



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 112486147 A

(43) 申请公布日 2021.03.12

(21) 申请号 202011465809.3

(22) 申请日 2020.12.14

(71) 申请人 江西洪都航空工业集团有限责任公司

地址 330095 江西省南昌市南昌高新技术产业开发区航空城

(72) 发明人 涂继亮 黄轶华 王彦晓 李聆
余洪 余松 张翠青 何钟武

(74) 专利代理机构 南昌新天下专利商标代理有限公司 36115

代理人 王燕

(51) Int. Cl.

G05B 23/02 (2006.01)

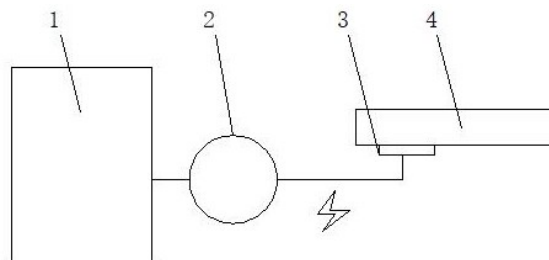
权利要求书2页 说明书5页 附图3页

(54) 发明名称

一种飞机故障检测和维修管理系统及其管理方法

(57) 摘要

本发明公开了一种飞机故障检测和维修管理系统及其管理方法,包括计算设备,所述计算设备通过电路串行连接有控制台,所述控制台通过网络连接有随行设备,所述随行设备通过电路连接有飞机,所述计算设备包括控制器,所述控制器通过电路串行连接有处理模块和备份模块,所述控制器通过电路并行连接有接收模块,所述随行设备包括处理器,所述处理器通过电路并行连接有网络模块、接口模块和显示模块,能够直接对飞机本身进行故障检测和存储,然后传输至计算设备后进行故障调配,方便直接进行维修,同时对故障进行分类,可以有针对性的进行维修,利于查询和后期评估,保证整个阶段的安全精确度,有效提高维修效率,保证飞机安全稳定。



1. 一种飞机故障检测和维修管理系统,包括计算设备(1),其特征在于:所述计算设备(1)通过电路串行连接有控制台(2),所述控制台(2)通过网络连接有随行设备(3),所述随行设备(3)通过电路连接有飞机(4),所述计算设备(1)包括控制器(11),所述控制器(11)通过电路串行连接有处理模块(12)和备份模块(13),所述控制器(11)通过电路并行连接有接收模块(14),所述随行设备(3)包括处理器(21),所述处理器(21)通过电路并行连接有网络模块(22)、接口模块(23)和显示模块(24)。

2. 根据权利要求1所述的一种飞机故障检测和维修管理系统,其特征在于:所述处理模块(12)通过电路串行连接有任务模块(15),所述任务模块(15)通过电路串行连接有分配模块(16)、编制模块(17)和维修模块(18)。

3. 根据权利要求2所述的一种飞机故障检测和维修管理系统,其特征在于:所述维修模块(18)通过电路并行连接于备份模块(13)。

4. 根据权利要求1所述的一种飞机故障检测和维修管理系统,其特征在于:所述处理器(21)通过电路串行连接有检测模块(25),所述检测模块(25)通过电路串行连接有存储模块(26)。

5. 根据权利要求4所述的一种飞机故障检测和维修管理系统,其特征在于:所述检测模块(25)通过电路串行连接有分析模块(27),所述分析模块(27)通过电路串行连接有对比模块(28)和分类模块(29),所述分类模块(29)电连接故障信息输入模块(30),所述故障信息输入模块(30)电连接故障信息显示模块(31),所述故障信息显示模块(32)电连接故障信息提醒模块(32)。

6. 根据权利要求5所述的一种飞机故障检测和维修管理系统,其特征在于:所述分类模块(29)通过电路并行连接于存储模块(26)。

7. 利用权利要求5所述的一种飞机故障检测和维修管理系统的管理方法,其特征在于:包括如下步骤:

S1、处理器(21)通过检测模块(25)对飞机进行故障检测,形成故障信号;

S2、显示模块(24)对故障信号进行显示提醒,存储模块(26)对故障信号进行存储;

S3、分析模块(27)对故障进行分析,然后将分析信号传递至对比模块(28);

