

移动性优化方法及相关装置

技术领域

本申请涉及移动通信技术领域，尤其涉及一种移动性优化方法及相关装置。

背景技术

在移动通信系统中，随着终端设备的移动，终端设备的网络会从源小区切换到目标小区进行数据传输。在切换（handover, HO）过程中，如果与切换相关的参数（比如测量滤波系数、触发时间、迟滞门限或触发门限等）配置不合理，则可能导致过晚切换（too late HO）、过早切换（too early HO）、切换至错误小区（HO to wrong cell）等问题，使得终端设备与网络设备断开连接，导致数据中断。

目前，终端设备在检测到连接失败（比如无线链路失败（radio link failure, RLF））或切换失败（比如定时器 T304 超时）时，终端设备会进行无线资源控制（radio resource control, RRC）重建。终端设备会在 RRC 重建请求消息中携带连接失败或切换失败的失败信息，网络设备可以利用 RRC 重建请求中的失败信息判断终端设备是否过晚切换、过早切换以及切换至错误小区等问题。因此，网络设备都是通过终端设备在连接失败或切换失败后进行 RRC 重建时判断过晚切换、过早切换以及切换至错误小区等问题。

然而，在一些情况下，终端设备不会进行 RRC 重建。比如第三代合作伙伴计划（3rd generation partnership project, 3GPP）提出的一种移动性增强方案中，终端设备的网络从源小区到目标小区的切换失败时，或者终端设备在收到切换消息后、且在目标小区的随机接入（random access channel, RACH）过程成功之前，终端设备在源小区检测到 RLF 时，终端设备都不会进行 RRC 重建。又比如，在第五代移动通信技术（5th generation mobile networks, 5G）标准 R16 版本的多无线双连接（Multi-Radio dual connectivity, MR-DC）中，终端设备检测到主小区组（master cell group, MCG）的 RLF 时，也不会进行 RRC 重建。因此，在这些情况下，如果终端设备不进行 RRC 重建，将如何判断过晚切换、过早切换以及切换至错误小区成为了亟待解决的问题。

发明内容

本申请实施例提供一种移动性优化方法及相关装置，可以在 3GPP 提出的移动性增强和/或 MR-DC 中，判断过晚切换、过早切换以及切换至错误小区，实现对移动性参数的优化，从而优化移动性鲁棒性。

下面从不同的方面介绍本申请，应理解的是，下面的不同方面的实施方式和有益效果可以互相参考。

第一方面，本申请实施例提供一种移动性优化方法，该方法包括：终端设备向第一网络设备发送连接失败信息，第一网络设备接收到该连接失败信息之后，确定终端设备的连接失败类型。可选的，第一网络设备确定终端设备的连接失败类型之后，可以进行移动性参数优化。该移动性参数可以包括以下一种或多种：测量滤波系数、对应测量的触发门限

或周期、触发时间 (time to trigger) 或迟滞门限。其中, 该连接失败信息可以用于指示终端设备在第一小区检测到 RLF 或者切换到该第一小区失败。终端设备在第二小区切换到该第一小区的切换过程中与该第二小区存在无线连接, 该第二小区为第一网络设备管理的小区。该连接失败类型可以包括过早切换和/或切换至错误小区。该连接失败类型可以用于移动性鲁棒性优化。

可选的, 第一小区为目标小区, 第二小区为源小区, 第一网络设备为源基站。第一小区 (目标小区) 和第二小区 (源小区) 可以属于同一个网络设备管理的小区, 即第一小区和第二小区均为第一网络设备管理的小区。第一小区和第二小区也可以属于不同网络设备管理的小区, 比如, 第二小区属于第一网络设备管理的小区, 第一小区为第二网络设备管理的小区。

本申请实施例的终端设备在目标小区检测到 RLF 或切换到目标小区失败后, 向第一网络设备 (源基站) 发送连接失败信息, 该连接失败信息可以触发第一网络设备确定终端设备的连接失败类型 (过早切换、切换至错误小区)。第一网络设备接收到该连接失败信息之后, 确定终端设备的连接失败类型。该连接失败类型可以用于移动性鲁棒性优化。实现了在移动性增强场景中判断过早切换和切换至错误小区, 也实现了对移动性参数的优化, 从而优化移动性鲁棒性。

结合第一方面, 在一种可能的实施方式中, 第一网络设备确定终端设备的连接失败类型具体为: 若第一网络设备确定终端设备在第一小区 (目标小区) 检测到 RLF 或切换到第一小区 (目标小区) 失败后、仍然保持与第二小区 (源小区) 的无线连接 (或者第一网络设备决策终端设备待在源小区), 则第一网络设备确定终端设备的连接失败类型为过早切换; 若第一网络设备确定第三小区为终端设备待接入的小区 (或者第一网络设备决策终端设备切换到一个新的目标小区), 则第一网络设备确定终端设备的连接失败类型为切换至错误小区。该第三小区不同于第一小区 (即目标小区) 和第二小区 (即源小区)。其中, 上述终端设备在第二小区切换到该第一小区的切换过程中与该第二小区存在无线连接的意思是: 终端设备与第二小区 (源小区) 可以进行数据通信。

本申请实施例提出一种在移动性增强场景中判断过早切换和切换至错误小区的准则, 即当第一网络设备决策终端设备待在源小区时, 确定终端设备的连接失败类型是过早切换; 当第一网络设备决策终端设备切换到一个新的目标小区时, 确定终端设备的连接失败类型是切换至错误小区。实现了在移动性增强场景中判断过早切换和切换至错误小区, 也实现了对移动性参数的优化, 从而优化移动性鲁棒性。

结合第一方面, 在一种可能的实施方式中, 上述第一小区为终端设备的至少一个候选小区中满足条件性切换 CHO 触发条件的候选小区, 上述第三小区不同于该至少一个候选小区的任一候选小区和上述第二小区。其中, 上述终端设备在第二小区切换到该第一小区的切换过程中与该第二小区存在无线连接的意思是: 终端设备与第二小区 (源小区) 保留连接配置, 但不能进行数据通信。本申请实施例可以在条件性切换 CHO 场景下判断过早切换和切换至错误小区。

结合第一方面, 在一种可能的实施方式中, 在第一网络设备从终端设备接收连接失败信息之前, 该方法还包括: 第一网络设备向终端设备发送第一指示信息, 该第一指示信息

用于指示终端设备切换到第一小区（目标小区）失败时终端设备接入第二小区（源小区）。本申请实施例在 CHO 场景下，当目标小区的随机接入失败后，可以回退到与源小区通信。

第二方面，本申请实施例提供另一种移动性优化方法，该方法包括：终端设备从第一小区切换到第二小区的切换过程中在该第一小区检测到 RLF 时，向第二网络设备发送连接失败信息，第二网络设备接收到该连接失败信息之后，可以向第一网络设备发送该连接失败信息；第一网络设备接收到该连接失败信息之后，确定终端设备的连接失败类型。可选的，第一网络设备确定终端设备的连接失败类型之后，可以进行移动性参数优化。该移动性参数可以包括以下一种或多种：测量滤波系数、对应测量的触发门限或周期、触发时间（time to trigger）或迟滞门限等。其中，该连接失败信息可以用于指示终端设备从第一小区（即源小区）切换到第二小区（即目标小区）的切换过程中在第一小区检测到 RLF。切换过程中，终端设备在源小区检测到 RLF 之前，终端设备与源小区保持无线连接。终端设备在源小区检测到 RLF 时，终端设备与源小区的无线连接断开，即终端设备此时不能与源小区进行数据通信。该第一小区为第一网络设备管理的小区。该连接失败类型可以包括过晚切换。该连接失败类型可以用于移动性鲁棒性优化。

可选的，第一小区为源小区，第二小区为目标小区，第一网络设备为源基站。第一小区（源小区）和第二小区（目标小区）可以属于同一个网络设备管理的小区，即第一小区和第二小区均为第一网络设备管理的小区，第一网络设备和第二网络设备为同一物理设备。第一小区和第二小区也可以属于不同网络设备管理的小区，比如，第二小区属于第一网络设备管理的小区，第一小区为第二网络设备管理的小区。

本申请实施例的终端设备从第一小区切换到第二小区的过程中在源小区检测到 RLF 后，向第二网络设备发送连接失败信息，第二网络设备接收到该连接失败信息之后，可以向第一网络设备发送该连接失败信息。该连接失败信息可以触发第一网络设备确定终端设备的连接失败类型（过晚切换）。第一网络设备接收到该连接失败信息之后，确定终端设备的连接失败类型。该连接失败类型可以用于移动性鲁棒性优化。实现了在移动性增强场景中判断过晚切换，也实现了对移动性参数的优化，从而优化移动性鲁棒性。

结合第二方面，在一种可能的实施方式中，第一网络设备确定终端设备的连接失败类型具体为：若第一网络设备确定终端设备待在该第一小区（源小区）的时间大于第二阈值（或者第一网络设备确定终端设备在源小区待的时间过长）、且终端设备成功接入该第二小区（目标小区），则第一网络设备确定终端设备的连接失败类型为过晚切换。

本申请中，终端设备待在该第一小区的时间为终端设备在第一小区保持 RRC 连接的时间，或者终端设备在第一小区保持了无线连接的时间，或者说终端设备在第一小区有连接的且没有收到切换命令的时间。

本申请实施例提出一种在移动性增强场景中判断过晚切换的准则，即当第一网络设备确定终端设备在源小区待的时间过长、且终端设备成功接入了目标小区时，第一网络设备确定终端设备的连接失败类型是过晚切换。实现了在移动性增强场景中判断过晚切换，也实现了对移动性参数的优化，从而优化移动性鲁棒性。

结合第二方面，在一种可能的实施方式中，上述第二小区为终端设备的至少一个候选小区中满足 CHO 触发条件的候选小区。本申请实施例可以在 CHO 场景下判断过晚切换。

第三方面，本申请实施例提供又一种移动性优化方法，该方法包括：终端设备在主小区 MCG 检测到 RFL 时，向第二网络设备发送连接失败信息，第二网络设备接收到该连接失败信息之后，向第一网络设备转发该连接失败信息；第一网络设备接收到该连接失败信息后，确定终端设备的连接失败类型。可选的，第一网络设备确定终端设备的连接失败类型之后，可以进行移动性参数优化。该移动性参数可以包括以下一种或多种：测量滤波系数、对应测量的触发门限或周期、触发时间（time to trigger）或迟滞门限等。其中，该连接失败信息可以用于指示终端设备在第一网络设备管理的 MCG 检测到 RLF。该连接失败类型可以包括过晚切换、过早切换以及切换至错误小区。该连接失败类型可以用于移动性鲁棒性优化。第二网络设备为辅网络设备（也称为辅节点）SN。

本申请实施例的终端设备在第一网络设备管理的 MCG 检测到 RLF 后，向第二网络设备（SN）发送连接失败信息，第二网络设备接收到该连接失败信息之后，可以向第一网络设备发送该连接失败信息。该连接失败信息可以触发第一网络设备确定终端设备的连接失败类型（过晚切换，过早切换，或切换至错误小区）。第一网络设备接收到该连接失败信息之后，确定终端设备的连接失败类型。该连接失败类型可以用于移动性鲁棒性优化。实现了在双连接场景中判断过晚切换、过早切换或切换至错误小区，也实现了对移动性参数的优化，从而优化移动性鲁棒性。

结合第三方面，在一种可能的实施方式中，第一网络设备确定终端设备的连接失败类型具体为：若第一网络设备确定第四小区（如小区 D）为终端设备待接入的小区（或者第一网络设备决策终端设备的主小区 PCell 切换到新的小区，该新的小区不同于第一网络设备管理的 MCG 中的主小区，比如终端设备的主小区 PCell 从小区 A 切换到小区 D），则第一网络设备确定终端设备的连接失败类型为过晚切换。该第四小区不同于第一网络设备管理的 MCG 中的主小区。其中，第一网络设备为源主网络设备（也称源主节点），即源 MN。

本申请实施例提出一种在双连接场景中判断过晚切换的准则，即当第一网络设备决策终端设备的主小区 PCell 切换到新的小区时，第一网络设备确定终端设备的连接失败类型是过晚切换。实现了在双连接场景中判断过晚切换，也实现了对移动性参数的优化，从而优化移动性鲁棒性。

结合第三方面，在一种可能的实施方式中，第一网络设备确定终端设备的连接失败类型具体为：若第一网络设备确定源主网络设备最近向终端设备发送了用于指示主小区改变（比如主小区从小区 A 变为小区 B）的切换消息、且确定第五小区（如小区 A）为终端设备待接入的小区（或者决策终端设备待在改变之前的主小区如小区 A），则第一网络设备确定终端设备的连接失败类型为过早切换。该第五小区为切换到第一网络设备管理的 MCG 中的主小区之前的小区。如果第一网络设备确定源主网络设备最近向终端设备发送了用于指示主小区改变（比如主小区从小区 A 变为小区 B）的切换消息、且确定第六小区（如小区 C）为终端设备待接入的小区（或者决策终端设备切换到新的主小区，该新的主小区不同于小区 A 和 B），则第一网络设备确定终端设备的连接失败类型为切换至错误小区。该第六小区不同于第一网络设备管理的 MCG 中的主小区和上述第五小区。其中，第一网络设备为目标主网络设备，即目标 MN。

