

航空电子通信系统中的关键技术研究

路星元

航天恒星科技有限公司 北京 100194

摘要: 随着科学技术水平的提升,航空事业得到了进一步的发展,现代飞机的综合性能逐渐增强,而衡量其综合性能的指标是航空电子通信技术,并且电子通信技术的水平也深深影响着现代科学技术的发展。因此,本文对航空电子通信系统中的关键技术进行深入的探讨,以此促进我国电子通信事业更好的发展。

关键词: 航空; 电子通信系统; 关键技术

引言

有了长足的发展提高,先进飞机电子通信方式大多采用了现代通讯多媒体技术,可以提供数据信息、高速数据传输图像和多媒体信息的显示,以及利用机载分布式数字通讯系统来实现传输、让通信变得简单、安全、方便。但当使用这些电子通讯设备后,它们的组网设计非常复杂,将在一定程度上增大飞行器载荷,降低了飞行飞行器的安全性。但当使用这些电子通讯设备后,它们的组网系统非常复杂,将在一定程度上增大飞行器载荷,削弱了飞行飞行器的稳定性。

1 航空电子通信系统阐述

从二十世纪末期,中国便出现了飞机电子设备和通讯装置的应用,它主要在航空器的飞行、导航的发展中起到了关键性作用。近些年,国家又不断加强了对新型飞行器技术的研发这使中国飞行器技术获得了显著的提高,新型的数字化技术和微电航空领域有着越来越广泛的应用,把中国航空事业往前推动了一个台阶。尽管如此,先进的航空电子通讯技术在实际使用的实践中还是出现一些问题,阻碍航天飞行器的正常试飞,主要有:首先,在航空航天工作上投入了巨大的人员和资金,这在相当的意义上增加了有关机构的工作压力;第二,航空航天企业的科研人员学术水平层次不够,在对飞机进行检测维护时,往往不能及时的发现飞机的主要故障点以及故障因素,大大的降低了飞机故障维护的效率。而在航空航天飞机中应用电子通信系统能够有效的对飞机进行全面的工作检查,并保证检查结果的准确性,从而提高维护效率。此外,通讯数字化技术、自动传输等技术在航空电子系统中的应用能够实现信息传输的高效性和及时性,有利于提高维护保障人员的工作能力,并有效的降低保障工作的人为差错。为有效减少人力资源及物力的投入,使得保障单位的工作效率尽可能的最大化。

2 航空电子通信系统的架构分析

电子通讯系统也是宇航飞行器的主要部分之一,1553B总线就是这种系统的最常用通讯手段,在这种电子通讯传输方式下在飞机上电子传输系统具有以下几方面的优势:一是可将分布的子系统连接起来形成统一的网络结构;二是借助时钟同步机制,可使共享信息在统一的时间内得到处理。采用了一千五百五十三B总线技术的航空电子通信系统,使用的是当前最流行的分层分布式结构系统,整个系统共由五楼构成,完全可采用标准接口实现数据传送,从而为软件的设计研发奠定了有利条件。在这五个层级当中,以应用层为最高层,主要是完成操作系统的主要职责,包括了操作系统初始化、内部网络的管理和系统重构工作,并且,在这个层级该具有解释能力,可对数据信息交换的范围、格式等进行具体描述;驱动层具有承上启下的作用,它是应用层与底层之间的软件接口,该层能够对各路输出总线接口进行启停、通断和测试等操作,并且还能对接口的运行状态进行实时监测;传输层主要负责数据信息的传输和通信通道的切换及同步管理;数据链路层可依据1553B通信协议的规定要求,对总线上信息的传输序列进行控制;物理层可对总线物理介质上的位流传输进行处理。

3 航空电子通信系统中的关键技术

3.1 层次架设技术

航空电子通信的网络拓扑结构是指在物理层面统一的状态下,将其通信系统中不同模块进行相互连接的一个结构。现阶段,航空电子通信的网络拓扑结构主要分为单级总线拓扑、多级总线拓扑以及多单层次的总线拓扑架构等多种类型。其中单层次总线拓扑架构的主要连接方式是,其内部子单元与总线电缆实现整体相连,此类架构通常应用于通信负荷不大的航空电子通信系统之中;多级总线拓扑机构的两级总线具有不同的职能作用,其下级总线要对上机总线信息进行统一管理,以便

