



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 110906830 B

(45) 授权公告日 2022. 02. 11

(21) 申请号 201911300553.8

(22) 申请日 2019.12.17

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 110906830 A

(43) 申请公布日 2020.03.24

(73) 专利权人 美国西北仪器公司
地址 美国新泽西州

(72) 发明人 王伟臣 石昕 邢星

(74) 专利代理机构 北京永新同创知识产权代理
有限公司 11376
代理人 杨胜军

(51) Int. Cl.

G01B 5/02 (2006.01)

G01C 22/00 (2006.01)

G01C 1/00 (2006.01)

G01C 23/00 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 104634222 A, 2015.05.20

CN 108458685 A, 2018.08.28

CN 1354073 A, 2002.06.19

CN 104023228 A, 2014.09.03

CN 105588563 A, 2016.05.18

CN 106901956 A, 2017.06.30

CN 104736964 A, 2015.06.24

CN 109579869 A, 2019.04.05

CN 1550758 A, 2004.12.01

CN 1550757 A, 2004.12.01

CN 107466474 A, 2017.12.12

CN 101363740 A, 2009.02.11

CN 106500706 A, 2017.03.15

CN 2720408 Y, 2005.08.24

CN 102506683 A, 2012.06.20

JP 2009300398 A, 2009.12.24

US 7892078 B2, 2011.02.22

US 2015260506 A1, 2015.09.17

陈学军 等. 消防水炮射流运动轨迹模型与
定位补偿方法.《工程设计学报》.2016,第23卷
(第6期), 558-563、611.

审查员 马煦

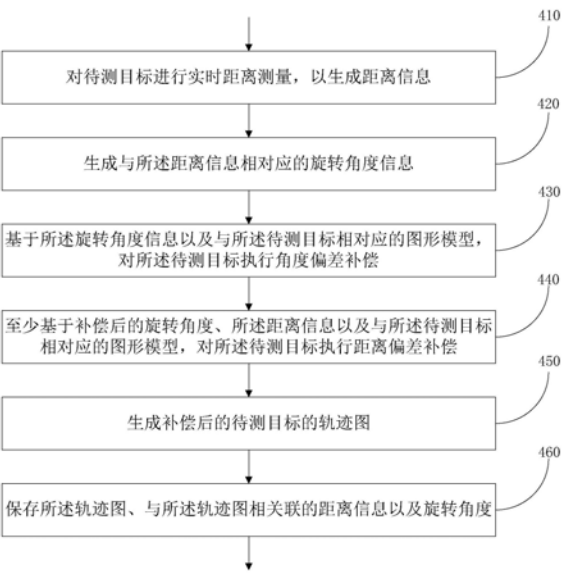
权利要求书6页 说明书13页 附图8页

(54) 发明名称

智能测距轮系统及其测距方法

(57) 摘要

本公开内容公开了用于智能测距轮系统的测距方法及智能测距轮系统,所述测距方法包括:对待测目标进行实时距离测量,以生成距离信息;生成与距离信息相对应的旋转角度信息;基于旋转角度信息以及与所述待测目标相对应的图形模型,对待测目标执行角度偏差补偿;生成补偿后的待测目标的轨迹图。所公开的测距方法及智能测距轮系统能够直观的还原测量场景,结合轨迹图上表示的距离信息可以更可靠的对数据进行存储。



1. 一种用于智能测距轮系统的测距方法,其特征在于,所述测距方法包括:
对待测目标进行实时距离测量,以生成距离信息;
生成与所述距离信息相对应的旋转角度信息;
确定与所述待测目标的形状相似的图形模型相关的特定角度;
基于多个有效旋转角度中的每一个与所述特定角度的比较,对所述待测目标执行角度偏差补偿,其中,所述多个有效旋转角度是由所述旋转角度信息生成的;以及
生成补偿后的待测目标的轨迹图。
2. 根据权利要求1所述的测距方法,其特征在于,生成与所述距离信息相对应的旋转角度信息进一步包括:
测量所述测距轮的航向角;和/或
测量所述测距轮的绝对方向;和/或
测量所述测距轮的绝对位置;以及
基于所述航向角信息、所述绝对方向信息以及所述绝对位置信息中的一个或多个生成旋转角度信息。
3. 根据权利要求1所述的测距方法,其特征在于,确定与所述待测目标的形状相似的图形模型相关的特定角度,并基于多个有效旋转角度中的每一个与所述特定角度的比较,对所述待测目标执行角度偏差补偿进一步包括:
选择与所述待测目标形状相似的图形模型;
处理所有旋转角度信息,以生成多个有效旋转角度;
基于所述图形模型,确定与所述图形模型相关的一个或多个特定角度;
确定每一个有效旋转角度与所述一个或多个特定角度中的任一特定角度之间的差值是否小于设定值;以及
在任一个有效旋转角度与所述一个或多个特定角度中的任一特定角度之间的差值小于所述设定值的情况下,将所述有效旋转角度补偿为所述特定角度。
4. 根据权利要求3所述的测距方法,其特征在于,处理所有旋转角度信息以生成多个有效旋转角度进一步包括:
将同时获得的距离信息和旋转角度信息作为一个采样点数据;
将连续得到的所有采样点数据进行分组,计算每一组中的所有所述旋转角度信息的方差值和平均值;
基于所述方差值和所述平均值,确定并去除所述组中旋转角度信息的杂散量;以及
计算所述组的旋转角度平均值作为所述组的有效旋转角度。
5. 根据权利要求1所述的测距方法,其特征在于,所述测距方法进一步包括:
至少基于补偿后的旋转角度、所述距离信息以及与所述待测目标相对应的图形模型,对所述待测目标执行距离偏差补偿。
6. 根据权利要求5所述的测距方法,其特征在于,至少基于补偿后的旋转角度、所述距离信息以及与所述待测目标相对应的图形模型对所述待测目标执行距离偏差补偿进一步包括:
基于所有补偿后的旋转角度、无需补偿的其它有效旋转角度以及所有距离信息,生成与所述图形模型的形状类似的初始轨迹图;

基于所述初始轨迹图,确定所述测距轮的起始点与终点之间的像素差;

当所述像素差不等于零时,基于所述像素差对所述终点的距离信息执行距离补偿。

7. 根据权利要求2所述的测距方法,其特征在于,基于所述航向角信息、所述绝对方向信息以及所述绝对位置信息中的一个或多个生成旋转角度信息进一步包括:

当获得所述航向角信息、所述绝对方向信息以及所述绝对位置信息中的一个或多个时,计算所述航向角信息、所述绝对方向信息以及所述绝对位置信息中的一个或多个的平均值,将所述平均值作为所述旋转角度信息。

8. 根据权利要求6所述的测距方法,其特征在于,生成补偿后的待测目标的轨迹图进一步包括:

基于所有补偿后的旋转角度、补偿后的终点的距离信息、以及无需补偿的其它距离信息和有效旋转角度,生成与所述图形模型相类似的所述待测目标的轨迹图。

9. 根据权利要求1所述的测距方法,其特征在于,所述测距方法进一步包括:

保存所述轨迹图、与所述轨迹图相关联的距离信息以及旋转角度。

10. 根据权利要求1所述的测距方法,其特征在于,当所述待测目标在非水平面上时,对待测目标进行实时距离测量以生成距离信息进一步包括:

在对所述待测目标进行实时距离测量的同时,生成与第一距离信息相对应的倾斜角度,其中,所述倾斜角度是当前待测位置与水平面或重力方向之间的夹角,所述第一距离信息是所述当前待测位置的实时距离信息;

基于所述倾斜角度、所述第一距离信息以及二者之间的三角函数关系,计算所述距离信息。

11. 根据权利要求1所述的测距方法,其特征在于,当所述待测目标在非水平面上时,对待测目标进行实时距离测量以生成距离信息进一步包括:

测量所述待测目标中的第一待测点与水平面之间的第一高度,其中,所述第一待测点是所述待测目标中的任一待测点;

对所述待测目标进行实时距离测量,以生成实时距离信息;

当实时距离测量到所述第一待测点时,基于所生成的与所述第一待测点对应的实时距离信息、所述第一高度,生成所述非水平面与水平面二者之间的三角函数关系;

基于所述三角函数关系和每个待测点的实时距离信息,计算所述距离信息。

12. 根据权利要求1所述的测距方法,其特征在于,当所述待测目标在非水平面上时,对待测目标进行实时距离测量以生成距离信息进一步包括:

在对所述待测目标进行实时距离测量的同时,生成与第一距离信息相对应的第一海拔高度信息,其中,所述第一距离信息是当前待测位置的实时距离信息;

基于所述第一海拔高度信息、所述第一距离信息以及二者之间的三角函数关系,计算所述距离信息。

13. 根据权利要求1所述的测距方法,其特征在于,在对所述待测目标进行实时距离测量的过程中,所述测距方法进一步包括:

在所述轨迹图中的任一点处基于需求添加文本信息和/或图片信息。

14. 根据权利要求1所述的测距方法,其特征在于,在对所述待测目标进行实时距离测量的过程中,所述测距方法进一步包括:

导入与所述待测目标相对应的电子地图或实景图,以使得在所述电子地图或所述实景图上绘制所述待测目标的轨迹图。

15. 根据权利要求14所述的测距方法,其特征在于,在导入与所述待测目标相对应的电子地图或实景图进行所述待测目标的测距的过程中,所述测距方法进一步包括:

在所述待测目标是室内场景的情况下,将所述室内场景进行拍照生成实景图;

在所述实景图上根据权利要求1所述的测距方法测量所述待测目标。

16. 根据权利要求14所述的测距方法,其特征在于,在导入与所述待测目标相对应的电子地图或实景图进行所述待测目标的测距的过程中,所述测距方法进一步包括:

在所述待测目标是室外场景的情况下,导入与所述待测目标相对应的电子地图或实景图;

在所述电子地图或所述实景图上根据权利要求1所述的测距方法测量所述待测目标。

17. 根据权利要求16所述的测距方法,其特征在于,在所述电子地图或所述实景图上根据权利要求1所述的测距方法测量所述待测目标进一步包括:

在测量过程中,对所述电子地图或所述实景图与所述轨迹图进行比较,调整所述电子地图或所述实景图的大小和方向。

18. 一种智能测距轮系统,其特征在于,包括:

测距轮,被配置为对待测目标进行实时距离测量;

计算处理单元,经由连接件耦接到所述测距轮,并与所述测距轮通信以获得实时测量的距离信息;所述计算处理单元被配置为:

生成或获得与所述距离信息相对应的旋转角度信息,

确定与所述待测目标的形状相似的图形模型相关的特定角度;

基于多个有效旋转角度中的每一个与所述特定角度的比较,对所述待测目标执行角度偏差补偿,其中,所述多个有效旋转角度是由所述旋转角度信息生成的;以及

生成补偿后的待测目标的轨迹图。

19. 根据权利要求18所述的智能测距轮系统,其特征在于,所述测距轮进一步包括以下模块中的一个或多个:

陀螺仪,被配置为测量所述测距轮的航向角,并将所测量的航向角信息传送到所述计算处理单元;

电子罗盘,被配置为测量所述测距轮的绝对方向,并将所测量的绝对方向信息传送到所述计算处理单元;以及

定位模块,被配置为测量所述测距轮的绝对位置,并将所测量的绝对位置信息传送到所述计算处理单元。

20. 根据权利要求19所述的智能测距轮系统,其特征在于,所述计算处理单元进一步包括:

接收模块,被配置为接收由所述测距轮传送的所述距离信息以及所述航向角信息、所述绝对方向信息和所述绝对位置信息中的一个或多个;

存储器,被配置为存储一种或多种图形模型、一个或多个轨迹图以及与每个轨迹图相关联的距离信息以及旋转角度;以及

数据处理模块,被配置为基于所述航向角信息、所述绝对方向信息以及所述绝对位置

信息中的一个或多个生成旋转角度信息;基于所述旋转角度信息以及与所述待测目标相对应的图形模型,对所述待测目标执行角度偏差补偿;以及生成补偿后的待测目标的轨迹图。

21. 根据权利要求18所述的智能测距轮系统,其特征在于,所述计算处理单元进一步包括:

以下用于测量角度模块中的一个或多个:

陀螺仪,被配置为测量所述测距轮的航向角,并将所测量的航向角信息传送到所述计算处理单元;

电子罗盘,被配置为测量所述测距轮的绝对方向,并将所测量的绝对方向信息传送到所述计算处理单元;

定位模块,被配置为测量所述测距轮的绝对位置,并将所测量的绝对位置信息传送到所述计算处理单元;以及

接收模块,被配置为接收由所述测距轮传送的所述距离信息;

存储器,被配置为存储一种或多种图形模型、一个或多个轨迹图以及与每个轨迹图相关联的距离信息以及旋转角度;以及

数据处理模块,被配置为基于所述航向角信息、所述绝对方向信息以及所述绝对位置信息中的一个或多个生成旋转角度信息;基于所述旋转角度信息以及与所述待测目标相对应的图形模型,对所述待测目标执行角度偏差补偿;以及生成补偿后的待测目标的轨迹图。

22. 根据权利要求20或21所述的智能测距轮系统,其特征在于,确定与所述待测目标的形状相似的图形模型相关的特定角度,并基于多个有效旋转角度中的每一个与所述特定角度的比较,对所述待测目标执行角度偏差补偿进一步包括:

选择与所述待测目标形状相似的图形模型;

处理所有旋转角度信息,以生成多个有效旋转角度;

基于所述图形模型,确定与所述图形模型相关的一个或多个特定角度;

确定每一个有效旋转角度与所述一个或多个特定角度中的任一特定角度之间的差值是否小于设定值;以及

在任一个有效旋转角度与所述一个或多个特定角度中的任一特定角度之间的差值小于所述设定值的情况下,将所述有效旋转角度补偿为所述特定角度。

23. 根据权利要求22所述的智能测距轮系统,其特征在于,处理所有旋转角度信息以生成多个有效旋转角度进一步包括:

将同时获得的距离信息和旋转角度信息作为一个采样点数据;

将连续得到的所有采样点数据进行分组,计算每一组中的所有所述旋转角度信息的方差值和平均值;

基于所述方差值和所述平均值,确定并去除所述组中旋转角度信息的杂散量;以及

计算所述组的旋转角度平均值作为所述组的有效旋转角度。

24. 根据权利要求20或21所述的智能测距轮系统,其特征在于,所述计算处理单元中的所述数据处理模块进一步被配置为:

至少基于补偿后的旋转角度、所述距离信息以及与所述待测目标相对应的图形模型,对所述待测目标执行距离偏差补偿。

25. 根据权利要求24所述的智能测距轮系统,其特征在于,至少基于补偿后的旋转角

度、所述距离信息以及与所述待测目标相对应的图形模型对所述待测目标执行距离偏差补偿进一步包括：

基于所有补偿后的旋转角度、无需补偿的其它有效旋转角度以及所有距离信息，生成与所述图形模型的形状类似的初始轨迹图；

基于所述初始轨迹图，确定所述测距轮的起始点与终点之间的像素差；

当所述像素差不等于零时，基于所述像素差对所述终点的距离信息执行距离补偿。

26. 根据权利要求20或21所述的智能测距轮系统，其特征在于，基于所述航向角信息、所述绝对方向信息以及所述绝对位置信息中的一个或多个生成旋转角度信息进一步包括：

当获得所述航向角信息、所述绝对方向信息以及所述绝对位置信息中的一个或多个时，计算所述航向角信息、所述绝对方向信息以及所述绝对位置信息中的一个或多个的平均值，将所述平均值作为所述旋转角度信息。

27. 根据权利要求25所述的智能测距轮系统，其特征在于，生成补偿后的待测目标的轨迹图进一步包括：

基于所有补偿后的旋转角度、补偿后的终点的距离信息、以及无需补偿的其它距离信息和有效旋转角度，生成与所述图形模型相类似的所述待测目标的轨迹图。

28. 根据权利要求18所述的智能测距轮系统，其特征在于，所述测距轮或所述计算处理单元进一步包括：

重力加速度计，被配置为实现对非水平面上的所述待测目标的测量，具体被配置为：

在对所述待测目标进行实时距离测量的同时，生成与第一距离信息相对应的倾斜角度，以使得所述计算处理单元基于所述倾斜角度、所述第一距离信息以及二者之间的三角函数关系，计算所述距离信息；其中，所述倾斜角度是当前待测位置与重力方向之间的夹角，所述第一距离信息是所述当前待测位置的实时距离信息。

29. 根据权利要求18所述的智能测距轮系统，其特征在于，所述测距轮或所述计算处理单元进一步包括：

AR测距模块，被配置为实现对非水平面上的所述待测目标的测量，具体被配置为：

测量所述待测目标中的第一待测点与水平面之间的第一高度，其中，所述第一待测点是所述待测目标中的任一待测点；以使得当实时距离测量到所述第一待测点时，所述计算处理单元基于所生成的与所述第一待测点对应的实时距离信息、所述第一高度生成所述非水平面与水平面二者之间的三角函数关系，并基于三角函数关系和每个待测点的实时距离信息来计算所述距离信息。

30. 根据权利要求18所述的智能测距轮系统，其特征在于，所述测距轮或所述计算处理单元进一步包括：

海拔传感器，被配置为实现对非水平面上的所述待测目标的测量，具体被配置为：

在对所述待测目标进行实时距离测量的同时，生成与第一距离信息相对应的第一海拔高度信息，以使得所述计算处理单元基于所述第一海拔高度信息、所述第一距离信息以及二者之间的三角函数关系，计算所述距离信息；其中，所述第一距离信息是当前待测位置的实时距离信息。

31. 根据权利要求18所述的智能测距轮系统，其特征在于，在对所述待测目标进行实时距离测量的过程中，所述智能测距轮系统进一步被配置为：

在所述轨迹图中的任一点处基于需求添加文本信息和/或图片信息。

32. 根据权利要求18所述的智能测距轮系统,其特征在于,在对所述待测目标进行实时距离测量的过程中,所述智能测距轮系统进一步被配置为:

导入与所述待测目标相对应的电子地图或实景图,以使得在所述电子地图或所述实景图上绘制所述待测目标的轨迹图。

33. 根据权利要求32所述的智能测距轮系统,其特征在于,在导入与所述待测目标相对应的电子地图或实景图进行所述待测目标的测距的过程中,所述智能测距轮系统进一步被配置为:

在所述待测目标是室内场景的情况下,将所述室内场景进行拍照生成实景图;

在所述实景图上根据权利要求18所述的智能测距轮系统测量所述待测目标。

34. 根据权利要求32所述的智能测距轮系统,其特征在于,在导入与所述待测目标相对应的电子地图或实景图进行所述待测目标的测距的过程中,所述智能测距轮系统进一步被配置为:

在所述待测目标是室外场景的情况下,导入与所述待测目标相对应的电子地图或实景图;

在所述电子地图或所述实景图上根据权利要求18所述的智能测距轮系统测量所述待测目标。

35. 根据权利要求34所述的智能测距轮系统,其特征在于,在所述电子地图或所述实景图上根据权利要求18所述的智能测距轮系统测量所述待测目标进一步包括:

在测量过程中,对所述电子地图或所述实景图与所述轨迹图进行比较,调整所述电子地图或所述实景图的大小和方向。

智能测距轮系统及其测距方法

技术领域

[0001] 本发明涉及测绘领域,并且更具体而言,涉及智能测距轮系统及其测距方法。

背景技术

[0002] 目前,在人们生活和工作的方方面面几乎都需要用到测距装置进行线路、区域的测量和规划,如在建筑领域、道路工程领域、交通领域、管线的铺设、园林风景领域等。较为常用的测距装置为测距轮系统。

