



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105704792 A

(43) 申请公布日 2016. 06. 22

(21) 申请号 201410705625. 8

(22) 申请日 2014. 11. 27

(71) 申请人 中国移动通信集团公司
地址 100032 北京市西城区金融大街 29 号

(72) 发明人 何金薇 邵泽才

(74) 专利代理机构 北京银龙知识产权代理有限公司 11243
代理人 许静 黄灿

(51) Int. Cl.
H04W 52/02(2009. 01)

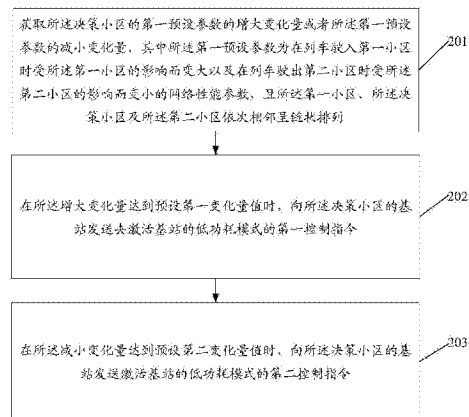
权利要求书2页 说明书11页 附图4页

(54) 发明名称

一种铁路沿线基站的节能方法及装置

(57) 摘要

本发明提供一种铁路沿线基站的节能方法及装置,解决铁路沿线场景下使用参数门限值判断基站关闭和唤醒时,由于参数变化不明显不易设置合理地门限值,达不到应有节能的问题。其中方法包括:获取决策小区的第一预设参数的增大变化量或者第一预设参数的减小变化量,其中第一预设参数为在列车驶入第一小区时受第一小区的影响而变大以及在列车驶出第二小区时受第二小区的影响而变小的网络性能参数,且第一小区、决策小区及第二小区依次相邻呈链状排列;在增大变化量达到预设第一变化量值时,向决策小区的基站发送去激活基站的低功耗模式的第一控制指令;在减小变化量达到预设第二变化量值时,向决策小区的基站发送激活基站的低功耗模式的第二控制指令。



1. 一种铁路沿线基站的节能方法,应用于决策小区,其特征在于,所述方法包括:

获取所述决策小区的第一预设参数的增大变化量或者所述第一预设参数的减小变化量,其中所述第一预设参数为在列车驶入第一小区时受所述第一小区的影响而变大以及在列车驶出第二小区时受所述第二小区的影响而变小的网络性能参数,且所述第一小区、所述决策小区及所述第二小区依次相邻呈链状排列;

在所述增大变化量达到预设第一变化量值时,向所述决策小区的基站发送去激活基站的低功耗模式的第一控制指令;

在所述减小变化量达到预设第二变化量值时,向所述决策小区的基站发送激活基站的低功耗模式的第二控制指令。

2. 根据权利要求1所述方法,其特征在于,还包括:

所述决策小区接收来自决策小区的链状相邻小区中服务小区的第一控制指令,触发所述决策小区的基站由低功耗模式进入正常工作模式;或者

所述决策小区接收来自决策小区的链状相邻小区中服务小区的第二控制指令,触发所述决策小区的基站由正常工作模式进入低功耗模式。

3. 根据权利要求1所述方法,其特征在于,所述第一预设参数为所述决策小区的基站上行每个物理资源块 PRB 上检测到的干扰噪声的平均值。

4. 一种铁路沿线基站的节能方法,应用于服务小区,所述服务小区为决策小区的链状相邻小区,其特征在于,所述方法包括:

获取所述服务小区的第二预设参数的增大变化量或者减小变化量,其中所述第二预设参数为列车驶入/驶出所述服务小区使得所述服务小区的网络性能参数有变化的参数;

在所述第二预设参数的增大变化量达到预设第三变化量值时,向所述决策小区的基站发送去激活基站的低功耗模式的第一控制指令;或者

在所述第二预设参数的减小变化量达到预设第四变化量值时,向所述决策小区的基站发送去激活基站的低功耗模式的第一控制指令;

在所述决策小区的基站开启预设时间后,向所述决策小区的基站发送激活基站的低功耗模式的第二控制指令。

5. 根据权利要求4所述方法,其特征在于,所述在所述第二预设参数的增大变化量达到预设第三变化量值时,向所述决策小区的基站发送去激活基站的低功耗模式的第一控制指令的步骤,具体为:

在所述第二预设参数的增大变化量达到预设第三变化量值时,经由预设接口向所述决策小区的基站发送去激活基站的低功耗模式的第一控制指令。

6. 根据权利要求4所述方法,其特征在于,所述在所述第二预设参数的减小变化量达到预设第四变化量值时,向所述决策小区的基站发送去激活基站的低功耗模式的第一控制指令的步骤,具体为:

在所述第二预设参数的减小变化量达到预设第四变化量值时,经由预设接口向所述决策小区的基站发送去激活基站的低功耗模式的第一控制指令。

7. 根据权利要求4所述方法,其特征在于,所述第二预设参数为小区用户平均负载参考信号接收功率 RSRP 数值。

8. 一种铁路沿线基站的节能装置,应用于决策小区,其特征在于,所述装置包括:

第一获取模块,用于获取所述决策小区的第一预设参数的增大变化量或者所述第一预设参数的减小变化量,其中所述第一预设参数为在列车驶入第一小区时受所述第一小区的影响而变大以及在列车驶出第二小区时受所述第二小区的影响而变小的网络性能参数,且所述第一小区、所述决策小区及所述第二小区依次相邻呈链状排列;

第一发送模块,用于在所述增大变化量达到预设第一变化量值时,向所述决策小区的基站发送去激活基站的低功耗模式的第一控制指令;

第二发送模块,用于在所述减小变化量达到预设第二变化量值时,向所述决策小区的基站发送去激活基站的低功耗模式的第二控制指令。

9. 根据权利要求 8 所述装置,其特征在于,还包括:

第一接收模块,用于所述决策小区接收来自决策小区的链状相邻小区中服务小区的第一控制指令,来触发所述决策小区的基站由低功耗模式进入正常工作模式;或者

第二接收模块,用于所述决策小区接收来自决策小区的链状相邻小区中服务小区的第二控制指令,来触发所述决策小区的基站由正常工作模式进入低功耗模式。

10. 根据权利要求 8 所述装置,其特征在于,所述第一预设参数为所述决策小区的基站上行每个物理资源块 PRB 上检测到的干扰噪声的平均值。

11. 一种铁路沿线基站的节能装置,应用于服务小区,所述服务小区为决策小区的链状相邻小区,其特征在于,所述装置包括:

第二获取模块,用于获取所述服务小区的第二预设参数的增大变化量或者减小变化量,其中所述第二预设参数为列车驶入/驶出所述服务小区使得所述服务小区的网络性能参数有变化的参数;

第三发送模块,用于在所述第二预设参数的增大变化量为预设第三变化量值时,向所述决策小区的基站发送去激活基站的低功耗模式的第一控制指令;或者

在所述第二预设参数的减小变化量为预设第四变化量值时,向所述决策小区的基站发送去激活基站的低功耗模式的第一控制指令;

第四发送模块,用于在所述决策小区的基站开启预设时间后,向所述决策小区的基站发送去激活基站的低功耗模式的第二控制指令。

12. 根据权利要求 11 所述装置,其特征在于,所述第三发送模块包括:

第一发送子模块,用于在所述第二预设参数的增大变化量为预设第三变化量值时,经由预设接口向所述决策小区的基站发送去激活基站的低功耗模式的第一控制指令。

13. 根据权利要求 11 所述装置,其特征在于,所述第三发送模块包括:

