

民航空管电报自动处理系统的设计

唐中元 (桂林两江机场民航管理局 541003)

摘要:本文介绍一个已推广应用的空管电报自动处理系统的设计原理及系统功能。

关键词:航行电报 飞行进程单

民航空管电报(又叫航行电报)是航行管制员指挥飞机航行的重要信息源,因为种类繁多、报文极不规范,而电报信息又至关重要,其自动处理一直是我国民航空中管理的一大难题。

一、系统的功能

本系统自动收集来自国内、国际各机场的航行电报、航行情报电报(航行通告)、气象电报,经分类存储、打印、显示等综合处理,可以自动作次日计划、生成飞行计划通知单、航班动态、飞行计划动态记录表、飞行进程单等。系统可以用于塔台、站调、区调、公司签派等单位,航班动态可以以终端形式传到首长值班室、气象、机务、运输、车队、通信等处。系统投入使用,减少了工作人员一半以上的工作量,同时大大的减少人为差错,并且收发报内容及处理后的成品标准、规范、可靠。

1. 系统的通信功能

自动接收来自国内外有关机场的电报,并转换成微机所能识别的 ASCII 码,根据报文类型处理后分类存盘,资料最多可保存一年。

发报时,微机自动将 ASCII 码转成五单位码。发起飞落地报只需键入时间,系统自动编报发出;发其他类型报均事先固定发报模式,模式还可以自动刷新。如计划报,事先固定每天飞的航班,但当天收到当地签派发的计划报自动更换。由于系统已将发报的内容固定,用户只需稍作修改,这样用事先固定发报模式的办法发报,减少错发报的概率。向自动转报机发报时,可以逐个显示所发的字符,万一发现发报有错,可键 F1 或 F4 取消正在发的电报。

系统也可以发 SITA 报。

发报地址根据航线走向事先固定较准确,若根据航班号而定不严谨。

整个收发报通信软件均采用中断方式,可以在前台作业,可以驻留退出到 DOS 操作。系统时刻监视当前收报情况,若有漏报,将以醒目的红色提醒。

2. 航班动态

航班动态在每天早上五点自动根据头天作的计划生成,也可以敲键临时生成。分别以出港、进港、飞越(仅区调)按预计起飞时间先后顺序排序,并将在二个小时(时间可调)以内将要起飞的航班分页显示,值班员一目了然,掌握最近有哪些航班起飞落地等。

收到对本场有关的起飞落地报,将由系统自动填写时间。对进港航班延误,自动发延误报索取动态;对出港航班延误,只需键入时间及原因代号,系统编报发出;还能自动回答对方机场发的航班动态信息索取报。如长沙未收到 G4-361(桂林飞长沙)的动态,长沙站调将自动向桂林站调索取,桂林站调将通过该系统自动回答该航班的动态。

系统随时检查出港航班的起飞时间,若与当时时间相比相差 30 分钟,系统会提醒通知上客,如某出港航班预计 1200 起飞,在 1130 将提醒通知上客。

进港航班延误达 30 分钟(已发索取报),系统将自动提醒值班员通知有关单位延误原因。

航班动态文件可以由值班员根据实际情况作些修改,也可以临时增加航班如备降等情况。若在某航班动态文件的行末加 * 号,则会临时打印飞行进程单。

对于漏做计划,系统在收到起飞或领航报时将自动补做计划,并自动打印出飞行进程单。

3. 电报的处理

电报都是实时接收处理。根据不同类型的报分类存盘、处理;各地签派发文、总局批文专门以 UO.XX 或 ZBBB.B 文件名存盘;收到气象报、航行情报电报、四码电报(自动译汉字)也能自动处理。

判断起飞落地报等,均将航班号及航路结合起来判

断而定,不会出错;与本场有关的起飞报,系统均有音乐提醒,并打印进程单(区调、塔台),并判别是否机号更改,若然,系统自动将飞机号改过来;

