

中华人民共和国民用航空行业标准

MH/T 4041—2014

民用航空自动转报系统技术规范

The technical specification of civil aviation AFTN/SITA communication system

2014 - 02 - 08 发布

2014 - 05 - 01 实施

中国民用航空局 发布

目 次

前言	II
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 代号和缩略语	2
5 通信协议及接口	2
6 电报格式	4
7 转报系统	22
8 电报终端	24

前 言

本标准按照GB/T 1.1—2009给出的规则起草。

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。

本标准由中国民航科学技术研究院归口。

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：李欣、刘树军、王伟庆、王天宇、张春魁、李林灿、杜明、张世平、唐艳峰。

MH

民用航空自动转报系统技术规范

1 范围

本标准规定了民用航空自动转报系统的通信协议及接口、电报格式、转报系统和电报终端的技术要求。

本标准适用于民用航空空中交通管理自动转报系统的设计、建设与运行。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅所注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

IEEE 802.3 信息技术—系统间的电报通信和信息交换（Information Technology - Telecommunications and Information Exchange between Systems）

ITU-T RECMN V.35 使用60 kHz~108 kHz组播电路，每秒48 000字节的数据传输（Data Transmission at 48 Kilobits per Second Using 60-108 kHz Group Band Circuits）

ITU-T RECMN X.24 基于公共数据网的数据终端设备和数据电路终端设备间的内部电路交换定义（List of Definitions for Interchange Circuits between Data Terminal Equipment (DTE) and Data Circuit-Terminating Equipment (DCE) on Public Data Networks）

ITU-T RECMN X.25 使用包模式传输和专线连接公网的数据终端设备和数据电路终端设备间的接口（Interface between Data Terminal Equipment (DTE) and Data Circuit-Terminating Equipment (DCE) for Terminals Operating in the Packet Mode and Connected to Public Data Networks by Dedicated Circuit）

TIA/EIA-232-F 串行数据通信接口标准（Interface between Data Terminal Equipment and Data Circuit-Terminating Equipment Employing Serial Binary Data Interchange）

TIA/EIA-568-A-5 4对100 Ω 超五类电缆传输性能规范（Transmission Performance Specifications for 4-Pair 100 Ohm Category 5e Cabling Addendum No. 5 to TIA/EIA-568-A）

TIA/EIA-568-B.2 对TIA/EIA-568-A关于平衡双绞线布线组件的修订（Commercial Building Telecommunications Cabling Standard Part 2: Balanced Twisted-Pair Cabling Components Revision of TIA/EIA-568-A）

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

信道 channel

转报系统中与用户终端或转报系统之间互联的虚拟通道。

3.2

路由地址 **address**

电报中的收电地址。

3.3

管理终端 **management console**

配置转报系统的相关参数，同时可以监控整个转报系统的运行状态，记录系统日志和告警的信息的终端。

4 代号和缩略语

4.1 代号

下列代号适用于本文件。

X.25 在公用数据网上供分组型终端使用的 DTE 和 DCE 之间的接口

X.28 起止式终端接入本国公共数据网 PAD 用的 DTE/DCE 接口

4.2 缩略语

下列缩略语适用于本文件。

DCE 数据终接设备(data circuit-terminating equipment)

DTE 数据终端设备(data terminal equipment)

FR 帧中继(frame relay)

ITU 国际电信联盟(International Telecommunications Union)

LAPB 链路访问过程平衡(link access procedure balanced)

PVC 永久虚电路(permanent virtual circuit)

SVC 交换虚电路(switched virtual circuit)

5 通信协议及接口

5.1 接口类型

自动转报系统的传输设备接口分为同步接口、异步接口和以太网接口三类。接入自动转报系统中的用户设备应采用本标准规定的接口类型和相应的通信协议。

5.2 接口技术要求

5.3 同步接口

5.3.1 FR 接入

FR接入的要求如下：

——物理接口：符合 ITU-T RECMN V.35 中有关 V.35 接口的规定；

——通信协议：帧中继协议；

——帧协议：LAPB；

——接口速率：64 kbit/s、128 kbit/s、256 kbit/s、512 kbit/s、1 Mbit/s、2 Mbit/s；

——传输码：IA-5 码制时，包含 7 或 8 个数据位、1 个停止位、无校验位；

——硬件接口：接口连接采用 DB34 DTE 接口。

5.3.2 X.25 接入

X.25接入的要求如下：

- 物理接口：符合 TIA/EIA-232-F 有关 EIA-232 接口的规定；
- 通信协议：符合 ITU-T RECMN X.25；
- 帧协议：LAPB；
- 最大虚电路数：128 条；
- 分组包支持：128 个和 256 个；
- 支持 D-bit(Deliver Confirmation Bit)，M-bit (More Bit)，用户数据区；
- 使用虚电路方式：SVC 与 PVC；
- 接口速率：9.6 kbit/s, 19.2 kbit/s, 64 kbit/s；
- 传输码：IA-5 码制时，包含 8 个数据位、1 个停止位、无校验位；
- 硬件接口：接口连接采用 DB25 DTE。

5.4 异步接口

5.4.1 RS232 接口

RS232接入的要求如下：

- 物理接口：符合 TIA/EIA-232-F 有关 EIA-232 接口的规定，无 Modem 的标准联线（7 线制）；
- 通信协议：异步通信协议，符合 ITU-T RECMN X.24；
- 接口速率：50 bit/s, 75 bit/s, 100 bit/s, 300 bit/s, 600 bit/s, 1 200 bit/s, 2 400 bit/s, 4 800 bit/s, 9 600 bit/s, 19 200 bit/s；
- 传输码：IA-5 码制时，包含 7 个或 8 个数据位、1 个或 2 个停止位、无校验位；传输码为 ITA-2 码制时，包含 5 个数据位、1.5 个停止位、无校验位。

5.4.2 电流环接入

电流（特指双流）环接入的要求如下：

- 物理接口：接口连接采用三线（发送线、接收线、信号地线）方式；
- 电流环工作要求：电压为直流 ± 24 V，电流为直流 $4\text{ mA} \pm 2\text{ mA}$ ；
- 通信协议：异步通信协议；
- 接口速率：50 bit/s, 100 bit/s, 300 bit/s, 600 bit/s, 1 200 bit/s；
- 传输码：IA-5 编码时，包含 7 个或 8 个数据位、1 个或 2 个停止位、无校验位；传输码为 ITA-2 编码时，包含 5 个数据位、1.5 个停止位、无校验位；
- 硬件接口：采用三线（发送线、接收线、信号地线）直接互联方式。

5.5 以太网接口

以太网接入的要求如下：

- 物理接口：符合 TIA/EIA-568-A-5 和 TIA/EIA-568-B.2 有关 EIA-568A 接口与 EIA-568B 接口的规定；
- 通信协议：符合 IEEE 802.3 的规定；
- 网络协议：IPX/SPX、TCP/IP、UDP/IP；
- 接口速率：10 Mbit/s, 100 Mbit/s, 1 000 Mbit/s；

