



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103249128 B

(45) 授权公告日 2016. 03. 16

(21) 申请号 201210023232. X

CN 101674600 A, 2010. 03. 17,

(22) 申请日 2012. 02. 02

CN 101977430 A, 2011. 02. 16,

(73) 专利权人 京信通信系统(中国)有限公司  
地址 510663 广东省广州市科学城神舟路  
10号

审查员 朱嘉怡

(72) 发明人 李涛 高加志 李馨 廖礼宇

(74) 专利代理机构 广州华进联合专利商标代理  
有限公司 44224  
代理人 王茹 曾旻辉

(51) Int. Cl.

H04W 52/04(2009. 01)

(56) 对比文件

WO 2009140311 A2, 2009. 11. 19,

US 2011223964 A1, 2011. 09. 15,

WO 2011021387 A1, 2011. 02. 24,

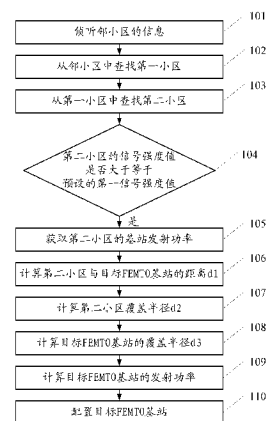
权利要求书2页 说明书8页 附图4页

(54) 发明名称

一种 FEMTO 基站自适应调整功率的方法及装置

(57) 摘要

本发明公开了一种 FEMTO 基站自适应调整功率的方法,包括步骤:侦听目标 FEMTO 的邻基站的小区信息、目标 FEMTO 的接收信号强度值,根据小区信息,查找第一小区;根据第一小区的小区信息,查找第二小区;若第二小区的信号强度值大于等于预设的第一信号强度值,则获取第二小区的基站发射功率;计算第二小区与目标 FEMTO 的距离 d1;计算第二小区覆盖半径 d2;计算目标 FEMTO 基站的覆盖半径 d3;根据边缘场强的最低强度值和 d3 进行计算,得到目标 FEMTO 发射功率;利用目标 FEMTO 发射功率来配置目标 FEMTO。还公开了一种 FEMTO 自适应调整功率的装置,可以降低配置 FEMTO 时引起的信号干扰,提升系统容量。



1. 一种 FEMTO 基站自适应调整功率的方法,其特征是,包括步骤:

侦听目标 FEMTO 基站的各个邻基站的小区信息以及目标 FEMTO 基站的接收信号强度值;其中,所述小区信息包括:小区频点、扰码以及邻基站发射功率;

根据所述小区信息,查找与所述目标 FEMTO 基站有相同频点的第一小区;

根据所述第一小区的小区信息,查找所述第一小区中信号强度值最大的小区:第二小区;

若所述第二小区的信号强度值大于等于预设的第一信号强度值,则获取所述第二小区的基站发射功率;

根据所述第二小区的基站发射功率和所述目标 FEMTO 基站的接收信号强度值进行链路预算和信号传播模型计算,得到所述第二小区与所述目标 FEMTO 基站的距离  $d_1$ ;

根据所述第二小区的信号强度值和边缘场强的最低强度值进行链路预算和信号传播模型计算得到所述第二小区覆盖半径  $d_2$ ;

将所述  $d_1$  减所述  $d_2$  所得的差值作为所述目标 FEMTO 基站的覆盖半径  $d_3$ ;

根据边缘场强的最低强度值和所述  $d_3$  进行链路预算和信号传播模型计算,得到所述目标 FEMTO 基站的发射功率;

利用所述目标 FEMTO 基站的发射功率来配置所述目标 FEMTO 基站。

2. 根据权利要求 1 所述的 FEMTO 基站自适应调整功率的方法,其特征是,

若所述第二小区的基站发射功率小于等于预设的第二功率值,则选用室内传播模型为所述信号传播模型;在所述计算第二小区与所述目标 FEMTO 基站的距离  $d_1$ 、第二小区覆盖半径  $d_2$  以及目标 FEMTO 基站的覆盖半径  $d_3$  的步骤中,根据所述室内传播模型来进行相关计算;

若所述第二小区的基站发射功率大于预设的第二功率值,则计算第二小区与所述目标 FEMTO 基站的距离  $d_1$  时,采用从室外到室内的传播模型;计算第二小区覆盖半径  $d_2$  时,采用室外传播模型,计算目标 FEMTO 基站的覆盖半径  $d_3$  时,采用室内传播模型。

3. 根据权利要求 1 或 2 所述的 FEMTO 基站自适应调整功率的方法,其特征是,

若所述第二小区的信号强度值小于预设第一信号强度值,则直接使用默认 FEMTO 功率配置目标 FEMTO 基站。

4. 一种 FEMTO 基站自适应调整功率的装置,其特征是,包括:

侦听单元,侦听目标 FEMTO 基站的各个邻基站的小区信息以及目标 FEMTO 基站的接收信号强度值,其中所述小区信息包括:小区频点、扰码以及邻基站发射功率;

第一查找单元,根据所述小区信息,查找与所述目标 FEMTO 基站有相同频点的第一小区;

第二查找单元,根据所述第一小区的小区信息,查找所述第一小区中信号强度值最大的第二小区;

第一判断单元,判断所述第二小区的信号强度值是否小于预设的第一信号强度值,若否,则获取所述第二小区的基站发射功率;

第一计算单元,根据所述第二小区的基站发射功率和所述目标 FEMTO 基站的接收信号强度值进行链路预算和信号传播模型计算,得到所述第二小区与所述目标 FEMTO 基站的距离  $d_1$ ;

第二计算单元,根据所述第二小区的信号强度值和边缘场强的最低强度值进行链路预算和信号传播模型计算得到所述第二小区覆盖半径  $d_2$ ;

第三计算单元,将所述  $d_1$  减所述  $d_2$  所得的差值作为所述目标 FEMTO 基站的覆盖半径  $d_3$ ;以及根据边缘场强的最低强度值和所述  $d_3$  进行链路预算和信号传播模型计算,得到所述目标 FEMTO 基站的发射功率;

