



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108363409 A

(43)申请公布日 2018.08.03

(21)申请号 201810103451.6

(22)申请日 2018.02.01

(71)申请人 沈阳无距科技有限公司

地址 110179 辽宁省沈阳市浑南新区世纪路24号

(72)发明人 苏文博 宋大雷 韩来旺 舒伟略

(74)专利代理机构 北京英创嘉友知识产权代理事务所(普通合伙) 11447

代理人 魏嘉熹 南毅宁

(51)Int.Cl.

G05D 1/10(2006.01)

G05B 19/04(2006.01)

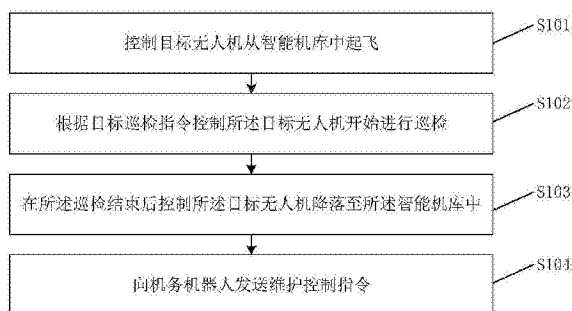
权利要求书4页 说明书14页 附图6页

(54)发明名称

无人机巡检控制方法、装置及系统

(57)摘要

本公开涉及一种无人机巡检控制方法、装置及系统,涉及无人机领域,所述方法包括控制目标无人机从智能机库中起飞,其中,所述智能机库用于存放至少一台无人机,所述目标无人机为所述智能机库中存放的任一无人机;根据目标巡检指令控制所述目标无人机开始进行巡检;在所述巡检结束后控制所述目标无人机降落至所述智能机库中;向机务机器人发送维护控制指令,所述维护控制指令用于控制所述机务机器人对所述目标无人机进行维护操作。这样,能够使作业人员在不进入巡检场地的情况下远程控制无人机的巡检以及巡检后的无人机维护和存放,节省了无人机巡检之后对无人机进行收放和维护的耗时以及人力资源。



1. 一种无人机巡检控制方法,其特征在于,所述方法包括:

控制目标无人机从智能机库中起飞,其中,所述智能机库用于存放至少一台无人机,所述目标无人机为所述智能机库中存放的任一无人机;

根据目标巡检指令控制所述目标无人机开始进行巡检;

在所述巡检结束后控制所述目标无人机降落至所述智能机库中;

向机务机器人发送维护控制指令,所述维护控制指令用于控制所述机务机器人对所述目标无人机进行维护操作。

2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述控制目标无人机从智能机库中起飞包括:

向所述机务机器人发送第一搬运指令,所述第一搬运指令用于控制所述机务机器人将所述目标无人机搬运至起飞平台处;

接收所述机务机器人发送的第一到位指令,所述第一到位指令用于指示所述目标无人机已被搬运至所述起飞平台处;

向所述目标无人机发送第一起飞指令,所述第一起飞指令用于控制所述目标无人机从所述起飞平台上起飞;

或者,

所述控制目标无人机从智能机库中起飞包括:

判断所述智能机库的舱门是否打开;

在所述智能机库的舱门未打开的情况下,控制所述智能机库的舱门打开;

在所述智能机库的舱门已打开的情况下,向所述目标无人机发送第二起飞指令,所述第二起飞指令用于控制所述目标无人机从所述智能机库的内部直接起飞。

3. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述在所述巡检结束后控制所述目标无人机降落至所述智能机库中包括:

在所述巡检结束后,向所述目标无人机发送第一降落指令,所述第一降落指令用于控制所述目标无人机降落至所述起飞平台处;

接收所述目标无人机发送的第二到位指令,所述第二到位指令用于指示所述目标无人机已降落至所述起飞平台处;

向所述机务机器人发送第二搬运指令,所述第二搬运指令用于控制所述机务机器人将所述目标无人机搬运至所述智能机库中用于存放所述目标无人机的位置;或者

所述在所述巡检结束后控制所述目标无人机降落至所述智能机库中包括:

在所述巡检结束后,判断所述智能机库的舱门是否打开;

在所述智能机库的舱门未打开的情况下,控制所述智能机库的舱门打开;

在所述智能机库的舱门已打开的情况下,向所述目标无人机发送第二降落指令,所述第二降落指令用于控制所述目标无人机直接降落至所述智能机库中用于存放所述目标无人机的位置。

4. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述向机务机器人发送维护控制指令包括:

向所述机务机器人发送第一维护指令,所述第一维护指令用于控制所述机务机器人将所述目标无人机的电池更换为电量在第一预设阈值以上的电池;或者

向所述机务机器人发送第二维护指令,所述第二维护指令用于控制所述机务机器人对所述目标无人机的电池进行充电,以使所述目标无人机的电池电量维持在第二预设阈值以上。

5. 根据权利要求4所述的方法,其特征在于,所述向机务机器人发送维护控制指令还包括:

在向所述机务机器人发送所述第一维护指令之后,向所述机务机器人发送第三维护指令,所述第三维护指令用于控制所述机务机器人对从所述目标无人机更换下来的电池进行充电,以使该电池的电量维持在所述第一预设阈值以上。

6. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:

接收所述机务机器人发送的所述目标无人机的状态信息,其中所述状态信息至少包括所述目标无人机的电池电量状态信息和外观状态信息中的一种;

将所述状态信息通过预设显示设备显示出来和/或将所述状态信息存储于预设存储设备中。

7. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:

接收所述智能机库发送的所述智能机库中的环境状态信息;

根据所述环境状态信息向所述智能机库发送环境状态调节指令,所述环境状态调节指令用于控制所述智能机库调节所述智能机库中的环境状态,以保证所述环境状态适于存放所述目标无人机,其中,所述环境状态包括温度状态和湿度状态中的至少一种。

8. 一种无人机巡检控制装置,其特征在于,所述装置包括:

起飞控制模块,用于控制目标无人机从智能机库中起飞,其中,所述智能机库用于存放至少一台无人机,所述目标无人机为所述智能机库中存放的任一无人机;

巡检控制模块,用于根据目标巡检指令控制所述目标无人机开始进行巡检;

降落控制模块,用于在所述巡检结束后控制所述目标无人机降落至所述智能机库中;

维护控制模块,用于向机务机器人发送维护控制指令,所述维护控制指令用于控制所述机务机器人对所述目标无人机进行维护操作。

9. 根据权利要求8所述的装置,其特征在于,所述起飞控制模块包括:

第一指令发送子模块,用于向所述机务机器人发送第一搬运指令,所述第一搬运指令用于控制所述机务机器人将所述目标无人机搬运至起飞平台处;

第一指令接收子模块,用于接收所述机务机器人发送的第一到位指令,所述第一到位指令用于指示所述目标无人机已被搬运至所述起飞平台处;

所述第一指令发送子模块还用于向所述目标无人机发送第一起飞指令,所述第一起飞指令用于控制所述目标无人机从所述起飞平台上起飞;

或者,

所述起飞控制模块包括:

第一舱门状态判断子模块,用于判断所述智能机库的舱门是否打开;

第一舱门控制子模块,用于在所述第一舱门状态判断子模块判断所述智能机库的舱门未打开的情况下,控制所述智能机库的舱门打开;

第二指令发送子模块,用于在所述智能机库的舱门已打开的情况下,向所述目标无人机发送第二起飞指令,所述第二起飞指令用于控制所述目标无人机从所述智能机库的内部

直接起飞。

10. 根据权利要求8所述的装置,其特征在于,所述降落控制模块包括:

第三指令发送子模块,用于在所述巡检结束后,向所述目标无人机发送第一降落指令,所述第一降落指令用于控制所述目标无人机降落至所述起飞平台处;

第二指令接收子模块,用于接收所述目标无人机发送的第二到位指令,所述第二到位指令用于指示所述目标无人机已降落至所述起飞平台处;

所述第三指令发送子模块还用于向所述机务机器人发送第二搬运指令,所述第二搬运指令用于控制所述机务机器人将所述目标无人机搬运至所述智能机库中用于存放所述目标无人机的位置;

或者,

所述降落控制模块包括:

第二舱门状态判断子模块,用于在所述巡检结束后,判断所述智能机库的舱门是否打开;

第二舱门控制子模块,用于在所述第二舱门状态判断子模块判断所述智能机库的舱门未打开的情况下,控制所述智能机库的舱门打开;

第四指令发送子模块,用于在所述智能机库的舱门已打开的情况下,向所述目标无人机发送第二降落指令,所述第二降落指令用于控制所述目标无人机直接降落至所述智能机库中用于存放所述目标无人机的位置。

11. 根据权利要求8所述的装置,其特征在于,所述维护控制模块包括:

第一维护指令发送子模块,用于向所述机务机器人发送第一维护指令,所述第一维护指令用于控制所述机务机器人将所述目标无人机的电池更换为电量在第一预设阈值以上的电池;或者

第二维护指令发送子模块,用于向所述机务机器人发送第二维护指令,所述第二维护指令用于控制所述机务机器人对所述目标无人机的电池进行充电,以使所述目标无人机的电池电量维持在第二预设阈值以上。

12. 根据权利要求11所述的装置,其特征在于,所述维护控制模块还包括:

