

中华人民共和国民用航空行业标准

MH/T 4029.2—2012

民用航空空中交通管制自动化系统 第2部分：技术要求

Civil aviation air traffic control automation system—
Part 2 : Technical requirement

2012-06-29 发布

2012-11-01 实施

中国民用航空局 发布

前 言

MH/T 4029 《民用航空空中交通管制自动化系统》计划发布以下部分：

- 第 1 部分：配置；
- 第 2 部分：技术要求；
- 第 3 部分：接口；
- 第 4 部分：人机界面；
- 第 5 部分：测试方法。

本部分为 MH/T 4029 的第 2 部分。

本部分按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本部分由中国民用航空局空管行业管理办公室提出并负责解释。

本部分由中国民用航空局航空器适航审定司批准立项。

本部分由中国民航科学技术研究院归口。

本部分起草单位：中国民用航空局空管行业管理办公室、中国民用航空局第二研究所。

本部分主要起草人：田振才、杨晓嘉、李华琼、李钢、谢玉兰、陈文秀、霍振飞、李丹。

MH

民用航空空中交通管制自动化系统

第2部分：技术要求

1 范围

MH/T 4029 的本部分规定了民用航空空中交通管制自动化系统的技术要求和工作环境要求。

本部分适用于各类民用航空空中交通管制自动化系统(以下简称系统)的规划、设计、制造、建设、检验和使用。

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。

MH/T 4007 民用航空飞行动态固定电报格式

MH/T 4008 空管雷达及管制中心设施间协调移交数据规范

MH 4011 飞行进程单

MH/T 4012 空中交通管制雷达标牌

MH/T 4022 空中交通管制自动化系统最低安全高度告警及短期飞行冲突告警功能

MH/T 4024 民用航空飞行动态电报自动处理

MH/T 4029.1 民用航空空中交通管制自动化系统 第1部分：配置

ICAO Doc 4444-ATM/501 空中交通管理（Air Traffic Management）

ICAO ASIA/PACIFIC REGIONAL ICD FOR AIDC 国际民航组织亚太区关于AIDC的ICD（ASIA/ PACIFIC REGIONAL INTERFACE CONTROL DOCUMENT（ICD）FOR ATS INTERFACILITY DATA COMMUNICATIONS（AIDC））

3 术语、定义和缩略语

3.1 术语和定义

MH/T 4029.1中界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1.1

飞行数据区 flight data region

空管自动化系统定义管理的空域。

3.1.2

多雷达航迹 multi-radar track

由多雷达数据融合产生的航迹。

3.1.3

飞行计划航迹 flight plan track

依据飞行计划数据推算产生的航迹。

3.1.4

系统航迹 system track

由多监视源数据综合处理产生的航迹。

3.1.5

综合航迹 synthesized track

包含有系统航迹和飞行计划数据的航迹信息。

3.1.6

所需导航性能 performance based navigation

在相应的导航基础设施条件下，航空器在指定的空域内或者沿航路、仪表飞行程序飞行时，对系统精确性、完好性、可用性、连续性以及功能等方面的性能要求。

3.2 缩略语

下列缩略语适用于本文件。

ADS-B 广播式自动相关监视 (automatic dependent surveillance-broadcast)

AFTN 航空固定通信网络 (aeronautical fixed telecommunications network)

AIDC 空中交通服务设施间的数据通信 (ATS inter-facility data communications)

ASTERIX 欧控监视数据交换标准格式 (all purpose structured Eurocontrol radar information exchange)

CFL 许可飞行高度 (cleared flight level)

CPL 现行飞行变更报 (current flight plan message)

FPL 领航计划报 (filed flight plan message)

GRIB 网格气象数据 (grid binary)

HDLC 高级数据链路控制 (high-level data link control)

METAR 航空例行天气报告 (meteorological terminal aviation routine weather report)

MTBF 平均无故障时间 (mean time between failure)

NTZ 非侵入区 (no transgression zone)

PBN 所需导航性能 (performance based navigation)

QNH 修正海平面气压 (queens nautical height)

RVSM 缩减垂直间隔 (reduced vertical separation minima)

SID 标准仪表离场程序 (standard instrument departure)

SPECI 特殊天气报告 (aviation special weather report)

SPI 特殊位置识别 (special position identification)

