

波音 NG 系列飞机客舱内话与 PA 广播相关故障解析

严鑫磊, 刘阳

江苏航运职业技术学院, 江苏 南通 226010

DOI: 10.61369/SSSD.2026040043

摘 要 : 飞机的客舱内话与 PA 系统是 B737NG 飞机客舱通信的核心组成部分, 直接关系到飞行过程中机组间协同、客舱安全提示传递及旅客服务质量, 其运行可靠性是保障飞行安全与运营顺畅的关键。本文以 B737NG 飞机客舱内话与 PA 广播系统为研究对象, 结合 SDS (系统描述手册)、WDM (线路图手册)、SSM (系统原理图手册) 与 AMM (飞机维护手册), 系统梳理了两类系统常见故障类型, 包括内话通信中断、PA 广播音质失真/无声、音量调节失效及系统误触发等典型问题。通过剖析故障产生的根源, 重点探讨了线路接触不良、音频控制组件故障、乘务员面板异常、扬声器损坏及软件逻辑缺陷等诱因, 并针对性提出了基于故障现象的分层诊断流程——从外观检查、信号测量到部件替换的递进式排查方法。同时, 结合典型故障案例, 验证了诊断流程与解决方案的有效性, 总结了系统日常维护的关键要点与预防性措施。研究成果可为民航维修人员快速定位并解决 B737NG 飞机客舱内话与 PA 广播相关故障提供技术参考, 有助于提升系统维护效率、降低故障复发率, 进而强化飞行过程中的客舱通信安全与运营保障能力。

关 键 词 : 客舱内话; PA 广播; 乘务员面板

Fault Analysis of Cabin Interphone and PA Announcement Systems for Boeing NG Series Aircraft

Yan Xinjie, Liu Yang

Jiangsu Shipping College, Nantong, Jiangsu 226010

Abstract : The cabin interphone and Public Address (PA) system constitute the core components of cabin communication on the B737NG aircraft. They are directly related to crew coordination during flight, the delivery of cabin safety announcements, and passenger service quality, and their operational reliability is key to ensuring flight safety and smooth operations. Taking the cabin interphone and PA announcement system of the B737NG aircraft as the research object, this paper systematically sorts out common fault types of the two systems by referring to the System Description Section (SDS), Wiring Diagram Manual (WDM), System Schematic Manual (SSM), and Aircraft Maintenance Manual (AMM). These typical issues include interphone communication interruption, PA announcement sound distortion or silence, volume adjustment failure, and system false triggering. By analyzing the root causes of the faults, the paper focuses on discussing the inducing factors such as poor line contact, audio control unit malfunction, attendant panel abnormality, loudspeaker damage, and software logic defects. Corresponding to these, a hierarchical diagnosis process based on fault phenomena is proposed—a progressive troubleshooting method ranging from visual inspection and signal measurement to component replacement. Meanwhile, combined with typical fault cases, the effectiveness of the diagnosis process and solutions is verified, and the key points and preventive measures for daily system maintenance are summarized. The research results can provide technical reference for civil aviation maintenance personnel to quickly locate and resolve faults related to the cabin interphone and PA announcement systems of B737NG aircraft, which helps improve system maintenance efficiency, reduce fault recurrence rate, and further strengthen cabin communication safety and operational support capabilities during flight.

Keywords : cabin interphone; PA announcement; attendant panel

引言

客舱内话与 PA (公共广播) 系统是 B737NG 系列飞机客舱运营与安全保障的核心通信设施, 承担着机组间协同通信、旅客安全提示、服务信息传递等关键功能。其中, PA 系统不仅涵盖旅客呼叫、登机音乐、预录广播等服务功能, 还具备驾驶舱广播、乘务员广播

等安全相关广播功能，且通过优先级设定保障关键信息的有效传递。近年来，在 B737NG 系列飞机的实际运营过程中，客舱内话与 PA 广播系统故障频发，如前舱话筒 PA 广播声音小、间断性 PA 广播失效、内话音频误转入 PA 广播、特定站位内话通信中断等问题，不仅增加了维修工作量，还可能影响飞行运营效率与客舱安全。

本文结合 B737NG 飞机客舱内话与 PA 广播系统的结构原理，梳理近期典型故障案例，深入分析故障产生的核心原因，提出科学的故障排查思路与维护措施，旨在为维修人员提供技术参考，提升排故精准度。

