



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103645482 A

(43) 申请公布日 2014. 03. 19

(21) 申请号 201310726399. 7

(22) 申请日 2013. 12. 25

(71) 申请人 上海华测导航技术有限公司

地址 200233 上海市徐汇区桂平路 680 号 35 号楼 2 层

(72) 发明人 张晓飞 王杰俊 何伟 谢华忠 张志桂

(74) 专利代理机构 上海智信专利代理有限公司 31002

代理人 王洁 郑暄

(51) Int. Cl.

G01S 19/09 (2010. 01)

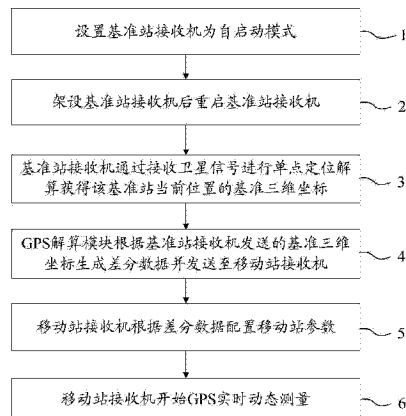
权利要求书2页 说明书5页 附图3页

(54) 发明名称

基于任意点设置的基准站实现 GPS 实时动态测量的方法

(57) 摘要

本发明涉及一种基于任意点设置的基准站实现 GPS 实时动态测量的方法, 其中包括设置基准站接收机为自启动模式; 架设基准站接收机后重启基准站接收机; 基准站接收机通过接收卫星信号进行单点定位解算获得该基准站当前位置的基准三维坐标; GPS 解算模块根据基准站接收机发送的基准三维坐标生成差分数据并发送至移动站接收机; 移动站接收机根据所述的差分数据配置移动站参数; 移动站接收机开始 GPS 实时动态测量。采用该种基于任意点设置的基准站实现 GPS 实时动态测量的方法, 可以实现 GPS 基准站的架设工作大大简化, 只需要在任意位置放置 GPS 接收机, 然后开机即可, 该项技术目前在公司的 GPS 接收机产品上已广泛应用, 并适用于在相关市场上大规模推广应用。



1. 一种基于任意点设置的基准站实现 GPS 实时动态测量的方法,其特征在于,所述的方法包括以下步骤:

(1) 设置基准站接收机为自启动模式;

(2) 架设所述的基准站接收机后重启所述的基准站接收机;

(3) 所述的基准站接收机通过接收卫星信号进行单点定位解算获得该基准站当前位置的基准三维坐标;

(4) GPS 解算模块根据所述的基准站接收机发送的基准三维坐标生成差分数据并发送至移动站接收机;

(5) 所述的移动站接收机根据所述的差分数据配置移动站参数;

(6) 所述的移动站接收机开始 GPS 实时动态测量。

2. 根据权利要求 1 所述的基于任意点设置的基准站实现 GPS 实时动态测量的方法,其特征在于,所述的设置基准站接收机为自启动模式,包括以下步骤:

(11) 确定所述的基准站接收机自启动参数是否正确,如果是,则继续步骤(2),否则继续步骤(12);

(12) 确定所述的基准站接收机的固件是否支持自启动,如果是,则继续步骤(14),否则继续步骤(13);

(13) 升级所述的基准站接收机的固件,然后继续步骤(14);

(14) 配置所述的基准站接收机的自启动参数,然后继续步骤(2)。

3. 根据权利要求 2 所述的基于任意点设置的基准站实现 GPS 实时动态测量的方法,其特征在于,所述的升级所述的基准站接收机的固件,具体为:

所述的基准站接收机通过串口线连接外部计算机或 PDA 进行固件升级。

4. 根据权利要求 1 所述的基于任意点设置的基准站实现 GPS 实时动态测量的方法,其特征在于,所述的架设所述的基准站接收机,包括以下步骤:

(21) 将移动 SIM 卡插在所述的基准站接收机内;