STAR 标准仪表进场程序 (standard instrument arrival routes)

TAF 终端机场天气预报 (terminal aerodrome forecasts)

UTC 世界协调时 (universal time coordinated)

4 技术要求

4.1 总则

- 4.1.1 系统应包括监视数据处理、飞行数据处理、监视数据与飞行计划相关处理、告警处理、进港排序、记录回放、接口管理、系统监控、离线数据管理和人机界面等功能模块。
- 4.1.2 系统应采用模块化设计，具有稳定、冗余、开放的体系结构。
- 4.1.3 系统应具备故障隔离能力，任何单点故障不应影响系统的正常运行。
- 4.1.4 系统应具备对监视数据、AFTN 报文以及 AIDC 报文的处理能力。
- 4.1.5 系统应支持不低于三网运行的工作方式。
- 4.1.6 系统应具备在线自检和监控功能。
- 4.1.7 系统应具备全功能的主、备处理能力。当主处理机故障时，系统应在没有操作人员干预的情况下自动切换到备份处理机上运行。系统正常运行时，只能通过人工发送切换指令才能进行主、备切换。在主、备切换过程中，不应丢失任何数据，不应影响系统的正常运行。
- 4.1.8 系统应能接收外部时钟信号用于系统同步。系统应采用 UTC 时间。
- 4.1.9 系统的硬件设备应采用通用商业货架产品。系统的软件应具有良好的硬件兼容性。
- 4.1.10 系统应采用世界大地坐标系（WGS-84 坐标系）。
- 4.1.11 系统应具备与其他系统的数据同步功能，并能在相关席位上进行管理。
- 4.1.12 系统应具备软件配置和数据管理功能。
- 4.1.13 系统应具备日志管理功能。

4.2 监视数据处理

- 4.2.1 系统应能接收、处理雷达和 ADS-B 等监视数据。
- 4.2.2 系统应能对监视数据源进行实时监控，对双路输入的监视数据进行比选。当单个或者多个监视数据源异常或者中断时，系统应对其进行告警并进行人工或自动隔离，同时应不影响系统的正常运行。
- 4.2.3 系统应具备过载处理功能。系统应对监视数据流量进行监控，过载时产生可接受的溢出，并产生告警信息。
- 4.2.4 系统应将雷达数据与 ADS-B 数据进行融合处理，产生的系统航迹质量应不低于参与融合处理的任何一个监视数据的航迹质量。
- 4.2.5 系统在进行 ADS-B 数据与雷达数据融合处理时，应利用雷达或者其他监视手段校验 ADS-B 数据的有效性。
- 4.2.6 当 ADS-B 航迹和雷达航迹都有效时，系统应显示系统航迹。具备 ADS-B 能力的航空器不在雷达覆盖范围内或雷达失效时，应显示 ADS-B 航迹。
- 4.2.7 在没有监视信号覆盖的区域，系统应显示飞行计划航迹。
- 4.2.8 雷达航迹、ADS-B 航迹和飞行计划航迹的显示应使用不同的标识，且符合 MH/T 4012 的规定。
- 4.2.9 雷达数据处理要求如下：
- a) 宜采用点迹融合多雷达处理或航迹融合多雷达处理方式；
 - b) 多雷达数据处理后形成的多雷达航迹，其质量应不低于参与融合的任何一部单雷达航迹质量；
 - c) 系统应能处理一次雷达、二次雷达和一次二次合成雷达点迹、航迹和点航迹数据（包括经平滑处理的点迹、航迹和点航迹，以及未经平滑处理的原始点迹、航迹和点航迹）；
 - d) 系统应能处理正北信号、扇区信息、测试目标数据等各类数据信息，以用于相应的雷达数据处理和作为判断雷达线路、雷达信号质量的依据；
 - e) 系统应能处理符合 MH/T 4008 规定的雷达数据格式信息以及其他在用的雷达数据格式信息；
 - f) 雷达数据处理应具备异常数据处理功能，当所接收的雷达数据报文数量、长度、格式异常时，能对其进行处理和过滤；