——接口硬件：接口为 RJ-45 水晶头，接口线采用屏蔽或非屏蔽双绞线。

6 电报格式

6.1 电报种类名称、标志及说明

6.1.1 SITA 电报

6.1.1.1 组成

SITA电报应由以下部分组成：

- a) 报文头；
- b) 收电地址行：
 - 改路行；
 - 短地址行；
 - 正常地址行；
- c) 发电地址行：
 - 发电标记；
 - 双签字；
 - 日时组；
- d) 正文：
 - 正文起始符；
 - 正文内容；
 - 正文结束符；
- e) 结束部分。

6.1.1.2 报文头

6.1.1.2.1 报文头应包含电报起始标记、电路标识、报文序号、补充信息和空格。

6.1.1.2.2 采用 ITA-2 时，应按序排列以下信息：

- 电报起始标记 ZCZC；
- 一个空格；
- 电路标识中的发送终端标识以一个字符表示；
- 电路标识中的接收终端标识以一个字符表示；
- 电路标识号以一个字符表示，如果是数字，需要在数字前加上数字键；
- 一个空格；
- 数字键；
- 报文序号由 3 位、4 位或 5 位的数字表示；
- 一个空格；
- 补充服务指示为 2 位的日期，4 位的 UTC 时间。

6.1.1.2.3 采用 IA-5 时，应按序排列以下信息：

- a) 电报起始标记 SOH；
- b) 一个空格；
- c) 电路标识中的发送终端标识以一个字符表示；
- d) 接收终端标识以一个字符表示；
- e) 电路标识号以一个字符或数字表示；
- f) 一个空格；
- g) 报文序号由 3 位、4 位或 5 位的数字表示；

- h) 一个空格;
- i) 补充服务指示为 2 位的日期, 4 位的 UTC 时间。

6.1.1.3 收电地址行

6.1.1.3.1 一般要求

地址行规定报文的目的地地址。地址的构成按照以下顺序组成:

- a) 改路行 (可选);
- b) 短地址行 (即补充地址行 (可选));
- c) 正常地址行。

大多数的SITA电报只包含了正常的地址行, 如果地址部分包含多个元素, 各个元素前面均应有地址起始符。

6.1.1.3.2 改路行 (可选)

只有主用路由不正常时, 报文中才会用到改路行。改路行应跟在报头之后 (在短地址行和正常地址行之前), 应包含以下部分:

- a) 地址起始标记:
 - 根据不同的编码方式而不同;
 - 采用 ITA-2 编码时, 应包含一个回车符、一个换行符及一个字母键;
 - 采用扩展博多码(Padded Baudot)编码时, 应包含一个回车符和一个换行符;
 - 采用 IA-5 编码时, 应包含一个回车符、一个换行符;
 - SITA 报文只允许回车符与换行符组合出现, 并且收发双方应保持配置一致;
- b) 改路标记: 由字母 QSP 和一个空格组成;
- c) 路由选择标记:
 - 有以下两项功能:
 - 通知需要执行改路的SITA中心, 该电报在备用路由中承转, 并没有被误转;
 - 通知改路的目的地, 该电报是经过备用路由中转的;
 - 格式根据应用方法而有所不同。当SITA中心的本地用户间执行改路时, 采用的路由选择标记由8个字符组成:
 - 前 4 个阿拉伯数字表示要求改路的目的地;
 - 中间为一个字母 X;
 - 后3个字符表示本地的SITA中心代码 (城市或机场代码), 由它负责重新路由;
 - 在SITA中心之间进行改路时, 由7个字符组成:
 - 前 3 个字符为改路目的地址标志 (城市或机场代码);
 - 中间为一个字母 X;
 - 后3个字符表示本地的SITA中心代码 (城市或机场代码), 由它负责重新路由;
 - 只有与改路目的地建立了协议关系, 才可进行报文改路操作;
- d) 地址结束符:
 - 根据不同的编码方式而不同;
 - 采用ITA-2编码时, 应包含:
 - CARRET;
 - LINEFEED;
 - . ;
 - 采用扩展博多码(Padded Baudot)编码时, 应包含:
 - CARRET (字母模式);
 - LINEFEED (字母模式);
 - . ;

- 采用 IA-5 编码时，应包含：
 - CR；
 - LF；
 - .

SITA 电报只允许回车符与换行符组合出现，并且收发双方的配置应保持一致；

- e) 间隔符：
- 标识改路行的结束。根据不同的编码方式，采用不同的间隔符；
 - 采用 ITA-2 或扩展博多码(Padded Baudot)编码时，由 5 个空格组成；
 - 采用 IA-5 编码时，由字母 US（单元分隔符）组成。如果双方协议，也可以使用 5 个空格。

6.1.1.3.3 短地址行

短地址行即补充地址行。它的使用是为了避免当 SITA 系统的正常路由不可达时，电报被多重转发的问题。当一份电报出现短地址行时，正常地址应在传输中不起作用。

一份电报可包含多个短地址行，但只有第一行短地址行会被承转。短地址行应位于正常地址行前。

短地址行的格式与正常地址行的格式相同（可参见下面有关正常地址行的描述）。但短地址行应在地址结束符后加间隔符。在波特码和补充波特码中，间隔符应由 5 个空格组成。

6.1.1.3.4 正常地址行

正常地址行应包含地址起始符、电报等级（可选）、收电地址及地址结束符。

6.1.1.3.5 地址起始符

6.1.1.3.5.1 根据码制的不同，地址起始符会有所不同。

6.1.1.3.5.2 采用 ITA-2 编码时，地址起始符应采用以下格式：

- CARRET；
- LINEFEED；
- LETTERS。

6.1.1.3.5.3 采用扩展博多码(Padded Baudot)编码时，地址起始符应采用以下格式：

- CARRET（数字模式）；
- LINEFEED（数字模式）。

6.1.1.3.5.4 采用 IA-5 编码时，地址起始符应采用以下格式：

- CR；
- LF；
- SOH。

6.1.1.3.6 电报等级

电报等级规定电报转发的优先级顺序。在 SITA 电报中有 4 种等级可供选择。表 1 描述了电报等级、优先级及其使用情况。

表1 电报等级

优先级顺序	电报等级标识	描述
1	SS and QS QC	最高优先级，在危急生命和出现死亡的紧急状态下使用。 对SITA网络发生紧急故障时保留使用权。
2	QU and QX	紧急电报
3	QK，Q* 或者没有等级标识	正常电报
4	QD	可延迟转发的电报，在其他等级电报转发完，再最后转发此等级的电报。

电报等级后面应加一个空格。在 SITA 电报中，等级（SS 等级除外）的第一个字母不是 Q 的报文，应按没有电报等级处理。第一等级（SS 和 QS 等级）电报处理时有特殊的方式。

6.1.1.3.7 收电地址

6.1.1.3.7.1 收电地址表示电报要转发的目的地址。正常地址行最大应能达到 4 行 32 个地址。每行最大可输入 8 个收电地址。

6.1.1.3.7.2 收电地址之间以空格分开，收电地址行之间应由一个回车（CR）加上一个换行（LF）组合键来分开。SITA 只接受一个回车（CR）加上一个换行（LF）的组合。

