



## (12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 117789426 A

(43) 申请公布日 2024. 03. 29

(21) 申请号 202311795473.0

(22) 申请日 2023.12.22

(71) 申请人 广东容祺智能科技有限公司

地址 518000 广东省深圳市龙华区观湖街道鹭湖社区澜清二路6号三一云都3号研发楼522

申请人 南方海洋科学与工程广东省实验室(珠海)

(72) 发明人 张小波 杨清华 陈建伟 韩博  
周海涛 马玉婷 陈昱 叶茂林  
白朝顺 叶丹(74) 专利代理机构 安徽靖天专利代理事务所  
(普通合伙) 34275

专利代理师 卫明

(51) Int. Cl.

G08B 21/18 (2006.01)

G08B 31/00 (2006.01)

G07C 5/08 (2006.01)

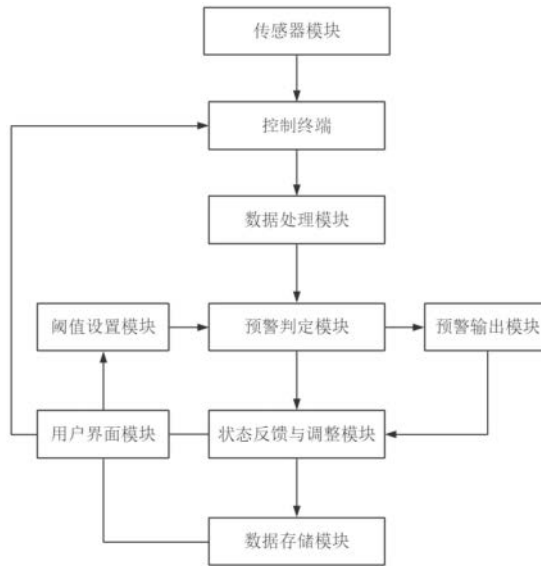
权利要求书3页 说明书7页 附图9页

## (54) 发明名称

船载无人机运行健康状态预警监测系统

## (57) 摘要

本发明涉及船载无人机技术领域,公开了船载无人机运行健康状态预警监测系统,包括传感器模块,用于获取船载无人机的各项运行数据,包括但不限于飞行姿态、航向、高度、速度、电池状态、发动机状态;控制终端,用于实时监控无人机和控制无人机的起飞和降落;数据处理模块,用于系统能够有效地处理和利用无人机的数据,为用户提供准确的信息,以及实现预警和故障诊断功能;预警判断模块。通过状态反馈与调整模块、预警输出模块的配合,能够实时监控无人机的运行状况并进行相应的调整。这不仅提高了无人机的运行效率和安全性,也使得预警信息更加准确及时,大大降低了因无人机故障导致的风险。



1. 船载无人机运行健康状态预警监测系统,其特征在于,包括:

传感器模块,用于获取船载无人机的各项运行数据,包括但不限于飞行姿态、航向、高度、速度、电池状态、发动机状态;

控制终端,用于实时监控无人机和控制无人机的起飞和降落;

数据处理模块,用于系统能够有效地处理和利用无人机的数据,为用户提供准确的信息,以及实现预警和故障诊断功能;

预警判断模块,用于发生问题或出现潜在风险时及时发出预警,从而减少事故发生的可能性,提高系统的安全性和可靠性;

预警输出模块,用于确保预警信息能够被正确并及时地传达给用户或其他系统,从而允许进行必要的响应或操作;

状态反馈与调整模块,用于接收来自预警输出与反馈阶段的信息反馈,然后根据反馈信息对系统进行调整或者采取相应的措施以确保无人机的安全飞行;

数据存储模块,用于确保无人机的运行数据被正确地记录和保存,从而支持无人机系统的正常运行和决策;

阈值设置模块,用于确保系统能够根据设定的阈值生成预警信号,从而提前发现可能的问题并采取相应的措施;

用户界面模块,用于让用户能够有效地使用和控制船载无人机运行健康状态预警监测系统,以达到最佳的预警和故障处理效果。

2. 根据权利要求1所述的船载无人机运行健康状态预警监测系统,其特征在於,所述传感器模块包括:

惯性测量单元,用于测量无人机在三个轴上的加速度、角速度以及用于测量地磁场,帮助确定无人机的方向;

全球定位单元,用于获取无人机的位置、速度和时间信息;

气象传感单元,用于测量大气压力、环境湿度和环境温度;

视觉传感单元,用于获取图像或视频数据,支持视觉导航、障碍物检测功能。

3. 根据权利要求1所述的船载无人机运行健康状态预警监测系统,其特征在於,所述数据处理模块包括:

数据采集单元,用于负责将传感器模块中采集原始数据,并进行初步的数据预处理和整合;

数据清洗与预处理单元,用于将采集到的原始数据进行去噪、补偿、校准预处理操作,以确保数据质量和准确性;

特征提取与选择单元,用于将预处理的数据中提取相关特征,并根据进行特征选择,以便用于后续的状态分析和预警判定;