第三维护指令发送子模块,用于在所述第一维护指令发送子模块向所述机务机器人发送所述第一维护指令之后,向所述机务机器人发送第三维护指令,所述第三维护指令用于控制所述机务机器人对所述目标无人机更换下来的电池进行充电,以使该电池的电量维持在所述第一预设阈值以上。

13. 根据权利要求8所述的装置,其特征在于,所述装置还包括:

无人机状态信息接收模块,用于接收所述机务机器人发送的所述无人机的状态信息,其中所述状态信息至少包括所述无人机的电池电量状态信息和外观状态信息中的一种;

无人机状态信息处理模块,用于将所述状态信息通过预设显示设备显示出来和/或将所述状态信息存储于预设存储设备中。

14. 根据权利要求8所述的装置,其特征在于,所述装置还包括:

智能机库环境状态信息接收模块,用于接收智能机库发送的所述智能机库中的环境状态信息;

智能机库环境调节模块,用于根据所述环境状态信息向所述智能机库发送环境状态调

节指令,所述环境状态调节指令用于控制所述智能机库调节所述智能机库中的环境状态,以保证所述环境状态适于存放所述无人机,其中,所述环境状态包括温度状态和湿度状态中的至少一种。

15.一种无人机巡检系统,其特征在于,包括:

至少一台无人机;

至少一个机务机器人;

至少一个智能机库;

权利要求8至14中任一项所述的无人机巡检控制装置,其中,所述装置与所述无人机、所述机务机器人以及所述智能机库之间通过无线通讯的方式连接;

其中,每个所述智能机库中至少配置一个所述机务机器人,每个所述智能机库中能够存放一个或多个所述无人机。

无人机巡检控制方法、装置及系统

技术领域

[0001] 本公开涉及无人机领域,具体地,涉及一种无人机巡检控制方法、装置及系统。

背景技术

[0002] 随着无人机技术的发展,越来越多的巡检方案中采用了无人机巡检。由于采用无人机巡检的场地以及用于对巡检用的无人机进行测试的场地通常存在地形复杂,环境复杂,气候复杂等特点,例如西北无人区地带等,因此在无人机进行巡检结束以后或者测试完成以后,对于无人机的回收以及测试中的测试数据检测以及对于无人机的维护,例如电量维护等都需要人为地完成,例如开车进入巡检场地进行无人机的回收,人为地更换无人机电池或者人为地为无人机充电、近距离检查无人机外观是否有损坏等等,需要消耗很多的时间和人力资源。

发明内容

[0003] 本公开的目的是提供一种无人机巡检控制方法、装置及系统,能够使作业人员在不进入巡检场地的情况下远程控制无人机的巡检以及巡检后的无人机维护和存放,节省了无人机巡检之后对无人机进行收放和维护的耗时以及人力资源。

[0004] 为了实现上述目的,本公开提供一种无人机巡检控制方法,所述方法包括:

[0005] 控制目标无人机从智能机库中起飞,其中,所述智能机库用于存放至少一台无人机,所述目标无人机为所述智能机库中存放的任一无人机;

[0006] 根据目标巡检指令控制所述目标无人机开始进行巡检;

[0007] 在所述巡检结束后控制所述目标无人机降落至所述智能机库中;

[0008] 向机务机器人发送维护控制指令,所述维护控制指令用于控制所述机务机器人对所述目标无人机进行维护操作。

[0009] 可选地,所述控制目标无人机从智能机库中起飞包括:

[0010] 向所述机务机器人发送第一搬运指令,所述第一搬运指令用于控制所述机务机器人将所述目标无人机搬运至起飞平台处;

[0011] 接收所述机务机器人发送的第一到位指令,所述第一到位指令用于指示所述目标无人机已被搬运至所述起飞平台处;

[0012] 向所述目标无人机发送第一起飞指令,所述第一起飞指令用于控制所述目标无人机从所述起飞平台上起飞;

[0013] 或者,

[0014] 所述控制目标无人机从智能机库中起飞包括:

[0015] 判断所述智能机库的舱门是否打开;

[0016] 在所述智能机库的舱门未打开的情况下,控制所述智能机库的舱门打开;

[0017] 在所述智能机库的舱门已打开的情况下,向所述目标无人机发送第二起飞指令,所述第二起飞指令用于控制所述目标无人机从所述智能机库的内部直接起飞。

[0018] 可选地,所述在所述巡检结束后控制所述目标无人机降落至所述智能机库中包括:

[0019] 在所述巡检结束后,向所述目标无人机发送第一降落指令,所述第一降落指令用于控制所述目标无人机降落至所述起飞平台处;

[0020] 接收所述目标无人机发送的第二到位指令,所述第二到位指令用于指示所述目标无人机已降落至所述起飞平台处;

[0021] 向所述机务机器人发送第二搬运指令,所述第二搬运指令用于控制所述机务机器人将所述目标无人机搬运至所述智能机库中用于存放所述目标无人机的位置;或者

[0022] 所述在所述巡检结束后控制所述目标无人机降落至所述智能机库中包括:

[0023] 在所述巡检结束后,判断所述智能机库的舱门是否打开;

[0024] 在所述智能机库的舱门未打开的情况下,控制所述智能机库的舱门打开;

[0025] 在所述智能机库的舱门已打开的情况下,向所述目标无人机发送第二降落指令,所述第二降落指令用于控制所述目标无人机直接降落至所述智能机库中用于存放所述目标无人机的位置。

[0026] 可选地,所述向机务机器人发送维护控制指令包括:

[0027] 向所述机务机器人发送第一维护指令,所述第一维护指令用于控制所述机务机器人将所述目标无人机的电池更换为电量在第一预设阈值以上的电池;或者

[0028] 向所述机务机器人发送第二维护指令,所述第二维护指令用于控制所述机务机器人对所述目标无人机的电池进行充电,以使所述目标无人机的电池电量维持在第二预设阈值以上。

[0029] 可选地,所述向机务机器人发送维护控制指令还包括:

[0030] 在向所述机务机器人发送所述第一维护指令之后,向所述机务机器人发送第三维护指令,所述第三维护指令用于控制所述机务机器人对从所述目标无人机更换下来的电池进行充电,以使该电池的电量维持在所述第一预设阈值以上。

[0031] 可选地,所述方法还包括:

[0032] 接收所述机务机器人发送的所述无人机的状态信息,其中所述状态信息至少包括所述无人机的电池电量状态信息和外观状态信息中的一种;

[0033] 将所述状态信息通过预设显示设备显示出来和/或将所述状态信息存储于预设存储设备中。

[0034] 可选地,所述方法还包括:

[0035] 接收所述智能机库发送的所述智能机库中的环境状态信息;

[0036] 根据所述环境状态信息向所述智能机库发送环境状态调节指令,所述环境状态调节指令用于控制所述智能机库调节所述智能机库中的环境状态,以保证所述环境状态适于存放所述无人机,其中,所述环境状态包括温度状态和湿度状态中的至少一种。

[0037] 本公开还提供一种无人机巡检控制装置,所述装置包括:

[0038] 起飞控制模块,用于控制目标无人机从智能机库中起飞,其中,所述智能机库用于存放至少一台无人机,所述目标无人机为所述智能机库中存放的任一无人机;

[0039] 巡检控制模块,用于根据目标巡检指令控制所述目标无人机开始进行巡检;

[0040] 降落控制模块,用于在所述巡检结束后控制所述目标无人机降落至所述智能机库

中；

[0041] 维护控制模块，用于向机务机器人发送维护控制指令，所述维护控制指令用于控制所述机务机器人对所述目标无人机进行维护操作。

[0042] 可选地，所述起飞控制模块包括：

[0043] 第一指令发送子模块，用于向所述机务机器人发送第一搬运指令，所述第一搬运指令用于控制所述机务机器人将所述目标无人机搬运至起飞平台处；

[0044] 第一指令接收子模块，用于接收所述机务机器人发送的第一到位指令，所述第一到位指令用于指示所述目标无人机已被搬运至所述起飞平台处；

[0045] 所述第一指令发送子模块还用于向所述目标无人机发送第一起飞指令，所述第一起飞指令用于控制所述目标无人机从所述起飞平台上起飞；

[0046] 或者，

[0047] 所述起飞控制模块包括：

[0048] 第一舱门状态判断子模块，用于判断所述智能机库的舱门是否打开；

[0049] 第一舱门控制子模块，用于在所述第一舱门状态判断子模块判断所述智能机库的舱门未打开的情况下，控制所述智能机库的舱门打开；

[0050] 第二指令发送子模块，用于在所述第一舱门状态判断子模块判断所述智能机库的舱门已打开的情况下，向所述目标无人机发送第二起飞指令，所述第二起飞指令用于控制所述目标无人机从所述智能机库的内部直接起飞。

[0051] 可选地，所述降落控制模块包括：

[0052] 第三指令发送子模块，用于在所述巡检结束后，向所述目标无人机发送第一降落指令，所述第一降落指令用于控制所述目标无人机降落至所述起飞平台处；

[0053] 第二指令接收子模块，用于接收所述目标无人机发送的第二到位指令，所述第二到位指令用于指示所述目标无人机已降落至所述起飞平台处；

[0054] 所述第三指令发送子模块还用于向所述机务机器人发送第二搬运指令，所述第二搬运指令用于控制所述机务机器人将所述目标无人机搬运至所述智能机库中用于存放所述目标无人机的位置；

