

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

H04Q 7/34 (2006.01)

H04B 17/00 (2006.01)



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200710080321.7

[43] 公开日 2008年3月5日

[11] 公开号 CN 101137171A

[22] 申请日 2007.3.2

[21] 申请号 200710080321.7

[71] 申请人 中兴通讯股份有限公司

地址 518057 广东省深圳市南山区高新技术产业园科技南路中兴通讯大厦法律部

[72] 发明人 陈 健

[74] 专利代理机构 北京安信方达知识产权代理有限公司

代理人 许志勇 颜 涛

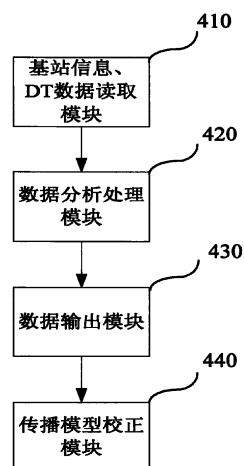
权利要求书 3 页 说明书 10 页 附图 4 页

[54] 发明名称

一种获取和校正无线传播模型参数的方法和系统

[57] 摘要

本发明公开一种获取和校正无线传播模型参数的方法和系统，应用于对已有移动通信系统中的 DT 路测数据进行处理，包括：数据读取模块，完成基站信息和 DT 路测数据的格式识别和读取的功能；数据处理模块，完成扇区数据点的识别和筛选，对特定数据点进行删除，并完成特定算法运算的数据处理功能；数据输出模块，对传播环境进行归类，并完成指定格式的数据转换和输出；传播模型校正模块，完成传播模型的校正。本发明解决了现有的 CW 场强测试对无线传播模型参数获取和校正，在实际操作中需要投入大量的人力物力，以及费时，效率低下等给测试带来的不便问题。



1、一种获取和校正无线传播模型参数的方法，应用于对已有移动通信系统中的DT路测数据进行处理，其特征在于，包括以下步骤：

(1) 收集并读取所述移动通信系统中站点基础信息和DT路测数据；

(2) 利用所述站点基础信息对DT路测数据进行识别和筛选，将来自同一扇区的数据点进行关联，生成导频强度 E_c/I_0 和接收功率值 $RSSI$ ；

(3) 依次处理各扇区所关联数据点，逐点根据所述导频强度 E_c/I_0 与接收功率值 $RSSI$ ，输出每个数据点上的导频接收功率；对该导频接收功率进行快衰落滤除处理；将各扇区下各点的导频接收功率与到该扇区的距离对数值进行直线拟合，然后判断各扇区直线拟合后的截距、斜率值是否近似，如近似则处于相同的传播环境，加上标注识别信息；并以扇区为单位，输出数据文件和索引文件；

(4) 对于所述标注识别信息相同的扇区合并，并根据输出的数据文件和索引文件，进行传播模型校正，得到校正后的传播模型参数。

2、如权利要求1所述的方法，其特征在于，所述步骤(1)中站点基础信息包括：基站名称、扇区识别码、扇区的导频信道发射功率、扇区PN码、天线类型、增益、指向、下倾角信息，站点经纬度、挂高；

所述DT路测数据包括：激活集、候选集、邻区集和接收功率 $RSSI$ 信息。

3、如权利要求1所述的方法，其特征在于，所述数据文件包括：各数据点的经纬度、导频接收功率；

所述索引文件包括：扇区识别码、扇区导频信道发射功率、天线高度、指向、下倾角信息、传播环境标示。

4、如权利要求1所述的方法，其特征在于，步骤(3)中所述快衰落滤除处理，为以通常40λ距离范围内求平均值或以时间块窗口滑动处理方式的快衰落滤除处理。

5、如权利要求1所述的方法，其特征在于，步骤（3）中所述直线拟合，为最小二乘法直线拟合。

6、如权利要求1所述的方法，其特征在于，所述移动通信系统包括：CDMA系统、CDMA2000系统、WCDMA系统、HSPDA系统和EVDO系统。

7、一种获取和校正无线传播模型参数的系统，应用于对已有移动通信系统中的DT路测数据进行处理，其特征在于，包括：

数据读取模块，用于收集并读取所述移动通信系统中站点基础信息和DT路测数据；

数据处理模块，用于利用所述站点基础信息对DT路测数据进行识别和筛选，将来自同一扇区的数据点进行关联，生成导频强度 E_c/I_o 和接收功率值 $RSSI$ ；

数据输出模块，用于依次处理各扇区所关联数据点，逐点根据所述导频强度 E_c/I_o 值与接收功率值 $RSSI$ ，输出每个数据点上的导频接收功率；对该导频接收功率进行快衰落滤除处理；将各扇区下各点的导频接收功率与到该扇区的距离对数值进行直线拟合，然后判断各扇区直线拟合后的截距、斜率值是否近似，如近似则处于相同的传播环境，加上标注识别信息；并以扇区为单位，输出数据文件和索引文件；

