

一种通信方法、通信装置及通信系统

相关申请的交叉引用

本申请要求在2022年08月02日提交中国专利局、申请号为202210920848.0、申请名称为“一种通信方法、通信装置及通信系统”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。

5

技术领域

本申请涉及无线通信技术领域，尤其涉及一种通信方法、通信装置及通信系统。

背景技术

10 在一些应用场景中，需要用到中继技术，即一个终端设备可以协助另一个终端设备与接入网设备进行通信，具体的，远端终端设备通过中继终端设备的协作与接入网设备进行通信。

而在另一些应用场景中，可能需要为终端设备配置多路径，即远端终端设备既可以直接与接入网设备通信，也可以通过中继终端设备的协作与接入网设备进行通信。

在为终端设备配置多路径的场景中，如何保障多路径的成功配置，有待解决。

15

发明内容

本申请提供一种通信方法、通信装置及通信系统，用以保障成功地为终端设备配置终端设备与接入网设备之间的多个路径。

20 第一方面，本申请实施例提供一种通信方法，该方法可以由远端终端设备或应用于远端终端设备中的模块（如芯片）来执行。以远端终端设备执行该方法为例，该方法包括：远端终端设备通过该远端终端设备与接入网设备之间的接口，接收来自该接入网设备的配置消息，该配置消息包括中继终端设备的信息，该配置消息用于 RRC 重配置；该远端终端设备根据该中继终端设备的信息，向该中继终端设备发送指示信息，该指示信息触发该中继终端设备进入 RRC 连接态。

25 上述方案，接入网设备与远端终端设备之间存在直连路径，在为远端终端设备配置中继终端设备时，远端终端设备通过远端终端设备与接入网设备之间的接口接收中继终端设备的信息，然后远端终端设备向该中继终端设备发送指示信息，该指示信息能够触发中继终端设备进入 RRC 连接态，从而该中继终端设备可以为远端终端设备提供中继服务，保障成功地为远端终端设备配置远端终端设备与接入网设备之间的多个路径，从而能够提升远端终端设备与接入网设备之间通信的可靠性，提升了服务质量和用户体验。

30 一种可能的实现方法中，该远端终端设备根据该中继终端设备的 RRC 状态，确定需要触发该中继终端设备进入 RRC 连接态。

该方案，远端终端设备根据中继终端设备的 RRC 状态，判断是否需要触发该中继终端设备进入 RRC 连接态。如果不需要触发该中继终端设备进入 RRC 连接态，则远端终端设备可以不需要发送用于触发该中继终端设备进入 RRC 连接态的指示信息，从而节约信令开销。如果需要触发该中继终端设备进入 RRC 连接态，则发送该指示信息，保证能够触发该中继终端设备进入 RRC 连接态，从而保障成功地为远端终端设备配置远端终端设备与接入网设备之间的多个路径，从而能够提升远端终端设备与接入网设备之间通信的可靠性，提升了服务质量和用户体验。

35 一种可能的实现方法中，该配置消息还包括状态信息，该状态信息指示该中继终端设备的 RRC 状态；远端终端设备根据所述状态信息，确定中继终端设备的 RRC 状态。

40 该方案，远端终端设备可以根据状态信息准确地获知中继终端设备的 RRC 状态。基站在配置消息中携带状态信息，不需要通过额外的消息携带状态信息，可以节约信令开销。

又一种实现方法中，该状态信息是携带于一个不同于上述配置消息的其它消息中发送至远端终端设备。本申请不限定接入网设备向远端终端设备发送状态信息的具体方式。

一种可能的实现方法中，该指示信息是响应于配置消息的配置完成消息。

45 该方案，通过配置完成消息触发该中继终端设备进入 RRC 连接态，不需要发送额外的消息触发该中继终端设备进入 RRC 连接态，可以节约信令开销。

一种可能的实现方法中,该远端终端设备通过该远端终端设备与该接入网设备之间的接口,向该接入网设备发送该配置完成消息。其中,该远端终端设备与该接入网设备之间的接口可以是Uu空口。

一种可能的实现方法中,该远端终端设备向该中继终端设备发送指示信息,包括:该远端终端设备向该中继终端设备发送请求消息,该请求消息包括该指示信息,该请求消息用于请求建立单播连接,该指示信息指示建立单播连接是为了获取该中继终端设备的中继服务。该请求消息可以是单播连接建立请求消息或单播连接建立回复消息。

该方案,通过请求消息携带指示信息,不需要发送额外的消息来携带指示信息,可以节约信令开销。

一种可能的实现方法中,该指示信息是用于请求建立与中继服务相关的单播连接的请求消息。

一种可能的实现方法中,该指示信息是PC5-S信令、PC5 RRC消息或边链路媒体接入控制控制单元SLMAC CE信令。

一种可能的实现方法中,该远端终端设备确定该远端终端设备与该中继终端设备之间发生链路失败或连接失败,向该接入网设备发送第一失败指示信息,该第一失败指示信息指示该远端终端设备与该中继终端设备之间发生链路失败或连接失败。

该方案,在为远端终端设备配置多路径的过程或配置多路径完成之后,如果远端终端设备与该中继终端设备之间建立了连接,但后续远端终端设备与该中继终端设备之间又发生链路失败或连接失败,则通知该接入网设备,有助于避免错误的执行多路径配置。后续,接入网设备可以重新为该远端终端选择中继终端设备,并配置接入网设备、新的中继终端设备以及远端终端设备之间的链路。

一种可能的实现方法中,该远端终端设备确定该远端终端设备与该接入网设备之间发生链路失败或连接失败,通过该中继终端设备向该接入网设备发送第二失败指示信息,该第二失败指示信息指示该远端终端设备与该接入网设备之间发生链路失败或连接失败。

该方案,在为远端终端设备配置多路径的过程或配置多路径完成之后,如果远端终端设备与接入网设备之间建立了连接,但后续远端终端设备与接入网设备之间又发生链路失败或连接失败,则通知该接入网设备,从而接入网设备可以进行后续处理,例如可以为远端终端设备选择合适的小区,并配置远端终端设备和接入网设备之间的链路。

一种可能的实现方法中,该远端终端设备接收来自该中继终端设备的第三失败指示信息,该第三失败指示信息指示该中继终端设备与该接入网设备之间发生链路失败或连接失败;该远端终端设备向该接入网设备发送第四失败指示信息,该第四失败指示信息指示该中继终端设备与该接入网设备之间发生链路失败或连接失败。

该方案,在为远端终端设备配置多路径的过程或配置多路径完成之后,如果中继终端设备与接入网设备之间建立了连接,但后续中继终端设备与接入网设备之间又发生链路失败或连接失败,则通知该接入网设备,有助于接入网设备能够及时感知中继终端设备与接入网设备之间的链路不可用,并重新为该远端终端设备选择中继终端设备以及配置链路。

一种可能的实现方法中,该远端终端设备通过该远端终端设备与接入网设备之间的接口,向该接入网设备发送至少一个候选终端设备的信息,该至少一个候选终端设备包括该中继终端设备,该至少一个候选终端设备的信息包括该候选终端设备的信号质量和/或用于指示该候选终端设备是否支持多路径中继的信息。

其中,用于指示该候选终端设备是否支持多路径中继的信息,可以是一个指示信息,或者是该候选终端设备的能力信息,该能力信息指示该候选终端设备支持多路径中继,或者不支持多路径中继。

上述方案,由远端终端设备向接入网设备提供一个或多个候选终端设备,然后接入网设备从中选择一个终端设备作为远端终端设备的中继终端设备,有助于实现为远端终端设备配置合适的中继终端设备。

一种可能的实现方法中,该远端终端设备接收来自候选终端设备的发现消息,该发现消息中包括用于指示候选终端设备是否支持多路径中继的信息。

一种可能的实现方法中,该远端终端设备接收来自该候选终端设备的发现消息,该发现消息对应的该候选终端设备的标识信息用于指示该候选终端设备是否支持多路径中继。

第二方面,本申请实施例提供一种通信方法,该方法可以由中继终端设备或应用于中继终端设备中的模块(如芯片)来执行。以中继终端设备执行该方法为例,该方法包括:中继终端设备接收来自远端终端设备的指示信息,该指示信息触发该中继终端设备进入RRC连接态;该中继终端设备向接入网设备发送边链路用户信息,该边链路用户信息包括该远端终端设备的信息和/或该中继终端设备的信息。

上述方案, 中继终端设备接收来自远端终端设备的指示信息, 该指示信息能够触发中继终端设备进入 RRC 连接态, 从而该中继终端设备可以为远端终端设备提供中继服务, 保障成功地为远端终端设备配置远端终端设备与接入网设备之间的多个路径, 从而能够提升远端终端设备与接入网设备之间通信的可靠性, 提升了服务质量和用户体验。

5 一种可能的实现方法中, 该中继终端设备根据该指示信息, 进入 RRC 连接态。

一种可能的实现方法中, 该指示信息是 PC5-S 信令、PC5 RRC 消息、SL MAC CE 信令或来自所述中继终端设备的配置完成消息。

一种可能的实现方法中, 该中继终端设备接收来自远端终端设备的指示信息, 包括: 该中继终端设备接收来自该远端终端设备的请求消息, 该请求消息包括该指示信息, 该请求消息用于请求建立单播连接, 该指示信息指示建立单播连接是为了获取该中继终端设备的中继服务。

该方案, 通过请求消息携带指示信息, 不需要发送额外的消息来携带指示信息, 可以节约信令开销。

一种可能的实现方法中, 该指示信息是用于请求建立与中继服务相关的单播连接的请求消息。

一种可能的实现方法中, 该中继终端设备接收来自该接入网设备的通知信息, 该通知信息用于确定中继终端设备是否需要为远端终端设备转发控制面信令; 该中继终端设备根据该通知信息, 确定需要为远端终端设备转发控制面信令, 或确定不需要为远端终端设备转发控制面信令。

15 该方案, 当远端终端设备能够自己通过远端终端设备与接入网设备之间的接口接收接入网设备的控制面信令, 则中继终端设备可以不需要监听并向中继终端设备转发该接入网设备发出的控制面信令, 可以减少中继终端设备的信令开销。

一种可能的实现方法中, 该中继终端设备确定该中继终端设备与该接入网设备之间发生链路失败或连接失败, 向该远端终端设备发送失败指示信息, 该失败指示信息指示该中继终端设备与该接入网设备之间发生链路失败或连接失败。

一种可能的实现方法中, 该中继终端设备向该远端终端设备发送发现消息, 该发现消息中包括用于指示该中继终端设备支持多路径中继的信息。

25 一种可能的实现方法中, 该中继终端设备向该远端终端设备发送发现消息, 该发现消息对应的该中继终端设备的标识信息用于指示该中继终端设备支持多路径中继。

第三方面, 本申请实施例提供一种通信方法, 该方法可以由接入网设备或应用于接入网设备中的模块 (如芯片) 来执行。以接入网设备执行该方法为例, 该方法包括: 接入网设备通过远端终端设备与接入网设备之间的接口, 向远端终端设备发送配置消息, 该配置消息包括中继终端设备的信息和状态信息, 该配置消息用于 RRC 重配置, 该状态信息指示该中继终端设备的 RRC 状态; 该接入网设备通过远端终端设备与接入网设备之间的接口, 接收来自该远端终端设备的响应于所述配置消息的配置完成消息; 该接入网设备接收来自该中继终端设备的边链路用户信息, 该边链路用户信息包括该中继终端设备的信息和该远端终端设备的信息。

上述方案, 接入网设备为远端终端设备配置中继终端设备时, 接入网设备向远端终端设备发送用于指示中继终端设备的 RRC 状态的状态信息, 从而远端终端设备能够获知中继终端设备的 RRC 状态, 进而远端终端设备可以判断是否需要去触发中继终端设备进入 RRC 连接态, 使得该中继终端设备可以为远端终端设备提供中继服务, 保障成功地为远端终端设备配置远端终端设备与接入网设备之间的多个路径, 从而能够提升远端终端设备与接入网设备之间通信的可靠性, 提升了服务质量和用户体验。

一种可能的实现方法中, 该接入网设备通过远端终端设备与接入网设备之间的接口, 接收来自远端终端设备的响应于配置消息的配置完成消息。

40 一种可能的实现方法中, 该接入网设备通过中继终端设备, 接收来自远端终端设备的响应于配置消息的配置完成消息。一种可能的实现方法中, 该接入网设备向该中继终端设备发送通知信息, 该通知信息用于确定中继终端设备是否需要为远端终端设备转发控制面信令。

该方案, 当远端终端设备能够自己通过远端终端设备与接入网设备之间的接口接收来自接入网设备的控制面信令, 则中继终端设备可以不需要监听并向中继终端设备转发该接入网设备发出的控制面信令, 可以减少中继终端设备的信令开销。

45 一种可能的实现方法中, 该接入网设备通过远端终端设备与该接入网设备之间的接口, 接收来自该远端终端设备的至少一个候选终端设备的信息, 该至少一个候选终端设备的信息包括该候选终端设备的信号质量和/或用于指示该候选终端设备是否支持多路径中继的信息; 该接入网设备根据该至少一个候

选终端设备的信息, 从该至少一个候选终端设备中选择该中继终端设备。

上述方案, 由远端终端设备向接入网设备提供一个或多个候选终端设备, 然后接入网设备从中选择一个终端设备作为远端终端设备的中继终端设备, 有助于实现为远端终端设备配置合适的中继终端设备。