[0055] 或者，

[0056] 所述降落控制模块包括：

[0057] 第二舱门状态判断子模块，用于在所述巡检结束后，判断所述智能机库的舱门是否打开；

[0058] 第二舱门控制子模块，用于在所述第二舱门状态判断子模块判断所述智能机库的舱门未打开的情况下，控制所述智能机库的舱门打开；

[0059] 第四指令发送子模块，用于在所述第二舱门状态判断子模块判断所述智能机库的舱门已打开的情况下，向所述目标无人机发送第二降落指令，所述第二降落指令用于控制所述目标无人机直接降落至所述智能机库中用于存放所述目标无人机的位置。

[0060] 可选地，所述维护控制模块包括：

[0061] 第一维护指令发送子模块，用于向所述机务机器人发送第一维护指令，所述第一维护指令用于控制所述机务机器人将所述目标无人机的电池更换为电量在第一预设阈值以上的电池；或者

[0062] 第二维护指令发送子模块,用于向所述机务机器人发送第二维护指令,所述第二维护指令用于控制所述机务机器人对所述目标无人机的电池进行充电,以使所述目标无人机的电池电量维持在第二预设阈值以上。

[0063] 可选地,所述维护控制模块还包括:

[0064] 第三维护指令发送子模块,用于在所述第一维护指令发送子模块向所述机务机器人发送所述第一维护指令之后,向所述机务机器人发送第三维护指令,所述第三维护指令用于控制所述机务机器人对所述目标无人机更换下来的电池进行充电,以使该电池的电量维持在所述第一预设阈值以上。

[0065] 可选地,所述装置还包括:

[0066] 无人机状态信息接收模块,用于接收所述机务机器人发送的所述无人机的状态信息,其中所述状态信息至少包括所述无人机的电池电量状态信息和外观状态信息中的一种;

[0067] 无人机状态信息处理模块,用于将所述状态信息通过预设显示设备显示出来和/或将所述状态信息存储于预设存储设备中。

[0068] 可选地,所述装置还包括:

[0069] 智能机库环境状态信息接收模块,用于接收智能机库发送的所述智能机库中的环境状态信息;

[0070] 智能机库环境调节模块,用于根据所述环境状态信息向所述智能机库发送环境状态调节指令,所述环境状态调节指令用于控制所述智能机库调节所述智能机库中的环境状态,以保证所述环境状态适于存放所述无人机,其中,所述环境状态包括温度状态和湿度状态中的至少一种。

[0071] 本公开还提供一种无人机巡检系统,包括:

[0072] 至少一台无人机;

[0073] 至少一个机务机器人;

[0074] 至少一个智能机库;

[0075] 以上所述的无人机巡检控制装置,其中,所述装置与所述无人机、所述机务机器人以及所述智能机库之间通过无线通讯的方式连接;

[0076] 其中,每个智能机库中至少配置一个所述机务机器人,每个智能机库中能够存放一个或多个所述无人机。

[0077] 通过上述技术方案,能够使作业人员在不进入巡检场地的情况下远程控制无人机的巡检以及巡检后的无人机维护和存放,节省了无人机巡检之后对无人机进行收放和维护的耗时以及人力资源。

[0078] 本公开的其他特征和优点将在随后的具体实施方式部分予以详细说明。

附图说明

[0079] 附图是用来提供对本公开的进一步理解,并且构成说明书的一部分,与下面的具体实施方式一起用于解释本公开,但并不构成对本公开的限制。在附图中:

[0080] 图1是根据本公开一示例性实施例示出的一种无人机巡检控制方法的流程图。

[0081] 图2是根据本公开一示例性实施例示出的一种无人机智能机库的示意图。

[0082] 图3是根据本公开一示例性实施例示出的一种无人机巡检控制方法中控制目标无人机从智能机库中起飞的方法的流程图。

[0083] 图4是根据本公开又一示例性实施例示出的一种无人机巡检控制方法中控制目标无人机从智能机库中起飞的方法的流程图。

[0084] 图5是根据本公开一示例性实施例示出的一种无人机巡检控制方法中在巡检结束后控制目标无人机降落至智能机库中的方法的流程图。

[0085] 图6是根据本公开又一示例性实施例示出的一种无人机巡检控制方法中在巡检结束后控制目标无人机降落至智能机库中的方法的流程图。

[0086] 图7是根据本公开又一示例性实施例示出的一种无人机智能机库的示意图。

[0087] 图8是根据本公开又一示例性实施例示出的一种无人机巡检控制方法的流程图。

[0088] 图9是根据本公开一示例性实施例示出的一种无人机巡检控制装置的示意框图。

[0089] 图10是根据本公开一示例性实施例示出的一种无人机巡检控制装置中起飞控制模块的示意框图。

[0090] 图11是根据本公开一示例性实施例示出的一种无人机巡检控制装置中降落控制模块的示意框图。

[0091] 图12是根据本公开又一示例性实施例示出的一种无人机巡检控制装置的示意框图。

[0092] 图13是根据本公开一示例性实施例示出的一种无人机巡检系统的示意框图。

具体实施方式

[0093] 以下结合附图对本公开的具体实施方式进行详细说明。应当理解的是,此处所描述的具体实施方式仅用于说明和解释本公开,并不用于限制本公开。

[0094] 图1是根据本公开一示例性实施例示出的一种无人机巡检控制方法的流程图。如图1所示,所述方法包括步骤101至步骤104。

[0095] 在步骤101中,控制目标无人机从智能机库中起飞,其中,所述智能机库用于存放至少一台无人机,所述目标无人机为所述智能机库中存放的任一无人机。智能机库中的无人机数量可以为一台或多台,实际能够容纳的无人机数量可以根据不同的适用场景进行调整。目标无人机可以为该智能机库中存放的无人机中的任意一台,即该智能机库中存放的任意一台无人机都能够被控制从该智能机库中起飞。

[0096] 在步骤102中,根据目标巡检指令控制所述目标无人机开始进行巡检。目标巡检指令可以是预设好的默认巡检指令,用于控制无人机的在巡检过程中的航线、故障点检测任务等等。目标巡检指令也可以是由作业人员在巡检过程中实时输入的指令,从而便于作业人员根据巡检过程中的具体情况对目标无人机进行实时地人为控制。目标无人机在接收到该目标巡检指令之后,根据该目标巡检指令开始进行巡检任务。

[0097] 在步骤103中,在所述巡检结束后控制所述目标无人机降落至所述智能机库中。在巡检结束后,目标无人机需要回到智能机库来进行维护和存放,因此在此步骤中,在根据目标巡检指令控制目标无人机完成巡检之后,控制目标无人机降落至智能机库中,以完成后续的维护及存放。

[0098] 在步骤104中,向机务机器人发送维护控制指令,所述维护控制指令用于控制所述

机务机器人对所述目标无人机进行维护操作。在目标无人机降落至智能机库中之后,向机务机器人发送维护控制指令,以控制机务机器人来对目标无人机进行维护操作,该维护操作可以是例如更换目标无人机的电池,或者对目标无人机进行充电,或者扫描目标无人机外观,或者对目标无人机进行清洁等等任意一种或多种可以由作业人员完成的维护操作。

[0099] 通过上述技术方案,能够控制目标无人机从智能机库中起飞、在预设场地巡检、并控制其降落至智能机库,以及控制机务机器人对目标无人机进行维护操作,这样能够使作业人员在进入巡检场地的情况下完全远程控制无人机的巡检以及巡检后的无人机维护和存放,无需深入到需要进行巡检或者用于测试的偏远场地,节省了无人机巡检之后对无人机进行收放和维护的大量耗时以及大量的人力资源。

[0100] 图2是根据本公开一示例性实施例示出的无人机智能机库的示意图,如图2所示,所述智能机库包括:无人机存放舱1,用于存放至少一台无人机,所述无人机存放舱1具有舱门11;舱门控制模块(未示出),用于控制所述舱门11的开闭,以使所述无人机能够飞出或飞入所述无人机存放舱1;无人机起飞平台2,用作所述无人机起飞和降落的承载平台。如图2所示,无人机存放舱1的舱门11可以为多个,其中,一部分舱门11可以设置在所述无人机存放舱1的侧面,一部分舱门11可以设置在所述无人机存放舱1的顶部。无人机起飞平台2可以是如图2所示连接于无人机存放舱1的侧面的舱门11的外接平台,也可以是位于无人机存放舱1内部的平台。通过舱门控制模块对舱门11开闭的控制以及无人机起飞平台2,就能够实现无人机从出发开始巡检到巡检结束后回到智能机库中存放的整个过程的自动化,无需人工的干预即可完成。

[0101] 在一种可能的实施方式中,所述舱门控制模块用于与外部控制装置通信连接,根据所述外部控制装置发送的控制指令,控制所述舱门11的开闭。外部控制装置可以是例如远程控制台等远距离控制装置,也可以是设置于该智能机库上的控制装置,例如开闭手柄,开闭按钮等,还可以是便携移动设备,例如手机、平板电脑、笔记本电脑等。

