述第一辅服务小区的小区标识以及用于指示发生波束失败的指示信息。

可选地，所述指示信息包括所述第一辅服务小区的一个或多个 RS 的标识和所述一个或多个 RS 的 L1-RSRP，当所述一个或多个 RS 的 L1-RSRP 的比特值全部为预设比特值时，表明发生波束失败。

可选地，所述发送模块包括第二发送子模块，被配置为：

将所述上报消息承载到所述目标服务小区的 PUCCH/PUSCH 上用于反馈信道质量指示 CQI 的序列值上，所述上报消息包括所述第一辅服务小区的小区标识以及所述第一辅服务小区的信道质量信息，当所述第一辅服务小区在信道质量低于预设阈值时，表明发生波束失败。

可选地，所述发送模块包括第三发送子模块，被配置为：

将所述上报消息承载到所述目标服务小区的 PUCCH/PUSCH 上的调度请求 SR 的资源上，所述上报消息包括所述第一辅服务小区的小区标识以及用于指示发生波束失败的指示信息。

可选地，所述发送模块包括第四发送子模块，被配置为：

在所述目标服务小区的 PUCCH/PUSCH 上发送预定格式的上报消息，

所述预定格式指定了 PUCCH/PUSCH 上承载所述上报消息的比特，以及用于表示所述第一辅服务小区的小区标识的比特值，以及表示用于指示发生波束失败的指示信息的比特值。

可选地，所述发送模块包括：

第一接收子模块，被配置为接收基站发送的预设 PRACH 时频码资源，所述预设 PRACH 时频资源用于发送所述第一辅服务小区发生波束失败的上报信息；

第五发送子模块，被配置为在所述预设 PRACH 时频资源上发送预设的随机接入前导码，以通知所述基站所述用户设备的所述第一辅服务小区发生波束失败。

可选地，所述发送模块包括第六发送子模块，被配置为：

将所述上报消息承载到所述第一辅服务小区的 PUCCH/PUSCH 上用于发送 L1-RSRP 的序列值上，其中，所述第一辅服务小区上的 PUCCH/PUSCH 可用。

可选地，所述上报消息包括所述第一辅服务小区的一个或多个 RS 的标识和所述一个或多个 RS 的 L1-RSRP，当所述一个或多个 RS 的 L1-RSRP 的比特值全部为预设比特值时，表明所述第一辅服务小区发生波束失败。

可选地，所述发送模块包括第七发送子模块，被配置为：

将所述上报消息承载到所述第一辅服务小区的 PUCCH/PUSCH 上用于反馈信道质量指示 CQI 的序列值上，其中，所述上报消息包括所述第一辅服务小区的信道质量信息，当所述第一辅服务小区的信道质量低于预设阈值时，表明所述第一辅服务小区发生波束失败，其中，所述第一辅服务小区上的 PUCCH/PUSCH 可用。

可选地，所述发送模块包括：

检测子模块，被配置为在所述第一辅服务小区上检测是否存在新的候选波束对应的参考信号 RS；

第八发送子模块，被配置为若所述检测子模块检测到新的候选波束对应的 RS，则在所述第一辅服务小区的 PRACH 资源中的对应所述新的候选波束的 RS 的随机接入时频资源上发送对应的随机接入前导码，以通知所述基

站所述用户设备的所述第一辅服务小区发生波束失败，其中，所述第一辅服务小区的 PRACH 可用。

可选地，所述发送模块包括：

第二接收子模块，被配置为接收所述基站发送的配置信令；

第九发送子模块，被配置为根据所述配置信令使用所述目标服务小区配置的 PUCCH/PUSCH/PRACH 发送所述上报消息的时频码资源。

可选地，还包括：

接收模块，被配置为接收所述基站发送的用于所述第一辅服务小区的波束测量和报告的配置信息；

波束测量上报模块，被配置为根据所述配置信息进行波束测量并上报测量得到的候选波束，所述候选波束用于所述基站更新所述第一辅服务小区的波束配置。

根据本公开实施例的第三方面，提供一种计算机可读存储介质，其上存储有计算机程序，其特征在于，该程序被处理器执行时实现第一方面所述方法的步骤。

根据本公开实施例的第四方面，提供一种用户设备，包括：

存储器，其上存储有计算机程序；

处理器，用于执行所述存储器中的所述计算机程序，以实现第一方面所述方法的步骤。

采用本公开提供的技术方案，至少能达到如下技术效果：

当用户设备的任一辅服务小区发生波束失败时，可以确定用于发送通知基站该辅服务小区发生波束失败的上报消息的目标服务小区，其中，该目标服务小区具体可以是用户设备的除该辅服务小区以外的其他小区，在此种情况下，用户设备可以通过跨载波的方式在其他小区上发送上报该辅服务小区发生波束失败的消息，并且，在该辅服务小区自身的 PUCCH/PUSCH/PRACH 可用的情况下，还可以将该辅服务小区作为目标服务小区发送上报消息。从而确保了在用户设备的辅服务小区发生波束失败时，也能够正确的通知到基站。

本公开的其他特征和优点将在随后的具体实施方式部分予以详细说明。

附图说明

此处的附图被并入说明书中并构成本说明书的一部分，示出了符合本公开的实施例，并与说明书一起用于解释本公开的原理。

图1是本公开一示例性实施例示出的一种辅服务小区波束失败的上报方法的流程图；

图2是本公开一示例性实施例示出的另一种辅服务小区波束失败的上报方法的流程图；

图3是本公开一示例性实施例示出的另一种辅服务小区波束失败的上报方法的流程图；

图4是本公开一示例性实施例示出的另一种辅服务小区波束失败的上报方法的流程图；

图5是本公开一示例性实施例示出的另一种辅服务小区波束失败的上报方法的流程图；

图6是本公开一示例性实施例示出的一种辅服务小区波束失败的上报装置的框图；

图7是本公开一示例性实施例示出的另一种辅服务小区波束失败的上报装置的框图；

图8是本公开一示例性实施例示出的另一种辅服务小区波束失败的上报装置的框图；

图9是本公开一示例性实施例示出的另一种辅服务小区波束失败的上报装置的框图；

图10是本公开一示例性实施例示出的另一种辅服务小区波束失败的上报装置的框图；

图11是本公开一示例性实施例示出的一种用户设备的框图。

具体实施方式

这里将详细地对示例性实施例进行说明，其示例表示在附图中。下面的描述涉及附图时，除非另有表示，不同附图中的相同数字表示相同或相似的

要素。以下示例性实施例中所描述的实施方式并不代表与本公开相一致的的所有实施方式。相反，它们仅是与如所附权利要求书中所详述的、本公开的一些方面相一致的装置和方法的例子。

首先值得说明的是，本文中的符号“/”表示或者关系，例如“A/B”即为 A 或者 B 的含义，又例如，后文出现的“第一辅服务小区的 PUCCH/PUSCH/PRACH 是否可用”，应理解为“第一辅服务小区的 PUCCH 或者 PUSCH 或者 PRACH 是否可用”的含义，后文其他部分出现时，不再做具体说明。

