

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

H04Q 7/20

H04B 7/26



[12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 02155650.4

[45] 授权公告日 2004 年 7 月 14 日

[11] 授权公告号 CN 1157969C

[22] 申请日 2002. 12. 13 [21] 申请号 02155650.4

[71] 专利权人 大唐移动通信设备有限公司

地址 100083 北京市海淀区学院路 40 号

[72] 发明人 杨贵亮 李晨光 李 峰 胡金玲

王大润

审查员 石贤敏

[74] 专利代理机构 北京德琦知识产权代理有限公司

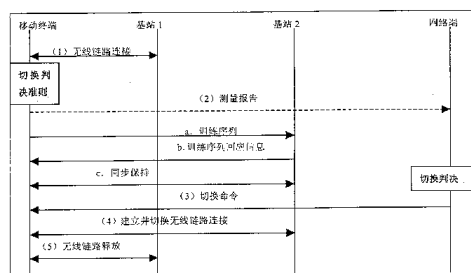
代理人 王丽琴

权利要求书 2 页 说明书 7 页 附图 3 页

[54] 发明名称 一种移动通信系统中的切换方法

[57] 摘要

本发明涉及一种移动通信系统中的切换方法，包括：切换前移动终端在保持与某基站通信的过程中，对其邻近基站信号进行测量，确定切换候选目标基站；移动终端向网络端上报测量报告；插入移动终端与目标基站间的预同步过程，包括：在移动终端向网络端发送测量报告的同时还向目标基站发送训练序列；目标基站接收到该训练序列后，向移动终端发送训练序列的回应消息；移动终端与目标基站间保持开环或闭环上行同步；网络终端向移动终端发出切换命令；移动终端根据该切换命令直接切换到该目标基站；释放移动终端与切换前基站间的无线链路。通过将切换时无线链路同步的建立过程提前到测量阶段，缩短了切换过程的时间，节省了系统资源，提高了切换的可靠性和质量。



1. 一种移动通信系统中的切换方法，包括：

A. 切换前移动终端在保持与某基站通信的过程中，对其周边小区的基站信号进行测量，确定切换候选目标基站；

5 B. 移动终端向网络端上报满足切换判决准则的切换目标基站的测量报告；

C. 网络端根据切换判决准则判断出需要进行切换时，向移动终端发出切换命令；

D. 移动终端根据该切换命令直接切换到该目标基站；

10 E. 释放移动终端与所述切换前基站间的无线链路；

其特征在于：在步骤 B 与 C 之间，插入移动终端与切换目标基站间的预同步过程，包括：在移动终端向网络端发送测量报告的同时还向切换目标基站发送训练序列；切换目标基站接收到该训练序列后，向移动终端发送训练序列的回应消息；移动终端与切换目标基站间保持开环或闭环上行同步。

15 2. 根据权利要求 1 所述的一种移动通信系统中的切换方法，其特征在于：在步骤 A 中，移动终端通过接收并检测周边小区基站的下行导频时隙，进行所述的测量，并保持与各基站的下行信号同步，移动终端以开环方式与各基站间建立起下行同步。

20 3. 根据权利要求 1 所述的一种移动通信系统中的切换方法，其特征在于：所述训练序列的回应消息是由目标基站以信令方式直接发送给移动终端的。

4. 根据权利要求 1 所述的一种移动通信系统中的切换方法，其特征在于：所述训练序列的回应消息是先由目标基站以信令方式发送给网络端，再由网络端以信令方式向所述切换前基站发送训练序列的回应消息，最后由所
25 述切换前基站以信令方式向移动终端发送训练序列的回应消息。

5. 根据权利要求 1 或 3 或 4 所述的一种移动通信系统中的切换方法，

其特征在于：所述训练序列的回应消息可以包括同步信息和功率调整信息。

6. 根据权利要求1所述的一种移动通信系统中的切换方法，其特征在于所述的移动终端与目标基站间的预同步过程进一步包括：

移动终端利用训练序列，采用估计的发送定时和发送功率，在上行导频时隙向目标基站发送上行导频码，以开环方式建立与目标基站的上行同步；

目标基站根据接收到的上行导频码，利用训练序列的回应消息，在下行导频时隙向移动终端发出对移动终端的定时调整和/或功率调整命令，供移动终端根据此命令修正对目标基站的定时和/或发射功率，以闭环方式建立与目标基站的上行同步。