S4、对比模块(28)对分析信号进行对比,结合分类模块(29)进行分类,并且和故障信号进行归类存储;

S5、处理器(21)接收分类信号,通过网络模块(22)发送至控制台(2);

S6、控制台(2)将分类信号传输至计算设备(1),控制器(11)通过接收模块(14)接收后输送至处理模块(12);

S7、处理模块(12)根据分类信号的故障类别,通过任务模块(15)和分配模块(16)进行任务分配;

S8、编制模块(17)根据任务分配放置进行编制维修任务卡,并且选派维修人员待命,待飞机返回后进行维修;

S9、维修完毕后将维修流程和结果绘制维修清单,连通维修任务卡信息共同存储至备份模块内,完成维修工作。

8. 根据权利要求7所述的一种飞机故障检测和维修管理系统的管理方法,其特征在于:所述S4步骤中的分类模块(29)包括形成电子故障信号和机械故障信号。

9. 根据权利要求7所述的一种飞机故障检测和维修管理系统的管理方法,其特征在於:所述S8步骤选派维修人员包括最高优先级维修人员和辅助人员。

10. 根据权利要求7所述的一种飞机故障检测和维修管理系统的管理方法,其特征在於:所述S8步骤中飞机返回后进行维修包括如下步骤:

- P1、根据任务维修卡,准备维修工具和替换配件;
- P2、若为电子信号故障,则直接更换电子配件,并且重新匹配系统;
- P3、若为机械故障信号,则获取机械故障结构;
- P4、判断结构维修手册是否包括获取的机械故障维修信息;
- P5、若包括则按照结构维修手册进行维修和更换;
- P6、若不包括,则建立机械故障维修模型,评估合格后进行维修;
- P7、对评估和维修结果进行记录,并形成维修记录卡,完成维修。

一种飞机故障检测和维修管理系统及其管理方法

技术领域

[0001] 本发明涉及飞机故障检测和维修管理技术领域。

背景技术

[0002] 在现在的日常生活和工作中,飞机成为了一种常用的交通和运输工具,而为了保证飞行的安全稳定,需要对飞机进行检测和维修保养。

[0003] 但是飞机作为一种高科技大型设备,现有的故障检测方式一般是在飞机停止后进行故障分析检测,然后再临时分配任务和抽调人员进行维修,这样不仅大大延误了故障检测时间,而且还不利于后续调配管理,容易造成混乱,并且针对多次不同和相同故障,不能够从故障发生到维修完成的整体过程进行记录和管理,也就无法进行查询对比,不利于整体评估飞机性能,影响维护使用的安全性,因此,有必要对现有技术进一步改进。

发明内容

[0004] 本发明的目的是为了解决现有技术中存在的缺点,而提出一种飞机故障检测和维修管理系统及其管理方法。

[0005] 为了实现上述目的,本发明采用了如下技术方案:

一种飞机故障检测和维修管理系统,包括计算设备,所述计算设备通过电路串行连接有控制台,所述控制台通过网络连接有随行设备,所述随行设备通过电路连接有飞机,所述计算设备包括控制器,所述控制器通过电路串行连接有处理模块和备份模块,所述控制器通过电路并行连接有接收模块,所述随行设备包括处理器,所述处理器通过电路并行连接有网络模块、接口模块和显示模块。

[0006] 优选的,所述处理模块通过电路串行连接有任务模块,所述任务模块通过电路串行连接有分配模块、编制模块和维修模块。

[0007] 优选的,所述维修模块通过电路并行连接于备份模块。

[0008] 优选的,所述处理器通过电路串行连接有检测模块,所述检测模块通过电路串行连接有存储模块。

[0009] 优选的,所述检测模块通过电路串行连接有分析模块,所述分析模块通过电路串行连接有对比模块和分类模块,所述分类模块电连接故障信息输入模块,所述故障信息输入模块电连接故障信息显示模块,所述故障信息显示模块电连接故障信息提醒模块,驾驶员对故障问题进行判断,判断后对故障问题进行处理,驾驶员一边寻求额外的帮助,一边与塔台进行沟通,从而对问题进行解决。

[0010] 优选的,所述分类模块通过电路并行连接于存储模块。

[0011] 一种飞机故障检测和维修管理系统的管理方法,包括如下步骤:

- S1、处理器通过检测模块对飞机进行故障检测,形成故障信号;
- S2、显示模块对故障信号进行显示提醒,存储模块对故障信号进行存储;
- S3、分析模块对故障进行分析,然后将分析信号传递至对比模块;

S4、对比模块对分析信号进行对比,结合分类模块进行分类,形成电子故障和机械故障,并且和故障信号进行归类存储;

S5、处理器接收分类信号,通过网络模块发送至控制台;

S6、控制台将分类信号传输至计算设备,控制器通过接收模块接收后输送至处理模块;

S7、处理模块根据分类信号的故障类别,通过任务模块和分配模块进行任务分配;

S8、编制模块根据任务分配放置进行编制维修任务卡,并且选派维修人员待命,待飞机返回后进行维修;

S9、维修完毕后将维修流程和结果绘制维修清单,连通维修任务卡信息共同存储至备份模块内,完成维修工作。

[0012] 优选的,所述S4步骤的分类包括形成电子故障信号和机械故障信号。

[0013] 优选的,所述S8步骤选派维修人员包括最高优先级维修人员和辅助人员。

[0014] 优选的,所述S8步骤的进行维修包括如下步骤:

P1、根据任务维修卡,准备维修工具和替换配件;

P2、若为电子信号故障,则直接更换电子配件,并且重新匹配系统;

P3、若为机械故障信号,则获取机械故障结构;

P4、判断结构维修手册是否包括获取的机械故障维修信息;

P5、若包括则按照结构维修手册进行维修和更换;

P6、若不包括,则建立机械故障维修模型,评估合格后进行维修;

P7、对评估和维修结果进行记录,并形成维修记录卡,完成维修。

[0015] 本发明通过计算设备和控制台连接随行设备,能够直接对飞机本身进行故障检测和存储,然后传输至计算设备后进行故障调配,方便提前做好准备工作,方便直接进行维修,同时对故障进行分类,可以有针对性的进行维修,高效快捷,并且从故障发生和维护的整体流程进行管理和记录,利于查询和后期评估,保证了整个阶段的安全精确度,有效提高维修效率,保证了飞机的安全稳定。

附图说明

[0016] 图1为本发明的流程原理图;

图2为本发明的原理框图;

图3为本发明的随行设备原理框图;

图4为本发明的故障匹配流程框图;

图5为本发明的故障异常单元匹配图。

[0017] 图中:1计算设备、2控制台、3随行设备、4飞机、11控制器、12处理模块、13备份模块、14接收模块、15任务模块、16分配模块、17编制模块、18维修模块、21处理器、22网络模块、23接口模块、24显示模块、25检测模块、26存储模块、27分析模块、28对比模块、29分类模块、30故障信息输入模块、31故障信息显示模块、32故障信息提醒模块。

具体实施方式

[0018] 为了使本发明的目的、技术方案及优点更加清楚明白,以下结合具体实施例,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仅用以解释本发明,并不用于限定本发明。

[0019] 一种飞机故障检测和维修管理系统,包括计算设备1,所述计算设备1通过电路串行连接有控制台2,所述控制台2通过网络连接有随行设备3,所述随行设备3通过电路连接有飞机4,所述计算设备1包括控制器11,所述控制器11通过电路串行连接有处理模块12和备份模块13,所述控制器11通过电路并行连接有接收模块14,所述随行设备3包括处理器21,所述处理器21通过电路并行连接有网络模块22、接口模块23和显示模块24。

[0020] 优选的,所述处理模块12通过电路串行连接有任务模块15,所述任务模块15通过电路串行连接有分配模块16、编制模块17和维修模块18。

[0021] 优选的,所述维修模块18通过电路并行连接于备份模块13。

[0022] 优选的,所述处理器21通过电路串行连接有检测模块25,所述检测模块25通过电路串行连接有存储模块26。

[0023] 优选的,所述检测模块25通过电路串行连接有分析模块27,所述分析模块27通过电路串行连接有对比模块28和分类模块29所述分类模块(29)电连接故障信息输入模块30,所述故障信息输入模块30电连接故障信息显示模块31,所述故障信息显示模块32电连接故障信息提醒模块32。

[0024] 优选的,所述分类模块29通过电路并行连接于存储模块。

[0025] 一种飞机故障检测和维修管理系统的管理方法,包括如下步骤:

S1、处理器通过检测模块对飞机进行故障检测,形成故障信号;

S2、显示模块对故障信号进行显示提醒,存储模块对故障信号进行存储;

S3、分析模块对故障进行分析,然后将分析信号传递至对比模块;

S4、对比模块对分析信号进行对比,结合分类模块进行分类,形成电子故障和机械故障,并且和故障信号进行归类存储;

S5、处理器接收分类信号,通过网络模块发送至控制台;

S6、控制台将分类信号传输至计算设备,控制器通过接收模块接收后输送至处理模块;

S7、处理模块根据分类信号的故障类别,通过任务模块和分配模块进行任务分配;

S8、编制模块根据任务分配放置进行编制维修任务卡,并且选派维修人员待命,待飞机返回后进行维修;

S9、维修完毕后将维修流程和结果绘制维修清单,连通维修任务卡信息共同存储至备份模块内,完成维修工作。

[0026] 优选的,所述S4步骤的分类包括形成电子故障信号和机械故障信号。

[0027] 优选的,所述S8步骤选派维修人员包括最高优先级维修人员和辅助人员。

[0028] 优选的,所述S8步骤的进行维修包括如下步骤:

P1、根据任务维修卡,准备维修工具和替换配件;

P2、若为电子信号故障,则直接更换电子配件,并且重新匹配系统;

P3、若为机械故障信号,则获取机械故障结构;

P4、判断结构维修手册是否包括获取的机械故障维修信息;

P5、若包括则按照结构维修手册进行维修和更换;

P6、若不包括,则建立机械故障维修模型,评估合格后进行维修;

P7、对评估和维修结果进行记录,并形成维修记录卡,完成维修。

[0029] 处理模块可以根据该发生概率进一步得出由于关联部件发生不可保留的故障而导致的航班不正常成本和故障维修成本的权重值,以便计算故障保留成本CK,在一个实施例中,处理模块可以按照下式计算故障保留成本:

$$CK = (CL * P + CEP * P + CMP * P) + (1 * CL - P * CL)$$

其中:

CK表示所述故障保留成本;

CL表示由于保留所述故障导致的飞机运行限制成本;

CEP表示由于不可保留的故障而导致的航班不正常成本;

P表示由发生概率而得出的权重值,在一个实施例中,该权重值等于发生概率;

CMP表示由于不可保留的故障而导致的故障维修成本

例如,假设飞机出现EICAS告警信息CABIN ALT AUTO L,其直接对应于MEL手册中的MEL 21-31-01,即自动客舱压力控制左/右,为MEL手册条件允许的可保留故障;再例如,737-800飞机的MEL36-3预冷器控制活门条目,如果飞机出现此故障,驾驶舱可能有引气系统脱开警告,但必须隔离出脱开原因才能确定能够使用此条目进行故障保留,如果故障不属于可保留的故障,则将其判断为是不可保留的故障。

[0030] 根据上述记载,可以根据飞机的正常数据和检测故障数据进行对比,进而进行分析故障类型,有效解决故障排查和分解难的问题,提高工作效率,而在故障检测分析时,如果异常单元对应于至少一个飞行航段的阶段的第一时间段,则飞机控制器被配置为确定下一状态单元的中心与对应于进入到非异常单元中的第一个时间段的单元的中心之间的绝对差矢量,如果异常单元在连续时间段内保持相同状态,则飞机控制器被配置为确定异常单元的中心与在进入异常单元之前具有对应于故障航段的前兆所处的最后异常单元的状态的单元的中心之间的绝对差矢量,否则,飞机控制器确定故障航段的前兆从其转移的单元的中心与故障航段的前兆转移到其的单元的中心之间的绝对差矢量,其中,如果绝对差矢量的大小高于一个或多个异常单元的绝对差矢量的对应大小的平均值预定标准偏差数,则对应于所述大小的主题专家标识的测试变量被标记为指示故障;