数据分析单元,用于对数据进行分析,以识别异常模式、预测系统状态变化;

数据转换与输出单元,用于将处理后的数据转换为适合输出的格式,图形展示、报警信息输出、状态更新。

4. 根据权利要求1所述的船载无人机运行健康状态预警监测系统,其特征在於,所述预警判断单元包括:

状态监测单元,用于监测系统各项参数和指标的实时数值,对系统状态进行连续地监

测；

阈值设定单元,用于设置各项参数的阈值,用于判断是否超出正常范围,并触发预警；

异常检测单元,用于监测到的数据进行异常检测,识别不规则的模式或异常情况；

风险评估单元,用于综合考虑各项参数的变化趋势的影响范围,对系统当前状态进行风险评估；

预警输出单元,同于根据监测到的异常情况,输出相应的预警信息,声音或视觉报警、文本信息输出；

预警级别划分单元,同于根据系统状态的严重程度,对预警信息进行不同级别的划分,以便操作人员和监控系统能够采取相应的应对措施。

5. 根据权利要求1所述的船载无人机运行健康状态预警监测系统,其特征在于,所述预警输出模块包括：

预警信息生成单元,用于根据监测到的异常情况和预警级别,生成相应的预警信息内容、文本描述、图形展示；

声音报警单元,用于当系统监测到异常情况时,触发声音报警装置,发出警报以吸引操作人员的注意；

视觉报警单元,同于通过屏幕显示、指示灯,向操作人员展示预警信息,以便他们及时采取行动；

远程通知单元,用于将预警信息发送到远程监控中心或其他相关系统,以实现远程监控和响应；

报警记录单元,用于记录预警信息的时间、内容、触发原因的信息,以便后续的系统分析和故障排查。

6. 根据权利要求1所述的船载无人机运行健康状态预警监测系统,其特征在于,所述阈值设置模块包括：

阈值存储单元,用于存储各项参数的阈值设定,确保系统能够在运行时快速访问和使用这些阈值；

阈值校准单元,用于根据实际情况进行定期的校准,以确保设定的阈值与系统的实际运行状态相符；

动态阈值调整单元,同于系统运行状态的变化而动态调整阈值,以适应不同的工作环境和条件；

阈值验证单元,同于在设定阈值后,对其进行验证,确保设定的阈值能够有效地反映系统的正常运行范围,并能够准确地触发预警。

7. 根据权利要求1所述的船载无人机运行健康状态预警监测系统,其特征在于,所述状态反馈与调整模块包括：

状态反馈接口单元,用于接收各个子系统或传感器的状态反馈信息,包括性能参数、运行状态、故障信息；

数据解析与处理单元,用于对接收到的状态反馈信息进行解析和处理,提取有用的信息并进行必要的的数据转换；

状态评估与分析单元,用于对系统状态反馈信息进行评估和分析,判断系统是否处于正常工作状态,识别潜在的问题和风险；

调整策略生成单元,用于根据状态评估结果,生成系统调整的策略和方案,包括参数调整、控制指令下发;

状态调整执行单元,用于执行生成的调整策略,向系统各个部件下发调整指令,以优化系统的性能和稳定性;

反馈确认单元,用于确认系统对调整指令的响应情况,验证调整的效果,并将调整后的状态反馈信息反馈给状态反馈接口。

8. 根据权利要求1所述的船载无人机运行健康状态预警监测系统,其特征在于,所述用户界面模块包括:

数据与状态展示单元,用于展示系统监测到的数据和系统当前的运行状态;

指令生产单元,用于用户在用户输入接口输入的指令或参数,生成相应的控制指令,控制系统的运行和行为;

用户反馈单元,用于向用户反馈系统执行命令的结果,包括操作成功提示、警告信息、错误提示;

用户权限管理单元,用于管理用户的登录、权限分配、身份验证等功能,确保系统的安全性和可控性。

9. 根据权利要求1所述的船载无人机运行健康状态预警监测系统,其特征在于,所述数据存储模块包括:

数据存储单元,用于实际存储数据的组件,采用数据库、文件存储等形式,负责数据的持久化存储;

数据检索与查询单元,用于提供对存储数据的查询和检索功能,使用户能够方便地获取所需的数据;

数据备份与恢复单元,用于定期对数据进行备份,并在需要进行数据恢复,以保障数据的安全性和可靠性;

数据安全与权限控制单元,用于管理数据的访问权限,确保只有经授权的用户能够访问和修改数据,同时负责数据的加密和安全性保障。

10. 根据权利要求1所述的船载无人机运行健康状态预警监测系统,其特征在于,所述控制终端和所述传感器模块输出端均与数据处理模块输入端相连,所述输出处理模块输出端与预警判定模块输入端相连,所述预警判定模块输出端分别与预警输出模块和状态反馈与调整模块输入端相连,所述预警输出模块输出端与状态反馈与调整模块输入端相连,所述状态反馈与调整模块输出端与数据存储模块相连,所述用户界面模块、状态反馈与调整模块、数据存储模块和控制终端之间相连,所述阈值设置模块输入端与用户界面模块输出端相连,所述阈值设置模块输出端与预警判定模块输入端相连。