进一步对本公开实施例的应用场景进行说明。本公开以下实施例可以应用于无线通信网络，例如：5G NR（New Radio）系统，LTE 系统、LTE-A（Long Term Evolution Advanced，先进的长期演进）系统，及其进一步的演进网络。

无线通信网络中包括基站和用户设备。其中，基站可以是与用户设备或其它通信站点如中继站点进行通信的设备。基站可以提供特定物理区域的通信覆盖。例如，基站具体可以是 5G NR 系统的 gNB，LTE 系统中的演进型基站（EvolvedNode B，简称为 ENB 或 eNodeB）；或者，也可以是无线通信网络中的提供接入服务的其他接入网设备。

在本公开实施例中，用户设备可以分布于整个无线通信网络中，每个用户设备可以是静态的或移动的。例如，该用户设备可以为蜂窝电话，个人数字助理（Personal Digital Assistant，PDA），手持设备（Handheld），膝上型电脑（Laptop Computer）等无线通信设备；该用户设备还可以是应用于机器间（Machine to Machine，M2M）通信的 M2M 终端，例如可以是智能电表、智能家电等支持 M2M 通信的设备。另外，值得说明的是，随着新一代 AR（Augmented Reality，增强现实）和 VR（Virtual Reality，虚拟现实）技术，以及车车通信等新型互联网应用的不断涌现，无线通信网络的部署场景越来越广，因此，用户设备类型也更加多种多样，本公开对此不做限定。

基于上述应用场景，下面对本公开实施例提供一种辅服务小区波束失败的上报方法进行说明。

图 1 是本公开一示例性实施例示出的一种辅服务小区波束失败的上报方

法的流程图，该方法应用于用户设备，如图 1 所示，可以包括以下步骤：

在步骤 S11 中，确定用户设备的第一辅服务小区发生波束失败。

其中，该第一辅服务小区是该用户设备的任一辅服务小区。

在步骤 S12 中，确定用于向基站发送上报消息的目标服务小区。

其中，所述上报消息用于通知所述基站所述第一辅服务小区发生波束失败。

在具体实施时，在相应的条件下，该目标服务小区可以是该第一辅服务小区自身，也可以是用户设备的除第一辅服务小区以外的其他服务小区，后文将对用户设备各个服务小区能够作为所述目标服务小区的条件进行详细说明。

在步骤 S13 中，在所述目标服务小区上发送所述上报消息。

具体地，该用户设备可以接收所述基站发送的配置信令，并根据所述配置信令使用所述目标服务小区配置的 PUCCH/PUSCH/PRACH 发送所述上报消息的时频码资源。

另外，步骤 S12 确定的目标服务小区不同，上报消息通知基站第一辅服务小区发生波束失败的方式也可能不同，后文将具体说明。

采用上述方法步骤，当用户设备的任一辅服务小区发生波束失败时，可以确定用于发送通知基站该辅服务小区发生波束失败的上报消息的目标服务小区，其中，该目标服务小区具体可以是用户设备的除该辅服务小区以外的其他小区，在此种情况下，用户设备可以通过跨载波的方式在其他小区上发送上报该辅服务小区发生波束失败的消息，并且，在该辅服务小区自身的 PUCCH/PUSCH/PRACH 可用的情况下，还可以将该辅服务小区作为目标服务小区发送上报消息。从而确保了在用户设备的辅服务小区发生波束失败时，也能够正确的通知到基站。

下面对上述步骤进行详细说明，图 2 是本公开一示例性实施例示出的一种辅服务小区波束失败的上报方法的流程图，如图 2 所示，包括：

在步骤 S11 中，确定用户设备的第一辅服务小区发生波束失败。

在步骤 S121 中，在所述第一辅服务小区属于主小区基站控制的主小区组(MCG, Master Cell Group)的情况下，将所述用户设备的主服务小区作为用

于发送通知基站所述第一辅服务小区发生波束失败的上报消息的目标服务小区。

在步骤 S13 中，在所述目标服务小区上发送所述上报消息。

也就是说，图 1 中所示的步骤 S12 具体可以为步骤 S121：在所述第一辅服务小区属于主小区基站控制的主小区组的情况下，将所述用户设备的主服务小区为用于发送通知基站所述第一辅服务小区发生波束失败的上报消息的目标服务小区。

图 2 只是本公开实施例一种可能的实现方式，在具体实施时，若所述第一辅服务小区属于辅服务基站控制的辅小区组(SCG, Secondary Cell Group)，则还可以将用户设备的主辅服务小区(PScell, Primary Secondary Cell)为用于发送通知基站所述第一辅服务小区发生波束失败的上报消息的目标服务小区。此外，用户设备的其他配置了 PUCCH(Physical Uplink Control Channel, 物理上行控制信道)/PUSCH(Physical Uplink Shared Channel, 物理上行共享信道)/PRACH(Physical Random Access Channel, 物理随机接入信道)的服务小区也可以作为发送所述上报消息的目标服务小区。

综上，步骤 S13 可以包括：将所述用户设备的主服务小区作为所述目标服务小区，其中，所述第一辅服务小区属于主小区基站控制的主小区组；或者，将所述用户设备的主辅服务小区作为所述目标服务小区，其中，所述第一辅服务小区属于辅服务基站控制的辅小区组；或者，将所述用户设备的除所述第一辅服务小区，所述主服务小区和所述主辅服务小区以外的其他配置了物理上行控制信道 PUCCH/物理上行共享信道 PUSCH/物理随机接入信道 PRACH 的服务小区作为所述目标服务小区。在具体实施时，可以对用户设备用于发送通知发生波束失败的上报消息的目标服务小区进行预先配置，这样，用户设备在确定任一辅服务小区发生波束失败后，直接可以根据配置确定目标服务小区。

下面对在以用户设备的第一辅服务小区以外的其他服务小区作为目标服务小区的情况下，上报消息具体如何发送进行详细说明：

方式一、将所述上报消息承载到所述目标服务小区的 PUCCH/PUSCH 上用于发送层一的参考信号接收功率 L1-RSRP 的序列值上，其中，所述上

报消息包括所述第一辅服务小区的小区标识以及用于指示发生波束失败的指示信息。

可选地，所述指示信息包括所述第一辅服务小区的一个或多个参考信号 RS 的标识和一个或多个参考信号 RS 的 L1-RSRP，并且，当所述第一辅服务小区的用于检测波束失败的 RS 的 L1-RSRP 的比特值全部为预设比特值时，表明发生波束失败。也就是说，基站在接收到该上报消息后，可以通过该指示信息确定用户设备有服务小区发生波束失败，并通过该小区标识确定是该第一辅服务小区发生波束失败。