一、典型故障案例梳理

通过整理 B737NG 系列飞机典型客舱内话与 PA 广播系统的故障记录，筛选出具有代表性的故障案例，具体如下：

1. 某飞机：半年内持续出现前舱话筒 PA 广播声音小，后舱站位功能正常，维修过程中多次更换前舱话筒，但故障未彻底解决。
2. 某飞机：一个月内频繁出现前舱话筒间断性故障，伴随 PA 广播失效，内话功能正常，飞行一个航段后故障可自行恢复，维修措施以更换话筒或测试为主，未明确故障根源。
3. 某飞机：空中飞行过程中，前舱 PA 广播正常发送后，手持话筒放回底座，机组说话声及环境音可通过客舱广播播出，后舱客舱内话与 PA 广播功能正常，初期维修工作围绕前舱话筒 PA 广播输出故障点展开，排查方向存在偏差。
4. 某飞机：后舱无法与驾驶舱进行内话通信，驾驶舱与前舱、前后舱之间内话功能正常，更换 REU（远程电子单元）后故障未再现。
5. 其他典型故障：某飞机前舱 PA 广播声音小、PA 广播无法退出；多个站位手持话筒故障集中爆发，主要涉及 PA 广播与机组内话功能异常。

二、客舱内话与 PA 广播系统核心原理

（一）PA 广播系统核心功能与优先级

参考波音 SDS 手册^[1]，旅客寻址系统（PA）是 B737NG 飞机客舱广播的核心载体，具备多重功能：旅客呼叫、谐音提示、登机音乐、预录广播、娱乐系统音频输出、乘务员及机长全舱 PA 广播、安全带提示音、乘务呼叫 / 地面勤务呼叫提示音等。PA 放大器作为系统核心部件，具备严格的优先级设定，具体优先级从高到低为：驾驶舱广播 > 乘务员广播 > 预录广播 > 登机音乐 / 娱乐系统音频。

（二）乘务员手持话筒与乘务员面板工作逻辑

乘务员手持话筒按键及功能如下：2 键用于飞行内化；5 键客舱内话；8 键配合 PTT 完成该站位的 PA 广播；RESET 键恢复至默认内话模式。话筒挂断时，底座衔铁吸合话筒线圈，使 K3 继电器断开，从而切断话筒音频输入；拿起话筒时，K3 继电器吸合，接通话筒音频输入。注 B737NG 飞机手持话筒拿起后默认处于内话模式^[2]。

乘务员面板（或电路卡）是实现模式切换的核心控制部件。参考 SSM23-31-13 分析^[3]，拿起话筒后，K3 继电器与 K1 继电器吸合至内话模式；按压 5 键时，系统发出内话提示音；按压 8 键

时，K1 继电器吸合至 PA 广播模式，使话筒音频接入 PA 广播系统；按压 RESET 键后，使 K1 继电器吸合至内话模式。

（三）供电逻辑

结合 SDS 手册^[4]、WDS 手册^[5]，客舱内话与 PA 广播系统的供电分为多个回路，不同供电回路故障会导致不同功能异常，具体如下：

1. 拔下 P18-3 面板 A9 跳开关：驾驶舱与客舱间呼叫功能失效（无提示谐音），但内话与 PA 广播功能正常。
2. 拔下 P6-2 面板 D21 跳开关：乘务员面板电路卡内话功能无电源供应，内话声音微弱，PA 广播功能正常。
3. 拔下 P6-1 面板 C6 跳开关：电路卡 PA 部分无电源，继电器无法工作，导致 PA 广播、内话及娱乐系统（IFE）均失效。
4. 拔下 P6-1 面板 D4 跳开关：PA 放大器供电中断，PA 广播功能失效，多个客舱提示谐音消失。

The CREW CALL power is for the crew call circuits on the handset logic control cards.

The INPH AND WARN and ENTERTAINMENT PA SYS BAT circuit breakers on the P6 panel supplies 28v dc to:

- The handset logic control card in the forward attendant panel
- The handset logic control card in the aft attendant panel.

图3 供电逻辑

特殊现象：当某站位话筒处于 PA 广播模式（按压 PTT 发话）时，拔下 P6-1 C6 跳开关仍可继续完成当前 PA 广播，但松开 PTT 后无法再次进行广播^[6]。

三、故障排查思路与方法

（一）基于系统优先级的初步排查

当乘务员反馈登机音乐 / 娱乐系统无声音，或某站位话筒无法进行 PA 广播、内话音频异常输出至扬声器时，应优先排查是否存在高等级音频输入干扰。排查措施：依次按压三个站位话筒的 RESET 键，或重新完成话筒挂断操作（拿起话筒后再次放置于底座）。若故障解决，需进一步检查对应站位话筒是否存在故障，或前舱 / 后舱乘务员面板 K1 继电器是否异常；若为话筒占线，为保障正常运营，可先将该话筒失效；若为乘务员面板故障导致模式无法切换，应及时更换乘务员面板或对应电路卡^[7]。