本申请实施例提出一种在双连接场景中判断过早切换和切换至错误小区的准则，即当

第一网络设备确定源主网络设备最近向终端设备发送了用于指示主小区改变的切换消息、且决策终端设备待在改变之前的主小区时，第一网络设备确定终端设备的连接失败类型是过早切换。当第一网络设备确定源主网络设备最近向终端设备发送了用于指示主小区改变的切换消息、且决策终端设备切换到新的主小区时，第一网络设备确定终端设备的连接失败类型是切换至错误小区。实现了在双连接场景中判断过早切换和切换至错误小区，实现了对移动性参数的优化，从而优化移动性鲁棒性。

结合第三方面，在一种可能的实施方式中，上述第一网络设备为目标主网络设备。第一网络设备确定终端设备的连接失败类型之后，该方法还包括：第一网络设备向源主网络设备发送第二指示信息，该第二指示信息可以用于指示该终端设备的连接失败类型为过早切换或切换至错误小区。

第四方面，本申请实施例提供又一种移动性优化方法，该方法包括：终端设备在第一小区检测到 RLF 或从该第一小区切换到第二小区失败时，发送连接失败信息。第一网络设备接收到该连接失败信息之后，确定终端设备的连接失败类型。可选的，第一网络设备确定终端设备的连接失败类型之后，可以进行移动性参数优化。该移动性参数可以包括以下一种或多种：测量滤波系数、对应测量的触发门限或周期、触发时间（time to trigger）或迟滞门限等。其中，该连接失败信息可以用于指示终端设备在第一小区检测到 RLF 或从第一小区切换到第二小区失败。该连接失败类型可以包括过晚切换、过早切换以及切换至错误小区。该连接失败类型可以用于移动性鲁棒性优化。

结合第四方面，在一种可能的实施方式中，上述第一小区为第一网络设备管理的源小区，第一网络设备为源基站，上述第二小区为目标小区；上述连接失败信息用于指示终端设备在该第一小区（源小区）检测到 RLF。第一网络设备确定终端设备的连接失败类型具体为：若第一网络设备确定终端设备待在该第一小区（源小区）的时间大于第二阈值（或者第一网络设备确定终端设备在源小区待的时间过长）、且终端设备成功接入该第二小区（即目标小区），则第一网络设备确定终端设备的连接失败类型为过晚切换。该第二小区为终端设备的至少一个候选小区中满足 CHO 触发条件的候选小区。

本申请实施例提出一种在 CHO 场景中判断过晚切换的准则，即当第一网络设备确定终端设备在源小区待的时间过长、且终端设备成功接入了目标小区，则第一网络设备确定终端设备的连接失败类型为过晚切换。实现了在 CHO 场景下不进行 RRC 重建时判断过晚切换，也实现了对移动性参数的优化，从而优化移动性鲁棒性。

结合第四方面，在一种可能的实施方式中，上述第一小区为源小区，上述第二小区为目标小区，且该第二小区为终端设备的至少一个候选小区中满足 CHO 触发条件的候选小区。第一网络设备接收上述连接失败信息之前，该方法还包括：第一网络设备向终端设备发送第一指示信息，该第一指示信息用于指示终端设备从该第一小区切换到该第二小区失败时终端设备接入该第一小区。本申请实施例在 CHO 场景下，当目标小区的随机接入失败后，可以回退到与源小区通信。

结合第四方面，在一种可能的实施方式中，上述第一小区为源小区，上述第二小区为目标小区，且该第二小区为终端设备的至少一个候选小区中满足 CHO 触发条件的候选小区，上述连接失败信息用于指示终端设备从该第一小区切换到该第二小区（目标小区）失败。

第一网络设备确定终端设备的连接失败类型具体为：如果第一网络设备确定终端设备重新接入第一小区成功后继续保持与该第一小区（即源小区）的无线连接（或者第一网络设备决策终端设备待在源小区），则第一网络设备确定终端设备的连接失败类型为过早切换。如果第一网络设备确定第三小区为终端设备待接入的小区（或者第一网络设备决策终端设备切换到一个新的目标小区），则第一网络设备确定终端设备的连接失败类型为切换至错误小区。该第三小区不同于第一小区（即源小区）和上述一个或多个候选小区中的任一候选小区。

本申请实施例提出一种在 CHO 场景中判断过早切换和切换至错误小区的准则，即当第一网络设备决策终端设备待在源小区时，第一网络设备确定终端设备的连接失败类型是过早切换。当第一网络设备决策终端设备切换到一个新的目标小区时，第一网络设备确定终端设备的连接失败类型是切换至错误小区。实现了 CHO 场景下不进行 RRC 重建时判断过早切换和切换至错误小区，也实现了对移动性参数的优化，从而优化移动性鲁棒性。

第五方面，本申请实施例提供一种装置，该装置可以为网络设备或可用于设置于网络设备中的芯片或电路，该装置包括用于执行上述第一方面和/或第一方面的任意一种可能的实现方式所提供的移动性优化方法的单元和/或模块，因此也能实现第一方面提供的移动性优化方法所具备的有益效果（或优点）。

第六方面，本申请实施例提供一种装置，该装置可以为网络设备或可用于设置于网络设备中的芯片或电路，该装置包括用于执行上述第二方面和/或第二方面的任意一种可能的实现方式所提供的移动性优化方法的单元和/或模块，因此也能实现第二方面提供的移动性优化方法所具备的有益效果（或优点）。

第七方面，本申请实施例提供一种装置，该装置可以为网络设备或可用于设置于网络设备中的芯片或电路，该装置包括用于执行上述第三方面和/或第三方面的任意一种可能的实现方式所提供的移动性优化方法的单元和/或模块，因此也能实现第三方面提供的移动性优化方法所具备的有益效果（或优点）。

第八方面，本申请实施例提供一种装置，该装置可以为网络设备或可用于设置于网络设备中的芯片或电路，该装置包括用于执行上述第四方面和/或第四方面的任意一种可能的实现方式所提供的移动性优化方法的单元和/或模块，因此也能实现第四方面提供的移动性优化方法所具备的有益效果（或优点）。

第九方面，本申请实施例提供一种装置，该装置可以为网络设备或可用于设置于网络设备中的芯片或电路。该装置可以包括处理器、收发器和存储器，其中，该存储器用于存储计算机程序，该收发器用于收发各种信息，该计算机程序包括程序指令，当该处理器运行该程序指令时，使得该装置执行上述第一方面或第一方面的任意一种可能的实现方式的移动性优化方法。其中，收发器可以为网络设备中的射频模块，或，射频模块和天线的组合，或，芯片或电路的输入输出接口。

第十方面，本申请实施例提供一种装置，该装置可以为网络设备或可用于设置于网络设备中的芯片或电路。该装置可以包括处理器、收发器和存储器，其中，该存储器用于存储计算机程序，该收发器用于收发各种信息，该计算机程序包括程序指令，当该处理器运行该程序指令时，使得该装置执行上述第二方面或第二方面的任意一种可能的实现方式的

移动性优化方法。其中，收发器可以为网络设备中的射频模块，或，射频模块和天线的组合，或，芯片或电路的输入输出接口。

第十一方面，本申请实施例提供一种装置，该装置可以为网络设备或可用于设置于网络设备中的芯片或电路。该装置可以包括处理器、收发器和存储器，其中，该存储器用于存储计算机程序，该收发器用于收发各种信息，该计算机程序包括程序指令，当该处理器运行该程序指令时，使得该装置执行上述第三方面或第三方面的任意一种可能的实现方式的移动性优化方法。其中，收发器可以为网络设备中的射频模块，或，射频模块和天线的组合，或，芯片或电路的输入输出接口。

第十二方面，本申请实施例提供一种装置，该装置可以为网络设备或可用于设置于网络设备中的芯片或电路。该装置可以包括处理器、收发器和存储器，其中，该存储器用于存储计算机程序，该收发器用于收发各种信息，该计算机程序包括程序指令，当该处理器运行该程序指令时，使得该装置执行上述第四方面或第四方面的任意一种可能的实现方的移动性优化方法。其中，收发器可以为网络设备中的射频模块，或，射频模块和天线的组合，或，芯片或电路的输入输出接口。

第十三方面，本申请实施例提供一种通信系统，包括第一网络设备和终端设备，其中：该第一网络设备为上述第一方面或上述第四方面描述的移动性优化方法中的网络设备，该终端设备为上述第一方面或上述第四方面描述的移动性优化方法中的终端设备。

第十四方面，本申请实施例提供一种通信系统，包括第一网络设备、第二网络设备以及终端设备，其中：该第一网络设备为上述第二方面或上述第三方面或上述第二方面或第三方面的任一种可能的实现方式中描述的移动性优化方法中的第一网络设备，该第二网络设备为上述第二方面或上述第三方面或上述第二方面或第三方面的任一种可能的实现方式中描述的移动性优化方法中的第二网络设备，该终端设备为上述第二方面或上述第三方面或上述第二方面或第三方面的任一种可能的实现方式中描述的移动性优化方法中的终端设备。

第十五方面，本申请实施例提供一种可读存储介质，该可读存储介质上存储有指令，当其在计算机上运行时，使得计算机执行上述第一方面或第一方面的任意一种可能的实现方式描述的移动性优化方法。

第十六方面，本申请实施例提供一种可读存储介质，该可读存储介质上存储有指令，当其在计算机上运行时，使得计算机执行上述第二方面或第二方面的任意一种可能的实现方式描述的移动性优化方法。

第十七方面，本申请实施例提供一种可读存储介质，该可读存储介质上存储有指令，当其在计算机上运行时，使得计算机执行上述第三方面或第三方面的任意一种可能的实现方式描述的移动性优化方法。

第十八方面，本申请实施例提供一种可读存储介质，该可读存储介质上存储有指令，当其在计算机上运行时，使得计算机执行上述第四方面或第四方面的任意一种可能的实现方式描述的移动性优化方法。

第十九方面，本申请实施例提供一种包含指令的程序产品，当其运行时，使得上述第一方面或第一方面的任意一种可能的实现方式描述的移动性优化方法被执行。

第二十方面，本申请实施例提供一种包含指令的程序产品，当其运行时，使得上述第二方面或第二方面的任意一种可能的实现方式描述的移动性优化方法被执行。

第二十一方面，本申请实施例提供一种包含指令的程序产品，当其运行时，使得上述第三方面或第三方面的任意一种可能的实现方式描述的移动性优化方法被执行。

第二十二方面，本申请实施例提供一种包含指令的程序产品，当其运行时，使得上述第四方面或第四方面的任意一种可能的实现方式描述的移动性优化方法被执行。

第二十三方面，本申请实施例提供一种芯片，包括处理器。该处理器用于读取并执行存储器中存储的程序，以执行上述第一方面至第四方面中的一项或多项，或，上述第一方面、上述第二方面、上述第三方面或上述第四方面的任意可能的实现方式中的一项或多项提供的移动性优化方法。可选的，该芯片还包括存储器，该存储器与该处理器通过电路或电线连接。进一步可选的，该芯片还包括通信接口，该处理器与该通信接口连接。该通信接口用于接收需要处理的数据和/或信息，该处理器从该通信接口获取该数据和/或信息，并对该数据和/或信息进行处理，并通过该通信接口输出处理结果。该通信接口可以是输入输出接口。

可选的，上述的处理器与存储器可以是物理上相互独立的单元，或者，存储器也可以和处理器集成在一起。

实施本申请实施例，可以在 3GPP 提出的移动性增强和/或 MR-DC 中，判断过晚切换、过早切换以及切换至错误小区，实现对移动性参数的优化，从而优化移动性鲁棒性。

附图说明

图 1A 是本申请实施例提供的移动通信系统的系统架构示意图；

图 1B 是本申请实施例提供的 CU/DU 分离的基站分割示意图；

图 2 是本申请实施例提供的移动性优化方法的第一种的示意流程图；

图 3 是本申请实施例提供的移动性优化方法的第二种的示意流程图；

图 4 是本申请实施例提供的移动性优化方法的第三种的示意流程图；

图 5 是本申请实施例提供的移动性优化方法的第四种的示意流程图；

图 6 是本申请实施例提供的移动性优化方法的第五种的示意流程图；

图 7 是本申请实施例提供的不同 RAT 之间移动性优化方法的示意流程图；

图 8 是本申请实施例提供的装置的一结构示意图；

图 9 是本申请实施例提供的装置的另一结构示意图；

图 10 是本申请实施例提供的装置的又一结构示意图；

图 11 是本申请实施例提供的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清楚、完整地描述。

为便于更好地理解本申请实施例所提供的移动性优化方法，下面将对本申请实施例提

供的移动性优化方法中所涉及的部分术语（名词）进行简单说明：

一、无线链路失败（radio link failure, RLF）

在通用移动通信技术的长期演进（Long Term Evolution, LTE）中，当终端设备发现与网络侧通信出现问题时，则认为网络设备与终端设备之间的无线链路失败。无线链路失败的检测机制包括以下一种或多种：（1）检测到物理层的问题。比如当终端设备的 RRC 层从底层收到连续的 N 个主小区（PCell）的失步指示，且在之后的一段时间内没有从底层收到连续的 M 个主小区（PCell）的同步指示；（2）在主小区组进行的随机接入过程失败；（3）终端设备的 RRC 层从主小区组无线链路控制（radio link control, RLC）层收到最大重传次数达到的指示信息。