[0102] 图3是根据本公开一示例性实施例示出的一种无人机巡检控制方法中控制目标无人机从智能机库中起飞的方法的流程图。如图3所示,图1中所示的步骤101:控制目标无人机从智能机库中起飞包括步骤201至步骤203。

[0103] 在步骤201中,向所述机务机器人发送第一搬运指令,所述第一搬运指令用于控制所述机务机器人将所述目标无人机搬运至起飞平台处。起飞平台可以是与智能机库相连接的用于无人机起飞的平台,该起飞平台可以是外接于该智能机库的露天平台,例如图2所示的无人机存放舱1外接的起飞平台2,也可以是在智能机库内部的某区域的平台,例如可以是图2中所示的无人机存放舱1内部的起飞平台(未示出)。机务机器人在接收到该第一搬运指令之后,根据该第一搬运指令将目标无人机搬运至起飞平台处的方式可以是牵引的方式,也可以是背负的方式、还可以是托举的方式,任意能够将无人机搬运至预定起飞平台的搬运方式都可以。

[0104] 在步骤202中,接收所述机务机器人发送的第一到位指令,所述第一到位指令用于指示所述目标无人机已被搬运至所述起飞平台处。当机务机器人在根据第一搬运指令,完成将目标无人机搬运至起飞平台处的动作后,会反馈第一到位指令,以此来表征目标无人机已经就位。

[0105] 在步骤203中,向所述目标无人机发送第一起飞指令,所述第一起飞指令用于控制

所述目标无人机从所述起飞平台上起飞。在接收到机务机器人完成将目标无人机搬运至起飞平台之后反馈的第一到位指令之后,向目标无人机发送第一起飞指令,以控制目标无人机从起飞平台上起飞,从而开始对指定区域的巡检工作。

[0106] 通过上述技术方案,在目标无人机开始巡检之前,向机务机器人发送相应的指令以控制机务机器人将目标无人机搬运至能够起飞的起飞平台上,然后再控制目标无人机从该起飞平台上起飞,从而开始巡检工作,这样,能够简化目标无人机进行巡检之前的起飞工作,无需启动目标无人机以控制其自行到达指定的起飞点,也无需作业人在起飞现场手动控制目标无人机的起飞,使得目标无人机巡检前的起飞过程实现全自动化。

[0107] 图4是根据本公开又一示例性实施例示出的一种无人机巡检控制方法中控制目标无人机从智能机库中起飞的方法的流程图。如图4所示,图1中所示的步骤101:控制目标无人机从智能机库中起飞包括步骤301至步骤303。

[0108] 在步骤301中,判断所述智能机库的舱门是否打开,若是,则转至步骤303,若否,则转至步骤302。智能机库的舱门可以是智能机库中用于存放无人机的库房的舱门,例如图2中所示的无人机存放舱1的顶部舱门11和侧面舱门11。舱门11的状态可以通过图2中所示的智能机库中的舱门控制模块(未示出)来获取。当该舱门11打开之后,目标无人机能够通过该舱门11直接从智能机库的无人机存放舱1内部起飞,目标无人机从存放在无人机存放舱1中的状态到起飞的状态之间无需额外的动作。

[0109] 在步骤302中,控制所述智能机库的舱门打开。当判定该智能机库的舱门没有打开的情况下,控制该智能机库的舱门打开。例如,针对图2中所示的智能机库,可以通过向舱门控制模块发送舱门打开指令来控制舱门11的打开。

[0110] 另外,与智能机库之间的状态信息交互和指令交互,除了可以直接与例如舱门控制模块等智能机库中的具体的控制模块进行之外,还可以是与智能机库的中央控制器进行交互,该中央控制器为智能机库中的总控制器。

[0111] 在一种可能的实施方式中,判断与所述目标无人机相对应的舱门是否打开;当判断所述舱门没有打开的情况下,控制所述舱门打开。智能机库中可以有多用于存放无人机的存放舱,每个存放舱可以分别对应不同的一个或多个舱门或者共用一个舱门,例如,如图2所示,该智能机库中包括一个无人机存放舱1,该无人机存放舱1对应了多个舱门11,包括位于无人机存放舱1顶部的六个舱门11和位于无人机存放舱1侧面的一个舱门,顶部的六个舱门11互相独立。当智能机库中的存放舱分别对应不同的舱门时,可以只对与目标无人机被存放的存放舱中与目标无人机相对应的舱门的状态进行检测,从而判断是否需要执行打开该对应舱门的动作。在判断需要执行打开该对应舱门的动作时,打开与目标无人机相对应的舱门。

[0112] 在步骤303中,向所述目标无人机发送第二起飞指令,所述第二起飞指令用于控制所述目标无人机从所述智能机库的内部直接起飞。当判定该智能机库的舱门已经打开的情况下,向目标无人机发送第二起飞指令,用于控制目标无人机直接从智能机库的库房内部起飞,以开始巡检工作。

[0113] 通过上述技术方案,在控制目标无人机从智能机库中起飞时,先判断智能机库的舱门是否打开,在舱门已经打开的情况下,直接给目标无人机发送第二起飞指令,以控制该目标无人机直接从智能机库内部起飞,在舱门没有打开的情况下,控制该智能机库的舱门

先打开,然后再向目标无人机发送第二起飞指令。这样,简化目标无人机进行巡检之前的起飞工作,无需先启动目标无人机使之到达起飞点再起飞,也无需作业人在现场手动控制无人机的起飞,而能够远程控制无人机直接从智能机库中目标无人机的存放位置起飞,使得目标无人机巡检前的起飞过程实现全自动化。

[0114] 图5是根据本公开一示例性实施例示出的一种无人机巡检控制方法中在巡检结束后控制目标无人机降落至智能机库中的方法的流程图。如图5所示,图1中所示的步骤103:在所述巡检结束后控制所述目标无人机降落至所述智能机库中包括步骤401至步骤403。

[0115] 在步骤401中,在所述巡检结束后,向所述目标无人机发送第一降落指令,所述第一降落指令用于控制所述目标无人机降落至所述起飞平台处。起飞平台可以是与智能机库相连接的用于无人机起飞的平台,该起飞平台可以是外接于该智能机库的露天平台,例如图2所示的无人机存放舱1外接的起飞平台2,也可以是在智能机库内部的某区域的平台,例如可以是图2中所示的无人机存放舱1内部的平台(未示出)。在目标无人机的巡检过程结束之后,向所述目标无人机发送第一降落指令,该降落指令能够控制目标无人机降落至起飞平台处,可以是例如控制目标无人机先按照一定的航线返回起飞平台周围,然后控制目标无人机的按照起飞平台上预设的降落点进行降落,可以是例如仅仅控制目标无人机按照起飞平台上预设的降落点进行降落。只要是能够控制巡检结束后的目标无人机降落到起飞平台上即可。

[0116] 在步骤402中,接收所述目标无人机发送的第二到位指令,所述第二到位指令用于指示所述目标无人机已降落至所述起飞平台处。在目标无人机根据第一降落指令降落至指定位置,即起飞平台上之后,会反馈该第二到位指令,以指示目标无人机已经降落至起飞平台。

[0117] 在步骤403中,向所述机务机器人发送第二搬运指令,所述第二搬运指令用于控制所述机务机器人将所述目标无人机搬运至所述智能机库中用于存放所述目标无人机的位置。在接收到目标无人机发送的第二到位指令之后,表明目标无人机已经降落至起飞平台,此时向机务机器人发送第二搬运指令,以控制机务机器人将降落至起飞平台上的机务机器人搬运至智能机库中用于存放无人机的位置,例如图2中所示的无人机存放舱1等。机务机器人根据该第二搬运指令将目标无人机搬运至智能机库中用于存放无人机的位置的方式可以是牵引的方式,也可以是背负的方式,还可以是托举的方式,任意能够将无人机搬运至预定位置的搬运方式都可以。

[0118] 通过上述技术方案,在无人机结束巡检之后,控制无人机降落至起飞平台上,并控制机务机器人将降落至起飞平台上的目标无人机搬运至智能机库中进行存放,这样,能够简化无人机进行巡检之后的回收问题,作业人无需进入巡检区域手动回收无人机,且在巡检地区环境恶劣的情况下,能够降低作业人的工作强度和危险性,大大提高了无人机巡检的自动化程度和效率。

[0119] 图6是根据本公开又一示例性实施例示出的一种无人机巡检控制方法中在巡检结束后控制目标无人机降落至智能机库中的方法的流程图。如图6所示,图1中所示的步骤103:在所述巡检结束后控制所述目标无人机降落至所述智能机库中包括步骤501至步骤503。

[0120] 在步骤501中,在所述巡检结束后,判断所述智能机库的舱门是否打开,若是,则转

至步骤503,若否,则转至步骤502。在目标无人机的巡检过程结束之后,判断智能机库的舱门是否打开。智能机库的舱门可以是智能机库中用于存放无人机的库房的舱门,例如图2中所示的无人机存放舱1的顶部舱门11和侧面舱门11。舱门11的状态可以通过例如图2中所示的智能机库中的舱门控制模块(未示出)来获取。当该舱门11打开之后,目标无人机能够通过该舱门11直接降落至智能机库,例如无人机存放舱1中。

