



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 113859529 B

(45) 授权公告日 2023. 04. 14

(21) 申请号 202111167762.7

审查员 张霏霏

(22) 申请日 2021.09.30

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 113859529 A

(43) 申请公布日 2021.12.31

(73) 专利权人 中航通飞华南飞机工业有限公司

地址 519040 广东省珠海市金海中路999号
201B栋

(72) 发明人 沈国丽 丁倩 谷春雨

(74) 专利代理机构 中国航空专利中心 11008

专利代理师 张淑华

(51) Int. Cl.

B64C 35/00 (2006.01)

B64C 13/04 (2006.01)

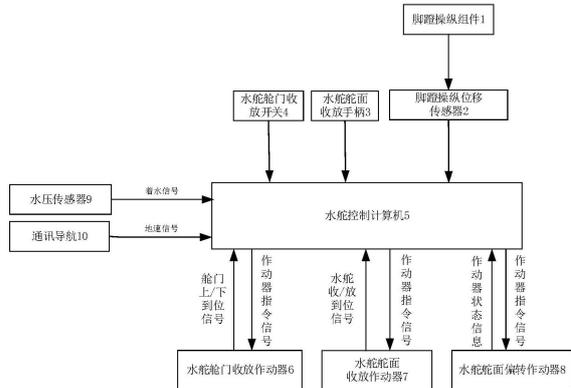
权利要求书2页 说明书4页 附图2页

(54) 发明名称

一种可收放水舵控制系统及控制方法

(57) 摘要

本发明属于飞行控制技术,涉及一种可收放水舵控制系统及控制方法。包括脚踏操纵组件(1)、脚踏操纵位移传感器(2)、水舵舵面收放手柄(3)、水舵舱门收放开关(4)、水舵控制计算机(5)、水舵舱门收放作动器(6)、水舵舵面收放作动器(7)、水舵舵面偏转作动器(8)、水压传感器(9)、通讯导航系统(10)。水舵控制计算机(5)通过采集飞机的状态信息及驾驶员的操纵指令,并经过计算形成可靠的控制指令信号,实现水舵舵面的收放功能以及控制水舵舵面绕转轴左右偏转。当水舵不在中立位置时,水陆两栖飞机在水面起降是危险的,为防止飞行员空中误操作水舵,导致水舵着水前不在中立位置,在飞机准备起飞前将水舵舵面收到水舵舱内,安全着水后再将水舵舵面放下。



1. 一种可收放水舵控制系统,其特征在于,包括脚蹬操纵组件(1)、脚蹬操纵位移传感器(2)、水舵舵面收放手柄(3)、水舵舱门收放开关(4)、水舵控制计算机(5)、水舵舱门收放作动器(6)、水舵舵面收放作动器(7)、水舵舵面偏转作动器(8)、水压传感器(9)、通讯导航系统(10);脚蹬操纵位移传感器(2)、水舵舵面收放手柄(3)、水舵舱门收放开关(4)、水舵舱门收放作动器(6)、水舵舵面收放作动器(7)、水舵舵面偏转作动器(8)、水压传感器(9)、通讯导航系统(10)分别与水舵控制计算机(5)连接,脚蹬操纵组件(1)与脚蹬操纵位移传感器(2)连接;

脚蹬操纵组件(1)是驾驶员操纵器件,提供控制水舵舵面偏转的人机接口;

脚蹬操纵位移传感器(2)用于采集脚操纵组件位移信号;

水舵舵面收放手柄(3)是驾驶员控制水舵舵面收起放下的操纵装置;

水舵舱门收放开关(4)是驾驶员控制水舵舱门开启关闭的开关;

水舵控制计算机(5)是可收放水舵控制系统的核心设备,用于采集飞机的状态信息及驾驶员的操纵指令,并经过计算形成可靠的控制指令信号,控制全系统安全有效运转;

水舵舱门收放作动器(6)接收水舵控制计算机(5)生成的水舵舱门开关控制指令,驱动水舵舱门的开启和关闭,并可将舱门锁定在“开到位”位置;

水舵舵面收放作动器(7)接收水舵控制计算机(5)生成的水舵舵面收放控制指令,驱动水舵舵面收起和放下,并可在水舵舵面下放到位之后将其锁定在“放到位”位置;

水舵舵面偏转作动器(8)是水舵舵面左右偏转的驱动装置,用于执行水舵控制计算机(5)生成的舵偏控制指令,按需驱动操纵面偏转,实现飞机水面方向控制;