7. 根据权利要求1所述的一种移动通信系统中的切换方法，其特征在于还进一步包括：移动终端记录目标基站的下行导频时隙的起始时刻 t_{d0} 和同步建立时移动终端自己的上行导频时隙的起始时刻 t_{u0} ；移动终端重复执行步骤A、B，根据接收到的目标基站下行导频时隙起始时刻 t_d 的变化，决定移动终端上行导频时隙起始时刻 t_u 的变化，直至移动终端接收到切换命令， $t_d = t_{d0} + N \times T + \Delta$ ， $t_u = t_{u0} + N \times T - 2\Delta$ ，其中 N 为经过的子帧数量， T 是每个子帧的长度， Δ 为计时不足 T 的变化量。

8. 根据权利要求1所述的一种移动通信系统中的切换方法，其特征在于：所述步骤E中，移动终端与所述切换前基站间无线链路的释放信息，是由移动终端直接发送给所述切换前基站。

9. 根据权利要求1所述的一种移动通信系统中的切换方法，其特征在于：所述步骤E中，移动终端与所述切换前基站间无线链路的释放信息，是先由目标基站发送给网络端，再由网络端发送给所述切换前基站。

一种移动通信系统中的切换方法

技术领域

本发明涉及移动通信技术，更确切地说是涉及移动通信的切换技术，适用于设计数字移动通信系统的开环或闭环同步技术。在切换中应用本发明的预同步技术，可以提高系统的切换性能。

背景技术

无线通信系统为保证在移动终端移动或位置变化时，仍能够保证通信业务的连续性，都采用了切换技术。包括软切换、硬切换以及接力切换等。

图 1 简单描述了现有切换方式的流程。（1）假定移动终端与基站 1 之间已建立了无线链路业务连接，保持通信；（2）移动终端对邻近小区基站发出的无线信号进行测量，主要测量功率、距离和语音质量这三个决定切换门限的量，与建立在移动终端中的切换判决准则进行比较，在超过判决门限时，将含有切换请求、测量结果的测量报告上报网络端；网络端综合上报的功率、距离和语音质量，进行计算，并与保存在网络端的切换判决门限比较，进行切换判决，决定是否需要进行切换；（3）网络端在决定需要进行切换时，向移动终端发出切换命令，将移动终端切换到已准备好无线链路的基站 2 上；（4）移动终端与目标基站 2 之间建立起无线链路同步；（5）移动终端与目标基站 2 之间建立起无线链路业务连接；（6）在移动终端发出确认切换成功的信息后，释放移动终端与基站 1 之间的无线链路。

目前各种 CDMA 系统的切换大都采用软切换或硬切换方式，这些方式的特点在于：在切换之前，移动终端除与切换前基站（如基站 1）保持通信外，还要对周边小区基站进行信号测量；在切换过程中，移动终端与目标基站（如基站 2）之间需要有建立同步的过程。

现有移动通信系统的切换,在基站之间已同步或同步偏差已知并固定的情况下,可以根据移动终端对基站下行信号的测量值准确计算出上行同步。在基站间未实现同步时,大都是在确定了要切换的目标基站且网络端决定进行切换之后,移动终端才与目标基站间建立起无线链路的同步,因此其同步过程实际上需要占用切换过程的时间。由于移动终端处于快速移动或位置不断变化的状态下,占用过多的切换时间必然影响其切换成功率与可靠性,使切换质量下降。

发明内容

本发明的目的是设计一种移动通信系统中的切换方法,使其同步过程可大大减少所占用的切换过程的时间,提高切换可靠性与成功率和提高切换质量。

实现本发明目的的技术方案是这样的:一种移动通信系统中的切换方法,包括:

A. 切换前移动终端在保持与某基站通信的过程中,对其周边小区的基站信号进行测量,确定切换候选目标基站;

B. 移动终端向网络端上报满足切换判决准则的切换目标基站的测量报告;

C. 网络端根据切换判决准则判断出需要进行切换时,向移动终端发出切换命令;

D. 移动终端根据该切换命令直接切换到该目标基站;

E. 释放移动终端与所述切换前基站间的无线链路;

其特征在于:在步骤 B 与 C 之间,插入移动终端与目标基站间的预同步过程,包括:在移动终端向网络端发送测量报告的同时还向目标基站发送训练序列;目标基站接收到该训练序列后,向移动终端发送训练序列的回应消息;移动终端与目标基站间保持开环或闭环上行同步。