[0121] 在步骤502中,控制所述智能机库的舱门打开。在目标无人机的巡检过程结束之后,且判断智能机库的舱门没有打开的情况下,控制智能机库的舱门打开。例如,针对图2中所示的智能机库,可以通过向舱门控制模块发送舱门打开指令来控制舱门11的打开。

[0122] 在一种可能的实施方式中,判断与所述目标无人机相对应的舱门是否打开;当判断所述舱门没有打开的情况下,控制所述舱门打开。智能机库中可以有多个用于存放无人机的存放舱,每个存放舱可以分别对应不同的一个或多个舱门或者共用一个舱门,例如,如图2所示,该智能机库中包括一个无人机存放舱1,该无人机存放舱1对应了多个舱门11,包括位于无人机存放舱1顶部的六个舱门11和位于无人机存放舱1侧面的一个舱门,顶部的六个舱门11互相独立。当智能机库中的存放舱分别对应不同的舱门时,可以只对与目标无人机被存放的存放舱中与目标无人机相对应的舱门的状态进行检测,从而判断是否需要执行打开该对应舱门的动作。在判断需要执行打开该对应舱门的动作时,打开与目标无人机相对应的舱门。

[0123] 在步骤503中,向所述目标无人机发送第二降落指令,所述第二降落指令用于控制所述目标无人机直接降落至所述智能机库中用于存放所述目标无人机的位置。在确认智能机库的舱门打开之后,向目标无人机发送第二降落指令,以控制目标无人机通过舱门直接降落至智能机库中用于存放目标无人机的位置。

[0124] 通过上述技术方案,在无人机结束巡检之后,控制无人机降落之前,先判断智能机库的舱门是否打开,在已经打开的情况下,直接向目标无人机发送第二降落指令,以控制目标无人机直接通过舱门降落至智能机库内用于存放无人机的位置,在舱门没有打开的情况下,先控制智能机库的舱门打开,然后在向目标无人机发送第二降落指令。这样,简化目标无人机巡检完成之后的降落回收工作,作业人无需进入巡检区域手动回收无人机,且在巡检地区环境恶劣的情况下,能够降低作业人的工作强度和危险性,大大提高了无人机巡检的自动化程度和效率。

[0125] 图7是根据本公开又一示例性实施例示出的一种无人机智能机库的示意图,如图7所示,该智能机库还包括无人机电池管理舱3,用于存放所述无人机的电池。

[0126] 在一种可能的实施方式中,该无人机电池管理舱3包括电池充放电装置(未示出),用于检测所述无人机的电池的剩余电量,并在所述剩余电量低于预设阈值时对所述电池进行充电操作,以使所述电池的电量维持在所述预设阈值以上。

[0127] 在一种可能的实施方式中,图1中所示的步骤104:向机务机器人发送维护控制指令包括:向所述机务机器人发送第一维护指令,所述第一维护指令用于控制所述机务机器人将所述目标无人机的电池更换为电量在第一预设阈值以上的电池。该第一预设阈值可以为例如90%-100%之间的任意值。目标无人机上更换下来的电池和用于更换的电池可以存储于如图7所示的智能机库中的无人机电池管理舱3中,机务机器人可以在接收到该第一维护指令之后从无人机电池管理舱3中取出电量符合要求的电池,然后将目标无人机上的电

池更换下来,然后将从目标无人机上更换下来的电池再次存储于该无人机电池管理舱3中。这样,向机务机器人发送第一维护指令以控制机务机器人更换目标无人机上的电池,这样就能够保证目标无人机在下一次巡检出发之前,其电池的电量能够在90%及以上,从而保证巡检过程中目标无人机的电量供应,避免出现因为目标无人机电量不足而导致巡检无法完成的情况。

[0128] 在一种可能的实施方式中,图1中所示的步骤104:向机务机器人发送维护控制指令包括向所述机务机器人发送第二维护指令,所述第二维护指令用于控制所述机务机器人对所述目标无人机的电池进行充电,以使所述目标无人机的电池电量维持在第二预设阈值以上。该第二预设阈值可以为例如90%-100%之间的任意值,可以与第一预设阈值相同,也可以不相同。机务机器人在接收到第二维护指令之后,对目标无人机的电池进行充电的方法可以通过该机务机器人上的充电接口对目标无人机的电池进行充电,也可以是通过连接如图7中所示的智能机库中的无人机电池管理舱中的充放电装置(未示出)和目标无人机的电池的充电接口来对目标无人机的电池进行充电。通过向机务机器人发送第二维护指令,控制其对目标无人机的电池进行充电,这样就能够保证目标无人机在下一次巡检出发之前,其电池的电量能够在90%及以上,从而保证巡检过程中目标无人机的电量供应,避免出现因为目标无人机电量不足而导致巡检无法完成的情况。

[0129] 在一种可能的实施方式中,图1中所示的步骤104:向机务机器人发送维护控制指令除了包括向所述机务机器人发送第一维护指令之外,还包括在向所述机务机器人发送所述第一维护指令之后,向所述机务机器人发送第三维护指令,所述第三维护指令用于控制所述机务机器人对从所述目标无人机更换下来的电池进行充电,以使该电池的电量维持在所述第一预设阈值以上。机务机器人可以通过例如图7所示的智能机库中的无人机电池管理舱3中的充放电装置来对目标无人机更换下来的电池进行充电。

[0130] 在一种可能的实施方式中,图1中所示的步骤104:向机务机器人发送维护控制指令包括向所述机务机器人发送第四维护指令,其中,第四维护指令用于控制所述机务机器人记录所述目标无人机的状态信息。机务机器人可以通过例如摄像头来记录目标无人机的状态信息,此时该状态信息可以是外观状态信息。通过向机务机器人发送第四维护指令,以控制机务机器人对目标无人机的状态进行记录,这样,方便作业人远程获取目标无人机的状态信息,从而为作业人远程对目标无人机的外观状态等状态信息进行相应的损坏以及故障判断提供了一种途径。

[0131] 在一种可能的实施方式中,如图7所示的智能机库中还包括环境状态检测装置(未示出),用于检测所述智能机库中的环境状态信息;以及环境状态调节装置(未示出),用于对所述智能机库中的环境状态进行调节。所述环境状态检测装置包括温度检测装置和/或湿度检测装置;所述环境状态条件装置包括温度调节装置和/或湿度调节装置。

[0132] 在一种可能的实施方式中,所述环境状态检测装置包括温度检测装置和/或湿度检测装置;所述环境状态条件装置包括温度调节装置和/或湿度调节装置。

[0133] 在一种可能的实施方式中,所述环境状态检测装置还用于与外部控制装置通信连接,用于将检测到的所述环境状态信息发送至所述外部控制装置;所述环境状态调节装置还用于与所述外部控制装置通信连接,用于根据所述外部控制装置发送的调节指令,对所述智能机库中的环境状态进行调节。

[0134] 图8是根据本公开又一示例性实施例示出的一种无人机巡检控制方法的流程图。如图8所示,该方法还包括步骤601和步骤602。

[0135] 在步骤601中,接收所述机务机器人发送的所述目标无人机的状态信息,其中所述状态信息至少包括所述目标无人机的电池电量状态信息和外观状态信息中的一种。目标无人机的电池电量状态信息可以由机务机器人在为目标无人机进行充电或者更换电池时检测出来,也可以由机务机器人单独进行检测,例如与目标无人机的电池管理系统相连接等。目标无人机的外观状态信息可以由机务机器人上配置的摄像头等进行检测得到。机务机器人发送的目标无人机的状态信息可以只包括目标无人机的电池电量状态信息,也可以只包括目标无人机的外观状态信息,例如,机体外观状态信息和/或螺旋桨外观状态信息等,可用于判断机体表面和/或螺旋桨表面是否有严重的磕碰伤或划伤等,另外,该无人机的状态信息也可以同时包括以上两种状态信息,另或者,还可以包括此处未列举出来的其他状态信息。

[0136] 在步骤602中,将所述状态信息通过预设显示设备显示出来和/或将所述状态信息存储于预设存储设备中。

[0137] 在接收到机务机器人发送的目标无人机的状态信息之后,可以将该状态信息通过预设显示设备显示出来,预设显示设备可以是例如任意类型的显示屏,例如,在接收到机务机器人发送的目标无人机的电池电量状态信息之后,可以通过显示屏将其显示出来,显示方式可以是以百分比的形式显示,也可以是以图像的形式显示等。这样能够方便作业人直观地看到机务机器人发送的目标无人机的状态信息。另外,在接收到机务机器人发送的无人机的状态信息之后,为了便于对目标无人机进行管理,可以将该状态信息存储于预设存储设备中,这样便于在需要的情况下随时对目标无人机以前的状态信息进行调用,更加从而更加方便了对目标无人机的管理。

[0138] 在一种可能的实施方式中,如图8所示,所述方法还包括步骤603和步骤604。

[0139] 在步骤603中,接收所述智能机库发送的所述智能机库中的环境状态信息。环境状态信息可以是智能机库中的温度状态信息,也可以是智能机库中的湿度状态信息,还可以是智能机库中的其他环境状态信息。该环境状态信息可以由例如图7中所示的智能机库中的环境状态检测装置(未示出)来检测到的。

