

通信方法及通信装置

本申请要求于 2022 年 02 月 17 日提交中国专利局、申请号为 202210147397.1, 发明名称为“一种 SL RLF 处理方法”的中国专利申请的优先权, 本申请要求于 2022 年 04 月 28 日提交中国专利局、申请号为 202210460362.3, 发明名称为“通信方法及通信装置”的中国专利申请的优先权, 其全部内容通过引用结合在本申请中。

技术领域

本申请涉及通信技术领域, 尤其涉及一种通信方法及通信装置。

背景技术

从长期演进(long term evolution, LTE)开始, 第三代合作伙伴项目(the 3rd generation partnership project, 3GPP)一直在制定侧行链路(sidelink, SL)标准, 用于实现各种用例中用户设备(user equipment, UE)与 UE 之间的直接通信。其中, sidelink 通信包括单播通信模式, 具体地, 在单播通信模式中, 源 UE 和目标 UE 之间通常需要建立 PC5-RRC(radio resource control, 无线资源控制)连接(PC5-RRC connection), 其中一个 UE 可以与一个或多个 UE 具有多个 PC5-RRC 连接。目前, 一个 PC5-RRC 连接的传输只在一个载波上进行, 如果由于该一个载波导致了 SL 无线链路失败(radio link failure, RLF), 则终端设备会释放该 PC5-RRC 连接。但是关于一个 PC5-RRC 连接的传输在多个载波上进行时, 如何进行 SL RLF 处理还未提出解决方案, 降低了通信可靠性。

发明内容

本申请提供了一种通信方法及通信装置, 实现了一个 PC5-RRC 连接的传输在多个载波上进行时, 对 SL RLF 进行处理, 有利于提高通信的可靠性。

第一方面, 本申请提供了一种通信方法, 该方法应用于第一终端设备, 该方法包括:

通过侧行链路 SL 在多个载波上向第二终端设备发送数据;

确定所述多个载波上的反馈接收时机上针对所述数据的反馈接收情况, 所述反馈接收时机为针对所述数据的反馈的接收时机;

根据所述反馈接收情况, 确定所述第一终端设备与所述第二终端设备之间是否发生 SL 无线链路失败 RLF。

在本申请中, 当一个 PC5-RRC 连接的传输在多个载波上进行时, 能够对多个载波进行基于 HARQ 的 SL RLF 检测, 进而可以实现一个 PC5-RRC 连接的传输在多个载波上进行时, 确定第一终端设备与第二终端设备之间是否发生 SL 无线链路失败 RLF。其中, 数据可以是 PSSCH 或者 MAC PDU, 针对数据的反馈可以是 HARQ 反馈或者 PSFCH, 反馈接收时机可以理解为 PSFCH 反馈接收时机。

在一种可能的实现中, 所述确定所述多个载波上的反馈接收时机上针对所述数据的反馈接收情况, 包括:

依次确定所述多个载波中每个载波上的每个反馈接收时机上是否接收到针对所述数据的反馈;

所述根据所述反馈接收情况，确定所述第一终端设备与所述第二终端设备之间是否发生 SL RLF，包括：

若在所述多个载波上连续未接收到针对所述数据的反馈的第一数量大于或者等于第一阈值，则确定所述第一终端设备与所述第二终端设备之间发生 SL RLF。

在该种实现方式下，在一个 PC5-RRC 连接的传输在多个载波上进行时，可以对每个载波上的每个 PSSCH/MAC PDU 传输相关的 PSFCH 接收时机一起统计，进而可以确定该 PC5-RRC 连接上是否发生了 SL RLF。

在一种可能的实现中，所述依次确定所述多个载波中每个载波上的每个反馈接收时机上是否接收到针对所述数据的反馈之后，所述方法还包括：

若在所述多个载波上连续未接收到针对所述数据的反馈的第一数量小于所述第一阈值，且在下一个反馈接收时机上接收到针对所述数据的反馈，则将所述第一数量置 0；

若在所述多个载波上连续未接收到针对所述数据的反馈的第一数量小于所述第一阈值，且在下一个反馈接收时机上未接收到针对所述数据的反馈，则将所述第一数量加 1。

在一种可能的实现中，所述确定所述多个载波上的反馈接收时机上针对所述数据的反馈接收情况，包括：

依次确定第一载波上的每个反馈接收时机上是否接收到针对所述数据的反馈，其中所述第一载波为所述多个载波中的任意一个；

所述根据所述反馈接收情况，确定所述第一终端设备与所述第二终端设备之间是否发生 SL RLF，包括：

若在所述第一载波上连续未接收到针对所述数据的反馈的第二数量大于或者等于第二阈值，则确定所述第一终端设备与所述第二终端设备之间在所述第一载波上发生 SL RLF。

在该种实现方式下，在一个 PC5-RRC 连接的传输在多个载波上进行时，可以对不同载波上的 PSSCH/MAC PDU 传输相关的 PSFCH 接收时机分别统计，进而可以确定该 PC5-RRC 连接上某个具体的载波上是否发生了 SL RLF。需要说明的是，此种实现方式下对任意一个载波上的 PSFCH 接收时机进行统计时，该 PSFCH 接收时机可以包括在该载波上发送的数据对应的 PSFCH 接收时机，和/或，该 PSFCH 接收时机也可以包括在其他载波上发送的数据对应的 PSFCH 接收时机。

在一种可能的实现中，所述依次确定第一载波上的每个反馈接收时机上是否接收到针对所述数据的反馈之后，所述方法还包括：

若在所述第一载波上连续未接收到针对所述数据的反馈的第二数量小于所述第二阈值，且在下一个反馈接收时机上接收到针对所述数据的反馈，则将所述第二数量置 0；

若在所述第一载波上连续未接收到针对所述数据的反馈的第二数量小于所述第二阈值，且在下一个反馈接收时机上未接收到针对所述数据的反馈，则将所述第二数量加 1。

在一种可能的实现中，所述确定所述多个载波上的反馈接收时机上针对所述数据的反馈接收情况，包括：

依次确定在所述第一载波上发送的第一数据的每个反馈接收时机上是否接收到针对所述第一数据的反馈，其中所述第一载波为所述多个载波中的任意一个；

所述根据所述反馈接收情况，确定所述第一终端设备与所述第二终端设备之间是否发生 SL RLF，包括：

若连续未接收到针对所述第一数据的反馈的第三数量大于或者等于第三阈值，则确定所述第一终端设备与所述第二终端设备之间在所述第一载波上发生 SL RLF。

在该种实现方式下，在一个 PC5-RRC 连接的传输在多个载波上进行时，可以对不同载波上的 PSSCH/MAC PDU 传输相关的 PSFCH 接收时机分别统计，进而可以确定该 PC5-RRC 连接上某个具体的载波上是否发生了 SL RLF。需要说明的是，此种实现方式下对任意一个载波上的 PSFCH 接收时机进行统计时，该 PSFCH 接收时机只包括在该载波上发送的数据对应的 PSFCH 接收时机。

在一种可能的实现中，所述依次确定在所述第一载波上发送的第一数据的每个反馈接收时机上是否接收到针对所述第一数据的反馈之后，所述方法还包括：

若在所述第一载波上连续未接收到针对所述第一数据的反馈的第三数量小于所述第三阈值，且在所述第一数据的下一个反馈接收时机上接收到针对所述第一数据的反馈，则将所述第三数量置 0；

若在所述第一载波上连续未接收到针对所述第一数据的反馈的第三数量小于所述第三阈值时，且在所述第一数据的下一个反馈接收时机上未接收到针对所述第一数据的反馈，则将所述第三数量加 1。

在一种可能的实现中，所述方法还包括：

向所述第二终端设备发送第一指示信息，所述第一指示信息用于指示所述第一载波发生 SL RLF，或者，所述第一指示信息用于指示删除或者释放所述第一载波。

在此种实现方式下，当第一终端设备确定第一载波发生 SL RLF 时，第一终端设备通过向第二终端设备发送第一指示信息，可以用于告知第二终端设备删除或释放发生了 SL RLF 的第一载波，因此减少了相关技术中在发现 SL RLF 时直接释放 PC5-RRC 连接导致的不必要的通信中断。也就是说，本申请实施例可以确定具体发生了 SL RLF 的第一载波，并在确定出具体发生了 SL RLF 的第一载波时，只删除或释放该第一载波，而其他未发生 SL RLF 的载波依然可以用于第一终端设备和第二终端设备之间的正常通信，因此提高了通信的可靠性。

在一种可能的实现中，所述方法还包括：

删除或者释放所述第一载波。

在此种实现方式下，当第一终端设备确定第一载波发生 SL RLF 时，第一终端设备也可以删除或释放发生了 SL RLF 的第一载波，可以节省存储资源，有利于提高通信的可靠性。

在一种可能的实现中，所述方法还包括：

向接入网设备发送第二指示信息，所述第二指示信息用于指示所述第一载波发生 SL RLF。

在此种实现方式下，当第一终端设备确定第一载波发生 SL RLF 时，若第一终端设备和接入网设备之间存在 RRC 连接，第一终端设备还可以通过 RRC 连接向接入网设备发送第二指示信息，以告知接入网设备具体是哪个载波发生了 SL RLF，因此，接入网设备后续可以不再调度第一终端设备使用第一载波向第二终端设备发送数据，有利于提高通信的可靠性。

第二方面，本申请提供了一种通信方法，该方法应用于第一终端设备，该方法包括：

确定在第一载波上发生侧行链路 SL 无线链路失败 RLF，所述第一载波为所述第一终端设备向第二终端设备发送数据使用的多个载波中的任意一个或者多个；

向所述第二终端设备发送第一指示信息，所述第一指示信息用于指示所述第一载波，或者，所述第一指示信息用于指示删除或者释放所述第一载波。

在本申请中，当第一终端设备确定第一载波发生 SL RLF 时，第一终端设备通过向第二终端设备发送第一指示信息，可以用于告知第二终端设备删除或释放发生了 SL RLF 的第一

载波，因此减少了相关技术中在发现 SL RLF 时直接释放 PC5-RRC 连接导致的不必要的通信中断。也就是说，本申请实施例可以确定具体发生了 SL RLF 的第一载波，并在确定出具体发生了 SL RLF 的第一载波时，只删除或释放该第一载波，而其他未发生 SL RLF 的载波依然可以用于第一终端设备和第二终端设备之间的正常通信，因此提高了通信的可靠性。

在一种可能的实现中，所述确定在第一载波上发生 SL RLF，包括：

若基于第一无线链路控制 RLC 实体确定数据的重传次数达到最大重传次数，则确定与所述第一 RLC 实体关联的第一载波发生 SL RLF，其中，所述第一终端设备通过所述第一 RLC 实体向所述第二终端设备发送数据。

在此种实现方式下，第一终端设备确定 RLC 实体达到最大重传次数的 RLC SDU 的传输（包括初传和重传）是在其中一个或多个载波上，则第一终端设备可以确定引起 SL RLF 的载波为与 RLC 实体关联的一个或者多个载波，也就是说，第一载波为与第一 RLC 实体关联的一个或者多个载波。

在一种可能的实现中，所述确定与所述第一 RLC 实体关联的第一载波发生 SL RLF，包括：

若基于所述第一无线链路控制 RLC 实体确定数据的重传次数达到最大重传次数，且所述第一 RLC 实体是使用包复制的包数据汇聚协议 PDCP 实体对应的 RLC 实体，则确定与所述第一 RLC 实体关联的第一载波发生 SL RLF。

在此种实现方式下，如果引起 SL RLF 的 RLC 实体是使用包复制的 PDCP 实体对应的一个 RLC 实体，且该 RLC 实体的传输映射到一个载波集合（也可以理解是该 RLC 实体对应的逻辑信道所对应的载波集合），则第一终端设备可以确定该载波集合上的载波引起 SL RLF。也就是说，第一载波为载波集合中包括一个或者多个载波。

在一种可能的实现中，所述第一载波包括多个载波；所述确定在第一载波上发生 SL RLF 之后，所述方法还包括：

在所述第一载波中的每个载波上分别向所述第二终端设备发送第一信息，所述第一信息用于触发所述第二终端设备反馈第二信息；

若在第二载波上未收到所述第二终端设备发送的第二信息，则确定在所述第二载波上发生 SL RLF，其中所述第二载波为所述第一载波中的任意一个。

在此种实现方式下，一旦 SL RLF 发生，第一终端设备在第一载波中的每个载波上向终端 UE（即第二终端设备）发送第一信息，以及接收来自第二终端设备的第二信息，该第一信息和第二信息可以用于确定第一载波中具体是哪个或哪些载波引起了 SL RLF。

在一种可能的实现中，所述方法还包括：

删除或者释放所述第一载波。

在此种实现方式下，当第一终端设备确定第一载波发生 SL RLF 时，第一终端设备也可以删除或释放发生了 SL RLF 的第一载波，可以节省存储资源，有利于提高通信的可靠性。

在一种可能的实现中，所述方法还包括：

向接入网设备发送第二指示信息，所述第二指示信息用于指示所述第一载波发生 SL RLF。

在此种实现方式下，当第一终端设备确定第一载波发生 SL RLF 时，若第一终端设备和接入网设备之间存在 RRC 连接，第一终端设备还可以通过 RRC 连接向接入网设备发送第二指示信息，以告知接入网设备具体是哪个载波发生了 SL RLF，因此，接入网设备后续可以不再调度第一终端设备使用第一载波向第二终端设备发送数据，有利于提高通信的可靠性。

