



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 201497509 U

(45) 授权公告日 2010.06.02

(21) 申请号 200920033524.5

G01C 21/18(2006.01)

(22) 申请日 2009.06.12

(73) 专利权人 西安星展测控科技有限公司

地址 710077 陕西省西安市锦业路69号C区
1号

(72) 发明人 韩磊 杨博 付林

(74) 专利代理机构 西安文盛专利代理有限公司

61100

代理人 余文英

(51) Int. Cl.

G01C 21/16(2006.01)

G01S 1/02(2006.01)

G01S 5/02(2006.01)

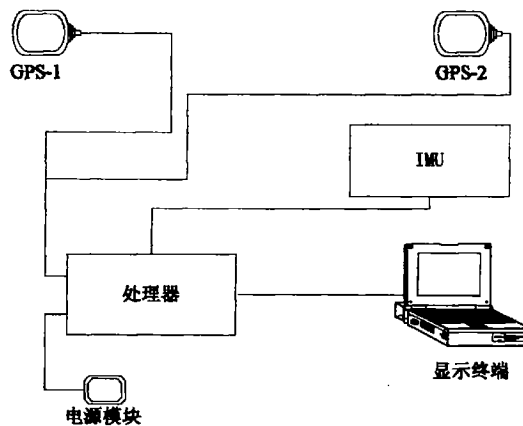
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 3 页

(54) 实用新型名称

一种双天线 GPS/INS 组合导航仪

(57) 摘要

本实用新型公开了一种双天线 GPS/INS 组合导航仪,该组合导航仪包括 GPS 导航模块、惯性导航模块、数据解算与融合模块、数据输出与显示模块和电源模块五个部分,其中 GPS 导航模块包括两个 GPS 天线、两个 GPS 接收机、一个 GPS 数据解算处理器;惯性导航模块包括一个 IMU、一个采集板、一个 INS 数据解算处理器;数据解算与融合模块同惯性导航模块共用一个 INS 数据解算处理器。该导航仪采用当今最先进的卫星导航定位技术、惯性测量技术、载波相位测量技术、DSP 嵌入式设计技术,克服了单一器件的不足,使产品的适用性更强、测量精度更高、动态性能更好、可靠性更高,不仅可输出准确的方位角、位置、速度和时间,还可以准确输出横滚角和俯仰角。并且,当 GPS 信号受遮挡或质量下降的时候,通过惯性测量单元的保持,仍可输出准确的数据。



1. 一种双天线GPS/INS组合导航仪,其特征在于该组合导航仪包括GPS导航模块、惯性导航模块、数据解算与融合模块、数据输出与显示模块和电源模块五个部分,其中

GPS导航模块,该模块包括两个GPS天线、两个GPS接收机、一个GPS数据解算处理器;两个GPS天线分别放置在被测体前后轴线方向,用于接收GPS卫星高频信号,并通过同轴电缆与两个GPS接收机相连;GPS接收机用于处理高频信号后获得GPS星历信息,两个GPS接收机通过标准R232接口与GPS数据解算处理器相连;GPS数据解算处理器用于进行GPS数据解算获得GPS导航数据;

惯性导航模块,该模块包括一个IMU、一个采集板、一个INS数据解算处理器;IMU内有与被测物按同一基准安装的三个陀螺和三个加速度计,IMU通过多芯电缆与采集板连接,采集板将模拟信号转化成数字信号,通过标准R233接口传入INS数据解算处理器,INS数据解算处理器进行惯性导航数据解算获得惯性导航数据;

数据解算与融合模块,该模块与惯性导航模块共用一个INS数据解算处理器,INS数据解算处理器通过R232接口连接GPS数据解算处理器,获得GPS导航数据;通过处理器内部数据交换,获得惯性导航数据;通过固化在模块内的信息融合算法将两部分导航数据进行信息融合,获得最终导航数据,通过标准R232接口输出给数据接收部分进行显示和数据记录;

数据输出与显示模块,该模块是一台笔记本电脑,用于将导航数据进行本地显示,同时进行数据存储,完成数据输出与显示模块功能;笔记本电脑通过R232接收INS数据解算处理器的导航数据,或者外接专用数显表进行本地显示;或者将系统与其它设备控制计算机连接,直接将导航数据输入给其它设备控制计算机;