[0140] 在步骤604中,根据所述环境状态信息向所述智能机库发送环境状态调节指令,所述环境状态调节指令用于控制所述智能机库调节所述智能机库中的环境状态,以保证所述环境状态适于存放所述目标无人机,其中,所述环境状态包括温度状态和湿度状态中的至少一种。在接收到智能机库所发送的智能机库中的环境状态信息之后,根据该信息向智能机库发送环境状态调节指令,该指令可以是针对该环境状态信息做出的调节指令,也可以是默认调节指令。例如,当智能机库发送的是温度状态信息时,在接收到该温度状态信息之后,对比该温度状态信息与预设的最佳温度状态,来对智能机库发出升温或者降温的指令,当智能机库发送的是湿度状态信息时,在接收到该湿度状态信息之后,对比该湿度状态信息与预设的最佳湿度状态,来对智能机库发出增加湿度或者降低湿度的指令等。

[0141] 智能机库在接收到环境状态调节指令之后,可以通过例如图7中所示的智能机库中的环境状态调节装置(未示出)来执行对智能机库中的环境状态进行调节的指令。

[0142] 通过上述技术方案,接收智能机库发送的智能机库中的环境状态信息,根据该环

境状态信息向智能机库发送调节指令以控制智能机库将其中的环境状态调节至适于存放无人机的状态,这样就能够保证无人机不在外执行巡检任务时,在智能机库内得到良好的存放,避免存放不当导致无人机的损坏,从而影响无人机巡检事故的发生。

[0143] 图8中所示出的步骤601至步骤602,和步骤603至步骤604两个流程之间没有必然的先后关系,在步骤104结束之后,可以先执行步骤601和步骤602,再执行步骤603和步骤604,也可以先执行步骤603和步骤604,再执行步骤601和步骤602。

[0144] 图9是根据本公开一示例性实施例示出的一种无人机巡检控制装置的示意框图。如图9所示,所述装置包括:起飞控制模块10,用于控制目标无人机从智能机库中起飞,其中,所述智能机库用于存放至少一台无人机,所述目标无人机为所述智能机库中存放的任一无人机;巡检控制模块20,用于根据目标巡检指令控制所述目标无人机开始进行巡检;降落控制模块30,用于在所述巡检结束后控制所述目标无人机降落至所述智能机库中;维护控制模块40,用于向机务机器人发送维护控制指令,所述维护控制指令用于控制所述机务机器人对所述目标无人机进行维护操作。

[0145] 图10是根据本公开一示例性实施例示出的一种无人机巡检控制装置中起飞控制模块10的示意框图。如图10所示,所述起飞控制模块10包括:第一指令发送子模块101,用于向所述机务机器人发送第一搬运指令,所述第一搬运指令用于控制所述机务机器人将所述目标无人机搬运至起飞平台处;第一指令接收子模块102,用于接收所述机务机器人发送的第一到位指令,所述第一到位指令用于指示所述目标无人机已被搬运至所述起飞平台处;所述第一指令发送子模块101还用于向所述目标无人机发送第一起飞指令,所述第一起飞指令用于控制所述目标无人机从所述起飞平台上起飞。

[0146] 在一种可能的实施方式中,如图10所示,所述起飞控制模块10包括:第一舱门状态判断子模块103,用于判断所述智能机库的舱门是否打开;第一舱门控制子模块104,用于在所述第一舱门状态判断子模块103判断所述智能机库的舱门未打开的情况下,控制所述智能机库的舱门打开;第二指令发送子模块105,用于在所述第一舱门状态判断子模块103判断所述智能机库的舱门已打开的情况下,向所述目标无人机发送第二起飞指令,所述第二起飞指令用于控制所述目标无人机从所述智能机库的内部直接起飞。

[0147] 图11是根据本公开一示例性实施例示出的一种无人机巡检控制装置中降落控制模块30的示意框图。如图11所示,所述降落控制模块30包括:第三指令发送子模块301,用于在所述巡检结束后,向所述目标无人机发送第一降落指令,所述第一降落指令用于控制所述目标无人机降落至所述起飞平台处;第二指令接收子模块302,用于接收所述目标无人机发送的第二到位指令,所述第二到位指令用于指示所述目标无人机已降落至所述起飞平台处;所述第三指令发送子模块301还用于向所述机务机器人发送第二搬运指令,所述第二搬运指令用于控制所述机务机器人将所述目标无人机搬运至所述智能机库中用于存放所述目标无人机的位置。

[0148] 在一种可能的实施方式中,如图11所示,所述降落控制模块30包括:第二舱门状态判断子模块303,用于在所述巡检结束后,判断所述智能机库的舱门是否打开;第二舱门控制子模块304,用于在所述第二舱门状态判断子模块303判断所述智能机库的舱门未打开的情况下,控制所述智能机库的舱门打开;第四指令发送子模块305,用于在所述第二舱门状态判断子模块303判断所述智能机库的舱门已打开的情况下,向所述目标无人机发送第二

降落指令,所述第二降落指令用于控制所述目标无人机直接降落至所述智能机库中用于存放所述目标无人机的位置。

[0149] 在一种可能的实施方式中,所述维护控制模块40包括:第一维护指令发送子模块(未示出),用于向所述机务机器人发送第一维护指令,所述第一维护指令用于控制所述机务机器人将所述目标无人机的电池更换为电量在第一预设阈值以上的电池。

[0150] 在一种可能的实施方式中,所述维护控制模块40包括:第二维护指令发送子模块(未示出),用于向所述机务机器人发送第二维护指令,所述第二维护指令用于控制所述机务机器人对所述目标无人机的电池进行充电,以使所述目标无人机的电池电量维持在第二预设阈值以上。

[0151] 在一种可能的实施方式中,所述维护控制模块40还包括:第三维护指令发送子模块(未示出),用于在所述第一维护指令发送子模块向所述机务机器人发送所述第一维护指令之后,向所述机务机器人发送第三维护指令,所述第三维护指令用于控制所述机务机器人对所述目标无人机更换下来的电池进行充电,以使该电池的电量维持在所述第一预设阈值以上。

[0152] 在一种可能的实施方式中,所述维护控制模块40包括:第四维护指令发送子模块(未示出),用于向所述机务机器人发送第四维护指令,其中,第四维护指令用于控制所述机务机器人记录所述目标无人机的状态信息。

[0153] 图12是根据本公开又一示例性实施例示出的一种无人机巡检控制装置的示意框图。如图12所示,所述装置还包括:无人机状态信息接收模块50,用于接收所述机务机器人发送的所述无人机的状态信息,其中所述状态信息至少包括所述无人机的电池电量状态信息和外观状态信息中的一种;无人机状态信息处理模块60,用于将所述状态信息通过预设显示设备显示出来和/或将所述状态信息存储于预设存储设备中。

[0154] 在一种可能的实施方式中,如图12所示,所述装置还包括:智能机库环境状态信息接收模块70,用于接收智能机库发送的所述智能机库中的环境状态信息;智能机库环境调节模块80,用于根据所述环境状态信息向所述智能机库发送环境状态调节指令,所述环境状态调节指令用于控制所述智能机库调节所述智能机库中的环境状态,以保证所述环境状态适于存放所述无人机,其中,所述环境状态包括温度状态和湿度状态中的至少一种。

[0155] 本领域的技术人员可以清楚地了解到,为描述的方便和简洁,仅以上述各功能模块的划分进行举例说明,实际应用中,可以根据需要而将上述功能分配由不同的功能模块完成,即将装置的内部结构划分成不同的功能模块,以完成以上描述的全部或者部分功能。上述描述功能模块的具体工作过程,可以参考前述方法实施例中的对应过程,在此不再赘述。

[0156] 图13是根据本公开一示例性实施例示出的一种无人机巡检系统的示意框图。如图13所示,该系统包括:无人机200;机务机器人300;至少一个智能机库400,如图2或图7所示;以上所述的无人机巡检控制装置100,其中,所述控制装置100与所述无人机200、所述机务机器人300以及所述智能机库400之间通过无线通讯的方式连接,例如,控制装置100可以通过互联网云向智能机库400发送控制指令,智能机库400可以通过互联网云向控制装置100回传相关状态信息等;其中,每个智能机库400中至少配置一个所述机务机器人300,每个智能机库400中能够存放一个或多个所述无人机200。

[0157] 在一种可能的实施方式中,所述智能机库400还包括障碍物检测模块(未示出),所述障碍物检测模块设置在所述舱门11上或者周围,用于检测所述舱门11周围是否存在障碍物;所述舱门控制模块与所述障碍物检测模块通信连接,用于根据所述障碍物检测模块的检测结果,控制所述舱门11的开闭。例如,可以是在所述障碍物检测模块检测到所述障碍物的情况下,自动控制所述舱门11打开,以及在所述障碍物检测模块未检测到所述障碍物或者所述障碍物已离开的情况下,自动控制所述舱门11关闭。通过障碍物检测模块,能够在无人机需要离开智能机库和进入智能机库时自动打开或者关闭智能机库的舱门,无需外部控制装置来对智能机库的舱门的开闭进行控制,使得无人机巡检的流程更加的自动化。

[0158] 在一种可能的实施方式中,所述智能机库400中的无人机存放舱1中设置有多旋翼无人机存放架、固定翼无人机存放架、无人直升机存放架、复合翼无人机存放架、倾转旋翼无人机存放架中的至少一种。