二、切换失败（handover failure）

小区间切换是指终端设备在无线接入网的控制下完成从源小区（source cell）到目标小区（target cell）的无线链路连接的迁移。通常，终端设备在收到切换消息（比如，携带 reconfigurationWithSync 的 RRCReconfiguration 消息）之后，终端设备启动定时器 T304。当终端设备在目标小区成功完成随机接入时，终端设备停止该定时器 T304，说明终端设备从源小区切换到目标小区切换成功。当终端设备在目标小区成功完成随机接入之前，定时器 T304 超时，则终端设备从源小区切换到目标小区切换失败。

三、过晚切换（too late HO）

过晚切换是指终端设备在当前服务小区连接一段时间后发生连接失败（比如，在当前服务小区检测到 RLF），终端设备在其他小区（这里的其他小区是指任意小区）尝试重建连接。这种情况主要指当前服务小区质量变差，但是终端设备没有收到切换消息，因此终端设备在当前服务小区检测到连接失败后在其他小区尝试重建连接。

四、过早切换（too early HO）

过早切换是指终端设备成功从源小区切换到目标小区后很快发生连接失败（比如，在目标小区检测到 RLF），或者在从源小区切换到目标小区的过程中发生切换失败，终端设备在源小区尝试重建连接。这里的“很快”可以理解为一个较短的时间段。

五、切换至错误小区（HO to wrong cell）

切换至错误小区是指终端设备成功从源小区切换到目标小区后很快发生连接失败（比如，在目标小区检测到 RLF），或者在从源小区切换到目标小区的过程中发生切换失败，终端设备在其它小区（这里的其它小区不同于源小区和目标小区）尝试重建连接。这里的“很快”可以理解为一个较短的时间段。

六、主小区组（master cell group, MCG）和辅小区组（secondary cell group, SCG）

在 5G 无线网络中，一个终端设备可以与多个网络设备通信，即双连接（dual connectivity, DC），也称为多无线双连接（MR-DC）。这多个网络设备可能是属于同一制式的网络设备（比如这多个网络设备均为第四代（4G）基站、或者均为第五代（5G）基站），也可能是不同制式的基站（比如一个是 4G 基站，一个是 5G 基站）。DC 中，与核心网（core network, CN）有控制面信令交互的网络设备（基站）称为主节点（master node, MN），其他网络设备（基站）称为辅节点（secondary node, SN）。MN 可称为主基站，SN 可称为辅基站。主基站下的小区称为主小区组，主小区组可以由主小区（primary cell, PCell）和可选的一个

或多个辅小区组成。辅基站下的小区称为辅小区组, 辅小区组可以由主辅小区(primary SCG cell, PSCell) 和可选的一个或多个辅小区组成。

七、主小区(PCell)和主辅小区(PSCell)

主小区是指部署在主频点的 MCG 小区, 且终端设备在该小区中执行初始连接建立过程或者执行连接重建过程, 或者在切换过程中指定该小区为主小区。主辅小区是指 SCG 小区中终端设备执行同步的重配过程时, 进行随机接入的小区; 或者当执行 SCG 改变的时候且无需随机接入过程时, 终端设备发起初始物理上行共享信道(physical uplink share channel, PUSCH) 传输的小区。

八、移动性鲁棒性优化(mobility robust optimization, MRO)

移动性鲁棒性优化的主要目标是减少与切换相关的 RLF 的次数, 提高网络资源的使用效率。非最优的切换参数配置, 即使没有导致 RLF, 也会导致业务性能的严重恶化, 影响用户体验。例如, 切换迟滞(handover hysteresis)的错误设置虽然不会导致 RLF, 但会导致乒乓效应或者延迟接入到非最优小区。移动性鲁棒性优化的另一目标是减少由于不必要切换或漏切换产生的网络资源低效使用。移动性鲁棒性优化主要是基于性能指标的反馈来调整切换门限, 同时自适应调整小区参数以适应该门限。

上述内容简要阐述了本申请实施例提供的移动性优化方法中所涉及的部分术语(名词), 下面将对本申请实施例提供的移动性优化方法的系统架构进行说明。

本申请实施例提供的移动性优化方法可以应用于移动通信系统中, 比如, 第二代/第三代/第四代移动通信系统(2G/3G/4G)、5G 或者未来的移动通信系统。为便于理解, 本申请实施例先对移动通信系统的系统架构进行简要介绍。

参见图 1A, 图 1A 是本申请实施例提供的移动通信系统的系统架构示意图。如图 1A 所示, 该移动通信系统可以包括至少两个网络设备(如图 1A 中的网络设备 110、网络设备 120)、至少一个核心网设备 130 以及至少一个终端设备 140。终端设备 140 可以通过无线的方式与网络设备连接。网络设备 110 和网络设备 120 可以共同接入核心网设备 130。图 1A 只是示意图, 该移动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/或无线回传设备, 在图 1A 中未画出。本申请实施例对该移动通信系统中包括的网络设备、终端设备以及核心网设备的数量不做限定。

其中, 核心网设备 130 可以是 4G 核心网设备, 也可以是 5G 核心网设备。

网络设备可以是网络侧的一种用于发射或接收信号的实体, 如 gNB。网络设备也可以为终端设备通过无线方式接入到该移动通信系统中的接入设备, 如网络设备可以是基站 NodeB、演进型基站(evolved NodeB, eNB)、发送接收点(transmission reception point, TRP)、5G 移动通信系统中的下一代基站(next generation NodeB, gNB)、未来移动通信系统中的基站等。本申请的实施例对网络设备所采用的具体技术和具体设备形态不做限定。

可选的, 本申请实施例中的基站可以为集中单元(centralized unit, CU)/分布单元(distributed unit, DU)分离的基站(这里指 gNB)。参见图 1B, 图 1B 是本申请实施例提供的 CU/DU 分离的基站分割示意图。一个基站(这里指 gNB)可以包含一个 CU 和多个 DU, CU 和 DU 之间可通过 F1 接口连接。图 1B 仅示例性地示出了一个 CU 和一个 DU 的

关系。如图 1B 所示, CU 可以分为集中单元控制面 (CU-control plane, CU-CP) 和集中单元用户面 (CU-user plane, CU-UP)。其中, CU-CP 和 CU-UP 可以在不同的物理设备上, CU-CP 和 CU-UP 之间可通过 E1 接口连接。CU-CP 与 DU 之间可通过 F1-C 接口连接, CU-UP 与 DU 之间可通过 F1-U 接口连接。CU-CP 可以包括无线资源控制层 (RRC 层) 和分组数据汇聚协议层 (packet data convergence protocol, PDCP) 控制面; CU-UP 可以包括服务数据适配协议 (servicedataadaptationprotocol, SDAP) 和 PDCP 用户面。DU 可以包括无线链路控制层 (RLC 层)、介质访问控制 (medium access control, MAC) 层以及物理 (physical, PHY) 层。

终端设备 140 可以是用户侧的一种用于接收或发射信号的实体, 如手机 UE。本申请实施例中的终端设备为可移动的终端设备。比如, 终端设备可以为用户终端 (user equipment, UE)、移动台 (mobile station, MS)、移动终端 (mobile terminal, MT) 等, 还可以是手机 (mobile phone)、平板电脑 (Pad)、带无线收发功能的电脑等移动便捷式终端设备。本申请的实施例对可移动终端设备所采用的具体技术和具体设备形态不做限定。

在一些可行的实施方式中, 终端设备 140 可以连接到一个或多个网络设备。比如, 终端设备 140 可以通过双连接 (DC) 技术与网络设备 110 和网络设备 120 通信。双连接 (DC) 的类型包括以下一种或多种: 演进的通用陆基无线接入和新无线双连接 (E-UTRA-NR dual connectivity, EN-DC)、下一代无线接入网演进的通用陆基无线接入和新无线双连接 (NG-RAN E-UTRA-NR dual connectivity, NGEN-DC)、新无线和演进的通用陆基无线接入双连接 (NR-E-UTRA dual connectivity, NE-DC)、新无线和新无线双连接 (NR-NR dual connectivity, NR-DC)。

在 EN-DC 中, 主基站 (主网络设备) 为连接到 4G 核心网的 LTE 基站 (例如 eNB), 辅基站 (辅网络设备) 为 NR 基站 (例如 gNB)。

在 NGEN-DC 中, 主基站 (主网络设备) 为连接 5G 核心网的 LTE 基站, 辅基站 (辅网络设备) 为 NR 基站。

在 NE-DC 中, 主基站 (主网络设备) 为连接到 5G 核心网的 NR 基站, 辅基站 (辅网络设备) 为 LTE 基站。

在 NR-DC 中, 主基站 (主网络设备) 为连接到 5G 核心网的 NR 基站, 辅基站 (辅网络设备) 为 NR 基站。

上述内容阐述了本申请实施例提供的移动性优化方法的系统架构, 下面将结合应用场景对本申请实施例提供的移动性优化方法进行详细说明。

应用场景 1: 移动性增强

为了提高用户体验度、提高系统性能, 3GPP 提出在切换过程中实现 0ms (毫秒) 移动中断时延的要求 (要求上行、下行均做到 0ms 或接近 0ms 中断)。因此, 为实现 0ms 移动中断时延, 3GPP 提出了一种移动性增强方案。在该移动性增强方案中, 源基站在给终端设备 (如 UE) 发送切换消息 (如, RRC Conn Reconfig with Mobility Control Info 消息) 之后, 可以与目标基站之间进行数据转发 (Data forwarding), 并且终端设备在同步到目标小区时与源小区仍然保持连接。对于下行链路, 在切换过程中, 源基站和终端设备之间的数据传

输不中断，目标基站和源基站可以都给终端设备发送下行数据，从而缩减数据传输的中断时间。因此，在该移动性增强方案中，终端设备与源基站和目标基站之间可以同时进行数据通信。可选的，该移动性增强方案也可以适用于源小区和目标小区属于同一个基站（即源基站和目标基站是一个物理实体）的场景，不同之处在于源基站和目标基站之间无数据转发过程。可选的，该移动性增强方案可以称为双激活协议栈（dual active protocol stack, DAPS）切换。

在该移动性增强方案中，由于终端设备在切换过程（这里的切换过程是指从源基站发送切换消息开始到源基站释放 UE 上下文为止）中与源小区仍然保持无线连接（这里的保持无线连接指终端设备与源小区可以进行数据通信），所以当终端设备在目标小区接入失败（这里指切换到目标小区失败或成功接入目标小区后很快发生 RLF）时，终端设备不会进行 RRC 重建，终端设备会给源小区发送一个切换失败指示信息。可选的，终端设备在收到切换消息之后、且在目标小区的 RACH 过程成功之前，终端设备在源小区检测到 RLF 时，终端设备也不会进行 RRC 重建。因此，在上述两种情况下并不会引发 RRC 重建，则网络侧的网络设备也不会进行移动性鲁棒性优化，更不会判断上述两种情况下的过晚切换、过早切换以及切换至错误小区等问题。

针对上述应用场景 1（移动性增强场景），本申请实施例提供一种移动性优化方法，可以在移动性增强场景中判断过晚切换、过早切换以及切换至错误小区，实现对移动性参数的优化，从而优化移动性鲁棒性。

参见图 2，图 2 是本申请实施例提供的移动性优化方法的第一种的示意流程图。如图 2 所示，本申请实施例提供的移动性优化方法包括但不限于以下步骤：

S101，第一网络设备向终端设备发送切换消息。相应地，终端设备接收切换消息。

在一些可行的实施方式中，上述第一网络设备可以为源基站。上述切换消息可以为 RRC 消息，如携带了移动控制信息 Mobility Control Info 的 RRC 连接重配置 RRC Connection Reconfiguration 消息或携带了具有同步的重配置 reconfigurationWithSync 的 RRCConnectionReconfiguration 消息。该切换消息可以用于触发终端设备执行从源小区切换到目标小区的切换过程。该切换过程可以包括以下步骤：(a) 终端设备同步到目标小区但保持与源小区的连接（Synchronize to target cell but keep connection with source cell）；(b) 目标小区下发上行分配（UL allocation）和终端设备的时间提前量（TA for UE）；(c) 终端设备给目标小区发送 RRC 重配置完成消息（RRC Connection Reconfiguration Complete）；(d) 终端设备从源小区或目标小区区分 PDCP 包（Distinguish PDCP packet from source or target cell）；(e) 终端设备从源小区分离（detach from source cell）；(f) 目标小区向源小区发送 UE 上下文释放（UE context release）消息；(g) 源小区释放资源（Release resources）。这里，终端设备从源小区切换到目标小区的切换过程中，终端设备仍然与源小区保持无线连接，即终端设备可以与源小区进行数据通信。本申请实施例中的目标小区为第一小区，源小区为第二小区。可选的，该切换消息可以是指 DAPS 切换中下发的切换消息。