水压传感器(9)用于提供飞机着水信号,作为水舵控制计算机(5)判断水舵舱门可打开的依据;

通讯导航系统(10)向水舵控制计算机(5)提供的有效的地速信号,对水舵舵面偏转范围进行限制。

2. 如权利要求1所述的可收放水舵控制系统,其特征在于,脚蹬操纵位移传感器(2)选择2-4余度传感器。

3. 如权利要求1所述的可收放水舵控制系统,其特征在于,水舵舵面偏转作动器(8)根据作动器可靠性指标选择主备作动器切换模式。

4. 如权利要求1所述的可收放水舵控制系统,其特征在于,水舵舱门收放作动器(6)、水舵舵面收放作动器(7)带有自锁功能。

5. 如权利要求1所述的可收放水舵控制系统,其特征在于,水舵控制计算机(5)采用2×2余度系统。

6. 一种可收放水舵控制方法,其用于控制如权利要求1-5任意一项所述的可收放水舵控制系统,其特征在于,水舵控制计算机(5)通过接收水舵舱门收放开关(4)的开关指令,并结合水压传感器(9)提供的着水信号产生控制指令,驱动水舵舱门收放作动器(6)控制水舵舱门的收/放并可将舱门锁定在“开到位”位置;当水舵控制计算机(5)同时接收到水舵收放手柄(3)提供的下放水舵舵面信号与水舵舱门“开到位”锁定信号,水舵舵面收放作动器(7)驱动水舵舵面放下,并可在水舵舵面下放到位之后将其锁定在“放到位”位置;当水舵控制计算机(5)接收到通讯导航系统(10)提供的地速信号及水舵舵面“放到位”信号,驾驶员可通过操纵脚蹬操纵组件(1),由脚蹬操纵位移传感器(2)提供脚蹬位移信号给水舵控制计算

机(5),经水舵控制计算机(5)计算向水舵舵面偏转作动器(8)发出驱动指令,控制水舵舵面绕转轴左右偏转。

7.如权利要求6所述的可收放水舵控制方法,其特征在于,当水舵左右偏转控制功能失效时,可利用方向舵和发动机差动实现飞机水面方向控制。

8.如权利要求6所述的可收放水舵控制方法,其特征在于,当水舵不在中立位置时,水陆两栖飞机在水面起降是危险的,为防止飞行员空中误操作水舵,导致水舵着水前不在中立位置,水舵舵面收放作动器(7)控制水舵舵面收放,使飞机在水上起飞前,将水舵舵面收到水舵舱内。

9.如权利要求6所述的可收放水舵控制方法,其特征在于,当水陆两栖飞机到达水面起飞滑跑位置,准备水面起飞,驾驶员可通过水舵舵面收放手柄(3)及水舵舱门收放开关(4)将水舵收入水舵舱内。

一种可收放水舵控制系统及控制方法

技术领域

[0001] 本发明属于飞行控制系技术领域,涉及一种可收放水舵控制系统及控制方法,用于实现水陆两栖飞机水面地速滑行时的方向控制。

背景技术

[0002] 水舵用于水陆两栖飞机在水面地速滑行时,控制飞机的水面方向。

[0003] 当水舵左右偏转控制功能失效时,可利用方向舵和发动机差动实现飞机水面方向控制,但当水舵不在中立位置时,水陆两栖飞机在水面起降是危险的。

[0004] 因此,为防止飞行员空中误操作水舵,导致水舵着水前不在中立位置,需增加水舵收放控制功能,使飞机在离开水面后,将水舵舵面收到水舵舱内,安全着水后再将水舵舵面放下。

发明内容

[0005] 本发明的目的:为解决上述问题设计一种可收放水舵控制系统。

[0006] 本发明的技术方案:一种可收放水舵控制系统,该系统由脚蹬操纵组件1、脚蹬操纵位移传感器2、水舵舵面收放手柄3、水舵舱门收放开关4、水舵控制计算机5、水舵舱门收放作动器6、水舵舵面收放作动器7、水舵舵面偏转作动器8、水压传感器9、通讯导航系统10组成;脚蹬操纵位移传感器2、水舵舵面收放手柄3、水舵舱门收放开关4、水舵舱门收放作动器6、水舵舵面收放作动器7、水舵舵面偏转作动器8、水压传感器9、通讯导航系统10分别与水舵控制计算机5连接,脚蹬操纵组件1与脚蹬操纵位移传感器2连接。