（二）乘务员面板与话筒功能验证方法

在确保系统供电正常、话筒按键功能完好的前提下，可通过以下步骤验证乘务员面板电路卡及相关继电器功能是否正常：

1. 提起 / 挂断话筒：观察是否有继电器吸合 / 断开声，同时检查其他站位话筒是否能听到该站位环境音。若有正常声光反馈且无环境音泄露，说明电路卡程序逻辑电路、K3 继电器工作正常。

2. 按压2键：检查驾驶舱是否有提示谐音，有谐音则说明电路卡程序逻辑电路正常。

3. 按压5键：检查其他站位是否有提示谐音，有谐音则说明电路卡程序逻辑电路正常。

4. 按压8键与 RESET 键：观察乘务员面板是否有继电器吸合声，按压8键后配合 PTT 键发话，检查客舱 PA 广播是否正常；松开 PTT 后，广播是否正常结束；按压 RESET 键后，是否能恢复至内话模式。以上步骤均正常，则说明 K1 继电器及相关逻辑电路工作正常。

通过上述步骤，可验证手持话筒各按键功能是否正常^[8]。

（三）典型故障定位与解决方案

结合故障现象与系统原理，针对常见故障的定位方向与解决方案如下：

1. 故障现象1：话筒挂断后，其他站位能听到该站位环境音。故障定位：话筒底座衔铁失效，或电路卡 K1 继电器、程序逻辑电路异常。解决方案：更换话筒底座；若底座正常，更换乘务员面板或对应电路卡。

2. 故障现象2：PA 广播结束挂断话筒后，该站位环境音从客舱扬声器输出。故障定位：话筒内部 DTMF 解算器失效（松开 PTT 后仍认为处于内话模式），且话筒底座衔铁失效。解决方案：更换手持话筒与话筒底座。

3. 故障现象3：某站位无 PA 功能，内话功能完好。故障定位：电路卡 K1 继电器工作异常。解决方案：更换乘务员面板或对应电路卡。

4. 故障现象4：客舱广播结束后（话筒放回底座），娱乐系

统与登机音乐无声音，飞机转电（APU 电转发动机电）后恢复正常。故障定位：电路卡 K1 继电器失效，持续处于 PA 模式；转电后 K1 继电器默认复位至内话模式。解决方案：更换乘务员面板或对应电路卡。

（四）维修履历核查要点

当出现客舱内话或 PA 广播相关故障时，应优先查询附件维修履历与航材维修报告，确认故障是否为话筒维修不彻底导致。此举可有效避免重复更换部件、偏离排故方向等问题，提升排故效率。例如，某飞机前舱 PA 广播声音小故障，经多次更换部件后仍未明确故障源，后期推断为前舱话筒维修不彻底，若前期核查维修履历，可减少无效维修工作^[9]。

（五）特殊构型适配说明

上述故障排查思路与方法同样适用于天空内饰的 B737NG 飞机。当排查出电路卡故障时，需直接更换整个乘务员控制面板^[10]。

四、结论

B737NG 系列飞机客舱内话与 PA 广播系统故障多集中于手持话筒、乘务员面板及相关继电器，核心故障原因包括部件损耗、模式切换异常、供电回路故障及高等级音频干扰等。维修人员在排查此类故障时，应基于系统原理与优先级设定，先进行初步排查以排除简单干扰因素，再通过标准化的功能验证流程定位核心故障部件，同时注重核查维修履历，避免无效维修。

参考文献

- [1]B737-600/700/800/900 SDS:23-31-00 PA SYSTEM - GENERAL DESCRIPTION.
- [2]B737-600/700/800/900 SDS:23-42-00 FLIGHT CREW CALL SYSTEM / CABIN INTERPHONE - HANDSE.
- [3]B737-600/700/800/900 SSM:23-31-13 INTEGRATED HANDSET CONTROLLER.
- [4]B737-600/700/800/900 SDS:23-42-00 FLIGHT CREW CALL SYSTEM / CABIN INTERPHONE - INTERFACES.
- [5]B737-600/700/800/900 WDM: 91-02-00 CIRCUIT BREAKER LIST
- [6]B737-600/700/800/900 WDM:23-31-01 PA SYSTEM WIRING.
- [7]B737-600/700/800/900 FIM:23-31-00 PA SYSTEM FAULT ISOLATION.
- [8]B737-600/700/800/900 AMM:23-42-01 CABIN INTERPHONE MAINTENANCE.
- [9]HNAT. 737技术问题说明 关于 PA 声音小故障总结 [R]. 2023.
- [10] 中国民用航空维修协会. 737NG 和737MAX 机型维修培训规范 (AMTS/CAMAC 006-2022)[S]. 2022.