



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 108934049 B

(45) 授权公告日 2021.08.17

(21) 申请号 201710384577.0

审查员 吴云倩

(22) 申请日 2017.05.26

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 108934049 A

(43) 申请公布日 2018.12.04

(73) 专利权人 捷开通讯(深圳)有限公司

地址 518063 广东省深圳市南山区科技园
十路西高新南一道北TCL大厦B座16楼

(72) 发明人 陈翔 招溢利

(74) 专利代理机构 深圳市威世博知识产权代理

事务所(普通合伙) 44280

代理人 何青瓦

(51) Int. Cl.

H04W 36/00 (2009.01)

H04W 36/30 (2009.01)

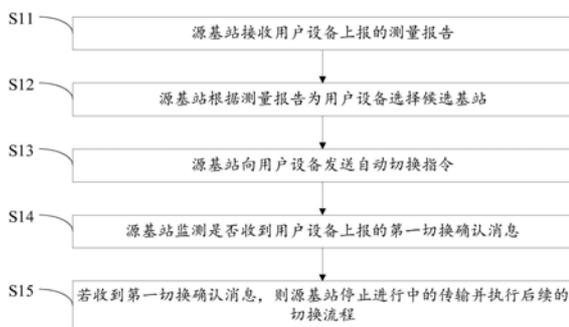
权利要求书5页 说明书26页 附图17页

(54) 发明名称

通信切换方法及装置

(57) 摘要

本发明公开了一种通信切换方法,该方法包括:源基站接收用户设备上报的测量报告;源基站根据测量报告为用户设备选择候选基站;源基站向用户设备发送自动切换指令,自动切换指令中包括候选基站的信息及切换条件;源基站监测是否收到用户设备上报的第一切换确认消息;若收到第一切换确认消息则停止进行中的传输并执行后续的切换流程。本发明还公开了一种通信切换装置。通过上述方式,本发明能够减少资源浪费并缩短切换中断时间。



1. 一种通信切换方法,其特征在于,包括:
源基站接收用户设备上报的测量报告;
所述源基站根据所述测量报告为所述用户设备选择候选基站;
所述源基站向所述用户设备发送自动切换指令,所述自动切换指令中包括所述候选基站的信息及切换条件;
所述源基站监测是否收到所述用户设备上报的第一切换确认消息;
若收到所述第一切换确认消息则所述源基站停止进行中的传输并执行后续的切换流程。
2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,
所述自动切换指令中进一步包括有效期;
所述源基站监测是否收到所述用户设备上报的第一切换确认消息包括:
所述源基站在所述有效期内监测是否收到所述用户设备上报的第一切换确认消息;
所述源基站在所述有效期内监测是否收到所述用户设备上报的第一切换确认消息之后进一步包括:
若未收到所述第一切换确认消息则所述源基站在所述有效期结束时判断是否收到来自所述用户设备的未执行切换通知;
若未收到所述未执行切换通知则所述源基站停止进行中的传输并缓冲用户数据,等待来自于所述用户设备从所述候选基站中选中的目标基站的第二切换确认消息以执行后续的切换流程。
3. 根据权利要求2所述的方法,其特征在于,
所述未执行切换通知包括更新后的测量报告。
4. 根据权利要求2所述的方法,其特征在于,
所述自动切换指令中进一步包括为所述未执行切换通知分配的上行资源。
5. 根据权利要求2所述的方法,其特征在于,
所述源基站收到所述第一或第二切换确认消息之后进一步包括:
所述源基站向未被选中的其他所述候选基站发送资源释放消息以使其释放为所述用户设备预留的资源。
6. 根据权利要求1-5中任一项所述的方法,其特征在于,
所述源基站向所述用户设备发送自动切换指令之前进一步包括:
所述源基站向所述候选基站发送切换请求指令,所述切换请求指令中包括所述用户设备的信息;
所述源基站接收所述候选基站响应所述切换请求指令而发送的切换准备确认消息。
7. 根据权利要求6所述的方法,其特征在于,
所述自动切换指令中包括的至少部分所述候选基站的信息来自于所述切换准备确认消息。
8. 根据权利要求6所述的方法,其特征在于,
所述候选基站被分为至少两级,不同级别所述候选基站被所述用户设备选中作为切换的目标基站可能性不同,不同级别所述候选基站对应的切换准备信息完整度和/或切换流程不同,且所述候选基站作为所述目标基站的可能性越高,其对应的所述切换准备信息完

整度越高和/或所述切换流程越简单。

9. 根据权利要求8所述的方法,其特征在於,

所述候选基站被分为至少第一级和第二级,所述第一级候选基站对应的切换准备信息完整,且对应的所述切换流程中不包括所述目标基站获取补充信息;所述第二级候选基站对应的切换准备信息不完整,且对应的所述切换流程中包括所述目标基站为所述用户设备分配资源。

10. 根据权利要求9所述的方法,其特征在於,

所述候选基站进一步被分为第三级,所述第三级候选基站对应的所述切换流程中包括所述目标基站从所述源基站获取欠缺的信息及为所述用户设备分配资源。

11. 根据权利要求10所述的方法,其特征在於,

所述目标基站从所述源基站获取欠缺的信息包括:

所述源基站在接收到所述第一切换确认消息或第二切换确认消息后向所述目标基站发送欠缺的信息。

12. 根据权利要求9所述的方法,其特征在於,

所述目标基站为所述用户设备分配资源包括:

所述用户设备与所述目标基站进行RRC连接重建。

13. 根据权利要求8所述的方法,其特征在於,

所述切换准备信息包括所述切换请求指令中的所述用户设备的信息、所述自动切换指令中的所述候选基站的信息、所述切换准备确认消息中的所述候选基站的信息中的至少一种。

14. 根据权利要求8所述的方法,其特征在於

所述切换请求指令和/或所述自动切换指令中进一步包括所述候选基站的级别标识。

15. 一种通信切换方法,其特征在於,包括:

用户设备向源基站上报测量报告;

所述用户设备接收来自于所述源基站的自动切换指令,所述自动切换指令中包括候选基站的信息及切换条件,所述候选基站是所述源基站根据所述测量报告为所述用户设备选择的;

所述用户设备检测所述候选基站的信号质量并判断其是否满足所述切换条件;

若满足,则所述用户设备选择满足所述切换条件的所述候选基站作为切换的目标基站,向所述源基站发送第一切换确认消息并执行切换流程。

16. 根据权利要求15所述的方法,其特征在於,

所述自动切换指令中进一步包括有效期;

所述用户设备检测所述候选基站的信号质量并判断其是否满足所述切换条件包括:

所述用户设备在所述有效期内检测所述候选基站的信号质量并判断其是否满足所述切换条件;

所述用户设备在所述有效期内检测所述候选基站的信号质量并判断其是否满足所述切换条件之后进一步包括:

若在所述有效期结束时仍未选中所述目标基站,则向所述源基站上报未执行切换通知。

17. 根据权利要求16所述的方法,其特征在于,
所述未执行切换通知包括更新后的测量报告。

18. 根据权利要求16所述的方法,其特征在于,
所述自动切换指令中进一步包括为所述未执行切换通知分配的上行资源。

19. 根据权利要求15-18中任一项所述的方法,其特征在于,
所述候选基站被分为至少两级,不同级别所述候选基站被所述用户设备选中作为所述目标基站的可能性不同,不同级别所述候选基站对应的切换准备信息完整度和/或切换流程不同,且所述候选基站作为所述目标基站的可能性越高,其对应的所述切换准备信息完整度越高和/或所述切换流程越简单。

20. 根据权利要求19所述的方法,其特征在于,
所述候选基站被分为至少第一级和第二级,所述第一级候选基站对应的切换准备信息完整,且对应的所述切换流程中不包括所述目标基站获取补充信息;所述第二级候选基站对应的切换准备信息不完整,且对应的所述切换流程中包括所述目标基站为所述用户设备分配资源。

21. 根据权利要求20所述的方法,其特征在于,
所述目标基站为所述用户设备分配资源包括:
所述用户设备在接入至所述目标基站后与所述目标基站进行RRC连接重建。

22. 根据权利要求19所述的方法,其特征在于,
所述自动切换指令中进一步包括所述候选基站的级别标识。

23. 一种通信切换方法,其特征在于,包括:
候选基站接收来自于源基站的切换请求指令,所述切换请求指令中包括用户设备的信息,所述候选基站是所述源基站根据所述用户设备上报的测量报告为所述用户设备选择的;

所述候选基站执行准入控制,判断是否有足够的资源接收所述用户设备;

若有足够的资源,则所述候选基站向所述源基站发送切换准备确认消息,所述切换准备确认消息用于表示所述准入控制成功;

所述候选基站与所述用户设备建立连接;

所述候选基站判断是否收到所述源基站发送的序列号状态转换消息和/或用户数据;

若未收到,则所述候选基站向所述源基站发送第二切换确认消息,所述第二切换确认消息用于通知源基站所述候选基站为所述用户设备选中的目标基站。

24. 根据权利要求23所述的方法,其特征在于,
所述候选基站执行准入控制之后进一步包括:

若没有足够的资源,则所述候选基站向所述源基站发送切换准备否认消息,所述切换准备否认消息用于表示所述准入控制失败。

25. 根据权利要求23-24中任一项所述的方法,其特征在于,

所述候选基站被分为至少两级,不同级别所述候选基站被所述用户设备选中作为切换的目标基站可能性不同,不同级别所述候选基站对应的切换准备信息完整度和/或切换流程不同,且所述候选基站作为所述目标基站的可能性越高,其对应的所述切换准备信息完整度越高和/或所述切换流程越简单。

26. 根据权利要求25所述的方法,其特征在于,

所述候选基站被分为至少第一级和第二级,所述第一级候选基站对应的切换准备信息完整,且对应的所述切换流程中不包括所述目标基站获取补充信息;所述第二级候选基站对应的切换准备信息不完整,且对应的所述切换流程中包括所述目标基站为所述用户设备分配资源。

27. 根据权利要求26所述的方法,其特征在于,

所述候选基站进一步被分为第三级,所述第三级候选基站对应的所述切换流程中包括所述目标基站从所述源基站获取欠缺的信息及为所述用户设备分配资源。

28. 根据权利要求27所述的方法,其特征在于,

所述目标基站从所述源基站获取欠缺的信息包括:

所述目标基站接收所述源基站在接收到来自于所述用户设备的第一切换确认消息或所述第二切换确认消息后发送的欠缺的信息。

29. 根据权利要求27所述的方法,其特征在于,

所述目标基站被分为第三级,所述切换请求指令中包括的所述用户设备的信息不包括所述用户设备的完整上下文及无线承载信息。

30. 根据权利要求26所述的方法,其特征在于,

所述目标基站为所述用户设备分配资源包括:

所述目标基站与所述用户设备进行RRC连接重建。

31. 根据权利要求26所述的方法,其特征在于,

所述候选基站被分为第一级,所述切换准备确认消息中包括至少部分所述候选基站的信息,所述候选基站向所述源基站发送切换准备确认消息之前进一步包括:

所述候选基站响应所述切换请求指令执行切换准备为所述用户设备分配资源。

32. 根据权利要求26所述的方法,其特征在于,

所述候选基站被分为第二级,所述切换准备确认消息中不包括所述候选基站的信息。

33. 根据权利要求25所述的方法,其特征在于,

所述切换请求指令中进一步包括所述候选基站的级别标识。

34. 一种通信切换装置,其特征在于,包括处理器和通信电路,所述处理器连接所述通信电路;

所述处理器用于执行指令以实现如权利要求1-33中任一项所述方法。

35. 一种计算机可读存储介质,存储有指令,其特征在于,所述指令被处理器执行时实现如权利要求1-33中任一项所述的方法。

36. 一种通信切换装置,其特征在于,包括:

接收模块,用于接收用户设备上报的测量报告;

选择模块,用于根据所述测量报告为所述用户设备选择候选基站;

发送模块,用于向所述用户设备发送自动切换指令,所述自动切换指令中包括所述候选基站的信息及切换条件;

监测模块,用于监测是否收到所述用户设备上报的第一切换确认消息;若收到所述第一切换确认消息则停止进行中的传输并执行后续的切换流程。

37. 一种通信切换装置,其特征在于,包括:

上报模块,用于向源基站上报测量报告;

接收模块,用于接收来自于所述源基站的自动切换指令,所述自动切换指令中包括候选基站的信息及切换条件,所述候选基站是所述源基站根据所述测量报告为用户设备选择的;

检测模块,用于检测所述候选基站的信号质量并判断其是否满足所述切换条件;若满足,则选择满足所述切换条件的所述候选基站作为切换的目标基站,向所述源基站发送第一切换确认消息并执行切换流程。

38. 一种通信切换装置,其特征在于,包括:

接收模块,用于接收来自于源基站的切换请求指令,所述切换请求指令中包括用户设备的信息,候选基站是所述源基站根据所述用户设备上报的测量报告为所述用户设备选择的;

准入控制模块,用于执行准入控制,判断是否有足够的资源接收所述用户设备;若有足够的资源,则向所述源基站发送切换准备确认消息,所述切换准备确认消息用于表示所述准入控制成功;

连接模块,用于与所述用户设备建立连接;

判断模块,用于判断是否收到所述源基站发送的序列号状态转换消息和/或用户数据;

发送模块,用于在未收到所述源基站发送的序列号状态转换消息和/或用户数据的情况下,向所述源基站发送第二切换确认消息。

通信切换方法及装置

技术领域

[0001] 本发明涉及通信领域,特别是涉及一种通信切换方法及装置。

背景技术

[0002] 切换是移动性管理中最基础也是最重要的过程。在LTE/LTE-A中,用户设备的切换是基站控制的。在NR中,由于使用高频率载波及波束赋形技术,信道状态的变化很快,可能导致源基站,即用户设备当前连接的基站,向用户设备发送切换命令失败。一旦出现这种情况,用户设备与基站之间的控制信令消失,用户设备会进入无线链路失败(Radio Link Failure,RLF)并执行RRC重建,带来更长的延时。

[0003] 为解决这一问题,提出了自主切换,即源基站在信道质量稳定时基站向用户设备发送早期切换指令,早期切换指令包括若干个候选基站的信息及切换条件,用户设备可以在满足切换条件自行时执行切换过程。

[0004] 在现有技术中,源基站无法及时了解用户设备是否执行了自主切换,可能出现这样的情况:用户设备已经自行切换到选中的目标基站,但是源基站无法及时获知这一消息,在已经与用户设备断开连接的情况下仍旧向其发送用户数据,而这部分用户数据是无法被用户设备成功接收的。用户设备成功切换到目标基站之后,目标基站需要重新发送这部分接收失败的用户数据,源基站发送用户数据所占用的资源被浪费,并且会带来较长的切换中断时间(即用户设备在切换过程中无法接收用户数据的时间)。

发明内容

[0005] 本发明主要解决的技术问题是提供一种通信切换方法及装置,能够解决现有技术中源基站无法及时了解用户设备是否执行了自主切换导致资源浪费及较长的切换中断时间的问题。

[0006] 为了解决上述技术问题,本发明第一方面提供了一种通信切换方法,该方法包括:源基站接收用户设备上报的测量报告;源基站根据测量报告为用户设备选择候选基站;源基站向用户设备发送自动切换指令,自动切换指令中包括候选基站的信息及切换条件;源基站监测是否收到用户设备上报的第一切换确认消息;若收到第一切换确认消息则源基站停止进行中的传输并执行后续的切换流程。

[0007] 为了解决上述技术问题,本发明第二方面提供了一种通信切换方法,该方法包括:用户设备向源基站上报测量报告;用户设备接收来自于源基站的自动切换指令,自动切换指令中包括候选基站的信息及切换条件,候选基站是源基站根据测量报告为用户设备选择的;用户设备检测候选基站的信号质量并判断其是否满足切换条件;若满足,则用户设备选择满足切换条件的候选基站作为切换的目标基站,向源基站发送第一切换确认消息并执行切换流程。

[0008] 为了解决上述技术问题,本发明第三方面提供了一种通信切换方法,该方法包括:候选基站接收来自于源基站的切换请求指令,切换请求指令中包括用户设备的信息,候选

基站是源基站根据用户设备上报的测量报告为用户设备选择的；候选基站执行准入控制，判断是否有足够的资源接收用户设备；若有足够的资源，则候选基站向源基站发送切换准备确认消息，切换准备确认消息用于表示准入控制成功；候选基站与用户设备建立连接；候选基站向源基站发送第二切换确认消息。

[0009] 为了解决上述技术问题，本发明第四方面提供了一种通信切换方法，该方法包括：源基站接收用户设备上报的测量报告；源基站根据测量报告为用户设备选择候选基站，其中候选基站被分为至少两级，不同级别候选基站被用户设备选中作为切换的目标基站可能性不同，不同级别候选基站对应的切换准备信息完整度和/或切换流程不同，且候选基站作为目标基站的可能性越高，其对应的切换准备信息完整度越高和/或切换流程越简单。

[0010] 为了解决上述技术问题，本发明第五方面提供了一种通信切换方法，该方法包括：用户设备向源基站上报测量报告；用户设备接收来自于源基站的自动切换指令，自动切换指令中包括候选基站的信息及切换条件，候选基站是源基站根据测量报告为用户设备选择的，其中候选基站被分为至少两级，不同级别候选基站被用户设备选中作为切换的目标基站可能性不同，不同级别候选基站对应的切换准备信息完整度和/或切换流程不同，且候选基站作为目标基站的可能性越高，其对应的切换准备信息完整度越高和/或切换流程越简单。

[0011] 为了解决上述技术问题，本发明第六方面提供了一种通信切换方法，该方法包括：候选基站接收来自于源基站的切换请求指令，切换请求指令中包括用户设备的信息，候选基站是源基站根据用户设备上报的测量报告为用户设备选择的，其中候选基站被分为至少两级，不同级别候选基站被用户设备选中作为切换的目标基站可能性不同，不同级别候选基站对应的切换准备信息完整度和/或切换流程不同，且候选基站作为目标基站的可能性越高，其对应的切换准备信息完整度越高和/或切换流程越简单。

[0012] 为了解决上述技术问题，本发明第七方面提供了一种通信切换装置，该装置包括处理器和通信电路，处理器连接通信电路，处理器用于执行指令以实现本发明第一至第六方面中任一种提供的方法。

[0013] 为了解决上述技术问题，本发明第八方面提供了一种通信切换装置，该装置存储有指令，指令被执行时实现本发明第一至第六方面中任一种提供的方法。

[0014] 为了解决上述技术问题，本发明第九方面提供了一种通信切换装置，该装置包括：接收模块，用于接收用户设备上报的测量报告；选择模块，用于根据测量报告为用户设备选择候选基站；发送模块，用于向用户设备发送自动切换指令，自动切换指令中包括候选基站的信息及切换条件；监测模块，用于监测是否收到用户设备上报的第一切换确认消息；若收到第一切换确认消息则停止进行中的传输并执行后续的切换流程。

