

ICS 03.220.50
CCS V60

T/CCAATB

中国民用机场协会团体标准

T/CCAATB 0031—2022

民用机场地理信息平台建设指南

Construction guidance for civil airport geographic information platform

2022-09-26 发布

2022-10-26 实施

中国民用机场协会发布

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 缩略语	3
5 总体架构	3
6 主要功能	6
7 开发接口	8
8 空间数据	9
9 非功能要求	16
附 录 A（资料性） 民用机场地理信息分类表	18
附 录 B（资料性） 民用机场地理信息分类编码表	22
参考文献	27



前 言

本文件按照GB/T 1.1—2020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专利的责任。

本文件由北京首都国际机场股份有限公司提出。

本文件由中国民用机场协会归口。

本文件起草单位：北京首都国际机场股份有限公司、北京博能科技股份有限公司。

本文件主要起草人：王瀚林、李颖、雷宁、张玄弋、王磊、严巍、王佳丽、王珏、齐焕然、张德辉、白会然、于学仕。

本文件为首次发布。



民用机场地理信息平台建设指南

1 范围

本文件给出了民用机场地理信息平台的总体架构、功能、接口和数据组织的指南。
本文件适用于民用机场地理信息平台的设计与建设。

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。

GB/T 13923-2022	基础地理信息要素分类与代码
GB/T 14268-2008	国家基本比例尺地形图更新规范
GB/T 14950-2009	摄影测量与遥感术语
GB/T 16820-2009	地图学术语
GB/T 17694-2009	地理信息术语
GB/T 17798-2007	地理空间数据交换格式
GB/T 18316-2008	数字测绘成果质量检查与验收
GB/T 19710-2005	地理信息元数据标准
GB/T 19710.2-2016	地理信息 元数据 第2部分：影像和格网数据扩展
CH/T 2014-2016	大地控制点坐标转换技术规范
CH/T 8023-2011	机载激光雷达数据处理技术规范
MH/T 0005-1997	民用航空公共信息标志用图形符号
MH/T 0051-2015	民用航空信息系统安全等级保护实施指南
MH/T 0076-2020	民用航空网络安全等级保护基本要求
MH/T 4015-2013	世界大地测量系统-1984（WGS-84）民用航空应用规范
MH/T 4019-2012	民用航空图编绘规范
MH/T 4048-2017	民用航空目视航空图（1:500000）及目视终端区图（1:250000）编绘规范
MH/T 5001-2021	民用机场飞行区技术标准
MH/T 5108-2009	民用机场地理信息系统设计导则
WM-TM-2021-002	民用航空仪表航路图及区域图编绘规范

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

地理信息 geographic information

与地球上的地点直接或间接相关的现象的信息。

[来源：GB/T 17694-2009 B.211]

3.2

地理信息系统 geographic information system

处理与地球位置相关现象信息的信息系统。

[来源: GB/T 17694-2009 B. 213]

3.3

控制点 control point

具有地面固定标志和坐标或高程数据且有起算功能的点, 包括平面控制点和高程控制点。

3.4

地图投影 map projection

按照一定数学法则, 把参考椭球面上的点、线投影到可展面上的方法。

[来源: GB/T 16820-2009 3.1]

3.5

机场地理信息 airport geographic information

与机场资源地理分布有关的、表示机场特有的地表物体和环境固有的数据、质量、分布特征、联系和规律的信息, 表现为数字、文字、图形、图像等。

[来源: MH/T 5108-2009 3.2]

3.6

地图服务 map service

一种使地图可通过 Web 进行访问的方法, 通过地图服务, 地图、要素和属性数据可在多种类型的客户端应用程序中使用。

3.7

矢量数据 vector structure

以坐标或有序坐标串表示的空间点、线、面等图形数据及与其相联系的有关属性数据的总称。

[来源: GB/T 16820-2009 5.53]

3.8

栅格数据 raster structure

由按行和列(或格网)组织的像元(或像素)矩阵组成, 其中的每个像元都包含一个信息值, 来表示实体的一种数据形式。栅格可以是数字航空像片、卫星影像、数字图片或扫描的地图。

[来源: GB/T 16820-2009 5.52]

3.9

倾斜摄影数据 oblique photography

摄影机主光轴偏离铅垂线或水平方向并按一定倾斜角进行的摄影。

[来源: GB/T 14950-2009 4.7]

3.10

点云数据 point cloud

以离散、不规则方式分布在三维空间中的点的集合。

[来源：CH/T 8023-2011 3.3]

3.11

机场坐标 airport coordinates

机场专有坐标，通常用PH表示，一般坐标轴垂直或平行于主跑道中心线，P代表排，H代表行。

3.12

特种建筑 special building

针对有保密或特种需求，有必要与其它建筑分开表示的建筑或区域。例如专机楼、军用机库等。

4 缩略语

下列缩略语适用于本文件

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

BIM: 建筑信息模型 (Building Information Model)

DEM: 数字高程模型 (Digital Elevation Model)

OGC: 开放地理空间信息联盟 (Open Geospatial Consortium)

WMTS: 网络地图瓦片服务 (Web Map Tile Service)

WMS: 网络地图服务 (Web Map Service)

