

UDC

MH

中华人民共和国行业标准

P

MH/T 5053—2021

机场数据基础设施 技术指南

Technical guidance for data infrastructure of airport

2021-09-16 发布

2021-11-01 施行

中国民用航空局 发布

中华人民共和国行业标准

机场数据基础设施技术指南

Technical guidance for data infrastructure of airport

MH/T 5053—2021

主编单位：华为技术有限公司

批准部门：中国民用航空局

施行日期：2021年11月1日

中国民航出版社有限公司

2021 北 京

中国民用航空局 公告

2021 年第 7 号

中国民用航空局关于发布 《机场数据基础设施技术指南》的公告

现发布《机场数据基础设施技术指南》(MH/T 5053—2021),自
2021 年 11 月 1 日起施行。

本标准由中国民用航空局机场司负责管理和解释,由中国民
航出版社出版发行。

中国民用航空局

2021 年 9 月 16 日

前 言

为贯彻四型机场建设目标，落实智慧民航发展主线，按照《中国民航四型机场建设行动纲要（2020—2035年）》和《四型机场建设导则》要求，民航局机场司组织制定《机场数据基础设施技术指南》，主要用于指导机场数据基础设施建设，为机场数据共享、融合与应用提供基础支撑。

编制组按照智慧机场建设要求，充分调研了国内外机场智慧化建设的发展历程和有益经验，大量借鉴了智慧城市、智慧交通等领域建设理念，基于中国民航机场智慧发展现状，提出了机场数据基础设施建设的技术要求，经广泛征求多领域专家、学者、机场建设与运行单位的意见和建议，多次组织技术论证审查，形成本指南。

本指南共分11章，第1章由王国钰、路海空、张立轩、张海林、张立斌、高宇峰、刘冠编写，第2章由蓝业顷、黄敏、徐金春编写，第3章由黄飙、颜昭昊、张海林、李颖、姜鹏、黄啸编写，第4章由张海林、李强、李娟、王勇、李名杰、魏伟、李魁、于家河、王洋、肖挺莉、周倩、宋兰兰、蓝业顷编写，第5章由周倩、黄敏、徐金春编写，第6章由温华山、郭志强、魏伟、于家河、徐金春编写，第7章由李名杰、李魁、黄敏、蓝业顷编写，第8章由张海林、李娟、李强、张玄弋、刘明冬、王孟、潘培根、李魁、于家河、徐金春编写，第9章由李娟、王孟、王洋编写，第10章由张立斌、王勇、温华山、黄敏编写，第11章由张海林、李强、王洋、刘圣哲编写，附录由徐金春编写。全文由黄敏、蓝业顷、徐金春、刘圣哲负责统稿。

本指南为首次编写，由主编单位负责日常维护。执行过程中如有意见或建议，请函告本规范日常管理组（地址：深圳市龙岗区坂田华为基地H2区，邮编：518129；传真：0755-89243791；电话：0755-28780808；电子邮箱：industrystd@huawei.com），以便修订时参考。

主编单位：华为技术有限公司

参编单位：深圳市机场（集团）有限公司

西部机场集团有限公司

北京首都国际机场股份有限公司

首都机场集团有限公司北京大兴国际机场

主 编：王国钰 路海空

参编人员：张立轩 黄 飙 张海林 张立斌 李 颖 高宇峰 刘 冠

黄 啸 姜 鹏 周 倩 王 洋 颜昭昊 李 娟 李 强

王 勇 李名杰 魏 伟 潘培根 肖挺莉 李 魁 于家河

宋兰兰 蓝业顷 刘明冬 张玄弋 温华山 郭志强 刘圣哲

王 孟 黄 敏 徐金春

主 审：张 锐 田振才 徐 涛

参审人员：郭竟成 陈丰华 刘 一 刘 建 侯 侃 张卓剑 曾 武

郑维清 韩景峰 李 波 梁晓莹 武 卫 张 轶 刘晓青

冯晓磊 俞亚璞

目次

1	总则	1
2	术语和缩略语	2
2.1	术语	2
2.2	缩略语	2
3	基本原则	3
4	总体技术架构	4
4.1	一般规定	4
4.2	架构组成	4
5	数据接入技术要求	6
6	数据传输技术要求	7
6.1	一般规定	7
6.2	有线网络	7
6.3	无线网络	8
7	数据计算与存储技术要求	11
7.1	一般规定	11
7.2	功能要求	11
8	数据处理技术要求	13
8.1	一般规定	13
8.2	大数据	13
8.3	人工智能	14
8.4	物联网管理	15
8.5	其他技术	15
9	数据服务技术要求	18
9.1	一般规定	18
9.2	功能要求	18
10	网络安全技术要求	20

11 运维及运营技术要求	21
标准用词说明	22
引用标准名录	23

1 总 则

1.0.1 为推进四型机场建设和智慧民航发展，围绕智慧机场数据应用需求，按照《中国民航四型机场建设行动纲要（2020—2035年）》和《四型机场建设导则》（以下简称《导则》），结合中国民航机场实际，制定本指南。

1.0.2 本指南为民用机场数据基础设施提出了总体技术要求，以实现民用机场内部、机场和外部单位间数据的共享、整合与应用，发挥数据对平安、绿色、智慧、人文机场建设的支撑与赋能作用。