电源模块,用于向系统提供电源,它包括镍氢电池组或锂离子电池组、电池组充电适配器、电池组管理模块、开关电源。

2. 如权利要求1所述的双天线GPS/INS组合导航仪,其特征在于:所述的电池组充电适配器采用分离结构,与电池组和电池组管理模块组合或者分开使用,电池组充电适配器提供市电充电模式和车载充电模式。

一种双天线 GPS/INS 组合导航仪

技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种导航仪,涉及双天线 GPS 导航、INS 导航、GPS/INS 组合导航等多个领域,特别涉及一种可广泛应用于实时自主导航领域及快速高精度定位定向领域的双天线 GPS/INS 组合导航仪。

背景技术

[0002] 目前我国自主导航系统主要以惯性导航为主,而惯性导航系统自身存在固有缺陷,它的主要误差来源于惯导系统本身,尤其是惯性仪表的测量误差,系统误差随时间漂移而积累。提高惯性导航系统的精度有两种途径,一是提高惯性导航系统本身的精度,这种办法受到材料、技术以及造价的限制,难以满足国内大量需求的矛盾。另一种办法就是采用组合导航技术,卫星定位/惯性导航(GPS/INS)组合导航技术就是其中最具代表性的一种。

[0003] GPS/INS 组合导航技术,是目前最先进的、全天候自主式导航技术,有广泛应用前景,是国外正在发展的关键技术,而且已经广泛使用。GPS/INS 组合导航系统具有无可比拟的优越性,在保证高精度的同时,保持了较低的造价。

发明内容

[0004] 本实用新型的目的是提供一种双天线 GPS/INS 组合导航仪,具有定向精度高、无累积误差、动态性好、全姿态工作、抗干扰性强等优点,适用于中低运动载体。

[0005] 为了实现上述发明目的,本实用新型采用如下技术方案:

[0006] 一种双天线 GPS/IN 组合导航仪,其特征在于,该组合导航仪包括 GPS 导航模块、惯性导航模块、数据解算与融合模块、数据输出与显示模块和电源模块五个部分。

[0007] GPS 导航模块,该模块包括两个 GPS 天线、两个 GPS 接收机、一个 GPS 数据解算处理器;两个 GPS 天线分别放置在被测体前后轴线方向,用于接收 GPS 卫星高频信号,并通过同轴电缆与两个 GPS 接收机相连;GPS 接收机用于处理高频信号后获得 GPS 星历信息,两个 GPS 接收机通过标准 R232 接口与 GPS 数据解算处理器相连;GPS 数据解算处理器用于进行 GPS 数据解算获得 GPS 导航数据;

[0008] 惯性导航模块,该模块包括一个 IMU、一个采集板、一个 INS 数据解算处理器;IMU 内有与被测物按同一基准安装的三个陀螺和三个加速度计,IMU 通过多芯电缆与采集板连接,采集板将模拟信号转化成数字信号,通过标准 R233 接口传入 INS 数据解算处理器,INS 数据解算处理器进行惯性导航数据解算获得惯性导航数据;

[0009] 数据解算与融合模块,该模块与惯性导航模块共用一个 INS 数据解算的处理器,INS 数据解算处理器通过 R232 接口连接 GPS 数据解算处理器,获得 GPS 导航数据;通过处理器内部数据交换,获得惯性导航数据;通过固化在模块内的信息融合算法将两部分导航数据进行信息融合,获得最终导航数据,通过标准 R232 接口输出给数据接收部分进行显示和数据记录;

[0010] 上述最终导航数据包括精确时间、载体三维位置数据、载体三维速度信息、载体三

维加速度信息、载体姿态角、载体角速度；

[0011] 数据输出与显示模块,该模块是一台笔记本电脑,用于将导航数据进行本地显示,同时进行数据存储,完成数据输出与显示模块功能;笔记本电脑通过 R232 接收 INS 数据解算处理器的导航数据,或者外接专用数显表进行本地显示;或者将系统与其它设备控制计算机连接,直接将导航数据输入给其它设备控制计算机;

[0012] 电源模块,用于向系统提供电源,它包括镍氢电池组或锂离子电池组、电池组充电适配器、电池组管理模块、开关电源。电池组充电适配器采用分离结构,与电池组和电池组管理模块组合或者分开使用,电池组充电适配器提供市电充电模式和车载充电模式。