[0003] 现有的测距轮系统在工程、建筑、勘测等领域得到广泛应用,测距轮一般由推杆和滚轮组成,随着测距技术和通信技术的发展,测距轮在测距时会加设一个数据存储和读取设备,这就需要在测距轮上增加夹持装置以便数据的读取,存取记录等。然而,现有的测距轮系统在进行测量时存在仅测量并存储距离值,缺乏对后期数据的校正、记录、统计和分析功能,进一步在进行测量时存在人为或机器误差,使得测量结果精确度不够高的问题。

发明内容

[0004] 针对上述问题,本发明的第一方面提出了一种用于智能测距轮系统的测距方法,所述测距方法包括:

[0005] 对待测目标进行实时距离测量,以生成距离信息;

[0006] 生成与所述距离信息相对应的旋转角度信息;

[0007] 基于所述旋转角度信息以及与所述待测目标相对应的图形模型,对所述待测目标执行角度偏差补偿;以及

[0008] 生成补偿后的待测目标的轨迹图。

[0009] 在一种实施方式中,生成与所述距离信息相对应的旋转角度信息进一步包括:

[0010] 测量所述测距轮的航向角;和/或

[0011] 测量所述测距轮的绝对方向;和/或

[0012] 测量所述测距轮的绝对位置;以及

[0013] 基于所述航向角信息、所述绝对方向信息以及所述绝对位置信息中的一个或多个生成旋转角度信息。

[0014] 在一种实施方式中,基于所述旋转角度信息以及与所述待测目标相对应的图形模型对所述待测目标执行角度偏差补偿进一步包括:

[0015] 选择与所述待测目标形状相似的图形模型;

[0016] 处理所有旋转角度信息,以生成多个有效旋转角度;

[0017] 基于所述图形模型,确定与所述图形模型相关的一个或多个特定角度;

[0018] 确定每一个有效旋转角度与所述一个或多个特定角度中的任一特定角度之间的差值是否小于设定值;以及

[0019] 在任一个有效旋转角度与所述一个或多个特定角度中的任一特定角度之间的差值小于所述设定值的情况下,将所述有效旋转角度补偿为所述特定角度。

- [0020] 在一种实施方式中,处理所有旋转角度信息以生成多个有效旋转角度进一步包括:
- [0021] 将同时获得的距离信息和旋转角度信息作为一个采样点数据;
- [0022] 将连续得到的所有采样点数据进行分组,计算每一组中的所有所述旋转角度信息的方差值和平均值;
- [0023] 基于所述方差值和所述平均值,确定并去除所述组中旋转角度信息的杂散量;以及
- [0024] 计算所述组的旋转角度平均值作为所述组的有效旋转角度。
- [0025] 在一种实施方式中,所述测距方法进一步包括:
- [0026] 至少基于补偿后的旋转角度、所述距离信息以及与所述待测目标相对应的图形模型,对所述待测目标执行距离偏差补偿。
- [0027] 在一种实施方式中,至少基于补偿后的旋转角度、所述距离信息以及与所述待测目标相对应的图形模型对所述待测目标执行距离偏差补偿进一步包括:
- [0028] 基于所有补偿后的旋转角度、无需补偿的其它有效旋转角度以及所有距离信息,生成与所述图形模型的形状类似的初始轨迹图;
- [0029] 基于所述初始轨迹图,确定所述测距轮的起始点与终点之间的像素差;
- [0030] 当所述像素差不等于零时,基于所述像素差对所述终点的距离信息执行距离补偿。
- [0031] 在一种实施方式中,基于所述航向角信息、所述绝对方向信息以及所述绝对位置信息中的一个或多个生成旋转角度信息进一步包括:
- [0032] 当获得所述航向角信息、所述绝对方向信息以及所述绝对位置信息中的一个或多个时,计算所述航向角信息、所述绝对方向信息以及所述绝对位置信息中的一个或多个的平均值,将所述平均值作为所述旋转角度信息。
- [0033] 在一种实施方式中,生成补偿后的待测目标的轨迹图进一步包括:
- [0034] 基于所有补偿后的旋转角度、补偿后的终点的距离信息、以及无需补偿的其它距离信息和有效旋转角度,生成与所述图形模型相类似的所述待测目标的轨迹图。
- [0035] 在一种实施方式中,所述测距方法进一步包括:保存所述轨迹图、与所述轨迹图相关联的距离信息以及旋转角度。
- [0036] 在一种实施方式中,当所述待测目标在非水平面上时,对待测目标进行实时距离测量以生成距离信息进一步包括:
- [0037] 在对所述待测目标进行实时距离测量的同时,生成与第一距离信息相对应的倾斜角度,其中,所述倾斜角度是当前待测位置与水平面或重力方向之间的夹角,所述第一距离信息是所述当前待测位置的实时距离信息;
- [0038] 基于所述倾斜角度、所述第一距离信息以及二者之间的三角函数关系,计算所述距离信息。
- [0039] 在一种实施方式中,当所述待测目标在非水平面上时,对待测目标进行实时距离测量以生成距离信息进一步包括:
- [0040] 测量所述待测目标中的第一待测点与水平面之间的第一高度,其中,所述第一待测点是所述待测目标中的任一待测点;

- [0041] 对所述待测目标进行实时距离测量,以生成实时距离信息;
- [0042] 当实时距离测量到所述第一待测点时,基于所生成的与所述第一待测点对应的实时距离信息、所述第一高度,生成所述非水平面与水平面二者之间的三角函数关系;
- [0043] 基于所述三角函数关系和每个待测点的实时距离信息,计算所述距离信息。
- [0044] 在一种实施方式中,所述待测目标在非水平面上时,对待测目标进行实时距离测量以生成距离信息进一步包括:
- [0045] 在对所述待测目标进行实时距离测量的同时,生成与第一距离信息相对应的第一海拔高度信息,其中,所述第一距离信息是所述当前待测位置的实时距离信息;
- [0046] 基于所述第一海拔高度信息、所述第一距离信息以及二者之间的三角函数关系,计算所述距离信息。
- [0047] 在一种实施方式中,在对所述待测目标进行实时距离测量的过程中,所述测距方法进一步包括:在所述轨迹图中的任一点处基于需求添加文本信息和/或图片信息。
- [0048] 在一种实施方式中,在对所述待测目标进行实时距离测量的过程中,所述测距方法进一步包括:导入与所述待测目标相对应的电子地图或实景图,以使得在所述电子地图或所述实景图上绘制所述待测目标的轨迹图。
- [0049] 在一种实施方式中,在导入与所述待测目标相对应的电子地图或实景图进行所述待测目标的测距的过程中,所述测距方法进一步包括:
- [0050] 在所述待测目标是室内场景的情况下,将所述室内场景进行拍照生成实景图;
- [0051] 在所述实景图上根据上述任一实施方式所述的测距方法测量所述待测目标。
- [0052] 在一种实施方式中,在导入与所述待测目标相对应的电子地图或实景图进行所述待测目标的测距的过程中,所述测距方法进一步包括:
- [0053] 在所述待测目标是室外场景的情况下,导入与所述待测目标相对应的电子地图或实景图;
- [0054] 在所述电子地图或所述实景图上根据上述任一实施方式所述的测距方法测量所述待测目标。
- [0055] 在一种实施方式中,在所述电子地图或所述实景图上根据上述任一实施方式所述的测距方法测量所述待测目标进一步包括:在测量过程中,对所述电子地图或所述实景图与所述轨迹图进行比较,调整所述电子地图或所述实景图的大小和方向。
- [0056] 本发明的第二方面提出了一种智能测距轮系统,包括:
- [0057] 测距轮,被配置为对待测目标进行实时距离测量;
- [0058] 计算处理单元,经由连接件耦接到所述测距轮,并与所述测距轮通信以获得实时测量的距离信息;所述计算处理模块被配置为:
- [0059] 生成或获得与所述距离信息相对应的旋转角度信息,
- [0060] 基于所述旋转角度信息以及与所述待测目标相对应的图形模型,
- [0061] 对所述待测目标执行角度偏差补偿,以及
- [0062] 生成补偿后的待测目标的轨迹图。
- [0063] 在一种实施方式中,所述测距轮进一步包括以下模块中的一个或多个:
- [0064] 陀螺仪,被配置为测量所述测距轮的航向角,并将所测量的航向角信息传送到所述计算处理单元;

[0065] 电子罗盘,被配置为测量所述测距轮的绝对方向,并将所测量的绝对方向信息传送到所述计算处理单元;以及

[0066] 定位模块,被配置为测量所述测距轮的绝对位置,并将所测量的绝对位置信息传送到所述计算处理单元。

[0067] 在一种实施方式中,所述计算处理单元进一步包括:

[0068] 接收模块,被配置为接收由所述测距轮传送的所述距离信息以及所述航向角信息、所述绝对方向信息和所述绝对位置信息中的一个或多个;

[0069] 存储器,被配置为存储一种或多种图形模型、一个或多个轨迹图以及与每个轨迹图相关联的距离信息以及旋转角度;以及

[0070] 数据处理模块,被配置为基于所述航向角信息、所述绝对方向信息以及所述绝对位置信息中的一个或多个生成旋转角度信息;基于所述旋转角度信息以及与所述待测目标相对应的图形模型,对所述待测目标执行角度偏差补偿;以及生成补偿后的待测目标的轨迹图。

[0071] 在一种实施方式中,所述计算处理单元进一步包括:

[0072] 以下用于测量角度模块中的一个或多个:

[0073] 陀螺仪,被配置为测量所述测距轮的航向角,并将所测量的航向角信息传送到所述计算处理单元;

[0074] 电子罗盘,被配置为测量所述测距轮的绝对方向,并将所测量的绝对方向信息传送到所述计算处理单元;

[0075] 定位模块,被配置为测量所述测距轮的绝对位置,并将所测量的绝对位置信息传送到所述计算处理单元;以及

[0076] 接收模块,被配置为接收由所述测距轮传送的所述距离信息;

[0077] 存储器,被配置为存储一种或多种图形模型、一个或多个轨迹图以及与每个轨迹图相关联的距离信息以及旋转角度;以及

[0078] 数据处理模块,被配置为基于所述航向角信息、所述绝对方向信息以及所述绝对位置信息中的一个或多个生成旋转角度信息;基于所述旋转角度信息以及与所述待测目标相对应的图形模型,对所述待测目标执行角度偏差补偿;以及生成补偿后的待测目标的轨迹图。

