



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105547282 A

(43) 申请公布日 2016. 05. 04

(21) 申请号 201510910208. 1

(22) 申请日 2015. 12. 10

(71) 申请人 科盾科技股份有限公司

地址 265200 山东省烟台市莱阳市食品工业
园黄海四路 2 号

(72) 发明人 宋优春 宋永生 吴强 张寅生
林春亮

(51) Int. Cl.

G01C 21/00(2006. 01)

G01S 17/08(2006. 01)

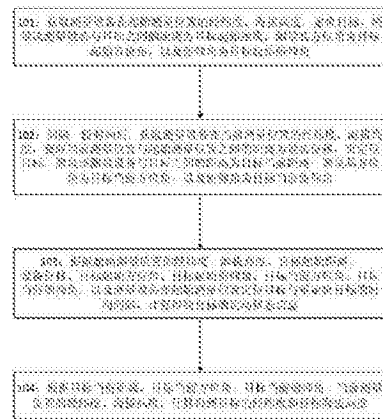
权利要求书2页 说明书9页 附图3页

(54) 发明名称

一种用于移动定位目标的方法及测量设备

(57) 摘要

本发明公开了一种用于移动定位目标的方法,通过测量设备对目标进行两次定位,分别得到目标起始距离、目标当前距离,并且在定位目标的同时,测量其方位角,分别得到目标起始方位角、目标当前方位角;测量俯仰角,分别得到目标起始俯仰角、目标当前俯仰角。测量设备结合自身在两次定位时的经纬度、海拔高度、其方位角,以及俯仰角进行计算,得到目标在当前测量位置的经纬度、海拔高度,获知该目标确切的运动状态、活动范围以及其所处的地理环境。对于用户来说,本发明提供的技术方案操作简单,易执行。



1. 一种用于移动定位目标的方法,其特征在于,测量设备和目标均处于运动状态,包括:

获取测量设备在起始测量位置的经纬度、海拔高度,定位目标,测量所述测量设备与所述目标之间的距离为目标起始距离,测量其方位角为目标起始方位角,以及俯仰角为目标起始俯仰角;

间隔一段时间后,获取所述测量设备在当前测量位置的经纬度、海拔高度,获取所述当前测量位置与所述起始测量位置之间的距离为设备位移,重定位所述目标,测量所述测量设备与所述目标之间的距离为目标当前距离,测量其方位角为目标当前方位角,以及俯仰角为目标当前俯仰角;

根据所述起始测量位置的经纬度、所述海拔高度、所述目标起始距离、所述设备位移、所述目标起始方位角、所述目标起始俯仰角、所述目标当前方位角、所述目标当前俯仰角,以及所述测量设备在起始测量位置定位所述目标与所述重定位所述目标的时间间隔,计算得到所述目标的运动状态信息;

根据所述目标当前距离、所述目标当前方位角、所述目标当前俯仰角、所述当前测量位置的经纬度、海拔高度,计算得到所述目标的经纬度和目标海拔高度。

2. 如权利要求1所述一种用于移动定位目标的方法,其特征在于,所述获取测量设备在起始位置的经纬度、海拔高度,具体包括:

向卫星定位系统发送定位请求,从接收到的定位信息中获取所述测量设备起始位置的经纬度、海拔高度。

3. 如权利要求1所述的一种用于移动定位目标的方法,其特征在于,所述定位目标,测量所述测量设备与所述目标之间的距离目标起始距离,测量其方位角目标起始方位角,以及俯仰角目标起始俯仰角,具体包括:

采用激光测距组件向所述目标发射激光束,接收所述目标反射的激光束,获取发射激光束与接收到反射的激光束的时间间隔,根据所述时间间隔和激光在介质中的传播的速率,计算所述测量设备与所述目标之间的距离;

使用数字罗盘测定所处位置相对于北方的方位角度测量,以及相对于水平面的倾角测量。

4. 如权利要求1所述的一种用于移动定位目标的方法,其特征在于,所述运动状态信息采用以下方式获得:

根据三角函数对所述设备在起始测量位置的经纬度、所述目标起始距离、所述目标起始方位角、所述设备在当前测量位置的经纬度、所述目标当前距离、所述目标当前方位角计算,得到所述目标的运动方向和位移;

根据三角函数对所述设备在起始测量位置的经纬度、所述目标起始距离、所述目标起始俯仰角、所述设备在当前测量位置的经纬度、所述目标当前距离、所述目标当前俯仰角进行计算,得到所述目标相对水平方向旋转的角度;

根据首次定位目标与重定位目标的时间间隔和所述目标的位移进行计算,得到目标运动速率。

5. 如权利要求1所述的一种用于移动定位目标的方法,其特征在于,所述目标的经纬度,具体通过以下方式计算:

根据三角函数对所述设备在当前测量位置的经纬度、所述目标当前距离、所述目标当前方位角计算,得到在所述当前测量位置定位所述目标时所述目标的经纬度。

6.如权利要求1所述的一种用于移动定位目标的方法,其特征在于,所述目标的海拔高度,具体通过以下方式计算:

根据三角函数对所述设备在当前测量位置的经纬度、所述目标当前距离、所述目标当前俯仰角进行计算,得到在所述当前测量位置定位所述目标时所述目标的海拔高度。

7.如权利要求1所述的一种用于移动定位目标的方法,其特征在于,所述方法还包括:将所述目标的经纬度、所述目标海拔高度发送给指挥中心;