在步骤 A 中,移动终端通过接收并检测周边小区基站的下行导频时隙,

进行所述的测量,并保持与各基站的下行信号同步,移动终端以开环方式与各基站间建立起下行同步。

所述训练序列的回应消息可以由目标基站以信令方式直接发送给移动终端的。

- 5 所述训练序列的回应消息也可以先由目标基站以信令方式发送给网络端,再由网络端以信令方式向所述切换前基站发送训练序列的回应消息,最后由所述切换前基站以信令方式向移动终端发送训练序列的回应消息。

所述训练序列的回应消息可以包括同步信息和功率调整信息。

所述的移动终端与目标基站间的预同步过程进一步包括:

- 10 移动终端利用训练序列,采用估计的发送定时和发送功率,在上行导频时隙向目标基站发送上行导频码,以开环方式建立与目标基站的上行同步;

目标基站根据接收到的上行导频码,利用训练序列的回应消息,在下行导频时隙向移动终端发出对移动终端的定时调整和/或功率调整命令,供移动终端根据此命令修正对目标基站的定时和/或发射功率,以闭环方式建立与目标基
15 的上行同步。

- 移动终端记录目标基站的下行导频时隙的起始时刻 t_{d0} 和同步建立时移动终端自己的上行导频时隙的起始时刻 t_{u0} ; 移动终端重复执行步骤 A、B, 根据接收到的目标基站下行导频时隙起始时刻 t_d 的变化, 决定移动终端上行导频时隙起始时刻 t_u 的变化, 直至移动终端接收到切换命令, $t_d = t_{d0} + N \times T + \Delta$, $t_u = t_{u0} + N \times T - 2\Delta$, 其中 N 为经过的子帧数量, T 是每个子帧的长度, Δ 为计时不足 T
20 的变化量。

所述步骤 E 中, 移动终端与所述切换前基站间无线链路的释放信息, 是由移动终端直接发送给所述切换前基站。

- 所述步骤 E 中, 移动终端与所述切换前基站间无线链路的释放信息, 是先
25 由目标基站发送给网络端, 再由网络端发送给所述切换前基站。

本发明的方法是在移动终端向网络端发送测量报告的同时, 通过向目标基

站发送特定的训练序列,并根据回复的调整信息完成切换准备和同步建立过程,而后再采用开环或闭环的方式,保持此同步。在网络端下达切换命令时,可以直接切换到所分配的目标基站,而不需要重新建立接入、同步的过程。

对时分双工的 TD-SCDMA 系统,此开环或闭环同步是通过测量目标基站的下行导频时隙的定时变化来准确获得实现同步所需要的上行定时调整,可以既简单又准确地完成。

本发明的方法,将切换时无线链路同步的建立提前到测量阶段,因此缩短了切换过程的时间,节省切换所需系统资源,同时也提高了切换的可靠性和通信业务的切换质量。另外,通过网络端对移动终端进行训练序列回应,以及通过网络端对原基站的链路进行释放的方式,可以简化对移动终端设计的要求,即切换前的信令信息全都通过切换前基站进行传递,切换后的信令信息全都通过目标基站进行传递,而不要求移动终端与切换前后的两个基站同时保持信令连接。

附图说明

图 1 是现有技术切换过程的简单流程图;

图 2 是本发明切换过程的一种流程简图;

图 3 是本发明切换过程的另一种流程简图;

图 4 是 TD-SCDMA 系统的帧结构示意图;

图 5 由图 5A 和图 5B 组成,图 5A 中示出以 TD-SCDMA 系统为例,同步建立时目标基站下行导频时隙的起始时刻与移动终端上行导频时隙的起始时刻在时间轴上的分布示意图;图 5B 中示出以 TD-SCDMA 系统为例,在 $N \times 5\text{ms}(T)$ 后,目标基站下行导频时隙的起始时刻与移动终端的上行导频时隙的起始时刻在时间轴上的分布示意图。

具体实施方式

参见图 2,图中示出本发明的简化切换流程。

(1) 移动终端在保持与切换前基站(基站1)通信的过程中,需要对周边小区的基站信号进行测量,根据测量结果,移动终端将选择几个基站作为切换候选目标。在此阶段,移动终端除了与切换前基站(基站1)保持正常通信外,还需要对切换候选目标基站进行必要的测量,包括功率、距离和通话质量,并实时更新候选目标集。

