



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 109634295 B

(45) 授权公告日 2020.12.18

(21) 申请号 201811541989.1

G05D 1/10 (2006.01)

(22) 申请日 2018.12.17

(56) 对比文件

(65) 同一申请的已公布的文献号

CN 107202581 A, 2017.09.26

申请公布号 CN 109634295 A

CN 107153424 A, 2017.09.12

(43) 申请公布日 2019.04.16

审查员 冯涛

(73) 专利权人 深圳市道通智能航空技术有限公司

地址 518055 广东省深圳市南山区西丽街道学苑大道1001号智园B1栋9层

(72) 发明人 雷小刚

(74) 专利代理机构 深圳市六加知识产权代理有限公司 44372

代理人 宋建平

(51) Int. Cl.

G05D 1/08 (2006.01)

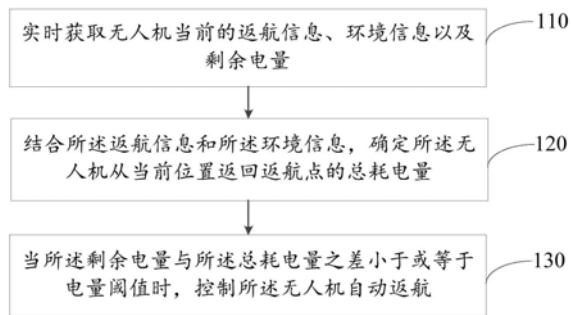
权利要求书2页 说明书12页 附图3页

(54) 发明名称

一种自动返航方法、装置和无人机

(57) 摘要

本发明实施例涉及无人机技术领域,具体公开了一种自动返航方法、装置和无人机,所述方法包括:实时获取无人机当前的返航信息、环境信息以及剩余电量,其中,返航信息包括无人机从当前位置返回返航点的返航路线、返航距离、返航油门量以及所述返航油门量对应的耗电速度,环境信息包括:返航路线上的垂直气流信息;结合返航信息和环境信息,确定无人机从当前位置返回返航点的总耗电量;当剩余电量与所述总耗电量之差小于或等于电量阈值时,控制无人机自动返航。通过上述技术方案,本发明实施例能够更加准确地预估无人机从当前位置返回返航点所需的最低耗电量,避免无人机在飞行或者返航的过程中因严重低电量而迫降。



1. 一种自动返航方法,应用于无人机,其特征在于,包括:

实时获取所述无人机当前的返航信息、环境信息以及剩余电量,其中,所述返航信息包括所述无人机从当前位置返回返航点的返航路线、返航距离、返航油门量、所述返航油门量对应的耗电速度以及返航角度,所述环境信息包括:所述返航路线上的垂直气流信息、所述无人机所处环境的风速和风向;

根据所述返航油门量、所述返航角度、所述风速以及所述风向,确定所述无人机在有风环境下从当前位置返回返航点的实际返航速度;

结合所述实际返航速度、所述返航距离以及所述返航油门量对应的耗电速度,确定所述无人机在无垂直气流影响下从当前位置返回返航点的基本耗电量;

根据所述返航路线上的垂直气流信息,确定所述无人机从当前位置返回返航点的附加耗电量;

基于所述基本耗电量和所述附加耗电量,确定所述无人机从当前位置返回返航点的总耗电量;

当所述剩余电量与所述总耗电量之差小于或等于电量阈值时,控制所述无人机自动返航。

2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述根据所述返航路线上的垂直气流信息,确定所述无人机从当前位置返回返航点的附加耗电量,包括:

根据所述垂直气流信息确定所述返航路线上是否存在垂直气流区域;

若不存在,则确定所述无人机从当前位置返回返航点的附加耗电量为0;

若存在,则根据所述垂直气流区域的范围和气流强度,确定所述无人机从当前位置返回返航点的附加耗电量。

3. 根据权利要求1或2所述的方法,其特征在于,所述返航信息还包括最大返航速度,所述方法还包括:

根据所述返航油门量、所述返航角度、所述风速以及所述风向,确定所述无人机在有风环境下从当前位置返回返航点的实际返航速度;

判断所述实际返航速度是否小于或等于所述最大返航速度;

若是,则结合所述实际返航速度、返航距离以及所述返航油门量对应的耗电速度,确定所述无人机在无垂直气流影响下从当前位置返回返航点的基本耗电量;

若否,则根据所述最大返航速度、所述返航角度、所述风速以及所述风向重新确定所述无人机的返航油门量,结合所述最大返航速度、所述返航距离以及重新确定后的所述无人机的返航油门量对应的耗电速度确定所述无人机在无垂直气流影响下从当前位置返回返航点的基本耗电量。

4. 根据权利要求3所述的方法,其特征在于,所述电量阈值大于或等于所述无人机降落时所需的最低电量。

5. 一种自动返航装置,应用于无人机,其特征在于,包括:

信息获取单元,用于实时获取所述无人机当前的返航信息、环境信息以及剩余电量,其中,所述返航信息包括所述无人机从当前位置返回返航点的返航路线、返航距离、返航油门量、所述返航油门量对应的耗电速度以及返航角度,所述环境信息包括:所述返航路线上的垂直气流信息、所述无人机所处环境的风速和风向;

基本耗电量评估模块,用于根据所述返航油门量、所述返航角度、所述风速以及所述风向,确定所述无人机在有风环境下从当前位置返回返航点的实际返航速度;

结合所述实际返航速度、所述返航距离以及所述返航油门量对应的耗电速度,确定所述无人机在无垂直气流影响下从当前位置返回返航点的基本耗电量;

附加耗电量评估模块,用于根据所述返航路线上的垂直气流信息,确定所述无人机从当前位置返回返航点的附加耗电量;

总耗电量评估模块,用于基于所述基本耗电量和所述附加耗电量,确定所述无人机从当前位置返回返航点的总耗电量;

自动返航单元,用于当所述剩余电量与所述总耗电量之差小于或等于电量阈值时,控制所述无人机自动返航。

6. 根据权利要求5所述的装置,其特征在于,所述附加耗电量评估模块具体用于:

根据所述垂直气流信息确定所述返航路线上是否存在垂直气流区域;

若不存在,则确定所述无人机从当前位置返回返航点的附加耗电量为0;

若存在,则根据所述垂直气流区域的范围和气流强度,确定所述无人机从当前位置返回返航点的附加耗电量。

7. 根据权利要求5或6所述的装置,其特征在于,所述返航信息还包括最大返航速度,则,所述基本耗电量评估模块具体用于:

根据所述返航油门量、所述返航角度、所述风速以及所述风向,确定所述无人机在有风环境下从当前位置返回返航点的实际返航速度;

判断所述实际返航速度是否小于或等于所述最大返航速度;

若是,则结合所述实际返航速度、返航距离以及所述返航油门量对应的耗电速度,确定所述无人机在无垂直气流影响下从当前位置返回返航点的基本耗电量;