传播模型校正模块，用于对所述标注识别信息相同的扇区合并，并根据输出的数据文件和索引文件，进行传播模型校正，得到校正后的传播模型参数。

8、如权利要求7所述的系统，其特征在于，数据读取模块中的所述站点基础信息包括：基站名称、扇区识别码、扇区的导频信道发射功率、扇区PN码、天线类型、增益、指向、下倾角信息，站点经纬度、挂高；

数据读取模块中的所述DT路测数据包括：激活集、候选集、邻区集和接收功率 $RSSI$ 信息。

9、如权利要求7所述的系统，其特征在于，所述数据文件包括：各数据点的经纬度、导频接收功率；

所述索引文件包括：扇区识别码、扇区导频信道发射功率、天线高度、指向、下倾角信息、传播环境标示。

10、如权利要求7所述的系统，其特征在于，数据输出模块中的所述快衰落滤除处理，为以通常 40λ 距离范围内求平均值或以时间块窗口滑动处理方式的快衰落滤除处理。

11、如权利要求7所述的系统，其特征在于，数据输出模块中的所述直线拟合，为最小二乘法直线拟合。

12、如权利要求7所述的系统，其特征在于，所述移动通信系统包括：CDMA系统、CDMA2000系统、WCDMA系统、HSPDA系统和EVDO系统。

一种获取和校正无线传播模型参数的方法和系统

技术领域

本发明涉及一种对移动通信系统中的 DT (Drive Test) 数据进行处理, 获取和校正无线传播模型参数的方法和系统。

背景技术

移动通信系统的网络规划及优化中, 无线传播模型是其设计的基础, 但通常标准的传播模型如 Hata、COST231 等模型并不能精确体现当地的传播特性, 影响到规划设计和优化的质量和准确性。如图 1 所示, 为此需要进行 CW (Continuous Wave) 场强测试, 用测试数据对传播模型进行校正。CW 场强测试需架设专用的 CW 发射机来模拟基站的发射, 同时用配套的接收机采集测试数据点; 该测试主要是用作传播模型校正和站点评估测试的用途, 需要专业的 CW 发射机和接收机, 以及 GPS (Global Position System) 设备来同步记录测试路线上的经纬度和接收场强值。

为校正出一套准确的传播模型参数, 往往需要收集多组相似、典型站点的测试数据, 每次测试都需架设专门的 CW 发射机来模拟基站的发射; 当所规划区域的地形较复杂时, 还需多套传播模型参数才能满足规划的需求, 在测试上投入的人力物力就更多, 更费时, 效率低下。

发明内容

本发明所解决的技术问题在于提供一种获取和校正无线传播模型参数的方法和系统, 以解决现有的 CW 场强测试对无线传播模型参数获取和校正, 在实际操作中需要投入大量的人力物力, 以及费时, 效率低下等给测试带来的不便问题。

为了解决上述问题, 本发明提供了一种获取和校正无线传播模型参数

的方法，应用于对已有移动通信系统中的DT路测数据进行处理，其特征在于，包括以下步骤：

- (1) 收集并读取所述移动通信系统中站点基础信息和DT路测数据；
- (2) 利用所述站点基础信息对DT路测数据进行识别和筛选，将来自同一扇区的数据点进行关联，生成导频强度 E_c/I_o 和接收功率值 $RSSI$ ；
- (3) 依次处理各扇区所关联数据点，逐点根据所述导频强度 E_c/I_o 值与接收功率值 $RSSI$ ，输出每个数据点上的导频接收功率；对导频接收功率进行快衰落滤除处理；将各扇区下各点的导频接收功率与到该扇区的距离对数值进行直线拟合，然后判断各扇区直线拟合后的截距、斜率值是否近似，如近似则处于相同的传播环境，加上标注识别信息；并以扇区为单位，输出数据文件和索引文件；
- (4) 对于所述标注识别信息相同的扇区合并，并根据输出的数据文件和索引文件，进行传播模型校正，得到校正后的传播模型参数。

