

(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102404100 A

(43) 申请公布日 2012. 04. 04

(21) 申请号 201010287441. 6

(22) 申请日 2010. 09. 16

(71) 申请人 中兴通讯股份有限公司
地址 518057 广东省深圳市南山区高新技术产业园科技南路中兴通讯大厦法务部

(72) 发明人 王冠宙 陈思 邓云

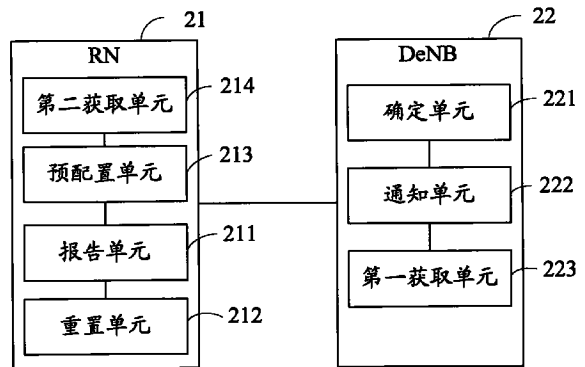
(74) 专利代理机构 北京派特恩知识产权代理事务所(普通合伙) 11270
代理人 蒋雅洁 迟姗

(51) Int. Cl.
H04L 5/14(2006. 01)
H04L 5/16(2006. 01)
H04W 76/00(2009. 01)
H04W 92/20(2009. 01)

权利要求书 3 页 说明书 10 页 附图 7 页

(54) 发明名称
一种协商确定 RN 工作模式的方法及系统

(57) 摘要
本发明公开了一种协商确定 RN 工作模式的方法,主要包括:RN 向 DeNB 报告自身预配置的工作模式;所述 DeNB 根据所述 RN 报告的工作模式、以及自身的设备能力信息,确定所述 RN 的工作模式,并通知所述 RN 所确定的工作模式。本发明还公开了一种协商确定 RN 工作模式的系统,本发明不仅能够保证 RN 在接入 DeNB 时,RN 的工作模式与 DeNB 上记录的 RN 的工作模式一致,而且可以避免不必要的交互协商流程,有效提高协商效率,并节省资源,同时,本发明还能够实现 DeNB 对不合适自身的预配置工作模式进行修改,并且简单灵活可靠。



1. 一种协商确定中继节点 RN 工作模式的方法,其特征在于,所述方法包括:

RN 向施主基站 DeNB 报告自身预配置的工作模式;所述 DeNB 根据所述 RN 报告的工作模式、以及自身的设备能力信息,确定所述 RN 的工作模式,并通知所述 RN 所确定的工作模式。

2. 根据权利要求 1 所述协商确定中继节点 RN 工作模式的方法,其特征在于,所述 RN 向 DeNB 报告自身预配置的工作模式,具体为:

所述 RN 在接入 DeNB 的过程中,通过 RRC 信令携带自身预配置的工作模式给所述 DeNB。

3. 根据权利要求 1 所述协商确定中继节点 RN 工作模式的方法,其特征在于,所述 DeNB 根据所述 RN 报告的工作模式、以及自身的设备能力信息,确定所述 RN 的工作模式,并通知所述 RN 所确定的工作模式,包括:

所述 DeNB 根据自身的设备能力信息、以及所述 RN 报告的工作模式,判断自身是否支持所述 RN 预配置的工作模式,如果不支持,则指示所述 RN 重置工作模式;

如果支持,则确定所述 RN 的工作模式为所述预配置的工作模式,并通知所述 RN 已接受所述预配置的工作模式;或者,指示所述 RN 重置工作模式。

4. 根据权利要求 3 所述协商确定中继节点 RN 工作模式的方法,其特征在于,所述通知所述 RN 已接受所述预配置的工作模式,具体为:

所述 DeNB 向所述 RN 发送所确定工作模式需要的参数,隐式地通知所述 RN 已接受所述预配置的工作模式;

或者,所述 DeNB 向所述 RN 发送确认指令,显式地通知所述 RN 已接受所述预配置的工作模式。

5. 根据权利要求 3 所述协商确定中继节点 RN 工作模式的方法,其特征在于,所述 DeNB 指示所述 RN 重置工作模式,具体为:

所述 DeNB 根据自身的设备能力信息、获取到的所述 RN 的设备能力信息以及所述 RN 报告的工作模式,确定所述 RN 要重置的工作模式,并通过 RRC 信令将所确定要重置的工作模式发送给 RN,指示所述 RN 要重置的工作模式,再由 RN 将自身的工作模式重置为所获 DeNB 确定的、所述要重置的工作模式。

6. 根据权利要求 3 所述协商确定中继节点 RN 工作模式的方法,其特征在于,所述 DeNB 指示所述 RN 重置工作模式,具体为:

所述 DeNB 通过 RRC 信令指示所述 RN 自身不支持所述预配置的工作模式;所述 RN 接收到所述指示后,重置自身的工作模式,并将重置后的工作模式上报给所述 DeNB;之后,所述 DeNB 确定支持所述 RN 重置后的工作模式,通知所述 RN 已接受所述重置后的工作模式。

7. 根据权利要求 3 至 6 任一项所述协商确定中继节点 RN 工作模式的方法,其特征在于,如果所述 DeNB 指示所述 RN 重置为全双工模式,所述方法还包括:

所述 DeNB 指示所述 RN 重置 Un 接口的工作频率、和 / 或 Uu 接口的工作频率。

8. 根据权利要求 3 至 6 任一项所述协商确定中继节点 RN 工作模式的方法,其特征在于,在指示所述 RN 重置工作模式之前,所述方法还包括:

所述 RN 主动通过 RRC 信令向 DeNB 上报自身的设备能力信息,完成所述 DeNB 对所述 RN 的设备能力信息的获取;或者,所述 DeNB 通过 RRC 信令查询所述 RN 的设备能力信息,再由所述 RN 将自身的设备能力信息上报给所述 DeNB,完成所述 DeNB 对所述 RN 的设备能力信息

的获取。

9. 根据权利要求 8 所述协商确定中继节点 RN 工作模式的方法,其特征在于,所述方法还包括:

所述 DeNB 获取所述 RN 的设备能力信息的同时,还获取所述 RN 的 Uu 接口的配置信息、和 / 或 Un 接口的配置信息。

10. 根据权利要求 1 所述协商确定中继节点 RN 工作模式的方法,其特征在于,在所述 RN 向 DeNB 报告自身的工作模式之前,所述方法还包括:

通过人工方式为所述 RN 预配置工作模式,或者,所述 RN 从自身的操作管理维护系统中获取要预配置的工作模式,完成自身工作模式的预配置。

11. 根据权利要求 10 所述协商确定中继节点 RN 工作模式的方法,其特征在于,预配置所述 RN 的工作模式,包括:

所述 RN 获取 DeNB 的设备能力信息,并根据获取到的 DeNB 的设备能力信息、以及自身的设备能力信息,完成所述 RN 工作模式的预配置。

12. 根据权利要求 11 所述协商确定中继节点 RN 工作模式的方法,其特征在于,所述 RN 获取 DeNB 的设备能力信息,包括:

所述 DeNB 在向所述 RN 广播的信息中,增加自身的设备能力信息,使得 RN 能够从所述 DeNB 的广播信息中获取到所述 DeNB 的设备能力信息。

13. 根据权利要求 1 所述协商确定中继节点 RN 工作模式的方法,其特征在于,所述方法还包括:

需要进行 RRC 连接重建时,在完成重建的过程后,所述 DeNB 通过 RRC 信令指示所述 RN 重置工作模式。

14. 一种协商确定中继节点 RN 工作模式的系统,其特征在于,所述系统包括:RN 和 DeNB,所述 RN 包括报告单元,所述 DeNB 包括确定单元和通知单元,其中,

报告单元,用于向所述 DeNB 报告自身预配置的工作模式;

确定单元,用于根据所述报告单元报告的工作模式、以及所述 DeNB 自身的设备能力信息,确定所述 RN 的工作模式;