- g) 雷达数据处理应具备时标处理能力;
 - h) 系统应具备雷达信号状态管理和控制功能, 包括:
 - 1) 设置雷达数据不可用标准, 当雷达数据不可用时, 手动或自动隔离该路雷达数据, 系统监控功能发出告警(声音、颜色提示);
 - 2) 当隔离的某路雷达数据可用后, 系统监控功能发出相关提示;
 - 3) 可通过人工操作方式隔离和恢复某路雷达数据;
 - i) 系统在进行雷达数据比选时, 评价质量的项目应包括:
 - 1) 校验码检查;
 - 2) 雷达数据必备项丢失和格式正确性检查;
 - 3) 雷达正北数据及扇区数据连续性检查;
 - 4) 已跟踪雷达航迹连续性检查;
 - 5) 雷达数据延时的检查;
 - 6) 雷达自报告的出错事件;
 - j) 在多雷达覆盖区内, 单个雷达故障不应影响多雷达目标的连续显示, 不对系统功能产生任何影响;
 - k) 系统应具备 SPI 码的处理能力;
 - 1) 系统应能处理雷达气象通道数据, 并将处理结果叠加显示在管制席位上, 至少能处理并区分显示三级气象回波信息;
 - m) 系统应能对接入的雷达数据根据 QNH 值进行气压高度修正;
 - n) 在多雷达数据融合处理时, 系统应具备动态设置计算权重的功能。
- 4.2.10 ADS-B 数据处理要求如下:**
- a) 系统应能接收、处理符合 ASTERIX 格式的 ADS-B 数据;
 - b) 系统应能对接入的 ADS-B 数据根据 QNH 值进行气压高度修正;
 - c) 系统应具备处理单路和多路 ADS-B 数据, 并形成 ADS-B 合成航迹的功能, 单路 ADS-B 数据异常不应影响多路 ADS-B 合成航迹的处理。
- 4.3 飞行数据处理功能**
- 4.3.1 系统应能自动处理:**
- a) MH/T 4007 规定的 AFTN 报文;
 - b) AIDC 报文;
 - c) 气象报文 (METAR、SPECI、TAF)。
- 4.3.2 大型系统应能自动处理 GRIB 报文并利用 GRIB 数据对飞行计划剖面推算结果进行修正。中小型系统可选配此功能。**
- 4.3.3 系统应能通过自动处理气象信息和人工输入进行 QNH 数据更新和 QNH 分区处理。**
- 4.3.4 系统应能自动接收和处理 AFTN 报文, 同时能自动或人工发送 AFTN 报文。处理 AFTN 报文时应应对报文结构、语法和语义的正确性进行检查。**
- 4.3.5 系统应具备一定的容错能力, 当收到错误或不完整的 AFTN 报文时, 能将不能自动处理的报文发送到指定的席位。报文数据处理流程应符合 MH/T 4007、MH/T 4008、MH/T 4024 和 ICAO Doc 4444-ATM/501 的规定。**
- 4.3.6 在建立飞行计划和修改飞行计划时, 系统应对飞行计划的结构、语法和语义的正确性进行检查。**
- 4.3.7 飞行数据处理语义检查应满足以下要求:**
- a) 二次雷达应答机代码符合二次雷达设备类型;
 - b) 航空器机型为现有的航空器类型, 并且高度和速度相匹配;