值得说明的是，现有技术中，L1-RSRP 的上报是用 7bit 指示多个波束中 L1-RSRP 最强的波束的 L1-RSRP 绝对值，其他各个波束的 L1-RSRP 值使用与该最强 L1-RSRP 的相对值来指示，每个波束的相对值使用 4bit 来指示。而上述方式一是复用 L1-RSRP 的发送方法，使用发送 L1-RSRP 的比特的其中一个序列值来表示波束失败，例如，为了指示某个波束的波束失败，如果这个波束不是 L1-RSRP 最强的波束，则可以设定 4bit 其中一个序列值比如 0000 表示为该波束发生波束失败。如果这个波束是 L1-RSRP 最强的波束，则可以设定 7bit 其中一个序列值比如 0000000 表示为该波束发生波束失败。

方式二、将所述上报消息承载到所述目标服务小区的 PUCCH/PUSCH 上用于反馈信道质量指示 CQI 的序列值上，所述上报消息包括所述第一辅服务小区的小区标识以及所述第一辅服务小区的信道质量信息，当所述第一辅服务小区在信道质量低于预设阈值时，表明发生波束失败。

示例地，该信道质量信息可以包括第一辅服务小区的用于检测波束失败的 RS 上的 CQI 值，这样，本公开实施例可以设计为，在该第一辅服务小区的用于检测波束失败的 RS 上的 CQI 值全部低于预设阈值时，认为第一辅服务小区发生波束失败，该确定服务小区发生波束失败的条件具体可以在用户设备和基站之间事先约定。

方式三、将所述上报消息承载到所述目标服务小区的 PUCCH/PUSCH 上的调度请求 SR 的资源上，所述上报消息包括所述第一辅服务小区的小区标识以及用于指示发生波束失败的指示信息。

也就是说，可以复用 SR 资源，设计相应的指示信息，将指示信息与小

区标识作为上报消息发送给基站，通知是该第一辅服务小区发生波束失败。该指示信息可以参照方式一中复用 L1-RSRP 的方法，利用特定的比特值指示发生波束失败，此处不再赘述。

方式四、在所述目标服务小区的 PUCCH/PUSCH 上发送预定格式的上报消息，所述预定格式指定了 PUCCH/PUSCH 上承载所述上报消息的比特，以及用于表示所述第一辅服务小区的小区标识的比特值，以及表示用于指示发生波束失败的指示信息的比特值。

也就是说，方式一和方式三均复用了现有的发送资源，本公开实施例也可以设计专门用于指示波束失败的消息格式，在 PUCCH/PUSCH 上发送所述预定义格式的上报消息。

方式五、接收基站发送的预设 PRACH 时频码资源，所述预设 PRACH 时频资源用于发送所述第一辅服务小区发生波束失败的上报信息，并在所述预设 PRACH 时频资源上发送预设的随机接入前导码，以通知所述基站所述用户设备的所述第一辅服务小区发生波束失败。

也就是说，对于配置有 PRACH 的目标服务小区，则可以使用免竞争 contention free 的随机接入前导码（即上述预设的随机接入前导码）作为上报消息，在预设的 PRACH 时频资源上发送该随机接入前导码，该预设的 PRACH 时频资源是基站分配给用户设备专门发送通知第一辅服务小区发生波束失败的上报消息的资源，这样，基站只要在该预设的 PRACH 时频资源上接收到预设的随机接入前导码，则认为该第一辅服务小区发生波束失败。

在另一种可能的实现方式中，用户设备还可以使用第一辅服务小区的基于竞争 contention based 的随机接入前导码作为上报消息，在目标服务小区的 PRACH 时频资源上发送，以通知所述基站所述用户设备的所述第一辅服务小区发生波束失败。

可选地，除了将用户设备的除所述第一辅服务小区以外的其他服务小区作为目标服务小区，本公开实施例还可以在所述第一辅服务小区的 PUCCH/PUSCH/PRACH 可用的情况下，确定所述第一辅服务小区为所述目标服务小区，并在所述第一辅服务小区的 PUCCH/PUSCH/PRACH 资源上发送所述上报消息。示例地，图 3 是本公开一示例性实施例示出的一种辅服务

小区波束失败的上报方法的流程图，如图 3 所示，包括：

在步骤 S11 中，确定用户设备的第一辅服务小区发生波束失败。

在步骤 S122 中，确定所述第一辅服务小区的上的 PUCCH/PUSCH/PRACH 是否可用。

示例地，该用户设备可以通过以下两种方式确定第一辅服务小区的上的 PUCCH/PUSCH/PRACH 是否可用：

方式一、接收所述基站发送的指示消息，根据所述指示消息确定所述第一辅服务小区上的 PUCCH/PUSCH/PRACH 是否可用。

具体地，基站可以在确定用户设备在第一辅服务小区的下行接收失败时，判断是否能接收到用户设备在第一辅服务小区的 PUCCH/PUSCH/PRACH 上发送的上行信息，如果能接收到，则表明第一辅服务小区上的 PUCCH/PUSCH/PRACH 可用，在这种情况下，基站可以通过其他服务小区上的 PDCCH 或 PDSCH 来发送指示消息告知用户设备该第一辅服务小区上的 PUCCH/PUSCH/PRACH 还可用。因此，用户设备在接收到基站发送的该指示消息时，即可确定第一辅服务小区上的 PUCCH/PUSCH/PRACH 可用。

方式二、判断所述用户设备自身的接收和发送是否存在互易性，在所述用户设备自身的接收和发送不存在互易性时，确定所述第一辅服务小区上的 PUCCH/PUSCH 可用。

值得说明的是，互易性指的是，天线用作发信天线时的参数，与用作收信天线的参数保持不变。若用户设备自身的接收和发送存在互易性，则用户设备在下行失败时，上行大概率也会发生失败，若用户设备自身的接收和发送不存在互易性，则可认为用户设备在下行失败时，上行的 PUCCH/PUSCH/PRACH 仍然可用。

在步骤 S123 中，在所述第一辅服务小区上的 PUCCH/PUSCH/PRACH 可用时，将所述第一辅服务小区作为所述目标服务小区。

在步骤 S131 中，在所述第一辅服务小区的 PUCCH/PUSCH/PRACH 资源上发送所述上报消息。

也就是说，图 1 中所示的步骤 S12 可以包括：确定所述第一辅服务小区的上的 PUCCH/PUSCH/PRACH 是否可用；在所述第一辅服务小区上的

PUCCH/PUSCH/PRACH 可用时, 将所述第一辅服务小区作为所述目标服务小区。并且步骤 S13 包括: 在所述第一辅服务小区的 PUCCH/PUSCH/PRACH 资源上发送所述上报消息。

下面对在以第一辅服务小区作为目标服务小区的情况下, 上报消息具体如何发送进行详细说明:

方式一、在第一辅服务小区的 PUCCH/PUSCH 可用的情况下, 将所述上报消息承载到所述第一辅服务小区的 PUCCH/PUSCH 上用于发送 L1-RSRP 的序列值上, 其中, 所述第一辅服务小区上的 PUCCH/PUSCH 可用。

具体地, 所述上报消息可以包括所述第一辅服务小区的一个或多个参考信号 RS 的标识和一个或多个参考信号 RS 的 L1-RSRP, 当所述第一辅服务小区的用于检测波束失败的 RS 的 L1-RSRP 的比特值全部为预设比特值时, 表明所述第一辅服务小区发生波束失败。

