

中华人民共和国民用航空行业标准

MH/T 4042—2014

---

高级场面活动引导与控制  
自动化系统技术要求

Technical requirements for advanced surface movement guidance  
and control automation systems

2014 - 07 - 07 发布

2014 - 09 - 01 实施

---

中国民用航空局 发布

## 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管行业管理办公室提出并负责解释。

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技术中心。

本标准主要起草人：田振才、邹朝忠、丁一波、李泉、谢玉兰、陈文秀、翟凯、柳洋。

# 高级场面活动引导与控制自动化系统技术要求

## 1 范围

本标准规定了高级场面活动引导与控制自动化系统的技术要求。

本标准适用于民用航空高级场面活动引导与控制自动化系统的规划、设计、研制、建设、检验以及使用。

## 2 术语、定义和缩略语

### 2.1 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

#### 2.1.1

**高级场面活动引导与控制自动化系统** advanced surface movement guidance and control automation systems

对机场场面及附近空域内航空器和车辆的运行活动信息进行处理,为系统用户提供全面的机场场面活动态势显示;对机场场面活动态势进行自动监控和告警,为系统用户提供告警显示;为机场活动区内航空器和车辆提供自动路由规划;控制机场引导设备,为机场活动区内航空器和车辆提供自动引导及控制的系统。

#### 2.1.2

**目标** target

在监视显示器上显示的航空器、车辆或者障碍物。

#### 2.1.3

**识别** identification

将已知的航空器或者车辆的呼号与系统监视的航空器或者车辆目标进行相关。

#### 2.1.4

**监视** surveillance

在指定的区域内提供航空器、车辆和障碍物的精确位置和识别信息。

#### 2.1.5

**冲突** collision

航空器和航空器之间、航空器和车辆之间、车辆和车辆之间存在危险接近的情况。

#### 2.1.6

**侵入 incursion**

航空器或车辆或人员未经许可出现在指定用于航空器降落、起飞、滑行和停靠的保护区域内的情况。

2.1.7

**跑道侵入 runway incursion**

航空器或车辆或人员未经许可出现在指定用于航空器降落和起飞的保护区域内的情况。

2.1.8

**告警 alert**

为了保证航空器或车辆的安全，系统实时探测可能存在的危险，根据不同紧急程度产生的预警、警告和提示。

2.1.9

**地图显示分辨率 map display resolution**

在显示器上能够显示的最小地图单元。

2.1.10

**系统容量 system capacity**

系统能支持识别的航空器和车辆同时运行的最大数量。

2.1.11

**系统完好性监控响应时间 integrity monitor response time**

从系统出现故障、降级、失效，到系统做出响应，给出提示、告警的时间。

2.1.12

**目标报告更新速率 target report update rate**

系统输出目标报告频率的平均值。

2.1.13

**信息显示时延 information display latency**

从系统接收到信息至其人在人机界面上显示出来所需要的时间。

2.1.14

**识别数据更新失效期 identification renewal time-out period**

从目标识别数据丢失，到目标航迹识别标识消失所需的时间。

2.1.15

**位置数据更新失效期 position renewal time-out period**

从目标位置数据丢失，到目标航迹终止所需的时间。

## 2.1.16

**告警探测概率** probability of detection of an alert situation  
系统正确探测告警的概率。

## 2.1.17

**告警响应时间** alert response time  
从告警情况发生，到给出告警所用的最长时间。

## 2.1.18

**错误告警概率** probability of false alert  
系统报告真实告警以外的告警的概率。

## 2.2 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)  
A-SMGCS 高级场面活动引导和控制系统 (Advanced Surface Movement Guidance and Control Systems)  
ASMS 场面多点定位系统 (Aerodrome Surface Multilateration Systems)  
GNSS 全球导航卫星系统 (Global Navigation Satellite System)  
MTBF 平均故障间隔时间 (Mean Time Between Failure)  
PSR 一次监视雷达 (Primary Surveillance Radar)  
QNH 修正海平面气压 (Queens Nautical Height)  
RVR 跑道视程 (Runway Visual Range)  
SMR 场面监视雷达 (Surface Movement Radar)  
SSR 二次监视雷达 (Secondary Surveillance Radar)  
WGS-84 世界大地测量系统—1984 (World Geodetic System (1984))

