

ICS 49.090

M 53

备案号:

MH

中华人民共和国民用航空行业标准

MH/T 4027—2010

民用航空空中交通管制语音通信 交换系统技术规范

Civil aviation air traffic control voice communication switch system
technical specification

2010-05-12 发布

2010-08-01 实施

中国民用航空局 发布

中 华 人 民 共 和 国 民 用 航 空
行 业 标 准
民用航空空中交通管制语音通信交换系统技术规范
MH/T 4027—2010

*

中国科学技术出版社出版
北京市海淀区中关村南大街16号 邮政编码:100081
电话:010—62173865 传真:010—62179148
<http://www.kjpbooks.com.cn>
科学普及出版社发行部发行
北京永峥印刷有限责任公司印刷

*

开本:880毫米×1230毫米 1/16 印张:1.25 字数:36千字
2010年7月第1版 2010年7月第1次印刷
印数:1—500册 定价:30.00元
统一书号:175046·1100/2090

前 言

本标准由中国民用航空局空中交通管理局提出并负责解释。

本标准由中国民用航空局航空器适航审定司批准立项。

本标准由中国民用航空局航空安全技术中心归口。

本标准起草单位：中国民用航空局空中交通管理局。

本标准主要起草人：卜恩书、刘云、李亘一、刘卫东、沈璐、张朝腾。

民用航空空中交通管制语音通信 交换系统技术规范

1 范围

本标准规定了民用航空空中交通管制语音通信交换系统(以下简称空管语音通信交换系统)的组成、功能、性能、技术指标和工作环境要求。

本标准适用于民用航空空中交通管理部门空管语音通信交换系统的规划、设计、建立和检验。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件,其随后所有的修改单(不包括勘误的内容)或修订版均不适用于本标准,然而,鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件,其最新版本适用于本标准。

GB 3380 电话自动交换网铃流和信号音
GB 8898 音频、视频及类似电子设备安全要求(GB 8898—2001,eqv IEC 60065:1998)
GB/T 15279 自动电话机技术条件
GB/T 16654 ISDN(2B+D)NT1 用户—网络接口设备技术要求
GB 19517 国家电气设备安全技术规范
GB/T 22727.1 通信产品有害物质安全限值及测试方法 第1部分:电信终端产品
YD 610 PCM 基群信令接口设备技术要求和测试方法
YDN 034 ISDN 网络用户—网络接口规范
YD/T 976 B-ISDN 用户网络接口物理层规范
ITU-T G.703 系列数字接口的物理/电特性
ITU-T G.711 话音频率的脉冲编码调制
ITU-T G.712 脉冲编码调制信道的传输性能特性
ITU-T G.728 采用低延迟码激励线性预测的 16 kbit/s 语音编码
ITU-T Q.400~Q.490 信令系统 R2 规范
ITU-T Q.611 来话 No.5 信令系统的逻辑程序
ITU-T Q.612 去话 No.5 信令系统的逻辑程序
ECMA 142 私有综合服务网络—64K 电路基本服务
ECMA 143 私有综合服务网络—电路基本服务
ECMA 165 私有综合服务网络—通用功能协议
ECMA 203 私有综合服务网络—呼叫强插补充服务
ECMA 225 私有综合服务网络—附加网络特性—传输控制
ECMA 264 私有综合服务网络—呼叫优先级控制补充服务
ECMA 312 私有综合服务网络—在 ATS 服务中的专用标准
ETSI 300 402-2 综合业务数字网,数字用户 1 号信令系统协议,数据链路层,通用协议规范

3 术语、定义和缩略语

3.1 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

3.1.1

空中交通管制语音通信交换系统 air traffic control voice communication switch system

能接入多种有线、无线设备,采用语音交换技术,操作员可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、地地语音通信的多功能空管专用通信终端系统。