(22) 将所述的基准站架设在户外。

5. 根据权利要求 1 所述的基于任意点设置的基准站实现 GPS 实时动态测量的方法,其特征在于,所述的 GPS 解算模块根据所述的基准站接收机发送的基准三维坐标生成差分数据并发送至移动站接收机,包括以下步骤:

(41) 所述的基准站接收机判断基准三维坐标的有效性,如果基准三维坐标无效,则继续步骤(42),如果基准三维坐标有效,继续步骤(43);

(42) 所述的基准站接收机经过系统预设时间等待后,继续步骤(41);

(43) 所述的基准站接收机将该基准三维坐标输入到 GPS 解算模块;

(44) 所述的 GPS 解算模块根据所获得的基准三维坐标计算出差分数据,并将差分数据通过数据链发送到移动站接收机。

6. 根据权利要求 1 所述的基于任意点设置的基准站实现 GPS 实时动态测量的方法,其特征在于,所述的移动站接收机根据所述的差分数据配置移动站参数,包括以下步骤:

(51) 设置所述的移动站接收机与所述的基准站接收机的通信参数;

(52) 所述的移动站接收机接收所述的基准站接收机发送的差分数据;

(53) 所述的 GPS 解算模块根据所述的差分数据进行差分解算以获得移动站当前位置

的固定解；

(54) 所述的移动站接收机进行点校正或重置所述的移动站当前位置的坐标。

7. 根据权利要求 6 所述的基于任意点设置的基准站实现 GPS 实时动态测量的方法,其特征在於,所述的设置所述的移动站接收机与所述的基准站接收机的通信参数,具体为:

使用电子手簿连接所述的移动站并设置所述的移动站接收机与所述的基准站接收机的通信参数。

8. 根据权利要求 6 所述的基于任意点设置的基准站实现 GPS 实时动态测量的方法,其特征在於,所述的 GPS 解算模块根据所述的差分数据进行差分解算以获得移动站当前位置的固定解,具体为:

(531) 所述的移动站接收机通过卫星天线接收卫星数据并通过数据链接收所述的差分数据;

(532) 所述的 GPS 解算模块将所述的卫星数据和差分数据进行差分解算并计算出该移动站接收机当前位置的精确坐标。

9. 根据权利要求 8 所述的基于任意点设置的基准站实现 GPS 实时动态测量的方法,其特征在於,所述的移动站接收机开始 GPS 实时动态测量,具体为:

所述的移动站接收机将差分解算后的精确坐标输出给应用软件,开始 GPS 实时动态测量。

基于任意点设置的基准站实现 GPS 实时动态测量的方法

技术领域

[0001] 本发明涉及 GPS 导航领域,尤其涉及 GPS 实时动态测量领域,具体是指一种基于任意点设置的基准站实现 GPS 实时动态测量的方法。

背景技术

[0002] 在 RTK (Real-time Kinematic, 实时动态差分法) 测量前,我们通常先把基准站架设在测站点(已知点或未知点)上,并进行严格的对中整平、量取仪器高等操作,然后用手簿(用数据线或蓝牙)连接基准站主机,通过手簿 GPS (Global Position System, 全球定位系统) 设置软件去启动基准站,如果基准站架设在已知点上需要选择已知坐标启动,如果基准站架设在未知点上需要获得单点定位的坐标去启动基准站;基准站启动完成后,接收机连续接收所有可视 GPS 卫星信号,并将测站点的坐标(即启动时的坐标),伪距观测值,载波相位观测值,卫星跟踪状态等通过无线数据链发送给移动站。如果控制点当地的环境不好或者控制点离测区较远,对于基准站架设就比较麻烦,不但仪器不好架设,还需要专人看管,移动站的测量人员必须每次到基准站上用手簿去启动基准站接收机,并且对中整平,量取仪器高且都存在人为误差,直接影响着测绘工作的工作效率和成果精度,鉴于上述问题本公司根据需求设计实现了“任意点架设基准站”技术。