第四方面, 本申请实施例提供一种通信方法, 该方法可以由远端终端设备或应用于远端终端设备中的模块(如芯片)来执行。以远端终端设备执行该方法为例, 该方法包括: 远端终端设备选择中继终端设备; 该远端终端设备向接入网设备发送 RRC 重建请求消息; 该远端终端设备接收来自该接入网设备的 RRC 重建消息; 该远端终端设备向该接入网设备发送 RRC 重建完成消息, 该 RRC 重建完成消息包括该中继终端设备的信息和/或该远端终端设备的信息。

其中, 该中继终端设备的信息可以包括中继终端设备的目标层 2 标识(L2 ID)。远端终端设备的信息可以包括远端终端设备的源层 2 标识(L2 ID)。

上述方案, 在远端终端设备的中继建立流程完成后, 接入网设备可以基于远端终端设备选择的中继终端设备的信息, 为远端终端设备配置多路径, 有助于实现远端终端设备的多路径的快速配置。

一种可能的实现方法中, 该远端终端设备向该接入网设备发送 RRC 重建完成消息之前, 该远端终端设备建立与该中继终端设备之间的单播连接, 并触发中继终端设备上报中继终端设备的标识信息和/或远端终端设备的标识信息。

上述方案, 接入网设备基于 RRC 重建完成消息中的中继终端设备的信息和/或远端终端设备的信息, 以及从中继终端设备接收到的中继终端设备的标识信息和/或远端终端设备的标识信息, 为远端终端设备配置多路径中继, 从而远端终端设备可以通过所述中继终端设备和接入网设备建立多路径中继。

一种可能的实现方法中, 远端终端设备选择中继终端设备, 具体包括: 远端终端设备从所述远端终端设备所在的小区中选择一个终端设备作为中继终端设备。其中, 该中继终端设备可以是该小区中参考信号接收功率最大的一个终端设备, 或者是该小区中的任意一个终端设备。

当然, 远端终端设备选择的中继终端设备与该远端终端设备也可以不在同一个小区, 但远端终端设备所在的小区与中继终端设备所在的小区属于同一个接入网设备。

第五方面, 本申请实施例提供一种通信方法, 该方法可以由远端终端设备或应用于远端终端设备中的模块(如芯片)来执行。以远端终端设备执行该方法为例, 该方法包括: 远端终端设备确定远端终端设备与中继终端设备之间发生链路失败或连接失败, 向接入网设备发送第一失败指示信息, 该第一失败指示信息指示该远端终端设备与该中继终端设备之间发生链路失败或连接失败。

该方案, 如果远端终端设备与该中继终端设备之间建立了连接, 但后续远端终端设备与该中继终端设备之间又发生链路失败或连接失败, 则通知该接入网设备, 接入网设备可以快速重新建立远端终端设备与中继终端设备之间的链路, 或者接入网设备重新选择一个中继终端设备并建立相应多路径中继, 有助于实现为远端终端设备提供高质量的服务保障。

一种可能的实现方法中, 该远端终端设备确定该远端终端设备与该接入网设备之间发生链路失败或连接失败, 通过该中继终端设备向该接入网设备发送第二失败指示信息, 该第二失败指示信息指示该远端终端设备与该接入网设备之间发生链路失败或连接失败。

该方案, 如果远端终端设备与该接入网设备之间建立了连接, 但后续远端终端设备与该接入网设备之间又发生链路失败或连接失败, 则通知该接入网设备, 接入网设备可以快速重新建立远端终端设备与接入网设备之间的链路, 有助于实现为远端终端设备提供高质量的服务保障。

一种可能的实现方法中, 该远端终端设备接收来自该中继终端设备的第三失败指示信息, 该第三失败指示信息指示该中继终端设备与该接入网设备之间发生链路失败或连接失败; 该远端终端设备向该接入网设备发送第四失败指示信息, 该第四失败指示信息指示该中继终端设备与该接入网设备之间发生链路失败或连接失败。

该方案, 如果中继终端设备与接入网设备之间建立了连接, 但后续中继终端设备与接入网设备之间又发生链路失败或连接失败, 则通知该接入网设备, 接入网设备可以快速重新建立中继终端设备与接入网设备之间的链路, 或者接入网设备重新选择一个中继终端设备并建立相应多路径中继, 有助于实现为远端终端设备提供高质量的服务保障。

第六方面, 本申请实施例提供一种通信方法, 该方法可以由中继终端设备或应用于中继终端设备中的模块(如芯片)来执行。以中继终端设备执行该方法为例, 该方法包括: 中继终端设备确定该中继终端设备与接入网设备之间发生链路失败或连接失败, 向远端终端设备发送失败指示信息, 该失败指示信

息指示该中继终端设备与该接入网设备之间发生链路失败或连接失败。

第七方面，本申请实施例提供一种通信方法，该方法可以由接入网设备或应用于接入网设备中的模块（如芯片）来执行。以接入网设备执行该方法为例，该方法包括：接入网设备确定中继终端设备是否需要为远端终端设备转发控制面信令；接入网设备向该中继终端设备发送通知信息，该通知信息用于确定该中继终端设备是否需要为该远端终端设备转发控制面信令。

该方案，当远端终端设备能够自己通过远端终端设备与接入网设备之间的接口接收接入网设备的控制面信令，则中继终端设备可以不需要监听并向中继终端设备转发该接入网设备发出的控制面信令，可以减少中继终端设备的信令开销。

一种可能的实现方法中，该接入网设备确定中继终端设备是否需要为该远端终端设备转发控制面信令，包括：当该远端终端设备能够通过该远端终端设备与该接入网设备之间的接口接收来自该接入网设备的控制面信令，则该接入网设备确定该中继终端设备不需要为该远端终端设备转发控制面信令；当该远端终端设备不能够通过该远端终端设备与该接入网设备之间的接口接收来自该接入网设备的控制面信令，则该接入网设备确定该中继终端设备需要为该远端终端设备转发控制面信令。

一种可能的实现方法中，接入网设备通过远端终端设备与接入网设备之间的接口，向远端终端设备发送配置消息，该配置消息包括中继终端设备的信息和状态信息，该配置消息用于 RRC 重配置，该状态信息指示该中继终端设备的 RRC 状态；该接入网设备通过远端终端设备与接入网设备之间的接口，接收来自该远端终端设备的响应于所述配置消息的配置完成消息；该接入网设备接收来自该中继终端设备的边链路用户信息，该边链路用户信息包括该中继终端设备的信息和该远端终端设备的信息。

第八方面，本申请实施例提供一种通信方法，该方法可以由中继终端设备或应用于中继终端设备中的模块（如芯片）来执行。以中继终端设备执行该方法为例，该方法包括：中继终端设备接收来自接入网设备的通知信息，该通知信息用于确定该中继终端设备是否需要为远端终端设备转发控制面信令；该中继终端设备根据该通知信息，确定需要为该远端终端设备转发控制面信令，或确定不需要为该中继终端设备转发控制面信令。

该方案，当远端终端设备能够自己通过远端终端设备与接入网设备之间的接口接收接入网设备的控制面信令，则中继终端设备可以不需要监听并向中继终端设备转发该接入网设备发出的控制面信令，可以减少中继终端设备的信令开销。

一种可能的实现方法中，该通知信息指示该中继终端设备提供的中继服务类型；该中继终端设备根据该通知信息，确定需要为该远端终端设备转发控制面信令，或确定不需要为该中继终端设备转发控制面信令，包括：该中继终端设备根据该中继终端设备提供的中继服务类型，确定需要为该远端终端设备转发控制面信令，或确定不需要为该中继终端设备转发控制面信令。

一种可能的实现方法中，中继终端设备接收来自远端终端设备的指示信息，该指示信息触发该中继终端设备进入 RRC 连接态；该中继终端设备向接入网设备发送边链路用户信息，该边链路用户信息包括该远端终端设备的信息和/或该中继终端设备的信息。

第九方面，本申请实施例提供一种通信装置，该装置可以是远端终端设备，还可以是用于远端终端设备的芯片或模块。该装置具有实现上述第一方面、第四方面或第五方面的任意实现方法的功能。该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模块。

第十方面，本申请实施例提供一种通信装置，该装置可以是中继终端设备，还可以是用于中继终端设备的芯片。该装置具有实现上述第二方面、第六方面或第八方面的任意实现方法的功能。该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模块。

第十一方面，本申请实施例提供一种通信装置，该装置可以是接入网设备，还可以是用于接入网设备的芯片。该装置具有实现上述第三方面或第七方面的任意实现方法的功能。该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模块。

第十二方面，本申请实施例提供一种通信装置，包括处理器和接口电路，所述处理器用于通过接口电路与其它装置通信，并执行上述第一方面至第六方面中的任意实现方法。该处理器包括一个或多个。

第十三方面，本申请实施例提供一种通信装置，包括与存储器耦合的处理器，该处理器用于调用所述存储器中存储的程序，以执行上述第一方面至第六方面中的任意实现方法。该存储器可以位于该装置

之内，也可以位于该装置之外。且该处理器可以是一个或多个。

第十四方面，本申请实施例提供一种通信装置，包括处理器和存储器；该存储器用于存储计算机指令，当该装置运行时，该处理器执行该存储器存储的计算机指令，以使该装置执行上述第一方面至第六方面中的任意实现方法。

5 第十五方面，本申请实施例提供一种通信装置，包括用于执行上述第一方面至第六方面中的任意实现方法的各个步骤的单元或手段（means）。

第十六方面，本申请实施例还提供一种计算机可读存储介质，所述计算机可读存储介质中存储有指令，当其在通信装置上运行时，使得上述第一方面至第六方面中的任意实现方法被执行。

10 第十七方面，本申请实施例还提供一种计算机程序产品，该计算机程序产品包括计算机程序或指令，当计算机程序或指令被通信装置运行时，使得上述第一方面至第六方面中的任意实现方法被执行。

第十八方面，本申请实施例还提供一种芯片系统，包括：处理器，用于执行上述第一方面至第六方面的任意实现方法。

第十九方面，本申请实施例还提供一种通信系统，包括用于执行第一方面的任意实现方法的远端终端设备，和用于执行第二方面的任意实现方法的中继终端设备。

15 一种可能的实现方法中，该通信系统还包括用于执行第三方面的任意实现方法的接入网设备。

第二十方面，本申请实施例还提供一种通信系统，包括用于执行第七方面的任意实现方法的接入网设备，和用于执行第八方面的任意实现方法的中继终端设备。

附图说明

- 20 图 1 为本申请实施例应用的通信系统的架构示意图；
图 2 为 SL U2N Relay 的通信架构示意图；
图 3 为 L2SL U2N Relay 的协议栈示意图；
图 4 为 multi-path Relay 通信架构示意图；
图 5 为 multi-path Relay 的协议栈架构示意图；
25 图 6(a)为本申请实施例提供的一种通信方法的流程示意图；
图 6(b)为本申请实施例提供的一种通信方法的流程示意图；
图 6(c)为本申请实施例提供的一种通信方法的流程示意图；
图 6(d)为本申请实施例提供的一种通信方法的流程示意图；
图 6(e)为本申请实施例提供的一种通信方法的流程示意图；
30 图 6(f)为本申请实施例提供的一种通信方法的流程示意图；
图 7 为本申请实施例提供的一种通信方法的流程示意图；
图 8(a)为远端 UE 与中继 UE 之间发生 PC5 RLF 的示意图；
图 8(b)为远端 UE 与中继 UE 之间发生链路失败的示意图；
图 8(c)为中继 UE 与基站之间发生 Uu RLF 的示意图；
35 图 8(d)为中继 UE 与基站之间发生 RRC 建立失败的示意图；
图 8(e)为中继 UE 与基站之间发生 RRC 建立失败的示意图；
图 9 为本申请实施例提供的一种通信方法的流程示意图；
图 10 为本申请的实施例提供的通信装置的示意图；
图 11 为本申请的实施例提供的通信装置的示意图；
40 图 12 提供了一种终端设备的结构示意图。

具体实施方式

- 图 1 为本申请实施例应用的通信系统的架构示意图。通信系统 1000 包括无线接入网 100 和核心网 200，可选的，通信系统 1000 还可以包括互联网 300。其中，无线接入网 100 包括至少一个接入网设备，
45 如图 1 中的 110a 和 110b，还包括至少一个终端设备，如图 1 中的 120a-120j。其中，110a 是基站，110b 是微站，120a、120e、120f 和 120j 是手机，120b 是汽车，120c 是加油机，120d 是布置在室内或室外的家庭接入节点（home access point，HAP），120g 是笔记本电脑，120h 是打印机，120i 是无人机。其中，同一个终端设备或接入网设备，在不同应用场景中可以提供不同的功能。比如，图 1 中的手机有 120a、

120e、120f 和 120j，手机 120a 可以接入基站 110a，连接汽车 120b，与手机 120e 直连通信以及接入到 HAP，手机 120b 可以接入 HAP 以及与手机 120a 直连通信，手机 120f 可以接入为微站 110b，连接笔记本电脑 120g，连接打印机 120h，手机 120j 可以控制无人机 120i。