WFS: 网络要素服务 (Web Feature Service)

WPS: 基于面向服务架构的服务器 (WebSphere Process Server)

API: 应用程序编程接口 (Application Programming Interface)

HTTP: 超文本传输协议 (Hyper Text Transfer Protocol)

HTTPS: 超文本传输安全协议 (Hyper Text Transfer Protocol Over Secure Socket Layer)

CGCS2000: 国家大地坐标系 (China Geodetic Coordinate System), 我国从2008年7月1日启用

UTM: 通用墨卡托投影 (Universal Transverse Mercator Projection)

TPS: 每秒请求的事务处理数 (Transactions Per Second)

REST API: 表现层状态转移 (Representational State Transfer API)

5 总体架构

5.1 平台架构

《四型机场建设导则》中明确定义了智慧机场全量化建设参考框架，详见图1，智慧机场的建设将在基础设施层、数字平台层、业务管理层、生产运行层、用户体验层等方面展开，搭建开放、共享、融合、互通的信息化基础平台，其中数字平台层是建立信息化技术应用的服务环境。机场地理信息平台的设计宜符合智慧机场全量化建设参考框架的设计体系。

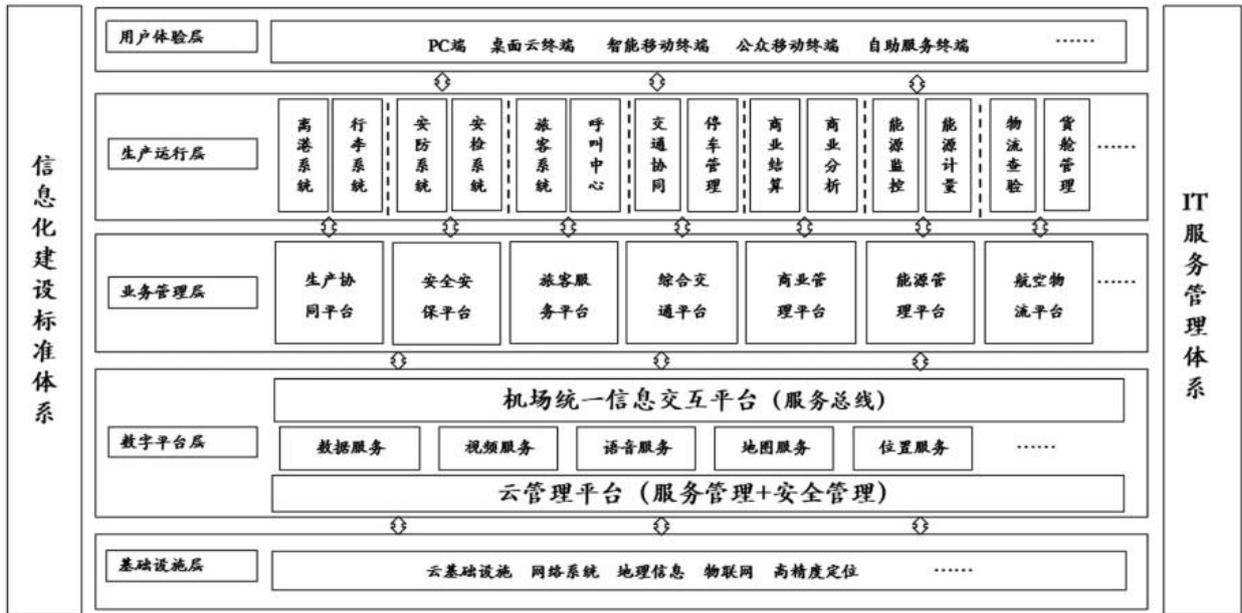


图 1 智慧机场全量化建设参考框架

机场地理信息平台技术架构体系宜采用成熟先进的GIS、可视化、服务总线等技术，融合矢量、栅格、BIM、DEM、时空位置等数据，形成机场时空大数据统一存储、共享应用的有机整体。