配置单元,利用所述目标 FEMTO 基站的发射功率来配置所述目标 FEMTO 基站。

5. 根据权利要求 4 所述的 FEMTO 基站自适应调整功率的装置,其特征是,所述装置还包括第二判断单元,用于判断所述第二小区的基站发射功率是否大于预设的第二功率值,若否,则所述第一计算单元、所述第二计算单元以及所述第三计算单元利用室内传播模型作为传播模型进行计算;若是,则所述第一计算单元采用从室外到室内的传播模型计算  $d_1$ ,所述第二计算单元采用室外传播模型计算  $d_2$ ,第三计算单元采用室内传播模型计算  $d_3$ 。

6. 根据权利要求 4 或 5 所述的 FEMTO 基站自适应调整功率的装置,其特征是,

经过所述第一判断单元的判断,所述第二小区的信号强度值小于预设的第一信号强度值,则通知所述配置单元直接使用默认的 FEMTO 功率配置目标 FEMTO 基站。

## 一种 FEMTO 基站自适应调整功率的方法及装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及移动通信领域,具体涉及一种 FEMTO 基站自适应调整功率的方法及装置。

### 背景技术

[0002] 和传统的第二代 GSM900 频段相比,第三代移动通信系统信号衰减更快,对建筑物的穿透特性更差。如何改善第三代移动通信系统的室内覆盖一直是摆在各运营商面前的一大难题,由于 3G 网络的呼吸效应,当宏小区的业务量负载加重时,宏基站的覆盖范围将较小,如果引入 FEMTO 基站将会极大分流宏小区的话务量,从而能够为宏小区用户提供更好的通话质量。

[0003] 一般情况下,FEMTO 基站为 1 个载波,发射功率为 10 ~ 100mW,覆盖半径 10 ~ 35 米左右。支持 4,6 个活动用户。

[0004] 目前第三代移动通信系统都采用 CDMA 技术,CDMA 技术的一大好处是频谱利用率高,所有的宏基站都可以工作的同一个载频上,但是同时,CDMA 也是一个干扰受限的系统,当宏小区之间的同频干扰增大,则宏小区的容量将会减小,大量未规划的 FEMTO 基站的引入会对邻近的宏基站小区内的用户或邻近的 FEMTO 基站小区内的用户产生较大的干扰。尤其是那些新加入的 FEMTO 基站附近的宏基站小区或 FEMTO 基站小区内的用户来说,这种干扰尤其严重,当一个正在通话的用户在进入 FEMTO 基站的覆盖范围时,会受到强烈的下行干扰,干扰严重时会产生掉话。

[0005] 现阶段的 FEMTO 基站系统中,目前比较常用的方案是配置 FEMTO 基站与邻近基站不同的载波,但是当 FEMTO 基站大量部署时,FEMTO 基站之间也会产生较大的干扰,尤其是在密集的居民小区内,即使 FEMTO 基站使用多个不同的载波也不能很好的解决干扰问题。现有 FEMTO 基站功率配置方法也有将初始下行链路导频发射功率设为下行最大发射功率的 10%,而在后期下行导频发射功率优化时,将 FEMTO 基站内所有家庭用户上传的信噪比与设定的信噪比阈值进行比较,根据获得的结果来计算导频功率的调整值;

[0006] 但是,由于 FEMTO 基站支持的同时在线用户数较少(4 到 6 个),采用此统计方法时,小区内用户少,统计量相应较少,获得导频功率的指标值可能存在不准确的情况。按照不准确的导频功率来配置新加入的 FEMTO 基站,容易加大信号干扰,减少系统容量。

### 发明内容

[0007] 本发明的目的是提供一种 FEMTO 基站自适应调整功率的方法,可以降低配置 FEMTO 基站时引起的信号干扰,提升系统容量。

[0008] 一种 FEMTO 基站自适应调整功率的方法,包括步骤:

[0009] 侦听目标 FEMTO 基站的各个邻基站的小区信息以及目标 FEMTO 基站的接收信号强度值,其中所述小区信息包括:小区频点、扰码以及邻基站发射功率;

[0010] 根据所述小区信息,查找与所述目标 FEMTO 基站有相同频点的第一小区;

[0011] 根据所述第一小区的小区信息,查找所述第一小区中信号强度值最大的小区:第二小区;

[0012] 若所述第二小区的信号强度值大于等于预设的第一信号强度值,则获取所述第二小区的基站发射功率;

[0013] 根据所述第二小区的基站发射功率和所述目标 FEMTO 基站的接收信号强度值进行链路预算和信号传播模型计算,得到所述第二小区与所述目标 FEMTO 基站的距离  $d1$ ;

[0014] 根据所述第二小区的信号强度值和边缘场强的最低强度值进行链路预算和信号传播模型计算得到所述第二小区覆盖半径  $d2$ ;

[0015] 将  $d1$  减  $d2$  所得的差值作为所述目标 FEMTO 基站的覆盖半径  $d3$ ;

[0016] 根据边缘场强的最低强度值和所述  $d3$  进行链路预算和信号传播模型计算,得到所述目标 FEMTO 基站的发射功率;

[0017] 利用所述目标 FEMTO 基站的发射功率来配置所述目标 FEMTO 基站。

[0018] 本发明方法,在 FEMTO 基站刚加入网络或 FEMTO 基站运行一定的时间后,FEMTO 基站通过侦听网络内邻近各小区的信息,并根据侦听到的各小区的信息,选择接收到同频小区中信号强度值最大的小区进行干扰分析;当本 FEMTO 基站与接收到的同频小区中信号强度值最大的小区干扰较小时,与其它的基站小区干扰会更小,此方法即是通过覆盖的原理,结合链路预算和传播模型,使得本 FEMTO 基站的发射功率与邻近的同频小区中信号强度值最大的小区刚好相切,满足无缝覆盖的要求,此时既减少了干扰,同时又满足了覆盖。此方法能较好的实现 FEMTO 基站发射功率的自适应调整,同时又降低了小区之间的干扰,从而提升系统容量。