本发明所述的方法，其中，所述步骤(1)中站点基础信息包括：基站名称、扇区识别码、扇区的导频信道发射功率、扇区PN码、天线类型、增益、指向、下倾角信息，站点经纬度、挂高；

所述DT路测数据包括：激活集、候选集、邻区集和接收功率 $RSSI$ 信息。

本发明所述的方法，其中，所述数据文件包括：各数据点的经纬度、导频接收功率；

所述索引文件包括：扇区识别码、扇区导频信道发射功率、天线高度、指向、下倾角信息、传播环境标示。

本发明所述的方法，其中，步骤(3)中所述快衰落滤除处理，为以通常 40λ 距离范围内求平均值或以时间块窗口滑动处理方式的快衰落滤除处理。

本发明所述的方法，其中，步骤(3)中所述直线拟合，为最小二乘法直线拟合。

本发明所述的方法，其中，所述移动通信系统包括：CDMA系统、CDMA2000系统、WCDMA系统、HSPDA系统和EVDO系统。

为了解决上述问题，本发明还提供了一种获取和校正无线传播模型参数的系统，应用于对已有移动通信系统中的DT路测数据进行处理，其特征在于，包括：

数据读取模块，用于收集并读取所述移动通信系统中站点基础信息和DT路测数据；

数据处理模块，用于利用所述站点基础信息对DT路测数据进行识别和筛选，将来自同一扇区的数据点进行关联，生成导频强度 E_c/I_o 和接收功率值 $RSSI$ ；

数据输出模块，用于依次处理各扇区所关联数据点，逐点根据所述导频强度 E_c/I_o 值与接收功率值 $RSSI$ ，输出每个数据点上的导频接收功率；对导频接收功率进行快衰落滤除处理；将各扇区下各点的导频接收功率与到该扇区的距离对数值进行直线拟合，然后判断各扇区直线拟合后的截距、斜率值是否近似，如近似则处于相同的传播环境，加上标注识别信息；并以扇区为单位，输出数据文件和索引文件；

传播模型校正模块，用于对所述标注识别信息相同的扇区合并，并根据输出的数据文件和索引文件，进行传播模型校正，得到校正后的传播模型参数。

本发明所述的系统，其中，数据读取模块中的所述站点基础信息包括：基站名称、扇区识别码、扇区的导频信道发射功率、扇区PN码、天线类型、增益、指向、下倾角信息，站点经纬度、挂高；

数据读取模块中的所述DT路测数据包括：激活集、候选集、邻区集和接收功率 $RSSI$ 信息。

本发明所述的系统，其中，所述数据文件包括：各数据点的经纬度、导频接收功率；

所述索引文件包括：扇区识别码、扇区导频信道发射功率、天线高度、

指向、下倾角信息、传播环境标示。

本发明所述的系统，其中，数据输出模块中的所述快衰落滤除处理，为以通常40λ距离范围内求平均值或以时间块窗口滑动处理方式的快衰落滤除处理。

本发明所述的系统，其中，数据输出模块中的所述直线拟合，为最小二乘法直线拟合。

本发明所述的系统，其中，所述移动通信系统包括：CDMA系统、CDMA2000系统、WCDMA系统、HSPDA系统和EVDO系统。

本发明所述内容利用的是在移动通信网络优化测试阶段中就已获得的大量丰富的DT路测数据，不需架设额外的发射机装置，不需安排专门的测试，不影响已有网的运行。

本发明的技术方法和实现的系统，相对于通过CW场强测试来获取传播模型的方法，带来了非常明显的改进效果，首先，利用该技术就可不再依赖于通过CW场强测试来获取传播模型校正用的数据，不需专门架设CW发射机和接收机来测试，节省安装和测试的人力物力。其次，该技术利用的DT路测数据是往往都是网络优化阶段分析网络性能时测试获得的，这就意味着传播模型校正基本就不需另外安排测试。同时这些DT路测数据往往路径更丰富、涵盖区域更大，一组DT路测数据就等效了多次CW场强测试的效果，校正出来的传播模型甚至可以细分到每个扇区，从而提高了传播模型的精度和丰富了传播模型的种类，对移动通信系统的网络规划设计，特别是扩容阶段的网络规划和网络优化设计作用非常大。

附图说明

图1是本发明现有技术中的CW场强测试获取和校正无线传播模型参数的方法流程图；

图2是本发明实施例所述的一种获取和校正无线传播模型参数的方法步骤流程图；

图 3 是本发明实施例所述的一种获取和校正无线传播模型参数的方法中具体算法处理操作流程图;