平台按照分层架构进行设计，自下而上分为数据层、支撑层、服务层和应用层，平台采用冗余架构建立相应容错机制，保证平台稳定可靠。

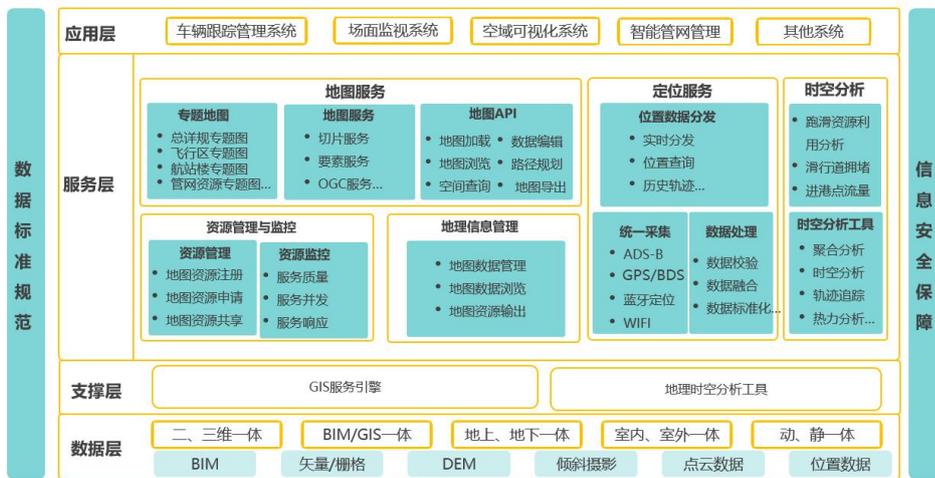


图 2 平台架构

5.2 数据层

地理信息平台支持矢量、栅格、BIM、DEM、倾斜摄影、点云等多种类型的时空数据，涵盖机场空中、地上、地下、室内、室外全域范围，支持二三维地图一体化、BIM/GIS一体化、动态数据与静态地图一体化。数据统一存储在地理信息平台时空数据库中，作为机场地理信息平台的数据基础。

——多态数据的接入宜采用以下方式：

- BIM数据宜轻量化、地理空间化、与GIS数据融合进行贴图、纹理、渲染后构建高保真机场地理信息，接入平台；

- 点云数据、倾斜摄影数据、栅格数据、DEM数据、GIS矢量数据经过数据清洗后导入平台；
- 位置数据宜包括航空器、车辆、无动力设备、人员等活动目标的定位信息，宜通过接口的形式统一接入。

——支持接入的格式宜采用下列格式：

- GIS矢量数据宜采用通用的空间数据格式，如SHP、GDB、GEOJSON、KML等；
- BIM数据宜采用行业通用格式，如DGN、RVT、IFC、FBX等；
- 点云数据宜采用行业通用度高的数据格式，如OBJ、STL、PLY等；
- 倾斜摄影数据宜采用OSGB、OBJ格式等；
- 栅格数据宜采用影像常规格式，如TIFF、JPG、PNG等；
- DEM数据宜采用常用数据格式，如GRD、IMG、BIL、ASC等。

——所有接入的多态数据通过服务总线的方式提供数据。

5.3 支撑层

平台支撑层包括GIS服务引擎和地理时空分析工具。GIS服务引擎用于二三维地图服务发布与管理，用于接收地图请求、动态生成地图图片或地理信息。地理时空分析工具提供可视化分析界面实现几何分析、网络分析、点汇聚、轨迹构建、空间叠加、密度计算等功能。GIS服务引擎宜满足地图操作、分析、编辑、路径规划、数据输入输出、数据同步等应用需求。

GIS服务引擎宜包含功能和参数如下：

- 宜支持Windows、Linux等操作系统，具有内置web服务，支持多种Web应用服务器集成；
- 宜与空间数据库联合为用户提供空间数据管理与服务，支持基于OGC提供的WMS、WFS、WCS、WPS、WMTS、KML等服务；
- 宜支持地图服务、影像服务、要素服务、搜索服务、几何服务、地理处理服务、远程空间数据库访问服务、网络分析服务、空间分析、地理定位服务；
- 宜提供开放的数据访问，通过TCP/IP横跨任何同构或异构网络，支持分布式的GIS系统，宜支持可伸缩的GIS服务器集群；
- 宜提供对地图数据的组织管理，提供地图移动、缩放、渲染、空间查询等功能；
- 宜支持多种数据库；
- 宜具有无缝数据管理功能，实现空间数据与属性数据统一存储；
- 支持并发访问，提供空间数据的并发响应机制；
- 宜支持以Web服务方式在客户端或移动端调用；
- 宜支持打印服务，满足地图打印需求。

5.4 服务层

服务层是机场地理信息平台的核心，用于向应用层提供服务能力，包括地图服务、定位数据处理服务和时空大数据分析能力。

地图服务包括切片服务、要素服务等OGC标准服务（WMS\WFS\WPS），能通过定制业务专题地图进行发布共享，并提供定制开发接口API实现地图服务调用加载和各类地图可视化功能。

定位数据处理服务通过接入机场航空器、车辆、无动力设备、人员等活动目标的位置数据，进行数据校验、处理和融合，高效分发位置数据给应用层，支持业务系统对活动目标的定位、监控、调度与安全监管。

时空大数据分析能力通过地理时空分析工具实现机场时空数据的分析与挖掘，为机场规划、运行、资源优化提供数据支持和决策依据。例如跑滑资源利用分析、滑行道拥堵分析、进出港点流量统计等。

5.5 应用层

应用层是使用地理信息平台提供的地图服务、定位数据处理服务和时空大数据分析能力而开发的面向机场各单位用户的业务应用系统，如车辆跟踪管理系统、场面监视系统、空域可视化系统等。

6 主要功能

6.1 地图服务共享

机场地理信息平台利用先进技术手段提供统一地图服务，实现全机场地理信息数据的共享，为机场各部门业务应用系统、外部单位（如航空公司、联检单位等驻场单位）应用、互联网接入应用、疫情防控及应急管理工作、空域可视化管理等提供地理信息数据服务，以保持机场地理信息数据的统一性和唯一性。