或者,将所述目标的经纬度、所述目标海拔高度、所述目标的运动状态信息发送给指挥中心。

8.如权利要求1或7所述的一种用于移动定位目标的方法,其特征在于,所述方法还包括:将所述目标的经纬度、所述目标海拔高度在地图上标识。

9.如权利要求1所述的一种用于移动定位目标的方法,其特征在于,所述方法还包括:计算在起始测量位置定位所述目标时,所述目标的经纬度和海拔高度;

具体包括:根据三角函数对所述目标起始距离、所述目标起始方位角、所述起始测量位置的经纬度计算,得到在起始位置定位所述目标时所述目标的经纬度;

根据所述目标起始距离、所述目标起始俯仰角、所述起始测量位置的海拔高度,计算得到在起始位置定位所述目标时所述目标海拔高度。

10.一种用于移动定位目标的测量设备,其特征在于,测量设备和目标均处于运动状态,包括:

第一定位模块,用于获取测量设备在起始测量位置的经纬度、海拔高度,定位目标,测量所述测量设备与所述目标之间的距离目标起始距离,测量其方位角为目标起始方位角,以及俯仰角为目标起始俯仰角;

第二定位模块,用于在间隔一段时间后,获取所述测量设备在当前测量位置的经纬度、海拔高度,获取所述当前测量位置与所述起始测量位置之间的距离为设备位移,重定位所述目标,测量该测量设备与所述目标之间的距离为目标当前距离,测量其方位角为目标当前方位角,以及俯仰角为目标当前俯仰角;

计算运动信息模块,用于根据所述起始测量位置的经纬度、所述海拔高度、所述目标起始距离、所述设备位移、所述目标起始方位角、所述目标起始俯仰角、所述目标当前方位角、所述目标当前俯仰角,以及所述测量设备在起始位置定位所述目标与所述重定位所述目标的时间间隔,计算得到所述目标的运动状态信息;

计算地理信息模块,用于根据所述目标当前距离、所述目标当前方位角、所述目标当前俯仰角、所述当前测量位置的经纬度、海拔高度,计算得到所述目标的经纬度和目标海拔高度。

一种用于移动定位目标的方法及测量设备

技术领域

[0001] 本发明属于光电观测技术领域,特别涉及一种用于移动定位目标的方法及测量设备。

背景技术

[0002] 获取目标信息能够为指挥中心或者自身防御系统提供指引,从而增强打击敌人的能力和自身的防御攻击能力。

[0003] 随着科学的快速发展,光电技术的快速进步,光电技术在定位目标领域得到广泛应用。然而,很多因素会影响到目标定位是否准确,以及获取到该目标的相关信息是否有效。本发明人发现,现有技术中,当侦查目标时,只能够侦查到某一时刻该目标的相关信息,对于运动中的目标,无法准确得出该目标的运动状态和运动规律。

发明内容

[0004] 为了解决现有技术中存在的技术缺陷和问题,本发明提供一种用于移动定位目标的方法及测量设备。其中,一种用于移动定位目标的方法,测量设备和目标均处于运动状态,包括:

获取测量设备在起始测量位置的经纬度、海拔高度,定位目标,测量所述测量设备与所述目标之间的距离为目标起始距离,测量其方位角为目标起始方位角,以及俯仰角为目标起始俯仰角;

间隔一段时间后,获取所述测量设备在当前测量位置的经纬度、海拔高度,获取所述当前测量位置与所述起始测量位置之间的距离为设备位移,重定位所述目标,测量所述测量设备与所述目标之间的距离为目标当前距离,测量其方位角为目标当前方位角,以及俯仰角为目标当前俯仰角;

根据所述起始测量位置的经纬度、所述海拔高度、所述目标起始距离、所述设备位移、所述目标起始方位角、所述目标起始俯仰角、所述目标当前方位角、所述目标当前俯仰角,以及所述测量设备在起始测量位置定位所述目标与所述重定位所述目标的时间间隔,计算得到所述目标的运动状态信息;

根据所述目标当前距离、所述目标当前方位角、所述目标当前俯仰角、所述当前测量位置的经纬度、海拔高度,计算得到所述目标的经纬度和目标海拔高度。

[0005] 所述获取测量设备在起始位置的经纬度、海拔高度,具体包括:

向卫星定位系统发送定位请求,从接收到的定位信息中获取所述测量设备起始位置的经纬度、海拔高度。

[0006] 所述定位目标,测量所述测量设备与所述目标之间的距离目标起始距离,测量其方位角目标起始方位角,以及俯仰角目标起始俯仰角,具体包括:

采用激光测距组件向所述目标发射激光束,接收所述目标反射的激光束,获取发射激光束与接收到反射的激光束的时间间隔,根据所述时间间隔和激光在介质中的传播的速

率,计算所述测量设备与所述目标之间的距离;

使用数字罗盘测定所处位置相对于北方的方位角度测量,以及相对于水平面的倾角测量。

[0007] 所述运动状态信息采用以下方式获得:

根据三角函数对所述设备在起始测量位置的经纬度、所述目标起始距离、所述目标起始方位角、所述设备在当前测量位置的经纬度、所述目标当前距离、所述目标当前方位角计算,得到所述目标的运动方向和位移;