若否,则根据所述最大返航速度、所述返航角度、所述风速以及所述风向重新确定所述无人机的返航油门量,结合所述最大返航速度、所述返航距离以及重新确定后的所述无人机的返航油门量对应的耗电速度确定所述无人机在无垂直气流影响下从当前位置返回返航点的基本耗电量。

8. 根据权利要求7所述的装置,其特征在于,所述电量阈值大于或等于所述无人机降落时所需的最低电量。

9. 一种无人机,其特征在于,包括:

机身;

机臂,与所述机身相连;

动力装置,设于所述机臂,用于提供所述无人机飞行的升力或动力;

至少一个处理器,设于所述机身;以及,

与所述至少一个处理器通信连接的存储器;其中,所述存储器存储有可被所述至少一个处理器执行的指令,所述指令被所述至少一个处理器执行,以使所述至少一个处理器能够执行如权利要求1-4任一项所述的方法。

10. 一种非暂态计算机可读存储介质,所述非暂态计算机可读存储介质存储有计算机可执行指令,所述计算机可执行指令用于使无人机执行如权利要求1-4任一项所述的方法。

一种自动返航方法、装置和无人机

技术领域

[0001] 本发明实施例涉及无人机技术领域,尤其涉及一种自动返航方法、装置和无人机。

背景技术

[0002] 无人机是一种通过无线电遥控设备和内置的程序来控制飞行姿态的不载人飞机。随着社会科技的发展,无人机正在我们生活中扮演着各种各样的重要角色,无论是国家层面的军事用途还是个人层面的娱乐用途都有无人机的身影。

[0003] 当前,为了使无人机能够安全返回返航点,通常会在无人机的剩余电量小于或等于某一最低电量时触发无人机自动返航。其中,该最低电量通常根据无人机的返航距离、当前的飞行速度以及当前的耗电速度来确定。

[0004] 然而,在实现本发明的过程中,发明人发现:在一些情况下,仅根据返航距离、当前的飞行速度以及当前的耗电速度所确定的最低电量并不足以支撑无人机安全返航,容易导致无人机在半路因严重低电量而迫降。

发明内容

[0005] 有鉴于此,本发明实施例提供一种自动返航方法、装置和无人机,能够解决现有触发无人机自动返航的最低电量不够准确,容易导致无人机在半路因严重低电量而迫降的问题。

[0006] 为解决上述技术问题,本发明实施例提供了如下技术方案:

[0007] 第一方面,本发明实施例提供一种自动返航方法,应用于无人机,包括:

[0008] 实时获取所述无人机当前的返航信息、环境信息以及剩余电量,其中,所述返航信息包括所述无人机从当前位置返回返航点的返航路线、返航距离、返航油门量以及所述返航油门量对应的耗电速度,所述环境信息包括:所述返航路线上的垂直气流信息;

[0009] 结合所述返航信息和所述环境信息,确定所述无人机从当前位置返回返航点的总耗电量;

[0010] 当所述剩余电量与所述总耗电量之差小于或等于电量阈值时,控制所述无人机自动返航。

[0011] 可选地,所述结合所述返航信息和所述环境信息,确定所述无人机从当前位置返回返航点的总耗电量,包括:

[0012] 根据所述返航信息确定所述无人机在无垂直气流影响下从当前位置返回返航点的基本耗电量;

[0013] 根据所述返航路线上的垂直气流信息,确定所述无人机从当前位置返回返航点的附加耗电量;

[0014] 基于所述基本耗电量和所述附加耗电量,确定所述无人机从当前位置返回返航点的总耗电量。

[0015] 可选地,所述根据所述返航路线上的垂直气流信息,确定所述无人机从当前位置

返回返航点的附加耗电量,包括:

[0016] 根据所述垂直气流信息确定所述返航路线上是否存在垂直气流区域;

[0017] 若不存在,则确定所述无人机从当前位置返回返航点的附加耗电量为0;

[0018] 若存在,则根据所述垂直气流区域的范围和气流强度,确定所述无人机从当前位置返回返航点的附加耗电量。

[0019] 可选地,所述返航信息还包括:返航角度,所述环境信息还包括:所述无人机所处环境的风速和风向;则,

[0020] 所述根据所述返航信息确定所述无人机在无垂直气流影响下从当前位置返回返航点的基本耗电量,包括:

[0021] 结合所述风速、所述风向以及所述返航信息,确定所述无人机在无垂直气流影响下从当前位置返回返航点的基本耗电量。

[0022] 可选地,所述结合所述风速、所述风向以及所述返航信息,确定所述无人机在无垂直气流影响下从当前位置返回返航点的基本耗电量,包括:

[0023] 根据所述返航油门量、所述返航角度、所述风速以及所述风向,确定所述无人机在有风环境下从当前位置返回返航点的实际返航速度;

[0024] 结合所述实际返航速度、所述返航距离以及所述返航油门量对应的耗电速度,确定所述无人机在无垂直气流影响下从当前位置返回返航点的基本耗电量。

[0025] 可选地,所述返航信息还包括最大返航速度,则,所述结合所述风速、所述风向以及所述返航信息,确定所述无人机在无垂直气流影响下从当前位置返回返航点的基本耗电量,包括:

[0026] 根据所述返航油门量、所述返航角度、所述风速以及所述风向,确定所述无人机在有风环境下从当前位置返回返航点的实际返航速度;

[0027] 判断所述实际返航速度是否小于或等于所述最大返航速度;

[0028] 若是,则结合所述实际返航速度、返航距离以及所述返航油门量对应的耗电速度,确定所述无人机在无垂直气流影响下从当前位置返回返航点的基本耗电量;

[0029] 若否,则根据所述最大返航速度、所述返航角度、所述风速以及所述风向重新确定所述无人机的返航油门量,结合所述最大返航速度、所述返航距离以及重新确定后的所述无人机的返航油门量对应的耗电速度确定所述无人机在无垂直气流影响下从当前位置返回返航点的基本耗电量。

[0030] 可选地,所述电量阈值大于或等于所述无人机降落时所需的最低电量。

[0031] 第二方面,本发明实施例提供一种自动返航装置,应用于无人机,包括:

[0032] 信息获取单元,用于实时获取所述无人机当前的返航信息、环境信息以及剩余电量,其中,所述返航信息包括所述无人机从当前位置返回返航点的返航路线、返航距离、返航油门量以及所述返航油门量对应的耗电速度,所述环境信息包括:所述返航路线上的垂直气流信息;

[0033] 返航耗电量评估单元,用于结合所述返航信息和所述环境信息,确定所述无人机从当前位置返回返航点的总耗电量;