1.0.3 本指南适用于新建、改建和扩建的民用机场。运行的民用机场的数据基础设施改造也可参考本指南。

1.0.4 各机场应在本指南内容的基础上，结合自身现状、发展规划及定位，进一步论证研究具体建设内容，确保因地制宜、切合实际。

1.0.5 机场数据基础设施除应符合本指南的要求外，还应符合国家、行业现行有关标准的规定。

2 术语和缩略语

2.1 术语

2.1.1 机场数据基础设施 data infrastructure of airport

机场数据基础设施指实现机场数据接入、传输、计算、存储、处理和服务功能的相关软硬件，用于提供数据全生命周期管理功能，提升数据价值，支撑机场日常运营和业务创新发展。

2.2 缩略语

2.2.1 AeroMACS 航空移动机场通信系统（Aeronautical Mobile Airport Communications System）

2.2.2 API 应用程序接口（Application Programming Interface）

2.2.3 BIM 建筑信息模型（Building Information Modeling）

2.2.4 CAD 计算机辅助设计（Computer Aided Design）

2.2.5 GIS 地理信息系统（Geographic Information System）

2.2.6 HTTP 超文本传输协议（Hypertext Transfer Protocol）

2.2.7 IPv6 网际协议版本 6（Internet Protocol version6）

2.2.8 LTE 长期演进（Long Term Evolution）

2.2.9 MQ 消息队列（Message Queuing）

2.2.10 QoS 服务质量（Quality of Service）

2.2.11 RFID 射频识别（Radio Frequency Identification）

2.2.12 SDK 软件开发工具包（Software Development Kit）

2.2.13 SLA 服务级别协议（Service Level Agreement）

2.2.14 WLAN 无线局域网（Wireless Local Area Network）

3 基本原则

3.0.1 机场应按照统筹规划、分步实施的原则，根据自身发展、数字化转型需求和建设规划，适时部署数据基础设施。

3.0.2 机场数据基础设施建设应和业务系统解耦。宜基于数据基础设施的资源 and 数据处理能力开展智慧机场业务系统建设，避免重复建设。

3.0.3 机场数据基础设施建设应符合安全原则。应遵循国家网络安全相关规定，建立网络安全保障体系，保证安全技术措施同步规划、同步建设、同步使用，加强数据保护能力，确保系统连续、可靠、稳定运行。

3.0.4 机场数据基础设施建设应符合可靠性原则。应采用设备冗余、容灾备份、纠错机制和负载均衡等方式，减少因数据基础设施故障而导致的业务中断和数据丢失等问题。

3.0.5 机场数据基础设施应符合开放原则。应采用通用、开放的技术架构，使数据基础设施的技术可演进。

3.0.6 机场数据基础设施应符合易维护性原则。应提供有效的系统监控、调试和诊断工具，保证系统维护管理简明、方便、有效。数据基础设施的维护管理不应影响自身及其他系统的正常运行。

3.0.7 机场数据基础设施接口应符合可扩展性与兼容性原则。应使用标准化接口与内外部相关系统实现对接。

4 总体技术架构

4.1 一般规定

4.1.1 机场数据基础设施技术架构（简称技术架构）以《导则》智慧机场全量化建设参考框架为依据，涵盖数据接入、传输、计算、存储、处理和服务功能，规范了机场数据基础设施建设的范围与功能，明确了各个层级的组成及各个层级之间的逻辑关系，为智慧机场建设提供技术支撑。

4.1.2 通过技术架构，实现计算、存储、网络和数据等资源的共享，满足机场内部、机场与外部单位间数据交互的需求，促进机场数字化转型。

4.1.3 机场集团宜统筹推进集团化的数据基础设施建设，基于技术架构统一规划、统筹建设，确保集团内资源共享及各业务系统的互联互通。

4.1.4 大型机场宜立足实际，结合近远期规划，按照技术架构建设与优化数据基础设施，逐步实现机场数字化转型。

4.1.5 中小机场宜因地制宜，选择性建设数据基础设施。中小型机场宜利用机场集团或大型机场的与大数据、人工智能和视频服务等相关的数据基础设施。

4.2 架构组成

4.2.1 技术架构包含数据接入、数据传输、数据计算与存储、数据处理、数据服务、业务应用 6 个层次和网络安全、运维及运营 2 个支撑体系，如图 4.2.1 所示。