第二发送子模块,用于在所述第二预设参数的减小变化量为预设第四变化量值时,经由预设接口向所述决策小区的基站发送去激活基站的低功耗模式的第一控制指令。

14. 根据权利要求 11 所述装置,其特征在于,所述第二预设参数为小区用户平均负载参考信号接收功率 RSRP 数值。

一种铁路沿线基站的节能方法及装置

技术领域

[0001] 本发明涉及接入网领域,特别是涉及一种铁路沿线基站的节能方法及装置。

背景技术

[0002] 现今,高速铁路覆盖了国内大部分的地区,其路线都选在偏僻的郊区,为了给高铁上的用户提供更好的网络覆盖,各移动运营商在铁路沿线搭建了相应配套的无线基站用来保证用户体验。目前高速移动通信面临的巨大挑战有:

[0003] (1). 穿透损耗大。高速铁路的新型列车采用全封闭车厢结构,车箱体为不锈钢或铝合金等金属材料,车窗玻璃为较厚的玻璃材料,导室外无线信号在高速列车内的穿透损耗较大,给车体内的无线覆盖带来较大困难。不同列车由于材质以及速度上的差异,其对于无线信号的穿透损耗差别很大。不同的入射角对应的穿透损耗不同,当信号垂直入射时的穿透损耗最小。当基站的垂直位置距离铁道较近时,覆盖区边缘信号进入车厢的入射角小,穿透损耗大。

[0004] (2). 多普勒频偏。列车高速运动将引起多普勒频偏,导致接收端接收信号频率发生变化,且频率变化的大小和快慢与列车的速度相关。高速引起的大频偏对于接收机解调性能提升是一个极大的挑战。

[0005] (3). 切换频繁。由于单站覆盖范围有限,列车高速移动将在短时间内穿越多个小区的覆盖范围,引起频繁的小区切换,进而影响网络的整体性能。

[0006] 目前在铁路沿线一般采用RRU(Radio remote unit的缩写,射频拉远单元)共小区技术,其基于分布式基站架构开发,通过RRU拉远,一个BBU(Building Base band Unite的缩写,室内基带处理单元)下的多个子小区物理上分属不同站址,逻辑上属于同一个小区。当属于同一逻辑小区的多个RRU覆盖区域部分重叠连环相连之后,构成一个狭长地带的高信号强度的适合铁路沿线的小区覆盖方案,有利于增加覆盖信号强度,图1所示。共小区覆盖下的移动业务,上行方向共小区的所有子小区所有时刻都保持接收状态,下行方向共小区的所有子小区所有时刻广播信道保持发射状态,其他信道只选择质量最佳的子小区发射。

[0007] 多RRU共小区优点有:(1)减少小区间的切换,提高切换成功率。RRU多站点共小区技术极大的拓宽了单小区的覆盖范围(按照单个子小区覆盖500米计算,配置8个子小区,则覆盖能够达到近4公里),共小区的不同子小区之间不再需要切换,取而代之的是不同子小区之间的接力。移动台在穿越该覆盖区域时只发生入小区切换和出小区切换,通过子小区间的切换实现业务的延续。(2)提高载频利用率。降低频率规划难度,减少干扰。铁路沿线的话务量分布有特殊性,列车相隔距离较远,对于一段铁路线来说,虽然有连续几个小区覆盖,但是主要话务量往往集中在一个小区中。RRU多站点共小区拉长了小区的覆盖长度,提高了频点的利用率,同时减少了相邻小区的频点干扰。

[0008] 但同时,多RRU共小区中,铁路移动通信网络的基站信号是持续发射的,不论是否有列车经过,基站都会向外辐射信号以保证列车经过的时候及时地提供足够的信号,在没

有列车经过的时候,浪费了很多资源能量;另外,铁路移动通信网络的信号和运营商公网部署的基站是有重叠覆盖的,高铁沿线基站采用长期加大发射功率的方式为高铁列车上的用户提供足够好的服务,在没有高铁列车经过时,由于频段配置,有时还会对高铁沿线附近的公网造成严重的干扰。

[0009] 现有的技术方案一般采用基于负荷等参数的基站唤醒、关闭。适用于补偿小区和节能小区分层覆盖的场景,当补偿小区负载超过设定阈值时向节能小区发送小区唤醒呼叫指令,激活节能小区处理用户接入请求;后者当负载下降时选择性地关闭节能小区。这种方案针对城区蜂窝网络中用户的潮汐效应而提出,在白天负载高于某门限值时开启节能小区,在晚上负载低时与某门限值时关断节能小区来达到省电及提高系统能效的目的。

[0010] 但是上述基于负荷等参数的基站唤醒、关闭的技术方案在判决的时候需要一个门限值,在铁路沿线这种列车中用户数不固定的场景下,负荷等参数的门限值难以配置,若设置成一个较小的门限值则容易造成误判,达不到节能的目的。

[0011] 具体原因是,铁路沿线处于低功耗模式的基站不同于分层网中的节能小基站,后者有补偿基站进行覆盖,整体负荷较低时,补偿基站也可以承载一部分负荷,负荷判断不需要特别精确,但是铁路沿线处于低功耗模式的基站是专用于列车用户的,一般没有其他基站覆盖,在有任何列车用户到达时,即使在列车用户非常少的情况下,铁路沿线基站也都必须实现准确的提前唤醒。

[0012] 因此,现有技术方案中存在的问题是铁路沿线场景下使用参数门限值判断基站的关闭和唤醒时,由于参数变化不明显不容易设置合理地门限值,因此达不到应有节能。

发明内容

[0013] 本发明的目的在于提供一种铁路沿线基站的节能方法及装置,解决铁路沿线场景下使用参数门限值判断基站的关闭和唤醒时,由于参数变化不明显不容易设置合理地门限值,因此达不到应有节能的问题。

[0014] 为了解决上述技术问题,本发明提供一种铁路沿线基站的节能方法,应用于决策小区,所述方法包括:

[0015] 获取所述决策小区的第一预设参数的增大变化量或者所述第一预设参数的减小变化量,其中所述第一预设参数为在列车驶入第一小区时受所述第一小区的影响而变大以及在列车驶出第二小区时受所述第二小区的影响而变小的网络性能参数,且所述第一小区、所述决策小区及所述第二小区依次相邻呈链状排列;

[0016] 在所述增大变化量达到预设第一变化量值时,向所述决策小区的基站发送去激活基站的低功耗模式的第一控制指令;

[0017] 在所述减小变化量达到预设第二变化量值时,向所述决策小区的基站发送激活基站的低功耗模式的第二控制指令。

[0018] 其中,所述的铁路沿线基站的节能方法还包括:

[0019] 所述决策小区接收来自决策小区的链状相邻小区中服务小区的第一控制指令,触发所述决策小区的基站由低功耗模式进入正常工作模式;或者

[0020] 所述决策小区接收来自决策小区的链状相邻小区中服务小区的第二控制指令,触发所述决策小区的基站由正常工作模式进入低功耗模式。

[0021] 进一步的,所述第一预设参数为所述决策小区的基站上行每个物理资源块 PRB 上检测到的干扰噪声的平均值。

[0022] 本发明提供一种铁路沿线基站的节能方法,应用于服务小区,所述服务小区为决策小区的链状相邻小区,所述方法包括:

[0023] 获取所述服务小区的第二预设参数的增大变化量或者减小变化量,其中所述第二预设参数为列车驶入/驶出所述服务小区使得所述服务小区的网络性能参数有变化的参数;