方式二、在第一辅服务小区的 PUCCH/PUSCH 可用的情况下, 将所述上报消息承载到所述第一辅服务小区的 PUCCH/PUSCH 上用于反馈信道质量指示 CQI 的序列值上, 其中, 所述上报消息包括所述第一辅服务小区的信道质量信息, 当所述第一辅服务小区的信道质量低于预设阈值时, 表明所述第一辅服务小区发生波束失败, 其中, 所述第一辅服务小区上的 PUCCH/PUSCH 可用。

示例地, 该信道质量信息可以包括第一辅服务小区的用于检测波束失败的 RS 上的 CQI 值, 这样, 本公开实施例可以设计为, 在该第一辅服务小区的用于检测波束失败的 RS 上的 CQI 值全部低于预设阈值时, 认为第一辅服务小区发生波束失败, 该确定服务小区发生波束失败的条件具体可以在用户设备和基站之间事先约定。

图4是本公开一示例性实施例示出的一种辅服务小区波束失败的上报方法的流程图, 如图4所示, 包括:

在步骤 S11 中, 确定用户设备的第一辅服务小区发生波束失败。

在步骤 S124 中, 在所述第一辅服务小区上的 PRACH 可用时, 将所述第一辅服务小区作为所述目标服务小区。

在步骤 S132 中，在所述第一辅服务小区上检测是否存在新的候选波束对应的参考信号 RS。

在步骤 S133 中，若所述用户设备检测到新的候选波束对应的 RS，则在所述新的候选波束的 RS 对应的所述第一辅服务小区的 PRACH 时频资源上发送对应的随机接入前导码，以通知所述基站所述用户设备的所述第一辅服务小区发生波束失败。

也就是说，在该用户设备的第一辅服务小区上的 PRACH 可用，且该用户设备检测到新的候选波束对应的参考信号 RS 的情况下，则用户设备可以在该 RS 对应的随机接入时频资源上发送该 RS 对应的随机接入前导码，隐性的告知基站该用户设备在该第一辅服务小区上发生了波束失败，并找到了新的波束（即该随机接入时频资源对应的 RS 使用的波束），以便基站可以利用该新的波束对该第一辅服务小区进行波束恢复。

图 5 是本公开一示例性实施例示出的一种辅服务小区波束失败的上报方法的流程图，如图 5 所示，包括：

在步骤 S11 中，确定用户设备的第一辅服务小区发生波束失败。

在步骤 S122 中，确定所述第一辅服务小区的上的 PUCCH/PUSCH/PRACH 是否可用。

其中，若所述第一辅服务小区上的 PUCCH/PUSCH/PRACH 可用，则执行步骤 S123 和步骤 S131；若所述第一辅服务小区上的 PUCCH 和 PUSCH 和 PRACH 均不可用，则执行步骤 S125 和步骤 S134。

在步骤 S123 中，在所述第一辅服务小区上的 PUCCH/PUSCH/PRACH 可用时，将所述第一辅服务小区作为所述目标服务小区。

在步骤 S131 中，在所述第一辅服务小区的 PUCCH/PUSCH/PRACH 资源上发送所述上报消息。

在步骤 S125 中，在所述第一辅服务小区上的 PUCCH 和 PUSCH 和 PRACH 均不可用时，确定所述用户设备的除所述第一辅服务小区以外的其他服务小区作为目标服务小区。

在步骤 S134 中，在所述目标服务小区的 PUCCH/PUSCH/PRACH 资源上发送所述上报消息。

图 5 所示的技术方案是结合图 2 和图 3 得到的一个实施例，各个步骤可以参照图 2 和图 3 中相应的说明，此处不再赘述。

采用图 5 所示的技术方案，当用户设备的任一辅服务小区发生波束失败时，若该辅服务小区自身的 PUCCH/PUSCH/PRACH 可用，则将该辅服务小区作为目标服务小区发送上报消息。若该辅服务小区自身的 PUCCH/PUSCH/PRACH 不可用，则可以将该用户设备的除该辅服务小区以外的其他小区作为目标服务小区，通过跨载波的方式发送上报消息，从而确保了在用户设备的辅服务小区发生波束失败时，也能够正确的通知到基站。

进一步地，用户设备向基站发送上报消息后，还可以包括如下步骤进行对第一辅服务小区的波束恢复：接收所述基站发送的用于所述第一辅服务小区的波束测量和报告的配置信息；根据所述配置信息进行波束测量并上报测量得到的候选波束，所述候选波束用于所述基站更新所述第一辅服务小区的波束配置。也就是说，基站可以通过指示用户设备进行波束测量及上报得到更新的波束信息，并将更新好的波束信息配置给用户设备，进而完成对第一辅服务小区的波束恢复。

本公开实施例还提供一种辅服务小区波束失败的上报装置，用于实施上述方法实施例提供的一种辅服务小区波束失败的上报方法的步骤，该装置可以通过硬件、软件或者两者相结合的方式实现用户设备的部分。如图 6 所示，该装置包括：

第一确定模块 61，被配置为确定第一辅服务小区发生波束失败；

第二确定模块 62，被配置为确定用于向基站发送上报消息的目标服务小区，所述上报消息用于通知所述基站所述第一辅服务小区发生波束失败；

发送模块 63，被配置为在所述目标服务小区上发送所述上报消息。

采用上述装置，当用户设备的任一辅服务小区发生波束失败时，可以确定用于发送通知基站该辅服务小区发生波束失败的上报消息的目标服务小区，其中，该目标服务小区具体可以是用户设备的除该辅服务小区以外的其他小区，在此种情况下，用户设备可以通过跨载波的方式在其他小区上发送上报该辅服务小区发生波束失败的消息，并且，在该辅服务小区自身的 PUCCH/PUSCH/PRACH 可用的情况下，还可以将该辅服务小区作为目标服

务小区发送上报消息。从而确保了在用户设备的辅服务小区发生波束失败时，也能够正确的通知到基站。

可选地，如图 7 所示，所述第二确定模块 62 包括：

第一确定子模块 6201，被配置为将所述用户设备的主服务小区作为所述目标服务小区，其中，所述第一辅服务小区属于主小区基站控制的主小区组；或者，

第二确定子模块 6202，被配置为将所述用户设备的主辅服务小区作为所述目标服务小区，其中，所述第一辅服务小区属于辅服务基站控制的辅小区组；或者，

第三确定子模块 6203，被配置为将所述用户设备的除所述第一辅服务小区，所述主服务小区和所述主辅服务小区以外的其他配置了物理上行控制信道 PUCCH/物理上行共享信道 PUSCH/物理随机接入信道 PRACH 的服务小区作为所述目标服务小区。

可选地，如图 8 所示，所述第二确定模块 62 包括第四确定子模块 6204，被配置为确定所述第一辅服务小区为所述目标服务小区；所述发送模块被配置为，在所述第一辅服务小区的 PUCCH/PUSCH/PRACH 资源上发送所述上报消息。