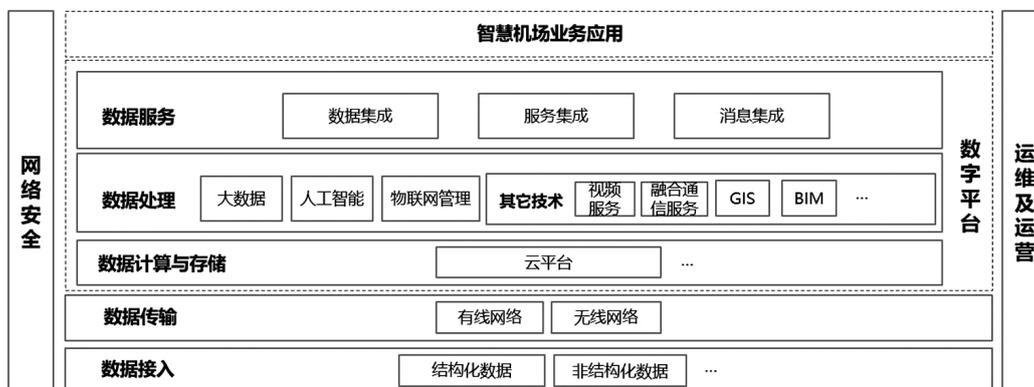


图 4.2.1 机场数据基础设施技术架构

- 4.2.2** 数据接入应支持机场结构化和非结构化等数据接入与适配。
- 4.2.3** 数据传输为智慧机场业务应用提供稳定、可靠、安全的数据传输能力，为实现数据的流通、汇聚和交互提供支撑。
- 4.2.4** 数字平台包括数据计算与存储、数据处理和数据服务功能，用于数据价值挖掘，实现业务协同与创新。
- 4.2.5** 数据计算与存储通过云平台按需为数据处理、数据服务以及机场业务应用等提供计算、存储等功能。
- 4.2.6** 数据处理提供大数据、人工智能、物联网管理等通用能力，并提供视频服务、融合通信服务、GIS 和 BIM 等其他技术能力，满足接口开放、能力解耦要求，并根据技术演进和应用发展不断迭代更新。
- 4.2.7** 数据服务能有效整合数据处理层提供的软硬件基础设施及相关能力、服务，为上层业务应用提供跨系统的数据、消息、服务的集成、交换和共享功能。
- 4.2.8** 智慧机场业务应用利用数字平台的能力和服务，提供生产协同、安全安保、旅客服务、综合交通、商业管理、能源管理和航空物流等应用。
- 4.2.9** 网络安全为机场数据基础设施提供安全保障体系，保障机场数据基础设施安全可靠运行。
- 4.2.10** 运维及运营为机场数据基础设施提供整体运维运营技术支持机制，确保机场数据基础设施的高效管理和稳定运行。

5 数据接入技术要求

5.0.1 数据接入指接入行业终端设备、业务系统的数据。数据接入的数据种类应包括与智慧机场建设紧密相关的结构化数据与非结构化数据。

5.0.2 数据接入宜符合以下技术要求：

- 1 支持设备直接接入、边缘网关接入和系统接入等多种接入类型；
- 2 支持多种接入方式，包括但不限于 API、Message 和 SOCKET 等。

5.0.3 数据接入管理宜符合以下技术要求：

- 1 支持对数据源的管理，包括注册、注销、信息查询、变更管理和群组管理等功能；
- 2 支持接入数据负载均衡，支持根据不同负载均衡策略，将数据转发至后续的数据处理模块；
- 3 支持数据源的监报告警，包括状态监控、告警管理和故障诊断等；
- 4 支持对数据接入任务的管理、调度、监控和异常恢复等操作；
- 5 支持按照任务触发规则来调度数据接入任务。

5.0.4 机场数据基础设施宜具备从授时服务进行时间同步的能力，采集数据时保障数据时间同步，并具有配套机制。

6 数据传输技术要求

6.1 一般规定

- 6.1.1 数据传输主要通过有线网络和无线网络实现。
- 6.1.2 应根据机场业务需求满足度、技术成熟度和技术路线可演进性等因素，进行网络技术选择。
- 6.1.3 应根据实际业务需要，从可靠性、安全性和扩展性等方面选择网络设施。
- 6.1.4 宜采用冗余的传输网络架构，避免单点失效，保证网络的稳定运行。
- 6.1.5 宜根据业务需求和特点复用网络资源，避免网络重复建设。
- 6.1.6 宜支持消息、文件等多种方式进行传输。消息传输宜支持异步和同步消息传输机制，具备低延时、高并发的消息传输能力。文件传输宜支持大规模文件传输和数据压缩、解压机制。
- 6.1.7 应提供可靠的数据传输机制，包括但不限于断点续传和加密等机制，减少传输数据丢失、泄露风险，保障数据传输前后的一致性。
- 6.1.8 宜支持 IPv6 能力，以支持未来新增应用 IPv6 的部署需求。

6.2 有线网络

- 6.2.1 有线网络包括但不限于接入网、骨干网和数据中心网络。
【条文说明】数据中心网络是应用于数据中心内，将分布式计算和存储设备连接起来的专有网络。数据中心内的流量具备数据集中、东西流量多等特征，数据中心网络具备高带宽、高扩展性、高健壮性和低运维开销等特点。
- 6.2.2 有线网络应考虑机场数字化转型发展所产生的流量需求。宜支持根据网络流量变化灵活调配负载、灵活调整自身拓扑和链路容量。核心网络设备应预留足够槽位数量，支持端口平滑扩容。
- 6.2.3 有线网络宜采用双设备、双链路冗余网络架构，网络可靠性需要从链路级、设备级、网

络级等分别进行可靠性设计。

6.2.4 机场光纤等传输类资源的规划和使用，应考虑共享性和开放性。

6.2.5 骨干网是机场网络的联接中枢，需支持多业务融合承载。可采用隔离技术保证高优先级业务的高带宽、低时延要求。宜采用被动测量技术对骨干网上业务进行测量，支撑网络性能实时测量。

【条文说明】网络检测技术可分为主动检测和被动测量。主动检测指通过构造检测报文方式，对检测报文进行时延、丢包等 SLA 测量，间接获得网络质量。被动测量指直接对实际业务流进行测量的检测技术，被动测量基于实际业务流，因此测量精度高。