图 4 是本发明实施例所述的一种获取和校正无线传播模型参数的系统的流程图。

具体实施方式

本发明介绍一种对已有移动通信系统中的 DT (Drive Test) 路测数据进行处理, 来获取和校正无线传播模型参数的方法和系统, 该方法可有效替代 CW 场强测试获取和校正无线传播模型参数。以下对具体实施方式进行详细描述, 但不作为对本发明的限定。

本发明的目的是为在移动通信系统的规划设计和优化阶段, 提供一种简单、实用的对无线传播模型参数进行获取和校正的方法和系统, 进而替代 CW 场强测试采集和校正无线传播模型参数。

为实现上述目的, 本发明大体上提供的数据处理和分析方法, 所采取的技术方案是: 读取 DT 路测数据中记录到的激活集、候选集、邻区集、接收功率 $RSSI$ 信息, 按扇区识别和筛选出来自各扇区的导频信道接收功率 $P_{pilot_received}$ 及相关信息, 然后利用这些数据完成无线传播模型校正。

下面本发明实施例以 CDMA 移动通信系统为例说明本方法的实现步骤:

本发明所述方法大体上分为数据采集和数据处理两个阶段;

数据采集阶段主要是站点基础信息和 DT 路测数据的收集, 其中站点基础信息应包含站点经纬度、天线类型、增益、挂高、指向、扇区 PN (Pseudo-Random Noise) 码、导频信道发射功率等信息;

数据处理阶段是将上述数据读入, 进行数据筛选、计算等处理, 输出可用于模型校正的数据文件和索引文件, 然后校正获得修正后的传播模型参数。

在现有技术中, 如图 1 所示, 在 CW 场强测试流程中一次只能架设一

个发射机进行测试,当测试数据点数量不足以获得真实体现当地传播环境特性时,还需反复进行多次 CW 场强测试,才能获得一组传播模型。

本发明的特征是利用已有移动通信系统中的网络设备,不需架设 CW 发射机,一次测试就能达到多次 CW 场强测试才能达到的效果,减少了模型校正过程中测试的人力、物力投入,并可通过最小二乘法等直线拟合法,判断各扇区所处传播环境的特点,并进行归类和合并校模,避免了主观判断带来的对传播区域不准确的划分,也丰富了所校正传播模型的种类。

下面参照附图 2,以 CDMA 移动通信系统为例来介绍本发明的流程图。

首先,在步骤 210,安装接收机及 GPS 天线,这里所指接收机可以是普通的测试终端,也可以是专用的 DT 测试设备;

然后,在步骤 220,开始在网络中进行 DT (Drive Test) 测试;

在步骤 230,获取站点基础信息和 DT 路测数据;

在步骤 240,读入 DT 路测数据和基站信息,进行数据分析和计算;其中本步骤中包括:

- 1、利用 PN 识别码对 DT 路测数据进行识别和筛选,将来自同一扇区的数据点进行关联,生成含经纬度信息、导频强度 E_c/I_o 、接收功率值 RSSI、扇区识别码的数组或矩阵。本步骤在于利用移动通信系统中的某些控制信道可检测识别、可区分的特点,将对传播模型校正有用信息的提取出来。对于 CDMA 系统利用的是导频控制信道,借助扇区 PN 识别码将 DT 路测数据中的导频强度 E_c/I_o 值按扇区关联、提取出来。而对于其他如 WCDMA、HSPDA 等移动通信系统,则是采用扰码来关联;

- 2、以距离或导频 E_c/I_o 强度门限值,滤除离本扇区超过一定距离(或导频强度 E_c/I_o 值低于某门限)的数据点,距离和强度的门限可预先设定;

- 3、依次处理各扇区所关联数据点,逐点将导频强度 E_c/I_o 值与接收功率值 RSSI 相加,输出每个点上的导频信道接收功率电平值 $P_{pilot_received}$;

- 4、对 $P_{pilot_received}$ 数据进行快衰落滤除处理;该步骤的目的是消除快衰落的影响,获得接收功率的本地均值;

5、将各扇区的 $P_{pilot_received}$ 数组按距离对数值 $\log(d)$ 与功率强度的分布关系进行直线拟合（如最小二乘法），判断各扇区拟合直线的截距、斜率差异，差距小于某一门限的认为是具有处于相同的传播环境，加上标注识别信息 M；以扇区为单位，输出包含各点经纬度、 $P_{pilot_received}$ 的数据文件和索引文件；对于 M 标注信息值相同的扇区，合并进行传播模型校正，得到校正后的传播模型参数；