[0024] 在所述第二预设参数的增大变化量为预设第三变化量值时,向所述决策小区的基站发送去激活基站的低功耗模式的第一控制指令;或者

[0025] 在所述第二预设参数的减小变化量为预设第四变化量值时,向所述决策小区的基站发送去激活基站的低功耗模式的第一控制指令;

[0026] 在所述决策小区的基站开启预设时间后,向所述决策小区的基站发送激活基站的低功耗模式的第二控制指令。

[0027] 进一步的,所述在所述第二预设参数的增大变化量为预设第三变化量值时,向所述决策小区的基站发送去激活基站的低功耗模式的第一控制指令的步骤,具体为:

[0028] 在所述第二预设参数的增大变化量为预设第三变化量值时,经由预设接口向所述决策小区的基站发送去激活基站的低功耗模式的第一控制指令。

[0029] 进一步的,所述在所述第二预设参数的减小变化量为预设第四变化量值时,向所述决策小区的基站发送去激活基站的低功耗模式的第一控制指令的步骤,具体为:

[0030] 在所述第二预设参数的减小变化量为预设第四变化量值时,经由预设接口向所述决策小区的基站发送去激活基站的低功耗模式的第一控制指令。

[0031] 进一步的,所述第二预设参数为小区用户平均负载参考信号接收功率 RSRP 数值。

[0032] 相应的,本发明提供一种铁路沿线基站的节能装置,应用于决策小区,所述装置包括:

[0033] 第一获取模块,用于获取所述决策小区的第一预设参数的增大变化量或者所述第一预设参数的减小变化量,其中所述第一预设参数为在列车驶入第一小区时受所述第一小区的影响而变大以及在列车驶出第二小区时受所述第二小区的影响而变小的网络性能参数,且所述第一小区、所述决策小区及所述第二小区依次相邻呈链状排列;

[0034] 第一发送模块,用于在所述增大变化量达到预设第一变化量值时,向所述决策小区的基站发送去激活基站的低功耗模式的第一控制指令;

[0035] 第二发送模块,用于在所述减小变化量达到预设第二变化量值时,向所述决策小区的基站发送激活基站的低功耗模式的第二控制指令。

[0036] 进一步的,所述的铁路沿线基站的节能装置还包括:

[0037] 第一接收模块,用于所述决策小区接收来自决策小区的链状相邻小区中服务小区的第一控制指令,来触发所述决策小区的基站由低功耗模式进入正常工作模式;或者

[0038] 第二接收模块,用于所述决策小区接收来自决策小区的链状相邻小区中服务小区的第二控制指令,来触发所述决策小区的基站由正常工作模式进入低功耗模式。

[0039] 进一步的,所述第一预设参数为所述决策小区的基站上行每个物理资源块 PRB 上检测到的干扰噪声的平均值。

[0040] 本发明提供一种铁路沿线基站的节能装置,应用于服务小区,所述服务小区为决策小区的链状相邻小区,所述装置包括:

[0041] 第二获取模块,用于获取所述服务小区的第二预设参数的增大变化量或者减小变化量,其中所述第二预设参数为列车驶入/驶出所述服务小区使得所述服务小区的网络性能参数有变化的参数;

[0042] 第三发送模块,用于在所述第二预设参数的增大变化量为预设第三变化量值时,向所述决策小区的基站发送去激活基站的低功耗模式的第一控制指令;或者

[0043] 在所述第二预设参数的减小变化量为预设第四变化量值时,向所述决策小区的基站发送去激活基站的低功耗模式的第一控制指令;

[0044] 第四发送模块,用于在所述决策小区的基站开启预设时间后,向所述决策小区的基站发送激活基站的低功耗模式的第二控制指令。

[0045] 进一步的,所述第三发送模块包括:

[0046] 第一发送子模块,用于在所述第二预设参数的增大变化量为预设第三变化量值时,经由预设接口向所述决策小区的基站发送去激活基站的低功耗模式的第一控制指令。

[0047] 进一步的,所述第三发送模块包括:

[0048] 第二发送子模块,用于在所述第二预设参数的减小变化量为预设第四变化量值时,经由预设接口向所述决策小区的基站发送去激活基站的低功耗模式的第一控制指令。

[0049] 进一步的,所述第二预设参数为小区用户平均负载参考信号接收功率 RSRP 数值。

[0050] 本发明的上述技术方案的有益效果如下:

[0051] 本发明的方案中,通过在被第一小区影响的决策小区的第一预设参数的增大变化量为预设第一变化量值时,向所述决策小区的基站发送去激活基站的低功耗模式的第一控制指令,使得决策小区的基站由低功耗模式变为正常工作模式;在被第一小区影响的决策小区的第一预设参数的减小变化量为预设第二变化量值,向所述决策小区的基站发送激活基站的低功耗模式的第二控制指令,使得决策小区的基站由正常工作模式变为低功耗模式,从而通过在第一预设参数的变化达到相应条件后,向决策小区的基站发送控制指令来触发改变基站的工作状态,这样一般正常情况下处于低功耗模式,在第一预设参数变化时激活或去激活基站的低功耗模式,从而参数变化易监测且在不影响用户服务质量的前提下节省了能量,也准确的判断列车的到达与离开,只在列车处于铁路沿线的决策小区及相邻小区内才开启决策小区的基站进行工作,达到更精准、更高效的节能目的。

附图说明

[0052] 图 1 为 RRU 多站点共小区示意图;

[0053] 图 2 为本发明实施例的铁路沿线基站的节能方法的步骤示意图之一;

[0054] 图 3 为本发明实施例的铁路沿线节能方案场景示意图之一;

[0055] 图 4 为本发明实施例的决策小区的基站上行每个 PRB 上检测到的干扰噪声的平均值;

[0056] 图 5 为本发明实施例的铁路沿线基站的节能方法的步骤示意图之一;

[0057] 图 6 为本发明实施例的铁路沿线节能方案场景示意图之一;

[0058] 图 7 为本发明实施例的铁路沿线基站的节能装置的结构图之一;

[0059] 图 8 为本发明实施例的铁路沿线基站的节能装置的结构图之一。

具体实施方式

[0060] 为使本发明要解决的技术问题、技术方案和优点更加清楚,下面将结合附图及具体实施例进行详细描述。

[0061] 为了供下文更详细的描述容易参考,需要说明的是系统上行每个 PRB 上检测到的干扰噪声的平均值是网络中用来衡量决策小区的相邻小区干扰的一个数值,具体系统上行每个 PRB (Physical resource block 的缩写,物理资源块) 上检测到的干扰噪声的平均值与干扰等级的关系,如表 1 所示。

[0062]

系统上行每个 PRB 上检测到的干扰噪声的平均值 (毫瓦分贝 dBm)	干扰等级
(0, -100)	重度干扰
(-100, -120)	中度干扰
(-120, -125)	轻度干扰
(-125, -140)	无干扰

[0063] 按照要求 LTE (Long Term Evolution, 长期演进) 超过 -120dBm 即认为存在来自决策小区的相邻小区用户的干扰

[0064] 本发明针对现有技术中铁路沿线场景下使用参数门限值判断基站的关闭和唤醒时,由于参数变化不明显不容易设置合理地门限值,因此达不到应有节能的问题,提供一种铁路沿线基站的节能方法及装置,通过预设参数的变化情况来控制决策小区的基站,在参数变化时激活或去激活基站的低功耗模式,可以达到更精准、更高效的节能目的。

[0065] 如图 2 所示,本发明实施例的铁路沿线基站的节能方法的节能方法,应用于决策小区,所述方法包括:

[0066] 步骤 201,获取所述决策小区的第一预设参数的增大变化量或者所述第一预设参数的减小变化量,其中所述第一预设参数为在列车驶入第一小区时受所述第一小区的影响而变大以及在列车驶出第二小区时受所述第二小区的影响而变小的网络性能参数,且所述第一小区、所述决策小区及所述第二小区依次相邻呈链状排列;

[0067] 其中所述第一预设参数的增大变化量或者减小变化量是指在有列车经过决策小区两侧的链状相邻小区中的任一小区时,使得决策小区被所述列车影响到的小区网络性能参数的变化信息,可以是指负荷的增大或减少的变化,可以是决策小区的系统上行每个 PRB 上检测到的干扰噪声的平均值的变化,任何一种在有列车经过所述两侧相邻小区中的任一小区时,被所述列车影响到的小区网络性能参数的第一变化信息及预设参数的类型均属于本发明的保护范围在此不一一举例。

[0068] 步骤 202,在所述增大变化量达到预设第一变化量值时,向所述决策小区的基站发送去激活基站的低功耗模式的第一控制指令;

[0069] 向决策小区的基站发送去激活基站的低功耗模式的第一控制指令,是为了触发基站的由低功耗模式变为正常工作模式。其中所述第一变化量值可以根据用户需求及网络需求进行自行设定,任何可以体现第一预设参数的变化的数值,均属于本发明保护范围。

[0070] 步骤 203,在所述减小变化量达到预设第二变化量值时,向所述决策小区的基站发送激活基站的低功耗模式的第二控制指令;

[0071] 向决策小区的基站发送去激活基站的低功耗模式的第二控制指令,是为了触发基站的由正常工作模式变为低功耗模式。其中所述第二变化量值可以根据用户需求及网络需求进行自行设定,任何可以体现第一预设参数的变化的数值,均属于本发明保护范围,其中所述第一变化量值与所述第二变化量值可以是相同数值,具体情况根据实际应用而定。

[0072] 在步骤 202 执行之后,所述决策小区的基站处于正常工作状态,当从驶入的小区出来后进行决策小区及从决策小区驶入下一个相邻的小区过程中,决策小区基站都是处于工作状态,在从下一个相邻小区驶出后,在第一预设参数变小,通过步骤 203 获得减小变化量时,所述决策小区的基站处于低功耗状态。

[0073] 其中步骤 201 至步骤 203 中的发送第一控制指令级第二控制指令的过程均是属于决策小区的基站之间内部自动进行执行完成。

[0074] 其中向所述决策小区的基站发送控制基站第一控制信令及第二控制信令均是为了控制决策小区的基站的工作状态。决策小区的基站的工作状态的切换过程是需要预定的时间长度进行响应,一般响应时间包括但不限于:监测判断时间、发送指令的处理时间及唤醒基站时间。其中,监测判断时间一般可设置为 10s,发送指令的处理时间基本可忽略,基站激活或者去激活低功耗模式转换时间根据休眠的程度而不同,各硬件启动时间大约为:功放和射频小信号为 us 级别,一般不超过 15us;中频系统的启动时间较长,随硬件工艺水平不同,最大为分钟级别。而对于覆盖长度为 4km 的小区而言,设列车速度为 300km/h,在某个 4km 长的逻辑小区中,则列车在小区中驻留的时间为 48s,可根据响应时间的总体时长来选择基站休眠的深度,在时间允许范围内执行以上的步骤,任何可以执行的休眠长度及响应时间均属于本发明的保护范围,在此不一一举例。

[0075] 假设 30 分钟一趟列车,在某个 4km(数据来自鞍山公司)长的逻辑小区,列车速度为 300 千米每小时,经过该小区只需要 0.8 分钟等于 48 秒,假设一天里面夜间的 6 个小时休息,18 个小时运行,则基站需要至少开启的时间为:36 个车次乘以 48s 乘以 2 个对等于 57.6 分钟,只有不到一个小时,其它的 23 个小时都是可以关闭的。即使考虑到开启基站的时间、关闭基站的等待时间和关闭时间,节能潜力也是很大的。

[0076] 在上述步骤 201 至步骤 203 中,通过获取决策小区的的第一预设参数的增大变化量及减小变化量(步骤 201),在被第一小区影响的决策小区的第一预设参数的增大变化量为预设第一变化量值时,向所述决策小区的基站发送去激活基站的低功耗模式的第一控制指令,使得决策小区的基站由低功耗模式变为正常工作模式(步骤 202),在被第二小区影响的决策小区的第一预设参数的减小变化量为预设第二变化量值,向所述决策小区的基站发送激活基站的低功耗模式的第二控制指令,使得决策小区的基站由正常工作模式变为低功耗模式(步骤 203)。从而通过在第一预设参数的变化达到相应条件后,向决策小区的基站发送控制指令来触发改变基站的工作状态,这样一般正常情况下处于低功耗模式,在第一预设参数变化时会激活或去激活基站的低功耗模式,从而参数变化易监测且在不影响用

户服务质量的前提下节省了能量,也准确的判断列车的到达与离开,只在列车处于铁路沿线的决策小区及相邻小区内才开启决策小区的基站进行工作,达到更精准、更高效的节能目的。

[0077] 为了不只是自身监控来获取信息进行控制决策小区的基站的工作状态,也可以通过其他方式控制决策小区的基站的工作状态,因此本发明实施例的铁路沿线基站的节能方法中,还包括:

[0078] 步骤 11,所述决策小区接收来自决策小区的链状相邻小区中服务小区的第一控制指令,触发所述决策小区的基站由低功耗模式进入正常工作模式;或者

[0079] 步骤 12,所述决策小区接收来自决策小区的链状相邻小区中服务小区的第二控制指令,触发所述决策小区的基站由正常工作模式进入低功耗模式。

[0080] 具体地,本发明实施例的铁路沿线基站的节能方法中,所述第一预设参数为所述决策小区的基站上行每个物理资源块 PRB 上检测到的干扰噪声的平均值。

[0081] 只有在高铁上列车的快速移动可以使得参数有明显变化,因此以决策小区系统上行每个 PRB 上检测到的干扰噪声的平均值的变化决策举例如下。

[0082] 在蜂窝的网络环境中,决策小区系统上行每个 PRB 上检测到的干扰噪声的平均值和周围环境的白噪声有关,环境不同会有 10dB 左右的差异;同时也和决策小区的相邻小区业务量的大小不同有关,决策小区的相邻小区业务量大时该数值会相应升高。在某固定环境下,由于业务量变化较慢,该数值相对稳定。在高铁沿线的无线环境中,由于基站只为列车用户服务,当用户接入决策小区的相邻小区时,会导致该数值有明显的上升,因此可用决策小区的基站上行每个 PRB 上检测到的干扰噪声的平均值的变化来决策小区的基站开启和关闭。

[0083] 举例一:

[0084] 当决策小区周围两个小区无用户接入,则该项只有噪声的干扰,由于基站处于的环境不同,噪声干扰数值差异较大。当列车在行驶过程中接入了决策小区相邻的小区 A 时,如图 3 所示,若由于对决策小区 B 存在干扰,会导致决策小区中上行每个 PRB 上检测到的干扰噪声的平均值在原有噪声的基础上有明显的上升,图 4 是噪声干扰不同的两种环境下,上行每个 PRB 上检测到的干扰噪声的平均值随时间的变化图,一般认为平均变化超过 -10dBm 即存在来自决策小区的相邻小区用户的干扰。因此当决策小区监测到上行每个 PRB 上检测到的干扰噪声的平均值升高了 -10dBm 后,即可以判断为决策小区的相邻小区有用户接入,从而触发基站去激活低功耗模式。