3.1.2

空管语音通信交换系统有线联网 intercom of voice communication switch system

通过专用的模拟、数字连接线路和统一的通信协议,将两个以上的空管语音通信交换系统连接到一起,实现不同空管语音通信交换系统席位间的话音通信。

3.1.3

A/G PTT 延迟时间 A/G PTT delay time

从席位上按下 PTT 到激活相应无线接口的时间。

3.1.4

G/G 通话建立时间 G/G connection set-up time

从席位上拨出号码到激活相应有线接口的时间。

3.1.5

模拟无线通信接口 analog radio interface

以模拟信号的方式实现与 VHF、UHF、HF 设备连接的接口。

3.1.6

模拟有线通信接口 analog telephone interface

以模拟信号的方式实现与程控交换机等电话交换设备连接的接口。

3.1.7

数字无线通信接口 digital radio interface

以数字信号的方式实现与 VHF、UHF、HF 设备连接的接口。

3.1.8

数字有线通信接口 digital telephone interface

以数字信号的方式实现与程控交换机等电话交换设备连接的接口。

3.2 缩略语

下列缩略语适用于本标准。

ATS-QSIG 基于 Q 点的空中交通服务信令(Air Traffic Services Signalling at Q Reference Point)

CO 中心局交换机(Central Office)

DA 通过席位面板上的单个预设按键,直接进行预设目标号码拨号(Direct Access)

DTMF 双音多频(Dual Tone Multi-Frequency)

ECMA 欧洲计算机制造商协会(European Computer Manufacturers Association)

ETSI 欧洲电信标准协会(European Telecommunication Standards Institute)

GPS 全球定位系统(Globe Positioning system)

HF 高频(High Frequency)

IA 通过席位面板上的拨号盘输入目标号码拨号(Indirect Access)

ICAO 国际民航组织(International Civil Aviation Organization)

ISDN 综合业务数字网(Integrated Services Digital Network)

ITU-T 国际电信联盟(International Telecommunications Union-T)

MFC 多频码(Multi-Frequency Code)

PABX 专用自动交换机(Private Automatic Branch Exchange)
 PCM 脉冲编码调制(Pulse Code Modulation)
 PSTN 公共交换电话网络(Public Switch Telephone Network)
 PTT 按键发射、释放接收的通信方式(Push-To-Talk)
 UHF 超高频(Ultra High Frequency)
 VHF 甚高频(Very High Frequency)

4 空管语音通信交换系统组成

4.1 空管语音通信交换系统主要构成

空管语音通信交换系统由中央处理子系统、外部接口、席位、监控维护子系统、内部分配线架等 5 部分组成。

4.2 中央处理子系统

4.2.1 中央处理子系统应包括物理分开、完全冗余的 2 套处理设备。

4.2.2 中央处理子系统的 2 套处理设备应与系统其他部分有独立的连接线路。

4.3 席位

4.3.1 席位处理机应至少具有 2 条以上的传输路由,实现与中央处理子系统的数据传输。

4.3.2 人机交互界面可采用按键或触摸屏方式。

4.3.3 附属模块包括:

- a) 扬声器模块:实现语音信号的输出;
- b) 席位插孔和音频输入输出设备:提供 2 个以上的席位插孔,并可适用手持式耳麦、头戴式耳麦、脚踏 PTT 输入等。

4.4 外部接口

空管语音通信交换系统的外部接口应包括:

- a) 模拟无线通信接口;
- b) 模拟有线通信接口;
- c) 数字无线通信接口;
- d) 数字有线通信接口;
- e) 数据通信接口,包括联网接口、外部时钟信号接口以及与外部其他设备的各种数据通信接口等。

4.5 监控维护子系统

空管语音通信交换系统的监控维护子系统可采用单机模式或控制/监视模式(Control/ Surveillance 模式,简称 C/S),使用高性能、高可靠性的计算机,操作系统可为 Windows、UNIX、Linux 等,并配置打印机。

4.6 内部分配线架(IDF)

IDF 用于将外部信号连接到系统对应的接口板。

5 空管语音通信交换系统功能

5.1 基本功能

空管语音通信交换系统应具有下列基本功能:

- a) 在设计容量范围内能支持多任务并行操作,并具有完全无阻塞的语音交换功能;
- b) 支持在全功能能力下的主备工作方式;