上述几步目的在于利用移动通信系统中某些控制信道总是以固定功率在发射，通过处理接收端的数据就可以提取出对传播模型校正有用的信息。在 CDMA 系统中是前向导频信道以固定功率在发射，利用导频信号强度 E_c/I_o 与导频信道接收功率 $P_{pilot_received}$ 之间的关系，以及导频信道功率 $P_{pilot_received}$ 中与路径损耗之间的关系，计算传播模型校正所需的数据参数；根据上述步骤，按扇区输出各测试点上的包含路径损耗的数据文件和索引文件，即可利用现有各种方法进行传播模型校正。

最后，在步骤 250，输出传播模型校正用的数据参数。

下面对本发明实施例所述方法中的流程的步骤 240，进一步详细描述，该步骤中包含了本发明中重要的处理方法，参照附图 3 所示：

首先，在步骤 310，获取站点基础信息；站点基础信息的获取可以从 OMC（Operations and Maintenance Centre）后台导出基站信息，也可以是在 Excel 表格中编辑好的信息；站点基础信息表中应包含基站名称、扇区识别码、扇区的导频功率、PN 识别码、天线类型、增益、指向、下倾角信息；

然后，在步骤 320，读入 DT 路测数据和基站信息；

在步骤 330，将 DT 路测数据中读取到的导频强度 E_c/I_o 值、经纬度等附属信息，关联到具有相同 PN 码扇区下；对于步骤 330，其在于利用 CDMA、CDMA2000、EVDO 等系统的扇区 PN 码是固定、可识别的特点，从 DT 路测数据中的激活集、候选集、邻区集中提取导频强度 E_c/I_o 数据点，保证各扇区关联到的数据点遍历了由近到远距离上的位置，且数量足够多；

然后，在步骤 340，通过预先设置的距离门限或 E_c/I_o 强度值门限，筛除掉距离所关联扇区过远或强度值非常弱的数据点；对于步骤 340，其在于网络中通常都会有 PN 复用，用 PN 码关联判断后的数据，可能包含其他复用扇区中的数据，引起误判；同时由于邻区集中包含有接收信号过弱时上报的虚假信号强度点，通过距离和强度上的辅助判断，来消除 PN 复用情况和信号过弱时上报虚假数据点的问题；

然后，在步骤 350，基于以上步骤所得到的中间数据，计算出 $P_{pilot_received}$ 。对于步骤 350，其在于利用了 E_c/I_o 、接收功率 $RSSI$ 和 $P_{pilot_received}$ 之间的如下关系式：

$$\frac{E_{c_ij}}{I_o} = \left(\frac{P_{ij_pilot_received}}{R} \right) / \left(\frac{RSSI}{W} \right)$$

$$\Rightarrow P_{ij_pilot_received} = \frac{E_{c_ij}}{I_o} * \frac{RSSI}{W} * R = \frac{E_{c_ij}}{I_o} * RSSI$$

其中：

E_{c_ij} 为来自 i 扇区在测试点 j 位置接收到的导频信道码片能量；

I_o 为干扰功率谱密度；

$P_{ij_pilot_received}$ 为来自 i 扇区在测试点 j 位置接收到的导频信道功率；

R 和 W 为码片速率和带宽；

将上式中的 E_c/I_o 、 $RSSI$ 转换为 dB，则上式变换为：

$$P_{ij_pilot_received}(dBm) = \frac{E_{c_ij}}{I_o}(dB) + RSSI(dBm)$$

根据上述步骤计算所得 $P_{i_pilot_received}$ 与该扇区导频信道发射功率 $P_{i_pilot_transmit}$ 有如下关系，其中包含了体现传播特性的路径损耗信息：

$$P_{i_pilot_received} = P_{i_pilot_transmit} + G_{ant_tx} + G_{ant_rx} - L_{PathLoss}$$

$$\Rightarrow L_{PathLoss} = P_{i_pilot_transmit} + G_{ant_tx} + G_{ant_rx} - P_{i_pilot_received}$$

然后，在步骤 360，对上步骤计算所得的 $P_{i_pilot_received}$ 执行快衰落滤除；

这里的快衰落滤除是以通常以 40λ 距离范围内求平均值或以时间块窗口滑动处理方式来进行的；

然后,在步骤 370,依次将每个扇区下各点的 $P_{i_pilot_received}$ 与到扇区的距离对数值,进行最小二乘法等直线拟合,令数据点到扇区之间距离的对数值为 x_i , $P_{ij_pilot_received}$ 为 y_{ij} ,对 (x_{ij}, y_{ij}) 数据拟合可得:

$$y = K_1 + K_2 * x$$

判断各扇区所得截距 K_1 、斜率 K_2 的值是否近似,近似则认为所处的传播环境也相同,可标示为一类典型环境,后期进行合并校模的处理;