可选地，如图 8 所示，所述装置还包括：判断模块 64，被配置为确定所述第一辅服务小区的上的 PUCCH/PUSCH/PRACH 是否可用；

所述第四确定子模块 6204 被配置为，在所述第一辅服务小区上的 PUCCH/PUSCH/PRACH 可用时，将所述第一辅服务小区作为所述目标服务小区。

可选地，所述判断模块 64 包括：接收子模块 641，被配置为接收所述基站发送的指示消息；第一可用性确定子模块 642，被配置为根据所述指示消息确定所述第一辅服务小区上的 PUCCH/PUSCH/PRACH 是否可用；或者，

所述判断模块 64 包括：判断子模块 643，被配置为判断所述用户设备自身的接收和发送是否存在互易性；第二可用性确定子模块 644，被配置为在所述用户设备自身的接收和发送不存在互易性时，确定所述第一辅服务小区上的 PUCCH/PUSCH/PRACH 可用。

可选地，如图 7 所示，所述发送模块 63 包括第一发送子模块 6301，被配置为：

将所述上报消息承载到所述目标服务小区的 PUCCH/PUSCH 上用于发送层一的参考信号接收功率 L1-RSRP 的序列值上，其中，所述上报消息包括所述第一辅服务小区的小区标识以及用于指示发生波束失败的指示信息。

可选地，所述指示信息包括所述第一辅服务小区的一个或多个 RS 的标识和所述一个或多个 RS 的 L1-RSRP，当所述一个或多个 RS 的 L1-RSRP 的比特值全部为预设比特值时，表明发生波束失败。

可选地，如图 7 所示，所述发送模块 63 包括第二发送子模块 6302，被配置为：

将所述上报消息承载到所述目标服务小区的 PUCCH/PUSCH 上用于反馈信道质量指示 CQI 的序列值上，所述上报消息包括所述第一辅服务小区的小区标识以及所述第一辅服务小区的信道质量信息，当所述第一辅服务小区在信道质量低于预设阈值时，表明发生波束失败。

可选地，如图 7 所示，所述发送模块 63 包括第三发送子模块 6303，被配置为：

将所述上报消息承载到所述目标服务小区的 PUCCH/PUSCH 上的调度请求 SR 的资源上，所述上报消息包括所述第一辅服务小区的小区标识以及用于指示发生波束失败的指示信息。

可选地，如图 7 所示，所述发送模块 63 包括第四发送子模块 6304，被配置为：

在所述目标服务小区的 PUCCH/PUSCH 上发送预定格式的上报消息，所述预定格式指定了 PUCCH/PUSCH 上承载所述上报消息的比特，以及用于表示所述第一辅服务小区的小区标识的比特值，以及表示用于指示发生波束失败的指示信息的比特值。

可选地，如图 7 所示，所述发送模块 63 包括：

第一接收子模块 6305，被配置为接收基站发送的预设 PRACH 时频码资源，所述预设 PRACH 时频资源用于发送所述第一辅服务小区发生波束失败的上报信息；

第五发送子模块 6306, 被配置为在所述预设 PRACH 时频资源上发送预设的随机接入前导码, 以通知所述基站所述用户设备的所述第一辅服务小区发生波束失败。

可选地, 如图 8 所示, 所述发送模块 63 包括第六发送子模块 6307, 被配置为:

将所述上报消息承载到所述第一辅服务小区的 PUCCH/PUSCH 上用于发送 L1-RSRP 的序列值上, 其中, 所述第一辅服务小区上的 PUCCH/PUSCH 可用。

可选地, 所述上报消息包括所述第一辅服务小区的一个或多个 RS 的标识和所述一个或多个 RS 的 L1-RSRP, 当所述一个或多个 RS 的 L1-RSRP 的比特值全部为预设比特值时, 表明所述第一辅服务小区发生波束失败。

可选地, 如图 8 所示, 所述发送模块 63 包括第七发送子模块 6308, 被配置为:

将所述上报消息承载到所述第一辅服务小区的 PUCCH/PUSCH 上用于反馈信道质量指示 CQI 的序列值上, 其中, 所述上报消息包括所述第一辅服务小区的信道质量信息, 当所述第一辅服务小区的信道质量低于预设阈值时, 表明所述第一辅服务小区发生波束失败, 其中, 所述第一辅服务小区上的 PUCCH/PUSCH 可用。

可选地, 如图 8 所示, 所述发送模块 63 包括:

检测子模块 6309, 被配置为在所述第一辅服务小区上检测是否存在新的候选波束对应的参考信号 RS;

第八发送子模块 6310, 被配置为若所述检测子模块检测到新的候选波束对应的 RS, 则在所述第一辅服务小区的 PRACH 资源中的对应所述新的候选波束的 RS 的随机接入时频资源上发送对应的随机接入前导码, 以通知所述基站所述用户设备的所述第一辅服务小区发生波束失败, 其中, 所述第一辅服务小区的 PRACH 可用。

可选地, 如图 9 所示, 所述发送模块 63 包括:

第二接收子模块 6311, 被配置为接收所述基站发送的配置信令;

第九发送子模块 6312, 被配置为根据所述配置信令使用所述目标服务小

区配置的 PUCCH/PUSCH/PRACH 发送所述上报消息的时频码资源。

可选地，如图 10 所示，还包括：

接收模块 65，被配置为接收所述基站发送的用于所述第一辅服务小区的波束测量和报告的配置信息；

波束测量上报模块 66，被配置为根据所述配置信息进行波束测量并上报测量得到的候选波束，所述候选波束用于所述基站更新所述第一辅服务小区的波束配置。

本领域技术人员应该知悉，以上只是以图 6 至图 10 对辅服务小区波束失败的上报装置进行示意，在具体实施时，可以根据功能需求，对上述各个模块进行其他组合或者变型。关于上述实施例中的装置，其中各个模块执行操作的具体方式已经在有关该方法的实施例中进行了详细描述，此处将不做详细阐述说明。

本公开实施例还提供一种计算机可读存储介质，其上存储有计算机程序，该程序被处理器执行时实现上述方法实施例提供的一种辅服务小区波束失败的上报方法的步骤。

本公开实施例还提供一种用户设备，包括：存储器，其上存储有计算机程序；处理器，用于执行所述存储器中的所述计算机程序，以实现上述方法实施例提供的一种辅服务小区波束失败的上报方法的步骤。

示例地，图 11 是根据一示例性实施例示出的一种用户设备的框图。例如，该用户设备 1100 可以是移动终端，例如移动电话，计算机，数字广播终端，消息收发设备，游戏控制台，平板设备，医疗设备，健身设备，个人数字助理等。

参照图 11，用户设备 1100 可以包括以下一个或多个组件：处理组件 1102，存储器 1104，电力组件 1106，多媒体组件 1108，音频组件 1110，输入/输出（I/O）的接口 1112，传感器组件 1114，以及通信组件 1116。