[0013] 本实用新型利用了 GPS 导航定位定向精度的长期稳定性和 INS 导航精度的短期稳定性来改善组合导航系统的性能,特别是在高动态和强干扰环境下的适应性和导航系统精度。该导航仪采用当今最先进的卫星导航定位技术、惯性测量技术、载波相位测量技术、DSP 嵌入式设计技术,克服了单一器件的不足,使产品的适用性更强、测量精度更高、动态性能更好、可靠性更高,不仅可输出准确的方位角、位置、速度和时间,还可以准确输出横滚角和俯仰角。并且,当 GPS 信号受遮挡或质量下降的时候,通过惯性测量单元的保持,仍可输出准确的数据。具有定向精度高、无累积误差、动态性好、全姿态工作、抗干扰性强等优点,适用于中低运动载体。

附图说明

[0014] 图 1 是本实用新型系统连接图。

[0015] 图 2 是信号处理流程图。

[0016] 图 3 是本实用新型系统结构图。

[0017] 图 4 是本实用新型系统原理图。

具体实施方式

[0018] 以下结合附图对本实用新型作进一步的详细说明。

[0019] 参见图 1~图 4,根据上述本实用新型的技术方案,依据图 2 中系统的信号流程关系,以及其它图中所表达的结构关系和连接关系,本实用新型双天线 GPS/IN 组合导航仪,采用电池供电,运用 GPS 载波测量技术、惯性导航技术、信息融合技术,系统原理图如图 4 所示。

[0020] 本实用新型双天线 GPS/IN 组合导航仪,采用电池供电,运用 GPS 载波测量技术、惯性导航技术、信息融合技术。系统由 GPS 导航模块、惯性导航模块、数据解算与融合模块、数据输出与显示模块、电源模块五个部分组成。系统构图如图 3 所示。

[0021] GPS 导航模块包括:两个 GPS 天线、两个 GPS 接收机、一个 GPS 数据解算处理器。两个 GPS 天线分别放在被测体前后轴线方向,通过同轴电缆与两个 GPS 接收机相连;两个 GPS 接收机通过标准 R232 接口与 GPS 数据解算处理器相连。使用过程中,GPS 天线接收 GPS 卫星高频信号,通过同轴电缆送入 GPS 接收机,GPS 接收机处理高频信号后获得 GPS 星历信息,通过标准 R232 接口送入 GPS 数据解算处理器,GPS 数据解算处理器进行 GPS 数据解算获得 GPS 导航数据。至此,GPS 导航模块完成其功能。

[0022] 惯性导航模块包括:一个 IMU(Inertial Measurement Unit)、一个 12AI 6DI 采集

板、一个 INS 数据解算处理器。

[0023] 惯性导航模块中, IMU(Inertial Measurement Unit) 内装有三个陀螺、三个加速度计, 与被测物安装在同一基准。12AI 6DI 采集板可采集六路 AI 信号和 6DI 信号, 采集板安装于系统机箱内, IMU 通过多芯电缆与 12AI 6DI 采集板连接, 如图 1 所示。完成 IMU 的供电及模拟信号传输功能。12AI 6DI 采集板将模拟信号转化成数字信号, 通过标准 R233 接口传入 INS 数据解算处理器, INS 数据解算处理器进行惯性导航数据解算获得惯性导航数据。系统运行中, 三个陀螺分别测量被测物三个方向角速度, 三个加速度计分别测量三个方向线形加速度, 获得 0-5V 的模拟量信号, 传入采集板, 通过采集板转化为 6 路数字信号通过 R232 接口送入 GPS 导航数据送入数据解算与融合模块。

[0024] 数据解算与融合模块, 该模块与惯性导航模块共用一个 INS 数据解算处理器。处理器通过 R232 接口连接 GPS 数据解算处理器, 获得 GPS 导航数据; 通过处理器内部数据交换, 获得惯性导航数据。通过固化在芯片内的信息融合算法将两部分导航数据进行信息融合, 获得最终导航数据, 通过标准 R232 接口输出给数据接收部分。至此, 数据解算与融合模块完成其功能。INS 数据解算和信息融合处理器是系统关键模块, INS 数据解算、信息融合算法固化在芯片内。12AI 6DI 采集板与 INS 数据解算和信息融合处理器连接, INS 数据解算和信息融合处理器处理经过采集板数字化的 IMU 发送来的模拟信号(三个方向角速度、三个加速度), 经过解算后得到惯性导航数据。同时 INS 数据解算和信息融合处理器通过标准 R232 串口接收 GPS 数据解算处理器发送来的 GPS 导航数据。两部分导航数据进入信息融合处理器后, 固化在芯片内的融合算法进行信息融合处理, 获得最终导航数据, 然后通过 R232 接口输出给笔记本电脑进行显示和数据记录。最终导航数据包括: 获得精确时间; 获得载体三维位置数据(经纬度和高度, WGS84 本地坐标系); 获得载体三维速度信息(东向速度、北向速度、天向速度); 获得载体三维加速度信息(东向加速度、北向加速度、天向加速度); 获得载体姿态角(横滚角、俯仰角、偏航角); 获得载体角速度(横滚角速度、俯仰角角速度、偏航角角度)。