[0015] 为了解决上述技术问题，本发明第十方面提供了一种通信切换装置，该装置包括：上报模块，用于向源基站上报测量报告；接收模块，用于接收来自于源基站的自动切换指令，自动切换指令中包括候选基站的信息及切换条件，候选基站是源基站根据测量报告为用户设备选择的；检测模块，用于检测候选基站的信号质量并判断其是否满足切换条件；若满足，则选择满足切换条件的候选基站作为切换的目标基站，向源基站发送第一切换确认消息并执行切换流程。

[0016] 为了解决上述技术问题，本发明第十一方面提供了一种通信切换装置，该装置包

括:接收模块,用于接收来自于源基站的切换请求指令,切换请求指令中包括用户设备的信息,候选基站是源基站根据用户设备上报的测量报告为用户设备选择的;准入控制模块,用于执行准入控制,判断是否有足够的资源接收用户设备;若有足够的资源,则向源基站发送切换准备确认消息,切换准备确认消息用于表示准入控制成功;连接模块,用于与用户设备建立连接;发送模块,用于向源基站发送第二切换确认消息。

[0017] 为了解决上述技术问题,本发明第十二方面提供了一种通信切换装置,该装置包括:接收模块,用于接收用户设备上报的测量报告;选择模块,用于根据测量报告为用户设备选择候选基站,其中候选基站被分为至少两级,不同级别候选基站被用户设备选中作为切换的目标基站可能性不同,不同级别候选基站对应的切换准备信息完整度和/或切换流程不同,且候选基站作为目标基站的可能性越高,其对应的切换准备信息完整度越高和/或切换流程越简单。

[0018] 为了解决上述技术问题,本发明第十三方面提供了一种通信切换装置,该装置包括:上报模块,用于向源基站上报测量报告;接收模块,用于接收来自于源基站的自动切换指令,自动切换指令中包括候选基站的信息及切换条件,候选基站是源基站根据测量报告为用户设备选择的,其中候选基站被分为至少两级,不同级别候选基站被用户设备选中作为切换的目标基站可能性不同,不同级别候选基站对应的切换准备信息完整度和/或切换流程不同,且候选基站作为目标基站的可能性越高,其对应的切换准备信息完整度越高和/或切换流程越简单。

[0019] 为了解决上述技术问题,本发明第十四方面提供了一种通信切换装置,该装置包括:接收模块,用于接收来自于源基站的切换请求指令,切换请求指令中包括用户设备的信息,候选基站是源基站根据用户设备上报的测量报告为用户设备选择的,其中候选基站被分为至少两级,不同级别候选基站被用户设备选中作为切换的目标基站可能性不同,不同级别候选基站对应的切换准备信息完整度和/或切换流程不同,且候选基站作为目标基站的可能性越高,其对应的切换准备信息完整度越高和/或切换流程越简单。

[0020] 本发明的有益效果是:源基站可以通过监测是否收到用户设备上报的第一切换确认消息来判断用户设备是否执行了自主切换,若用户设备执行了自主切换,源基站能够及时确认这一点以执行后续的切换流程,在切换流程中源基站停止向用户设备发送用户数据并将其转发给目标基站,从而减少资源浪费并缩短切换中断时间。

[0021] 此外,通过对候选基站进行分级,不同级别所述候选基站被所述用户设备选中作为切换的目标基站可能性不同,候选基站作为所述目标基站的可能性越高,其对应的所述切换准备信息完整度越高和/或所述切换流程越简单。候选基站的切换准备信息完整度低表示切换准备过程中需要传输的信息少,切换准备过程简单,但是如果被选中作为目标基站,后续切换过程中需要补完切换准备过程中缺少的部分,这样也会带来额外的延时和信令开销。由于候选基站的切换准备信息完整度和/或切换流程是根据其作为目标基站的可能性高低来决定的,用户设备有更大概率自主切换到切换准备信息完整度高和/或切换流程简单的候选基站,能够在减少自主切换的切换准备阶段的信令开销的同时减少后续切换过程中带来额外的延时和信令开销的可能性,从而在减少自主切换的信令开销的同时保障其实时性。

附图说明

- [0022] 图1是本发明通信切换方法第一实施例的流程示意图；
- [0023] 图2是本发明通信切换方法第二实施例的流程示意图；
- [0024] 图3是本发明通信切换方法第二实施例中在有效期内用户设备执行了自主切换且第一切换确认消息接收成功的流程示意图；
- [0025] 图4是本发明通信切换方法第二实施例中在有效期内用户设备执行了自主切换且第一切换确认消息接收失败的流程示意图；
- [0026] 图5是本发明通信切换方法第二实施例中在有效期内用户设备未执行自主切换的流程示意图；
- [0027] 图6是本发明通信切换方法第三实施例的流程示意图；
- [0028] 图7是本发明通信切换方法第四实施例中用户设备自主切换至第一级候选基站的流程示意图；
- [0029] 图8是本发明通信切换方法第四实施例中用户设备自主切换至第二级候选基站的流程示意图；
- [0030] 图9是本发明通信切换方法第四实施例中用户设备自主切换至第三级候选基站的流程示意图；
- [0031] 图10是本发明通信切换方法第五实施例的流程示意图；
- [0032] 图11是本发明通信切换方法第六实施例的流程示意图；
- [0033] 图12是本发明通信切换方法第八实施例的流程示意图；
- [0034] 图13是本发明通信切换方法第九实施例的流程示意图；
- [0035] 图14是本发明通信切换方法第十一实施例的流程示意图；
- [0036] 图15是本发明通信切换方法第十二实施例的流程示意图；
- [0037] 图16是本发明通信切换方法一个实施例中用户设备自主切换至第一级候选基站的流程示意图；
- [0038] 图17是本发明通信切换方法一个实施例中用户设备自主切换至第二级候选基站的流程示意图；
- [0039] 图18是本发明通信切换方法一个实施例中用户设备自主切换至第三级候选基站的流程示意图；
- [0040] 图19是本发明通信切换方法第十三实施例的流程示意图；
- [0041] 图20是本发明通信切换方法第十四实施例的流程示意图；
- [0042] 图21是本发明通信切换方法第十五实施例的流程示意图；
- [0043] 图22是本发明通信切换装置第一实施例的结构示意图；
- [0044] 图23是本发明通信切换装置第二实施例的结构示意图；
- [0045] 图24是本发明通信切换装置第三实施例的结构示意图；
- [0046] 图25是本发明通信切换装置第四实施例的结构示意图；
- [0047] 图26是本发明通信切换装置第五实施例的结构示意图；
- [0048] 图27是本发明通信切换装置第六实施例的结构示意图；
- [0049] 图28是本发明通信切换装置第七实施例的结构示意图；
- [0050] 图29是本发明通信切换装置第八实施例的结构示意图；

[0051] 图30是本发明通信切换装置第九实施例的结构示意图；

[0052] 图31是本发明通信切换装置第十实施例的结构示意图。

具体实施方式

[0053] 下面结合附图和实施例对本发明进行详细说明。以下各实施例中不冲突的可以相互结合。

[0054] 本发明通信切换方法第一实施例的执行主体为基站，且该基站在切换过程中作为源基站，即用户设备 (User Equipment, UE) 当前连接的基站。基站连接核心网并与用户设备进行无线通信，为相应的地理区域提供通信覆盖。基站可以为宏基站、微 (micro) 基站、微微 (pico) 基站或家庭基站 (femtocell)。在一些实施例中，基站也可以被称为无线基站、接入点、B节点，演进型B节点 (eNodeB, eNB), gNB或其他合适的术语。如图1所示，本实施例包括：

[0055] S11:源基站接收用户设备上报的测量报告。

[0056] 测量报告的上报可以是周期性的，也可以是非周期性的，例如事件触发型。在本步骤之前源基站可以向用户设备发送测量配置消息，用于指示何时开始测量以及上报测量报告。

[0057] S12:源基站根据测量报告为用户设备选择候选基站。

[0058] 测量报告中包括用户设备的测量对象的信号质量，源基站根据测量报告中的信号质量，从测量对象中选择若干个作为候选基站。除了测量报告之外，源基站在选择候选基站的过程中还可以参考用户设备的当前位置、运动方向、候选基站的负载等因素。

[0059] 源基站可以选择信号质量大于预设阈值的测量对象作为候选基站，也可以将测量对象按信号质量从大到小排列，取前N个作为候选基站，N为指定的候选基站个数。测量对象可以是与源基站地理位置上相近的基站，也可以是源基站能够通过基站间接口直接获取信息的基站。

[0060] S13:源基站向用户设备发送自动切换指令。

[0061] 自动切换指令中包括候选基站的信息及切换条件。收到自动切换指令的用户设备可以为自主切换进行切换准备。

[0062] 自动切换指令中的切换条件可以为参考信号接收功率 (Reference Signal Receiving Power, RSRP) 阈值。不同的候选基站的切换条件可以相同也可以不同。

[0063] S14:源基站监测是否收到用户设备上报的第一切换确认消息。

[0064] S15:若收到第一切换确认消息，则源基站停止进行中的传输并执行后续的切换流程。

[0065] 用户设备选中目标基站后，会先向源基站发送第一切换确认消息，然后再执行自主切换断开与源基站的连接并连接至目标基站。目标基站是用户设备从候选基站中选中的切换目标。第一切换确认消息中可以包括目标基站的标识。后续切换流程中，如果源基站从核心网接收到发给用户设备的用户数据，那么源基站不将该用户数据发送给用户设备而是转发给目标基站。

[0066] 通过上述实施例的实施，源基站可以通过监测是否收到用户设备上报的第一切换确认消息来判断用户设备是否执行了自主切换，若用户设备执行了自主切换，源基站能够及时确认这一点以执行后续的切换流程，在切换流程中源基站停止向用户设备发送用户数

据并将其转发给目标基站,从而减少资源浪费并缩短切换中断时间。

[0067] 如图2所示,本发明通信切换方法第二实施例,是在本发明通信切换方法第一实施例的基础上,源基站可以显性/隐性地确认用户设备是否执行了自主切换。本实施例是对本发明通信切换方法第一实施例的进一步扩展,与其相同的部分在此不再重复,本实施例包括:

[0068] S101:源基站接收用户设备上报的测量报告。

[0069] S102:源基站根据测量报告为用户设备选择候选基站。

[0070] S103:源基站向用户设备发送自动切换指令。

[0071] 自动切换指令中进一步包括有效期。有效期是指该条自动切换指令的有效期。

[0072] 在有效期内,用户设备如果执行了自主切换,会向源基站发送第一切换确认消息然后切换至目标基站;如果没有执行自主切换,用户设备会在有效期结束时向源基站上报未执行切换通知。第一切换确认消息中可以包括目标基站的信息。自动切换指令中可以进一步包括为未执行切换通知分配的上行资源。

[0073] S104:源基站在有效期内监测是否收到用户设备上报的第一切换确认消息。

[0074] 若在有效期内收到用户设备上报的第一切换确认消息,则意味着用户设备执行了自主切换,属于显性指示,跳转到S105;若在有效期结束时仍未收到用户设备上报的第一切换确认消息,则跳转到S106。

[0075] 源基站可以采用计时器来判断有效期是否结束,即在向用户设备发送自动切换指令之后初始化一计时器,计时器的初始值可以为0/有效期,分别对应正计时和倒计时,通过判断计时器的当前值是否大于或等于有效期/小于等于0来判断有效期是否结束。源基站也可以根据发送自动切换指令的时刻与有效期计算出有效期结束的时刻,通过判断当前时刻与有效期结束的时刻之间的大小关系来判断有效期是否结束。用户设备可以采用同样的方法来判断有效期是否结束,区别在于将源基站的发送自动切换指令换成接收自动切换指令。

[0076] S105:源基站停止进行中的传输并执行后续的切换流程。

[0077] S106:源基站在有效期结束时判断是否收到用户设备上报的未执行切换通知。

[0078] 未执行切换通知可以包括未切换消息和/或更新后的测量报告。

[0079] 若未收到未执行切换通知,则意味着用户设备在有效期内执行了自主切换,但是源基站和用户设备之间的无线环境变化导致用户设备没有发送第一切换确认消息,或者源基站没有成功接收到第一切换确认消息,隐性指示发生了自主切换,跳转到步骤S17。若收到未执行切换通知,则意味着用户设备在有效期内并未执行自主切换,源基站可以评估后续操作,例如准备新的自动切换指令和/或重新选择候选基站。

[0080] S107:源基站停止进行中的传输并缓冲用户数据,等待来自于目标基站的第二切换确认消息以执行后续的切换流程。

[0081] 目标基站一般会在与用户设备建立连接之后向源基站发送第二切换确认消息。由于源基站没有接收到第一切换确认消息,无法直接确认目标基站,因此只能将接收到的用户数据缓冲起来,接收到第二切换确认消息之后再转发。

[0082] 下面结合附图举例说明。

[0083] 如图3所示,在有效期内用户设备执行了自主切换且第一切换确认消息接收成功,

具体过程包括：

[0084] S111:源基站接收用户设备上报的测量报告。

[0085] S112:源基站根据测量报告为用户设备选择候选基站。

[0086] S113:源基站向候选基站发送切换请求指令。

[0087] 切换请求指令中包括用户设备的信息。候选基站执行准入控制,判断是否有足够的资源接收该用户设备,如果有,则向源基站发送切换准备确认消息,切换准备确认消息用于表示准入控制成功。如果没有,则向源基站发送切换准备否认消息,切换准备否认消息用于表示准入控制失败。

[0088] S114:候选基站向源基站发送切换准备确认消息。

[0089] 候选基站响应切换请求指令执行准入控制,准入控制成功则为用户设备预留资源,并向源基站发送切换准备确认消息。

[0090] S115:源基站向用户设备发送自动切换指令。

[0091] 自动切换指令中包括其有效期,候选基站的信息,切换条件。如果源基站收到了来自于某个候选基站的切换准备否认消息,那么自动切换指令中不包括该候选基站的信息。有效期可以与用户设备上报测量报告的周期相匹配。

[0092] S116:源基站和用户设备分别初始化一计时器。

[0093] 图中的虚线框出的部分表示有效期。源基站和用户设备的计时器都用于对有效期进行计时,理论上的计时时长都等于有效期。实际应用中,由于用户设备接收自动切换指令和发送第一切换确认消息一般都需要时间,两个计时器的计时时长可以在有效期的基础上进行微调。有效期为 t_0 ,用户设备接收自动切换指令所需的时间为 t_1 ,用户设备发送第一切换确认消息所需的时间为 t_2 ,源基站的计时器的计时时长 T_1 的取值范围为 $[t_0, t_0+t_1+t_2]$,用户设备的计时器的计时时长 T_2 的取值范围为 $[t_0-t_1-t_2, t_0]$,且 $T_1-T_2=t_1+t_2$ 。

[0094] S117:用户设备向源基站发送第一切换确认消息。

[0095] 用户设备决定执行自主切换并选中了目标基站后发送第一切换确认消息。本步骤的执行在有效期内。

[0096] S118:用户设备切换至目标基站。

[0097] 图中只画出了一个被选中作为目标基站的候选基站,实际候选基站的数量可以更多。

[0098] 如图4所示,在有效期内用户设备执行了自主切换且第一切换确认消息接收失败,与前一例子中相同的部分不再重复,具体过程包括：

[0099] S121:源基站接收用户设备上报的测量报告。

[0100] S122:源基站根据测量报告为用户设备选择候选基站。

[0101] S123:源基站向候选基站发送切换请求指令。

[0102] S124:候选基站向源基站发送切换准备确认消息。

[0103] S125:源基站向用户设备发送自动切换指令。

[0104] S126:源基站和用户设备分别初始化一计时器。

[0105] 图中的虚线框出的部分表示有效期。

[0106] S127:用户设备向源基站发送第一切换确认消息但该消息接收失败。

[0107] 本步骤的执行在有效期内。

- [0108] S128:有效期结束时源基站停止进行中的传输并缓冲用户数据。
- [0109] 由于未收到未执行切换通知,源基站确认用户设备执行了自主切换,停止向用户设备发送用户数据,但是无法获知用户设备选中的目标基站,只能将用户数据缓冲。
- [0110] S129:用户设备与选中的目标基站完成同步及随机接入。
- [0111] 图中只画出了一个被选中作为目标基站的候选基站,实际候选基站的数量可以更多。
- [0112] S130:目标基站向源基站发送第二切换确认消息。
- [0113] 目标基站也可以选择收到用户设备的随机接入请求后就向源基站发送第二切换确认消息。
- [0114] S131:完成切换流程。
- [0115] 切换流程中包括将已缓存的用户数据转发给目标基站。
- [0116] 如图5所示,在有效期内用户设备未执行自主切换,具体过程包括:
- [0117] S133:源基站接收用户设备上报的测量报告。
- [0118] S134:源基站根据测量报告为用户设备选择候选基站。
- [0119] S135:源基站向候选基站发送切换请求指令。
- [0120] S136:候选基站向源基站发送切换准备确认消息。
- [0121] S137:源基站向用户设备发送自动切换指令。
- [0122] S138:源基站和用户设备分别初始化一计时器。
- [0123] 图中的虚线框出的部分表示有效期。在有效期内用户设备并未执行自主切换。
- [0124] S139:有效期结束时用户设备向源基站发送未执行切换通知。
- [0125] 源基站确定用户设备未执行自主切换,可以评估后续操作,例如准备新的自动切换指令和/或重新选择候选基站。
- [0126] 如果没有有效期和来自用户设备的未执行切换通知,如果用户设备在有效期内执行了自主切换但源基站没有收到第一切换确认消息,源基站不知道用户设备执行了自主切换,仍然会向用户设备发送用户数据。通过上述实施例的实施,即使源基站无法收到第一切换确认消息(例如在无线环境恶化的情况下),也能够根据有效期结束时未收到未执行切换通知来确认用户设备是否执行了自主切换以执行后续的切换流程,在切换流程中源基站停止向用户设备发送用户数据并将其转发给目标基站,从而进一步减少资源浪费并缩短切换中断时间。
- [0127] 如图6所示,本发明通信切换方法第三实施例,是在本发明通信切换方法第一或第二实施例的基础上,在源基站收到第一/第二切换确认消息之后进一步包括:
- [0128] S15:源基站向未被选中的其他候选基站发送资源释放消息以使其释放为用户设备预留的资源。
- [0129] 源基站根据第一/第二切换确认消息能够确认哪个候选基站被用户设备选中作为目标基站。由于用户设备要切换至目标基站,未被选中的其他候选基站无需再为用户设备的切换做准备,源基站可以通知未被选中的其他候选基站释放其为用户设备预留的资源。
- [0130] 本发明通信切换方法第四实施例,是在本发明通信切换方法第一实施例的基础上,候选基站被分为至少两级。
- [0131] 不同级别候选基站被用户设备选中作为切换的目标基站可能性不同,不同级别候