## 船载无人机运行健康状态预警监测系统

### 技术领域

[0001] 本发明涉及船载无人机技术领域,具体为船载无人机运行健康状态预警监测系统。

### 背景技术

[0002] 船载无人机运行健康状态预警监测系统是一种针对船载无人机的运行状态进行实时监测、分析和预警的系统,其主要目的是通过对无人机相关数据的采集、处理和分析,及时发现无人机运行中的异常情况,从而保障无人机的安全运行和有效执行任务。

[0003] 大多的船载无人机运行健康状态预警监测系统在对船载无人机的运行状态进行实时监测时仅能对船载无人机进行简单的监测,难以根据环境或其他因素对船载无人机进行调整,为此提供了船载无人机运行健康状态预警监测系统。

### 发明内容

[0004] 针对现有技术的不足,本发明提供了船载无人机运行健康状态预警监测系统,解决了难以根据环境或其他因素对船载无人机进行调整的问题。

[0005] 为实现以上目的,本发明通过以下技术方案予以实现:船载无人机运行健康状态预警监测系统,包括传感器模块,用于获取船载无人机的各项运行数据,包括但不限于飞行姿态、航向、高度、速度、电池状态、发动机状态;

[0006] 控制终端,用于实时监控无人机和控制无人机的起飞和降落;

[0007] 数据处理模块,用于系统能够有效地处理和利用无人机的数据,为用户提供准确的信息,以及实现预警和故障诊断功能;

[0008] 预警判断模块,用于发生问题或出现潜在风险时及时发出预警,从而减少事故发生的可能性,提高系统的安全性和可靠性;

[0009] 预警输出模块,用于确保预警信息能够被正确并及时地传达给用户或其他系统,从而允许进行必要的响应或操作;

[0010] 状态反馈与调整模块,用于接收来自预警输出与反馈阶段的信息反馈,然后根据反馈信息对系统进行调整或者采取相应的措施以确保无人机的安全飞行;

[0011] 数据存储模块,用于确保无人机的运行数据被正确地记录和保存,从而支持无人机系统的正常运行和决策;

[0012] 阈值设置模块,用于确保系统能够根据设定的阈值生成预警信号,从而提前发现可能的问题并采取相应的措施;

[0013] 用户界面模块,用于让用户能够有效地使用和控制船载无人机运行健康状态预警监测系统,以达到最佳的预警和故障处理效果。

[0014] 优选地,所述传感器模块包括:

[0015] 惯性测量单元,用于测量无人机在三个轴上的加速度、角速度以及用于测量地磁场,帮助确定无人机的方向;

- [0016] 全球定位单元,用于获取无人机的位置、速度和时间信息;
- [0017] 气象传感单元,用于测量大气压力、环境湿度和环境温度;
- [0018] 视觉传感单元,用于获取图像或视频数据,支持视觉导航、障碍物检测功能。
- [0019] 优选的,所述数据处理模块包括:
- [0020] 数据采集单元,用于负责将传感器模块中采集原始数据,并进行初步的数据预处理和整合;
- [0021] 数据清洗与预处理单元,用于将采集到的原始数据进行去噪、补偿、校准预处理操作,以确保数据质量和准确性;
- [0022] 特征提取与选择单元,用于将预处理的数据中提取相关特征,并根据进行特征选择,以便用于后续的状态分析和预警判定;
- [0023] 数据分析单元,用于对数据进行分析,以识别异常模式、预测系统状态变化;
- [0024] 数据转换与输出单元,用于将处理后的数据转换为适合输出的格式,图形展示、报警信息输出、状态更新。
- [0025] 优选的,所述预警判断单元包括:
- [0026] 状态监测单元,用于监测系统各项参数和指标的实时数值,对系统状态进行连续的监测;
- [0027] 阈值设定单元,用于设置各项参数的阈值,用于判断是否超出正常范围,并触发预警;
- [0028] 异常检测单元,用于监测到的数据进行异常检测,识别不规律的模式或异常情况;
- [0029] 风险评估单元,用于综合考虑各项参数的变化趋势的影响范围,对系统当前状态进行风险评估;
- [0030] 预警输出单元,同于根据监测到的异常情况,输出相应的预警信息,声音或视觉报警、文本信息输出;
- [0031] 预警级别划分单元,同于根据系统状态的严重程度,对预警信息进行不同级别的划分,以便操作人员和监控系统能够采取相应的应对措施。
- [0032] 优选的,所述预警输出模块包括:
- [0033] 预警信息生成单元,用于根据监测到的异常情况和预警级别,生成相应的预警信息内容、文本描述、图形展示;
- [0034] 声音报警单元,用于当系统监测到异常情况时,触发声音报警装置,发出警报以吸引操作人员的注意;
- [0035] 视觉报警单元,同于通过屏幕显示、指示灯,向操作人员展示预警信息,以便他们及时采取行动;
- [0036] 远程通知单元,用于将预警信息发送到远程监控中心或其他相关系统,以实现远程监控和响应;
- [0037] 报警记录单元,用于记录预警信息的时间、内容、触发原因的信息,以便后续的系统分析和故障排查。
- [0038] 优选的,所述阈值设置模块包括:
- [0039] 阈值存储单元,用于存储各项参数的阈值设定,确保系统能够在运行时快速访问和使用这些阈值;