处理组件 1102 通常控制用户设备 1100 的整体操作，诸如与显示，电话呼叫，数据通信，相机操作和记录操作相关联的操作。处理组件 1102 可以包括一个或多个处理器 1120 来执行指令，以完成上述终端侧的上行反馈方法的全部或部分步骤。此外，处理组件 1102 可以包括一个或多个模块，便于处理组件 1102 和其他组件之间的交互。例如，处理组件 1102 可以包括多

媒体模块，以方便多媒体组件 1108 和处理组件 1102 之间的交互。

存储器 1104 被配置为存储各种类型的数据以支持在用户设备 1100 的操作。这些数据的示例包括用于在用户设备 1100 上操作的任何应用程序或方法的指令，联系人数据，电话簿数据，消息，图片，视频等。存储器 1104 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，如静态随机存取存储器（SRAM），电可擦除可编程只读存储器（EEPROM），可擦除可编程只读存储器（EPROM），可编程只读存储器（PROM），只读存储器（ROM），磁存储器，快闪存储器，磁盘或光盘。

电力组件 1106 为用户设备 1100 的各种组件提供电力。电力组件 1106 可以包括电源管理系统，一个或多个电源，及其他与为用户设备 1100 生成、管理和分配电力相关联的组件。

多媒体组件 1108 包括在所述用户设备 1100 和用户之间的提供一个输出接口的屏幕。在一些实施例中，屏幕可以包括液晶显示器（LCD）和触摸面板（TP）。如果屏幕包括触摸面板，屏幕可以被实现为触摸屏，以接收来自用户的输入信号。触摸面板包括一个或多个触摸传感器以感测触摸、滑动和触摸面板上的手势。所述触摸传感器可以不仅感测触摸或滑动动作的边界，而且还检测与所述触摸或滑动操作相关的持续时间和压力。在一些实施例中，多媒体组件 1108 包括一个前置摄像头和/或后置摄像头。当用户设备 1100 处于操作模式，如拍摄模式或视频模式时，前置摄像头和/或后置摄像头可以接收外部的多媒体数据。每个前置摄像头和后置摄像头可以是一个固定的光学透镜系统或具有焦距和光学变焦能力。

音频组件 1110 被配置为输出和/或输入音频信号。例如，音频组件 1110 包括一个麦克风（MIC），当用户设备 1100 处于操作模式，如呼叫模式、记录模式和语音识别模式时，麦克风被配置为接收外部音频信号。所接收的音频信号可以被进一步存储在存储器 1104 或经由通信组件 1116 发送。在一些实施例中，音频组件 1110 还包括一个扬声器，用于输出音频信号。

I/O 接口 1112 为处理组件 1102 和外围接口模块之间提供接口，上述外围接口模块可以是键盘，点击轮，按钮等。这些按钮可包括但不限于：主页按钮、音量按钮、启动按钮和锁定按钮。

传感器组件 1114 包括一个或多个传感器，用于为用户设备 1100 提供各个方面的状态评估。例如，传感器组件 1114 可以检测到用户设备 1100 的打开/关闭状态，组件的相对定位，例如所述组件为用户设备 1100 的显示器和

小键盘，传感器组件 1114 还可以检测用户设备 1100 或用户设备 1100 一个组件的位置改变，用户与用户设备 1100 接触的存在或不存在，用户设备 1100 方位或加速/减速和用户设备 1100 的温度变化。传感器组件 1114 可以包括接近传感器，被配置用来在没有任何的物理接触时检测附近物体的存在。传感器组件 1114 还可以包括光传感器，如 CMOS 或 CCD 图像传感器，用于在成像应用中使用。在一些实施例中，该传感器组件 1114 还可以包括加速度传感器，陀螺仪传感器，磁传感器，压力传感器或温度传感器。

通信组件 1116 被配置为便于用户设备 1100 和其他设备之间有线或无线方式的通信。用户设备 1100 可以接入基于通信标准的无线网络，如 WiFi，2G 或 3G，或它们的组合。在一个示例性实施例中，通信组件 1116 经由广播信道接收来自外部广播管理系统的广播信号或广播相关信息。在一个示例性实施例中，所述通信组件 1116 还包括近场通信（NFC）模块，以促进短程通信。例如，在 NFC 模块可基于射频识别（RFID）技术，红外数据协会（IrDA）技术，超宽带（UWB）技术，蓝牙（BT）技术和其他技术来实现。

在示例性实施例中，用户设备 1100 可以被一个或多个应用专用集成电路（ASIC）、数字信号处理器（DSP）、数字信号处理设备（DSPD）、可编程逻辑器件（PLD）、现场可编程门阵列（FPGA）、控制器、微控制器、微处理器或其他电子元件实现，用于执行上述方法实施例提供的一种辅服务小区波束失败的上报方法的步骤。

在示例性实施例中，还提供了一种包括指令的非临时性计算机可读存储介质，例如包括指令的存储器 1104，上述指令可由用户设备 1100 的处理器 1120 执行以完成上述方法实施例提供的一种辅服务小区波束失败的上报方法的步骤。例如，所述非临时性计算机可读存储介质可以是 ROM、随机存取存储器（RAM）、CD-ROM、磁带、软盘和光数据存储设备等。

本领域技术人员在考虑说明书及实践本公开后，将容易想到本公开的其它实施方案。本申请旨在涵盖本公开的任何变型、用途或者适应性变化，这些变型、用途或者适应性变化遵循本公开的一般性原理并包括本公开未公开的本技术领域中的公知常识或惯用技术手段。说明书和实施例仅被视为示例性的，本公开的真正范围和精神由下面的权利要求指出。

应当理解的是，本公开并不局限于上面已经描述并在附图中示出的精确结构，并且可以在不脱离其范围进行各种修改和改变。本公开的范围仅由所

附的权利要求来限制。

以上结合附图详细描述了本公开的优选实施方式，但是，本公开并不限于上述实施方式中的具体细节，在本公开的技术构思范围内，可以对本公开的技术方案进行多种简单变型，这些简单变型均属于本公开的保护范围。

另外需要说明的是，在上述具体实施方式中所描述的各个具体技术特征，在不矛盾的情况下，可以通过任何合适的方式进行组合，为了避免不必要的重复，本公开对各种可能的组合方式不再另行说明。

此外，本公开的各种不同的实施方式之间也可以进行任意组合，只要其不违背本公开的思想，其同样应当视为本公开所公开的内容。

权利要求书

1、一种辅服务小区波束失败的上报方法，其特征在于，包括：

用户设备确定第一辅服务小区发生波束失败；

确定用于向基站发送上报消息的目标服务小区，所述上报消息用于通知所述基站所述第一辅服务小区发生波束失败；

在所述目标服务小区上发送所述上报消息。

2、根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述确定用于发送通知基站所述第一辅服务小区发生波束失败的上报消息的目标服务小区，包括：