[0085] 当列车驶出决策小区 B 的下一个决策小区的相邻小区后,决策小区的基站检测到上行每个 PRB 上检测到的干扰噪声的平均值下降,因此当决策小区上行每个 PRB 上检测到的干扰噪声的平均值的下降了 10dBm 后,可以判断为决策小区的相邻小区用户已经离开,从而触发自身基站激活低功耗模式。

[0086] 举例二:

[0087] 当列车在行驶过程中接入了决策小区相邻的小区 C 时,若由于对决策小区 B 存在干扰,会导致决策小区中上行每个 PRB 上检测到的干扰噪声的平均值在原有噪声的基础上有明显的上升,图 4 是噪声干扰不同的两种环境下,上行每个 PRB 上检测到的干扰噪声的平均值随时间的变化图,一般认为平均变化超过 -15dBm 即存在来自决策小区的相邻小

区用户的干扰。因此当决策小区监测到上行每个 PRB 上检测到的干扰噪声的平均值升高了 -15dBm 后,即可以判断为决策小区的相邻小区有用户接入,从而触发基站去激活低功耗模式。

[0088] 当列车驶出决策小区 B 的下一个决策小区的相邻小区 A 后,决策小区的基站检测到上行每个 PRB 上检测到的干扰噪声的平均值下降,因此当决策小区上行每个 PRB 上检测到的干扰噪声的平均值的下降了 15dBm 后,可以判断为决策小区的相邻小区用户已经离开,从而触发自身基站激活低功耗模式。

[0089] 如图 5 所示,本发明的又一实施例的铁路沿线基站的节能方法,应用于服务小区,所述服务小区为决策小区的链状相邻小区,所述方法包括:

[0090] 步骤 501,获取所述服务小区的第二预设参数的增大变化量或者减小变化量,其中所述第二预设参数为列车驶入/驶出所述服务小区使得所述服务小区的网络性能参数有变化的参数;

[0091] 其中所述第二预设参数的增大变化量或者减小变化量是指链状相邻基站的相邻的服务小区用户平均 RSRP (Reference signal received power load 的缩写,负载参考信号接收功率) 数值的变化,任何一种在有列车经过所述两侧相邻小区中的任一小区时,被所述列车影响到的小区网络性能参数的第一变化信息及预设参数的类型均属于本发明的保护范围在此不一一举例。

[0092] 步骤 502,在所述第二预设参数的增大变化量达到预设第三变化量值时,向所述决策小区的基站发送去激活基站的低功耗模式的第一控制指令;或者

[0093] 步骤 503,在所述第二预设参数的减小变化量达到预设第四变化量值时,向所述决策小区的基站发送去激活基站的低功耗模式的第一控制指令;

[0094] 其中所述第三变化量值及所述第四变化量值可以根据用户需求及网络需求进行自行设定,任何可以体现第二预设参数的变化的数值,均属于本发明保护范围,其中所述第三变化量值与所述第四变化量值可以是相同数值,具体情况根据实际应用而定。

[0095] 步骤 504,在所述决策小区的基站开启预设时间后,向所述决策小区的基站发送激活基站的低功耗模式的第二控制指令。

[0096] 其中所述预设时间可以根据用户要求及网络需求,可以自行设定,任何可以使得决策小区的基站由正常工作模式进入到低功耗模式的状态的时间长度,均属于本发明的保护范围。

[0097] 也可以通过决策基站自行检测并获取本决策小区的基站内的第二预设参数的增大变化量或者减小变化量时,然后获取到在决策小区内的减小变化量到达预设变化量值时,激活决策小区的基站的低功耗模式。

[0098] 在步骤 501 至步骤 504 中,获取到服务小区的基站的第二预设参数的增大变化量或者减小变化量(步骤 501),然后第二预设参数的增大变化量及减小变化量在达到相应条件后服务小区向决策小区的基站发送控制指令触发改变基站的工作状态(步骤 502 及步骤 503),最后为了可以关闭决策基站,可以通过设定预设时间后进行关闭决策小区的基站(步骤 504)。这样在参数无变化时保持原有模式不变,在参数变化时通过其他小区触发指令决策小区激活或去激活基站的低功耗模式,在不影响用户服务质量的前提下也方便检测参数变化,同时节省了基站一直启动所消耗的能量。

[0099] 具体的,本发明的又一实施例的铁路沿线基站的节能方法中,步骤 502 具体为:

[0100] 步骤 21,在所述第二预设参数的增大变化量达到预设第三变化量值时,经由预设接口向所述决策小区的基站发送去激活基站的低功耗模式的第一控制指令。

[0101] 其中所述预设接口可以是指 X2 接口。

[0102] 具体的,本发明的又一实施例的铁路沿线基站的节能方法中,步骤 503 具体为:

[0103] 步骤 31,在所述第二预设参数的减小变化量达到预设第四变化量值时,经由预设接口向所述决策小区的基站发送去激活基站的低功耗模式的第一控制指令

[0104] 其中所述预设接口可以是指 X2 接口。

[0105] 通过步骤 21 或者步骤 31 向所述决策小区的基站发送控制基站工作状态的第一控制指令,然后步骤 11 和步骤 12 决策小区的基站接收到第一控制指令,实现通过其他方式控制决策小区的基站的去激活低功耗模式,达到更精准、更高效的节能目的。

[0106] 具体的,本发明的又一实施例的铁路沿线基站的节能方法中,所述第二预设参数为小区用户平均负载参考信号接收功率 RSRP 数值。

[0107] 只有在高铁上列车的快速移动可以使得参数有明显变化,因此以决策小区的相邻小区用户平均 RSRP 数值的变化决策举例如下。

[0108] 在铁路沿线,由于小区呈规律性链状分布,用户的 RSRP 信号强度也相应呈规律变化。在用户接入决策小区的相邻小区的过程中,决策小区的相邻小区接入用户的 RSRP 值有明显的升高,因此,可以用决策小区的相邻小区监测到的 RSRP 值的变化来判断基站进入激活或者去激活低功耗模式。具体方案的场景如图 6 所示。

[0109] 举例一:当列车驶入服务小区,服务小区监测自身接入用户的 RSRP 数值升高时,可通过 X2 口发送去激活低功耗模式的信令给决策小区 B,如上述的响应时间主要包括监测判断时间、指令传输时间和基站唤醒时间,3GPP (generation partnership project 的缩写,第三代合作伙伴计划) 建议 X2 信令平面时间 10-20ms。所以,支持的可配置的最大的监测时间为 48s、20ms 及 15us,在这种方案中,基站有足够的时间执行监测和执行唤醒,因此决策小区可以进入更深的低功耗模式。

[0110] 举例二:当列车即将驶出服务小区,服务小区监测自身接入用户的 RSRP 数值降低时,此时发送去激活低功耗模式的信令给小区 B,此时,支持的最大检测时间为 6s、20ms 及 15us。在这种方案中,基站执行监测和执行唤醒的时间较小,但是节能力度也更大一些,实施时可以根据实际情况选择具体方案。

[0111] 本提案利用列车在铁路沿线链状小区经过时各参数规律变化的特点,通过决策小区的基站监测或链状相邻基站监测参数的变化情况,在参数变化时激活或去激活基站的低功耗模式,可以更精准、更高效的判断出列车用户的到达和离开。