通知单元,用于通知所述 RN 所述确定单元所确定的工作模式。

15. 根据权利要求 14 所述协商确定中继节点 RN 工作模式的系统,其特征在于,所述通知单元,还用于指示所述 RN 重置工作模式;

所述确定单元,具体用于,根据所述 DeNB 自身的设备能力信息、以及所述报告单元所报告的工作模式,判断所述 DeNB 是否支持所述 RN 预配置的工作模式,如果不支持,则通过所述通知单元指示所述 RN 重置工作模式;

如果支持,则确定所述 RN 的工作模式为所述预配置的工作模式,并通过所述通知单元通知所述 RN 自身已接受所述预配置的工作模式;或者,指示所述 RN 重置工作模式。

16. 根据权利要求 14 所述协商确定中继节点 RN 工作模式的系统,其特征在于,所述 RN 还包括:重置单元,用于重置所述 RN 的工作模式;

所述 DeNB 还包括:第一获取单元,用于获取所述 RN 的设备能力信息;

所述通知单元,具体还用于,根据所述 DeNB 自身的设备能力信息、以及所述第一获取单元获取到的所述 RN 的设备能力信息,指示所述 RN 的重置单元要重置的工作模式,并由所

述 RN 的重置单元将所述 RN 的工作模式重置为所述通知单元所指示的工作模式。

17. 根据权利要求 14 所述协商确定中继节点 RN 工作模式的系统,其特征在于,所述 RN 还包括:预配置单元,用于通过人工方式为所述 RN 预配置工作模式,或者,通过从所述 RN 的操作管理维护系统中获取要预配置的工作模式,完成所述 RN 工作模式的预配置。

18. 根据权利要求 14 至 17 任一项所述协商确定中继节点 RN 工作模式的系统,其特征在于,所述 RN 还包括:第二获取单元,用于获取 DeNB 的设备能力信息;

所述预配置单元,具体用于根据所述第二获取单元获取到的 DeNB 的设备能力信息、以及所述 RN 自身的设备能力信息,完成所述 RN 工作模式的预配置。

一种协商确定 RN 工作模式的方法及系统

技术领域

[0001] 本发明涉及无线通信领域的无线中继技术,尤其涉及一种协商确定 RN 工作模式的方法及系统。

背景技术

[0002] 第三代移动通信长期演进 (LTE, Long Term Evolution) 系统是第三代伙伴组织计划 (3GPP, Third Generation Partnership Projects) 发展的基于正交频分多址 (OFDMA, Orthogonal Frequency Division Multiple Access) 技术的新的无线通信系统。与现有无线通信技术相比, LTE 具有数据传输带宽大, 频谱效率高, 对无线信号多径干扰的抗干扰性好等优点, 是下一代通信系统的主要技术。LTE 系统由演进的通用陆地无线接入网 (E-UTRAN, Evolved Universal Terrestrial Radio Access Network)、用户设备 (UE, User Equipment)、演进的分组核心网 (EPC, Evolved Packet Core) 组成。E-UTRAN 由基站 eNB 组成, eNB 通过 S1 接口与移动性管理设备 (MME, Mobility Management Entity) 和服务网关 (S-GW, Serving Gateway) 链接, 两个 eNB 之间通过 X2 接口连接。在 LTE 基础上, 3GPP 正继续发展高级长期演进 (LTE-A, Advanced Long-Term Evolution) 标准。LTE-A 采用了诸如频谱聚合 (CA, Carrier Aggregation), 无线中继 (Relay), 多输入多输出 (MIMO, Multiple Input Multiple Output) 等技术, 能够实现更高的系统性能。

[0003] 在无线通信网络中, 有一些地区由于地形或者环境原因无法进行普通基站的有线骨干网络连接, 或者对一些覆盖死角或热点地区有临时性的无线覆盖需求, 但架设有线连接的基站设备成本较高, 通常可以采用无线中继 (Relay) 设备来解决。如图 1 所示, 无线中继设备与现有网络的基站无线连接, 并对自己覆盖范围内的 UE 提供服务, 实现对基站覆盖范围的扩展, 减少覆盖死角, 转移热点地区负载等目的。

[0004] 无线中继是 LTE-A 所支持的技术之一。在 LTE-A 中, 与中继节点 (RN, Relay Node) 进行无线连接的基站为施主基站 (DeNB, Donor eNB), DeNB 和 RN 之间的无线链路称为回程链路 (backhaul link), 其空中接口称为 Un 接口。RN 和 UE 之间的无线链路称为接入链路 (access link), 其空中接口称为 Uu 接口。RN 对于其服务的用户设备 (UE) 充当一个 eNB 的角色, 而对于其 DeNB 则充当一个 UE 的角色, 下行数据先到达 DeNB, 然后再传递给 RN, RN 再传输至 UE, 上行数据则反之。

[0005] 在接入链路使用的频率与回程链路的频率相同的中继节点, 称为带内中继节点 (In-band Relay Node); 在接入链路使用的频率与回程链路的频率不相同的中继节点, 称为带外中继节点 (Out-of-band Relay Node)。其中, 对于带外中继节点, 由于其在回程链路使用的频率可能与 DeNB 和 UE 之间链路使用的频率不同, 此时 DeNB 需要同时工作于多个频段, 带外中继节点在其接入链路使用的频率也可能与 DeNB 和 UE 之间链路使用的频率不同。对于带内中继节点, 由于在接入链路和回程链路均使用同一频率, 因此不能同时在回程链路接收下行数据、以及在接入链路发送下行数据, 即不能同时在 Un 接口发送上行数据和 Uu 接口接收上行数据, 否则 RN 的收发天线之间将会产生严重的自干扰。为此, 带内中继

节点的 Un 接口和 Uu 接口的数据收发采取时分半双工模式进行,即在 RN 通过 Un 接口接收下行数据时,则停止在 Uu 接口发送下行数据,在 RN 通过 Uu 接口接收上行数据时,则停止在 Un 接口接收上行数据。

[0006] 其中,带外中继节点可以采用全双工模式工作;带内中继节点一般需要采用时分半双工模式工作,此时,对于需要以时分半双工模式工作的带内中继节点,DeNB 需要进行很多特殊的处理,例如将 Un 口子帧分别配置为下行专用子帧和上行专用子帧,为 RN 使用特殊的下行专用控制信道(R-PDCCH)等等;如果带内中继节点采用完善的天线隔离技术解决同时在 Un 接口和 Uu 接口收发数据所产生的自干扰问题,则可以采用全双工模式工作。实际应用中,即使 RN 在硬件上已经具备了以全双工模式工作的能力,但是由于某些客观原因可能仍然不得不以时分半双工模式工作。例如,运营商只有一个可用频段时,RN 仍然需要在 Un 接口和 Uu 接口使用相同的频率,从而不得不以时分半双工模式工作。

[0007] 基于以上原因,RN 在接入 DeNB 时,必须将自身的工作模式与 DeNB 上所记录的 RN 的工作模式取得一致,使得 DeNB 能够根据 RN 的工作模式及时采取相应的处理。目前,只是直接在 RN、以及要接入的 DeNB 上预配置 RN 的设备能力信息,如所支持的工作模式(时分半双工或全双工)或者 RN 自身的设备类型(带内中继节点或带外中继节点);或者在 RN 预配置其设备能力信息,再由 RN 将自身的设备能力信息告知要接入的 DeNB。但是,目前还没有提出 RN 与 DeNB 之间协商确定 RN 的工作模式的方法,以保证 RN 在接入 DeNB 时,RN 的工作模式与 DeNB 上记录的 RN 的工作模式一致。

发明内容

[0008] 有鉴于此,本发明的主要目的在于提供一种协商确定 RN 工作模式的方法及系统,能够保证 RN 在接入 DeNB 时,RN 的工作模式与 DeNB 上记录的 RN 的工作模式一致。

[0009] 为达到上述目的,本发明的技术方案是这样实现的:

[0010] 本发明提供了一种协商确定中继节点 RN 工作模式的方法,所述方法包括:RN 向施主基站 DeNB 报告自身预配置的工作模式;所述 DeNB 根据所述 RN 报告的工作模式、以及自身的设备能力信息,确定所述 RN 的工作模式,并通知所述 RN 所确定的工作模式。

