

ICS 03.220.50

CCS V 54

MH

中华人民共和国民用航空行业标准

MH/T XXXXX—XXXX

塔台管制自动化系统技术要求与配置规范

Technical requirements and configurations of civil aviation tower ATM automation system

(征求意见稿)

在提交反馈意见时，请将您知道的相关专利连同支持性文件一并附上。

XXXX - XX - XX 发布

XXXX - XX - XX 实施

中国民用航空局 发布

目 次

前言	III
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 缩略语	2
5 技术要求	3
5.1 通用要求	3
5.2 接口	3
5.3 监视功能	4
5.4 飞行数据处理功能	4
5.5 电子进程单功能	5
5.6 监视数据与飞行计划相关功能	5
5.7 告警功能	5
5.8 路由规划功能	6
5.9 引导功能	6
5.10 空管自动化系统信息交互处理功能	6
5.11 数据链应用功能	7
5.12 数字自动化航站通播信息交互处理功能	7
5.13 流量管理信息接收处理功能	7
5.14 停机位信息管理功能	7
5.15 航行通告接收处理功能	7
5.16 气象信息接收处理功能	8
5.17 机坪管制运行支持功能	8
5.18 系统监控功能	8
5.19 记录回放功能	8
5.20 数据管理功能	8
5.21 系统时钟同步功能	8
5.22 统计分析功能	8
5.23 日志功能	8
5.24 席位人机界面	9
6 系统配置	9
6.1 塔台管制自动化系统配置分类	9
6.2 塔台管制自动化系统席位配置	10
6.3 塔台管制自动化系统功能配置	10
7 系统技术指标	11
8 配套系统要求	11
8.1 备用系统要求	11

8.2 测试模拟平台要求.....	11
9 工作环境.....	12
参考文献.....	13
表1 塔台管制自动化系统配置分类.....	10
表2 塔台管制自动化系统席位配置表.....	10
表3 各类型塔台管制自动化系统功能配置表.....	11
表4 系统技术指标要求.....	11

前 言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别这些专利的责任。

本文件由中国民用航空局空管行业管理办公室提出。

本文件由中国民航科学技术研究院归口。

本文件起草单位：中国民用航空局空中交通管理局、南京莱斯信息技术股份有限公司。

本文件主要起草人：霍振飞、张德、丁一波、曹苏苏、王军、李晓翼、关茵、程先峰、邬秋香、靳学梅、王振飞、侯昌波、杨志。

塔台管制自动化系统技术要求与配置规范

1 范围

本文件规定了塔台管制自动化系统的技术要求、系统分类及配置要求，以及配套系统和工作环境的要求。

本文件适用于指导塔台管制自动化系统（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

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；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 0069 民用航空网络安全等级保护定级指南
- MH/T 0076 民用航空网络安全等级保护基本要求
- MH/T 4005 民用航空机场塔台空中交通管制设备配置
- MH/T 4007 民用航空飞行动态固定电报格式
- MH/T 4029.2 民用航空空中交通管制自动化系统 第2部分：技术要求
- MH/T 4029.3 民用航空空中交通管制自动化系统 第3部分：飞行数据交换
- MH/T 4030 民用航空航行通告编发规范
- MH/T 4035 基于地空数据链的航空器起飞前放行服务
- MH/T 4042 高级场面活动引导与控制系统技术规范

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

塔台管制自动化系统 tower ATM automation system

塔台管制指挥使用的计算机综合系统。

注：本文所指的系统是以塔台管制业务为主线，覆盖塔台管制运行全流程，将高级场面活动引导与控制、电子进程单、数字空管放行、数字自动化航站信息播发、管制综合信息显示、空管自动化等各类塔台信息系统具备的功能进行模块化、流程化整合，通过灵活选配方式为各类管制工作席位提供差异化、高效集成的界面显示信息，支撑机场塔台管制运行。

3.2

电子进程单功能 electronic flight strips function

可将航班计划信息以电子进程单方式创建、编辑及操作，用于实现起飞航班从申请放行、推出开车、地面滑行、跑道起飞至管制移交以及进港航班从降落、滑行、入位的全过程指挥的功能。

3.3

监视功能 surveillance function

利用PSR、SSR、SMR、ADS-B、ASMS、WAMS、视频等探测感知设备，获取机场场面、空中等指定区域内航空器、车辆和障碍物的精确位置和识别信息，提供实时运行态势的功能。