5 终端设备与接入网设备相连，接入网设备与核心网连接。核心网设备与接入网设备可以是独立的不同的物理设备，也可以是将核心网设备的功能与接入网设备的逻辑功能集成在同一个物理设备上，还可以是一个物理设备上集成了部分核心网设备的功能和部分的接入网设备的功能。终端设备和终端设备之间以及接入网设备和接入网设备之间可以通过有线或无线的方式相互连接。图 1 只是示意图，该通信系统中还可以包括其它网络设备，如还可以包括无线中继设备和无线回传设备，在图 1 中未画出。

10 接入网设备可以是基站 (base station)、演进型基站 (evolved NodeB, eNodeB)、发送接收点 (transmission reception point, TRP)、第五代 (5th generation, 5G) 移动通信系统中的下一代基站 (next generation NodeB, gNB)、第六代 (6th generation, 6G) 移动通信系统中的基站、未来移动通信系统中的基站或无线保真 (wireless fidelity, WiFi) 系统中的接入节点等；也可以是完成基站部分功能的模块或单元，例如，可以是集中式单元 (central unit, CU)，也可以是分布式单元 (distributed unit, DU)。接入网设备可以是宏基站 (如图 1 中的 110a)，也可以是微基站或室内站 (如图 1 中的 110b)，还可以是中继节点或施主节点等。本申请的实施例对接入网设备所采用的具体技术和具体设备形态不做限定。15 在本申请的实施例中，以基站作为接入网设备的一个举例进行描述。

20 终端设备也可以称为终端、用户设备 (user equipment, UE)、移动台、移动终端等。终端设备可以广泛应用于各种场景，例如，设备到设备 (device-to-device, D2D)、车物 (vehicle to everything, V2X) 通信、机器类通信 (machine-type communication, MTC)、物联网 (internet of things, IOT)、虚拟现实、增强现实、工业控制、自动驾驶、远程医疗、智能电网、智能家居、智能办公、智能穿戴、智能交通、智慧城市等。终端设备可以是手机、平板电脑、带无线收发功能的电脑、可穿戴设备、车辆、无人机、直升机、飞机、轮船、机器人、机械臂、智能家居设备等。本申请的实施例对终端设备所采用的具体技术和具体设备形态不做限定。

25 基站和 UE 可以是固定位置的，也可以是可移动的。基站和 UE 可以部署在陆地上，包括室内或室外、手持或车载；也可以部署在水面上；还可以部署在空中的飞机、气球和人造卫星上。本申请的实施例对基站和 UE 的应用场景不做限定。

30 基站和 UE 的角色可以是相对的，例如，图 1 中的直升机或无人机 120i 可以被配置成移动基站，对于那些通过 120i 接入到无线接入网 100 的 120j 来说，120i 是基站；但对于基站 110a 来说，120i 是 UE，即 110a 与 120i 之间是通过无线空口协议进行通信的。当然，110a 与 120i 之间也可以是通过基站与基站之间的接口协议进行通信的，此时，相对于 110a 来说，120i 也是基站。因此，基站和 UE 都可以统一称为通信装置，图 1 中的 110a 和 110b 可以称为具有基站功能的通信装置，图 1 中的 120a-120j 可以称为具有 UE 功能的通信装置。

35 基站和 UE 之间、基站和基站之间、UE 和 UE 之间可以通过授权频谱进行通信，也可以通过免授权频谱进行通信，也可以同时通过授权频谱和免授权频谱进行通信；可以通过 6 千兆赫兹 (gigahertz, GHz) 以下的频谱进行通信，也可以通过 6GHz 以上的频谱进行通信，还可以同时使用 6GHz 以下的频谱和 6GHz 以上的频谱进行通信。本申请的实施例对无线通信所使用的频谱资源不做限定。

为便于理解本申请实施例的方案，下面先对本申请实施例涉及的名词或术语进行说明。

一、边链路 (sidelink) 通信

40 在无线通信系统中，UE 与 UE 之间可以通过网络进行数据通信，也可以不借助网络，直接进行 UE 与 UE 之间的通信。UE 与 UE 之间的接口称为 PC5 接口，类似于 UE 与基站之间的 Uu 接口。UE 与 UE 之间的链路称为 sidelink。sidelink 通信的一个典型应用场景是车联网 (vehicle-to-everything, V2X)。在车联网中，每个车即为一个 UE，UE 与 UE 之间可以通过 sidelink 直接进行数据传输，而不需要经过网络，这样可以有效地减少通信时延。可以理解的是，边链路也可叫做侧链路，侧行链路，旁链路等。

二、sidelink 上的广播、单播、组播

45 sidelink 上的广播通信类似于基站广播系统信息，即 UE 不做加密对外发送广播业务数据，任何在有效接收范围内的其他 UE，如果对该广播业务感兴趣都可以接收该广播业务的数据。

sidelink 上的单播通信类似于 UE 与基站之间建立无线资源控制 (radio resource control, RRC) 连接之后进行的数据通信，需要两个 UE 之间在先建立单播连接。在建立单播连接之后，两个 UE 可以基于

协商的标识进行数据通信,该数据可以加密,也可以不加密。

sidelink 上的组播通信是指一个通信组内所有 UE 之间的通信,组内任一 UE 都可以收发该组播业务的数据。

本申请实施例主要关注 sidelink 上的单播通信。sidelink 上的一次单播通信对应于一对源层二标识 (source layer-2 identifier, source L2 ID) 和目的层二标识 (destination layer-2 identifier, destination L2 ID)。每个 sidelink 媒体接入控制层数据协议单元 (media access control protocol data unit, MAC PDU) 的子头中一般会包含该源 L2 ID 和目的 L2 ID, 以使得数据能够从发送端传输至正确的接收端。

三、无线承载 (RadioBearer, RB)

无线承载是基站为 UE 分配的一系列协议实体及配置的总称,包括分组数据汇聚协议 (packet data convergence protocol, PDCP) 实体、无线链路控制 (radio link control, RLC) 协议实体、媒体接入控制 (medium access control, MAC) 协议实体和物理层 (PHY) 分配的一系列资源等。无线承载分为数据无线承载 (data radio bearer, DRB) 和信令无线承载 (signalling radio bearer, SRB), 前者用于承载数据, 后者用于承载信令消息。在 sidelink 通信场景中, UE 和 UE 之间通信通过 sidelink 无线承载 (sidelink radio bearer, SLRB), 包括 sidelink DRB 和 sidelink SRB。在协议文本中, 无线承载配置一般只包含 PDCP 层和业务数据适配协议 (service data adaptation protocol, SDAP) 层的配置, RLC 层以下的协议实体称为 RLC 承载, 且相应的配置在 RLC 承载配置中给出。

四、RLC 承载 (RLC bearer)

RLC 承载指 RLC 层以下的协议实体及配置, 为无线承载的下层部分, 包括 RLC 协议实体和逻辑信道等一系列资源。一个 RLC 承载和一个逻辑信道相关联。通常地, 一个 RLC 承载和一个 PDCP 实体相关联, 即一个 RLC 服务于一个无线承载 RB。

五、发现过程 (discovery procedure)

一个支持邻近服务的 UE 通过发现过程, 寻找附近的 UE, 并和其建立单播连接, 进行后续的 sidelink 通信。UE 的 discovery 协议层生成发现消息, 递交给 PDCP 层, 并通过底层发送给对端 UE。

发现过程有模型 A (Model A) 和模型 B (Model B) 两种模型。模型 A 中, UE 可以分为公告 UE (Announcing UE) 和监控 UE (Monitoring UE)。Announcing UE 广播发现消息 (discovery message), 该发现消息又称为公告消息 (announcement message), 公告消息中可以携带 Announcing UE 的特定信息, 例如指示可提供业务类型的中继服务码 (relay service code, RSC), 用于周边 UE 判断是否需要 Announcing UE 可提供的业务类型。邻近的 Monitoring UE 监测并接收到公告消息后, 根据公告消息中携带的内容判断是否把 Announcing UE 作为 sidelink 通信的对端 UE。模型 B 中, UE 可以分为 Discoverer UE 和 Discoveree UE。Discoverer UE 广播发现消息, 该发现消息又称为请求消息 (solicitation message), 请求消息中携带了 discoverer UE 所感兴趣的业务类型的信息。discoveree UE 监测并接收到请求消息后, 若发现自己满足 discoverer UE 的业务需求, 则会给 discoverer UE 回复另一条发现消息, 该发现消息也称为响应消息 (response message)。

与 sidelink 通信类似, 发现消息中携带了源 L2 ID 和目的 L2 ID, 用于 UE 发送或接收发现消息。源 L2 ID 由发送 UE 自行分配, 目的 L2 ID 为预定义或者预配置的 default 目的 L2 ID。

六、单播连接建立

在发现过程之后, UE 之间通过单播连接建立流程建立单播连接, 发起单播连接建立流程的 UE 称为启动 UE (initiating UE), initiating UE 的对端 UE 称为目标 UE (target UE)。发现流程之后, initiating UE 给 target UE 发送单播连接建立请求 (direct communication request, DCR) 消息, 其中携带了 initiating UE 的 L2 ID, target UE 的 L2 ID 以及用户信息, 该用户信息包括上层应用层相关的信息。target UE 收到单播连接建立请求消息后, 通过单播连接建立请求消息中的用户信息判断是否可以接受该单播连接建立请求。若可以接受该单播连接建立请求, 则给 initiating UE 回复单播连接接受 (direct communication accept, DCA) 消息, 否则, 给 initiation UE 回复单播连接拒绝 (direct communication reject, DCR) 消息。

在上述模型 A 中, monitoring UE 找到合适的对端 UE 之后, 即可以主动发起单播连接建立过程。在上述模型 B 中, discoverer UE 收到合适的 discoveree UE 的回复消息后, 即可以发起单播建立流程。

七、边链路 UE 到网络中继 (也称为 sidelink UE-to-Network Relay, SLUE-to-Network Relay 或 SL U2N Relay)

SL U2N Relay 是一个 UE 帮助另一个 UE 和基站进行通信的技术,也叫中继技术。图 2 为 SL U2NRelay 的通信架构示意图。远端 UE (Remote UE) 通过中继 UE (Relay UE) 的协作,与基站进行通信,其中 Remote UE 和 Relay UE 之间通过 sidelink 通信,对应的接口称为 PC5, Relay UE 和基站直接连接,即通过 Uu 口进行通信。

本申请实施例可以用于 SL U2N Relay 的层 2 (L2) 场景,以下简称为 L2 SL U2N Relay。图 3 为 L2SL U2NRelay 的协议栈示意图。Remote UE 的数据包在 Relay UE 的 PDCP 层以下进行中继转发,即 Relay UE 仅维护中继的 RLC 承载,包括 RLC 层、MAC 层以及 PHY 层。因此,Remote UE 和基站之间有端对端的 PDCP 层、SDAP 层和 RRC 层,但没有端对端的 RLC 层、MAC 层和 PHY 层。

该协议架构在 RLC 层和 PDCP 层之间增加了边链路中继适配协议(sidelink relay adaptation protocol, SRAP)层。SRAP 层的主要作用是无线承载的复用和解复用,即支持不同的无线承载可以复用到一个 RLC 承载上以及对应的解复用过程。Remote UE 和 Relay UE 之间的 RLC 承载称为 PC5 Relay RLC channel/承载,Relay UE 和基站之间的 RLC 承载称为 Uu Relay RLC channel/承载。基站会给 Remote UE 和 Relay UE 进行 SRAP 配置,SRAP 配置可包含 Remote UE 的 SRB ID/DRB ID 与 Uu Relay RLC channel/PC5 Relay RLC channel 之间的映射关系,从而使得 Remote UE 的数据可以正确的通过 Relay UE 进行中继转发。具体地,基站会给 Remote UE 配置无线承载 (SRB 或 DRB) 和 PC5 Relay RLC channel 之间的映射关系,给 Relay UE 配置 Remote UE 的无线承载与 Uu/PC5 Relay RLC channel 之间的映射关系。在数据传输过程中,以上行为例,Remote UE 的 SRAP 层从 PDCP 层接收到 PDCP PDU 之后,会在 SRAP 头中添加 Remote UE ID 信息和无线承载 (SRB 或 DRB) 的 ID 信息,当 Relay UE 的适配层从 PC5 Relay RLC channel 接收到数据包之后,可以根据基站配置的映射关系,递交至正确的 Uu Relay RLC channel,基站侧从 Uu Relay RLC channel 接收到数据包之后,将根据 SRAP 头中的 Remote UE ID 信息和无线承载 ID 信息,递交至对应的 PDCP 层进行处理。下行方向的数据传输过程和上行方向类似,在此不再赘述。其中,Remote UE ID 信息可以为 remote UE 的 Local ID,Local ID 是基站为 Remote UE 分配的 UE 标识,Local ID 用于 Remote UE 的上下行数据发送,通过在 SRAR 头中添加该标识,可以使得 Relay UE 和基站识别数据包所属的 Remote UE。

八、多路径中继 (也称为 multi-path Relay)