同时在根据故障类型匹配相应的维修人员,检测维修任务类型和时间位置节点时,可以做到预备保障工作的有序化管理以及实际操作的高效化运行,并且,通过根据候选维修人员的任务安排信息等判断其是否满足当前飞机维修任务的时间和地点要求,提高了判断精度,从而提高了维修人员的时间利用率,通过首先确定一个最优的第一维修人员,然后确定与之匹配的其他维修人员,可以更灵活地配置维修人员,最大化地优化资源配置,另外,通过根据维修人员的将被用于当前飞机维修任务的空闲时间段与飞机维修任务的预计花费时间之间的匹配度而对维修人员进行优先级排序,可以实现对维修人员的更加精确的时分复用,进一步提高资源利用率,实现人力的合理配置。

[0031] 本发明提供了一种飞机故障检测和维修管理系统及其管理方法,通过计算设备和控制台连接随行设备,能够直接对飞机本身进行故障检测和存储,然后传输至计算设备后进行故障调配,方便提前做好准备工作,方便直接进行维修,同时对故障进行分类,可以有针对性地进行维修,高效快捷,并且从故障发生和维护的整体流程进行记录,利于查询和后

期评估,保证整个阶段的安全精确度,有效提高维修效率,保证飞机安全稳定。

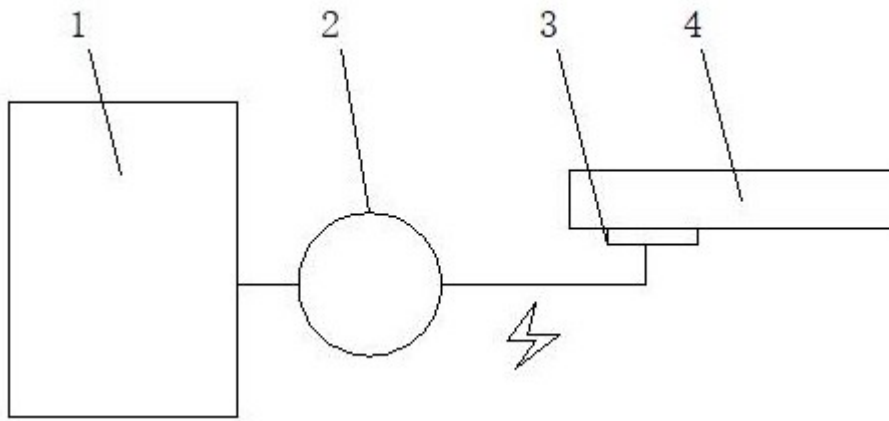


图1

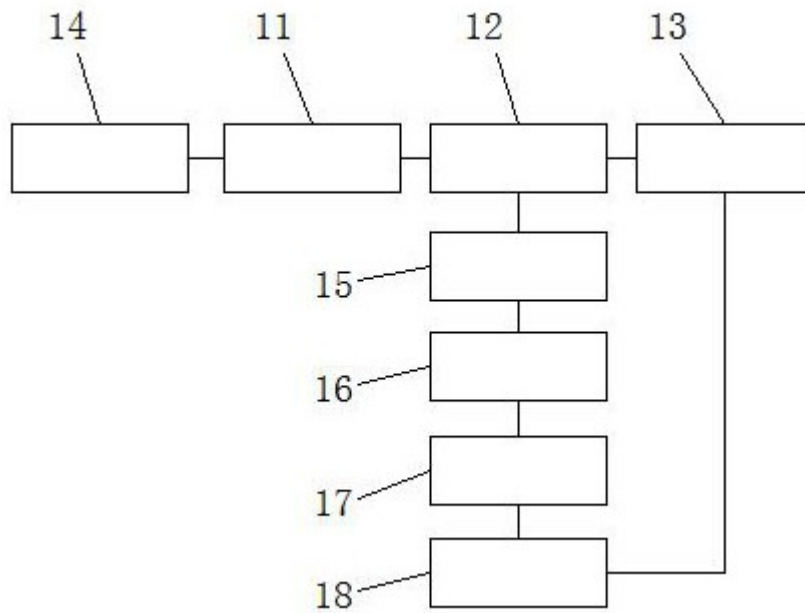


图2

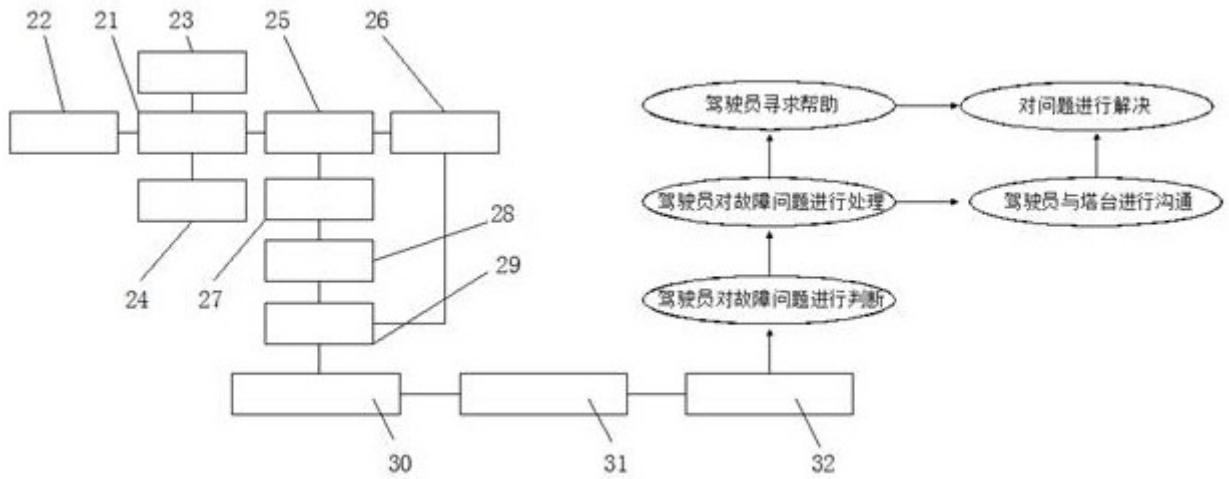


图3

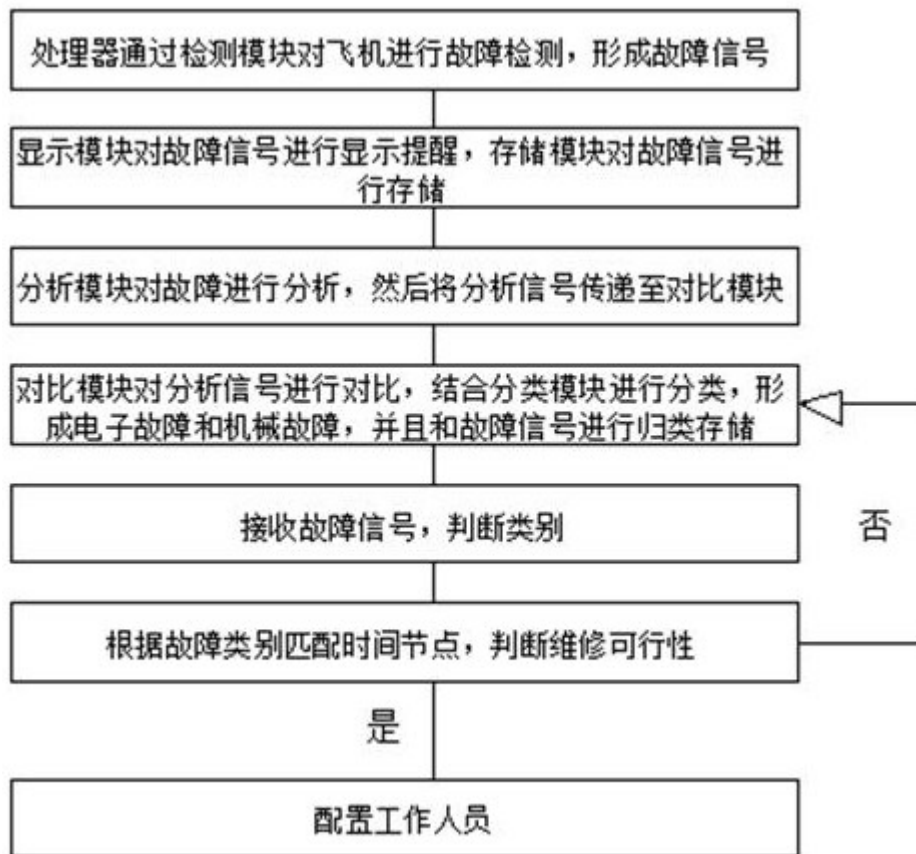


图4

时间节点	正常存储数据	异常单元匹配 变量	变化趋势
1			
2			
.....			

图5