[0159] 以上结合附图详细描述了本公开的优选实施方式,但是,本公开并不限于上述实施方式中的具体细节,在本公开的技术构思范围内,可以对本公开的技术方案进行多种简单变型,这些简单变型均属于本公开的保护范围。

[0160] 另外需要说明的是,在上述具体实施方式中所描述的各个具体技术特征,在不矛盾的情况下,可以通过任何合适的方式进行组合。为了避免不必要的重复,本公开对各种可能的组合方式不再另行说明。

[0161] 此外,本公开的各种不同的实施方式之间也可以进行任意组合,只要其不违背本公开的思想,其同样应当视为本公开所公开的内容。

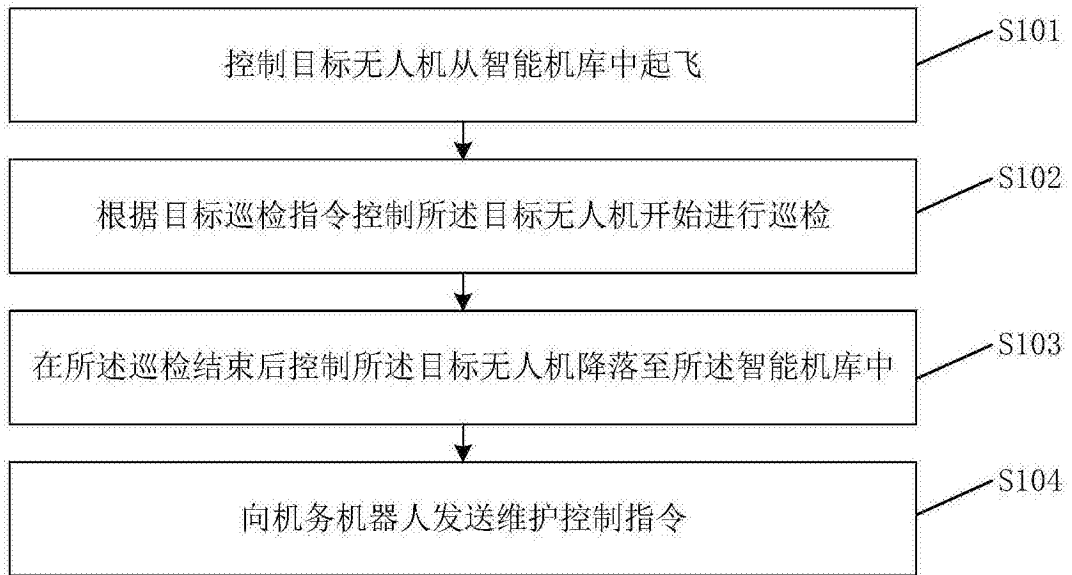


图1

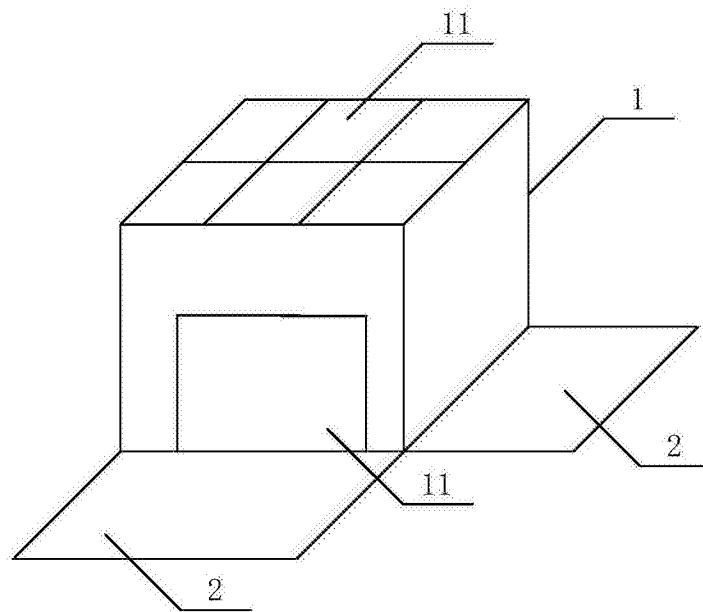


图2

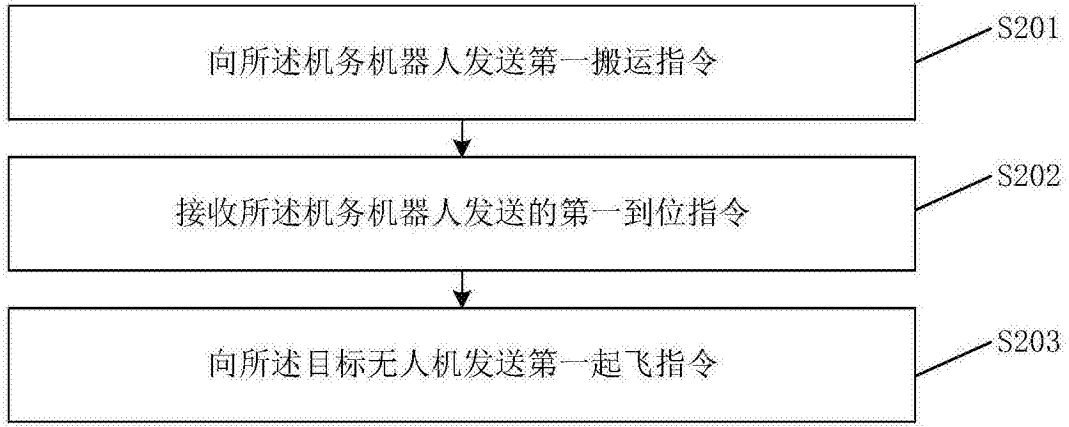


图3