- c) 尾流种类与航空器性能相符;
 - d) 巡航速度与航空器性能相符;
 - e) 飞行高度低于航空器最大性能高度;
 - f) 经纬度表述格式一致;
 - g) 在飞行情报区飞行时间不超过24 h;
 - h) 具有必备的预计飞行时间。
- 4.3.8 飞行数据处理应能对 FPL 电报编组 15 中航路的有效性、正确性和唯一性进行检查。
- 4.3.9 飞行数据处理应能通过自动和人工的方式生成飞行计划。应能通过处理 FPL 和 CPL 报文自动生成飞行计划, 通过模板方式人工生成飞行计划。
- 4.3.10 飞行计划的生命周期应包含以下状态或等同的状态:
- a) 未激活状态(Inactive);
 - b) 预激活状态(Pre-active);
 - c) 协调状态(Co-ordinated);
 - d) 非管制状态(Uncontrolled);
 - e) 首次移交状态(Handed-over first);
 - f) 管制状态(Controlled);
 - g) 移交状态(Handed-over);
 - h) 屏蔽状态(Inhibited);
 - i) 悬挂状态(Suspended);
 - j) 结束状态(Finished);
 - k) 取消状态(Cancelled)。
- 上述状态中的非管制状态、首次移交状态、管制状态、移交状态统称为激活状态。
- 4.3.11 系统应具备备份历史飞行计划记录的功能。
- 4.3.12 系统应具备内部移交功能和外部移交功能。
- 系统的内部移交功能应支持席位间的人工或自动的移交和接收。
- 系统在外部移交时, 应支持AIDC移交协议, 使用符合国际民航组织亚太区关于AIDC的ICD 的规定, 自动传输、接收和处理AIDC电报, 应能实现AIDC协议下的管制移交功能。系统应能支持点对点 and AFTN 报文传输的AIDC通信方式, 并可选通用的多种物理接口方式。
- 4.3.13 系统应能根据 FPL 报文编组 15 的航路信息、当前飞行计划数据的经度或纬度、收到的实际飞行高度和指令许可飞行高度信息计算飞行计划轨迹, 确定经过的管制扇区和飞行数据区的进入点和飞出点, 推算经过每个功能扇区的边界时间, 并计算移交时间。
- 4.3.14 系统在进行飞行计划轨迹计算时, 应利用真空速和高空风数值, 计算经过的所有航路点的预计飞越时间。
- 4.3.15 系统所管理的飞行数据空域应能通过多边形和高度层进行定义。
- 4.3.16 系统应能以自动和人工方式修改飞行计划。
- 4.3.17 系统应能通过系统航迹的全标牌、电子进程单、飞行计划航迹、飞行计划窗口人工修改飞行计划。
- 4.3.18 系统应在收到 AFTN 报文、AIDC 报文、监视数据处理功能自动位置报告后自动修改相关的飞行计划, 并重新进行计算, 更新飞行计划数据。
- 4.3.19 系统应具备飞行进程单处理功能, 应能提供电子进程单和纸质进程单。
- 4.3.20 系统在采用纸质进程单方式时, 应能将进程单自动分配到功能扇区对应的管制席位, 并能自动或手动打印进程单。进程单格式应符合 MH 4011 规定, 并能根据用户需求进行修改。

- 4.3.21 系统应能通过选择飞行计划状态和航路点等可选项显示电子进程单，并根据有关内容排序。能通过电子进程单修改飞行计划数据，也能通过电子进程单显示相应飞行计划的全部信息。
- 4.3.22 系统应能将电子进程单自动分配到功能扇区对应的管制席位，也应具备显示所有扇区的电子进程单的功能。
- 4.3.23 系统应具备二次雷达应答机代码的管理功能，并符合民用航空二次雷达应答机代码管理规定。
- 4.3.24 系统应能自动分配和管理本管制区的二次雷达应答机代码资源，并按一定规则进行分组管理。
- 4.3.25 系统应能通过飞行计划窗口、电子进程单等人工修改 RVSM、ADS-B 及 PBN 等运行许可信息。
- 4.3.26 系统应在飞行计划、电子进程单和航迹标牌中显示航空器是否具备 RVSM、ADS-B 及 PBN 运行的能力。
- 4.3.27 系统应能设置和打印带有 RVSM、ADS-B 及 PBN 标志项的纸质进程单。

4.4 监视数据与飞行计划相关功能

- 4.4.1 系统应具备系统航迹与飞行计划自动相关的功能。
- 4.4.2 系统在实现系统航迹和飞行计划相关时，应考虑航空器 24 位地址码、二次雷达应答机代码、航班号、位置等多种匹配因素，实现正确的自动相关。
- 4.4.3 系统不应应对已产生重复代码告警的航迹进行自动相关。
- 4.4.4 系统应具备系统航迹与飞行计划人工相关功能。
- 4.4.5 系统应具备系统航迹和飞行计划自动相关保持功能。当不再符合相关保持规则、去相关发生等情况时，应自动解除相关。
- 4.4.6 系统应具备人工去相关的功能，已进行人工去相关的飞行计划不应再与原航迹自动相关。
- 4.4.7 系统中已相关的航空器更改二次雷达应答机代码为 7500、7600、7700 时，不应去相关。
- 4.4.8 当系统的飞行计划航迹显示功能可用时，应在以下情况下自动显示飞行计划航迹：
 - a) 飞行计划处于激活状态且未与监视数据相关；
 - b) 已相关的目标航迹的监视数据消失。