可选的，这里说的终端设备与源小区保持无线连接可以为，终端设备继续从源小区接收下行用户数据直到终端设备释放源小区，终端设备继续与源小区的上行数据传输直到终端设备在目标小区成功完成随机接入过程。可选的，新的上行数据不会再在源小区传输，

之前已经决策由终端设备发送给源小区的那些上行数据的重传可仍然由终端设备发送给源小区。

在一些可行的实施方式中，源小区和目标小区可以属于同一个网络设备管理的小区，即源小区和目标小区均为第一网络设备管理的小区；源小区和目标小区也可以属于不同的网络设备管理的小区，比如源小区属于第一网络设备管理的小区，目标小区属于第二网络设备管理的小区，本申请实施例对此不做限定。

在一些可行的实施方式中，如果源小区属于第一网络设备管理的小区、目标小区属于第二网络设备管理的小区，则第一网络设备向终端设备发送切换消息之前，第一网络设备可以向第二网络设备发送切换请求 (handover request)，第二网络设备接收到该切换请求之后可以向第一网络设备反馈对应的切换响应消息 (handover request ACK)。

S102，终端设备向第一网络设备发送连接失败信息。相应地，第一网络设备接收连接失败信息。

在一些可行的实施方式中，上述连接失败信息可以用于指示终端设备在目标小区（即第一小区）检测到 RLF 或者切换到该目标小区失败。可选的，该连接失败信息中可以包括终端设备检测到的各个小区（包括当前的目标小区、源小区以及其他邻区等）的信号质量。可选的，该连接失败信息可以为切换失败信息，比如在失败信息 failureInformation 消息中携带 DAPS 切换失败信息。可选的，该连接失败信息是通过终端设备与第一网络设备的无线链路发送给第一网络设备。

在一些可行的实施方式中，上述切换消息中可以携带一个 RRC 重建指示信息。或者终端设备接收到切换消息之前，终端设备接收到第一网络设备下发的 RRC 重建指示信息。该 RRC 重建指示信息可以用于指示终端设备在目标小区检测到 RLF 或者切换到该目标小区失败后，是否进行 RRC 重建或用于指示终端设备在目标小区检测到 RLF 或者切换到该目标小区失败后不进行 RRC 重建。可选的，该 RRC 重建指示信息可以为终端设备在目标小区检测到 RLF 或者切换到该目标小区失败后不进行 RRC 重建的条件，比如，当源小区的信号质量大于门限值时，终端设备不进行 RRC 重建。本申请实施例的终端设备在不进行 RRC 重建时，向第一网络设备发送连接失败信息。

S103，第一网络设备确定终端设备的连接失败类型。

在一些可行的实施方式中，终端设备的连接失败类型可以包括过早切换和切换至错误小区。第一网络设备在接收到上述连接失败信息之后，第一网络设备可以确定终端设备的连接失败类型。具体地，如果第一网络设备确定终端设备在目标小区检测到 RLF 或切换到目标小区失败后、仍然保持与源小区的无线连接（即第一网络设备决策终端设备待在源小区），则第一网络设备确定终端设备的连接失败类型为过早切换。如果第一网络设备确定第三小区为终端设备待接入的小区（即第一网络设备决策终端设备切换到一个新的目标小区），则第一网络设备确定终端设备的连接失败类型为切换至错误小区。该第三小区不同于源小区（即第二小区）和目标小区（即第一小区）。例如，源小区为小区 A，目标小区为小区 B，则第三小区可以为小区 C。其中，该连接失败类型可以用于移动性鲁棒性优化。可选的，第一网络设备确定出过早切换或切换至错误小区之后，可以进行移动性参数优化。移动性参数可以包括以下一种或多种：测量滤波系数、对应测量的触发门限或周期、触发时间 (time

to trigger) 或迟滞门限等。

在一些可行的实施方式中, 第一网络设备确定终端设备仍然保持与源小区的无线连接后, 可以确定上述切换消息的发送时间与上述连接失败信息的接收时间之间的绝对差值。如果该绝对差值小于或等于第一阈值(配置门限值), 则第一网络设备确定终端设备的连接失败类型为过早切换。可选的, 第一网络设备确定终端设备上报的上述切换消息的接收时间与在目标小区检测到 RLF(或者切换到目标小区失败)的时间之间的绝对差值。如果该绝对差值小于或等于第一阈值(配置门限值), 则第一网络设备确定终端设备的连接失败类型为过早切换。进一步可选的, 当上述绝对差值小于或等于该第一阈值、且第一网络设备确定最近给终端设备下发了切换消息时, 第一网络设备确定终端设备的连接失败类型为过早切换。

在另一些可行的实施方式中, 第一网络设备确定第三小区为终端设备待接入的小区之后, 可以确定上述切换消息的发送时间与上述连接失败信息的接收时间之间的绝对差值。如果该绝对差值小于或等于该第一阈值(配置门限值), 则第一网络设备确定终端设备的连接失败类型为切换至错误小区。可选的, 第一网络设备确定终端设备上报的上述切换消息的接收时间与在目标小区检测到 RLF(或者切换到目标小区失败)的时间之间的绝对差值。如果该绝对差值小于或等于第一阈值(配置门限值), 则第一网络设备确定终端设备的连接失败类型为过早切换。进一步可选的, 当上述绝对差值小于或等于第一阈值、且第一网络设备确定最近给终端设备下发了切换消息时, 第一网络设备确定终端设备的连接失败类型为切换至错误小区。

作为一个可选的实施方式, 如果源小区属于第一网络设备管理的小区、目标小区属于第二网络设备管理的小区。可以理解的, 第一网络设备为源基站, 第二网络设备为目标基站。第一网络设备接收到上述连接失败信息之后, 可以向第二网络设备发送该连接失败信息。相应地, 第二网络设备接收该连接失败信息。第一网络设备还可以将确定出的终端设备的后续行为(比如, 第一网络设备确定终端设备继续保持与源小区的无线连接, 或者第一网络设备确定终端设备切换到一个新的目标小区)发送给第二网络设备。第二网络设备确定终端设备的连接失败类型。

具体地, 如果第二网络设备接收到的终端设备的后续行为是: 第一网络设备确定终端设备继续保持与源小区的无线连接(即决策终端设备待在源小区), 则第二网络设备确定终端设备的连接失败类型是过早切换。可选的, 如果第二网络设备接收到的终端设备的后续行为是保持与源小区的无线连接, 且第二网络设备在收到该连接失败信息之前的一段时间内第二网络设备给第一网络设备发送了切换响应消息(或者第二网络设备获知之前终端设备是从源小区切换到目标小区的), 则第二网络设备确定终端设备的连接失败类型是过早切换。

如果第二网络设备接收到的终端设备的后续行为是: 第一网络设备确定终端设备切换到一个新的目标小区, 且这个新的目标小区(比如小区 C)不是源小区(比如小区 A)也不是之前的目标小区(比如小区 B), 则第二网络设备确定终端设备的连接失败类型是切换至错误小区。可选的, 如果第二网络设备接收到的终端设备的后续行为是切换到一个新的

目标小区，且第二网络设备在收到该连接失败信息之前的一段时间内第二网络设备给第一网络设备发送了切换响应消息（或者第二网络设备获知之前终端设备是从源小区切换到目标小区的），则第二网络设备确定终端设备的连接失败类型是切换至错误小区。

可以理解的，第一网络设备向第二网络设备发送该连接失败信息之后，上述图 2 的步骤 S103 可以不执行。

在一些可行的实施方式中，第二网络设备确定终端设备的连接失败类型是过早切换或切换至错误小区之后，可以向第一网络设备发送指示信息，该指示信息可以用于指示终端设备的连接失败类型为过早切换或切换至错误小区。第一网络设备接收到该指示信息之后，可以进行移动性参数优化。

在本申请实施例中，终端设备在目标小区检测到 RLF 或切换到目标小区失败后，向网络侧发送连接失败信息，该连接失败信息用于指示终端设备在目标小区检测到 RLF 或者切换到该目标小区失败。相应地，网络侧的网络设备（可以是第一网络设备，也可以是第二网络设备）接收该连接失败信息。该连接失败信息可以触发网络侧的网络设备确定终端设备的连接失败类型（过早切换或切换至错误小区）。当第一网络设备决策终端设备待在源小区时，确定终端设备的连接失败类型是过早切换；当第一网络设备决策终端设备切换到一个新的目标小区时，确定终端设备的连接失败类型是切换至错误小区。网络侧的网络设备确定终端设备的连接失败类型之后，可以进行移动性参数优化。实现了在移动性增强场景中判断过早切换和切换至错误小区，也实现了对移动性参数的优化，从而优化移动性鲁棒性。

参见图 3，图 3 是本申请实施例提供的移动性优化方法的第二种的示意流程图。如图 3 所示，本申请实施例提供的移动性优化方法包括但不限于以下步骤：

S201，第一网络设备向终端设备发送切换消息。相应地，终端设备接收切换消息。

在一些可行的实施方式中，本申请实施例中步骤 S201 的实现方式可参考图 2 所示实施例的步骤 S101 的实现方式，在此不再赘述。

S202，终端设备向第二网络设备发送连接失败信息。相应地，第二网络设备接收连接失败信息。

S203，第二网络设备向第一网络设备发送连接失败信息。相应地，第一网络设备接收连接失败信息。

在一些可行的实施方式中，上述连接失败信息可以用于指示终端设备从源小区（即第一小区）切换到目标小区（即第二小区）的切换过程中在源小区检测到 RLF。该切换过程中，终端设备在源小区检测到 RLF 之前，终端设备与源小区保持无线连接。终端设备在源小区检测到 RLF 时，终端设备与源小区的无线连接断开，即终端设备此时不能与源小区进行数据通信。可选的，该连接失败信息中可以包括终端设备检测到的各个小区（包括当前的目标小区、源小区以及其他邻区等）的信号质量。其中，该连接失败信息可以为 RLF 指示（RLF indication）信息，比如在失败信息 failureInformation 消息中携带。可选的，该连接失败信息是通过终端设备与第二网络设备的无线链路发送给第二网络设备的。

可以理解的，在源小区和目标小区属于不同的网络设备管理的小区时，第一网络设备

可以为源基站，源小区为第一网络设备管理的小区，第二网络设备可以为目标基站，目标小区为第二网络设备管理的小区。终端设备从源小区切换到目标小区的切换过程中在源小区检测到RLF，终端设备可以记录源小区的连接失败信息（即在源小区检测到的RLF信息）。当终端设备在目标小区的随机接入过程成功（即终端设备成功切换到目标小区进行数据通信）后，终端设备可以向第二网络设备发送记录的连接失败信息。相应地，第二网络设备接收该连接失败信息。第二网络设备接收到该连接失败信息之后，可以向第一网络设备发送该连接失败信息。相应地，第一网络设备接收该连接失败信息。

在一些可行的实施方式中，终端设备记录源小区的连接失败信息的方式可以为：终端设备只记录最近的一次RLF或切换到目标小区失败，即每次检测到RLF或切换到目标小区失败时，只记录本次检测到的RLF或切换到目标小区失败，覆盖之前的记录。可选的，终端设备在移动性增强场景下向第二网络设备上报的连接失败信息中携带的失败类型可以指示移动性增强的切换过程中源小区的RLF。或者，终端设备分开独立上报，即移动性增强的切换过程中在源小区检测到的RLF和其他检测到的RLF记录之间是独立上报的，不会相互覆盖。

还可以理解的，在源小区和目标小区属于同一网络设备管理的小区时，第一网络设备可以为源基站，源小区和目标小区均为第一网络设备管理的小区，第一网络设备和第二网络设备为同一物理设备。终端设备从源小区切换到目标小区的切换过程中在源小区检测到RLF，终端设备可以记录源小区的连接失败信息（即在源小区检测到的RLF信息）。当终端设备在目标小区的随机接入过程成功（即终端设备成功切换到目标小区进行数据通信）后，终端设备可以向第一网络设备发送记录的连接失败信息。

S204，第一网络设备确定终端设备的连接失败类型。

在一些可行的实施方式中，上述连接失败类型可以包括过晚切换。具体地，如果第一网络设备确定终端设备待在源小区的时间大于第二阈值（即第一网络设备确定终端设备在源小区待的时间过长）、且终端设备成功接入目标小区，则第一网络设备确定终端设备的连接失败类型为过晚切换。其中，该连接失败类型可以用于移动性鲁棒性优化。可选的，第一网络设备确定出过晚切换之后，可以进行移动性参数优化。移动性参数可以包括以下一种或多种：测量滤波系数、对应测量的触发门限或周期、触发时间（time to trigger）或迟滞门限等。该第二阈值可以根据终端设备接收到切换消息之前检测到的源小区的信号质量低于其他小区（可以是切换时的目标小区或其他邻区）的信号质量的时间确定。

本申请中，终端设备待在源小区的时间为终端设备在源小区保持RRC连接的时间，或者终端设备在源小区保持了无线连接的时间，或者说终端设备在源小区有连接的且没有收到切换命令的时间。本申请其他处所出现的待在某小区的时间均为此意，不予赘述。