[0007] 脚蹬操纵组件1是驾驶员操纵器件,提供控制水舵舵面偏转的人机接口。

[0008] 脚蹬操纵位移传感器2用于采集脚操纵组件位移信号。

[0009] 水舵舵面收放手柄3是驾驶员控制水舵舵面收起放下的操纵装置。

[0010] 水舵舱门收放开关4是驾驶员控制水舵舱门开启关闭的开关。

[0011] 水舵控制计算机5是可收放水舵控制系统的核心设备,用于采集飞机的状态信息及驾驶员的操纵指令,并经过计算形成可靠的控制指令信号,控制全系统安全有效运转。

[0012] 水舵舱门收放作动器6接收水舵控制计算机5生成的水舵舱门开关控制指令,驱动水舵舱门的开启和关闭,并可将舱门锁定在“开到位”位置。

[0013] 水舵舵面收放作动器7接收水舵控制计算机5生成的水舵舵面收放控制指令,驱动水舵舵面收起和放下,并可在水舵舵面下放到位之后将其锁定在“放到位”位置。

[0014] 水舵舵面偏转作动器8是水舵舵面左右偏转的驱动装置,用于执行水舵计算机5生成的舵偏控制指令,按需驱动操纵面偏转,实现飞机水面方向控制。

[0015] 水压传感器9用于提供飞机着水信号,作为水舵控制计算机5判断水舵舱门可打开的依据。

[0016] 通讯导航系统10向水舵控制计算机5提供的有效的地速信号,对水舵舵面偏转范围进行限制。

- [0017] 脚踏操纵位移传感器2选择2-4余度传感器。
- [0018] 水舵舵面偏转作动器8根据作动器可靠性指标选择主备作动器切换模式。
- [0019] 水舵舱门收放作动器6、水舵舵面收放作动器7带有自锁功能。
- [0020] 水舵控制计算机5采用2×2余度系统。
- [0021] 一种可收放水舵控制系统及控制方法,水舵控制计算机5通过接收水舵舱门收放开关4的开关指令,并结合水压传感器9提供的着水信号产生控制指令,驱动水舵舱门收放作动器6控制水舵舱门的收/放并可将舱门锁定在“开到位”位置;当水舵控制计算机5同时接收到水舵收放手柄3提供的下放水舵舵面信号与水舵舱门“开到位”锁定信号,水舵舵面收放作动器6驱动水舵舵面放下,并可在水舵舵面下放到位之后将其锁定在“放到位”位置;当水舵控制计算机5接收到通讯导航系统10提供的地速信号及水舵舵面“放到位”信号,驾驶员可通过操纵脚踏操纵组件1,由脚踏操纵位移传感器2提供脚踏位移信号给水舵控制计算机5,经水舵控制计算机5计算向水舵舵面偏转作动器8发出驱动指令,控制水舵舵面绕转轴左右偏转。
- [0022] 当水舵左右偏转控制功能失效时,可利用方向舵和发动机差动实现飞机水面方向控制。
- [0023] 当水舵不在中立位置时,水陆两栖飞机在水面起降是危险的,为防止飞行员空中误操作水舵,导致水舵着水前不在中立位置,利用水舵舵面收放作动器7控制水舵舵面收放,使飞机在水上起飞前,将水舵舵面收到水舵舱内。
- [0024] 当水陆两栖飞机到达水面起飞滑跑位置,准备水面起飞,驾驶员可通过水舵舵面收放手柄3及水舵舱门收放开关4将水舵收入水舵舱内。
- [0025] 本发明的有益效果:本发明通过设计,提供一种可以收放水舵控制系统控制方案,最大限度地避免了水舵在水面起降阶段可能出现的舵面不在中立位置的危险,大大增加了水舵控制系统的可靠性。

附图说明

- [0026] 图1是本发明提供的可收放水舵控制系统的结构图。
- [0027] 图2是本发明提供的可收放水舵控制系统的控制流程图。

具体实施方式

[0028] 下面将结合本发明附图和实施例,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例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其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0029] 图1示出了本发明实施例提供的可收放水舵控制系统的结构图,如图1所示,所述系统包括:脚踏操纵组件1、脚踏操纵位移传感器2、水舵舵面收放手柄3、水舵舱门收放开关4、水舵控制计算机5、水舵舱门收放作动器6、水舵舵面收放作动器7、水舵舵面偏转作动器8、水压传感器9、通讯导航系统10。