4.5 告警功能

4.5.1 紧急告警

- 4.5.1.1 系统接收到紧急二次雷达应答机代码，应能立即予以识别和处理，并在管制席位上产生声音和颜色告警提示。紧急二次雷达应答机代码包括 7500、7600、7700 和其他事先确定的代码。
- 4.5.1.2 当系统接收到 ADS-B 数据包含的紧急状态信息时，应能立即予以识别和处理，并在管制席位上产生声音和颜色告警提示。
- 4.5.1.3 在告警期间，航迹更新不应影响告警显示，管制席位人工确认只能消除声音告警，颜色告警应保持到紧急二次雷达应答机代码消失为止。当处于告警状态的航空器失去监视数据的位置信息时，其最后的已知位置应以特殊方式显示。

4.5.2 冲突告警

系统应具备冲突预警和告警功能，且符合 MH/T 4022 的规定。

4.5.3 最低安全高度告警

系统应具备当前模式和推测模式的最低安全高度告警功能，且符合 MH/T 4022 的规定。

4.5.4 禁区、危险区和限制区侵入告警

4.5.4.1 系统应具备当前模式和推测模式的禁区、危险区和限制区侵入告警功能，并能设置调整向前看时间。

4.5.4.2 系统应按照水平和垂直方向接近禁区、危险区和限制区分别设定时间和距离参数。

4.5.4.3 禁区、危险区和限制区侵入告警应具备设置告警方式、打开和关闭告警等管理功能。

4.5.4.4 禁区、危险区和限制区侵入告警输出信息应完整，应包括系统航迹的呼号（未相关时为二次雷达应答机代码）、区域标识等。

4.5.5 重复代码告警

系统应具备重复二次雷达应答机代码告警功能。

4.5.6 许可高度一致性告警

系统应具备通过标牌、电子进程单、飞行计划等对已相关的目标设置许可高度层的能力，根据飞行姿态、当前高度等对飞行目标进行许可高度层监控检查。当实际高度与许可高度层之差超过一定范围时，系统应产生许可高度一致性告警，并在管制席位上显示。

4.5.7 飞行航路一致性告警

系统应监视目标航迹的实际位置，当目标航迹的实际位置偏离飞行计划航路一定范围时，系统应产生飞行航路一致性告警，并在管制席位上显示。

4.5.8 RVSM、ADS-B、PBN 运行许可告警

系统应具备 RVSM、ADS-B、PBN 运行许可告警功能，对未获得 RVSM、ADS-B、PBN 运行许可的航空器侵入 RVSM、ADS-B、PBN 空域应产生告警，并在管制席位上显示。

4.5.9 NTZ 告警

用于终端（进近）管制的系统应具备 NTZ 告警功能。

4.5.10 下滑道监视告警

用于终端（进近）管制的系统应具备下滑道监视告警功能。

4.6 进港排序的基本功能

4.6.1 系统应具备根据航空器的实际位置和飞行计划数据动态计算和显示终端区入口点、预计起始进近点、最后进近定位点、跑道入口点的预计时间和航空器预计落地时间的功能。

4.6.2 系统应根据航空器预计落地时间、进港航线、跑道使用方式等因素，计算航空器的落地排序，并可人工进行调整。

4.7 人机界面功能

4.7.1 系统的人机界面应支持以下席位的显示：

- a) 主任管制席；
- b) 管制席；
- c) 飞行计划编辑席；
- d) 系统监控席；
- e) 技术管理席。

4.7.2 主任管制席应具备以下功能：

- a) 管制运行参数设置;
- b) 二次雷达应答机代码管理;
- c) 管制扇区分配管理;
- d) QNH值设置;
- e) 自动移交设置;
- f) 席位告警设置;
- g) 流量管理信息显示;
- h) 进港航班动态排序;
- i) 系统航迹、多雷达航迹、ADS-B合成航迹、单路监视源航迹、飞行计划航迹和旁路监视显示;
- j) 临时地图发布;
- k) 回放权限管理。

4.7.3 管制席应具备以下功能:

- a) 系统航迹、多雷达航迹、ADS-B合成航迹、单路监视源航迹、飞行计划航迹和旁路监视显示;
- b) 不同状态的航迹区别显示;
- c) 对应扇区航迹的管制移交和接收、人工相关、CFL设置等管制指挥必需的人机交互操作;
- d) 放大、缩小、偏心、测距、窗口移动、地图选择、标牌旋转等操作;
- e) 告警提示;
- f) 排序信息显示;
- g) 飞行计划的显示和编辑;
- h) 流量管理信息显示;
- i) 席位个性化参数设置和显示。