## 3 技术要求

## 3.1 系统组成

3.1.1 系统应包括数据处理和态势显示、监控和告警、自动引导、路由规划、接口、人机界面、记录与回放、系统状态监控等主要功能模块。

3.1.2 系统应采用冗余网络结构，能配置为至少两个对等的工作网。

3.1.3 系统应具备全功能的主、备处理能力。当主处理机故障时，系统应能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。

3.1.4 系统主机、交换机、路由器等硬件设备应采用商业货架产品。

3.1.5 系统核心处理单元应采用 UNIX、LINUX、WINDOWS 等成熟度较高的操作系统。

3.1.6 系统应根据实际运行需求和管制程序，配置主任管制席、放行许可席、地面（含机坪）管制席、塔台管制席、协调席和技术维护席等席位。

## 3.2 总体要求

- 3.2.1 系统应按照模块化设计,以满足 A-SMGCS 态势显示、监控和告警、自动引导、路由规划等功能的进一步配置和应用。
- 3.2.2 系统应具备良好的扩展性,以满足系统升级和扩容的需要。
- 3.2.3 系统应具备良好的互用性,以满足设备互联集成的需要。
- 3.2.4 系统软件应与硬件设备相对独立。
- 3.2.5 系统应能 24 h 连续工作,系统的设计寿命应大于 15 年。
- 3.2.6 系统 MTBF 应大于 20 000 h。
- 3.2.7 整个系统冷启动时间应不大于 10 min,单台工作站冷启动时间不大于 5 min。
- 3.2.8 系统应适用于 WGS-84 坐标系。
- 3.2.9 系统应能支持外接 GNSS 授时系统或接收其他系统的时钟信息,实现全系统对时。
- 3.2.10 系统应能对硬件设备、数据接口、软件模块、网络等实时监控。
- 3.2.11 系统应能支持对 PSR、SSR、SMR、ADS-B、ASMS 和空管自动化系统航迹数据等监视数据的处理。
- 3.2.12 系统应能支持对飞行计划、气象信息、航行情报、机场停机位信息和空管自动化系统飞行计划数据的处理。
- 3.2.13 系统应具备对机场灯光设施的控制能力。

## 3.3 数据处理和态势显示

- 3.3.1 系统应能通过处理机场活动信息,提供全面的机场运行活动态势。
- 3.3.2 系统提供的机场活动目标航迹质量应不低于参与融合的单个监视源的航迹质量,当单个监视源数据异常或中断时,系统应对其进行告警并隔离,同时应不影响目标的连续显示及系统的正常运行。
- 3.3.3 在机场区域,当目标监视信息持续丢失时,系统应能进行有效提示。
- 3.3.4 系统应具备对进港航空器、离港航空器和车辆等目标身份的自动识别和人工识别功能。
- 3.3.5 在航班飞行计划终止、二次代码变更等条件下,系统应能对已识别的目标自动取消识别。
- 3.3.6 系统应能对已识别的目标人工取消识别。
- 3.3.7 系统应具备对航空器运行状态信息(包括推出、开车、滑行、等待、起飞、降落及复飞等)的处理和显示功能。

## 3.4 监控和告警

- 3.4.1 系统应能对机场运行活动态势进行动态监控,探测冲突和潜在风险,并提供告警。
- 3.4.2 系统应提供各种告警显示功能的打开和关闭。
- 3.4.3 系统应对各种告警类型具备设置告警阈值的功能。
- 3.4.4 系统应能输出规范的告警报告,报告内容应包括:
  - a) 数据源标识;
  - b) 告警报告标识;
  - c) 告警类型;
  - d) 告警等级;
  - e) 告警时间;
  - f) 告警目标身份。
- 3.4.5 系统告警类型至少包括跑道侵入告警、跑道冲突告警、禁区侵入告警、限制区侵入告警、滑行道冲突告警、停机位冲突告警、尾流间隔告警、目标丢失告警和特殊代码告警。
- 3.4.6 系统应能检测到未经授权进入跑道的活动目标。

