

# Analysis of TMCS Alarm Cases and Troubleshooting Strategies for Civil Aviation Voice Communication Exchange System

Yiyuan Cao

Civil Aviation North China Air Traffic Management Bureau Daxing Air Traffic Control Center, Beijing, 102604, China

## Abstract

The civil aviation voice communication exchange system is a multifunctional air traffic control dedicated communication system. The system adopts voice exchange technology and can access various wired and wireless communication devices, allowing users to conveniently and flexibly choose the wired and wireless channels of the access system, achieving ground to air and ground to ground voice communication for air traffic control. This paper introduces a case of abnormal exit of the monitoring software in the civil aviation voice communication exchange system. Starting from the system principle, it analyzes the system prompts that appear in sequence in the case, the handling steps taken by the on duty personnel, and the system logs, investigates the cause of this case, and uses this case to analyze the alarm information mechanism of the system in depth, exploring the handling ideas and methods of similar faults.

## Keywords

voice communication exchange system; Server; Client; clock

# 民航语音通信交换系统 TMCS 告警案例分析及排故思路

曹译元

中国民用航空华北地区空中交通管理局大兴空管中心，中国·北京 102604

## 摘要

民航语音通信交换系统是多功能空管专用通信系统。该系统采用语音交换技术，能接入多种有线、无线通信设备，使用户可以方便灵活地选用接入系统的有线、无线信道，实现空中交通管制地空、地地语音通信。论文介绍了一次民航语音通信交换系统的监控软件异常退出的案例，从系统原理出发，逐条分析案例中依次出现的系统提示与值班人员所做出的处置步骤以及系统日志，调查出本次案例产生原因，并借此案例深入分析该系统告警信息机制，探讨了类似故障的处置思路和方法。

## 关键词

语音通信交换系统；Server；Client；时钟

## 1 引言

民航语音通信交换系统（又称内话系统）是实现空中交通管制的关键设备之一，是管制员的“耳朵”和“嘴”。通过它，管制员实现对机组的交互以及管制的移交和协调<sup>[1]</sup>。

论文以一次语音通信交换系统的监控软件异常退出的案例为引，进一步深入分析该系统告警信息机制，并探讨处置告警信息的思路和方法，最后通过案例分析，总结与之相关的知识点。

**【作者简介】**曹译元（1996-），女，中国河北南皮人，硕士，工程师，从事民航通信及自动化研究。

## 2 TMCS 监控介绍

内话系统监控软件安装在 TMCS 主机上，该监控的主要功能有：①实现对系统进行配置；②运行状态的连续监控。它具有 Client（客户）/Server（服务器）的体系结构<sup>[2]</sup>，如图 1 所示。

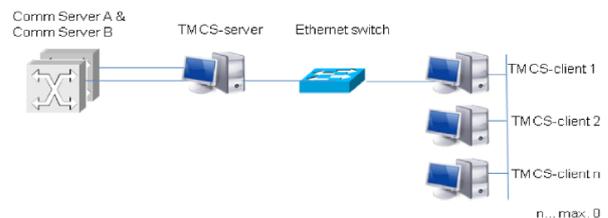


图 1 内话系统监控软件体系结构

### 3 TMCS 告警案例

某日,北京终端区备用内话系统 TMCS Client 出现告警,提示有故障。值班员查看故障情况,发现监控软件退出,再无法登录。

系统第一条提示信息为:“Unable to connect to the TMCS Server. Server is probably down.Further details see in log file. Program will be terminated.”从这条提示中可以得到以下信息:① TMCS Client 无法与 Server 建立连接;② Server 很可能已经 down 了;③ TMCS 监控软件退出关闭。根据提示,值班员立即检查了 Server 状态(误以为 server 故障),发现状态并无异常,且 Server 上的 TMCS 软件仍然可以操作。

之后,系统弹出第二条提示“No alive messages coming from the Server!The Server might be down or some serious communication problem occurred.Consider restarting the TMCS Client application.”该信息表明 Server 可能已经 DOWN 了或者出现了一些严重的通信问题,建议重启 TMCS Client。值班员对 TMCS Client 进行了重启操作,然而问题依旧。

再后,第三条提示信息显示“An instance of the application is already running.”意为一个应用程序的实例正在运行。但在系统恢复正常之前,Client 上的 TMCS 监控软件一直没有起来。

最后,第四条信息提示“System clock not verified - time may be wrong”意为系统时钟无法验证,时间出现错误。根据这条提示信息,值班员检查了东进时钟设备,并手动修改时间;但故障依旧。