- c) 支持 5.6 中规定的各种无线通信接口、有线通信接口(磁石电话、专线电话、卫星电话、PSTN、PABX 等)、各类数据通信接口(E1、ISDN、RS232/RS422、V.35 等);
- d) 具有在线自检能力,能检测到可替换的最小功能模块;
- e) 既支持外接时钟源(例如 GPS 时钟信号)作为系统时钟,也支持内部时钟作为系统时钟,在外部时钟故障时,可自动切换到内部时钟源;
- f) 具有良好的人机界面,使管制员和技术人员方便地进行操作和维护。

5.2 无线通信功能

5.2.1 根据空管语音通信交换系统设置,席位应能提供多个无线信道的状态和收发选择,并能将用户的选择情况发送到中央处理子系统,同时在席位界面上进行显示,中央处理子系统应能处理该收发选择信息,并建立或拆除相应的语音通路,每个席位应同时能支持 10 个以上的无线信道操作。

5.2.2 席位上的无线信道可通过监控维护子系统进行配置,也可由用户根据一定的权限在席位上自行配置。

5.2.3 席位上每个无线信道应可设置空闲、监听、指挥工作模式。

5.2.4 应能正确识别席位上各席位插孔的 PTT 输入,并结合其优先级将该信令和语音信号通过传输线路发送到中央处理子系统,同时在界面上进行显示;中央处理子系统接收该信令和语音信号后应根据席位上无线信道的发射选择情况激活相应的无线接口。

5.2.5 中央处理子系统应能正确处理各无线接口的 SQL 和语音信号,并根据设置和席位上无线信道接收选择情况将信令和语音信号传输到对应的席位上;席位应能接收和处理该信令和语音信号,并根据设置将其输出到相应的席位插孔上。

5.2.6 应具有下列比选延时功能:

- a) 无线信道延时功能要求:

——每个无线信道的发射和接收语音通路可分别设置其延时大小;

——每个语音通路延时设置从 0~600 ms,步进值为 1 ms;

- b) 无线信道比选功能。无线信道比选功能是指将若干个相同频率的无线接口分为一个组,当组内有多个接口同时收到信号时,能根据一定的算法选出信号质量最好的一路传输到对应的席位上。比选功能应符合下列要求:

——无线信道能根据频率进行分组比选,每个分组能支持最大 6 个无线接口;

——比选采用的算法包括以下的一种或几种:信噪比、语音信号能量、语音信号频谱特性、噪声电平;

——无线信道比选计算所用时间不大于 200 ms;

——在进行计算的过程,将各无线接口的声音同时输出到对应席位上;

——比选后的发射有手动选择模式,即用户可自行选择分组内的某个无线通道进行发射;

——比选后的发射有自动选择模式,即在一定的时间范围内,自动选择接收信号最好的无线通道进行发射;超出该时间范围后,自动选择分组内某一个或者多个设定的无线信道发射;

——发射信道自动选择的时间设置范围为 0~60 s,步进值为 1 s。

5.2.7 应具有选呼功能。选呼功能是指向目标飞机发送特定的音频信号,表示地面将向该目标飞机进行语音通信。该特定的音频信号由 2 个连续的音频脉冲组成,每个脉冲包含同时发射的两种单音。单音共 16 个,每个单音表示不同的字母和数字。

音频脉冲持续时间为 $1\text{ s} \pm 0.2\text{ s}$,脉冲间隔时间为 $0.2\text{ s} \pm 0.1\text{ s}$ 。发送的音频频率容差为 $\pm 0.15\%$,以保证机载译码器正常运行。

5.2.8 应具有 PTT 故障保护功能,当席位上某个无线信道 PTT 占用时间超过预设的某个值时,可同时在监控维护子系统和席位上给出告警信息,并切断该信道的 PTT 信号。

5.2.9 应具有 PTT 自锁功能,任一频率在任何时候都只允许一个席位占用 PTT 进行发射操作,一旦 PTT 被某个席位激活,其他配置了该信道的席位应有相应的信息显示,且不能使用该信道进行发射。