本申请实施例中的“路径”指的是通信路径或通信链路。

作为 SL U2N Relay 的演进,第三代合作伙伴计划 (3rd generation partnership project, 3GPP) 在研究多路径中继 (multi-path Relay) 方案。图 4 为 multi-path Relay 通信架构示意图。Remote UE 同时通过一条直接 (direct) 链路和一条间接 (indirect) 链路与基站进行通信。其中,Remote UE 与 Relay UE 位于同一个基站的小区覆盖范围内。direct 链路上,Remote UE 与基站直接通过 Uu 口进行通信。indirect 链路上,Remote UE 通过 Relay UE 与基站进行通信,其中 Remote UE 和 Relay UE 之间可以通过 sidelink 连接并通信,也可以通过非 3GPP 链路进行通信。Remote UE 通过两条链路上的同时收发相同或者不同的数据,来提高数据收发的吞吐率和可靠性。

图 5 为 multi-path Relay 的协议栈架构示意图。图 5 的(a)为基于 L2 SL U2N Relay 的协议栈架构示意图,Remote UE 和 Relay UE 之前通过 sidelink 连接,因此该架构是在 L2 SL U2N Relay 协议栈架构的基础上,增加了 Remote UE 与基站之间直接通信的协议栈。图 5 的(b)为 Remote UE 和 Relay UE 之间通过非 3GPP 连接时的协议栈架构,其中 Remote UE 和 Relay UE, Relay UE 和基站之间有适配层,但对于 SRAP 层,可以有 SRAP 层,也可以没有 SRAP 层,具体根据 Remote UE 承载复用的需求进行取舍。

图 6(a)为本申请实施例提供的一种通信方法的流程示意图。该方法用于为远端 UE 配置远端 UE 与基站之间的多路径。在配置多路径之前,远端 UE 与基站之间存在直接路径,即远端 UE 能够通过远端 UE 与基站之间的 Uu 空口与基站通信,然后在此基础上再为远端 UE 配置中继 UE,远端 UE 可以通过该中继 UE 与基站进行通信。

该方法包括以下步骤:

步骤 601a, 基站通过远端 UE 与基站之间的接口,向远端 UE 发送 RRC 重配置消息。相应地,远端 UE 通过该接口接收该 RRC 重配置消息。

需要说明的是,本申请实施例中,RRC 重配置消息,也可以称为 RRC 配置消息,RRC 消息,重配置消息或配置消息,本申请实施例对消息的名称不做限定,这里做统一说明。

该 RRC 重配置消息中包括中继 UE 的信息。示例性的,该中继 UE 的信息可以是中继 UE 的源 L2 ID、

中继 UE 的源地址等。

可选的，该 RRC 重配置消息中还可以包括 SRAP 配置信息，远端 UE 与基站之间的端对端承载配置信息，或远端 UE 与中继 UE 之间的 PC5 中继 RLC 信道/承载配置信息中的至少一个。其中，SRAP 配置信息包括远端 UE 的 SRB ID/DRB ID 与 PC5 中继 RLC 信道/承载之间的映射关系。

5 步骤 602a，远端 UE 根据中继 UE 的信息，向中继 UE 发送指示信息，该指示信息触发中继 UE 进入 RRC 连接态。

一种实现方法中，远端 UE 不感知中继 UE 的 RRC 状态，当远端 UE 收到 RRC 重配置消息，远端 UE 就会向中继 UE 发送该指示信息。中继 UE 收到指示信息后，如果中继 UE 已经处于 RRC 连接态，则中继 UE 忽略该指示信息，如果中继 UE 处于 RRC 空闲态 (RRC_IDLE) 或 RRC 去激活态 (RRC INACTIVE)，则中继 UE 从 RRC 空闲态或 RRC 去激活态进入 RRC 连接态。本申请实施例中的感知，
10 可以理解为确定、判断或检查，这里做统一描述，后续不赘述。

又一种实现方法中，远端 UE 感知中继 UE 的 RRC 状态，例如在上述步骤 601a 的 RRC 重配置消息中包括状态信息，该状态信息指示中继 UE 的 RRC 状态。如果远端 UE 确定中继 UE 的 RRC 状态为 RRC 连接态，则中继 UE 不向中继 UE 发送上述指示信息，如果中继 UE 的 RRC 状态为 RRC 空闲态或 RRC 去激活态，则远端 UE 确定需要触发中继 UE 进入 RRC 连接态，则远端 UE 向中继 UE 发送上述
15 指示信息。因此，如果中继 UE 收到指示信息，则中继 UE 根据指示信息，从 RRC 空闲态或 RRC 去激活态进入 RRC 连接态。

又一种实现方法中，远端 UE 感知中继 UE 的 RRC 状态，但无论中继 UE 的 RRC 状态是什么，远端 UE 收到 RRC 重配置消息后，都会向中继 UE 发送该指示信息。也即是该 RRC 重配置消息触发远端 UE 向中继 UE 发送该指示信息，该中继 UE 的 RRC 状态具体是什么，并不影响远端 UE 发送该指示信息。
20

步骤 603a，处于 RRC 连接态的中继 UE 向基站发送边链路用户信息 (sidelink UE information, SUI)。相应地，基站接收该 SUI。

该 SUI 包括远端 UE 的信息和/或中继 UE 的信息。

25 该中继 UE 的信息可以是中继 UE 的源 L2 ID 或源地址等。

该远端 UE 的信息可以是远端 UE 的目的 L2 ID 或目标地址等。

需要说明的是，如果是该指示信息触发中继 UE 从 RRC 空闲态或 RRC 去激活态进入 RRC 连接态，则执行该步骤 603a。如果中继 UE 在收到指示信息之前已经处于 RRC 连接态，则中继 UE 在先可能就已经向基站上报了中继 UE 的信息，因此该步骤 603a 可以执行，也可以跳过 (即不执行该步骤 603a)。

30 步骤 604a，基站在收到来自中继 UE 的 SUI 之后，向中继 UE 发送 RRC 重配置消息。相应地，中继 UE 接收该 RRC 重配置消息。

该 RRC 重配置消息包括 SRAP 配置信息、中继 UE 与基站之间的 Uu 中继 RLC 信道/承载配置信息，或远端 UE 与中继 UE 之间的 PC5 中继 RLC 信道/承载配置信息中的至少一个。其中，该 SRAP 配置信包括远端 UE 的 SRB ID/DRB ID 与 PC5 中继 RLC 信道/承载之间的映射关系，以及远端 UE 的 SRB
35 ID/DRB ID 与 Uu 中继 RLC 信道/承载之间的映射关系。

通过上述方案，可以实现为远端 UE 配置中继 UE，并且在中继 UE 处于 RRC 空闲态或 RRC 去激活态的情况下，激活该中继 UE，使得中继 UE 进入 RRC 连接态，从而保障成功地为远端 UE 配置远端 UE 与基站之间的多个路径，从而能够提升远端 UE 与基站之间通信的可靠性，提升了服务质量和用户体验。

40 一种实现方法中，在远端 UE 被配置多路径的场景中，例如该远端 UE 被配置多路径的流程中或完成多路径配置之后，基站可以向中继 UE 发送通知信息，该通知信息用于中继 UE 确定是否需要为远端 UE 转发控制面信令，中继 UE 根据该通知信息，确定需要为远端 UE 转发基站的控制面信令，或确定不需要为远端 UE 转发基站发出的控制面信令。其中，该控制面信令可以是系统消息或寻呼消息等。可以理解的是，该远端 UE 可以是采用如图 6(a)所示方式被配置多路径，也可以是采用其他方式被配置多
45 路径，本申请实施例对此不做限定，也就是说基站向中继 UE 发送通知信息的流程可以独立于图 6(a)所示流程，也可以与图 6(a)所示流程耦合。

其中，如果基站向中继 UE 发送通知信息的方案是与上述图 6(a)的实施例相结合实施，则可以通知信息在上述步骤 604a 的 RRC 重配置消息中携带该通知信息，或者是通过其它单独的消息 (如 RRC 信

令或 MAC CE 信令等) 发送该通知信息。

一种具体的实现方法中, 该通知信息可以指示中继 UE 提供的中继服务类型为 3GPP R17 中继服务或 3GPP R18 中继服务。其中, 当通知信息指示中继 UE 提供的中继服务类型为 3GPP R17 中继服务, 则该中继 UE 用于为远端 UE 提供 SL U2N Relay, 当通知信息指示中继 UE 提供的中继服务类型为 3GPP R18 中继服务, 则该中继 UE 用于为远端 UE 提供 multi-path Relay, 也即提供多路径中继服务。

另一种具体的实现方法中, 该通知信息指示中继 UE 需要为远端 UE 转发基站的控制面信令或不需要为远端 UE 转发基站的控制面信令。

比如, 若通知信息指示中继服务类型为 3GPP R17 中继服务, 或者指示中继 UE 需要为远端 UE 转发控制面信令, 则基于该通知信息, 中继 UE 可以确定远端 UE 只能通过间接链路与基站进行通信, 或者远端 UE 和基站之间不能够直接进行控制面信令的收发, 因此远端 UE 不能直接从基站接收控制面信令, 从而中继 UE 将为远端 UE 转发控制面信令。例如, 中继 UE 转发系统消息给远端 UE。或者中继 UE 计算远端 UE 的寻呼时隙并在远端 UE 的寻呼时隙上监听远端 UE 的寻呼消息, 如果中继 UE 监听到了基站需要发送给远端 UE 的寻呼消息, 则中继 UE 根据寻呼消息中的远端 UE 的标识信息, 将寻呼消息发送给远端 UE。该方法可以提升远端 UE 的通信可靠性。

再比如, 如果该通知信息指示中继 UE 提供的中继服务类型为 3GPP R18 中继服务, 或指示不需要为远端 UE 转发控制面信令, 基于该通知信息, 中继 UE 确定远端 UE 既可以通过间接链路与基站进行通信, 也可以通过直接链路与基站通信, 因此远端 UE 可以直接从基站接收控制面信令。从而中继 UE 可以不需要为远端 UE 转发基站发送给远端 UE 的控制面信令, 而是由远端 UE 自己直接从基站接收控制面信令。该方法可以减少中继 UE 的信令开销。

可选地, 基站可以是在不需要中继 UE 提供控制面信令的中继转发时, 向中继 UE 发送通知信息。因此, 如果中继 UE 没有接收到基站发送的通知信息, 则默认中继 UE 需要为远端 UE 提供控制面的中继转发服务。

可选地, 基站可以是在需要中继 UE 提供控制面信令的中继转发时, 向中继 UE 发送通知信息。因此, 如果中继 UE 没有接收到基站发送的通知信息, 则默认中继 UE 不需要为远端 UE 提供控制面的中继转发服务。

下面结合图 6(a)的实施例, 介绍上述指示信息的多种不同实现方法, 以及在相应实现方法下对应流程。

方法 1, 指示信息是 RRC 重配置完成消息, 或者说指示信息通过 RRC 重配置完成消息携带。

需要说明的是, 本申请实施例中, RRC 重配置完成消息用于响应 RRC 重配置消息, 用于表明 RRC 重配置已经完成。RRC 重配置完成消息, 也可以称为 RRC 配置完成消息, RRC 完成消息, 重配置完成消息、配置完成消息、完成消息或响应消息等, 本申请实施例对消息的名称不做限定, 这里做统一说明。

图 6(b)为本申请实施例提供的一种通信方法的流程示意图。该方法是在图 6(a)的实施例的基础上进行扩展, 该图 6(b)的实施例是图 6(a)的实施例的一种具体实现方案。图 6(a)中的指示信息具体是图 6(b)中的 RRC 重配置完成消息。

远端 UE 可以根据中继 UE 的 RRC 状态, 确定发送 RRC 重配置完成消息的方式。其中, 发送 RRC 重配置完成消息的方式可以是: 远端 UE 通过远端 UE 与基站之间的接口向基站发送 RRC 重配置完成消息, 或者是远端 UE 通过中继 UE 向基站发送 RRC 重配置完成消息, 也即远端 UE 向中继 UE 发送 RRC 重配置完成消息, 然后中继 UE 将 RRC 重配置完成消息转发给基站。

比如, 如果远端 UE 感知中继 UE 的 RRC 状态为 RRC 空闲态或 RRC 去激活态, 则远端 UE 确定需要触发中继 UE 进入 RRC 连接态, 并通过 RRC 重配置完成消息触发中继 UE 进入 RRC 连接态, 也即远端 UE 向中继 UE 发送 RRC 重配置完成消息, 由中继 UE 将 RRC 重配置完成消息转发给基站, 该 RRC 重配置完成消息能够触发中继 UE 进入 RRC 连接态。如果远端 UE 感知中继 UE 的 RRC 状态为 RRC 连接态, 则远端 UE 可以通过远端 UE 和基站之间的直连链路回复 RRC 重配置完成消息, 或者远端 UE 也可以将 RRC 重配置完成消息发给中继 UE, 然后中继 UE 将 RRC 重配置完成消息发给基站。

再比如, 远端 UE 并不感知中继 UE 的 RRC 状态, 直接向中继 UE 发送 RRC 重配置完成消息。中继 UE 收到 RRC 重配置完成消息后, 如果中继 UE 当前处于 RRC 空闲态或者 RRC 非激活态, 则中继 UE 需要进入 RRC 连接态。然后中继 UE 向基站转发该 RRC 重配置完成消息 (即步骤 b)。该步骤 b 与步骤 603a 的顺序不限。

可选的,在步骤 602a 之前,如果远端 UE 与中继 UE 之间没有建立单播连接,则远端 UE 先与中继 UE 建立单播连接(即步骤 a),例如,远端 UE 向中继 UE 发送单播连接建立请求消息,用于请求建立单播连接。