6.1.1.3.7.3 每个收电地址由 7 个字符按以下顺序组成：

- a) 前 3 位表示城市或机场代码；
- b) 中 2 位表示部门代码；
- c) 后 2 位表示 SITA 网络用户代码（由 IATA 定义）。

6.1.1.3.7.4 如果需要，始发人可以在收电地址行插入拷贝地址标志 CPYXXXX。这个标志表示这份电报会被转发到 CPYXXXX 后的收电地址。CPYXXXX 不应放到第一个或最后一个收电地址的位置。CPYXXXX 被认为是一个收电地址标志，SITA 允许收电地址行有多个拷贝地址。

6.1.1.3.8 地址结束符

6.1.1.3.8.1 根据码制的不同，地址结束符会有不同的方式。

6.1.1.3.8.2 采用 ITA-2 编码时，地址结束符采用以下方式：

- CARRET；
- LINEFEED；
- . 。

6.1.1.3.8.3 采用扩展博多码(Padded Baudot)编码时，地址结束符采用以下方式：

- CARRET（字母模式）；
- LINEFEED（字母模式）；
- . 。

6.1.1.3.8.4 采用 IA-5 编码时，地址结束符采用以下方式：

- CR；
- LF；
- . 。

6.1.1.4 发电地址行

6.1.1.4.1 组成

发电地址行包括发电地址、双签字（可选）及备注信息（可选）。

6.1.1.4.2 发电地址

发电地址标志在收电地址结束符之后，即发电地址总是由收电地址结束符（句点）开始。

发电地址标识由 7 个字符按以下顺序组成：

- a) 前 3 位表示城市或机场代码；
- b) 中 2 位表示部门代码；
- c) 后 2 位表示 SITA 网络用户代码（由 IATA 定义）。

发电地址后应有一个空格。发电地址的格式与收电地址的格式相同。

6.1.1.4.3 双签字

如果电报传输的费用不被计算给始发件人,这时应使用双签字。双签字是SITA网络识别指定用户为该电报传输付费的标志。对双签字的使用,相关组织之间应达成协议。

双签字应包括:

- 2 个字符(增加说明, SITA 网络用户代码(由 IATA 定义));
- 数字转换(只有在 ITA-2 码时使用);
- 1 个斜杠 (/)。

6.1.1.4.4 备注信息

6.1.1.4.4.1 备注信息由发电方确认是否使用。虽然经常使用日时组作为备注信息,但并未规定标准的格式。备注信息可包含任何数字和字母字符,最后加上一个句点结束,其长度应小于行的长度,且不多于 30 个字符。

6.1.1.4.4.2 在备注信息中不应使用斜杠 (/)。在没有双签字的电报中,不应在备注信息的第三位上使用斜杠 (/)。

6.1.1.4.4.3 备注信息中不应包含回车、换行和任何禁用字符。如果在备注信息中使用日时组,应采用 UTC 时间。

6.1.1.5 正文

6.1.1.5.1 组成

正文部分包括正文起始符、正文内容及正文结束符。

6.1.1.5.2 正文起始符

6.1.1.5.2.1 采用 ITA-2 编码时,正文起始符应采用以下方式:

- CARRET;
- LINEFEED。

6.1.1.5.2.2 采用扩展博多码(Padded Baudot)编码时,正文起始符应采用以下方式:

- CARRET (字母模式);
- LINEFEED (字母模式)。

6.1.1.5.2.3 采用 IA-5 编码时,正文起始符应采用以下方式:

- CR;
- LF;
- STX。

6.1.1.5.3 正文内容

6.1.1.5.3.1 正文内容中不应包含禁用字符,正文每行长度应不超过 69 个字符(含可打印字符和空格),并应以一个整步动作结束。整步动作包含一个回车和一个换行。报文正文长度应不超过 3 840 个字符,超过 3 500 个字符时,宜进行报文分割,从地址起始符到正文结束符,可打印行数应不超过 53 行。

6.1.1.5.3.2 报文中不应使用以下字符:

- ZCZC ;
- NNNN ;
- SOH ;
- ETX ;
- STX ;
- +:+: ;

——,,,,。

6.1.1.5.3.3 正文内容中的特殊标志如下：

- PDM（重复电报）：当重复发送一份电报时，在重复电报正文的第一行应加上 PDM；
- COR（校正电报）：当发送一份电报后，发现在正文中有错误，应选择重复完整的电报或者发送一份新的电报，其中应包含 COR 校正标记。COR 标志在校正报文的正文内容中应占用单独的一行；
- COL（校对、核对）：在新的电报中对原来重要的电报进行校对时，在校对副本之前应使用 COL 标志；
- DUPE TO FOLLOW：当收到不完整的电报时，由于电报提供的信息已经可以向下一级中转时，系统自动加上此标记，通知收件人此为不完整的电报，可以要求始发人重复；
- 分割顺序标识：如果电报在发送时就进行了分割，分割标识会告诉收件人阅读的顺序。分割顺序标识应位于正文结束符的 1 个空行后。

6.1.1.5.4 正文结束符

6.1.1.5.4.1 采用 ITA-2 编码时，正文结束符应采用以下方式：

- CARRET；
- LINEFEED。

6.1.1.5.4.2 采用扩展博多码(Padded Baudot)编码时，正文结束符应采用以下方式：

- CARRET (Letter Mode)；
- LINEFEED (Letter Mode)。

6.1.1.5.4.3 采用 IA-5 编码时，正文结束符应采用以下方式：

- CR；
- LF；
- ETX。

6.1.1.6 结束部分

6.1.1.6.1.1 采用 ITA-2 编码时，结束部分应采用以下方式：

- 1 个 CARRET；
- 4 或 5 或 6 或 7 个 LINEFEED；
- NNNN；
- 5 个或 6 个字母键。

6.1.1.6.1.2 采用 IA-5 编码时，结束部分应采用以下方式：

- CR；
- LF；
- LF；
- LF；
- EOT。

6.1.1.7 取消部分已经发送的电报

当一份正在传送的报文在地址或发送部分出现错误时，应取消该份报文。取消报文格式应采用以下描述：

- CR；
- 键入 QTA 标记三遍，每行一个；
- 正文结束符。

6.1.1.8 报文格式示例

示例1：ITA-2 报文格式示例

当编码方式为ITA-2时，按照以下格式发送：

ZCZC→↓ABC↑001→131055→→→→→

<≡↓QU→BJSRMCA→SHARMCA

<≡↑.↓BJSRM3U→CA↑/031545

<≡text

<≡≡≡≡

<≡↑=

↓NNNN↓↓↓↓↓

示例2：IA-5 报文格式示例

当编码方式为IA-5时，按照以下格式发送：

SOH→ABC001→131055→→→→→

<≡QU→BJSRMCA→SHARMCA

<≡.BJSRM3U→CA/031545

<≡text

<≡=

<≡≡≡≡ETX

6.1.2 AFTN 电报

6.1.2.1 组成

AFTN电报应由报文头、收电地址行、发电地址行、电报正文和电报结束符构成。其中，电报正文还包含正文起始符、正文和正文结束符。

6.1.2.2 报文头

6.1.2.2.1 报文头应包含电报起始标记、电路识别、报文序号、补充信息和空格。

6.1.2.2.2 采用 ITA-2 时，应按序排列以下信息：

- 电报起始标记：ZCZC；
- 一个空格：→；
- 电路识别中的发送终端标识为一个字符；
- 电路识别中的接收终端标识为一个字符；
- 电路标识号为一个字符；
- 数字键：↑；
- 报文序号为 3 位、4 位或 5 位的数字；
- 补充服务指示应不超过 10 个字符；
- 空格标记：只用于 ITA-2 编码方式，由 5 个空格和一个字母键组成，表示为：→→→→→↓。