3.4

告警功能 alert function

结合监视数据、飞行数据及运行环境信息，系统通过逻辑性判断或数据计算当符合告警/预警条件时，对运行中潜在的安全隐患发出告警/预警的功能。

3.5

路由规划功能 routing function

综合考虑航班、车辆的计划数据、场面运行规则以及动态环境等情况，为航空器和车辆规划和分配运动路径的功能，以便安全、迅速和有效地从目前的位置移动到预定的位置。

3.6

引导功能 guidance function

基于系统生成的路径，通过引导设备，实现航空器和车辆在机场场面活动指引的功能。

注：本文所指引导设备包括但不限于助航灯光监控系统、目视停靠引导系统、引导车、数字化滑行引导设备。

3.7

运行环境信息 running environment information

支撑塔台管制运行的气象、情报、流量管理策略、公告、限制等信息。

3.8

助航灯光监控系统 monitoring system of navigational aid lighting

监控机场跑道灯、滑行道灯、停止排灯和指示标志牌等机场助航灯光的系统。

[来源：MH/T 4042，3.14]

3.9

停止排灯 stop bars

设在跑道等待位置，以及拟在滑行道上实行停止或放行控制的中间等待位置上的，若干个朝向航空器趋近方向的发红色光的灯。

[来源：MH/T 4042，3.16]

3.10

系统交互 system interaction

系统间进行的自动信息传输处理，发起方系统发出信息，接收方系统对该信息接收处理并给出相应的反馈。

3.11

主用系统状态 main system mode

系统作为主用塔台管制自动化系统的系统工作状态。

3.12

备用系统状态 backup system mode

系统作为备用塔台管制自动化系统的系统工作状态。

4 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	航空固定电信网 (Aeronautical Fixed Telecommunication Network)
AMDB	机场地图数据库 (Airport Map Database)
ASMS	场面多点定位系统 (Aerodrome Surface Multilateration Systems)
ATIS	自动终端信息通播服务系统 (Automatic Terminal Information System)
BDS	北斗卫星导航系统 (BeiDou Navigation Satellite System)
COBT	计算的撤轮挡时刻 (Calculated Off Block Time)
CTOT	计算的起飞时刻 (Calculated Take Off Time)
D-ATIS	数据链和语音合一的自动航站信息通播服务系统 (Data Link Automatic Terminal Information System)
DCL	基于地空数据链的航空器起飞前放行服务 (Departure Clearance)
EMG	紧急情况 (Emergency)
GNSS	全球导航卫星系统 (Global Navigation Satellite System)
GPS	全球定位系统 (Global Positioning System)
HIJ	劫机 (Hijack)
METAR	机场例行天气报告 (Meteorological Terminal Aviation Routine Weather)
PSR	一次监视雷达 (Primary Surveillance Radar)
QFE	场面气压 (Query Field Elevation)
QNH	修正海平面气压 (Queens Nautical Height)

RCF	通讯失败 (Radio Communications Failure)
SMR	场面监视雷达 (Surface Movement Radar)
SPECI	机场特殊天气报告 (Aerodrome Special Meteorological Report)
SSR	二次监视雷达 (Secondary Surveillance Radar)
TAF	终端机场天气预报 (Terminal Aerodrome Forecast)
VDGS	可视化泊位引导系统 (Visual Docking Guidance System)
WAMS	广域多点定位系统 (Wide Area Multilateration Systems)
WGS-84	世界大地测量系统—1984 (World Geodetic System (1984))

5 技术要求

5.1 通用要求

- 5.1.1 系统应采用冗余网络结构，配置至少两个对等的工作网，系统工作网之间能够自动切换。
- 5.1.2 系统应具备冗余处理能力，服务器及网络设备应冗余配置，单台设备故障不应影响系统正常运行。
- 5.1.3 系统外部接口应支持双路结构（并行或者主备模式），其中监视数据接口应支持双通道比选。
- 5.1.4 系统应能对塔台管制运行工作所需各类信息资源进行深度融合处理，实现信息统一管理。
- 5.1.5 系统应能按需配置功能模块及人机界面显示方式，满足不同塔台管制运行实际需要。
- 5.1.6 系统应采用世界大地坐标系（WGS-84 坐标系）。
- 5.1.7 系统可根据塔台工作流程及工作要求进行各席位功能和界面的灵活配置。
- 5.1.8 系统应具备主用系统状态和备用系统状态，且具备主、备系统状态一键切换的能力。
- 5.1.9 系统应符合 MH/T 0069 和 MH/T 0076 中关于网络安全等级保护的要求，配备相应安全设备或安全策略，网络安全设备和安全策略不应影响系统功能的正常运行。