6.2.6 接入网是各类终端接入网络正常开展业务的基础。应根据有线网络建设以及承载业务的差异选择接入技术，包括但不限于以太网交换技术、无源光局域网技术等。

6.2.7 数据中心网络宜满足以下要求：

1 支持动态适应业务应用需求变化，能够检测和响应虚拟机等资源的创建和释放，并按照既定策略调整网络服务；

2 能为机场不同业务部门的需求，动态地创建规模可弹性伸缩、满足安全隔离要求的虚拟网络资源；

3 支持 10G、25G、40G 及以上速率的网络端口，满足数据中心应用及未来发展需求；

4 为实现网络高效运维，数据中心网络具备快速定位网络问题的能力；

5 网络架构支持跨数据中心网络联接，满足存储和计算资源的跨数据中心统一分配与虚拟机跨数据中心平滑迁移的要求。

6.3 无线网络

6.3.1 无线网络包括但不限于集群通信网络（如 400 M、800 M 等）、WLAN 网络、4G 专网、5G 网络、航空频段地空通信等，机场应根据承载业务特点选择适合的网络技术。宜考虑对既有网络的兼容性，以及对新的网络技术的可扩展性。

6.3.2 机场场面无线通信技术应用宜参考民用航空机场场面无线数据通信技术应用相关指导材料。

6.3.3 WLAN 网络宜符合下列要求：

1 为不同场景的业务提供 WLAN 无线网络接入服务，包括但不限于航站楼旅客无线接入、办公场所办公人员无线接入等。

2 WLAN 接入服务满足性能、便捷和安全要求。面向机场公共场所提供 WLAN 服务。

3 支持 WLAN 的 Portal 页面，支持多种智能终端接入，包括但不限于手机、平板和个人电

脑等。面向旅客的 WLAN 服务宜支持多种验证方式，包括但不限于手机号、登机牌、身份证等信息。

4 对 WLAN 信道进行统一规划，保证信道之间不相互干扰，实现无缝漫游、全覆盖、不掉线。

5 具备智能运维的能力，可对 WLAN 网络进行用户体验质量评估，并可对评估质量进行区域和时间维度的对比。

6.3.4 4G 专网宜符合下列要求：

1 支持机场的调度通信场景，满足国务院工业与信息化主管部门的相关要求，为机场提供语音、视频、数据的无线移动宽带接入服务，满足机场作业区域移动通信、车辆定位、场面监控、地理信息和信息集成等多种需求。

2 支持集群语音业务，包括点呼、集群组呼、紧急呼叫、脱网直通、呼入呼出限制、话权抢占、通话组扫描、来电查询、用户状态显示、主叫号码显示和呼叫转移等功能。

3 支持集群视频业务，包括视频点呼、视频回传和视频分发等多媒体集群调度功能。

4 支持信息业务，包括短信、彩信和 GIS 定位信息等。

5 支持定位业务，包括终端定位、地图圈选、轨迹回放、电子围栏和超速告警等。

6 支持图形化的网络管理用户界面，用于显示各网元及终端设备的健康状态。

7 与公网物理或逻辑隔离，支持容灾备份，支持 QoS 保障功能等。

8 支持通过二次开发实现与其他系统的对接，提供语音点呼、组呼、视频、短彩信和 GIS 定位业务等接口。接口协议应符合《基于 LTE 技术的宽带集群通信（B-TrunC）系统 接口技术要求（第一阶段）终端到集群核心网接口》（GB/T 37289）、《基于 LTE 技术的宽带集群通信（B-TrunC）系统接口技术要求（第一阶段）空中接口》（GB/T 37290）的要求。

9 满足飞行区、航站区和公共区等无线覆盖需求。

10 集群性能宜满足如下要求：点呼建立时延需小于 500 ms，组呼建立时延需小于 300 ms，话权抢占时延需小于 200 ms。

11 满足在必要情况下与机场其他基础通信系统互通的能力，满足应急通信使用场景。

12 支持专网网络下所有核心设备、基站设施、终端设备、桌面和终端应用的状态监控和数据配置。对第三方接入终端设备和系统应最少获得入网、断网权限。

13 终端在多基站间切换时满足无感知的需求，避免因切换信号源影响业务。

6.3.5 5G 网络宜符合下列要求：

1 5G 网络的技术满足《5G 移动通信网 核心网总体技术要求》（YD/T 3615）、《5G 数字蜂窝移动通信网 无线接入网总体技术要求（第一阶段）》（YD/T 3618）和《5G 数字蜂窝移动通信网 增强移动宽带终端设备技术要求（第一阶段）》（YD/T 3627）的要求；

2 对于机场空中交通管制与服务类、航空公司安全类和机场安全类等业务场景，根据其业务类别对应的安全等级要求，采用 5G AeroMACS 2.0 通信网络；

【条文说明】5G AeroMACS 2.0 引用自《中国民航新一代航空宽带通信技术路线图》。

- 3 对于旅客公众服务类场景，宜采用5G公网接入方案；
- 4 对于视频回传应用场景，5G网络宜支持4K等高质量视频传输，支持管理人员实时远程查看分析；
- 5 对于航空器通信应用场景，5G网络宜满足机坪全覆盖及安全性、可靠性要求。

6.3.6 无线网络还包括适用于短距离、低功耗、广覆盖通信等不同场景的物联网网络，可用于自助智能服务设备、智能化行李系统、智能仓储、自动化物流、智慧能源管理和航班保障节点时间数据自动化采集等领域应用。

7 数据计算与存储技术要求

7.1 一般规定

7.1.1 数据计算与存储指通过云平台为机场提供数据计算资源和存储资源，实现计算、存储等虚拟和物理资源统一管理、调度及展现的功能，满足智慧机场应用对数据计算与存储的相关需求。

