

# (12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织  
国际局

(43) 国际公布日  
2017 年 12 月 28 日 (28.12.2017)



(10) 国际公布号  
**WO 2017/219237 A1**

(51) 国际专利分类号:  
**H04W 24/04 (2009.01)**

(21) 国际申请号: PCT/CN2016/086556

(22) 国际申请日: 2016 年 6 月 21 日 (21.06.2016)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(71) 申请人: 海能达通信股份有限公司(HYTERA COMMUNICATIONS CORPORATION LIMITED) [CN/CN]; 中国广东省深圳市南山区高新技术产业园北区北环路 9108 号海能达大厦, Guangdong 518000 (CN)。

(72) 发明人: 李锦锋 (LI, Jinfeng); 中国广东省深圳南山区高新技术产业园北区北环路海能达大厦, Guangdong 518057 (CN)。 郑泽

榕 (ZHENG, Zerong); 中国广东省深圳南山区高新技术产业园北区北环路海能达大厦, Guangdong 518000 (CN)。

(74) 代理人: 深圳市隆天联鼎知识产权代理有限公司 (SHENZHEN LUNGTIN LIANDING INTELLECTUAL PROPERTY AGENT. LTD.); 中国广东省深圳福田区南园路上田大厦 4A, Guangdong 518000 (CN)。

(81) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU,

(54) Title: METHOD FOR RESTORING GRACEFULLY DEGRADED BASE STATION COMMUNICATIONS, BASE STATION, APPARATUS AND COMMUNICATION DEVICE

(54) 发明名称: 故障弱化下基站通信的恢复方法、基站、装置和通信设备

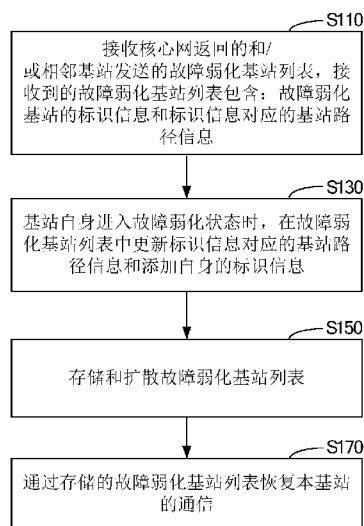


图 1

S110 RECEIVE A LIST OF GRACEFULLY DEGRADED BASE STATIONS RETURNED BY A CORE NETWORK AND/OR SENT BY A NEIGHBORING BASE STATION, WHEREIN THE RECEIVED LIST OF GRACEFULLY DEGRADED BASE STATIONS COMPRISES IDENTIFIER INFORMATION OF THE GRACEFULLY DEGRADED BASE STATIONS AND BASE STATION PATH INFORMATION CORRESPONDING TO THE IDENTIFIER INFORMATION  
S130 ON A BASE STATION ENTERING A STATE OF GRACEFUL DEGRADATION, THE BASE STATION UPDATES THE BASE STATION PATH INFORMATION CORRESPONDING TO THE IDENTIFIER INFORMATION IN THE LIST OF GRACEFULLY DEGRADED BASE STATIONS AND ADDS IDENTIFIER INFORMATION OF ITSELF  
S150 STORE AND DISTRIBUTE THE LIST OF GRACEFULLY DEGRADED BASE STATIONS  
S170 RESTORE COMMUNICATIONS OF THE CURRENT BASE STATION USING THE STORED LIST OF GRACEFULLY DEGRADED BASE STATIONS

(57) Abstract: Provided in the present invention is a method for restoring gracefully degraded base station communications. The method comprises: receiving a list of gracefully degraded base stations returned by a core network and/or sent by a neighboring base station, wherein the list of gracefully degraded base stations comprises identifier information of the gracefully degraded base stations and base station path information corresponding to the identifier information; on a base station entering a state of graceful degradation, the base station updating the base station path information corresponding to the identifier information in the list of gracefully degraded base stations and adding identifier information of itself; storing and distributing the list of gracefully degraded base stations; and restoring communications of the current base station using the stored list of gracefully degraded base stations. Also provided are a base station

RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH,  
TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA,  
ZM, ZW。

(84) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的地区  
保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ,  
NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM,  
AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG,  
CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU,  
IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT,  
RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI,  
CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布:

— 包括国际检索报告 (条约第21条(3))。

---

and an apparatus for restoring gracefully degraded base station communications, and a communication device. The method, the base station, and the apparatus for restoring gracefully degraded base station communications, and the communication device of the present invention can enhance communication success rates of gracefully degraded base stations, and extend communication ranges.

(57) 摘要: 本发明提供了一种故障弱化下基站通信的恢复方法, 所述方法包括: 接收核心网返回的和/或相邻基站发送的故障弱化基站列表, 所述接收到的故障弱化基站列表包含: 故障弱化基站的标识信息和所述标识信息对应的基站路径信息; 基站自身进入故障弱化状态时, 在所述故障弱化基站列表中更新标识信息对应的基站路径信息和添加自身的标识信息; 存储和扩散所述故障弱化基站列表; 通过存储的所述故障弱化基站列表恢复本基站的通信。此外, 还提供了一种故障弱化下基站通信恢复的基站、装置和通信装置。上述故障弱化下基站通信的恢复方法、基站、装置和通信装置可提高故障弱化基站通信成功的概率, 扩大通信范围。

# 故障弱化下基站通信的恢复方法、基站、装置和通信设备

## 技术领域

本发明涉及通信技术领域，特别涉及一种故障弱化下基站通信的恢复方法、基站和通信设备。

## 背景技术

LET 集群通信中，核心网控制了多个基站，为各基站下的用户终端提供服务，换言之，通常情况下两个基站之间将在核心网的控制下实现通信，对于这两个基站之间的用户终端而言，也将通过核心网实现通信。

对于核心网控制下的一基站，如若本基站与核心网之间的 S1 链路出现问题，则本基站将进入故障弱化模式，成为故障弱化基站。

此时，故障弱化基站与其它基站或者核心网之间通信成功的概率将大大降低，并且通信范围也受到限制。

在故障弱化模式下，现有的基站中设置有统一的判决信息和裁决准则，任一基站均接收其它基站发送的判决信息，并且也向其它基站发送判决信息，从而使得各基站根据判决信息和裁决准则得到裁决结果，各种基站根据裁决结果选取某一基站为临时核心网，以替代出现故障的核心网为基站通信提供服务。

然而，临时核心网的选取在基站之间实现较为困难，并且选取为临时核心网的基站能力有限，难以控制多个基站，如若临时核心网出现问题，则进入了频繁选取基站的困境。

因此，现有的基站在实际运营中并无法提高故障弱化基站通信成功的概率，其通信范围仍然受到较大限制。

## 发明内容

基于此，有必要提供一种故障弱化下基站通信恢复的方法，所述方法能提高故障弱化基站通信成功的概率，扩大通信范围。

另外，还有必要提供一种故障弱化下基站通信恢复的基站、装置和通信装置，其可提高故障弱化基站通信成功的概率，扩大通信范围。

为解决上述技术问题，将采用如下技术方案：

一种故障弱化下基站通信的恢复方法，所述方法包括：

接收核心网返回的和/或相邻基站发送的故障弱化基站列表，所述接收到的故障弱化基站列表包含：故障弱化基站的标识信息和所述标识信息对应的基站路径信息；

基站自身进入故障弱化状态时，在所述故障弱化基站列表中更新标识信息对应的基站路径信息和添加自身的标识信息；

存储和扩散所述故障弱化基站列表；

通过存储的所述故障弱化基站列表恢复本基站的通信。

在其中一个实施例中，所述方法还包括：

基站在进入故障弱化状态时获取自身的标识信息；

根据所述标识信息构建故障弱化基站列表；

扩散所述故障弱化基站列表，所述故障弱化基站列表被扩散所途经的基站或核心网更新自身包含的基站路径信息。

在其中一个实施例中，所述根据所述标识信息构建故障弱化基站列表的步骤之后，所述方法还包括：

获取自身的基站用户表，所述基站用户表记录控制的小区中存在的用户终端；

将所述基站用户表存储于所述故障弱化基站列表，并与自身的标识信息关联。

在其中一个实施例中，目标基站为故障弱化基站，所述通过接收的所述故障弱化基站列表恢复本基站的通信的步骤包括：

接收用户终端发起的呼叫，根据所述呼叫在接收的所述故障弱化基站列表中对基站用户表进行呼叫查找被叫用户终端；

在查找得到被叫用户终端时，根据所述被叫用户终端所在基站用户表关联的标识信息得到目标基站；

在所述故障弱化基站列表中根据所述基站自身的标识信息得到对应的基站路径信息，并按照所述目标基站在所述基站路径信息中提取基站路径；

按照所述基站路径建立链路，恢复与所述被叫用户所在基站之间的通信。

在其中一个实施例中，所述核心网和被叫用户终端所在的基站均未发生故障，所述方法还包括：

在接收的所述故障弱化基站列表中根据基站自身的标识信息得到对应的基站路径信息；

由所述基站路径信息提取目的为核心网的基站路径；

按照所述基站路径建立与核心网之间的链路，恢复与核心网之间的通信；

通过所述核心网进行所述用户终端和被叫用户终端之间的通信。

在其中一个实施例中，所述标识信息包括网络地址，所述方法还包括：

在根据所述被叫用户终端所在基站用户表关联的标识信息得到目标基站后，从所述目标基站的标识信息

中得到目标基站的网络地址；

通过所述目标基站的网络地址与所述目标基站通信，判断通信是否成功，若为是，则通过所述目标基站进行所述用户终端和被叫用户终端之间的通信，若为否，则

进入所述在接收的所述故障弱化基站列表中根据自身的标识信息得到对应的基站路径信息，并按照所述目标基站在所述基站路径信息中提取基站路径的步骤。

在其中一个实施例中，所述标识信息包括基站标识，所述方法还包括：

接收到相邻基站发送的故障弱化基站列表时，在所述故障弱化基站列表将自身的基站标识添加至基站路径信息，并存储自身的标识信息；

获取自身的基站用户表，将所述基站用户表存储于所述故障弱化基站列表，并与所述自身的标识信息关联。

在其中一个实施例中，所述方法还包括：

判断所述故障弱化基站的扩散次数是否达到预设限值，若为是，则丢弃所述故障弱化基站列表，若为否，则

进入所述在所述故障弱化基站列表将自身的基站标识添加至基站路径信息，并存储自身的标识信息的步骤。

在其中一个实施例中，接收所述故障弱化基站列表的基站未发生故障，所述接收核心网返回的和/或相邻基站发送的故障弱化基站列表的步骤之后，所述方法还包括：

根据自身的标识信息进行故障弱化基站列表中基站路径信息的更新；

扩散所述更新的故障弱化基站列表。

一种故障弱化下基站通信的恢复方法，包括：

核心网接收扩散的故障弱化基站列表，根据自身的标识信息进行故障弱化基站列表中基站路径信息的更新，所述接收到的故障弱化基站列表包含：故障弱化基站的标识信息、核心网的标识信息和所述标识信息对应的基站路径信息；

向所述核心网自身控制下进入故障弱化状态的基站返回所述更新的故障弱化基站列表。

在其中一个实施例中，所述方法还包括：

所述核心网在未成功寻呼时根据故障弱化基站列表得到被叫用户终端所在基站以及对应的标识信息、基站路径信息；

通过所述标识信息中的网络地址或基站路径信息与被叫用户终端所在基站通信，以进行发起呼叫的用户终端和被叫用户终端之间的通信。

在其中一个实施例中，所述接收的故障弱化基站列表至少为两个，所述方法还包括：

所述核心网分别从接收的至少两个故障弱化基站列表提取得到相同标识信息对应的至少两个基站路径信息；

在所述提取的至少两个基站路径信息中保留跳数最小的基站路径信息，丢弃其它路径信息，以合并接收的至少两个故障弱化基站列表。

一种故障弱化下通信恢复的基站，所述基站包括：

列表接收模块，用于接收核心网返回的和/或相邻基站发送的故障弱化基站列表，所述接收到的故障弱化基站列表包含：故障弱化基站的标识信息和所述标识信息对应的基站路径信息；

第一更新模块，用于基站自身进入故障弱化状态时，在所述故障弱化基站列表中更新标识信息对应的基站路径信息和添加自身的标识信息；

第一扩散模块，用于存储和扩散所述故障弱化基站列表；

恢复模块，用于通过存储的所述故障弱化基站列表恢复本基站的通信。

在其中一个实施例中，所述装置还包括：

标识信息获取模块，用于基站在进入故障弱化状态时获取自身的标识信息；

构建模块，用于根据所述标识信息构建故障弱化基站列表；

第二扩散模块，用于扩散所述故障弱化基站列表，所述故障弱化基站列表被扩散所途经的基站或核心网更新自身包含的基站路径信息。

在其中一个实施例中，所述基站还包括：

用户表获取模块，用于获取自身的基站用户表，所述基站用户表记录控制的小区中存在的用户终端；

用户表存储模块，用于将所述基站用户表存储于所述故障弱化基站列表，并与自身的标识信息关联。

在其中一个实施例中，目标基站为故障弱化基站，所述恢复模块包括：

呼叫接收单元，用于接收用户终端发起的呼叫，根据所述呼叫在接收的所述故障弱化基站列表中对基站用户表进行呼叫查找被叫用户终端；

目标基站获取单元，用于在查找得到被叫用户终端时，根据所述被叫用户终端所在基站用户表关联的标识信息得到目标基站；

路径提取单元，用于在所述故障弱化基站列表中根据基站自身的标识信息得到对应的基站路径信息，并

按照所述目标基站在所述基站路径信息中提取基站路径；

链路建立单元，用于按照所述基站路径建立链路，恢复与所述被叫用户所在基站之间的通信。

在其中一个实施例中，所述核心网和被叫用户终端所在的基站均未发生故障，所述装置还包括：

基站路径信息获取单元，用于在接收的所述故障弱化基站列表中根据基站自身的标识信息得到对应的基站路径信息；

路径提取单元，用于由所述基站路径信息提取目的为核心网的基站路径；

核心网链路建立单元，用于按照所述基站路径建立与核心网之间的链路，恢复与核心网之间的通信；

用户通信单元，用于通过所述核心网进行所述用户终端和被叫用户终端之间的通信。

在其中一个实施例中，所述标识信息包括网络地址，所述装置还包括：

目标网络地址获取单元，用于在根据所述被叫用户终端所在基站用户表关联的标识信息得到目标基站后，从所述目标基站的标识信息中得到目标基站的网络地址；

通信发起单元，用于通过所述目标基站的网络地址与所述目标基站通信，判断通信是否成功，若为是，则通过所述目标基站进行所述用户终端和被叫用户终端之间的通信，若为否，则通知所述路径提取单元。