(2) 当移动终端测量到某一候选目标基站(如基站2)上的测量结果,根据切换判断准则满足一定切换要求的时候,以测量报告方式上报到网络端,并实时刷新测量结果。

(a) 同时,移动终端根据测量结果,向目标基站(基站2)发送一定的训练序列(training sequence,如preamble训练序列),等候目标基站(基站2)的训练序列回应信息(可将同步、功率调整信息含在该训练序列的回应信息中发送);

(b) 可以由目标基站(基站2)以信令方式直接将同步回应信息发给移动终端;

(c) 此后,移动终端在与切换前基站(基站1)保持无线链路连接的同时,根据对目标基站(基站2)的测量结果与目标基站(基站2)保持开环或闭环上行同步。

(3) 当网络端根据切换准则判断出需要进行切换时,向移动终端发出切换命令。

(4) 移动终端根据切换命令直接切换到目标基站(基站2)所分配的链路资源上并继续通信。

(5) 移动终端释放与切换前基站间的无线链路。

参见图3,图中所示与图2所示的区别在于训练序列回应信息到达移动终端的过程不同,即训练序列的回应信息也可以通过下述过程完成:

(b1) 由目标基站(基站2)以信令方式将训练序列的回应信息先发送给网络端;(b2)再由网络端将训练序列的回应信息发送给原基站1;(b3)最后

由原基站 1 将训练序列的回应信息发送给移动终端。即网络端经过切换前基站（基站 1）用信令通知移动终端。这种方式的优点在于：移动终端发送完训练序列后，不必等待训练序列的回应信息，保持与原基站 1 间的通信；通过网络端对移动终端进行训练序列回应，可以简化对移动终端设计的要求。

- 5 另外，移动终端与目标基站（基站 2）建立并切换无线链路连接后（4），与切换前基站（基站 1）的链路释放信息（5）也可以由目标基站（基站 2），先通知网络端，再由网络端通知原基站 1，如图中虚线箭头 51、52 所示。通过网络端对切换前基站的链路进行释放的方式，可以简化对移动终端设计的要求，即切换前的回应信息全都通过切换前基站进行传递（通过基站 2 到网络端，再
- 10 到基站 1，再发送给移动终端），切换后的释放信息 51、52 通过基站 2 到网络端，再到基站 1，全都通过目标基站进行传递。

下面，以 TD-SCDMA 系统为例，介绍本发明的开环或闭环同步技术。

- 参见图 4，图中示出 TD-SCDMA 系统的帧结构。帧结构中设置下行导频时隙（DwPTS），用以提供系统的下行同步，同时，帧结构中也设置了上行导频时隙（UpPTS），用以完成上行同步的功能。在下行导频时隙（DwPTS）与上行导频时隙（UpPTS）间，设置了保护时隙 G。对于该帧结构，TD-SCDMA 系统的预同步可以采用以下的实现方式：
- 15

在移动终端与切换前基站保持连接期间，移动终端对周围的小区基站不断进行测量，从测量结果中确定可能切换的候选目标基站；

- 20 移动终端通过接收并检测各候选目标基站的下行导频时隙，完成测量并保持与该候选目标基站的下行信号同步，在此阶段建立起开环下行同步；

移动终端根据测量结果，可以采用估计的发送定时和发射功率，利用训练序列，在上行导频时隙向目标基站发送上行导频码，以开环方式开始建立上行同步；

- 25 候选目标基站根据接收到的上行导频码，利用训练序列的回应信息发出对移动终端功率调整和/或定时调整命令，移动终端根据此命令修正对候选目标基

站的定时和/或发射功率，以闭环方式完成上行同步建立。

参见图 5，继上述过程后，如图 5A 所示的在同步建立时，移动终端记录下目标基站的下行导频时隙 (DwPTS) 的起始时刻 t_{d0} 和移动终端自己上行导频时隙 (UpPTS) 的起始时刻 t_{u0} ;