[0034] 自动返航单元,用于当所述剩余电量与所述总耗电量之差小于或等于电量阈值时,控制所述无人机自动返航。

- [0035] 可选地,所述返航耗电量评估单元,包括:
- [0036] 基本耗电量评估模块,用于根据所述返航信息确定所述无人机在无垂直气流影响下从当前位置返回返航点的基本耗电量;
- [0037] 附加耗电量评估模块,用于根据所述返航路线上的垂直气流信息,确定所述无人机从当前位置返回返航点的附加耗电量;
- [0038] 总耗电量评估模块,用于基于所述基本耗电量和所述附加耗电量,确定所述无人机从当前位置返回返航点的总耗电量。
- [0039] 可选地,所述附加耗电量评估模块具体用于:
- [0040] 根据所述垂直气流信息确定所述返航路线上是否存在垂直气流区域;
- [0041] 若不存在,则确定所述无人机从当前位置返回返航点的附加耗电量为0;
- [0042] 若存在,则根据所述垂直气流区域的范围和气流强度,确定所述无人机从当前位置返回返航点的附加耗电量。
- [0043] 可选地,所述返航信息还包括:返航角度,所述环境信息还包括:所述无人机所处环境的风速和风向;则,所述基本耗电量评估模块具体用于:
- [0044] 结合所述风速、所述风向以及所述返航信息,确定所述无人机在无垂直气流影响下从当前位置返回返航点的基本耗电量。
- [0045] 可选地,所述基本耗电量评估模块具体用于:
- [0046] 根据所述返航油门量、所述返航角度、所述风速以及所述风向,确定所述无人机在有风环境下从当前位置返回返航点的实际返航速度;
- [0047] 结合所述实际返航速度、所述返航距离以及所述返航油门量对应的耗电速度,确定所述无人机在无垂直气流影响下从当前位置返回返航点的基本耗电量。
- [0048] 可选地,所述返航信息还包括最大返航速度,则,所述基本耗电量评估模块具体用于:
- [0049] 根据所述返航油门量、所述返航角度、所述风速以及所述风向,确定所述无人机在有风环境下从当前位置返回返航点的实际返航速度;
- [0050] 判断所述实际返航速度是否小于或等于所述最大返航速度;
- [0051] 若是,则结合所述实际返航速度、返航距离以及所述返航油门量对应的耗电速度,确定所述无人机在无垂直气流影响下从当前位置返回返航点的基本耗电量;
- [0052] 若否,则根据所述最大返航速度、所述返航角度、所述风速以及所述风向重新确定所述无人机的返航油门量,结合所述最大返航速度、所述返航距离以及重新确定后的所述无人机的返航油门量对应的耗电速度确定所述无人机在无垂直气流影响下从当前位置返回返航点的基本耗电量。
- [0053] 可选地,所述电量阈值大于或等于所述无人机降落时所需的最低电量。
- [0054] 第三方面,本发明实施例提供一种无人机,包括:
- [0055] 机身;
- [0056] 机臂,与所述机身相连;
- [0057] 动力装置,设于所述机臂,用于提供所述无人机飞行的升力或动力;
- [0058] 至少一个处理器,设于所述机身;以及,
- [0059] 与所述至少一个处理器通信连接的存储器;其中,所述存储器存储有可被所述至

少一个处理器执行的指令,所述指令被所述至少一个处理器执行,以使所述至少一个处理器能够执行如上所述的自动返航方法。

[0060] 第四方面,本发明实施例还提供了一种非暂态计算机可读存储介质,所述非暂态计算机可读存储介质存储有计算机可执行指令,所述计算机可执行指令用于使无人机执行如上所述的自动返航方法。

[0061] 第五方面,本发明实施例还提供了一种计算机程序产品,所述计算机程序产品包括存储在非暂态计算机可读存储介质上的计算机程序,所述计算机程序包括程序指令,当所述程序指令被无人机执行时,使所述无人机执行如上所述的自动返航方法。

[0062] 本发明实施例的有益效果是:区别于现有技术的情况,本发明实施例提供的自动返航方法、装置和无人机通过结合无人机的返航信息以及环境信息(尤其是在无人机返航路线上的垂直气流信息)预估无人机从当前位置返回返航点的总耗电量,能够更加智能且准确地确定无人机从当前位置返回返航点的最低电量;并且,通过在无人机的剩余电量与所述总耗电量之差小于等于电量阈值时,控制所述无人机自动返航,能够避免无人机在飞行或者返航的过程中因严重低电量而迫降,从而达到安全返航的目的。

附图说明

[0063] 为了更清楚地说明本发明实施例的技术方案,下面将对本发明实施例中所需要使用的附图作简单地介绍。显而易见地,下面所描述的附图仅仅是本发明的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0064] 图1是本发明实施例提供的自动返航方法的其中一种应用环境的示意图;

[0065] 图2是如图1所示的无人机的内部结构示意图;

[0066] 图3是本发明实施例提供的一种自动返航方法的流程示意图;

[0067] 图4是本发明实施例提供的一种结合返航信息和环境信息,确定无人机从当前位置返回返航点的总耗电量的方法的流程示意图;

[0068] 图5是本发明实施例提供的一种自动返航装置的结构示意图。

具体实施方式

[0069] 为了使本发明的目的、技术方案及优点更加清楚明白,以下结合附图及实施例,对本发明进行进一步详细说明。应当理解,此处所描述的具体实施例仅用以解释本发明,并不用于限定本发明。

[0070] 需要说明的是,如果不冲突,本发明实施例中的各个特征可以相互结合,均在本发明的保护范围之内。另外,虽然在装置示意图中进行了功能模块划分,在流程图中示出了逻辑顺序,但是在某些情况下,可以以不同于装置中的模块划分,或流程图中的顺序执行所示出或描述的步骤。

[0071] 当前,触发无人机自动返航的最低电量主要根据无人机的返航距离、当前的飞行速度以及当前的耗电速度来确定,该最低电量有时候不足以支撑无人机安全返航,容易导致无人机在半路因严重低电量而迫降。

[0072] 究其原因,发明人发现,这主要是因为无人机在返航的过程中有可能会受到环境

因素的影响,而为了克服环境因素的影响需要消耗额外的电量。其中,在众多环境因素中,垂直气流会引起无人机的颠簸,容易导致飞行困难,对无人机返航时的耗电量的影响尤为明显。

[0073] 有鉴于此,本发明实施例提供了一种自动返航方法、装置和无人机。

[0074] 其中,所述自动返航方法是一种实时检测无人机从当前位置返回返航点的最低耗电量,并在该无人机的剩余电量与该最低耗电量之差小于或等于某一电量阈值时,控制该无人机自动返航的方法。特别地,在本发明实施例中,该最低耗电量根据无人机在当前位置的返航信息以及返航路线上的环境信息(尤其是垂直气流信息)来确定,能够综合考虑环境因素对无人机返航的影响,更加准确地预估无人机从当前位置返回返航点所需的最低耗电量,避免无人机在飞行或者返航的过程中因严重低电量而迫降。