6.1.2.2.3 采用 IA-5 时，应按序排列以下信息：

- 电报起始标记：SOH；
- 一个空格：→；
- 电路识别中的发送终端标识为一个字符；
- 电路识别中的接收终端标识为一个字符；
- 电路标识号为一个字符；
- 报文序号为 3 位、4 位数字或者 5 位数字；
- 补充信息：应不超过 10 个字符。

6.1.2.2.4 报文序号从 001 开始, 到 000 结束 (共 1 000 个序号), 每天 00:00 点开始使用新序号, 从 001 重新计数。双方协商也可使用 4 位流水号, 从 0001~0000 (共 10 000 个序号); 也可使用 5 位流水号, 从 00001~00000 (共 100 000 个序号)。

6.1.2.3 收电地址行

6.1.2.3.1 收电地址行由一个整步动作、优先级、地址标识及又一个整步动作构成。

6.1.2.3.2 整步动作由一个回车 CR 加一个换行 LF 构成。

6.1.2.3.3 优先级由两个字母构成, 分为以下等级类型:

- 遇险电报和遇险业务标识为 SS 等级;
- 紧急电报标识为 DD 等级;
- 飞行安全电报标识为 FF 等级;
- 气象电报标识为 GG 等级;
- 飞行正常性电报标识为 GG 等级;
- 航空行政电报标识为 GG 等级;
- 航行通报标识为 GG 等级;
- 定座电报标识为 KK 等级;
- 航空经营机构普通电报标识为 KK 等级;
- 公务电报可采用适当的缓急标志, 一般标识为 GG 等级。

6.1.2.3.4 地址标识由一个空格与一个收电地址标识构成。

收电地址标识为 8 位字符, 按照以下方式命名:

- 第 1 和第 2 位: 国家的情报区代号;
- 第 3、4 位: 通信中心地名代号, ZZ 表示特别分发;
- 第 5~7 位: 由 A-Z 组成。第 5 位: N、S 保留给航行通告和雪情通告;
- 第 8 位: 表示组织更细的划分。如果是 X 表示填充满 8 位地址。

地址标识中不应采用 ZC, CZ, NN 等字符。

6.1.2.3.5 收电地址行允许最大发送 3 行, 每行 7 个, 共 21 个地址。

6.1.2.4 发电地址行

6.1.2.4.1 发电地址行由日时组、发电地址标识、优先级告警 (可选)、备注信息 (可选)、整部动作及起始标记构成。

6.1.2.4.2 日时组标识报文拍发时间, 由 6 位数字构成。在最原始发信时填写, 转发过程中不作修改。

6.1.2.4.3 发电地址标识包含以下两部分:

- 一个空格;
- 发电地址: 为 8 位字符。

6.1.2.4.4 优先级告警为 5 个振铃指示字符 (BEL)。只有收到遇险电报时才会使用。

6.1.2.4.5 备注信息不应超过发电地址行的长度。

6.1.2.4.6 整步动作, 为一个回车加一个换行。

6.1.2.4.7 起始标记为 STX, 此项只用于 IA-5 编码。

6.1.2.5 电报正文

电报正文由正文起始标记、正文内容、正文结束标记和电报结束标记构成。

6.1.2.5.1 正文起始标记

每个地址行均以一个回车加一个换行结束。

6.1.2.5.2 正文内容

6.1.2.5.2.1 正文内容的每行以一个回车加一个换行结束。正文长度应不超过 1 800 个字符。如超过此限制，应将电报分成几份电报，拆分格式应遵循以下原则：

- 每份电报应保持相同的收电地址和发电地址；
- 电报正文最后一行加分割标记，用以区分报文的先后顺序，便于收信人查看。

示例：

第一份报：END PART 01

第二份报：END PART 02...

最后一份报：END PART nn/nn

nn/nn 表示当前为最后一份/总共分割几份。

6.1.2.5.2.2 字符的计算包括打印和非打印字符。由报文开始的整步动作（不含）到正文结束标记（不含）为止。电报长度应不超过 2 100 字符。包括打印与非打印字符，包括 ZCZC 与 NNNN。

6.1.2.5.2.3 报文中不应使用以下字符：

- SOH ；
- STX ；
- ETX ；
- ZCZC ；
- +: +: ；
- NNNN ；
- , , , , 。

6.1.2.5.2.4 证实信息 CFM 可标识此份内容被证实，由一个整步动作和 CFM 加上报文被证实的部分构成。

6.1.2.5.2.5 校正信息 COR 可标识此报文的错误被校正，由一个整步动作和 COR 加上报文错误被校正的部分构成。

6.1.2.5.2.6 正文结束符（只用于 ITA-2）标识正文结束，由一个字母键和一个整步动作构成。

6.1.2.6 电报结束符

6.1.2.6.1 电报结束标记标识电报全部结束。根据码制不同，电报结束标记会有所不同。

6.1.2.6.2 采用 ITA-2 编码时，电报结束标记应包含：

- 7 个换行符（LF）；
- 4 个字母 N。

6.1.2.6.3 采用 IA-5 编码时，电报结束标记应包含：

- 整步动作；
- 换页符 VT；
- 报文结束标记 ETX。

6.1.2.6.4 只有编码方式为 ITA-2 时，才需要结束部分，由 12 个字母键构成。

6.1.2.7 报文格式示例

示例1：ITA-2 报文格式示例

采用 ITA-2 编码方式时，按照以下格式发送报文：

ZCZC→↓ABC↑001→131055→→→→→↓

<≡GG→ZBBBYFYX→ZBBBZGZX

<≡↑031545↓→↓ZSSSZRZX

<≡text.....

↓<≡

=====

NNNN ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓

示例2: IA-5 报文格式示例

采用 IA-5 编码方式时, 按以下格式发送报文:

SOH→ABC001→131055→→→→→→→→

<=GG→ZBBBYFYX→ZBBBZGZX

<=031545→ZSSSZRZX

<=STX text.....