[0112] 除此之外,还有过程简单及广泛的市场应用前景等优点。随着高铁进一步的普及和运营商对其服务质量和成本降低要求的提升,该技术的应用范围会越来越广。

[0113] 在铁路沿线,由于小区呈规律性链状分布,用户的移动也呈现出规律的变化,针对铁路沿线列车用户经过铁路沿线各链状小区时参数规律变化的特点,本提案中通过决策小区监测本基站或链状相邻基站监测参数的变化情况来控制决策小区的基站的唤醒和关闭,对决策小区系统上行每个 PRB 上检测到的干扰噪声的平均值的变化或者决策小区的相邻小区用户平均 RSRP 数值的变化,在参数无变化时保持原有模式不变,在参数变化时激活或

去激活基站的低功耗模式。相对于现有方案,本提案能够更精准、更高效的判断出列车用户的到达和离开,在不影响用户服务质量的前提下节省了能量。

[0114] 如图 7 所示,相应的,本发明的又一实施例的铁路沿线基站的节能装置,应用于决策小区,所述装置包括:

[0115] 第一获取模块 701,用于获取所述决策小区的第一预设参数的增大变化量或者所述第一预设参数的减小变化量,其中所述第一预设参数为在列车驶入第一小区时受所述第一小区的影响而变大以及在列车驶出第二小区时受所述第二小区的影响而变小的网络性能参数,且所述第一小区、所述决策小区及所述第二小区依次相邻呈链状排列;

[0116] 第一发送模块,用于在所述增大变化量达到预设第一变化量值时,向所述决策小区的基站发送去激活基站的低功耗模式的第一控制指令;

[0117] 第二发送模块 702,用于在所述减小变化量达到预设第二变化量值时,向所述决策小区的基站发送激活基站的低功耗模式的第二控制指令。

[0118] 通过第一获取模块 701 获取决策小区的的第一预设参数的增大变化量及减小变化量,然后在被第一小区影响的决策小区的第一预设参数的增大变化量为预设第一变化量值时,第一发送模块向所述决策小区的基站发送去激活基站的低功耗模式的第一控制指令,使得决策小区的基站由低功耗模式变为正常工作模式,最后在被第二小区影响的决策小区的第一预设参数的减小变化量为预设第二变化量值,第二发送模块 702 向所述决策小区的基站发送激活基站的低功耗模式的第二控制指令,使得决策小区的基站由正常工作模式变为低功耗模式。从而通过在第一预设参数的变化达到相应条件后,向决策小区的基站发送控制指令来触发改变基站的工作状态,这样一般正常情况下处于低功耗模式,在第一预设参数变化时会激活或去激活基站的低功耗模式,从而参数变化易监测且在不影响用户服务质量的前提下节省了能量,也准确的判断列车的到达与离开,只在列车处于铁路沿线的决策小区及相邻小区内才开启决策小区的基站进行工作,达到更精准、更高效的节能目的。

[0119] 本发明的又一实施例的铁路沿线基站的节能装置还包括:

[0120] 第一接收模块,用于所述决策小区接收来自决策小区的链状相邻小区中服务小区的第一控制指令,来触发所述决策小区的基站由低功耗模式进入正常工作模式;或者

[0121] 第二接收模块,用于所述决策小区接收来自决策小区的链状相邻小区中服务小区的第二控制指令,来触发所述决策小区的基站由正常工作模式进入低功耗模式。

[0122] 本发明的又一实施例的铁路沿线基站的节能装置中,所述第一预设参数为所述决策小区的基站上行每个物理资源块 PRB 上检测到的干扰噪声的平均值。

[0123] 如图 8 所示,本发明还提供一实施例的铁路沿线基站的节能装置,应用于服务小区,所述服务小区为决策小区的链状相邻小区,所述装置包括:

[0124] 第二获取模块 801,用于获取所述服务小区的第二预设参数的增大变化量或者减小变化量,其中所述第二预设参数为列车驶入/驶出所述服务小区使得所述服务小区的网络性能参数有变化的参数;

[0125] 第三发送模块 802,用于在所述第二预设参数的增大变化量为预设第三变化量值时,向所述决策小区的基站发送去激活基站的低功耗模式的第一控制指令;或者

[0126] 在所述第二预设参数的减小变化量为预设第四变化量值时,向所述决策小区的基

站发送去激活基站的低功耗模式的第一控制指令；

[0127] 第四发送模块 803,用于在所述决策小区的基站开启预设时间后,向所述决策小区的基站发送激活基站的低功耗模式的第二控制指令。

[0128] 通过第二获取模块 801 获取到服务小区的第二预设参数的增大变化量或者减小变化量,然后第二预设参数的增大变化量及减小变化量在达到相应条件后,第三发送模块 802 服务小区向决策小区的基站发送控制指令触发改变基站的工作状态,最后为了可以关闭决策基站,可以设定预设时间通过第四发送模块 803 进行关闭决策小区的基站。这样在参数无变化时保持原有模式不变,在参数变化时通过其他小区触发指令决策小区激活或去激活基站的低功耗模式,在不影响用户服务质量的前提下也方便检测参数变化,同时节省了基站一直启动所消耗的能量。

[0129] 本发明的又一实施例的铁路沿线基站的节能装置中,所述第三发送模块 802 包括:

[0130] 第一发送子模块,用于在所述第二预设参数的增大变化量为预设第三变化量值时,经由预设接口向所述决策小区的基站发送去激活基站的低功耗模式的第一控制指令。

[0131] 本发明的又一实施例的铁路沿线基站的节能装置中,所述第三发送模块 802 包括:

[0132] 第二发送子模块,用于在所述第二预设参数的减小变化量为预设第四变化量值时,经由预设接口向所述决策小区的基站发送去激活基站的低功耗模式的第一控制指令。

[0133] 本发明的又一实施例的铁路沿线基站的节能装置中,所述第二预设参数为小区用户平均负载参考信号接收功率 RSRP 数值。

[0134] 需要说明的是,本发明提供的装置是铁路沿线基站的节能方法的装置,则上述铁路沿线基站的节能方法的所有实施例均适用于该装置,且均能达到相同或相似的有益效果。

[0135] 以上所述是本发明的优选实施方式,应当指出,对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明所述原理的前提下,还可以作出若干改进和润饰,这些改进和润饰也应视为本发明的保护范围。