方法 2,指示信息携带于请求消息中,该请求消息用于请求建立单播连接,该指示信息指示建立单播连接是为了获取中继 UE 的中继服务。该请求消息可以是单播连接建立请求消息或单播连接建立回复消息。

图 6(c)为本申请实施例提供的一种通信方法的流程图。该方法是在图 6(a)的实施例的基础上进行扩展,该图 6(c)的实施例是图 6(a)的实施例的一种具体实现方案。图 6(a)中的指示信息通过图 6(c)中的单播连接建立流程发送给中继 UE,也即在用于请求建立单播连接的请求消息中携带指示信息,该指示信息指示建立单播连接是为了获取中继 UE 的中继服务。

具体的,远端 UE 与中继 UE 之间没有建立单播连接,因此在步骤 601a 之后,远端 UE 向中继 UE 发送上述请求消息,其中,该请求消息中携带指示信息(即步骤 602a)。

一种实现方法中,如果远端 UE 感知中继 UE 的 RRC 状态为 RRC 空闲态或 RRC 去激活态,则远端 UE 确定需要触发中继 UE 进入 RRC 连接态,然后在上述请求消息中携带该指示信息,用于触发中继 UE 进入 RRC 连接态。中继 UE 收到该请求消息后,一方面建立与远端 UE 之间的单播连接,另一方面,中继 UE 根据指示信息,进入 RRC 连接态。

又一种实现方法中,中继 UE 并不感知中继 UE 的 RRC 状态,直接在上述请求消息中携带该指示信息。中继 UE 收到该请求消息后,一方面建立与远端 UE 之间的单播连接,另一方面,如果中继 UE 当前处于 RRC 空闲态或 RRC 去激活态,则中继 UE 还需要进入 RRC 连接态。

需要说明的是,上述请求消息中的指示信息,可以是一个显式的指示信息,比如是二进制指示信息或枚举型指示信息等,该指示信息显式地指示建立单播连接是为了获取中继 UE 的中继服务。或者,该指示信息也可以是一个隐式的指示信息,比如该指示信息是中继服务码或中继 UE 的用户信息,该中继服务码或中继 UE 的用户信息隐式地指示建立单播连接是为了获取中继 UE 的中继服务。

在上述的实现方法中,是通过请求消息中所携带的指示信息触发中继 UE 进入 RRC 连接态。

在另一种实现方法中,也可以通过请求消息所对应的指示信息触发中继 UE 进入 RRC 连接态,即该指示信息没有携带在该请求消息中,比如该指示信息是该请求消息对应的特殊 L2 ID,该特殊 L2 ID 对应的服务类型是中继服务类型,该特殊 L2 ID 是中继 UE 的特殊 L2 ID 或远端 UE 的用于建立多路径中继所使用的特殊 L2 ID。若特殊 L2 ID 是中继 UE 的特殊 L2 ID,则该特殊 L2 ID 为远端 UE 发送该请求消息所对应的目的 L2 ID,此外,该特殊 L2 ID 还可以是中继 UE 发送发现消息所对应的源 L2 ID;若特殊 L2 ID 是远端 UE 的特殊 L2 ID,则该特殊 L2 ID 为远端 UE 发送该请求消息所对应的源 L2 ID。当中继 UE 确定该请求消息对应的 L2 ID 是特殊 L2 ID,则中继 UE 根据该特殊 L2 ID 确定需要为远端 UE 提供中继服务,并获知需要进入 RRC 连接态。当中继 UE 确定该请求消息对应的 L2 ID 是特殊 L2 ID 之外的普通 L2 ID,该普通 L2 ID 对应的服务类型是设备到设备(device to device, D2D)服务类型,则中继 UE 根据该普通 L2 ID 确定需要为远端 UE 提供 D2D 通信服务。

在该图 6(c)的实施例中,远端 UE 还可以通过远端 UE 与基站之间的接口向基站发送 RRC 重配置完成消息(即步骤 c),用以告知基站,远端 UE 重配置完成。其中,图 6(c)中的步骤 602a 与步骤 c 之间的先后顺序不限。

或者,在图 6(c)的实施例中,远端 UE 也可以通过中继 UE 转发 RRC 重配置完成消息。

针对该方法 2,在具体实现中,既可以通过该请求消息中的指示信息指示建立单播连接是为了获取中继 UE 的中继服务,从而触发中继 UE 进入 RRC 连接态。

或者,也可以不在上述请求消息中携带上述指示信息,而是由该请求消息本身指示建立单播连接是为了获取中继 UE 的中继服务,此时该请求消息可以理解为一个指示信息,因此该请求消息一方面用于请求建立单播连接,另一方面会触发中继 UE 进入 RRC 连接态。

方法 3,指示信息是 PC5-S 信令、PC5 RRC 消息或边链路媒体接入控制控制单元(sidelink medium access control control element, SL MAC CE)信令。

图 6(d)为本申请实施例提供的一种通信方法的流程图。该方法是在图 6(a)的实施例的基础上进行扩展,该图 6(d)的实施例是图 6(a)的实施例的一种具体实现方案。图 6(d)中的指示信息没有携带在单播连接建立请求消息或单播连接建立回复消息中,指示信息也不是 RRC 重配置完成消息,而是一个单

播的消息或信令。

在该图 6(d)的实施例中,远端 UE 还需要通过远端 UE 与基站之间的接口向基站发送 RRC 重配置完成消息(即步骤 e),用以告知基站,远端 UE 重配置完成。其中,图 6(d)中的步骤 602a 与步骤 e 之间的先后顺序不限。或者,在图 6(d)的实施例中,远端 UE 也可以通过中继 UE 转发 RRC 重配置完成消息。

可选的,在图 6(e)的实施例中,在步骤 602a 之前,如果远端 UE 与中继 UE 之间没有建立单播连接,则远端 UE 先与中继 UE 建立单播连接(即步骤 d),具体的,远端 UE 向中继 UE 发送单播连接建立请求消息或单播连接建立回复消息,用于请求建立单播连接。

以上给出了远端 UE 触发中继 UE 进入 RRC 连接态的多种不同实现方法,当然实际应用中不限于以上方法,也可以使用其它方法。

图 6(e)为本申请实施例提供的一种通信方法的流程示意图。该方法中,在步骤 601a 之后,远端 UE 确定中继 UE 的 RRC 状态(即步骤 f),例如通过步骤 601a 的 RRC 重配置消息携带用于指示中继 UE 的 RRC 状态的指示信息,或者远端 UE 通过接收中继 UE 的发现消息,该发现消息中携带中继 UE 的 RRC 状态。在情形 1 中,中继 UE 的 RRC 状态为 RRC 连接态,因此基站已经能够获知中继 UE 的信息,不需要中继 UE 向基站上报边链路用户信息,从而只需要执行步骤 g 和步骤 h,即远端 UE 通过远端 UE 与基站之间的接口向基站发送 RRC 重配置完成消息,以及基站向中继 UE 发送 RRC 重配置消息,该 RRC 重配置消息中携带的内容可以参考前述步骤 604a 的描述。可选的,在情形 1 中,如果中继 UE 与远端 UE 之间没有建立单播连接,则远端 UE 还需要建立与中继 UE 之间的单播连接。在情形 2 中,中继 UE 的 RRC 状态为 RRC 空闲态或 RRC 去激活态,则需要执行步骤 602a、步骤 603a 和步骤 604a,具体参考图 6(a)的实施例。也即该情形 2 即为上述图 6(a)的实施例的一种具体实现,并且该情形 2 中的指示信息的多种不同实现方法可以参考图 6(b)、图 6(c)和图 6(d)的实施例,不再赘述。

需要说明的是,该图 6(b)、图 6(c)、图 6(d)及图 6(e)中的步骤 601a、步骤 602a、步骤 603a 及步骤 604a 可以参考图 6(a)的实施例中的相应描述。

一种实现方法中,如果在为远端 UE 配置多路径的过程中发生远端 UE 与中继 UE 之间的链路失败或连接失败,或者发生远端 UE 与基站之间的链路失败或连接失败,或者发生基站与中继 UE 之间的链路失败或连接失败,则远端 UE 需要上报至基站。下面介绍发生链路失败或连接失败的不同类型以及相应的上报方式。

一种实现方法中,远端 UE 确定远端 UE 与中继 UE 之间发生链路失败或连接失败,则向基站发送第一失败指示信息,第一失败指示信息指示远端 UE 与中继 UE 之间发生链路失败或连接失败。其中,该链路失败可以是 PC5 RLF,该连接失败可以是蓝牙连接失败或 WiFi 连接失败等。RLF 指的是无线链路失败(radio link failure)。

又一种实现方法中,远端 UE 确定远端 UE 与基站之间发生链路失败或连接失败,则通过中继 UE 向基站发送第二失败指示信息,该第二失败指示信息指示远端 UE 与基站之间发生链路失败或连接失败。其中,该链路失败可以是 Uu RLF,该连接失败可以是非 3GPP 连接失败等。

又一种实现方法中,中继 UE 确定中继 UE 与基站之间发生链路失败或连接失败,则向远端 UE 发送第三失败指示信息,该第三失败指示信息指示中继 UE 与基站之间发生链路失败或连接失败,然后远端 UE 向基站发送第四失败指示信息,该第四失败指示信息指示中继 UE 与基站之间发生链路失败或连接失败。其中,该链路失败可以是 Uu RLF,该连接失败可以是非 3GPP 连接失败等。

其中,如果是远端 UE 与中继 UE 之间发生链路失败或连接失败,或者中继 UE 与基站之间发生链路失败或连接失败,则可以由远端 UE 或基站重新选择中继 UE,然后使用该新选择的中继 UE,为远端 UE 重新配置多路径。如果是远端 UE 与基站之间发生链路失败或连接失败,则远端 UE 可以执行 RRC 重建流程,并在该流程中完成远端 UE 的多路径配置。

需要说明的是,以上介绍的链路失败或连接失败之后的上报方案,可以与上述图 6(a)、图 6(b)、图 6(c)、图 6(d)或图 6(e)的实施例相结合实施,或者也可以单独实施,本申请对此不限定。

图 6(f)为本申请实施例提供的另一种通信方法的流程示意图。该方法是在远端 UE 的 RRC 重建流程中完成远端 UE 的多路径配置。该方法包括以下步骤:

步骤 601f,远端 UE 选择中继 UE。

一种实现方法中,远端 UE 从远端 UE 所在的小区中选择一个 UE 作为中继 UE。其中,该中继 UE

可以是该小区中参考信号接收功率最大的一个 UE, 或者是该小区中的任意一个 UE。其中, 远端 UE 可以前面描述的发现流程, 获取小区中的 UE 的参考信号接收功率。

步骤 602f, 远端 UE 向基站发送 RRC 重建立请求消息。相应地, 基站接收该 RRC 重建立请求消息。

步骤 603f, 远端 UE 建立与中继 UE 之间的单播连接。

- 5 该步骤 603f 为可选步骤。当远端 UE 已经与中继 UE 建立了单播连接, 则该步骤 603f 不需要执行。当远端 UE 与中继 UE 没有建立单播连接, 则该步骤 603f 需要执行。

其中, 上述步骤 602f 与步骤 603f 的顺序不限。

步骤 604f, 中继 UE 向基站发送 SUI。相应地, 基站接收该 SUI。

该 SUI 中包括远端 UE 的信息, 或者包括中继 UE 的信息和远端 UE 的信息。

- 10 步骤 605f, 基站向远端 UE 发送 RRC 重建立消息。相应地, 远端 UE 接收该 RRC 重建立消息。

步骤 606f, 远端 UE 向基站发送 RRC 重建立完成消息。相应地, 基站接收该 RRC 重建立完成消息。

该 RRC 重建立完成消息中包括中继 UE 的信息, 或者包括中继 UE 的信息和远端 UE 的信息。

其中, 中继 UE 的信息可以包括中继 UE 的目的 L2 ID, 远端 UE 的信息可以包括远端 UE 的源 L2 ID。

- 15 基站根据该 RRC 重建立完成消息中的内容, 以及上述步骤 604f 的 SUI 中的内容, 获知该远端 UE 选择该中继 UE 用于为远端 UE 建立多路径连接。也即基站根据中继 UE 上报的 SUI 中的内容和远端 UE 上报的 RRC 重建立完成消息中的内容, 获知中继 UE 和远端 UE 均支持由该中继 UE 为该远端 UE 建立多路径连接。比如, 上述步骤 604f 的 SUI 中包括中继 UE 的信息和远端 UE 的信息, 上述步骤 606f 的 RRC 重建立完成消息中包括中继 UE 的信息和远端 UE 的信息。再比如, 上述步骤 604f 的 SUI 中包括中继 UE 的信息和远端 UE 的信息, 上述步骤 606f 的 RRC 重建立完成消息中包括中继 UE 的信息。再比如, 上述步骤 604f 的 SUI 中包括远端 UE 的信息, 上述步骤 606f 的 RRC 重建立完成消息中包括中继 UE 的信息和远端 UE 的信息。再比如, 上述步骤 604f 的 SUI 中包括远端 UE 的信息, 上述步骤 606f 的 RRC 重建立完成消息中包括中继 UE 的信息。