发明内容

[0003] 本发明的目的是克服了上述现有技术的缺点,提供了一种能够实现可以在任意位置放置 GPS 基准站接收机、然后开机即可实现 GPS 动态测量、大大简化 GPS 基准站的架设工作、具有更广泛应用范围的基于任意点设置的基准站实现 GPS 实时动态测量的方法。

[0004] 为了实现上述目的,本发明的基于任意点设置的基准站实现 GPS 实时动态测量的方法具有如下构成:

[0005] 该基于任意点设置的基准站实现 GPS 实时动态测量的方法,其主要特点是,所述的方法包括以下步骤:

[0006] (1) 设置基准站接收机为自启动模式;

[0007] (2) 架设所述的基准站接收机后重启所述的基准站接收机;

[0008] (3) 所述的基准站接收机通过接收卫星信号进行单点定位解算获得该基准站当前位置的基准三维坐标;

[0009] (4) GPS 解算模块根据所述的基准站接收机发送的基准三维坐标生成差分数据并发送至移动站接收机;

[0010] (5) 所述的移动站接收机根据所述的差分数据配置移动站参数;

[0011] (6) 所述的移动站接收机开始 GPS 实时动态测量。

[0012] 较佳地,所述的设置基准站接收机为自启动模式,包括以下步骤:

[0013] (11) 确定所述的基准站接收机自启动参数是否正确,如果是,则继续步骤(2),否则继续步骤(12);

- [0014] (12)确定所述的基准站接收机的固件是否支持自启动,如果是,则继续步骤(14),否则继续步骤(13);
- [0015] (13)升级所述的基准站接收机的固件,然后继续步骤(14);
- [0016] (14)配置所述的基准站接收机的自启动参数,然后继续步骤(2)。
- [0017] 更佳地,所述的升级所述的基准站接收机的固件,具体为:
- [0018] 所述的基准站接收机通过串口线连接外部计算机或 PDA 进行固件升级。
- [0019] 较佳地,所述的架设所述的基准站接收机,包括以下步骤:
- [0020] (21)将移动 SIM 卡插在所述的基准站接收机内;
- [0021] (22)将所述的基准站架设在户外。
- [0022] 较佳地,所述的 GPS 解算模块根据所述的基准站接收机发送的基准三维坐标生成差分数据并发送至移动站接收机,包括以下步骤:
- [0023] (41)所述的基准站接收机判断基准三维坐标的有效性,如果基准三维坐标无效,则继续步骤(42),如果基准三维坐标有效,继续步骤(43);
- [0024] (42)所述的基准站接收机经过系统预设时间等待后,继续步骤(41);
- [0025] (43)所述的基准站接收机将该基准三维坐标输入到 GPS 解算模块;
- [0026] (44)所述的 GPS 解算模块根据所获得的基准三维坐标计算出差分数据,并将差分数据通过数据链发送到移动站接收机。
- [0027] 较佳地,所述的移动站接收机根据所述的差分数据配置移动站参数,包括以下步骤:
- [0028] (51)设置所述的移动站接收机与所述的基准站接收机的通信参数;
- [0029] (52)所述的移动站接收机接收所述的基准站接收机发送的差分数据;
- [0030] (53)所述的 GPS 解算模块根据所述的差分数据进行差分解算以获得移动站当前位置的固定解;
- [0031] (54)所述的移动站接收机进行点校正或重置所述的移动站当前位置的坐标。
- [0032] 更佳地,所述的设置所述的移动站接收机与所述的基准站接收机的通信参数,具体为:
- [0033] 使用电子手簿连接所述的移动站并设置所述的移动站接收机与所述的基准站接收机的通信参数。
- [0034] 更佳地,所述的 GPS 解算模块根据所述的差分数据进行差分解算以获得移动站当前位置的固定解,具体为:
- [0035] (531)所述的移动站接收机通过卫星天线接收卫星数据并通过数据链接收所述的差分数据;
- [0036] (532)所述的 GPS 解算模块将所述的卫星数据和差分数据进行差分解算并计算出该移动站接收机当前位置的精确坐标。
- [0037] 更佳地,所述的移动站接收机开始 GPS 实时动态测量,具体为:
- [0038] 所述的移动站接收机将差分解算后的精确坐标输出给应用软件,开始 GPS 实时动态测量。
- [0039] 采用了该发明中的基于任意点设置的基准站实现 GPS 实时动态测量的方法,具有如下有益效果:

[0040] 本发明主要解决了 GPS 测量工作人员架设基准站时的麻烦。GPS 测量工作都是室外作业,像严寒、酷暑等这样的恶劣环境是不可避免的,在这样恶劣的环境中操作仪器、操作软件是很辛苦的工作。所以减少操作的复杂程度,简化操作流程,对测量人员的意义是非常重大的。通过该项发明,GPS 基准站的架设工作大大简化:只需要在任意位置放置 GPS 接收机,然后开机即可。该项技术目前在公司的 GPS 接收机产品上已广泛应用,并适用于在相关市场上大规模推广应用。

附图说明

[0041] 图 1 为本发明的基于任意点设置的基准站实现 GPS 实时动态测量的方法的流程图。

[0042] 图 2 为本发明的基准站接收机部分的操作流程图。

[0043] 图 3 为本发明的移动站接收机部分的操作流程图。

[0044] 图 4 为本发明的自启动基准站作业流程图。

具体实施方式

[0045] 为了能够更清楚地描述本发明的技术内容,下面结合具体实施例来进行进一步的描述。

[0046] 如图 1 所示,本发明的方法包括以下步骤:

[0047] (1) 设置基准站接收机为自启动模式;

[0048] (11) 确定所述的基准站接收机自启动参数是否正确,如果是,则继续步骤(2),否则继续步骤(12);

[0049] (12) 确定所述的基准站接收机的固件是否支持自启动,如果是,则继续步骤(14),否则继续步骤(13);

[0050] (13) 所述的基准站接收机通过串口线连接外部计算机或 PDA 进行固件升级,然后继续步骤(14);

[0051] (14) 配置所述的基准站接收机的自启动参数,然后继续步骤(2)。

[0052] (2) 架设所述的基准站接收机后重启所述的基准站接收机;

[0053] (21) 将移动 SIM 卡插在所述的基准站接收机内;

[0054] (22) 将所述的基准站架设在户外。

[0055] (3) 所述的基准站接收机通过接收卫星信号进行单点定位解算获得该基准站当前位置的基准三维坐标;

[0056] (4) GPS 解算模块根据所述的基准站接收机发送的基准三维坐标生成差分数据并发送至移动站接收机;

[0057] (41) 所述的基准站接收机判断基准三维坐标的有效性,如果基准三维坐标无效,则继续步骤(42),如果基准三维坐标有效,继续步骤(43);

[0058] (42) 所述的基准站接收机经过系统预设时间等待后,继续步骤(41);

[0059] (43) 所述的基准站接收机将该基准三维坐标输入到 GPS 解算模块;

