

登机门是飞机结构重要组成部分,也是飞机设计中的难点。国内各大民航均配置了登机门训练器,以模拟真实飞机舱门操作。本文论述了波音 767 飞机舱门训练器的设计及操作。

波音 767 飞机主登机门训练器设计

Design of B767 Aircraft Entry Door Simulator

◎王哲 / 西安飞机设计研究所

按民航总局的规定,对飞行员和乘务员除完成上岗前的培训外,每年必须完成一定时间的训练。乘务员的主要操作培训之一是训练开启飞机舱门。如果完全依靠真实飞机训练,来完成大量的培训任务,一是客观条件不允许,二是花费太大,为解决这一矛盾,一种新的训练方法——舱门模拟器应运而生。

在航线上,乘务员的主要工作之一是在飞机到达和离场时开启和关闭舱门,以保证飞行安全;以及在各种应急情况下,准确、快速地打开舱门,最大程度地节省时间。模拟器要模拟真实飞机舱门开启步骤,以达到仿真的效果。真实飞机的舱门比较复杂,为降低成本,在满足其功能的情况下,可进行结构简化。

舱门模拟训练器概述

波音 767-1L 舱门训练器外形尺寸为 3360mm(长)×2510mm(宽)×3200mm(高),固定在 4.32m 高的框架上,舱门为向内收向上打开的滑轨式舱门。舱门下部两侧安装两个滚轮,可沿固定在门框结构上的两条滑轨上下滚动,舱门上部有一个与舱门用铰链连接的拖架,拖架上装有四个滚轮,可沿固定在舱体上部结构上的两条滑轨上下滚动。

舱门设有锁机构,可使关闭的舱门锁定在关闭位置或打开位置。

滑梯释放机构可使滑梯处于“应急/非应急”状态时,在打开舱门的同时,模拟滑梯充气打开,滑梯挂在舱门下侧。

在正常情况下打开舱门时,必须首先使滑梯处于“非应急”状态。

内外手柄机构,除满足对锁机构和滑梯释放机构的控制作用外,各功能构件间还要满足联动、分离等功能,内手柄轴上装有缓冲器及故障模拟器控制摇臂。

舱门具有电操作功能,在乘务控制面板和外手柄收入盒内分别设置了启闭控制开关,可以从机内和机外实现舱门启闭的电动操作。内部逻辑电路可自动控制舱门到位,自动实现上位锁解除等功能。

舱门训练器主要由舱体(包括侧壁、地板、天花板、栏杆、架子、楼梯等)、舱门(包括滑轨、观察窗等)、内部装饰(包括座椅、装饰盒、活动装饰等)、机构(包括手柄机构、上位锁机构、锁机构、应急滑梯释放机构、平衡机构、动力机构、活动内装饰机构、助力器机构、故障模拟等)、电路(包括控制线路、照明系统)等组成。

登机门结构

1. 舱体结构

舱体结构主要由侧壁、地板、天花板、护栏、立柱组成。

侧壁为铝合金铆接结构,蒙皮厚度 2mm,侧壁中间部分有一个 1070mm×1880mm 的门洞,横向为环框,纵向有长桁,顶部边缘是一根大梁。

地板由面板和骨架组成,面板为层

板,上铺地毯,骨架采用角钢焊接而成,四周为槽钢对角焊,横向布置整体的等边角钢,纵向布置了分段焊的等边角钢,与柱子焊接。天花板结构也采用骨架面板结构,面板为纸蜂窝板。除侧壁、楼梯出入口外,另三边为不锈钢管焊接栏杆,在靠近舱体对称线边竖有四根立柱,外包不锈钢管,用以支持侧壁、天花板及护栏。为了便于运输,侧体进行分段对接安装。此外,两条侧滑轨安装在舱门两侧,两个相距离 1250mm 的框腹板上,两条上滑轨安装在舱体顶部的短梁上。

2. 舱门

舱门由蒙皮及纵横构件组成,蒙皮采用厚 2mm 铝板,纵横构件为铝合金挤压型材或钣金件,舱门中部距地板 1275mm 处有一直径为 150mm 的观察窗,透明件为航空有机玻璃。

舱门下端内侧两边对称安装两个系结棒挂架,下侧两端还对称安装两个导轮和钢索联接器。

舱门上部正中有一导轮和牵引接头,用螺栓连接在舱门上。

舱门内装饰通过铝合金铆接支架,角片连接在舱门结构上,手动开关门时,辅助把手上的力主要通过铆接支架传递到舱门结构上。

操作

舱门的操作方法与真实飞机一样,并有可选择的故障状态。正常开、关门时,滑梯系留杆挂于舱门内壁滑梯鼓包

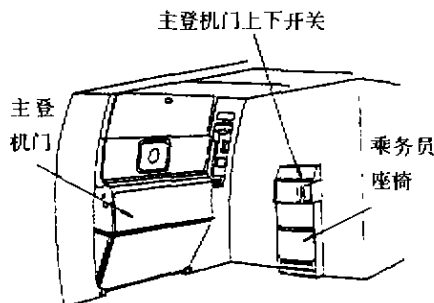


图1 主登机门

下。

1. 手动

正常情况,从机内开门:1) 扳动内活门,使滑梯处于“非应急”位置;2) 扳动内手柄,解除锁机构,使舱门内收,天花板上翘;3) 抓住滑梯包上的把手,将舱门举至上位锁锁定。