若航班动态上某航班没有机号,在收到该航班的起飞或落地报或申请计划报后自动将机号填上。

计划报的实时处理,收到计划报自动作计划,当计划报收到后,第二天的计划也基本做完了。

系统提供了民航 BB 机联网报的处理。

收到与本场有关的延误报自动改写延误时间,并重新将航班动态排序。收到外航公司发的 SITA 报将落地时间挑选出来并填入航班动态中。

4. 转报功能

收到对本场有关的起飞报,系统有中文提示并计算出到本场的的时间,并自动编报,发到气象、航行情报、BB 机台等单位,内容包括:航班、起飞时间、预计到达时间。

系统具有自动回答索取计划报、动态报的功能。如桂林未收到北京的计划报,桂林可发报到长沙或武汉等(凡装有本系统的用户均可)地索取。

可以向全国民航机场各有关部门转动态报、计划报、气象报等;

站调当天的计划做完后,自动编报转到区调、塔台、气象等飞行保障单位。

5. 气象报及航行通告报索取

系统可以索取各机场天气预报、实况。由我局 1992 年研制的“机场气象信息服务自动化系统”(92 年 9 月鉴定)回答。

可以向民航广西管理局 1993 年研制的“航行情报信息自动处理系统”索取航行通告信息。

通信媒介都是通过机场自动转报机,但若用户所在的机场均用了我局研制的这三套系统的话,可以一块并网。

6. 系统提供强大的编辑及查阅功能

系统解决了挂接技术,挂接了全屏幕汉字编辑软件 PE2.EXE,及自行设计的全屏幕汉字编辑软件 PE5。

系统可以方便查阅各类报文或处理后的文件,还可查四字地名、航空简语、电话号码、万历推算等。

系统提供方便建立完善各类数据的功能。

7. 流量控制、流量管理、外航及国内加包审批管理

系统根据收到的起飞报,计算出到达本场区域或某一扇区的飞机架数,超过 8 架的自动奏音乐,并中文提示管制员注意(具体情况可根据用户需要定)。

在流量管理方面,除能大致判断该时在本区域有几架飞机外,还能根据航班时刻表计算出某天某时刻到本场的飞机流量情况,这对于加班包机的审批很有参考价值。

所有的申请加班、包机电报存在一起,用户可以修改、编辑,注明同意否,然后系统可挑选出来,在每天作计划时,系统判断时间确定是否为当天的计划。

8. 指挥调配提醒

根据实际起飞时间计算出到各交接点的时间,系统可以对在 10 分钟内到达某一交接点有多驾飞机同高度的情况进行提醒。

9. 成品生成打印

系统可以打印飞行进程单、飞行计划通知单、飞行计划动态记录表、飞行前资料公告、飞行航线情报资料、机场天气报告单、各类报文及处理后的文件等。

10. 辅助功能

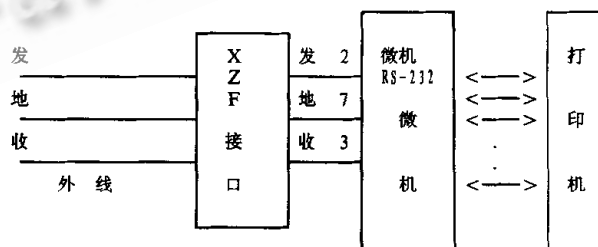
根据用户的需要,系统可以增加以下功能:

航班正常率统计、飞机停场登记表、飞机航路保障清单等。

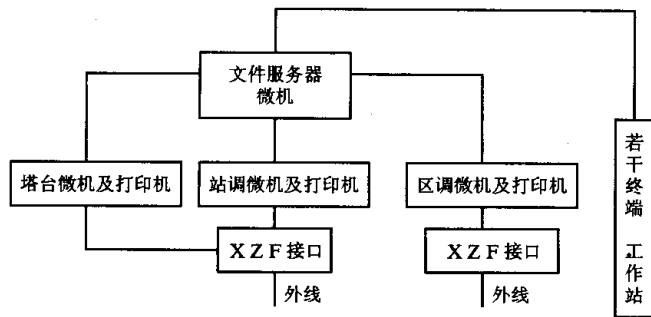
二、系统的软硬件环境

系统根据各大中小型机场用户业务量的大小,规模也相应不同,硬件配置及软件版本各异。

系统在单机方式下工作,只需一台 486 微机、一台打印机、一个电流电压转换接口。软件环境:DOS 5.0 上用 TURBO BASIC 及汇编语言开发应用软件。



系统在网络方式下,需要至少四台 386 以上的微机。软件环境为 DOS 5.0 (或以上版本)上用 TURBO BASIC 及汇编语言开发应用软件;也用到 VISUAL BASIC FOR WINDOWS 开发的应用软件。