选基站对应的切换准备信息完整度和/或切换流程不同。且候选基站作为目标基站的可能性越高,其对应的切换准备信息完整度越高和/或切换流程越简单。

[0132] 切换准备信息包括切换请求指令中的用户设备的信息、自动切换指令中的候选基站的信息、候选基站响应切换请求指令发送的切换准备确认消息中的候选基站的信息中的至少一种。候选基站对应的切换准备信息不完整,在切换准备时需要传输的信息少,切换准备过程简单,但是后续切换过程中,用户设备/作为目标基站的候选基站需要补完切换准备过程中缺少的部分,包括目标基站为用户设备分配资源和/或从源基站获取欠缺的信息。候选基站对应的切换准备信息完整度越低,用户设备切换至该候选基站时需要补完的部分越多,切换流程就越复杂。

[0133] 源基站需要评估每个候选基站作为目标基站的可能性以对候选基站进行分级。在评估时,除了测量报告中测量对象的信号质量之外,源基站还可以参考用户设备的当前位置、运动方向、候选基站的负载等因素。

[0134] 源基站可以先根据测量报告中的信号质量从测量对象中选择若干个候选基站,再评估每个候选基站作为目标基站的可能性;也可以直接评估每个测量对象作为目标基站的可能性并据此选择候选基站。源基站可以选择信号质量/作为目标基站的可能性大于预设阈值的测量对象作为候选基站,也可以将测量对象按信号质量/作为目标基站的可能性从大到小排列,取前N个作为候选基站,N为指定的候选基站个数。测量对象可以是与源基站地理位置上相近的基站,也可以是源基站能够通过基站间接口直接获取信息的基站。

[0135] 切换请求指令和/或自动切换指令可以显性/隐性地指示候选基站的等级。显性情况下,切换请求指令和/或自动切换指令可以进一步包括候选基站的级别标识,级别标识用于表示候选基站的等级。隐性情况下,用户设备/候选基站可以根据收到的自动切换指令/切换请求指令中对方的信息的多少来判断出候选基站的等级。

[0136] 在现有技术中,为了实现自主切换,源基站需要与用户设备和所有的候选基站进行切换准备,包括向候选基站发送切换所需的用户设备的信息以通知候选基站为用户设备预留资源,向用户设备发送切换所需的候选基站的信息等,这样带来了很大的信令开销。

[0137] 通过本实施例的实施,对候选基站进行分级,不同级别候选基站被用户设备选中作为切换的目标基站可能性不同,候选基站作为目标基站的可能性越高,其对应的切换准备信息完整度越高和/或切换流程越简单。候选基站的切换准备信息完整度低表示切换准备过程中需要传输的信息少,切换准备过程简单,但是如果被选中作为目标基站,后续切换过程中需要补完切换准备过程中缺少的部分,这样也会带来额外的延时和信令开销。由于候选基站的切换准备信息完整度和/或切换流程是根据其作为目标基站的可能性高低来决定的,用户设备有更大概率自主切换到切换准备信息完整度高和/或切换流程简单的候选基站,能够在减少自主切换的切换准备阶段的信令开销的同时减少后续切换过程中带来额外的延时和信令开销的可能性,从而在减少自主切换的信令开销的同时保障其实时性。

[0138] 下面结合附图举例说明不同级别的候选基站的切换准备信息及自主切换过程。在本发明通信切换方法一个实施例中,候选基站被分为第一级、第二级和第三级,图中分别以候选基站A、B、C来表示。图中与前述实施例相同的部分在此不再重复。

[0139] 如图7所示,用户设备自主切换至第一级候选基站(候选基站A)的过程包括:

[0140] S141:源基站向用户设备发送测量配置消息。

- [0141] S142:源基站接收用户设备上报的测量报告。
- [0142] S143:源基站为用户设备选择候选基站A、B、C。
- [0143] 其中候选基站A为第一级,候选基站B为第二级,候选基站C为第三级。
- [0144] S144:源基站分别向候选基站A、B、C发送切换请求指令。
- [0145] 切换请求指令中包括用户设备的信息。发给候选基站A、B、C的用户设备的信息完整度不同。
- [0146] 候选基站A的切换准备信息完整。发给候选基站A的切换请求指令中包括的用户设备的信息包括第一级候选基站完成目标侧的常规切换工作所有所需的信息,例如完整的用户设备的上下文、无线承载信息、目标小区ID、基站切换过渡密钥(eNB/gNB handover transition Key,KeNB*/KgNB*)、源基站处的包括用户设备的小区无线网络临时识别(Cell Radio Network Temporary Identify,C-RNTI)的RRC上下文、接入层(Access Stratum,AS)配置、源小区的物理层ID、用于可能出现的无线链路失败(Radio Link Failure,RLF)恢复的短的完整消息认证码(Message Authentication Code-Integrity,MAC-I)等等,其中完整的用户设备的上下文至少包括源基站处的UE X2/Xn信令上下文参考(UE X2/Xn signaling context reference at source eNB),UE S1/NG信令上下文参考(UE S1/NG signaling context reference),其中X2/Xn为基站之间的接口,S1/NG为基站与核心网之间的接口。
- [0147] 候选基站B的切换准备信息不完整。发给候选基站B的切换请求指令中包括的用户设备的信息包括完整的用户设备的上下文、无线承载信息及其他部分必要信息例如目标小区ID等。
- [0148] 候选基站C的切换准备信息完整度低于候选基站B。发给候选基站C的切换请求指令中仅包括最少的用户设备的信息,例如用户设备的ID(源小区中的C-RNTI)。
- [0149] S145:候选基站A、B、C向源基站发送切换准备确认消息。
- [0150] 候选基站A执行准入控制成功之后在L1/L2执行切换准备,为用户设备分配资源之后向源基站发送切换准备确认消息。候选基站A的切换准备信息完整,候选基站A为用户设备分配的资源的的信息,例如为用户设备分配的新C-RNTI、专用的随机接入序列等,可以作为候选基站A的信息的一部分包括在切换准备确认消息中,也可以独立发送给源基站被源基站发送给用户设备。
- [0151] 候选基站B和C执行准入控制成功之后不为用户设备分配资源而直接向源基站发送切换准备确认消息。候选基站B和C的切换准备信息不完整,候选基站B和C发送的切换准备确认消息不包括为用户设备分配的资源的的信息。
- [0152] S146:源基站向用户设备发送自动切换指令。
- [0153] 自动切换指令中包括候选基站A、B、C的信息、切换条件以及有效期。
- [0154] 候选基站A的切换准备信息完整。自动切换指令中的候选基站A的信息包括用户设备完成常规切换工作所有所需的信息,例如包括目标小区ID、切换条件、新C-RNTI、候选基站A的安全算法标识。此外,候选基站A的信息还可以包括专用的随机接入序列、接入参数、系统信息等。这至少其中的部分信息,例如候选基站A为用户设备分配的新C-RNTI、专用的随机接入序列等,是可以包括在候选基站A发送给源基站的切换准备确认消息中的。一般而言,候选基站A为用户设备分配的资源的的信息可以包括在候选基站A发送给源基站的切换准

备确认消息中。

[0155] 候选基站B和C的切换准备信息不完整。自动切换指令中的候选基站B和C的信息仅包括最少的候选基站的信息,例如目标小区ID和切换条件。

[0156] 候选基站自身的信息,例如目标小区ID、安全算法标识等,可以包括在候选基站发送给源基站的切换准备确认消息中,也可以周期性或者非周期性的发送给源基站。

[0157] 本实施例中每个候选基站的切换条件包括在其信息中,在其他实施例中,切换条件也可以与候选基站的信息相互独立,例如所有候选基站的切换条件都相同时。

[0158] S147:用户设备选择候选基站A作为切换的目标基站。

[0159] 用户设备在检测候选基站的信号质量并判断其是否满足切换条件。检测结果表示候选基站A满足切换条件,用户设备选择候选基站A作为目标基站。一般而言,切换条件类似于传统切换过程中的测量报告上报的触发条件。

[0160] S148:用户设备向源基站发送第一切换确认消息。

[0161] 第一切换确认消息中包括目标基站,即候选基站A的标识。S147和本步骤的执行在有效期内(图中虚线框出的部分)。

[0162] S149:源基站向候选基站A发送序列号(Sequence Number,SN)状态转换消息。

[0163] SN状态转换消息用于传递分组数据汇聚协议(Packet Data Convergence Protocol,PDCCP)序列号,以通知候选基站A源基站的数据传输状态。

[0164] S150:源基站将用户数据转发给候选基站A。

[0165] 用户数据是源基站从核心网接收到的给用户设备的用户数据。用户设备执行了自主切换,断开了与源基站的连接,源基站无法将用户数据发送给用户设备,因此停止正在进行的用户数据传输并转发用户数据。

[0166] 如果源基站并未收到用户数据,则可以不执行本步骤。

[0167] S151:源基站向候选基站B和C发送资源释放消息。

[0168] 候选基站B和C没有被选中作为切换目标,因此源基站通知其释放为用户设备预留的资源。虽然候选基站B和C并未为用户设备分配资源,但是仍然可能保留了用户设备的上下文、ID等信息,这些也需要被释放。

[0169] 本步骤与步骤S149、S152的先后顺序仅为示意,实际可以调换顺序,也可以同时执行。

[0170] S152:用户设备与候选基站A完成同步及随机接入。

[0171] S153:用户设备向候选基站A发送第一切换完成消息。

[0172] S154:候选基站A向源基站发送第二切换完成消息。

[0173] S155:源基站释放资源。

[0174] 步骤S149-S155(除步骤S151)之外与传统的切换过程相同,当然也可以采用其他切换过程。

[0175] 如图8所示,用户设备自主切换至第二级候选基站(候选基站B)的过程包括:

[0176] S161:源基站向用户设备发送测量配置消息。

[0177] S162:源基站接收用户设备上报的测量报告。

[0178] S163:源基站为用户设备选择候选基站A、B、C。

[0179] S164:源基站分别向候选基站A、B、C发送切换请求指令。

- [0180] S165:候选基站A、B、C向源基站发送切换准备确认消息。
- [0181] S166:源基站向用户设备发送自动切换指令。
- [0182] S167:用户设备选择候选基站B作为切换的目标基站。
- [0183] S168:用户设备向源基站发送第一切换确认消息。
- [0184] S169:源基站向候选基站B发送SN状态转换消息。
- [0185] S170:源基站将用户数据转发给候选基站B。
- [0186] 如果源基站并未收到用户数据,则可以不执行本步骤。
- [0187] S171:源基站向候选基站A和C发送资源释放消息。
- [0188] 候选基站A和C没有被选中作为切换目标,因此源基站通知其释放为用户设备预留的资源。候选基站A响应该消息释放为用户设备预留的资源,包括为用户设备分配的资源以及保留的用户设备的上下文、ID等信息。候选基站C并未为用户设备分配资源,但是仍然保留了用户设备的ID等信息,这些也需要被释放。
- [0189] 本步骤与步骤S169、S172的先后顺序仅为示意,实际可以调换顺序,也可以同时执行。
- [0190] S172:用户设备与候选基站B完成同步及随机接入。
- [0191] S173:用户设备与候选基站B完成RRC连接重建立。
- [0192] S174:候选基站B向源基站发送切换完成消息。
- [0193] S175:源基站释放资源。
- [0194] 与用户设备切换到候选基站A的情况中相同或者相似的部分在此不再重复。
- [0195] 由于候选基站B的切换信息不完整,因此在步骤S172之后需要执行S173来补完切换准备过程中缺少的部分。候选基站B的切换信息虽然不完整,但是候选基站B收到了完整的用户设备的上下文、无线承载信息,使得候选基站B无需从源基站获取欠缺的信息就能完成与用户设备的接入。
- [0196] 如图9所示,用户设备自主切换至第三级候选基站(候选基站C)的过程包括:
- [0197] S181:源基站向用户设备发送测量配置消息。
- [0198] S182:源基站接收用户设备上报的测量报告。
- [0199] S183:源基站为用户设备选择候选基站A、B、C。
- [0200] S184:源基站分别向候选基站A、B、C发送切换请求指令。
- [0201] S185:候选基站A、B、C向源基站发送切换准备确认消息。
- [0202] S186:源基站向用户设备发送自动切换指令。
- [0203] S187:用户设备选择候选基站C作为切换的目标基站。
- [0204] S188:用户设备向源基站发送第一切换确认消息。
- [0205] S189:源基站向候选基站C发送SN状态转换消息及欠缺的信息。
- [0206] 欠缺的信息至少包括候选基站C与用户设备同步与随机接入所需的信息,例如用户设备的完整上下文及无线承载信息。
- [0207] SN状态转换消息及欠缺的信息可以同时发送,也可以先后发送,发送顺序并无限制。
- [0208] S190:源基站将用户数据转发给候选基站C。
- [0209] 如果源基站并未收到用户数据,则可以不执行本步骤。

- [0210] S191:源基站向候选基站A和B发送资源释放消息。
- [0211] 候选基站A和B没有被选中作为切换目标,因此源基站通知其释放为用户设备预留的资源。候选基站A响应该消息释放为用户设备预留的资源,包括为用户设备分配的资源以及保留的用户设备的上下文、ID等信息。候选基站B并未为用户设备分配资源,但是仍然保留了用户设备的上下文、ID等信息,这些也需要被释放。
- [0212] 本步骤与步骤S189、S192的先后顺序仅为示意,实际可以调换顺序,也可以同时执行。
- [0213] S192:用户设备与候选基站C完成同步及随机接入。
- [0214] S193:用户设备与候选基站C完成RRC连接重建立。
- [0215] S194:候选基站C向源基站发送切换完成消息。
- [0216] S195:源基站释放资源。
- [0217] 与用户设备切换到候选基站A/B的情况中相同或者相似的部分在此不再重复。
- [0218] 由于候选基站C的切换信息不完整导致候选基站C无法直接完成与用户设备的接入,因此除了接入之后的RRC重建立之外,接入之前候选基站C还需要从源基站获取欠缺的信息。
- [0219] 以上三个例子中,源基站都成功接收了来自于用户设备的第一切换确认消息,实际源基站也可能接收失败,此时源基站侧的后续切换流程(例如向目标基站发送SN状态转换消息、欠缺的信息、转发用户数据等)需要在收到目标基站发送的第二切换确认消息后才能执行。
- [0220] 本实施例中候选基站被划分为三级,实际候选基站的级别数量只要是大于1的整数即可,例如可以将候选基站划分为两级,其中一级的切换准备信息完整,另一级的切换准备信息不完整,切换信息不完整的候选基站在切换流程中至少需要为用户设备分配资源。
- [0221] 如图10所示,本发明通信切换方法第五实施例的执行主体为基站,且该基站在切换过程中作为候选基站,本实施例包括:
- [0222] S21:候选基站接收来自于源基站的切换请求指令。
- [0223] 切换请求指令中包括用户设备的信息,候选基站是源基站根据用户设备上报的测量报告为用户设备选择的。
- [0224] S22:候选基站执行准入控制,判断是否有足够的资源接收用户设备。
- [0225] S23:若有足够的资源,则候选基站向源基站发送切换准备确认消息。
- [0226] 切换准备确认消息用于表示准入控制成功。此外,候选基站还可以选择为用户设备分配资源,切换准备确认消息可以包括分配的资源的的信息,例如新C-RNTI、专用的随机接入序列等。
- [0227] S24:候选基站与用户设备建立连接。
- [0228] 本实施例中用户设备执行了自主切换,且候选基站被用户设备选中作为目标基站。
- [0229] 候选基站与用户设备建立连接可以是指候选基站与用户设备完成同步与随机接入,也可以是指候选基站收到来自用户设备的随机接入请求。
- [0230] S25:候选基站向源基站发送第二切换确认消息。
- [0231] 第二切换确认消息是为了通知源基站用户设备选中的目标基站是哪个。用户设备

执行自主切换时会向源基站上报第一切换确认消息,其中包括目标基站的标识。如果源基站接收第一切换确认消息失败,虽然可以根据在发送给用户设备的自动切换指令的有效期结束时未收到用户设备上报的未执行切换通知确认用户设备执行了自主切换,但是无法知道用户设备选中了哪个候选基站作为目标基站,因此需要目标基站来通知源基站。

[0232] 如图11所示,本发明通信切换方法第六实施例,是在本发明通信切换方法第五实施例的基础上,在确认源基站未收到第一切换确认消息的情况下才发送第二切换确认消息。本实施例是对本发明通信切换方法第五实施例的扩展,因此与其相同的部分在此不再重复。本实施例包括:

[0233] S211:候选基站接收来自于源基站的切换请求指令。

[0234] S212:候选基站执行准入控制,判断是否有足够的资源接收用户设备。

[0235] 若有足够的资源,则跳转到步骤S213;若没有足够的资源,则跳转到步骤S217。

[0236] S213:候选基站向源基站发送切换准备确认消息。

[0237] 之后源基站会把候选基站的信息发送给用户设备。

[0238] S214:候选基站与用户设备建立连接。

[0239] S215:候选基站判断是否收到源基站发送的SN状态转换消息和/或用户数据。

[0240] 如果源基站成功接收了用户设备上报的第一切换确认消息,那么源基站可以直接执行后续的切换流程,包括向目标基站,即本实施例中的候选基站,发送SN状态转换消息,以及在接收到来自于核心网的用户数据的情况下向目标基站转发用户数据。

[0241] 若收到,则意味着源基站已经成功接收了第一切换确认消息并执行后续的切换流程,不需要再发送第二切换确认消息;若未收到,则意味着源基站可能没成功接收第一切换确认消息,跳转到步骤S216。

[0242] S216:候选基站向源基站发送第二切换确认消息。

[0243] S217:候选基站向源基站发送切换准备否认消息。

[0244] 结束流程。切换准备否认消息用于表示准入控制失败,之后源基站会把本实施例的执行主体从候选基站中移除。

[0245] 本发明通信切换方法第七实施例,是在本发明通信切换方法第五实施例的基础上,候选基站被分为至少两级。

[0246] 不同级别候选基站被用户设备选中作为切换的目标基站可能性不同,不同级别候选基站对应的切换准备信息完整度和/或切换流程不同,且候选基站作为目标基站的可能性越高,其对应的切换准备信息完整度越高和/或切换流程越简单。

[0247] 候选基站对应的切换准备信息不完整,在切换准备时需要传输的信息少,切换准备过程简单,但是后续切换过程中,用户设备/作为目标基站的候选基站需要补完切换准备过程中缺少的部分,包括目标基站为用户设备分配资源和/或从源基站获取欠缺的信息。候选基站对应的切换准备信息完整度越低,用户设备切换至该候选基站时需要补完的部分就越多,切换流程就越复杂。

[0248] 不同级别的候选基站的切换准备信息和切换流程可参考本发明通信切换方法第四实施例及其举例中的描述,在此不再重复。

[0249] 本发明使用通信切换方法第八实施例的执行主体为用户设备,用户设备可以是固定的也可以是移动的,可以为蜂窝电话、个人数字助理(PDA)、无线调制解调器、平板电脑、

笔记本电脑、无绳电话等。如图12所示,本实施例包括:

[0250] S31:用户设备向源基站上报测量报告。

[0251] 测量报告的上报可以是周期性的,也可以是非周期性的,例如事件触发型。在本步骤之前用户设备可以接收来自源基站的测量配置消息,用于指示何时开始测量以及上报测量报告。

[0252] S32:用户设备接收来自于源基站的自动切换指令。

[0253] 自动切换指令中包括候选基站的信息及切换条件,候选基站是源基站根据测量报告为用户设备选择的。自动切换指令中的切换条件可以为参考信号接收功率(Reference Signal Receiving Power,RSRP)阈值。不同的候选基站的切换条件可以相同也可以不同。

[0254] S33:用户设备检测候选基站的信号质量并判断其是否满足切换条件。

[0255] S34:若满足,则用户设备选择满足切换条件的候选基站作为切换的目标基站,向源基站发送第一切换确认消息并执行切换流程。

[0256] 如果满足切换条件的候选基站数量只有一个,那么用户设备可以直接选择该候选基站作为目标基站;如果满足切换条件的候选基站数量大于一,那么用户设备可以按照预定的原则,例如信号质量最好等,从中选择一个作为目标基站。

[0257] 第一切换确认消息中可以包括目标基站的标识。

[0258] 如图13所示,本发明通信切换方法第九实施例,是在本发明通信切换方法第八实施例的基础上,用户设备在未执行自主切换时向源基站发送未执行切换通知。本实施例是对本发明通信切换方法第八实施例的进一步扩展,与其相同的部分在此不再重复,本实施例包括:

[0259] S301:用户设备向源基站上报测量报告。

[0260] S302:用户设备接收来自于源基站的自动切换指令。

[0261] 自动切换指令进一步包括有效期。有效期是指该条自动切换指令的有效期。自动切换指令中可以进一步包括为未执行切换通知分配的上行资源。

[0262] S303:用户设备在有效期内检测候选基站的信号质量并判断其是否满足切换条件。

[0263] 用户设备可以采用计时器来判断有效期是否结束,即在接收自动切换指令之后初始化一计时器,计时器的初始值可以为0/有效期,分别对应正计时和倒计时,通过判断计时器的当前值是否大于或等于有效期/小于等于0来判断有效期是否结束。用户设备也可以根据接收自动切换指令的时刻与有效期计算出有效期结束的时刻,通过判断当前时刻与有效期结束的时刻之间的大小关系来判断有效期是否结束。

[0264] 若在有效期内找到满足切换条件的候选基站,则跳转到步骤S304;若在有效期结束时仍未找到满足切换条件的候选基站,则跳转到步骤S305。

[0265] S304:用户设备选择满足切换条件的候选基站作为切换的目标基站,向源基站发送第一切换确认消息并执行切换流程。

[0266] S305:用户设备向源基站上报未执行切换通知。

[0267] 未执行切换通知可以包括未切换消息和/或更新后的测量报告。

[0268] 源基站可以根据未执行切换通知评估后续操作,例如准备新的自动切换指令和/或重新选择候选基站。

[0269] 此外,如果用户设备执行了自主切换但切换失败,用户设备可以重新评估源基站及候选基站的小区的信号质量并从中选择信号质量最好的小区。

[0270] 如果选中的小区为用户设备原来连接的源小区,由于源基站仍保留有用户设备的上下文,用户设备可以尝试继续与源小区的RRC连接。如果选中的小区为候选基站的小区,用户设备可以根据候选基站的级别尝试使用RRC连接重配置或者重建过程来尝试与其连接。如果信号质量最好的小区都无法满足用户设备的接入要求,那么用户设备可以进入空闲态来执行小区重选,再尝试连接到重选的小区。

[0271] 具体举例说明可参考本发明使用通信切换方法第二实施例中的描述,在此不再重复。

[0272] 本发明通信切换方法第十实施例,是在本发明通信切换方法第八实施例的基础上,候选基站被分为至少两级。

[0273] 不同级别候选基站被用户设备选中作为切换的目标基站可能性不同,不同级别候选基站对应的切换准备信息完整度和/或切换流程不同,且候选基站作为目标基站的可能性越高,其对应的切换准备信息完整度越高和/或切换流程越简单。

[0274] 候选基站对应的切换准备信息不完整,在切换准备时需要传输的信息少,切换准备过程简单,但是后续切换过程中,用户设备/作为目标基站的候选基站需要补完切换准备过程中缺少的部分,包括目标基站为用户设备分配资源和/或从源基站获取欠缺的信息。候选基站对应的切换准备信息完整度越低,用户设备切换至该候选基站时需要补完的部分就越多,切换流程就越复杂。

[0275] 不同级别的候选基站的切换准备信息和切换流程可参考本发明通信切换方法第四实施例及其举例中的描述,在此不再重复。

[0276] 如图14所示,本发明通信切换方法第十一实施例的执行主体为基站,且该基站在切换过程中作为源基站。本实施例包括:

[0277] S41:源基站接收用户设备上报的测量报告。

[0278] 测量报告的上报可以是周期性的,也可以是非周期性的,例如事件触发型。在本步骤之前源基站可以向用户设备发送测量配置消息,用于指示何时开始测量以及上报测量报告。

[0279] S42:源基站根据测量报告为用户设备选择候选基站,其中候选基站被分为至少两级。

[0280] 不同级别候选基站被用户设备选中作为切换的目标基站可能性不同,不同级别候选基站对应的切换准备信息完整度和/或切换流程不同。且候选基站作为目标基站的可能性越高,其对应的切换准备信息完整度越高和/或切换流程越简单。

[0281] 候选基站对应的切换准备信息不完整,在切换准备时需要传输的信息少,切换准备过程简单,但是后续切换过程中,用户设备/作为目标基站的候选基站需要补完切换准备过程中缺少的部分,包括目标基站为用户设备分配资源和/或从源基站获取欠缺的信息。候选基站对应的切换准备信息完整度越低,用户设备切换至该候选基站时需要补完的部分就越多,切换流程就越复杂。

[0282] 源基站需要评估每个候选基站作为目标基站的可能性以对候选基站进行分级。在评估时,除了测量报告中测量对象的信号质量之外,源基站还可以参考用户设备的当前位

置、运动方向、候选基站的负载等因素。

[0283] 源基站可以先根据测量报告中的信号质量从测量对象中选择若干个候选基站,再评估每个候选基站作为目标基站的可能性;也可以直接评估每个测量对象作为目标基站的可能性并据此选择候选基站。源基站可以选择信号质量/作为目标基站的可能性大于预设阈值的测量对象作为候选基站,也可以将测量对象按信号质量/作为目标基站的可能性从大到小排列,取前N个作为候选基站,N为指定的候选基站个数。测量对象可以是与源基站地理位置上相近的基站,也可以是源基站能够通过基站间接口直接获取信息的基站。

[0284] 在现有技术中,为了实现自主切换,源基站需要与用户设备和所有的候选基站进行切换准备,包括向候选基站发送切换所需的用户设备的信息以通知候选基站为用户设备预留资源,向用户设备发送切换所需的候选基站的信息等,这样带来了很大的信令开销。

[0285] 通过上述实施例的实施,对候选基站进行分级,不同级别候选基站被用户设备选中作为切换的目标基站可能性不同,候选基站作为目标基站的可能性越高,其对应的切换准备信息完整度越高和/或切换流程越简单。候选基站的切换准备信息完整度低表示切换准备过程中需要传输的信息少,切换准备过程简单,但是如果被选中作为目标基站,后续切换过程中需要补完切换准备过程中缺少的部分,这样也会带来额外的延时和信令开销。由于候选基站的切换准备信息完整度和/或切换流程是根据其作为目标基站的可能性高低来决定的,用户设备有更大概率自主切换到切换准备信息完整度高和/或切换流程简单的候选基站,能够在减少自主切换的切换准备阶段的信令开销的同时减少后续切换过程中带来额外的延时和信令开销的可能性,从而在减少自主切换的信令开销的同时保障其实时性。

[0286] 如图15所示,本发明通信切换方法第十二实施例,是在本发明通信切换方法第十一实施例的基础上,步骤S42之后进一步包括:

[0287] S43:源基站向候选基站发送切换请求指令。

[0288] 切换请求指令中包括用户设备的信息。候选基站执行准入控制,判断是否有足够的资源接收该用户设备,如果有,则向源基站发送切换准备确认消息,切换准备确认消息用于表示准入控制成功。如果没有,则向源基站发送切换准备否认消息,切换准备否认消息用于表示准入控制失败。

[0289] S44:源基站接收候选基站响应切换请求指令而发送的切换准备确认消息。

[0290] S45:源基站向用户设备发送自动切换指令。

[0291] 自动切换指令中包括候选基站的信息及切换条件。自动切换指令中的切换条件可以为RSRP阈值。不同的候选基站的切换条件可以相同也可以不同。

[0292] 切换准备信息包括切换请求指令中的用户设备的信息、自动切换指令中的候选基站的信息、候选基站响应切换请求指令发送的切换准备确认消息中的候选基站的信息中的至少一种。收到自动切换指令/切换请求指令的用户设备/候选基站可以为自主切换进行切换准备。不同级别的候选基站进行的切换准备可以不同,作为目标基站可能性越高的候选基站的切换准备越完整。

[0293] 切换请求指令和/或自动切换指令可以显性/隐性地指示候选基站的等级。显性情况下,切换请求指令和/或自动切换指令可以进一步包括候选基站的级别标识,级别标识用于表示候选基站的等级。隐性情况下,用户设备/候选基站可以根据收到的自动切换指令/切换请求指令中对方的信息的多少来判断出候选基站的等级。

[0294] 下面结合附图举例说明不同级别的候选基站的切换准备信息及自主切换过程。在本发明通信切换方法一个实施例中,候选基站被分为第一级、第二级和第三级,图中分别以候选基站A、B、C来表示。图中与前述实施例相同的部分在此不再重复。

[0295] 如图16所示,用户设备自主切换至第一级候选基站(候选基站A)的过程包括:

[0296] S411:源基站向用户设备发送测量配置消息。

[0297] S412:源基站接收用户设备上报的测量报告。

[0298] S413:源基站为用户设备选择候选基站A、B、C。

[0299] 其中候选基站A为第一级,候选基站B为第二级,候选基站C为第三级。

[0300] S414:源基站分别向候选基站A、B、C发送切换请求指令。

[0301] 切换请求指令中包括用户设备的信息。发给候选基站A、B、C的用户设备的信息完整度不同。

[0302] 候选基站A的切换准备信息完整。发给候选基站A的切换请求指令中包括的用户设备的信息包括第一级候选基站完成目标侧的常规切换工作所有所需的信息,例如完整的用户设备的上下文、无线承载信息、目标小区ID、KeNB*/KgNB*、源基站处的包括用户设备的C-RNTI的RRC上下文、AS配置、源小区的物理层ID、用于可能出现的RLF恢复的短的MAC-I等等,其中完整的用户设备的上下文至少包括源基站处的UE X2/Xn信令上下文参考(UE X2/Xn signaling context reference at source eNB),UE S1/NG信令上下文参考(UE S1/NG signaling context reference),其中X2/Xn为基站之间的接口,S1/NG为基站与核心网之间的接口。

[0303] 候选基站B的切换准备信息不完整。发给候选基站B的切换请求指令中包括的用户设备的信息包括完整的用户设备的上下文、无线承载信息及其他部分必要信息例如目标小区ID等。

[0304] 候选基站C的切换准备信息完整度低于候选基站B。发给候选基站C的切换请求指令中仅包括最少的用户设备的信息,例如用户设备的ID(源小区中的C-RNTI)。

[0305] S415:候选基站A、B、C向源基站发送切换准备确认消息。

[0306] 候选基站A在L1/L2执行切换准备,为用户设备分配资源之后向源基站发送切换准备确认消息。候选基站A的切换准备信息完整,候选基站A为用户设备分配的资源的信
息,例如为用户设备分配的新C-RNTI、专用的随机接入序列等,可以作为候选基站A的信息包括在切换准备确认消息中,也可以独立发送给源基站被源基站发送给用户设备。

[0307] 候选基站B和C执行接入控制之后不为用户设备分配资源而直接向源基站发送切换准备确认消息。候选基站B和C的切换准备信息不完整,候选基站B和C发送的切换准备确认消息不包括为用户设备分配的资源的信
息。

[0308] S416:源基站向用户设备发送自动切换指令。

[0309] 自动切换指令中包括候选基站A、B、C的信息和切换条件。

[0310] 候选基站A的切换准备信息完整。自动切换指令中的候选基站A的信息包括用户设备完成常规切换工作所有所需的信息,例如包括目标小区ID、切换条件、新C-RNTI、候选基站A的安全算法标识。此外,候选基站A的信息还可以包括专用的随机接入序列、接入参数、系统信息等。这至少其中的部分信息,例如候选基站A为用户设备分配的新C-RNTI、专用的随机接入序列等,是可以包括在候选基站A发送给源基站的切换准备确认消息中的。一般而

言,候选基站A为用户设备分配的资源的的信息可以包括在候选基站A发送给源基站的切换准备确认消息中。

[0311] 候选基站B和C的切换准备信息不完整。自动切换指令中的候选基站B和C的信息仅包括最少的候选基站的信息,例如目标小区ID和切换条件。

[0312] 候选基站自身的的信息,例如目标小区ID、安全算法标识等,可以包括在候选基站发送给源基站的切换准备确认消息中,也可以周期性或者非周期性的发送给源基站。

[0313] 本实施例中每个候选基站的切换条件包括在其信息中,在其他实施例中,切换条件也可以与候选基站的信息相互独立,例如所有候选基站的切换条件都相同时。

[0314] S417:用户设备选择候选基站A作为切换的目标基站。

[0315] 用户设备在检测候选基站的信号质量并判断其是否满足切换条件。检测结果表示候选基站A满足切换条件,用户设备选择候选基站A作为目标基站。一般而言,切换条件类似于传统切换过程中的测量报告上报的触发条件。

[0316] S418:用户设备向源基站发送切换确认消息。

[0317] 切换确认消息中包括目标基站,即候选基站A的标识。

[0318] S419:源基站向候选基站A发送SN状态转换消息。

[0319] SN状态转换消息用于传递PDCP序列号,以通知候选基站A源基站的数据传输状态。

[0320] S420:源基站将用户数据转发给候选基站A。

[0321] 用户数据是源基站从核心网接收到的给用户设备的用户数据。用户设备执行了自主切换,断开了与源基站的连接,源基站无法将用户数据发送给用户设备,因此停止正在进行的用户数据传输并转发用户数据。

[0322] 如果源基站并未收到用户数据,则可以不执行本步骤。

[0323] S421:源基站向候选基站B和C发送资源释放消息。

[0324] 候选基站B和C没有被选中作为切换目标,因此源基站通知其释放为用户设备预留的资源。虽然候选基站B和C并未为用户设备分配资源,但是仍然可能保留了用户设备的上下文、ID等信息,这些也需要被释放。

[0325] 本步骤与步骤S419的先后顺序仅为示意,实际可以调换顺序,也可以同时执行。

[0326] S422:用户设备与候选基站A完成同步及随机接入。

[0327] S423:用户设备向候选基站A发送第一切换完成消息。

[0328] S424:候选基站A向源基站发送第二切换完成消息。

[0329] S425:源基站释放资源。

[0330] 步骤S419-S425(除步骤S421)之外与传统的切换过程相同,当然也可以采用其他切换过程。

[0331] 本例中源基站是通过收到来自用户设备的切换确认消息来确认用户设备已经执行了自主切换的,实际源基站也可以采用其他方式来确认。

[0332] 如图17所示,用户设备自主切换至第二级候选基站(候选基站B)的过程包括:

[0333] S431:源基站向用户设备发送测量配置消息。

[0334] S432:源基站接收用户设备上报的测量报告。

[0335] S433:源基站为用户设备选择候选基站A、B、C。

[0336] S434:源基站分别向候选基站A、B、C发送切换请求指令。

- [0337] S435:候选基站A、B、C向源基站发送切换准备确认消息。
- [0338] S436:源基站向用户设备发送自动切换指令。
- [0339] S437:用户设备选择候选基站B作为切换的目标基站。
- [0340] S438:用户设备向源基站发送切换确认消息。
- [0341] S439:源基站向候选基站B发送SN状态转换消息。
- [0342] S440:源基站将用户数据转发给候选基站B。
- [0343] 如果源基站并未收到用户数据,则可以不执行本步骤。
- [0344] S441:源基站向候选基站A和C发送资源释放消息。
- [0345] 候选基站A和C没有被选中作为切换目标,因此源基站通知其释放为用户设备预留的资源。候选基站A响应该消息释放为用户设备预留的资源,包括为用户设备分配的资源以及保留的用户设备的上下文、ID等信息。候选基站C并未为用户设备分配资源,但是仍然保留了用户设备的ID等信息,这些也需要被释放。
- [0346] 本步骤与步骤S439、S442的先后顺序仅为示意,实际可以调换顺序,也可以同时执行。
- [0347] S442:用户设备与候选基站B完成同步及随机接入。
- [0348] S443:用户设备与候选基站B完成RRC连接重建立。
- [0349] S444:候选基站B向源基站发送切换完成消息。
- [0350] S445:源基站释放资源。
- [0351] 与用户设备切换到候选基站A的情况中相同或者相似的部分在此不再重复。
- [0352] 由于候选基站B的切换信息不完整,因此在步骤S442之后需要执行S443来获取欠缺的信息。候选基站B的切换信息虽然不完整,但是候选基站B收到了完整的用户设备的上下文、无线承载信息,使得候选基站B无需从源基站获取欠缺的信息就能完成与用户设备的接入。
- [0353] 在其他实施例中,用户设备和候选基站B可以从源基站获取欠缺的信息再执行传统的切换流程。
- [0354] 如图18所示,用户设备自主切换至第三级候选基站(候选基站C)的过程包括:
- [0355] S451:源基站向用户设备发送测量配置消息。
- [0356] S452:源基站接收用户设备上报的测量报告。
- [0357] S453:源基站为用户设备选择候选基站A、B、C。
- [0358] S454:源基站分别向候选基站A、B、C发送切换请求指令。
- [0359] S455:候选基站A、B、C向源基站发送切换准备确认消息。
- [0360] S456:源基站向用户设备发送自动切换指令。
- [0361] S457:用户设备选择候选基站C作为切换的目标基站。
- [0362] S458:用户设备向源基站发送切换确认消息。
- [0363] S459:源基站向候选基站C发送SN状态转换消息及欠缺的信息。
- [0364] 欠缺的信息至少包括候选基站C与用户设备同步与随机接入所需的信息,例如用户设备的完整上下文及无线承载信息。
- [0365] SN状态及欠缺的信息可以同时发送,也可以先后发送,发送顺序并无限制。
- [0366] S460:源基站将用户数据转发给候选基站C。