7.1.2 宜满足智慧机场信息资源虚拟化、弹性化、高可用和高安全，以及跨数据中心分布、大规模性、数据一致性等要求。

7.1.3 宜采用模块化体系架构，支持在不影响现有业务的情况下增加云服务，满足业务系统平滑迁移、软硬件资源升级和扩展等要求。宜使用云原生技术构建应用，以微服务架构将机场业务服务化。

7.1.4 宜兼容主流操作系统和主流数据库管理系统，为数据库提供云主机、云硬盘、容器和裸金属等基础资源运行环境，并具备一定的自恢复能力。

7.1.5 宜提供面向智慧机场业务的计算与存储资源调度管理和可视化操作功能，支持云服务的快速部署和监控。

【条文说明】可视化是利用计算机图形学和图像处理技术，将数据转换成图形、图像和视频等形式，并进行展示、交互及处理等操作。

7.2 功能要求

7.2.1 宜采用开放、开源的主流技术，构建物理分散、逻辑统一、灵活易扩展的计算、存储等虚拟化资源池。支持多种虚拟化技术，能兼容多种异构设备，根据业务系统对云平台需求，选择通用的、绿色节能的软硬件基础设施。

7.2.2 宜支持对计算、存储等虚拟化资源的封装，实现云服务的发现、接入、路由、编排和计量等管理功能。

7.2.3 宜为新业务系统或敏捷类业务系统提供云原生技术能力，如容器、微服务等，满足业务

系统快速迭代的需求。

7.2.4 宜满足智慧机场业务多元化要求，具有开放统一的架构。支持私有云、混合云的部署，支持单云部署与多云部署。

7.2.5 宜支持私有云、混合云统一管理，包括但不限于统一门户、统一鉴权、统一运维和统一云资源生命周期管理。宜支持对多节点计算与存储资源及不同虚拟化技术的云平台进行统一管理和运维。

7.2.6 应为业务系统提供数据备份和恢复服务。宜为业务系统提供容灾服务，机场关键业务系统宜部署在集中式存储资源池上，提供跨数据中心容灾功能，保障业务系统连续性。

8 数据处理技术要求

8.1 一般规定

8.1.1 数据处理指通过大数据、人工智能、物联网管理、视频服务、融合通信服务、GIS 和 BIM 等能力，实现对结构化、非结构化数据的处理。

8.1.2 各机场可根据自身需求，在遵从总体架构的基础上，选择部署数据处理层的能力，并根据业务需求和技术的发展，在统一的技术架构下不断增加新技术能力。

8.1.3 数据处理层宜部署在机场云平台上，由机场云平台提供需要的计算、存储和网络等虚拟和物理资源。

8.1.4 数据处理层宜向数据服务层提供开放接口，提供包括但不限于大数据、人工智能、物联网管理、视频服务、融合通信服务、GIS 和 BIM 等技术能力。

8.2 大数据

8.2.1 大数据技术应用宜符合下列要求：

1 提供大数据处理环境和分布式数据处理功能。对外提供大容量的数据存储、分析和实时流式数据处理分析功能。

2 支持多源、异构、多种接入方式的机场系统数据汇聚，包括离线数据采集和实时数据采集。离线数据采集支持增量和全量两种采集方式，宜优先使用增量采集方式。

3 支持大规模并行处理数据库，面向结构化数据分析，能够支持机场不同规模数据量的处理，为上层应用的决策分析提供服务。

4 提供融合数仓的功能，包括但不限于数据湖、主题库、专题库、指标和算法等数据资产以及实时流处理等功能。

5 提供数据治理功能，包括但不限于通用的数据标准、数据模型、元数据管理、主数据管理、数据资产可视化、生命周期管理、数据质量管理和数据安全等方面的功能要求。

6 支持以数据为核心，以数据报表、标签画像和数据挖掘等数据服务的形式，支撑上层业

务应用。

7 支持用户登录、日志、接入分析报告和应用系统运行数据的统计分析，提供完整的数据接入、治理和开发等规范文件，提升机场智慧运营管理能力。

8.2.2 大数据技术应用接口应符合下列要求：

- 1 提供离线数据采集、实时数据采集等大数据的数据采集接口和数据共享接口；
- 2 支持结构化、非结构化等不同类型数据源的数据接入；
- 3 支持为业务应用层或外部系统、互联网提供数据服务，包含数据分析结果调用、数据实时查询等。

8.2.3 机场集团及大、中小型机场应综合考虑实际业务需求、数据量、功能需求等因素，评估部署大数据能力和建设规模。大数据技术应用的适用场景包括但不限于机场旅客流量预测、差异化安检、旅客便捷服务、机场商业管理、航空物流管理和机场群干支运行协同等。

8.3 人工智能

8.3.1 人工智能技术应用应符合下列要求：

- 1 具备异构资源池统筹管理所需的各类计算、存储和网络资源能力；
- 2 具备计算引擎提供任务调度和资源调度功能；
- 3 提供基于统计机器学习、深度学习、强化学习、迁移学习等各类算法进行模型训练与推理功能；
- 4 提供运维及管理功能；
- 5 提供视频、图像、语音和自然语言处理等通用算法服务；
- 6 提供模型算法开发服务，包括在线开发、调测功能；
- 7 提供一站式的开发服务界面，方便人工智能应用的开发。