[0011] 在上述方案中,所述 RN 向 DeNB 报告自身预配置的工作模式,具体为:所述 RN 在接入 DeNB 的过程中,通过 RRC 信令携带自身预配置的工作模式给所述 DeNB。

[0012] 在上述方案中,所述 DeNB 根据所述 RN 报告的工作模式、以及自身的设备能力信息,确定所述 RN 的工作模式,并通知所述 RN 所确定的工作模式,包括:所述 DeNB 根据自身的设备能力信息、以及所述 RN 报告的工作模式,判断自身是否支持所述 RN 预配置的工作模式,如果不支持,则指示所述 RN 重置工作模式;如果支持,则确定所述 RN 的工作模式为所述预配置的工作模式,并通知所述 RN 已接受所述预配置的工作模式;或者,指示所述 RN 重置工作模式。

[0013] 在上述方案中,所述通知所述 RN 已接受所述预配置的工作模式,具体为:所述 DeNB 向所述 RN 发送所确定工作模式需要的参数,隐式地通知所述 RN 已接受所述预配置的工作模式;或者,所述 DeNB 向所述 RN 发送确认指令,显式地通知所述 RN 已接受所述预配置的工作模式。

[0014] 在上述方案中,所述 DeNB 指示所述 RN 重置工作模式,具体为:所述 DeNB 根据自身

的设备能力信息、获取到的所述 RN 的设备能力信息以及所述 RN 报告的工作模式,确定所述 RN 要重置的工作模式,并通过 RRC 信令将所确定要重置的工作模式发送给 RN,指示所述 RN 要重置的工作模式,再由 RN 将自身的工作模式重置为所获 DeNB 确定的、所述要重置的工作模式。

[0015] 在上述方案中,所述 DeNB 指示所述 RN 重置工作模式,具体为:所述 DeNB 通过 RRC 信令指示所述 RN 自身不支持所述预配置的工作模式;所述 RN 接收到所述指示后,重置自身的工作模式,并将重置后的工作模式上报给所述 DeNB;之后,所述 DeNB 确定支持所述 RN 重置后的工作模式,并通知所述 RN 已接受所述重置后的工作模式。

[0016] 在上述方案中,如果所述 DeNB 指示所述 RN 重置为全双工模式,所述方法还包括:所述 DeNB 指示所述 RN 重置 Un 接口的工作频率、和 / 或 Uu 接口的工作频率。

[0017] 在上述方案中,在指示所述 RN 重置工作模式之前,所述方法还包括:所述 RN 主动通过 RRC 信令向 DeNB 上报自身的设备能力信息,完成所述 DeNB 对所述 RN 的设备能力信息的获取;或者,所述 DeNB 通过 RRC 信令查询所述 RN 的设备能力信息,再由所述 RN 将自身的设备能力信息上报给所述 DeNB,完成所述 DeNB 对所述 RN 的设备能力信息的获取。

[0018] 在上述方案中,所述方法还包括:所述 DeNB 获取所述 RN 的设备能力信息的同时,还获取所述 RN 的 Uu 接口的配置信息、和 / 或 Un 接口的配置信息。

[0019] 在上述方案中,在所述 RN 向 DeNB 报告自身的工作模式之前,所述方法还包括:通过人工方式为所述 RN 预配置工作模式,或者,所述 RN 从自身的操作管理维护系统中获取要预配置的工作模式,完成自身工作模式的预配置。

[0020] 在上述方案中,预配置所述 RN 的工作模式,包括:所述 RN 获取 DeNB 的设备能力信息,并根据获取到的 DeNB 的设备能力信息、以及自身的设备能力信息,完成所述 RN 工作模式的预配置。

[0021] 在上述方案中,所述 RN 获取 DeNB 的设备能力信息,包括:所述 DeNB 在向所述 RN 广播的信息中,增加自身的设备能力信息,使得 RN 能够从所述 DeNB 的广播信息中获取到所述 DeNB 的设备能力信息。

[0022] 在上述方案中,所述方法还包括:需要进行 RRC 连接重建时,在完成重建的过程后,所述 DeNB 通过 RRC 信令指示所述 RN 重置工作模式。

[0023] 本发明还提供了一种协商确定中继节点 RN 工作模式的系统,所述系统包括:RN 和 DeNB,所述 RN 包括报告单元,所述 DeNB 包括确定单元和通知单元,其中,报告单元,用于向所述 DeNB 报告自身预配置的工作模式;确定单元,用于根据所述报告单元报告的工作模式、以及所述 DeNB 自身的设备能力信息,确定所述 RN 的工作模式;通知单元,用于通知所述 RN 所述确定单元所确定的工作模式。

[0024] 在上述方案中,所述通知单元,还用于指示所述 RN 重置工作模式;所述确定单元,具体用于,根据所述 DeNB 自身的设备能力信息、以及所述报告单元所报告的工作模式,判断所述 DeNB 是否支持所述 RN 预配置的工作模式,如果不支持,则通过所述通知单元指示所述 RN 重置工作模式;如果支持,则确定所述 RN 的工作模式为所述预配置的工作模式,并通过所述通知单元通知所述 RN 自身已接受所述预配置的工作模式;或者,指示所述 RN 重置工作模式。

[0025] 在上述方案中,所述 RN 还包括:重置单元,用于重置所述 RN 的工作模式;所述

DeNB 还包括：第一获取单元，用于获取所述 RN 的设备能力信息；所述通知单元，具体还用于，根据所述 DeNB 自身的设备能力信息、以及所述第一获取单元获取到的所述 RN 的设备能力信息，指示所述 RN 的重置单元要重置的工作模式，并由所述 RN 的重置单元将所述 RN 的工作模式重置为所述通知单元所指示的工作模式。

[0026] 在上述方案中，所述 RN 还包括：预配置单元，用于通过人工方式为所述 RN 预配置工作模式，或者，通过从所述 RN 的操作管理维护系统中获取要预配置的工作模式，完成所述 RN 工作模式的预配置。

[0027] 在上述方案中，所述 RN 还包括：第二获取单元，用于获取 DeNB 的设备能力信息；所述预配置单元，具体用于根据所述第二获取单元获取到的 DeNB 的设备能力信息、以及所述 RN 自身的设备能力信息，完成所述 RN 工作模式的预配置。

[0028] 本发明的协商确定 RN 工作模式的方法及系统，通过 RN 和 DeNB 之间协商，由 DeNB 根据所述 RN 预配置的工作模式、以及自身的设备能力信息，确定所述 RN 的工作模式，并通知所述 RN 所确定的工作模式，能够保证 RN 在接入 DeNB 时，RN 的工作模式与 DeNB 上记录的 RN 的工作模式一致；并且，允许 RN 以预配置的方式选择适合自身的工作模式，从而可以在保证 RN 支持的情况下，进行 RN 工作模式的协商，更符合实际应用中 RN 支持 DeNB 便能接受的情况，可以避免不必要的交互协商流程，有效提高协商效率，并节省资源；同时，本发明还能够实现 DeNB 对不合适自身的预配置工作模式进行修改，简单灵活。

[0029] 另外，本发明的协商过程基本通过 RRC 信令交互完成，简单可靠，易于实现。

附图说明

[0030] 图 1 为包含中继节点的 LTE 系统组成结构示意图；

[0031] 图 2 为本发明的协商确定 RN 工作模式的系统的组成结构示意图；

[0032] 图 3 为本发明实施例一中协商确定 RN 工作模式的流程示意图；

[0033] 图 4 为本发明实施例二中协商确定 RN 工作模式的流程示意图；

[0034] 图 5 为本发明实施例三中协商确定 RN 工作模式的流程示意图；

[0035] 图 6 为本发明实施例四中协商确定 RN 工作模式的流程示意图；

[0036] 图 7 为本发明实施例五中协商确定 RN 工作模式的流程示意图；

[0037] 图 8 为本发明实施例六中协商确定 RN 工作模式的流程示意图；

[0038] 图 9 为本发明实施例七中协商确定 RN 工作模式的流程示意图。

具体实施方式

[0039] 本发明的基本思想是：RN 向 DeNB 报告自身预配置的工作模式，DeNB 根据所述 RN 报告的工作模式、以及自身的设备能力信息，确定所述 RN 的工作模式，并通知所述 RN 所确定的工作模式。