[0075] 所述自动返航装置可以是由软件程序构成的能够实现本发明实施例提供的自动返航方法的虚拟装置,其与本发明实施例提供的自动返航方法基于相同的发明构思,具有相同的技术特征以及有益效果。

[0076] 所述无人机可以是任意类型的无人飞行器,比如:固定翼无人机、倾转旋翼无人机、旋翼无人机、伞翼无人机、扑翼无人机等等。该无人机内可以设置有任意类型的处理器,能够执行本发明实施例提供的自动返航方法或者运行本发明实施例提供的自动返航装置。

[0077] 下面结合附图,对本发明实施例作进一步阐述。

[0078] 图1是本发明实施例提供的自动返航方法的其中一种应用环境的示意图。请参阅图1,该应用环境包括:无人机10以及遥控终端20,无人机10与遥控终端20之间可以通过任意方式进行无线通信连接,比如:可以利用无线保真技术(Wireless Fidelity,Wi-Fi)、蓝牙(Bluetooth)技术或者诸如第3代(3rd Generation,3G)、第四代(4th Generation,4G)、或第五代(5th Generation,5G)等移动通信技术,来实现无线连接,在此不予限定。

[0079] 其中,所述无人机10具体可以为四旋翼无人机,其可以包括机身11、与所述机身11相连的机臂12以及安装在所述机臂12上的动力装置13,所述动力装置13用于提供所述无人机10飞行的升力或动力。具体地,如图2所示,所述无人机10的机身11内可以设置有:通过系统总线或者其他方式通信连接的至少一个处理器101(图2中以一个处理器为例)和存储器102。

[0080] 其中,所述处理器101用于提供计算和控制能力,以控制所述无人机10飞行以及执行相关任务,例如,控制所述无人机10执行本发明实施例提供的任意一种自动返航方法。

[0081] 所述存储器102作为一种非暂态计算机可读存储介质,可用于存储非暂态软件程序、非暂态性计算机可执行程序以及模块,如本发明实施例中的自动返航方法对应的程序指令/模块。所述处理器101通过运行存储在存储器102中的非暂态软件程序、指令以及模块,可以实现下述任一方法实施例中的自动返航方法。具体地,所述存储器102可以包括高速随机存取存储器,还可以包括非暂态存储器,例如至少一个磁盘存储器件、闪存器件、或其他非暂态固态存储器件。在一些实施例中,存储器102还可以包括相对于处理器101远程设置的存储器,这些远程存储器可以通过网络连接至处理器101。上述网络的实例包括但不限于互联网、企业内部网、局域网、移动通信网及其组合。

[0082] 此外,所述遥控终端20可以是任意能够操控所述无人机10的终端,比如,遥控器、移动终端(例如,智能手机、平板电脑、笔记本电脑等)、可穿戴设备或者其他设备。所述遥控

终端20可以通过向所述无人机10发送控制指令来控制所述无人机10调整飞行姿态或者执行相应的任务,也可以接收来自所述无人机10的信号或图像数据。所述遥控终端20还可以配置有显示屏,用于根据图像数据来显示图像。

[0083] 在实际应用中,所述无人机10可以在飞行的过程中实时获取所述无人机10当前的返航信息、环境信息以及剩余电量,其中,所述返航信息包括所述无人机从当前位置返回返航点的返航路线、返航距离、返航油门量以及所述返航油门量对应的耗电速度,所述环境信息包括所述返航路线上的垂直气流信息;结合所述返航信息和所述环境信息,确定所述无人机10从当前位置返回返航点的总耗电量;当所述剩余电量与所述总耗电量之差小于或等于电量阈值时,控制所述无人机10自动返航。当所述无人机10自动返航时,可以向所述遥控终端20发送返航消息和/或返航画面,以知会用户所述无人机10因电量告警而自动返航。

[0084] 其中,需要说明的是,上述应用环境仅是为了进行示例性说明,在实际应用中,本发明实施例提供的自动返航方法和相关装置还可以进一步的拓展到其他合适的应用环境中,而限于图1中所示的应用环境。比如,在其他的一些实施例中,所述无人机10也可以是其他类型的无人飞行器,比如,单旋翼无人机、六旋翼无人机、倾转旋翼无人机、伞翼无人机、扑翼无人机等等。所述无人机10和所述遥控终端20的数量也可以不止一个。

[0085] 图3是本发明实施例提供的一种自动返航方法的流程示意图。该方法可以由任意类型的无人机执行,比如,由如图1所示的无人机10执行。

[0086] 具体地,请参阅图3,该方法可以包括但不限于如下步骤:

[0087] 步骤110:实时获取无人机当前的返航信息、环境信息以及剩余电量。

[0088] 在本实施例中,所述“返航信息”是指无人机从当前位置返回返航点的相关飞行信息,其具体可以包括返航路线、返航距离、返航油门量以及所述返航油门量对应的耗电速度等信息。

[0089] 其中,所述“返航点”是指所述无人机在电量告警时要返回的位置,其可以是所述无人机的初始返航点,比如,无人机的起飞点或者其他指定地点;也可以是所述无人机在飞行的过程中基于其他条件进行更新的返航点,比如,根据所述遥控终端所在位置更新的返航点;本发明实施例对此不予限定。此外,还需说明的是,在本实施例中,对所述返航点的高度也不作具体限定,比如,该返航点可以与无人机的当前位置处于同一水平面上,也可以在不同的水平面上,无人机返回返航点后执行降落的任务。

[0090] 所述“返航路线”即所述无人机从当前位置飞回返航点的路线,其可以基于无人机当前所在位置以及返航点实时计算得到,本发明实施例对返航路线的确定方式不作具体限定。

[0091] 所述“返航距离”即无人机根据所确定的返航路线,从当前位置回到返航点所经过的路程。比如,假设无人机所确定的返航路线为首先上升到预设高度,再直线返回返航点,则,该无人机当前的返航距离即无人机上升的距离加上当前位置相对返航点的水平距离。

[0092] 所述“返航油门量”即无人机返航时驱动无人机飞行的油门量,其可以是预先设定的油门量,比如,以最大油门量进行返航;也可以是无人机当前的油门量,本发明实施例对此同样不予限定。不同的返航油门量对应不同的耗电速度,返航油门量越大,其对应的耗电速度越快。

[0093] 此外,所述“环境信息”是指所述无人机从当前位置返回返航点的路线上的环境信

息,其具体可以包括:所述返航路线上的垂直气流信息。其中,所述“垂直气流信息”可以包括:是否存在垂直气流区域、垂直气流区域的范围和气流强度等信息。所述“垂直气流”是指由于空气的垂直运动而形成的气流,其可以包括上升气流(由于空气向上运动而形成)和下降气流(由于空气向下运动而形成)。若无人机在飞行的过程中遇到垂直气流,通常会产生颠簸,无法稳定飞行,严重时甚至可能会导致失控炸机。因此,当无人机通过垂直气流区域时,一般都需要消耗较多的电量。