在其中一个实施例中，所述标识信息包括基站标识，所述基站还包括：

故障弱化状态下的更新模块，用于接收到相邻基站发送的故障弱化基站列表时，在所述故障弱化基站列表将自身的基站标识添加至基站路径信息，并存储自身的标识信息；

用户表关联存储模块，用于获取自身的基站用户表，将所述基站用户表存储于所述故障弱化基站列表，并与所述自身的标识信息关联。

在其中一个实施例中，所述基站还包括：

扩散控制模块，用于判断所述故障弱化基站列表的扩散次数是否达到预设限值，若为是，则丢弃所述故障弱化基站列表，若为否，则通知所述故障弱化状态下的更新模块。

在其中一个实施例中，所述接收所述故障弱化基站列表的基站未发生故障，所述装置还包括：

第三更新模块，用于根据自身的标识信息进行故障弱化基站列表中基站路径信息的更新；

第三扩散模块，用于扩散所述更新的故障弱化基站列表。

一种故障弱化下通信的恢复装置，所述装置包括：

列表更新模块，用于接收扩散的故障弱化基站列表，根据自身的标识信息进行故障弱化基站列表中基站路径信息的更新，所述接收到的故障弱化基站列表包含：故障弱化基站的标识信息、核心网的标识信息和所述标识信息对应的基站路径信息；

第四扩散模块，用于向所述核心网自身控制下进入故障弱化状态的基站返回所述更新的故障弱化基站列表。

在其中一个实施例中，所述装置还包括：

信息获取模块，用于在未成功寻呼时根据故障弱化基站列表得到被叫用户终端所在基站以及对应的标识信息、基站路径信息；

通信发起模块，用于通过所述标识信息中的网络地址或基站路径信息与被叫用户终端所在基站通信，以进行发起呼叫的用户终端和被叫用户终端之间的通信。

在其中一个实施例中，所述接收的故障弱化基站列表至少为两个，所述装置还包括：

基站路径信息提取模块，用于在分别从接收的至少两个故障弱化基站列表提取得到相同标识信息对应的至少两个基站路径信息；

列表合并模块，用于在所述提取的至少两个基站路径信息中保留跳数最小的基站路径信息，丢弃其它路径信息，以合并接收的至少两个故障弱化基站列表。

一种通信设备，包括至少一个处理器、至少一个移动通信射频组件、存储器和至少一个通信总线，所述存储器中存储程序代码，且处理器用于调用所述存储器中存储的程序代码，用于执行以下操作：

接收核心网返回的和/或相邻基站发送的故障弱化基站列表，所述接收到的故障弱化基站列表包含：故障弱化基站的标识信息和所述标识信息对应的基站路径信息；

基站自身进入故障弱化状态时，在所述故障弱化基站列表中更新标识信息对应的基站路径信息和添加自身的标识信息；

存储和扩散所述故障弱化基站列表；

通过存储的所述故障弱化基站列表恢复本站的通信。

一种通信设备，包括至少一个处理器、至少一个移动通信射频组件、存储器和至少一个通信总线，所述存储器中存储程序代码，且处理器用于调用所述存储器中存储的程序代码，用于执行以下操作：

核心网接收扩散的故障弱化基站列表，根据自身的标识信息进行故障弱化基站列表中基站路径信息的更新，所述接收到的故障弱化基站列表包含：故障弱化基站的标识信息、核心网的标识信息和所述标识信息对应的基站路径信息；

向所述核心网自身控制下进入故障弱化状态的基站返回所述更新的故障弱化基站列表。

由上述技术方案可知，基站会接收到核心网返回的和/或相邻基站发送的故障弱化基站列表，其中，接收

到的故障弱化基站列表包含故障弱化基站的标识信息和标识信息对应的基站路径信息，如果基站自身进入故障弱化状态，则在故障弱化基站列表中更新标识信息对应的基站路径信息，并添加自身的标识信息，存储和扩散故障弱化基站列表，通过存储的故障弱化基站列表恢复本基站的通信，从而使得本基站即便进入故障弱化状态也能够快速恢复通信，极大地提高了通信成功的概率，扩大了通信范围。

#### 附图说明

图 1 是一个实施例中进入故障弱化状态的基站侧故障弱化下基站通信的恢复方法的流程图；  
图 2 是另一个实施例中进入故障弱化状态的基站侧故障弱化基站通信的恢复方法的流程图；  
图 3 是另一个实施例中进入故障弱化状态的基站侧故障弱化下基站通信的恢复方法的流程图；  
图 4 是图 1 中通过存储的故障弱化基站列表恢复本基站的通信的方法流程图；  
图 5 是另一个实施例中进入故障弱化状态的基站侧故障弱化下基站通信的恢复方法的流程图；  
图 6 是另一个实施例中进入故障弱化状态的基站侧故障弱化下基站通信的恢复方法的流程图；  
图 7 是另一个实施例中进入故障弱化状态的基站侧故障弱化下基站通信的恢复方法的流程图；  
图 8 是一个实施例的故障弱化基站列表中标识信息和基站用户列表的关联示意图；  
图 9 是另一个实施例中进入故障弱化状态的基站侧故障弱化下基站通信的恢复方法的流程图；  
图 10 是一个实施例中自身未发生故障时故障弱化基站通信的恢复方法的流程图；  
图 11 是另一个实施例中故障弱化基站通信的恢复方法在核心网侧的一个实施例的流程图；  
图 12 是另一个实施例中故障弱化基站通信的恢复方法在核心网侧的一个实施例的流程图；  
图 13 是另一个实施例中故障弱化基站通信的恢复方法在核心网侧的一个实施例的流程图；  
图 14 是一个实施例中核心网故障的应用场景示意图；  
图 15 是一个实施例中基站与核心网之间链路正常的的应用场景示意图；  
图 16 是另一个实施例中基站与核心网之间链路正常的的应用场景示意图；  
图 17 是图 16 中实现通信恢复的时序图；  
图 18 是一个实施例中故障弱化下通信恢复的基站的结构示意图；  
图 19 是另一个实施例中故障弱化下通信恢复的基站的结构示意图；  
图 20 是另一个实施例中故障弱化下通信恢复的基站的结构示意图；  
图 21 是图 18 中恢复模块的一个实施例的结构示意图；  
图 22 是另一个实施例中故障弱化下通信恢复的基站的结构示意图；  
图 23 是另一个实施例中故障弱化下通信恢复的基站的结构示意图；  
图 24 是另一个实施例中故障弱化下通信恢复的基站的结构示意图；  
图 25 是一个实施例中故障弱化下通信的恢复装置的基站的结构示意图；  
图 26 是一个实施例中故障弱化下通信的恢复装置在核心网侧的结构示意图；  
图 27 是另一个实施例中故障弱化下通信的恢复装置在核心网侧的结构示意图；  
图 28 是另一个实施例中故障弱化下通信的恢复装置在核心网侧的结构示意图；  
图 29 是本发明实施例中的一种通信设备的结构示意图。

#### 具体实施方式

体现本发明特征与优点的典型实施方式将在以下的说明中详细叙述。应理解的是本发明能够在不同的实施方式上具有各种的变化，其皆不脱离本发明的范围，且其中的说明及图示在本质上是当作说明之用，而非用以限制本发明。

如前所述的，对于 LTE 集群通信，任一基站都可能进入故障弱化状态，即其与核心网之间的 S1 链路异常，此时，该基站仅能够为其所对应小区中包含的用户终端提供服务，并且与其它相邻基站之间存在着通过 X2 链路通信的可能性，但由于 S1 链路异常而无法与核心网通信，从而通信成功的概率和通信范围均大大降低。

鉴于此，特提出了一种故障弱化下基站通信的恢复方法，以在基站进入故障弱化状态的前提下仍然能够保证通信成功的概率和通信范围的扩大，从而保证了基站进行通信的可靠性。

在一个实施例中，具体的，该方法如图 1 所示，包括：

步骤 S110，接收核心网返回的和/或相邻基站发送的故障弱化基站列表，接收到的故障弱化基站列表包含：故障弱化基站的标识信息和标识信息对应的基站路径信息。

宽带集群系统中基站将接收到故障弱化基站列表，故障弱化基站列表用于为宽带集群系统中本基站或者其它进入故障弱化状态的基站中通信的恢复提供所需要的基站路径或者目标基站的网络地址。

接收的故障弱化基站列表是通过核心网和/或相邻基站扩散到本基站的，因此，故障弱化基站列表中记录了其扩散所途经的故障弱化基站的标识信息、核心网的标识信息，并且每一故障弱化基站的标识信息都有对应的基站路径信息。

其中，基站路径信息中记录了从对应的故障弱化基站到达相邻基站的路径。

一方面，由于本基站进入故障弱化状态，在核心网所得到的故障弱化基站列表中记录了本基站，因此，

核心网将会各相邻基站向本基站返回故障弱化基站列表，以便于进入故障弱化状态的本基站能够恢复与核心网或者其它基站之间的通信；另一方面，任意进入故障弱化状态的基站构建的故障弱化基站列表都是在整个宽带集群系统中扩散的，因此，本基站会接收到相邻基站扩散的故障弱化基站列表，此时，中断通信的本基站通过接收的故障弱化基站列表至少能够获知其相邻基站，以恢复其与相邻基站之间的通信。

需要明确指出的是，故障弱化基站列表被任一进入故障弱化状态的基站构建后扩散，其所进行的扩散终止于核心网。

步骤 S130，基站自身进入故障弱化状态时，在故障弱化基站列表中更新标识信息对应的基站路径信息和添加自身的标识信息。

如果基站自身进入了故障弱化状态，则在接收的故障弱化基站列表中，对每一基站路径信息进行更新，并加入自身的标识信息。

步骤 S150，存储和扩散故障弱化基站列表。

在完成了故障弱化基站列表的更新之后，将存储和扩散此故障弱化基站列表。一方面，通过进行的故障弱化基站列表来实现本基站的通信，另一方面，通过进行的故障弱化基站来不及的扩散来实现故障弱化基站列表的维护，以便于获得最终的故障弱化基站。

步骤 S170，通过存储的故障弱化基站列表恢复本基站的通信。

本基站接收到故障弱化基站列表，能够从故障弱化基站列表中获取到所需要的基站路径信息，进而按照基站路径信息所提供的基站路径恢复通信。

例如，本基站虽无法通过 S1 链路与核心网通信，进而也无法在核心网的控制下实现与其它基站之间的通信。但是本基站根据故障弱化基站列表中的基站路径信息建立与相邻基站之间的 X2 链路，从而通过相邻基站与核心网通信，并在核心网的作用下实现与其它基站之间的通信。

本基站通过如上所述的通信恢复过程，成功实现了与其它基站和/或核心网的通信，进而即便进入故障弱化状态，各种通信业务也能够顺利进行，并且对于本基站下的各用户终端而言，仍然能够通过本基站提供的服务实现与其它用户终端之间的呼叫和应答。

在一个实施例中，如图 2 所示，如上所述的方法还包括：

步骤 S210，基站在进入故障弱化状态时获取自身的标识信息。

标识信息用于唯一标识基站或者核心网。基站的标识信息包括基站标识（基站 ID）和/或基站所在的网络地址（基站 IP）；核心网的标识信息包括核心网标识。

宽带集群系统中任一基站进入故障弱化状态时，都将触发标识信息的获取，以对基站进入故障弱化状态进行快速响应。

步骤 S230，根据标识信息构建故障弱化基站列表。

宽带集群系统中进入故障弱化状态的基站构建故障弱化基站列表，构建的故障弱化基站列表至少包括本基站的标识信息，

因此，故障弱化基站列表在构建时虽然只包括了本基站的标识信息，但是，故障弱化基站列表会通过扩散算法不断更新对应的基站路径信息，并记录所途经的故障弱化状态下的基站。

需要说明的是，故障弱化基站列表中包含的标识信息用于记录进入故障弱化状态的基站，更进一步的，在故障弱化基站列表中标识信息如果包括了网络地址，则在网络地址的作用下该标识信息也用于实现进入故障弱化状态的基站中通信的恢复。

进一步的，在故障弱化基站列表的构建中除了本基站的标识信息，还可构建基站路径信息，并在故障弱化基站列表中根据标识信息对应存储构建的基站路径信息。

其中，构建的基站路径信息可为空，以待后续故障弱化基站列表的扩散中不断更新，进而得到与扩散路径相符的基站路径信息；另一方面，构建的基站路径信息也可仅包含了本基站的基站标识，后续扩散所途经的基站或核心网可不断在此完善基站路径信息。