5.2.10 无线信道应具备侧音控制功能。

5.2.11 席位上应能根据需要设置无线通信优先或者有线通信优先。

5.2.12 应具有频率耦合功能,能根据系统设置和用户操作,将无线通信的语音耦合到某个设定的无线通信通道上,并给出相应提示。

5.3 有线通信功能

5.3.1 应支持 DA 号码预设:

——支持 100 个以上 DA 号码预设;

——DA 号码可通过监控维护子系统进行配置,也可由用户根据一定的权限在席位上自行设置。

5.3.2 应支持 DA 拨号方式。

5.3.3 应支持 IA 拨号方式。

5.3.4 应支持外部呼入和席位间通话的来电显示,包括声音提示和图形界面提示。

5.3.5 应具有电话簿功能,保存预设的号码和已拨号码。

5.3.6 应能自动重拨,在接收到对方繁忙时,通过预先设定的间隔时间后重拨,该功能可根据用户的需要进行配置。

5.3.7 应具有呼叫排队功能,应能同时支持 5 个以上的来电呼叫。

5.3.8 应具有呼叫保持功能,应能同时支持 5 个以上的呼叫保持。

5.3.9 应具有呼叫转移功能,包括能转移到系统内部的其他席位和转移到其他预设的号码上。

5.3.10 应具有电话会议功能,参加会议的成员可为席位或外部电话。

5.3.11 应具有呼叫强插功能。在被呼叫席位忙时,若有较高优先级的呼叫到达,则被呼叫席位应能将原来的呼叫保持,同时进行与高优先级呼叫的通话。

5.3.12 应具有呼叫代答功能,每个已设置席位可接起其他席位正在振铃且没有接听的电话。

5.3.13 有线通信应符合 GB/T 15279、GB 3380 的要求。

5.4 中央处理子系统功能

5.4.1 中央处理子系统应能支持 5.1~5.3 所规定的功能。

5.4.2 中央处理机子系统的处理机应支持主备双机热备份功能。

5.4.3 中央处理子系统在进行主备切换的过程中,语音通信和数据通信不应中断或丢失其包含的意义,不应引起系统其他部分工作异常或重新配置。

5.4.4 中央处理子系统各模块应支持热拔插功能。

5.4.5 中央处理子系统应具有故障隔离功能,任何故障隔离后均不应影响其他部分的正常工作。

5.4.6 所有的音频信号在系统内部应以数字方式进行交换。

5.4.7 中央处理子系统应能支持与其他空管语音通信交换系统联网的功能。

5.4.8 除席位提供录音接口外,中央处理子系统宜提供录音接口。

5.5 席位功能

5.5.1 席位应能支持 5.1~5.3 所规定的功能。

5.5.2 席位应具有转移功能,能根据设置,将原席位的有线通信转移到其他目标席位上,使其目标席位具有原席位的有线通信功能。

5.5.3 应提供 2 个以上的席位插孔,能适用手持式话筒、话机、头戴式耳麦、脚踏 PTT 输入等,席位插孔间的优先级应能设置。

5.5.4 每个席位应能提供 2 个以上的录音接口,且每个录音接口能分别设置为无线通信录音输出、有线通信录音输出;接口为 600 Ω 平衡音频输出;电平值为 -30 dBm~0 dBm 可调。

5.5.5 应能分别设置无线通信语音、有线通信语音输出到扬声器,其音频范围为 300 Hz~3 400 Hz,具有 3 dB 的频率响应,失真率小于 5%。

5.5.6 席位应具有短期录音及回放功能。

5.5.7 应提供模块自检和测试功能,包括:

- 席位内部各功能模块的在线自检;
- 各头戴式耳麦、手持式话筒的测试;
- 扬声器模块的测试;
- 无线信道回路测试。

5.5.8 应具有在一定权限下监听其他席位话音通信的功能。

5.5.9 应根据设置或者用户操作,将席位的无线通信和有线通信分别设置到不同的席位插孔上。

5.5.10 应具有下列可设置的席位设置选项:

- 席位音量调节:包括每个扬声器、头戴式耳麦、手持式话筒等;
- 语音输出:对每个无线信道、有线信道均能设置其语音输出的目标;
- 触摸屏参数调节:包括触摸屏亮度、对比度、分辨率。