[0367] 如果源基站并未收到用户数据,则可以执行本步骤。

[0368] S461:源基站向候选基站A和B发送资源释放消息。

[0369] 候选基站A和B没有被选中作为切换目标,因此源基站通知其释放为用户设备预留的资源。候选基站A响应该消息释放为用户设备预留的资源,包括为用户设备分配的资源以及保留的用户设备的上下文、ID等信息。候选基站B并未为用户设备分配资源,但是仍然保留了用户设备的上下文、ID等信息,这些也需要被释放。

[0370] 本步骤与步骤S459、S462的先后顺序仅为示意,实际可以调换顺序,也可以同时执行。

[0371] S462:用户设备与候选基站C完成同步及随机接入。

[0372] S463:用户设备与候选基站C完成RRC连接重建立。

[0373] S464:候选基站C向源基站发送切换完成消息。

[0374] S465:源基站释放资源。

[0375] 与用户设备切换到候选基站A/B的情况中相同或者相似的部分在此不再重复。

[0376] 由于候选基站C的切换信息不完整导致候选基站C无法直接完成与用户设备的接入,因此除了接入之后的RRC重建立之外,接入之前候选基站C还需要从源基站获取欠缺的信息。

[0377] 本实施例中候选基站被划分为三级,实际候选基站的级别数量只要是大于1的整数即可,例如可以将候选基站划分为两级,其中一级的切换准备信息完整,另一级的切换准备信息不完整,切换信息不完整的候选基站在切换流程中至少需要从用户设备获取欠缺的信息。

[0378] 如图19所示,本发明通信切换方法第十三实施例的执行主体为基站,且该基站在切换过程中作为候选基站,本实施例包括:

[0379] S51:候选基站接收来自于源基站的切换请求指令。

[0380] 切换请求指令中包括用户设备的信息,候选基站是源基站根据用户设备上报的测量报告为用户设备选择的,其中候选基站被分为至少两级,不同级别候选基站被用户设备选中作为切换的目标基站可能性不同,不同级别候选基站对应的切换准备信息完整度和/或切换流程不同,且候选基站作为目标基站的可能性越高,其对应的切换准备信息完整度越高和/或切换流程越简单。

[0381] 候选基站对应的切换准备信息不完整,在切换准备时需要传输的信息少,切换准备过程简单,但是后续切换过程中,用户设备/作为目标基站的候选基站需要补完切换准备过程中缺少的部分,包括目标基站为用户设备分配资源和/或从源基站获取欠缺的信息。候选基站对应的切换准备信息完整度越低,用户设备切换至该候选基站时需要补完的部分就越多,切换流程就越复杂。

[0382] 通过上述实施例的实施,对候选基站进行分级,不同级别候选基站被用户设备选中作为切换的目标基站可能性不同,候选基站作为目标基站的可能性越高,其对应的切换准备信息完整度越高和/或切换流程越简单。候选基站的切换准备信息完整度低表示切换准备过程中需要传输的信息少,切换准备过程简单,但是如果被选中作为目标基站,后续切换过程中需要补完切换准备过程中缺少的部分,这样也会带来额外的延时和信令开销。由于候选基站的切换准备信息完整度和/或切换流程是根据其作为目标基站的可能性高低来

决定的,用户设备有更大概率自主切换到切换准备信息完整度高和/或切换流程简单的候选基站,能够在减少自主切换的切换准备阶段的信令开销的同时减少后续切换过程中带来额外的延时和信令开销的可能性,从而在减少自主切换的信令开销的同时保障其实时性。

[0383] 切换请求指令可以显性或者隐性地指示候选基站的等级,不同级别的候选基站的切换准备信息和切换流程可参考本发明通信切换方法第十二实施例及其举例中的描述,在此不再重复。

[0384] 如图20所示,本发明通信切换方法第十四实施例,是在本发明通信切换方法第十三实施例的基础上,S51之后进一步包括:

[0385] S52:候选基站执行准入控制,判断是否有足够的资源接收用户设备。

[0386] 若有足够的资源,则跳转到步骤S53;若没有足够的资源,则跳转到步骤S54。

[0387] S53:候选基站向源基站发送切换准备确认消息。

[0388] 切换准备确认消息用于表示准入控制成功。候选基站可以根据自身的级别为源基站预留资源。

[0389] 接着源基站会把候选基站的信息发送给用户设备。之后如果候选基站被选中作为目标基站,那么可以执行后续的切换流程;如果没被选中,那么可以释放预留的资源。

[0390] S54:候选基站向源基站发送切换准备否认消息。

[0391] 切换准备否认消息用于表示准入控制失败。之后源基站不会把候选基站的信息发送给用户设备。

[0392] 本发明使用通信切换方法第十五实施例的执行主体为用户设备,用户设备可以是固定的也可以是移动的,可以为蜂窝电话、个人数字助理(PDA)、无线调制解调器、平板电脑、笔记本电脑、无绳电话等。如图21所示,本实施例包括:

[0393] S61:用户设备向源基站上报测量报告。

[0394] 测量报告的上报可以是周期性的,也可以是非周期性的,例如事件触发型。在本步骤之前用户设备可以接收来自源基站的测量配置消息,用于指示何时开始测量以及上报测量报告。

[0395] S62:用户设备接收来自于源基站的自动切换指令。

[0396] 自动切换指令中包括候选基站的信息及切换条件,候选基站是源基站根据测量报告为用户设备选择的,其中候选基站被分为至少两级,不同级别候选基站被用户设备选中作为切换的目标基站可能性不同,不同级别候选基站对应的切换准备信息完整度和/或切换流程不同,且候选基站作为目标基站的可能性越高,其对应的切换准备信息完整度越高和/或切换流程越简单。

[0397] 候选基站对应的切换准备信息不完整,在切换准备时需要传输的信息少,切换准备过程简单,但是后续切换过程中,用户设备/作为目标基站的候选基站需要补完切换准备过程中缺少的部分,包括目标基站为用户设备分配资源和/或从源基站获取欠缺的信息。候选基站对应的切换准备信息完整度越低,用户设备切换至该候选基站时需要补完的部分就越多,切换流程就越复杂。

[0398] 此外,如果用户设备执行了自主切换但切换失败,用户设备可以重新评估源基站及候选基站的小区的信号质量并从中选择信号质量最好的小区。

[0399] 如果选中的小区为用户设备原来连接的源小区,由于源基站仍保留有用户设备的

上下文,用户设备可以尝试继续与源小区的RRC连接。如果选中的小区为候选基站的小区,用户设备可以根据候选基站的级别尝试使用RRC连接重配置或者重建过程来尝试与其连接。如果信号质量最好的小区都无法满足用户设备的接入要求,那么用户设备可以进入空闲态来执行小区重选,再尝试连接到重选的小区。

[0400] 通过上述实施例的实施,对候选基站进行分级,不同级别候选基站被用户设备选中作为切换的目标基站可能性不同,候选基站作为目标基站的可能性越高,其对应的切换准备信息完整度越高和/或切换流程越简单。候选基站的切换准备信息完整度低表示切换准备过程中需要传输的信息少,切换准备过程简单,但是如果被选中作为目标基站,后续切换过程中需要补完切换准备过程中缺少的部分,这样也会带来额外的延时和信令开销。由于候选基站的切换准备信息完整度和/或切换流程是根据其作为目标基站的可能性高低来决定的,用户设备有更大概率自主切换到切换准备信息完整度高和/或切换流程简单的候选基站,能够在减少自主切换的切换准备阶段的信令开销的同时减少后续切换过程中带来额外的延时和信令开销的可能性,从而在减少自主切换的信令开销的同时保障其实时性。

[0401] 自动切换指令可以显性或者隐性地指示候选基站的等级,不同级别的候选基站的切换准备信息和切换流程可参考本发明通信切换方法第十二实施例及其举例中的描述,在此不再重复。

[0402] 如图22所示,本发明通信切换装置第一实施例包括:处理器110和通信电路120,处理器110连接通信电路120。

[0403] 通信电路120用于发送和接收用户数据,是通信切换装置与其他通信设备进行通信的接口。

[0404] 处理器110控制通信切换装置的操作,处理器110还可以称为CPU (Central Processing Unit,中央处理单元)。处理器110可能是一种集成电路芯片,具有信号的处理能力。处理器110还可以是通用处理器、数字信号处理器(DSP)、专用集成电路(ASIC)、现成可编程门阵列(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。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。

[0405] 处理器110用于执行指令以实现本发明通信切换方法第一至第七、第十一至第十四实施例中任一个以及任意不冲突的组合所提供的方法。

[0406] 本实施例中的通信切换装置可以是基站,也可以是可集成于基站中的独立部件,例如基带板。

[0407] 如图23所示,本发明通信切换装置第二实施例包括:处理器210和通信电路220,处理器210连接通信电路220。

[0408] 通信电路220用于发送和接收用户数据,是通信切换装置与其他通信设备进行通信的接口。

[0409] 处理器210控制通信切换装置的操作,处理器110还可以称为CPU (Central Processing Unit,中央处理单元)。处理器110可能是一种集成电路芯片,具有信号的处理能力。处理器110还可以是通用处理器、数字信号处理器(DSP)、专用集成电路(ASIC)、现成可编程门阵列(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。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。

[0410] 处理器210用于执行指令以实现本发明通信切换方法第八至第十、第十五实施例

中任一个以及任意不冲突的组合所提供的方法。

[0411] 本实施例中的通信切换装置可以是用户设备,也可以是可集成于用户设备中的独立部件,例如基带芯片。

[0412] 如图24所示,本发明通信切换装置第三实施例包括存储器310,存储器310存储有指令,该指令被执行时实现本发明通信切换方法第一至第七、第十一至第十四实施例中任一个以及任意不冲突的组合所提供的方法。

[0413] 存储器310可以包括只读存储器 (ROM,Read-Only Memory)、随机存取存储器 (RAM,Random Access Memory)、闪存 (Flash Memory)、硬盘、光盘等。

[0414] 本实施例中的通信切换装置可以是基站,也可以是可集成于基站中的独立部件,例如基带板。

[0415] 如图25所示,本发明通信切换装置第四实施例包括存储器410,存储器410存储有指令,该指令被执行时实现本发明通信切换方法第八至第十、第十五实施例中任一个以及任意不冲突的组合所提供的方法。

[0416] 存储器410可以包括只读存储器 (ROM,Read-Only Memory)、随机存取存储器 (RAM,Random Access Memory)、闪存 (Flash Memory)、硬盘、光盘等。

[0417] 本实施例中的通信切换装置可以是用户设备,也可以是可集成于用户设备中的独立部件,例如基带芯片。

[0418] 如图26所示,本发明通信切换装置第五实施例包括:

[0419] 接收模块11,用于接收用户设备上报的测量报告。

[0420] 选择模块12,用于根据测量报告为用户设备选择候选基站。

[0421] 发送模块13,用于向用户设备发送自动切换指令,自动切换指令中包括候选基站的信息及切换条件。

[0422] 监测模块14,用于监测是否收到用户设备上报的第一切换确认消息;若收到第一切换确认消息则停止进行中的传输并执行后续的切换流程。

[0423] 本实施例中的通信切换装置可以是基站,也可以是可集成于基站中的独立部件,例如基带板。

[0424] 如图27所示,本发明通信切换装置第六实施例包括:

[0425] 上报模块21,用于向源基站上报测量报告。

[0426] 接收模块22,用于接收来自于源基站的自动切换指令,自动切换指令中包括候选基站的信息及切换条件,候选基站是源基站根据测量报告为用户设备选择的。

[0427] 检测模块23,用于检测候选基站的信号质量并判断其是否满足切换条件;若满足,则选择满足切换条件的候选基站作为切换的目标基站,向源基站发送第一切换确认消息并执行切换流程。

[0428] 本实施例中的通信切换装置可以是用户设备,也可以是可集成于用户设备中的独立部件,例如基带芯片。

[0429] 如图28所示,本发明通信切换装置第七实施例包括:

[0430] 接收模块31,用于接收来自于源基站的切换请求指令,切换请求指令中包括用户设备的信息,候选基站是源基站根据用户设备上报的测量报告为用户设备选择的。

[0431] 准入控制模块32,用于执行准入控制,判断是否有足够的资源接收用户设备;若有

足够的资源,则向源基站发送切换准备确认消息,切换准备确认消息用于表示准入控制成功。

[0432] 连接模块33,用于与用户设备建立连接。

[0433] 发送模块34,用于向源基站发送第二切换确认消息。

[0434] 本实施例中的通信切换装置可以是基站,也可以是可集成于基站中的独立部件,例如基带板。

[0435] 如图29所示,本发明通信切换装置第八实施例包括:

[0436] 接收模块41,用于接收用户设备上报的测量报告;

[0437] 选择模块42,用于根据测量报告为用户设备选择候选基站,其中候选基站被分为至少两级,不同级别候选基站被用户设备选中作为切换的目标基站可能性不同,不同级别候选基站对应的切换准备信息完整度和/或切换流程不同,且候选基站作为目标基站的可能性越高,其对应的切换准备信息完整度越高和/或切换流程越简单。

[0438] 本实施例中的通信切换装置可以是基站,也可以是可集成于基站中的独立部件,例如基带板。

[0439] 如图30所示,本发明通信切换装置第九实施例包括:

[0440] 上报模块51,用于向源基站上报测量报告;

[0441] 接收模块52,用于接收来自于源基站的自动切换指令,自动切换指令中包括候选基站的信息及切换条件,候选基站是源基站根据测量报告为用户设备选择的,其中候选基站被分为至少两级,不同级别候选基站被用户设备选中作为切换的目标基站可能性不同,不同级别候选基站对应的切换准备信息完整度和/或切换流程不同,且候选基站作为目标基站的可能性越高,其对应的切换准备信息完整度越高和/或切换流程越简单。

[0442] 本实施例中的通信切换装置可以是用户设备,也可以是可集成于用户设备中的独立部件,例如基带芯片。

[0443] 如图31所示,本发明通信切换装置第十实施例包括:

[0444] 接收模块61,用于接收来自于源基站的切换请求指令,切换请求指令中包括用户设备的信息,候选基站是源基站根据用户设备上报的测量报告为用户设备选择的,其中候选基站被分为至少两级,不同级别候选基站被用户设备选中作为切换的目标基站可能性不同,不同级别候选基站对应的切换准备信息完整度和/或切换流程不同,且候选基站作为目标基站的可能性越高,其对应的切换准备信息完整度越高和/或切换流程越简单。

[0445] 本实施例中的通信切换装置可以是基站,也可以是可集成于基站中的独立部件,例如基带板。

[0446] 本发明通信切换装置各实施例中各部分的功能以及可行的扩展具体可参考本发明通信切换方法对应实施例中的描述,在此不再重复。

[0447] 在本发明所提供的几个实施例中,应该理解到,所揭露的方法和装置,可以通过其它的方式实现。例如,以上所描述的装置实施方式仅仅是示意性的,例如,所述模块或单元的划分,仅仅为一种逻辑功能划分,实际实现时可以有另外的划分方式,例如多个单元或组件可以结合或者可以集成到另一个系统,或一些特征可以忽略,或不执行。另一点,所显示或讨论的相互之间的耦合或直接耦合或通信连接可以是通过一些接口,装置或单元的间接耦合或通信连接,可以是电性,机械或其它的形式。

[0448] 所述作为分离部件说明的单元可以是或者也可以不是物理上分开的,作为单元显示的部件可以是或者也可以不是物理单元,即可以位于一个地方,或者也可以分布到多个网络单元上。可以根据实际的需要选择其中的部分或者全部单元来实现本实施方式方案的目的。

[0449] 另外,在本发明各个实施例中的各功能单元可以集成在一个处理单元中,也可以是各个单元单独物理存在,也可以两个或两个以上单元集成在一个单元中。上述集成的单元既可以采用硬件的形式实现,也可以采用软件功能单元的形式实现。

[0450] 所述集成的单元如果以软件功能单元的形式实现并作为独立的产品销售或使用时,可以存储在一个计算机可读取存储介质中。基于这样的理解,本发明的技术方案本质上或者说对现有技术做出贡献的部分或者该技术方案的全部或部分可以以软件产品的形式体现出来,该计算机软件产品存储在一个存储介质中,包括若干指令用以使得一台计算机设备(可以是个人计算机,服务器,或者网络设备等)或处理器(processor)执行本发明各个实施方式所述方法的全部或部分步骤。而前述的存储介质包括:U盘、移动硬盘、只读存储器(ROM,Read-Only Memory)、随机存取存储器(RAM,Random Access Memory)、磁碟或者光盘等各种可以存储程序代码的介质。

[0451] 以上所述仅为本发明的实施方式,并非因此限制本发明的专利范围,凡是利用本发明说明书及附图内容所作的等效结构或等效流程变换,或直接或间接运用在其他相关的技术领域,均同理包括在本发明的专利保护范围内。