在本申请实施例中，终端设备从源小区切换到目标小区的切换过程中在源小区检测到RLF后，记录在源小区检测到的RLF信息（即连接失败信息）。当终端设备在目标小区成功接入之后，终端设备向第二网络设备发送记录的该连接失败信息，该连接失败信息用于指示终端设备从源小区切换到目标小区的切换过程中在源小区检测到RLF。第二网络设备接收到该连接失败信息之后，向第一网络设备转发该连接失败信息。该连接失败信息可以触发第一网络设备确定终端设备的连接失败类型（过晚切换）。如果第一网络设备确定终端

设备在源小区待的时间过长、且终端设备成功接入了目标小区，则第一网络设备确定终端设备的连接失败类型为过晚切换。第一网络设备确定终端设备的连接失败类型之后，可以进行移动性参数优化。可选的，可以由第二网络设备确定连接失败类型。比如第二网络设备在收到该连接失败信息之前的一段时间内第二网络设备给第一网络设备发送了切换响应消息（或者第二网络设备获知之前终端设备是从源小区切换到目标小区的），则第二网络设备确定终端设备的连接失败类型为过晚切换。实现了在移动性增强场景中判断过晚切换，实现了对移动性参数的优化，从而优化移动性鲁棒性。

场景 2：双连接

在 R16 版本的 MR-DC 的增强中，终端设备同时连接到两个网络设备，也称为节点（MN 和 SN）。当终端设备检测到 MCG（MN 管理的主小区组）的 RLF 时，终端设备可以通过 SN 给 MN 发送一个 MCG 失败信息。具体的，终端设备将 MCG 失败信息先发送给 SN，SN 再将该 MCG 失败信息转发给 MN。可选地，该 MCG 失败信息可以通过 SN 的 RRC 消息携带，比如信令无线承载 3（signaling radio bearer 3，SRB3）。SRB3 为终端设备和 SN 之间的直接 SRB。或者，该 MCG 失败消息也可以通过 MCG 的 SRB 在 SN 侧的一条支路发送，比如分离信令无线承载 1（split SRB1）。Split SRB 是指 MN 和终端设备之间的一个 SRB，该 SRB 在 MCG 和 SCG（辅小区组）中都具有 RLC 承载。

由于终端设备检测到 MCG 的 RLF 时，终端设备与 SCG 仍然存在无线连接，因此终端设备检测到 MCG 的 RLF 时，并不引发 RRC 重建。在双连接场景下检测到 MCG 的 RLF 时，网络侧也不会进行移动性鲁棒性优化，更不会判断过晚切换、过早切换以及切换至错误小区。

针对上述应用场景 2（双连接场景下 MCG 的 RLF），本申请实施例提供一种移动性优化方法，可以在 MCG 的 RLF 后判断过晚切换、过早切换以及切换至错误小区，实现对移动性参数的优化，从而优化移动性鲁棒性。

参见图 4，图 4 是本申请实施例提供的移动性优化方法的第三种的示意流程图。如图 4 所示，本申请实施例提供的移动性优化方法包括但不限于以下步骤：

S301，终端设备向第二网络设备发送连接失败信息。相应地，第二网络设备接收连接失败信息。

S302，第二网络设备向第一网络设备发送连接失败信息。相应地，第一网络设备接收连接失败信息。

在一些可行的实施方式中，上述连接失败信息可以用于指示终端设备在第一网络设备管理的 MCG 检测到 RLF。

在一些可行的实施方式中，网络设备（比如终端设备的主网络设备，比如第一网络设备，或者 UE 切换到第一网络设备之前的网络设备）可以向终端设备发送 MCG 失败快速恢复的配置信息。终端设备接收到 MCG 失败快速恢复的配置信息之后，当终端设备在 MCG 检测到 RLF 时，终端设备可以进行 MCG 失败快速恢复，比如，终端设备通过第二网络设备（即辅网络设备 SN）进行 MCG 失败快速恢复。具体地，终端设备可以向第二网络设备发送连接失败信息。相应地，第二网络设备接收该连接失败信息。第二网络设备接收到该

连接失败信息之后，可以向第一网络设备转发该连接失败信息。相应地，第一网络设备接收该连接失败信息。

S303，第一网络设备确定终端设备的连接失败类型。

在一些可行的实施方式中，第一网络设备为源主网络设备，即源 MN；第二网络设备为辅网络设备 SN。上述连接失败类型包括过晚切换。第一网络设备接收到上述连接失败信息之后，可以确定终端设备的连接失败类型为是否过晚切换。具体地，如果第一网络设备确定第四小区为终端设备待接入的小区（即第一网络设备决策终端设备的主小区 PCell 切换到新的小区，该新的小区不同于第一网络设备管理的 MCG 中的主小区，比如终端设备的主小区 PCell 从小区 A 切换到小区 D），则第一网络设备确定终端设备的连接失败类型为过晚切换。该第四小区不同于第一网络设备管理的 MCG 中的主小区。例如，第一网络设备管理的 MCG 中的主小区为小区 A，第四小区可以为小区 D。可选的，第四小区可以为第一网络设备管理的辅小区 SCell。可选的，第一网络设备确定出过晚切换之后，可以进行移动性参数优化。移动性参数可以包括以下一种或多种：测量滤波系数、对应测量的触发门限或周期、触发时间（time to trigger）或迟滞门限等。

可选的，如果第一网络设备确定第四小区为终端设备待接入的小区，且终端设备待在第一网络设备管理的 MCG 中的主小区的时间大于第三阈值（即第一网络设备确定终端设备在第一网络设备管理的 MCG 中的主小区待的时间过长），则第一网络设备确定终端设备的连接失败类型为过晚切换。

可选的，如果第一网络设备确定第四小区为终端设备待接入的小区，且第一网络设备接收到上述连接失败信息前的一段时间内，没有向终端设备发送切换消息，则第一网络设备确定终端设备的连接失败类型为过晚切换。

在一些可行的实施方式中，第一网络设备为目标主网络设备，即目标 MN；第二网络设备为辅网络设备 SN。上述连接失败类型可以包括过早切换或切换至错误小区。第一网络设备接收到上述连接失败信息之后，可以确定终端设备的连接失败类型。具体地，如果第一网络设备确定源主网络设备（比如第一网络设备或者 UE 切换到第一网络设备之前的网络设备）最近向终端设备发送了用于指示主小区改变（比如主小区从小区 A 变为小区 B）的切换消息、且确定第五小区（如小区 A）为终端设备待接入的小区（即决策终端设备待在改变之前的主小区如小区 A），则第一网络设备确定终端设备的连接失败类型为过早切换。该第五小区为切换到第一网络设备管理的 MCG 中的主小区之前的小区。例如，第五小区为小区 A，第一网络设备管理的 MCG 中的主小区为小区 B，切换消息用于指示终端设备的主小区从小区 A 切换到小区 B。

如果第一网络设备（即目标主网络设备）确定源主网络设备（比如第一网络设备或者 UE 切换到第一网络设备之前的网络设备）最近向终端设备发送了用于指示主小区改变（比如主小区从小区 A 变为小区 B）的切换消息、且确定第六小区（如小区 C）为终端设备待接入的小区（即决策终端设备切换到新的主小区，该新的主小区不同于小区 A 和 B），则第一网络设备确定终端设备的连接失败类型为切换至错误小区。该第六小区不同于第一网络设备管理的 MCG 中的主小区和上述第五小区。例如，第五小区为小区 A，第一网络设备管理的 MCG 中的主小区为小区 B，则第六小区可以为小区 C，切换消息用于指示终端设备

的主小区从小区 A 切换到小区 B。

其中，上述第五小区（如小区 A）和上述第一网络设备管理的 MCG 中的主小区（如小区 B）可以属于同一个主网络设备（MN）管理的小区，即源主网络设备与第一网络设备为同一物理设备。第五小区（如小区 A）和第一网络设备管理的 MCG 中的主小区（如小区 B）也可以属于不同主网络设备（MN）管理的小区，即源主网络设备与第一网络设备为不同的物理设备，第五小区为源主网络设备管理的小区或为源主网络设备管理的主小区。

在一些可行的实施方式中，如果源主网络设备与第一网络设备为不同的物理设备，且第一网络设备为目标主网络设备，则第一网络设备确定出终端设备的连接失败类型为过早切换或切换至错误小区后，可以向源主网络设备发送第二指示信息，该第二指示信息可以用于指示该终端设备的连接失败类型为过早切换或切换至错误小区。可选的，源主网络设备接收到连接失败类型为过早切换或切换至错误小区之后，可以进行移动性参数优化。移动性参数可以包括以下一种或多种：测量滤波系数、对应测量的触发门限或周期、触发时间（time to trigger）或迟滞门限等。

在本申请实施例中，终端设备在 MCG 检测到 RLF 后，向辅网络设备（第二网络设备）发送连接失败信息，辅网络设备向第一网络设备（可以是源主网络设备，也可以是目标主网络设备）转发该连接失败信息，该连接失败信息用于指示终端设备在 MCG 检测到 RLF。该连接失败信息可以触发第一网络设备确定终端设备的连接失败类型（过晚切换、过早切换或切换至错误小区）。当第一网络设备决策终端设备的主小区 PCell 切换到新的小区时，第一网络设备确定终端设备的连接失败类型是过晚切换。当第一网络设备确定源主网络设备最近向终端设备发送了用于指示主小区改变的切换消息、且决策终端设备待在改变之前的主小区时，第一网络设备确定终端设备的连接失败类型是过早切换。当第一网络设备确定源主网络设备最近向终端设备发送了用于指示主小区改变的切换消息、且决策终端设备切换到新的主小区时，第一网络设备确定终端设备的连接失败类型是切换至错误小区。网络侧在判断出终端设备的连接失败类型之后，可以进行移动性参数优化。实现了在双连接场景中判断过晚切换、过早切换以及切换至错误小区，实现了对移动性参数的优化，从而优化移动性鲁棒性。

场景 3：条件性切换（conditional handover, CHO）

在 CHO 中，源小区对应的网络设备在源链路质量较好时向终端设备发送 CHO 的配置信息，该 CHO 的配置信息中可以包括 CHO 的触发条件和一个或多个候选小区的信息。其中，候选小区的信息可以包括候选小区的标识和候选小区对应的频率信息。候选小区的标识可以为候选小区的小区全球标识（cell global identifier, CGI）或候选小区的物理小区标识（physical cell identifier, PCI）。终端设备在接收到该 CHO 的配置信息后，根据该 CHO 的配置信息判断一个或多个候选小区是否满足 CHO 的触发条件，将满足 CHO 的触发条件的某候选小区作为目标小区。然后，终端设备与确定出的目标小区进行随机接入过程，当在目标小区随机接入成功后，终端设备给目标小区发送 RRC 消息（如 RRC 重配置完成消息），通知目标小区条件切换完成。

因此，CHO 场景中，如果某个候选小区满足 CHO 的触发条件，终端设备直接接入满

足 CHO 的触发条件的候选小区，无需进行 RRC 重建。此时，网络侧也不会进行移动性鲁棒性优化，更不会判断过晚切换、过早切换以及切换至错误小区。

针对上述应用场景 3（条件性场景下不进行 RRC 重建），本申请实施例提供一种移动性优化方法，可以在条件性越区切换场景下不进行 RRC 重建时，判断过晚切换、过早切换以及切换至错误小区，实现对移动性参数的优化，从而优化移动性鲁棒性。

参见图 5，图 5 是本申请实施例提供的移动性优化方法的第四种的示意流程图。如图 5 所示，本申请实施例提供的移动性优化方法包括但不限于以下步骤：

S401，第一网络设备向终端设备发送 CHO 的配置信息。相应地，终端设备接收 CHO 的配置信息。

在一些可行的实施方式中，上述 CHO 的配置信息可以包括 CHO 的触发条件和一个或多个候选小区的信息。候选小区的信息可以包括候选小区的标识和候选小区对应的频率信息。候选小区的标识可以为 CGI 或 PCI。

S402，终端设备向第二网络设备发送连接失败信息。相应地，第二网络设备接收连接失败信息。

S403，第二网络设备向第一网络设备发送连接失败信息。相应地，第一网络设备接收连接失败信息。

在一些可行的实施方式中，上述连接失败信息可以用于指示终端设备在源小区检测到 RLF。可以理解的，第一网络设备为源基站，第二网络设备为目标基站。源小区为第一网络设备管理的小区。目标小区为第二网络设备管理的小区。本申请实施例中的源小区为第一小区，目标小区为第二小区。其中，目标小区为一个或多个候选小区中满足 CHO 的触发条件或第一条件的候选小区。或者，目标小区为终端设备进行小区重选后选出来的小区。