[0094] 在本实施例中,无人机在飞行的过程中,实时获取无人机从当前位置返回返航点的返航信息、环境信息以及剩余电量,用以监控无人机是否达到低电量告警状态。其中,所述返航信息和所述剩余电量均可以通过处理无人机的各种硬件(比如,各种传感器、电池等)反馈的数据或者相关预设数据来获得;所述环境信息中的垂直气流信息则可以通过获取由外部设备(比如,气象数据库或者遥控终端)反馈的气象数据来确定。

[0095] 此外,在一些实施例中,考虑到风(即,由空气在水平方向上运动而形成的气流)对无人机的实际飞行速度的影响,在确定无人机的返航信息时,还获取无人机的返航角度,同时,还实时获取所述无人机所处环境的风速和风向。其中,所述返航角度可基于返航路线确定,所述风速和风向可以通过无人机上搭载的传感器实时检测得到。

[0096] 步骤120:结合所述返航信息和所述环境信息,确定所述无人机从当前位置返回返航点的总耗电量。

[0097] 在本实施例中,综合考虑返航信息和环境信息,来预估所述无人机从当前位置返回返航点所需的总耗电量(或者说,最低耗电量)。

[0098] 具体地,如图4所示,本步骤120的具体实现方式可以包括但不限于如下步骤:

[0099] 步骤121:根据所述返航信息确定所述无人机在无垂直气流影响下从当前位置返回返航点的基本耗电量。

[0100] 在本实施例中,所述“基本耗电量”即:无人机在没有任何垂直气流影响下从当前位置飞回返航点所需的最低电量。

[0101] 具体实施时,在一些实施例中,可以首先通过返航油门量确定无人机返航时的飞行速度;进而结合返航距离和该飞行速度,确定返航所需时间;最后,根据返航所需时间和返航油门量对应的耗电速度,确定所述无人机在无垂直气流影响下从当前位置返回返航点的基本耗电量。

[0102] 在另一些实施例中,为了更加准确地预估无人机的实际返航速度,获取到的返航信息还包括:返航角度,以及,获取到的环境信息还包括:所述无人机所处环境的风速和风向。从而,在该实施例中,还可以结合风速、风向以及返航信息,确定所述无人机在无垂直气流影响下从当前位置返回返航点的基本耗电量。

[0103] 具体地,可以首先根据所述返航油门量、所述返航角度、所述风速以及所述风向,确定所述无人机在有风环境下从当前位置返回返航点的实际返航速度;然后结合所述实际返航速度、所述返航距离以及所述返航油门量对应的耗电速度,确定所述无人机在无垂直气流影响下从当前位置返回返航点的基本耗电量。

[0104] 其中,所述根据所述返航油门量、所述返航角度、所述风速以及所述风向,确定所述无人机在有风环境下从当前位置返回返航点的实际返航速度的具体实施方式可以为:首先根据所述返航油门量,确定所述无人机在无风环境下从当前位置返回返航点的理想返航

速度(亦即,在没有风情况下,以该返航油门量驱动无人机获得的飞行速度);然后,结合预先拟合的计算公式,根据所述理想返航速度、所述返航角度、所述风速以及所述风向,确定所述无人机在有风环境下从当前位置返回返航点的实际返航速度(亦即,在风的影响下,以该返航油门量驱动无人机飞行,实际能够达到的飞行速度)。或者,也可以预先采集在相同风向但不同的风速下,以预定返航油门量驱动无人机沿各个方向飞行的实际飞行速度,建立返航油门量、返航角度、风速、风向以及实际飞行速度(即,实际返航速度)之间的对应关系并将该对应关系预先存储在无人机中。从而,在实际飞行时,无人机可以直接基于获取到的返航油门量、返航角度、风速和风向确定无人机的实际飞行速度(即,实际返航速度)。

[0105] 此外,在又一些实施例中,为了保证无人机的飞行安全,无人机设置有最大返航速度。假设无人机的返航油门量在无风影响下可以使无人机达到最大返航速度,并且,无人机返航时顺风,那么,若继续以原来确定的返航油门量驱动无人机,必然会使得无人机的实际返航速度超过所限定的最大返航速度。

[0106] 因此,在该实施例中,为了满足无人机飞行安全的要求,在确定所述无人机在有风环境下从当前位置返回返航点的实际返航速度之后,先判断所述实际返航速度是否小于或等于所述最大返航速度;若是,才结合所述实际返航速度、返航距离以及所述返航油门量对应的耗电速度,确定所述无人机在无垂直气流影响下从当前位置返回返航点的基本耗电量;若否,则根据所述最大返航速度、所述返航角度、所述风速以及所述风向重新确定所述无人机的返航油门量,进而结合所述最大返航速度、所述返航距离以及重新确定后的所述无人机的返航油门量对应的耗电速度确定所述无人机在无垂直气流影响下从当前位置返回返航点的基本耗电量。

[0107] 在该实施例中,充分考虑返航角度、风速、风向以及最大返航速度等方面的因素对无人机在无垂直气流影响下从当前位置返回返航点的基本耗电量的影响,能够更加准确地预估所述无人机从当前位置返航所需的最低电量。

[0108] 步骤122:根据所述返航路线上的垂直气流信息,确定所述无人机从当前位置返回返航点的附加耗电量。

[0109] 由于垂直气流对无人机飞行的影响较大,若在无人机的返航路线上存在垂直气流区域,必然会增加无人机返航的耗电量,因此,在本实施例中,还根据所述返航路线上的垂直气流信息,确定所述无人机从当前位置返回返航点的附加耗电量。其中,所述“附加耗电量”具体可以为无人机穿过返航路线上的垂直气流区域所需的最低电量。

[0110] 具体地,可以首先根据获取到的垂直气流信息确定所述返航路线上是否存在垂直气流区域;若不存在,则可以直接确定所述无人机从当前位置返回返航点的附加耗电量为0;若存在,则可以根据所述垂直气流区域的范围和气流强度,确定所述无人机从当前位置返回返航点的附加耗电量。

[0111] 其中,所述根据所述垂直气流区域的范围和气流强度,确定所述无人机从当前位置返回返航点的附加耗电量的具体实施方式可以为:首先根据所述垂直气流区域的范围和气流强度确定所述无人机穿过所述垂直气流区域的方式,进而基于无人机穿过所述垂直气流区域的方式确定所述无人机从当前位置返回返航点的附加耗电量。

[0112] 比如,如果所述垂直气流区域的范围比较大且气流强度比较强,为了避免该垂直气流对造成无人机损伤(比如,炸机),应当采用绕行的方式穿过该垂直气流区域,那么此