第三方面，本申请提供了一种通信装置，该装置为第一终端设备，该装置包括：

收发单元，用于通过侧行链路 SL 在多个载波上向第二终端设备发送数据；

处理单元，用于确定所述多个载波上的反馈接收时机上针对所述数据的反馈接收情况，所述反馈接收时机为针对所述数据的反馈的接收时机；

所述处理单元，用于根据所述反馈接收情况，确定所述第一终端设备与所述第二终端设备之间是否发生 SL 无线链路失败 RLF。

在一种可能的实现中，所述处理单元用于：

依次确定所述多个载波中每个载波上的每个反馈接收时机上是否接收到针对所述数据的反馈；

若在所述多个载波上连续未接收到针对所述数据的反馈的第一数量大于或者等于第一阈值，则确定所述第一终端设备与所述第二终端设备之间发生 SL RLF。

在一种可能的实现中，基于所述处理单元依次确定所述多个载波中每个载波上的每个反馈接收时机上是否接收到针对所述数据的反馈之后，所述处理单元还用于：

若在所述多个载波上连续未接收到针对所述数据的反馈的第一数量小于所述第一阈值，且在下一个反馈接收时机上接收到针对所述数据的反馈，则将所述第一数量置 0；

若在所述多个载波上连续未接收到针对所述数据的反馈的第一数量小于所述第一阈值，且在下一个反馈接收时机上未接收到针对所述数据的反馈，则将所述第一数量加 1。

在一种可能的实现中，所述处理单元用于：

依次确定第一载波上的每个反馈接收时机上是否接收到针对所述数据的反馈，其中所述第一载波为所述多个载波中的任意一个；

若在所述第一载波上连续未接收到针对所述数据的反馈的第二数量大于或者等于第二阈值，则确定所述第一终端设备与所述第二终端设备之间在所述第一载波上发生 SL RLF。

在一种可能的实现中，基于所述处理单元依次确定所述多个载波中每个载波上的每个反馈接收时机上是否接收到针对所述数据的反馈之后，所述处理单元还用于：

若在所述第一载波上连续未接收到针对所述数据的反馈的第二数量小于所述第二阈值，且在下一个反馈接收时机上接收到针对所述数据的反馈，则将所述第二数量置 0；

若在所述第一载波上连续未接收到针对所述数据的反馈的第二数量小于所述第二阈值，且在下一个反馈接收时机上未接收到针对所述数据的反馈，则将所述第二数量加 1。

在一种可能的实现中，所述处理单元用于：

依次确定在所述第一载波上发送的第一数据的每个反馈接收时机上是否接收到针对所述第一数据的反馈，其中所述第一载波为所述多个载波中的任意一个；

若连续未接收到针对所述第一数据的反馈的第三数量大于或者等于第三阈值，则确定所述第一终端设备与所述第二终端设备之间在所述第一载波上发生 SL RLF。

在一种可能的实现中，基于所述处理单元依次确定所述多个载波中每个载波上的每个反馈接收时机上是否接收到针对所述数据的反馈之后，所述处理单元还用于：

若在所述第一载波上连续未接收到针对所述第一数据的反馈的第三数量小于所述第三阈值，且在所述第一数据的下一个反馈接收时机上接收到针对所述第一数据的反馈，则将所述第三数量置 0；

若在所述第一载波上连续未接收到针对所述第一数据的反馈的第三数量小于所述第三阈值时，且在所述第一数据的下一个反馈接收时机上未接收到针对所述第一数据的反馈，则将

所述第三数量加 1。

在一种可能的实现中，所述收发单元还用于：

向所述第二终端设备发送第一指示信息，所述第一指示信息用于指示所述第一载波发生 SL RLF，或者，所述第一指示信息用于指示删除或者释放所述第一载波。

在一种可能的实现中，所述处理单元还用于：

删除或者释放所述第一载波。

在一种可能的实现中，所述收发单元还用于：

向接入网设备发送第二指示信息，所述第二指示信息用于指示所述第一载波发生 SL RLF。

第四方面，本申请提供了一种通信装置，该装置为第一终端设备，该装置包括：

处理单元，用于确定在第一载波上发生侧行链路 SL 无线链路失败 RLF，所述第一载波为所述第一终端设备向第二终端设备发送数据使用的多个载波中的任意一个或者多个；

收发单元，用于向所述第二终端设备发送第一指示信息，所述第一指示信息用于指示所述第一载波，或者，所述第一指示信息用于指示删除或者释放所述第一载波。

在一种可能的实现中，所述处理单元用于：

若基于第一无线链路控制 RLC 实体确定数据的重传次数达到最大重传次数，则确定与所述第一 RLC 实体关联的第一载波发生 SL RLF，其中，所述第一终端设备通过所述第一 RLC 实体向所述第二终端设备发送数据。

在一种可能的实现中，所述处理单元用于：

若基于所述第一无线链路控制 RLC 实体确定数据的重传次数达到最大重传次数，且所述第一 RLC 实体是使用包复制的包数据汇聚协议 PDCP 实体对应的 RLC 实体，则确定与所述第一 RLC 实体关联的第一载波发生 SL RLF。

在一种可能的实现中，所述第一载波包括多个载波；基于所述处理单元确定在第一载波上发生 SL RLF 之后，所述处理单元还用于：

在所述第一载波中的每个载波上分别向所述第二终端设备发送第一信息，所述第一信息用于触发所述第二终端设备反馈第二信息；

若在第二载波上未收到所述第二终端设备发送的第二信息，则确定在所述第二载波上发生 SL RLF，其中所述第二载波为所述第一载波中的任意一个。

在一种可能的实现中，所述处理单元还用于：

删除或者释放所述第一载波。

在一种可能的实现中，所述收发单元还用于：

向接入网设备发送第二指示信息，所述第二指示信息用于指示所述第一载波发生 SL RLF。

第五方面，本申请提供了一种通信装置，该装置可以是终端设备（例如第一终端设备或者第二终端设备），也可以是终端设备中的装置，或者是能够和终端设备匹配使用的装置。其中，该通信装置还可以为芯片系统。该通信装置可执行第一方面和/或第二方面所述的方法。该通信装置的功能可以通过硬件实现，也可以通过硬件执行相应的软件实现。该硬件或软件包括一个或多个与上述功能相对应的单元或模块。该单元或模块可以是软件和/或硬件。该通信装置执行的操作及有益效果可以参见上述第一方面和/或第二方面所述的方法以及有益效果，重复之处不再赘述。

第六方面，本申请提供了一种通信装置，该装置可以是终端设备（例如第一终端设备或者第二终端设备），所述通信装置包括处理器和收发器，所述处理器和所述收发器用于执行至少一个存储器中存储的计算机程序或指令，以使得所述装置实现如第一方面和/或第二方面中任意一项的方法。

第七方面，本申请提供了一种通信装置，该装置可以是终端设备（例如第一终端设备或者第二终端设备），该通信装置包括处理器、收发器和存储器。其中，处理器、收发器和存储器耦合；处理器和收发器用于实现如第一方面和/或第二方面中任意一项的方法。

第八方面，本申请提供了一种计算机可读存储介质，存储介质中存储有计算机程序或指令，当计算机程序或指令被计算机执行时，实现如第一方面至第四方面中任意一项的方法。

第九方面，本申请提供一种包括指令的计算机程序产品，所述计算机程序产品中包括计算机程序代码，当计算机程序代码在计算机上运行时，以实现第一方面至第四方面中任意一项的方法。

附图说明

- 图1为本申请实施例提供的通信系统的架构示意图；
- 图2是本申请实施例提供的通信方法的一流程示意图；
- 图3是本申请实施例提供的确定SLRLF的一场景示意图；
- 图4是本申请实施例提供的确定SLRLF的另一场景示意图；
- 图5是本申请实施例提供的确定SLRLF的另一场景示意图；
- 图6是本申请实施例提供的确定SLRLF的另一场景示意图；
- 图7a是本申请实施例提供的确定SLRLF的另一场景示意图；
- 图7b是本申请实施例提供的确定SLRLF的另一场景示意图；
- 图8是本申请实施例提供的通信方法的另一流程示意图；
- 图9是本申请实施例提供的一种通信装置的结构示意图；
- 图10是本申请实施例提供的另一种通信装置的结构示意图。

具体实施方式

下面将结合本申请实施例中的附图，对本申请实施例中的技术方案进行描述。

其中，本申请实施例中的术语“系统”和“网络”可被互换使用。除非另有说明，“/”表示前后关联的对象是一种“或”的关系，例如，A/B可以表示A或B；本申请中的“和/或”仅仅是一种描述关联对象的关联关系，表示可以存在三种关系，例如，A和/或B，可以表示：单独存在A，同时存在A和B，单独存在B这三种情况，其中A、B可以是单数或者复数。并且，在本申请的描述中，除非另有说明，“多个”是指两个或两个以上。“以下至少一项（个）”或其类似表达，是指的这些项中的任意组合，包括单项（个）或复数项（个）的任意组合。例如，a，b，或c中的至少一项（个），可以表示：a，b，c，a-b，a-c，b-c，或a-b-c，其中a，b，c可以是单个，也可以是多个。另外，为了便于清楚描述本申请实施例的技术方案，在本申请的实施例中，采用了“第一”、“第二”等字样对功能和作用基本相同的相同项或相似项进行区分。本领域技术人员可以理解“第一”、“第二”等字样并不对数量和执行次序进行限定，并且“第一”、“第二”等字样也并不限定一定不同。

在本申请实施例中描述的参考“一个实施例”或“一些实施例”等意味着在本申请的一

个或多个实施例中包括结合该实施例描述的特定特征、结构或特点。由此，在本说明书中的不同之处出现的语句“在一个实施例中”、“在一些实施例中”、“在其他一些实施例中”、“在另外一些实施例中”等不是必然都参考相同的实施例，而是意味着“一个或多个但不是所有的实施例”，除非是以其他方式另外特别强调。术语“包括”、“包含”、“具有”及它们的变形都意味着“包括但不限于”，除非是以其他方式另外特别强调。

应理解，本申请实施例的技术方案可以应用于长期演进(long term evolution, LTE)架构、第五代移动通信技术(5th generation mobile networks, 5G)、无线局域网(wireless local area networks, WLAN)系统、V2X 通信系统等等。本申请实施例的技术方案还可以应用于未来其它的通信系统，例如 6G 通信系统等，在未来通信系统中，可能保持功能相同，但名称可能会改变。

下面介绍本申请实施例提供的通信系统的基础架构。

请参见图 1，图 1 为本申请实施例提供的通信系统的架构示意图。如图 1 所示，该通信系统可以包括第一终端设备 10 以及与第一终端设备 10 进行 SL 通信的第二终端设备 20。图 1 仅为示意图，并不构成对本申请提供的技术方案的应用场景的限定。

其中，第一终端设备 10 和第二终端设备 20 是用户侧的一种用于接收信号，或者，发送信号，或者，接收信号和发送信号的实体。第一终端设备 10 和第二终端设备 20 用于向用户提供语音服务和数据连通性服务中的一种或多种。第一终端设备 10 和第二终端设备 20 可以为包含无线收发功能、且可以与接入网设备配合为用户提供通讯服务的设备。具体地，第一终端设备 10 和第二终端设备 20 可以指用户设备(user equipment, UE)、接入终端、用户单元、用户站、移动站、移动台、远方站、远程终端、移动设备、终端、无线通信设备、用户代理、用户装置或路边单元(road side unit, RSU)。第一终端设备 10 和第二终端设备 20 也可以是无人机、物联网(internet of things, IoT)设备、WLAN 中的站点(station, ST)、蜂窝电话(cellular phone)、智能电话(smart phone)、无绳电话、无线数据卡、平板型电脑、会话启动协议(session initiation protocol, SIP)电话、无线本地环路(wireless local loop, WLL)站、个人数字处理(personal digital assistant, PDA)设备、膝上型电脑(laptop computer)、机器类型通信(machine type communication, MTC)终端、具有无线通信功能的手持设备、计算设备或连接到无线调制解调器的其它处理设备、车载设备、可穿戴设备(也可以称为穿戴式智能设备)、虚拟现实(virtual reality, VR)终端、增强现实(augmented reality, AR)终端、工业控制(industrial control)中的无线终端、无人驾驶(self driving)中的无线终端、远程医疗(remote medical)中的无线终端、智能电网(smart grid)中的无线终端、运输安全(transportation safety)中的无线终端、智慧城市(smart city)中的无线终端、智慧家庭(smart home)中的无线终端等。第一终端设备 10 和第二终端设备 20 也可以是设备到设备(device to device, D2D)设备，例如，电表、水表等。第一终端设备 10 和第二终端设备 20 还可以为 5G 系统中的终端，也可以为下一代通信系统中的终端，本申请实施例对此不作限定。

可以理解的，第一终端设备 10 还可以与除第二终端设备 20 之外的终端设备进行 SL 通信，第二终端设备 20 还可以与除第一终端设备 10 之外的终端设备进行 SL 通信，在此不做限制。

其中，该通信系统还可以包括一个或多个接入网设备 30 (仅示出了 1 个)。在本申请中，第一终端设备 10 和第二终端设备 20 可以位于同一接入网设备的覆盖范围内；或，第一终端设备 10 和第二终端设备 20 可以位于不同接入网设备的覆盖范围内；或，第一终端设备 10 位

于接入网设备的覆盖范围内,第二终端设备 20 位于接入网设备的覆盖范围外(out of coverage);或,第一终端设备 10 位于接入网设备的覆盖范围外,第二终端设备 20 位于接入网设备的覆盖范围内等,在此不做限制。

其中,接入网设备 30 为网络侧的一种用于发送信号,或者,接收信号,或者,发送信号和接收信号的实体。接入网设备 30 可以为部署在无线接入网(radio access network, RAN)中为第一终端设备 10 和第二终端设备 20 提供无线通信功能的装置,例如可以为传输接收点(transmission reception point, TRP)、基站、各种形式的控制节点。例如,网络控制器、无线控制器、云无线接入网络(cloud radio access network, CRAN)场景下的无线控制器等。具体的,接入网设备可以为各种形式的宏基站,微基站(也称为小站),中继站,接入点(access point, AP)、无线网络控制器(radio network controller, RNC)、节点 B (node B, NB)、基站控制器(base station controller, BSC)、基站收发台(base transceiver station, BTS)、家庭基站(例如,home evolved nodeB,或 home node B, HNB)、基带单元(baseBand unit, BBU)、传输点(transmitting and receiving point, TRP)、发射点(transmitting point, TP)、移动交换中心等,也可以为基站的天线面板。控制节点可以连接多个基站,并为多个基站覆盖下的多个终端配置资源。在采用不同的无线接入技术的系统中,具备基站功能的设备的名称可能会有所不同。例如,可以是 LTE 系统中的演进型基站(evolutional node B, eNB 或 eNodeB),还可以是云无线接入网络(cloud radio access network, CRAN)场景下的无线控制器,还可以是 5G 中的 gNB,或者该接入网设备 30 可以为中继站、接入点、车载设备、可穿戴设备以及 5G 之后的网络中的网络侧设备或未来演进的 PLMN 网络中的接入网设备等,本申请对接入网设备的具体名称不作限定。

需要说明的,本申请实施例提供的技术方案可适用于多种系统架构。本申请实施例描述的网络架构以及业务场景是为了更加清楚的说明本申请实施例的技术方案,并不构成对于本申请实施例提供的技术方案的限制,本领域普通技术人员可知,随着网络架构的演变和新业务场景的出现,本申请实施例提供的技术方案对于类似的技术问题,同样适用。

为便于理解本申请实施例的相关内容,下面对一些本申请方案需要用到知识进行介绍。需要说明的是,这些解释是为了让本申请实施例更容易被理解,而不应该视为对本申请所要求的保护范围的限定。