5.2 接口

- 5.2.1 系统应具备接口能力，具体内容包括但不限于：
 - 系统应具备输入输出接口，实现信息引接、信息输出，实现与外部系统交互；
 - 系统应支持以太网网络、同步串口、异步串口等多种接口类型；
 - 系统接口应根据系统功能与业务需要灵活配置；
 - 系统接口类型应符合民航行业规范，并可根据运行需求和技术发展进行扩展。
- 5.2.2 系统应具备按需选择引接外部系统数据的能力，包括但不限于：
 - 监视源数据；
 - 空管自动化系统综合航迹；
 - 飞行计划数据；
 - 空管自动化系统计划动态数据；
 - 飞行电报 AFTN 报文；
 - 气象信息；
 - 航行通告信息；
 - 通播信息；
 - 机场停机位分配信息；
 - 机场可视化泊位引导信息；
 - 助航灯光监控系统灯光状态信息；
 - 流量管理系统/协同放行系统信息；
 - 地空数据链应用信息；
 - AMDB 机场地图数据；
 - 时钟同步信息。
- 5.2.3 系统应具备信息输出能力，包括但不限于：
 - 系统综合航迹输出；
 - 飞行数据输出，至少应包括航班地面状态、运行节点信息、滑行路径等数据内容；

- 环境数据输出，至少应包括机场跑道运行模式、二次雷达应答机代码分配策略、进离场程序策略、限制区域、QNH、ATIS 等内容；
- 语音同步回放控制信号输出；
- 系统运行状态信息输出。

5.2.4 系统应具备信息交互能力，包括但不限于：

- 管制业务数据交互，至少应包括二次雷达应答机代码申请和分配、移交、复飞等数据内容；
- 流量信息数据交互，至少应包括进港排序、离港排序等数据内容；
- 助航灯光监控系统数据交互，至少应包括灯光控制指令、灯光状态信息；
- 地空数据链应用数据交互，至少应包括数字化放行信息、数字化引导信息。

5.2.5 主备塔台管制自动化系统间应具备同步信息的能力，包括但不限于：

- 飞行数据；
- 环境数据，如机场跑道运行模式、二次雷达应答机代码分配策略、进离场程序策略、限制区域、QNH、ATIS、席位扇区分配、物理席位设置等。

5.3 监视功能

5.3.1 系统的监视处理范围应覆盖机场管制范围，具备从进近空域到场面的连续监视能力，提供全面的活动态势。

5.3.2 系统应能接收并处理 PSR、SSR、SMR、ADS-B、ASMS、WAMS 和空管自动化系统综合航迹信息等监视数据，并进行多源数据融合实现活动目标定位、跟踪。

5.3.3 系统可具备北斗、微波探测传感器等数据源的处理应用，进行活动目标监视定位的补充。

5.3.4 系统可具备引接基于视频的数据进行处理应用的能力，以增强态势感知。

5.3.5 系统应能对机场区域内的目标监视信息持续跟踪，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，同时不应影响目标的连续跟踪。

5.3.6 系统应能对地面目标和空中目标分类监视，并可提供不同的标牌区分地面进港/出港目标、空中进港/出港目标，其标牌内容可参考 MH/T 4012 中关于标牌内容及格式的规定。

5.3.7 系统应具备对空中目标的高度信息进行 QNH 修正处理的能力。

5.3.8 系统应具备监视数据过载处理能力，支持监视数据流量监控，并产生告警信息。

5.3.9 系统应至少能对 SSR、ADS-B 监视源信号的数据质量进行监控。

5.4 飞行数据处理功能

5.4.1 系统应能接收处理 AFTN 报文、空管自动化系统以及其他飞行计划处理系统的飞行计划数据，并实时生成及更新自身系统内部的飞行计划数据，AFTN 报文格式应符合 MH/T 4007 的规定。

5.4.2 系统应能根据同一飞行计划数据项的多个源头的的数据权限，进行不同运行条件下飞行数据的更新处理。

5.4.3 系统应具备人工创建航班飞行计划及车辆计划的功能。

5.4.4 系统应能根据飞行计划判定并增加进港、离港、飞越等标识，以便于计划分类。

5.4.5 系统应能根据场面运行节点，对飞行计划数据定义不同的状态并进行生命周期管理，航班状态包括但不限于准备好、申请放行、放行许可、推出、开车、滑行、等待、起飞、降落、接地、入位及复飞等。