然后,在步骤 380,将上述计算所得结果,输出为索引文件和数据文件;这里的索引文件包含扇区 ID(识别码)、导频发射功率、天线高度、指向、下倾角、典型环境标示等信息,数据文件包含各测试点的经纬度、 $P_{ij_pilot_received}$ 信号强度值;

最后,输出的索引文件和数据文件可采用现有各种技术进行传播模型的校正。最终得到整个测试区域的一套或多套传播模型参数。

由于本发明所述实施例所采用的技术方案能将 DT 路测数据中的所有扇区数据提取出来,一方面消除了传统 CW 场强测试需专门架设发射机的工作量,另一方面,一次 DT 测试就等效了多次 CW 场强测试的效果,流程更简化,效率更高。

如图 4 所示,基于本发明实施例所述的技术方法对于本发明实施例实现的系统,应该包括了以下 4 个功能模块:

数据读取模块 410,完成基站信息和 DT 路测数据的格式识别和读取的功能;

数据处理模块 420,完成扇区数据点的识别和筛选,对特定数据点进行删除,并完成特定算法运算的数据处理功能;

数据输出模块 430,对传播环境进行归类,并完成指定格式的数据转换和输出;

传播模型校正模块 440,完成传播模型的校正。

这种实施方式的关键特点在于,利用移动通信网络中某些可识别的控制信道,获取对传播模型校正有用的信息,输出并进行传播模型校正,该

方法有效替代了 CW 场强测试获取传播模型的方法。在有效提高校模工作效率的同时，也能获取更多更准确的传播模型，对移动通信网络的规划、优化非常有用。此方式实施流程简单明了，不需对网络进行任何改动和额外架设发射机。

当然，本发明还可有其他多种实施例，在不背离本发明精神及其实质的情况下，熟悉本领域的技术人员可根据本发明做出各种相应的改变和变形，但这些相应的改变和变形都应属于本发明所附的权利要求的保护范围。