1、侧行链路(sidelink, SL)

SL 是针对终端设备和终端设备之间直接通信定义的。也即终端设备和终端设备之间不通过基站转发而直接通信的链路。

sidelink 传输是在一对源(source)和目的(destination)之间进行的。source 可以用 source 层 2 (layer-2) ID 标识,destination 可以用 destination layer-2 ID 标识。source layer-2 ID 标识在 sidelink 通信中数据的发送端(sender) UE, destination layer-2 ID 标识在 sidelink 通信中数据的目标(target)或者接收端 UE。发送端指的是 sidelink 通信(或者是一个 MAC PDU)的 source,接收端指的是 sidelink 通信(或者是一个 MAC PDU)的 destination。其中,layer-2 即层二。

以下描述中的 UE,包括但不限于可以是指使用 layer-2 ID 标识的 UE,该 UE 在 sidelink 通信中使用该 layer-2 ID。

sidelink 通信包括单播通信模式,对于 sidelink 单播通信,PC5-RRC 连接(PC5-RRC connection)是一对 sourcelayer-2 ID 和 Destinationn layer-2 ID 的两个 UE 之间的逻辑连接,该

连接被认为是相应的 PC5 单播链路建立后建立的。一个 UE 可以与一个或多个 UE 具有多个 PC5-RRC 连接，用于不同的源和目的层 2 ID 对。

2、PC5 参考点/接口

PC5 参考点/接口即 UE 之间的参考点/接口。

3、Uu 参考点/接口

Uu 参考点/接口即 UE 与无线接入网络（比如，NG-RAN，E-UTRAN）之间的参考点/接口。

4、包复制

NR 侧链通信可以支持侧链数据包复制（packet duplication），在 UE 的 PDCP 层执行。对于传输的侧链路数据包复制，PDCP PDU 在 PDCP 实体复制。同一 PDCP 实体的复制 PDCP PDU 提交到两个不同的 RLC 实体，并分别关联到两个不同的侧链路逻辑信道。同一 PDCP 实体的重复 PDCP PDU 只允许在不同的侧链载波上传输。可以将对应于同一 PDCP 实体的不同侧链逻辑信道映射到不同载波集合的载波上。例如，PDCP 实体对应逻辑信道 1 和逻辑信道 2，逻辑信道 1 映射到载波集合 1 上的载波，逻辑信道 2 映射到载波集合 2 上的载波。其中，每个载波集合中包括的载波的数量可以为 1 个或者多个。

需要说明的是，从长期演进（long term evolution, LTE）开始，第三代合作伙伴项目（the 3rd generation partnership project, 3GPP）一直在制定侧行链路（sidelink, SL）标准，用于实现各种用例中用户设备（user equipment, UE）与 UE 之间的直接通信。其中，sidelink 通信包括单播通信模式，具体地，在单播通信模式中，源 UE 和目标 UE 之间通常需要建立 PC5-无线资源控制（radio resource control, RRC）连接（PC5-RRC connection），其中一个 UE 可以与一个或多个 UE 具有多个 PC5-RRC 连接。目前，一个 PC5-RRC 连接的传输只在一个载波上进行，如果由于该一个载波导致了 SL 无线链路失败（radio link failure, RLF），则终端设备会释放该 PC5-RRC 连接。但是关于一个 PC5-RRC 连接的传输在多个载波上进行时，如何进行 SL RLF 处理还未提出解决方案。

基于此，本申请实施例提供了一种通信方法，可实现一个 PC5-RRC 连接的传输在多个载波上进行时，对 SL RLF 进行处理。

需要说明的是，本申请实施例中涉及的“针对数据的反馈”也可以描述为“与数据相关联的反馈”，本申请实施例中涉及的“在载波上接收反馈”也可以描述为“接收载波上的反馈”等，在此不做限制。

需要说明的是，本申请实施例中涉及的第一终端设备向第二终端设备发送的“数据”可以理解为物理侧行链路共享信道（physical sidelink shared channel, PSSCH）或媒介访问控制（medium access control, MAC）协议数据单元（protocol data unit, PDU）。也就是说，本申请实施例中涉及的数据可以承载在 PSSCH 上进行传输。

需要说明的是，本申请实施例中“针对数据的反馈”可以理解为“物理侧行链路反馈信道（physical sidelink feedback channel, PSFCH）或者混合自动重传请求（hybrid automatic repeat request, HARQ）应答（acknowledgement, ACK）信息”等，其中，HARQ ACK 信息可以是肯定确认（positive acknowledgement）信息，也可以是否定确认（negative acknowledgement, NACK）信息等，在此不做限制。或者，也可以理为本申请实施例中涉及的数据的反馈可以承载在 PSFCH 上进行传输。

需要说明的是，本申请实施例中的“反馈接收时机”也可以理解为“PSFCH接收时机”。

需要说明的是，本申请实施例中描述的“在某个载波上的某个反馈接收时机上未接收到针对数据的反馈”也可以描述为“在某个载波的某个PSFCH接收时机上不存在PSFCH接收”。

需要说明的是，本申请各实施例中在某一个载波（例如以载波1为例）上发送的数据（例如载波1上发送的数据1），其反馈可以有如下3种情况：

情况1：该反馈（例如以数据1的反馈1为例）可以全部在发送该数据的载波（即载波1）上传输。

情况2：该反馈（例如数据1的反馈1）可以全部在除载波1以外的另一个载波上传输，例如全部在载波2上传输；又例如，全部在载波3上传输等。

情况3：该反馈（例如数据1的反馈1）可以在多个载波（大于或等于2个载波）上传输，例如一部分反馈在载波1上传输，另外一部分反馈在其它一个或多个载波上传输；又例如一部分反馈在载波2上传输，另外一部分反馈在载波3或除载波1以外的其它一个或多个载波上传输等，具体根据实际场景确定，在此不做限制。为方便描述，以下本申请实施例主要以在一个载波上发送的数据，其反馈可以全部在发送该数据的载波上传输。或者，其反馈全部在其他一个载波上传输为例进行示意性说明。

需要说明的是，本申请各实施例中某一个载波（例如还是以载波1为例）上包括的反馈接收时机可以有如下3种情况：

情况1：载波1上包括的反馈接收时机可以只包括在载波1上发送的数据对应的反馈接收时机。

情况2：载波1上包括的反馈接收时机可以只包括在其他载波（即除载波1之外的载波，例如载波2，载波3等）上发送的数据对应的反馈接收时机。

情况3：载波1上包括的反馈接收时机可以包括在载波1上发送的数据对应的反馈接收时机和在其他载波上发送的数据对应的反馈接收时机。

需要说明的是，本申请实施例中的涉及载波对应的sidelink HARQ实体也可以描述为PSSCH/MAC PDU传输对应的sidelink HARQ实体，或者，也可以描述为PSFCH接收时机对应的sidelink HARQ实体，在此不做限制。

需要说明的是，本申请实施例中描述的RLC承载可以替换为逻辑信道，或者，本申请实施例中描述的RLC承载也可以替换为RLC实体。

需要说明的是，在本申请实施例中，第一终端设备可以理解为源终端设备或者数据发送端，第二终端设备可以描述为第一终端设备的对端终端设备，或者也可以理解为目的终端设备或者数据接收端。

需要说明的是，本申请实施例中涉及的初始化为0也可以描述为设置为0，本申请实施例中涉及的重新初始化为0也可以描述为（重新）设置为0。

需要说明的是，本申请实施例中涉及的HARQ非连续传输（discontinuous transmission, DTX）可以理解为在一个数据的反馈接收时机上未接收到针对该数据的反馈。

需要说明的是，在本申请实施例中，不同时刻在一个载波上发送的数据可以是相同的数据，也可以是不同的数据，在此不做限制。相同时刻在不同载波上发送的数据可以是相同的数据，也可以是不同的数据，在此不做限制。不同时刻在不同载波上发送的数据可以是相同的数据，也可以是不同的数据，在此不做限制。在一个载波上不同时刻的反馈接收时机所对应的数据可以是相同的数据（例如，同一个PSSCH，或者同一个MAC PDU），也可以是不同的数据（例如，不同的PSSCH，或者不同的MAC PDU）。在不同载波上相同时刻的反馈接收

时机所对应的数据可以是相同的数据（例如，同一个 PSSCH，或者同一个 MAC PDU），也可以是不同的数据（例如，不同的 PSSCH，或者不同的 MAC PDU）。在不同载波上不同时刻的反馈接收时机所对应的数据可以是相同的数据（例如，同一个 PSSCH，或者同一个 MAC PDU），也可以是不同的数据（例如，不同的 PSSCH，或者不同的 MAC PDU）。

下面对本申请提供的通信方法及通信装置进行详细介绍：

请参见图 2，图 2 是本申请实施例提供的通信方法的一流程示意图。该方法可以由第一终端设备执行，或者也可以由第一终端设备中的芯片执行，为方便描述，以下统称为第一终端设备。图 2 所示的方法可包括以下操作。

S201、第一终端设备通过侧行链路 SL 在多个载波上向第二终端设备发送数据。

在一些实施方式中，第一终端设备可以通过侧行链路（sidelink，SL）在多个载波上向第二终端设备发送数据，具体地，第一终端设备可以通过 PC5-RRC 连接在多个载波上向第二终端设备发送数据。相应地，第二终端设备可以在多个载波上接收来自第一终端设备的数据。其中，第一终端设备在多个载波上发送的数据可以是不同的数据，或者，第一终端设备在多个载波上发送的数据也可以是相同的数据，在此不做限制。例如，假设多个载波包括载波 1，载波 2，载波 3 和载波 4，其中，载波 1 上可以发送数据 1，载波 2 上可以发送数据 2，载波 3 上可以发送数据 3，在载波 4 上可以发送数据 4，其中数据 1，数据 2，数据 3 和数据 4 不同。或者，载波 1，载波 2，载波 3 和载波 4 皆可以用于发送数据 1。需要说明的是，以下本申请实施例主要以在载波 1 上发送数据 1，在载波 2 上发送数据 2，在载波 3 上发送数据 3，在载波 4 上发送数据 4 为例进行说明。也就是说，凡是在载波 1 上发送的数据皆可以描述为数据 1，凡是在载波 2 上发送的数据皆可以描述为数据 2，凡是在载波 3 上发送的数据皆可以描述为数据 3，凡是在载波 4 上发送的数据皆可以描述为数据 4。其中，不同时刻在载波 1 上发送的数据 1 可以是相同的数据，也可以是不同的数据，不同时刻在载波 2 上发送的数据 2 可以是相同的数据，也可以是不同的数据，不同时刻在载波 3 上发送的数据 3 可以是相同的数据，也可以是不同的数据，不同时刻在载波 4 上发送的数据 4 可以是相同的数据，也可以是不同的数据，在此不做限制。

S202、第一终端设备确定多个载波上的反馈接收时机上针对数据的反馈接收情况，并根据反馈接收情况，确定第一终端设备与第二终端设备之间是否发生 SL 无线链路失败 RLF。

在一些实施方式中，第一终端设备可以确定多个载波上的反馈接收时机上针对数据的反馈接收情况。具体地，第一终端设备可以基于 MAC 层实体确定多个载波上的反馈接收时机上针对数据的反馈接收情况。进而第一终端设备（或描述为第一终端设备的 MAC 层实体）可以根据反馈接收情况，确定第一终端设备与第二终端设备之间是否发生 SL RLF。这里，第一终端设备与第二终端设备之间是否发生 SL RLF 也可以描述为是否发生第二终端设备的 SL RLF。需要说明的是，当确定第一终端设备与第二终端设备之间发生 SL RLF 时，第一终端设备的 MAC 层实体还可以向上层（例如第一终端设备的 RRC 层）指示检测到 SL RLF。

需要说明的是，在一种实现方式①中，上述确定多个载波上的反馈接收时机上针对数据的反馈接收情况可以理解为：依次确定多个载波中每个载波上的每个反馈接收时机上是否接收到针对数据的反馈。也就是说，在一个 PC5-RRC 连接的传输在多个载波上进行时，对每个载波上的每个 PSSCH/MAC PDU 传输相关的 PSFCH 接收时机一起统计，不区分是哪个载波上的 PSFCH 接收时机，其中，统计方式可以是依照多个载波上 PSFCH 接收时机在时域上的先后顺序进行处理的。可选的，针对多个载波上包括的每个反馈接收时机的处理，也可以不限定

是按照时域上的先后顺序处理的，具体根据实际应用场景确定，在此不做限制。为方便理解，以下主要以按照时域上的先后顺序进行处理为例进行示意性说明。

进一步地，第一终端设备可以根据反馈接收情况，可以确定第一终端设备与第二终端设备之间是否发生SL RLF。这里，根据反馈接收情况，确定第一终端设备与第二终端设备之间是否发生SL RLF可以理解为：对于一个PC5-RRC连接维护一个第一数量（或者第一数量也可以理解为一个计数器），第一数量初始化为0。一旦PC5-RRC连接建立或（重新）配置第一阈值，则第一数量（重新）初始化为0。进一步地，针对多个载波上包括的每个反馈接收时机，按照时域上的先后顺序分别对每个反馈接收时机进行处理，当多个载波上连续未接收到针对数据的反馈的第一数量小于第一阈值，且在下一个反馈接收时机上接收到针对数据的反馈时，将第一数量置0。当多个载波上连续未接收到针对数据的反馈的第一数量小于第一阈值，且在下一个反馈接收时机上未接收到针对数据的反馈时，将第一数量加1。以此类推，直到多个载波上连续未接收到针对数据的反馈的第一数量大于或者等于第一阈值时，确定第一终端设备与第二终端设备之间发生SL RLF。其中，第一阈值可以是网络设备（基站）配置的，或者是预配置（pre-configuration）的，在此不做限制。

举个例子，请参见图3，图3是本申请实施例提供的确定SL RLF的一场示意图。如图3所示，一个PC5-RRC连接的传输在载波1、载波2和载波3上进行。具体地，载波1上发送数据1，载波2上发送数据2，载波3上发送数据3。其中不同时刻在载波1上发送的数据1可以是相同的数据，也可以是不同的数据；不同时刻在载波2上发送的数据2可以是相同的数据，也可以是不同的数据；不同时刻在载波3上发送的数据3可以是相同的数据，也可以是不同的数据，在此不做限制。其中，图3中主要以数据1的反馈全部在载波1上传输，针对数据2的反馈全部在载波2上传输，针对数据3的反馈可以全部在载波3上传输为例进行的示意性说明，可理解的，也可以不限于图3所示的反馈情况，具体根据实际场景确定，在此不做限制。对于该PC5-RRC连接维护一个变量a（即第一数量），变量a初始化为0。一旦PC5-RRC连接建立或（重新）配置第一阈值，变量a（重新）初始化为0。假设第一阈值为4。