[0040] 其中，所述 RN 的工作模式可以分为以下两种：时分半双工模式和全双工模式，其中，采用时分半双工模式工作时，RN 在 Un 接口及 Uu 接口均采用时分方式，即 RN 在 Un 接口接收下行数据时，则停止在 Uu 接口发送下行数据，在 Uu 接口发送下行数据时则停止在 Un 接口接收下行数据；在 Un 接口发送上行数据时则停止在 Uu 接口接收上行数据，在 Uu 接口接收上行数据时则停止在 Un 接口发送上行数据；采用全双工模式工作时，RN 在 Un 接口和

Uu 接口分别独立全双工工作。

[0041] 这里, RN 向 DeNB 报告自身预配置的工作模式, 具体为: RN 在接入 DeNB 的过程中, 可以通过 RRC 信令, 例如 RRC 连接请求 (RRC Connection Request)、或 RRC 连接建立完成 (RRC Connection Setup Complete) 等信令, 携带自身预配置的工作模式给所述 DeNB。

[0042] 这里, 所述 DeNB 的设备能力信息可以包括: 是否支持时分半双工模式所需要的软件功能、以及是否支持全双工模式下 Un 接口和 / 或 Uu 接口的频率参数配置。例如, 是否支持时分半双工模式所需要的软件功能具体可以是: 是否支持对 RN 进行 Un 上下行子帧配置, 并按照所配置的 Un 子帧进行上下行传输。

[0043] 具体地, DeNB 根据所述 RN 报告的工作模式、以及自身的设备能力信息, 确定所述 RN 的工作模式, 并通知所述 RN 所确定的工作模式, 包括: 所述 DeNB 根据自身的设备能力信息、以及所述 RN 报告的工作模式, 判断自身是否支持所述 RN 预配置的工作模式, 如果不支持, 则指示所述 RN 重置工作模式; 如果支持, 则确定所述 RN 的工作模式为所述预配置的工作模式, 并通知所述 RN 自身已接受所述预配置的工作模式, 或者指示所述 RN 重置工作模式。

[0044] 其中, 通知所述 RN 自身已接受所述预配置的工作模式, 具体为: 所述 DeNB 向所述 RN 发送所确定工作模式需要的参数, 隐式地通知所述 RN 自身已接受所述预配置的工作模式; 或者, 所述 DeNB 向所述 RN 发送确认指令, 显式地通知所述 RN 自身已接受所述预配置的工作模式。这里, 所述确认指令具体可以是携带有所确定工作模式的 RRC 信令。

[0045] 这里, 所述 DeNB 接受所述预配置的工作模式, 具体是指所述 DeNB 所记录的所述 RN 的工作模式与所述预配置的工作模式一致, 或者, 也可以是指所述 DeNB 验证自身能够支持所述预配置的工作模式时, 在自身记录所述 RN 的工作模式为所述预配置的工作模式, 使得自身所记录的所述 RN 的工作模式与所述预配置的工作模式一致。

[0046] 具体地, 如果 DeNB 最终确定的工作模式与 RN 预配置的工作模式一致, 则可以通过携带有所确定工作模式的 RRC 信令, 向 RN 显示地确认 RN 所报告工作模式已被接受, 或者通过向 RN 发送所确定工作模式需要的相关参数, 隐式确认自身已接受所述 RN 预配置的工作模式。例如, 如果 RN 预配置的工作模式为时分半双工模式, 则 DeNB 可以通过向 RN 发送时分半双工模式所需要的 Un 子帧配置参数, 向 RN 确认自身已接受该预配置的工作模式; 如果 RN 预配置的工作模式为全双工模式, 则 DeNB 可以通过向 RN 发送全双工模式所需要的 Uu 接口和 / 或 Un 接口的工作频率, 向 RN 确认自身已接受该预配置的工作模式。

[0047] 其中, 所述 DeNB 指示所述 RN 重置工作模式, 可以包括: 所述 DeNB 根据自身的设备能力信息、以及获取到的所述 RN 的设备能力信息, 指示所述 RN 要重置的工作模式, 并由所述 RN 将自身的工作模式重置为所指示的工作模式。

[0048] 这里, 所述 DeNB 指示所述 RN 重置工作模式, 具体可以为: 所述 DeNB 根据自身的设备能力信息、获取到的所述 RN 的设备能力信息以及所述 RN 报告的工作模式, 确定所述 RN 要重置的工作模式, 并通过 RRC 信令将所确定要重置的工作模式发送给 RN, 指示所述 RN 要重置的工作模式, 再由 RN 将自身的工作模式重置为所获 DeNB 确定的、所述要重置的工作模式。

[0049] 或者, 所述 DeNB 指示所述 RN 重置工作模式, 具体还可以为: 所述 DeNB 通过 RRC 信令指示所述 RN 自身不支持所述预配置的工作模式; 所述 RN 接收到所述指示后, 重置自身的

工作模式,并将重置后的工作模式上报给所述 DeNB ;之后,所述 DeNB 确定支持所述 RN 重置后的工作模式,通知所述 RN 自身已接受所述重置后的工作模式。

[0050] 具体地,所述 DeNB 可以通过 RRC 信令指示所述 RN 自身不支持所述预配置的工作模式,所述 RN 接收到该指示后,根据自身的设备能力信息、以及预配置的工作模式,重置自身的工作模式,并通过 RRC 信令将重置后的工作模式上报给所述 DeNB,所述 DeNB 接收到所述 RN 上报的重置后的工作模式,确定所述 RN 的工作模式为所述重置后的工作模式。之后,所述 DeNB 还可以通知所述 RN 自身已接受重置后的工作模式。

[0051] 这里,如果所述 DeNB 指示所述 RN 重置为全双工模式,所述方法还可以包括:所述 DeNB 指示所述 RN 重置 Un 接口的工作频率、和 / 或 Uu 接口的工作频率。

[0052] 实际应用中,在 DeNB 指示 RN 重置为全双工模式时,DeNB 还可以指示 RN 修改其他相关设置,例如 Uu 接口的工作频率或 Un 接口的工作频率。

[0053] 这里,所述 RN 的设备能力信息具体可以包括以下信息中的任意一个或多个:是否支持在 Un 接口和 Uu 接口使用不同的工作频率;是否要求在 Un 接口和 Uu 接口使用相同的工作频率;是否已采用天线隔离技术;是否支持时分半双工模式所需要的特定功能,例如接受 DeNB 配置的 Un 上下行子帧并根据所配置的 Un 上下行子帧进行数据传输;是否支持时分半双工模式;是否支持全双工模式;是否为带内中继节点;是否为带外中继节点。

[0054] 其中,只要 RN 支持时分半双工模式所需要的特定功能,就可以配置为时分半双工模式;在 RN 支持在 Un 接口和 Uu 接口使用不同的工作频率时,或者在要求 Un 接口和 Uu 接口使用相同的工作频率且已采用天线隔离技术时,可以配置为全双工模式。

[0055] 例如,RN 的设备能力信息具体可以是以下五种:第一,仅支持在 Un 接口和 Uu 接口使用相同的工作频率,无天线隔离措施,支持时分半双工模式;第二,仅支持在 Un 接口和 Uu 接口使用相同的工作频率,有良好的天线隔离措施,不支持时分半双工模式;第三,仅支持在 Un 接口和 Uu 接口使用相同的工作频率,有良好的天线隔离措施,也支持时分半双工模式;第四,仅支持全双工模式,不支持时分半双工模式;第五,同时支持时分半双工模式和全双工模式。