但无论构建的基站路径信息为何种形式，其都是标记了以本基站为源基站到达其它基站或核心网的路径。

步骤 S250，扩散故障弱化基站列表，故障弱化基站列表被扩散所途经的基站或核心网更新自身包含的基站路径信息。

在构建了故障弱化基站列表之后，向相邻基站或者核心网扩散故障弱化基站列表，使得故障弱化基站列表在宽带集群系统中扩散，进而通过宽带集群系统中各基站和核心网维护故障弱化基站列表。

具体的，随着故障弱化基站列表的扩散，对应的扩散范围在不断地扩大，途经的任意基站或核心网都对接收的故障弱化基站列表更新基站路径信息之后，再继续进行故障弱化基站列表的扩散。

其中，故障弱化基站列表中基站路径信息的更新是根据向故障弱化基站列表中的各种基站路径信息标记所经过的基站或核心网。基站路径信息是与标识信息相对应的，因此，基站路径信息记录了标识信息对应的基站与其它基站或核心网之间的路径。

需要说明的是，故障弱化基站列表的扩散指的是向所有的相邻基站或核心网发送故障弱化基站列表，如果发送的故障弱化基站列表是从一相邻基站接收到的，在更新后所进行的扩散是向除了前述发送故障弱化基站列表的相邻基站之外的其它相邻基站或核心网发送更新后的故障弱化基站列表。

如上所述的方法是一个运行于一进入故障弱化状态的基站的实施例，宽带集群系统中任意基站进入故障弱化状态时都会进行故障弱化基站列表的构建和扩散，也都能够通过接收的故障弱化基站列表来恢复通信。

在一个实施例中，如图 3 所示，步骤 S130 之后，该方法还包括：

步骤 S310，获取自身的基站用户表，基站用户表记录控制的小区中存在的用户终端。

宽带集群系统包括核心网、基站和位于基站控制的小区的用户终端，每一基站都控制着一个或者多个小区，以为小区中的用户终端提供服务。基站用户表记录了基站控制的小区中存在的用户终端。

步骤 S330，将基站用户表存储于故障弱化基站列表，并与自身的标识信息关联。

在故障弱化基站列表中进行基站用户表的存储，并使存储的基站用户表关联于标识信息。因此，通过故障弱化基站列表，既能够获知进入故障弱化状态的基站恢复通信的路径，也能够获知哪些用户终端随着基站进入故障弱化状态而中断通信，进而使得这些中断通信的用户终端也能够发起呼叫或者进行应答。

进一步的，在一个实施例中，目标基站为故障弱化基站，如图 4 所示，步骤 S170 包括：

步骤 S171，接收用户终端发起的呼叫，根据呼叫在接收的故障弱化基站列表中对基站用户表进行呼叫查找被叫用户终端。

本基站进入故障弱化状态时能够与控制的小区中用户终端通信，因此，其仍然能够接收得到小区中用户终端发起的呼叫，此呼叫的被叫用户终端如果也位于该小区中，则本基站仍然能够建立发起呼叫的用户终端和被叫用户终端之间的通信。

但是，如果被叫用户终端并不位于该小区，则本基站在对呼叫所进行的响应中，对故障弱化基站列表中存储的基站用户表进行呼叫查找，即，呼叫查找出与当前接收的呼叫对应的被叫用户终端。

步骤 S172，在查找得到被叫用户终端时根据被叫用户终端所在基站用户表关联的标识信息得到目标基站；

由呼叫查找得到的被叫用户终端得到所在的基站用户列表，进而由此基站用户列表与标识信息之间的关联得到标识信息，此标识信息所标识的基站即为响应呼叫建立与被叫用户终端之间通信的目标基站。

被叫用户终端位于目标基站控制的小区中。

步骤 S173，在故障弱化基站列表中根据基站自身的标识信息得到对应的基站路径信息，并按照目标基站在基站路径信息中提取基站路径。

如前所述的，故障弱化基站列表中标识信息除了与基站用户列表关联之外，还对应于基站路径信息，因此，在确定被叫用户终端所在的基站用户列表并得到关联的标识信息之后，将得到对应的基站路径信息。得到的基站路径信息用于本基站恢复通信，为发起呼叫的用户终端建立与被叫用户终端。

具体的，在得到的基站路径信息中，以本基站为源基站，按照源基站和目标基站进行路径提取，以得到标记了本基站和目标基站之间进行通信的路径。

步骤 S175，按照基站路径建立链路，恢复与被叫用户终端所在基站之间的通信。

可按照基站路径建立基站之间的 X2 链路，以恢复本基站和目标基站之间进行通信的路径，进而实现任一用户终端与被叫用户终端之间的通信。

通过如上所述的过程，使得进入故障弱化状态的基站也能够顺畅实现其用户终端与其它用户终端，甚至于其它故障弱化状态的基站下的用户终端之间的通信，对于用户终端而言，屏蔽了故障弱化的影响。

如上所述的过程是应用于发起呼叫的用户终端所在基站以及被叫用户终端所在基站均为故障弱化状态的场景下，在一个实施例中，此场景可以是核心网故障的场景。例如，核心网故障而导致宽带集群系统中所有基站进入故障弱化状态。

在一个实施例中，核心网和被叫用户终端所在的基站均未发生故障，如图 5 所示，如上所述的方法还包括：

步骤 S410，在接收的故障弱化基站列表中根据基站自身的标识信息得到对应的基站路径信息。

在接收用户终端发起的呼叫并在故障弱化基站进行呼叫查找的过程中，如果没有呼叫查找得到相应的被叫用户终端，则说明被叫用户终端并不存在于故障弱化状态下的基站所控制的小区中，需要在核心网的控制下对其它基站控制的小区进行寻呼。因此，首先在接收的故障弱化基站列表中获取自身标识信息所对应的基站路径信息。

步骤 S430，由基站路径信息提取目的为核心网的基站路径。

以本基站为源基站，提取目的为核心网的基站路径，即所提取得到的基站路径以本基站为起始，以目标基站为终止的基站路径。

步骤 S450，按照基站路径建立与核心网之间的链路，恢复与核心网之间的通信。

在此场景下，本基站与核心网之间的链路中断，但是核心网仍然正常运行，因此将通过提取的基站路径来建立本基站与核心网之间的链路。

步骤 S470，通过核心网进行用户终端和被叫用户终端之间的通信。

通过核心网在其它基站控制的小区寻找到被叫用户终端，进而建立用户终端与被叫用户终端之间的通信。其中，被叫用户终端所在的基站是某一未进入故障弱化状态的基站。

如上所述的过程应用于发起呼叫的用户终端所在基站进入故障弱化状态，而核心网和被叫用户终端所在基站均正常运行的场景中。

在一个实施例中，标识信息包括网络地址，如图 6 所示，如上所述的方法还包括：

步骤 S510，根据被叫用户终端所在基站用户表关联的标识信息得到目标基站后，从目标基站的标识信息得到目标基站的网络地址。

如前所述的，标识信息除了包括基站标识之外，还包括了网络地址。在此实施例中，基站路径信息与基站标识相对应，并且基站用户列表也是关联于基站标识的。

本基站进入故障弱化状态后，通过呼叫查找得到响应呼叫所对应的目标基站，即得到目标基站所对应的基站标识，此时，将由所在的标识信息得到相应的网络地址。

步骤 S530，通过目标基站的网络地址与目标基站通信，判断通信是否成功，若为是，则进入步骤 S550，若为否，则进入步骤 S170。

根据目标基站的网络地址发起通信请求消息，以建立与目标基站之间的通信。如果本基站通过目标基站的网络地址与目标基站通信成功，则可直接进行用户终端和被叫用户终端之间的通信；如果本基站通过目标基站的网络地址与目标基站通信不成功，则需要通过基站路径信息恢复本基站和目标基站之间的通信。

步骤 S550，通过目标基站进行用户终端和被叫用户终端之间的通信。

通过如上所述的过程，使得进入故障弱化状态的本基站优先使用网络地址进行通信，而基站路径信息则作为本基站恢复通信的备选手段，对于本基站的通信恢复而言，多种恢复手段的存在保证了通信的健壮性。

在一个实施例中，标识信息包括基站标识，该方法如图 7 所示，还包括：

步骤 S610，在接收到相邻基站发送的故障弱化基站列表时，在故障弱化基站列表将自身的基站标识添加至基站路径信息，并存储自身的标识信息。

基站路径信息包括基站标识和/或核心网标识，其中，核心网标识可作为一特殊的基站标识。换言之，基站路径信息顺次记录其扩散所途经的各基站和核心网，此记录是通过基站标识来实现的。

任一故障弱化基站列表都是在基站进入故障弱化状态时构建，其内容通过扩散进行更新，并且进行的扩散和更新将终止于核心网。换言之，核心网对于扩散到其自身的故障弱化基站列表，将进行故障弱化基站列表中各基站路径信息的更新，即在基站路径信息中顺次添加核心网标识，并且在故障弱化基站列表将其本身作为一特殊的基站进行相应标识信息和基站路径信息的添加，即添加核心网标识，构建与核心网标识关联的基站路径信息。

其中，基站路径信息用于记录由核心网返回一故障弱化状态的基站所对应的基站路径。

核心网在完成了如上所述的故障弱化基站列表的更新之后，将存储此故障弱化基站列表，以便于与其中任一进入故障弱化状态的基站恢复通信。

与此同时，核心网还将根据此故障弱化基站列表中记录的基站标识和对应的基站路径信息向各故障弱化状态下的基站返回此故障弱化基站列表，进而使得各故障弱化状态下的基站保存核心网返回的故障弱化基站列表。

通过此过程，使得故障弱化状态的基站能够保存最为全面的故障弱化基站列表，以为其恢复通信提供保障，并且由于将核心网作为一特殊的基站处理，因此更加方便了与核心网之间通信的恢复。

本基站在故障弱化状态下除了构建故障弱化基站列表并扩散，接收由核心网返回的故障弱化基站列表之外，还会接收到相邻基站所发送的故障弱化基站列表。

区别于核心网返回的故障弱化基站列表，此故障弱化基站列表正处在扩散过程中，本基站是扩散过程中途经的一个基站，在此情况下，添加自身的基站标识添加至各基站路径信息，并在此故障弱化基站列表中存储自身的标识信息，以便于在后续的扩散过程中得到本基站到其它基站或者核心网的基站路径信息。

步骤 S630，获取自身的基站用户表，将基站用户表存储于故障弱化基站列表，并与自身的标识信息关联。

如图 8 所示，本基站动态生成自身的基站用户表，如前所述的，本基站自身的基站用户表与相应的标识信息关联存储于故障弱化基站列表中，以方便其它基站能够通过此故障弱化基站列表找到本基站控制的小区下存储的用户终端。

具体的，任一基站均是为处于其覆盖范围，即小区的用户终端提供服务的，因此，任一基站所控制的小区大都存在着多个用户终端，对于故障弱化基站列表而言，在记录进入故障弱化状态的基站所对应标识信息的同时，还将动态生成关联的基站用户表，基站用户表记录了进入故障弱化状态的基站中存在的用户终端。

完成基站用户表存储的故障弱化基站列表将继续进行扩散，并存储在本基站中。

通过如上所述的过程，使得本基站即便进入故障弱化状态，也能够为所在宽带集群系统中其它进入故障弱化状态的基站维护故障弱化基站列表，而并不仅限于其自身故障弱化基站列表的构建，进而极大地提高了宽带集群系统中通信的健壮性。

进一步的，在本实施例中，该方法如图 9 所示，还包括：

步骤 S710，判断接收到的相邻基站发送的故障弱化基站列表所对应的扩散次数是否达到预设限值，若为是，则进入步骤 S730，若为否，则进入步骤 S610。

扩散次数用于控制故障弱化基站列表在宽带集群系统中的扩散。故障弱化基站列表针对为每一个记录的进入故障弱化状态的基站标记了扩散中途径的基站或者核心网，以便于提供此进入故障弱化状态的基站到达标记的任意基站或核心网所需要的路径，但是，对于跳数过多，例如跳数超出了预设限值的路径将是不可用的，

因此，需要通过扩散次数进行控制。在实际运行中，扩散次数所对应的数值将根据具体的组网配置情况而确定。

在一个实施例中，在构建故障弱化基站列表时，将配置跳计数器，并且在所进行的故障弱化基站列表的扩散中，将跳计数器和故障弱化基站列表一并进行扩散，随着故障弱化基站列表所经过的每一跳传输，都将触发跳计数器时行更新，例如，每经过一跳时跳计数器中的数值进行自减运算，而跳计数器的初始值为预设限值。

通过跳计数器进行扩散次数的控制，如果跳计数器所对应的数值为 0，则说明扩散次数达到了预设限值，因此，应当将故障弱化基站列表丢弃。

步骤 S730，丢弃故障弱化基站列表。

通过如上所述的过程，将有效保障了故障弱化基站列表中基站路径信息的有效性，进而使得通过故障弱化基站列表所实现的通信恢复能够随着基站通信的需要随时进行。

在另一个实施例中，接收故障弱化基站列表的基站未发生故障，步骤 S110 之后，如图 10 所示，如上所述的方法还包括：

步骤 S810，根据自身的标识信息进行故障弱化基站列表中基站路径信息的更新。

故障弱化基站列表的扩散中，基站都会接收到故障弱化基站列表，如果基站未发生故障，此时，将首先根据自身的标识信息进行故障弱化基站列表中各基站路径信息的更新，以在各基站路径信息中标记本站。