- 3.4.7 系统应能检测到进入或将要进入跑道的活动目标与跑道内活动目标之间的冲突。
- 3.4.8 当活动目标接近和进入禁区时，系统应能提示并发出告警。
- 3.4.9 限制区用于设置一定限制条件（包括机型、时间等条件）。当不满足设定条件的活动目标接近和进入限制区时，系统应能提示并发出告警。
- 3.4.10 系统应具备滑行道冲突告警功能。
- 3.4.11 系统应具备停机位冲突告警功能。
- 3.4.12 系统应具备尾流间隔告警功能。
- 3.4.13 在系统覆盖范围内，当已识别目标在设定时间内没有被系统探测到时，系统应能对此目标产生目标丢失告警。
- 3.4.14 当航空器应答机编码显示为 A7500 或 A7600 或 A7700 时，系统应能将该航空器的系统航迹和标牌显示变为红色明暗闪烁并显示“HIJ”或“EMG”或“RCF”字符和伴有声音告警，航空器应答机编码更换后告警应能自动消失。
- 3.4.15 系统应能设置告警抑制区域。

### 3.5 自动引导

- 3.5.1 系统应能按照路由规划功能计算的和管制员指定的航空器和车辆活动路线自动控制机场引导设备。
- 3.5.2 系统应能监控机场引导设备的运行状态。

### 3.6 路由规划

系统应能接入所需的机场、航空公司以及流量管理系统等数据，根据机场活动态势，计算并分配有效的航空器滑行和车辆移动路线。

### 3.7 接口

- 3.7.1 系统应至少能接入和处理符合下列格式的监视信息：
  - a) MH/T 4008 中 001 类；
  - b) MH/T 4008 中 002 类；
  - c) MH/T 4008 中 003 类；
  - d) ASTERIX CAT 001；
  - e) ASTERIX CAT 002；
  - f) ASTERIX CAT 034；
  - g) ASTERIX CAT 048；
  - h) ASTERIX CAT 021；
  - i) ASTERIX CAT 020；
  - j) ASTERIX CAT 010；
  - k) SMR 数字视频数据。
- 3.7.2 系统应具备对 QNH、RVR 等气象信息的接入和处理能力，能按规则自动或人工确定 RVR、QNH 数值。
- 3.7.3 系统应具备对机场动态飞行计划数据信息的接入和处理能力。
- 3.7.4 系统应具备对机场停机位信息的接入和处理能力。
- 3.7.5 系统应具备输出符合 ASTERIX CAT 011 和 ASTERIX CAT 062 格式数据的能力。
- 3.7.6 系统应能输出对语音同步回放的控制信号。
- 3.7.7 系统应具备接入塔台电子进程单、机场协同决策、进离场航班管理和流量管理等系统的能力。