根据三角函数对所述设备在起始测量位置的经纬度、所述目标起始距离、所述目标起始俯仰角、所述设备在当前测量位置的经纬度、所述目标当前距离、所述目标当前俯仰角进行计算,得到所述目标相对水平方向旋转的角度;

根据首次定位目标与重定位目标的时间间隔和所述目标的位移进行计算,得到目标运动速率。

[0008] 所述目标的经纬度,具体通过以下方式计算:

根据三角函数对所述设备在当前测量位置的经纬度、所述目标当前距离、所述目标当前方位角计算,得到在所述当前测量位置定位所述目标时所述目标的经纬度。

[0009] 所述目标的海拔高度,具体通过以下方式计算:

根据三角函数对所述设备在当前测量位置的经纬度、所述目标当前距离、所述目标当前俯仰角进行计算,得到在所述当前测量位置定位所述目标时所述目标的海拔高度。

[0010] 所述方法还包括:将所述目标的经纬度、所述目标海拔高度发送给指挥中心;

或者,将所述目标的经纬度、所述目标海拔高度、所述目标的运动状态信息发送给指挥中心。

[0011] 所述方法还包括:将所述目标的经纬度、所述目标海拔高度在地图上标识。

[0012] 所述方法还包括:计算在起始测量位置定位所述目标时,所述目标的经纬度和海拔高度;

具体包括:根据三角函数对所述目标起始距离、所述目标起始方位角、所述起始测量位置的经纬度计算,得到在起始位置定位所述目标时所述目标的经纬度。

[0013] 根据所述目标起始距离、所述目标起始俯仰角、所述起始测量位置的海拔高度,计算得到在起始位置定位所述目标时所述目标海拔高度。

[0014] 另一方面,本发明提供一种用于定位目标的测量设备,测量设备和目标均处于运动状态,包括:

第一定位模块,用于获取测量设备在起始测量位置的经纬度、海拔高度,定位目标,测量所述测量设备与所述目标之间的距离目标起始距离,测量其方位角为目标起始方位角,以及俯仰角为目标起始俯仰角;

第二定位模块,用于在间隔一段时间后,获取所述测量设备在当前测量位置的经纬度、海拔高度,获取所述当前测量位置与所述起始测量位置之间的距离为设备位移,重定位所述目标,测量该测量设备与所述目标之间的距离为目标当前距离,测量其方位角为目标当前方位角,以及俯仰角为目标当前俯仰角;

计算运动信息模块,用于根据所述起始测量位置的经纬度、所述海拔高度、所述目标起始距离、所述设备位移、所述目标起始方位角、所述目标起始俯仰角、所述目标当前方位角、

所述目标当前俯仰角,以及所述测量设备在起始位置定位所述目标与所述重定位所述目标的时间间隔,计算得到所述目标的运动状态信息;

计算地理信息模块,用于根据所述目标当前距离、所述目标当前方位角、所述目标当前俯仰角、所述当前测量位置的经纬度、海拔高度,计算得到所述目标的经纬度和目标海拔高度。

[0015] 在本发明中,通过测量设备对目标进行两次定位,分别得到目标起始距离、目标当前距离,并且在定位目标的同时,测量其方位角,分别得到目标起始方位角、目标当前方位角;测量俯仰角,分别得到目标起始俯仰角、目标当前俯仰角。测量设备结合自身在两次定位时的经纬度、海拔高度、其方位角,以及俯仰角进行计算,得到目标在当前测量位置的经纬度、海拔高度,获知该目标确切的运动状态、活动范围以及其所处的地理环境。对于用户来说,本发明提供的技术方案操作简单,易执行。

附图说明

[0016] 图1为本发明实施例提供的一种用于移动定位目标的方法流程图。

[0017] 图2为本发明实施例提供的一种用于移动定位目标的测量设备的框图。

[0018] 图3为本发明实施例中第一定位模块的示意图。

[0019] 图4为本发明实施例中计算运动信息模块的示意图。

具体实施方式

[0020] 一种用于移动定位目标的方法,如图1所示,具体包括:

步骤101:获取测量设备在起始测量位置的经纬度、海拔高度,定位目标,测量该测量设备与目标之间的距离为目标起始距离,测量其方位角为目标起始方位角,以及俯仰角为目标起始俯仰角;

在本发明实施例中,可以通过向卫星定位系统发送定位请求,其中,卫星定位系统可以采用以下一种或几种的组合的方式来实现:GPS、格洛纳斯(GLONASS)、伽利略(GALILEO)系统、北斗。在本技术方案中,优选的,采用北斗进行目标定位,由于北斗是我国自主研发,能够实现安全、可靠地定位目标。在发送定位请求,并接收到的定位信息之后,可以从接收到的定位信息中获取测量设备起始位置的经纬度、海拔高度。

[0021] 在本技术方案中,定位目标时,可以使用数字罗盘测定所处位置相对于北方的方位角度,得到目标起始方位角,以及相对于水平面的倾角目标起始俯仰角,由于使用数字罗盘时不要求设备一定保持水平,因此,对于用户来说,使用数字罗盘,操作简单方便。

[0022] 在本发明实施例中,方位角是指偏转北方的角度;俯仰角也称作倾角,是指偏转水平方向的角度。

[0023] 在本发明实施例中,可以采用激光测距组件向目标发射激光束,接收目标反射的激光束,获取发射激光束与接收到反射的激光束的时间间隔,根据时间间隔和激光在介质中的传播速率计算测量设备与目标之间的距离,得到目标起始距离。