需要说明的是，本实施例中，对扩散的故障弱化基站列表进行接收的基站将是能够正常进行通信，未进入故障弱化状态的基站。

步骤 S830，扩散更新的故障弱化基站列表。

向相邻基站或核心网扩散更新的故障弱化基站列表。具体的，如果接收到故障弱化基站列表的基站并不处于故障弱化状态，则其与核心网之间的 S1 链路正常，能够在对接收的故障弱化基站列表更新后分别传输至核心网和相邻基站。

通过此过程，完成了任意正常进行通信的基站中故障弱化基站列表的更新和扩散，由此将保障了任意故障弱化基站列表的维护。

在一个实施例中，还相应的提供了一种故障弱化基站通信的恢复方法，如图 11 所示，包括如下步骤：

步骤 S1010，自身未发生故障时，接收扩散的故障弱化基站列表，根据自身的标识信息进行故障弱化基站列表中基站路径信息的更新。

任意故障弱化基站列表的扩散中，核心网都会接收到故障弱化基站列表，核心网均未发生故障，此时，将首先根据自身的标识信息进行故障弱化基站列表中各基站路径信息的更新，以在各基站路径信息中分别标记核心网。

因此，在故障弱化基站列表的扩散中，进行故障弱化基站列表接收的通信设施除了基站之外，还包括了核心网，核心网在故障弱化基站列表中视为特殊的基站。

例如，对于包括了基站标识和网络地址、核心网标识的标识信息而言，故障弱化基站列表可如下表形式：

| 故障弱化基站列表 |          |        |
|----------|----------|--------|
| 基站 ID1   | 基站路径信息 1 | 基站 IP1 |
| 基站 ID2   | 基站路径信息 2 | 基站 IP2 |
| 核心网 ID1  | 基站路径信息 3 |        |

表 1

其中，基站 IP1 和基站 IP2 均基站所对应的网络地址，而基站 ID1 和基站 ID2 则为基站标识，核心网 ID1 为核心网标识。

需要说明的是，核心网将作为一种特殊的，未进入故障弱化状态的基站。

步骤 S1030，向核心网自身控制下进入故障弱化状态的基站返回更新的故障弱化基站列表。

如前所述的，核心网接收到故障弱化基站列表，并对此进行更新，但是需要特别说明的是，核心网故障时其与各基站的 S1 链路都中断，各基站都进入故障弱化状态，并且核心网将不会接收到扩散的故障弱化基站，在故障弱化基站列表的作用下，各相邻基站之间通过 X2 链路进行通信，而不存在核心网原本的功能。

通过此过程，在 LTE 集群通信中，相对一故障弱化基站，其它基站和核心网对其进入故障弱化状态时行了快速响应，进而相互配合实现了故障弱化状态下通信的快速恢复，极大提高了鲁棒性。

在另一个实施例中，如图 12 所示，该方法还包括：

步骤 S1110，核心网在未成功寻呼时根据存储的故障弱化基站列表得到被叫用户终端所在基站以及对应的标识信息、基站路径信息。

基站在与核心网之间链路正常时，接收用户终端发起的呼叫，并通过与核心网之间的链路将呼叫转发至核心网。

此时，核心网将进行被叫用户终端的寻呼。

具体的，所指的基站是自身能够正常进行通信的基站，其与核心网之间能够通信，并且核心网也未存在故障。基站所接收的用户终端发起的呼叫是指本基站控制的小区中任意用户终端发起的呼叫。

如果用户终端发起呼叫的被叫用户终端未在本基站控制的小区中，则通过本基站与核心网之间的链路，例如，S1链路，将呼叫转发至核心网中，以通过核心网进行被叫用户终端的寻呼。

核心网通过与其它基站的通信进行寻呼，以在其它基站控制的小区中寻找被叫用户终端，如果未成功寻找到被叫用户终端，则说明当前正常进行通信的基站控制的小区下不存在此被叫用户终端，需要在已经进入故障弱化状态的基站控制的小区寻找此被叫用户终端。

在此，由于核心网存储了故障弱化基站列表，并且故障弱化基站列表中记录的任意基站都有对应的基站用户表，因此可通过核心网自身存储的故障弱化基站列表实现进入故障弱化状态的基站控制的小区中被叫用户终端的查找。

具体的，在故障弱化基站列表中，对所有基站用户表进行查找，以得到包含被叫用户终端的基站用户表，进而由得到的基站用户表得到关联的标识信息，根据这一标识信息也得到了对应的基站路径信息。

其中，所得到的关联的标识信息所标识的基站即为被叫用户终端所在的进入故障弱化状态的基站，被叫用户终端存在于这一基站所控制的小区中；所得到的基站路径信息用于构建核心网与这一基站之间进行通信的链路。

步骤 S1130，通过标识信息中的网络地址或基站路径信息与被叫用户终端所在基站通信，以进行发起呼叫的用户终端和被叫用户终端之间的通信。

如前所述的，经由标识信息能够得到基站路径信息，而在一个实施例中，标识信息除了包括基站标识之外，还包括了基站所在的网络地址。因此，对于由故障弱化基站列表得到了标识信息和基站路径信息的核心网而言，其可对标识信息中的网络地址或者基站路径信息择一进行被叫用户终端所在基站之间的通信。

一方面，根据标识信息中的网络地址，核心网直接发起与被叫用户终端所在基站之间的通信；

另一方面，核心网由基站路径信息提取得到核心网与被叫用户终端所在基站之间的基站路径，以获知从核心网达到被叫用户终端所在基站所需要经过的基站，进而通过 S1 链路以及基站之间 X1 链路构建核心网与被叫用户终端所在基站之间的链路。

在优选的实施例中，优先使用网络地址进行通信，在通过网络地址所进行的通信不成功时，再使用基站路径信息进行通信。

通过如上所述的过程，用户终端需要与其它小区的用户终端进行通信时，如果所在基站与核心网之间链路正常，而被叫用户终端所在基站进入故障弱化状态，则可通过核心网中存储的故障弱化基站列表来实现用户终端与被叫用户终端之间的通信，进而即便宽带集群系统中即便存在进入故障弱化状态的基站，也能够维护宽带集群系统中所有用户终端的通信，进而极大提高了宽带集群系统中通信的健壮性。

在一个实施例中，步骤 1030 的具体过程包括：按照故障弱化基站列表中的标识信息向相应的基站返回核心网自身更新的故障弱化基站列表。

如前所述的，故障弱化基站列表所进行的扩散终止于核心网，并且核心网被视为特殊基站，因此，接收到故障弱化基站列表的核心网在完成基站路径信息的更新，并将核心网标识作为新的标识信息来添加至故障弱化基站列表之后，向故障弱化基站列表中记录的进入故障弱化状态的各基站返回此故障弱化基站列表，以将此故障弱化列表存储在进入故障弱化状态的各基站中。

通过如上所述的步骤，使得宽带集群系统中所进入故障弱化状态的基站都能够得到最终所维护的故障弱化基站列表，保证了进入故障弱化状态的基站能够通过故障弱化基站列表恢复通信，进而不受其当前所发生的 S1 链路故障的影响。

在一个实施例中，接收的故障弱化基站列表至少为两个，该方法如图 13 所示，还包括：

步骤 S1210，核心网分别从接收的至少两个故障弱化基站列表提取得到相同标识信息对应的至少两个基站路径信息。

对于核心网而言，由于其与多个基站之间通过 S1 链路进行通信，因此，能够接收到多个基站通过 S1 链路所送达的至少两个故障弱化基站列表，并需要对所接收的至少两个故障弱化基站列表进行整合，以得到最终的故障弱化基站列表。

由于扩散的路径不同，至少两个故障弱化基站列表中，相同标识信息对应的至少两个基站路径信息也各不相同，需要对基站路径信息进行取舍，以留存跳数最小的基站路径信息。

步骤 S1230，在提取的至少两个基站路径信息中保留跳数最小的基站路径信息，丢弃其它路径信息，以合并接收的至少两个故障弱化基站列表。

由任意基站到达目标基站，或者由任意基站到达核心网所需要经过的基站数目即为跳数。在为相同标识信息所提取的至少两个基站路径信息中，仅保留跳数最小的基站路径信息，即保留最短基站路径所对应的基站路径信息，以实现接收的至少两个故障弱化基站列表中基站路径信息的筛选。

在完成了至少两个故障弱化基站列表中基站路径信息的筛选之后，进行合并即可，从而得到最终的故障弱化基站列表，由此所得到的故障弱化基站列表中，标识信息对应一基站路径信息，并且此基站路径信息标识了宽带集群系统中最短基站路径。

可以理解的，整个宽带集群系统中，进入故障弱化状态的基站都构建了其所对应的故障弱化基站列表，并且为通过扩散而到达本基站的故障弱化基站列表更新基站路径信息和添加自身的标识信息。

核心网作为故障弱化基站列表扩散的终止节点，将有必要处理所有的故障弱化基站列表，以得到最终可供其自身以及进入故障弱化状态的各基站使用，以提高故障弱化基站列表的有效性。

下面结合具体的场景来阐述如上所述的方法。在一个实施例中，以核心网故障为例进行说明。

如图 14 所示，宽带集群系统中，核心网故障时，各基站与核心网之间 S1 链路异常，因此各基站都进入故障弱化状态。

进入故障弱化状态的各基站之间并无法获知相互的状态和网络地址，因此，进入故障弱化状态的各基站之间只能通过故障弱化基站列表的构建和扩散过程通知进入故障弱化状态的其它基站自己的网络地址或者基站路径，并通过核心网送达的故障弱化基站列表得到与进入故障弱化状态的其它基站或者核心网进行通信的网络地址或者基站路径。

与之相对应的，进入故障弱化状态的其它基站在获取也能够通过接收到的故障弱化基站列表恢复通信，从而这些进入故障弱化状态的基站之间，以及与核心网之间都能够恢复通信。

在此基础上，通过这些进入故障弱化状态的基站之间的通信恢复，使得用户终端之间即便所在基站进入故障弱化状态，也能够保证最大的通信成功率和通信范围。

又例如，如图 15 所示的，基站 1 与核心网之间的 S1 链路出现问题，并且基站 2 与核心网之间的 S1 链路出现问题，但是核心网正常，基站 3 与核心网之间的 S1 链路正常。

在此场景下，基站 1 和基站 2 进入故障弱化状态，基站 3 和核心网正常运行。

此时，通过如前所述的故障弱化基站列表的构建和扩散，进入故障弱化状态的基站通过正常运行的其它基站联系到核心网，例如，对于基站 1 而言，其根据故障弱化基站列表可获知其可联系到核心网的基站路径，即基站 1—>基站 2—>基站 3—>核心网，其中，基站之间的链路通过 X2 链路实现，基站与核心网之间的链路通过 S1 链路实现。

相应的，故障弱化基站列表由进入故障弱化状态的基站构建，并向各基站扩散。在此扩散中，各基站都会对故障弱化基站列表中的基站路径信息进行更新，并在自身处于故障弱化状态时，向故障弱化基站列表添加标识信息，进而完成故障弱化基站列表的更新，并继续进行故障弱化基站列表的扩散。

自身处于故障弱化状态的基站将存储此故障弱化基站列表，以保证其在接收到核心网送达的最终故障弱化基站列表之前，也能够恢复通信，尽可能地保证通信成功率和通信范围。

当然，故障弱化基站列表的扩散中，未处于故障弱化状态的基站只对故障弱化基站列表进行更新，而不需要对故障弱化基站列表进行存储。

再例如，在技术的具体实现层面上，将以图 16 所示的场景进行简要说明。其中，eNB1 和 eNB2 分别对应了两个基站，MME 则是对应的核心网网元。

eNB1 故障，造成 eNB1 和 MME 之间 S1 链路中断，此时，eNB1 只能利用其与 eNB2 之间的 X2 链路重新传输 S1 链路的建立消息，通过 eNB2 新建和 MME 的 Proxy S1 链路，从而实现 eNB1 和 MME 之间通信的快速恢复。

在此过程中，MME 并不需要感知 eNB1 故障，对其它基站的链路也不会造成影响，快速对故障所造成的影响进行了恢复。

其中，所涉及的时序过程如图 17 所示，即图 17 中步骤 1 至步骤 6 所描述的时序过程。具体的，eNB1 发现 S1 链路中断后，首先在已有的 X2 链路中选择一个正常运行的相邻基站，如 eNB2。

eNB1 发送 X2AP MESSAGE TRANSFER 消息，该消息包含有 S1 SETUP REQ 消息。

eNB2 收到 S1 SETUP REQ 的 X2 透传消息后，首先发起一个新的和 MME 的 SCTP 连接建立。

SCTP 连接建立完成后，eNB2 代替 eNB1 透传 S1 SETUP REQ。

MME 向 eNB2 回复 S1 SETUP RSP，此时 eNB 的代理 S1 链路建立成功。

eNB2 向 eNB1 发送 X2AP MSG TRANSFER 消息，该消息用于透传 MME 发送的 S1 SETUP RSP。

在上述过程之下，eNB1 通过 eNB2 的 X2 代理消息，收到 S1 SETUP RSP 后完成了 S1 链路的恢复，进而恢复基站的服务。

与之相对应的，在一个实施例中，一种故障弱化下通信恢复的基站如图 18 所示，包括列表接收模块 110、更新模块 130、扩散模块 150 和恢复模块 170，其中：

列表接收模块 110，用于接收核心网返回的和/或相邻基站发送的故障弱化基站列表，接收到的故障弱化基站列表包含：故障弱化基站的标识信息和所述标识信息对应的基站路径信息。