说明:

外线来自机场自动转报机。XZF 接口即自行设计的电流电压转换接口, 电路图略。

三、原理及技术关键

1. 原理概述

首先实现与机场自动转报机通信的问题, 包括硬件接口的设计, 五单位码与 ASCII 码的转换及通信程序的设计。设计通信程序时, 采用对串行口的 8250 编程, 并实现收发中断、实时接收, 提高处理效率。

为解决电报的综合处理的难题, 我们经过多次实践, 摸索出了一种最佳的处理办法——“报文分组逻辑识别法”, 在报文的实时接收时, 对接收的报文作格式化处理, 并分成不同的组, 每组的前后组都代表不同的含义, 根据相邻组的关系, 对变字、不按规定发报的问题予以解决。

不同类型的电报处理由相应的处理程序模块完成。在完成了所有的电报自动处理以后, 针对工作实际完成了其他实用而重要的功能, 并建立 NOVELL 网络, 对应用软件统调, 使之具备网络功能。

2. 技术关键

(1) ASCII 码、国标二号码的互译。由于五单位码分字母/数字两档, 一共有 64 种编码, 所以相当于六单位编码。事先在内存中存入转换表, 地址由小到大的顺序就是六单位二进制编码的顺序, 其内容是相应于五单位码所定义的字符的 ASCII 码。头 32 种编码对应于五单位码的字母档, 后 32 种编码对应于数字档。

根据这个原理, 事先找出转换表, 编程就不难。

(2) 内存开销的问题(相对 DOS 版本的应用软件)。由于系统软件代码较大(总代码 EXE 文件近 4MB), 为尽量留出较多的常规内存, 为以后的再开发带来方便, 本系统采用了扩展内存管理技术和内存覆盖技术, 把打印字

库(经修改)、汉字显示字库部分放入扩展内存。

(3) 错误陷阱的处理。系统利用错误陷阱技术较好地解决了由于各种因素造成的错误带来的麻烦。

(4) 内存驻留技术及程序挂接技术。用到了 DOS 内核(相对 DOS 版本的应用软件)及 WINDOWS 内部函数(相对 WINDOWS 版本的应用软件)调用解决。

(5) 采用收发中断方式编通信程序, 实现前后台功能。对于 DOS 版本的应用软件, 采用对 8250 编程及运用了 INT 13、INT 28 等调用解决; 对于 WINDOWS 版本的应用软件, 由于环境本身已具备并发控制的功能, 在通信程序设计中只需运用 VB 的 MSCOMM、VBX 工具以事件驱动的方式编程即可。

(6) 系统运行速度。由于系统处理数据量大, 生成的产品多, 速度要求快, 系统利用高版本 DOS 提供的加速技术, 并在设计软件时, 速度影响大的地方用汇编语言完成, 系统提供了键盘加速功能。

(7) 网络资源共享。一些需共享的文件在编程时均考虑到文件锁定、解锁、权限等。

(8) 电流电压转换接口制作(即 XZF 接口)。该接口将自动转报机的电流信号转换成微机所需的电平信号, 设计时采用光电隔离, 避雷效果好, 还可以设计成多路输出式的, 而输入可以是单流、双流方式。

四、推广应用情况

该成果应用于民航飞行安全中的最重要的保障单位, 直接关系到民航的飞行安全及航班正点, 其经济价值是不可估量的。该成果的市场前景很好, 至今已在全国范围内推广 29 家, 投入使用后, 减轻值班员的劳动强度、提高工作时效、减轻差错(如桂林机场调度室使用该项目后工作差错由原来的百分之四减少到万分之二), 为保证飞行安全、航班正点起到积极的促进作用。

参考文献

- [1] <<MS-DOS 高级开发指南>>, 虞育新 等主编
- [2] <<UNDOCUMENTED DOS A PROGRAMMER'S GUIDE TO RESERVED MS-DOS FUNCTIONS AND DATA STRUCTURES>> [美] Andrew Schulman 等著
- [3] <<中国民用航空飞行签派工作细则>>

(来稿时间: 1997 年 3 月)