5.4.6 系统应提供飞行计划跑道自动分配功能，该功能可人工开启或关闭。当关闭该功能时，计划的跑道信息可来源于空管自动化系统或其他外部系统。

5.4.7 系统应提供起飞航班自动分配离场程序功能，该功能可人工开启或关闭。当不采用自动分配方式时，系统可同步其他外部系统分配的标准离场程序信息。

5.4.8 系统应具备监视数据更新飞行计划状态的能力，航空器接地时支持手动或自动更新航班状态及生成落地时间。

5.4.9 系统应具备自动拍发起飞落地报的功能，并具备起飞落地报拍发检查功能。

5.4.10 系统应具备计划查询功能。

5.4.11 二次雷达应答机代码处理功能应满足：

- 系统应具备二次雷达应答机代码自主分配能力；

- 系统应可与外部系统交互并申请获取分配的二次雷达应答机代码；
- 系统应可向外部系统发送二次雷达应答机代码的变更信息。

5.5 电子进程单功能

- 5.5.1 电子进程单功能应覆盖塔台管制业务全部流程，应能通过电子进程单的操作，完成航班全过程指挥和管制移交。
- 5.5.2 系统应根据计划数据状态，自动创建电子进程单。
- 5.5.3 系统应能支持电子进程单的人工创建，包括进港、离港、拖拽航班等。
- 5.5.4 航班电子进程单的数据项至少应包括航班号、航班状态、二次雷达应答机代码、机型、起降机场、起降跑道、停机位、预计起降时间、进离港航路点，并按运行需要可扩展。
- 5.5.5 系统应能分席位、分航班状态设计不同类型的进程单格式。
- 5.5.6 系统应能支持电子进程单内容的修改、标记、查询及打印等，可按内容项对电子进程单进行手动、自动排序。
- 5.5.7 系统应可通过电子进程单操作实现席位间移交，包含正常移交和强制移交。
- 5.5.8 系统可通过电子进程单操作实现塔台与终端（进近）、机坪之间的管制移交。
- 5.5.9 系统应能在电子进程单上输入、修改、显示滑行路径信息。

5.6 监视数据与飞行计划相关功能

- 5.6.1 系统应具备监视目标与飞行计划自动或人工相关的能力。
- 5.6.2 系统应根据位置、时标、24 位地址码、二次雷达应答机代码、航班号、进离港属性等多种匹配因素及其权重值，实现自动相关。
- 5.6.3 当航班管制权限在空管自动化系统时，应根据其输出的综合航迹信息中包含的航迹与计划配对关系进行修正或产生相关不一致告警。
- 5.6.4 系统应具备监视目标和飞行计划自动相关保持功能；当不再符合相关保持规则，应自动解除相关。
- 5.6.5 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监视目标自动相关。

5.7 告警功能

- 5.7.1 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，提供告警。
- 5.7.2 系统应根据监视动态、飞行计划动态、S 模式雷达/ADS-B 下传的机载信息、场面资源（停机位、滑行道、跑道等）的使用状态等数据，进行运行风险告警处理及显示，相关告警处理与显示要求应符合 MH/T 4042 和 MH/T 4029.2 的规定。
- 5.7.3 系统可接收基于视频数据检测的告警信息进行集成处理显示。
- 5.7.4 系统应根据事件类别及影响的紧急情况对告警进行分类，包括紧急告警、重要告警、一般告警和提示，并采用不同的声音、颜色等标识进行区分。
- 5.7.5 系统应对各种告警类型具备设置告警阈值的功能。
- 5.7.6 紧急告警应符合以下规定：
 - 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；紧急代码包括 7500 (HIJ)、7600 (RCF)、7700 (EMG) 和其他事先确定的代码；
 - 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；其紧急状态信息包括但不限于：常规紧急情况、救生/医疗、燃油不足、通讯失效、非法干扰、被击落。
- 5.7.7 重要告警应包括跑道入侵告警、跑道冲突告警、进近航道监视告警、短期冲突告警、最低安全高度告警、禁区/危险区/限制区/炮射区侵入告警等。
- 5.7.8 一般告警应符合以下规定：
 - 系统应具备滑行道冲突告警、目标超速告警、路径偏离告警、尾流间隔告警、非侵入区告警、起飞偏航告警、应答机重码、运行与指令不一致告警、跑道不一致告警、起降间隔告警等；
 - 当具备外部设备条件时，系统可产生闯停止排灯告警、穿等待线告警。

5.7.9 提示应包括:

- 与航班相关的提示,如目标丢失、航班号不一致、航空器呼号相似、航空器呼号重复、24 位地址码不一致、空管指令不一致提示、DCL 放行失败、VIP 航班、受限航班、航班延误、QNH 不一致等提示;
- 与运行环境相关的提示,如停机位冲突、资源分配错误、跑道占用超时、跑道容量超限、灯光开关及等级、重大天气情况等提示。

5.7.10 系统应能设置告警抑制区域。

5.8 路由规划功能

5.8.1 系统应具备为机场活动区内的航空器和机动区内的车辆提供路由规划的能力。

5.8.2 系统应能根据机场布局、活动态势及管制运行规则,计算并分配已识别目标移动的路径。

5.8.3 系统应能设置路径的起点和终点,起点和终点包括停机位、进跑道等待位置、脱离道口、滑行道任意点。

5.8.4 系统应具备自动和人工路由规划功能。

5.8.5 系统应提供路径预置功能。

5.8.6 系统应具备对已分配路径的人工干预功能。

5.8.7 系统应能根据预定义或用户定义的必经点生成路径。

5.8.8 系统应能在停机位更改、跑道更改、滑行道关闭、临时性限制等情况下自动更新路径。

5.8.9 系统应具备重新规划路径并进行提示的能力。

5.8.10 系统应能在进港航空器未按照计划的路径所指定的跑道出口脱离跑道时,自动更新计算路径的起点。

5.8.11 系统应具备滑行时间统计功能。

5.9 引导功能

5.9.1 系统应能基于系统生成的路由,以及航空器、车辆实时态势,通过引导设备提供航空器和车辆的引导功能。

5.9.2 系统应具备对助航灯光监控系统的滑行道中线灯、停止排灯的控制能力,用于航空器的引导。

5.9.3 系统应具备打开/关闭引导功能的能力。

5.9.4 系统可支持的引导控制涵盖了停机位推出点至进跑道等待位置、脱离道口到停机位入位点等航空器活动范围。

5.9.5 系统应能根据滑行路径的变化自动更新引导灯光的状态。

5.9.6 系统应提供以下停止排灯的控制功能:

- 系统应支持向助航灯光监控系统发送停止排灯的控制命令;
- 系统应能接收助航灯光监控系统中停止排灯的实时状态,包括开、关及故障状态信息;
- 系统应具备根据滑行方向以及管制员输入的进跑道、穿越等指令,自动判断停止排灯开启方向的能力。

5.9.7 系统应提供以下滑行道中线灯的控制功能:

- 系统应能够根据活动目标当前位置与前进路径,按顺序依次打开目标前方和关闭目标后方的滑行道中线灯;
- 系统应具备判断滑行道中线灯开启方向的能力;
- 系统应能接收助航灯光监控系统输出的滑行中线灯光故障状态信息;
- 系统应具备配置滑行道中线灯引导指示长度的能力。

5.9.8 系统应具备以下支持数字化滑行引导的能力:

- 系统应能向外发布滑行路径、数字化管制指令、场面限制、告警等信息;
- 系统应具备接收和处理机载端运行反馈信息的能力。

5.9.9 系统应提供引导过程中的冲突避让指令提示功能,用于解脱运行冲突。

5.10 空管自动化系统信息交互处理功能

5.10.1 系统应具备与空管自动化系统交互数据的能力,数据交互应符合 MH/T 4029.3 的规定。

5.10.2 系统具备与空管自动化系统交互飞行数据的能力,至少应包括航班地面状态、运行节点信息等

数据内容。

5.10.3 系统具备与空管自动化系统交互环境类数据的能力，至少应包括机场跑道运行模式、二次雷达应答机代码分配策略、进离场程序策略、限制区域、QNH、ATIS 等内容。