第一更新模块 130，用于基站自身进行故障弱化状态时，在故障弱化基站列表中更新标识信息对应的基站路径信息和添加自身的标识信息。

第一扩散模块 150，用于存储和扩散故障弱化基站列表。

恢复模块 170，用于通过存储的故障弱化基站列表恢复本基站的通信。

在一个实施例中，如图 19 所示，该装置包括标识信息获取模块 210、构建模块 230 和第二扩散模块 250，其中：

标识信息获取模块 210，用于基站在进入故障弱化状态时获取自身的标识信息。

构建模块 230，用于根据标识信息构建故障弱化基站列表。

第二扩散模块 250，用于扩散故障弱化基站列表，故障弱化基站列表被扩散所途经的基站或核心网更新

自身包含的基站路径信息。

在一个实施例中，如图 20 所示，如上所述的基站还包括用户表获取模块 210 和用户表存储模块 230，其中：

用户表获取模块 310，用于获取自身的基站用户表，基站用户表记录控制的小区中存储的用户终端。

用户表存储模块 330，用于将基站用户表存储于故障弱化基站列表，并与自身的标识信息关联。

在一个实施例中，如图 21 所示，如上所述的恢复模块 170 包括呼叫接收单元 171、目标基站获取单元 173、路径提取单元 175 和链路建立单元 177，其中：

呼叫接收单元 171，用于接收用户终端发起的呼叫，根据呼叫在接收的故障弱化基站列表中对基站用户表进行呼叫查找被叫用户终端。

目标基站获取单元 173，用于在呼叫查找得到被叫用户终端时，根据被叫用户终端所在基站用户表关联的标识信息得到目标基站。

路径提取单元 175，用于在接收的故障弱化基站列表中根据自身的标识信息得到对应的基站路径信息，并按照目标基站在基站路径信息中提取基站路径。

链路建立单元 177，用于按照基站路径建立链路，恢复与被叫用户所在基站之间的通信。

在一个实施例中，核心网和被叫用户终端所在的基站均未发生故障，如图 22 所示，如上所述的装置还包括基站路径信息获取单元 410、路径提取单元 430、核心网链路建立单元 450 和用户通信单元 470，其中：

基站路径信息获取单元 410，用于在接收的故障弱化基站列表中根据基站自身的标识信息得到对应的基站路径信息。

路径提取单元 430，用于由基站路径信息提取目标为核心网的基站路径。

核心网链路建立单元 450，用于按照基站路径建立与核心网之间的链路，恢复与核心网之间的通信。

用户通信单元 470，用于通过核心网进行用户终端和被叫用户终端之间的通信。

在一个实施例中，标识信息包括网络地址，如图 23 所示，如上所述的装置还包括目标网络地址获取单元 510 和通信发起单元 530，其中：

目标网络地址获取单元 510，用于在根据被叫用户终端所在基站用户表关联的标识信息得到目标基站后，从目标基站的标识信息中得到目标基站的网络地址。

通信发起单元 530，用于通过目标基站的网络地址与目标基站通信，判断通信是否成功，若为是，则通过基站进行用户终端和被叫用户终端之间的通信，若为否，则通知路径提取单元 450。

在一个实施例中，标识信息包括基站标识，该基站如图 24 所示，包括故障弱化状态下的更新模块 610 和用户表关联存储模块 630，其中：

故障弱化状态下的更新模块 610，用于接收到相邻基站发送的故障列表时，在故障弱化基站列表将自身的基站标识信息添加至基站路径信息，并存储自身的标识信息。

用户表关联存储模块 630，用于获取自身的基站用户表，将基站用户表存储于故障弱化基站列表，并与自身的标识信息关联。

在另一个实施例中，基站还扩散控制模块，该扩散控制模块用于判断故障弱化基站列表的扩散次数是否达到预设限值，若为是，则丢弃故障弱化基站列表，若为否，则通知故障弱化状态下的更新模块 610。

在另一个实施例中，接收故障弱化基站列表的基站未发生故障，如图 25 所示，该装置还包括第三更新模块 710 和第三扩散模块 730，其中：

第三更新模块 710，用于根据自身的标识信息进行故障弱化基站列表中基站路径信息的更新。

第三扩散模块 730，用于扩散更新的故障弱化基站列表。

在一个实施例中，还相应地提高了一种故障弱化下通信的恢复装置，如图 26 所示，该装置包括列表更新模块 810 和继续扩散模块 830，其中：

列表更新模块 810，用于接收扩散的故障弱化基站列表，根据自身的标识信息进行故障弱化基站列表中基站路径信息的更新，接收到的故障弱化基站列表包含：故障弱化基站的标识信息、核心网的标识信息和标识信息对应的基站路径信息。

第四扩散模块 830，用于向所述核心网自身控制下进入故障弱化状态的基站返回更新的故障弱化基站列表。

在一个实施例中，如图 27 所示，该装置还包括信息获取模块 910 和通信发起模块 930，其中：

信息获取模块 910，用于在未成功寻呼时根据存储的故障弱化基站列表得到被叫用户终端所在基站以及对应的标识信息、基站路径信息。

通信发起模块 930，用于通过标识信息中的网络地址或基站路径信息与被叫用户终端所在基站通信，以进行发起呼叫的用户终端和被叫用户终端之间的通信。

在一个实施例中，第四扩散模块 830 进一步用于按照故障弱化基站列表中的标识信息向相应的基站返回核心网自身更新的故障弱化基站列表。

在一个实施例中，如图 28 所示，接收的故障弱化基站列表至少为两个，如上所述的装置还包括基站路径信息提取模块 1010 和列表合并模块 1030，其中：

基站路径信息提取模块 1010, 用于在自身为核心网时, 分别从接收的至少两个故障弱化基站列表提取得到相同标识信息对应的至少两个基站路径信息;

列表合并模块 1030, 用于在提取的至少两个基站路径信息中保留跳数最小的基站路径信息, 丢弃其它路径信息, 以合并接收的至少两个故障弱化基站列表。

图 29 是本发明实施例中的一种通信设备的结构示意图, 通信设备 1100 可以包括: 至少一个处理器 1101, 例如 CPU, 基带控制器等, 至少一个移动通信射频组件 1103, 存储器 1104, 至少一个通信总线 1102。其中, 通信总线 1102 用于实现这些组件之间的连接通信。存储器 1104 可以是高速 RAM 存储器, 也可以是非易失的存储器 (non-volatile memory), 例如至少一个磁盘存储器。存储器 1104 可选的还可以是至少一个位于远离前述处理器 1101 的存储装置。存储器 1104 中存储一组程序代码, 且处理器 1101 用于调用存储器中存储的程序代码, 用于执行以下操作:

接收核心网返回的和/或相邻基站发送的故障弱化基站列表, 所述接收到的故障弱化基站列表包含: 故障弱化基站的标识信息和所述标识信息对应的基站路径信息;

基站自身进入故障弱化状态时, 在所述故障弱化基站列表中更新标识信息对应的基站路径信息和添加自身的标识信息;

存储和扩散所述故障弱化基站列表;

通过存储的所述故障弱化基站列表恢复本基站的通信。

可选的, 处理器 1101 还执行以下操作:

基站在进入故障弱化状态时获取自身的标识信息;

根据所述标识信息构建故障弱化基站列表;

扩散所述故障弱化基站列表, 所述故障弱化基站列表被扩散所途经的基站或核心网更新自身包含的基站路径信息。

可选的, 处理器 1101 在执行根据标识信息构建故障弱化基站列表的步骤之后, 还执行:

获取自身的基站用户表, 基站用户表记录控制的小区中存在的用户终端;

将基站用户表存储于故障弱化基站列表, 并与自身的标识信息关联。

可选的, 目标基站为故障弱化基站, 处理器 1101 执行通过接收的故障弱化基站列表恢复本基站的通信的步骤中:

接收用户终端发起的呼叫, 根据呼叫在接收的故障弱化基站列表中对基站用户表进行呼叫查找被叫用户终端;

在查找得到被叫用户终端时, 根据被叫用户终端所在基站用户表关联的标识信息得到目标基站;

在故障弱化基站列表中根据基站自身的标识信息得到对应的基站路径信息, 并按照目标基站在基站路径信息中提取基站路径;

按照基站路径建立链路, 恢复与被叫用户所在基站之间的通信。

可选的, 核心网和被叫用户终端所在的基站均未发生故障, 处理器 901 还执行:

在接收的故障弱化基站列表中根据基站自身的标识信息得到对应的基站路径信息;

由基站路径信息提取目的为核心网的基站路径;

按照基站路径建立与核心网之间的链路, 恢复与核心网之间的通信;

通过核心网进行用户终端和被叫用户终端之间的通信。

可选的, 标识信息包括网络地址, 处理器 901 还执行以下操作:

在根据所述被叫用户终端所在基站用户表关联的标识信息得到目标基站后, 从目标基站的标识信息中得到目标基站的网络地址;

通过目标基站的网络地址与目标基站通信, 判断通信是否成功, 若为是, 则通过目标基站进行用户终端和被叫用户终端之间的通信, 若为否, 则

执行在接收的故障弱化基站列表中根据自身的标识信息得到对应的基站路径信息, 并按照目标基站在基站路径信息中提取基站路径的步骤。

可选的, 标识信息包括基站标识, 处理器 901 还执行以下操作:

接收到相邻基站发送的故障弱化基站列表时, 在故障弱化基站列表将自身的基站标识添加至基站路径信息, 并存储自身的标识信息;

获取自身的基站用户表, 将基站用户表存储于故障弱化基站列表, 并与自身的标识信息关联。

可选的, 处理器 901 还执行以下操作:

判断故障弱化基站的扩散次数是否达到预设限值, 若为是, 则丢弃故障弱化基站列表, 若为否, 则执行在所述故障弱化基站列表将自身的基站标识添加至基站路径信息, 并存储自身的标识信息的步骤。

可选的, 处理器 901 还执行以下操作:

根据自身的标识信息进行故障弱化基站列表中基站路径信息的更新;

扩散所述更新的故障弱化基站列表。

在另一个实施例中, 一种通信设备, 包括至少一个处理器、至少一个移动通信射频组件、存储器和至少

一个通信总线，所述存储器中存储程序代码，且处理器用于调用所述存储器中存储的程序代码，用于执行以下操作：

核心网接收扩散的故障弱化基站列表，根据自身的标识信息进行故障弱化基站列表中基站路径信息的更新，所述接收到的故障弱化基站列表包含：故障弱化基站的标识信息、核心网的标识信息和所述标识信息对应的基站路径信息；

向所述核心网自身控制下进入故障弱化状态的基站返回所述更新的故障弱化基站列表。

可选的，接收的故障弱化基站列表至少为两个，处理器还执行以下操作：

所述核心网分别从接收的至少两个故障弱化基站列表提取得到相同标识信息对应的至少两个基站路径信息；

在提取的至少两个基站路径信息中保留跳数最小的基站路径信息，丢弃其它路径信息，以合并接收的至少两个故障弱化基站列表。

虽然已参照几个典型实施方式描述了本发明，但应当理解，所用的术语是说明和示例性、而非限制性的术语。由于本发明能够以多种形式具体实施而不脱离发明的精神或实质，所以应当理解，上述实施方式不限于任何前述的细节，而应在随附权利要求所限定的精神和范围内广泛地解释，因此落入权利要求或其等效范围内的全部变化和改型都应随附权利要求所涵盖。

## 权 利 要 求 书

1、一种故障弱化下基站通信的恢复方法，其特征在于，所述方法包括：

接收核心网返回的和/或相邻基站发送的故障弱化基站列表，所述接收到的故障弱化基站列表包含：故障弱化基站的标识信息和所述标识信息对应的基站路径信息；

基站自身进入故障弱化状态时，在所述故障弱化基站列表中更新标识信息对应的基站路径信息和添加自身的标识信息；

存储和扩散所述故障弱化基站列表；

通过存储的所述故障弱化基站列表恢复本基站的通信。

2、根据权利要求1所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

基站在进入故障弱化状态时获取自身的标识信息；

根据所述标识信息构建故障弱化基站列表；

扩散所述故障弱化基站列表，所述故障弱化基站列表被扩散所途经的基站或核心网更新自身包含的基站路径信息。

3、根据权利要求2所述的方法，其特征在于，所述根据所述标识信息构建故障弱化基站列表的步骤之后，所述方法还包括：

获取自身的基站用户表，所述基站用户表记录控制的小区中存在的用户终端；

将所述基站用户表存储于所述故障弱化基站列表，并与自身的标识信息关联。

4、根据权利要求3所述的方法，其特征在于，目标基站为故障弱化基站，所述通过接收的所述故障弱化基站列表恢复本基站的通信的步骤包括：

接收用户终端发起的呼叫，根据所述呼叫在接收的所述故障弱化基站列表中对基站用户表进行呼叫查找被叫用户终端；

在查找得到被叫用户终端时，根据所述被叫用户终端所在基站用户表关联的标识信息得到目标基站；

在所述故障弱化基站列表中根据所述基站自身的标识信息得到对应的基站路径信息，并按照所述目标基站在所述基站路径信息中提取基站路径；

按照所述基站路径建立链路，恢复与所述被叫用户所在基站之间的通信。

5、根据权利要求1所述的方法，其特征在于，所述核心网和被叫用户终端所在的基站均未发生故障，所述方法还包括：

在接收的所述故障弱化基站列表中根据基站自身的标识信息得到对应的基站路径信息；

由所述基站路径信息提取目的为核心网的基站路径；

按照所述基站路径建立与核心网之间的链路，恢复与核心网之间的通信；

通过所述核心网进行所述用户终端和被叫用户终端之间的通信。

6、根据权利要求4所述的方法，其特征在于，所述标识信息包括网络地址，所述方法还包括：

在根据所述被叫用户终端所在基站用户表关联的标识信息得到目标基站后，从所述目标基站的标识信息中得到目标基站的网络地址；

通过所述目标基站的网络地址与所述目标基站通信，判断通信是否成功，若为是，则通过所述目标基站进行所述用户终端和被叫用户终端之间的通信，若为否，则

进入所述在接收的所述故障弱化基站列表中根据自身的标识信息得到对应的基站路径信息，并按照所述目标基站在所述基站路径信息中提取基站路径的步骤。

7、根据权利要求1所述的方法，其特征在于，所述标识信息包括基站标识，所述方法还包括：

接收到相邻基站发送的故障弱化基站列表时，在所述故障弱化基站列表将自身的基站标识添加至基站路径信息，并存储自身的标识信息；

获取自身的基站用户表，将所述基站用户表存储于所述故障弱化基站列表，并与所述自身的标识信息关联。

8、根据权利要求7所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

判断所述故障弱化基站的扩散次数是否达到预设限值，若为是，则丢弃所述故障弱化基站列表，若为否，则

进入所述在所述故障弱化基站列表将自身的基站标识添加至基站路径信息，并存储自身的标识信息的步骤。

9、根据权利要求1所述的方法，其特征在于，接收所述故障弱化基站列表的基站未发生故障，所述接收核心网返回的和/或相邻基站发送的故障弱化基站列表的步骤之后，所述方法还包括：