[0030] 脚踏操纵组件1是驾驶员操纵器件,提供控制水舵舵面偏转的人机接口。

[0031] 脚踏操纵位移传感器2用于采集脚操纵组件位移信号。水舵控制计算机5根据脚踏

操纵位移传感器2的信号生成水舵舵面偏转的控制指令。

[0032] 水舵舵面收放手柄3是驾驶员控制水舵舵面收起放下的操纵装置,水舵控制计算机5根据水舵舵面收放手柄3的档位信号生成水舵舵面收放的控制指令。

[0033] 水舵舱门收放开关4是驾驶员控制水舵舱门开启关闭的开关,水舵控制计算机5根据水舵舱门收放开关4的档位信号生成水舵舱门开关的控制指令。

[0034] 水舵控制计算机5是可收放水舵控制系统的核心设备,用于采集飞机的状态信息及驾驶员的操纵指令,并经过计算形成可靠的控制指令信号,控制全系统安全有效运转。

[0035] 水舵舱门收放作动器6接收水舵控制计算机5生成的水舵舱门开关控制指令,驱动水舵舱门的开启和关闭,并可将舱门锁定在“开到位”位置。

[0036] 水舵舵面收放作动器7接收水舵控制计算机5生成的水舵舵面收放控制指令,驱动水舵舵面收起和放下,并可在水舵舵面下放到位之后将其锁定在“放到位”位置。

[0037] 水舵舵面偏转作动器8是水舵舵面左右偏转的驱动装置,用于执行水舵计算机5生成的舵偏控制指令,按需驱动操纵面偏转,实现飞机水面方向控制。

[0038] 水压传感器9用于提供飞机着水信号,作为水舵控制计算机5判断水舵舱门可打开的依据。

[0039] 图2示出了本发明实施例提供的可收放水舵控制系统实现水舵舵面控制的流程图,具体实施如下。

[0040] 当水陆两栖飞机水面着水,并且飞行速度下降到某一个速度门限(该速度门限根据各型号飞机的具体情况确定)后,驾驶员判断需要通过水舵舵面增强飞机水面地速滑行时的方向控制。

[0041] 驾驶员将水舵舱门收放开关4拨动到“开”档位,水舵控制计算机5结合水压传感器9提供的飞机着水信号,向水舵舱门收放作动器6发出打开水舵舱门的控制指令。水舵舱门收放作动器6接收到打开水舵舱门控制指令,驱动水舵舱门的开启,在开启动作完成后水舵舱门收放作动器6将舱门锁定在“开到位”位置并向水舵控制计算机5提供位置反馈信号。

[0042] 驾驶员将水舵舵面收放手柄3拨动到“放下”档位,水舵控制计算机5结合水舵舱门收放作动器6反馈的舱门“开到位”锁定信号,向水舵舵面收放作动器7发出下放水舵舵面的控制指令。水舵舵面收放作动器7接收到下放水舵舵面的控制指令,驱动水舵舵面的放下,在下放动作完成后水舵舵面收放作动器7将水舵舵面锁定在“放到位”位置并向水舵控制计算机5提供位置反馈信号。

[0043] 驾驶员可通过操纵脚蹬操纵组件1,经由脚蹬操纵位移传感器2提供脚蹬位移信号给水舵控制计算机5,水舵控制计算机5结合通讯导航系统10提供的地速信号及水舵舵面“放到位”锁定信号经计算向水舵舵面偏转作动器8发出驱动指令,控制水舵舵面绕转轴左右偏转,并对不同地速下的舵面偏度进行限制。

[0044] 当水舵左右偏转控制功能失效时,可利用方向舵和发动机差动实现飞机水面方向控制。

[0045] 当水舵不在中立位置时,水陆两栖飞机在水面起降是危险的,为防止飞行员空中误操作水舵,导致水舵着水前不在中立位置,水舵舵面收放作动器7控制水舵舵面收放,使飞机在水上起飞前,将水舵舵面收到水舵舱内。

[0046] 当水陆两栖飞机到达水面起飞滑跑位置,准备水面起飞,驾驶员可通过水舵舵面

收放手柄3及水舵舱门收放开关4将水舵收入水舵舱内。

[0047] 上述的实施例中,还可通过作动器可靠性指标增加作动器,选择主备作动器切换模式及选择2-4余度传感器的备份来增加系统的可靠性。水舵舱门收放作动器6、水舵舵面收放作动器7带有自锁功能。水舵控制计算机5采用2×2余度系统。