[0079] 在一种实施方式中,基于所述旋转角度信息以及与所述待测目标相对应的图形模型对所述待测目标执行角度偏差补偿进一步包括:

[0080] 选择与所述待测目标形状相似的图形模型;

[0081] 处理所有旋转角度信息,以生成多个有效旋转角度;

[0082] 基于所述图形模型,确定与所述图形模型相关的一个或多个特定角度;

[0083] 确定每一个有效旋转角度与所述一个或多个特定角度中的任一特定角度之间的差值是否小于设定值;以及

[0084] 在任一个有效旋转角度与所述一个或多个特定角度中的任一特定角度之间的差值小于所述设定值的情况下,将所述有效旋转角度补偿为所述特定角度。

[0085] 在一种实施方式中,处理所有旋转角度信息以生成多个有效旋转角度进一步包括:

- [0086] 将同时获得的距离信息和旋转角度信息作为一个采样点数据；
- [0087] 将连续得到的所有采样点数据进行分组，计算每一组中的所有所述旋转角度信息的方差值和平均值；
- [0088] 基于所述方差值和所述平均值，确定并去除所述组中旋转角度信息的杂散量；以及
- [0089] 计算所述组的旋转角度平均值作为所述组的有效旋转角度。
- [0090] 在一种实施方式中，所述计算处理单元中的所述数据处理模块进一步被配置为：至少基于补偿后的旋转角度、所述距离信息以及与所述待测目标相对应的图形模型，对所述待测目标执行距离偏差补偿。
- [0091] 在一种实施方式中，至少基于补偿后的旋转角度、所述距离信息以及与所述待测目标相对应的图形模型对所述待测目标执行距离偏差补偿进一步包括：
- [0092] 基于所有补偿后的旋转角度、无需补偿的其它有效旋转角度以及所有距离信息，生成与所述图形模型的形状类似的初始轨迹图；
- [0093] 基于所述初始轨迹图，确定所述测距轮的起始点与终点之间的像素差；
- [0094] 当所述像素差不等于零时，基于所述像素差对所述终点的距离信息执行距离补偿。
- [0095] 在一种实施方式中，基于所述航向角信息、所述绝对方向信息以及所述绝对位置信息中的一个或多个生成旋转角度信息进一步包括：
- [0096] 当获得所述航向角信息、所述绝对方向信息以及所述绝对位置信息中的一个或多个时，计算所述航向角信息、所述绝对方向信息以及所述绝对位置信息中的一个或多个的平均值，将所述平均值作为所述旋转角度信息。
- [0097] 在一种实施方式中，生成补偿后的待测目标的轨迹图进一步包括：
- [0098] 基于所有补偿后的旋转角度、补偿后的终点的距离信息、以及无需补偿的其它距离信息和有效旋转角度，生成与所述图形模型相类似的所述待测目标的轨迹图。
- [0099] 在一种实施方式中，所述测距轮或所述计算处理单元进一步包括：
- [0100] 重力加速度计，被配置为实现对非水平面上的所述待测目标的测量，具体被配置为：
- [0101] 在对所述待测目标进行实时距离测量的同时，生成与第一距离信息相对应的倾斜角度，以使得所述计算处理单元基于所述倾斜角度、所述第一距离信息以及二者之间的三角函数关系，计算所述距离信息；其中，所述倾斜角度是当前待测位置与重力方向之间的夹角，所述第一距离信息是所述当前待测位置的实时距离信息。
- [0102] 在一种实施方式中，所述测距轮或所述计算处理单元进一步包括：
- [0103] AR测距模块，被配置为实现对非水平面上的所述待测目标的测量，具体被配置为：
- [0104] 测量所述待测目标中的第一待测点与水平面之间的第一高度，其中，所述第一待测点是所述待测目标中的任一待测点；以使得当实时距离测量到所述第一待测点时，所述计算处理单元基于所生成的与所述第一待测点相对应的实时距离信息、所述第一高度生成所述非水平面与水平面二者之间的三角函数关系，并基于三角函数关系和每个待测点的实时距离信息来计算所述距离信息。
- [0105] 在一种实施方式中，所述测距轮或所述计算处理单元进一步包括：

- [0106] 海拔传感器,被配置为实现对非水平面上的所述待测目标的测量,具体被配置为:
- [0107] 在对所述待测目标进行实时距离测量的同时,生成与第一距离信息相对应的第一海拔高度信息,以使得所述计算处理单元基于所述第一海拔高度信息、所述第一距离信息以及二者之间的三角函数关系,计算所述距离信息;其中,所述第一距离信息是所述当前待测位置的实时距离信息。
- [0108] 在一种实施方式中,在对所述待测目标进行实时距离测量的过程中,所述智能测距轮系统进一步被配置为:
- [0109] 在所述轨迹图中的任一点处基于需求添加文本信息和/或图片信息。
- [0110] 在一种实施方式中,在对所述待测目标进行实时距离测量的过程中,所述智能测距轮系统进一步被配置为:
- [0111] 导入与所述待测目标相对应的电子地图或实景图,以使得在所述电子地图或所述实景图上绘制所述待测目标的轨迹图。
- [0112] 在一种实施方式中,在导入与所述待测目标相对应的电子地图或实景图进行所述待测目标的测距的过程中,所述智能测距轮系统进一步被配置为:
- [0113] 在所述待测目标是室内场景的情况下,将所述室内场景进行拍照生成实景图;
- [0114] 在所述实景图上根据上述任一实施方式所述的智能测距轮系统测量所述待测目标。
- [0115] 在一种实施方式中,在导入与所述待测目标相对应的电子地图或实景图进行所述待测目标的测距的过程中,所述智能测距轮系统进一步被配置为:
- [0116] 在所述待测目标是室外场景的情况下,导入与所述待测目标相对应的电子地图或实景图;
- [0117] 在所述电子地图或所述实景图上根据上述任一实施方式所述的智能测距轮系统测量所述待测目标。
- [0118] 在一种实施方式中,在所述电子地图或所述实景图上根据上述任一实施方式所述的智能测距轮系统测量所述待测目标进一步包括:
- [0119] 在测量过程中,对所述电子地图或所述实景图与所述轨迹图进行比较,调整所述电子地图或所述实景图的大小和方向。
- [0120] 本发明与现有技术相比,能够解决测距轮数据不方便存储、测距轮数据不够充足无法进行系统分析的问题;此外,本发明还能够扩展测距轮数据的用户、提高测距轮数据分析的准确性。

附图说明

- [0121] 结合附图并参考以下详细说明,本公开的各实施例的特征、优点及其他方面将变得更加明显,在此以示例性而非限制性的方式示出了本公开的若干实施例,在附图中:
- [0122] 图1为本发明的示例性智能测距系统的结构示意图;
- [0123] 图2为本发明的第一示例性计算处理单元的结构示意图;
- [0124] 图3为本发明的第二示例性计算处理单元的结构示意图;
- [0125] 图4为本发明的用于智能测距轮系统的测距方法的总体流程图;
- [0126] 图5为本发明的用于智能测距轮系统的测距方法的第一示例性流程图;

- [0127] 图6为本发明的用于智能测距轮系统的测距方法的第二示例性流程图；
- [0128] 图7A-7D为本发明的用于智能测距轮系统的测距方法的一种具体实施方式示意图；
- [0129] 图8A和图8B为本发明的用于智能测距轮系统的测距方法的另一种具体实施方式示意图；
- [0130] 图9为本发明的用于智能测距轮系统的测距方法的又一种具体实施方式示意图；
- 以及
- [0131] 图10为本发明的用于智能测距轮系统的测距方法的又一种具体实施方式示意图。

具体实施方式

[0132] 以下参考附图详细描述本公开的各个示例性实施例。附图中的流程图和框图示出了根据本公开的各种实施例的方法和系统的可能实现的体系架构、功能和操作。应当注意，流程图或框图中的每个方框可以代表一个模块、程序段、或代码的一部分，所述模块、程序段、或代码的一部分可以包括一个或多个用于实现各个实施例中所规定的逻辑功能的可执行指令。也应当注意，在有些作为备选的实现中，方框中所标注的功能也可以按照不同于附图中所标注的顺序发生。例如，两个接连地表示的方框实际上可以基本并行地执行，或者它们有时也可以按照相反的顺序执行，这取决于所涉及的功能。同样应当注意的是，流程图和/或框图中的每个方框、以及流程图和/或框图中的方框的组合，可以使用执行规定的功能或操作的专用的基于硬件的系统来实现，或者可以使用专用硬件与计算机指令的组合来实现。

[0133] 本文所使用的术语“包括”、“包含”及类似术语应该被理解为是开放性的术语，即“包括/包含但不限于”，表示还可以包括其他内容。术语“基于”是“至少部分地基于”。术语“一个实施例”表示“至少一个实施例”；术语“另一实施例”表示“至少一个另外的实施例”，等等。

[0134] 本公开内容的实施例主要关注以下技术问题：如何实现测距轮数据的便捷存储、如何提高测距轮数据的准确性、如何扩展测距轮数据的用途。

[0135] 为了解决上述问题，本文所公开的用于智能测距轮系统的测距方法及智能测距轮系统，其中，智能测距轮系统包括测距轮以及计算处理单元。该测距轮至少用于对待测目标进行实时距离测量；该计算处理单元至少用于生成或获得与距离信息相对应的旋转角度信息，基于旋转角度信息、距离信息以及有待测目标相对应的图形模型，对待测目标执行角度偏差补偿和距离偏差补偿，生成补偿后的待测目标的轨迹图，以及保存轨迹图、与轨迹图相关联的距离信息以及旋转角度。

[0136] 实施例1

[0137] 如图1、图2所示，公开了一种智能测距轮系统，该智能测距轮系统包括：测距轮100以及经由连接件110耦接到测距轮100的计算处理单元200。测距轮100被配置为对待测目标进行实时距离测量；计算处理单元200与测距轮100通信以获得实时测量的距离信息；该计算处理单元被配置为：获得与距离信息相对应的旋转角度信息，基于旋转角度信息以及有待测目标相对应的图形模型，对待测目标执行角度偏差补偿，至少基于补偿后的旋转角度、距离信息以及有待测目标相对应的图形模型，对待测目标执行距离偏差补偿，生成补偿后