平台提供的地图服务类型宜包括但不限于基础底图切片服务、要素服务、三维模型服务以及空间分析服务。

地图服务接口宜支持REST API，支持OGC标准WMS、WFS、WMTS等服务接口，具有灵活扩展性。

6.2 定位数据处理

平台通过接入机场航空器、车辆、无动力设备、人员等活动目标的位置数据，进行数据校验、优化、融合，宜统一提供实时位置数据分发服务和历史轨迹查询服务，供其他应用系统调用，实现对机场活动目标的定位、监控、调度与安全监管。

提供对接入的位置数据进行坐标转换功能，以保证接入的位置数据与机场地理信息平台空间数据坐标的统一。

6.3 时空大数据分析

通过地理时空分析工具实现对海量时空数据的分析和挖掘，宜包括时空几何分析、网络分析、路径分析、电子围栏、点汇聚、要素连接、轨迹构建、属性统计、范围汇总、邻近分析、密度计算、热点查找、缓冲区分析、空间叠加等能力。

宜提供可视化分析交互界面，对时空大数据、地图数据、业务数据，实现不同业务模型和需求的分析，例如机场跑道利用分析、滑行道利用分析、滑行道拥堵点分析、进出港口流量统计、轨迹聚合热度分析、滑行线路分析等。

6.4 时空大数据存储

地理信息时空大数据库宜采用关系型数据库、非关系数据库、文件共享数据库、时序数据库，具备空间数据引擎的功能，可支持海量矢量数据、栅格数据、倾斜摄影数据、点云数据、位置数据的存储，实现时空大数据的集成存储和统一管理。

机场地理信息平台时空大数据宜包括：总图资源、飞行区资源、航站楼资源、公共区资源、管网资源、障碍物、航图资源等，宜遵循本文第8章关于空间数据的规定。

6.5 地理信息管理

地理信息管理是时空大数据库的前端管理功能模块，宜提供地理信息数据入库和维护更新、地图数据查询与浏览、地图展示、地图数据导出等功能。

地理信息管理要求具备机场多元地理信息融合的能力，宜能够将不同比例尺、不同分辨率、不同坐标系、不同时间机场基础地理数据、机场专题数据、设施设备数据在统一的地理信息时空框架下进行融合处理、存储与管理。

6.6 服务监控与统计

平台宜提供对地图服务及其它服务的监控和统计功能，以提升平台的运维管理水平和服务质量。功能可包括一段时间服务请求总数量以及异常服务数量和详细信息、TPS（每秒请求处理事务数）、请求排名前十的服务清单；定制开发接口调用成功率和失败率、一段时间内成功/失败的请求数、一段时间内的消息延迟等。

6.7 地图服务定制

6.7.1 概述

针对平台提供的统一地图服务，宜通过地图服务接口，供其他应用系统调用，实现地图可视化应用场景的开发。

6.7.2 地图加载与显示

从服务器请求地图服务，在客户端显示地图。

6.7.3 地图浏览操作

支持地图放大、缩小、平移、旋转。

6.7.4 地图量测

支持距离测量和面积测量。

6.7.5 空间查询

支持点选、画线、矩形、多边形、圆等多种形式的空间区域查询指定的地图要素。

6.7.6 地图覆盖层标绘

支持在地图上添加绘制POI点、线、矩形、多边形、圆、椭圆、文字，各种图标/图片，能设置图形颜色和样式、文字的大小/字体/颜色。

6.7.7 地图要素高亮

支持各类地图要素高亮样式的设置，并高亮突出显示地图要素。

6.7.8 数据编辑

支持通过接口实现地图空间数据的编辑，包括新增要素、删除要素、移动要素、编辑要素形状和属性信息修改。

6.7.9 坐标转换

提供常见坐标系的转换功能，包括机场坐标、地方坐标、WGS84、CGCS2000等。

6.7.10 路径规划

基于地图路网，支持起始点和终止点的路径规划与显示功能。

6.7.11 地图导出

提供地图导出图片功能。

6.7.12 地图热力图

支持地图热力图渲染功能。

6.7.13 数据同步接口

提供数据同步和数据变化通知接口，用户或外部系统可在自身权限范围内获取要素图层的全量或增量数据。

6.8 系统门户管理

为机场地理信息平台用户提供统一的WEB应用门户入口，用户通过门户管理和维护地理信息数据、查询和浏览地图资源、实现服务监控和管理、系统设置与管理。

6.8.1 在线地图

面向平台用户提供在线看图的功能，有权限的用户能查看地图上各类资源空间分布、属性信息，实现资源查询定位、地图标绘、地图导出下载等功能。

6.8.2 共享资源

以服务目录列表形式显示平台提供的面向不同类别、不同业务的专题地图服务，包括机场规划、场区管网、飞行区、航站楼等地图服务，以便用户进行浏览查询、申请与审批调用。

6.8.3 在线帮助

提供地图服务定制在线帮助文档和开发示例，便于其他业务系统开发者快速开发与实现可视化相关需求。

6.8.4 系统配置

管理和配置系统菜单和功能链接，实现地理信息管理、资源共享、服务监控等功能集成到门户。

6.8.5 资源管理

实现地理信息数据管理、地图服务定制与发布、在线要素编辑更新等功能。

6.8.6 系统管理

包括组织管理、用户角色管理、功能与数据授权管理、日志管理、安全管理等功能。

面向使用地理信息平台的所有用户及外部系统，实现用户身份认证、根据权限加载平台功能、确定数据访问与维护范围。平台所有用户和调用平台服务与接口的外部应用系统必须经过正确身份认证才能够使用平台和服务。