5.5.11 席位界面应具有下列功能:

- a) 席位界面能显示和处理各种图形、数据和信息,其布局具有空中交通管制特性,适合于管制流程;
- b) 席位界面包括无线通信区、有线通信区、控制区、信息显示区、状态区等部分;
- c) 无线通信区中每个无线信道至少包括无线信道的频率和名称显示、发射或接收选择显示以及 PTT/SQL 显示;
- d) 有线通信区中每个有线信道能显示该信道的属性(号码、名称等)和状态(拨出、拨入、连通等);
- e) 控制区包括提供给用户的部分功能操作,如呼叫转移、通话保持等;
- f) 信息显示区能显示来电号码、拨出的 IA 号码等;
- g) 状态区能显示时间、席位名称或编号、与中央处理子系统的连接等重要信息;
- h) 席位界面能提供多种布局模式,并能根据用户需要定制,通过监控维护子系统进行选择;
- i) 席位采用的触摸屏具有下列功能:
 - 能高亮、高对比度显示;
 - 高可靠性、高灵敏度的操作特性;
 - 界面显示清楚、稳定,能防静电干扰和外界无线干扰。

5.6 空管语音通信交换系统接口

5.6.1 基本要求

空管语音通信交换系统接口的物理特性和协议应符合工业标准和通用标准,支持中国民航提供的外部接口和相关系统连接。空管语音通信交换系统应具有模拟无线信道接口、模拟有线信道接口、数字通信接口。

5.6.2 模拟无线通信接口

5.6.2.1 模拟无线信道接口应至少包括 PTT 信号输出、发射音频信号输出、接收音频信号输入、SQL 静噪信号输入、地信号。

5.6.2.2 PTT 输出应提供放空或接地、+12 V 接地、+24 V 接地模式。

5.6.2.3 能识别放空或接地、+12 V 接地、+24 V 接地模式的 SQL 信号输入,对于没有 SQL 信号输出的设备,应能采用话音激活方式识别是否有接收语音信号输入。

5.6.2.4 收发音频信号均为 600 Ω 平衡音频,发射音频信号电平值为 -37 dBm~0 dBm 可调,接收音频信号电平值为 -37 dBm~1 dBm。

5.6.2.5 每个接口应提供录音信号输出。

5.6.3 模拟有线通信接口

模拟有线通信接口应至少包括下列的一种或几种：

- a) 2 线 CO 接口；
- b) 2 线 PABX/PSTN 接口；
- c) 2 线磁石电话接口；
- d) 4/6 线电话接口。

模拟有线接口的特性(频率响应、空闲信道噪音、语音信号失真等)应符合 ITU-T G. 712。

5.6.4 2 线 CO 接口

应能实现直接与本地中心交换局的连接。

5.6.5 2 线 PABX/PSTN 接口

应能支持与专用交换机或公共交换电话网网络的连接。

5.6.6 2 线磁石电话接口

应能实现与磁石交换机或磁石电话的连接。

5.6.7 4/6 线模拟电话接口

应根据需求设置为 E&M、MFC-R2、MFC-No5 信令接口,实现与外部相同信令线路的连接。

5.6.8 数字接口

空管语音通信交换系统宜支持下列数字接口中的一种或多种：

- a) ISDN 接口；
- b) 2M PCM 数字专线接口；
- c) 数据通信接口。

5.6.9 ISDN 接口

包括 ISDN BRI(基本速率接口)和 ISDN PRI(基群速率接口),其特性应符合 YDN 034、GB/T 16654、YD/T 976 的技术要求。

5.6.10 2M PCM 数字专线接口

2M PCM 数字专线接口应适用 75 Ω 和 120 Ω 两种,其特性应符合 ITU-T G. 711、ITU-T G. 712、YD 610 的要求。

5.6.11 数据通信接口

数据通信接口应适用 RS 232、RS 422、V. 35 等,应能支持同步数据传输、异步数据传输,传输速率从 1 200 bps~64 kbps,其特性应符合 ITU-T G. 703、ITU-T G. 728 的要求。