[0019] 本发明的另一个目的是提供一种 FEMTO 基站自适应调整功率的装置,可以降低配置 FEMTO 基站时引起的信号干扰,提升系统容量。

[0020] 一种 FEMTO 基站自适应调整功率的装置,包括:

[0021] 侦听单元,侦听目标 FEMTO 基站的各个邻基站的小区信息以及目标 FEMTO 基站的接收信号强度值,其中所述小区信息包括:小区频点、扰码以及邻基站发射功率;

[0022] 第一查找单元,根据所述小区信息,查找与所述目标 FEMTO 基站有相同频点的第一小区;

[0023] 第二查找单元,根据所述第一小区的小区信息,查找所述第一小区中信号强度值最大的小区:第二小区;

[0024] 第一判断单元,判断所述第二小区的信号强度值是否小于预设的第一信号强度值,若否,则获取所述第二小区的基站发射功率;

[0025] 第一计算单元,根据所述第二小区的基站发射功率和所述目标 FEMTO 基站的接收信号强度值进行链路预算和信号传播模型计算,得到所述第二小区与所述目标 FEMTO 基站的距离  $d1$ ;

[0026] 第二计算单元,根据所述第二小区的信号强度值和边缘场强的最低强度值进行链路预算和信号传播模型计算得到所述第二小区覆盖半径  $d2$ ;

[0027] 第三计算单元,将  $d1$  减  $d2$  所得的差值作为所述目标 FEMTO 基站的覆盖半径  $d3$ ;以及根据边缘场强的最低强度值和所述  $d3$  进行链路预算和信号传播模型计算,得到所述目标 FEMTO 基站的发射功率;

[0028] 配置单元,利用所述目标 FEMTO 基站的发射功率来配置所述目标 FEMTO 基站。

[0029] 本发明装置,在 FEMTO 基站刚加入网络或 FEMTO 基站运行一定的时间后,FEMTO 基站通过侦听网络内邻近各小区的信息,并根据侦听到的各小区的信息,选择接收到同频小区中信号强度值最大的小区进行干扰分析;当本 FEMTO 基站与接收到的同频小区中信号强度值最大的小区干扰较小时,与其它的基站小区干扰会更小,此方法即是通过覆盖的原理,结合链路预算和传播模型,使得本 FEMTO 基站的发射功率与邻近的同频小区中信号强度值最大的小区刚好相切,满足无缝覆盖的要求,此时既减少了干扰,同时又满足了覆盖。此方法能较好的实现 FEMTO 基站发射功率的自适应调整,同时又降低了小区之间的干扰,从而提升系统容量。

### 附图说明

[0030] 图 1 是本发明方法的一个实施例流程图;

[0031] 图 2 是本发明装置的一个结构示意图;

[0032] 图 3 是本发明装置的另一个结构示意图;

[0033] 图 4 是本发明中目标 FEMTO 基站与同频邻小区信号强度值最大的小区相切时的示意图。

### 具体实施方式

[0034] 为了方便理解本发明,下面将结合附图进行阐述。

[0035] 请参考图 1,首先介绍,一种 FEMTO 基站自适应调整功率的方法,包括步骤:

[0036] 101、侦听邻小区的信息;

[0037] 侦听目标 FEMTO 基站的各个邻基站的小区信息以及目标 FEMTO 基站的接收信号强度值,其中小区信息包括:小区频点、扰码以及邻基站发射功率。

[0038] 具体的,对于 TD-SCDMA 网络来说,小区信息中的信号强度值为 P-CCPCH RSCP 值,其中,P-CCPCH(Primary Common Control Physical Channel,主公共控制物理信道);RSCP(Received Signal Code Power,接收信号码功率)值;对于 CDMA2000 网络来说,小区信息中的信号强度值为 PICH RSCP 值;其中,PICH(Paging Indicator Channel,寻呼指示信道);对于 WCDMA 网络来说,小区信息中的信号强度值为 CPICH RSCP 值;其中,CPICH(Common Pilot Channel,公共导频信道)。

[0039] 102、从邻小区中查找第一小区;

[0040] 根据小区信息的小区频点和扰码,查找第一小区,其中,第一小区与目标 FEMTO 基站有相同频点。

[0041] 103、从第一小区中查找第二小区;

[0042] 根据第一小区的小区信息,查找第二小区,其中,第二小区是第一小区中信号强度值最大的小区。

[0043] 104、第二小区的信号强度值是否大于等于预设的第一信号强度值;

[0044] 判断第二小区的信号强度值是否大于等于预设的第一信号强度值,若第二小区的信号强度值大于等于预设的第一信号强度值,则进行 105 步骤。

[0045] 105、获取第二小区的基站发射功率;

[0046] 具体的,对于 TD-SCDMA 网络来说,第二小区的基站发射功率为 P-CCPCH 信道的发射功率 (PCCPCH TxPower);对于 CDMA2000 网络来说,第二小区的基站发射功率为 PICH 信道的发射功率 (PICH TxPower);对于 WCDMA 网络来说,第二小区的基站发射功率为 CPICH 信道的发射功率 (CPICH TxPower)。

[0047] 106、计算第二小区与目标 FEMTO 基站的距离 d1;

[0048] 根据第二小区的基站发射功率和目标 FEMTO 基站的接收信号强度值进行链路预算和信号传播模型计算,得到第二小区与目标 FEMTO 基站的距离 d1。

[0049] 具体地,对 TD-SCDMA 网络来说,链路预算可采用如下方式:

[0050] 链路预算:接收信号强度可按下式计算:

$$P_{rx} = P_{tx} + G_t - P_{pathloss} + G_r \text{ (dBm)} \quad (1)$$

[0052] 其中,  $P_{tx}$ :天线入口功率,此处为 PCCPCH 信道发射功率;  $G_t$ :基站端发射天线增益;  $P_{pathloss}$ :路径损耗;  $G_r$ :UE 端接收天线增益;

