



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102700534 A

(43) 申请公布日 2012. 10. 03

(21) 申请号 201210176318. 6

(22) 申请日 2012. 05. 31

(71) 申请人 西北工业大学

地址 710072 陕西省西安市友谊西路 127 号

(72) 发明人 周素莹 戴志勇 林辉 齐蓉

李兵强

(74) 专利代理机构 西北工业大学专利中心

61204

代理人 顾潮琪

(51) Int. Cl.

B60T 8/34 (2006. 01)

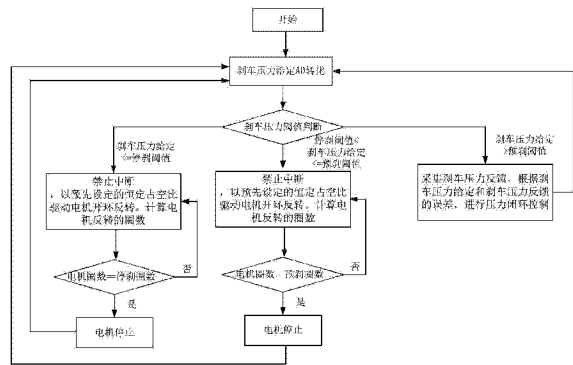
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 1 页

(54) 发明名称

一种飞机电刹车驱动控制方法

(57) 摘要

本发明公开了一种飞机电刹车驱动控制方法,将刹车压力给定与停刹阈值和预刹阈值相比,若刹车压力给定小于等于停刹阈值,驱动电机开环反转,到达停刹位置后停止电机转动;若刹车压力给定大于停刹阈值,且小于等于预刹阈值,驱动电机开环反转,到达预刹位置后停止电机转动;若刹车压力给定大于预刹阈值,根据刹车压力给定和刹车压力反馈进行压力闭环控制,从而控制电机,完成压力反馈跟随压力给定。本发明能够满足飞机全电刹车要求,对刹车控制中不同的状态进行分解控制,避免刹车控制中的抱死现象和空行程的出现,增加了刹车效率。



1. 一种飞机电刹车驱动控制方法,其特征在于包括下述步骤:

第一步:将刹车压力给定进行AD转化;

第二步:将转化后的刹车压力给定与预先设定的停刹阈值和预刹阈值相比,若刹车压力给定小于等于停刹阈值,进入第三步;若刹车压力给定大于停刹阈值,且小于等于预刹阈值,进入第五步;若刹车压力给定大于预刹阈值,进入第七步;

第三步:禁止系统中断,以预先设定的恒定占空比驱动电机开环反转,同时计算电机反转的圈数;

第四步:若电机反转的圈数等于到达预先设定的停刹位置所需要转过的圈数,停止电机转动,返回第一步,否则返回第三步;

第五步:禁止系统中断,以预先设定的恒定占空比驱动电机开环反转,同时计算电机反转的圈数;

第六步:若电机反转的圈数等于到达预先设定的预刹位置所需要转过的圈数,停止电机转动,返回第一步,否则返回第五步;

第七步:采集刹车压力反馈,根据刹车压力给定和刹车压力反馈的误差,进行压力闭环控制,从而控制电机,完成压力反馈跟随压力给定;进入第一步。

2. 根据权利要求1所述的飞机电刹车驱动控制方法,其特征在于:所述的停刹阈值小于预刹阈值。

3. 根据权利要求1所述的飞机电刹车驱动控制方法,其特征在于:停刹位置是指刹车盘与刹车做动器有5mm~15mm的距离。

4. 根据权利要求1所述的飞机电刹车驱动控制方法,其特征在于:预刹位置是指刹车盘与刹车做动器有0mm~5mm的距离。

一种飞机电刹车驱动控制方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种刹车驱动控制方法。

背景技术

[0002] 飞机刹车系统是飞机上具有相对独立功能的子系统,其作用是承载飞机的静态重量、动态冲击载荷以及吸收飞机着陆时的动能,实现飞机的起飞、着陆、滑行、转弯的制动和控制。飞机刹车系统的性能直接影响到飞机的升空、安全返航和快速反应,进而影响飞机的整体性能。

[0003] 飞机刹车系统一直使用液压装置,从机械防滑刹车系统、电子防滑刹车系统到数字防滑刹车系统,刹车效率不断提高。但面对进一步提高系统的安全性、可靠性及可维护性的要求,对液压刹车系统而言,目前有着难于逾越的障碍。电刹车系统的出现,为解决这些问题开辟了一个新领域,它彻底改变了液压刹车的操纵形式,实现了电子控制全电刹车的新模式。

[0004] 电刹车系统中驱动控制器的功能是通过控制电机的转速和转向,来改变电机产生的力矩,力矩通过减速器与滚珠丝杠施加到受刹机轮上,从而达到刹车的效果。机轮所受的压力通过压力传感器反馈回驱动器,实现压力的闭环控制。