时,无人机从当前位置返回返航点的附加耗电量即无人机绕行所需的电量。

[0113] 又如,如果所述垂直气流区域的范围较小,气流强度也比较弱,那么为了尽快返回返航点,无人机可以直接穿过该垂直气流区域,此时,无人机从当前位置返回返航点的附加耗电量即无人机直接穿过该垂直气流区域所需的电量。而该电量的值可以参考预先建立的实验数据表确定。

[0114] 步骤123:基于所述基本耗电量和所述附加耗电量,确定所述无人机从当前位置返回返航点的总耗电量。

[0115] 在本实施例中,可以直接以所述基本耗电量和所述附加耗电量之和作为所述无人机从当前位置返回返航点的总耗电量。

[0116] 但应当理解的是,在本实施例中,主要考虑垂直气流、风速、风向等环境因素对无人机返航的影响,是因为这些环境因素对无人机返航的耗电量的影响比较大且普遍存在。在其他的一些实施例中,还可以综合考虑气候、温度、海拔等其他环境因素对无人机返航的耗电量的影响来确定所述无人机从当前位置返回返航点的总耗电量。从而,在该实施例中,所述无人机从当前位置返回返航点的总耗电量也可以大于所述基本耗电量和所述附加耗电量之和。

[0117] 步骤130:当所述剩余电量与所述总耗电量之差小于或等于电量阈值时,控制所述无人机自动返航。

[0118] 在本实施例中,所述“电量阈值”可以是一个由程序人员或者用户预先设置好的固定电量值;也可以是一个根据实际飞行情况实时更新的变量。比如,在一些实施例中,为了保证无人机能够安全降落,所述电量阈值可以大于或等于所述无人机降落时所需的最低电量。

[0119] 在本实施例中,如果无人机的剩余电量远远大于无人机从当前位置返回返航点的总耗电量,说明无人机还有足够的电量执行飞行任务以及返航,从而,此时可以继续执行飞行任务;而当所述剩余电量与所述总耗电量之差小于或等于电量时,说明无人机的剩余电量已接近低电量告警的临界值,为了能够安全返航,此时需控制所述无人机自动返航。

[0120] 通过上述技术方案可知,本发明实施例的有益效果在于:本发明实施例提供的自动返航方法通过结合无人机的返航信息以及环境信息(尤其是在无人机返航路线上的垂直气流信息)预估无人机从当前位置返回返航点的总耗电量,能够更加智能且准确地确定无人机从当前位置返回返航点的最低电量;并且,通过在无人机的剩余电量与所述总耗电量之差小于等于电量阈值时,控制所述无人机自动返航,能够避免无人机在飞行或者返航的过程中因严重低电量而迫降,从而达到安全返航的目的。

[0121] 图5是本发明实施例提供的一种自动返航装置的结构示意图,该自动返航装置50可以运行于任意类型的无人机(比如,如图1中所示的无人机10)。

[0122] 具体地,请参阅图5,该装置50包括:信息获取单元51、返航耗电量评估单元52以及自动返航单元53。

[0123] 其中,所述信息获取单元51用于实时获取所述无人机当前的返航信息、环境信息以及剩余电量,其中,所述返航信息包括所述无人机从当前位置返回返航点的返航路线、返航距离、返航油门量以及所述返航油门量对应的耗电速度,所述环境信息包括:所述返航路线上的垂直气流信息;

[0124] 所述返航耗电量评估单元52用于结合所述返航信息和所述环境信息,确定所述无人机从当前位置返回返航点的总耗电量;

[0125] 所述自动返航单元53用于当所述剩余电量与所述总耗电量之差小于或等于电量阈值时,控制所述无人机自动返航。

[0126] 在本实施例中,无人机在飞行的过程中通过信息获取单元51实时获取所述无人机当前的返航信息、环境信息以及剩余电量,其中,所述返航信息包括所述无人机从当前位置返回返航点的返航路线、返航距离、返航油门量以及所述返航油门量对应的耗电速度,所述环境信息包括:所述返航路线上的垂直气流信息;并利用所述返航耗电量评估单元52结合所述返航信息和所述环境信息,确定所述无人机从当前位置返回返航点的总耗电量;当所述剩余电量与所述总耗电量之差小于或等于电量阈值时,通过所述自动返航单元53控制所述无人机自动返航。

[0127] 其中,在一些实施例中,所述返航耗电量评估单元52,包括:基本耗电量评估模块521、附加耗电量评估模块522以及总耗电量评估模块523。

[0128] 所述基本耗电量评估模块521用于根据所述返航信息确定所述无人机在无垂直气流影响下从当前位置返回返航点的基本耗电量;所述附加耗电量评估模块522用于根据所述返航路线上的垂直气流信息,确定所述无人机从当前位置返回返航点的附加耗电量;所述总耗电量评估模块523用于基于所述基本耗电量和所述附加耗电量,确定所述无人机从当前位置返回返航点的总耗电量。

[0129] 具体地,在一些实施例中,所述返航信息还包括:返航角度,所述环境信息还包括:所述无人机所处环境的风速和风向;则,所述基本耗电量评估模块521具体用于:结合所述风速、所述风向以及所述返航信息,确定所述无人机在无垂直气流影响下从当前位置返回返航点的基本耗电量。

[0130] 进一步地,在一些实施例中,所述基本耗电量评估模块521具体用于:

[0131] 根据所述返航油门量、所述返航角度、所述风速以及所述风向,确定所述无人机在有风环境下从当前位置返回返航点的实际返航速度;结合所述实际返航速度、所述返航距离以及所述返航油门量对应的耗电速度,确定所述无人机在无垂直气流影响下从当前位置返回返航点的基本耗电量。

[0132] 或者,在另一些实施例中,所述返航信息还包括最大返航速度,则,所述基本耗电量评估模块521具体用于:

[0133] 根据所述返航油门量、所述返航角度、所述风速以及所述风向,确定所述无人机在有风环境下从当前位置返回返航点的实际返航速度;判断所述实际返航速度是否小于或等于所述最大返航速度;若是,则结合所述实际返航速度、返航距离以及所述返航油门量对应的耗电速度,确定所述无人机在无垂直气流影响下从当前位置返回返航点的基本耗电量;若否,则根据所述最大返航速度、所述返航角度、所述风速以及所述风向重新确定所述无人机的返航油门量,结合所述最大返航速度、所述返航距离以及重新确定后的所述无人机的返航油门量对应的耗电速度确定所述无人机在无垂直气流影响下从当前位置返回返航点的基本耗电量。

[0134] 此外,在一些实施例中,所述附加耗电量评估模块522具体用于:根据所述垂直气流信息确定所述返航路线上是否存在垂直气流区域;若不存在,则确定所述无人机从当前