[0024] 还可以利用声波进行测量距离,具体可以通过获取发送声波与接收到回声的时间间隔,再结合该声波在介质中的传播速率,计算与目标之间的距离,得到目标起始距离。

[0025] 步骤102:间隔一段时间后,获取测量设备在当前测量位置的经纬度、海拔高度,获

取当前测量位置与起始测量位置之间的距离为设备位移,重定位目标,测量该测量设备与目标之间的距离为目标当前距离,测量其方位角为目标当前方位角,以及俯仰角为目标当前俯仰角;

在本发明实施例中,对于测量设备来说,获取设备自身在当前测量位置的经纬度、海拔高度的方法与步骤101中的方法相同。可以采用北斗来获取当前测量位置与起始测量位置之间的距离为设备位移。测量其方位角,以及俯仰角的方法与本实施例步骤101中采用的方法相同,此处不再赘述。

[0026] 在本发明提供的技术方案中,还可以在每隔预设的某一时间间隔后,自动获取测量设备在当前测量位置的经纬度、海拔高度,获取当前测量位置与起始测量位置之间的距离为设备位移,重定位该目标,测量该测量设备与该目标之间的距离为目标当前距离,测量其方位角为目标当前方位角,以及俯仰角为目标当前俯仰角。

[0027] 在本发明提供的技术方案中,还可以自动定位目标:根据预先设置的目标对象,从采集到的图像中提取目标,测量该测量设备与目标之间的距离为目标当前距离,测量其方位角为目标当前方位角,以及俯仰角为目标当前俯仰角。

[0028] 步骤103:根据起始测量位置的经纬度、海拔高度、目标起始距离、设备位移、目标起始方位角、目标起始俯仰角、目标当前方位角、目标当前俯仰角,以及测量设备在起始测量位置定位目标与重定位目标的时间间隔,计算得到目标的运动状态信息;

在本发明实施例中,运动状态信息可以采用以下方式获得:

根据三角函数对设备在起始测量位置的经纬度、目标起始距离、目标起始方位角、设备在当前测量位置的经纬度、目标当前距离、目标当前方位角进行计算,得到目标的运动方向和位移。

[0029] 根据三角函数对设备在起始测量位置的经纬度、目标起始距离、目标起始俯仰角、设备在当前测量位置的经纬度、目标当前距离、目标当前俯仰角计算,得到目标相对水平方向旋转的角度。

[0030] 根据首次定位目标与重定位目标的时间间隔和目标的位移进行计算,得到目标运动速率。

[0031] 步骤104:根据目标当前距离、目标当前方位角、目标当前俯仰角、当前测量位置的经纬度、海拔高度,计算得到目标的经纬度和目标海拔高度。

[0032] 在本发明中,由于目标是可以运动的,因此,目标所处的经纬度和海拔高度可能会发生变化。也就是说,在起始测量位置定位目标时,目标的经纬度、海拔高度,可能与当前测量位置定位目标时,目标的经纬度、海拔高度不相同。

[0033] 对于在当前测量位置定位目标时,该目标的经纬度可以通过以下方式计算:

根据三角函数对设备在当前测量位置的经纬度、目标当前距离、目标当前方位角进行计算,得到在当前测量位置定位目标时目标的经纬度。

[0034] 对于在当前测量位置定位目标,该目标的海拔高度可以通过以下方式计算:

根据三角函数对设备在当前测量位置的经纬度、目标当前距离、目标当前俯仰角进行计算,得到在当前测量位置定位目标时目标的海拔高度。

[0035] 进一步的,在本发明实施例中,还可以根据三角函数计算出在起始测量位置定位目标时,目标的经纬度和海拔高度。其中,在起始测量位置定位目标时,目标的经纬度可以

通过以下方式得到：

根据三角函数对设备在起始测量位置的经纬度、目标起始距离、目标起始方位角进行计算，得到在起始测量位置定位目标时目标的经纬度。

[0036] 在起始测量位置定位目标时，目标的海拔高度，可以通过以下方式计算：

根据三角函数对设备在起始测量位置的经纬度、目标起始距离、目标起始俯仰角进行计算，得到在起始测量位置定位目标时目标的海拔高度。

[0037] 在本发明实施例中，还可以将目标的经纬度、目标海拔高度发送给指挥中心。进一步的，还可以将目标的经纬度、目标海拔高度、目标的运动状态信息发送给指挥中心。以便指挥中心能够及时了解目标的运动状态和所处的地理环境。可以采用实时发送、定时发送、手动发送中的任意一种，或者采用手动发送与定时发送相结合的方式将上述信息发送给指挥中心。

[0038] 在本发明实施例中，还可以将目标的经纬度、目标海拔高度在地图上标识。具体的，可以在测量设备中配置的地图上自动标识目标的经纬度、目标海拔高度，进一步的，还可以记录对应的目标运动状态信息。另外，在接收到绘制目标范围请求时，还可以根据目标所处的经纬度、目标海拔以及目标运动状态信息，得到目标活动的区域范围，将该目标活动的区域范围绘制到地图上。