- 20 后续基站还需要分别向远端 UE 和中继 UE 发送 RRC 重配置消息, 以完成对中继 UE 和远端 UE 的 RRC 配置。关于该 RRC 重配置消息中的内容可以参考图 6(a)的实施例的描述。

- 25 上述方案, 在远端 UE 的重建立流程完成后, 基站可以基于远端 UE 选择的中继 UE 的信息, 为远端 UE 配置多路径, 有助于实现远端 UE 的多路径的快速配置。

下面结合具体示例, 对上述各个实施例进行说明。其中, 图 7 的实施例是上述图 6(a)或图 6(c)的实施例的一个具体示例, 图 9 的实施例是上述图 6(f)的实施例的一个具体示例。

图 7 为本申请实施例提供的一种通信方法的流程示意图。该方法包括以下步骤:

- 30 步骤 701, 远端 UE 通过发现过程寻找周边可用的 UE。

远端 UE 可以通过上述模型 A 或模型 B 的方法, 寻找周边可用的 UE。可用的 UE 指的是能够为远端 UE 提供中继服务的 UE。

步骤 702a, 基站向远端 UE 发送测量配置信息。

步骤 702b, 远端 UE 根据测量配置信息进行测量得到测量结果, 并向基站发送测量结果。

- 35 该测量结果包括一个或多个 UE 的源 L2 ID、该一个或多个 UE 的 RSRP 以及该一个或多个 UE 的服务小区的标识。

需要说明的是, 上述步骤 701 也可以是在步骤 702a 之后执行, 因此远端 UE 可以同时远端 UE 周边的 UE 进行发现和测量, 例如远端 UE 通过接收来自周边 UE 的发现消息, 对该发现消息进行测量得到该 UE 的信号质量。

- 40 步骤 703, 基站根据测量结果确定为远端 UE 配置多路径, 并为远端 UE 选择用于建立间接链路的中继 UE。

基站选择中继 UE 的实现方法, 可以参考前述图 6(a)的实施例的描述。

步骤 704, 基站向远端 UE 发送 RRC 重配置消息。

该 RRC 重配置消息中的内容, 可以参考前述步骤 601a 的描述。

- 45 步骤 705, 远端 UE 建立与中继 UE 之间的单播连接。

在步骤 705 之后, 执行以下步骤 706a 至步骤 708a 以及步骤 709, 或者执行以下步骤 706b 至步骤 708b 以及步骤 709。即步骤 706a 至步骤 708a, 与步骤 706b 至步骤 708b 为二选一执行。其中, 以下步骤 706a 至步骤 708a 称为方法一, 以下步骤 706b 至步骤 708b 称为方法二。

一种实现方法中,通过预定义或者预先为远端 UE 配置的方式,使得远端 UE 和中继 UE 按照该方法一执行,或按照该方法二执行。另一种实现方法中,也可以由远端 UE 自行决策选择方法一或方法二执行。

此外,需要说明的是,针对该方法一,如果远端 UE 能够获知中继 UE 的 RRC 状态为 RRC 连接态,则远端 UE 可以通过远端 UE 与基站之间的接口向基站发送 RRC 重配置完成消息,并且不需要触发中继 UE 进入 RRC 连接态。也即只需要执行步骤 706a,但不需要执行步骤 707a 和步骤 708a。

步骤 706a,远端 UE 通过 Uu 链路向基站发送 RRC 重配置完成消息。

该 RRC 重配置完成消息指示远端 UE 成功接收到多路径配置信息。多路径配置信息即为上述 RRC 重配置消息中包含的信息。

步骤 707a,远端 UE 向中继 UE 发送指示信息,该指示信息触发中继 UE 进入 RRC 连接态。

关于通过指示信息触发中继 UE 进入 RRC 连接态的实现方法,可以参考前述图 6(a)至图 6(e)的实施例的描述。

步骤 708a,中继 UE 触发进入 RRC 连接态,并向基站发送边链路用户信息(Sidelink UE information, SUI)。

该 SUI 包含中继 UE 的源 L2 ID,远端 UE 的目的 L2 ID 或指示信息中的一个或多个,该指示信息用于请求基站为该远端 UE 分配本地标识(Local ID)。

步骤 706b,远端 UE 向中继 UE 发送 RRC 重配置完成消息。

关于该 RRC 重配置完成消息的实现方法,可以参考前述图 6(a)至图 6(e)的实施例的描述。

步骤 707b,中继 UE 触发进入 RRC 连接态,并向基站发送 SUI。

该 SUI 包含中继 UE 的源 L2 ID,远端 UE 的目的 L2 ID 和指示信息,该指示信息用于请求基站为该远端 UE 分配本地标识(Local ID)。

步骤 708b,中继 UE 向基站转发来自远端 UE 的 RRC 重配置完成消息。

上述方法中,基站为远端 UE 配置多路径时可以定义上述方法一(涉及步骤 706a 至步骤 708a)来触发中继 UE 进入 RRC 连接态,此时,远端 UE 与基站之间的 Uu 链路上配置有 SRB 承载。另一种可能的实现方式中,不约束基站配置 SRB 的情况,因此可能存在如下三种情形:

情形 1,基站仅在直接链路配置 SRB,则远端 UE 通过上述方法一(涉及步骤 706a 至步骤 708a)回复 RRC 重配置完成消息以及触发中继 UE 进入 RRC 连接态。

情形 2,基站配置 SRB 分离(split)/重复(duplication),即同一个 SRB 消息可以同时直接在链路和间接链路传输,则远端 UE 可以通过上述方法一(涉及步骤 706a 至步骤 708a)和/或方法二(涉及上述步骤 706b 至步骤 708b)回复 RRC 重配置完成消息。具体选择哪种方式可以留给 UE 实现。

如果远端 UE 在直接链路和间接链路上都回复 RRC 重配置完成消息,则可以不需要通过上述步骤 707a 来触发中继 UE 进入 RRC 连接态,而是通过 RRC 重配置完成消息触发中继 UE 进入 RRC 连接态。

情形 3,基站仅在间接链路上配置 SRB,则远端 UE 通过上述方法二(涉及步骤 706b 至步骤 708b)回复 RRC 重配置完成消息以及触发中继 UE 进入 RRC 连接态。

关于该三种情形的描述,同样适用于前述图 6(a)至图 6(e)的实施例,不再赘述。

步骤 709,基站向中继 UE 发送 RRC 重配置消息。

关于该 RRC 重配置消息的实现,可以参考图 6(a)中的步骤 604a 的描述。

上述方案,当基站为远端 UE 选择的中继 UE 处于 RRC 空闲态或 RRC 去激活态,则远端 UE 可以通过远端 UE 与基站之间的 Uu 链路向基站回复 RRC 重配置完成消息,以及远端 UE 还触发中继 UE 进入 RRC 连接态,从而保证为远端 UE 成功配置多路径,有助于提升远端 UE 的通信质量。

一种实现方法中,在基站为远端 UE 配置多路径的流程中或完成多路径配置之后,基站可以向中继 UE 发送通知信息,该通知信息用于确定中继 UE 是否需要为远端 UE 转发控制面信令。中继 UE 可以根据该通知信息确定是否需要为远端 UE 转发控制面信令。关于该通知信息的详细描述可以参考图 6(a)的实施例中的相关描述,不再赘述。

一种实现方法中,如果基站向中继 UE 发送通知信息的方案,与上述图 7 的实施例相结合,则可以在步骤 709 的 RRC 重配置消息包括该通知信息,或者是通过基站与中继 UE 之间的一个其它消息发送该通知信息。

在上述为远端 UE 配置多路径的过程中,可能会发生链路失败或连接失败。当发生链路失败或连接

失败，需要做相应处理，以保证为远端 UE 成功配置多路径。下面分不同情形说明。

示例 1，在远端 UE 与中继 UE 建立单播连接过程中或建立单播连接完成后，远端 UE 检测到远端 UE 与中继 UE 之间发生 PC5 RLF。

图 8(a)为远端 UE 与中继 UE 之间发生 PC5 RLF 的示意图。远端 UE 与中继 UE 之间发生 PC5 RLF，导致远端 UE 不能使用中继 UE 的中继服务。该情形下，远端 UE 在检测到远端 UE 与中继 UE 之间发生 PC5 RLF 时，如果远端 UE 与基站之间的直接链路上配置有 SRB 承载，则远端 UE 可以通过该 SRB 承载向基站发送指示信息，该指示信息指示远端 UE 与中继 UE 之间发生 PC5 RLF，从而触发为远端 UE 重新选择中继 UE 并进行多路径配置，具体流程可以参考前述图 7 的实施例，或者也可以按照其它方法为远端 UE 进行多路径配置。如果远端 UE 与基站之间的直接链路上没有配置 SRB 承载，则远端 UE 无法向基站告知远端 UE 与中继 UE 之间发生 PC5 RLF，因此远端 UE 可以触发重建流程，并在重建流程中为远端 UE 进行多路径配置。其中，关于重建流程的描述可以参考图 9 的实施例。

示例 2，在远端 UE 通过直接链路向基站回复 RRC 重配置完成消息时，远端 UE 与中继 UE 之间因链路质量不好，导致远端 UE 无法向基站回复 RRC 重配置完成消息，也即远端 UE 与基站之间发生链路失败。

图 8(b)为远端 UE 与中继 UE 之间发生链路失败的示意图。该情形下，远端 UE 在检测到远端 UE 与中继 UE 之间发生链路失败时，如果远端 UE 与基站之间的间接链路上配置有 SRB 承载，则远端 UE 可以通过该 SRB 承载向基站发送指示信息，该指示信息指示远端 UE 与中继 UE 之间发生链路失败，从而触发基站重新与远端 UE 之间建立连接。如果远端 UE 与基站之间的间接链路上没有配置 SRB 承载，则远端 UE 无法通过间接链路向基站告知远端 UE 与中继 UE 之间发生链路失败，因此远端 UE 可以触发重建流程，并在重建流程中为远端 UE 进行多路径配置。其中，关于重建流程的描述可以参考图 9 的实施例。

示例 3，中继 UE 与基站之间发生 Uu RLF。

图 8(c)为中继 UE 与基站之间发生 Uu RLF 的示意图。中继 UE 在已经与基站之间建立无线连接之后又发生 Uu RLF，导致远端 UE 不能使用中继 UE 的中继服务。该情形下，中继 UE 在检测到中继 UE 与基站之间的 Uu RLF 时，向远端 UE 发送指示信息，该指示信息指示中继 UE 与基站之间发生 Uu RLF，远端 UE 在收到该指示信息后，如果远端 UE 与基站之间的直接链路上配置有 SRB 承载，则远端 UE 可以通过该 SRB 承载向基站发送指示信息，该指示信息指示中继 UE 与基站之间发生 Uu RLF，从而触发为远端 UE 重新选择中继 UE 并进行多路径配置，具体流程可以参考前述图 7 的实施例，或者也可以按照其它方法为远端 UE 进行多路径配置。如果远端 UE 与基站之间的直接链路上没有配置 SRB 承载，则远端 UE 无法向基站告知中继 UE 与基站之间发生 Uu RLF，因此远端 UE 可以触发重建流程，并在重建流程中为远端 UE 进行多路径配置。其中，关于重建流程的描述可以参考图 9 的实施例。

可选的，远端 UE 在收到来自中继 UE 的用于指示中继 UE 与基站之间发生 Uu RLF 的指示信息之后，可以释放与中继 UE 之间的单播连接。

示例 4，中继 UE 与基站之间发生 RRC 建立失败 (setup failure)。

图 8(d)和图 8(e)为中继 UE 与基站之间发生 RRC 建立失败的示意图。中继 UE 在与基站之间建立无线连接的过程中发生 RRC 建立失败，导致远端 UE 不能使用中继 UE 的中继服务。该情形下，中继 UE 在检测到中继 UE 与基站之间的 RRC 建立失败时，向远端 UE 发送指示信息，该指示信息指示中继 UE 与基站之间发生 RRC 建立失败，该指示信息可以是 PC5 RRC 消息，远端 UE 在收到该指示信息后，如果远端 UE 与基站之间的直接链路上配置有 SRB 承载，则远端 UE 可以通过该 SRB 承载向基站发送指示信息，该指示信息指示中继 UE 与基站之间发生 RRC 建立失败，从而触发为远端 UE 重新选择中继 UE 并进行多路径配置，具体流程可以参考前述图 7 的实施例，或者也可以按照其它方法为远端 UE 进行多路径配置。如果远端 UE 与基站之间的直接链路上没有配置 SRB 承载，则远端 UE 无法向基站告知中继 UE 与基站之间发生 RRC 建立失败，因此远端 UE 可以触发重建流程，并在重建流程中为远端 UE 进行多路径配置。其中，关于重建流程的描述可以参考图 9 的实施例。

可选的，远端 UE 在收到来自中继 UE 的用于指示中继 UE 与基站之间发生 RRC 建立失败的指示信息之后，可以释放与中继 UE 之间的单播连接。

图 9 为本申请实施例提供的一种通信方法的流程图。该方法为远端 UE 的重建流程，且在该流程中为远端 UE 配置多路径。该方法包括以下步骤：

步骤 901, 远端 UE 选择合适的小区以及在该小区下的中继 UE。

关于远端 UE 选择中继 UE 的方法, 可以参考图 6(f)的步骤 601f 的描述。

步骤 902, 远端 UE 通过 Uu 口向基站发送 RRC 重建立请求消息。

5 该基站指的是远端 UE 选择的合适的小区所在的基站, 该基站与远端 UE 在发送 RRC 重建立请求消息之前接入的基站可以相同, 也可以不同。

当该基站 (以下称为基站 1) 与远端 UE 在发送 RRC 重建立请求消息之前接入的基站 (以下称为基站 2) 不同, 则该基站 1 可以向基站 2 获取该远端 UE 的上下文信息。