将所述用户设备的主服务小区作为所述目标服务小区，其中，所述第一辅服务小区属于主小区基站控制的主小区组；或者，

将所述用户设备的主辅服务小区作为所述目标服务小区，其中，所述第一辅服务小区属于辅服务基站控制的辅小区组；或者，

将所述用户设备的除所述第一辅服务小区，所述主服务小区和所述主辅服务小区以外的其他配置了物理上行控制信道 PUCCH/物理上行共享信道 PUSCH/物理随机接入信道 PRACH 的服务小区作为所述目标服务小区。

3、根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述确定用于发送通知基站所述第一辅服务小区发生波束失败的上报消息的目标服务小区，包括：

确定所述第一辅服务小区为所述目标服务小区；

所述在所述目标服务小区上发送所述上报消息，包括：

在所述第一辅服务小区的 PUCCH/PUSCH/PRACH 资源上发送所述上报消息。

4、根据权利要求 3 所述的方法，其特征在于，所述确定所述第一辅服务小区为所述目标服务小区，包括：

确定所述第一辅服务小区的上的 PUCCH/PUSCH/PRACH 是否可用；

在所述第一辅服务小区上的 PUCCH/PUSCH/PRACH 可用时，将所述第一辅服务小区作为所述目标服务小区。

5、根据权利要求 4 所述的方法，其特征在于，所述确定所述第一辅服务小区上的 PUCCH/PUSCH/PRACH 是否可用，包括：

接收所述基站发送的指示消息，根据所述指示消息确定所述第一辅服务小区上的 PUCCH/PUSCH/PRACH 是否可用；或者，

判断所述用户设备自身的接收和发送是否存在互易性，在所述用户设备自身的接收和发送不存在互易性时，确定所述第一辅服务小区上的 PUCCH/PUSCH/PRACH 可用。

6、根据权利要求 2 所述的方法，其特征在于，所述在所述目标服务小区上发送所述上报消息包括：

将所述上报消息承载到所述目标服务小区的 PUCCH/PUSCH 上用于发送层一的参考信号接收功率 L1-RSRP 的序列值上，其中，所述上报消息包括所述第一辅服务小区的小区标识以及用于指示发生波束失败的指示信息。

7、根据权利要求 6 所述的方法，其特征在于，所述指示信息包括所述第一辅服务小区的一个或多个 RS 的标识和所述一个或多个 RS 的 L1-RSRP，当所述一个或多个 RS 的 L1-RSRP 的比特值全部为预设比特值时，表明发生波束失败。

8、根据权利要求 2 所述的方法，其特征在于，所述在所述目标服务小区上发送所述上报消息，包括：

将所述上报消息承载到所述目标服务小区的 PUCCH/PUSCH 上用于反馈信道质量指示 CQI 的序列值上，所述上报消息包括所述第一辅服务小区的小区标识以及所述第一辅服务小区的信道质量信息，当所述第一辅服务小区在信道质量低于预设阈值时，表明发生波束失败。

9、根据权利要求 2 所述的方法，其特征在于，所述在所述目标服务小区上发送所述上报消息，包括：

将所述上报消息承载到所述目标服务小区的 PUCCH/PUSCH 上的调度请求 SR 的资源上，所述上报消息包括所述第一辅服务小区的小区标识以及用于指示发生波束失败的指示信息。

10、根据权利要求 2 所述的方法，其特征在于，所述在所述目标服务小区上发送所述上报消息，包括：

在所述目标服务小区的 PUCCH/PUSCH 上发送预定格式的上报消息，所述预定格式指定了 PUCCH/PUSCH 上承载所述上报消息的比特，以及用于表示所述第一辅服务小区的小区标识的比特值，以及表示用于指示发生波束失败的指示信息的比特值。

11、根据权利要求 2 所述的方法，其特征在于，所述在所述目标服务小区上发送所述上报消息，包括：

接收基站发送的预设 PRACH 时频码资源，所述预设 PRACH 时频资源用于发送所述第一辅服务小区发生波束失败的上报信息；

在所述预设 PRACH 时频资源上发送预设的随机接入前导码，以通知所述基站所述用户设备的所述第一辅服务小区发生波束失败。

12、根据权利要求 3 至 5 中任一项所述的方法，其特征在于，所述在所述第一辅服务小区的 PUCCH/PUSCH 资源上发送所述上报消息，包括：

将所述上报消息承载到所述第一辅服务小区的 PUCCH/PUSCH 上用于发送 L1-RSRP 的序列值上，其中，所述第一辅服务小区上的 PUCCH/PUSCH 可用。

13、根据权利要求 12 所述的方法，其特征在于，所述上报消息包括所述第一辅服务小区的一个或多个 RS 的标识和所述一个或多个 RS 的 L1-RSRP，当所述一个或多个 RS 的 L1-RSRP 的比特值全部为预设比特值时，表明所述第一辅服务小区发生波束失败。

14、根据权利要求 3 至 5 中任一项所述的方法，其特征在于，所述在所述第一辅服务小区的 PUCCH/PUSCH 资源上发送所述上报消息，包括：

将所述上报消息承载到所述第一辅服务小区的 PUCCH/PUSCH 上用于反馈信道质量指示 CQI 的序列值上，其中，所述上报消息包括所述第一辅服务小区的信道质量信息，当所述第一辅服务小区的信道质量低于预设阈值时，表明所述第一辅服务小区发生波束失败，其中，所述第一辅服务小区上的 PUCCH/PUSCH 可用。

15、根据权利要求 3 至 5 中任一项所述的方法，其特征在于，所述在所述第一辅服务小区的 PRACH 资源上发送所述上报消息，包括：

在所述第一辅服务小区上检测是否存在新的候选波束对应的参考信号 RS；

若所述用户设备检测到新的候选波束对应的 RS，则在所述新的候选波束的 RS 对应的所述第一辅服务小区的 PRACH 时频资源上发送对应的随机接入前导码，以通知所述基站所述用户设备的所述第一辅服务小区发生波束失败，其中，所述第一辅服务小区上的 PRACH 可用。

16、根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述在所述目标服务小区上发送所述上报消息，包括：

接收所述基站发送的配置信令；

根据所述配置信令使用所述目标服务小区配置的 PUCCH/PUSCH/PRACH 发送所述上报消息的时频码资源。

17、根据权利要求 1 至 11 中任一项所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

接收所述基站发送的用于所述第一辅服务小区的波束测量和报告的配置信息；

根据所述配置信息进行波束测量并上报测量得到的候选波束，所述候选

波束用于所述基站更新所述第一辅服务小区的波束配置。

18、一种辅服务小区波束失败的上报装置，其特征在于，包括：

第一确定模块，被配置为确定第一辅服务小区发生波束失败；

第二确定模块，被配置为确定用于向基站发送上报消息的目标服务小区，所述上报消息用于通知所述基站所述第一辅服务小区发生波束失败；

发送模块，被配置为在所述目标服务小区上发送所述上报消息。

19、根据权利要求 18 所述的装置，其特征在于，所述第二确定模块包括：

第一确定子模块，被配置为将所述用户设备的主服务小区作为所述目标服务小区，其中，所述第一辅服务小区属于主小区基站控制的主小区组；或者，

第二确定子模块，被配置为将所述用户设备的主辅服务小区作为所述目标服务小区，其中，所述第一辅服务小区属于辅服务基站控制的辅小区组；或者，

第三确定子模块，被配置为将所述用户设备的除所述第一辅服务小区，所述主服务小区和所述主辅服务小区以外的其他配置了物理上行控制信道 PUCCH/物理上行共享信道 PUSCH/物理随机接入信道 PRACH 的服务小区作为所述目标服务小区。