使其在局部防控的电子系统内具有较多的工作模块信息,同时当联网通讯的内容不同时,还可以给系统带来良好的帮助最后多单一级的总线拓扑架构是根据系统内通讯的功能特点或者频繁度加以划分,并将其各个子系统之间分割成二个或者二个以上的总线电缆,这种别的架构通常使用于拥有较强子功能,以及航空电子通讯设备的通讯负载很大的情况下^[2]。此外,在具体使用环境中,多级拓扑架构的网络及其上、下级总线硬件的网关要设置合理,因为其是结构整体的核心部位,并且在应用时,其网络架构要具有较强的可靠性、响应时间较快、设备数量合理及吞吐量正常等特征,譬如:ACT飞机控制系统等。

3.2 航空电子通信系统拓扑结构

拓扑结构能够将各个节点与中心节点连接,呈现出放射状的排列,通过中心节点对全网通讯进行控制。在航空电子通信系统中,拓扑结构可以保证单项信心传输的完整性和稳定性,保证两个节点之间的传输。不同排列状态的拓扑结构都可以保障节点传输线路的稳定状态,提高了通信线路之间的方便性也有效提高了航空电子通讯线路之间信息传递的可靠性。拓扑结构在航空电子通信系统中的应用既有着充足的理论知识也具备丰富的实践经验。拓扑结构在不同的信息量负载的通信系统中,都可以根据信息的复杂程度改变自身传输信息的结构,保障了通信系统能够及时的传输和接受信息和指令。这就是航空电子通信系统中关键技术之一的拓扑结构,目前而言,拓扑结构是应用比较广的电子通信技术。

3.3 卫星通信技术

数字程控交换技术被归属于地球无线通信的领域中,这种方式一般是利用人造地球卫星作为中转站,并对地球的无线电波频率进行转发,再这种方式来进行地球通讯。卫星通信网络之所以在信息通信领域中得到了日益深入的运用,与其本身所具有的一系列优势有着不可分割的联系,如卫星信息的覆盖面广、数据传送的效率、易于联网等。对目前通信产业中的所有技术来说,卫星通信属于较为成熟的关键技术之一,正因如此,更促使了该关键技术的开发与成熟,也使之成为航空电子通讯体系中的核心^[3]但是,从实际运用中观察,卫星通信技术在信号的处理速度上还没有很快,为适应现代航空电子通讯技术的发展要求,可以提高卫星通信的信息处理效率。另外,由于卫星通信技术主要是通过无线信道的长短波交互方式实现信息传递,但这种传输方式还或多或少的具有一定的技术缺陷。这样,能够采用激光传输方式实现替代,也就是激光的传输速率可以

大大超过长短波,同时可以减少信息干扰,促进信息传播效率的提高。

3.4 时钟同步设计技术

在我国每一个航空电子通信系统当中的每一个子系统都有着独立的时钟定时系统,这一系统的应用对于航空电子通信系统来说具有非常重要的作用,这一系统的建立主要就是为了能够让设计变得更加同步。总的来说,在航空通信系统当中总线和各个子系统之间都有着各自的计时系统,这一计时系统在应用的过程当中主要就是根据恒定的长度和相应的分辨率,来实现气动控制。计数系统在运行的过程当中将所记录的数据实时的发送到各个子系统当中,通过这样的方式来对出现的误差进行调整,通过这样的方式能够让我过的航空电子通信系统在运行的过程当中更加稳定。因此可以看出在我国电子通信系统建设的过程当中,一定要进行同步设计,避免在进行设计的过程当中出现任何的偏差,只有这样才能够从根本上保证航空通信系统满足当今我国的发展需求。

3.5 全双工交换式以太网技术

全双工交换式以太网技术是一种虚拟链路的通信模式,能够在很大程度上确保其通信频带具有较大的宽度。与此同时,还能够对航空电子通信系统的网络丢包率及其最大抖动进行控制。在具体的使用实践中,全双工交换式以太网产品所使用的最基本技术都是IEEE802.3规范的TCP/IP协定,再与具有强制性及特殊性的实时传输测量进行有效结合,在确保整个网络数据具有较高的安全性的同时,可以为其对应的航空电子通信系统的稳定性要求创造合理基础。此外,当将双全工交换型以太网技术实际应用于航空电子通信系统中后,该网络将具备了绝对的寻址测量、二进制编码、数据传输中的定时约定,以及实时性的测量等高效的特性。在具体应用过程中,此技术可以适当的应用在航空电子通信系统的网络拓扑机构及其软硬件等多个方面。