因此，不区分是哪个载波上的PSFCH接收时机的统计过程为：

数据1对应的PSFCH接收时机1上PSFCH接收存在，因此变量a初始化为0；

数据3对应的PSFCH接收时机1上PSFCH接收存在，因此变量a重新初始化为0；

数据2对应的PSFCH接收时机1不存在PSFCH接收，则变量a加1，变量a等于1；

数据1对应的PSFCH接收时机2不存在PSFCH接收，则变量a加1，变量a等于2；

数据3对应的PSFCH接收时机2存在PSFCH接收，则变量a重新初始化为0；

数据2对应的PSFCH接收时机2不存在PSFCH接收，则变量a加1，变量a等于1；

数据1对应的PSFCH接收时机3不存在PSFCH接收，则变量a加1，变量a等于2；

数据3对应的PSFCH接收时机3不存在PSFCH接收，则变量a加1，变量a等于3；

数据1对应的PSFCH接收时机4不存在PSFCH接收，则变量a加1，变量a等于4。

此时，变量a（即变量a=4）达到第一阈值（即4），则认为检测到第一终端设备与第二终端设备之间发生SLRLF。

需要说明的是，如果多个PSFCH接收时机在时域上有重叠，先处理哪个PSFCH接收时机不限定，也可以规定一定的规则，比如，先处理起始时间更早的PSFCH接收时机，又如，先处理结束时间更早的PSFCH接收时机等，在此不做限制。其中为便于理解，以下主要以先处理结束时间更早的PSFCH接收时机为例进行示意性说明。

举个例子，请参见图 4，图 4 是本申请实施例提供的确定 SL RLF 的另一场景示意图。其中，图 4 中所示载波 1 上的第一个 PSFCH 接收时机与载波 3 上的第一个 PSFCH 接收时机在时域上有重叠。其处理规则可以为依照先处理结束时间更早的 PSFCH 接收时机的顺序而先后处理。如图 4 所示，一个 PC5-RRC 连接的传输在载波 1、载波 2 和载波 3 上进行，具体地，载波 1 上发送数据 1，载波 2 上发送数据 2，载波 3 上发送数据 3，其中不同时刻在载波 1 上发送的数据 1 可以是相同的数据，也可以是不同的数据，不同时刻在载波 2 上发送的数据 2 可以是相同的数据，也可以是不同的数据，不同时刻在载波 3 上发送的数据 3 可以是相同的数据，也可以是不同的数据，在此不做限制。其中，针对数据 1 的反馈全部在载波 1 上传输，针对数据 2 的反馈全部在载波 2 上传输，图 4 中主要以数据 3 的反馈可以全部在载波 3 上传输为例进行的示意性说明，可理解的，也可以不限于图 4 所示的反馈情况，具体根据实际场景确定，在此不做限制。对于该 PC5-RRC 连接维护一个变量 b （即第一数量），变量 b 初始化为 0。一旦 PC5-RRC 连接建立或（重新）配置第一阈值，变量 b （重新）初始化为 0。假设第一阈值为 4。

因此，按照先处理结束时间更早的 PSFCH 接收时机，且不区分是哪个载波上的 PSFCH 接收时机的统计过程为：

T0 时刻对应的 PSFCH 接收时机上 PSFCH 接收存在，则变量 b 初始化为 0；

T1 时刻对应的 PSFCH 接收时机上 PSFCH 接收存在，则变量 b 重新初始化为 0；

T2 时刻对应的 PSFCH 接收时机上不存在 PSFCH 接收，则变量 b 加 1，变量 b 等于 1；

T3 时刻对应的 PSFCH 接收时机上不存在 PSFCH 接收，则变量 b 加 1，变量 b 等于 2；

T4 时刻对应的 PSFCH 接收时机上存在 PSFCH 接收，则变量 b 重新初始化为 0；

T5 时刻对应的 PSFCH 接收时机上不存在 PSFCH 接收，则变量 b 加 1，变量 b 等于 1；

T6 时刻对应的 PSFCH 接收时机上不存在 PSFCH 接收，则变量 b 加 1，变量 b 等于 2；

T7 时刻对应的 PSFCH 接收时机上不存在 PSFCH 接收，则变量 b 加 1，变量 b 等于 3；

T8 时刻对应的 PSFCH 接收时机不存在 PSFCH 接收，则变量 b 加 1，变量 b 等于 4。

此时，变量 b （即变量 $b=4$ ）达到第一阈值，则认为检测到第一终端设备与第二终端设备之间发生 SLRLF。

通常来说，一个载波可以对应一个 sidelink HARQ 实体。例如，载波 1 对应 sidelink HARQ 实体 1，载波 2 对应 sidelink HARQ 实体 2，载波 3 对应 sidelink HARQ 实体 3。其中，在实现方式①下，对多个载波对应的变量（即第一数量）进行增加或（重新）初始化执行的逻辑主体可以是多个载波对应的多个 sidelink HARQ 实体中的任意一个 sidelink HARQ 实体，例如 sidelink HARQ 实体 1 或 sidelink HARQ 实体 2 或 sidelink HARQ 实体 3。

在另一种实现方式②中，上述确定多个载波上的反馈接收时机上针对数据的反馈接收情况还可以理解为：依次确定第一载波上的每个反馈接收时机上是否接收到针对数据的反馈，其中第一载波为多个载波中的任意一个。其中，确定方式可以是依照每个载波上包括的所有 PSFCH 接收时机在时域上的先后顺序进行处理的，或者，也可以不按照时域上的先后顺序进行处理，在此不做限制。为方便理解，以下主要以按照时域上的先后顺序而先后处理为例进行示意性说明。

具体地，下面以某一个载波上包括的反馈接收时机为情况 3 为例进行说明。也就是说，上述依次确定第一载波上的每个反馈接收时机上是否接收到针对数据的反馈的可以理解为：依次确定第一载波上包括的所有反馈接收时机上是否接收到针对数据的反馈。这里所有反馈接收时机既包括在第一载波上发送的第一数据对应的反馈接收时机，还包括在其他载波上发

送的数据对应的反馈接收时机。

进一步地，第一终端设备根据反馈接收情况，可以确定第一终端设备与第二终端设备之间是否发生SL RLF。这里，根据反馈接收情况，确定第一终端设备与第二终端设备之间是否发生SL RLF可以理解为：对于一个PC5-RRC连接中每个载波维护一个第二数量（或者第二数量也可以理解为一个计数器），第二数量初始化为0。一旦PC5-RRC连接建立或（重新）配置第二阈值，或者配置第一载波，或激活第一载波，则第二数量（重新）初始化为0。进一步地，针对第一载波上包括的每个反馈接收时机，按照时域上的先后顺序分别对每个反馈接收时机进行处理，当第一载波上连续未接收到针对数据的反馈的第二数量小于第二阈值，且在下一个反馈接收时机上接收到针对数据的反馈时，将第二数量置0；当在第一载波上连续未接收到针对数据的反馈的第二数量小于第二阈值，且在下一个反馈接收时机上未接收到针对数据的反馈时，将第二数量加1。以此类推，直到第一载波上连续未接收到针对数据的反馈的第二数量大于或者等于第二阈值时，确定第一终端设备与第二终端设备之间在第一载波上发生SL RLF。这里的第一终端设备与第二终端设备之间在第一载波上发生SL RLF也可以理解为在第一载波上第二终端设备的连续HARQ DTX达到最大次数。

可选的，在一种实施方式中，当第一终端设备向第二终端设备发送数据的所有载波中每个载波都发生了连续HARQ DTX达到最大次数，则认为第一终端设备与第二终端设备之间发生SL RLF。

可选的，在一种实施方式中，当第一终端设备向第二终端设备发送数据的部分载波未发生连续HARQ DTX达到最大次数，则认为第一终端设备与第二终端设备之间未发生SL RLF。

其中，第二阈值可以是网络设备（基站）配置的，或者是预配置（pre-configuration）的，在此不做限制。需要说明的是，本申请实施例可以对不同的载波分别配置第二阈值。在另一种实施方式中，不同的载波也可以使用同一个第二阈值。需要说明的是，第一阈值可以和第二阈值相同，第一阈值也可以和第二阈值不同，在此不做限制。

举个例子，请参见图5，图5是本申请实施例提供的确定SL RLF的另一场景示意图。如图5所示，一个PC5-RRC连接可以在载波1、载波2和载波3上发送数据，具体地，载波1上发送数据1，载波2上发送数据2，载波3上发送数据3，其中不同时刻在载波1上发送的数据1可以是相同的数据，也可以是不同的数据，不同时刻在载波2上发送的数据2可以是相同的数据，也可以是不同的数据，不同时刻在载波3上发送的数据3可以是相同的数据，也可以是不同的数据，在此不做限制。其中，图5中主要以数据1的反馈全部在载波1上传输，针对数据2的反馈也可以全部在载波1上传输，针对数据3的反馈可以全部在载波3上传输为例进行的示意性说明，可理解的，也可以不限于图5所示的反馈情况，具体根据实际场景确定，在此不做限制。因此，可以对载波1、载波2、载波3分别维护一个变量，即对载波1维护变量c，对载波2维护变量d，对载波3维护变量e，其中，变量c，变量d和变量e初始化为0，这里变量c，变量d和变量e皆可以理解为第二数量。假设第二阈值为5。其中：

1、在载波1上，载波1上包括数据1和数据2对应的PSFCH接收时机。因此，针对载波1上所有反馈接收时机的统计过程为：

数据1对应的PSFCH接收时机1上PSFCH接收存在，则变量c重新初始化为0；

数据2对应的PSFCH接收时机1上PSFCH接收不存在，则变量c加1，变量c等于1；

数据1对应的PSFCH接收时机2上PSFCH接收不存在，则变量c加1，变量c等于2；

数据2对应的PSFCH接收时机2上PSFCH接收不存在，则变量c加1，变量c等于3；

数据1对应的PSFCH接收时机3上PSFCH接收不存在, 则变量c加1, 变量c等于4;

数据1对应的PSFCH接收时机4上PSFCH接收不存在, 则变量c加1, 变量c等于5。

此时, 变量c (即变量c=5) 达到第二阈值, 则确定第一终端设备与第二终端设备之间在该载波1上发生SL RLF。

2、在载波2上, 不存在任何数据的PSFCH接收时机, 因此针对载波2上所有反馈接收时机的统计结果为: 变量d为0。

此时, 变量d (即变量d=0) 未达到第二阈值, 则确定第一终端设备与第二终端设备之间在该载波2上未发生SL RLF。

3、在载波3上, 载波3上只包括数据3对应的PSFCH接收时机。因此, 针对载波3上所有反馈接收时机的统计过程为:

数据3对应的PSFCH接收时机1存在PSFCH接收, 则变量e重新初始化为0;

数据3对应的PSFCH接收时机2存在PSFCH接收, 则变量e重新初始化为0;

数据3对应的PSFCH接收时机3不存在PSFCH接收, 则变量e加1, 变量e等于1。

此时, 变量e (即变量e=1) 未达到第二阈值, 则确定第一终端设备与第二终端设备之间在该载波3上未发生SL RLF。第一终端设备与第二终端设备之间在载波3上未发生SL RLF也可以解理为在载波3上第二终端设备的连续HARQ DTX未达到最大次数。

需要说明的是, 如果某一个载波上不存在反馈接收时机, 也可以不对该载波进行统计。也就是说, 上述示例中, 不需要针对载波2维护变量d。

通常来说, 一个载波可以对应一个 sidelink HARQ 实体。例如, 载波 1 对应 sidelink HARQ 实体 1, 载波 2 对应 sidelink HARQ 实体 2, 载波 3 对应 sidelink HARQ 实体 3。其中, 在实现方式②下, 对某个载波对应的变量进行增加或 (重新) 初始化执行的逻辑主体可以是该载波对应的 sidelink HARQ 实体。对某个载波对应的变量进行增加或 (重新) 初始化执行的逻辑主体可以包括在该载波上的反馈接收时机相关的数据 (该数据可以是在其他载波上发送的数据) 所对应的 sidelink HARQ 实体。也就是说, 对某个载波的反馈接收情况进行统计的逻辑主体可以是该载波对应的 sidelink HARQ 实体。例如, 对载波 1 的反馈接收情况进行统计的逻辑主体可以是 sidelink HARQ 实体 1, 对载波 2 的反馈接收情况进行统计的逻辑主体可以是 sidelink HARQ 实体 2, 对载波 3 的反馈接收情况进行统计的逻辑主体可以是 sidelink HARQ 实体 3。一个载波对应的 sidelink HARQ 实体可以理解为在该载波上发送的数据所对应的 sidelink HARQ 实体。或者, 一个载波对应的 sidelink HARQ 实体可以理解为在该载波上的反馈接收时机所对应的 sidelink HARQ 实体。

对某个载波对应的变量进行增加或 (重新) 初始化执行的逻辑主体还可以包括在该载波上的反馈接收时机相关的数据 (该数据可以是在其他载波上发送的数据) 所对应的 sidelink HARQ 实体。例如, 对载波 1 的反馈接收情况进行统计的逻辑主体可以是 sidelink HARQ 实体 1 以及载波 2 上发送的数据对应的 sidelink HARQ 实体。

在另一种实现方式③中, 上述确定多个载波上的反馈接收时机上针对数据的反馈接收情况还可以理解为: 依次确定在第一载波上发送的第一数据的每个反馈接收时机上是否接收到针对第一数据的反馈, 其中第一载波为多个载波中的任意一个。这里第一数据即在第一载波上发送的数据。其中, 确定方式可以是依照每个载波上发送的PSSCH/MAC PDU的PSFCH接收时机在时域上的先后顺序进行处理的, 或者, 也可以不按照时域上的先后顺序进行处理, 在此不做限制。为方便理解, 以下主要以按照时域上的先后顺序而先后处理为例进行示意性说明。

需要说明的是，上述在第一载波上发送的第一数据的每个反馈接收时机可以在一个或多个载波上，该一个或多个载波包括第一载波，也可以不包括第一载波，在此不做限定。或者，上述在第一载波上发送的第一数据的每个反馈接收时机可以只包括在第一载波上的反馈接收时机。下面以在第一载波上发送的第一数据的每个反馈接收时机可以在一个或多个载波上为例进行说明。