值班员根据上述系统提示的处置信息并没有解决问题。最后对整条传输链路进行了仔细检查,发现从 Server 到 Client 之间的交换机自动关机。进一步检查,发现交换机电源松动,紧固后系统告警消失,故障恢复。

## 4 案例分析

### 4.1 告警信息分析

在本次故障中,系统内告警信息出现两点相对有“异议”的地方。

首先,提示信息没有显示系统具体的故障硬件和软件。一般来说,任何系统或者设备在出现故障后,技术人员可以通过指示灯、监控系统提示的故障现象来分析故障原因,定位故障点。不同于以往在 TMCS 上常见的错误提示,本案例的四条提示信息,只是故障导致的结果。

其次,故障提示信息多。不同于以往的设备故障,本案例在故障后 TMCS 依次给出了好几条故障提示信息。但是,提示信息在当时看来好像是“错误”的。比如提示“server down”“server some serious problem occurred”“system clock not verified-time may be wrong”,建议“restarting the

TMCS client application”。最后结果显示,值班员根据这些建议进行操作,没能恢复系统正常运行,耽误了宝贵的排查时间,还衍生出了新的故障信息,如时钟错误。

若是从因果来分析故障原因与告警信息之间的关系,原理就会清晰可见。原因:连接内话主系统、TMCS Server、TMCS Client 的交换机掉电。导致结果:① TMCS Client 与 Server 连接断开。提示 Server 可能 DOWN。② TMCS Client 与内话系统的连接间接断开,无法获取内话系统的实时监控信息,图形界面无法打开。③由于 TMCS Client 与 TMCS Server 组成局域网,采用 NTP 时钟同步,与 Server 连接断开,Client 长时间不能与 Server 时钟同步,故出现“time may be wrong”错误信息告警。

### 4.2 系统日志分析

TMCS Client 告警全过程系统日志均有详细的记录。

故障发生时:CORBA.COMM\_FAILURE // CORBA 通信失败;An existing connection was forcibly closed by the remote host//Client 与 Server 之间的连接被远端主机强制关闭;Communication is lost inbetween client request and server reply//Client 无法与 Server 通信;java.net.NoRouteToHostException: No route to host connect Failed to resolve Corba path //找不到通信路径。

故障修复后:Starting TMCS Application.InetAddress.getLocalHost() tmcsc101//Client 的 TMCS 应用程序重启;InetAddress.getLocalHost() tmcsc101/172.\*.\*.\*//成功识别 Client IP 地址, TMCS 应用程序启动成功。

## 5 通常系统故障及排查思路

### 5.1 系统故障

系统故障通常分为硬件、软件故障。

硬件故障产生的原因大致可分为四种:①质量问题。厂家生产工艺水平不高,或者采用了质量低的元器件。②人为因素。用户违规操作。③环境因素。包括温度、湿度、灰尘、雷电、振动等。设备在高温高湿的环境下长期运行,容易导致短路、损坏。灰尘过多会影响散热,导致短路或者故障。振动会导致设备接触不良,机械损坏。雷电导致设备遭受雷击损坏等。④自然老化。系统各部件的连接情况的告警,比如中央机柜与席位的连接情况、各级板卡间的连接情况,属于硬件问题。若电源供电有告警的情况,则也可缩小范围至硬件问题。

软件故障产生的原因大致可分为五种:①人为误操作。比如文件误删除、改名、移动,更改属性等,导致文件无法正常运行。②软件版本错误、软件不兼容。③病毒破坏。④驱动错误。驱动未安装或者有误,导致设备硬件不能正常运行。⑤资源耗尽。硬件资源耗尽会导致系统运行缓慢或者死机。比如打开应用程序太多、内存、硬盘空间不足等<sup>[1]</sup>。

若系统各部件的运行情况产生告警，则可能为软件、配置以及硬件的告警信息。若系统部件使用的软件版本情况有告警，则属于软件问题。

## 5.2 通常故障排查思路

### 5.2.1 排查步骤

第一，初步分析判断。先根据故障现象，结合自身已有的知识和经验进行初步分析判断，以提高排查效率。第二，“先外后内”“先易后难”。先检查系统外部情况，比如是否接触不良、是否没电、指示灯是否正常等等。第三，“先软后硬”。先软件后硬件。对于复杂问题，先假设为软件故障，因为软件问题容易解决，比如重启、重新装载版本参数等。硬件故障往往需要更换部件，需要更多的工作量和时间。