[0060] (44) 所述的 GPS 解算模块根据所获得的基准三维坐标计算出差分数据,并将差分数据通过数据链(电台或网络)发送到移动站接收机。

- [0061] (5)所述的移动站接收机根据所述的差分数据配置移动站参数；
- [0062] (51)设置所述的移动站接收机与所述的基准站接收机的通信参数；
- [0063] 使用电子手簿连接所述的移动站并设置所述的移动站接收机与所述的基准站接收机的通信参数。
- [0064] (52)所述的移动站接收机接收所述的基准站接收机发送的差分数据；
- [0065] (53)所述的 GPS 解算模块根据所述的差分数据进行差分解算以获得移动站当前位置的固定解；
- [0066] (531)所述的移动站接收机通过卫星天线接收卫星数据并通过数据链接收所述的差分数据；
- [0067] (532)所述的 GPS 解算模块将所述的卫星数据和差分数据进行差分解算并计算出该移动站接收机当前位置的精确坐标。
- [0068] (54)所述的移动站接收机进行点校正或重置所述的移动站当前位置的坐标。
- [0069] (6)所述的移动站接收机开始 GPS 实时动态测量。
- [0070] 所述的移动站接收机将差分解算后的精确坐标输出给应用软件,开始 GPS 实时动态测量。
- [0071] 该任意点架设基准站方法的发明内容包括:任意点架设基准站操作流程及实现该操作流程的相关 GPS 接收机固件及设置软件。
- [0072] 1、任意点架设基准站操作原理及流程
- [0073] 任意点架设基准站操作原理及流程如图 2 ~ 4 所示。
- [0074] 采用华测 GPS 接收机设置软件将基准站接收机设置为“自启动基准站”模式后,重启基准站接收机,卫星锁定获得单点定位三维坐标后,基准站接收机会自动按此三维坐标发送差分数据,相当于用此坐标启动了基准站接收机,无需用手簿进行连接设置,非常灵活方便。而对于移动站接收机,收到基准站的观测数据后进行差分解算,以获取移动站位置的固定解,然后做点校正或重置当地坐标,即可开始测量或放样工作了。
- [0075] 2、支持任意点架设基准站的 GPS 接收机固件
- [0076] 为使基准站接收机支持任意点架设,需升级具有基准站自启动功能的 GPS 接收机固件,固件名为 UpDate. exe ;除任意点架设基准站功能外,该固件可使基准站支持多种差分数据格式和通信模式。
- [0077] (1)基准站支持的差分数据格式 :CMR/CMR+/RTCM2/RTCM3/RTCA
- [0078] (2)基准站数据通信模式 :Port1/Port2/CDMA/GPRS/port2+CDMA/GPRS
- [0079] 3、参数设置软件
- [0080] (1)WinCE/Win Mobile 平台 GPS 接收机设置软件 HcGPSset ;
- [0081] (2)PC 平台 GPS 接收机设置软件 HcLoader ;
- [0082] (3)具有重置当地坐标和点校正功能的外业测量软件 LandStar ;
- [0083] 在具体操作中,包括以下流程 :
- [0084] 1、配置 GPS 接收机参数
- [0085] 软件准备 :GPS 接收机固件烧写软件 UpDate. exe、GPS 接收机设置软件 HcLoader 或 HcGPSset ;
- [0086] 硬件准备 :串口线、基准站 GPS 接收机、PC 电脑或掌上电脑 ;

- [0087] (1) 用串口线连接 GPS 接收机和 PC 电脑；
- [0088] (2) 运行 GPS 接收机固件烧写软件, 按提示操作更新 GPS 接收机固件, 使 GPS 接收机具有自启动功能。
- [0089] (3) 采用华测 GPS 接收机设置软件, 设置基准站自启动参数。PC 电脑采用串口连接接收机后, 运行 HcLoader.exe 进行参数设置; 掌上电脑可用串口也可用蓝牙与接收机进行连接, 然后运行 GPSSet.exe 进行参数设置。
- [0090] 基准站自启动配置相关参数如下:
- [0091] 【数据输出方式】: 正常模式
- [0092] 【接收机工作模式】: 自启动基准站
- [0093] 【自启动数据发送端口】: Port2+GPRS/CDMA 或其他选项
- [0094] 【差分数据格式】: CMR/CMR+RTCM2/RTCM3/RTCA 可选
- [0095] 确认参数后, 点击【应用】即可设置成功。
- [0096] (4) 重启基准站接收机使设置生效。
- [0097] 2、任意点架设基准站接收机
- [0098] 设备准备: 三脚架、电台及天线一套或 SIM 卡一张、主机电源。
- [0099] (1) 将移动 SIM 卡插在基准站 GPS 接收机内;
- [0100] (2) 基准站任意架设在空旷处;
- [0101] (3) 基准站开机→搜星→发射差分数据;
- [0102] (4) 手簿连接移动站配置参数, 接收基准站差分信号;
- [0103] (5) 开始 RTK 作业(需基准站重置或点校正)。
- [0104] 采用了该发明中的基于任意点设置的基准站实现 GPS 实时动态测量的方法, 具有如下有益效果:
- [0105] 本发明主要解决了 GPS 测量工作人员架设基准站时的麻烦。GPS 测量工作都是室外作业, 像严寒、酷暑等这样的恶劣环境是不可避免的, 在这样恶劣的环境中操作仪器、操作软件是很辛苦的工作。所以减少操作的复杂程度, 简化操作流程, 对测量人员的意义是非常重大的。通过该项发明, GPS 基准站的架设工作大大简化: 只需要在任意位置放置 GPS 接收机, 然后开机即可。该项技术目前在公司的 GPS 接收机产品上已广泛应用, 并适用于在相关市场上大规模推广应用。
- [0106] 在此说明书中, 本发明已参照其特定的实施例作了描述。但是, 很显然仍可以作出各种修改和变换而不背离本发明的精神和范围。因此, 说明书和附图应被认为是说明性的而非限制性的。