5.10.4 系统具备与空管自动化系统交互管制业务数据的能力，至少应包括二次雷达应答机代码申请和分配、移交、复飞等数据内容。

5.10.5 系统具备与空管自动化系统交互流量信息数据的能力，至少应包括进港排序、管制指挥建议等数据内容。

5.10.6 系统应能接收处理与空管自动化系统交互的信息，并可根据管制需求将信息在目标标牌、进程单上显示。

5.11 数据链应用功能

5.11.1 系统应具备与地空数据链通信网关对接的能力，用于实现起飞前放行、地面滑行等数字化管制功能。

5.11.2 系统应能自动处理数字化放行信息：

——系统能处理的数字化放行信息包括 DCL 放行申请、批复、确认等信息，处理流程应符合 MH/T 4035 的规定；

——系统应采用人工编辑和根据通播代号、飞行数据等自动生成数据项方式，形成 DCL 批复信息，并按通信要求发送；

——系统应对通过语音放行、数字放行的计划进行区分。

5.11.3 系统应能具备符合 5.9.8 规定的数字化滑行引导的能力。

5.12 数字自动化航站通播信息交互处理功能

5.12.1 系统应能接收并解析 ATIS/D-ATIS 通播信息中的通播代号。

5.12.2 系统应能在电子进程单上集成显示通播代号，供管制员查看。

5.12.3 系统宜具备向 D-ATIS 系统输出跑道、道面状态信息的能力。

5.13 流量管理信息接收处理功能

5.13.1 系统应能对各级流量管理系统/协同放行系统提供的放行信息进行处理，至少应包括 CTOT、COBT、受控标识等。

5.13.2 系统应能综合考虑流量放行信息、本场运行数据等形成离港航班排序信息。

5.13.3 系统应能在目标标牌、电子进程单上显示航班的 CTOT、COBT、受控标识等信息。

5.13.4 系统应能对各级流量管理系统/协同放行系统发布的策略信息或者本系统在线设置的限制信息进行处理，策略及限制信息应至少包括：机场限制、区域限制、高度限制、机场关闭等限制。