### 5.2.2 告警信息产生机理

TMCS Server 连接内话主系统通信服务器，将系统的运行情况以颜色、资讯的形式在 TMCS 的图形界面上反映出来。

目前北京终端管制区所使用的内话系统中的每一个席位、每一块插件板子、所有的 CPU 卡上均不间断地自动执行诊断测试程序。这个诊断测试程序对内话系统各组件的硬、软件运行状态进行实时监控，并将获得的错误信息实时传送到系统的中央交换处理组件 CIF 卡上。CIF 卡上的 CIC (Comm-PC in CIF) 程序负责收集组件的错误信息，送至内话系统的 TMCS Server。CIF 有 master 和 standby，通过并行的双以太网互联。监控配置终端 TMCS 中的应用程序再以颜色、声音、列表的形式实时把系统各组件的错误信息展示出来，如图 2 所示。

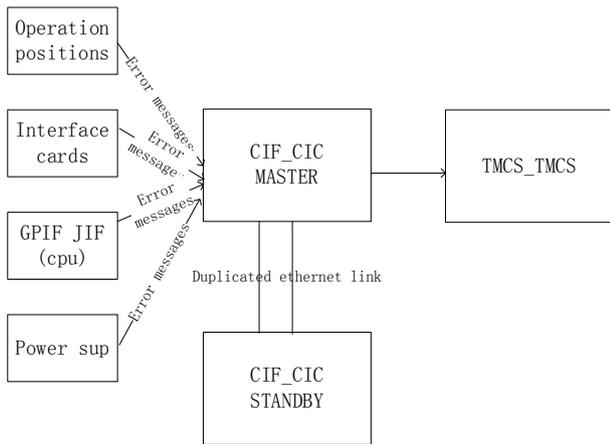


图 2 告警信息产生机理

## 6 结语

论文从实际工作中遇到的问题出发，针对民航系统中广泛使用的语音通信交换系统在日常运行、维护过程中出现

的 TMCS 告警以及后续排故思路进行了简单阐述，希望对类似故障的处置有所帮助。

①抓住告警信息之关键信息。通过弹出信息里有提示：

“连接问题！”这是关键信息。因为根据其他信息（Server DOWN、RESET ClientTMCS、时钟问题）都处理了，并没有解决问题。那么，这个“连接问题”就是关键信息。前面已分析了连接问题会导致的几种故障现象。

②故障提示参考信息，不能完全依赖。提示信息是人为预设的，不可能包括所有问题，罗列万象。根据具体情况，结合提示信息进行问题的分析，提高故障定位准确率，从而提高排故效率。

③设备符合标准，安装工艺规范。设备产品，包括电源插头等，规格、质量、安装工艺均要符合相应规范。本案例导致故障的直接原因是交换机电源插头插在机柜供电电源插座松动。但导致松动的原因可能有：插头过大、过重，插在机柜两侧的垂直电源插座上可能导致接触不良情况；电源插头与插座的接触面积不够。空管关键设备的供电可靠性要求非常高，如果插头过短、过细，插座孔过深、过大等，均可能导致接触不良或不牢靠。在有震动等其他因素影响下发生掉电！

④熟练掌握系统的信号流程和系统架构。熟练掌握系统信号流程和架构是维护人员的排故法宝。第一，内话系统硬件多，从历史统计数据看，故障多为硬件故障。熟悉信号流程，从直观上查看设备指示灯（反映设备的工作状态），从故障定位看，大大优于查看日志。第二，本次故障是在运行正常时突发的，因而多为硬件问题。第三，日志只是对“事件”的记录，并不追踪事件的原因。从本次案例的相关日志，我们可以看出，日志对于故障定位作用不大。

⑤理论联系实际，进一步理解系统工作原理。事后通过查看日志，对照系统故障提示信息，有助于我们深层次理解系统软件设计理念和工作原理。比如：本案例中，在重启 TMCS 软件操作后，第三天提示信息提示应用实例已在运行。但 Client 图形界面却没起来。这里有两个知识点：实例指数数据库实例、数据库运行在 Server 上。另外，这进一步体现了 TMCS 对内话系统的实时监控（只有与系统正确连接上了，Client 上的图形界面才会运行起来，看到监控的情况）。

## 参考文献

- [1] 管立军.民航地空话音通信技术的演变和发展[J].中国民用航空, 2012(5):65-67.
- [2] FREQUENTIS. Voice Communication System User Manual[M]. Vienna Austria,2013.
- [3] FREQUENTIS. Voice Communication System Maintenance Manual[Z].2017.