的待测目标的轨迹图,以及保存轨迹图、与轨迹图相关联的距离信息以及旋转角度。

[0138] 在本实施例中,计算处理单元200可以是一种终端设备,例如,智能手机等。在其他实施例中,计算处理单元200可以集成在测距轮100中,作为测距轮100的一部分。

[0139] 在本实施例中,测距轮100进一步包括以下模块中的一个或多个:陀螺仪、电子罗盘以及定位模块。其中,陀螺仪被配置为测量测距轮100的航向角,并将所测量的航向角信息传送到计算处理单元200;电子罗盘被配置为测量测距轮100的绝对方向或绝对方位值,并将所测量的绝对方向信息或绝对方位值传送到计算处理单元200;定位模块被配置为测量测距轮100的绝对位置,并将所测量的绝对位置信息传送到计算处理单元200。

[0140] 在本实施例中,可以选用北斗导航模块、伽利略系统、移动通信模块 (AGPS)、全球定位系统 (GPS)、物联网模块中的一个作为定位模块。

[0141] 如图2所示,在本实施例中,计算处理单元200包括:接收模块210、存储器230以及数据处理模块220。其中,接收模块210被配置为接收由测距轮传送的航向角信息、绝对方向信息和绝对位置信息中的一个或多个以及距离信息。存储器230被配置为存储一种或多种图形模型、一个或多个轨迹图以及与每个轨迹图相关联的距离信息以及旋转角度。数据处理模块220被配置为基于航向角信息、绝对方向信息以及绝对位置信息中的一个或多个生成旋转角度信息;基于旋转角度信息以及有待测目标相对应的图形模型,对待测目标执行角度偏差补偿;至少基于补偿后的旋转角度、距离信息以及有待测目标相对应的图形模型,对待测目标执行距离偏差补偿;生成补偿后的待测目标的轨迹图;以及保存轨迹图、与轨迹图相关联的距离信息以及旋转角度。

[0142] 在本实施例中,存储器230可选地可以存储一种或多种规则形状的图形模型以及智能测距轮系统常用的一种或多种不规则形状的图形模型。此外,存储器230存储的与待测目标相对应的轨迹图、该轨迹图上每个点对应的距离信息以及旋转角度,能够方便后续对测距轮数据的扩展使用。

[0143] 如图4-图6所示,公开了用于智能测距轮系统的测距方法,该测距方法具体如下:

[0144] 步骤410:测距轮100对待测目标进行实时距离测量,以生成距离信息。

[0145] 步骤420:测距轮100生成与所述距离信息相对应的旋转角度信息。具体包括:

[0146] 首先,当在测距轮100中设置有陀螺仪、电子罗盘以及定位模块中的一种或多种时,能够实现测量测距轮的航向角、绝对方向、绝对位置中的一种或多种;

[0147] 其次,基于航向角信息、绝对方向信息以及绝对位置信息中的一个或多个生成旋转角度信息。

[0148] 步骤430:基于旋转角度信息以及有待测目标相对应的图形模型,对待测目标执行角度偏差补偿。如图5所示,该步骤具体操作如下:

[0149] 步骤431:选择与待测目标形状相似的图形模型。

[0150] 测量人员在执行测距之前目测待测目标的形状是否与智能测距轮系统中存储的某个图形模型相同或相似,在智能测距轮系统中查找到相同或相似的图形模型的情况下,选择该图形模型。

[0151] 步骤432:处理所有旋转角度信息,以生成多个有效旋转角度;在本步骤中,通过以下动作来实现生成多个有效旋转角度:

[0152] 首先,当获得航向角信息、绝对方向信息以及绝对位置信息中的一个或多个时,计

算航向角信息、绝对方向信息以及绝对位置信息中的一个或多个的平均值,将平均值作为旋转角度信息。

[0153] 其次,将同时获得的距离信息和旋转角度信息作为一个采样点数据。

[0154] 第三,将连续得到的所有采样点数据进行分组,计算每一组中的所有旋转角度信息的方差值和平均值。

[0155] 例如,在本实施例中,可以选择每100个采样点数据作为一组数据,以便来计算该组数据中的旋转角度信息的方差值和平均值。

[0156] 第四,基于方差值和平均值,确定并去除该组中旋转角度信息的杂散量。

[0157] 第五,计算该组的旋转角度平均值作为该组的有效旋转角度。

[0158] 例如,每个采样点的旋转角度信息 $A(n)$ ($n=0,1,2,\dots$),计算每100个采样点的旋转角度的平均值 M ,其中, $M = \frac{\sum_{i=0}^N A(n)}{N}$, N 为每一组采样点数据的个数。

[0159] 计算每100个采样点的旋转角度的方差值 S^2 ,其中, $S^2 = \frac{\sum_{i=0}^N (A(n)-M)^2}{N}$;

[0160] 当 $(A(n) - M) > \sqrt{S^2}$ 时,表明该 $A(n)$ 是杂散量,去除该杂散量;

[0161] 在去除了所有杂散量之后,计算该组的旋转角度平均值作为该组的有效旋转角度。

[0162] 步骤433:基于图形模型,确定与图形模型相关的一个或多个特定角度。

[0163] 例如,当图形模型为矩形或正方形时,其特定角度为 0° 、 90° ;当图形模型为等腰直角三角形时,其特定角度为 0° 、 45° 、 90° 。根据图形模型形状的不同,其特定角度的度数也不尽相同。

[0164] 步骤434:确定每一个有效旋转角度与一个或多个特定角度中的任一特定角度之间的差值是否小于设定值。

[0165] 步骤435:在任一个有效旋转角度与一个或多个特定角度中的任一特定角度之间的差值小于设定值的情况下,将有效旋转角度补偿为特定角度。

[0166] 例如,当设定值为 7.5° 时(实际设定值可以大于或小于 7.5°),当某个有效旋转角度与任一特定角度之间的差值小于 7.5° 时,将该有效旋转角度补偿为该特定角度。

[0167] 步骤440:至少基于补偿后的旋转角度、距离信息以及有待测目标相对应的图形模型,对待测目标执行距离偏差补偿。如图6所示,该步骤具体操作如下:

[0168] 步骤441:基于所有补偿后的旋转角度、无需补偿的其它有效旋转角度以及所有距离信息,生成与图形模型的形状类似的初始轨迹图。

[0169] 例如,图7B、图7C示出了两种情况下,利用所有补偿后的旋转角度、无需补偿的有效旋转角度以及所有距离信息生成的初始轨迹图。

[0170] 步骤442:基于初始轨迹图,确定测距轮的起始点与终点之间的像素差。

[0171] 步骤443:当像素差不等于零时,基于像素差对终点的距离信息执行距离补偿。

[0172] 根据图7B、图7C可知,测距轮的起始点(A点)与终点(B点)之间存在一定的像素差。可以基于该像素差实现对终点(B点)的距离信息的距离补偿。

[0173] 步骤450:生成补偿后的待测目标的轨迹图。在本实施例中,本步骤具体包括:

[0174] 基于所有补偿后的旋转角度、补偿后的终点的距离信息、以及无需补偿的其它距离信息和有效旋转角度,生成与图形模型相类似的待测目标的轨迹图。

[0175] 步骤460:保存轨迹图、与轨迹图相关联的距离信息以及旋转角度。

[0176] 本实施例所公开的智能测距系统及测量方法能够直观地还原测量场景(也即,待测目标),并且可以实现对轨迹图上的距离信息和旋转角度信息的可靠存储。还能够结合用户的绘制倾斜,更有针对性的优化图形;并且能够更准确的基于最终绘制的轨迹图还原测量场景。

[0177] 实施例2

[0178] 如图1、图3所示,公开了一种智能测距轮系统,该智能测距轮系统包括:测距轮100以及计算处理单元200。测距轮100被配置为对待测目标进行实时距离测量;计算处理单元经由连接件耦接到测距轮100,并与测距轮100通信以获得实时测量的距离信息;该计算处理单元被配置为:生成与距离信息相对应的旋转角度信息,基于旋转角度信息以及对待测目标相对应的图形模型,对待测目标执行角度偏差补偿,至少基于补偿后的旋转角度、距离信息以及对待测目标相对应的图形模型,对待测目标执行距离偏差补偿,生成补偿后的待测目标的轨迹图,以及保存轨迹图、与轨迹图相关联的距离信息以及旋转角度。

[0179] 如图3所示,计算处理单元200包括:接收模块210、数据处理模块220、存储器230;进一步包括以下模块中的一个或多个:陀螺仪240、电子罗盘250、定位模块260。

[0180] 在本实施例中,计算处理单元200可以同时包括陀螺仪240、电子罗盘250以及定位模块260。其中,陀螺仪240被配置为测量测距轮100的航向角,并将所测量的航向角信息传送到计算处理单元220;电子罗盘250被配置为测量测距轮100的绝对方向,并将所测量的绝对方向信息传送到计算处理单元220;定位模块260被配置为测量测距轮100的绝对位置,并将所测量的绝对位置信息传送到计算处理单元220。

[0181] 此外,接收模块210被配置为接收由测距轮传送的距离信息。存储器230被配置为存储一种或多种图形模型、一个或多个轨迹图以及与每个轨迹图相关联的距离信息以及旋转角度。数据处理模块230被配置为基于航向角信息、绝对方向信息以及绝对位置信息中的一个或多个生成旋转角度信息;基于旋转角度信息以及对待测目标相对应的图形模型,对待测目标执行角度偏差补偿;至少基于补偿后的旋转角度、距离信息以及对待测目标相对应的图形模型,对待测目标执行距离偏差补偿;生成补偿后的待测目标的轨迹图;以及保存轨迹图、与轨迹图相关联的距离信息以及旋转角度。