[0039] 需要说明的是，在本发明实施例中，该测量设备还可以采集目标图像和/或目标的轮廓参数。以目标是车辆举例，该车辆的轮廓参数包括但不限于该车的长、宽、高。在采集到目标图像和/或目标的轮廓参数后，可以将采集到的目标图像和/或目标的轮廓参数发送给指挥中心。进一步的，在地图上标识该目标时，还可以根据目标的轮廓参数在地图上绘制该目标，以便更直观的观察研究目标。在本发明实施例中，测量设备可以是采用光学组件和/或热成像组件，这样既可以在白天观测采集目标图像，也可以在夜里即光线条件不佳时，清晰的观测该目标，还能够采集到目标图像。

[0040] 在本发明实施例中，通过测量设备对目标进行两次定位，分别得到目标起始距离、目标当前距离，并且在定位目标的同时，测量其方位角，分别得到目标起始方位角、目标当前方位角；测量俯仰角，分别得到目标起始俯仰角、目标当前俯仰角。测量设备结合自身在两次定位时的经纬度、海拔高度、其方位角，以及俯仰角进行计算，得到目标在当前测量位置的经纬度、海拔高度，获知该目标确切的运动状态、活动范围以及其所处的地理环境。对于用户来说，本发明提供的技术方案操作简单，易执行。采用本发明提供的技术方案，能够使用户及时、准确地了解目标。

[0041] 另一方面，针对上述实施例记载的技术方案中，测量设备运动定位目标的情况通过北斗定位自身的经纬度以及海拔高度，当经纬度、海拔高度中的至少一项发生变化时，说明测量设备处于运动状态。目标可以处于静止状态，还可以处于运动状态。下面针对运动状态这种情况进行说明：

获取测量设备在起始测量位置A的经纬度 (X_a, Y_a) 、海拔高度 H_a ，定位目标，设目标所处的位置为B，对应的经纬度为 (X_b, Y_b) 和海拔高度 H_b 。测量该测量设备与该目标之间的距离为目标起始距离AB，测量其方位角目标起始方位角 α ，以及俯仰角目标起始俯仰角 α 。

[0042] 在重新定位该目标时，设该目标处于C处位置，其对应的经纬度为 (X_c, Y_c) 、海拔高度 H_c ，此时测量设备在D处，可以获取到测量设备在当前测量位置的经纬度为 (X_d, Y_d) 、海拔

高度 H_d ，测量其方位角为目标当前方位角 b ，以及俯仰角为目标当前俯仰角 β ，当前测量位置与起始测量位置之间的距离为设备位移 AD 。

[0043] 测量该测量设备与目标之间的距离为目标当前距离 CD 。此时可以利用三角函数关系计算出该目标在 B 处的经纬度和海拔高度，具体算法如下：

目标在 B 处的纬度为： $X_b = X_a + AB \cdot \sin a$ ；

该目标在 B 处的经度为： $Y_b = Y_a + AB \cdot \cos a$ ；

该目标在 B 处的海拔高度为： $H_b = H_a + AB \cdot \sin \alpha$ 。

[0044] 采用同样的方式可以计算得到目标在 C 处的经纬度和海拔高度：

目标在 C 处的纬度为： $X_c = X_d + CD \cdot \sin b$ ；

该目标在 C 处的经度为： $Y_c = Y_d + CD \cdot \cos b$ ；

该目标在 C 处的海拔高度为： $H_c = H_d + CD \cdot \sin \beta$ 。

[0045] 对于目标的运动状态信息，可以通过以下方式进行计算：

可以根据经纬度以及海拔高度建立直角坐标系，也可以建立球坐标系，根据 B 处的经纬度以及海拔高度、 C 处的经纬度和海拔高度计算根据空间直角坐标系中计算两点距离的方法，得到 BC 之间的距离，即：

$$BC = \sqrt{(X_b - X_c)^2 + (Y_b - Y_c)^2 + (H_b - H_c)^2}$$

将目标移动的位移 BC 与目标从 B 点运动到 C 点的时间 T_1 做除法运算，得到目标运动速度 V ， $V = \frac{BC}{T_1}$ 。

[0046] 进一步的，在本发明实施例中，还可以根据 B 处的经纬度、海拔高度和 C 处的经纬度、海拔高度结合三角函数关系，可以得到目标的运动方向，在本实施例中，用偏转北方顺时针方向的角度 ω 表示目标在水平方向上的运动方向， $\omega = \arctan \frac{Y_c - Y_b}{X_c - X_b}$ ；用与水平方向的倾角 θ 表示目标在竖直方向上运动的方向， $\theta = \arcsin \frac{|H_b - H_c|}{BC}$ 。

[0047] 即，目标以 $\frac{BC}{T_1}$ 速度在方位角为 $\arctan \frac{Y_c - Y_b}{X_c - X_b}$ ，俯仰角为 $\arcsin \frac{|H_b - H_c|}{BC}$ 的方向上运动。

[0048] 需要说明的是，本发明实施例中，针对运动中的目标，也可以结合经纬度、海拔高度、方位角以及俯仰角来计算目标的运动信息。可以通过建立空间直角坐标系进行计算。为了提高计算精度，得到的目标运动状态信息更精确，也可以建立球坐标系的进行计算，以便在空间上描述目标的运动状态信息，具体算法与平面中的计算方式类似。下面针对建立球坐标系的计算方法进行说明，其中，计算经纬度的方法与计算海拔高度的方法相同，此处仅以计算经纬度为例进行说明：