8.3.2 人工智能技术应用接口应符合下列要求：

- 1 支持结构化、非结构化数据的接入；
- 2 支持提供算法服务及统一算法服务框架，并具备服务管理、服务运行状态监控、服务上线等功能，供各上层应用调用。

8.3.3 各机场应根据各业务部门对机场智慧应用的差异化需求，选择性部署人工智能技术。人工智能技术应用的适用场景包括但不限于机场视频分析、人脸检测、资源分配、人员排班派工、智能服务机器人和辅助驾驶等。

【条文说明】 资源分配包含机位、登机口、行李转盘、值机柜台和安检口等资源。

8.4 物联网管理

8.4.1 物联网管理宜符合下列要求：

- 1 适配多种不同的网络传输技术，兼容多种终端设备，实现物联网终端设备的统一管理、共享和整合；
- 2 支持对机场各类物联网终端设备进行综合化、智能化控制，通过智能传感器、联网设备和分析技术改变机场传统运营方式，有效提高运行效率和服务水平；
- 3 提供包括但不限于设备管理、连接管理、应用支持及安全管理等功能；
- 4 提供负载均衡机制，支持基于云计算的平滑弹性扩容，具备扩容到支持百万级设备接入的能力；
- 5 支持异构设备上报的数据解析、标准格式数据转换，及特定数据格式和标准数据格式的双向转换；
- 6 支持数据源管理及异构数据源之间的数据同步功能，通过多种可靠数据传输通道，实现不间断数据传输。

8.4.2 物联网管理接口宜符合下列要求：

- 1 提供统一的通信接口供感知设备或网关集成，实现终端数据快速接入。对于不支持标准IP网络通信能力的终端，需要支持部署具有边缘计算能力的网关，就近提供设备连接管理能力，解决物联网设备网络穿越、功耗、带宽等问题。
- 2 提供鉴权管理、设备管理、设备数据采集、设备信令和消息订阅等接口，通过数据服务层实现与物联网智慧应用的对接。

8.4.3 支持处理各种物联网终端接入的数据，包括但不限于航站楼环境检测、无动力设备管理、飞行区水位检测、廊桥空调用电量检测、机坪井盖状态检测、风速风向检测、生物识别与验证、射频识别电子标签、航站楼内温度自动调节和传感器行李定位追踪等数据。

8.5 其他技术

8.5.1 视频服务技术应用符合下列要求：

- 1 宜支持摄像机设备统一管理、视频图片存储和转发、视频点播、视频轮巡、录像回放和权限管理等视频监控管理功能。支持机场保障部门获取所在作业区域的视频。
- 2 宜支持将多个视频融合显示在模型所对应的真实位置，实现立体全局监控整体态势，包含视频三维融合显示、全景视频拼接显示、视频智能显示、指定区域放大显示和摄像头关联显

示等视频融合功能。

【条文说明】视频智能显示包括视频叠加航班号信息显示、跑道增强显示等。

3 宜支持旅客排队长度分析、安检候时分析、人群密度分析、行人轨迹分析、人体特征分析、违规行为分析和航班保障节点采集等视频智能分析功能。支持智能安防管控系统、智慧航显、差异化安检和刷脸登机等业务应用。

4 机场口岸、安全检查等视频监控功能应符合《民用运输机场安全保卫设施》（MH/T 7003）要求。

5 视频监控具有可扩展性，宜符合《公共安全视频监控联网系统信息传输、交换、控制技术要求》（GB/T 28181）标准要求，以实现系统的互联、互通和互控。

8.5.2 视频服务技术应用接口宜符合下列要求：

- 1 提供摄像机的管理、视频传输等功能；
- 2 支持视频流直接传送给上层应用；
- 3 支持给上层应用提供视频监控管理服务和视频融合服务；
- 4 支持通过《公共安全视频监控联网系统信息传输、交换、控制技术要求》（GB/T 28181）协议与外部视频监控平台对接。

8.5.3 视频服务技术应用适用于以下场景，包括但不限于：

- 1 通过人像特征识别等技术，支撑刷脸值机、智慧航显、差异化安检和刷脸登机提升旅客出行体验的应用场景；
- 2 通过人群密度分析、人体特征结构化分析等技术，支撑智能安防管控等提高安全运行效率的应用场景；
- 3 通过视频智能分析自动采集航班入离位、客舱门开关、客梯车靠撤和配餐开始结束等航班保障进程信息，服务于智能运行业务的应用场景；
- 4 通过智能视频分析技术，支撑飞行区内保障人员、设备的作业行为分析监管和联动报警等应用场景。

8.5.4 融合通信服务技术应用宜符合下列要求：

- 1 通过数据服务层将语音和视频通信与机场业务系统对接，支持调度电话、无线对讲、视频会议等不同通信系统及通信设备的信令协议、媒体格式转换等功能，实现不同制式、厂商通信系统之间的互联互通，实现多个网络通信设备间的音频传输、视频传输和短信群发等通信功能；
- 2 具备调用业务处理、录音管理、数据和存储、统一会话管理、无线集群融合、融合会议管理和视频媒体融合等功能；
- 3 具备突发事件下通过多种通信方式进行可视化指挥、事件研判、协同会商、资源调配及应急处置功能。

8.5.5 融合通信服务技术应用接口宜符合下列要求：

- 1 支持与机场有线通信系统、内通系统的接口，用于传送音频数据；
- 2 支持与 LTE 无线专网系统的接口，用于传送音视频数据；
- 3 支持与 800M 集群系统的接口，用于传送音频数据和消息；
- 4 支持与视频会议系统的接口，用于传送音视频数据；
- 5 支持与短信网关系统的接口，用于将短信发送到各个移动终端设备上。