<=VT ETX

6.2 公务电报和异常处理

6.2.1 系统处理 SITA 电报

6.2.1.1 取消

当一份正在传送的报文在地址或发件人部分包含错误, 应按以下格式取消该电报: 回车——换行——QTA——换行——QTA——换行——QTA——正文结束符。

6.2.1.2 系统处理 AFTN 电报

6.2.1.2.1 公务电报格式

格式错误包括报文缺少主要元素等。应拒绝将电报发给始发人或者上一级节点。

拒绝电报格式为: PLS RPT YR CIDnnn DUE TO

其中, CID 为 3 位电路识别号, nnn 为报文序号。

6.2.1.2.2 收电地址检查

应对收电地址行进行以下检查:

- 无效的地址数: 每行超过 8 个地址或每行超过 69 个字符, 应显示 EXSV ADS 或 INCOR ADS LINE;
- 不正确的地址起始标记: INCOR SOA 或 INCOR ADS LINE;
- 不正确的地址结束符或超过 32 个地址: INCOR EOA 或 INCOR ADS LINE;
- 其他格式地址错误: GARBLED ADDRESS 或 INCOR ADS LINE。

6.2.1.2.3 发电地址检查

应对发电地址行格式进行检查, 报文被拒绝的原因包括:

- NON IDEN ORIGN;
- INCOR SIG LINE。

6.2.1.2.4 丢失电报或报文结束标记

6.2.1.2.4.1 丢失报文内容或报文的结束符, 但不影响电报的中转, 加发 DUPE TO FOLLOW 可以继续发到目的地。拒绝的原因表述为: NO EOM RLA 或 W/O EOM RLA。

6.2.1.2.4.2 丢失报文内容或报文的结束符, 不应继续中转, 拒绝的原因表述为: NO EOM NOT RLA 或 W/O EOM NOT RLA。

6.2.1.2.5 混合的错误

6.2.1.2.5.1 接收中断, 加发 DUPE TO FOLLOW 继续转发, 拒绝原因如下:

- LINE IDLE RLA;
- LINE OPEN RLA;
- NO EOM RLA CCT ERR;
- CID ERROR。

6.2.1.2.5.2 接收中断，不应转发到目的地，拒绝原因如下：

- LINE IDLE NOT RLA;
- LINE OPEN NOT RLA;
- NO EOM NOT RLA CCT ERR。

6.2.1.2.5.3 报文不能识别。接收电报时，不能解析电报的内容。

报文中没有正文起始标记或者地址起始标记，拒绝原因如下：

- SPURIOUS。
- QTA NOSOM。

报文中连续出现超过 120 个相同的字符，提示拒绝原因：STUCK TAPE。

报文中含有超过 3 840 个字符，提示拒绝原因：OVER LENGTH 或 TOO LONG。

报文格式检查中发现多种错误时，提示拒绝原因：

- MULTI ERRORS;
- MESSAGE NOT DELIVERED DUE TO PRIORITY ERROR QTE “原电报部分内容”UNQTE。

6.2.1.3 无效发电地址或收电地址

6.2.1.3.1 输入无验证

6.2.1.3.1.1 当发电方未能在 SITA 网络中注册，网络用户不能识别发电地址标识符时，拒绝原因如下：

- INPUT NOT AUTHORISED;
- NSMA IN ADS LINE;
- UNAUTHOR SIGN。

6.2.1.3.1.2 未能在中国民航网络中进行注册，拒绝原因为：FLW MESSAGE NOT DELIVERED DUE TO AIRLINES UNREGISTERED IN CAAC NETWORK。

6.2.1.3.2 不识别的目的地址

当没有配置报文收电地址时，拒绝原因如下：

- a) 地址码不识别：收电地址中的地址代码未能在 IATA 中注册过，拒绝原因为：UNKNOWN/OTHER DELIVERED AS FOLLOW;
- b) 没有出口：城市或部门代码错误，电报不能转发，发给始发件人的拒绝原因为：NO DISPOSAL FOR address OTHER DELIVERED AS FOLLOW;
- c) 路由不能使用：临时配置的路由已被丢弃，但在电文的收电地址中包含了已经取消的临时路由，发给始发件人的拒绝原因为：NO ACTION ADS。

6.2.1.3.3 寻址错误

接收系统对于收到的报文没有转发的责任，应如下处理：

- a) 对于本应正常中转的单地址电报，由于本地限定无责任路由，阻止电报转发到目的地。电报拷贝会被发送到 MHS 的信息处理台。如果本地程序阻止转发，电文会以公务电报方式退回，提示错误原因如下：

MSR
PLS RPT YR cnnn DUE TO MSR SINGLE ADS

- b) 对于多收电地址的电报,接收系统都没有责任路由,电报会停止转发,并以公务电报形式退回始发件人,提示错误原因如下:

MSR

PLS RPT YR cnnn DUE TO MSR MULTI ADS

- c) 当发件人收到寻址错误的公务电报时,应重新发送正确的地址,重发时应加 PDM 标记。

6.2.1.4 正常电报

6.2.1.4.1 超长电报的处理

当报文长度超过3 500个字符时,应分成多份。分割后的电报,在报文内容起始位置标记后加:
第1份报文标记为: PART 1 CONTINUED

...

最后第n份报文标记为: PART n END

6.2.1.4.2 定时检查报

报文字号主要用于在点对点的用户之间标识电报。一个序号被分配后,不应再分配给其他报文。

报文字号应由3位或4位或5位数字组成,以3位数字为例,序号区间001~000(共1 000个),当序号走到000时,应重新从001开始。

当到达国际时间(UTC)00:00时,流水号重新由001开始。MHS会在00分和30分产生检查报,发给相关用户,通知最近收到的和发出的报文序号。格式如下:

LRcnnn LScnn

6.2.1.4.3 流水号检查报

流水号不顺的公电格式为:

EXP cnnn

RCV cnnn

或 NO SRL NR

6.2.1.4.4 请求重发电报

当MHS或者用户终端发现收报流水号不顺时,应向上一级MHS请求重复漏收的电报:

——请求重复一份电报的格式为: RPT ONE cnnn

——请求重复多份电报: RPT BTN cnnn-nnn

当MHS或者用户终端发现上一轮收报某些的历史记录不存在或漏收某些电报时:

——请求重复上一轮的电报的格式为: RETRVY cnnn

——请求重复上一轮多份电报格式为: RETRVY cnnn-nnn

6.2.1.4.5 系统响应重复请求

当MHS找到n份电报且已经重发后,应回复用户如下的公务电报:

REQUESTED cnnn-nnn. FOUND n BETWEEN cnnn-nnn

当MHS未找到用户请求重复的电报时,应向用户回复如下的公务电报:

UNABLE TO FIND cnnn-nnn

6.2.1.4.6 请求收发流水号的命令

终端用户可向MHS请求发送一份通道检查报,命令为: STAT。

6.2.1.4.7 请求停止发报的命令

终端用户可向MHS请求停止向终端发布，命令为：STOP。

6.2.1.4.8 请求发报的命令

终端用户可向MHS请求继续发送报文，命令为：GA。

6.2.1.4.9 测试信道的命令

终端用户可向MHS请求发送测试信息，命令为：TEST。

6.2.2 系统处理 AFTN 电报

6.2.2.1 改路由标志

当主用路由失效，改走备用路由时，应在报文中体现改路由的标记。在报头行，补充服务指示的位置上，可加上以下电报改路标记：

- 程序信号 VVV；
- 5 个空格；
- 一个字母键。

6.2.2.2 电报的重发

在电文最后一项用程序信号 DUPE 表示。重发电报使用新的报文序号，使用原来的签发日期。如果多收电地址报文重复，应使用简化地址，不应加 DUPE 标记。

6.2.2.3 电报取消

需要取消未发完的电报，拍发电台应使用 2 次拍发简字 QTA。

需要取消已发完的电报，例如取消 12 日 NDA 060 电报，格式为：QTA NDA060/12。其中 NDA 表示电路识别号，060 表示报文序号，12 表示 12 日。