- [0040] 阈值校准单元,用于根据实际情况进行定期的校准,以确保设定的阈值与系统的实际运行状态相符;
- [0041] 动态阈值调整单元,同于系统运行状态的变化而动态调整阈值,以适应不同的工作环境和条件;
- [0042] 阈值验证单元,同于在设定阈值后,对其进行验证,确保设定的阈值能够有效地反映系统的正常运行范围,并能够准确地触发预警。
- [0043] 优选的,所述状态反馈与调整模块包括:
- [0044] 状态反馈接口单元,用于接收各个子系统或传感器的状态反馈信息,包括性能参数、运行状态、故障信息;
- [0045] 数据解析与处理单元,用于对接收到的状态反馈信息进行解析和处理,提取有用的信息并进行必要的转换;
- [0046] 状态评估与分析单元,用于对系统状态反馈信息进行评估和分析,判断系统是否处于正常工作状态,识别潜在的问题和风险;
- [0047] 调整策略生成单元,用于根据状态评估结果,生成系统调整的策略和方案,包括参数调整、控制指令下发;
- [0048] 状态调整执行单元,用于执行生成的调整策略,向系统各个部件下发调整指令,以优化系统的性能和稳定性;
- [0049] 反馈确认单元,用于确认系统对调整指令的响应情况,验证调整的效果,并将调整后的状态反馈信息反馈给状态反馈接口。
- [0050] 优选的,所述用户界面模块包括:
- [0051] 数据与状态展示单元,用于展示系统监测到的数据和系统当前的运行状态;
- [0052] 指令生产单元,用于用户在用户输入接口输入的指令或参数,生成相应的控制指令,控制系统的运行和行为;
- [0053] 用户反馈单元,用于向用户反馈系统执行命令的结果,包括操作成功提示、警告信息、错误提示;
- [0054] 用户权限管理单元,用于管理用户的登录、权限分配、身份验证等功能,确保系统的安全性和可控性。
- [0055] 优选的,所述数据存储模块包括:
- [0056] 数据存储单元,用于实际存储数据的组件,采用数据库、文件存储等形式,负责数据的持久化存储;
- [0057] 数据检索与查询单元,用于提供对存储数据的查询和检索功能,使用户能够方便地获取所需的数据;
- [0058] 数据备份与恢复单元,用于定期对数据进行备份,并在需要进行数据恢复,以保障数据的安全性和可靠性;
- [0059] 数据安全与权限控制单元,用于管理数据的访问权限,确保只有经授权的用户能够访问和修改数据,同时负责数据的加密和安全性保障。
- [0060] 优选的,所述控制终端和所述传感器模块输出端均与数据处理模块输入端相连,所述输出处理模块输出端与预警判定模块输入端相连,所述预警判定模块输出端分别与预警输出模块和状态反馈与调整模块输入端相连,所述预警输出模块输出端与状态反馈与调

整模块输入端相连,所述状态反馈与调整模块输出端与数据存储模块相连,所述用户界面模块、状态反馈与调整模块、数据存储模块和控制终端之间相连,所述阈值设置模块输入端与用户界面模块输出端相连,所述阈值设置模块输出端与预警判定模块输入端相连。

[0061] 工作原理: 船载无人机通过搭载的传感器采集飞行过程中的各项数据,这些数据经过控制终端传输到数据处理模块,数据处理模块接收来自无人机的数据流,对其进行实时处理和分析,经过数据处理后,数据将被送入预警判断模块对阈值进行分析,阈值则是通过操作人员根据具体需求设定预警阈值,一旦发现异常,预警判断模块将触发相应的预警信号,预警输出模块接收到预警信号后,会将预警信息传递到用户界面模块,并通知相关人员控制控制终端对飞行计划进行调整,数据存储模块负责将处理过的数据进行存储和管理,以便后续的历史数据查询、分析和报告生成。

[0062] 本发明提供了船载无人机运行健康状态预警监测系统。具备以下有益效果:

[0063] 1、本发明通过状态反馈与调整模块、预警输出模块的配合,能够实时监控无人机的运行状况并进行相应的调整。这不仅提高了无人机的运行效率和安全性,也使得预警信息更加准确及时,大大降低了因无人机故障导致的风险。

[0064] 2、本发明通过阈值设置模块、数据存储模块以及用户界面模块的配合,用户可以更加灵活地设定系统参数,方便地查询和下载历史数据,提高了用户体验,可以更好地满足不同用户的需求。

## 附图说明

[0065] 图1为本发明的流程图;

[0066] 图2为本发明的传感器模块结构示意图;