在一些可行的实施方式中，当终端设备在源小区检测到 RLF 后，可以记录在源小区检测到的 RLF 信息（即连接失败信息），并可以检测一个或多个候选小区中的各个候选小区的信号质量。当检测到该各个候选小区中候选小区 i 的信号质量满足上述 CHO 的触发条件或满足第一条件时，终端设备可以在该候选小区 i 进行随机接入。例如，CHO 的触发条件或第一条件为信号质量高于门限值，则当候选小区 i 的信号质量高于该门限值时，终端设备在候选小区 i 进行随机接入。其中，候选小区 i 可以称为目标小区。目标小区可以为第二网络设备管理的小区。当终端设备在目标小区（即候选小区 i）随机接入成功后，终端设备可以向第二网络设备发送该连接失败信息。相应地，第二网络设备接收该连接失败信息。第二网络设备接收到该连接失败信息之后，可以向第一网络设备转发该连接失败信息。相应地，第一网络设备接收该连接失败信息。可选的，第一条件可以在 CHO 的配置信息中携带。

在一些可行的实施方式中，当终端设备在源小区检测到 RLF 后，可以记录在源小区检测到的 RLF 信息（即连接失败信息），并可以启动定时器，同时检测上述一个或多个候选小区中的各个候选小区的信号质量。如果该定时器超时后，终端设备未检测到任一候选小区的信号质量满足上述 CHO 的触发条件或第一条件，则终端设备可以进行小区重选。如果终端设备的小区重选出的小区为该一个或多个候选小区中的候选小区 j，则终端设备在小区重选出的该候选小区 j 进行随机接入。其中，候选小区 j 可以称为目标小区。目标小区可以

为第二网络设备管理的小区。当终端设备在目标小区（即候选小区j）随机接入成功后，终端设备可以向第二网络设备发送该连接失败信息。相应地，第二网络设备接收该连接失败信息。第二网络设备接收到该连接失败信息之后，可以向第一网络设备转发该连接失败信息。相应地，第一网络设备接收该连接失败信息。

S404，第一网络设备确定终端设备的连接失败类型。

在一些可行的实施方式中，终端设备的连接失败类型可以包括过晚切换。具体地，如果第一网络设备确定终端设备待在源小区的时间大于第二阈值（即第一网络设备确定终端设备在源小区待的时间过长）、且终端设备成功接入目标小区，则第一网络设备确定终端设备的连接失败类型为过晚切换。其中，该连接失败类型可以用于移动性鲁棒性优化。可选的，第一网络设备确定出过晚切换之后，可以进行移动性参数优化。移动性参数可以包括以下一种或多种：测量滤波系数、对应测量的触发门限或周期、触发时间（time to trigger）或迟滞门限等。

在本申请实施例中，终端设备在源小区检测到 RLF 后，记录在源小区检测到的 RLF 信息（即连接失败信息）。当终端设备在目标小区（满足 CHO 的触发条件的候选小区）成功接入之后，终端设备向第二网络设备发送记录的该连接失败信息，第二网络设备向第一网络设备转发该连接失败信息。该连接失败信息用于指示终端设备在源小区检测到 RLF。该连接失败信息可以触发第一网络设备确定终端设备的连接失败类型（过晚切换）。如果第一网络设备确定终端设备在源小区待的时间过长、且终端设备成功接入了目标小区，则第一网络设备确定终端设备的连接失败类型为过晚切换。第一网络设备确定终端设备的连接失败类型之后，可以进行移动性参数优化。实现了在 CHO 场景下不进行 RRC 重建时判断过晚切换，也实现了对移动性参数的优化，从而优化移动性鲁棒性。

参见图 6，图 6 是本申请实施例提供的移动性优化方法的第五种的示意流程图。如图 6 所示，本申请实施例提供的移动性优化方法包括但不限于以下步骤：

S501，第一网络设备向终端设备发送 CHO 的配置信息。相应地，终端设备接收 CHO 的配置信息。

在一些可行的实施方式中，本申请实施例中步骤 S501 的实现方式可参考图 5 所示实施例的步骤 S401 的实现方式，在此不再赘述。

S502，当终端设备从第一小区切换到第二小区失败时，重新接入第一小区。

在一些可行的实施方式中，第一小区为源小区，第二小区为目标小区。当终端设备检测到一个或多个候选小区中的候选小区 i 满足 CHO 的触发条件时，终端设备在该候选小区 i 进行随机接入。候选小区 i 可以称为目标小区。终端设备在目标小区（候选小区 i）的随机接入过程（切换到目标小区的过程）中，与源小区存在无线连接。这里的存在无线连接是指，终端设备与源小区保留连接配置，但终端设备与源小区不能进行数据通信。当终端设备在目标小区（候选小区 i）的随机接入失败（即切换到目标小区失败）时，终端设备回退到与源小区进行数据通信，即终端设备重新接入源小区。可选的，终端设备可以记录在目标小区的随机接入失败信息。

在一些可行的实施方式中，终端设备检测到各个候选小区中的候选小区 i 满足 CHO 的

触发条件之前，终端设备可以接收第一网络设备发送第一指示信息。该第一指示信息可以用于指示终端设备在目标小区随机接入失败（即切换到目标小区失败）后接入源小区（即回退到与源小区进行数据通信）。可选的，第一指示信息可以用于指示回退的条件，当终端设备在目标小区随机接入失败后，检测到源小区的信号质量满足该回退的条件时，终端设备重新接入源小区。例如，回退的条件可以为信号质量高于门限值，即当在目标小区随机接入失败后，且检测到源小区的信号质量高于该门限值时，终端设备重新接入源小区。

S503，终端设备向第一网络设备发送连接失败信息。相应地，第一网络设备接收连接失败信息。

在一些可行的实施方式中，上述连接失败信息可以用于指示终端设备切换到目标小区失败（即在目标小区随机接入失败）。可以理解的，上述在目标小区的随机接入失败信息为连接失败信息。第一网络设备为源基站。源小区为第一网络设备管理的小区。

S504，第一网络设备确定终端设备的连接失败类型。

在一些可行的实施方式中，上述连接失败类型可以包括过早切换或切换至错误小区。第一网络设备在接收到上述连接失败信息之后，第一网络设备可以确定终端设备的连接失败类型。具体地，如果第一网络设备确定终端设备重新接入源小区成功后继续保持与源小区（即第二小区）的无线连接（即第一网络设备决策终端设备待在源小区），则第一网络设备确定终端设备的连接失败类型为过早切换。如果第一网络设备确定第三小区为终端设备待接入的小区（即第一网络设备决策终端设备切换到一个新的目标小区），则第一网络设备确定终端设备的连接失败类型为切换至错误小区。该第三小区不同于源小区（即第一小区）和上述一个或多个候选小区中的任一候选小区。其中，该连接失败类型可以用于移动性鲁棒性优化。可选的，第一网络设备确定出过早切换或切换至错误小区之后，可以进行移动性参数优化。移动性参数可以包括以下一种或多种：测量滤波系数、对应测量的触发门限或周期、触发时间（time to trigger）或迟滞门限等。

在一些可行的实施方式中，第一网络设备确定终端设备重新接入源小区成功后继续保持与源小区的无线连接后，可以确定上述 CHO 的配置信息的发送时间与上述连接失败信息的接收时间之间的绝对差值。如果该绝对差值小于或等于配置门限值，则第一网络设备确定终端设备的连接失败类型为过早切换。可选的，该绝对差值还可以为终端设备上报的上述 CHO 的配置信息的接收时间与切换到目标小区失败（即在目标小区随机接入失败）的时间之间的绝对差值。进一步可选的，当上述绝对差值小于或等于该配置门限值、且第一网络设备确定最近给终端设备下发了 CHO 的配置信息时，第一网络设备确定终端设备的连接失败类型为过早切换。

在另一些可行的实施方式中，第一网络设备确定第三小区为终端设备待接入的小区之后，可以确定上述 CHO 的配置信息的发送时间与上述连接失败信息的接收时间之间的绝对差值。如果该绝对差值小于或等于该配置门限值，则第一网络设备确定终端设备的连接失败类型为切换至错误小区。可选的，该绝对差值还可以为终端设备上报的上述 CHO 的配置信息的接收时间与切换到目标小区失败（即在目标小区随机接入失败）的时间之间的绝对差值。进一步可选的，当上述绝对差值小于或等于该配置门限值、且第一网络设备确定最近给终端设备下发了 CHO 的配置信息时，第一网络设备确定终端设备的连接失败类型为切

换至错误小区。

作为一个可选的实施例，上述步骤 S502 可以替换为步骤 S502'：当终端设备从第一小区切换到第二小区失败时，终端设备判断其他小区的信号质量，从中选择一个小区接入。比如，终端设备判断其他候选小区和/或第一小区的信号质量，如果某个小区的信号质量高于门限值，则终端设备接入该小区。可选的，该门限值在上述 CHO 的配置信息中携带。

可以理解的，上述步骤 S503 也可以替换为步骤 S503'：终端设备向接入成功的该小区对应的第三网络设备发送连接失败信息。相应地，第三网络设备接收连接失败信息。如果接入成功的该小区为上述第一小区，则按照上述步骤 S504 的方法确定终端设备的连接失败类型。

在本申请实施例中，终端设备在目标小区（候选小区）的随机接入失败（即切换到目标小区失败）后，终端设备重新接入源小区并记录在目标小区的随机接入失败信息（即连接失败信息）。当终端设备重新接入源小区成功后，终端设备向网络侧的网络设备（第一网络设备）发送连接失败信息。该连接失败信息用于指示终端设备切换到目标小区失败。该连接失败信息可以触发第一网络设备确定终端设备的连接失败类型（过早切换或切换至错误小区）。当第一网络设备决策终端设备待在源小区时，第一网络设备确定终端设备的连接失败类型是过早切换。当第一网络设备决策终端设备切换到一个新的目标小区时，第一网络设备确定终端设备的连接失败类型是切换至错误小区。第一网络设备确定终端设备的连接失败类型之后，可以进行移动性参数优化。实现了 CHO 场景下不进行 RRC 重建时判断过早切换和切换至错误小区，也实现了对移动性参数的优化，从而优化移动性鲁棒性。

本申请实施例还提供了一种不同无线接入技术（radio access technology, RAT）之间的移动性优化方法，该方法可用于判断过晚切换、过早切换以及切换到错误小区。不同 RAT 之间的移动性优化方法可以应用于 UE 在同一个系统的不同无线接入技术之间的切换（比如 UE 在 ng-eNB 和 gNB 之间切换），也可以应用于 UE 在不同系统的不同无线接入技术之间的切换（比如 UE 在 eNB 和 gNB 之间切换）。参见图 7，图 7 是本申请实施例提供的不同 RAT 之间移动性优化方法的示意流程图。如图 7 所示，不同 RAT 之间的移动性优化方法包括但不限于以下步骤：

S601，UE 从第一 RAT 的第一小区切换到第二 RAT 的第二小区失败，或者 UE 从第一 RAT 的第一小区切换到第二 RAT 的第二小区成功之后很快在第二小区检测到 RLF，或者 UE 在第一 RAT 的第一小区检测到 RLF。

在一些可行的实施方式中，UE 从第一 RAT 的第一小区（比如小区 1）切换到第二 RAT 的第二小区（比如小区 2）时，UE 切换到第二 RAT 的第二小区时发生切换失败（一般而言，当 UE 收到切换消息时，UE 会启动一个定时器，当该定时超时时，UE 还没在第二 RAT 的第二小区完成切换或者没有在第二 RAT 的第二小区的成功完成随机接入过程），UE 会记录连接失败信息。这种失败称为切换失败，即失败类型为切换失败(handover failure, HOF)。UE 进行 RRC 重建流程（UE 在重建流程中会进行小区选择），UE 会在连接失败信息中携带 UE 进行小区选择的小区标识。其中本申请中的小区标识可以是小区的小区全球标识或

小区的物理小区标识或小区的物理小区标识和频点。

在一些可行的实施方式中，UE 从第一 RAT 的第一小区（比如小区 1）成功切换到第二 RAT 的第二小区（比如小区 2）后，UE 在第二小区（如小区 2）很快就发生了 RLF，此时，UE 会记录连接失败信息。UE 还会在连接失败信息中记录第一小区（如小区 1）或/和第二小区（比如小区 2）的信息。这种失败是由于 RLF 引起的，即失败类型为 RLF。UE 进行 RRC 重建流程（UE 在重建流程中会进行小区选择），UE 会在连接失败信息中携带 UE 进行小区选择的小区标识。

S602，UE 在第二 RAT 的第三小区进行无线连接接入，并向第二 RAT 的第三小区（比如小区 3）发送连接失败信息。

在一些可行的实施方式中，UE 可能是在步骤 S601 之后进行 RRC 重建之后，在小区选择的小区中发送连接失败信息。UE 也可能是在步骤 S601 之后进行 RRC 重建之后，在小区选择的小区中 RRC 重建失败之后，UE 在其他第二 RAT 的小区进行无线连接接入，并把连接失败信息发送给该无线连接接入的小区。