进一步地，第一终端设备可以根据反馈接收情况，可以确定第一终端设备与第二终端设备之间是否发生SL RLF。这里，根据反馈接收情况，确定第一终端设备与第二终端设备之间是否发生SL RLF可以理解为：对于一个PC5-RRC连接中每个载波维护一个第三数量（或者第三数量也可以理解为一个计数器），第三数量初始化为0。一旦PC5-RRC连接建立或（重新）配置第三阈值，或者配置第一载波，或者激活第一载波，则第三数量（重新）初始化为0。进一步地，针对在第一载波上发送的第一数据的每个反馈接收时机，按照时域上的先后顺序分别对第一数据的每个反馈接收时机进行处理，当第一载波上连续未接收到针对第一数据的反馈的第三数量小于第三阈值，且在第一数据的下一个反馈接收时机上接收到针对第一数据的反馈时，将第三数量置0；当第一载波上连续未接收到针对第一数据的反馈的第三数量小于第三阈值，且在第一数据的下一个反馈接收时机上未接收到针对第一数据的反馈时，将第三数量加1。以此类推，直到连续未接收到针对第一数据的反馈的第三数量大于或者等于第三阈值时，确定第一终端设备与第二终端设备之间在第一载波上发生SL RLF。这里的第一终端设备与第二终端设备之间在第一载波上发生SL RLF也可以理解为在第一载波上第二终端设备的连续HARQ DTX达到最大次数。

可选的，在一种实施方式中，当第一终端设备向第二终端设备发送数据的所有载波中每个载波都发生了连续HARQ DTX达到最大次数，则认为第一终端设备与第二终端设备之间发生SL RLF。

可选的，在一种实施方式中，当第一终端设备向第二终端设备发送数据的部分载波未发生连续HARQ DTX达到最大次数，则认为第一终端设备与第二终端设备之间未发生SL RLF。

其中，第三阈值可以是网络设备（基站）配置的，或者是预配置（pre-configuration）的，在此不做限制。需要说明的是，本申请实施例可以对不同的载波分别配置第三阈值。在另一种实施方式中，不同的载波也可以使用同一个第三阈值。需要说明的是，第一阈值，第二阈值和第三阈值可以各不相同；或者，第一阈值，第二阈值和第三阈值可以部分相同，例如，第一阈值和第二阈值可以相同，第三阈值和第一阈值（或第二阈值）不同；或者，第一阈值，第二阈值和第三阈值可以皆相同，在此不做限制。

举个例子，请参见图6，图6是本申请实施例提供的确定SL RLF的另一场景示意图。如图6所示，一个PC5-RRC连接可以在载波1、载波2和载波3上发送数据，具体地，载波1上发送数据1，载波2上发送数据2，载波3上发送数据3，其中不同时刻在载波1上发送的数据1可以是相同的数据，也可以是不同的数据，不同时刻在载波2上发送的数据2可以是相同的数据，也可以是不同的数据，不同时刻在载波3上发送的数据3可以是相同的数据，也可以是不同的数据，在此不做限制。其中，图6中主要以数据1的反馈全部在载波1上传输，针对数据2的反馈也可以全部在载波1上传输，针对数据3的反馈全部在载波3上传输为例进行的示意性说明，可理解的，也可以不限于图6所示的反馈情况，具体根据实际场景确定，在此不做限制。因此，可以对载波1、载波2、载波3分别维护一个变量，即对载波1维护变量f，对载波2维护变量g，对载波3维护变量h，其中，变量f，变量g和变量h初始化为0，这里变量f，变量g和变量h皆可以理

解为第三数量。假设第三阈值为3。其中：

1、针对载波1上发送的数据1对应的PSFCH接收时机的统计过程为：

在载波1上，数据1对应的PSFCH接收时机1上PSFCH接收存在，则变量f为0；

数据1对应的PSFCH接收时机2上PSFCH接收不存在，则变量f加1，变量f等于1；

数据1对应的PSFCH接收时机3上PSFCH接收不存在，则变量f加1，变量f等于2；

数据1对应的PSFCH接收时机4上PSFCH接收不存在，则变量f加1，变量f等于3。

此时，变量f（即变量f=3）达到第三阈值，则确定第一终端设备与第二终端设备之间在该载波1上发生SL RLF。

2、针对载波2上发送的数据2对应的PSFCH接收时机的统计过程为：

在载波1上，数据2对应的PSFCH接收时机1不存在PSFCH接收，则变量g加1，变量g等于1；

数据2对应的PSFCH接收时机2不存在PSFCH接收，则变量g加1，变量g等于2。

此时，变量g（即变量g=2）未达到第三阈值，则确定第一终端设备与第二终端设备之间在该载波2上未发生SL RLF。第一终端设备与第二终端设备之间在载波2上未发生SL RLF也可理解为在载波2上第二终端设备的连续HARQ DTX未达到最大次数。

3、针对载波3上发送的数据3对应的PSFCH接收时机的统计过程为：

在载波3上，数据3对应的PSFCH接收时机1存在PSFCH接收，则变量h重新初始化为0；

数据3对应的PSFCH接收时机2存在PSFCH接收，则变量h重新初始化为0；

数据3对应的PSFCH接收时机3不存在PSFCH接收，则变量h加1，变量h等于1。

此时，变量h（即变量h=1）未达到第三阈值，则确定第一终端设备与第二终端设备之间在该载波3上未发生SL RLF。第一终端设备与第二终端设备之间在载波3上未发生SL RLF也可理解为在载波3上第二终端设备的连续HARQ DTX未达到最大次数。

通常来说，一个载波可以对应一个sidelink HARQ实体。例如，载波1对应sidelink HARQ实体1，载波2对应sidelink HARQ实体2，载波3对应sidelink HARQ实体3。其中，在实现方式③下，对某个载波对应的变量进行增加或（重新）初始化执行的逻辑主体可以是该载波对应的sidelink HARQ实体。也就是说，对某个载波的反馈接收情况进行统计的逻辑主体可以是该载波对应的sidelink HARQ实体。例如，对载波1的反馈接收情况进行统计的逻辑主体可以是sidelink HARQ实体1，对载波2的反馈接收情况进行统计的逻辑主体可以是sidelink HARQ实体2，对载波3的反馈接收情况进行统计的逻辑主体可以是sidelink HARQ实体3。一个载波对应的sidelink HARQ实体可以理解为在该载波上发送的数据所对应的sidelink HARQ实体。或者，一个载波对应的sidelink HARQ实体可以理解为在该载波上的反馈接收时机所对应的sidelink HARQ实体。

在另一种实现方式④中，可以对用于数据发送的多个载波进行分组统计，即上述用于数据发送的多个载波可以被划分为多个载波组，进而针对每个载波组进行统计，其中不同载波组中包括的载波可以不同。其中上述第一载波组可以为多个载波组的任意一个载波组。例如，假设多个载波包括载波1，载波2，载波3和载波4，其中载波1和载波2可以组成载波组1，载波3和载波4可以组成载波组2。

具体地，上述实现方式④下可存在以下2种统计方式：

第一种统计方式是统计在第一载波组上的所有反馈接收时机的反馈接收情况。也就是说，上述确定多个载波上的反馈接收时机上针对数据的反馈接收情况还可以理解为：依次确定第一载波组中每个载波上的每个反馈接收时机上是否接收到针对数据的反馈。其中，第一载波组中可以包括2个或者2个以上的载波，第一载波组中包括的2个或者2个以上的载波包含

于上述多个载波。上述依次确定第一载波组上的每个反馈接收时机上是否接收到针对数据的反馈的可以理解为：依次确定第一载波组上包括的所有反馈接收时机上是否接收到针对数据的反馈。这里所有反馈接收时机既包括在第一载波组上发送的数据对应的反馈接收时机，还包括在其他载波组上发送的数据对应的反馈接收时机。

进一步地，第一终端设备可以根据反馈接收情况，可以确定第一终端设备与第二终端设备之间是否发生 SL RLF。这里，根据反馈接收情况，确定第一终端设备与第二终端设备之间是否发生 SL RLF 可以理解为：对于一个 PC5-RRC 连接，对不同载波组分别维护一个第四数量，第四数量初始化为 0。一旦 PC5-RRC 连接建立，或（重新）配置第四阈值，或（重新）配置第四载波组，或激活第四载波组，或（重新）配置第四载波组中的任意一个载波，或（重新）激活第四载波组中的任意一个载波，第四数量（重新）初始化为 0。针对第一载波组上包括的所有反馈接收时机，按照时域上的先后顺序分别对每个反馈接收时机进行处理，当第一载波组上连续未接收到针对数据的反馈的第四数量小于第四阈值，且在下一个反馈接收时机上接收到针对数据的反馈时，将第四数量置 0；当在第一载波组上连续未接收到针对数据的反馈的第四数量小于第四阈值，且在下一个反馈接收时机上未接收到针对数据的反馈时，将第四数量加 1。以此类推，直到第一载波组上连续未接收到针对数据的反馈的第四数量大于或者等于第四阈值时，确定第一终端设备与第二终端设备之间在第一载波组上发生 SL RLF。

这里的第一终端设备与第二终端设备之间在第一载波组上发生 SL RLF 也可以解理为在第一载波组上第二终端设备的连续 HARQ DTX 达到最大次数。

在一种实施方式中，当第一终端设备向第二终端设备发送数据的所有载波组中每个载波组都发生了连续 HARQ DTX 达到最大次数，则认为第一终端设备与第二终端设备之间发生 SL RLF。

在一种实施方式中，当第一终端设备向第二终端设备发送数据的部分载波组未发生连续 HARQ DTX 达到最大次数，则认为第一终端设备与第二终端设备之间未发生 SL RLF。

其中，第四阈值可以是网络设备（基站）配置的，或者是预配置（pre-configuration）的，在此不做限制。需要说明的是，本申请实施例可以对不同的载波组分别配置第四阈值。在另一种实施方式中，不同的载波组也可以使用同一个第四阈值。需要说明的是，第一阈值，第二阈值，第三阈值和第四阈值可以各不相同；或者，第一阈值，第二阈值，第三阈值和第四阈值可以部分相同，例如，第一阈值和第二阈值可以相同，第三阈值、第四阈值和第一阈值（或第二阈值）各不同；或者，第一阈值，第二阈值，第三阈值和第四阈值可以皆相同，在此不做限制。

举个例子，请参见图 7a，图 7a 是本申请实施例提供的确定 SL RLF 的另一场景示意图。如图 7a 所示，一个 PC5-RRC 连接可以在载波 1、载波 2、载波 3 和载波 4 上发送数据，具体地，载波 1 上发送数据 1，载波 2 上发送数据 2，载波 3 上发送数据 3，载波 4 上发送数据 4，其中不同时刻在载波 1 上发送的数据 1 可以是相同的数据，也可以是不同的数据，不同时刻在载波 2 上发送的数据 2 可以是相同的数据，也可以是不同的数据，不同时刻在载波 3 上发送的数据 3 可以是相同的数据，也可以是不同的数据，不同时刻在载波 4 上发送的数据 4 可以是相同的数据，也可以是不同的数据，在此不做限制。其中，图 7a 中主要以数据 1 的反馈全部在载波 1 上传输，针对数据 2 的反馈全部在载波 2 上传输，针对数据 3 的反馈全部在载波 1 上传输，针对数据 4 的反馈全部在载波 4 上传输为例进行的示意性说明，可理解的，也可以不限于图 7a 所示的反馈情况，具体根据实际场景确定，在此不做限制。其中，可以对载波 1 和载波 2 所组成的载波组 1 维护一

个变量i、对载波3和载波4所组成的载波组2维护一个变量j，变量i和变量j初始化为0。其中，这里的变量i和变量j可以理解为第四数量。也就是说，可以将载波1和载波2划分为载波组1，将载波3和载波4划分为载波组2进行反馈情况统计。假设第四阈值为4。其中：

1、在载波组1上，载波组1中的载波1上包括数据1对应的PSFCH接收时机，载波组1中的载波2上包括数据2和数据3对应的PSFCH接收时机。因此，针对载波组1上所有反馈接收时机的统计过程为：

数据1对应的PSFCH接收时机1上PSFCH接收存在，则变量i初始化为0；

数据3对应的PSFCH接收时机1上PSFCH接收存在，则变量i重新初始化为0；

数据2对应的PSFCH接收时机1上PSFCH接收不存在，则变量i加1，变量i等于1；

数据1对应的PSFCH接收时机2上PSFCH接收存在，则变量i重新初始化为0；

数据3对应的PSFCH接收时机2上PSFCH接收存在，则变量i重新初始化为0；

数据2对应的PSFCH接收时机2上PSFCH接收不存在，则变量i加1，变量i等于1；

数据1对应的PSFCH接收时机3上PSFCH接收不存在，则变量i加1，变量i等于2；

数据3对应的PSFCH接收时机3上PSFCH接收不存在，则变量i加1，变量i等于3；

数据1对应的PSFCH接收时机4上PSFCH接收不存在，则变量i加1，变量i等于4。

此时，变量i（即变量i=4）达到第四阈值，则确定第一终端设备与第二终端设备之间在该载波组1上发生SL RLF。

2、在载波组2上，载波组2中的载波3上不包括任何数据对应的PSFCH接收时机，载波组2中的载波4上包括数据4对应的PSFCH接收时机。因此，针对载波组2上所有反馈接收时机的统计过程为：

数据4对应的PSFCH接收时机1上PSFCH接收不存在，则变量j初始化为0；

数据4对应的PSFCH接收时机2上PSFCH接收不存在，则变量j加1，变量j等于1；

数据4对应的PSFCH接收时机3上PSFCH接收存在，则变量j重新初始化为0。

此时，变量j（即变量j=0）未达到第四阈值，则确定第一终端设备与第二终端设备之间在该载波组2上未发生SL RLF。第一终端设备与第二终端设备之间在载波组2上未发生SL RLF也可以理解为在载波组2上第二终端设备的连续HARQ DTX未达到最大次数。

第二种统计方式是统计在第一载波组上发送的第一载波组数据对应的反馈接收时机的反馈接收情况。也就是说，上述确定多个载波上的反馈接收时机上针对数据的反馈接收情况还可以理解为：依次确定在第一载波组上发送的第一载波组数据的每个反馈接收时机上是否接收到针对第一载波组数据的反馈，其中第一载波组为多个载波中的任意一个。这里第一载波组数据即在第一载波组上发送的数据，也就是说，凡是在第一载波组上发送的数据皆描述为第一载波组数据。进一步地，第一终端设备可以根据反馈接收情况，可以确定第一终端设备与第二终端设备之间是否发生SL RLF。这里，根据反馈接收情况，确定第一终端设备与第二终端设备之间是否发生SL RLF可以理解为：对于一个PC5-RRC连接中包括的每个载波组维护一个第五数量（或者第五数量也可以理解为一个计数器），第五数量初始化为0。一旦PC5-RRC连接建立或（重新）配置第五阈值，则第五数量（重新）初始化为0。