- 5 移动终端在收到切换命令之前，除了保持与原基站 1 的正常通信之外，还要继续进行对周边小区基站的测量，如 $N \times 5\text{ms}$ 后，根据接收到的候选目标基站下行导频时隙 (DwPTS) 起始时刻 t_d 的变化，即 $t_d = t_{d0} + N \times 5\text{ms} + \Delta$ (其中， N 为经过的子帧数量， 5ms (T) 是每个子帧的长度， Δ 为变化量，是计时不足 5ms 的量，当计时正好是 5ms 时，则 Δ 为 0)，决定移动终端上行导频时隙 (UpPTS) 起始时刻 t_u 的变化。当测量出变化量 Δ 后，就可以得到在保持同步要求下，移动终端上行导频时隙 (UpPTS) 起始时刻 t_u 的变化，此新的起始时刻 $t_u = t_{u0} + N \times 5\text{ms} - 2\Delta$ (包括下行导频时隙延迟的一个 Δ 和即将发生的上行导频时隙延迟的一个 Δ)。如图 5B 中所示。上述开环同步技术是专为本发明设计的，也是目前任何移动通信系统都没有采用的技术。

- 15 由于 TD-SCDMA 系统是时分双工系统，上下行传播条件相同，此开环或闭环同步的精度是非常准确的。以上测量过程将多次进行，其用于定时修改的变化量 Δ 也将随时更新。

- 20 图 2、3 中，当移动终端获得来自网络端的切换命令 (3) 时，就已经和目标基站 (如基站 2) 取得同步，可以在系统分配的时隙和码道上立即和目标基站 (如基站 2) 通信，而不再需要一个建立同步的过程，也就不会导致业务数据中断。

- 25 软切换和硬切换在新链路建立与旧链路释放的先后顺序上虽然有所不同，但对本发明方法所涉及的在切换中采用预同步的技术方案部分，对软、硬切换两种方式都是完全相同的。本发明方案，对于在基站之间同步或同步偏差固定已知的前提下是适用的，对于未建立同步的系统来说也是适用的。