### 3.8 人机界面

- 3.8.1 系统应能通过不同图层叠加显示机场的跑道、滑行道、停机坪、廊桥、草坪等地图信息。
- 3.8.2 系统应能提供界面实现地图编辑功能，修改后的地图可在本地机器显示或全系统显示。
- 3.8.3 系统应能提供昼夜两种模式的颜色态势显示配置。
- 3.8.4 系统应具备地图的快速旋转功能。
- 3.8.5 系统应具备除主显示窗外的副显示窗口（局部占位）建立、显示功能；副显示窗口应具备独立的显示范围、显示中心和地图选择功能。
- 3.8.6 系统应具备截屏、放大、缩小、偏心、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。
- 3.8.7 系统应能用不同的标识符区别空中航空器、场面航空器和车辆，应能明显区别航空器和车辆。
- 3.8.8 系统应能显示正在降落航空器距离跑道口的时间信息。
- 3.8.9 系统应能提供进港航空器、离港航空器、拖拽航空器、车辆的显示列表，能将显示列表中的数据和航迹数据进行关联显示，能按规则排序，可对列表进行增、删、改等操作。
- 3.8.10 航迹的标牌应参照 MH/T 4012 的要求，标牌内容能设置。
- 3.8.11 系统应能通过标牌的的不同颜色区分进港航空器、离港航空器，并且颜色可设置。
- 3.8.12 系统应能用不同颜色、标牌闪烁或声音进行告警提示。
- 3.8.13 系统应能直观显示停机位的状态和信息。
- 3.8.14 系统应能在线设置并显示机场跑道的运行模式和方向。
- 3.8.15 系统应能在线设置并显示机场跑道的使用状态，包括占用、穿越、检查、关闭等状态。
- 3.8.16 系统在接入气象信息后，应能显示重要气象信息，如跑道的能见度、风向、风速等。
- 3.8.17 系统在接入 GNSS 时钟后，应具备显示 GNSS 时间的功能。

### 3.9 记录与回放

- 3.9.1 应配置双机冗余的记录回放服务器，能连续记录不少于 31 d 的数据。
- 3.9.2 在进行回放时，应不影响系统的正常运行和记录。
- 3.9.3 保存在服务器上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。
- 3.9.4 记录的内容应包括监视数据、飞行计划数据、告警信息、气象信息、地图数据、操作指令等各类信息。
- 3.9.5 在出现系统无法记录或记录出现异常情况时应能自动告警，并将告警信息显示在系统监控席位上。
- 3.9.6 系统应能支持交互式回放和被动式回放两种模式。
- 3.9.7 系统应具备选择回放模式、回放速度、开始、暂停、继续、停止、快进等回放控制功能。
- 3.9.8 交互式回放至少应具备截屏、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。
- 3.9.9 在被动式回放时，应能重现席位当时的显示状态和管制员在该席位所做的操作。

### 3.10 系统状态监控

- 3.10.1 系统应能实时监控和显示网络、设备、接口、节点及软件的工作状态。在工作状态异常时提供声光告警功能。
- 3.10.2 系统应能实时记录系统内发生的主要事件，包括设备工作异常、设备切换、重启、系统退出、重要告警等信息，并生成和存储日志文件。
- 3.10.3 系统应能实时显示各处理器的资源占用信息（包括 CPU 和内存等信息）。

- 3.10.4 系统应具备查询、打印和导出日志文件的功能。
- 3.10.5 系统应能连续存储不少于6个月的日志文件数据。

### 3.11 技术指标

- 3.11.1 人机界面操作响应平均时间应不大于250 ms，最长时间不大于500 ms。
- 3.11.2 地图显示分辨率应不大于1 m。
- 3.11.3 存储地图数不小于100个。
- 3.11.4 对于系统完好性监控响应时间，其中软件故障告警应不大于8 s；硬件设备故障告警应不大于15 s。
- 3.11.5 系统容量应不小于400个。
- 3.11.6 目标报告更新速率应不大于每秒1次。
- 3.11.7 系统处理航空器和车辆的位置数据的平均处理时间应不大于1 s。
- 3.11.8 系统处理航空器和车辆的识别数据的平均处理时间应不大于3 s。
- 3.11.9 信息显示时延平均时间应不大于250 ms，最长时间不大于500 ms。
- 3.11.10 识别数据更新失效期应不大于5 s。
- 3.11.11 位置数据更新失效期应不大于5 s。
- 3.11.12 告警探测概率应大于99.9%。
- 3.11.13 告警响应时间应小于0.5 s。
- 3.11.14 错误告警概率应不大于每次场面活动 $1.22 \times 10^{-3}$ 。

### 3.12 工作环境

系统应能在下列条件正常工作：

- a) 工作电源：220 V $\pm$ 22 V，50 Hz $\pm$ 0.5 Hz；
- b) 温度：5℃~35℃；
- c) 相对湿度：10%RH~80%RH，不结露；
- d) 避雷接地：小于或等于4  $\Omega$ 。