[0182] 在本实施例中,计算处理单元200可以是一种终端设备,例如,智能手机等。在其他实施例中,计算处理单元200可以集成在测距轮100中,作为测距轮100的一部分。

[0183] 本实施例所公开的智能测距轮系统的测距方法与实施例1所公开的测距方法相似,在此不再赘述。

[0184] 本实施例所公开的智能测距轮系统及测距方法能够提高测距轮数据的准确性,并且能够实现对测距数据的便捷存储,使得这些精确的测距数据能够有更广泛的用途。

[0185] 实施例3

[0186] 在本实施例中,示出了图1所示的智能测距轮系统在实际应用场景中对待测目标进行测量时的具体应用。

[0187] 图7A示出了智能测距轮系统在进行测量过程中实际测量的轨迹。可以看到与图7D

补偿后的最终轨迹图的差距比较明显,因此,在不执行角度补偿、距离补偿的情况下,实际得到的测量数据准确度较低。

[0188] 图7B示出了在第一种情况下,经角度补偿之后形成的初始轨迹图。在该种情况中,起始点(A点)与终点(B点)并未重合,并且形成的轨迹图并不是闭合的图形,与实际待测目标的情况不符,因此基于起始点(A点)与终点(B点)之间的像素差,对终点(B点)的距离信息进行补偿,使得补偿后的轨迹图如图7D所示,也即,起始点(A点)与终点(B点)重合。

[0189] 图7C示出了在第二种情况下,经角度补偿之后形成的初始轨迹图。在该种情况中,虽然形成的轨迹图是闭合的图形,但是起始点(A点)与终点(B点)并未重合,与实际待测目标的情况不符,因此基于起始点(A点)与终点(B点)之间的像素差,对终点(B点)的距离信息进行补偿,使得补偿后的轨迹图如图7D所示,也即,起始点(A点)与终点(B点)重合。

[0190] 实施例4

[0191] 如图1、图2所示的智能测距轮系统,还能够实现待测目标在非水平面上的测距。该智能测距轮系统包括:测距轮100以及经由连接件110耦接到测距轮100的计算处理单元200。测距轮100以及计算处理单元200的基本功能与实施例1、2所描述的相同在此不再赘述。此外,为了实现待测目标在非水平面上的测距,测距轮100或计算处理单元200还包括重力加速度计、AR测距模块或海拔传感器中的任一种。

[0192] 当测距轮100或计算处理单元200包括重力加速度计时,重力加速度计被配置为实现对非水平面上的所述待测目标的测量。

[0193] 如图8A所示,在测距轮100对待测目标进行实时距离测量的同时,重力加速度计生成与第一距离信息相对应的倾斜角度,以使得计算处理单元200基于该倾斜角度、第一距离信息以及二者之间的三角函数关系,计算所述距离信息。其中,倾斜角度是当前待测位置与重力方向之间的夹角,第一距离信息是当前待测位置的实时距离信息。

[0194] 在本实施例中,重力加速度计生成斜面距离D(也即,第一距离信息)与重力方向之间的倾斜角度 α ,以使得根据第一距离信息D和倾斜角度 α 之间的正弦关系计算得到该第一距离信息相对应的距离信息L。本实施例后续的角度偏差补偿、距离偏差补偿以及轨迹图的生成均与实施例1-3相同,在此不再赘述。

[0195] 另外,当测距轮100或计算处理单元200包括海拔传感器时,海拔传感器被配置为实现对非水平面上的所述待测目标的测量。

[0196] 如图8A所示,在测距轮100对待测目标进行实时距离测量的同时,海拔传感器生成与第一距离信息相对应的第一海拔高度信息,以使得计算处理单元200基于该第一海拔高度信息、第一距离信息以及二者之间的三角函数关系,计算所述距离信息。其中,第一距离信息是当前待测位置的实时距离信息。

[0197] 在本实施例中,海拔传感器生成斜面距离D(也即,第一距离信息)相对应的第一海拔高度信息H,以使得计算处理单元200根据第一距离信息D、第一海拔高度信息H以及二者之间的三角函数关系计算得到该第一距离信息D相对应的距离信息L。本实施例后续的角度偏差补偿、距离偏差补偿以及轨迹图的生成均与实施例1-3相同,在此不再赘述。

[0198] 此外,当测距轮100或计算处理单元200包括AR测距模块时,AR测距模块被配置为实现对非水平面上的所述待测目标的测量。

[0199] 如图8B所示,在测距轮100对待测目标进行实时距离测量之前,AR测距模块测量待

测目标中的第一待测点与水平面之间的第一高度,其中,所述第一待测点是所述待测目标中的任一待测点。然后测距轮100对待测目标进行实时距离测量,以生成实时距离信息;当测距轮100实时距离测量到第一待测点时,计算处理单元200基于所生成的与该第一待测点对应的实时距离信息、第一高度,生成该非水平面与水平面二者之间的余弦关系;最后,计算处理单元200基于该余弦关系和实时距离信息,计算距离信息。

[0200] 在本实施例中,AR测距模块生成斜面距离D(也即,与该第一待测点对应的实时距离信息)相对应的第一高度H,以使得计算处理单元200根据实时距离信息D、第一高度H以及二者之间的余弦关系计算得到非水平面与水平面的夹角 β ;计算处理单元200基于该夹角 β 和每个待测点的实时距离信息来计算每个待测点的距离信息。

[0201] 实施例5

[0202] 如图1、图2所示的智能测距轮系统,还能够实现在生成补偿后的轨迹图(例如,图7D所示)的同时,实现文本信息和/或图片信息的添加。

[0203] 在本实施例中,智能测距轮系统的测距轮100在对待测目标进行测量的同时,可能需要在某个或多个测量位置添加关于该测量位置的文本信息或图片信息。因此,计算处理单元200在对获得的旋转角度、距离信息进行记录、处理、补偿并形成补偿后的轨迹图的同时,在需要添加文本信息和/或图片信息的相应测量位置处添加并保存需要添加的文本信息和/或图片信息,以便于后续用户使用或当前用户后续使用时能够即时获得上述信息,进而完善待测目标的测量轨迹信息,并能够提高用户的体验度。

[0204] 实施例6

[0205] 如图1、图2所示的智能测距轮系统,还能够实现对电子地图、实景图中的实际位置进行测量和标识。

[0206] 在本实施例中,智能测距轮系统的计算处理单元200可以下载电子地图、实景图,并且测距轮100可以对电子地图、实景图中的实际位置之间的距离进行测量。尤其是针对某些电子地图无法清晰标注的室内场景,可以采用所公开的智能测距轮系统利用实施例1-4所述的方式进行实际测量,并且得到精确的测量结果。另外,针对常用的电子地图、实景图所指示的室外场景,所公开的智能测距轮系统也可以利用实施例1-4所述的方式进行实际测量,将得到的测量结果与电子地图显示的测量结果进行比较,以计算电子地图可能存在的测量偏差。

[0207] 例如,当待测目标是某个室内场景时,智能测距轮系统可以将该室内场景拍照生成实景图,然后根据实施例1-4所述的方式进行实际测量,并且得到精确的测量结果。

[0208] 例如,当待测目标是某个室外场景时,智能测距轮系统可以导入与该室外场景相对应的电子地图或实景图,然后根据实施例1-4所述的方式进行实际测量,并且得到精确的测量结果。在该示例的测量过程中,可以将测量生成的轨迹图与电子地图或实景图进行比较,以调整该电子地图或实景图中的某个或多个位置点。

[0209] 实施例7

[0210] 如图1、图2所示的智能测距轮系统,还能够利用实施例1-4所公开的方式实现对地图截图(包括俯视航拍的图片)中的实际位置进行调整。

[0211] 如图9所示,在本实施例中,智能测距轮系统的计算处理单元200可以下载地图截图(包括俯视航拍的图片),并且测距轮100可以对地图截图中若干实际位置之间的距离(例

如,图9中的A点与B点)进行测量。在测距轮100的测量轨迹部分完成时,计算处理单元200可以根据测距轮100的实测距离、轨迹与地图截图中相应的距离、轨迹进行比较,及时调整地图截图的大小和方向,来跟测距轮100的实测相匹配。

[0212] 实施例8

[0213] 如图1、图2所示的智能测距轮系统,还能够利用实施例1-4所公开的方式实现对实景图或地图中特定位置添加标识。

[0214] 如图10所示,在本实施例中,在用户S使用智能测距轮系统对第一次任务完成绘制曲线(例如,图10中,以A为起点的灰色封闭曲线)之后,该智能测距轮系统会对所绘制曲线中的起点A、特定标识点①、②、③进行记录。在用户t使用智能测距轮系统完成第二次任务(例如,图10中黑色曲线)时,只要用户t找到了起点A和起始方向,智能测距轮系统能够基于上述因素判断特定标识点①、②、③的相对位置,并可以在重新回到特定标识点①、②、③时对用户t进行提示。

[0215] 由此可知,经由本公开内容提供的智能测距系统及测距方法能够实现对待测目标的精确测量(包括距离信息、旋转角度信息),同时该测量信息能够存储在相应的存储器中,以便于其他用途方面的使用。

[0216] 应当注意,尽管在上文的详细描述中提及了设备的若干装置或子装置,但是这种划分仅仅是示例性而非强制性的。实际上,根据本公开的实施例,上文描述的两个或更多装置的特征和功能可以在一个装置中具体化。反之,上文描述的一个装置的特征和功能可以进一步划分为由多个装置来具体化。

[0217] 以上所述仅为本公开的实施例可选实施例,并不用于限制本公开的实施例,对于本领域的技术人员来说,本公开的实施例可以有各种更改和变化。凡在本公开的实施例的精神和原则之内,所作的任何修改、等效替换、改进等,均应包含在本公开的实施例的保护范围之内。

[0218] 虽然已经参考若干具体实施例描述了本公开的实施例,但是应该理解,本公开的实施例并不限于所公开的具体实施例。本公开的实施例旨在涵盖在所附权利要求的精神和范围内所包括的各种修改和等同布置。所附权利要求的范围符合最宽泛的解释,从而包含所有这样的修改及等同结构和功能。