进一步地，针对第一载波组上发送的第一载波组数据的每个反馈接收时机，按照时域上的先后顺序分别对第一载波组数据的每个反馈接收时机进行处理，当第一载波组上连续未接收到针对第一载波组数据的反馈的第五数量小于第五阈值，且在第一载波组数据的下一个反馈接收时机上接收到针对第一载波组数据的反馈时，将第五数量置0；当第一载波组上连

续未接收到针对第一载波组数据的反馈的第五数量小于第五阈值，且在第一载波组数据的下一个反馈接收时机上未接收到针对第一载波组数据的反馈时，将第五数量加1。以此类推，直到连续未接收到针对第一载波组数据的反馈的第五数量大于或者等于第五阈值时，确定第一终端设备与第二终端设备之间在第一载波组上发生SL RLF。

这里的第一终端设备与第二终端设备之间在第一载波组上发生SL RLF也可以解理为在第一载波组上第二终端设备的连续HARQ DTX达到最大次数。

在一种实施方式中，当第一终端设备向第二终端设备发送数据的所有载波组中每个载波组都发生了连续HARQ DTX达到最大次数，则认为第一终端设备与第二终端设备之间发生SL RLF。

在一种实施方式中，当第一终端设备向第二终端设备发送数据的部分载波组未发生连续HARQ DTX达到最大次数，则认为第一终端设备与第二终端设备之间未发生SL RLF。

其中，第五阈值可以是网络设备（基站）配置的，或者是预配置（pre-configuration）的，在此不做限制。需要说明的是，本申请实施例可以对不同的载波组分别配置第五阈值。需要说明的是，第一阈值，第二阈值，第三阈值，第四阈值和第五阈值可以各不相同；或者，第一阈值，第二阈值，第三阈值，第四阈值和第五阈值也可以部分相同或者全部相同等，在此不做限制。

举个例子，请参见图7b，图7b是本申请实施例提供的确定SL RLF的另一场景示意图。如图7b所示，一个PC5-RRC连接可以在载波1、载波2、载波3和载波4上发送数据，具体地，载波1上发送数据1，载波2上发送数据2，载波3上发送数据3，载波4上发送数据4，其中不同时刻在载波1上发送的数据1可以是相同的数据，也可以是不同的数据，不同时刻在载波2上发送的数据2可以是相同的数据，也可以是不同的数据，不同时刻在载波3上发送的数据3可以是相同的数据，也可以是不同的数据，不同时刻在载波4上发送的数据4可以是相同的数据，也可以是不同的数据，在此不做限制。其中，图7b中主要以数据1的反馈全部在载波1上传输，针对数据2的反馈全部在载波2上传输，针对数据3的反馈全部在载波2上传输，针对数据4的反馈全部在载波4上传输为例进行的示意性说明，可理解的，也可以不限于图7b所示的反馈情况，具体根据实际场景确定，在此不做限制。其中，可以对载波1和载波2所组成的载波组1维护一个变量k、对载波3和载波4所组成的载波组2维护一个变量l，变量k和变量l初始化为0。其中，变量k和变量l可以理解为第五数量。也就是说，可以将载波1和载波2划分为载波组1，将载波3和载波4划分为载波组2进行反馈情况统计。假设第五阈值为3。其中：

1、针对载波组1上发送的数据对应的反馈接收时机的统计过程为：

数据1对应的PSFCH接收时机1上PSFCH接收存在，则变量k初始化为0；

数据2对应的PSFCH接收时机1上PSFCH接收不存在，则变量k加1，变量k等于1；

数据1对应的PSFCH接收时机2上PSFCH接收存在，则变量k重新初始化为0；

数据2对应的PSFCH接收时机3上PSFCH接收不存在，则变量k加1，变量k等于1；

数据1对应的PSFCH接收时机3上PSFCH接收不存在，则变量k加1，变量k等于2；

数据1对应的PSFCH接收时机4上PSFCH接收不存在，则变量k加1，变量k等于3。

此时，变量k（即变量k=3）达到第五阈值，则确定第一终端设备与第二终端设备之间在该载波组1上发生SL RLF。

针对载波组2上发送的数据对应的反馈接收时机的统计过程为：

数据3对应的PSFCH接收时机1上PSFCH接收存在，则变量l初始化为0；

数据4对应的PSFCH接收时机1上PSFCH接收不存在，则变量l重新初始化为0；

数据3对应的PSFCH接收时机2上PSFCH接收存在, 则变量 l 重新初始化为0;

数据4对应的PSFCH接收时机2上PSFCH接收不存在, 则变量 l 加1, 变量 l 等于1;

数据4对应的PSFCH接收时机3上PSFCH接收存在, 则变量 l 重新初始化为0;

数据3对应的PSFCH接收时机3上PSFCH接收不存在, 则变量 l 加1, 变量 l 等于1。

此时, 变量 l (即变量 $l=1$) 未达到第五阈值, 则确定第一终端设备与第二终端设备之间在该载波组2上未发生SL RLF。这里, 第一终端设备与第二终端设备之间在载波组2上未发生SL RLF也可以理解为在载波组2上第二终端设备的连续HARQ DTX未达到最大次数。

通常来说, 一个载波可以对应一个sidelink HARQ 实体。例如, 载波1对应sidelink HARQ 实体1, 载波2对应sidelink HARQ 实体2, 载波3对应sidelink HARQ 实体3, 载波4对应sidelink HARQ 实体4。其中, 在实现方式④下, 对某个载波组上的变量 k 进行增加或(重新)初始化执行的逻辑主体应该是该载波组中的任意一个载波对应的sidelink HARQ 实体。例如, 假设载波1和载波2组成载波组1, 载波3和载波4组成载波组2, 那么对载波组1的反馈接收情况进行统计的逻辑主体可以是sidelink HARQ 实体1或者sidelink HARQ 实体2; 对载波组2的反馈接收情况进行统计的逻辑主体可以是sidelink HARQ 实体3或sidelink HARQ 实体4。

可选的, 在一些实施方式中, 在第一终端设备不能确定出具体是哪个载波发生了SL RLF, 而只能确定PC5-RRC连接上发生了SL RLF时, 则第一终端设备释放PC5-RRC连接, 这里释放PC5-RRC连接可以理解为释放第二终端设备的数据无线承载(data radio bearer, DRB)和信令无线承载(signaling radio bearer, SRB), 丢弃该第二终端设备的NR侧链通信相关配置, 重置此第二终端设备的侧链路特定MAC, 并向上层指示此第二终端设备的PC5-RRC连接释放(即PC5不可用)。也就是说, 在第一终端设备不能确定出具体是哪个载波发生了连续HARQ DTX达到最大次数, 不能确定出具体是哪个载波发生RLC实体重传达到最大次数, 则第一终端设备只能确定PC5-RRC连接上发生了SL RLF, 并且第一终端设备释放PC5-RRC连接, 释放第二终端设备的数据无线承载和信令无线承载, 丢弃该第二终端设备的NR侧链通信相关配置, 重置此第二终端设备的侧链路特定MAC, 向上层指示此第二终端设备的PC5-RRC连接释放(即PC5不可用)。

可选的, 在一些实施方式中, 在第一终端设备可以确定发生了SL RLF的第一载波时, 第一终端设备可以删除或者释放该第一载波。其中, 第一终端设备删除和/或释放第一载波可以理解为以下至少一项: 第一终端设备将该第一载波从第一终端设备向第二终端设备发送数据所使用的载波中删除, 第一终端设备将该第一载波从第一终端设备接收第二终端设备发送数据所使用的载波中删除, 第一终端设备清除该第一载波上已分配给第二终端设备的SL授权(grant), 第一终端设备刷新与第二终端设备的第一载波相关联的HARQ缓冲区。

本申请实施方式中, 第一终端设备可以确定发生了SL RLF的第一载波也可以理解为第一终端设备可以确定发生了连续HARQ DTX达到最大次数的第一载波, 或者第一终端设备可以确定发生RLC实体重传达到最大次数的第一载波。

可选的, 在一种实施方式中, 当第一终端设备向第二终端设备发送数据的所有载波中每个载波都发生了SL RLF, 则认为第一终端设备与第二终端设备之间发生SL RLF。

可选的, 在一种实施方式中, 当第一终端设备向第二终端设备发送数据的部分载波未发生SL RLF, 则认为第一终端设备与第二终端设备之间未发生SL RLF。

可选的, 在一些实施方式中, 在第一终端设备确定发生了SL RLF的第一载波时, 第一终端设备还可以向第二终端设备发送第一指示信息, 相应地, 第二终端设备接收来自第一终

端设备的第一指示信息。该第一指示信息用于指示第一载波发生SL RLF，或者，第一指示信息用于指示删除或者释放第一载波。也就是说，第二终端设备可以基于第一指示信息删除或者释放第一载波。其中，第二终端设备删除或者释放第一载波可以理解为第二终端设备将该第一载波从第二终端设备接收来自第一终端设备的数据所使用的载波中删除，和/或，第二终端设备将该第一载波从第二终端设备向第一终端设备发送反馈所使用的载波中删除，和/或，第二终端设备清除该第一载波上已分配给第一终端设备的SL授权（grant），和/或，第二终端设备刷新与第一终端设备的第一载波相关联的HARQ缓冲区。

可选的，在一些实施方式中，如果第一终端设备处于RRC连接态，即如果第一终端设备和接入网设备（例如基站）之间存在RRC连接，则第一终端设备还可以向接入网设备发送第二指示信息，该第二指示信息用于指示发生SL RLF的第一载波。其中，第二指示信息用于指示发生SL RLF的第一载波的实现方式具体包括：1、第二指示信息中可以直接包括发生SL RLF的第一载波的载波信息，例如可以是第一载波的标识，或者第一载波的索引，或者第一载波的频点等信息，在此不做限制。因此，接入网设备通过接收来自第一终端设备的第二指示信息，可以根据第二指示信息中包括的第一载波的载波信息，确定发生了SL RLF的第一载波。或者，2、第二指示信息也可以包括第一终端设备当前向第二终端设备发送数据时可用的载波的载波信息，因此，接入网设备通过接收来自第一终端设备的第二指示信息，确定可用的载波不包含第一载波。接入网设备也可以通过接收来自第一终端设备的第二指示信息，再结合接入网设备前一次接收到的第二指示信息中包括的第一终端设备向第二终端设备发送数据时可用的载波的载波信息，确定发生了SL RLF的第一载波。举例来说，假设接入网设备前一次接收到的第二指示信息中包括载波1，载波2和载波3，接入网设备当前一次接收到的第二指示信息中包括载波1和载波2，因此，接入网设备可以确定载波3为发生了SL RLF的载波。

可选的，在一些实施方式中，第一终端设备除了可以向接入网设备发送第二指示信息，其还可以向接入网设备发送第二终端设备的信息，例如第二终端设备的层2标识（即Layer-2 ID）等，在此不做限制。

需要说明的是，上述第二指示信息和/或第二终端设备的信息可以携带于3GPP TS 38.331中的侧行UE信息新无线电消息（sidelinkUEInformationNR消息）中等，在此不做限制。

需要说明的是，当接入网设备接收到第二指示信息和/或第二终端设备的信息之后，接入网设备可以向第一接入网设备发送第三指示信息，该第三指示信息用于指示第一终端设备删除或者释放发生SL RLF的第一载波。因此，上述第一终端设备删除或者释放第一载波可以理解为：第一终端设备响应于第三指示信息，删除或者释放第一载波。

可选的，在一些实施方式中，在第一终端设备删除或者释放第一载波后，接入网设备后续不再调度第一终端设备使用第一载波向第二终端设备发送数据。

在本申请实施例中，在一个PC5-RRC连接的传输在多个载波上进行时，可以对每个载波上的每个PSSCH/MAC PDU传输相关的PSFCH接收时机一起统计，进而可以确定该PC5-RRC连接上是否发生了SL RLF。或者，在一个PC5-RRC连接的传输在多个载波上进行时，可以对不同载波上的PSSCH/MAC PDU传输相关的PSFCH接收时机分别统计，进而可以确定该PC5-RRC连接上某个具体的载波上是否发生了SL RLF。也就是说，本申请实施例可以实现一个PC5-RRC连接的传输在多个载波上进行时，能够确定是否发生了SL RLF。

进一步地，当第一终端设备确定第一载波发生SL RLF时，第一终端设备通过向第二终端设备发送第一指示信息，可以用于告知第二终端设备删除或释放发生了SL RLF的第一载

波，因此减少了相关技术中在发现SL RLF时直接释放PC5-RRC连接导致的不必要的通信中断。也就是说，本申请实施例可以确定具体发生了SL RLF的第一载波，并在确定出具体发生了SL RLF的第一载波时，只删除或释放该第一载波，而其他未发生SL RLF的载波依然可以用于第一终端设备和第二终端设备之间的正常通信，因此提高了通信的可靠性。

请参见图 8，图 8 是本申请实施例提供的通信方法的另一流程示意图。该方法可以由第一终端设备执行，或者也可以由第一终端设备中的芯片执行，为方便描述，以下统称为第一终端设备。图 8 所示的方法可包括以下操作。

S801、第一终端设备确定在第一载波上发生侧行链路 SL 无线链路失败 RLF。

在一些实施方式中，第一终端设备确定在第一载波上发生侧行链路SL无线链路失败 RLF。其中第一载波为用于第一终端设备向第二终端设备发送数据的多个载波中的任意一个或者多个。

具体地，上述第一终端设备确定在第一载波上发生SL RLF可以理解为：若第一终端设备基于第一无线链路控制（radio link control, RLC）实体确定数据的重传次数达到最大重传次数，则确定与第一RLC实体关联的第一载波发生SL RLF，其中第一RLC实体用于第一终端设备向第二终端设备发送数据。需要说明的是，上述第一RLC实体传输的数据也可以描述为RLC服务数据单元（service data unit, SDU）。也就是说，当第一终端设备的第一RLC实体确定向第二终端设备的第二RLC实体发送的RLCSDU达到最大重传次数时，则意味着该第一RLC实体引起/发生了SL RLF，或者描述为意味着与该第一RLC实体关联的载波（即第一载波）引起/发生了SL RLF。需要说明的是，与第一RLC实体关联的第一载波的数量可以为1个或者多个。