位置返回返航点的附加耗电量为0;若存在,则根据所述垂直气流区域的范围和气流强度,确定所述无人机从当前位置返回返航点的附加耗电量。

[0135] 再者,在又一些实施例中,所述电量阈值大于或等于所述无人机降落时所需的最低电量。

[0136] 需要说明的是,由于所述自动返航装置与上述实施例中的自动返航方法基于相同的发明构思,因此,上述方法实施例中的相应内容同样适用于装置实施例,此处不再详述。

[0137] 通过上述技术方案可知,本发明实施例的有益效果在于:本发明实施例提供的自动返航装置通过在无人机飞行的过程中,由信息获取单元51实时获取所述无人机当前的返航信息、环境信息以及剩余电量,并利用返航耗电量评估单元52结合无人机的返航信息以及环境信息(尤其是在无人机返航路线上的垂直气流信息)预估无人机从当前位置返回返航点的总耗电量,能够更加智能且准确地确定无人机从当前位置返回返航点的最低电量;并且,通过自动返航单元53在无人机的剩余电量与所述总耗电量之差小于等于电量阈值时,控制所述无人机自动返航,能够避免无人机在飞行或者返航的过程中因严重低电量而迫降,从而达到安全返航的目的。

[0138] 以上所描述的装置实施例仅仅是示意性的,其中所述作为分离部件说明的单元可以是或者也可以不是物理上分开的,即可以位于一个地方,或者也可以分布到多个网络单元上。可以根据实际的需要选择其中的部分或者全部单元/模块来实现本实施例方案的目的。

[0139] 本发明实施例还提供了一种非暂态计算机可读存储介质,所述非暂态计算机可读存储介质存储有计算机可执行指令,该计算机可执行指令被一个或多个处理器执行,例如,被图2中的一个处理器101执行,可使得上述一个或多个处理器执行上述任意方法实施例中的自动返航方法,例如,执行以上描述的图3中的方法步骤110至130,图4中的方法步骤121至123。

[0140] 通过以上的实施方式的描述,本领域普通技术人员可以清楚地了解到各实施方式可借助软件加通用硬件平台的方式来实现,当然也可以通过硬件。本领域普通技术人员可以理解实现上述实施例方法中的全部或部分流程是可以通过计算机程序产品中的计算机程序来指令相关的硬件来完成,所述的计算机程序可存储于一非暂态计算机可读存储介质中,该计算机程序包括程序指令,当所述程序指令被无人机执行时,可使所述无人机执行上述各方法的实施例的流程。其中,所述的存储介质可为磁碟、光盘、只读存储记忆体(Read-Only Memory,ROM)或随机存储记忆体(Random Access Memory,RAM)等。

[0141] 上述产品可执行本发明实施例所提供的自动返航方法,具备执行自动返航方法相应的功能模块和有益效果。未在本实施例中详尽描述的技术细节,可参见本发明实施例所提供的自动返航方法。

[0142] 最后应说明的是:以上实施例仅用以说明本发明的技术方案,而非对其限制;在本发明的思路下,以上实施例或者不同实施例中的技术特征之间也可以进行组合,步骤可以以任意顺序实现,并存在如上所述的本发明的不同方面的许多其它变化,为了简明,它们没有在细节中提供;尽管参照前述实施例对本发明进行了详细的说明,本领域的普通技术人员应当理解:其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改,或者对其中部分技术特征进行等同替换;而这些修改或者替换,并不使相应技术方案的本质脱离本发明各实