[0053] 由上式可得路径损耗为:

$$P_{pathloss} = P_{tx} + G_t - P_{rx} + G_r \text{ (dBm)} \quad (2)$$

[0055] 其中,  $P_{tx}$ 为基站小区 PCCPCH 信道上的发射功率,基站端天线增益  $G_t$ 在 TD-SCDMA 频段一般为 3dBi,而 UE 端的天线参考增益为 0dBi (dBi 的参考基准为全方向性天线),由基站小区的 PCCPCH 信道上的发射功率,  $G_t$ ,  $G_r$ 和基站小区边缘 UE 的最低接收功率值可以计算获得  $P_{pathloss}$ ,  $P_{rx}$ 为目标 FEMTO 基站的接收信号强度值。

[0056] 可采用室内传播模型:

$$P_{pathloss} = P_{pathloss(1m)} + 20 \times \log_{10}(d) + FAF + 8 \text{ (dB)} \quad (3)$$

[0058] 其中,  $P_{pathloss}$ :路径损耗 (单位: dB);

[0059]  $P_{pathloss(1m)}$ :距离天线 1 米处的路径衰减 (dB),参考值为 39dB;

[0060]  $d$ :发射基站与接收信号位置的距离 (m);

[0061] FAF:环境损耗附加值 (dB),和建筑物类型、建筑结构、所用材料等相关,具体取值需要结合建筑物类型,结构以及室内分布的工程经验而来,此值需要在结合具体的场景进行取值;

[0062] 8dB:室内环境下的衰落余量,包括空间衰落效应和时间衰落效应引起的衰落。

[0063] 亦可采用室外传播模型:

$$P_{pathloss} = 37.6 \times \log_{10}(d) + 15.3 \text{ (dB)} \quad (4)$$

[0065] 37.6:距离天线 1 米处的路径衰减 (dB),参考值为 37.6dB;

[0066]  $d$ :发射基站与接收信号位置的距离 (m);

[0067] 15.3dB:衰落余量;

[0068] 由上述室内传播模型公式 (3),室外传播模型 (4) 可以计算出距离 d1。

[0069] 也可采用从室外到室内的传播模型:

$$P_{pathloss} = 29 + \log_{10}(d) \quad (5)$$

[0071] 其中,  $P_{pathloss}$ :路径损耗 (dB);

[0072]  $d$ :发射基站与接收信号位置的距离 (m)。

[0073] 由上述室外到室内传播模型公式 (5) 也可以计算出距离 d1。

[0074] 具体实施时,优选上述 3 种传播模型中的第三种来进行相关运算。

[0075] 107、计算第二小区覆盖半径  $d_2$ ；

[0076] 根据第二小区的信号强度值和边缘场强的最低强度值进行链路预算和信号传播模型计算得到第二小区覆盖半径  $d_2$ ；

[0077] 具体的,进行室内覆盖时,边缘场强大小不低于  $-85\text{dBm}$ ,即边缘场强的最低强度值为  $-85\text{dBm}$ ；

[0078] 利用公式 (2) 和 (3) 或者公式 (2) 和 (4) 或者公式 (2) 和 (5) 可以得到第二小区覆盖半径  $d_2$  ;即：

[0079] 方式一：

[0080] 1、根据公式 (2) : $P_{\text{pathloss}} = P_{\text{tx}} + G_t - P_{\text{rx}} + G_r$  (dBm), 其中,  $P_{\text{tx}}$  为基站小区 PCCPCH 信道上的发射功率, 基站端天线增益  $G_t$  在 TD-SCDMA 频段一般为  $3\text{dBi}$ , 而 UE 端的天线参考增益为  $0\text{dBi}$  ( $\text{dBi}$  的参考基准为全方向性天线), 由基站小区的 PCCPCH 信道上的发射功率,  $G_t$ ,  $G_r$  和基站小区边缘 UE 的最低接收功率值可以计算获得  $P_{\text{pathloss}}$ ,  $P_{\text{rx}}$  为缘场强的最低强度值  $-85\text{dBm}$ ；

[0081] 2、根据公式 (3) : $P_{\text{pathloss}} = P_{\text{pathloss}(1\text{m})} + 20 \times \log_{10}(d) + \text{FAF} + 8$  (dB) ;即可得到第二小区覆盖半径  $d_2$ 。

[0082] 或者,方式二：

[0083] 3、根据公式 (2) : $P_{\text{pathloss}} = P_{\text{tx}} + G_t - P_{\text{rx}} + G_r$  (dBm), 其中, 其中,  $P_{\text{tx}}$  为基站小区 PCCPCH 信道上的发射功率, 宏基站端天线增益  $G_t$  在 TD-SCDMA 频段一般为  $15\text{dBi}$ , 而 UE 端的天线参考增益为  $0\text{dBi}$  ( $\text{dBi}$  的参考基准为全方向性天线), 由基站小区的 PCCPCH 信道上的发射功率,  $G_t$ ,  $G_r$  和基站小区边缘 UE 的最低接收功率值可以计算获得  $P_{\text{pathloss}}$ ,  $P_{\text{rx}}$  为缘场强的最低强度值  $-85\text{dBm}$ ；

[0084] 4、根据公式 (4) : $P_{\text{pathloss}} = 37.6 \times \log_{10}(d) + 15.3$  (dB) ;即可得到第二小区覆盖半径  $d_2$ 。

[0085] 或者,方式三：

[0086] 5、根据公式 (2) : $P_{\text{pathloss}} = P_{\text{tx}} + G_t - P_{\text{rx}} + G_r$  (dBm), 其中, 其中,  $P_{\text{tx}}$  为基站小区 PCCPCH 信道上的发射功率, 宏基站端天线增益  $G_t$  在 TD-SCDMA 频段一般为  $15\text{dBi}$ , 而 UE 端的天线参考增益为  $0\text{dBi}$  ( $\text{dBi}$  的参考基准为全方向性天线), 由基站小区的 PCCPCH 信道上的发射功率,  $G_t$ ,  $G_r$  和基站小区边缘 UE 的最低接收功率值可以计算获得  $P_{\text{pathloss}}$ ,  $P_{\text{rx}}$  为缘场强的最低强度值  $-85\text{dBm}$ ；

[0087] 6、根据公式 (5) : $P_{\text{pathloss}} = 29 + \log_{10}(d)$  ;即可得到第二小区覆盖半径  $d_2$ 。