[0067] 图3为本发明的数据处理模块结构示意图;

[0068] 图4为本发明的预警判断模块结构示意图;

[0069] 图5为本发明的预警输出模块结构示意图;

[0070] 图6为本发明的阈值设置模块结构示意图;

[0071] 图7为本发明的状态反馈与调整模块结构示意图;

[0072] 图8为本发明的用户模块结构示意图;

[0073] 图9为本发明的数据存储模块结构示意图。

## 具体实施方式

[0074] 下面将结合本发明的附图,对本发明的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0075] 实施例:

[0076] 请参阅附图1,本发明实施例提供船载无人机运行健康状态预警监测系统,包括传感器模块,用于获取船载无人机的各项运行数据,包括但不限于飞行姿态、航向、高度、速度、电池状态、发动机状态;

[0077] 控制终端,用于实时监控无人机和控制无人机的起飞和降落,以及及时的调节无



人机的飞行高度和飞行速度；

[0078] 数据处理模块,用于系统能够有效地处理和利用无人机的数据,为用户提供准确的信息,以及实现预警和故障诊断功能,能够确保系统能够有效地处理和利用无人机的数据；

[0079] 预警判断模块,用于发生问题或出现潜在风险时及时发出预警,从而减少事故发生的可能性,提高系统的安全性和可靠性；

[0080] 预警输出模块,用于确保预警信息能够被正确并及时地传达给用户或其他系统,从而允许进行必要的响应或操作,确保在发生问题或出现潜在风险时及时发出预警；

[0081] 状态反馈与调整模块,用于接收来自预警输出与反馈阶段的信息反馈,然后根据反馈信息对系统进行调整或者采取相应的措施以确保无人机的安全飞行,够及时发现系统问题并采取相应的调整措施,以保障系统的安全运行和性能稳定；

[0082] 数据存储模块,用于确保无人机的运行数据被正确地记录和保存,从而支持无人机系统的正常运行和决策,确保了无人机的运行数据被正确地记录和保存；

[0083] 阈值设置模块,用于确保系统能够根据设定的阈值生成预警信号,从而提前发现可能的问题并采取相应的措施,增加了提前发现可能的问题,提高了无人机的安全性；

[0084] 用户界面模块,用于让用户能够有效地使用和控制船载无人机运行健康状态预警监测系统,以达到最佳的预警和故障处理效果,以提高用户体验为主。

[0085] 请参阅附图2,传感器模块包括：

[0086] 惯性测量单元,用于测量无人机在三个轴上的加速度、角速度以及用于测量地磁场,帮助确定无人机的方向,通过加速度计、螺旋仪、磁力计之间对于无人机的三个轴进行监测,监测无人机的物理状态和周围情况；

[0087] 全球定位单元,用于获取无人机的位置、速度和时间信息,监测无人机的位置情况以及速度情况；

[0088] 气象传感单元,用于测量大气压力、环境湿度和环境温度,通过气压计、温度传感器,湿度传感器之间配合进行测量,监测无人机周围的环境条件；

[0089] 视觉传感单元,用于获取图像或视频数据,支持视觉导航、障碍物检测功能,视觉传感单元内部设置有多个高清晰度摄像头,以便于更好的对无人机周围进行获取图像,便于将无人机所处的环境输送给数据处理模块,减少数据处理模块的判断失误。

[0090] 请参阅附图3,数据处理模块包括：

[0091] 数据采集单元,用于负责将传感器模块中采集原始数据,并进行初步的数据预处理和整合,通过数据采集单元的工作,船载无人机的各项运行参数可以被及时、准确地获取,为后续的健康状态监测和预警系统提供了可靠的数据基础；

[0092] 数据清洗与预处理单元,用于将采集到的原始数据进行去噪、补偿、校准预处理操作,以确保数据质量和准确性,数据清洗与预处理单元能够为后续的数据分析和健康状态预警系统提供高质量、可靠的数据基础,从而提高监测系统的准确性和可靠性；

[0093] 特征提取与选择单元,用于将预处理的数据中提取相关特征,并根据进行特征选择,以便用于后续的状态分析和预警判定,减少预警判定的失误；

[0094] 数据分析单元,用于对数据进行分析,以识别异常模式、预测系统状态变化,从而准确的发现预警；

[0095] 数据转换与输出单元,用于将处理后的数据转换为适合输出的格式,图形展示、报

警信息输出、状态更新,便于操作人员更好的了解预警状态。

[0096] 请参阅附图4,预警判断单元包括:

[0097] 状态监测单元,用于监测系统各项参数和指标的实时数值,对系统状态进行连续的监测,当预警出现时可以第一时间进行提示;

[0098] 阈值设定单元,用于设置各项参数的阈值,用于判断是否超出正常范围,并触发预警,提高无人机的安全性;

[0099] 异常检测单元,用于监测到的数据进行异常检测,识别不规律的模式或异常情况,减少误判的出现;