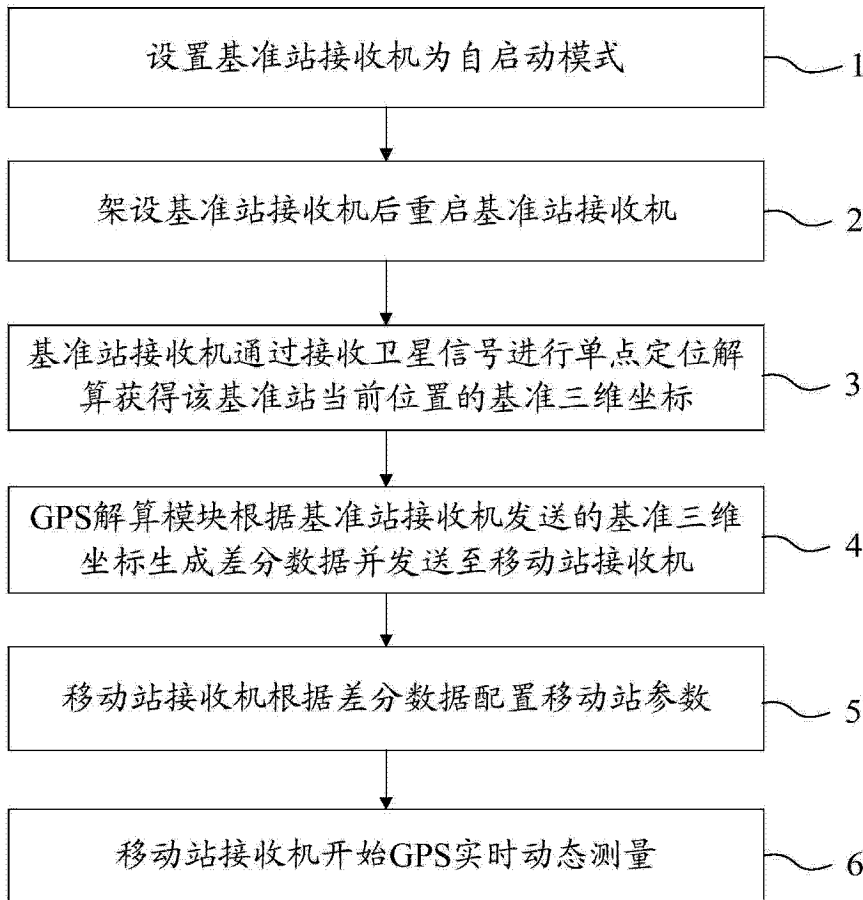


图 1

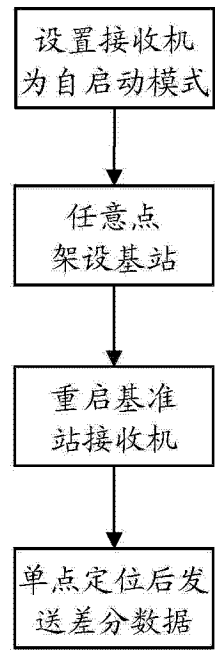


图 2