5.13.5 系统应根据策略及限制的内容分类显示，并能检索每条策略或限制信息影响的航班数量及具体航班信息。

5.14 停机位信息管理功能

5.14.1 系统应能接收机场停机位分配系统提供的停机位信息，并与计划进行匹配处理。

5.14.2 系统应具备人工修改航班对应停机位信息的能力。

5.14.3 系统可接收 VDGS 系统提供的入位信息并匹配处理，提取航班的实际入位时间数据项，并进行计划状态变更。

5.14.4 系统应能在目标标牌、电子进程单中显示计划的停机位信息，并对航班停机位变动信息进行提示，对停机位大小与航班机型是否匹配进行提示。

5.14.5 系统应提供机场所有停机位使用情况的实时汇总，以直观方式展现。

5.14.6 系统态势背景图上应具有停机位图层，且用不同颜色标识停机位使用情况。

5.15 航行通告接收处理功能

5.15.1 系统应能接收处理航行通告信息，格式应符合 MH/T 4030 的规定。

5.15.2 系统应能对航行通告信息按各项内容分别显示。

5.15.3 系统应能按照时间、关键字检索查询航行通告内容。

5.16 气象信息接收处理功能

5.16.1 系统应能接收、处理、显示自动气象观测系统提供的气象信息，内容包括跑道视程、能见度、跑道地面风向/风速、QNH/QFE 等数据。

5.16.2 系统应能接收处理来自 AFTN 报文的 METAR、SPECI、TAF 等相关气象报文。

5.17 机坪管制运行支持功能

5.17.1 系统应能支持机场机坪管制运行，包括但不限于将塔台管制自动化系统席位终端延伸、与机坪管制相关系统交互数据等方式。

5.17.2 系统应支持与机坪管制相关系统的数据交互，包括但不限于飞行计划协调数据、移交等管制业务数据，以及机场跑道运行等环境数据。

5.18 系统监控功能

5.18.1 系统应能实时监视网络、设备、接口、服务器、工作站及软件的工作状态，在工作状态异常时提供声光告警功能。

5.18.2 系统应能实时显示各设备的 CPU、内存等资源占用信息。

5.18.3 系统应能对硬件设备、软件运行进行控制，包括开、关、重启等操作。

5.18.4 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。

5.19 记录回放功能

5.19.1 系统应配置双机冗余的记录回放服务器，应能连续记录不少于 31 天的数据。

5.19.2 系统记录应支持管制席位景象记录和网络数据记录。

5.19.3 记录的内容应包括监视数据、飞行计划数据、告警信息、路由规划信息、引导信息、气象信息、地图数据、操作指令等各类信息。

5.19.4 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。

5.19.5 系统应能支持交互式回放和被动式回放两种模式。

5.19.6 系统进行回放时，应不影响系统的正常运行和记录。

5.19.7 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。

5.19.8 交互式回放至少应具备截屏、放大、缩小、偏心、测距、移动窗口、选择地图、标牌旋转、不同类型航迹选择等功能。

5.19.9 被动式回放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。

5.19.10 系统应具备与语音同步回放的能力，并能转换成通用媒体播放格式的音视频输出。

5.20 数据管理功能

5.20.1 系统需具备数据管理功能，可对场面资源（跑道、停机位、滑行道等）、数字化机场地图数据、系统参数等数据进行管理。

5.20.2 系统应提供数据维护人机交互界面，便于人工管理维护。

5.20.3 系统应支持数据备份和恢复功能。

5.21 系统时钟同步功能

系统应能支持外接授时系统（BDS、GPS等）的时钟信息，实现全系统时钟同步。

5.22 统计分析功能

5.22.1 系统应能对运行数据进行统计归类。

5.22.2 系统应能对统计数据进行分析。

5.23 日志功能

5.23.1 系统应具备运行数据的日志记录功能，并能自动生成和存储日志文件。

5.23.2 系统应具备查询、打印和导出日志文件的功能。

5.23.3 系统应能连续存储不少于 180 天的日志文件数据。

5.24 席位人机界面

5.24.1 席位类别及要求

- 5.24.1.1 系统席位人机界面应可按工作角色分类，至少应包括管制席位、技术维护席位两类。
- 5.24.1.2 管制席位人机界面应能支持塔台管制指挥工作，可提供态势监视、电子进程单和运行环境信息显示三大类功能界面。
- 5.24.1.3 管制席位应至少包括主任席、放行许可发布席、地面管制席、机场管制席等，应可根据角色定位、运行需要和业务特点灵活配置相应的功能界面。
- 5.24.1.4 技术维护席位应能支持系统运行监控和技术维护的工作。

5.24.2 管制席位人机界面

- 5.24.2.1 态势监视功能界面应参考 MH/T 4042 中人机界面的要求，主要可包括但不限于：

- 管制席位状态信息显示；
- 地图管理功能；
- 航迹目标显示（含人工相关/去相关功能）；
- 局部窗口、进近监视窗口、起降监视窗口；
- 航班列表显示；
- 移交功能显示；
- 安全告警信息显示；
- 基本操作工具，如：在线编辑划设区域等。

- 5.24.2.2 电子进程单功能界面应涵盖塔台管制运行业务工作全流程，功能可包括但不限于：

- 电子进程单创建、显示、修改、删除、查询、打印；
- 电子进程单移交功能显示；
- 告警信息显示；
- 流量管理信息集成显示；
- 航班进港管理信息集成；
- DCL 数字放行功能集成显示；
- 停机位信息管理；
- 跑道运行信息显示；
- 其他信息。

- 5.24.2.3 运行环境信息显示功能界面可包括但不限于：

- 气象信息显示；
- 航行情报信息（通播代号信息等）显示；
- 流量策略限制信息显示；
- 跑道运行信息显示；
- 离港程序和离港程序分配策略显示；
- 公告信息显示。

5.24.3 技术维护席位人机界面

技术维护席位界面应提供系统运行状态监控和技术维护功能界面，可包括但不限于：

- 系统运行状态监视与控制功能；
- 数据维护管理；
- 日志记录、查询、导出；
- 记录回放；
- 版本升级维护。

6 系统配置

6.1 塔台管制自动化系统配置分类

按照MH/T 4005的规定，根据塔台所在机场日均起降架次，塔台管制自动化系统配置分类见表1。

表1 塔台管制自动化系统配置分类

配置分类	日均起降架次
A	280架次(含)以上
B	100架次(含)到280架次(不含)
C	100架次(不含)以下

6.2 塔台管制自动化系统席位配置

- 6.2.1 塔台管制自动化系统席位种类应包括管制席和技术席两类。
- 6.2.2 管制席位角色应包括放行许可发布席、地面管制席、机场管制席、主任席、协调席、助理席等。
- 6.2.3 技术席位角色应包括系统监控席及技术维护席。
- 6.2.4 塔台管制自动化系统席位配置建议见表2。

表2 塔台管制自动化系统席位配置表

配置分类	管制席类型						技术席	
	放行许可发布席	地面管制席	机场管制席	主任席	协调席	助理席	系统监控席	技术维护席
A	√	√	√	√	√	○	√	√
B		√	√	√	√	○		√
C	×		√	√		○		√