[0088] 具体实施时,只选上述方式的其中一种。但是可以根据参考小区的基站类型优选计算方法,具体的,若参考小区为 Femto 基站小区,则选用方法一,若参考小区为宏基站小区,则选择方法二。

[0089] 108、计算目标 FEMTO 基站的覆盖半径  $d_3$ ；

[0090] 将  $d_1$  减去  $d_2$  的差值作为目标 FEMTO 基站的覆盖半径  $d_3$ 。

[0091] 109、计算目标 FEMTO 基站的发射功率；

[0092] 根据边缘场强的最低强度值和目标 FEMTO 基站的覆盖半径  $d_3$  进行链路预算和信号传播模型计算,得到目标 FEMTO 基站的发射功率。

[0093] 具体的,求取目标 FEMTO 基站的发射功率方式为：



[0094] 其中一种方式：

[0095] 利用公式根据公式 (3) :  $P_{\text{pathloss}} = P_{\text{pathloss}(1m)} + 20 \times \log_{10}(d) + \text{FAF} + 8 \text{ (dB)}$  ;其中 d 为 d3 ;

[0096] 利用公式 (2) :  $P_{\text{pathloss}} = P_{\text{tx}} + G_t - P_{\text{rx}} + G_r \text{ (dBm)}$ , 其中,  $P_{\text{tx}}$  为基站小区 PCCPCH 信道上的发射功率, 基站端天线增益  $G_t$  在 TD-SCDMA 频段一般为 3dBi, 而 UE 端的天线参考增益为 0dBi (dBi 的参考基准为全方向性天线), 由基站小区的 PCCPCH 信道上的发射功率,  $G_t$ ,  $G_r$  和基站小区边缘 UE 的最低接收功率值可以计算获得  $P_{\text{pathloss}}$ ,  $P_{\text{rx}}$  为缘场强的最低强度值 -85dBm ;

[0097] 即可求得  $P_{\text{tx}}$ : 目标 FEMTO 基站的发射功率。

[0098] 另一种方式：

[0099] 根据公式 (4) :  $P_{\text{pathloss}} = 37.6 \times \log_{10}(d) + 15.3 \text{ (dB)}$  ;其中, d 为 d3 ;

[0100] 利用公式 (2) :  $P_{\text{pathloss}} = P_{\text{tx}} + G_t - P_{\text{rx}} + G_r \text{ (dBm)}$ , 其中, 其中,  $P_{\text{tx}}$  为基站小区 PCCPCH 信道上的发射功率, 宏基站端天线增益  $G_t$  在 TD-SCDMA 频段一般为 15dBi, 而 UE 端的天线参考增益为 0dBi (dBi 的参考基准为全方向性天线), 由基站小区的 PCCPCH 信道上的发射功率,  $G_t$ ,  $G_r$  和基站小区边缘 UE 的最低接收功率值可以计算获得  $P_{\text{pathloss}}$ ,  $P_{\text{rx}}$  为缘场强的最低强度值 -85dBm ;

[0101] 即可求得  $P_{\text{tx}}$ : 目标 FEMTO 基站的发射功率。

[0102] 另一种方式：

[0103] 根据公式 (5) :  $P_{\text{pathloss}} = 29 + \log_{10}(d)$  ;其中, d 为 d3 ;

[0104] 利用公式 (2) :  $P_{\text{pathloss}} = P_{\text{tx}} + G_t - P_{\text{rx}} + G_r \text{ (dBm)}$ , 其中, 其中,  $P_{\text{tx}}$  为基站小区 PCCPCH 信道上的发射功率, 宏基站端天线增益  $G_t$  在 TD-SCDMA 频段一般为 15dBi, 而 UE 端的天线参考增益为 0dBi (dBi 的参考基准为全方向性天线), 由基站小区的 PCCPCH 信道上的发射功率,  $G_t$ ,  $G_r$  和基站小区边缘 UE 的最低接收功率值可以计算获得  $P_{\text{pathloss}}$ ,  $P_{\text{rx}}$  为缘场强的最低强度值 -85dBm ;

[0105] 即可求得  $P_{\text{tx}}$ : 目标 FEMTO 基站的发射功率。

[0106] 具体实施时, 优选上述方式中的第一种方法。

[0107] 110、配置目标 FEMTO 基站。

[0108] 利用目标 FEMTO 基站的发射功率来配置目标 FEMTO 基站。

[0109] 本发明方法, 在 FEMTO 基站刚加入网络或 FEMTO 基站运行一定的时间后, FEMTO 基站通过侦听网络内邻近各小区的信息, 并根据侦听到的各小区的信息, 选择接收到同频小区中信号强度值最大的小区进行干扰分析; 当本 FEMTO 基站与接收到的同频小区中信号强度值最大的小区干扰较小时, 与其它的基站小区干扰会更小, 此方法即是通过覆盖的原理, 结合链路预算和传播模型, 使得本 FEMTO 基站的发射功率与邻近的同频小区中信号强度值最大的小区刚好相切, 满足无缝覆盖的要求, 此时既减少了干扰, 同时又满足了覆盖。此方法能较好的实现 FEMTO 基站发射功率的自适应调整, 同时又降低了小区之间的干扰, 从而提升系统容量。

[0110] 在本发明实施例中, 当应用在 WCDMA 系统和 CDMA2000 系统中时, 上述步骤 106 至步骤 109 的相关运算中, 与 TD-SCDMA 系统的区别仅在于关于 PCCPCH 信道上的发射功率的取值替换成对应的信道取值, 对于 WCDMA 系统, 替换成 CPICH 信道上的发射功率, 对于

CDMA2000 系统, 替换成 PICH 信道上的发射功率。

[0111] 考虑到, 上述实施例, 对于不同的传播模型会有些差异, 为了选择更合适的传播模型, 进一步降低信号干扰, 可对上述实施例作进一步改进:

[0112] 若第二小区的基站发射功率小于等于预设的第二功率值, 则选用室内传播模型为信号传播模型; 在计算第二小区与目标 FEMTO 基站的距离  $d_1$ 、第二小区覆盖半径  $d_2$  以及目标 FEMTO 基站的覆盖半径  $d_3$  的步骤中, 根据室内传播模型来进行相关计算;