根据自身的标识信息进行故障弱化基站列表中基站路径信息的更新；

扩散所述更新的故障弱化基站列表。

10、一种故障弱化下基站通信的恢复方法，其特征在于，包括：

核心网接收扩散的故障弱化基站列表，根据自身的标识信息进行故障弱化基站列表中基站路径信息的更新，所述接收到的故障弱化基站列表包含：故障弱化基站的标识信息、核心网的标识信息和所述标识信息对应的基站路径信息；

向所述核心网自身控制下进入故障弱化状态的基站返回所述更新的故障弱化基站列表。

11、根据权利要求 10 所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

所述核心网在未成功寻呼时根据故障弱化基站列表得到被叫用户终端所在基站以及对应的标识信息、基站路径信息；

通过所述标识信息中的网络地址或基站路径信息与被叫用户终端所在基站通信，以进行发起呼叫的用户终端和被叫用户终端之间的通信。

12、根据权利要求 10 所述的方法，其特征在于，所述接收的故障弱化基站列表至少为两个，所述方法还包括：

所述核心网分别从接收的至少两个故障弱化基站列表提取得到相同标识信息对应的至少两个基站路径信息；

在所述提取的至少两个基站路径信息中保留跳数最小的基站路径信息，丢弃其它路径信息，以合并接收的至少两个故障弱化基站列表。

13、一种故障弱化下通信恢复的基站，其特征在于，所述基站包括：

列表接收模块，用于接收核心网返回的和/或相邻基站发送的故障弱化基站列表，所述接收到的故障弱化基站列表包含：故障弱化基站的标识信息和所述标识信息对应的基站路径信息；

第一更新模块，用于基站自身进入故障弱化状态时，在所述故障弱化基站列表中更新标识信息对应的基站路径信息和添加自身的标识信息；

第一扩散模块，用于存储和扩散所述故障弱化基站列表；

恢复模块，用于通过存储的所述故障弱化基站列表恢复本基站的通信。

14、根据权利要求 13 所述的装置，其特征在于，所述装置还包括：

标识信息获取模块，用于基站在进入故障弱化状态时获取自身的标识信息；

构建模块，用于根据所述标识信息构建故障弱化基站列表；

第二扩散模块，用于扩散所述故障弱化基站列表，所述故障弱化基站列表被扩散所途经的基站或核心网更新自身包含的基站路径信息。

15、根据权利要求 14 所述的基站，其特征在于，所述基站还包括：

用户表获取模块，用于获取自身的基站用户表，所述基站用户表记录控制的小区中存在的用户终端；

用户表存储模块，用于将所述基站用户表存储于所述故障弱化基站列表，并与自身的标识信息关联。

16、根据权利要求 15 所述的基站，其特征在于，目标基站为故障弱化基站，所述恢复模块包括：

呼叫接收单元，用于接收用户终端发起的呼叫，根据所述呼叫在接收的所述故障弱化基站列表中对基站用户表进行呼叫查找被叫用户终端；

目标基站获取单元，用于在查找得到被叫用户终端时，根据所述被叫用户终端所在基站用户表关联的标识信息得到目标基站；

路径提取单元，用于在所述故障弱化基站列表中根据基站自身的标识信息得到对应的基站路径信息，并按照所述目标基站在所述基站路径信息中提取基站路径；

链路建立单元，用于按照所述基站路径建立链路，恢复与所述被叫用户所在基站之间的通信。

17、根据权利要求 13 所述的基站，其特征在于，所述核心网和被叫用户终端所在的基站均未发生故障，所述装置还包括：

基站路径信息获取单元，用于在接收的所述故障弱化基站列表中根据基站自身的标识信息得到对应的基站路径信息；

路径提取单元，用于由所述基站路径信息提取目的为核心网的基站路径；

核心网链路建立单元，用于按照所述基站路径建立与核心网之间的链路，恢复与核心网之间的通信；

用户通信单元，用于通过所述核心网进行所述用户终端和被叫用户终端之间的通信。

18、根据权利要求 16 所述的基站，其特征在于，所述标识信息包括网络地址，所述装置还包括：

目标网络地址获取单元，用于在根据所述被叫用户终端所在基站用户表关联的标识信息得到目标基站后，从所述目标基站的标识信息中得到目标基站的网络地址；

通信发起单元，用于通过所述目标基站的网络地址与所述目标基站通信，判断通信是否成功，若为是，则通过所述目标基站进行所述用户终端和被叫用户终端之间的通信，若为否，则通知所述路径提取单元。

19、根据权利要求 13 所述的基站，其特征在于，所述标识信息包括基站标识，所述基站还包括：

故障弱化状态下的更新模块，用于接收到相邻基站发送的故障弱化基站列表时，在所述故障弱化基站列表将自身的基站标识添加至基站路径信息，并存储自身的标识信息；

用户表关联存储模块，用于获取自身的基站用户表，将所述基站用户表存储于所述故障弱化基站列表，并与所述自身的标识信息关联。

20、根据权利要求 19 所述的基站，其特征在于，所述基站还包括：

扩散控制模块，用于判断所述故障弱化基站列表的扩散次数是否达到预设限值，若为是，则丢弃所述故障弱化基站列表，若为否，则通知所述故障弱化状态下的更新模块。

21、根据权利要求 13 所述的装置，其特征在于，所述接收所述故障弱化基站列表的基站未发生故障，所述装置还包括：

第三更新模块，用于根据自身的标识信息进行故障弱化基站列表中基站路径信息的更新；

第三扩散模块，用于扩散所述更新的故障弱化基站列表。

22、一种故障弱化下通信的恢复装置，其特征在于，所述装置包括：

列表更新模块，用于接收扩散的故障弱化基站列表，根据自身的标识信息进行故障弱化基站列表中基站路径信息的更新，所述接收到的故障弱化基站列表包含：故障弱化基站的标识信息、核心网的标识信息和所述标识信息对应的基站路径信息；

第四扩散模块，用于向所述核心网自身控制下进入故障弱化状态的基站返回所述更新的故障弱化基站列表。

23、根据权利要求 22 所述的装置，其特征在于，所述装置还包括：

信息获取模块，用于在未成功寻呼时根据故障弱化基站列表得到被叫用户终端所在基站以及对应的标识信息、基站路径信息；

通信发起模块，用于通过所述标识信息中的网络地址或基站路径信息与被叫用户终端所在基站通信，以进行发起呼叫的用户终端和被叫用户终端之间的通信。

24、根据权利要求 22 所述的装置，其特征在于，所述接收的故障弱化基站列表至少为两个，所述装置还包括：

基站路径信息提取模块，用于在分别从接收的至少两个故障弱化基站列表提取得到相同标识信息对应的至少两个基站路径信息；

列表合并模块，用于在所述提取的至少两个基站路径信息中保留跳数最小的基站路径信息，丢弃其它路径信息，以合并接收的至少两个故障弱化基站列表。

25、一种通信设备，其特征在于，包括至少一个处理器、至少一个移动通信射频组件、存储器和至少一个通信总线，所述存储器中存储程序代码，且处理器用于调用所述存储器中存储的程序代码，用于执行以下操作：

接收核心网返回的和/或相邻基站发送的故障弱化基站列表，所述接收到的故障弱化基站列表包含：故障弱化基站的标识信息和所述标识信息对应的基站路径信息；

基站自身进入故障弱化状态时，在所述故障弱化基站列表中更新标识信息对应的基站路径信息和添加自身的标识信息；

存储和扩散所述故障弱化基站列表；

通过存储的所述故障弱化基站列表恢复本基站的通信。

26、一种通信设备，其特征在于，包括至少一个处理器、至少一个移动通信射频组件、存储器和至少一个通信总线，所述存储器中存储程序代码，且处理器用于调用所述存储器中存储的程序代码，用于执行以下操作：

核心网接收扩散的故障弱化基站列表，根据自身的标识信息进行故障弱化基站列表中基站路径信息的更新，所述接收到的故障弱化基站列表包含：故障弱化基站的标识信息、核心网的标识信息和所述标识信息对应的基站路径信息；