进一步地，上述确定与第一RLC实体关联的第一载波发生SL RLF可以理解为：若第一终端设备基于第一无线链路控制RLC实体确定数据的重传次数达到最大重传次数，且第一RLC实体是使用包复制的包数据汇聚协议（packet data convergence protocol, PDCP）实体对应的RLC实体，则确定与第一RLC实体关联的第一载波发生SL RLF。需要说明的是，在包复制场景下，由于第一RLC实体的传输可以映射到一个载波集合上（也可以理解为第一RLC实体的传输映射到该第一RLC实体对应的逻辑信道所对应的载波集合上），其中，一个载波集合中包括1个或者多个载波。因此，第一终端设备可以将与第一RLC实体关联的载波集合中包括的1个或者多个载波确定为第一载波，即确定为发生了SL RLF的1个或者多个载波。

需要说明的是，在第一载波包括多个载波的场景下，或者理解为与第一RLC实体关联的第一载波包括多个载波的场景下，或者理解为与第一RLC实体关联的载波集合中包括多个载波的场景下，第一终端设备在确定第一载波（或者理解为与所述第一RLC实体关联的第一载波，或者理解为与所述第一RLC实体关联的载波集合）发生SL RLF之后，第一终端设备还可以在第二载波中的每个载波上分别向第二终端设备发送第一信息，第一信息用于触发第二终端设备反馈第二信息；若第一终端设备在第二载波上未收到第二终端设备发送的第二信息，或者，第一终端设备在发送第一信息之后的预设时间内未在第二载波上收到第二终端设备发送的第二信息，则第一终端设备确定在第二载波上发生SL RLF，其中第二载波为第一载波中的任意一个。其中，第一信息可以是触发信道状态信息（channel state information, CSI）反馈的信息，或者第一信息也可以是媒体接入控制控制单元（medium access control control element, MAC CE）等，在此不做限制。相应地，第二信息可以是CSI report，或者，第二信息也可以是MAC CE等，在此不做限制。也就是说，

在确定发生了SL RLF的场景下或者在确定多个载波上发生了SL RLF的场景下，第一信息和第二信息可以进一步用于确定具体是哪个或哪些载波引起了SL RLF。

需要说明的是，若能够从第一载波中具体确定出是哪个或哪些载波（即第二载波）发生了SL RLF，则可以在后续指示释放载波时，指示具体需要释放第一载波中的哪个或哪些载波（即第二载波），进而可以避免第一载波中未发生SL RLF的载波被释放。

S802、第一终端设备向第二终端设备发送第一指示信息。

在一些实施方式中，第一终端设备向第二终端设备发送第一指示信息，相应地，第二终端设备接收来自第一终端设备的第一指示信息。该第一指示信息用于指示第一载波发生SL RLF，或者，第一指示信息用于指示删除或者释放第一载波。也就是说，第二终端设备可以基于第一指示信息删除或者释放第一载波。其中，第二终端设备删除或者释放第一载波可以理解为以下至少一项：第二终端设备将该第一载波从第二终端设备接收来自第一终端设备的数据所使用的载波中删除，第二终端设备将该第一载波从第二终端设备向第一终端设备发送反馈所使用的载波中删除，第二终端设备清除该第一载波上已分配给第一终端设备的SL授权（grant），第二终端设备刷新与第一终端设备的第一载波相关联的HARQ缓冲区。

可选的，在一些实施方式中，在第一终端设备确定出发生了SL RLF的第一载波时，第一终端设备还可以删除或者释放该第一载波。其中，第一终端设备删除和/或释放第一载波可以理解为以下至少一项：第一终端设备将该第一载波从第一终端设备向第二终端设备发送数据所使用的载波中删除，第一终端设备将该第一载波从第一终端设备接收第二终端设备的反馈所使用的载波中删除，第一终端设备清除该第一载波上已分配给第二终端设备的SL授权（grant），第一终端设备刷新与第二终端设备的第一载波相关联的HARQ缓冲区。

可选的，在一些实施方式中，当第一载波包括多个载波时，如果第一载波中包括的多个载波是一个RLC承载对应的所有载波，则第一终端设备可以挂起RLC承载中包括的RLC实体和对应的逻辑信道上的传输；或者，释放该RLC承载中包括的该RLC实体和对应的逻辑信道；或者，将该RLC承载对应的逻辑信道映射到其他载波（或者其他一个或者多个新的载波），并重建该RLC承载中包括的RLC实体和对应的逻辑信道。

需要说明的是，上述其他一个或多个新的载波中的一个新的载波可以是原本与该RLC实体对应同一个PDCP实体的另一个RLC实体映射的载波，而另一个RLC实体不再映射到该新的载波上。例如，另一个RLC实体原本映射的载波有载波1、载波2，则现在将该RLC实体映射到载波1，另一个RLC实体不再映射到载波1。一个或多个新的载波中的一个新的载波也可以是与该RLC实体对应同一个PDCP实体的另一个RLC实体映射的载波以外的载波，在此不做限制。

可选的，在一些实施方式中，如果第一终端设备处于RRC连接态，且第一载波中包括的多个载波是一个RLC承载对应的所有载波，则第一终端设备还可以向接入网设备发送第四指示信息。该第四指示信息可以用于指示RLC承载的信息，例如第四指示信息可以包括RLC承载配置索引等，在此不做限制。或者，第四指示信息可以用于指示RLC配置的信息，或者，第四指示信息可以用于指示逻辑信道的信息等，在此不做限制。因此，接入网设备通过接收来自第一终端设备的第四指示信息，可以根据第四指示信息中包括的RLC承载的信息或者RLC配置的信息或者逻辑信道的信息，确定该RLC承载或者逻辑信道对应的所有载波为发生了SL RLF的第一载波。

可选的，在一些实施方式中，第一终端设备除了可以向接入网设备发送第四指示信息，其还可以向接入网设备发送第二终端设备的信息，例如第二终端设备的层2标识（即Layer-2

ID)等,在此不做限制。

需要说明的是,上述第四指示信息和/或第二终端设备的信息可以携带于sidelinkUEInformationNR消息中等,在此不做限制。

需要说明的是,当接入网设备接收到第四指示信息和/或第二终端设备的信息之后,接入网设备还可以向第一接入网设备发送第五指示信息,该第五指示信息用于指示第一终端设备挂起该RLC承载中包括的RLC实体和对应的逻辑信道上的传输;或者,第五指示信息用于指示第一终端设备释放该RLC承载中包括的RLC实体和对应的逻辑信道;或者,第五指示信息用于指示第一终端设备将该RLC承载对应的逻辑信道映射到其他载波,并重建该RLC承载中包括的RLC实体和对应的逻辑信道。因此,上述第一终端设备可以挂起RLC承载中包括的RLC实体和对应的逻辑信道上的传输;或者,释放该RLC承载中包括的该RLC实体和对应的逻辑信道;或者,将该RLC承载对应的逻辑信道映射到其他载波,并重建该RLC承载中包括的RLC实体和对应的逻辑信道可以理解为:第一终端设备响应于第五指示信息,挂起RLC承载中包括的RLC实体和对应的逻辑信道上的传输;或者,第一终端设备响应于第五指示信息,释放该RLC承载中包括的该RLC实体和对应的逻辑信道;或者,第一终端设备响应于第五指示信息,将该RLC承载对应的逻辑信道映射到其他载波,并重建该RLC承载中包括的RLC实体和对应的逻辑信道。

可选的,接入网设备还可以向第一终端设备发送用于指示重配置包复制的信息,和/或,接入网设备还可以向第一终端设备发送用于指示配置两个载波集合的信息。

可选的,第一终端设备还可以向第二终端设备发送第六指示信息,相应地,第二终端设备接收来自第一终端设备的第六指示信息。该第六指示信息用于指示引起SL RLF的RLC承载/RLC配置/逻辑信道的信息。第二终端设备收到第六指示信息,可以删除/释放第六指示信息所指示的RLC承载/RLC配置/逻辑信道对应的载波。RLC承载/RLC配置/逻辑信道与载波的对应关系/映射可以是第二终端设备在此之前获取的。例如,第一终端设备向第二终端设备配置RLC承载/RLC配置/逻辑信道与载波的对应关系/映射。

可选的,第一终端设备还可以向第二终端设备发送第七指示信息,相应地,第二终端设备接收来自第一终端设备的第七指示信息。该第七指示信息用于指示配置/修改/更新RLC承载/RLC配置/逻辑信道与载波的对应关系/映射。该RLC承载/RLC配置/逻辑信道是引起/发生SL RLF的RLC。该RLC承载/RLC配置/逻辑信道包括引起/发生SL RLF的RLC,以及与引起/发生SL RLF的RLC对应同一个PDCP实体的另一个RLC。

可选的,第一终端设备还可以删除/释放引起/发生SL RLF的RLC承载/RLC配置/逻辑信道。可选的,第一终端设备还可以向第二终端设备发送第八指示信息,相应地,第二终端设备接收来自第一终端设备的第八指示信息。该第八指示信息用于指示配置/修改/更新PDCP实体/侧链无线承载SLRB对应的RLC承载/RLC配置/逻辑信道,和/或,删除/释放引起/发生SL RLF的RLC承载/RLC配置/逻辑信道。

可选的,在一些实施方式中,针对引起/发生SL RLF的RLC承载所对应的PDCP,不再使用包复制。

可选的,在一些实施方式中,在第一终端设备删除或者释放第一载波后,接入网设备后续不再调度第一终端设备使用第一载波向第二终端设备发送数据。

在本申请是实施例,当一个PC5-RRC连接的传输在多个载波上进行时,第一终端设备能够确定具体是哪个或者哪些载波(即第一载波)引起了SL RLF。且在确定由第一载波引起SL RLF时,并没有释放PC5-RRC连接,而是只删除或释放该第一载波,而其他

未发生 SL RLF 的载波依然可以用于第一终端设备和第二终端设备之间的正常通信，减少由于检测到 SL RLF 而导致的不必要的通信中继，提高了通信的可靠性。

下面将结合图 9~图 10 对本申请提供的通信装置进行详细说明。

请参见图 9，图 9 是本申请实施例提供的一种通信装置的结构示意图。图 9 所示的通信装置可以用于执行上述图 2~图 8 所描述的方法实施例中终端设备的部分或全部功能。该装置可以是终端设备，也可以是终端设备中的装置，或者是能够和终端设备匹配使用的装置。其中，该通信装置还可以为芯片系统。图 9 所示的通信装置可以包括收发单元 901 和处理单元 902。其中，处理单元 902，用于进行数据处理。收发单元 901 集成有接收单元和发送单元。收发单元 901 也可以称为通信单元。或者，也可将收发单元 901 拆分为接收单元和发送单元。下文的处理单元 902 和收发单元 901 同理，下文不再赘述。其中：

在第一种实现中：

收发单元 901，用于通过侧行链路 SL 在多个载波上向第二终端设备发送数据；

处理单元 902，用于确定所述多个载波上的反馈接收时机上针对所述数据的反馈接收情况，所述反馈接收时机为针对所述数据的反馈的接收时机；

所述处理单元 902，用于根据所述反馈接收情况，确定所述第一终端设备与所述第二终端设备之间是否发生 SL 无线链路失败 RLF。

在一种可能的实现中，所述处理单元 902 用于：

依次确定所述多个载波中每个载波上的每个反馈接收时机上是否接收到针对所述数据的反馈；

若在所述多个载波上连续未接收到针对所述数据的反馈的第一数量大于或者等于第一阈值，则确定所述第一终端设备与所述第二终端设备之间发生 SL RLF。

在一种可能的实现中，基于所述处理单元 902 依次确定所述多个载波中每个载波上的每个反馈接收时机上是否接收到针对所述数据的反馈之后，所述处理单元 902 还用于：

若在所述多个载波上连续未接收到针对所述数据的反馈的第一数量小于所述第一阈值，且在下一个反馈接收时机上接收到针对所述数据的反馈，则将所述第一数量置 0；

若在所述多个载波上连续未接收到针对所述数据的反馈的第一数量小于所述第一阈值，且在下一个反馈接收时机上未接收到针对所述数据的反馈，则将所述第一数量加 1。

在一种可能的实现中，所述处理单元 902 用于：

依次确定第一载波上的每个反馈接收时机上是否接收到针对所述数据的反馈，其中所述第一载波为所述多个载波中的任意一个；

若在所述第一载波上连续未接收到针对所述数据的反馈的第二数量大于或者等于第二阈值，则确定所述第一终端设备与所述第二终端设备之间在所述第一载波上发生 SL RLF。

在一种可能的实现中，基于所述处理单元 902 依次确定所述多个载波中每个载波上的每个反馈接收时机上是否接收到针对所述数据的反馈之后，所述处理单元 902 还用于：

若在所述第一载波上连续未接收到针对所述数据的反馈的第二数量小于所述第二阈值，且在下一个反馈接收时机上接收到针对所述数据的反馈，则将所述第二数量置 0；

若在所述第一载波上连续未接收到针对所述数据的反馈的第二数量小于所述第二阈值，且在下一个反馈接收时机上未接收到针对所述数据的反馈，则将所述第二数量加 1。

在一种可能的实现中，所述处理单元 902 用于：

依次确定在所述第一载波上发送的第一数据的每个反馈接收时机上是否接收到针对所述

第一数据的反馈，其中所述第一载波为所述多个载波中的任意一个；

若连续未接收到针对所述第一数据的反馈的第三数量大于或者等于第三阈值，则确定所述第一终端设备与所述第二终端设备之间在所述第一载波上发生 SL RLF。

在一种可能的实现中，基于所述处理单元 902 依次确定所述多个载波中每个载波上的每个反馈接收时机上是否接收到针对所述数据的反馈之后，所述处理单元 902 还用于：

若在所述第一载波上连续未接收到针对所述第一数据的反馈的第三数量小于所述第三阈值，且在所述第一数据的下一个反馈接收时机上接收到针对所述第一数据的反馈，则将所述第三数量置 0；

若在所述第一载波上连续未接收到针对所述第一数据的反馈的第三数量小于所述第三阈值时，且在所述第一数据的下一个反馈接收时机上未接收到针对所述第一数据的反馈，则将所述第三数量加 1。

在一种可能的实现中，所述收发单元 901 还用于：

向所述第二终端设备发送第一指示信息，所述第一指示信息用于指示所述第一载波发生 SL RLF，或者，所述第一指示信息用于指示删除或者释放所述第一载波。

在一种可能的实现中，所述处理单元 902 还用于：

删除或者释放所述第一载波。

在一种可能的实现中，所述收发单元 901 还用于：

向接入网设备发送第二指示信息，所述第二指示信息用于指示所述第一载波发生 SL RLF。

在第二种实现中：

处理单元 902，用于确定在第一载波上发生侧行链路 SL 无线链路失败 RLF，所述第一载波为所述第一终端设备向第二终端设备发送数据使用的多个载波中的任意一个或者多个；