8.5.6 GIS 技术应用宜符合下列要求：

- 1 建立统一的机场地理信息数据库，包括机场矢量化地图信息、机场路网滑行道和跑道的坐标位置信息等，并支持集成 BIM 模型和 CAD 图纸等，实现地理信息数据的集成和统一管理；
- 2 提供地理信息数据的共享与交换功能，并实现用户权限认证、服务监控和 GIS 管理门户，为机场各业务部门和管理部门提供机场地理信息数据交互和地图发布服务；
- 3 建立地理信息数据更新维护机制，确保地理信息数据的实时性、准确性和完整性；
- 4 室外地图绝对精度达到亚米级。

8.5.7 GIS 技术应用接口宜符合下列要求：

- 1 提供数据导入、二维地图、三维地图、图层控制、空间分析和网络分析等接口；
- 2 提供软件开发工具包，支持地图热力图、地图导出、路径规划、要素编辑、要素查询和坐标转换等功能。

8.5.8 BIM 技术应用宜符合下列要求：

1 兼容标准 BIM 模型文件格式，或根据 BIM 模型文件格式采用接口方式进行识别。可采用 3 种方式：一是直接识别建模软件的文件格式，并正确读取；二是兼容通用模型数据交换格式，可识别和读取建模软件导出的通用模型数据交换格式文件；三是通过接口开发或内置软件，将建模软件的模型文件转换成可识别文件格式。

2 BIM 模型几何信息精度和属性信息深度满足工程建设、运营不同阶段的具体业务需求，并支持标准 BIM 模型文件轻量化接入，具备模型的属性数据的查看、检索功能。

3 支持以 BIM 模型为数据源，通过物联网技术将 BIM 模型与二维码、RFID、硬件设备等相结合，实现机场建设、运营阶段数据信息在 BIM 模型中的可视化展示和调用。

8.5.9 BIM 技术应用接口宜符合下列要求：

- 1 支持模型、参数等各类 BIM 数据的接入；
- 2 通过数据服务层对外提供轻量化 BIM 模型、建设资料与信息等 BIM 数据及服务；
- 3 提供数据采集接口、BIM 数据服务接口、功能服务接口和数据同步接口。

8.5.10 宜根据实际业务场景需求，引入新技术应用，包括但不限于区块链、自动驾驶和高精度定位等。新技术宜通过组件化或者云服务形式提供，按现有技术架构要求部署，降低新技术使用门槛和集成难度。

9 数据服务技术要求

9.1 一般规定

9.1.1 数据服务宜能有效整合大数据、人工智能、物联网管理、视频服务、融合通信服务、GIS 和 BIM 等数据处理能力，实现机场数据的融合及共享。

9.1.2 应能为机场内外部系统提供数据服务，包括但不限于航班运行、旅客及行李服务、货运物流、非航业务和安全安防等领域应用，实现系统间数据集成、融合和共享。

9.1.3 数据服务包含但不限于数据集成、应用集成、消息集成等多种集成服务能力，支持跨网、跨云、跨组织的信息交互，通过 API 网关、消息队列、多协议适配、任务调度、分布式缓存、数据收集与检索等中间件技术，实现机场业务联接协同。

9.2 功能要求

9.2.1 数据服务宜提供数据集成功能：

- 1 支持多种数据源的快速集成；
- 2 支持文本、消息、API、结构化和非结构化数据等多种异构数据源之间的同步和转换；
- 3 支持跨网络、跨云、跨数据中心和跨机房等多种网络环境中的数据同步；
- 4 支持按数据量（增量、全量）、时间（定时、实时）等任务触发规则来灵活调度任务。

9.2.2 数据服务宜提供服务集成功能：

- 1 支持 API 服务生命周期管理，包括服务创建、部署、发布、测试、监控、下线的全生命周期管理；
- 2 支持 API 服务编排，将应用的多个服务在编排引擎中完成逻辑聚合，对外封装呈现为一个服务；
- 3 支持 API 服务的流量控制，包括但不限于对服务、用户、应用设置按分钟、小时、天的调用量控制，保护业务的稳定运行；
- 4 支持实时、可视化的 API 服务监控分析，通过服务运行实时监控，掌握服务的整体运行

情况，包括但不限于访问服务的请求次数、出错统计、数据流量和调用时延等指标内容。

9.2.3 数据服务宜提供消息集成功能：

- 1 支持消息发布、消息订阅、消息路由、消息查询和消息监控等消息全生命周期管理功能；
- 2 支持广播、发布/订阅等主流消息传输模式；
- 3 支持一对一、一对多和多对多的消息模型；
- 4 支持消息可视化监控和分析，包括但不限于消息消费进度可视化、连接查询可视化、连接日志可视化和消息统计可视化等功能。

9.2.4 数据服务层与数据处理层的接口宜符合下列要求：

- 1 支持通过 HTTP API、MQ SDK 等方式与大数据进行交互。支持将大数据模块中的数据封装成服务，以主流接口服务方式提供给上层应用调用，接口方式包括但不限于 RESTful API、Web Service 和 SOCKET 等方式，并具备可扩展性。
- 2 支持将视频服务、物联网管理、GIS 等提供的服务进行集成及编排，以主流接口服务方式提供给上层应用调用，接口方式包括但不限于 RESTful API、Web Service、SOCKET 等方式，并具备可扩展性。