本发明的预同步技术可应用于软切换、硬切换以及接力切换等切换技术中。

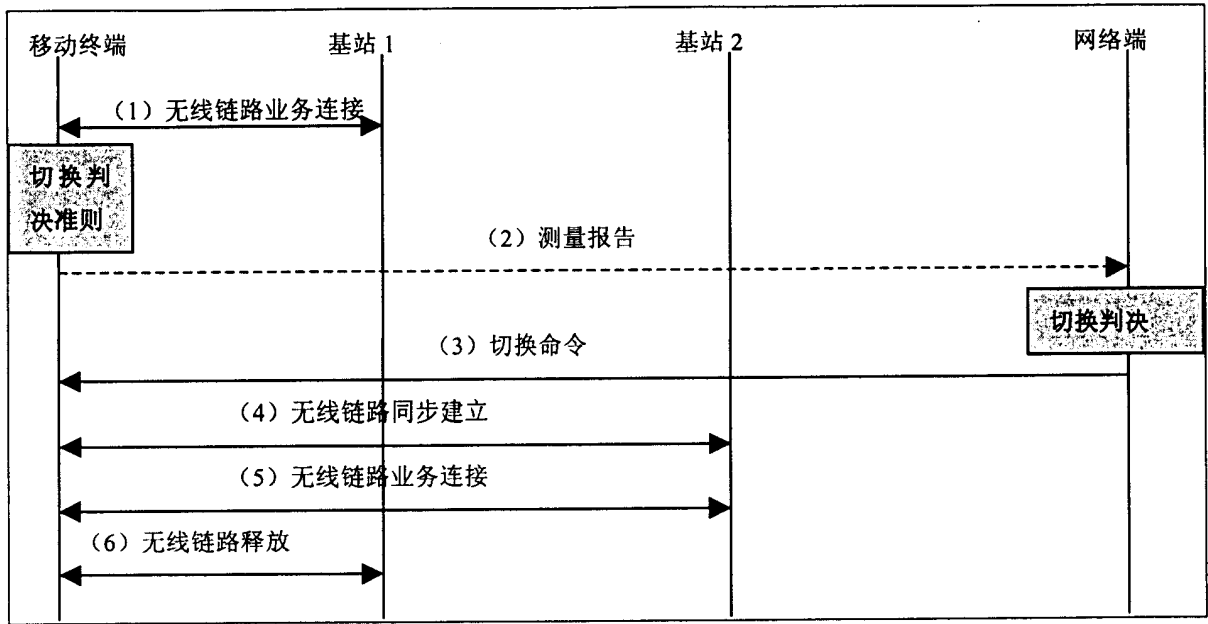


图 1

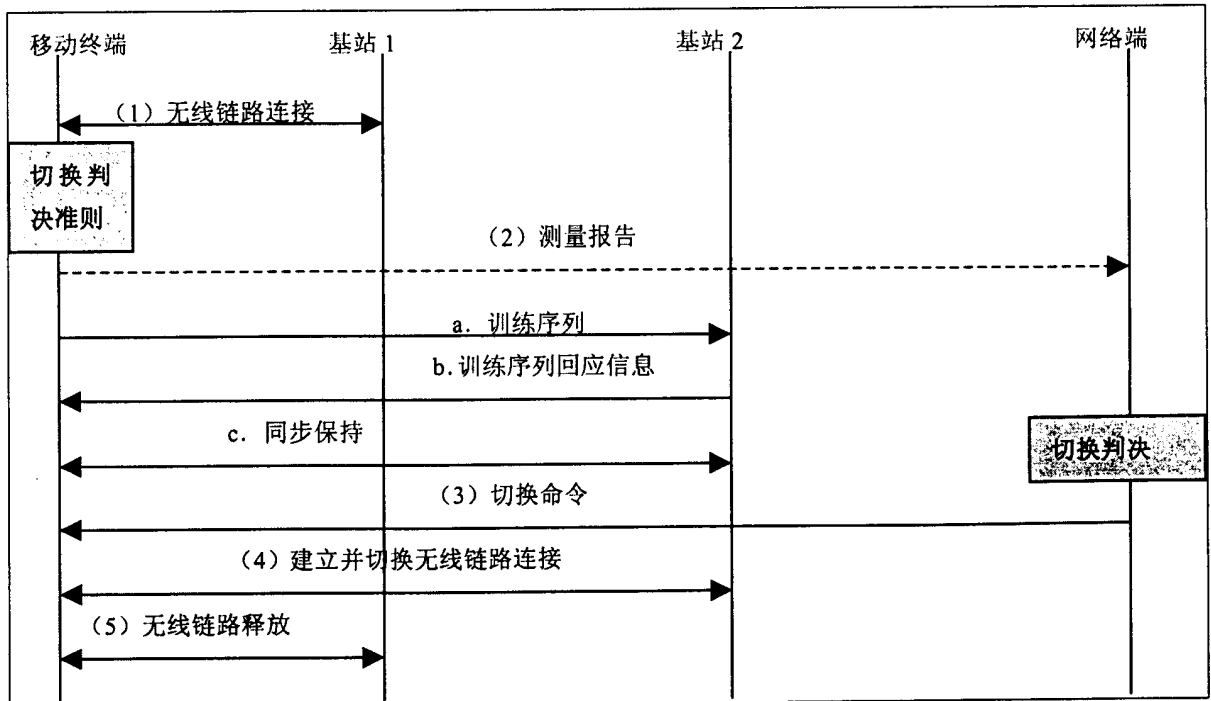


图 2

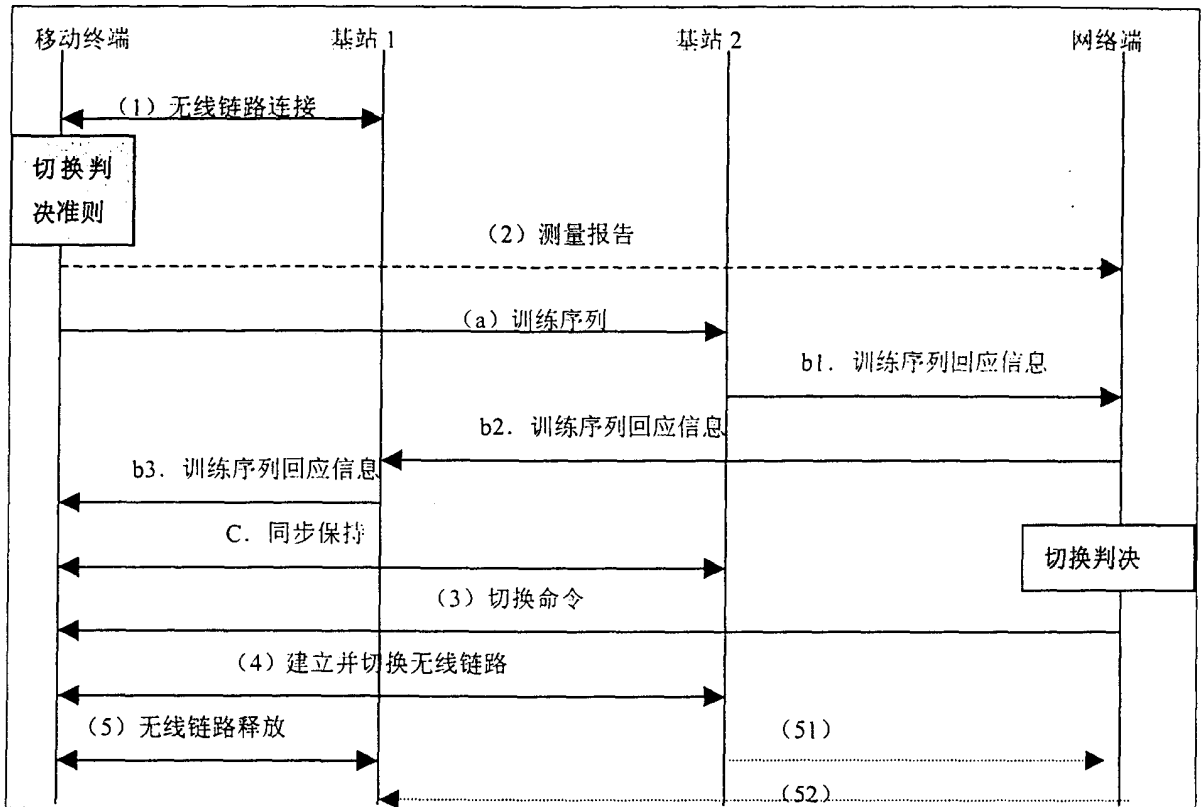