步骤 903, 当远端 UE 与选择的中继 UE 之间无单播连接, 则远端 UE 建立与中继 UE 之间的单播连接。

10 步骤 904, 中继 UE 向基站发送 SUI。

关于 SUI 的内容, 可以参考图 6(f)的步骤 604f 的描述。

步骤 905, 基站向远端 UE 发送 RRC 重建立消息。

关于 RRC 重建立消息的内容, 可以参考图 6(f)的步骤 605f 的描述。

步骤 906a, 基站向中继 UE 发送 RRC 重配置消息。

15 关于 RRC 重配置消息的内容, 可以参考图 6(f)实施例的描述。

步骤 906b, 中继 UE 向基站发送 RRC 重配置完成消息。

步骤 907, 远端 UE 向基站发送 RRC 重建立完成消息。

关于 RRC 重配置消息的内容, 可以参考图 6(f)中的步骤 606f 的描述。

步骤 908, 基站向远端 UE 发送 RRC 重配置消息。

20 关于 RRC 重配置消息的内容, 可以参考图 6(f)实施例的描述。

步骤 909, 远端 UE 向基站发送 RRC 重配置完成消息。

上述方案, 在远端 UE 的重建立流程中, 同时为远端 UE 完成重建立和配置多路径, 有助于实现远端 UE 的多路径的快速配置。

25 上述图 9 的实施例中, 远端 UE 选择的中继 UE 与远端 UE 是在同一个小区, 在实际应用中, 也可以选择与远端 UE 不在同一个小区的中继 UE, 本申请对此不限定。

上述图 9 的实施例中, 是由远端 UE 选择中继 UE, 实际应用中也可以是由远端 UE 将测量得到的多个 UE 的信息通过 RRC 重建立完成消息上报给基站, 并由基站从该多个 UE 中选择一个 UE 作为中继 UE。基站在完成远端 UE 的重建立流程之后, 再根据选择的中继 UE 为远端 UE 配置多路径。

可以理解的是, 为了实现上述实施例中功能, 远端终端设备、中继终端设备或接入网设备包括了执行各个功能相应的硬件结构和/或软件模块。本领域技术人员应该很容易意识到, 结合本申请中所公开的实施例描述的各示例的单元及方法步骤, 本申请能够以硬件或硬件和计算机软件相结合的形式来实现。某个功能究竟以硬件还是计算机软件驱动硬件的方式来执行, 取决于技术方案的特定应用场景和设计约束条件。

30 图 10 和图 11 为本申请的实施例提供的可能的通信装置的结构示意图。这些通信装置可以用于实现上述图 6(a)、图 6(b)、图 6(c)、图 6(d)、图 6(e)、图 6(f), 以及图 7 和图 9 的方法实施例中远端终端设备、中继终端设备或接入网设备的功能, 因此也能实现上述方法实施例所具备的有益效果。在本申请的实施例中, 该通信装置可以是远端终端设备、中继终端设备或接入网设备, 也可以是应用于远端终端设备、中继终端设备或接入网设备的模块 (如芯片)。

35 图 10 所示的通信装置 1000 包括处理单元 1010 和收发单元 1020。通信装置 1000 用于实现上述方法实施例中远端终端设备、中继终端设备或接入网设备的功能。

当该通信装置用于执行上述方法实施例中的远端终端设备的功能, 收发单元 1020, 用于通过该远端终端设备与接入网设备之间的接口, 接收来自该接入网设备的配置消息, 该配置消息包括中继终端设备的信息, 该配置消息用于 RRC 重配置; 该远端终端设备根据该中继终端设备的信息, 向该中继终端设备发送指示信息, 该指示信息触发该中继终端设备进入 RRC 连接态。

40 一种可能的实现方法中, 处理单元 1010, 用于根据该中继终端设备的 RRC 状态, 确定需要触发该中继终端设备进入 RRC 连接态。

一种可能的实现方法中, 该配置消息还包括状态信息, 该状态信息指示该中继终端设备的 RRC 状态; 远端终端设备根据状态信息, 确定中继终端设备的 RRC 状态。

一种可能的实现方法中,该指示信息是该配置完成消息。

一种可能的实现方法中,收发单元 1020,用于通过该远端终端设备与该接入网设备之间的接口,向该接入网设备发送该配置完成消息。

5 一种可能的实现方法中,收发单元 1020,用于向该中继终端设备发送请求消息,该请求消息用于请求建立单播连接,该请求消息包括该指示信息,该指示信息指示建立单播连接是为了获取该中继终端设备的中继服务。

一种可能的实现方法中,该指示信息是 PC5-S 信令、PC5 RRC 消息或 SL MAC CE 信令。

10 一种可能的实现方法中,处理单元 1010,用于确定该远端终端设备与该中继终端设备之间发生链路失败或连接失败;收发单元 1020,用于向该接入网设备发送第一失败指示信息,该第一失败指示信息指示该远端终端设备与该中继终端设备之间发生链路失败或连接失败。

一种可能的实现方法中,处理单元 1010,用于确定该远端终端设备与该接入网设备之间发生链路失败或连接失败;收发单元 1020,用于通过该中继终端设备向该接入网设备发送第二失败指示信息,该第二失败指示信息指示该远端终端设备与该接入网设备之间发生链路失败或连接失败。

15 一种可能的实现方法中,收发单元 1020,用于接收来自该中继终端设备的第三失败指示信息,该第三失败指示信息指示该中继终端设备与该接入网设备之间发生链路失败或连接失败;向该接入网设备发送第四失败指示信息,该第四失败指示信息指示该中继终端设备与该接入网设备之间发生链路失败或连接失败。

20 一种可能的实现方法中,收发单元 1020,还用于通过该远端终端设备与接入网设备之间的接口,向该接入网设备发送至少一个候选终端设备的信息,该至少一个候选终端设备包括该中继终端设备,该至少一个候选终端设备的信息包括该候选终端设备的信号质量和/或用于指示该候选终端设备是否支持多路径中继的信息。

一种可能的实现方法中,收发单元 1020,还用于接收来自候选终端设备的发现消息,该发现消息中包括用于指示候选终端设备是否支持多路径中继的信息。

25 一种可能的实现方法中,收发单元 1020,还用于接收来自该候选终端设备的发现消息,该发现消息对应的该候选终端设备的标识信息用于指示该候选终端设备是否支持多路径中继。

当该通信装置用于执行上述方法实施例中的中继终端设备的功能,收发单元 1020,用于接收来自远端终端设备的指示信息,该指示信息触发该接入网设备进入 RRC 连接态;向接入网设备发送边链路用户信息,该边链路用户信息包括该远端终端设备的信息和/或该中继终端设备的信息。

一种可能的实现方法中,处理单元 1010,用于根据该指示信息,进入 RRC 连接态。

30 一种可能的实现方法中,该指示信息是 PC5-S 信令、PC5 RRC 消息、SL MAC CE 信令或来自所述中继终端设备的配置完成消息。

一种可能的实现方法中,收发单元 1020,用于接收来自该远端终端设备的请求消息,该请求消息用于请求建立单播连接,该请求消息包括该指示信息,该指示信息指示建立单播连接是为了获取该中继终端设备的中继服务。

35 一种可能的实现方法中,收发单元 1020,用于接收来自该接入网设备的通知信息,该通知信息用于中继终端设备确定是否需要为远端终端设备转发控制面信令;处理单元 1010,用于根据该通知信息,确定需要为远端终端设备转发控制面信令,或确定不需要为远端终端设备转发控制面信令。

40 一种可能的实现方法中,处理单元 1010,用于确定该中继终端设备与该接入网设备之间发生链路失败或连接失败;收发单元 1020,用于向该远端终端设备发送失败指示信息,该失败指示信息指示该中继终端设备与该接入网设备之间发生链路失败或连接失败。

一种可能的实现方法中,收发单元 1020,还用于向该远端终端设备发送发现消息,该发现消息中包括用于指示该中继终端设备支持多路径中继的信息。

一种可能的实现方法中,收发单元 1020,还用于向该远端终端设备发送发现消息,该发现消息对应的该中继终端设备的标识信息用于指示该中继终端设备支持多路径中继。

45 当该通信装置用于执行上述方法实施例中的接入网设备的功能,收发单元 1020,用于通过远端终端设备与接入网设备之间的接口,向远端终端设备发送配置消息,该配置消息包括中继终端设备的信息和状态信息,该状态信息指示该中继终端设备的 RRC 状态,该配置消息用于 RRC 重配置;接收来自该中继终端设备的边链路用户信息,该边链路用户信息包括该中继终端设备的信息和该中继终端设备的信

息。

一种可能的实现方法中，收发单元 1020，用于通过远端终端设备与接入网设备之间的接口，接收来自远端终端设备的响应于配置消息的配置完成消息。

一种可能的实现方法中，收发单元 1020，用于通过中继终端设备，接收来自远端终端设备的响应于配置消息的配置完成消息。

一种可能的实现方法中，收发单元 1020，用于向该中继终端设备发送通知信息，该通知信息用于中继终端设备确定是否需要为远端终端设备转发控制面信令，该第二配置消息用于 RRC 重配置。

当该通信装置用于执行上述方法实施例中的远端终端设备的功能，处理单元 1010，用于选择中继终端设备；收发单元 1020，用于向接入网设备发送 RRC 重建请求消息；接收来自该接入网设备的 RRC 重建消息；向该接入网设备发送 RRC 重建完成消息，该 RRC 重建完成消息包括该中继终端设备的信息和/或该远端终端设备的信息。

一种可能的实现方法中，处理单元 1010，用于在收发单元 1020 向该接入网设备发送 RRC 重建完成消息之前，建立该中继终端设备之间的单播连接。

有关上述处理单元 1010 和收发单元 1020 更详细的描述可以直接参考上述方法实施例中相关描述直接得到，这里不加赘述。

图 11 所示的通信装置 1100 包括处理器 1110 和接口电路 1120。处理器 1110 和接口电路 1120 之间相互耦合。可以理解的是，接口电路 1120 可以为收发器或输入输出接口。可选的，通信装置 1100 还可以包括存储器 1130，用于存储处理器 1110 执行的指令或存储处理器 1110 运行指令所需要的输入数据或存储处理器 1110 运行指令后产生的数据。

该通信装置 1100 可以是上述方法实施例中的远端终端设备、中继终端设备或接入网设备，也可以是应用于远端终端设备、中继终端设备或接入网设备的模块（如芯片）。

当通信装置 1100 用于实现上述方法实施例时，处理器 1110 用于实现上述处理单元 1010 的功能，接口电路 1120 用于实现上述收发单元 1020 的功能。

可以理解的是，本申请的实施例中的处理器可以是中央处理单元（central processing unit, CPU），还可以是其它通用处理器、数字信号处理器（digital signal processor, DSP）、专用集成电路（application specific integrated circuit, ASIC）、现场可编程门阵列（field programmable gate array, FPGA）或者其它可编程逻辑器件、晶体管逻辑器件、硬件部件或者其任意组合。通用处理器可以是微处理器，也可以是任何常规的处理器。

图 12 提供了一种终端设备的结构示意图。该终端设备可适用于上述任意方法实施例中由远端终端设备或中继终端设备执行的操作。为了便于说明，图 12 仅示出了终端设备的主要部件。图 12 所示的终端设备 1200 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、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。

当终端设备开机后，处理器可以读取存储器中的软件程序，解析并执行软件程序的指令，处理软件程序的数据。当需要通过无线方式发送数据时，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处理后得到射频信号并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时，控制电路通过天线接收到射频信号，该射频信号被进一步转换为基带信号，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。

为了便于说明，图 12 仅示出了一个存储器和处理器。在实际的终端设备中，可以存在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，本申请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进行控制，执行软件程序，处理软件程序的数据。图 12 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。本领域技术人员可以理解，终端设备可以包括多个基带处理器以适应不同的网络制式，终端设备可以包括多个中央处理器以增强其处理能力，终端设备的各个部件可以通过各种总线连接。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。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器中,由处理器执行软件程序以实现基带处理功能。

5 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 1200 的收发单元 1211,将具有处理功能的处理器视为终端设备 1200 的处理单元 1212。如图 12 所示,终端设备 1200 包括收发单元 1211 和处理单元 1212。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 1211 中用于实现接收功能的器件视为接收单元,将收发单元 1211 中用于实现发送功能的器件视为发送单元,即收发单元 1211 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。可选的,上述接收单元和发送单元可以
10 是集成为一个单元,也可以是各自独立的多个单元。上述接收单元和发送单元可以在一个地理位置,也可以分散在多个地理位置。

本申请实施例还提供一种通信装置,包括与存储器耦合的处理器,该处理器用于调用所述存储器中存储的程序,以执行上述方法实施例中由远端终端设备、中继终端设备或接入网设备执行的操作。该存储器可以位于该装置之内,也可以位于该装置之外。且该处理器可以是一个或多个。