通过卫星定位获取设备在起始测量位置 A 的经纬度为 (λ_A, φ_A) ，定位目标时，设定目标处于 B 位置，对应的经纬度为 (λ_B, φ_B) 。采用测量设备可以测得 A 点到 B 点的球面距离为 L ，也可以测得 A 到 B 的方位角为 θ 。

[0049] 由于地球近似是个球体，因此，当球面距离 L 越长，如果按照直线计算的话，那么引起的误差就越大，此时，为提高测量精度，可以将地球看做是一个球体，每度弧长为 ΔS ，将地球周长除以360的结果作为球心圆上每一度的弧长，一般近似的取111.199Km。取北极点 N ，则 ANB 三点形成一球面三角形。边角关系如下：

AN两点间弧线长为： $\varphi_N - \varphi_A = 90 - \varphi_A$ ； $\angle NBA$ 和AN为一对边和角。

[0050] BN两点间弧线长为： $\varphi_N - \varphi_B = 90 - \varphi_B$ ； $\angle NBA = \theta$ ， $\angle NBA$ 和BN为一对边和角。AB间弧线长为： $\frac{L}{\Delta S}$ ； $\angle ANB = \varphi_B - \varphi_A$ ， $\angle ANB$ 和AB为一对边和角。

[0051] 根据球面三角余弦定理可得：

$$\cos NB = \cos NA \cos AB + \sin NA \sin AB \cos \angle NBA \quad (1);$$

将上述各数值代入(1)中，

$$\cos (90 - \varphi_B) = \cos (90 - \varphi_A) \cos \frac{L}{\Delta S} + \sin (90 - \varphi_A) \sin \frac{L}{\Delta S} \cos \theta;$$

通过计算得到：

$$\sin \varphi_B = \sin \varphi_A \cos \frac{L}{\Delta S} + \cos \varphi_A \sin \frac{L}{\Delta S} \cos \theta, \text{ 即:}$$

$$\varphi_B = \arcsin \left(\sin \varphi_A \cos \frac{L}{\Delta S} + \cos \varphi_A \sin \frac{L}{\Delta S} \cos \theta \right);$$

再根据球面三角正弦定理可得： $\frac{\sin \angle ANB}{\sin AB} = \frac{\sin \angle NAB}{\sin NB} = \frac{\sin \angle NBA}{\sin NA}$ ，

$\frac{\sin (\lambda_B - \lambda_A)}{\sin \frac{L}{\Delta S}} = \frac{\sin \theta}{\sin (90 - \varphi_B)} = \frac{\sin \angle NBA}{\sin (90 - \varphi_A)}$ ，由于 $\angle NBA$ 未知，则只取前两项来求解，可得：

$$\sin (\lambda_B - \lambda_A) = \frac{\sin \theta \sin \frac{L}{\Delta S}}{\cos \varphi_B}, \text{ 即 } \lambda_B = \lambda_A + \arcsin \frac{\sin \theta \sin \frac{L}{\Delta S}}{\cos \varphi_B};$$

由此得到B点的经纬度坐标 (λ_B, φ_B) 。

[0052] 一种用于移动定位目标的测量设备，如图2所示，包括：

第一定位模块201，用于获取测量设备在起始位置的经纬度、海拔高度，定位目标，测量该测量设备与目标之间的距离目标起始距离，测量其方位角为目标起始方位角，以及俯仰角为目标起始俯仰角；

在本实施例中，第一定位模块201如图3所示，具体包括：

请求定位单元2011，用于向卫星定位系统发送定位请求，从接收到的定位信息中获取测量设备起始位置的经纬度、海拔高度；其中，卫星定位系统可以采用以下一种或几种的组合：GPS、格洛纳斯(GLONASS)、伽利略(GALILEO)系统、北斗。在本技术方案中，优选的，请求定位单元2011采用北斗进行目标定位。

[0053] 测量角单元2012，用于定位目标时，使用数字罗盘测定所处位置相对于北方的方位角度为目标起始方位角，以及相对于水平面的倾角为目标起始俯仰角；由于使用数字罗盘时不要求设备一定保持水平，因此，对于用户来说，使用测量设备的操作简单方便。

[0054] 第一定位单元2013，用于定位目标时，采用激光测距组件向目标发射激光束，接收目标反射的激光束，获取发射激光束与接收到反射的激光束的时间间隔，根据时间间隔计算与目标之间的距离，得到目标起始距离。还可以用于采用声波测距组件向目标发送声波，接收回声，获取发送声波与接收到回声的时间间隔，再结合该声波在介质中的传播速率，计算与目标之间的距离，得到目标起始距离。

[0055] 第二定位模块202，用于在某一时间间隔后，获取测量设备在当前测量位置的经纬度、海拔高度，获取当前测量位置与起始测量位置之间的距离为设备位移，重定位目标，测

量该测量设备与目标之间的距离为目标当前距离,测量其方位角为目标当前方位角,以及俯仰角为目标当前俯仰角;

在本发明实施例中,对于第二定位模块202来说,获取设备自身在当前测量位置的经纬度、海拔高度的技术方案、测量该测量设备与目标之间的距离为目标当前距离、测量其方位角为目标当前方位角、以及俯仰角为目标当前俯仰角与第一定位模块201采用的技术方案相同,此处不再赘述。第二定位模块202中包括测距单元,用于采用北斗来获取当前测量位置与起始测量位置之间的距离为设备位移。