[0100] 风险评估单元,用于综合考虑各项参数的变化趋势的影响范围,对系统当前状态进行风险评估,从而根据评估对无人机的飞行状态做出相对应的调整;

[0101] 预警输出单元,同于根据监测到的异常情况,输出相应的预警信息,声音或视觉报警、文本信息输出,更好的提醒操作人员;

[0102] 预警级别划分单元,同于根据系统状态的严重程度,对预警信息进行不同级别的划分,以便操作人员和监控系统能够采取相应的应对措施。

[0103] 请参阅附图5,预警输出模块包括:

[0104] 预警信息生成单元,用于根据监测到的异常情况和预警级别,生成相应的预警信息内容、文本描述、图形展示,便于对操作人员进行了解;

[0105] 声音报警单元,用于当系统监测到异常情况时,触发声音报警装置,发出警报以吸引操作人员的注意,以便于操作人员第一时间发现问题并解决;

[0106] 视觉报警单元,同于通过屏幕显示、指示灯,向操作人员展示预警信息,以便他们及时采取行动,调整无人机的状态;

[0107] 远程通知单元,用于将预警信息发送到远程监控中心或其他相关系统,以实现远程监控和响应,增加预警信息接收的范围;

[0108] 报警记录单元,用于记录预警信息的时间、内容、触发原因的信息,以便后续的系统分析和故障排查,预防下次出现类型情况。

[0109] 请参阅附图6,阈值设置模块包括:

[0110] 阈值存储单元,用于存储各项参数的阈值设定,确保系统能够在运行时快速访问和使用这些阈值,减少因阈值读取不到所出现的问题;

[0111] 阈值校准单元,用于根据实际情况进行定期的校准,以确保设定的阈值与系统的实际运行状态相符,减少阈值的报错;

[0112] 动态阈值调整单元,同于系统运行状态的变化而动态调整阈值,以适应不同的工作环境和条件,便于根据周围环境的情况对阈值进行调整;

[0113] 阈值验证单元,同于在设定阈值后,对其进行验证,确保设定的阈值能够有效地反映系统的正常运行范围,并能够准确地触发预警,减少因无法对阈值进行验证而导致的报警。

[0114] 请参阅附图7,状态反馈与调整模块包括:

[0115] 状态反馈接口单元,用于接收各个子系统或传感器的状态反馈信息,包括性能参数、运行状态、故障信息,并对接收到的状态反馈信息进行筛选;

[0116] 数据解析与处理单元,用于对接收到的状态反馈信息进行解析和处理,提取有用

的信息并进行必要的的数据转换,便于进行后续的评估和分析;

[0117] 状态评估与分析单元,用于对系统状态反馈信息进行评估和分析,判断系统是否处于正常工作状态,识别潜在的问题和风险,减少潜在的问题和风险;

[0118] 调整策略生成单元,用于根据状态评估结果,生成系统调整的策略和方案,包括参数调整、控制指令下发;

[0119] 状态调整执行单元,用于执行生成的调整策略,向系统各个部件下发调整指令,以优化系统的性能和稳定性;

[0120] 反馈确认单元,用于确认系统对调整指令的响应情况,验证调整的效果,并将调整后的状态反馈信息反馈给状态反馈接口,保障系统的安全运行和性能稳定。

[0121] 请参阅附图8,用户界面模块包括:

[0122] 数据与状态展示单元,用于展示系统监测到的数据和系统当前的运行状态,便于操作人员更好的进行查看;

[0123] 指令生产单元,用于用户在用户输入接口输入的指令或参数,生成相应的控制指令,控制系统的运行和行为,为按钮、文本框、下拉菜单的形式;

[0124] 用户反馈单元,用于向用户反馈系统执行命令的结果,包括操作成功提示、警告信息、错误提示,便于操作人员对输出的指令进行了解;

[0125] 用户权限管理单元,用于管理用户的登录、权限分配、身份验证等功能,确保系统的安全性和可控性,减少不必要的安全隐患。

[0126] 请参阅附图9,数据存储模块包括:

[0127] 数据存储单元,用于实际存储数据的组件,采用数据库、文件存储等形式,负责数据的持久化存储,便于后续对数据进行拿取研究;

[0128] 数据检索与查询单元,用于提供对存储数据的查询和检索功能,使用户能够方便地获取所需的数据,便于对存储的数据进行拿取;

[0129] 数据备份与恢复单元,用于定期对数据进行备份,并在需要进行数据恢复,以保障数据的安全性和可靠性,确保数据不会丢失;

[0130] 数据安全性与权限控制单元,用于管理数据的访问权限,确保只有经授权的用户能够访问和修改数据,同时负责数据的加密和安全性保障,减少数据泄露的可能性。

[0131] 请参阅附图1,控制终端和传感器模块输出端均与数据处理模块输入端相连,输出处理模块输出端与预警判定模块输入端相连,预警判定模块输出端分别与预警输出模块和状态反馈与调整模块输入端相连,预警输出模块输出端与状态反馈与调整模块输入端相连,状态反馈与调整模块输出端与数据存储模块相连,用户界面模块、状态反馈与调整模块、数据存储模块和控制终端之间相连,阈值设置模块输入端与用户界面模块输出端相连,阈值设置模块输出端与预警判定模块输入端相连,通过将各个模块进行相连,系统可以实现功能间的协作和数据共享。