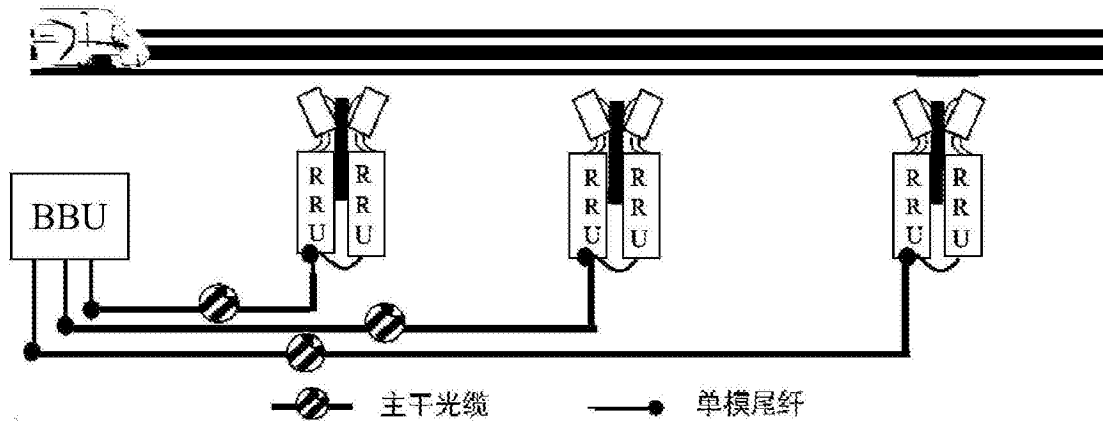


图 1

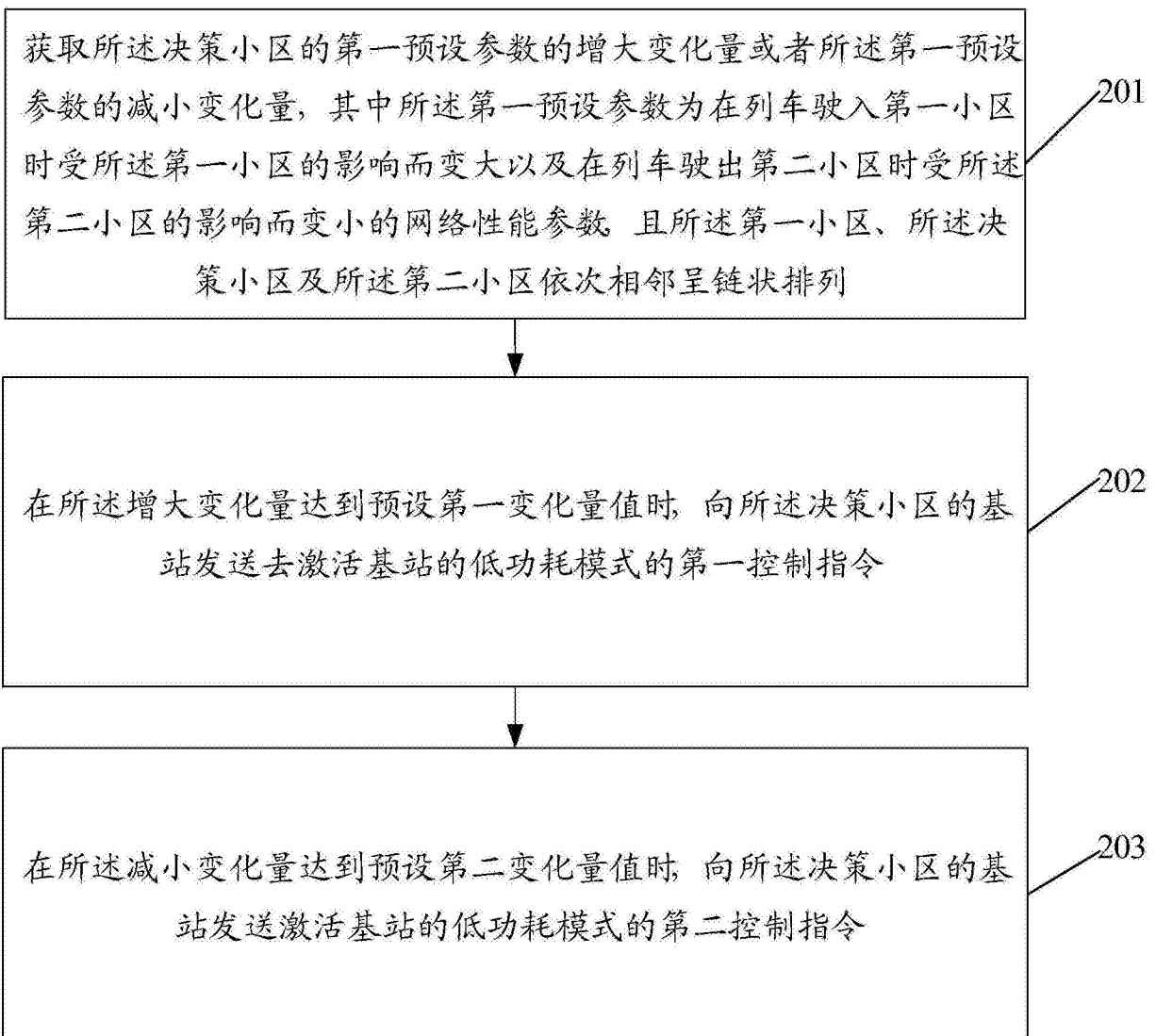


图 2

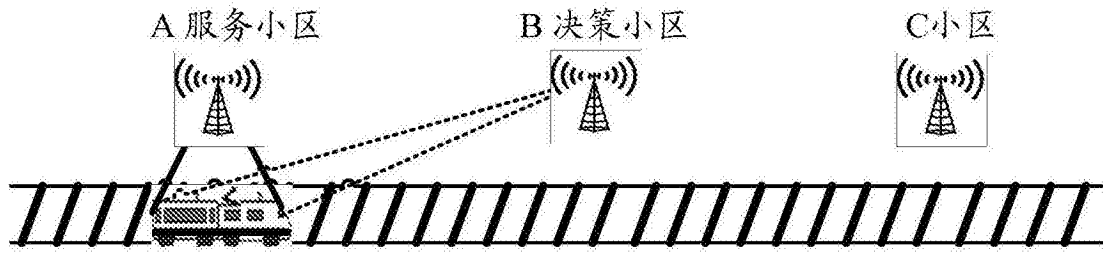


图 3

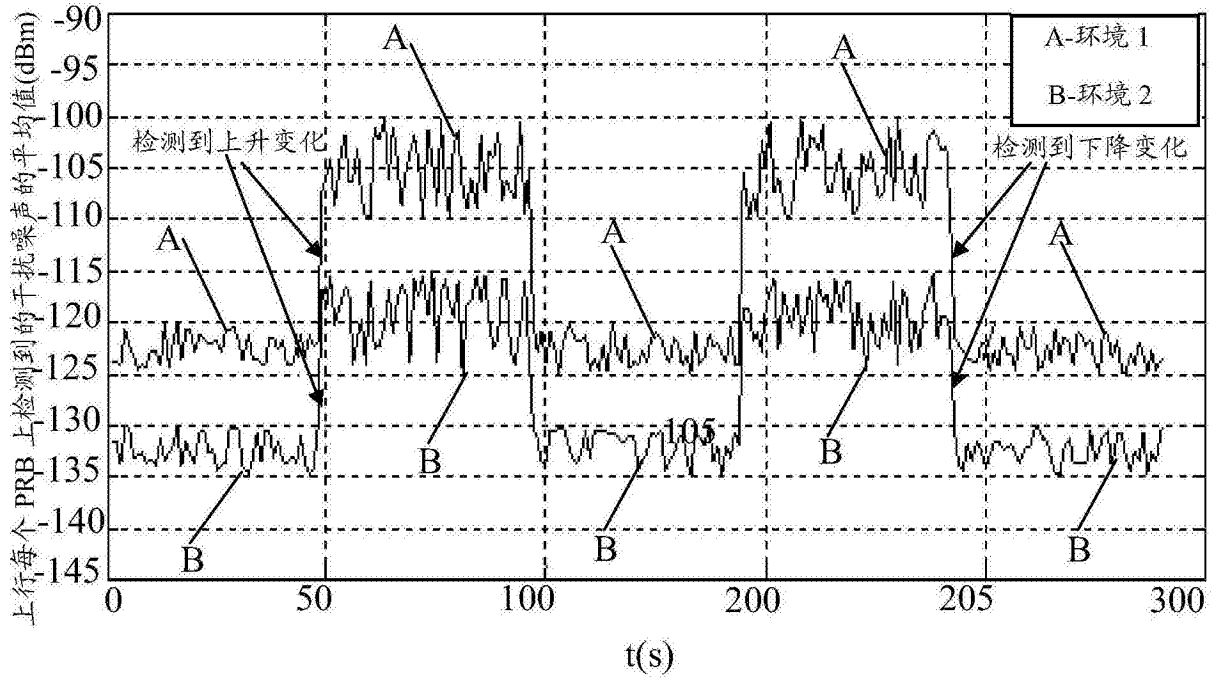


图 4