[0056] 计算运动信息模块203,用于根据起始测量位置的经纬度、海拔高度、目标起始距离、设备位移、目标起始方位角、目标起始俯仰角、目标当前方位角、目标当前俯仰角,以及测量设备在起始位置定位目标与重定位目标的时间间隔,计算得到目标的运动状态信息。

[0057] 在本实施例中,计算运动信息模块203具体如图4所示,包括:

第一计算单元2031,用于根据三角函数对设备在起始测量位置的经纬度、目标起始距离、目标起始方位角、设备在当前测量位置的经纬度、目标当前距离、目标当前方位角进行计算,得到目标的运动方向和位移。

[0058] 第二计算单元2032,用于根据三角函数对设备在起始测量位置的经纬度、目标起始距离、目标起始俯仰角、设备在当前测量位置的经纬度、目标当前距离、目标当前俯仰角进行计算,得到目标相对水平方向旋转的角度。

[0059] 第三计算单元2033,用于根据首次定位目标与重定位目标的时间间隔和目标的位移进行计算,得到目标运动速率。

[0060] 计算地理信息模块204,用于根据目标当前距离、目标当前方位角、目标当前俯仰角、当前测量位置的经纬度、海拔高度,计算得到目标的经纬度和目标海拔高度。

[0061] 在本发明实施例中,由于目标是可以运动的,因此,目标所处的经纬度和海拔高度可能会发生变化。也就是说,在起始测量位置定位目标时,目标的经纬度、海拔高度,可能与当前测量位置定位目标时,目标的经纬度、海拔高度不相同。

[0062] 计算地理信息模块204包括:

第一经纬度定位单元,用于根据三角函数对设备在当前测量位置的经纬度、目标当前距离、目标当前方位角进行计算,得到在当前测量位置定位目标时目标的经纬度。

[0063] 第一海拔高度定位单元,用于根据三角函数对设备在当前测量位置的经纬度、目标当前距离、目标当前俯仰角进行计算,得到在当前测量位置定位目标时,目标的海拔高度。

[0064] 进一步的,在本发明实施例中,还可以包括:获取目标移动信息模块,用于根据设备在起始测量位置的经纬度、目标起始距离、目标起始方位角、目标起始俯仰角,计算得到在起始测量位置定位目标时目标的经纬度、海拔高度。

[0065] 该获取目标移动信息模块,包括:

第二经纬度定位单元,用于根据三角函数对设备在起始测量位置的经纬度、目标起始距离、目标起始方位角计算,得到在起始测量位置定位目标时目标的经纬度。

[0066] 第二海拔高度定位单元,用于根据三角函数对设备在起始测量位置的经纬度、目标起始距离、目标起始俯仰角计算,得到在起始测量位置定位目标时目标的海拔高度。

[0067] 在本发明实施例中,还包括:通信模块,用于将目标的经纬度、目标海拔高度发送

给指挥中心。进一步的,通信模块,还可以用于将目标的运动状态信息发送给指挥中心,以便指挥中心能够及时了解目标的运动状态和所处的地理环境。通信模块可以采用实时发送、定时发送、手动发送中的任意一种,或者采用手动发送与定时发送相结合的方式将上述信息发送给指挥中心。

[0068] 在本发明实施例中,还可以包括:标识模块,用于根据目标的经纬度、目标海拔高度,在地图上标识该目标。进一步的,标识模块还可以记录对应的目标运动状态信息。另外,在接收到绘制目标范围请求时,还可以根据目标所处的经纬度、目标海拔以及目标运动状态信息,得到目标活动的区域范围,将该目标活动的区域范围绘制到地图上。

[0069] 需要说明的是,在本发明实施例中,该测量设备还可以包括:

采集数据模块,用于采集目标图像和/或目标的轮廓参数。以目标是车辆举例,该车辆的轮廓参数包括但不限于该车的长、宽、高。其中,测量设备的采集数据模块可以是采用光学组件和/或热成像组件,这样既可以在白天观测采集目标图像,也可以在夜里即光线条件不佳时,清晰的观测该目标,还能够采集到目标图像。

[0070] 相应的,通信模块,还用于将采集到的目标图像和/或目标的轮廓参数发送给指挥中心。

[0071] 进一步的,标识模块,还用于根据目标的轮廓参数在地图上绘制该目标。以便更直观的观察研究目标。

[0072] 另一方面,本发明实施例提供一种用于定位目标的测量设备,具体包括:激光测距组件、北斗定位模块、数字罗盘模块、倾角测量模块、热成像组件、光学组件、OLED(Organic Electroluminescence Display,有机电激光显示)双目显示模组、通信模块、主控芯片。其中,主控芯片控制该测量设备各组件,与激光测距组件连接,用于获取激光测距组件测量的距离;与北斗定位模块连接,用于获取北斗定位模块定位的经纬度、海拔高度;与数字罗盘模块连接,用于获取数字罗盘模块测量的方位角;与倾角测量模块连接,用于获取倾角测量模块测量的俯仰角;与热成像组件连接,用于获取热成像组件在夜里即光照条件差的情况下观测的目标图像;与光学组件相连,用于获取光学组件在视野清晰时观测的目标图像;与OLED双目显示模组相连,用于将从热成像组件获得的目标图像发送到OLED双目显示模组中,使OLED双目显示模组显示目标图像;主控芯片还用于对上述获取到的数据进行计算,得到目标的经纬度、海拔高度以及目标的运动状态信息。主控芯片与通信模块连接,用于与通信模块进行通信。