可选的，该连接失败信息可能是以一种容器的形式在第二 RAT 的 RRC 消息中携带。可选的，除该容器携带的内容之外，UE 还需要额外在容器之外携带之前失败的服务小区标识（比如在从小区 1 切换小区 2 失败时，携带小区 2 的标识。如果从小区 1 切换到小区 2 成功，但很快在小区 2 发生 RLF，则携带小区 2 的标识。如果在小区 1 检测到 RLF 时，则携带小区 1 的标识）。可选的，UE 还可以在容器之外携带该服务小区的跟踪区标识（tracking area code, TAC）。网络设备（比如第二 RAT 的第三小区对应的基站）接收到上述容器形式的连接失败信息，可以基于服务小区的标识，或者基于服务小区的标识和其跟踪区标识进行路由，从而将上述连接失败信息发送到该服务小区所属的基站。作为又一种可能的实现方式，当失败类型为 HOF 时，在容器之外携带的之前失败的服务小区标识为终端设备接收到重配置消息或者切换命令消息的小区的标识，即接收到重配置消息或者切换命令消息之前的小区的标识；当失败类型为 RLF 时，在容器之外携带的之前失败的服务小区标识为发生连接失败的小区的标识。比如在从小区 1 切换小区 2 失败时，即失败类型为 HOF，则在容器之外携带小区 1 的标识；可选的，还可以在容器之外携带小区 1 的 TAC。如果从小区 1 切换到小区 2 成功，但很快在小区 2 发生 RLF，则在容器之外携带小区 2 的标识；可选的，还可以在容器之外携带小区 2 的 TAC；如果在小区 1 检测到 RLF 时，则在容器之外携带小区 1 的标识；可选的，还可以在容器之外携带小区 1 的 TAC。

可选的，UE 也可以在容器之外携带该服务小区的类型信息。例如，该服务小区的类型信息指示该服务小区属于 LTE 小区，或者 eLTE 小区，或者 NR 小区。例如，该服务小区的类型信息为 LTE，eLTE，NR 中的一种。其中，LTE 是指 UE 以 E-UTRAN 的无线接入技术连接到 4G 核心网。eLTE 是指 UE 以 E-UTRAN 的无线接入技术连接到 5G 核心网。NR 是指 UE 以 NR 的无线接入技术连接到 5G 核心网。

可选的，作为一种可能的实现方式，比如通过协议预定义的方式，可以协议预定义该连接失败信息的编码格式或者 RRC 格式可以和该服务小区的类型相同。比如若服务小区为 LTE 小区，对应的 CGI 为 LTE 小区的 CGI，该容器内的连接失败信息是以 LTE 的 RRC 格式编码的。作为另一种可能的实现方式，该连接失败信息的编码格式和该服务小区的类型

是独立的。

S603, 第二 RAT 的第三小区向第二 RAT 的第二小区或第一 RAT 的第一小区发送连接失败信息。

在一些可行的实施方式中, 第二 RAT 的第三小区(如小区 3)把从 UE 收到的连接失败信息发送给第二小区(如小区 2)。第二 RAT 的第三小区可能通过跨核心网把连接失败信息发送给第二小区对应的基站(即先发给核心网, 核心网再转发给第二小区对应的基站)。第二 RAT 的第三小区也可能通过基站间的接口(比如 Xn 接口)把连接失败信息发送给第二小区对应的基站。该连接失败信息也是以容器形式发送给第二小区对应的基站。可选的, 第二 RAT 的第三小区把连接失败信息发送给第二小区时, 还会额外携带该连接失败信息是以什么 RAT 对应的 RRC 格式, 或者是以什么 RAT 的 RRC 格式编码的, 或者 UE 是以什么 RAT 的 RRC 格式编码的。比如是以 LTE 的形式还是 NR 的形式, 或者是 LTE 的形式还是 NR 的形式还是 eLTE 的形式。其中, LTE 的形式是指 UE 以 E-UTRAN 的无线接入技术连接到 4G 核心网时, 无线空口的 RRC 格式。eLTE 的形式是指 UE 以 E-UTRAN 的无线接入技术连接到 5G 核心网时, 无线空口的 RRC 格式。NR 的形式是指 UE 以 NR 的无线接入技术连接到 5G 核心网时, 无线空口的 RRC 格式。可选的, 作为一种可能的实现方式, 第二 RAT 的第三小区从 UE 收到了 UE 上报的 UE 失败的服务小区的类型信息, 根据该服务小区的类型信息确定该连接失败信息是以什么 RAT 对应的 RRC 格式, 或者是以什么 RAT 的 RRC 格式编码的, 或者 UE 是以什么 RAT 的 RRC 格式编码的。比如通过协议预定义的方式, 协议预定义该连接失败信息的编码格式或者 RRC 格式可以和该服务小区的类型相同, 第二 RAT 的第三小区可以根据该服务小区的类型信息确定该连接失败信息是以什么 RAT 对应的 RRC 格式, 或者是以什么 RAT 的 RRC 格式编码的, 或者 UE 是以什么 RAT 的 RRC 格式编码的。

可选的, 第二 RAT 的第三小区把连接失败信息发送给第二小区时, 还会额外携带 UE 上报的 UE 失败的服务小区标识(比如在从小区 1 切换到小区 2 失败时, 携带小区 2 的标识。如果从小区 1 切换到小区 2 成功, 但很快在小区 2 发生 RLF, 则携带小区 2 的标识; 或者, 比如在从小区 1 切换到小区 2 失败时, 即失败类型为 HOF, 携带小区 1 的标识; 如果从小区 1 切换到小区 2 成功, 但很快在小区 2 发生 RLF, 则携带小区 2 的标识)。可选的, 第二 RAT 的第三小区把连接失败信息发送给第二小区时, 还会额外携带 UE 上报的 UE 失败的服务小区的跟踪区标识(tracking area code, TAC)。具体的, UE 上报的 UE 失败的服务小区标识和服务小区的跟踪区标识的描述, 可以参考 S602 中的描述。

由第二小区对应的基站来判断之前的切换是过早切换或切换到错误小区。

在一些可行的实施方式中, 第二 RAT 的第三小区(如小区 3)把从 UE 收到的连接失败信息发送给第一小区(如小区 1)。第二 RAT 的第三小区可能通过跨核心网把连接失败信息发送给第一小区对应的基站(即先发给核心网, 核心网再转发给第一小区对应的基站)。第二 RAT 的第三小区也可能通过基站间的接口(比如 Xn 接口)把连接失败信息发送给第一小区对应的基站。该连接失败信息也是以容器形式发送给第一小区对应的基站。可选的, 第二 RAT 的第三小区把连接失败信息发送给第一小区时, 还会额外携带该连接失败信息是以什么 RAT 对应的 RRC 格式, 或者是以什么 RAT 的 RRC 格式编码的, 或者 UE 是以什么

RAT 的 RRC 格式编码的。比如是以 LTE 的形式还是 NR 的形式，或者是 LTE 的形式还是 NR 的形式还是 eLTE 的形式。其中，LTE 的形式是指 UE 以 E-URTAN 的无线接入技术连接到 4G 核心网时，无线空口的 RRC 格式。eLTE 的形式是指 UE 以 E-URTAN 的无线接入技术连接到 5G 核心网时，无线空口的 RRC 格式。NR 的形式是指 UE 以 NR 的无线接入技术连接到 5G 核心网时，无线空口的 RRC 格式。可选的，第二 RAT 的第二小区把连接失败信息发送给第一小区时（比如第二小区发送给核心网时），还会额外携带 UE 上报的 UE 失败的服务小区标识。可选的，还可以携带该服务小区的 TAC。其中 UE 失败的服务小区标识和 TAC 的描述见以上 S602 描述，此处不再赘述。由第一小区对应的基站来判断之前的切换是过早切换或切换到错误小区。

S604, 第二 RAT 的第二小区向第一 RAT 的第一小区发送连接失败信息。

在一些可行的实施方式中，由第二小区对应的基站判断之前的切换是过早切换还是切换到错误小区之后，第二小区对应的基站向第一 RAT 的第一小区发送切换报告，该切换报告用于指示之前的切换是过早切换或切换到错误小区。比如在第二小区对应的基站给第一 RAT 的第一小区对应的基站发送的切换报告中携带之前的切换是过早切换或切换到错误小区。第二小区对应的基站还会把收到的连接失败信息发送给第一小区对应的基站。该连接失败信息也是以容器形式发送给第一小区对应的基站。可选的，第二 RAT 的第二小区把连接失败信息发送给第一小区时，还会额外携带该连接失败信息是以什么 RAT 对应的 RRC 格式，或者是以什么 RAT 的 RRC 格式编码的，或者 UE 是以什么 RAT 的 RRC 格式编码的。第一 RAT 的第一小区收到这些信息之后，可以进行移动性参数优化。第二 RAT 的第二小区可能通过跨核心网把连接失败信息发送给第一小区对应的基站（即先发给核心网，核心网再转发给第一小区对应的基站）。第二 RAT 的第二小区也可能通过基站间的接口（比如 Xn 接口）把连接失败信息发送给第一小区对应的基站。可选的，第二 RAT 的第二小区把连接失败信息发送给第一小区时（比如第二小区发送给核心网时），还会额外携带 UE 上报的 UE 失败的服务小区标识。可选的，还可以携带该服务小区的 TAC。其中 UE 失败的服务小区的标识和 TAC 的描述见以上 S602 描述，此处不再赘述。

可以理解的，本申请实施例中，终端设备和/或网络设备可以执行本申请实施例中的部分或全部步骤，这些步骤或操作仅是示例，本申请实施例还可以执行其它操作或者各种操作的变形。此外，各个步骤可以按照本申请实施例呈现的不同的顺序来执行，并且有可能并非要执行本申请实施例中的全部操作。上述详细阐述了本申请实施例的通信方法，为了便于更好地实施本申请实施例的上述方案，本申请实施例还提供了相应的装置或设备。

参见图 8，图 8 是本申请实施例提供的装置的一结构示意图。该装置可以为网络设备或者可以设置于网络设备中的芯片或电路。如图 8 所示，该装置 1 可包括：

第一收发单元 10，用于从终端设备接收连接失败信息，该连接失败信息用于指示终端设备在第一小区检测到无线链路失败 RLF 或切换至该第一小区失败，终端设备在第二小区切换到该第一小区的切换过程中与该第二小区存在无线连接，该第二小区为该第一网络设备管理的小区；第一确定单元 20，用于确定终端设备的连接失败类型。第一小区为目标小区，第二小区为源小区。

在一些可行的实施方式中，上述第一确定单元 20 具体用于：当该第一确定单元 20 确

定终端设备在该第一小区检测到RLF或切换到该第一小区失败后保持与该第二小区的无线连接时,确定终端设备的连接失败类型为过早切换;当该第一确定单元20确定第三小区为终端设备待接入的小区时,确定终端设备的连接失败类型为切换至错误小区,该第三小区不同于该第一小区和该第二小区。

在一些可行的实施方式中,该第一小区为终端设备的至少一个候选小区中满足CHO触发条件的候选小区,该第三小区不同于该至少一个候选小区的任一候选小区和该第二小区。

在一些可行的实施方式中,上述连接失败信息用于指示终端设备切换至该第一小区失败。上述第一收发单元20还用于:向终端设备发送第一指示信息,该第一指示信息用于指示终端设备切换到该第一小区失败时终端设备接入该第二小区。

其中,上述第一确定单元20可以为处理单元。

具体实现中,各个模块或单元的实现还可以对应参照图2或图6所示的方法实施例中第一网络设备的相应描述,执行上述实施例中第一网络设备所执行的方法和功能。

本申请实施例的网络设备实现了在移动性增强场景中或CHO场景下不进行RRC重建时判断过早切换和切换至错误小区,也实现了对移动性参数的优化,从而优化移动性鲁棒性。

参见图9,图9是本申请实施例提供的装置的另一结构示意图。该装置可以为网络设备,或者,可以设置于网络设备中的芯片或电路。如图9所示,该装置2可包括:

第二收发单元30,用于接收连接失败信息,该连接失败信息用于指示该终端设备从第一小区切换到第二小区的切换过程中在该第一小区检测到RLF,该第一小区为该第一网络设备管理的小区;第二确定单元40,用于确定该终端设备的连接失败类型。

在一些可行的实施方式中,上述第二确定单元40具体用于:当该第二确定单元40确定该终端设备待在该第一小区的时间大于第二阈值、且该终端设备成功接入该第二小区时,确定该终端设备的连接失败类型为过晚切换。

本申请中,终端设备待在所述第一小区的时间为终端设备在第一小区保持RRC连接的时间,或者终端设备在第一小区保持了无线连接的时间,或者说终端设备在第一小区有连接的且没有收到切换命令的时间。

在一些可行的实施方式中,上述第二小区为该终端设备的至少一个候选小区中满足CHO触发条件的候选小区。

其中,上述第二确定单元40可以为处理单元。

具体实现中,各个模块或单元的实现还可以对应参照图3或图5所示的方法实施例中第一网络设备的相应描述,执行上述实施例中第一网络设备所执行的方法和功能。

本申请实施例的网络设备实现了在移动性增强场景中或CHO场景下不进行RRC重建时判断过晚切换,也实现了对移动性参数的优化,从而优化移动性鲁棒性。

参见图10,图10是本申请实施例提供的装置的又一结构示意图。该装置可以为网络设备,或者,可以设置于网络设备中的芯片或电路。如图10所示,该装置3可包括:

第三收发单元50,用于从第二网络设备接收连接失败信息,该连接失败信息用于指示

终端设备在该第一网络设备管理的主小区组 MCG 检测到 RLF；第三确定单元 60，用于确定终端设备的连接失败类型。

在一些可行的实施方式中，上述第三确定单元 60 具体用于：当该第三确定单元 60 确定第四小区为终端设备待接入的小区时，确定终端设备的连接失败类型为过早切换，该第四小区不同于该第一网络设备管理的 MCG 中的主小区。

在一些可行的实施方式中，上述第三确定单元 60 具体用于：当该第三确定单元 60 确定第五小区为终端设备待接入的小区时，确定终端设备的连接失败类型为过早切换，该第五小区为切换到该第一网络设备管理的 MCG 中的主小区之前的小区；当该第三确定单元 60 确定第六小区为该终端设备待接入的小区，确定该终端设备的连接失败类型为切换至错误小区，该第六小区不同于该第一网络设备管理的 MCG 中的主小区和该第五小区。

在一些可行的实施方式中，上述第三收发单元 50 还用于：向源主网络设备发送第二指示信息，该第二指示信息用于指示终端设备的连接失败类型为过早切换或切换至错误小区。

其中，上述第二确定单元 60 可以为处理单元。

具体实现中，各个模块或单元的实现还可以对应参照图 4 所示的方法实施例第一网络设备的相应描述，执行上述实施例中第一网络设备所执行的方法和功能。

本申请实施例的网络设备实现了在双连接场景下 MCG 的 RLF 时判断过早切换、过早切换以及切换至错误小区，也实现了对移动性参数的优化，从而优化移动性鲁棒性。

参见图 11，图 11 是本申请实施例提供的通信装置的结构示意图。如图 11 所示，本申请实施例提供的通信装置 1000 包括处理器 1001、存储器 1002、收发器 1003 和总线系统 1004。本申请实施例提供的通信装置可以为第一网络设备、第二网络设备以及终端设备中的任意一种。

其中，上述处理器 1001、存储器 1002 和收发器 1003 通过总线系统 1004 连接。

上述存储器 1002 用于存放程序。具体地，程序可以包括程序代码，程序代码包括计算机操作指令。存储器 1002 包括但不限于是随机存储记忆体(random access memory, RAM)、只读存储器(read-only memory, ROM)、可擦除可编程只读存储器(erasable programmable read only memory, EPROM)、或便携式只读存储器(compact disc read-only memory, CD-ROM)。图 11 中仅示出了一个存储器，当然，存储器也可以根据需要，设置为多个。存储器 1002 也可以是处理器 1001 中的存储器，在此不做限制。

存储器 1002 存储了如下的元素，可执行单元或者数据结构，或者它们的子集，或者它们的扩展集：

操作指令：包括各种操作指令，用于实现各种操作。

操作系统：包括各种系统程序，用于实现各种基础业务以及处理基于硬件的任务。

上述处理器 1001 控制通信装置 1000 的操作，处理器 1001 可以是一个或多个中央处理器(central processing unit, CPU)，在处理器 1001 是一个 CPU 的情况下，该 CPU 可以是单核 CPU，也可以是多核 CPU。

具体的应用中，通信装置 1000 的各个组件通过总线系统 1004 耦合在一起，其中总线系统 1004 除包括数据总线之外，还可以包括电源总线、控制总线和状态信号总线等。但是

为了清楚说明起见，在图 11 中将各种总线都标为总线系统 1004。为便于表示，图 11 中仅是示意性画出。

上述本申请实施例提供的图 2 至图 6 任一种，或者上述各个实施例揭示的第一网络设备的方法；或者上述本申请实施例提供的图 2 至图 6 任一种，或者上述各个实施例的终端设备的方法；或者上述本申请实施例提供的图 3 至图 5 任一种，或者上述各个实施例的第二网络设备的方法可以应用于处理器 1001 中，或者由处理器 1001 实现。处理器 1001 可能是一种集成电路芯片，具有信号的处理能力。在实现过程中，上述方法的各步骤可以通过处理器 1001 中的硬件的集成逻辑电路或者软件形式的指令完成。上述的处理器 1001 可以是通用处理器、数字信号处理器 (digital signal processing, 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) 或者其他可编程逻辑器件、分立门或者晶体管逻辑器件、分立硬件组件。可以实现或者执行本申请实施例中的公开的各方法、步骤及逻辑框图。通用处理器可以是微处理器或者该处理器也可以是任何常规的处理器等。结合本申请实施例所公开的方法的步骤可以直接体现为硬件译码处理器执行完成，或者用译码处理器中的硬件及软件模块组合执行完成。软件模块可以位于随机存储器，闪存、只读存储器，可编程只读存储器或者电可擦写可编程存储器、寄存器等本领域成熟的存储介质中。该存储介质位于存储器 1002，处理器 1001 读取存储器 1002 中的信息，结合其硬件执行图 2 至图 6 任一种所描述的第一网络设备的方法步骤；或者结合其硬件执行图 2 至图 6 任一种所描述的终端设备的方法步骤；或者结合其硬件执行图 3 至图 5 任一种所描述的第二网络设备的方法步骤。

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代码，当该计算机程序代码在计算机上运行时，使得该计算机执行图 2、图 3、图 4、图 5 或图 6 所描述的第一网络设备的方法步骤；或者当该计算机程序代码在计算机上运行时，使得该计算机执行图 2、图 3、图 4、图 5 或图 6 所描述的终端设备的方法步骤。

本申请实施例还提供一种装置，该装置可以为芯片。该芯片包括处理器。该处理器用于读取并执行存储器中存储的计算机程序，以执行图 2 至图 6 的任意可能的实现方式中的移动性优化方法。可选的，该芯片还包括存储器，该存储器与该处理器通过电路或电线连接。进一步可选的，该芯片还包括通信接口，该处理器与该通信接口连接。该通信接口用于接收需要处理的数据和/或信息，该处理器从该通信接口获取该数据和/或信息，并对该数据和/或信息进行处理，并通过该通信接口输出处理结果。该通信接口可以是输入输出接口。

可选的，上述的处理器与存储器可以是物理上相互独立的单元，或者，存储器也可以和处理器集成在一起。

本申请的另一实施例中，还提供一种通信系统，该通信系统包括第一网络设备，可选的，进一步包括终端设备。或者，该通信系统包括第一网络设备和第二网络设备，可选的，进一步包括终端设备。示例性的，第一网络设备可以为图 2 或图 6 所提供的移动性优化方法中的第一网络设备，终端设备可以为图 2 或图 6 所提供的移动性优化方法中的终端设备。或，第一网络设备可以为图 3 至图 5 所提供的移动性优化方法中的第一网络设备，第二网络设备可以为图 3 至图 5 所提供的移动性优化方法中的第二网络设备，终端设备可以为图

3 至图 5 所提供的移动性优化方法中的终端设备。

本领域普通技术人员可以理解实现上述实施例方法中的全部或部分流程，该流程可以由计算机程序来指令相关的硬件完成，该程序可存储于计算机可读取存储介质中，该程序在执行时，可包括如上述各方法实施例的流程。而前述的存储介质包括：ROM 或随机存储记忆体 RAM、磁碟或者光盘等各种可存储程序代码的介质。

以上所述，仅为本申请的具体实施方式，但本申请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，都应涵盖在本申请的保护范围之内。因此，本申请的保护范围应以所述权利要求的保护范围为准。

权利要求书

1、一种移动性优化方法，其特征在于，包括：

第一网络设备从终端设备接收连接失败信息，所述连接失败信息用于指示所述终端设备在第一小区检测到无线链路失败 RLF 或切换至所述第一小区失败，所述终端设备在第二小区切换到所述第一小区的切换过程中与所述第二小区存在无线连接，所述第二小区为所述第一网络设备管理的小区；

所述第一网络设备确定所述终端设备的连接失败类型。

2、根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述第一小区为目标小区，所述第二小区为源小区；

所述第一网络设备确定所述终端设备的连接失败类型，包括以下一种或多种：

若所述第一网络设备确定所述终端设备在所述第一小区检测到 RLF 或切换到所述第一小区失败后保持与所述第二小区的无线连接，则所述第一网络设备确定所述终端设备的连接失败类型为过早切换；

若所述第一网络设备确定第三小区为所述终端设备待接入的小区，则所述第一网络设备确定所述终端设备的连接失败类型为切换至错误小区，所述第三小区不同于所述第一小区和所述第二小区。

3、根据权利要求 2 所述的方法，其特征在于，所述第一小区为所述终端设备的至少一个候选小区中满足条件性越区切换 CHO 触发条件的候选小区，所述第三小区不同于所述至少一个候选小区的任一候选小区和所述第二小区。

4、根据权利要求 3 所述的方法，其特征在于，所述第一网络设备从所述终端设备接收连接失败信息之前，所述方法还包括：

所述第一网络设备向所述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终端设备切换到所述第一小区失败时所述终端设备接入所述第二小区。

5、一种移动性优化方法，其特征在于，包括：

第一网络设备接收连接失败信息，所述连接失败信息用于指示所述终端设备从第一小区切换到第二小区的切换过程中在所述第一小区检测到 RLF，所述第一小区为所述第一网络设备管理的小区；

所述第一网络设备确定所述终端设备的连接失败类型。

6、根据权利要求 5 所述的方法，其特征在于，所述第一网络设备确定所述终端设备的连接失败类型，包括：

若所述第一网络设备确定所述终端设备待在所述第一小区的时间大于第二阈值、且所述终端设备成功接入所述第二小区，则所述第一网络设备确定所述终端设备的连接失败类

型为过晚切换。

7、根据权利要求6所述的方法，其特征在于，所述第二小区为所述终端设备的至少一个候选小区中满足CHO触发条件的候选小区。

8、一种移动性优化方法，其特征在于，包括：

第一网络设备从第二网络设备接收连接失败信息，所述连接失败信息用于指示终端设备在所述第一网络设备管理的主小区组MCG检测到RLF；

所述第一网络设备确定所述终端设备的连接失败类型。

9、一种移动性优化方法，其特征在于，包括：

第一网络设备接收连接失败信息，所述连接失败信息用于指示终端设备在第一小区检测到RLF或从所述第一小区切换至第二小区失败；

所述第一网络设备确定所述终端设备的连接失败类型。

10、一种装置，所述装置为网络设备或用于设置于网络设备中的芯片或电路，所述装置包括用于执行如权利要求1-4任一项所述方法的单元或模块。

11、一种装置，所述装置为网络设备或用于设置于网络设备中的芯片或电路，所述装置包括用于执行如权利要求5-7任一项所述方法的单元或模块。

12、一种装置，所述装置为网络设备或用于设置于网络设备中的芯片或电路，所述装置包括用于执行如权利要求8所述方法的单元或模块。

13、一种装置，所述装置为网络设备或用于设置于网络设备中的芯片或电路，所述装置包括用于执行如权利要求9所述方法的单元或模块。

14、一种装置，所述装置为网络设备或用于设置于网络设备中的芯片或电路，其特征在于，包括处理器、收发器和存储器，其中，所述存储器用于存储计算机程序，所述收发器用于收发信息，所述计算机程序包括程序指令，当所述处理器运行所述程序指令时，使所述装置执行如权利要求1-4任一项所述的方法。

15、一种装置，所述装置为网络设备或用于设置于网络设备中的芯片或电路，其特征在于，包括处理器、收发器和存储器，其中，所述存储器用于存储计算机程序，所述收发器用于收发信息，所述计算机程序包括程序指令，当所述处理器运行所述程序指令时，使所述装置执行如权利要求5-7任一项所述的方法。

16、一种装置，所述装置为网络设备或用于设置于网络设备中的芯片或电路，其特征

在于，包括处理器、收发器和存储器，其中，所述存储器用于存储计算机程序，所述收发器用于收发信息，所述计算机程序包括程序指令，当所述处理器运行所述程序指令时，使所述装置执行如权利要求 8 所述的方法。

17、一种装置，所述装置为网络设备或用于设置于网络设备中的芯片或电路，其特征在于，包括处理器、收发器和存储器，其中，所述存储器用于存储计算机程序，所述收发器用于收发信息，所述计算机程序包括程序指令，当所述处理器运行所述程序指令时，使所述装置执行如权利要求 9 所述的方法。

18、一种通信系统，其特征在于，包括第一网络设备和终端设备，其中：

所述第一网络设备为执行如权利要求 1-7 任一项方法的网络设备；

所述终端设备为执行如权利要求 1-7 任一项方法的终端设备。

19、一种可读存储介质，其特征在于，所述可读存储介质中存储程序指令，当所述程序指令运行时，使得如权利要求 1-4 任一项所述的方法被执行。

20、一种可读存储介质，其特征在于，所述可读存储介质中存储程序指令，当所述程序指令运行时，使得如权利要求 5-7 任一项所述的方法被执行。

21、一种可读存储介质，其特征在于，所述可读存储介质中存储程序指令，当所述程序指令运行时，使得如权利要求 8 所述的方法被执行。

22、一种可读存储介质，其特征在于，所述可读存储介质中存储程序指令，当所述程序指令运行时，使得如权利要求 9 所述的方法被执行。