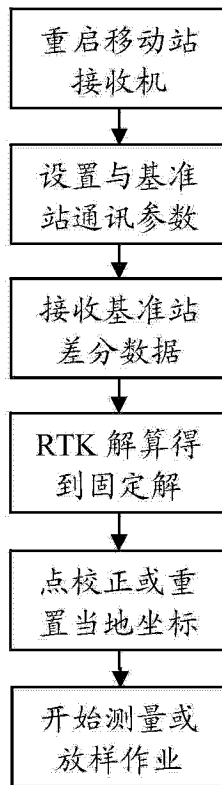


图 3

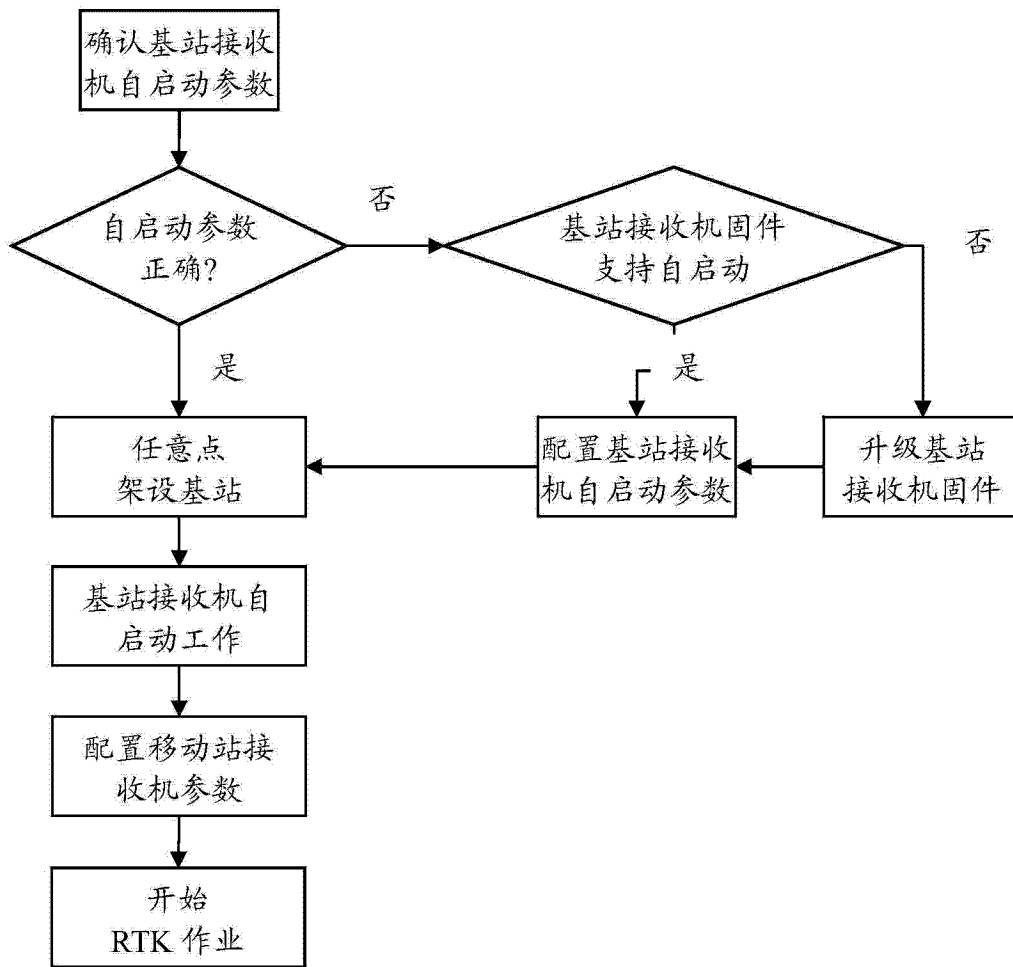


图 4