[0048] 以上所述仅为本发明的优选实施例,并不用于限制本发明,对于本领域技术人员而言,本发明可以有各种改动和变化。凡在本发明的精神和原理之内所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

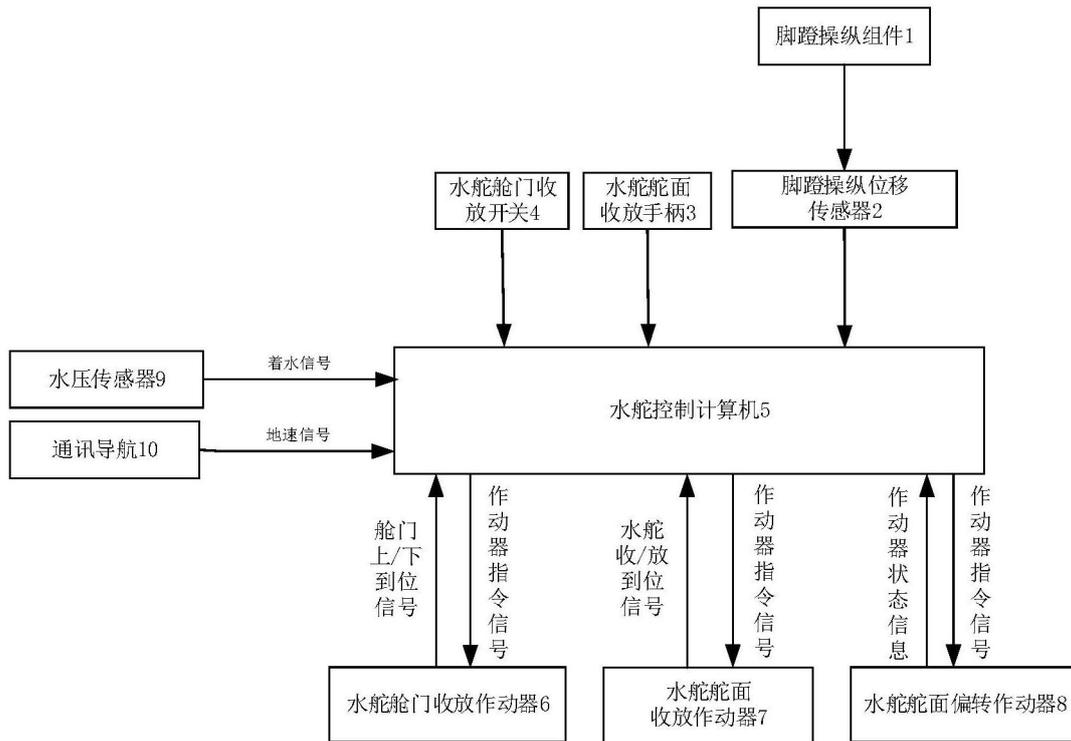


图1

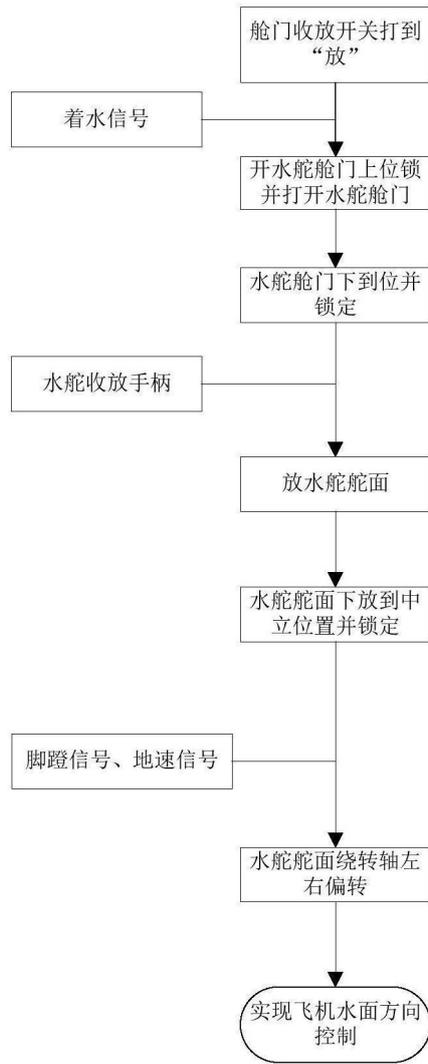


图2