[0113] 若第二小区的基站发射功率大于预设的第二功率值, 则选用室外到室内的传播模型为信号传播模型, 则需要选择不同的传播模型, 其中, 计算第二小区与所述目标 FEMTO 基站的距离  $d_1$  时, 采用从室外到室内的传播模型, 计算第二小区覆盖半径  $d_2$  时, 采用室外传播模型, 计算目标 FEMTO 基站的覆盖半径  $d_3$  时, 采用室内传播模型来计算。

[0114] 具体的, 若第二小区的基站发射功率大于 20dBm, 则选择室外到室内的传播模型; 若第二小区的基站发射功率小于等于 20dBm, 则选择室内传播模型。

[0115] 在上述步骤 104 中, 若第二小区的信号强度值小于预设第一信号强度值,

[0116] 同频干扰较小, 则直接使用默认的 FEMTO 功率 (Femto 系统提供的最大发射功率) 配置目标 FEMTO 基站: 直接使用 Femto 系统提供的最大发射功率, 设置 PCCPCH 最大发射功率为 Femto 基站最大发射功率的 1/8, 设置 Femto 基站导频发射功率和 MS 的最大发射功率与 PCCPCH 最大发射功率相同。

[0117] 接着介绍本发明装置, 请参考图 2, 一种 FEMTO 基站自适应调整功率的装置, 包括:

[0118] 侦听单元 T1, 侦听目标 FEMTO 基站的各个邻基站的小区信息以及目标 FEMTO 基站的接收信号强度值, 其中小区信息包括: 小区频点、扰码以及邻基站发射功率;

[0119] 第一查找单元 T2, 根据小区信息, 查找第一小区, 其中, 第一小区与目标 FEMTO 基站有相同频点;

[0120] 第二查找单元 T3, 根据第一小区的小区信息, 查找第二小区, 其中, 第二小区是第一小区中信号强度值最大的小区;

[0121] 第一判断单元 T4, 判断第二小区的信号强度值是否小于预设的第一信号强度值, 若否, 则获取第二小区的基站发射功率;

[0122] 第一计算单元 T5, 根据第二小区的基站发射功率和目标 FEMTO 基站的接收信号强度值进行链路预算和信号传播模型计算, 得到第二小区与目标 FEMTO 基站的距离  $d_1$ ;

[0123] 第二计算单元 T6, 根据第二小区的信号强度值和边缘场强的最低强度值进行链路预算和信号传播模型计算得到第二小区覆盖半径  $d_2$ ;

[0124] 第三计算单元 T7, 将  $d_1$  减去  $d_2$  的差值作为目标 FEMTO 基站的覆盖半径  $d_3$ ; 以及根据边缘场强的最低强度值和  $d_3$  进行链路预算和信号传播模型计算, 得到目标 FEMTO 基站的发射功率;

[0125] 配置单元 T8, 利用目标 FEMTO 基站的发射功率来配置目标 FEMTO 基站。

[0126] 本发明装置, 在 FEMTO 基站刚加入网络或 FEMTO 基站运行一定的时间后, FEMTO 基站通过侦听网络内邻近各小区的信息, 并根据侦听到的各小区的信息, 选择接收到同频小区中信号强度值最大的小区进行干扰分析; 当本 FEMTO 基站与接收到的同频小区中信号强度值最大的小区干扰较小时, 与其它的基站小区干扰会更小, 此方法即是通过覆盖的原理, 结合链路预算和传播模型, 使得本 FEMTO 基站的发射功率与邻近的同频小区中信号强度值

最大的小区刚好相切,满足无缝覆盖的要求,此时既减少了干扰,同时又满足了覆盖。此方法能较好的实现 FEMTO 基站发射功率的自适应调整,同时又降低了小区之间的干扰,从而提升系统容量。

[0127] 考虑到,上述实施例中,对于不同的传播模型会有些差异,为了选择更合适的传播模型,进一步降低信号干扰,可对上述实施例作进一步改进:装置还包括第二判断单元 T9,用于判断第二小区的基站发射功率是否大于预设的第二信号强度值,若否,则第一计算单元 T5、第二计算单元 T6 以及第三计算单元 T7 利用室内传播模型作为传播模型进行计算;若是,则第一计算单元 T5 采用从室外到室内的传播模型计算 d1,第二计算单元 T6 采用室外传播模型计算 d2,第三计算单元 T7 采用室内传播模型进行计算 d3。

[0128] 具体的,若第二小区的基站发射功率大于 20dBm,则选择室外到室内的传播模型;若第二小区的基站发射功率小于等于 20dBm,则选择室内传播模型。

[0129] 经过第一判断单元 T4 的判断,若第二小区的信号强度值小于预设第一信号强度值,同频干扰较小,则述第二小区的信号强度值小于预设的第一信号强度值,则通知配置单元 T8 直接使用默认的 FEMTO 功率 (Femto 系统提供的最大发射功率) 配置目标 FEMTO 基站:直接使用 Femto 系统提供的最大发射功率,设置 PCCPCH 最大发射功率为 Femto 基站最大发射功率的 1/8,设置 Femto 基站导频发射功率和 MS 的最大发射功率与 PCCPCH 最大发射功率相同。

[0130] 以上所述的本发明实施方式,并不构成对本发明保护范围的限定。任何在本发明的精神和原则之内所作的修改、等同替换和改进等,均应包含在本发明的权利要求保护范围之内。