7 开发接口

7.1 概述

开发接口是供外部应用调用地理信息平台提供的能力和数据的接口，外部业务应用使用该接口实现地图可视化、地理信息分析及定位应用开发。主要包括地图服务接口和定位数据处理服务接口。

7.2 地图服务接口

地图服务宜利用HTTP/HTTPS协议REST服务方式，提供API供应用系统开发调用，实现地图可视化需求。为保证API调用的安全性等因素，应用系统需要通过相应的安全认证。

7.3 定位数据处理服务接口

定位数据处理服务接口包括实时位置数据接口和历史轨迹查询接口两大类。

——实时位置数据宜采用实时数据接口方式，由机场地理信息平台提供统一消息分发服务，并定义相应的主题，机场地理信息平台作为生产者发布数据，外部应用系统作为消费者消费数据。接口宜满足以下要求：

- 主题：由机场地理信息平台统一定义，不同活动目标主题宜加以区分。
- 接入安全认证：消息分发服务提供接入安全认证，支持用户名密码或安全证书方式。
- 数据缓存：数据能在消息分发服务中缓存，缓存策略支持设置数据深度或保留时长。
- 流量限制：宜根据业务需要和硬件性能控制数据发送频率，保证流量不超出系统负载上限。
- 以接口方式接入定位设备产生的定位数据。

——历史轨迹查询接口宜采用 REST 服务方式供外部应用系统调用，查询任意时间段的历史位置轨迹数据。为保证接口调用的安全性，应用系统需要通过相应的安全认证。

8 空间数据

8.1 概述

空间数据从数据资源、定位参考系、数据加工、信息分类代码、属性结构、元数据、图示符号、数据质量、数据更新维护、数据安全等方面进行了统一与规范。

本章相关分类与规定适用于二维空间矢量数据，其他数据宜根据实际情况与本分类建立联系。

本文件中机场地理信息数据仅对机场公共地理信息数据从空间信息与基础属性信息进行规定，各专题的业务数据宜与本文件中的地理信息数据建立关联关系。

本文件规定的机场地理信息各数据在应用中可根据实际需要进行叠加制图。

8.2 数据资源

8.2.1 概述

结合机场实际情况，采用最适宜的采集设备、采集方式对数据进行采集，如果采集精度较高或比例尺较大的数据由国家甲级测绘资质单位完成。数据采集内容宜包括但不限于如下资源：总图资源、飞行区资源、航站楼资源、公共区资源、货站区及特种建筑、管网资源、障碍物、航图资源。

8.2.2 总图资源

总图资源宜包括交通、建筑、境界、地理要素。数据在空间上指机场围界外距离机场跑道中心点八公里的地理信息数据。

8.2.2.1 交通

交通宜包括机场总图范围内的铁路、城际公路、乡村道路及附属设施、场外交通、停车场、停车位和其他交通设施的位置及属性。

8.2.2.2 建筑

建筑宜包括机场总图范围内航站楼、居民地、货运建筑、特种建筑（军事或其他有特殊需要表达的建筑）及其他设施建筑等的位置及属性。

货运建筑与特种建筑为预留分类，可根据实际业务确定是否独立存储。

8.2.2.3 境界

境界宜包括境界区与界线，其中境界区指货运区、特种区等特定区域范围。界线指机场用地红线、界线、宗地界等边界信息。

8.2.2.4 地理要素

地理要素宜包括机场总图范围内的等高线、高程点等地形数据、河流、湖泊、水库等水系数据、植被数据、测量控制点数据等。

8.2.3 飞行区资源

8.2.3.1 概述

飞行区资源宜包括飞行区交通、人工构/建筑物、边界、场道及运行相关设施、助航设施、导航设施、测量控制、应急保障等，数据在空间范围上指机场围界范围以内的地理信息数据（包含机场围界）。

8.2.3.2 飞行区交通

飞行区交通宜包括飞行区内行车道、围场路、地下通道等场区内部交通。

8.2.3.3 人工构/建筑物

人工构/建筑物指场内人工建成的地物，包括场区各类建筑物、各类设施及场内的货运相关建筑、特种建筑（军事或其他有特殊需要表达的建筑）等。

货运建筑与特种建筑为预留分类，可根据实际业务确定是否独立存储。

8.2.3.4 边界

边界宜包括围界及场内各类功能区界线等，宜对特种建筑及敏感区、货运站区建立相应的功能分区，以配合业务场景的应用。

8.2.3.5 场道及运行相关设施

场道及运行相关设施指航空器活动区以及与其相毗连的地带，包括跑道、滑行道、道面、停机坪、其他道面等。

8.2.3.6 助航设施

助航设施宜包括灯光、助航附属设备、泛光照明设备、滑行引导标记牌。

8.2.3.7 导航设施

导航设施宜包括指挥控制、导航通信、探测监视设施等。

8.2.3.8 测量控制

测量控制宜包括飞行区范围坐标控制点。

8.2.3.9 应急保障

应急保障宜包括安全、监控、消防给水设施、消防水源、消防器材、消防通道口、消防站、城市消防站点、医疗救护单位、预案、应急指挥中心及其他应急救援相关附属设施的位置、范围及属性。