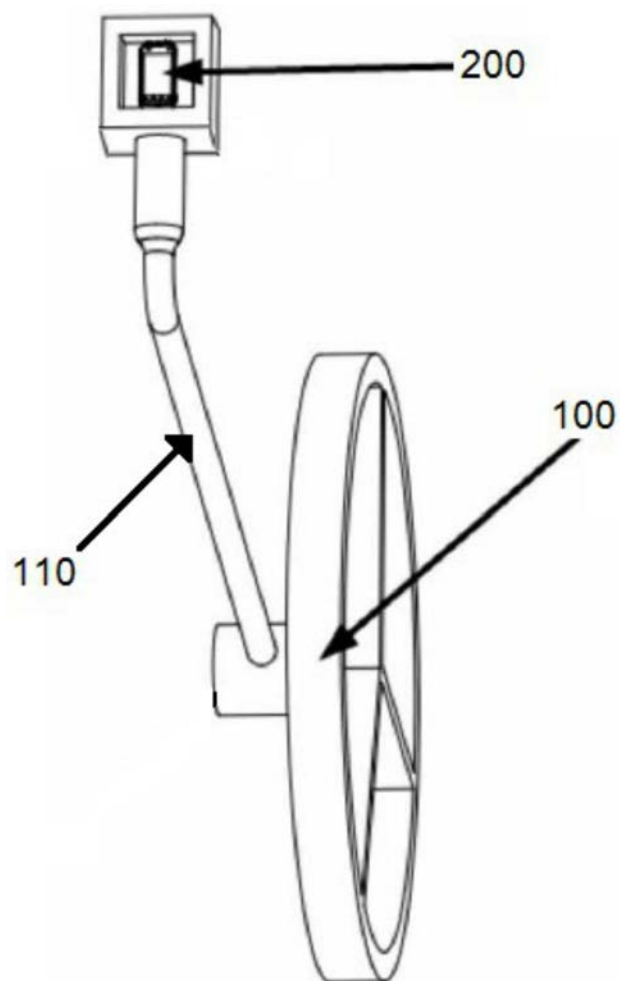


图1

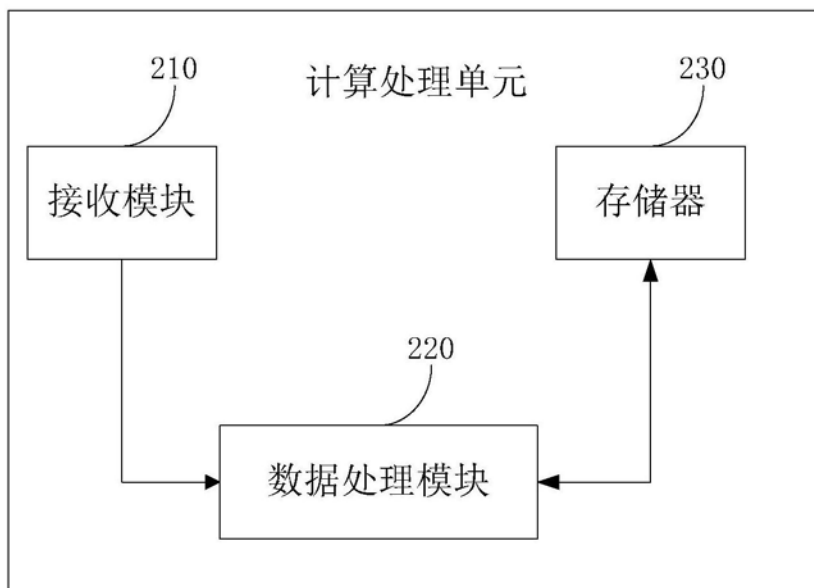
200

图2

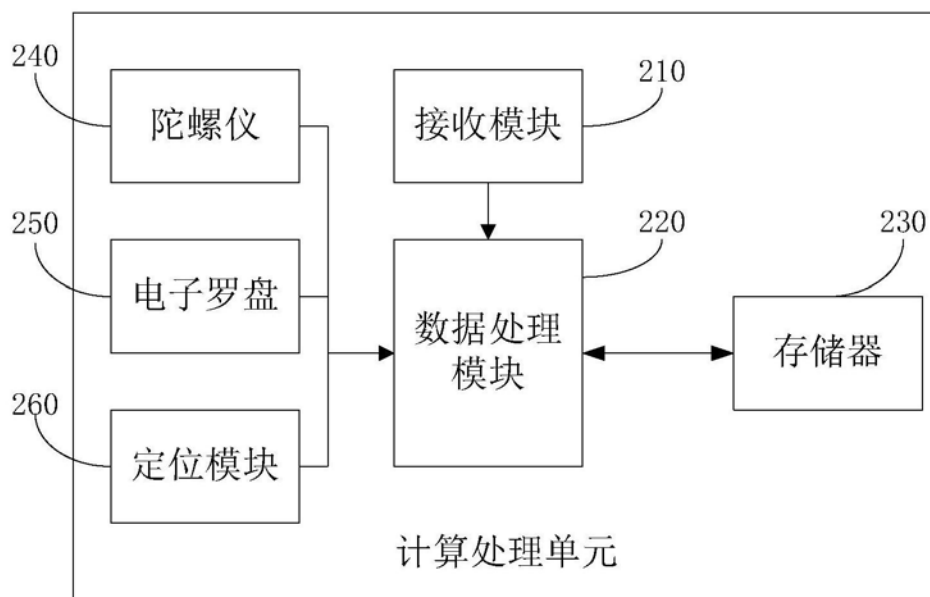
200

图3

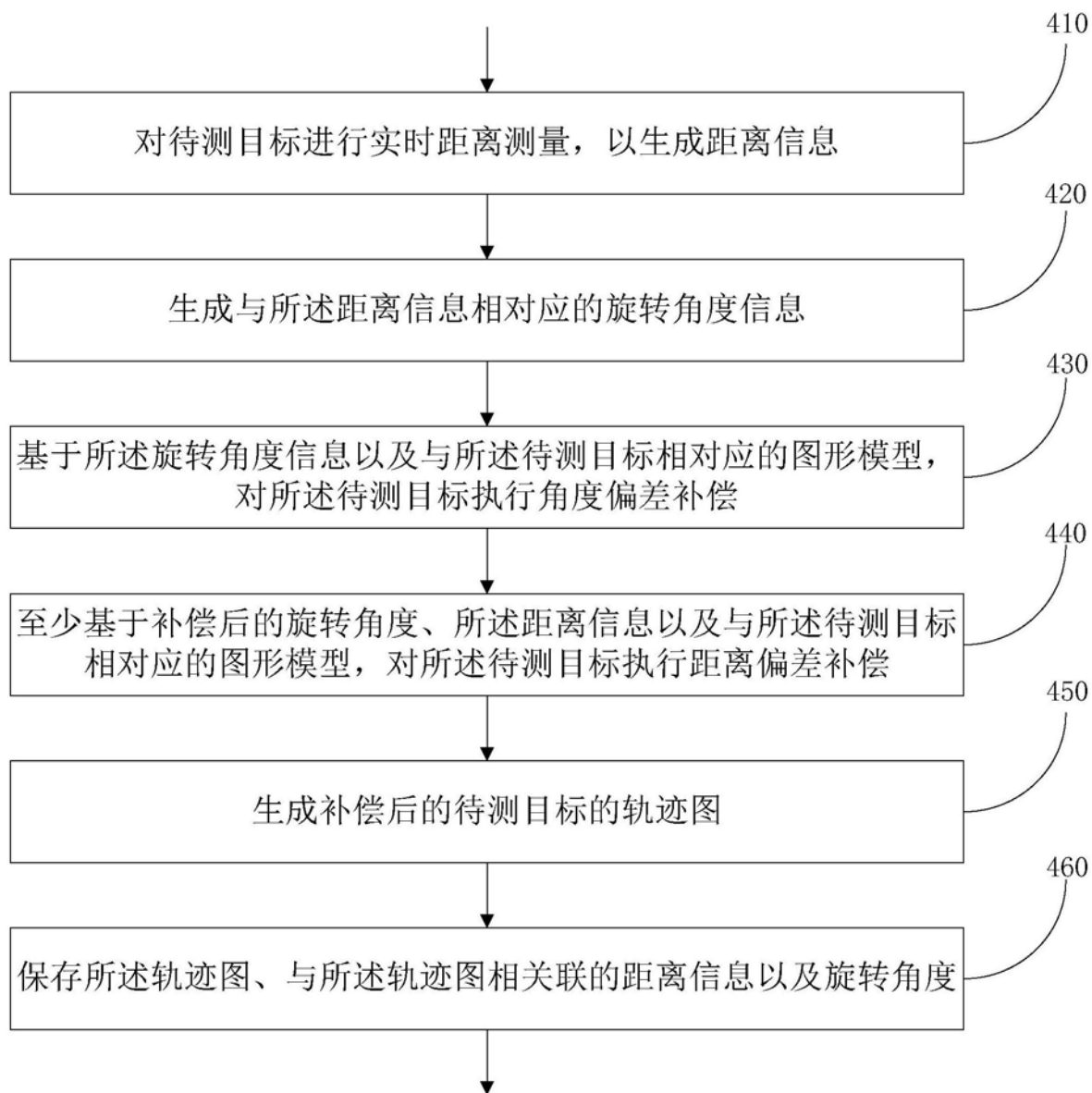


图4

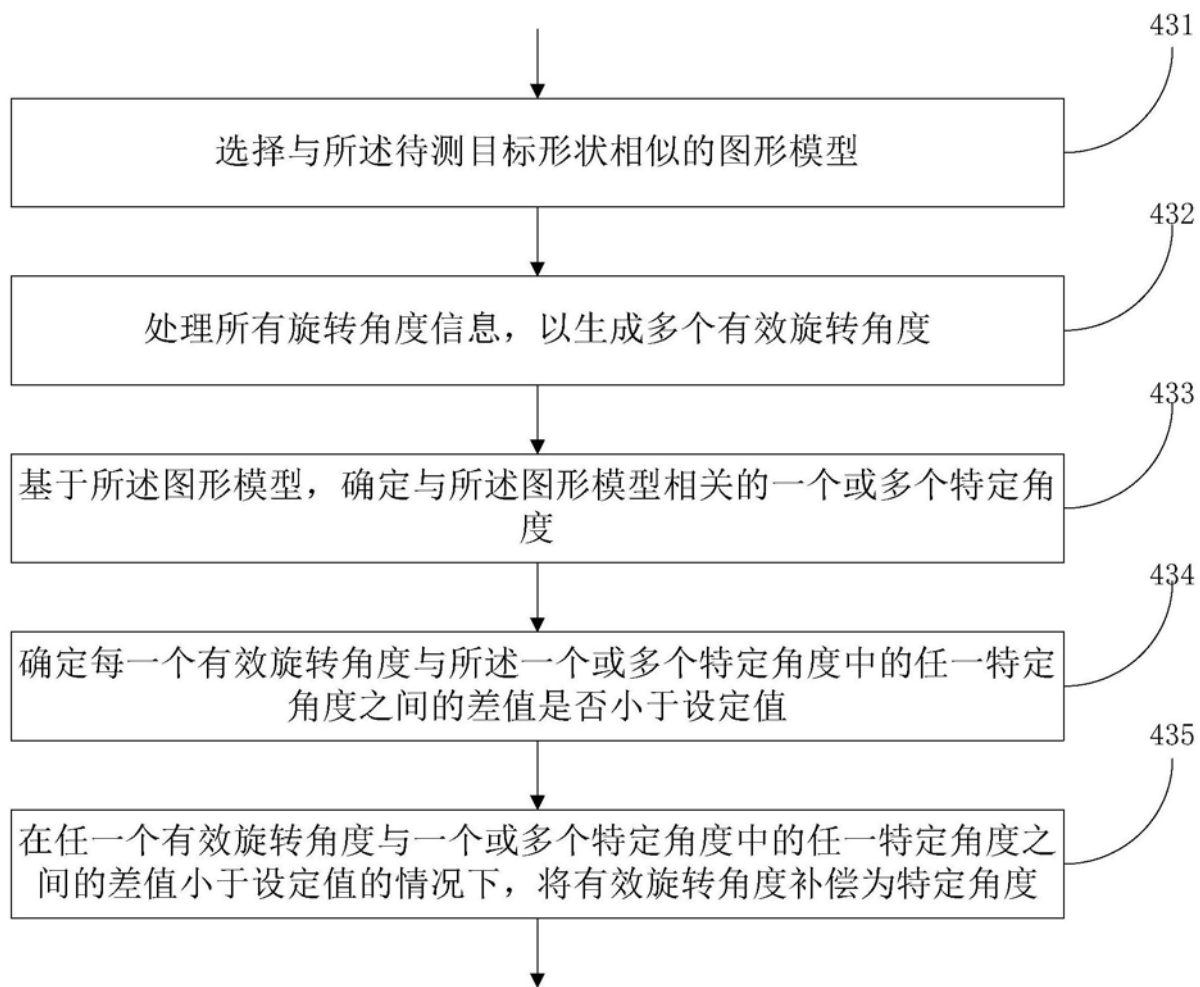


图5

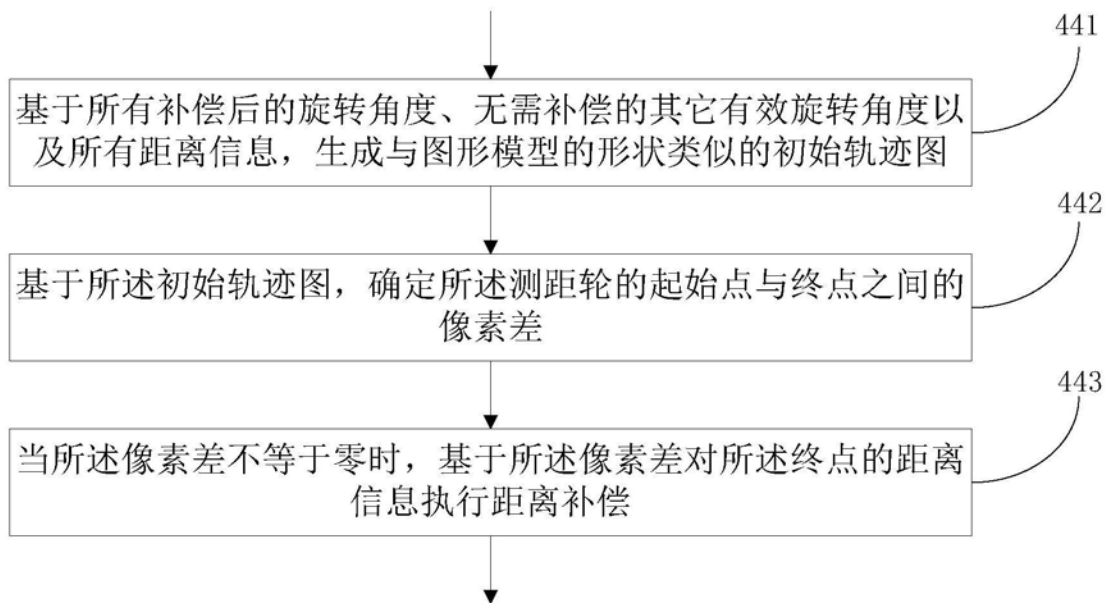