[0073] 以上实施例仅仅是为清楚地说明本发明所作的举例,而并非对实施方式的限定。对于所属领域的普通技术人员来说,在上述说明的基础上还可以做出其它不同形式的变化或变动。这里无需也无法对所有的实施方式予以穷举。而由此所引申出的显而易见的变化或变动仍处于本发明的保护范围之中。



图1

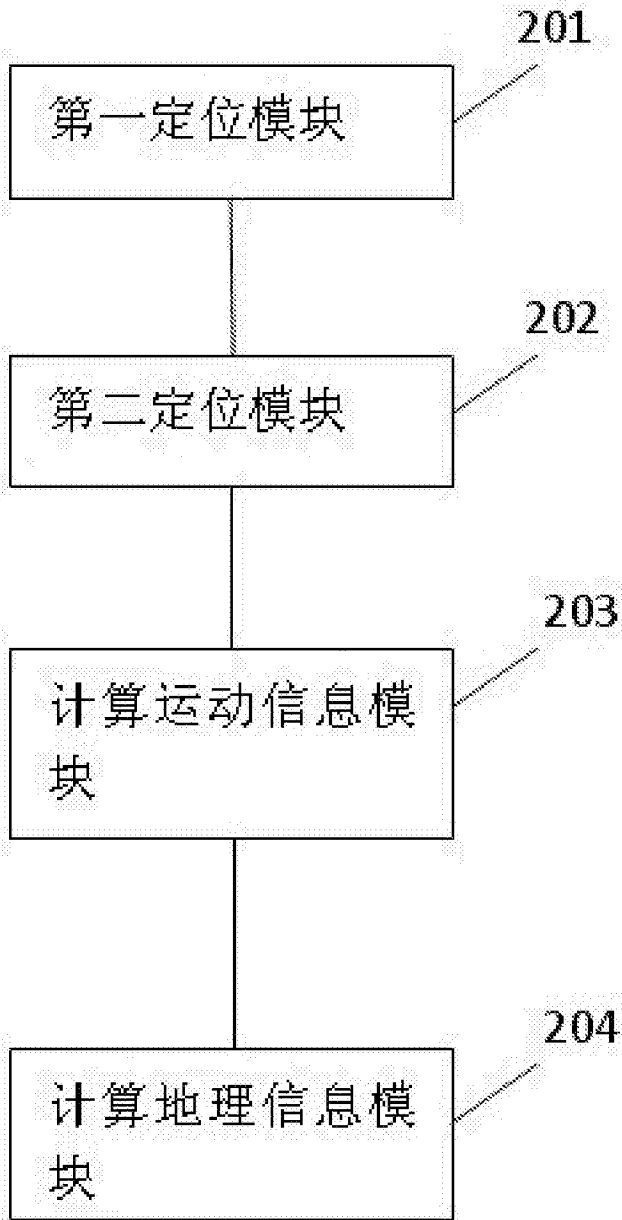


图2

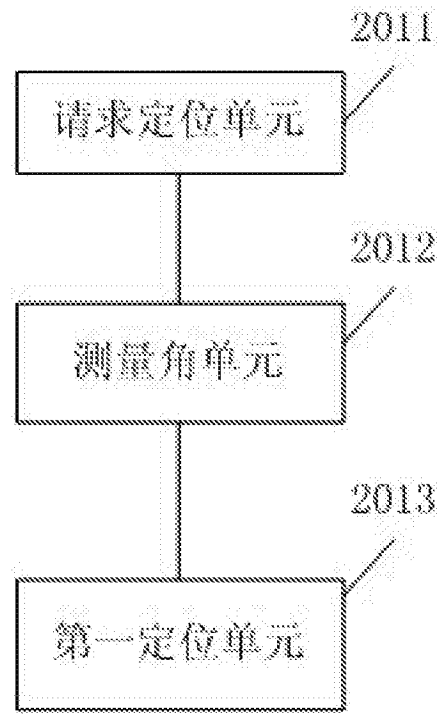


图3

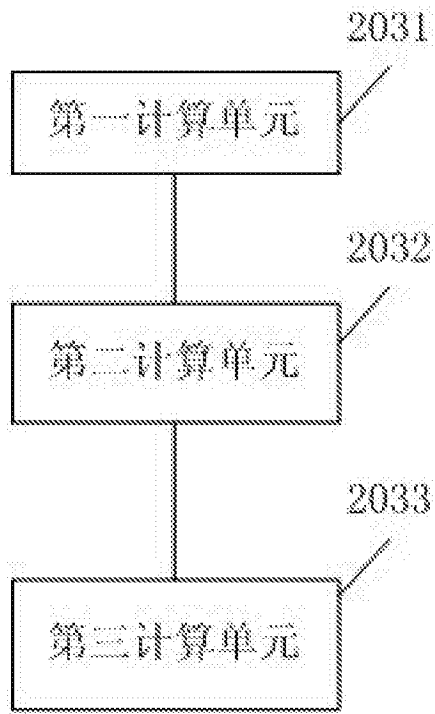


图4