8.2.4 航站楼资源

8.2.4.1 概述

航站楼资源指航站楼内部资源，包括基础资源、运行资源、服务资源等以及其他可公开的室内地图资源的位置及属性。

本文件仅对基础资源、运行资源与服务资源中的相关地理信息数据从空间信息与基础属性信息进行规定，各专题的业务数据应与本文件中的地理信息数据建立关联关系。

8.2.4.2 基础资源

基础资源宜包括楼层、墙、柱、门、窗、房间、楼梯、电梯、通道等建筑结构数据。

8.2.4.3 运行资源

运行资源宜包括通信、内通、安防、监控、门禁、楼宇自控、离港、综合布线、网络、消防信号等机场自身运行需要的设施资源等。

8.2.4.4 服务资源

服务资源宜包括进出港流程中相关的行李区资源、手推车区、安检、三关联检、公安、值机、登机数据，问询、引导、票务、失物、商业、餐饮、金融、医护、广告、标识、座椅、无线网络、消防引导、航显、广播、时钟、有线电视、无障碍设施、信标等为旅客服务的设施设备也包含在服务资源中。

8.2.5 公共区资源

公共区资源包括公共区室外资源与公共区室内资源。

公共区室外资源主要包括交通、建筑物、停车场、停车位、服务设施等相关信息。因公共区室外资源与机场总图资源有交叉定义，因此公共区室外相关数据归入机场总图资源，不再单列。

公共区室内资源宜包括楼层、墙、柱、门、窗、房间、楼梯、电梯、通道、车位、通信、监控、门禁、楼宇自控、综合布线、问询、停车位引导、票务、广告、标识、无线网络、消防引导、信标等信息。

8.2.6 货站区及特种建筑

货站区及特种建筑资源参考公共区资源的分类及编码规则，根据实际应用自行扩展。

8.2.7 管网资源

管网资源指供水、电力、通信、油（水、气）输送管道以及其他管线的位置及属性，根据空间划分为地下管网与楼内管网。

8.2.8 障碍物

为保障飞机起降安全和机场安全运行，防止由于机场周围障碍物增多而使机场无法使用，根据应用需求分为障碍物及障碍物限制面两类，其中障碍物限制面用以限制机场及其周围地区障碍物的高度，包括锥形面、内水平面、进近面、内进近面、过渡面、内过渡面、复飞面、起飞爬升面。

8.2.9 航图资源

8.2.9.1 概述

航图资源宜包括基础地理信息、机场基础设施设备、障碍物、航路资源。

民用机场基础设施与障碍物宜参考8.2.2至8.2.8的内容；

基础地理信息数据宜参考GB/T 13923-2022中相关规定；

本章仅对基础地理信息和本文件中8.2.2至8.2.8未包含的航路图相关信息进行描述，参考MH/T 4019-2012将航路资源分为航路、空域两部分。

8.2.9.2 航路

航路宜包含机场、进港口、出港口、航路位置点、航路和航线等。

8.2.9.3 空域

空域宜包含飞行情报区、管制区、管制扇区、终端区、限制空域等。

8.3 定位参考系

8.3.1 数据存储及交换水平参考系

机场地理信息平台空间数据存储及交换宜采用2000国家大地坐标系，如确有需要采用其他坐标系的，宜在两个坐标系之间建立转换关系。

航图数据宜参考ICAO《国际民用航空公约》附件4中2.18.1中的规定，宜采用WGS-84坐标系。根据实际情况，确需采用其他坐标系的，宜优先采用2000国家大地坐标系，并建立其与WGS-84坐标系之间的转换关系。

CGCS2000坐标系数据与WGS-84坐标系数据需要建立转换关系时，宜按实际应用对数据进行归算，数据归算宜参考如下原则：

——分米级及低于10cm的WGS-84控制点坐标视同2000国家大地坐标系，不必归算；

——要求WGS-84控制点坐标精度优于10cm时，宜根据CH/T 2014-2016中5.3.1的要求进行归算。

8.3.2 垂直参考系

机场地理信息平台空间数据的高程系采用85国家高程基准。

航图数据的垂直参考系宜采用MH/T 4019-2012中4.2.1的规定。

8.3.3 时间参考

机场地理信息平台的时间参考日期宜采用公历纪元，时间采用北京时间。

航图数据的时间参考宜采用ICAO《国际民用航空公约》附件4中2.18.3的规定。

8.3.4 地图投影

机场地理信息平台中所使用的地图宜采用正形投影，比例尺小于等于1:100万的地图宜采用墨卡托投影，比例尺大于1:100万的地图宜采用高斯3度带投影。

航路图地理信息地图宜采用兰伯特圆锥投影，其他航图的地图投影宜参考MH/T 4019-2012中的规定。

飞行区地理信息室外数据和室内数据主要采用高斯3度带投影，其所在的投影带中央子午线一般采用标准子午线，但当机场偏离标准子午线过远时，宜采用最近子午线或对机场变形最小的子午线做为中央经线。