向所述核心网自身控制下进入故障弱化状态的基站返回所述更新的故障弱化基站列表。

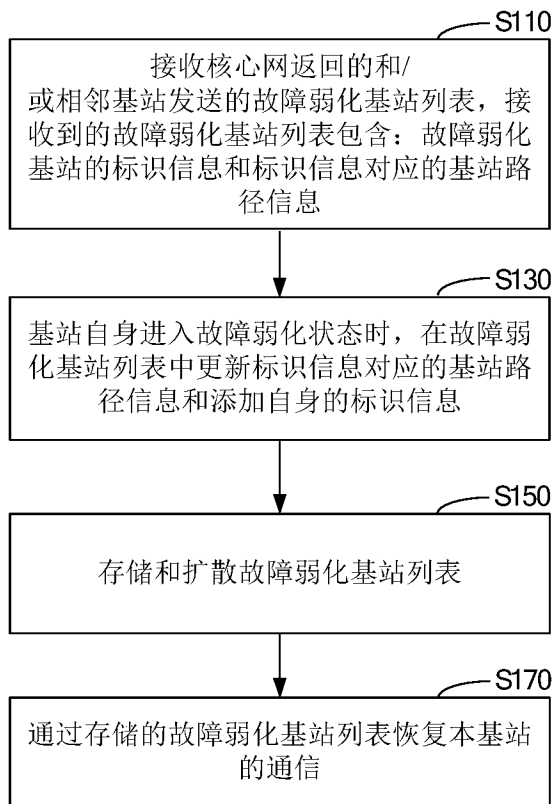


图 1

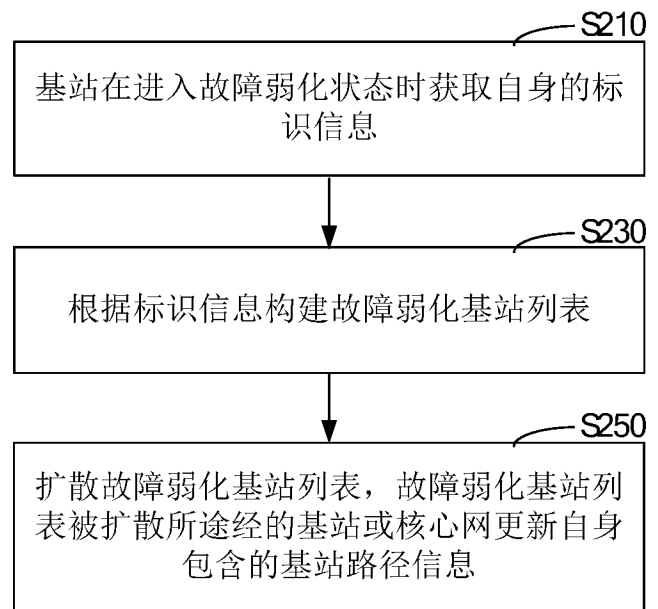


图 2

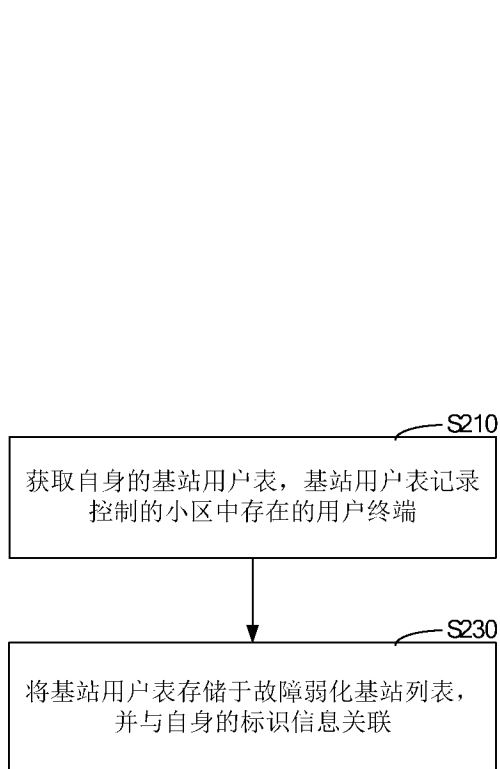


图 3

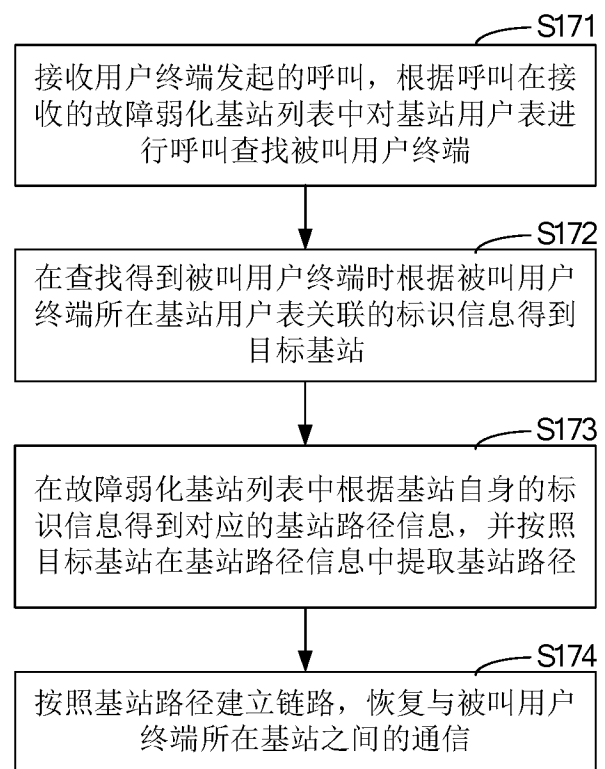


图 4

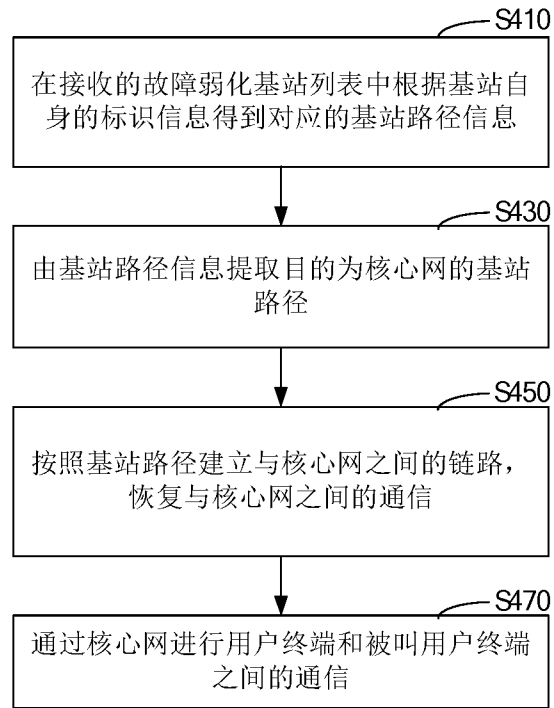


图 5

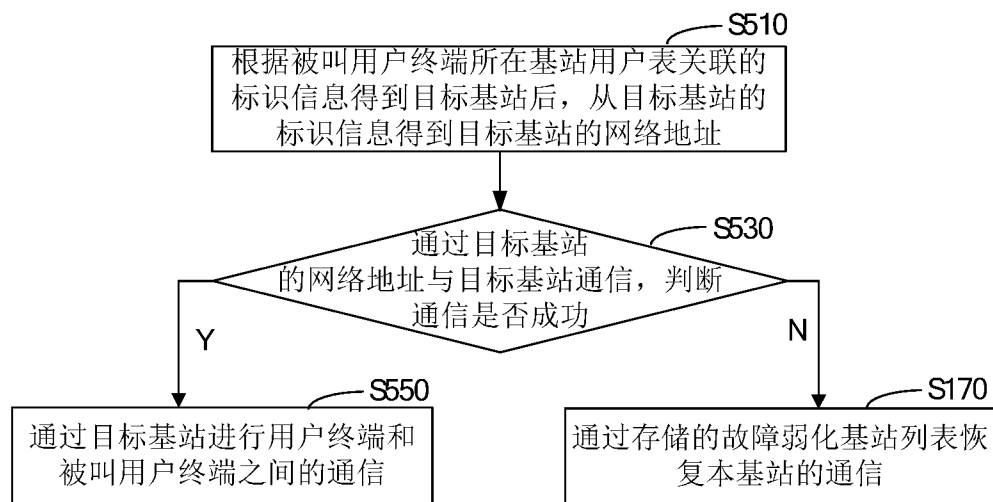


图 6

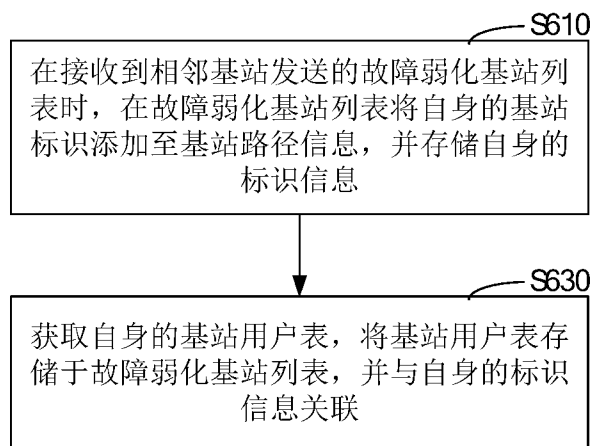


图 7

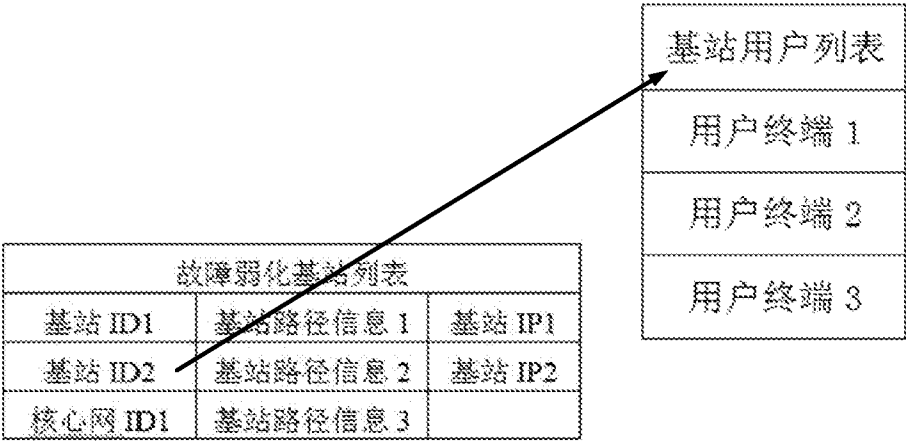


图 8

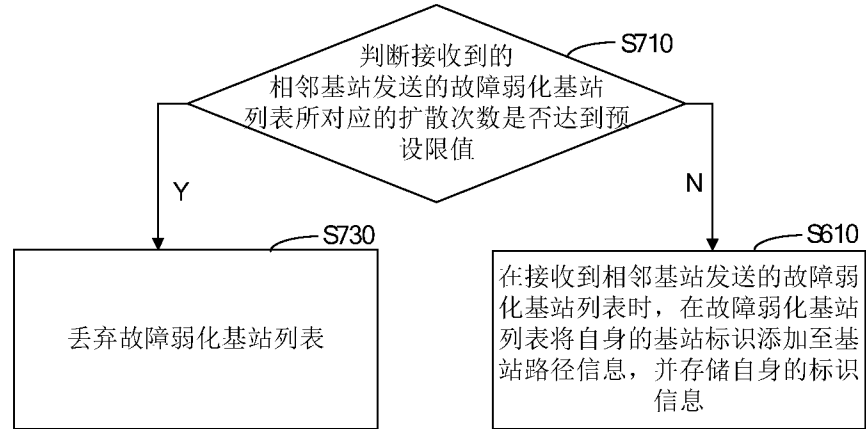


图 9

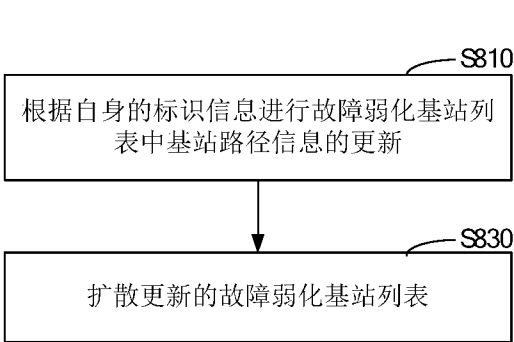


图 10

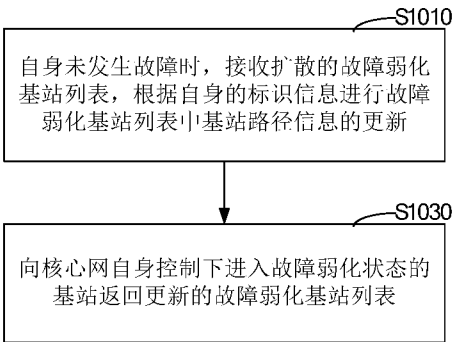


图 11

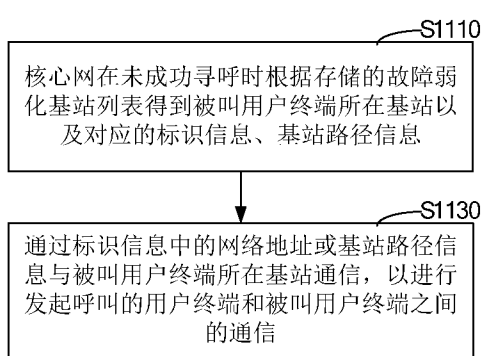


图 12

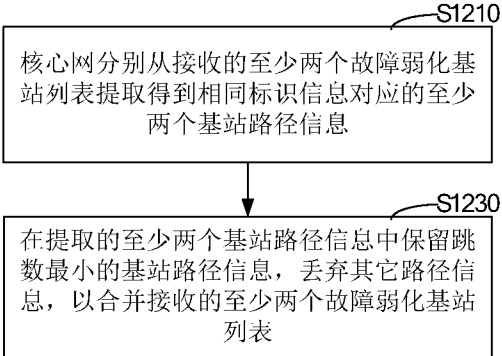
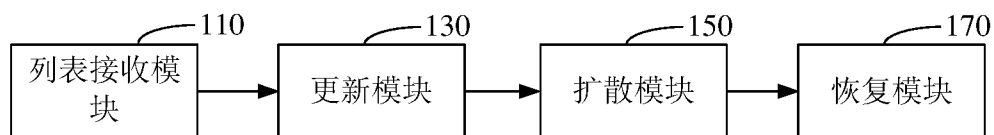
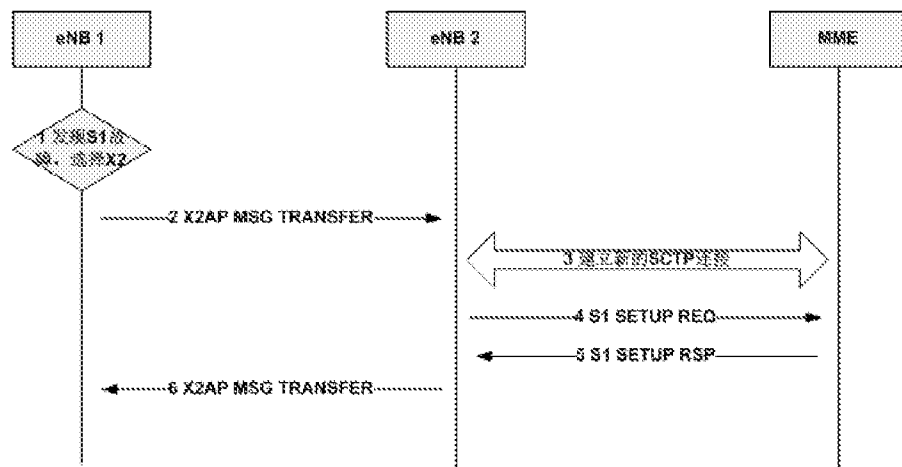
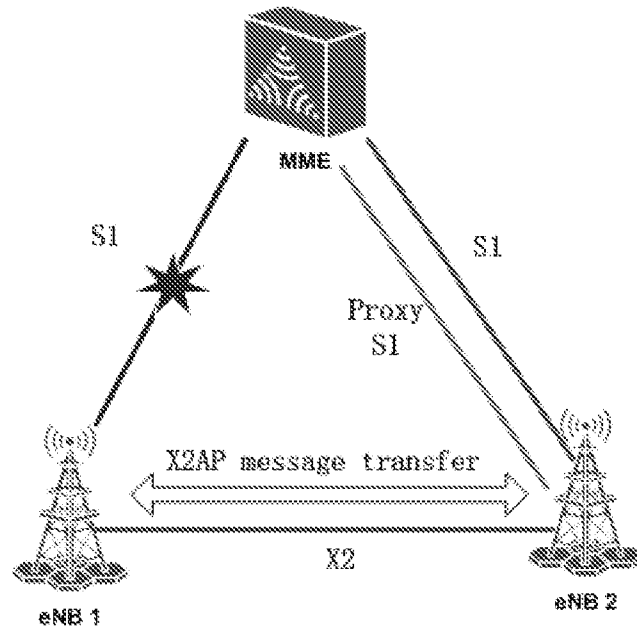
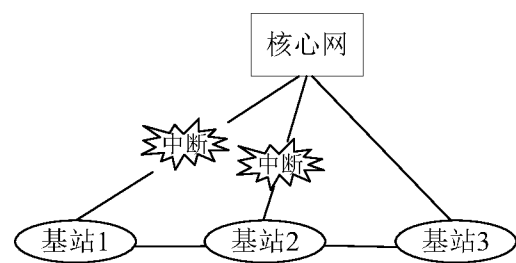
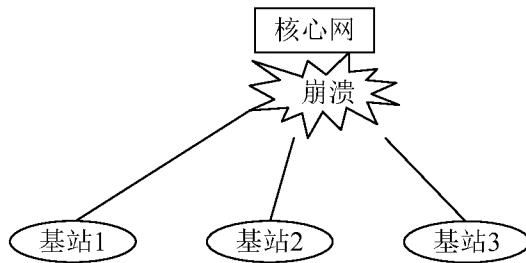