[0056] 这里,在指示所述 RN 重置工作模式之前,所述方法还包括:所述 DeNB 获取所述 RN 的设备能力信息。具体地,由所述 RN 主动通过 RRC 信令向 DeNB 上报自身的设备能力信息;或者,由所述 DeNB 通过 RRC 信令查询所述 RN 的设备能力信息,再由所述 RN 将自身的设备能力信息上报给所述 DeNB。

[0057] 其中,所述 DeNB 获取所述 RN 的设备能力信息的同时,还可以获取所述 RN 的 Uu 接口的配置信息、和 / 或 Un 接口的配置信息,例如,所述 RN 在 Uu 接口使用的工作频率或所支持的工作频率列表,和 / 或所述 RN 在 Un 接口使用的工作频率或者所支持的工作频率列表等。

[0058] 本发明中,在 RN 向 DeNB 报告自身的工作模式之前,所述方法还包括:通过人工方式在所述 RN 预配置工作模式,或者,所述 RN 从自身的操作管理维护 (OAM, Operation Administration and Maintenance) 系统中获取预配置的工作模式,完成自身工作模式的预配置。

[0059] 这里,所述 RN 设备预配置其工作模式通常根据自身的设备能力信息、以及当前的工作场景来选择。例如,对于设备能力仅支持时分半双工模式的 RN,其工作模式通常预配置

为时分半双工模式；而对于设备能力同时支持时分半双工模式和全双工模式的 RN，其工作模式可以配置为全双工模式或时分半双工模式。

[0060] 实际应用中，RN 还可以在预配置自身的工作模式之前，获取 DeNB 的设备能力信息，并根据获取到的 DeNB 的设备能力信息、以及自身的设备能力信息，完成所述 RN 工作模式的预配置。例如，DeNB 可以在向 RN 广播的信息中，增加自身的设备能力信息，使得从所述 DeNB 的广播信息中获取到所述 DeNB 的设备能力信息。这样，可以避免 DeNB 不支持 RN 预配置的工作模式，从而省去重置 RN 工作模式的过程，可以提高确定所述 RN 工作模式的效率。

[0061] 特别地，所述方法还包括：需要进行 RRC 连接重建时，在完成重建过程后，DeNB 通过 RRC 信令指示所述 RN 重置工作模式。实际应用中，一般 RN 在无线链路建立失败时，会需要进行 RRC 连接重建。这里，需要进行 RRC 连接重建时，所述 DeNB 指示所述 RN 重置的工作模式，与所述 RN 在无线链路失败之前所采用的工作模式相同，即所述 DeNB 已接受的所述 RN 的工作模式。

[0062] 为实现上述方法，本发明还提供了一种协商确定中继节点 RN 工作模式的系统，如图 2 所示，该系统包括：RN_21 和 DeNB_22，所述 RN_21 包括报告单元 211，所述 DeNB_22 包括确定单元 221 和通知单元 222，其中，报告单元 211 用于向所述 DeNB_22 报告自身预配置的工作模式；确定单元 221 用于根据报告单元 211 报告的工作模式、以及所述 DeNB_22 自身的设备能力信息，确定所述 RN_21 的工作模式；通知单元 222 用于通知所述 RN_21 所述确定单元 221 所确定的工作模式。

[0063] 这里，所述通知单元 222 还用于指示所述 RN 重置工作模式；所述确定单元 221 具体用于根据所述 DeNB_22 自身的设备能力信息、以及所述报告单元 211 所报告的工作模式，判断所述 DeNB_22 是否支持所述 RN_21 预配置的工作模式，如果不支持，则通过所述通知单元 222 指示所述 RN 重置工作模式；如果支持，则确定所述 RN_21 的工作模式为所述预配置的工作模式，并通过所述通知单元 222 通知所述 RN_21 自身已接受所述预配置的工作模式；或者，通过所述通知单元 222 指示所述 RN_21 重置工作模式。

[0064] 其中，所述 RN_21 还可以包括：重置单元 212 用于根据重置所述 RN_21 的工作模式；所述 DeNB 还可以包括：第一获取单元 223，用于获取所述 RN_21 的设备能力信息；所述通知单元 222 具体还用于，根据所述 DeNB_22 自身的设备能力信息、以及所述第一获取单元 223 获取到的所述 RN 的设备能力信息，指示所述 RN_21 的重置单元 212 要重置的工作模式，并由所述 RN_21 的重置单元 212 将所述 RN_21 的工作模式重置为所述通知单元所指示的工作模式。

[0065] 其中，所述 RN_21 还可以包括：预配置单元 213，用于通过人工方式为所述 RN_21 预配置工作模式，或者，通过从所述 RN 的 OAM 系统中获取要预配置的工作模式，完成所述 RN_21 工作模式的预配置。

[0066] 这里，所述 RN_21 还可以包括：第二获取单元 214，用于获取 DeNB_22 的设备能力信息；所述预配置单元 213 具体用于根据所述第二获取单元 214 获取到的 DeNB_22 的设备能力信息、以及所述 RN_21 自身的设备能力信息，完成所述 RN_21 工作模式的预配置。

[0067] 本发明中，通过上述系统，实现 RN 与 DeNB 之间协商确定 RN 工作模式的过程，请参考上述方法的描述以及下述实施例的描述，在此不再赘述。

[0068] 下面结合实例，对本发明的具体实现方式做进一步详细说明。

[0069] 实施例一

[0070] 本实施例中, RN 仅支持时分半双工方式, 并已通过人工方式, 在 RN 预配置其工作模式为时分半双工, 如图 3 所示, 协商确定 RN 的工作模式的过程具体包括以下流程:

[0071] 步骤 301, RN 开始接入 DeNB, 向 DeNB 发送 RRC 连接请求 (RRC Connection Request) 信令, 并在该 RRC Connection Request 信令中携带其预配置的时分半双工模式;

[0072] 步骤 302, DeNB 接收 RN 发送的 RRC Connection Request, 并向 RN 返回 RRC 连接建立 (RRC Connection Setup) 信令;

[0073] 步骤 303, RN 接收 DeNB 发送的 RRC Connection Setup, 向 DeNB 返回 RRC 连接建立完成 (Connection Setup Complete) 信令;

[0074] 步骤 304, DeNB 接收 RN 发送的 RRC Connection Setup Complete, 确定所述 RN 的工作模式为所述预配置的时分半双工模式, 并向 RN 发送 RRC 连接重配置 (RRC Connection Reconfiguration) 信令, 该 RRC Connection Reconfiguration 信令中包含有时分半双工模式所需要的 Un 子帧配置参数, 隐式通知 RN 自身已接受 RN 预配置的工作模式。

[0075] 实施例二

[0076] 本实施例中, RN 仅支持时分半双工模式, 并已通过人工方式, 在 RN 预配置其工作模式为时分半双工, 如图 4 所示, 协商确定 RN 的工作模式的过程具体包括以下流程:

[0077] 步骤 401, RN 开始接入 DeNB, 向 DeNB 发送 RRC Connection Request, 并在该 RRC Connection Request 信令中携带其预配置的时分半双工模式;

[0078] 步骤 402, DeNB 接收 RN 发送的 RRC Connection Request, 确定所述 RN 的工作模式为所述预配置的时分半双工模式, 向 RN 返回 RRC Connection Setup, 并在该 RRC Connection Setup 信令中携带所记录 RN 的时分半双工模式, 显式通知 RN 自身已接受 RN 预配置的工作模式;

[0079] 步骤 403, RN 接收 DeNB 发送的 RRC Connection Setup, 向 DeNB 返回 RRC Connection Setup Complete;

[0080] 步骤 404, DeNB 接收 RN 返回的 RRC Connection Setup Complete, 向 RN 发送 RRC Connection Reconfiguration, 该 RRC Connection Reconfiguration 中包含有时分半双工模式所需要的 Un 子帧配置参数。

[0081] 实施例三

[0082] 本实施例中, RN 同时支持时分半双工模式和全双工模式, 并已通过人工方式在 RN 预配置其工作模式为全双工, 如图 5 所示, 协商确定 RN 的工作模式的过程具体包括以下流程:

[0083] 步骤 501, RN 开始接入 DeNB, 向 DeNB 发送 RRC Connection Request 信令, 并在该 RRC Connection Request 信令中携带其预配置的全双工模式, 同时还携带为 Uu 接口预配置的频率参数;

[0084] 步骤 502, DeNB 接收 RN 发送的 RRC Connection Request, 判断自身不支持所述为 Uu 接口预配置的频率参数或不允许为 Uu 接口配置所述预配置的频率参数, 则向 RN 发送携带有时分半双工模式的 RRC Connection Setup 信令, 通知 RN 重置其工作模式为时分半双工;

[0085] 步骤 503, RN 接收 DeNB 发送的 RRC Connection Setup, 将自身的工作模式重置

为所述 RRC Connection Setup 中携带的时分半双工模式,并向 DeNB 返回 RRC Connection Setup Complete;

[0086] 步骤 504, DeNB 接收 RN 返回的 RRC Connection Setup Complete,向 RN 发送 RRC Connection Reconfiguration,该 RRC Connection Reconfiguration 中包含有 RN 采用时分半双工模式工作时所需要的 Un 子帧配置参数。

[0087] 实施例四

[0088] 本实施例中,RN 同时支持时分半双工模式和全双工模式,如图 6 所示,协商确定 RN 的工作模式的过程具体包括以下流程:

[0089] 步骤 601, RN 与自身的关键控制节点 (MME, Mobility Management Entity) 交互,完成初始附着 (Attach) 过程,建立缺省演进分组系统承载 (default EPSbearer);

[0090] 步骤 602, RN 从自身的 OAM 系统下载自身的配置数据,预配置自身的工作模式为时分半双工;

[0091] 步骤 603, DeNB 通过 UE 能力查询 (UE Capability Enquiry) 消息询问 RN 的设备能力信息;

[0092] 步骤 604, RN 通过 UE Capability Information 消息向 DeNB 报告自身的设备能力信息,其中, RN 报告的自身的设备能力信息包含有表示同时支持全双工模式和时分半双工模式的信息;

[0093] 步骤 605, RN 通过 RRC 消息的工作模式指示 (Mode Indication) 向 DeNB 报告自身预配置的工作模式为时分半双工;

[0094] 步骤 606, DeNB 根据自身的设备能力信息、RN 报告的设备能力信息以及 RN 预配置的工作模式,确定将所述 RN 的工作模式重置为全双工模式,通过 RRC Connection Reconfiguration 信令,通知 RN 将其工作模式重置为全双工模式、以及将其 Uu 接口的工作频率配置为 f , RN 接收 DeNB 发送的 RRCConnection Reconfiguration,并重置自身的工作模式为全双工、以及将自身 Uu 接口的工作频率配置为 f 。

[0095] 实施例五

[0096] 本实施例中, RN 同时支持全双工模式和时分半双工模式,并且已经人工预配置为时分半双工模式,如图 7 所示,协商确定 RN 的工作模式的过程具体包括以下流程:

[0097] 步骤 701, RN 开始接入 DeNB,向 DeNB 发送 RRC Connection Request 信令,在 RRC Connection Request 信令中携带其预配置的时分半双工模式;

[0098] 步骤 702, DeNB 判断自身不支持时分半双工模式,向 RN 发送 RRCConnection Reject,拒绝其接入,且该 RRC Connection Reject 中携带的拒绝原因指示为“不支持时分半双工模式”;

[0099] 步骤 703, RN 依据自身的设备能力,将自身的工作模式重置为全双工模式,向 DeNB 发送 RRC Connection Request,并携带重置后的全双工模式;

[0100] 步骤 704, DeNB 根据自身的设备能力信息,确定所述 RN 的工作模式为重置后的全双工模式,向 RN 发送 RRC Connection Setup,在该 RRC ConnectionSetup 信令中携带所确定的 RN 的全双工模式,显式通知 RN 自身已接受 RN 重置的工作模式;

[0101] 步骤 705, RN 向 DeNB 发送 RRC Connection Setup Complete。

[0102] 实施例六

[0103] 本实施例中, RN 同时支持全双工模式和时分半双工模式, 但考虑到 DeNB 有可能无法支持 Un 接口配置的工作频率、或者 Uu 接口配置的工作频率, 因此并且通过人工方式预配置为时分半双工模式, 如图 8 所示, 协商确定 RN 的工作模式的过程具体包括以下流程:

[0104] 步骤 801, RN 开始接入 DeNB, 向 DeNB 发送 RRC Connection Request, 在该 RRC Connection Request 中携带其预配置的时分半双工模式;

[0105] 步骤 802, DeNB 向 RN 发送 RRC Connection Setup;

[0106] 步骤 803, RN 向 DeNB 发送 RRC Connection Setup Complete;

[0107] 步骤 804, DeNB 通过 UE Capability Enquiry 消息向 RN 询问其设备能力信息;

[0108] 步骤 805, RN 通过 UE Capability Information 消息向 DeNB 报告自身的设备能力信息, 其中包括自身同时支持全双工模式和时分半双工模式的信息;

[0109] 步骤 806, 由于 DeNB 具备支持多频段聚合 (Carrier Aggregation) 的能力, 支持全双工模式, 又根据 RN 的设备能力信息获知 RN 也支持全双工模式, 因此, 通过 RRC Connection Reconfiguration 将 RN 的工作模式重新设置为全双工, 同时还重置 RN 的 Un 接口工作频率为 f 。

[0110] 实施例七

[0111] 本实施例中, RN 以时分半双工模式工作, 直至发生 Un 接口无线链路失败, RN 需要启动 RRC 连接重建过程, 如图 9 所示, 此时的协商确定 RN 的工作模式的过程具体包括以下流程:

[0112] 步骤 901, RN 向 DeNB 发送 RRC 连接重建请求 (RRC ConnectionRe-establishment Request) 信令;

[0113] 步骤 902, DeNB 向 RN 发送 RRC 连接重建 (RRC ConnectionRe-establishment) 信令;

[0114] 步骤 903, RN 向 DeNB 发送 RRC 连接重建完成 (RRC ConnectionRe-establishment Complete) 信令;

[0115] 步骤 904, DeNB 向 RN 发送 RRC Connection Reconfiguration, 在该 RRC Connection Reconfiguration 信令中携带要采用的工作模式“时分半双工”, 或者携带时分半双工模式所需要的 Un 子帧配置参数, 指示所述 RN 重置其工作模式为时分半双工模块。

[0116] 这里, DeNB 也可以在步骤 902 的 RRC Connection Re-establishment 信令中携带要采用的工作模式“时分半双工”模式, 来指示所述 RN 重置其工作模式为时分半双工模块。

[0117] 需要说明的是, 在实际应用中, 如果 RN 同时支持全双工模式和时分半双工模式, 且预配置为全双工模式, DeNB 同时支持全双工模式和时分半双工模式, 此时, 通过本发明的方法, 也可以在需要时, 通过 RN 与 DeNB 协商的方式, 将 RN 的工作模式重置为时分半双工模式, 具体实现过程参照上述实施例的流程, 在此不再赘述。

[0118] 以上所述, 仅为本发明的较佳实施例而已, 并非用于限定本发明的保护范围, 凡在本发明的精神和原则之内所作的任何修改、等同替换和改进等, 均应包含在本发明的保护范围之内。