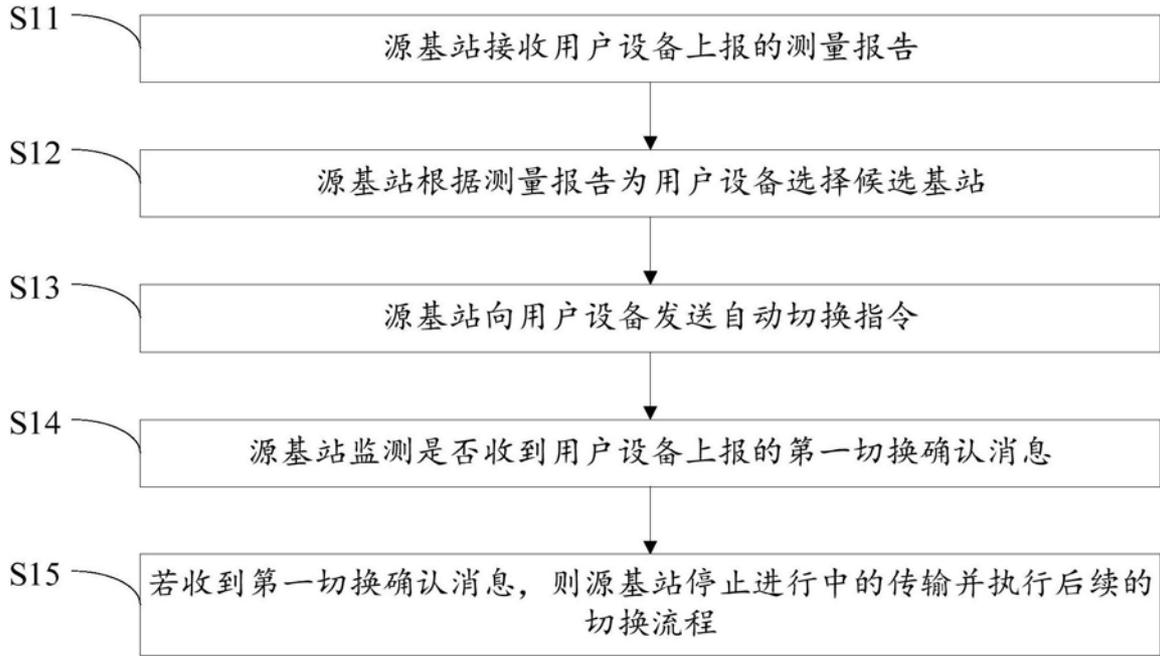


图1

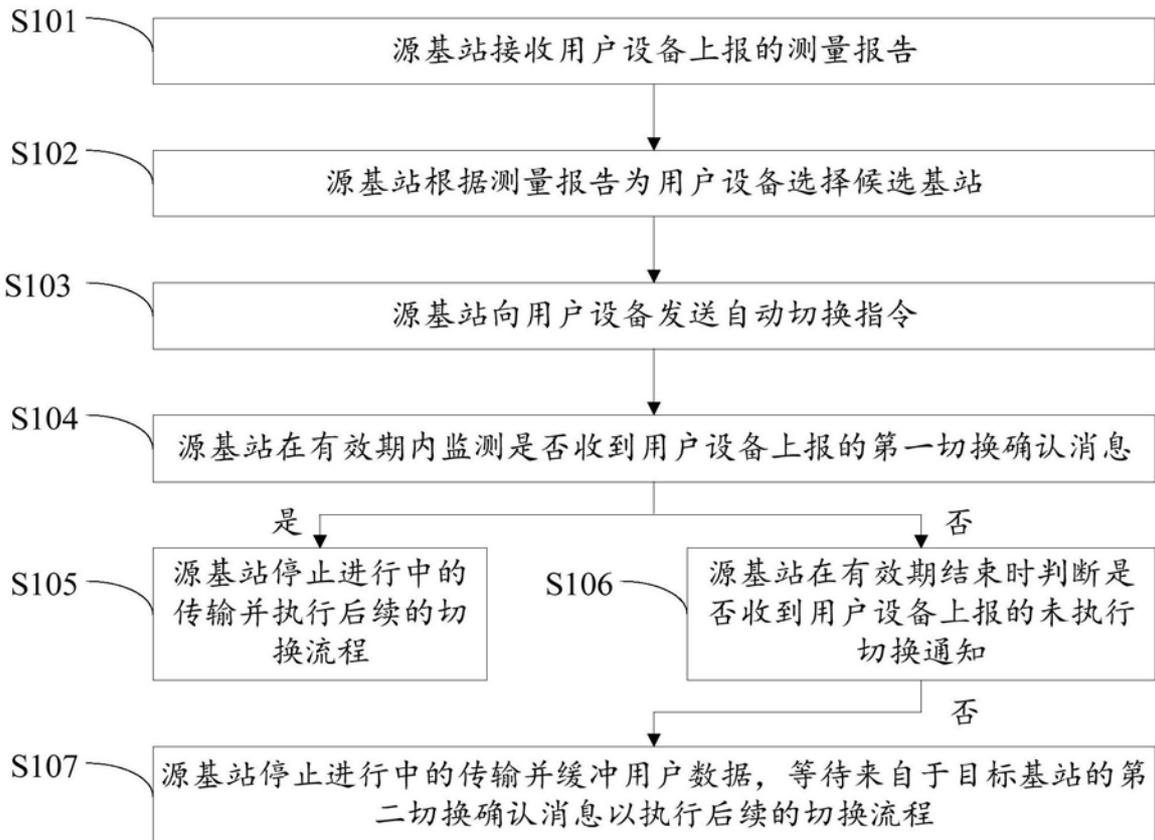


图2

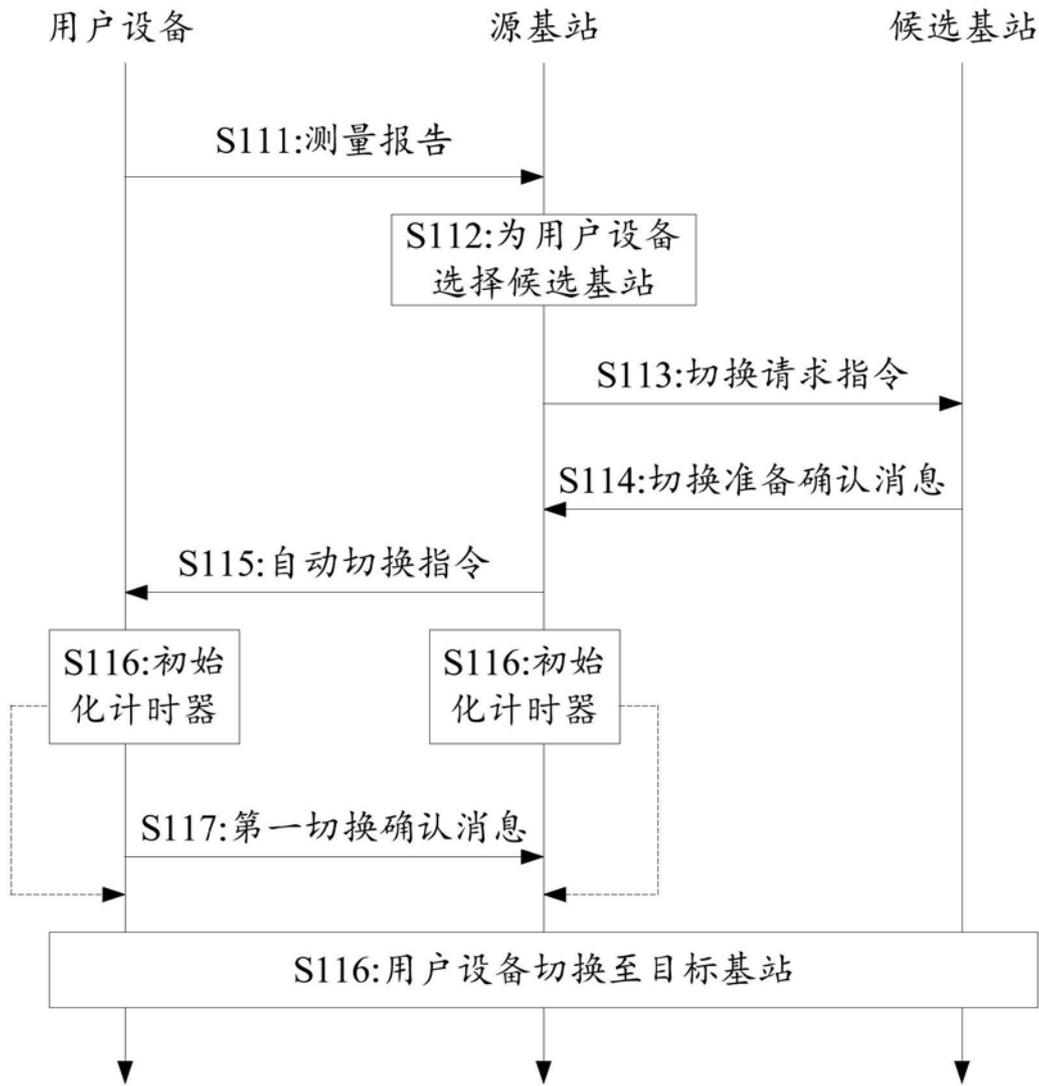


图3

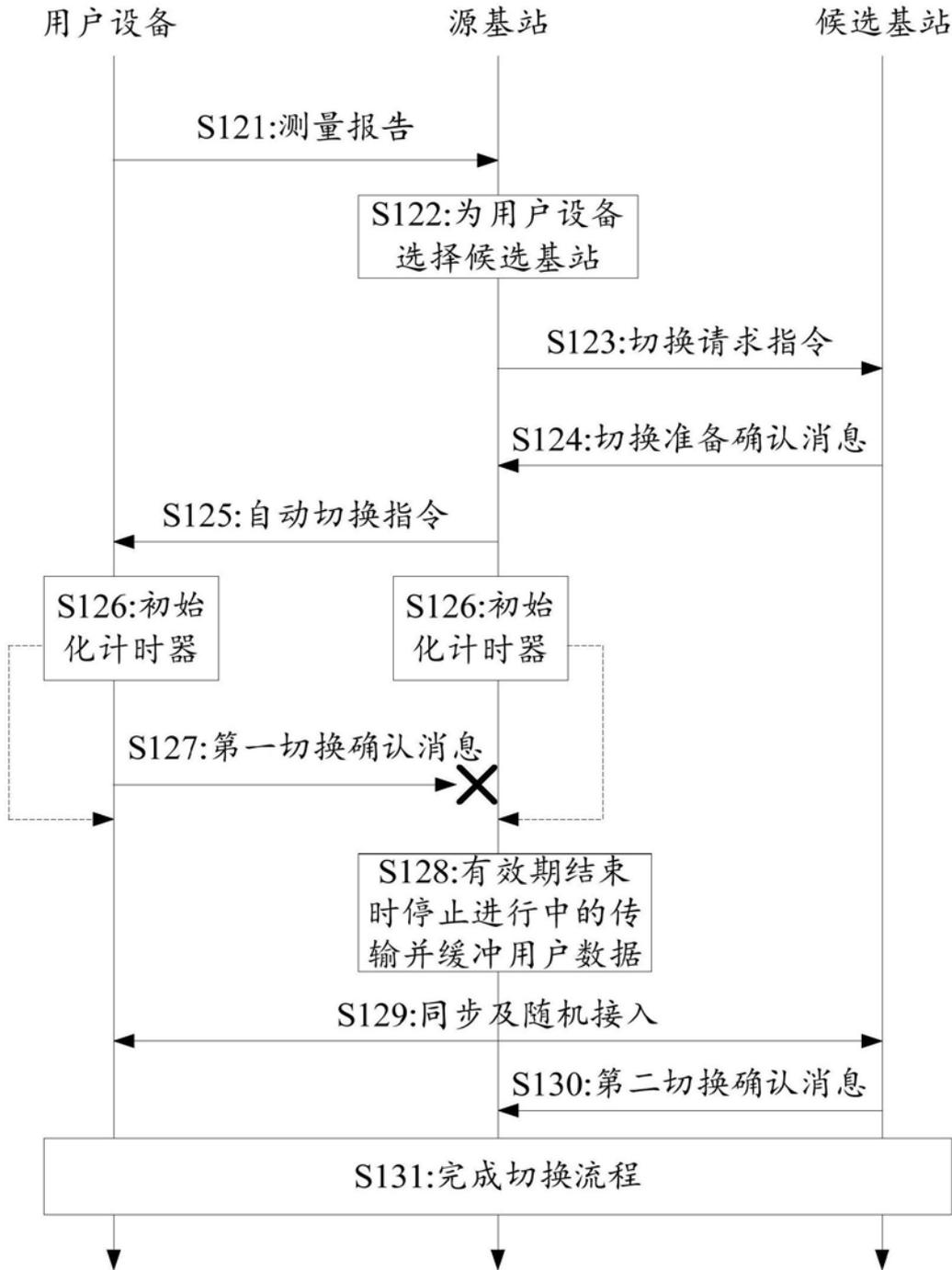


图4

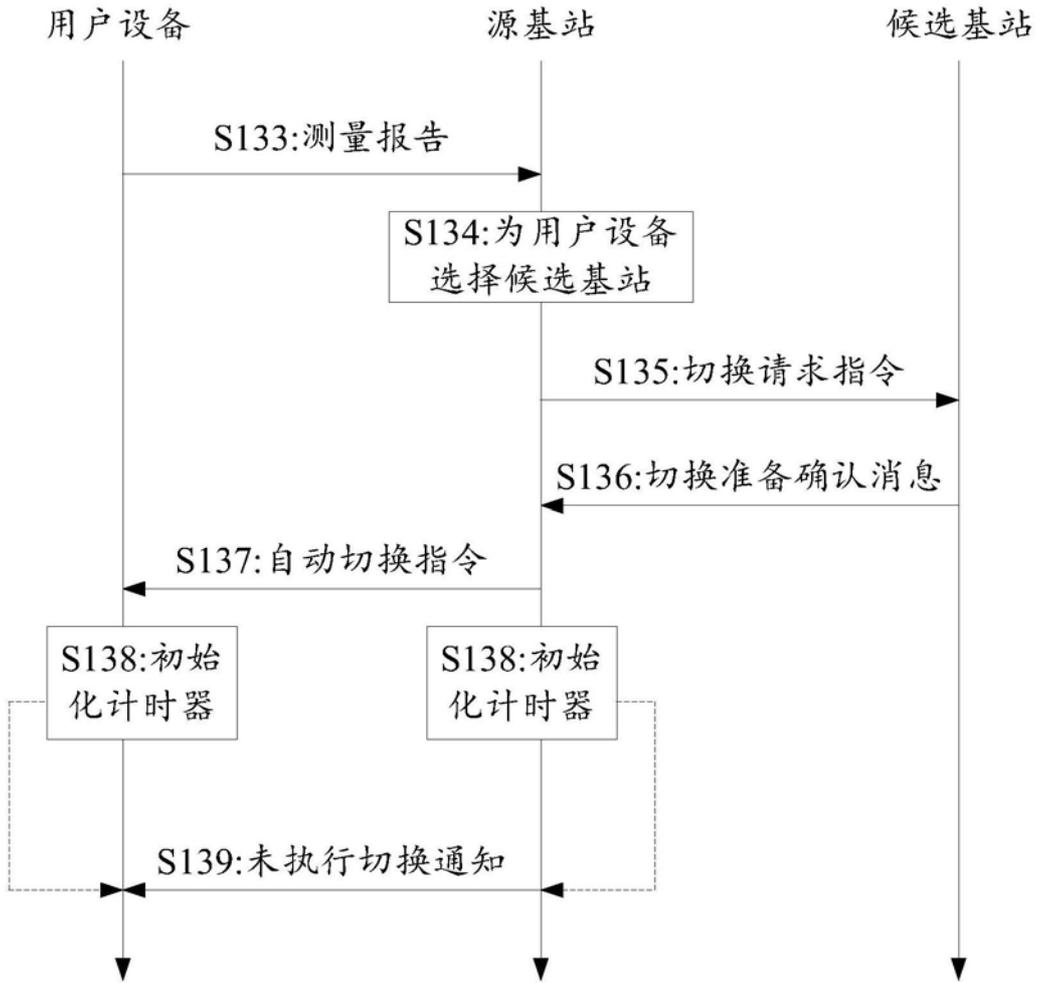


图5

S15 源基站向未被选中的其他候选基站发送资源释放消息以使其释放为用户设备预留的资源

图6

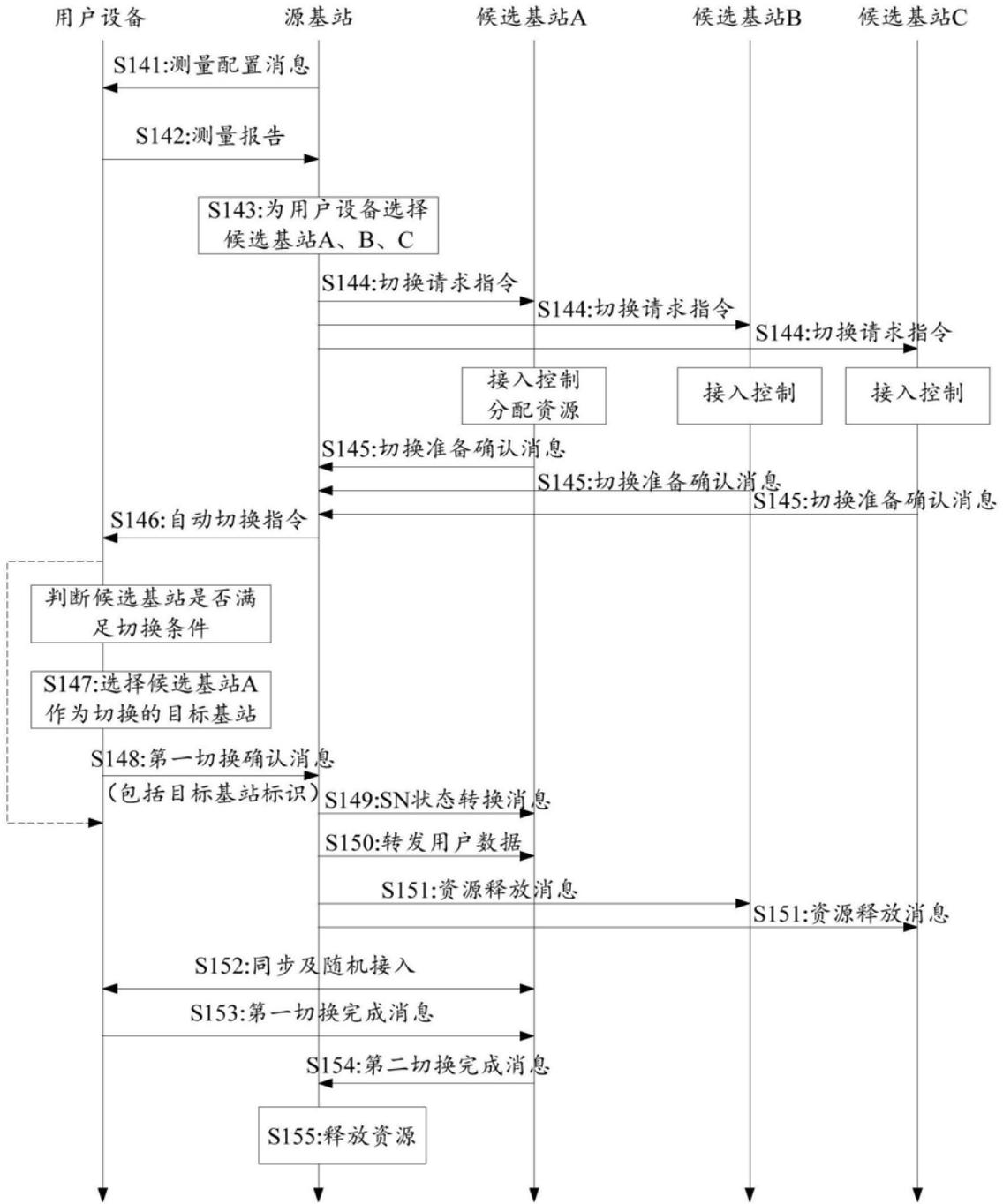


图7

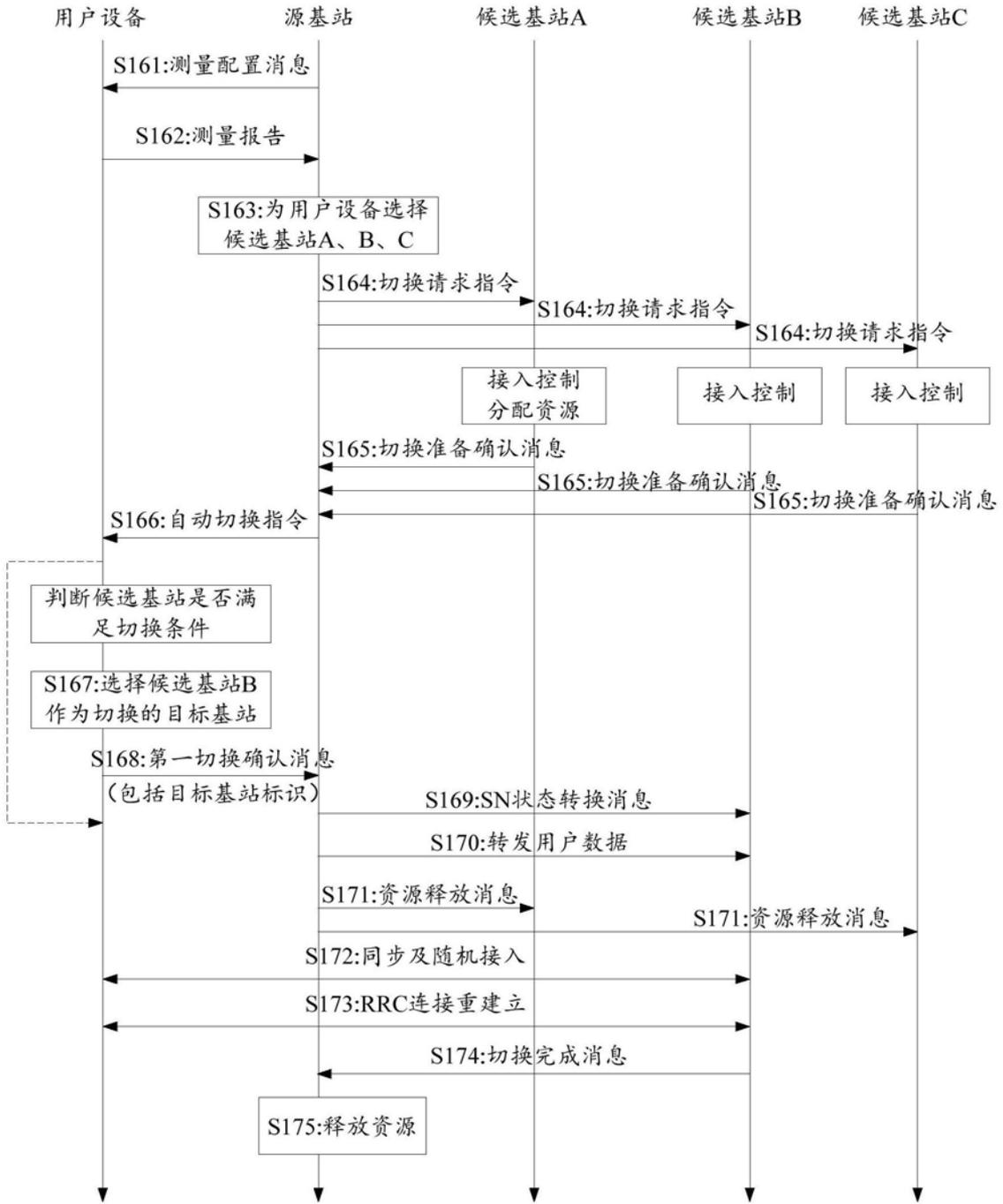


图8

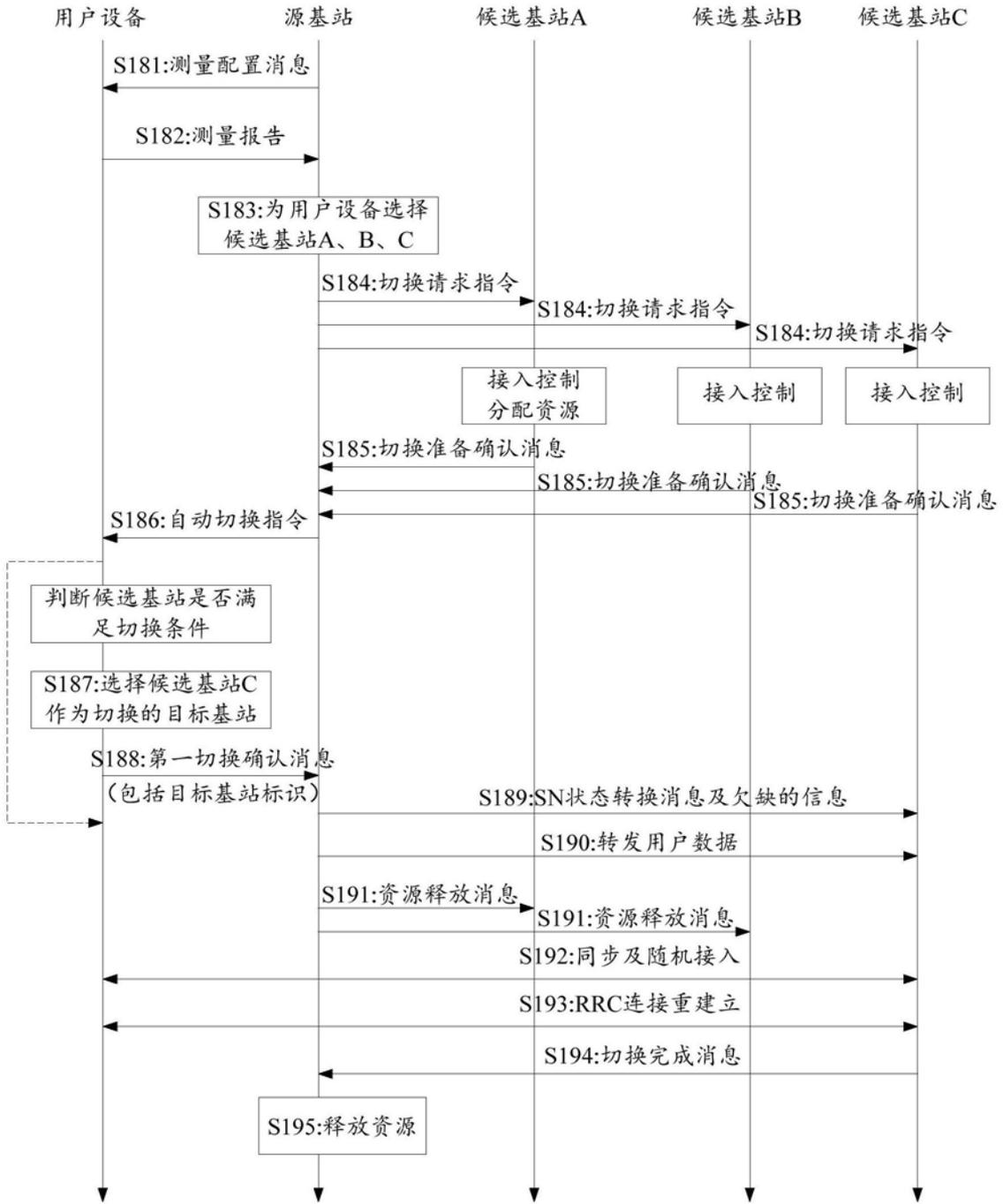


图9

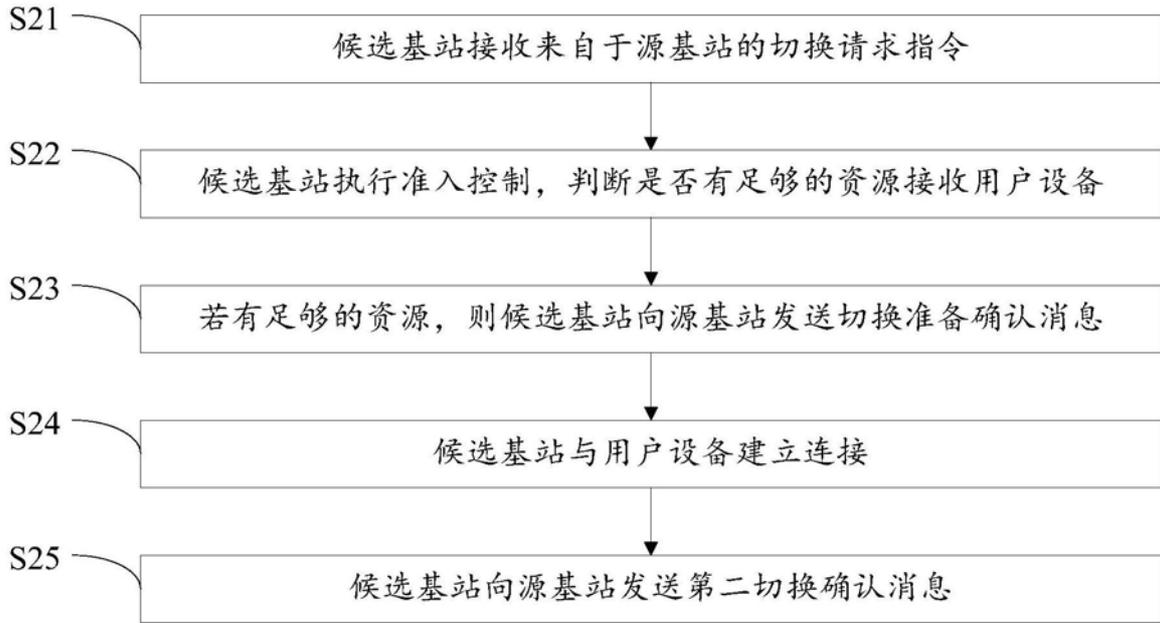