5.7 监控功能

5.7.1 监控维护子系统

监控维护子系统应具有报告系统中各设备(节点、板件)工作状态和错误、报告各设备状态变化、监控各设备连接状态、报告软件状态变化、传送应用程序的错误消息、处理控制命令、外部接口的控制、必要的各类告警(如声音、颜色等)等系统监控功能,并能存储相关的监控信息。

5.7.2 监控维护子系统的配置

5.7.2.1 所有在中央处理子系统、席位、外部接口中进行的本地配置,均应能通过监控维护子系统实时、在线地对各席位的参数、无线信道、有线信道接口和监控维护子系统自身的参数进行配置。

5.7.2.2 在线配置生效时,不应影响正在进行中的其他通信。

5.7.3 监控维护子系统的诊断

5.7.3.1 系统中任意一个节点故障均应能在监控维护子系统上进行声音和图像的显示。

5.7.3.2 监控维护子系统应能实时在线的进行全系统监测。

5.7.4 运行日志处理

监控维护子系统应能记录系统状态的改变、系统错误故障信息。

5.7.5 运行状态的输出接口

5.7.5.1 监控维护子系统应能提供系统运行状态的输出,包括打印方式和文件方式。

5.7.5.2 监控维护子系统应能提供可供其他监控系统接入的数据通信方式。

5.7.6 监控维护子系统的故障影响

监控维护子系统的故障不应影响系统其他部分的正常工作。

6 空管语音通信交换系统性能

6.1 可靠性

空管语音通信交换系统的可靠性是指空管语音通信交换系统以及所能提供的功能、服务在一定条件下的平均无故障时间(MTBF),可以通过空管语音通信交换系统中的部件以及所提供的服务、功能故障率计算出来。空管语音通信交换系统可靠性应大于 99.999%。

6.2 可维性

空管语音通信交换系统的可维性是指具有相应维修水平的技术人员,使用规定的工具,按照正确的程序把故障排除平均所用时间(MTTR)。空管语音通信交换系统可维性应小于 30 min。

6.3 可用性

- 空管语音通信交换系统可用性应满足下列要求：
- 空管语音通信交换系统及使用的器件至少有 15 年以上的使用寿命；
 - 寿命期内系统具有 1 年 365 d,每天 24 h 的不间断运行能力；
 - 寿命期内系统可用性达到 99.999%。

6.4 可扩展性

空管语音通信交换系统应具有一定的扩展能力,包括各类接口数量的扩展,席位数量的扩展。在空管语音通信交换系统设计容量范围内进行升级或扩展时,空管语音通信交换系统整体功能和性能不应有任何下降。

7 空管语音通信交换系统技术指标

7.1 时间性能

时间性能参数应符合表 1 的要求。

表 1 时间性能参数

| 指标名称 | 指标值 |
|------------------|-----------|
| 中央处理子系统故障间隔平均时间 | 100 000 h |
| 席位平均故障间隔平均时间 | 10 000 h |
| A/G PTT 响应时间 | <50 ms |
| G/G 通信建立时间 | <300 ms |
| 空管语音通信交换系统冷启动时间 | <3 min |
| 中央处理子系统主备切换时间 | <300 ms |
| 空管语音通信交换系统可靠性 | >99.999% |
| 空管语音通信交换系统平均修复时间 | <30 min |

7.2 语音性能

语音从席位上席位插孔到空管语音通信交换系统外部接口之间传输时应符合表 2 的要求。

表 2 语音性能指标

| 指标名称 | 指标值 |
|------|-----------------------|
| 频率范围 | 300 Hz~3 400 Hz |
| 插入损耗 | +1 dB~-1 dB(1 000 Hz) |
| 谐波失真 | <2 % |
| 语音耦合 | >75 dB |
| 回波抑制 | >26 dB |
| 背景噪音 | <-45 dBm |
| 互调失真 | <-34 dBm |