图6



图7A

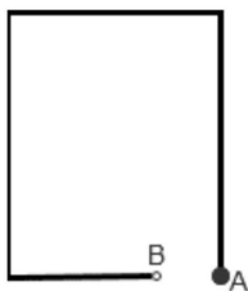


图7B

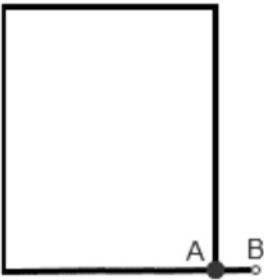


图7C



图7D

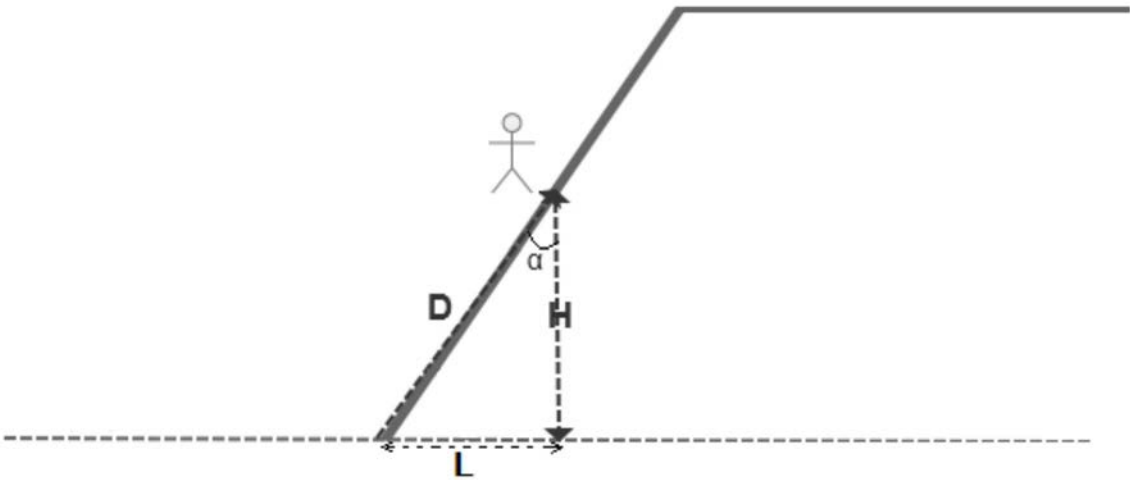


图8A

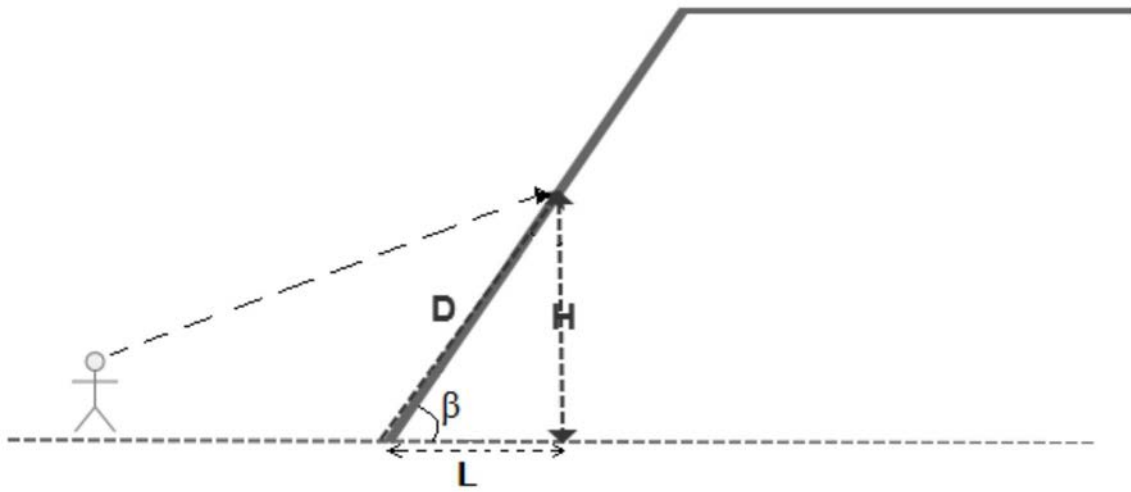


图8B



图9

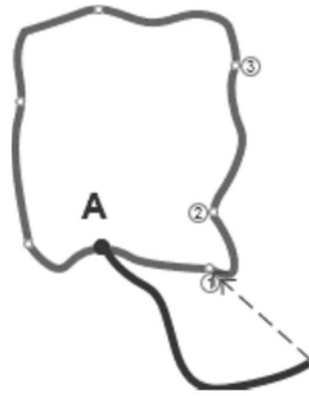


图10