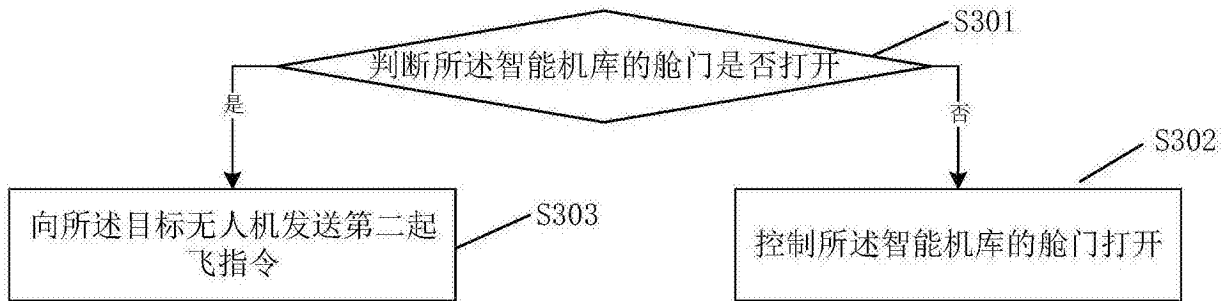


图4

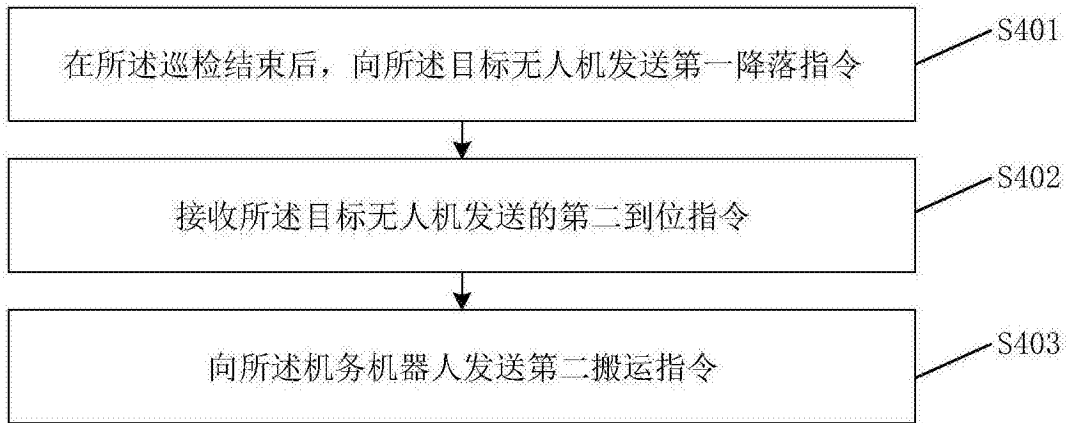


图5

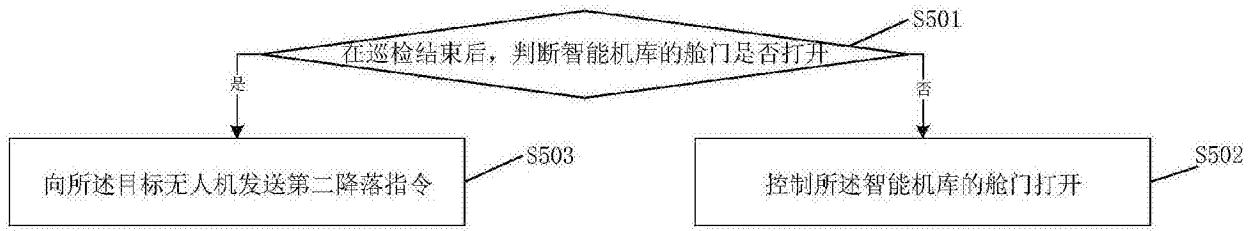


图6

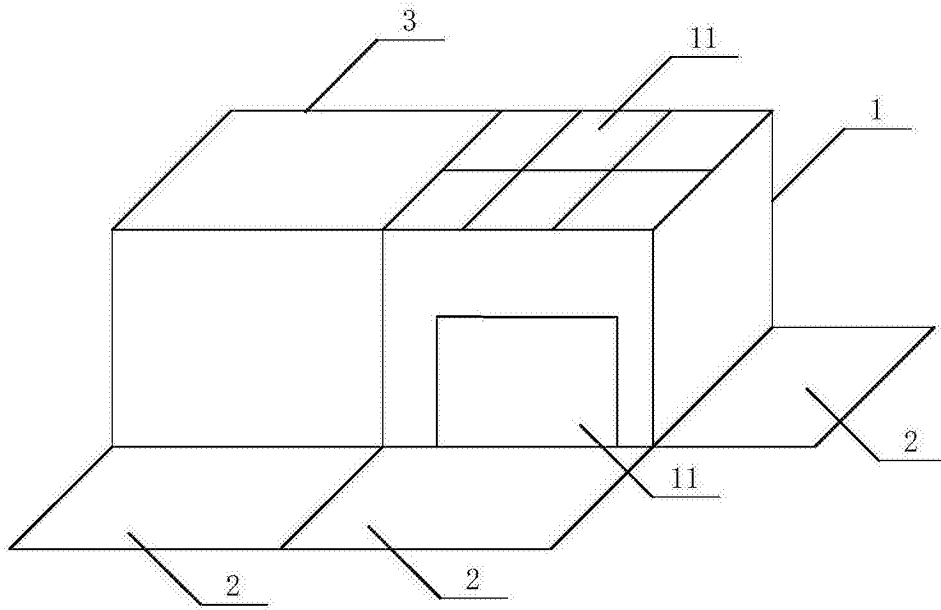


图7



图8

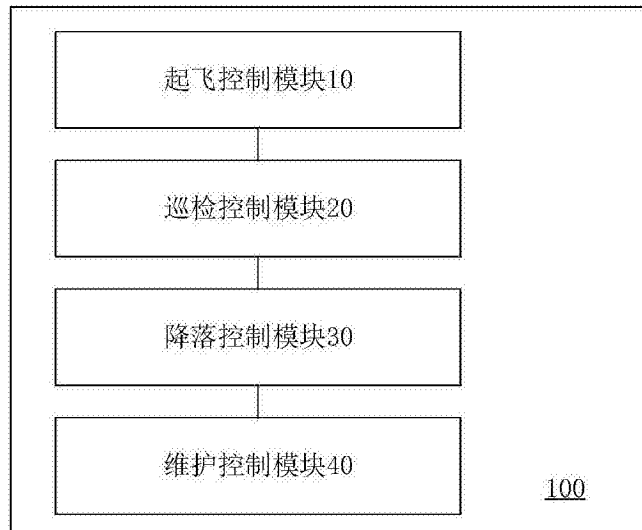


图9

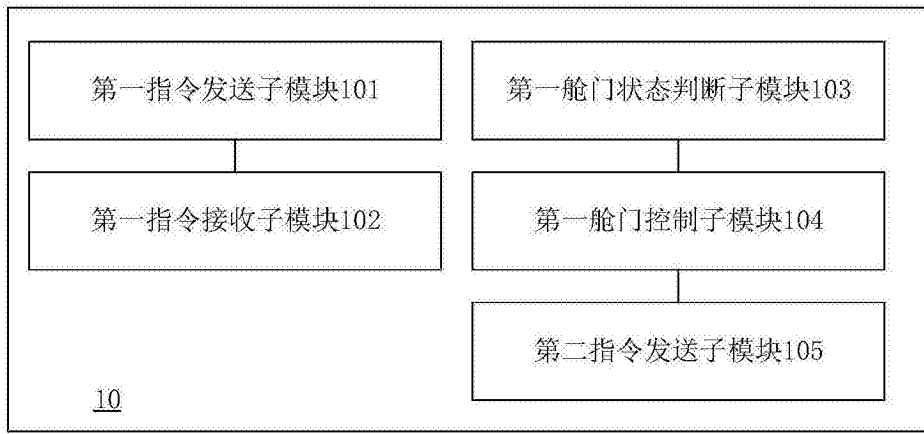


图10

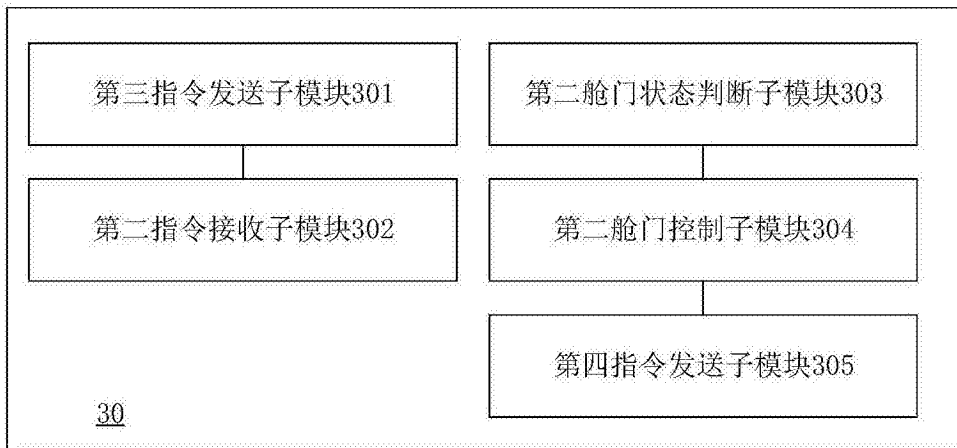


图11

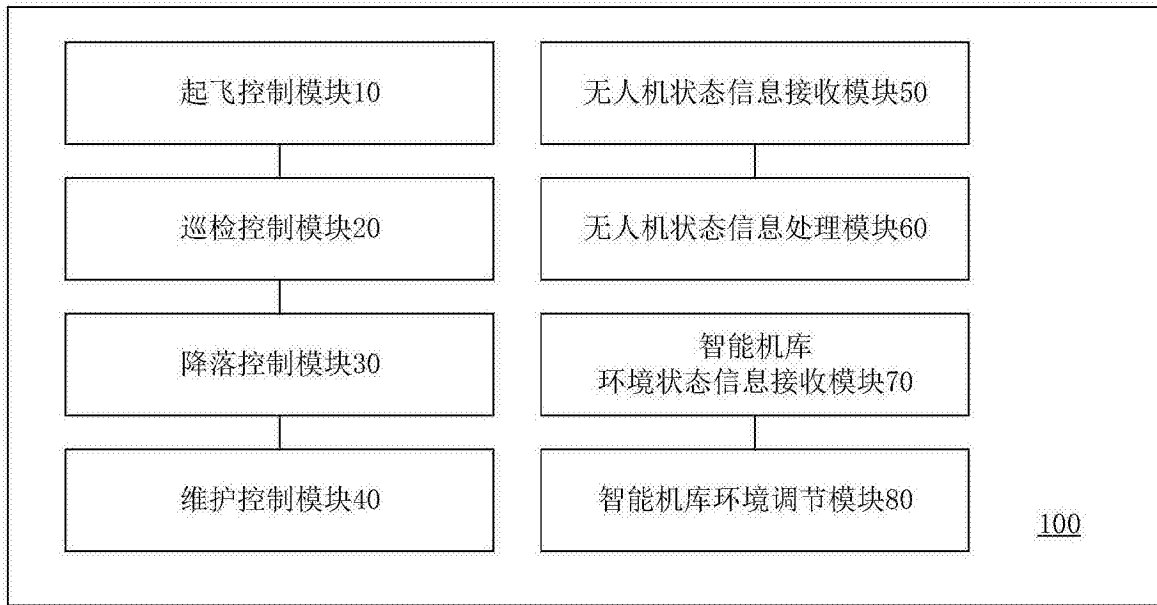


图12

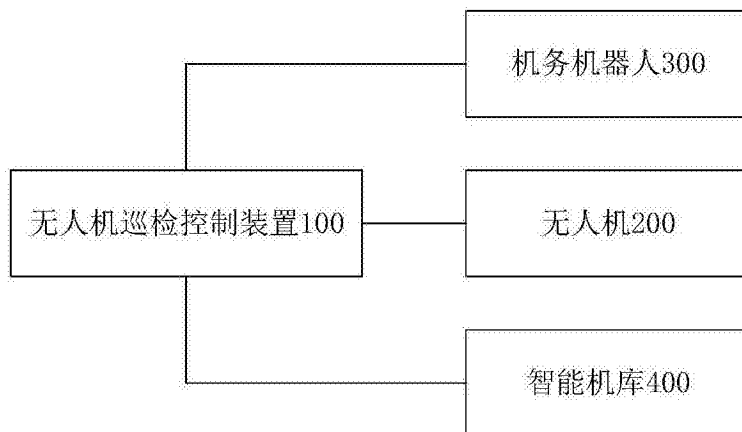


图13