3.6 航空电子通信系统通信故障处理技术

其中,在飞机电子通讯的网络拓扑模式上,该网络将与飞机通讯系统的内部资料传送与系统应用等加以有效整合,并采用与多种传辙机进行相连接的方法在航电通信系统运行过程中,总线控制器的有限重试处理功能将对相关故障进行判断。如果经过诊断和维修后故障消失,可以判断是否是偶然的暂时性故障。如果在实际运行的过程当中经常地会发生一些故障的话,那么控制器就会对发生故障的地点进行适当的标记,这样就能够方便工作人员在日常巡查的过程当中的检验,从而更好地

保证航空通信系统在应用的过程当中不会出现过多的故障。根据不同的故障类型,可以采用三种处理方法:状态字子系统标志位、终端标志位和MBI关。因此可以看出在我国航天系统建设的过程当中航空电子通信系统的通信故障处理技术也是非常关键的一个技术之一,为了能够让电子通信系统得到更好的这就需要不断地加强对故障的处理,制定出有效的方案防止故障的出现。

3.7 天线技术

为了达到高效通讯,在飞行航空器上会设计许多的电子设备通讯装置以实现通讯,不可或缺的基础技术,本文将重点分析为高频天线、低飞行姿态的天线和RA天线技术^[5]。高频通讯技术可以进行长距离的语音通讯,它为飞机与飞机之间、飞机和地面站通信航向道天线以及RA天线^[5]。高频通讯技术可以进行长距离的语音通讯,这为飞机和航空器通信、直升机与地面站通信,创造了良好的通讯手段。高频通讯装置的工作频率范围在2.0MHz-29.999MHz左右,这种设备利用了地球表面的电离层对地面通讯信号有效的进行了反射,以此达成文化传播的目的。天线的反射距离一般和航空器的飞行高度相关。飞行方式的天线由二种器件分别提供向ILS系统中的一接收机和二接收机所提供的RF讯号。其接收频段范围108.1-111.95MHz左右,通信距离也是以频宽为一/10的奇数单位。而最后RA双极化天线也是无线电高度表,通常位于飞行器下部,可以利用收发天线进行对飞行器与地球垂直距离的观测计算。

4 航空电子通讯技术的发展历程

由于现代微电子科学技术和现代数字信息技术水平的提高,飞机技术水平在现代飞机的升空与着陆导航的各个环节上都起到了很大的影响,已成为现代飞行器的主要部分,飞机电子设备和飞行电子系统的研究开发,对改善航空飞机飞行以及延长现代航空器的战斗力和使用寿命等,

都起了重要作用。现在的航空嵌入式电子系统,重点是在作战时要发挥优势,采用了综合式技术^[6]。比如军用飞机的航空电子现代的技术,是运用了相关的电子手段,完成关键性信息的处理,如移动通讯技术便是其中一种,作为电子信息技术中的主持部分在现代化电子信息科技中起到了关键性的地位,适应性特别好。电子信息通讯技术也促进了中国移动电子通信的迅速发展。

结束语

总而言之,为了能够让航空通信系统在我国得到更好的应用,这就需要相关的工作人员能够在工作的过程当中本着认真负责的态度来进行工作^[7]。积极的去面对所遇到的各种问题,同时就是在对各项技术进行处理的过程当中一定要不断地加强这方面的研究,只有这样才能够让我过的航空通信技术满足现阶段我国发展的实际需求。

参考文献

- [1]李王辉,白钢华.电子通信系统关键技术问题探讨[J].信息记录材料,2020,21(09):202-203.
- [2]叶磊.电子通信系统关键技术问题[J].数字技术与应用,2020,38(08):18-19.
- [3]郭玲.航空电子通信系统关键技术问题的浅析[J].电子测试,2020(07):128-129.
- [4]美国研究人员采用调制掺杂技术显著提高氧化镓中的电子迁移率,氧化镓有望应用于高频通信系统和高效电力电子等领域[J].半导体信息,2018(03):2-3.
- [5]王洪全,刘天华,欧阳承曦,等.基于星基的民用航空无线电通信、导航、监视系统发展现状[J].卫星应用,2017(11):50
- [6]唐璐.航空电子通信系统关键技术问题浅析[J].科技传播,2019,9(19).
- [7]韦林蓓.电子通信系统关键技术的问题研究[J].电子制作,2018(09):93-94.