图 3

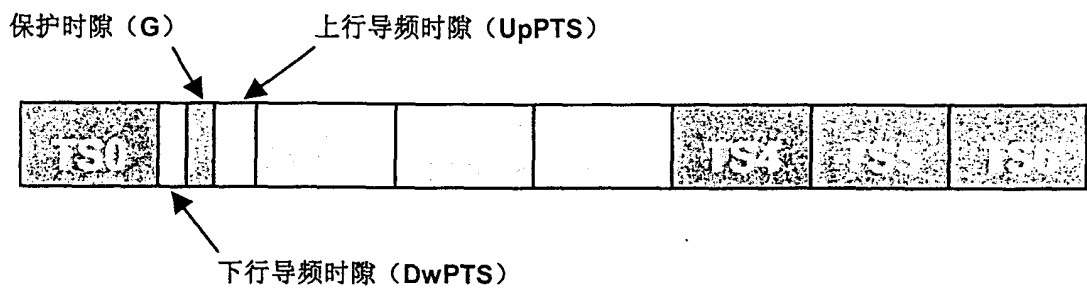


图 4

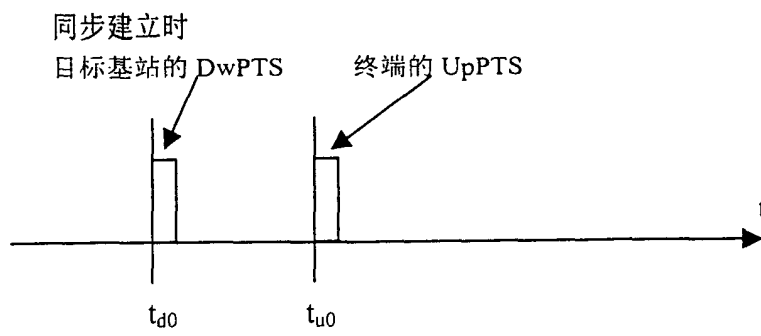


图 5A

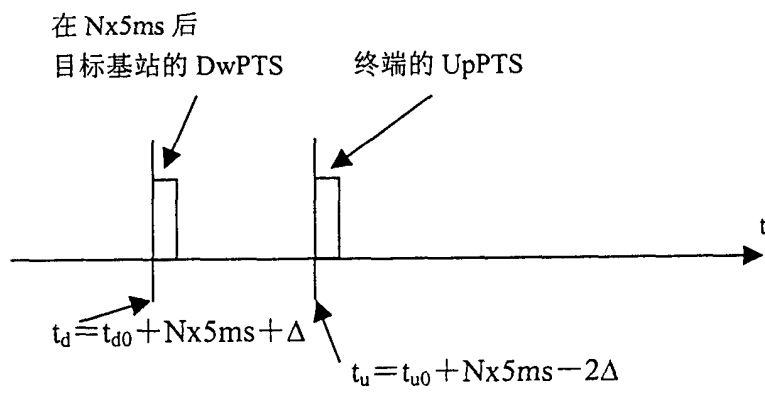


图 5B