[0025] 数据输出与显示模块, 此部分可根据实际需求定制输出设备、显示模块。本系统默认配置是一台笔记本电脑, 处理器输出导航数据, 笔记本电脑通过 R232 接收导航数据, 并且将导航数据进行本地显示, 同时进行数据存储, 完成数据输出与显示模块功能。系统连接如图 1 所示。此外, 系统也可外接专用数显表进行本地显示; 或者将系统与其它设备控制计算机连接, 直接将导航数据输入给其它设备控制计算机。

[0026] 电源模块包括: 镍氢电池组或锂离子电池组、电池组充电适配器、电池组管理模块、开关电源。电池组是本发明电源, 分别向两个 GPS 天线、两个 GPS 接收机、GPS 数据解算处理器、IMU9、12AI 6DI 采集板、INS 数据解算和信息融合处理器供电。数据输出与显示模块不使用电池组供电。电池组管理模块可以提供过流、过热、短路、过放电等保护; 另外, 电池组充电适配器采用分离结构, 可以与电池组和电池组管理模块组合, 也可以分开使用, 电池组充电适配器可以提供市电充电模式和车载充电模式。此外, 系统也可通过开关电源 220V 交流供电, 提高系统使用便利性。

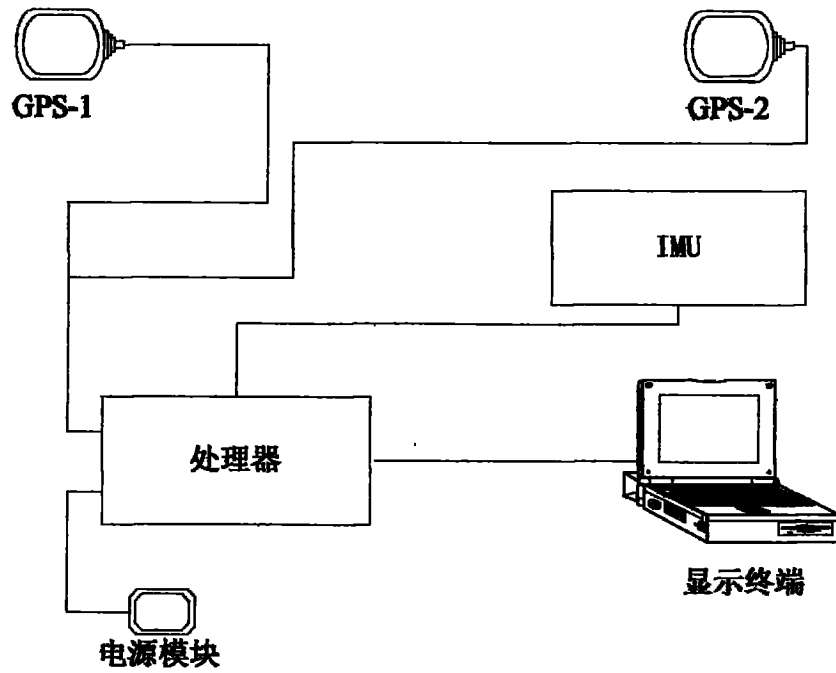


图 1

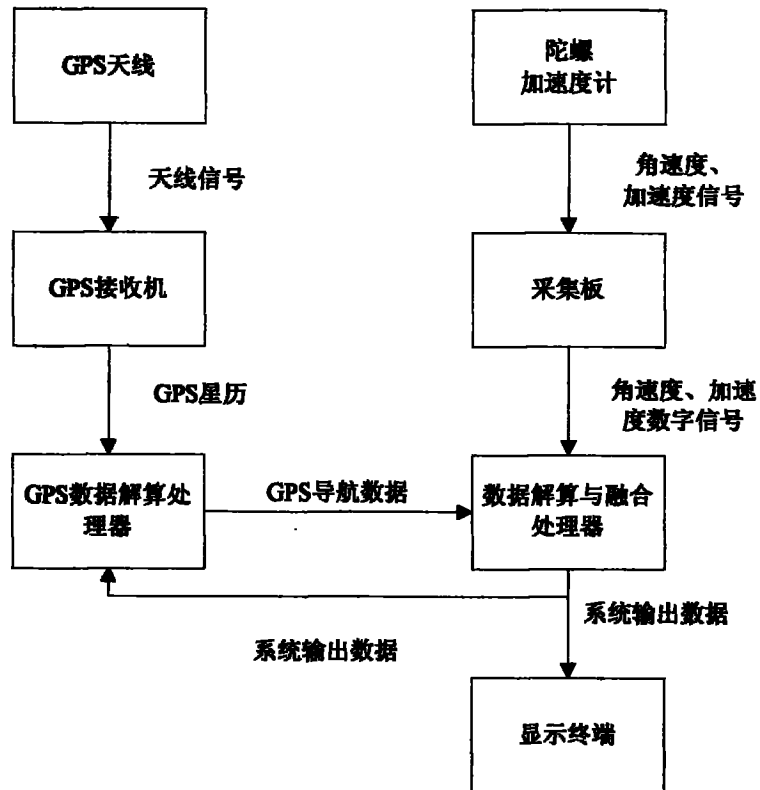


图 2

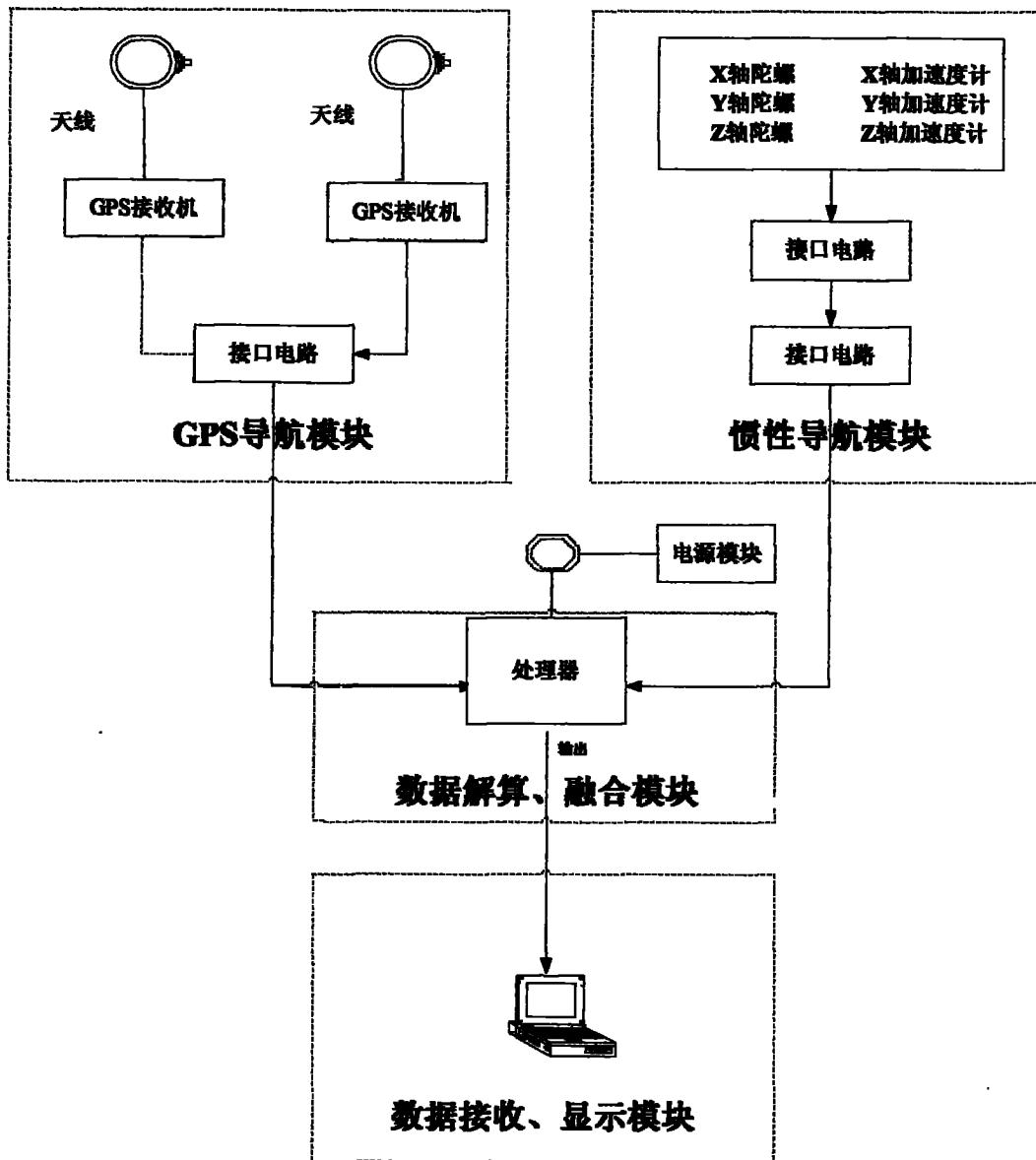


图 3

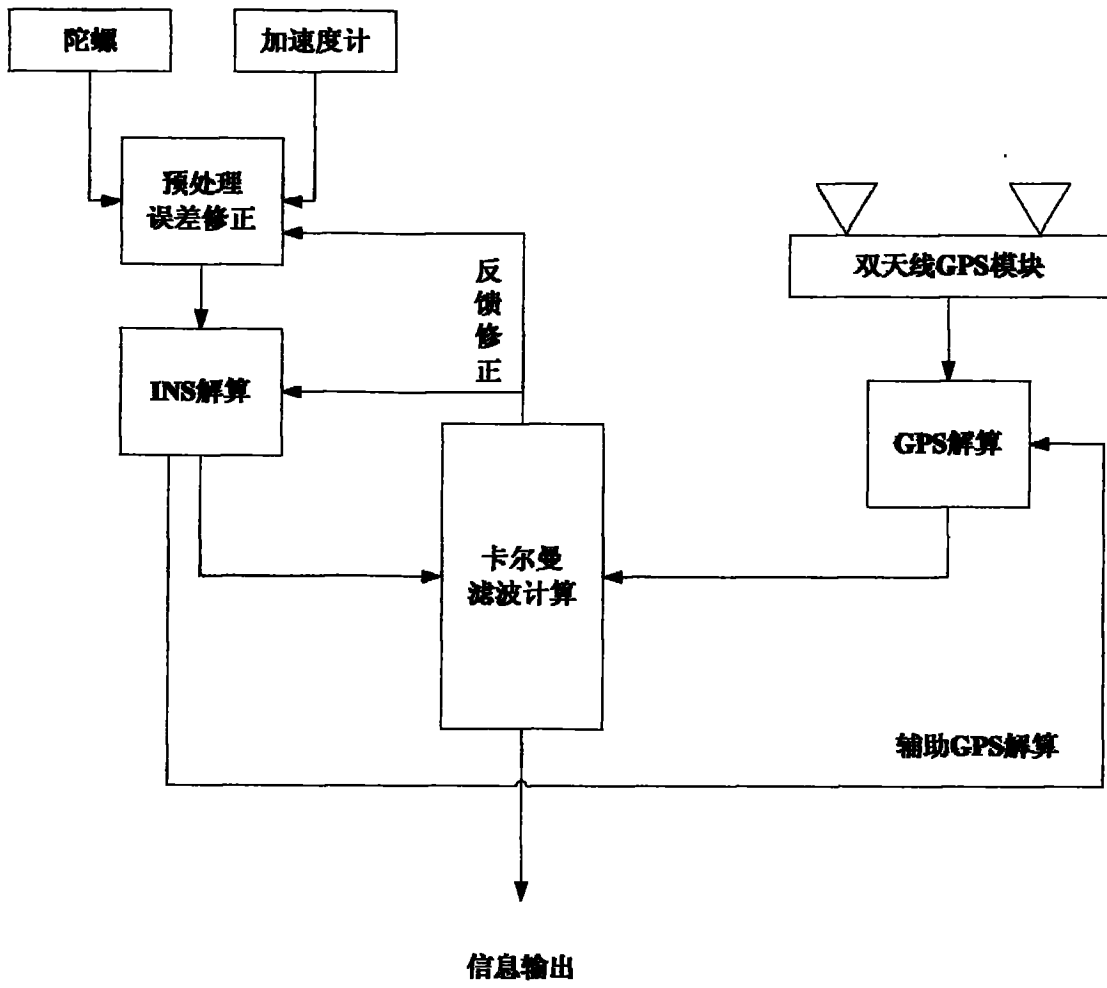


图 4