9.2.5 数据服务层与机场业务系统及外部相关系统的对接宜符合下列要求：

- 1 具备良好的接口兼容性，可通过 MQ、RESTful、Web Service 和 SOCKET 等国内外主流接口方式对接现存、新建的机场及相关方各类业务系统，完成消息、服务、数据等的接收与发送；
- 2 支持机场业务系统与外部相关系统间的数据服务。

10 网络安全技术要求

10.0.1 机场数据基础设施应贯彻落实国家网络安全等级保护制度的各项要求，遵循《信息安全技术 信息系统安全等级保护基本要求》（GB/T 22239）、《民用航空网络安全等级保护定级指南》（MH/T 0069）和《民用航空网络安全等级保护基本要求》（MH/T 0076）。

10.0.2 机场数据基础设施使用密码技术时，应满足国家密码管理部门的有关要求。

10.0.3 应采取供应链安全保护措施，采购使用的网络产品和服务，遵循法律、行政法规的规定和相关国家标准的要求，降低供应链安全风险。

10.0.4 根据机场网络承载业务需求的差异及安全保护等级的不同，应对机场网络和云平台划分不同的安全域，并做好安全域之间的边界防护，实行网络分区分区管理。

10.0.5 宜构建机场数据基础设施整体纵深防护体系，实时感知全网安全态势，实现云平台、网络、安全之间的联动，提高网络安全事件动态响应和恢复处置能力。

10.0.6 应建设统一身份管理体系，加强对数据基础设施的用户、设备的身份安全管理。

10.0.7 应采取重要数据和个人信息安全保护措施，在做好数据安全的前提下，明确业务数据流向及共享范围。

11 运维及运营技术要求

11.0.1 机场数据基础设施的运行维护应遵从《信息技术服务 运行维护》（GB/T 28827）的要求。

11.0.2 宜提供智慧机场的物理资源、虚拟资源、软件资源以及业务系统的状态数据，可检查数据的完整性和准确性，并对数据进行分析处理和报表展示。

11.0.3 宜提供自动化运维功能，包括但不限于操作单元自动化、操作过程流程化，以提升运维效率，提高操作的规范性、准确性和安全性。

11.0.4 宜提供 API 接口，支持接收数据接入层、数据计算与存储层、数据处理层和数据服务层等上报的资源数据、告警数据、性能和容量数据等。

11.0.5 宜提供日志采集存储功能，并提供日志访问、分析的界面和接口，便于进行统一的日志管理。

11.0.6 宜提供数据监控和分析功能，实现度量指标体系定义、指标可视与监控、问题分析与改进等业务运营功能。

11.0.7 宜提供获取用户使用信息的功能，实现应用使用状况监控、用户体验分析等应用运营功能。

11.0.8 宜为数据运营提供数据架构管理、数据标准管理、数据生命周期管理、数据质量管理和数据安全等方面的工具。

标准用词说明

- 1 为便于在执行本标准条文时区别对待，对于要求严格程度不同的用词说明如下：
 - 1) 表示很严格，非这样做不可的：
正面词采用“必须”；反面词采用“严禁”；
 - 2) 表示严格，在正常情况下均应这样做的：
正面词采用“应”；反面词采用“不应”或“不得”；
 - 3) 表示允许稍有选择，在条件许可时首先应这样做的：
正面词采用“宜”；反面词采用“不宜”；
 - 4) 表示有选择，在一定条件下可以这样做的，采用“可”。
- 2 条文中指明应按其他有关标准执行的写法为“应按……执行”或“应符合……的规定”。

引用标准名录

本指南在编制过程中，参考引用了下列文件中的条款，并结合智慧机场建设相关要求进行调整。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，其最新版本适用于本文件。

- [1] 《信息安全技术 信息系统安全等级保护基本要求》（GB/T 22239）
- [2] 《公共安全视频监控联网系统信息传输、交换、控制技术要求》（GB/T 28181）
- [3] 《信息技术服务 运行维护》（GB/T 28827）
- [4] 《面向智慧城市的物联网技术应用指南》（GB/T 36620）
- [5] 《基于 LTE 技术的宽带集群通信（B-TrunC）系统 接口技术要求（第一阶段）终端到集群核心网接口》（GB/T 37289）
- [6] 《基于 LTE 技术的宽带集群通信（B-TrunC）系统 接口技术要求（第一阶段）空中接口》（GB/T 37290）
- [7] 《建筑信息模型应用统一标准》（GB/T 51212）
- [8] 《建筑信息模型分类和编码标准》（GB/T 51269）
- [9] 《建筑信息模型设计交付标准》（GB/T 51301）
- [10] 《民用航空网络安全等级保护定级指南》（MH/T 0069）
- [11] 《民用航空网络安全等级保护基本要求》（MH/T 0076）
- [12] 《民用运输机场建筑信息模型应用统一标准》（MH/T 5042）
- [13] 《四型机场建设导则》（MH/T 5049）
- [14] 《民用运输机场安全保卫设施》（MH/T 7003）
- [15] 《5G 移动通信网 核心网总体技术要求》（YD/T 3615）
- [16] 《5G 数字蜂窝移动通信网 无线接入网总体技术要求（第一阶段）》（YD/T 3618）
- [17] 《5G 数字蜂窝移动通信网 增强移动宽带终端设备技术要求（第一阶段）》（YD/T 3627）
- [18] 《中国民航新一代航空宽带通信技术路线图》

MH/T 5053—2021

ISBN 978-7-5128-1000-6



9 787512 810006 >

定价：20.00 元