确有必要时亦可采用1.5度分带。

8.4 数据加工

8.4.1 数据分层

宜根据需要对数据进行分层，分层及命名宜参考8.5.4的分层及命名。

8.4.2 数据变换

宜将各种不同来源的数据格式转换为平台要求的格式。

宜将各种不同来源的数据坐标系转换为8.3定位参考系中要求的坐标系及投影。

8.4.3 数据存储与格式

机场地理信息数据的存储宜根据平台需求采用文件型与数据库型格式进行存储。

以文字形式存储的地址数据，宜转换为具有空间坐标的点数据进行可视化表达。原始文字信息形成地名地址数据以属性或表单形式存储。

影像、栅格数据宜采用与机场地理信息数据相同的坐标系进行存储。

数据格式宜支持国家规定的地理信息数据的标准格式，并能满足GB/T 17798-2007的要求。

8.4.4 数据精度

机场地理信息数据的精度宜按照MH/T 4015-2013中第五章“民用航空数据质量”执行。

8.4.5 数据检查

对于数据格式转换与数据分层后的数据质检，质检要求宜按8.9数据质量规范的要求。检查内容宜包含但不限于下列内容：

表 1 数据检查项

检查项	编号	描述
空间参考系	01	空间参考系使用的正确性
位置精度	02	要素位置的准确程度
属性精度	03	要素属性值的准确程度、正确性
完整性	04	要素的多余和遗漏
逻辑一致性	05	对数据结构、属性关系的逻辑规则的遵循程度
影像栅格质量	06	影像分辨率、格网参数、影像特性等
三维模型精度	07	三维数据是否符合使用要求
表征质量	08	对几何形态、地理形态、图式及设计的符合程度
元数据质量	09	元数据的完整性与准确性
附件质量	10	各类附件的完整性、准确程度，如元数据等

8.5 信息分类代码

8.5.1 分类原则

本文件将地理信息数据按数据来源、数据内容、数据应用范围、数据更新维护分工特点等将所有地理信息数据划分为基础地理信息数据、机场地理信息数据及专题数据。

基础地理信息数据是指国家的基础测绘成果数据。

机场地理信息数据主要指机场业务应用范围的数据,包括围界内及围界外距离机场跑道中心点外八公里的地理信息数据。

专题数据是指机场地理平台中根据业务需求有必要突出或深度表现的数据。

专题数据与机场地理信息数据,其关系界定为:

机场地理信息数据仅对机场基础设施设备等从空间信息与基础属性信息的规定,各专题的业务数据与本文件中的地理信息数据建立关联关系。

8.5.2 分类方法

采用线分类法与面分类法相衔接的方法,对机场地理信息数据进行分类,将机场地理信息按门类、大类、中类、小类、微类及扩展类划分并构成机场地理信息数据分类体系。

8.5.3 分类代码编码方式

机场地理信息分类代码由11位阿拉伯数字组成,其结构如图3所示:



图3 机场地理信息分类编码结构

- 第一位表示门类,用一位数字标识,取值范围为0-9之间的整数;
- 第二位和第三位表示大类,用两位阿拉伯数字标识,取值范围为00-99之间的整数;
- 第四位和第五位表示中类,用两位阿拉伯数字标识,取值范围为00-99之间的整数;
- 第六位和第七位表示小类,用两位阿拉伯数字标识,取值范围为00-99之间的整数;
- 第八位和第九位表示微类,用两位阿拉伯数字标识,取值范围为00-99之间的整数;
- 第十位和第十一位表示扩展类,用两位阿拉伯数字标识,取值范围为00-99之间的整数。
- 当某级分类中无需分类时,无分类信息的代码用“0”补位。
- 基础地理信息数据以国标代码为基础按此编码规则扩展,没有分类信息的代码用“0”补位。

8.5.4 分层及命名

根据机场地理信息的空间位置、功能及业务应用等进行分层与命名,详见附录A。

附录A中未规定的信息，各机场在实施过程中，根据实际应用进行扩展。

8.5.5 分类编码表

在机场地理信息分层基础上，对机场地理信息数据进行编码，编码表详见附录B。

附录B中未包含的编码，各机场根据实际应用，依据8.5.3的规则进行扩展。

8.6 属性结构

以下为机场地理信息各图层的基础属性定义，可根据机场实际业务和需求扩充和完善。

表2 属性结构表

属性名称	字段名称	字段类型	字段长度	是否必填	说明
分类代码	FLDM	字符型	11	是	
名称	NAME	字符型	160	是	
简称	JC	字符型	60	否	
编号	RESOURCE_CODE	字符型	60	是	
类型	RESOURCE_TYPE	字符型	60	否	
数据来源	SJLY	字符型	80	是	
数据采集时间	CJSJ	日期型	8	是	YYYY-MM-DD
数据更新人	SJGXR	字符型	80	是	
数据更新时间	GXSJ	日期型	8	是	YYYY-MM-DD
地理编码	DLBM	字符型	60	是	
地址信息	DZ	字符型	60	是	