注：√表示必要，○表示可选，×表示不配置。

- 6.2.5 每种系统分类配置的管制席位角色应可灵活配置，合并或拆分。
- 6.2.6 各管制席位可配置1个或多个显示器，地面管制席、机场管制席宜配置2个显示器，分别显示飞行态势信息和电子进程单信息。
- 6.2.7 显示态势信息的显示器应采用可调节的高亮度显示器。
- 6.2.8 席位主机配置1个以上的显示器时，宜支持使用1套输入设备。
- 6.2.9 进程单打印机应在主任席、放行许可发布席、地面管制席、机场管制席、协调席中选择配置。
- 6.2.10 系统应配置备用席位，每个塔台每条跑道可配置1个备用席位，应可配置为任意管制角色。

6.3 塔台管制自动化系统功能配置

依据塔台管制自动化系统配置分类，不同类型系统的功能配置应符合表3的要求。

表3 各类型塔台管制自动化系统功能配置表

系统功能	系统配置类型		
	A	B	C
监视功能	√	√	√
飞行计划处理功能	√	√	√
电子进程单功能	√	√	○
监视数据与计划相关功能	√	√	√
告警功能	√	√	√
路由规划功能	*	×	×
引导功能	停止排灯控制	√	√
	滑行中线灯控制	**	×
空管自动化系统信息交互功能	√	√	○
数据链应用功能	√	○	○
数字通播信息接收处理功能	√	√	○
流量管理信息接收处理功能	√	√	○
停机位信息管理功能	√	√	○
航行通告接收处理功能	√	√	○

表3 各类型塔台管制自动化系统功能配置表(续)

系统功能	系统配置类型		
	A	B	C
气象信息接收处理功能	√	√	○
机坪管制运行支持功能	○	×	×
系统监控功能	√	√	√
记录回放功能	√	√	√
数据管理功能	√	√	√
时钟同步功能	√	√	√
统计分析功能	√	○	○
日志功能	√	√	√

注1: √表示必要功能, ○表示可选功能, ×表示不配置。
注2: *表示500架次(含)以上必配, 280架次(含)以上500架次(不含)以下选配;
**表示1000架次(含)以上必配, 280架次(含)以上1000架次(不含)以下选配。

7 系统技术指标

系统性能应满足表4所示的技术指标要求, 还应满足MH/T 4042中和MH/T 4029.2中对技术指标的要求。

表4 系统技术指标要求

指标名称	A	B	C
同时处理动态飞行计划数	≥3 000 个	≥2 000 个	≥1 000 个
同时处理航迹数	≥500 个	≥300 个	≥200 个
同时可使用方位/距离矢量	≥30 个	≥20 个	≥10 个
管理的席位个数	≥20 个	≥10 个	≥5 个
飞行计划查询时间		≤2 s	
飞行计划生成时间		≤2 s	
整个系统冷启动时间		≤10 min	
人机界面操作响应时间		≤500 ms	
记录保存时间		≥31 d	
系统日志保存时间		≥180 d	
最大时钟同步误差		<100 ms	

8 配套系统要求

8.1 备用系统要求

- 8.1.1 应根据各现场主用系统类别配备备用系统, A类应配置1套, B类可配置1套, C类不宜配置。
- 8.1.2 备用系统应具备与主用系统一致的配置及功能。
- 8.1.3 备用系统的各席位应与主用系统共享相应的显示器、键盘和进程单打印机等外部资源设备。
- 8.1.4 主备用系统应均具备主用工作状态和备用工作状态的能力。
- 8.1.5 主备系统间应具备数据同步能力。

8.2 测试模拟平台要求

- 8.2.1 A类主、备系统应分别配置1套测试模拟平台。
- 8.2.2 测试模拟平台的系统结构和设备类型应与运行系统配置一致。
- 8.2.3 测试模拟平台的管制席位数量不应超过2个, 技术席不应超过1个。

9 工作环境

系统应能在下列条件正常工作：

- 供电电源：220 V±22 V，50 Hz±0.5 Hz；
- 温度：5 °C~35 °C；
- 相对湿度：10%~80%；
- 避雷接地电阻≤4 Ω。

参 考 文 献

- [1] MH/T 4011 飞行电子进程单
 - [2] MH/T 4012 空中交通管制雷达标牌
 - [3] 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
 - [4] MH/T 4034 数据链和话音合一的自动航站信息通播服务
 - [5] AP-117-TM-2018-03R1 民用航空自动气象观测系统技术规范
 - [6] ICAO Doc 4444 Procedures for Air Navigation Services - Air Traffic Management ICAO Annex 14, Aerodrome Design and Operations
 - [7] ICAO Doc 9830 Advanced Surface Movement Guidance and Control Systems (A-SMGCS) Manual
 - [8] ICAO Doc 9870 Manual on the Prevention of Runway Incursions
-