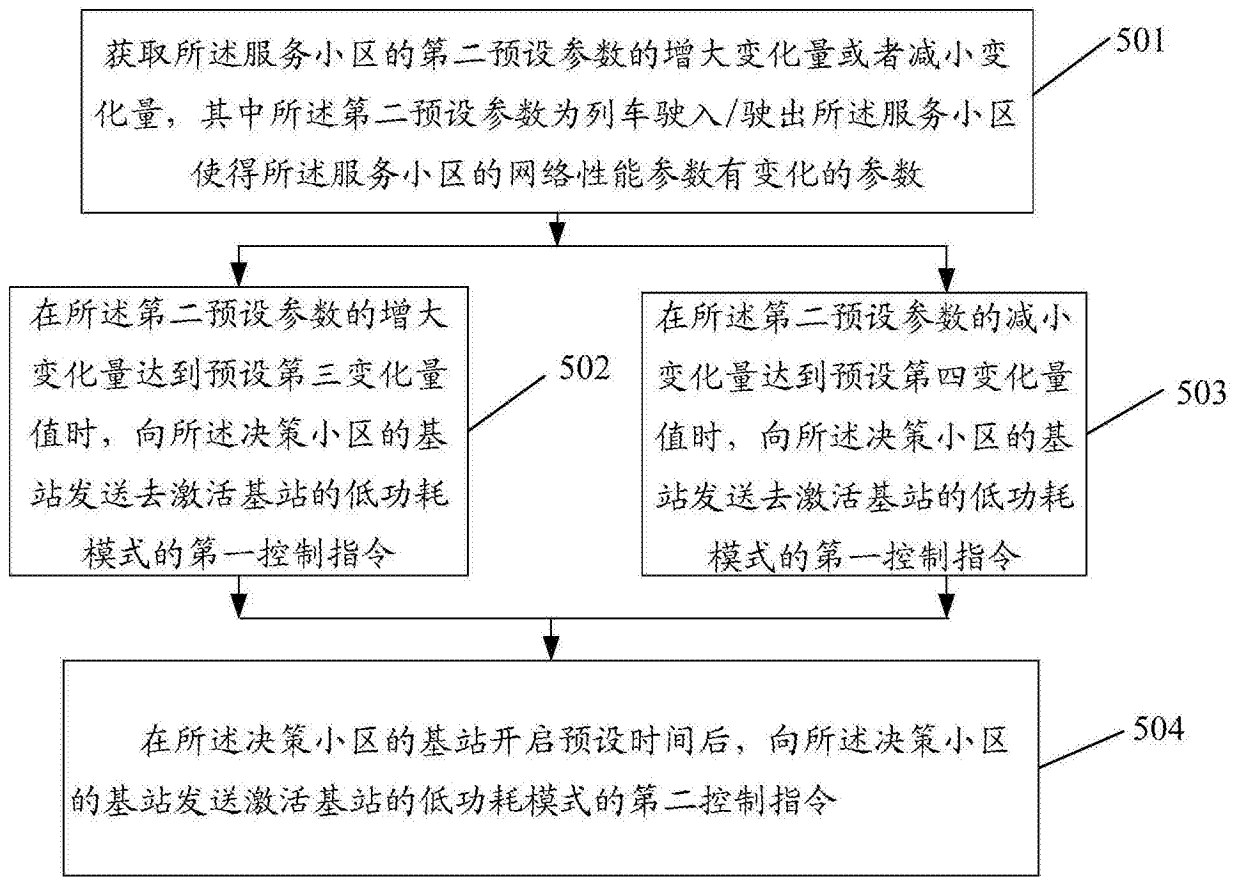


图 5

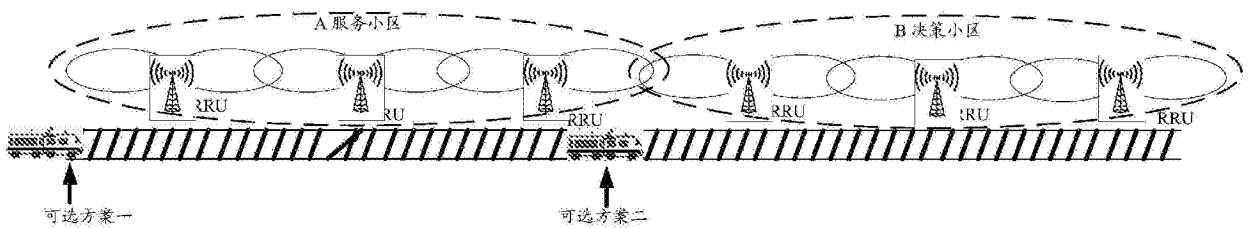


图 6

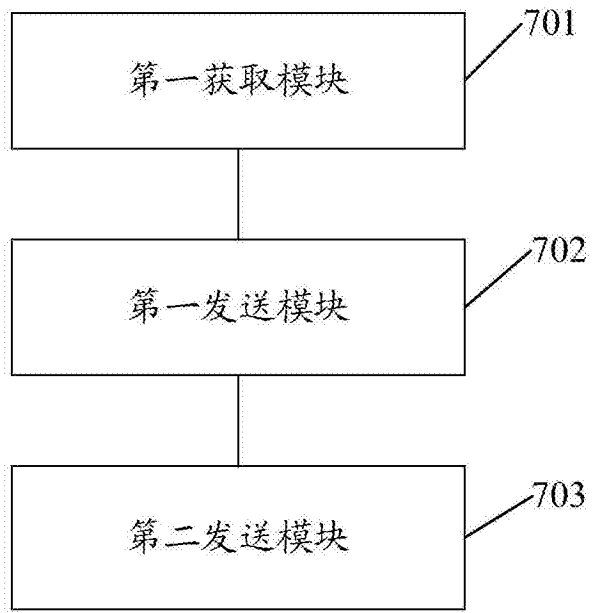


图 7

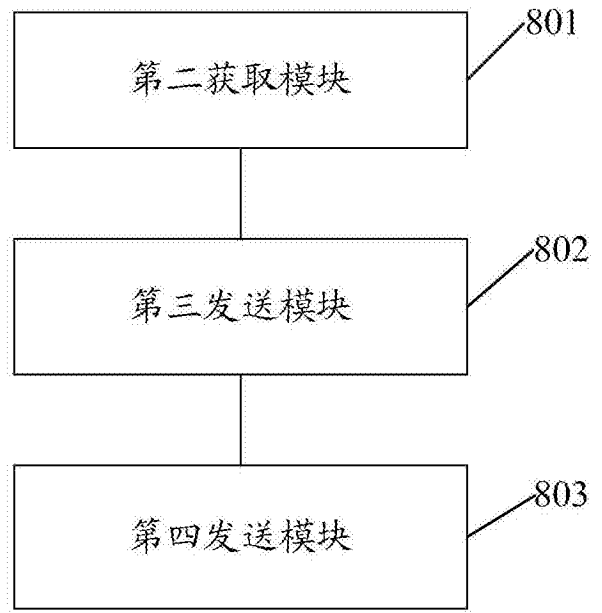


图 8