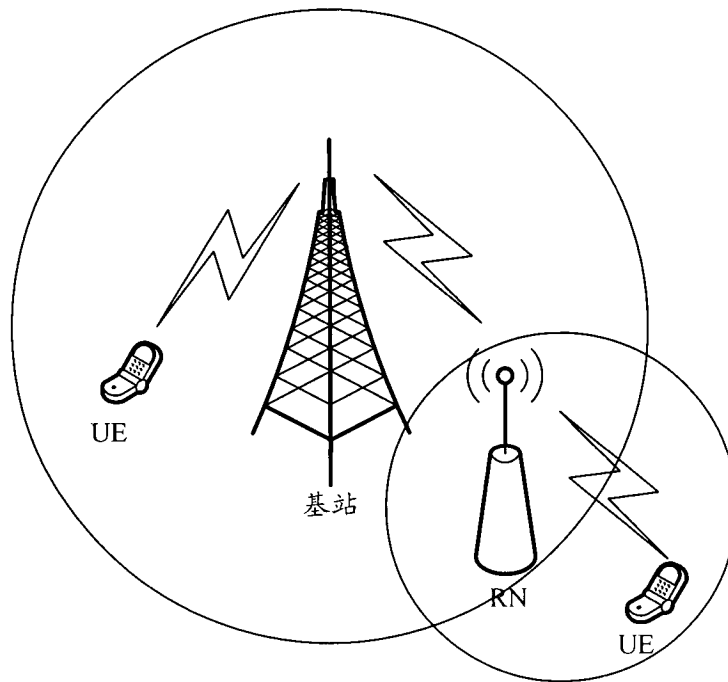


图 1

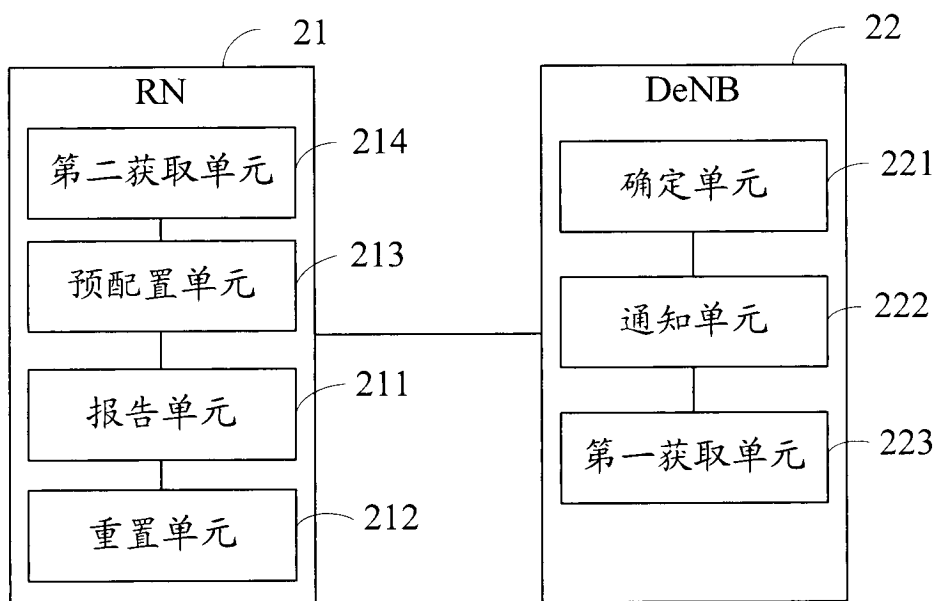


图 2

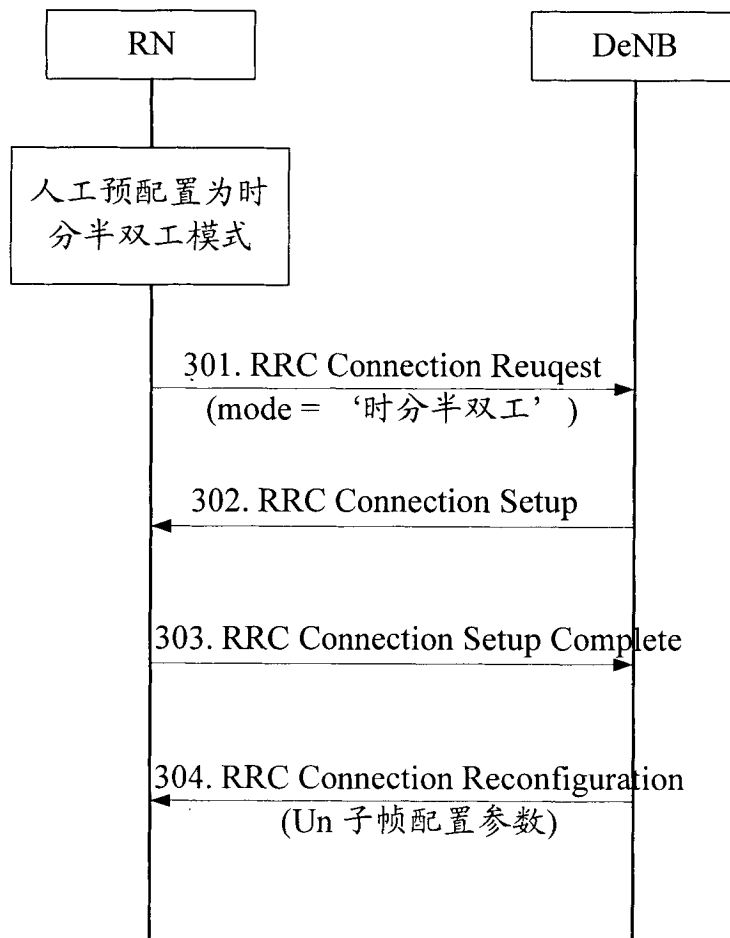


图 3

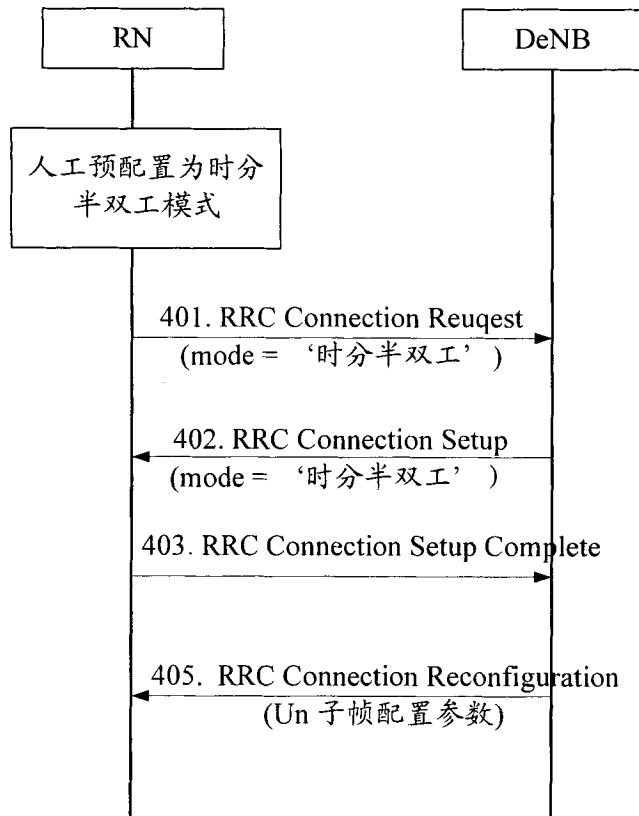


图 4