图10

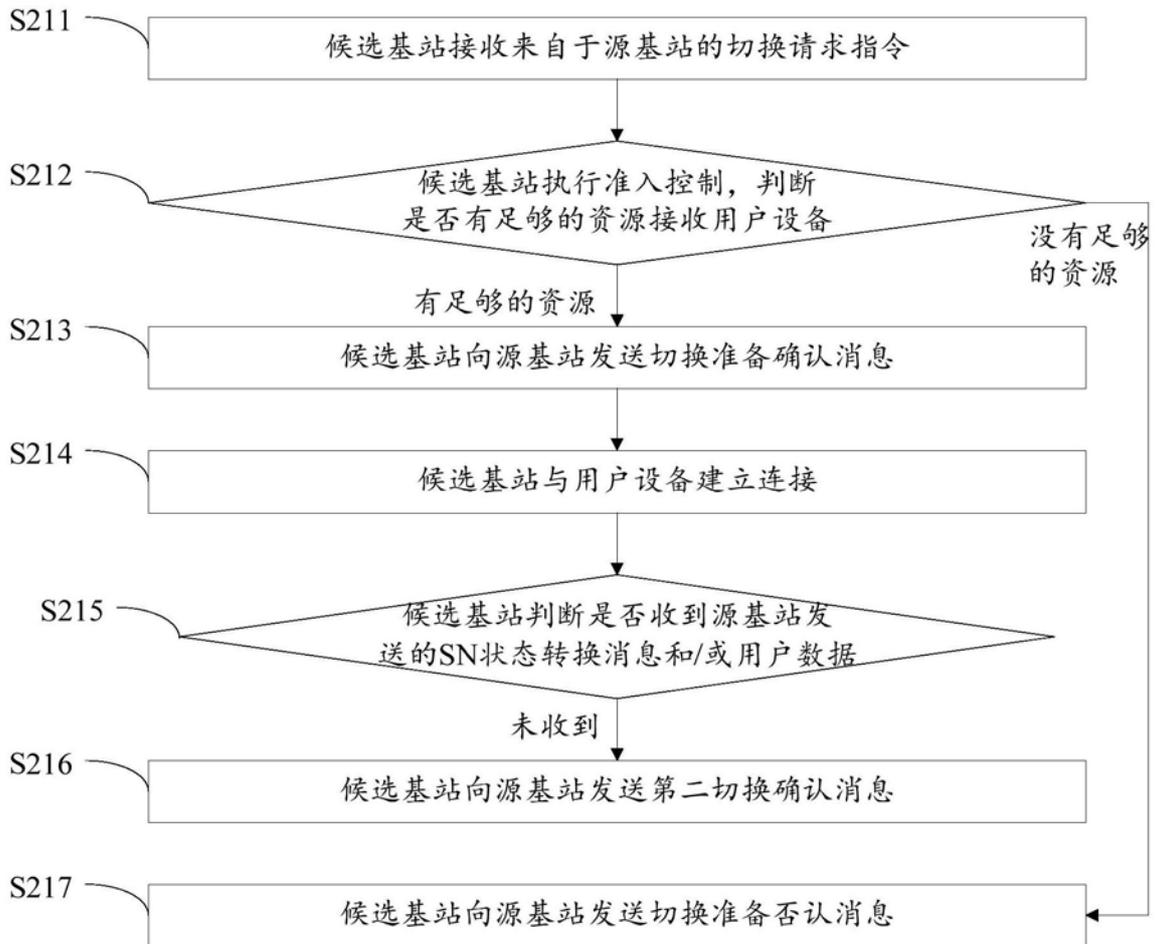


图11

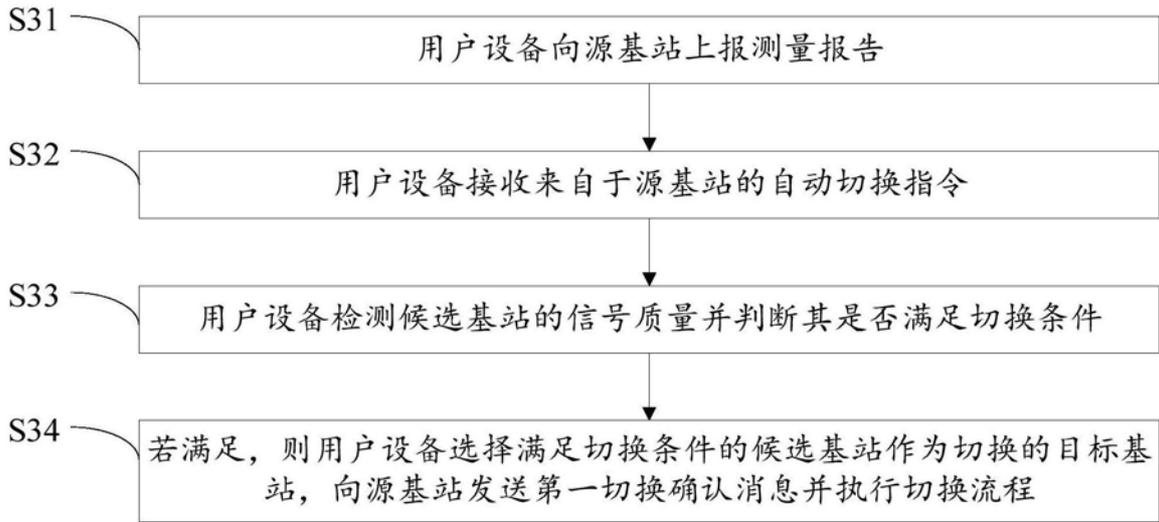


图12

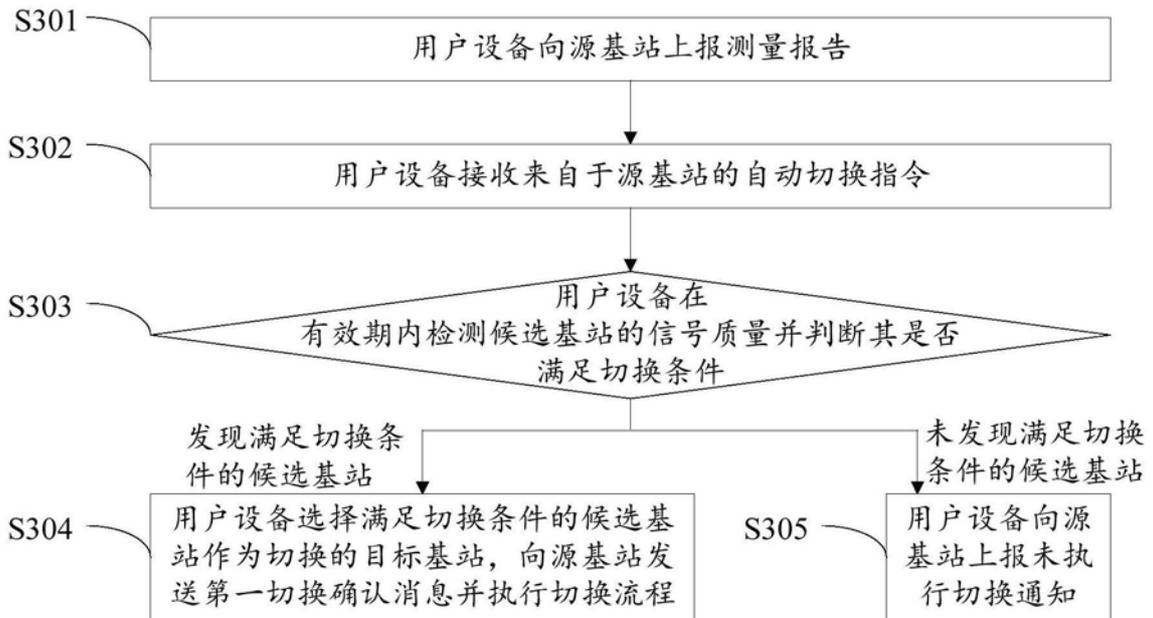


图13

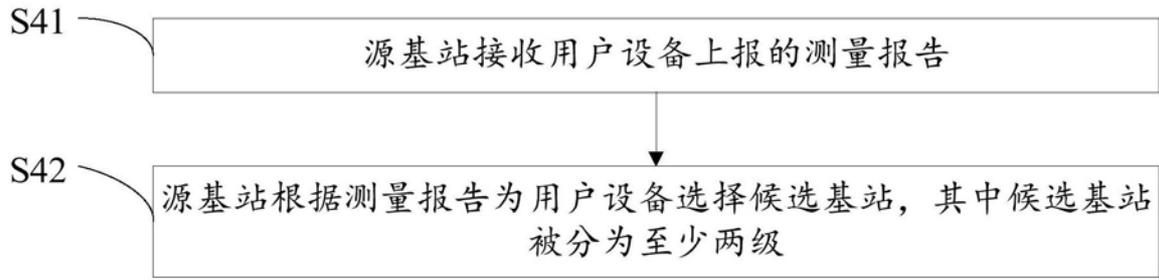


图14

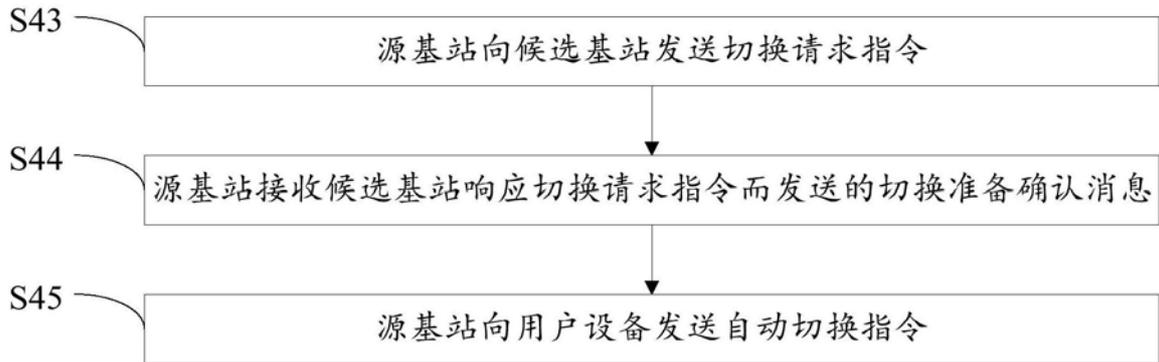


图15

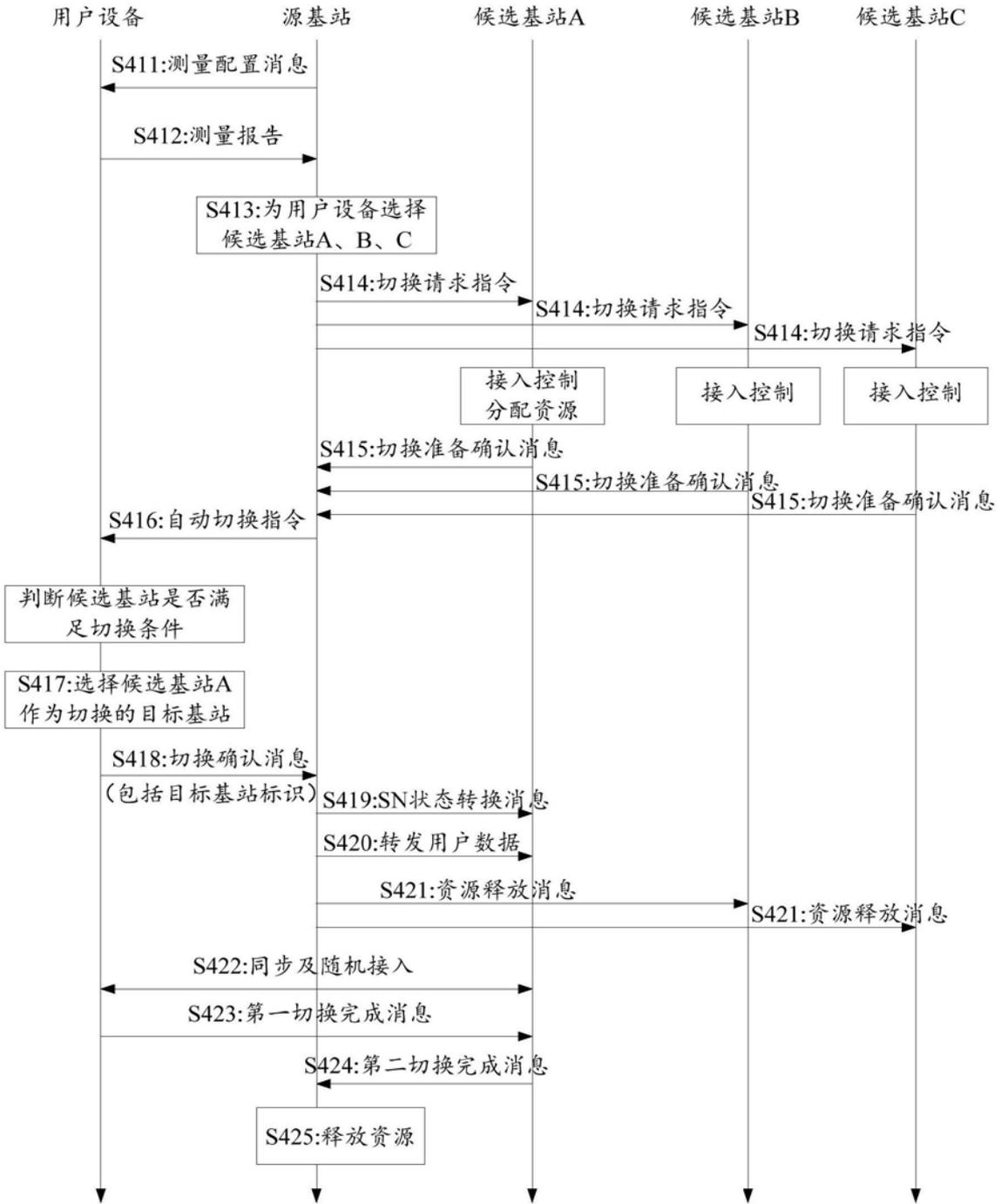


图16

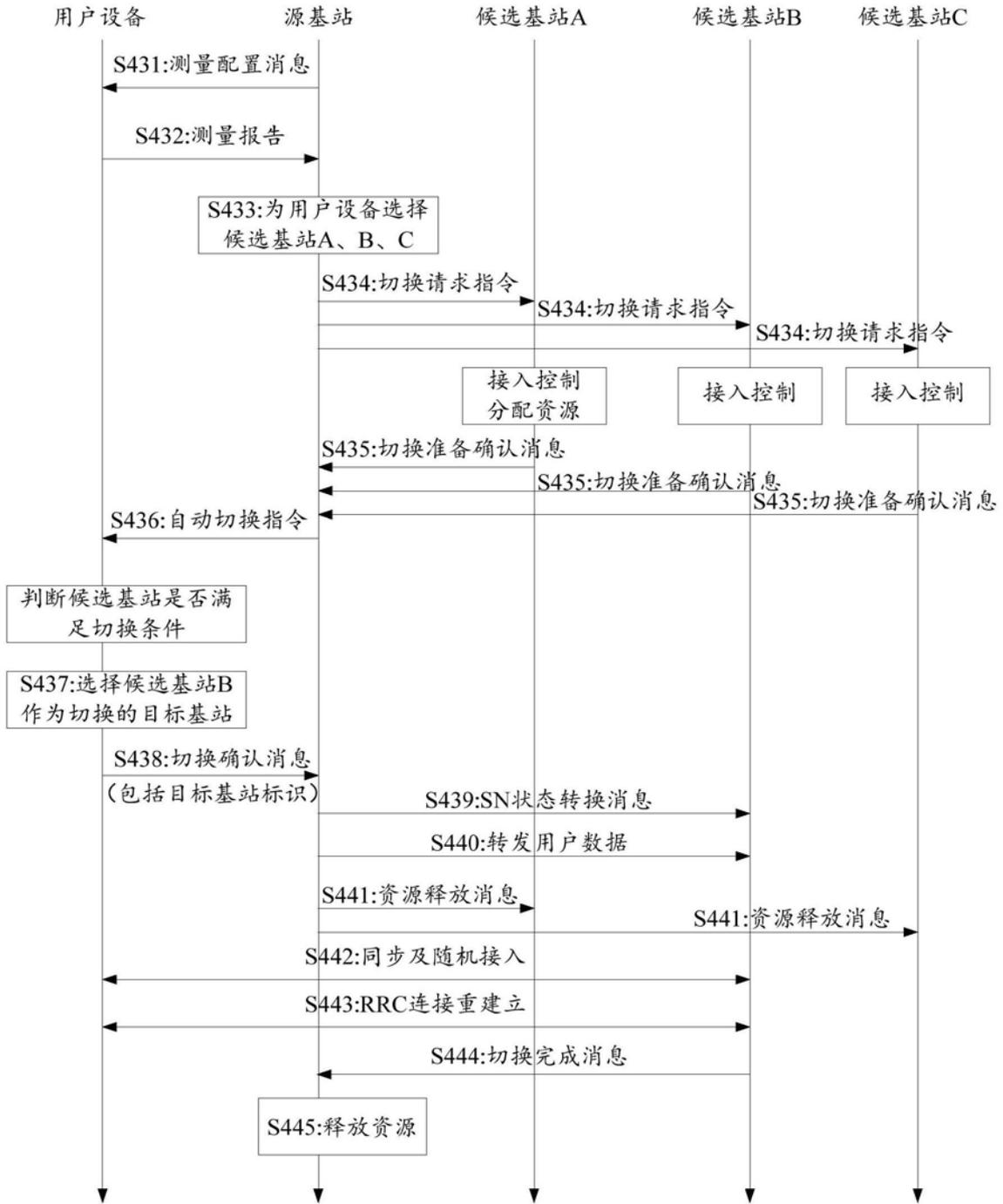


图17

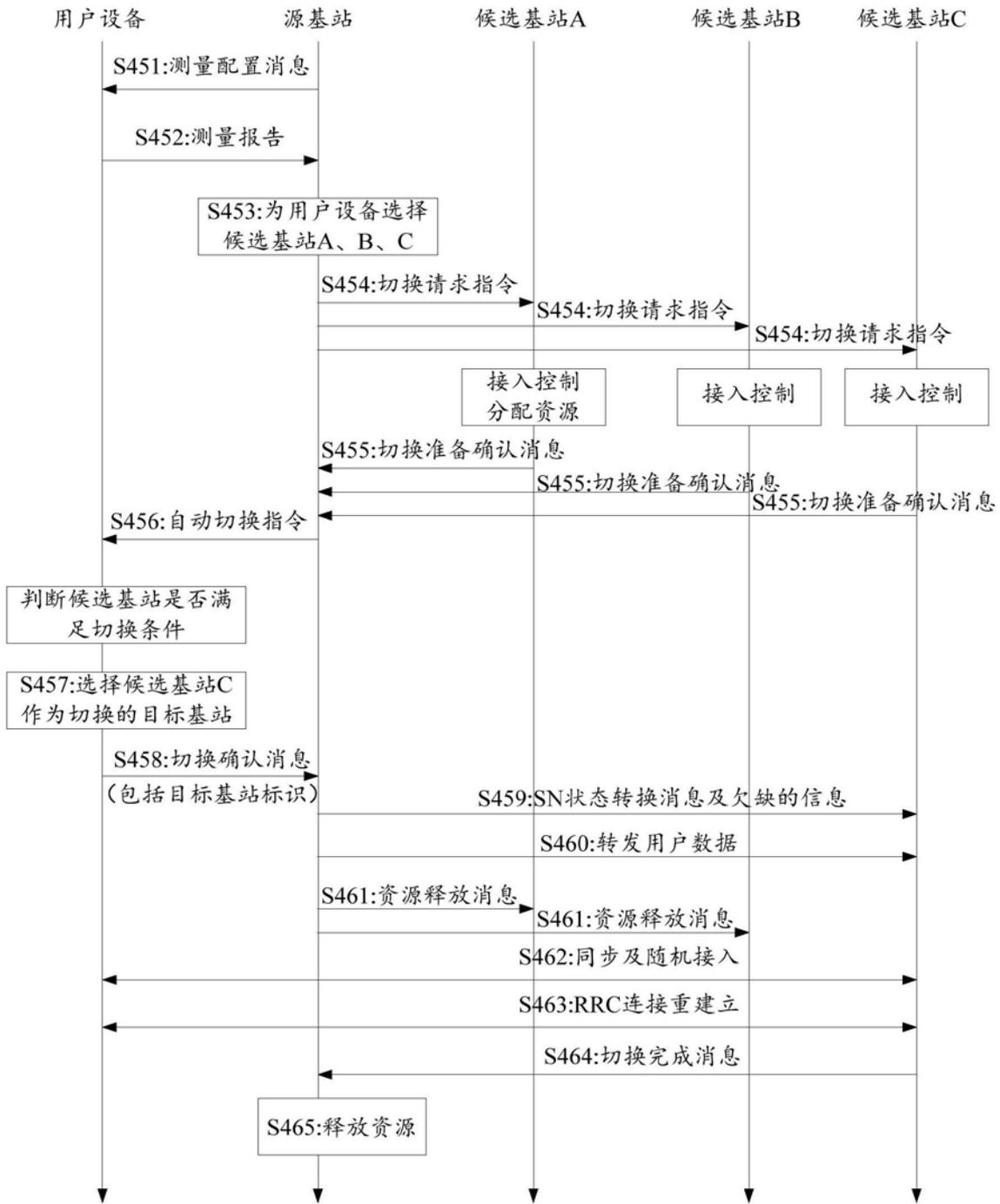


图18



图19

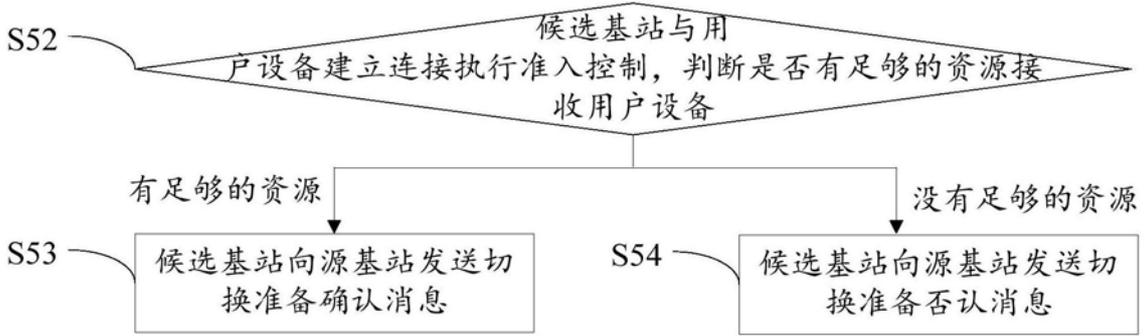