[0005] 目前刹车的驱动控制器有液压刹车和全电刹车两种。

[0006] 专利号为 US6250724B1 的《Brake hydraulic controller》涉及到的是液压刹车系统,并未提及全电刹车。全电刹车相比液压刹车有以下优点:电作动机构取代液压作动机构,避免液压油泄漏、燃烧的危险,提高了安全性,同时减轻了飞机的重量;增加刹车力矩反馈控制,显著改善防滑性能,延长轮胎和刹车装置的使用寿命;系统的模块化和实时检测功能使飞机更易于维修,提高飞机的生存能力;电刹车系统的刹车作动频率高于液压刹车系统的刹车作动频率,刹车效率也高于液压刹车系统的刹车效率。

[0007] 公开号为 101365893 的专利《电动制动装置》中描述了电动刹车的制动装置,并未对如何控制刹车装置及进行详细讨论。发表在期刊《计算机测量与控制》2010 年第 2 期上的文章《飞机全电刹车驱动器设计与关键技术研究》给出了全电刹车驱动器的原理和结构,在一定程度上能够满足全电刹车系统的要求。但未对刹车的几个阶段进行详细的分解控制分析,没有给出不同阶段的控制方案,导致同行业的普通技术人员不能完全再现该发明创造并达到期望的技术效果。

发明内容

[0008] 为了满足全电刹车的需要,克服传统飞机液压刹车的不足,本发明提供一种飞机电刹车驱动控制方法,能够满足飞机全电刹车要求,对刹车控制中不同的状态进行分解控制,避免刹车控制中的抱死现象和空行程的出现,增加了刹车效率。

[0009] 本发明解决其技术问题所采用的技术方案是:

[0010] 第一步:将刹车压力给定进行 AD 转化。进入第二步。

[0011] 第二步:将转化后的刹车压力给定与预先设定的停刹阈值和预刹阈值相比,若刹车压力给定小于等于停刹阈值,进入第三步。若刹车压力给定大于停刹阈值,且小于等于预刹阈值,进入第五步。若刹车压力给定大于预刹阈值,进入第七步。

[0012] 第三步:禁止系统中断,以预先设定的恒定占空比驱动电机开环反转,同时计算电机反转的圈数,进入第四步。

[0013] 第四步:若电机反转的圈数等于到达预先设定的停刹位置所需要转过的圈数,停止电机转动,返回第一步,否则返回第三步。

[0014] 第五步:禁止系统中断,以预先设定的恒定占空比驱动电机开环反转,同时计算电机反转的圈数,进入第六步。

[0015] 第六步:若电机反转的圈数等于到达预先设定的预刹位置所需要转过的圈数,停止电机转动,返回第一步,否则返回第五步。

[0016] 第七步:采集刹车压力反馈,根据刹车压力给定和刹车压力反馈的误差,进行压力闭环控制,从而控制电机,完成压力反馈跟随压力给定。进入第一步。

[0017] 所述的停刹阈值小于预刹阈值。

[0018] 所述的停刹位置是指刹车盘与刹车做动器有 5mm~15mm 的距离。

[0019] 所述的预刹位置是指刹车盘与刹车做动器有 0mm~5mm 的距离。

[0020] 本发明的有益效果是:1)避免了在解除抱死过程中,电机反转出力过大而损坏机构的故障,2)预刹位置为刹车盘与刹车做动器刚刚脱离接触,通过增加预刹位置,避免了刹车过程中出现空行程,增加了刹车效率。3)停刹位置为刹车盘与刹车做动器有足够的距离,通过增加停刹位置,确保电机完全离开刹车盘,避免因干扰引入的误动作。

附图说明

[0021] 图 1 为飞机电刹车驱动控制方法流程图。

具体实施方式

[0022] 本发明包括以下步骤:

[0023] 第一步:将刹车压力给定进行 AD 转化。进入第二步。

[0024] 第二步:将转化后的刹车压力给定与预先设定的停刹阈值和预刹阈值相比,若刹车压力给定小于等于停刹阈值,进入第三步。若刹车压力给定大于停刹阈值,且小于等于预刹阈值,进入第五步。若刹车压力给定大于预刹阈值,进入第七步。

[0025] 第三步:禁止系统中断,以预先设定的恒定占空比(0%~100%)驱动电机开环反转,同时计算电机反转的圈数,进入第四步。

[0026] 第四步:若电机反转的圈数等于到达预先设定的停刹位置所需要转过的圈数,停止电机转动,返回第一步,否则返回第三步。

[0027] 所述的停刹位置为刹车盘与刹车做动器有 5mm~15mm 的距离。

[0028] 第五步:禁止系统中断,以预先设定的恒定占空比(0%~100%)驱动电机开环反转,同时计算电机反转的圈数,进入第六步。

[0029] 第六步:若电机反转的圈数等于到达预先设定的预刹位置所需要转过的圈数,停止电机转动,返回第一步,否则返回第五步。

[0030] 所述的预刹位置为刹车盘与刹车做动器有 0mm~5mm 的距离。

[0031] 第七步 :采集刹车压力反馈,根据刹车压力给定和刹车压力反馈的误差,进行压力闭环控制(如压力闭环 PID 控制)。从而控制电机,完成压力反馈跟随压力给定。进入第一步。