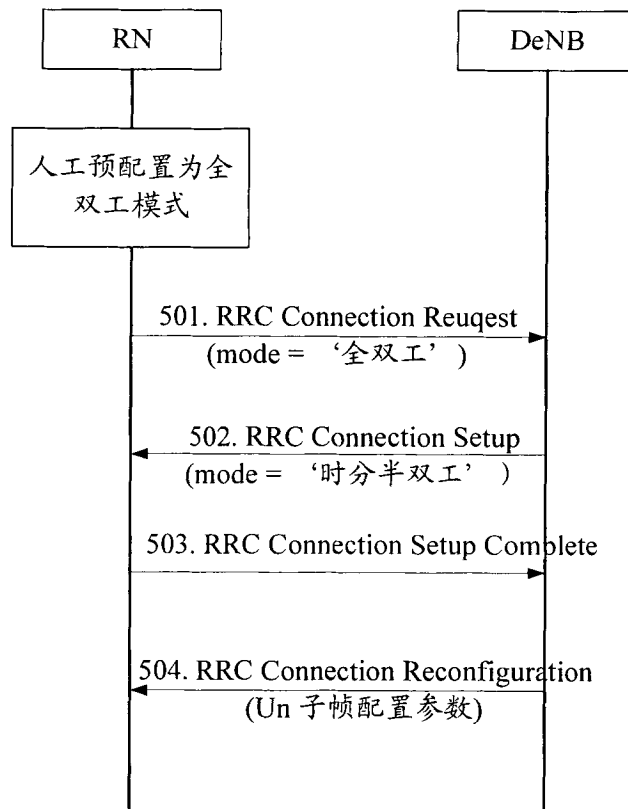


图 5

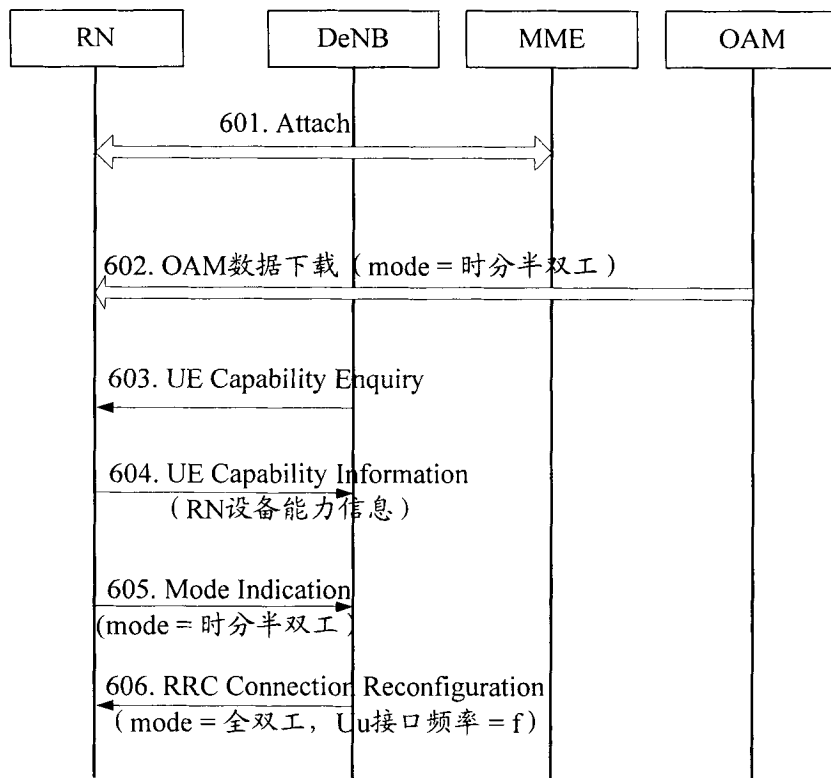


图 6

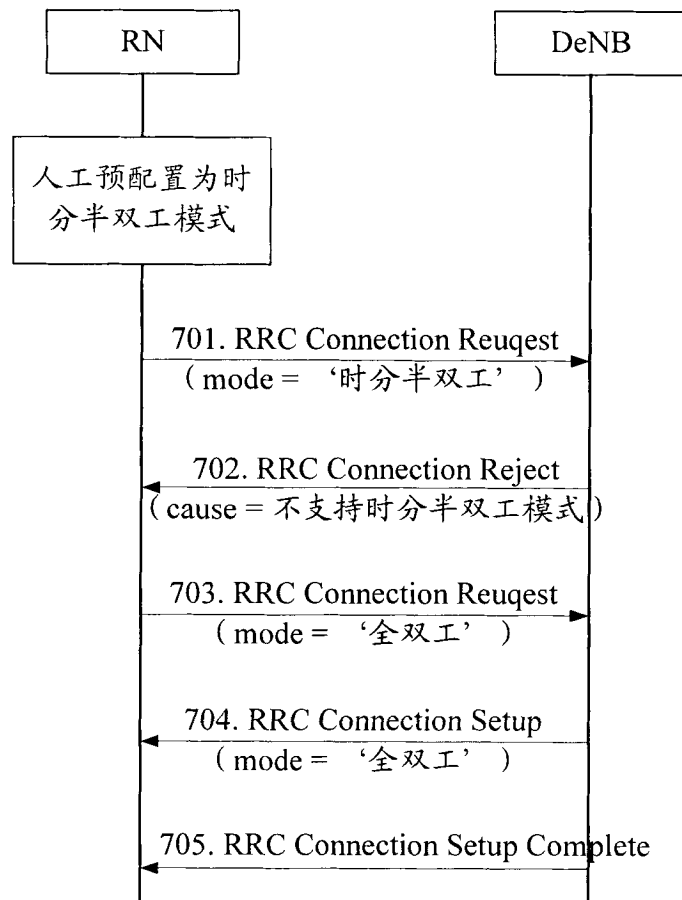


图 7

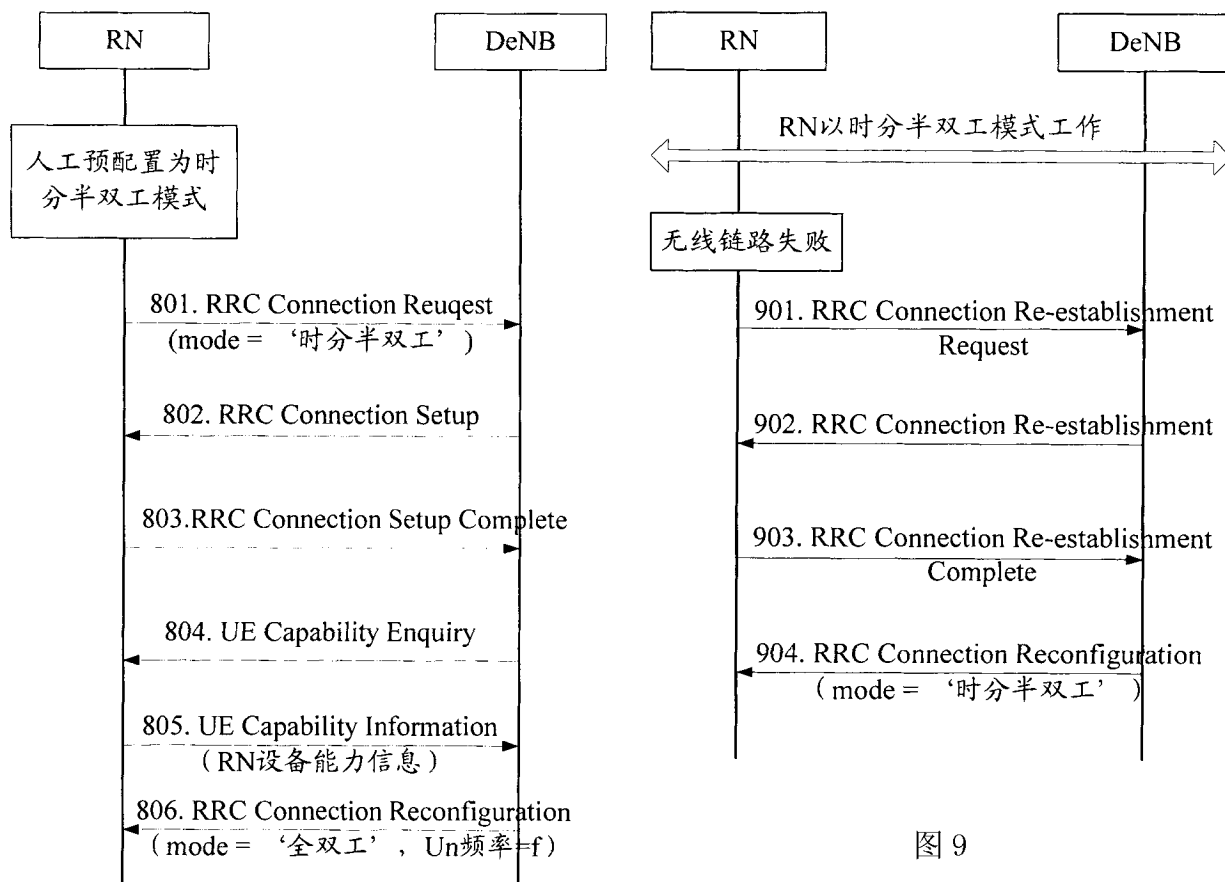


图 8

图 9