图20

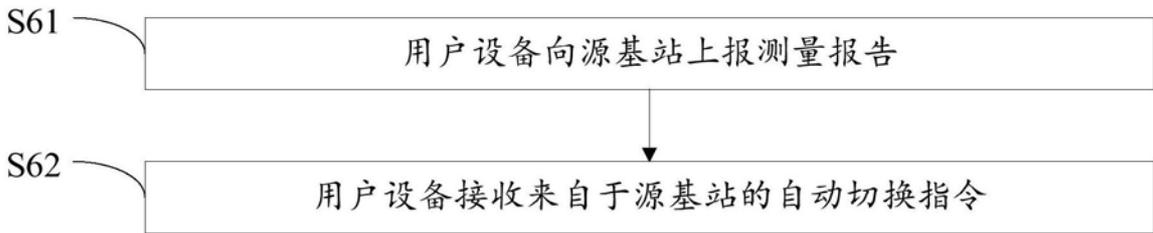


图21

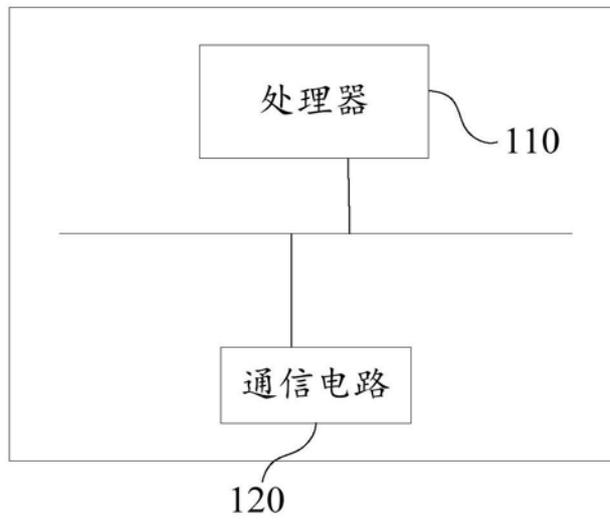


图22

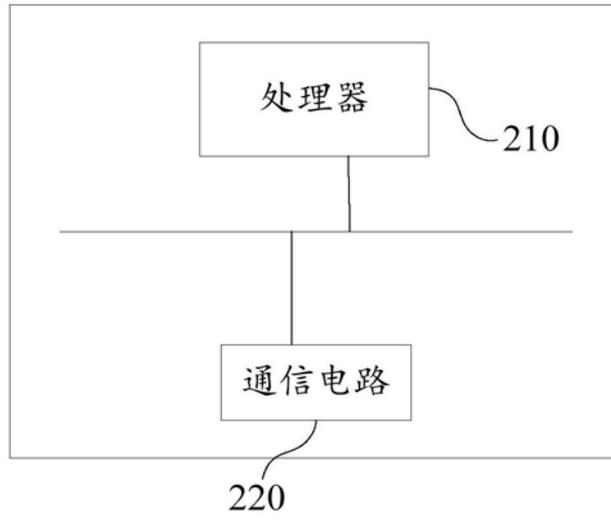


图23



图24

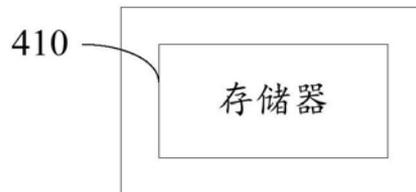


图25

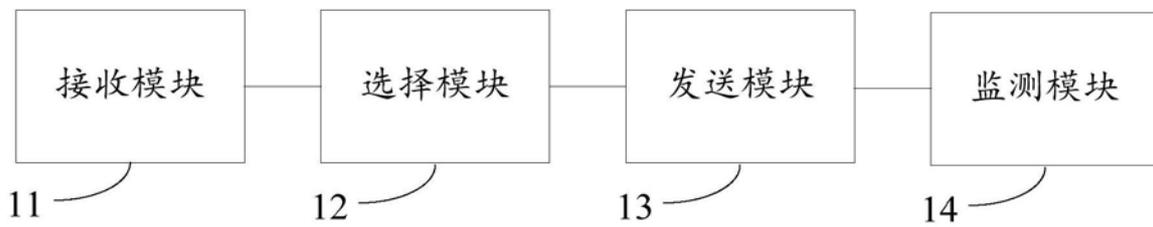


图26



图27

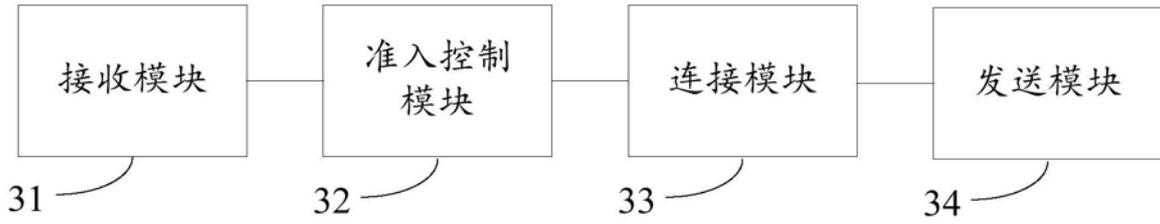


图28

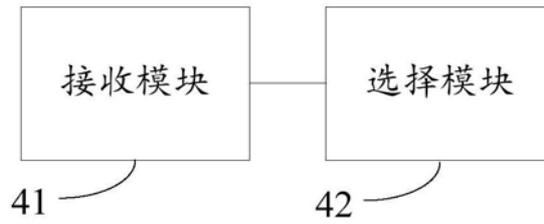


图29

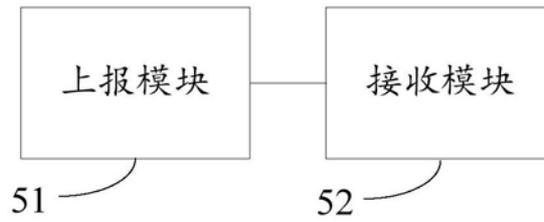


图30

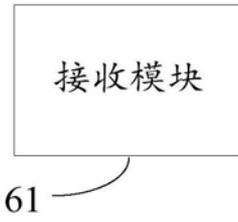


图31