4.7.4 飞行计划编辑席应具备以下功能:

- a) 人工处理未通过语法、语义检查的AFTN报文和AIDC报文;
- b) 人工发送AFTN报文;
- c) 建立和修改未激活的飞行计划。

4.7.5 系统监控席应具备以下功能:

- a) 对系统的运行状态进行集中监视和控制。监视的内容至少包括: 雷达接口状态、ADS-B接口状态、其他外部接口状态、网络设备的工作状态、处理机设备的工作状态、系统容量门限值及系统资源使用情况、重要的系统事件等。控制的内容至少包括: 启动和关闭整个系统、启动和关闭单个监视源链路、启动和关闭单个处理机、启动和关闭单个网络、切换冗余配置的处理机和网络等;
- b) 对系统及系统设备、部件的配置状态和工作状态进行在线显示和管理。

4.7.6 技术管理席应具备以下功能:

- a) 技术性参数的配置和管理;
- b) 适配数据的配置和管理;
- c) 离线数据库的配置和管理;
- d) 适配数据的在线修改和配置;
- e) 软件配置和管理;
- f) 系统用户管理。

4.8 记录回放功能

4.8.1 记录回放应配置双机冗余的记录回放服务器, 能够连续 31 d 记录和保存回放数据。

4.8.2 在进行回放时, 应不影响系统的正常运行。

- 4.8.3 保存在服务器硬盘的记录数据应能通过人工操作方式无损转存到其他存储介质。
- 4.8.4 主、备记录设备应记录同样的数据。
- 4.8.5 记录的数据应包括相关监视数据（包括单监视源数据、多雷达航迹、ADS-B合成航迹、系统航迹和电子进程单）、飞行动态数据、飞行动态数据状态变化信息、告警信息、气象信息、操作指令等各类信息。
- 4.8.6 系统应记录席位的屏幕设置、席位的图形数据、重要的席位操作、设备的运行和技术状况、网络和接口的运行和技术状况等。
- 4.8.7 系统应持续记录数据及所对应的时标信息。当系统出现无法记录或记录出现异常情况时应自动告警，并将告警信息显示在系统监控席位上。
- 4.8.8 系统应支持交互式回放和被动式回放两种方式。
- 4.8.9 交互式回放应具备截屏、放大、缩小、偏心、动目标与静目标之间测距、动目标与动目标之间测距、静目标与静目标之间测距、移动窗口、选择地图、标牌旋转、选择单监视源数据显示等功能。
- 4.8.10 系统应具备选择回放模式、回放速度、开始、暂停、继续、停止、快进、快退等回放控制功能。回放时，显示的日期和时间应与记录的日期和时间同步。
- 4.8.11 在被动式回放时，应能重现席位的显示状态和记录的席位操作。
- 4.8.12 系统应具备与话音同步回放的功能。

4.9 系统接口要求

- 4.9.1 系统接口所使用的物理接口和协议应符合国家相关标准的规定，同时支持与现用系统的互联。
- 4.9.2 系统应具备：
- a) 监视数据输入接口，包括雷达数据和ADS-B数据接口；
 - b) 飞行数据接口，包括AFTN报文和AIDC报文接口；
 - c) 综合航迹输出接口；
 - d) 外部时钟接口；
 - e) 气象数据接口（QNH接口和GRIB接口）；
 - f) 场面监视信息接口；
 - g) 话音同步回放接口。
- 4.9.3 系统宜具备：
- a) 流量管理信息输入接口；
 - b) 飞行数据交换接口；
 - c) 统计分析数据接口。
- 4.9.4 监视数据输入接口应支持双通道。
- 4.9.5 QNH输入接口应支持AFTN电报的METAR、SPECI方式和QNH异步串行接口方式。异步串行接口应支持两组输入。
- 4.9.6 综合航迹数据输出接口应提供至少两个输出口，输出内容和频率可由用户配置。
- 4.9.7 AIDC报文接口应能支持专线方式和AFTN方式。格式应符合国际民航组织亚太区关于AIDC的ICD的规定。