[0132] 尽管已经示出和描述了本发明的实施例,对于本领域的普通技术人员而言,可以理解在不脱离本发明的原理和精神的情况下可以对这些实施例进行多种变化、修改、替换和变型,本发明的范围由所附权利要求及其同物限定。

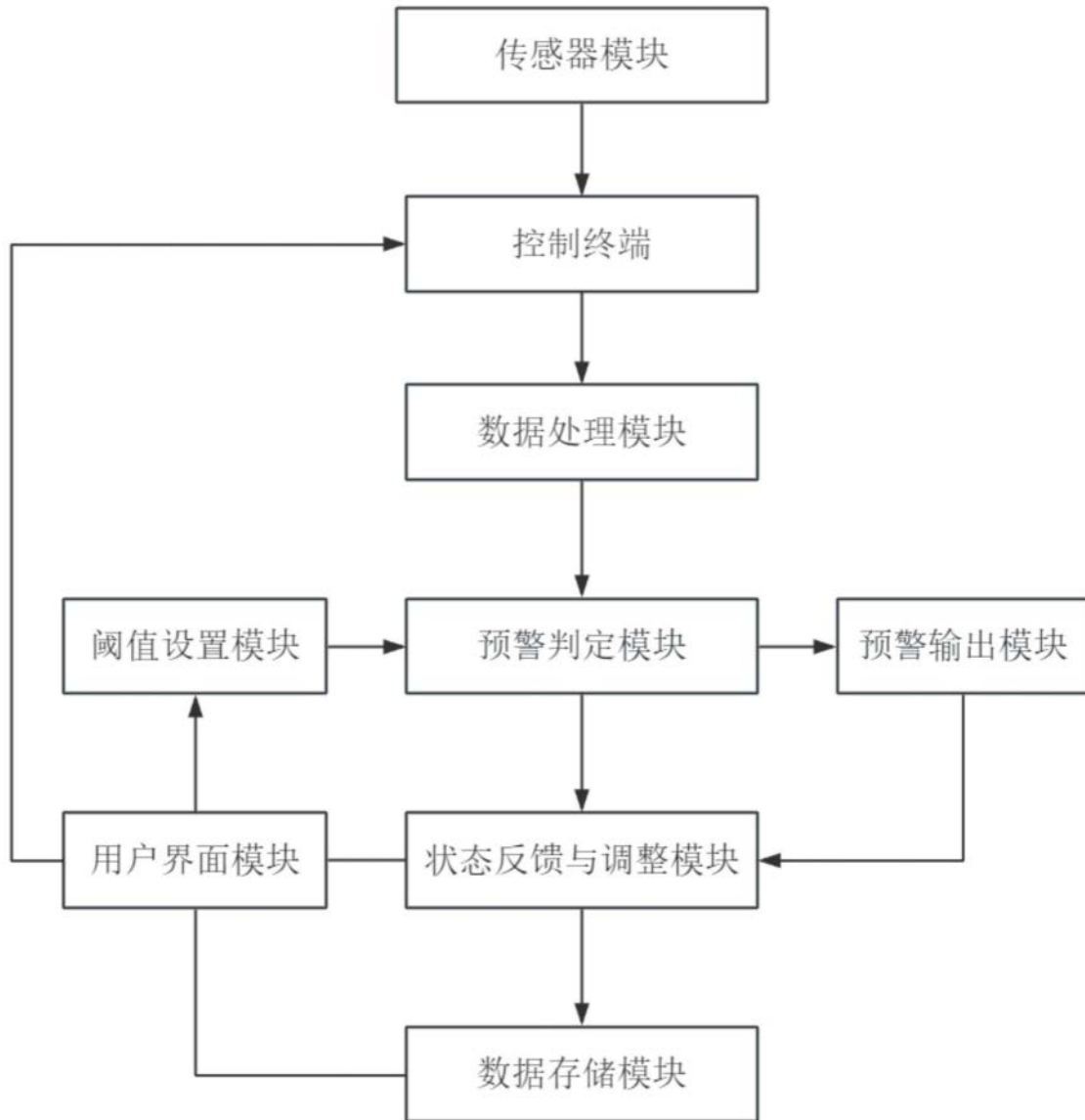


图1



图2