图 13



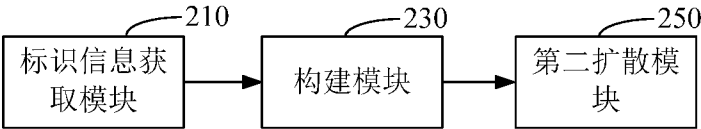


图 19

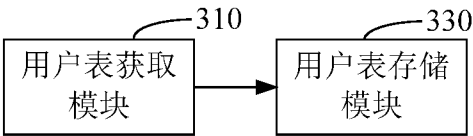


图 20

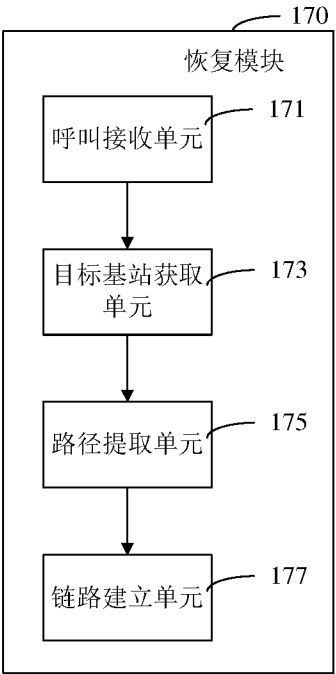


图 21

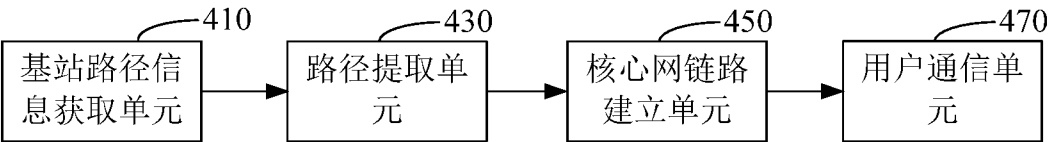


图 22

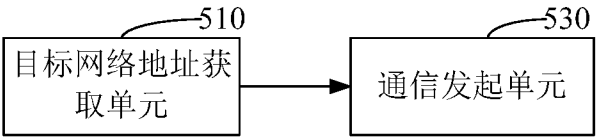


图 23

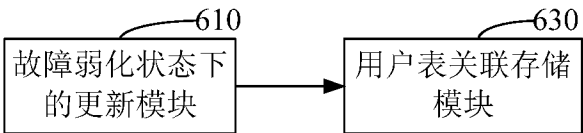


图 24

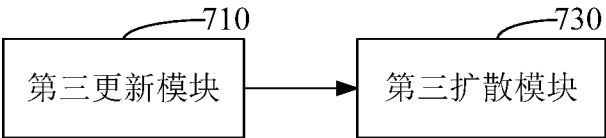


图 25

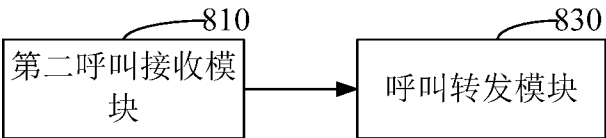


图 26

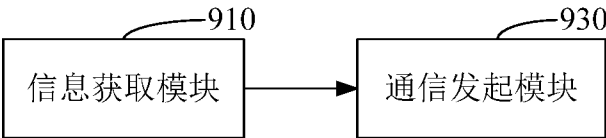


图 27

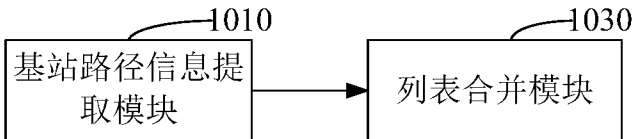


图 28

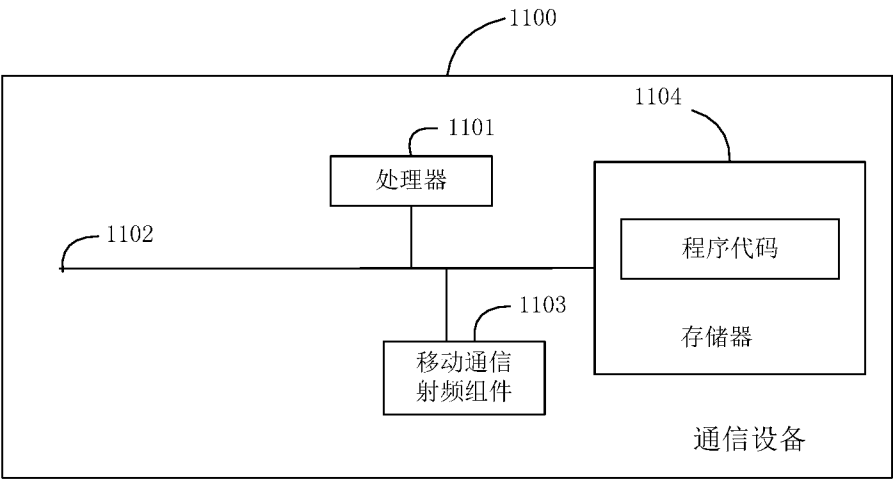


图 29

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

**PCT/CN2016/086556****A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**

H04W 24/04 (2009.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H04W H04L H04Q

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

CNPAT; CNKI; WPI; EPODOC; IEEE; 3GPP: base station, core network, identification, fail, soft, fault, degradation, degeneration, failure, weakening, eNB, eNodeB, base, station, list, EPC, neighboring, path, ID, add, spread, recover

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                | Relevant to claim No. |
|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| E         | CN 105898787 A (HYTERA COMMUNICATIONS CO., LTD.), 24 August 2016 (24.08.2016), the whole document | 1-26                  |
| A         | CN 102340793 A (ZTE CORP.), 01 February 2012 (01.02.2012), the whole document                     | 1-26                  |
| A         | CN 102348222 A (ZTE CORP.), 08 February 2012 (08.02.2012), the whole document                     | 1-26                  |
| A         | US 2010069060 A1 (REBELVOX LLC), 18 March 2010 (18.03.2010), the whole document                   | 1-26                  |

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.☒ See patent family annex.

|                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| * Special categories of cited documents:                                                                                                                                | “T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention                                              |
| “A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance                                                                | “X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone                                                                     |
| “E” earlier application or patent but published on or after the international filing date                                                                               | “Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art |
| “L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) | “&” document member of the same patent family                                                                                                                                                                                                    |
| “O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                  |
| “P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                  |

|                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                         |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|
| Date of the actual completion of the international search<br>22 February 2017 (22.02.2017)                                                                                                                         | Date of mailing of the international search report<br><b>16 March 2017 (16.03.2017)</b> |
| Name and mailing address of the ISA/CN:<br>State Intellectual Property Office of the P. R. China<br>No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao<br>Haidian District, Beijing 100088, China<br>Facsimile No.: (86-10) 62019451 | Authorized officer<br><b>LIU, Jingwei</b><br>Telephone No.: (86-10) <b>62413285</b>     |

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
Information on patent family members

International application No.

**PCT/CN2016/086556**

| Patent Documents referred<br>in the Report | Publication Date | Patent Family    | Publication Date |
|--------------------------------------------|------------------|------------------|------------------|
| CN 105898787 A                             | 24 August 2016   | None             |                  |
| CN 102340793 A                             | 01 February 2012 | WO 2012009975 A1 | 26 January 2012  |
|                                            |                  | US 2013114399 A1 | 09 May 2013      |
|                                            |                  | EP 2597909 A1    | 29 May 2013      |
| CN 102348222 A                             | 08 February 2012 | WO 2012016444 A1 | 09 February 2012 |
|                                            |                  | JP 2013537757 A  | 03 October 2013  |
| US 2010069060 A1                           | 18 March 2010    | WO 2010033390 A1 | 25 March 2010    |
|                                            |                  | US 2009103477 A1 | 23 April 2009    |
|                                            |                  | US 2009103476 A1 | 23 April 2009    |
|                                            |                  | US 2009327422 A1 | 31 December 2009 |
|                                            |                  | US 2010211692 A1 | 19 August 2010   |
|                                            |                  | US 2011064027 A1 | 17 March 2011    |
|                                            |                  | US 2013041663 A1 | 14 February 2013 |
|                                            |                  | US 2013158988 A1 | 20 June 2013     |
|                                            |                  | US 2013176911 A1 | 11 July 2013     |
|                                            |                  | US 2013301482 A1 | 14 November 2013 |
|                                            |                  | US 2010205320 A1 | 12 August 2010   |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                     |                                              |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|
| <b>A. 主题的分类</b><br>H04W 24/04 (2009.01) i<br><br>按照国际专利分类 (IPC) 或者同时按照国家分类和 IPC 两种分类                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                     |                                              |
| <b>B. 检索领域</b><br>检索的最低限度文献 (标明分类系统和分类号)<br>H04W H04L H04Q<br><br>包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献<br><br>在国际检索时查阅的电子数据库 (数据库的名称, 和使用的检索词 (如使用))<br>CNPAT; CNKI; WPI; EPODOC; IEEE; 3GPP: 故障, 弱化, 列表, 基站, 核心网, 相邻, 路径, 标识, 添加, 扩散, 恢复, fail, soft, fault, degradation, degeneration, failure, weakening, eNB, eNodeB, base, station, list, EPC, neighboring, path, ID, add, spread, recover                |                                                                     |                                              |
| <b>C. 相关文件</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                     |                                              |
| 类 型*                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 引用文件, 必要时, 指明相关段落                                                   | 相关的权利要求                                      |
| E                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | CN 105898787 A (海能达通信股份有限公司) 2016年 8月 24日 (2016 - 08 - 24)<br>全文    | 1-26                                         |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | CN 102340793 A (中兴通讯股份有限公司) 2012年 2月 1日 (2012 - 02 - 01)<br>全文      | 1-26                                         |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | CN 102348222 A (中兴通讯股份有限公司) 2012年 2月 8日 (2012 - 02 - 08)<br>全文      | 1-26                                         |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | US 2010069060 A1 (REBELVOX LLC) 2010年 3月 18日 (2010 - 03 - 18)<br>全文 | 1-26                                         |
| <input type="checkbox"/> 其余文件在C栏的续页中列出。 <input checked="" type="checkbox"/> 见同族专利附件。                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                     |                                              |
| * 引用文件的具体类型:<br>“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件<br>“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利<br>“L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件 (如具体说明的)<br>“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件<br>“P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件<br>“T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件<br>“X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性<br>“Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性<br>“&” 同族专利的文件 |                                                                     |                                              |
| 国际检索实际完成的日期<br><br>2017年 2月 22日                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                     | 国际检索报告邮寄日期<br><br>2017年 3月 16日               |
| ISA/CN的名称和邮寄地址<br><br>中华人民共和国国家知识产权局 (ISA/CN)<br>中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088<br>传真号 (86-10) 62019451                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                     | 受权官员<br><br>刘静微<br><br>电话号码 (86-10) 62413285 |

国际检索报告  
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2016/086556

| 检索报告引用的专利文件 |            |    | 公布日<br>(年/月/日) | 同族专利 |            |    | 公布日<br>(年/月/日) |
|-------------|------------|----|----------------|------|------------|----|----------------|
| CN          | 105898787  | A  | 2016年 8月 24日   | 无    |            |    |                |
| CN          | 102340793  | A  | 2012年 2月 1日    | WO   | 2012009975 | A1 | 2012年 1月 26日   |
|             |            |    |                | US   | 2013114399 | A1 | 2013年 5月 9日    |
|             |            |    |                | EP   | 2597909    | A1 | 2013年 5月 29日   |
| CN          | 102348222  | A  | 2012年 2月 8日    | WO   | 2012016444 | A1 | 2012年 2月 9日    |
|             |            |    |                | JP   | 2013537757 | A  | 2013年 10月 3日   |
| US          | 2010069060 | A1 | 2010年 3月 18日   | WO   | 2010033390 | A1 | 2010年 3月 25日   |
|             |            |    |                | US   | 2009103477 | A1 | 2009年 4月 23日   |
|             |            |    |                | US   | 2009103476 | A1 | 2009年 4月 23日   |
|             |            |    |                | US   | 2009327422 | A1 | 2009年 12月 31日  |
|             |            |    |                | US   | 2010211692 | A1 | 2010年 8月 19日   |
|             |            |    |                | US   | 2011064027 | A1 | 2011年 3月 17日   |
|             |            |    |                | US   | 2013041663 | A1 | 2013年 2月 14日   |
|             |            |    |                | US   | 2013158988 | A1 | 2013年 6月 20日   |
|             |            |    |                | US   | 2013176911 | A1 | 2013年 7月 11日   |
|             |            |    |                | US   | 2013301482 | A1 | 2013年 11月 14日  |
|             |            |    |                | US   | 2010205320 | A1 | 2010年 8月 12日   |