4.10 系统监控功能

- 4.10.1 系统应具备以下监控功能：
- a) 报告设备和接口工作状态与错误；
 - b) 监控和报告节点状态变化；
 - c) 监控网络和处理机的工作状态；

- d) 报告软件状态变化;
- e) 传送应用程序的错误消息;
- f) 确认处理机的有效性;
- g) 控制外部接口;
- h) 产生必要的各类告警(如声音、颜色等);
- i) 实时统计和显示各监视数据输入通道的信号质量。

4.10.2 系统应能实时统计和显示各设备、接口、节点的工作状态,动态显示系统内发生的主要事件,包括设备工作异常、设备或通道切换、重启、系统退出、重要告警、功能模块的运行状态等信息,并生成和存储日志文件。系统应具备按时间查询、打印和导出日志文件的功能。

4.10.3 系统应能实时统计、显示各处理器的资源占用信息(包括CPU和内存占用信息)和核心处理器主要进程运行状态,并可按时间查询和打印相关信息。

4.10.4 系统应能存储相关的监控信息。

4.11 离线数据管理功能

4.11.1 系统应具备管制空域的定义和设置、各种管制参数的配置和管理、各种技术性参数的配置和管理,以及各类环境参数的配置和管理等功能。

4.11.2 系统应至少包括离线数据的管理工具、备份和调用、分发和维护、导入和导出。

4.11.3 在对各类参数进行适配和编辑时,系统应对数据的符合性进行检查,未通过符合性检查的应提供告警提示信息。

4.11.4 在进行数据准备时,系统应具备提供禁区、危险区、限制区、扇区、QNH区、背景图的图形显示和图形打印功能。

4.12 技术指标

4.12.1 系统设计容量

系统设计容量应不低于表1所列技术指标。

表1 系统设计容量技术指标

指标名称	大型系统	中小型系统
系统覆盖范围	4 096 km×4 096 km	2 048 km×2 048 km
最大扇区数	48 个	20个
最大席位数	120个	40个
同时管制航空器数	1 500个	750个
各类限制区	256个	128个
最大相邻AIDC管制区	40个	20个
服务器、工作站 CPU 平均负载	20%	20%
服务器、工作站 CPU 最大负载	40%	40%

4.12.2 系统时间性能

系统时间性能应不低于表2所列性能指标。

表2 系统时间性能指标

性能参数名称	大型系统	中小型系统
单台工作站冷启动时间	5 min	5 min
整个系统冷启动时间	10 min	10 min
监视数据处理的 MTBF	100 000 h	100 000 h
单台工作站的 MTBF	10 000 h	10 000 h
最大时钟同步误差	100 ms	100 ms

4.12.3 监视数据处理性能

监视数据处理性能应不低于表3所列性能指标。

表3 监视数据处理性能指标

监视数据处理性能指标名称		大型系统	中小型系统
航空器位置均方根误差	直线飞行	200 m	200 m
	转弯飞行	450 m	450 m
航空器位置最大误差 (99%)	直线飞行	500 m	500 m
	转弯飞行	1 100 m	1 100 m
同时存在的最大系统航迹数		2 048 个	1 024 个
最大雷达输入数		48 部	32 部
最大可接入 ADS-B 数		48 路	32 路
系统航迹刷新周期		≤4 s	≤4 s

4.12.4 飞行数据处理功能容量

飞行数据处理功能容量应不低于表4所列技术指标。

表4 飞行数据处理功能容量技术指标

飞行数据处理功能容量	大型系统	中小型系统
飞行计划数	10 000 个	3 000 个
同时激活的飞行计划	3 000 个	1 000 个

4.12.5 记录和回放功能容量

记录和回放功能容量应不低于表5所列技术指标。

表5 记录和回放功能容量技术指标

记录和回放功能容量	大型系统	中小型系统
系统内数据保留的最短时间	31 d	31 d
记录历史飞行计划和 AFTN 报文	3 个月	3 个月
重放记录介质时间	48 h	48 h

5 工作环境

系统应能在以下条件正常工作：

- a) 环境温度：10 °C～35 °C；
- b) 相对湿度：40%～70%；
- c) 供电电源：220 V±22 V，50 Hz±0.5 Hz；
- d) 避雷接地：小于或等于 4 Ω。