正常情况,从机内关门:1) 左手将舱门向上托,右手压下上位锁,释放按钮,待上位锁解除,向下拉舱门,直至打开舱门时的开锁位置;2) 向下扳内手柄,使舱门锁机构锁定;3) 一手压下活门释放按钮,另一支手将内活门推至“应急”位置。

正常情况,从机外开门:1) 按外活门,解除滑梯“应急”状态,外手柄弹出,手柄收入盒;2) 扳动外手柄,解除锁机构,使舱门内收,天花板上翘;3) 抓住舱门底部向上举至上位锁锁定位置,直至舱门打开,上位锁锁定。

2. 电动

正常情况,从机内开门:1) 扳动内活门,使滑杆处于“非应急”位置;2) 扳动内手柄,解除锁机构,使舱门内收、天花板上翘;3) 按下乘务员座椅上方 UP 开关,直至舱门打开,上位锁锁定。

正常情况,从机内关门:1) 按乘务员座椅上方 DOWN 开关,舱门内上运动微小距离,上位锁解除,内部控制电机自动换向,舱门向下运动至舱门开锁位置,电机自动关闭;2) 向下扳内手柄,使舱门锁机构锁定;3) 一手压下活门释放按钮,另一支手将内活门推至“应急”位置。

正常情况,从机外开门:1) 按外活

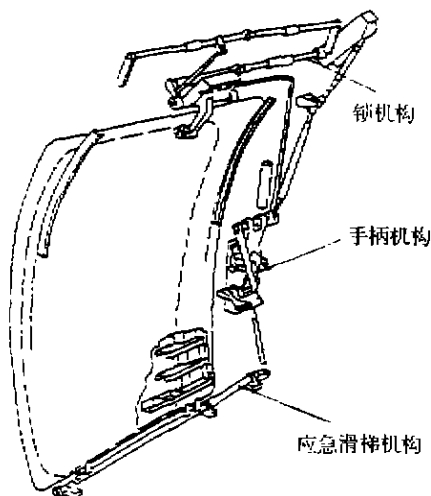


图2 机构简图

门,解除滑梯“应急”状态,外手柄收入盒;2) 扳动手柄,解除锁机构,使舱门内收,天花板上翘;3) 将外部开关(手柄收入盒上,拨向 UP 位置,舱门自动打开,直至上位锁锁定)。

正常情况,从机外关门:1) 将外部开关拨向 DOWN 位置,舱门自动下降,直至开锁位置,电机自动关闭;2) 向下扳外手柄,并将其接入手柄收入盒,外活门自动弹出。

故障模拟(卡阻)

故障模拟机构安装在内手柄轴前方,主要由直流电磁铁、摇臂、叉销组成。摇臂安装在内手柄轴前端。当电磁铁通电,即按下控制上卡阻按钮,叉销伸出,锁住摇臂运动,模拟舱门打不开状态。

1. 应急撤离

应急撤离主要包括滑梯状态选择,系结棒、拉杆、摇臂、主动轴、从动轴。当应急活门处于“应急”位置时,摇臂拉杆机构使主动轴的槽偏离舱门运动方向 60° ,系结棒与舱

门脱离,并锁死在地板上,系结棒上的黄色应急标可见,表明滑梯处于“应急”状态。当应急活门处于“非应急”位置时,摇臂拉杆机构使主动轴的槽与舱门运动方向一致,系结棒与主动轴和从动轴脱离,并锁紧在舱门结构上,此时黄色标示不可见,表明滑梯处于“非应急”状态。

2. 电动应急撤离

扳动内手柄至开锁位置,按应急撤离按钮内部控制电路使电机启动,舱门自动打开,应急滑梯展开并充气,同时发出警报。

电气系统

电器系统由动力、照明、故障模拟、信号、乘务员控制板、控制台、自控开关及逻辑线路等组成。在舱门天花板上设置了两组日光灯,手柄上方设置一出口标示牌灯,在门框上方拐角处设置两处应急照明灯,用于舱门应急打开时照明,手柄下方设置一蜂窝器,舱门应急打开时接通,乘务员座椅位于舱门前方,固定在地板上,座椅上方有控制面板。控制台位于舱门后方,固定在地板上,控制台有各种控制开关及信号灯。

中国锻造协会航空材料成形技术工作委员会成立

中国锻造协会航空材料成形技术工作委员会成立会议于3月6-8日在北京召开。中国锻造协会、国防科工委、国家科技部、空军装备部等有关部门的领导、中航一、二集团公司所属厂所、航天、机械、冶金系统和北京市的厂所、有关高等学校、各兄弟学会和协会以及与锻压有关的外国公司及其驻京办事处的120余位代表和特邀嘉宾出席了会议。

在会上,专家学者作了19篇学术和专题报告;国内外17家厂商发布了产品与技术信息,并有许多中外厂商参加合作洽谈。协商确定“中国锻协航材委”执行委员会委员单位组成,讨论通过了《中国锻协航材委工作条例》(报批稿)、《航材委委员单位及其委员守则》和《航材委执行委员会常务委员守则》;制定2001年工作计划。