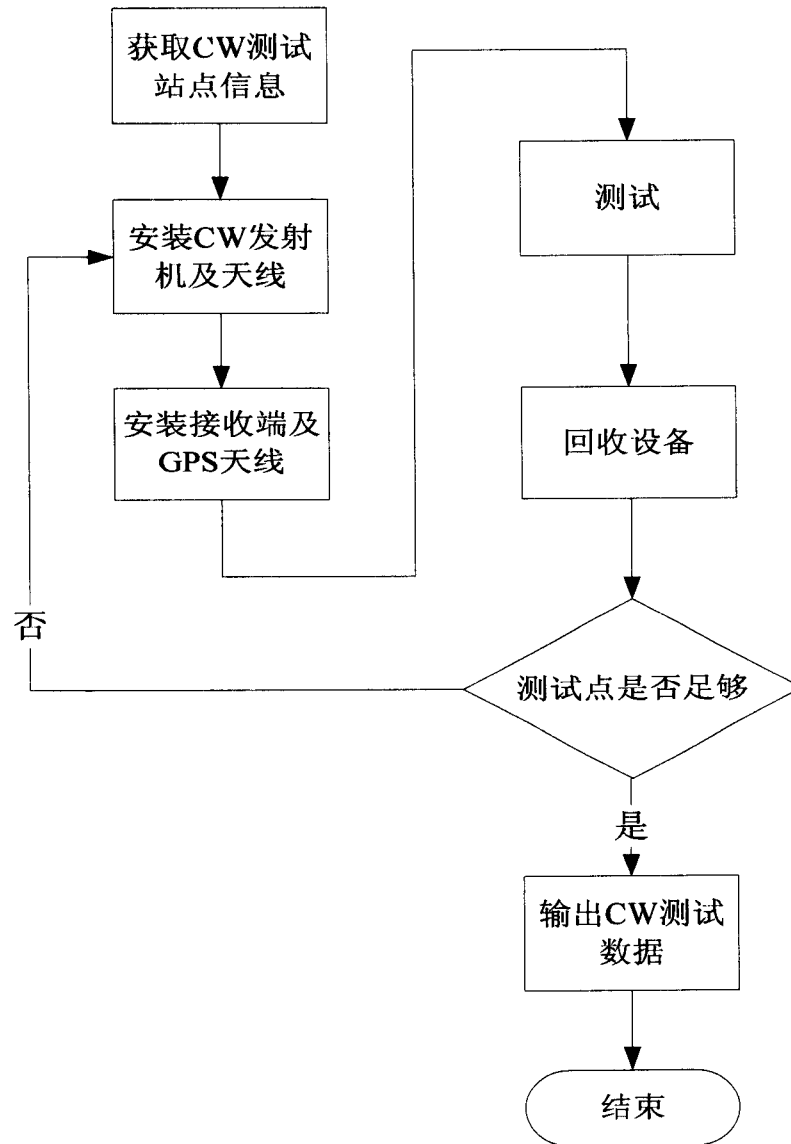


图 1

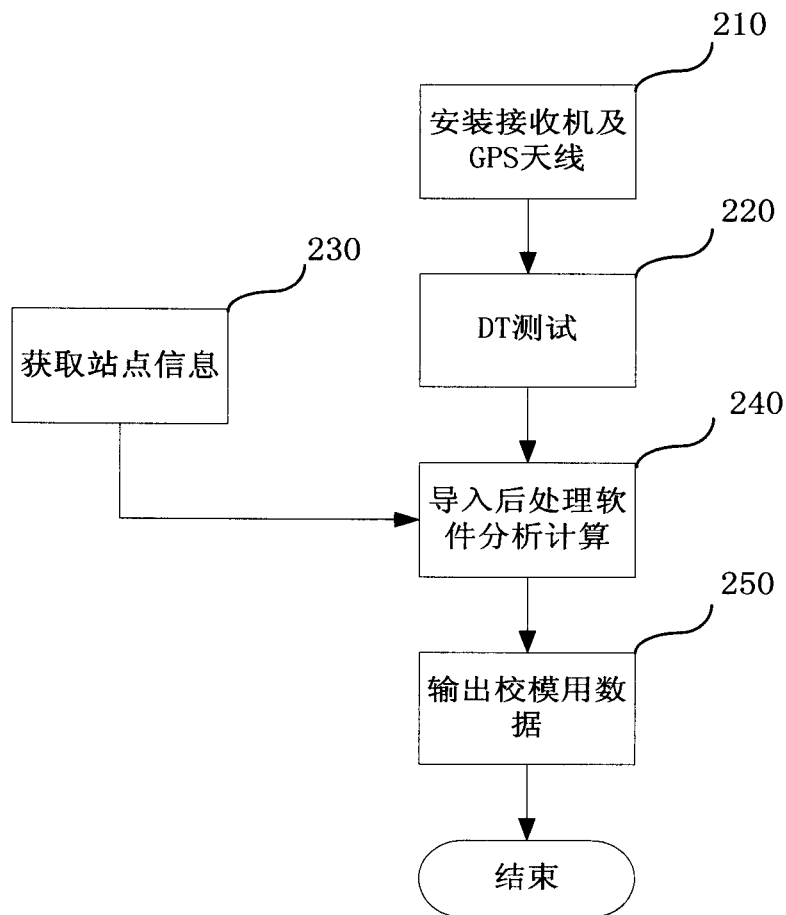


图 2