20、根据权利要求 18 所述的装置，其特征在于，所述第二确定模块包括第四确定子模块，被配置为确定所述第一辅服务小区为所述目标服务小区；

所述发送模块被配置为，在所述第一辅服务小区的 PUCCH/PUSCH/PRACH 资源上发送所述上报消息。

21、根据权利要求 20 所述的装置，其特征在于，所述装置还包括：

判断模块，被配置为确定所述第一辅服务小区的上的 PUCCH/PUSCH/PRACH 是否可用；

所述第四确定子模块被配置为，在所述第一辅服务小区上的 PUCCH/PUSCH/PRACH 可用时，将所述第一辅服务小区作为所述目标服务小区。

22、根据权利要求 21 所述的装置，其特征在于，

所述判断模块包括：接收子模块，被配置为接收所述基站发送的指示消息；第一可用性确定子模块，被配置为根据所述指示消息确定所述第一辅服务小区上的 PUCCH/PUSCH/PRACH 是否可用；或者，

所述判断模块包括：判断子模块，被配置为判断所述用户设备自身的接收和发送是否存在互易性；第二可用性确定子模块，被配置为在所述用户设备自身的接收和发送不存在互易性时，确定所述第一辅服务小区上的 PUCCH/PUSCH/PRACH 可用。

23、根据权利要求 19 所述的装置，其特征在于，所述发送模块包括第一发送子模块，被配置为：

将所述上报消息承载到所述目标服务小区的 PUCCH/PUSCH 上用于发送层一的参考信号接收功率 L1-RSRP 的序列值上，其中，所述上报消息包括所述第一辅服务小区的小区标识以及用于指示发生波束失败的指示信息。

24、根据权利要求 23 所述的装置，其特征在于，所述指示信息包括所述第一辅服务小区的一个或多个 RS 的标识和所述一个或多个 RS 的 L1-RSRP，当所述一个或多个 RS 的 L1-RSRP 的比特值全部为预设比特值时，表明发生波束失败。

25、根据权利要求 19 所述的装置，其特征在于，所述发送模块包括第二发送子模块，被配置为：

将所述上报消息承载到所述目标服务小区的 PUCCH/PUSCH 上用于反馈信道质量指示 CQI 的序列值上，所述上报消息包括所述第一辅服务小区的小区标识以及所述第一辅服务小区的信道质量信息，当所述第一辅服务小区

在信道质量低于预设阈值时，表明发生波束失败。

26、根据权利要求 19 所述的装置，其特征在于，所述发送模块包括第三发送子模块，被配置为：

将所述上报消息承载到所述目标服务小区的 PUCCH/PUSCH 上的调度请求 SR 的资源上，所述上报消息包括所述第一辅服务小区的小区标识以及用于指示发生波束失败的指示信息。

27、根据权利要求 19 所述的装置，其特征在于，所述发送模块包括第四发送子模块，被配置为：

在所述目标服务小区的 PUCCH/PUSCH 上发送预定格式的上报消息，所述预定格式指定了 PUCCH/PUSCH 上承载所述上报消息的比特，以及用于表示所述第一辅服务小区的小区标识的比特值，以及表示用于指示发生波束失败的指示信息的比特值。

28、根据权利要求 19 所述的装置，其特征在于，所述发送模块包括：

第一接收子模块，被配置为接收基站发送的预设 PRACH 时频码资源，所述预设 PRACH 时频资源用于发送所述第一辅服务小区发生波束失败的上报信息；

第五发送子模块，被配置为在所述预设 PRACH 时频资源上发送预设的随机接入前导码，以通知所述基站所述用户设备的所述第一辅服务小区发生波束失败。

29、根据权利要求 20 至 22 中任一项所述的装置，其特征在于，所述发送模块包括第六发送子模块，被配置为：

将所述上报消息承载到所述第一辅服务小区的 PUCCH/PUSCH 上用于发送 L1-RSRP 的序列值上，其中，所述第一辅服务小区上的 PUCCH/PUSCH 可用。

30、根据权利要求 29 所述的装置，其特征在于，所述上报消息包括所述第一辅服务小区的一个或多个 RS 的标识和所述一个或多个 RS 的 L1-RSRP，当所述一个或多个 RS 的 L1-RSRP 的比特值全部为预设比特值时，表明所述第一辅服务小区发生波束失败。

31、根据权利要求 20 至 22 中任一项所述的装置，其特征在于，所述发送模块包括第七发送子模块，被配置为：

将所述上报消息承载到所述第一辅服务小区的 PUCCH/PUSCH 上用于反馈信道质量指示 CQI 的序列值上，其中，所述上报消息包括所述第一辅服务小区的信道质量信息，当所述第一辅服务小区的信道质量低于预设阈值时，表明所述第一辅服务小区发生波束失败，其中，所述第一辅服务小区上的 PUCCH/PUSCH 可用。

32、根据权利要求 20 至 22 中任一项所述的装置，其特征在于，所述发送模块包括：

检测子模块，被配置为在所述第一辅服务小区上检测是否存在新的候选波束对应的参考信号 RS；

第八发送子模块，被配置为若所述检测子模块检测到新的候选波束对应的 RS，则在所述第一辅服务小区的 PRACH 资源中的对应所述新的候选波束的 RS 的随机接入时频资源上发送对应的随机接入前导码，以通知所述基站所述用户设备的所述第一辅服务小区发生波束失败，其中，所述第一辅服务小区的 PRACH 可用。

33、根据权利要求 18 所述的装置，其特征在于，所述发送模块包括：

第二接收子模块，被配置为接收所述基站发送的配置信令；

第九发送子模块，被配置为根据所述配置信令使用所述目标服务小区配置的 PUCCH/PUSCH/PRACH 发送所述上报消息的时频码资源。

34、根据权利要求 18 至 28 中任一项所述的装置,其特征在于,还包括:

接收模块,被配置为接收所述基站发送的用于所述第一辅服务小区的波束测量和报告的配置信息;

波束测量上报模块,被配置为根据所述配置信息进行波束测量并上报测量得到的候选波束,所述候选波束用于所述基站更新所述第一辅服务小区的波束配置。

35、一种计算机可读存储介质,其上存储有计算机程序,其特征在于,该程序被处理器执行时实现权利要求 1 至 17 中任一项所述方法的步骤。

36、一种用户设备,其特征在于,包括:

存储器,其上存储有计算机程序;

处理器,用于执行所述存储器中的所述计算机程序,以实现权利要求 1 至 17 中任一项所述方法的步骤。