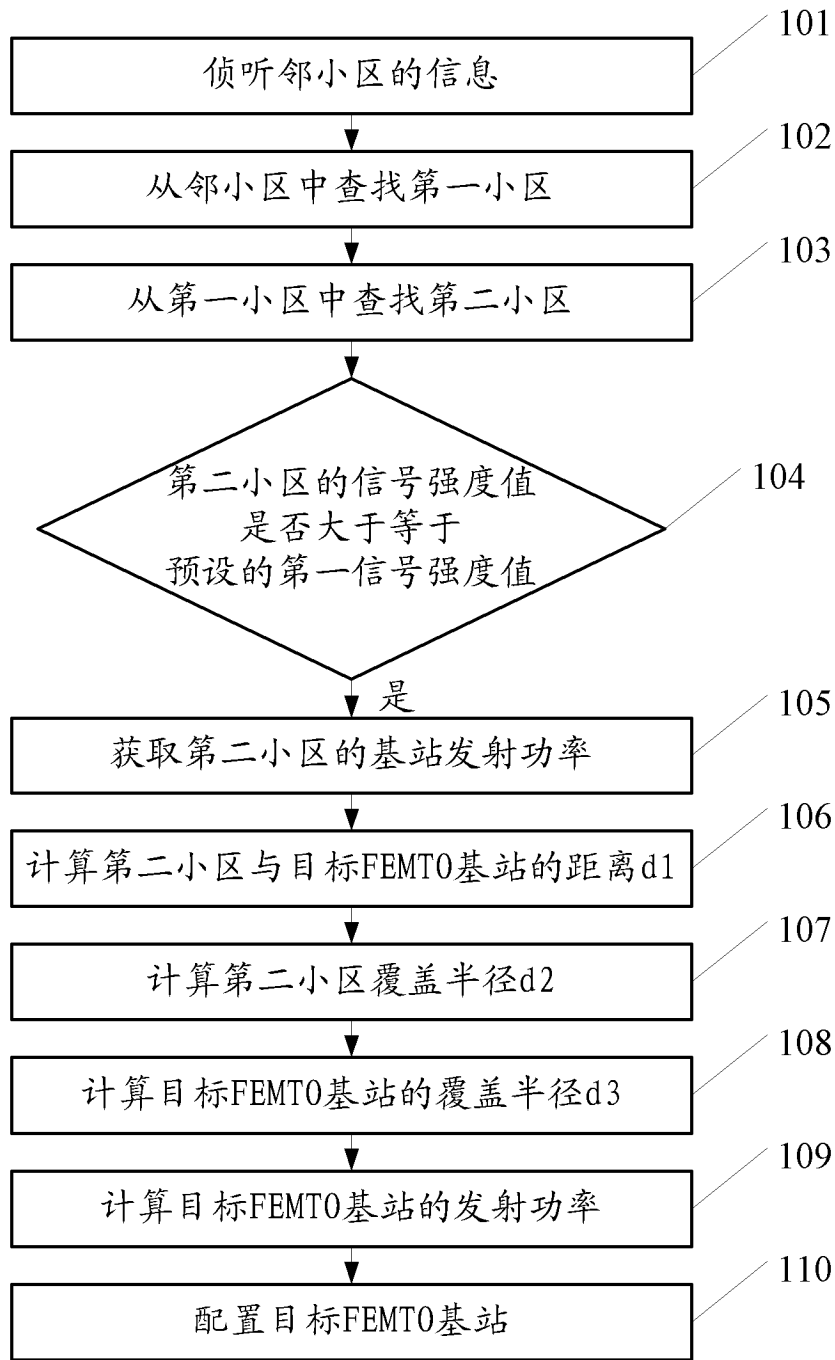


图 1

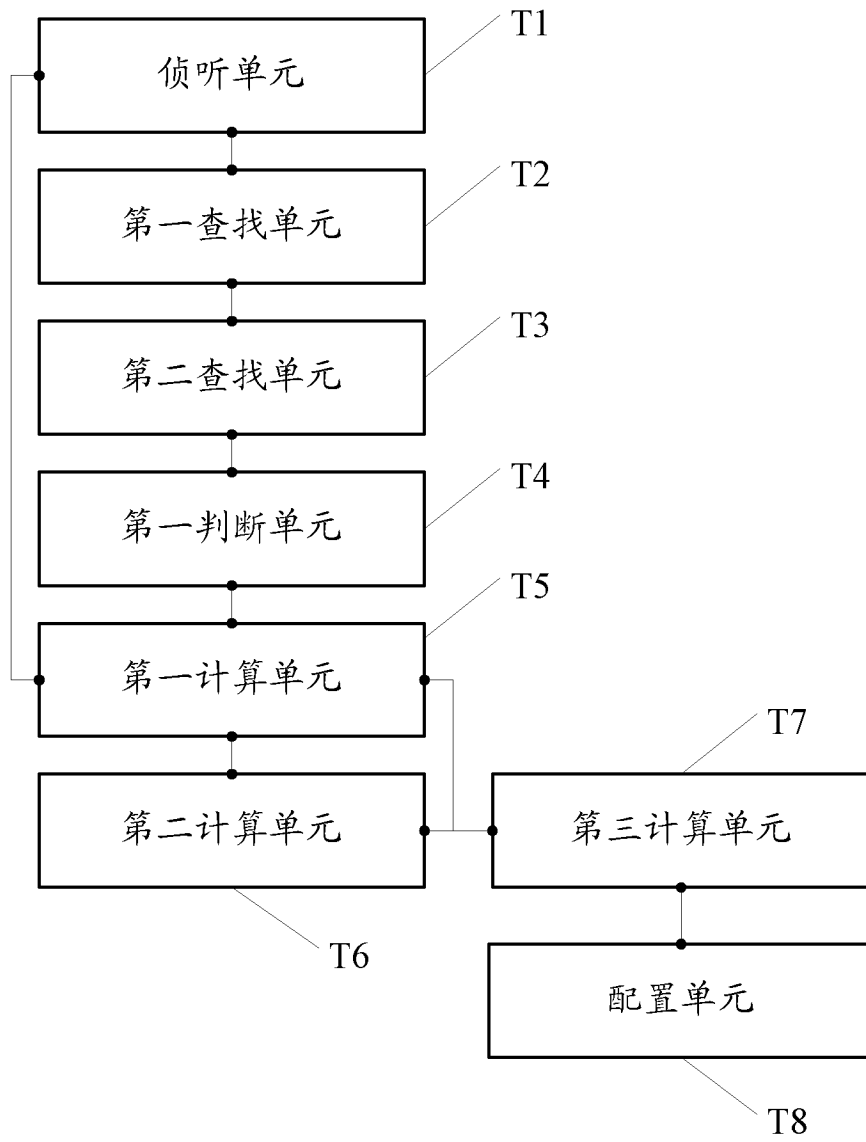


图 2