施例技术方案的范围。

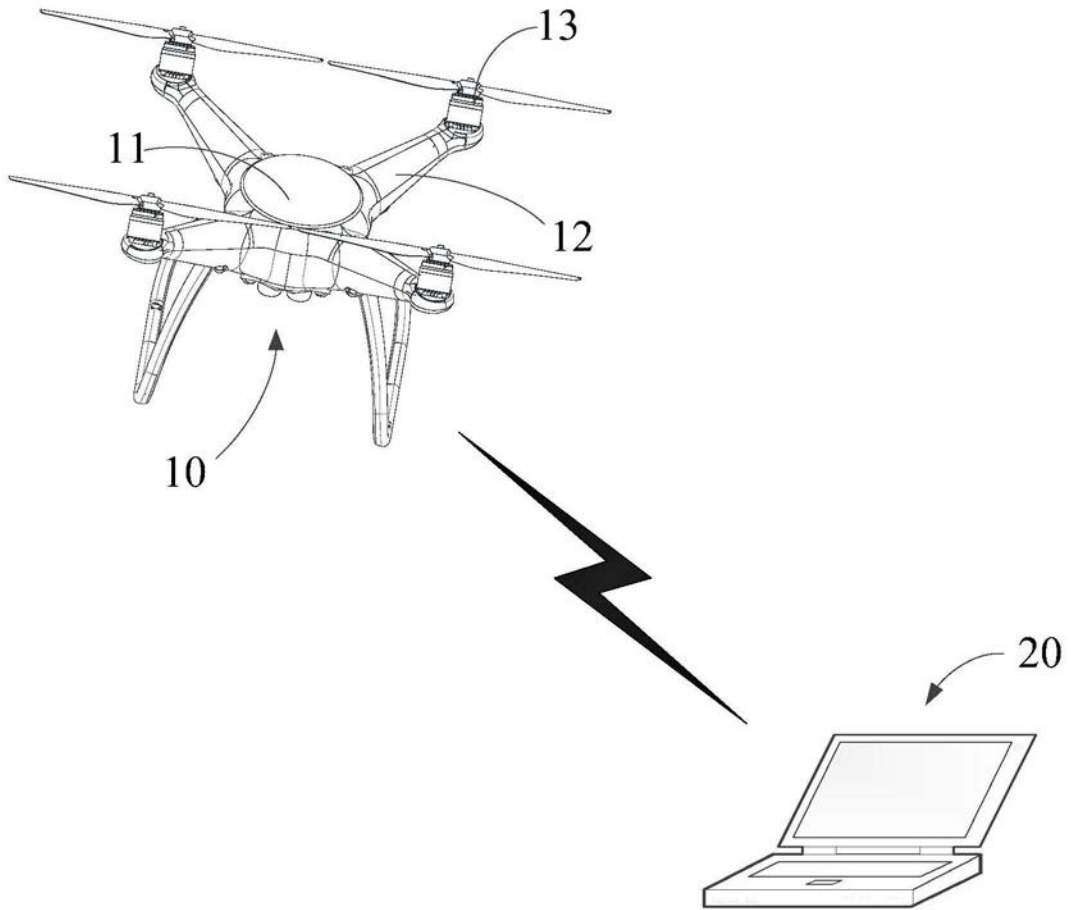


图1

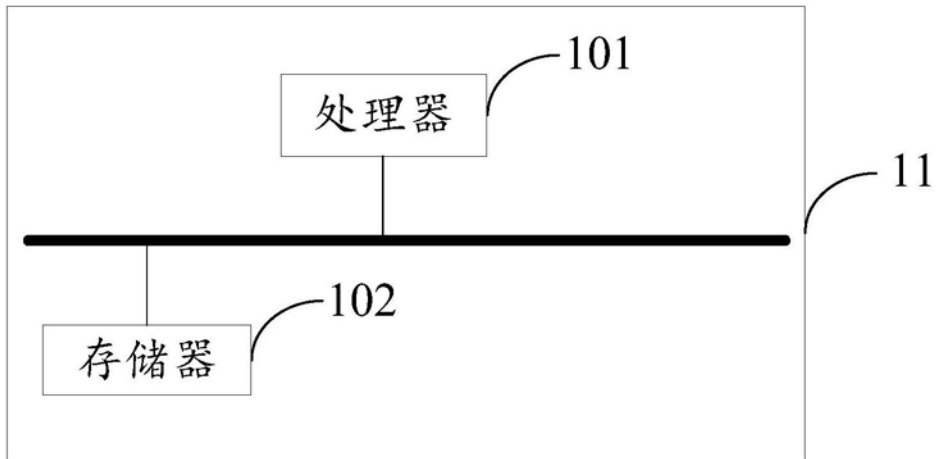


图2

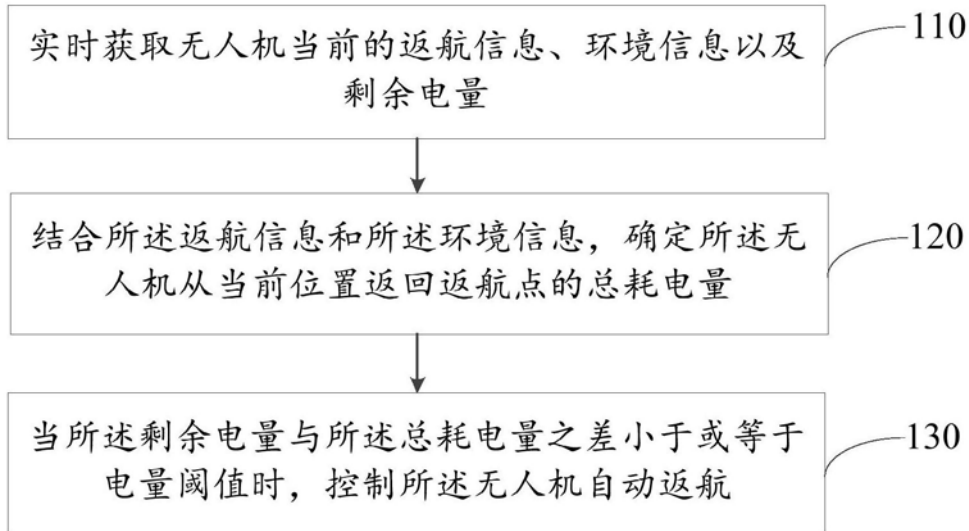


图3

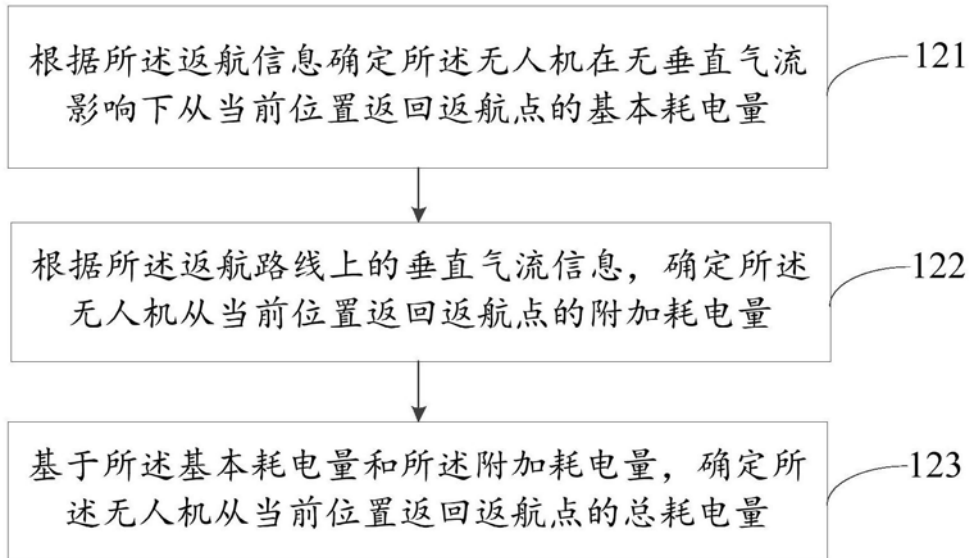


图4

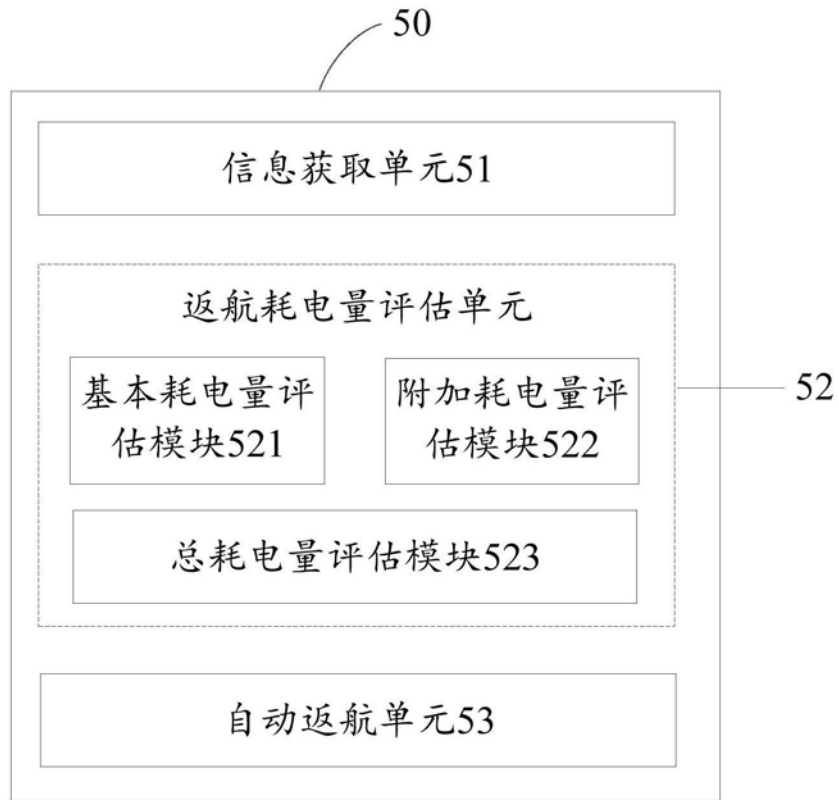


图5