15 本申请实施例提供一种通信装置,包括处理器和存储器;该存储器用于存储计算机指令,当该装置运行时,该处理器执行该存储器存储的计算机指令,以执行上述方法实施例中由远端终端设备、中继终端设备或接入网设备执行的操作。

本申请实施例还提供一种芯片系统,包括:处理器,用于以执行上述方法实施例中由远端终端设备、中继终端设备或接入网设备执行的操作。

20 本申请实施例还提供一种通信系统,包括上述方法实施例中的远端终端设备和中继终端设备。可选的,该通信系统还包括该方法实施例中的接入网设备。

本申请实施例还提供一种计算机可读存储介质,所述计算机可读存储介质中存储有指令,当其在通信装置上运行时,以执行上述方法实施例中由远端终端设备、中继终端设备或接入网设备执行的操作。

25 本申请实施例还提供一种计算机程序产品,该计算机程序产品包括计算机程序或指令,当计算机程序或指令被通信装置运行时,以执行上述方法实施例中由远端终端设备、中继终端设备或接入网设备执行的操作。

本申请的实施例中的方法步骤可以通过硬件的方式来实现,也可以由处理器执行软件指令的方式来实现。软件指令可以由相应的软件模块组成,软件模块可以被存放于随机存取存储器、闪存、只读存储器、可编程只读存储器、可擦除可编程只读存储器、电可擦除可编程只读存储器、寄存器、硬盘、移动硬盘、CD-ROM 或者本领域熟知的任何其它形式的存储介质中。一种示例性的存储介质耦合至处理器,从而使处理器能够从该存储介质读取信息,且可向该存储介质写入信息。当然,存储介质也可以是处理器的组成部分。处理器和存储介质可以位于 ASIC 中。另外,该 ASIC 可以位于基站或终端中。当然,处理器和存储介质也可以作为分立组件存在于基站或终端中。

在上述实施例中,可以全部或部分地通过软件、硬件、固件或者其任意组合来实现。当使用软件实现时,可以全部或部分地以计算机程序产品的形式实现。所述计算机程序产品包括一个或多个计算机程序或指令。在计算机上加载和执行所述计算机程序或指令时,全部或部分地执行本申请实施例所述的流程或功能。所述计算机可以是通用计算机、专用计算机、计算机网络、基站、用户设备或者其它可编程装置。所述计算机程序或指令可以存储在计算机可读存储介质中,或者从一个计算机可读存储介质向另一个计算机可读存储介质传输,例如,所述计算机程序或指令可以从一个网站站点、计算机、服务器或数据中心通过有线或无线方式向另一个网站站点、计算机、服务器或数据中心进行传输。所述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或者是集成一个或多个可用介质的服务器、数据中心等数据存储设备。所述可用介质可以是磁性介质,例如,软盘、硬盘、磁带;也可以是光介质,例如,数字视频光盘;还可以是半导体介质,例如,固态硬盘。该计算机可读存储介质可以是易失性或非易失性存储介质,或可包括易失性和非易失性两种类型的存储介质。

45 在本申请的各个实施例中,如果没有特殊说明以及逻辑冲突,不同的实施例之间的术语和/或描述具有一致性、且可以相互引用,不同的实施例中的技术特征根据其内在的逻辑关系可以组合形成新的实施例。

本申请中,“至少一个”是指一个或者多个,“多个”是指两个或两个以上。“和/或”,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 的情况，其中 A，B 可以是单数或者复数。在本申请的文字描述中，字符“/”，一般表示前后关联对象是一种“或”的关系；在本申请的公式中，字符“/”，表示前后关联对象是一种“相除”的关系。

- 5 可以理解的是，在本申请的实施例中涉及的各种数字编号仅为描述方便进行的区分，并不用来限制本申请的实施例的范围。上述各过程的序号的大小并不意味着执行顺序的先后，各过程的执行顺序应以其功能和内在逻辑确定。

权 利 要 求

- 1.一种通信方法,其特征在于,所述方法包括:
通过远端终端设备与接入网设备之间的接口,接收来自所述接入网设备的配置消息,所述配置消息包括中继终端设备的信息;
- 5 根据所述中继终端设备的信息,向所述中继终端设备发送指示信息,所述指示信息触发所述中继终端设备进入 RRC 连接态。
- 2.如权利要求 1 所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:
根据所述中继终端设备的 RRC 状态,确定需要触发所述中继终端设备进入 RRC 连接态。
- 3.如权利要求 2 所述的方法,其特征在于,所述配置消息还包括状态信息,所述状态信息指示所述
10 中继终端设备的 RRC 状态;
- 所述方法还包括:
根据所述状态信息,确定所述中继终端设备的 RRC 状态。
- 4.如权利要求 2 或 3 所述的方法,其特征在于,所述指示信息是响应于所述配置消息的配置完成消息。
- 5.如权利要求 1 至 3 中任一项所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:
通过所述远端终端设备与所述接入网设备之间的接口,向所述接入网设备发送响应于所述配置消息的配置完成消息。
- 6.如权利要求 1 至 3、5 中任一项所述的方法,其特征在于,
向所述中继终端设备发送指示信息,包括:向所述中继终端设备发送请求消息,所述请求消息包括
20 所述指示信息,所述请求消息用于请求建立单播连接,所述指示信息指示建立单播连接是为了获取所述中继终端设备的中继服务;或者,
所述指示信息是用于请求建立与中继服务相关的单播连接的请求消息。
- 7.如权利要求 1 至 3、5 中任一项所述的方法,其特征在于,所述指示信息是 PC5-S 信令、PC5 RRC 消息或边链路媒体接入控制控制单元 SL MAC CE 信令。
- 8.如权利要求 1 至 7 中任一项所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:
确定所述远端终端设备与所述中继终端设备之间发生链路失败或连接失败,向所述接入网设备发送
25 第一失败指示信息,所述第一失败指示信息指示所述远端终端设备与所述中继终端设备之间发生链路失败或连接失败。
- 9.如权利要求 1 至 7 中任一项所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:
30 确定所述远端终端设备与所述接入网设备之间发生链路失败或连接失败,通过所述中继终端设备向所述接入网设备发送第二失败指示信息,所述第二失败指示信息指示所述远端终端设备与所述接入网设备之间发生链路失败或连接失败。
- 10.如权利要求 1 至 7 中任一项所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:
接收来自所述中继终端设备的第三失败指示信息,所述第三失败指示信息指示所述中继终端设备与
35 所述接入网设备之间发生链路失败或连接失败;
- 向所述接入网设备发送第四失败指示信息,所述第四失败指示信息指示所述中继终端设备与所述接入网设备之间发生链路失败或连接失败。
- 11.如权利要求 1 至 10 中任一项所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:
通过所述远端终端设备与接入网设备之间的接口,向所述接入网设备发送至少一个候选终端设备的
40 信息,所述至少一个候选终端设备包括所述中继终端设备,所述至少一个候选终端设备的信息包括所述候选终端设备的信号质量和/或用于指示所述候选终端设备是否支持多路径中继的信息。
- 12.如权利要求 11 所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:
接收来自所述候选终端设备的发现消息,所述发现消息中包括用于指示所述候选终端设备是否支持
多路径中继的信息。
- 13.如权利要求 11 所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:
接收来自所述候选终端设备的发现消息,所述发现消息对应的所述候选终端设备的标识信息用于指示
45 所述候选终端设备是否支持多路径中继。

- 14.一种通信方法,其特征在于,包括:
接收来自远端终端设备的指示信息,所述指示信息触发所述接入网设备进入RRC连接态;
向接入网设备发送边链路用户信息,所述边链路用户信息包括所述远端终端设备的信息和/或中继终端设备的信息。
- 5 15.如权利要求14所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:
根据所述指示信息,进入RRC连接态。
- 16.如权利要求14或15所述的方法,其特征在于,所述指示信息是PC5-S信令、PC5 RRC消息、边链路媒体接入控制控制单元SL MAC CE信令或来自所述中继终端设备的配置完成消息。
- 17.如权利要求14或15所述的方法,其特征在于,所述接收来自远端终端设备的指示信息,包括:
10 接收来自所述远端终端设备的请求消息,所述请求消息包括所述指示信息,所述请求消息用于请求建立单播连接,所述指示信息指示建立单播连接是为了获取所述中继终端设备的中继服务;或者,
所述指示信息是用于请求建立与中继服务相关的单播连接的请求消息。
- 18.如权利要求14至17中任一项所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:
确定所述中继终端设备与所述接入网设备之间发生链路失败或连接失败,向所述远端终端设备发送
15 失败指示信息,所述失败指示信息指示所述中继终端设备与所述接入网设备之间发生链路失败或连接失败。
- 19.如权利要求14至18中任一项所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:
向所述远端终端设备发送发现消息,所述发现消息中包括用于指示所述中继终端设备支持多路径中
继的信息。
- 20 20.如权利要求14至18中任一项所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:
向所述远端终端设备发送发现消息,所述发现消息对应的所述中继终端设备的标识信息用于指示所
述中继终端设备支持多路径中继。
- 21.一种通信方法,其特征在于,所述方法包括:
通过远端终端设备与接入网设备之间的接口,向所述远端终端设备发送配置消息,所述配置消息包
25 括中继终端设备的信息和状态信息,所述状态信息指示所述中继终端设备的RRC状态;
接收来自所述中继终端设备的边链路用户信息,所述边链路用户信息包括所述中继终端设备的信息
和所述远端终端设备的信息。
- 22.如权利要求21所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:
通过所述远端终端设备与所述接入网设备之间的接口,接收来自所述远端终端设备的响应于所述配
30 置消息的配置完成消息;或者,
通过所述中继终端设备,接收来自所述远端终端设备的响应于所述配置消息的配置完成消息。
- 23.如权利要求21或22所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:
通过远端终端设备与所述接入网设备之间的接口,接收来自所述远端终端设备的至少一个候选终端
设备的信息,所述至少一个候选终端设备的信息包括所述候选终端设备的信号质量和/或用于指示所述
35 候选终端设备是否支持多路径中继的信息;
根据所述至少一个候选终端设备的信息,从所述至少一个候选终端设备中选择所述中继终端设备。
- 24.一种通信方法,其特征在于,所述方法包括:
确定中继终端设备是否需要为远端终端设备转发控制面信令;
向所述中继终端设备发送通知信息,所述通知信息用于确定所述中继终端设备是否需要为所述远端
40 终端设备转发控制面信令。
- 25.如权利要求24所述的方法,其特征在于,所述确定中继终端设备是否需要为所述远端终端设备
转发控制面信令,包括:
当所述远端终端设备能够通过所述远端终端设备与接入网设备之间的接口接收来自所述接入网设
备的控制面信令,则确定所述中继终端设备不需要为所述远端终端设备转发控制面信令;
- 45 当所述远端终端设备不能够通过所述远端终端设备与接入网设备之间的接口接收来自所述接入网
设备的控制面信令,则确定所述中继终端设备需要为所述远端终端设备转发控制面信令。
- 26.一种通信方法,其特征在于,所述方法包括:
接收来自接入网设备的通知信息,所述通知信息用于确定中继终端设备是否需要为远端终端设备转

发控制面信令;

根据所述通知信息,确定需要为所述远端终端设备转发控制面信令,或确定不需要为所述中继终端设备转发控制面信令。

27.如权利要求 26 所述的方法,其特征在于,所述通知信息指示所述中继终端设备提供的中继服务类型;

所述根据所述通知信息,确定需要为所述远端终端设备转发控制面信令,或确定不需要为所述中继终端设备转发控制面信令,包括:

根据所述中继终端设备提供的中继服务类型,确定需要为所述远端终端设备转发控制面信令,或确定不需要为所述中继终端设备转发控制面信令。

28.一种通信装置,其特征在于,包括用于执行如权利要求 1 至 13 中任一项所述方法的模块,或执行如权利要求 14 至 20 中任一项所述方法的模块,或执行如权利要求 21 至 23 中任一项所述方法的模块,或执行如权利要求 24 或 25 所述方法的模块,或执行如权利要求 26 或 27 所述方法的模块。

29.一种通信装置,其特征在于,包括处理器和接口电路,所述接口电路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实现如权利要求 1 至 13 中任一项所述的方法,或实现如权利要求 14 至 20 中任一项所述的方法,或实现如权利要求 21 至 23 中任一项所述的方法,或实现如权利要求 24 或 25 所述的方法,或实现如权利要求 26 或 27 所述的方法。

30.一种计算机程序产品,其特征在于,包括计算机程序,当所述计算机程序被通信装置执行时,实现如权利要求 1 至 27 中任一项所述的方法。

31.一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通信装置执行时,实现如权利要求 1 至 27 中任一项所述的方法。

32.一种通信系统,其特征在于,包括用于执行如权利要求 1 至 13 中任一项所述方法的远端终端设备,和用于执行如权利要求 14 至 20 中任一项所述方法的中继终端设备。

33.如权利要求 32 所述的系统,其特征在于,所述系统还包括用于执行如权利要求 21 至 23 中任一项所述方法的接入网设备。

34.一种通信系统,其特征在于,包括用于执行如权利要求 24 或 25 所述方法的接入网设备,和用于执行如权利要求 26 或 27 所述方法的中继终端设备。

35.一种芯片系统,其特征在于,包括:处理器,所述处理器用于执行权利要求 1 至 27 中任一项所述的方法。