7.3 触摸屏显示性能

席位使用的触摸屏应符合表 3 的要求。

表 3 触摸屏显示性能指标

| 指标名称 | 指标值 |
|--------|------------------------|
| 亮度 | >300 cd/m ² |
| 对比度 | 300 : 1 |
| 分辨率 | 不小于 800×600 像素 |
| 垂直向上视角 | ≥50° |
| 垂直向下视角 | ≥40° |
| 水平向左视角 | ≥60° |
| 水平向右视角 | ≥60° |
| 透光率 | 92 % |
| 触摸响应时间 | 10 ms |
| 触摸分辨率 | 每平方英尺 150 触摸点 |

7.4 模拟无线通信接口指标

模拟无线通信接口应符合表 4 的要求。

表 4 模拟无线通信接口性能指标

| 指标名称 | 指标值 |
|----------|-------------------------|
| PTT 模式 | 放空或接地,+12 V 接地,+24 V 接地 |
| SQL 信号模式 | 放空或接地,+12 V 接地,+24 V 接地 |
| 发送音频电平 | -37 dBm~0 dBm,可调 |
| 接收音频电平 | -37 dBm~1 dBm,可调 |
| 音频线路阻抗 | 600 Ω 平衡式 |
| 录音输出电平 | -37 dBm~0 dBm,可调 |

7.5 模拟有线通信接口指标

2 线 CO 接口应符合表 5 的要求。

表 5 2 线 CO 接口性能指标

| 指标名称 | 指标值 |
|--------|--------------------|
| 支持信令 | 脉冲拨号/DTMF |
| 输入电平 | －51 dBm～－13 dBm,可调 |
| 输出电平 | －53 dBm～－14 dBm,可调 |
| 音频线路阻抗 | 600 Ω 平衡式 |
| 录音输出电平 | －37 dBm～0 dBm,可调 |

2 线 PABX/PSTN 接口应符合表 6 的要求。

表 6 2 线 PABX/PSTN 接口性能指标

| 指标名称 | 指标值 |
|--------|--------------------|
| 支持信令 | 脉冲拨号/DTMF |
| 输入电平 | －40 dBm～－15 dBm,可调 |
| 输出电平 | －40 dBm～－15 dBm,可调 |
| 音频线路阻抗 | 600 Ω 平衡式 |
| 录音输出电平 | －37 dBm～0 dBm,可调 |

2 线磁石电话接口应符合表 7 的要求。

表 7 2 线磁石电话接口性能指标

| 指标名称 | 指标值 |
|--------|--------------------|
| 振铃电压 | 52 V～84 V |
| 振铃频率 | 16 Hz～50 Hz |
| 输入电平 | －40 dBm～－15 dBm,可调 |
| 输出电平 | －40 dBm～－15 dBm,可调 |
| 音频线路阻抗 | 600 Ω 平衡式 |
| 录音输出电平 | －37 dBm～0 dBm,可调 |

4/6 线模拟电话接口应符合表 8 的要求。

表 8 4/6 线模拟电话接口性能指标

| 指标名称 | 指标值 |
|--------|----------------------------------|
| 支持信令 | SS1/SS4 信令,E&M 信令,MFC-R2,MFC-No5 |
| 输入电平 | －34 dBm～＋1 dBm,可调 |
| 输出电平 | －37 dBm～0 dBm,可调 |
| 音频线路阻抗 | 600 Ω 平衡式 |
| 录音输出电平 | －37 dBm～0 dBm,可调 |

7.6 数字通信接口性能指标

ATS-QSIG 联网接口应符合表 9 的要求。

表 9 ATS-QSIG 联网接口性能指标

| 指标名称 | 指标值 |
|------|-------------------------------------|
| 支持信令 | ETSI,QSIG,ITU-T G. 703,ITU-T G. 728 |
| 信号格式 | 3×16 kbit/s LD-CELP 语音信号 |
| 数据格式 | 16 kbit/s 控制信号 |

7.7 席位扬声器性能

席位扬声器应符合下列指标：

- a) 阻抗:16 Ω 或 25 Ω；
- b) 功率:1 W。

7.8 头戴式耳麦性能

头戴式耳麦应符合下列指标：

- a) 送话器：
 - 频率范围:200 Hz～4 000 Hz；
 - 直流范围:2 V～5 V；
 - 阻抗:小于 250 Ω；
- b) 受话器：
 - 频率范围:200 Hz～4 000 Hz；
 - 阻抗:250 Ω±50 Ω；
 - PTT 控制输出:放空或接地。