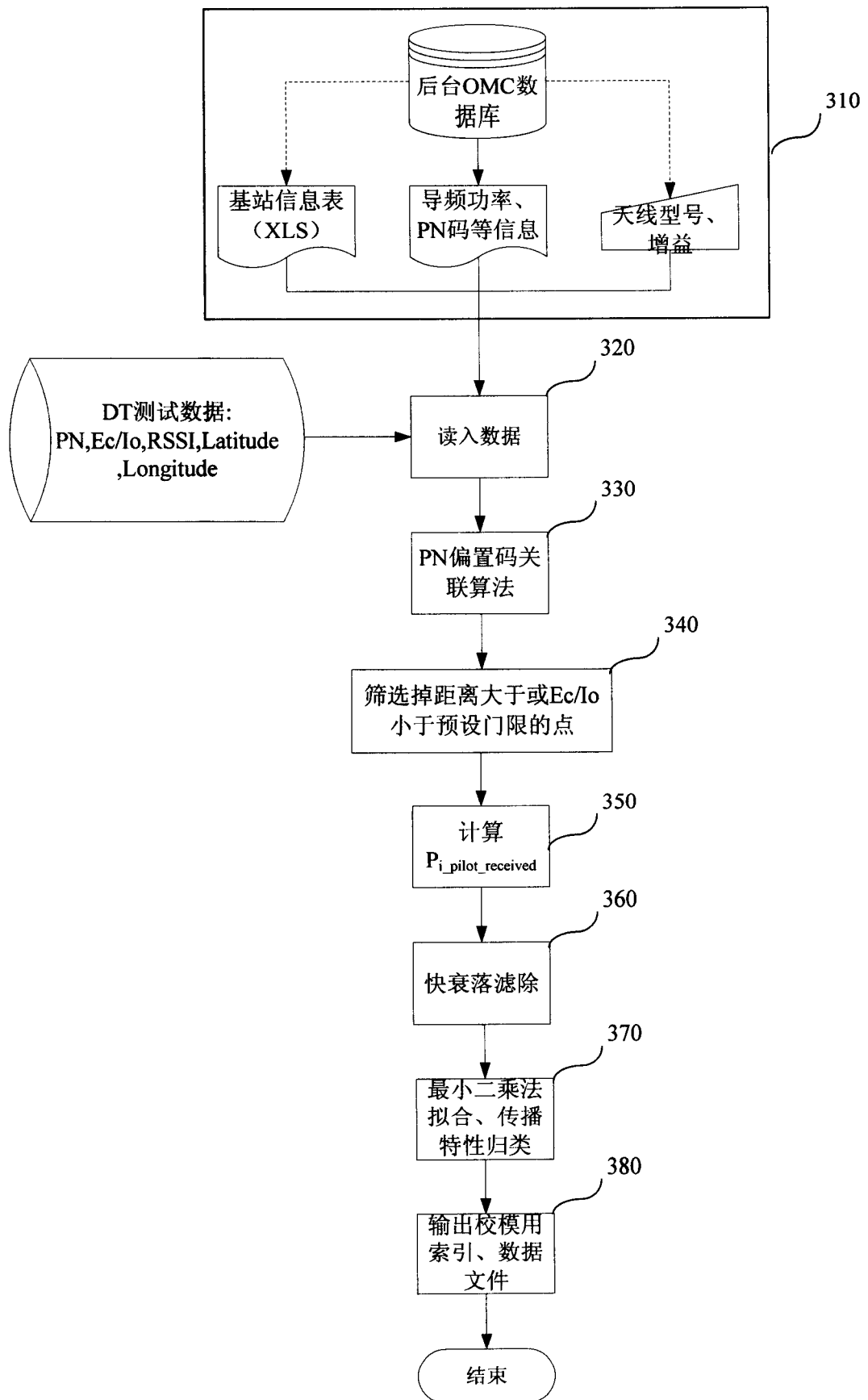


图 3

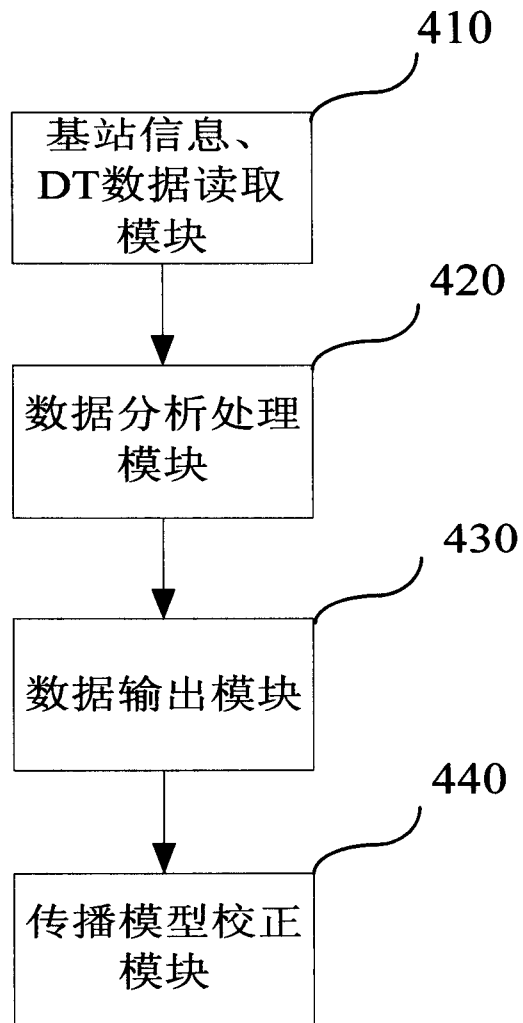


图 4