收发单元 901，用于向所述第二终端设备发送第一指示信息，所述第一指示信息用于指示所述第一载波，或者，所述第一指示信息用于指示删除或者释放所述第一载波。

在一种可能的实现中，所述处理单元 902 用于：

若基于第一无线链路控制 RLC 实体确定数据的重传次数达到最大重传次数，则确定与所述第一 RLC 实体关联的第一载波发生 SL RLF，其中，所述第一终端设备通过所述第一 RLC 实体向所述第二终端设备发送数据。

在一种可能的实现中，所述处理单元 902 用于：

若基于所述第一无线链路控制 RLC 实体确定数据的重传次数达到最大重传次数，且所述第一 RLC 实体是使用包复制的包数据汇聚协议 PDCP 实体对应的 RLC 实体，则确定与所述第一 RLC 实体关联的第一载波发生 SL RLF。

在一种可能的实现中，所述第一载波包括多个载波；基于所述处理单元 902 确定在第一载波上发生 SL RLF 之后，所述处理单元 902 还用于：

在所述第一载波中的每个载波上分别向所述第二终端设备发送第一信息，所述第一信息用于触发所述第二终端设备反馈第二信息；

若在第二载波上未收到所述第二终端设备发送的第二信息，则确定在所述第二载波上发生 SL RLF，其中所述第二载波为所述第一载波中的任意一个。

在一种可能的实现中，所述处理单元 902 还用于：

删除或者释放所述第一载波。

在一种可能的实现中，所述收发单元 901 还用于：

向接入网设备发送第二指示信息,所述第二指示信息用于指示所述第一载波发生 SL RLF。

该通信装置的其他可能的实现方式,可参见上述图 2~图 8 对应的方法实施例中终端设备功能的相关描述,在此不赘述。

请参见图 10,图 10 是本申请实施例提供的另一种通信装置的结构示意图。如图 10 所示,该通信装置可以为本申请实施例中描述的终端设备(例如第一终端设备或第二终端设备),用于实现上述图 2~图 8 中终端设备的功能。为了便于说明,图 10 仅示出了终端设备 1000 的主要部件。如图 10 所示,终端设备 1000 包括处理器、存储器、控制电路、天线以及输入输出装置。处理器主要用于对通信协议以及通信数据进行处理,以及对整个终端设备 1000 进行控制,执行软件程序,处理软件程序的数据。存储器主要用于存储软件程序和数据。控制电路主要用于基带信号与射频信号的转换以及对射频信号的处理。天线主要用于收发电磁波形式的射频信号。输入输出装置,例如触摸屏,显示屏,麦克风,键盘等主要用于接收用户输入的数据以及对用户输出数据。

以终端设备 1000 为手机为例,当终端设备 1000 开机后,处理器可以读取存储单元中的软件程序,解释并执行软件程序的指令,处理软件程序的数据。当需要通过无线发送数据时,处理器对待发送的数据进行基带处理后,输出基带信号至控制电路,控制电路将基带信号进行射频处理后将射频信号通过天线以电磁波的形式向外发送。当有数据发送到终端设备 1000 时,控制电路通过天线接收到射频信号,将射频信号转换为基带信号,并将基带信号输出至处理器,处理器将基带信号转换为数据并对该数据进行处理。

本领域技术人员可以理解,为了便于说明,图 10 仅示出了一个存储器和处理器。在一些实施例中,终端设备 1000 可以包括多个处理器和存储器。存储器也可以称为存储介质或者存储设备等,本发明实施例对此不做限制。

作为一种可选的实现方式,处理器可以包括基带处理器和中央处理器,基带处理器主要用于对通信协议以及通信数据进行处理,中央处理器主要用于对整个终端设备 1000 进行控制,执行软件程序,处理软件程序的数据。图 10 中的处理器集成了基带处理器和中央处理器的功能,本领域技术人员可以理解,基带处理器和中央处理器也可以是各自独立的处理器,通过总线等技术互联。终端设备 1000 可以包括多个基带处理器以适应不同的网络制式,终端设备 1000 可以包括多个中央处理器以增强其处理能力,终端设备 1000 的各个部件可以通过各种总线连接。所述基带处理器也可以表述为基带处理电路或者基带处理芯片。所述中央处理器也可以表述为中央处理电路或者中央处理芯片。对通信协议以及通信数据进行处理的功能可以内置在处理器中,也可以以软件程序的形式存储在存储单元中,由处理器执行软件程序以实现基带处理功能。

在一个例子中,可以将具有收发功能的天线和控制电路视为终端设备 1000 的收发单元 1010,将具有处理功能的处理器视为终端设备 1000 的处理单元 1020。如图 10 所示,终端设备 1000 包括收发单元 1010 和处理单元 1020。收发单元也可以称为收发器、收发机、收发装置等。可选的,可以将收发单元 1010 中用于实现接收功能的器件视为接收单元,将收发单元 1010 中用于实现发送功能的器件视为发送单元,即收发单元 1010 包括接收单元和发送单元。示例性的,接收单元也可以称为接收机、接收器、接收电路等,发送单元可以称为发射机、发射器或者发射电路等。

本申请实施例还提供一种计算机可读存储介质,该计算机可读存储介质中存储有指令,当其在处理器上运行时,上述方法实施例的方法流程得以实现。

本申请实施例还提供一种计算机程序产品，当所述计算机程序产品在处理器上运行时，上述方法实施例的方法流程得以实现。

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，取决于技术方案的特定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申请的范围。

在本申请所提供的几个实施例中，应该理解到，所揭露的系统、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，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。

所述功能如果以软件功能单元的形式实现并作为独立的产品销售或使用，可以存储在一个计算机可读存储介质中。基于这样的理解，本申请的技术方案本质上或者说对现有技术做出贡献的部分或者该技术方案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中，包括若干指令用以使得一台计算机设备（可以是个人计算机，服务器，或者网络设备等）执行本申请各个实施例所述方法的全部或部分步骤。而前述的计算机可读存储介质，可以是计算机能够存取的任何可用介质。以此为例但不限于：计算机可读介质可以包括随机存取存储器（random access memory, RAM）、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）、电可擦可编程只读存储器（electrically erasable programmable read only memory, EEPROM）、紧凑型光盘只读存储器（compact disc read-only memory, CD-ROM）、通用串行总线闪存盘（universal serial bus flash disk）、移动硬盘、或其他光盘存储、磁盘存储介质或者其他磁存储设备、或者能够用于携带或存储具有指令或数据结构形式的期望的程序代码并能够由计算机存取的任何其他介质。另外，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, DDR SDRAM）、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（synchlink DRAM, SLDRAM）或直接内存总线随机存取存储器（direct rambus RAM, DR RAM）。

以上所述，仅为本申请的具体实施方式，但本申请实施例的保护范围并不局限于此，任何熟悉本技术领域的技术人员在本申请实施例揭露的技术范围内，可轻易想到变化或替换，都应涵盖在本申请实施例的保护范围之内。因此，本申请实施例的保护范围应所述以权利要求的保护范围为准。

权 利 要 求 书

1.一种通信方法，其特征在于，所述方法应用于第一终端设备，包括：

通过侧行链路 SL 在多个载波上向第二终端设备发送数据；

确定所述多个载波上的反馈接收时机上针对所述数据的反馈接收情况，所述反馈接收时机为针对所述数据的反馈的接收时机；

根据所述反馈接收情况，确定所述第一终端设备与所述第二终端设备之间是否发生 SL 无线链路失败 RLF。

2.根据权利要求1所述的方法，其特征在于，所述确定所述多个载波上的反馈接收时机上针对所述数据的反馈接收情况，包括：

依次确定所述多个载波中每个载波上的每个反馈接收时机上是否接收到针对所述数据的反馈；

所述根据所述反馈接收情况，确定所述第一终端设备与所述第二终端设备之间是否发生SL RLF，包括：

若在所述多个载波上连续未接收到针对所述数据的反馈的第一数量大于或者等于第一阈值，则确定所述第一终端设备与所述第二终端设备之间发生SL RLF。

3.根据权利要求2所述的方法，其特征在于，所述依次确定所述多个载波中每个载波上的每个反馈接收时机上是否接收到针对所述数据的反馈之后，所述方法还包括：

若在所述多个载波上连续未接收到针对所述数据的反馈的第一数量小于所述第一阈值，且在下一个反馈接收时机上接收到针对所述数据的反馈，则将所述第一数量置0；

若在所述多个载波上连续未接收到针对所述数据的反馈的第一数量小于所述第一阈值，且在下一个反馈接收时机上未接收到针对所述数据的反馈，则将所述第一数量加1。

4.根据权利要求1所述的方法，其特征在于，所述确定所述多个载波上的反馈接收时机上针对所述数据的反馈接收情况，包括：

依次确定第一载波上的每个反馈接收时机上是否接收到针对所述数据的反馈，其中所述第一载波为所述多个载波中的任意一个；

所述根据所述反馈接收情况，确定所述第一终端设备与所述第二终端设备之间是否发生SL RLF，包括：

若在所述第一载波上连续未接收到针对所述数据的反馈的第二数量大于或者等于第二阈值，则确定所述第一终端设备与所述第二终端设备之间在所述第一载波上发生SL RLF。

5.根据权利要求4所述的方法，其特征在于，所述依次确定第一载波上的每个反馈接收时机上是否接收到针对所述数据的反馈之后，所述方法还包括：

若在所述第一载波上连续未接收到针对所述数据的反馈的第二数量小于所述第二阈值，且在下一个反馈接收时机上接收到针对所述数据的反馈，则将所述第二数量置0；

若在所述第一载波上连续未接收到针对所述数据的反馈的第二数量小于所述第二阈值，且在下一个反馈接收时机上未接收到针对所述数据的反馈，则将所述第二数量加1。

6.根据权利要求1所述的方法，其特征在于，所述确定所述多个载波上的反馈接收时机上针对所述数据的反馈接收情况，包括：

依次确定在所述第一载波上发送的第一数据的每个反馈接收时机上是否接收到针对所述第一数据的反馈，其中所述第一载波为所述多个载波中的任意一个；

所述根据所述反馈接收情况，确定所述第一终端设备与所述第二终端设备之间是否发生SL RLF，包括：

若连续未接收到针对所述第一数据的反馈的第三数量大于或者等于第三阈值，则确定所述第一终端设备与所述第二终端设备之间在所述第一载波上发生SL RLF。

7.根据权利要求6所述的方法，其特征在于，所述依次确定在所述第一载波上发送的第一数据的每个反馈接收时机上是否接收到针对所述第一数据的反馈之后，所述方法还包括：

若在所述第一载波上连续未接收到针对所述第一数据的反馈的第三数量小于所述第三阈值，且在所述第一数据的下一个反馈接收时机上接收到针对所述第一数据的反馈，则将所述第三数量置0；

若在所述第一载波上连续未接收到针对所述第一数据的反馈的第三数量小于所述第三阈值时，且在所述第一数据的下一个反馈接收时机上未接收到针对所述第一数据的反馈，则将所述第三数量加1。

8.根据权利要求4-7任一项所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

向所述第二终端设备发送第一指示信息，所述第一指示信息用于指示所述第一载波发生SL RLF，或者，所述第一指示信息用于指示删除或者释放所述第一载波。

9.根据权利要求4-8任一项所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

删除或者释放所述第一载波。

10. 根据权利要求4-9任一项所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

向接入网设备发送第二指示信息，所述第二指示信息用于指示所述第一载波发生SL RLF。

11.一种通信方法，其特征在于，所述方法应用于第一终端设备，包括：

确定在第一载波上发生侧行链路SL无线链路失败RLF，所述第一载波为所述第一终端设备向第二终端设备发送数据使用的多个载波中的任意一个或者多个；

向所述第二终端设备发送第一指示信息，所述第一指示信息用于指示所述第一载波，或者，所述第一指示信息用于指示删除或者释放所述第一载波。

12.根据权利要求11所述的方法，其特征在于，所述确定在第一载波上发生SL RLF，包括：

若基于第一无线链路控制RLC实体确定数据的重传次数达到最大重传次数，则确定与所述第一RLC实体关联的第一载波发生SL RLF，其中，所述第一终端设备通过所述第一RLC实体向所述第二终端设备发送数据。

13.根据权利要求12所述的方法，其特征在于，所述确定与所述第一RLC实体关联的第一载波发生SL RLF，包括：

若基于所述第一无线链路控制RLC实体确定数据的重传次数达到最大重传次数，且所述第一RLC实体是使用包复制的包数据汇聚协议PDCP实体对应的RLC实体，则确定与所述第一RLC实体关联的第一载波发生SL RLF。

14.根据权利要求11-13任一项所述的方法，其特征在于，所述第一载波包括多个载波；所述确定在第一载波上发生SL RLF之后，所述方法还包括：

在所述第一载波中的每个载波上分别向所述第二终端设备发送第一信息，所述第一信息用于触发所述第二终端设备反馈第二信息；

若在第二载波上未收到所述第二终端设备发送的第二信息，则确定在所述第二载波上发生SL RLF，其中所述第二载波为所述第一载波中的任意一个。

15.根据权利要求11-14任一项所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

删除或者释放所述第一载波。

16.根据权利要求11-15任一项所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

向接入网设备发送第二指示信息，所述第二指示信息用于指示所述第一载波发生SL RLF。

17.一种通信装置，其特征在于，包括用于执行权利要求 1-10 中任一项所述方法的单元或模块，或者，包括用于执行权利要求 11-16 中任一项所述方法的单元或模块。

18.一种通信装置，其特征在于，包括处理器和通信接口，所述通信接口用于接收来自所述通信装置之外的其它通信装置的信号并传输至所述处理器或将来自所述处理器的信号发送给所述通信装置之外的其它通信装置，所述处理器通过逻辑电路或执行代码指令用于使得所述通信装置实现如权利要求 1-10 或 11-16 中任一项所述方法。

19.一种计算机可读存储介质，其特征在于，所述存储介质中存储有计算机程序或指令，当所述计算机程序或指令被计算机执行时，实现如权利要求 1-10 或 11-16 中任一项所述的方法。

20. 一种计算机程序产品，其特征在于，包括计算机程序代码，当所述计算机程序代码在计算机上运行时，以实现权利要求 1-10 或 11-16 中任一项所述的方法。