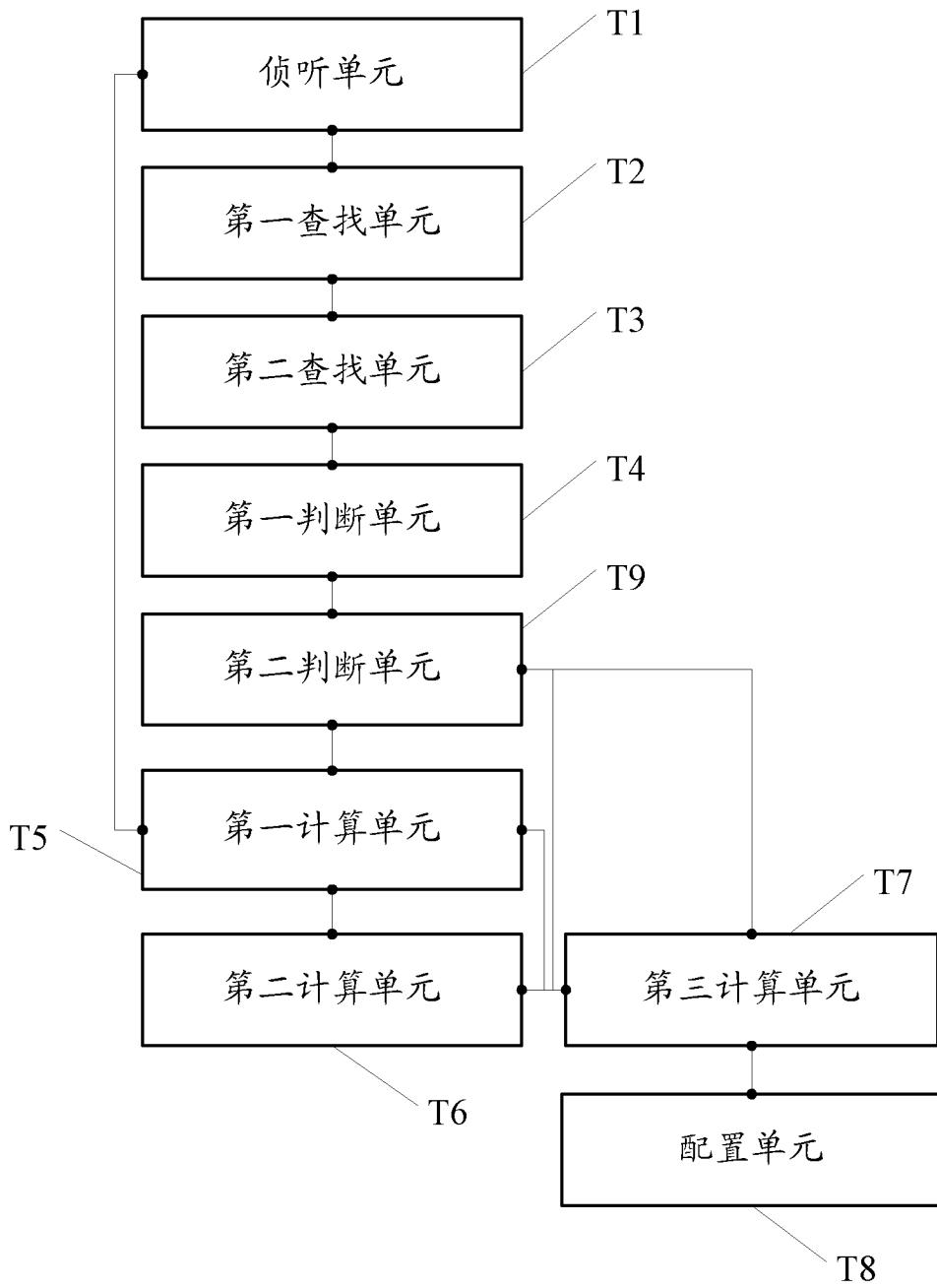


图 3

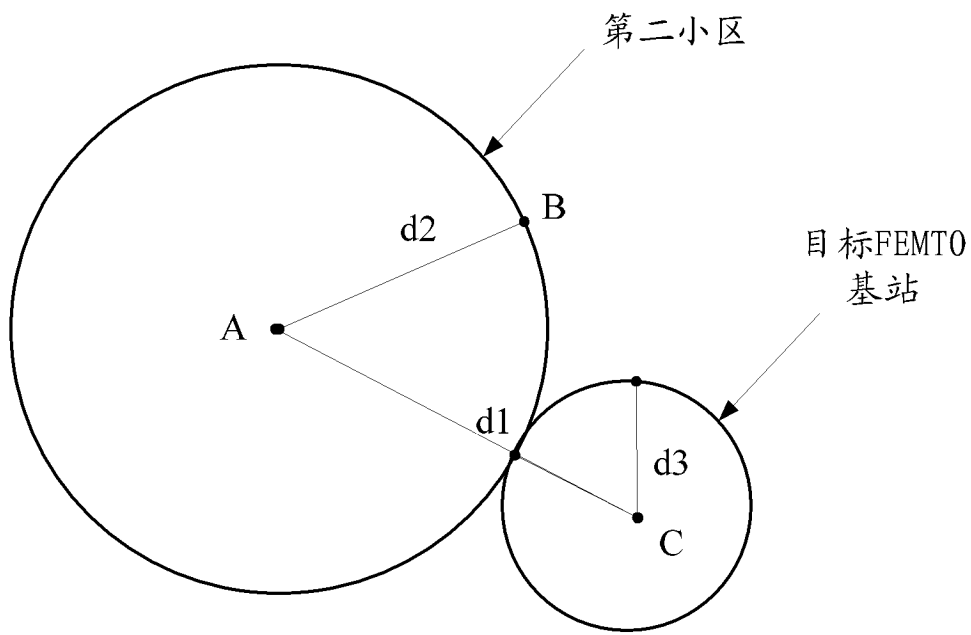


图 4