6.2.2.4 定检电报

6.2.2.4.1 在电路空闲时，定检电报应在 00 分、20 分、40 分拍发，并包含以下内容：

- 报头；
- 整步动作；
- 程序信号 CH；
- 整步动作；
- 结尾 NNNN。

6.2.2.4.2 当未收到定检报时，应拍发公务电报。公务电报的格式如下：

- 公务电报简字 SVC；
- 程序信号 MIS；
- 程序信号 CH；
- 时间；
- LR；
- 正文结束符；
- 报文结束符。

示例：SVC→MIS→CH→↑1220↓→LR→ABC↑123↓<≡

其中，ABC 表示电路识别号。123 表示报文序号。

6.2.2.5 电报收据

当电文为 SS 等级时，收电方向始发电台拍发收据，格式如下：

- 程序代号 R;
- 始发地址;
- 报尾。

示例:

<≡SS→ZBBBZRZX<≡
 ↑121322↓→ZSSSYFYX(Priority Alarm) <≡
 R→↑121319↓ZBBBZRZX↓<≡

其中, Priority Alarm 为 5 个振铃指示符。

6.2.2.6 不完整电报处理

6.2.2.6.1 接收报尾不全

接收时, 已经发现报尾不完整, 应发送公务电报, 格式如下:

- 公务电报简字 SVC;
- 程序信号 QTA;
- 程序信号 RPT;
- 时间;
- 路由地址;
- 最后电报标识;
- 电文结束。

示例: SVC→QTA→RPT→↑141335→ZBBBYFYX↓<≡

6.2.2.6.2 发出报尾不全

报文发出后, 由于线路或其他原因造成的报尾不全, MHS 回复发报用户终端的公务电报格式为:

- 公务电报简字 SVC;
- 程序信号 QTA;
- 程序信号 RPT;
- 出冠字;
- 报文序号;
- 最后电报标识;
- 电文结束。

示例1: 只有一份残缺不全的电报:

SVC→QTA→RPT→ABC↑123↓<≡

示例2: 多份残缺不全的电报:

SVC→QTA→RPT→ABC↑123-126↓<≡

当不确定结尾还是正文损坏时, MHS 回复发报用户终端的公务电报格式为:

- ↓<≡CHECK≡TEXT≡NEW→ENDING→ADDED→
- 本转报机的系统地址
- ↓<≡
- 按规定适合的报尾

示例3:

↓<≡CHECK≡TEXT≡
 NEW→ENDING→ADDED→ZBBBYFYX↓<≡
 ≡≡≡NNNN↓↓↓↓

6.2.2.7 地址行错乱

各种地址错误情况见示例1~示例4。

示例1: 地址不能识别, 表示为: SVC→QTA→ADS→ABC↑123↓→CORRUPT↓<≡

示例2：不正当的路由地址，表示为：

SVC→QTA→ADS→ABC↑123↓<≡
GG→ZBBBZRZX→ZSSSYFYX→ZGGGMYX→ZGXXYYYY<≡
CHECK→ZGXXYYYY

示例3：未知的路由地址，表示为：

SVC→QTA→ADS→ABC↑123↓<≡
GG→ZBBBZRZX→ZXSSYFYX→ZGGGMYX→ZGXXYYYY<≡
UNKNOWN→ZXSSYFYX

示例4：

SVC→QTA→ADS→↑141335↓→ZBAAXMXX<≡
GG→ZBBBZRZX→ZXSSYFYX→ZGGGMYX→ZGXXYYYY<≡
UNKNOWN→ZXSSYFYX

6.2.2.8 收到发电地址错

当发电地址错误时，回复的公务电报格式为：

——公务电报简字 SVC；
——程序信号 QTA；
——程序信号 OGN；
——出冠字；
——路由地址；
——最后电报标识；
——电文结束。

示例：SVC→QTA→OGN→ABC↑123↓→CORRUPT↓<≡

6.2.2.9 通道检查

通道检查报告知终端，系统实际接收和发送的流水号，格式为：

——公务电报简字 SVC；
——程序信号 LR；
——入冠字；
——报文序号；
——程序信号 LS；
——出冠字；
——报文序号；
——电文结束。

示例：SVC→LR→ABC↑123↓→LS→BAC↑124↓<≡

6.2.2.10 收到无头电报

系统收到没有报文头的电报，回复的公务电报格式为：

——公务电报简字 SVC；
——程序信号 QTA；
——程序信号 NOSOM；
——出冠字；
——报文序号；
——电文结束。

示例：SVC→QTA→NOSOM→ABC↑001↓<≡

6.2.2.11 收到无尾电报

系统收到没有报尾的电报，回复的公务电报格式为：

- 公务电报简字 SVC；
- 程序信号 QTA；
- 程序信号 NOEOM；
- 出冠字；
- 报文序号；
- 电文结束。

示例：SVC→QTA→NOEOM→ABC ↑ 123 ↓ <≡

6.2.2.12 收报序号不正常

系统检测到报文序号不连续时，回复的公务电报格式为：

- 公务电报简字 SVC；
- 程序信号 LR；
- 出冠字；
- 报文序号；
- 程序信号 EXP；
- 出冠字；
- 报文序号；
- 电文结束。

示例：SVC→LR→ABC ↑ 121→EXP→ABC ↑ 120 ↓ <≡

6.2.2.13 收报丢失

系统检测到收报有漏号的情况时，回复的公务电报格式为：

- 公务电报简字 SVC；
- 程序信号 QTA；
- 程序信号 MIS；
- 出冠字；
- 报文序号；
- 电文结束。

示例：SVC→QTA→MIS→ABC ↑ 120 ↓ - ↑ 123 ↓ <≡

6.2.2.14 路由错误

当收报方发现收到的报文不能按照路由转发时，应发公务电报退回始发件人，要求发件方纠正重发。

公务电报格式如下：

- 公务电报简字 SVC；
- 程序信号 QTA；
- 程序信号 MSR；
- 出冠字；
- 报文序号；
- 电文结束。

示例：SVC→QTA→MSR→ABC ↑ 123 ↓ <≡

6.2.2.15 改路电报

如果电路故障，需要改路到其他 MHS 时，应向承担转发责任的 MHS 发送公务电报，格式如下：

- 公务电报简字 SVC；

- 程序信号 QSP;
- 可选择的程序信号: 请求 RQ, 拒绝 NO, 取消 CNL 改路;
- 改路区域, 地址等等;
- 结束标识。

请求改路电报见示例1, 同意改路电报见示例2, 不同意改路电报见示例3, 取消改路电报见示例4。

示例1:

MHS系统到达C、K、BG和BI的路由出现故障, 请求将这些地址改路, 发送的请求改路公务电报为:

SVC→QSP→RQ→C→K→BG→BI ↓ <≡

示例2:

收到如示例 1 的 MHS 系统, 如果同意改路, 回复同意改路的公务电报为:

SVC→QSP→C→K→BG→BI ↓ <≡

示例3:

收到如示例 2 的 MHS 系统, 如果不同意改路, 回复不同意改路的公务电报为:

SVC→QSP→NO→C→K→BG→BI ↓ <≡

示例4:

当请求改路的 MHS 系统, 希望恢复原路由时, 应向同意改路的 MHS 发送恢复改路的公务电报为:

SVC→QSP→CNL→C→K→BG→BI ↓ <≡

6.2.2.16 正常电报

6.2.2.16.1 请求重发电报

当接收方的 MHS 或终端向发送端的 MHS 请求重发电报时, 应发送公务电报, 格式如下:

- 程序信号 RPT 或 RPT ONE;
- 出冠字;
- 报文序号;
- 电文结束。

示例1: 请求重复一份电报: RPT→ONE→ABC ↑ 123 ↓ <≡

示例2: 请求重复多份电报: RPT→ABC ↑ 120 ↓ -124 ↓ <≡

6.2.2.16.2 系统响应重复请求

MHS 接收到如 6.2.16.1 示例 2 所述格式的公务电报, 应执行查询操作。如果重复了报文, 应向请求重复的终端用户回复如下格式公务电报:

- 程序信号 REQUESTED;
- 出冠字;
- 报文序号;
- 程序信号 FOUND;
- 重复的份数;
- 程序信号 BETWEEN;
- 出冠字;
- 报文序号;
- 电文结束。

如果查询到 5 份相关的电报, 自动重复后, 应向原请求方回复公务电报, 见示例 1。

示例1: REQUESTED→ABC ↑ 120 ↓ - ↑ 124. FOUND →5 ↓ →BETWEEN→ABC ↑ 120 ↓ -124 ↓ <≡

如果未能查询到相关的电报, 应向原请求方回复如下格式的公务电报:

- 程序信号 UNABLE;

- 程序信号 TO FOUND;
- 出冠字;
- 报文序号;
- 电文结束。

示例2: UNABLE→TO→FIND→ABC ↑ 120 ↓ - ↑ 124 ↓ <≡

6.2.2.16.3 向 MHS 请求收发流水号

终端发送STAT，请求MHS发送最近带收发报文序号的电报。

示例: STAT

6.2.2.16.4 请求停止发报

终端发送 STOP, 请求 MHS 终止向终端发报。

示例: STOP

6.2.2.16.5 请求发报

终端发送 GA，请求 MHS 继续向终端发报。

示例: GA

6.2.2.16.6 测试信道

终端发送 TEST，请求 MHS 测试与之相连的信道。

示例: TEST

6.2.2.16.7 AFTN 测试电报内容

采用 ITA-2 编码时, 测试电文为:

- 报文起始标记;
- 过程信号 QJH;
- 发电指示;
- 三行页拷贝 RY 字母组合;
- 报文结束标记。

示例1：

QJH ZBBBZRZX<≡

R Y R Y R Y R Y R Y R Y R Y R Y R Y R Y R Y R Y R Y <≡

R Y R Y R Y R Y R Y R Y R Y R Y R Y R Y R Y R Y R Y R Y R Y < ≡

R Y R Y R Y R Y R Y R Y R Y R Y R Y R Y R Y R Y R Y R Y R Y < ≡

采用 IA-5 编码时, 测试电文为:

- 报文起始标记;
- 过程信号 QJH;
- 发电指示;
- 三行页拷贝 U*字母组合;
- 报文结束标记。

示例2:

Q.JH ZBBBZRZX<≡

*****<≡

*****<≡

[illegible]

7 转报系统

7.1 组成

7.1.1 自动转报系统由业务处理子系统、通信子系统和监控子系统组成。

7.1.2 业务处理子系统主要处理输入电报的码制转换、电报格式识别、电报内容分解、公务电报的处理、责任路由检查、公务电报的产生、电报的路由选择、待发电报的排队管理、输出电报的组成及输出电报格式封装与码制变化等电报核心过程处理，并承担电报存储转发及电报过程的历史记录。

业务处理子系统核心服务器应有冗余配置。服务器内置大容量存储系统应满足硬盘、风扇、内存、电源等部件热插拔要求。

7.1.3 通信子系统主要承担转报系统与外部数据网相互通信的接口，主要包括同步的 X.25 及帧中断、异步的 RS-232-C 及双流接口和以太网接口。通信子系统的硬件设备应有冗余配置，并通过增加相关的硬件接口来扩展系统的接入能力，增加接入网络的用户数和协议类型。

7.1.4 监控子系统主要承担转报系统的参数配置、业务电报的人工处理、历史电报的查询及电报流程的跟踪等功能，应具备监控整体转报系统的能力，具备统计、记录系统流量和用户管理功能。

7.2 功能

7.2.1 通讯种类

7.2.1.1 异步方式

应支持 Modem 和非 Modem 两种通讯方式，非 Modem 方式包括异步 X.28 和异步双流两种；支持全双工处理模式；支持传输速率设定。

7.2.1.2 TCP/IP 方式

应支持全双工处理模式；支持以太网传输。

7.2.1.3 同步方式

应支持 X.25 和帧中继两种通讯方式，X.25 方式包括 PVC 和 SVC 两种；支持全双工处理模式；支持传输速率设定。

7.2.2 管理操作

应能适应转报业务要求，随时增加、修改、删除、查询通讯信道，并应保证操作影响的相对独立性。对于信道配置的调整，应能立即生效。对信道作修改、删除操作时，应保证信道正在输出或即将输出的电报的安全性。应能对信道的输入和输出方向做单独控制。应能自动维护每个信道接收和发送电报的序号。对系统通讯所使用的主要设备，应提供相应的通讯参数调整、设置、管理功能。

7.2.3 电报管理

应提供电报路由管理功能，便于控制电报的转发。路由检索应能支持全地址和模糊地址两种匹配方式。路由功能应实现电报的临时改路处理、依据电报收电、发电地址的过滤处理、电报的群发处理，还应提供：

- 对错误报文的人工处理功能；
- 解决由于通讯故障产生的积压报文或报文循环的手段；
- 对历史电报的查找、输出功能；

- 电报的自动和人工重发机制；
- 对收、发的电报的四码转译功能；
- AFTN/SITA报文转换的功能；
- 电报禁用字、双签字、电报等级、命令电报的设置功能；
- 自动产生公务电报和响应公务电报的功能。

7.2.4 人机界面

应提供良好的中文操作界面，提供方便快捷的菜单选择功能。

用户界面可接受键盘或指定输入设备的输入操作。

对于功能设置画面，应提供相应的联机帮助，帮助信息包括功能设置目的和相关字段的含义、控制；对于用户界面中所需操作处理，屏幕应有相应的操作提示。

系统中的功能参数设置应在用户界面中完成配置操作。

7.2.5 用户管理

应提供用户权限划分、密码设置的功能，对用户实施分类管理，便于划分不同人员的职责。应提供稽核处理，当用户在做登录、注销、配置、维护操作时，可产生稽核日志，记录用户、所作操作、操作时间信息，为日后判断故障责任，提供依据。