[0032] 所述的停刹阈值小于预刹阈值。

[0033] 下面结合附图和实施例对本发明进一步说明。

[0034] 如图 1 所示,是飞机电刹车驱动控制方法整体结构图。第一步 :将刹车压力给定进行 AD 转化(在本样机中,压力给定为 0 ~ 40mA)。进入第二步。

[0035] 第二步 :将转化后的刹车压力给定与预先设定的停刹阈值、预刹阈值(在本样机中,停刹阈值为 4mA,预刹阈值为 10mA)相比,若刹车压力给定小于等于停刹阈值,进入第三步。若刹车压力给定大于停刹阈值,且小于等于预刹阈值,进入第五步。若刹车压力给定大于预刹阈值,进入第七步。

[0036] 第三步 :禁止系统中断,以预先设定的恒定占空比(在本样机中,占空比为 20%)驱动电机开环反转。同时计算电机反转的圈数,进入第四步。

[0037] 第四步 :若电机反转的圈数等于到达预先设定的停刹位置所需要转过的圈数(在本样机中,到达停刹位置所需要转过的圈数为 20 圈),停止电机转动。进入第一步。否则进入第三步。

[0038] 第五步 :禁止系统中断,以预先设定的恒定占空比(在本样机中,占空比为 20%)驱动电机开环反转。同时计算电机反转的圈数,进入第六步。

[0039] 第六步 :若电机反转的圈数等于到达预先设定的预刹位置所需要转过的圈数(在本样机中,到达预刹位置所需要转过的圈数为 10 圈),停止电机转动。进入第一步。否则进入第五步。

[0040] 第七步 :采集刹车压力反馈,根据刹车压力给定和刹车压力反馈的误差,进行压力闭环 PID 控制。从而控制电机,完成压力反馈跟随压力给定。进入第一步。

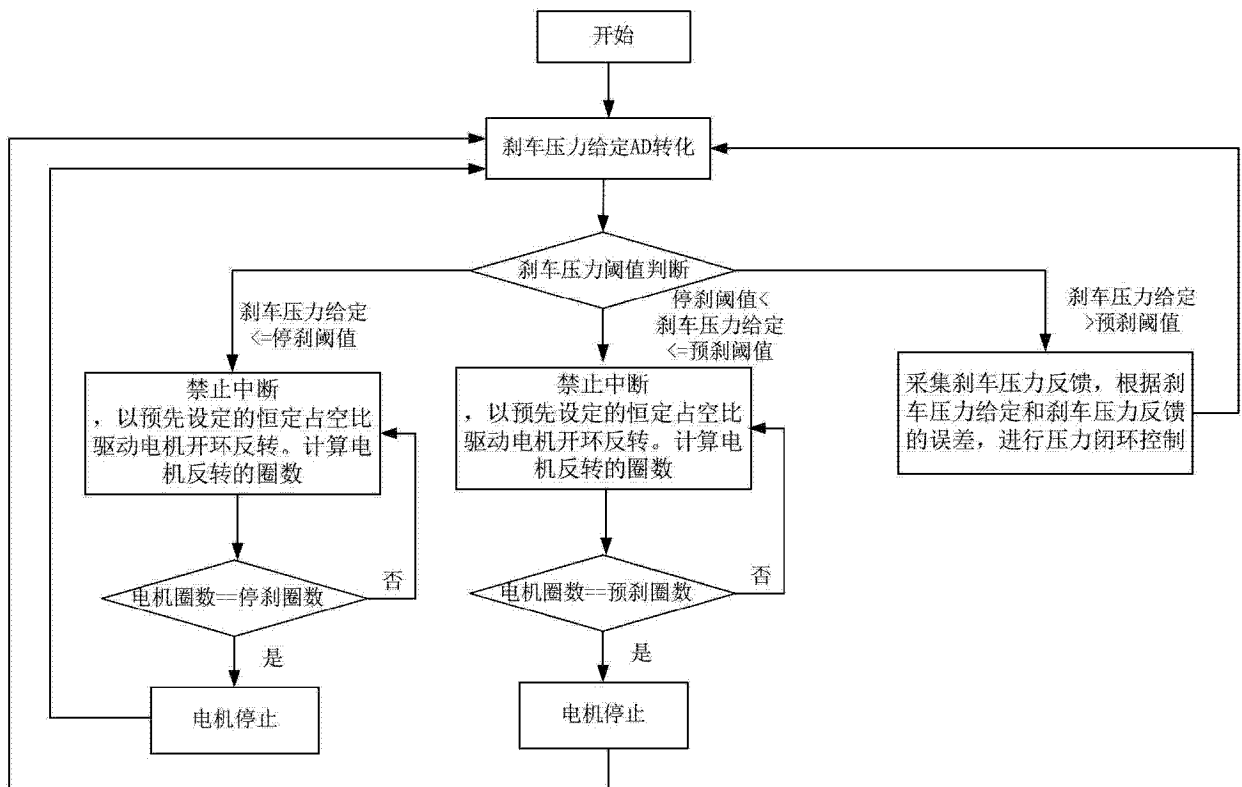


图 1