7.9 手持式麦克风性能

手持式麦克风应符合下列指标：

- a) 频率范围:200 Hz～4 000 Hz；
- b) 模式:动圈式或线圈电压感应式；
- c) 灵敏度:对 1 000 Hz 的信号,灵敏度应优于－50 dB,相对于 1V/P_a；
- d) 阻抗:50 Ω～250 Ω；
- e) PTT 控制输出:放空或接地。

8 空管语音通信交换系统工作环境

8.1 空管语音通信交换系统电源要求

8.1.1 席位电源

席位电源应符合表 10 的要求。

表 10 席位电源指标

| 电源类型 | 电源值 | 最大电流 |
|------|-------------------|-----------|
| 交流电源 | 220 V ±22 V,50 Hz | 0.9 A |
| 直流电源 | 18 V～35 V | 5 A(20 V) |

8.1.2 中央处理子系统电源

中央处理子系统电源应符合表 11 的要求。

表 11 中央处理子系统电源性能指标

| 电源类型 | 电源值 | 最大电流 |
|------|-------------------|------|
| 交流电源 | 220 V ±22 V,50 Hz | — |
| 直流电源 | 18 V~60 V | — |

8.1.3 监控维护子系统电源

监控维护子系统采用 220 V±22 V,50 Hz 交流电源。

8.2 空管语音通信交换系统环境

8.2.1 电磁环境应符合 GB 19517、GB/T 22727.1、GB 8898 以及相关的国家和行业标准的要求。

8.2.2 工作环境应符合下列要求：

- a) 环境温度:0℃~40℃；
- b) 环境湿度:10%~90%，不冷凝；
- c) 海拔高度:≥3 000 m。

9 空管语音通信交换系统联网

9.1 联网的方式

9.1.1 模拟线路联网

9.1.1.1 MFC-R2 信令联网

物理连接为地面模拟四线,信令标准为 EUROCONTROL 制定的基于 ITU-T Q. 400~Q. 490 标准的 MFC-R2 标准。

9.1.1.2 MFC-No5 信令联网

物理连接为卫星模拟四线,信令标准为 EUROCONTROL 制定的基于 ITU-T Q. 611 和 ITU-T Q. 612 标准的 MFC-No5 标准。

9.1.2 数字线路联网

ATS-QSIG 线路联网应符合下列要求：

- a) 物理层适用于 64 K 数字专线或 2 M 数字专线,符合 ITU-T G. 703,语音压缩符合 ITU-T G. 728；
- b) 数据链路层的差错控制为自动重传请求(ARQ),流量控制采用退回 N 步的滑动窗口机制,符合 ETSI 300 402-2；
- c) 网络层适用于 ATS-QSIG(第 3 版)(基于 ITU-T Q. 931 标准)包括：
 - QSIG 的 BC:基本服务协议,符合 ECMA 142、ECMA 143；
 - QSIG 的 GF:传输非标准功能的标准方式,符合 ECMA 165；
 - QSIG 的 ANF:附加网络服务,这些服务的协议单独规范,例如呼叫转移 ECMA 173/174,呼叫转接 ECMA 177/178 等；
- d) 应用层实现民航语音通信系统的各项补充业务,包括：
 - TC:中继控制,符合 ECMA 225；
 - CI:呼叫强插,符合 ECMA 203；
 - CPI:呼叫优先级控制,符合 ECMA 264；

——特殊约束:符合 ECMA 312。

9.2 联网实现的功能

联网应能实现下列功能:

- a) 不同语音通信交换系统任意席位间的呼叫和语音通信;
 - b) 自动路由,在主叫方和被叫方之间链路忙或故障时,可通过第三方系统实现呼叫和语音通信;
 - c) 优先级控制;
 - d) 呼叫强插,在被呼叫席位忙时,若有较高优先级的呼叫到达,则被呼叫席位应能将原来的呼叫保持,同时进行与高优先级呼叫的通话;
 - e) 不同语音通信交换系统席位间的电话会议。
-