同一用户在同一时刻应只能在一个管理终端上登录。

7.2.6 数据统计

应能按信道、电报流水号、电报冠字、电报类型、电报收电地址、电报发电地址、电报的日时组、报文的關鍵字、时段分类对电报做统计，并存储统计结果。

7.2.7 监控处理

7.2.7.1 系统监控应满足以下要求：

- 以直观化的方式表示监控的对象；
- 能实时地反映监控对象的监控要素发生的变化；
- 对于监控对象的监控元素发生的变化能以简单、易懂的形式表现出来。

7.2.7.2 系统应能对以下对象及要素进行监控：

- 各信道连接、工作状态；
- 所用设备的通讯口状态；
- 信道的输入、输出电报；
- 主、备机工作状态（如有主、备用系统配置）。

7.2.8 告警处理

7.2.8.1 系统告警应满足以下要求：

- 能及时地将告警信息以声音、图像形式表现，易于引起操作人员的注意；
- 告警信息按类型划分，显示在同一告警画面中，便于操作人员查看；
- 屏幕上只显示当前的告警信息，对于过去的告警信息提供查询处理画面；
- 提供告警信息的设置，用户可选择告警方式和告警信息的种类。

7.2.8.2 系统告警信息划分为：

- 错报告警：因报文格式或处理产生的告警信息；
- 信道告警：因信道连接错误产生的告警信息；
- 设备告警：因设备通讯口故障产生的告警信息（存储）；

——日志告警：因日志文件过长、数量过大产生的告警信息。

7.2.9 容错处理

7.2.9.1 数据存储

应通过一定的冗余算法保证数据存储的安全，每套系统不应因本系统内存储设备的故障而影响系统的运行。

7.2.9.2 本地通讯网

系统内部设备间的通讯不应存在单点故障。

7.2.9.3 通讯链路选择

应能通过自动和手动的方式满足非关键模块的失效接替的原则。

7.2.9.4 通讯接口

冗余系统外部通讯接口应满足单套系统全部接管的原则。

7.2.9.5 降级容错

应提供“失效弱化”的能力。在降级模式中应能实现电报的正常中转。

7.2.10 打印输出

7.2.10.1 打印输出内容应包括：

- 系统中信道、路由、用户的配置信息；
- 系统中的日志；
- 统计计费中产生的各类报表；
- 系统中可以被查询、浏览的电报。

7.2.10.2 应支持针打行式打印机、喷墨打印机、激光打印机输出。

7.3 运行环境

7.3.1 系统应能在以下环境正常运行：

- 工作温度：0℃～40℃；
- 相对湿度：20%～80%。

7.3.2 设备供电要求：电压 220 V±20 V，频率 50 Hz；

7.3.3 如果工作环境需要，设备应能在高原地区正常工作，极端海拔高度不超过 5 000 m。

8 电报终端

8.1 功能要求

8.1.1 应具有处理各种民航报文，并可处理转报中心发送的公务电报及提醒功能。

8.1.2 应能正确解析各种民航报文，且正确提取出报文中的各个元素，包括：冠字、流水号、等级、收电地址、提取地址、发电地址、日时组，双签字、备注、正文等一个或多个信息项。对于解析失败的电报，应能指明错误原因。

8.1.3 应具有支持自由编辑格式、模板格式的报文编辑功能。

- 8.1.4 应具有地址保存、地址提取、电报保存和提取、电报模板的建立与提取等功能。
- 8.1.5 应具有国际码和四字码的转换功能，在发送报文之间能对报文的正确与否进行校验，如果错误应能提示，并指出报文错误原因。
- 8.1.6 对接收的报文应能提示和主动显示，并具有国际码和四字码的转换显示功能。
- 8.1.7 对发送和接收的报文应能自动保存，能至少保存近 3 个月的电报信息，并具有相应的查询检索功能。
- 8.1.8 应能对发送失败的报文进行修改重发。
- 8.1.9 应能对本地的收发报文进行查询和删除。
- 8.1.10 应具有对收发报日期、报文类型、冠字、流水号、等级、收电地址、日时组、发电地址、双签字、报文关键字等信息的任意组合的查询功能。
- 8.1.11 应能按日期和时间进行收发报文的统计，统计结果应包含报文数量和报文总字符数。
- 8.1.12 应具有通讯断线告警、软件运行失败告警、错误报文和遇险报告警等功能，并对不同告警设定不同的声音提示；告警信息应能自动保存和查询检索。
- 8.1.13 应支持收、发报自动打印，是否自动打印可由用户配置。应能打印输出报文查询结果和报文统计结果。应支持针式打印机类型。
- 8.1.14 应能提供详细的在线帮助信息。

8.2 性能要求

- 8.2.1 电报终端的查询功能中，所有单一条件查询速度应不超过 2 s，所有复杂组合条件查询速度应不超过 5 s，所有统计速度应不超过 30 s。
- 8.2.2 使用 RS-232-C 接口方式的电报终端，按每份报平均 200 个字节计算，每小时处理报量应不小于 2 000 份。
- 8.2.3 使用以太网口方式的电报终端每小时处理报量应不小于 5 000 份，每份报平均 200 个字节。
- 8.2.4 实时告警延迟应不超过 2 s。

8.3 接口技术要求

- 8.3.1 终端接口应支持标准 RS232 接口、双流环接口或以太网接口。
- 8.3.2 RS232 接口应满足以下要求：
 - 物理接口：RS232，无 Modem 的标准连线（7 线制）；
 - 通信协议：异步通信协议，见 ITU-T X.24；
 - 接口速率：50 bit/s，100 bit/s，300 bit/s，600 bit/s，1 200 bit/s，2 400 bit/s，4 800 bit/s，9 600 bit/s；
 - 传输码：
 - 为 IA-5 码制时，7 或 8 个数据位、1 或 2 个停止位、无校验位；
 - 为 ITA-2 码制时，5 个数据位、1.5 个停止位、无校验位；
 - 接口硬件：接口连接采用 D 型 9 针或 D 型 25 针插头。
- 8.3.3 电流（特指双流）环接入应满足以下要求：
 - 物理接口：接口连接采用三线（发送线、接收线、信号地线）方式；
 - 电流环工作要求：电压为直流 ± 24 V，电流为直流 $4\text{ mA} \pm 2\text{ mA}$ ；
 - 通信协议：异步通信协议；
 - 接口速率：50 bit/s，100 bit/s，300 bit/s，600 bit/s，1 200 bit/s；
 - 传输码：
 - 为 IA-5 码制时，7 或 8 个数据位，1 或 2 个停止位，无校验位；

- 为ITA-2码制时，5个数据位，1.5个停止位，无校验位；
- 负载要求：
 - 信号线间的阻值：开路为 ∞ 闭路小于或等于 400 Ω ；
 - 信号线与公共回路间的阻值为 ∞ ；
 - 信号地线阻值小于或等于4 Ω ；
- 硬件接口：采用三线（发送线、接收线、信号地线）直接互联方式（地线是本地）。

8.3.4 以太网接口应满足以下要求：

- 物理接口：符合TIA/EIA-568-A-5、TIA/EIA-568-B.2；
- 通信协议：符合IEEE 802.3；
- 网络协议：IPX/SPX、TCP/IP；
- 接口速率：10 Mbit/s，100 Mbit/s，1 000 Mbit/s；
- 接口硬件：接口连接 RJ-45 水晶头或接口线屏蔽、非屏蔽双绞线（五类）。

8.4 终端运行环境

终端应能在以下环境条件下运行：

- 工作温度：0 $^{\circ}\text{C}$ ~40 $^{\circ}\text{C}$ ；
- 相对湿度：20%~80%。