图3



图4



图5



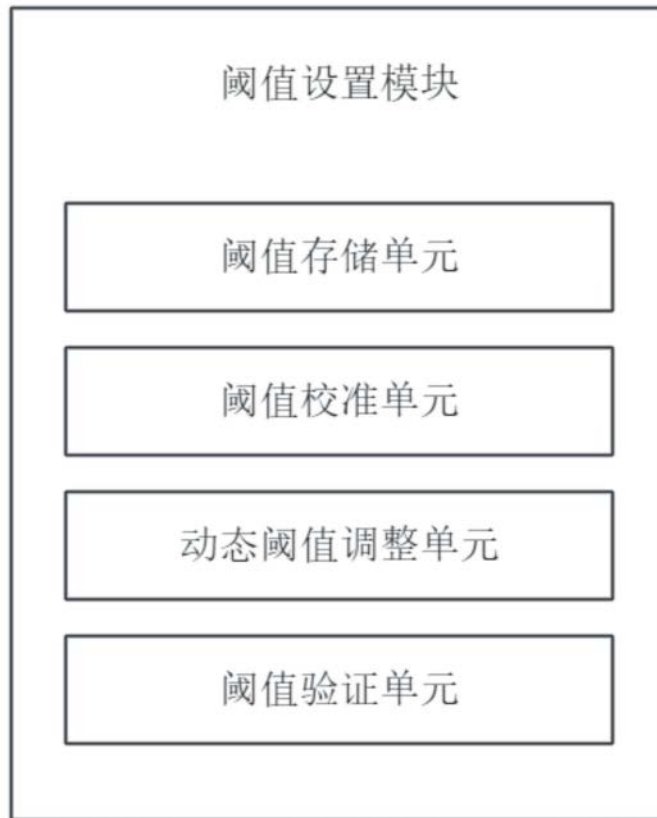


图6



图7

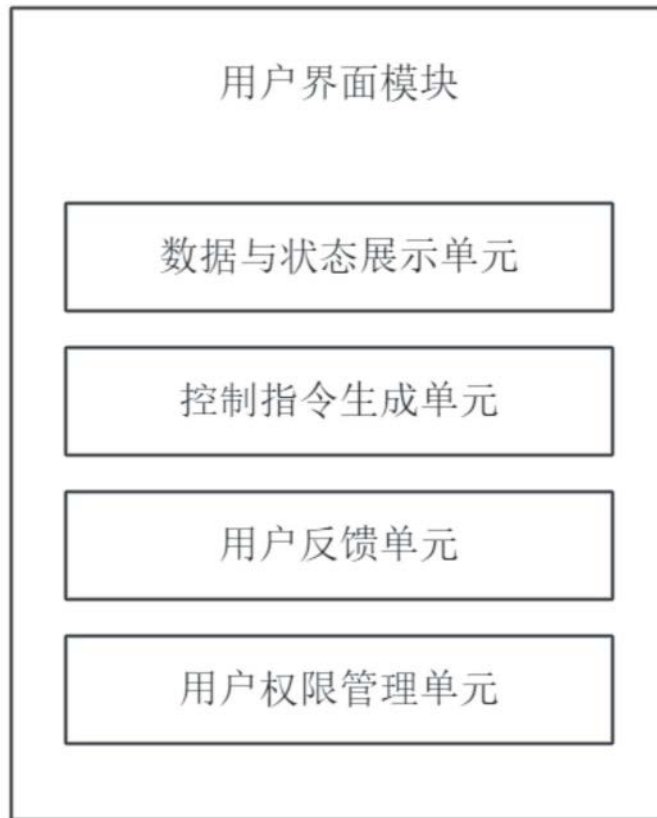


图8

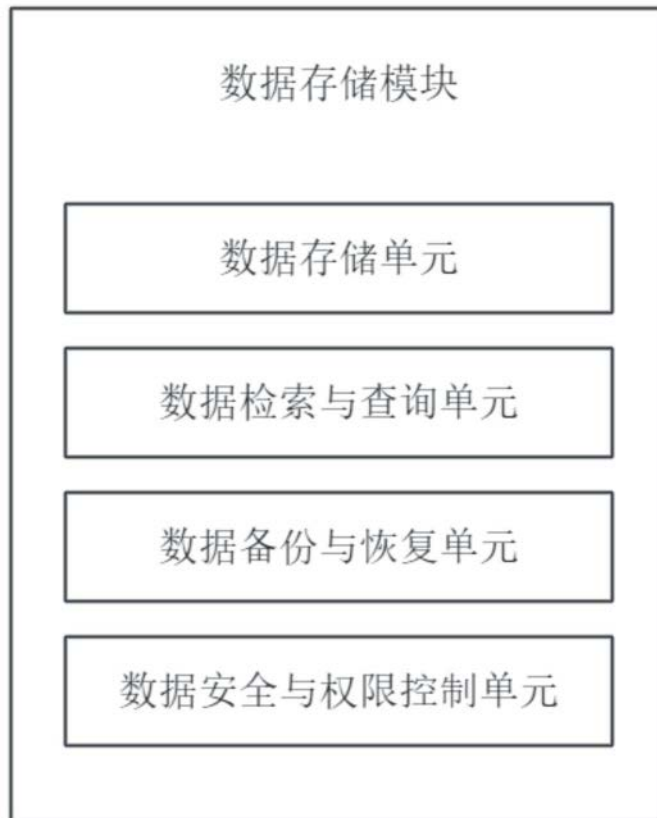


图9