8.7 元数据

元数据宜基于GB/T 19710-2005、GB/T 19710.2-2016 结合具体的成果类型确定具体成果的元数据内容。

8.8 图示符号

根据实际业务情况进行图示符号展示，宜采用民航相关符号标准。如行标无规定可参考国标，均无规定的可自行设计相关符号，以表达真实意义且无歧意为原则。

航图符号参考MH/T 4048-2017、WM-TM-2021-002。

机场其他图示符号参考MH/T 0005-1997、MH/T 5001-2021。

8.9 数据质量规范

数据质量控制，宜依据GB/T 18316-2008执行。

8.10 数据更新维护

数据更新的内容主要包括数据实体更新、数据属性更新、拓扑关系更新等。数据宜根据实际情况及业务需求依据相关标准进行定期更新，宜参考GB/T 14268-2008执行。机场地理信息平台中涉及的航图数据根据行业相关规定进行更新。

8.11 数据安全性规定

8.11.1 敏感区数据的处理

机场敏感数据不能在互联网上公开表示。

在机场专网表示时，机场敏感数据宜根据系统应用及机场意见按需表示。

对于货站区、专用或特殊区等敏感区域宜在“境界”或“边界”中设置相应保护区范围，必要时可根据平台需求进行技术遮挡处理。

敏感区数据与其他GIS数据关联性不大的数据宜单独存储，数据分类存储命名与分类参考8.2.5公共资源的分类。

8.11.2 机场地理信息数据的使用宜合规、合法、合理

机场地理信息数据原则上不宜在互联网上公开发布，确需公开出版、销售、传播、展示、使用的，需要依法送测绘行政主管部门进行审核。

公开内容宜参见《基础地理信息公开表示内容的规定（试行）》、《公开地图内容表示若干规定》、《公开地图内容表示补充规定（试行）》、《遥感影像公开使用管理规定》、《国家测绘局关于加强互联网地图管理工作的通知》等相关规定。

9 非功能要求

9.1 总则

机场地理信息平台宜遵循可靠性、可维护和经济性原则，宜满足以下要求：

- 易扩展：地理信息平台宜在不影响平台运行的条件下增加硬件设备和软件模块；
- 高可靠：地理信息平台宜尽量满足全年 7×24 小时正常稳定运行，如发生故障，恢复时间宜满足 9.2 中关于平台容灾备份能力的要求；
- 易维护：地理信息平台的架构、设计和功能，宜具有易维护性；
- 可管理：地理信息平台宜便于用户进行系统配置与管理；
- 高安全性：地理信息平台宜具有用户身份认证、资源权限管理、功能授权管理、服务监控与统计、数据库容灾设计、其他安全管理等，确保机场数据安全性。

9.2 系统性能

机场地理信息平台宜具有如下性能：

- 平台操作界面平均响应时间宜满足业务应用需要，一般情况下宜不超过 2s，具体情况可据实际确定；
- 平台数据传输时间宜与实际业务相适应，一般情况下响应时间宜不超过 5s，具体情况宜根据实际确定；

- 普通地图服务请求与显示平均时间宜不超过 3s，具体时间可根据实际情况确定；
- 平台宜具有适量的冗余，满足建设后至少 5 年内机场可视化应用服务扩展及平台稳定运行的需要；
- 平台宜具有容灾备份能力，当平台系统发生故障时，能自动切换恢复业务，最长停止服务时间宜不超过 30min。

9.3 安全防护要求

机场地理信息平台安全包含平台运行物理环境的安全性、服务器及网络的安全性、操作系统的安全性、应用系统的安全性及应用数据的安全性等，平台架构、设计、实施需考虑整体的安全策略，对安全策略的实施结果宜进行评估，及时采取修复补救措施，调整安全预防策略，综合动态地进行平台安全管理。具体宜满足以下要求：

- 平台网络安全防护宜满足 MH/T 0076-2020 和 MH/T 0051-2015 的相关要求；
- 平台网络宜保障数据的完整性、持续性、不可篡改性；
- 平台网络宜具备网络状态监视功能，具备快速恢复功能；
- 平台网络状态监视宜包括但不限于网络丢包率、网络时延、网络带宽使用率、提取数据速度等指标，具备阈值设置和超阈值报警功能；
- 平台宜具备通过安全认证方式进行登录的功能，可对用户账户应用权限进行设置；
- 平台宜具备对网络中的终端、服务器、应用系统和数据库等进行安全防护和安全审计的功能；
- 平台宜具备统一的安全监测、安全管理和态势感知能力。



附 录 A
(资料性)
民用机场地理信息分类表

门类	大类	中类	小类
机场地理信息	总图资源	交通	轨道交通
			道路
			桥梁
			停车场
		建筑	航站楼
			建筑物
			居民地
			货运建筑
			特种建筑
		境界	货站区
			特种区
			界线
		地理要素	地形
			水系
			植被
			控制点
	飞行区资源	飞行区交通	道路
			桥梁
			停车场
		人工构/建筑物	人工构/建筑物
			排水
			绿化
		边界	界线
			围界
			货站区
			特种区
		场道及运行相关设施	跑道
			滑行道
			机坪
			其他道面
助航设施	灯光		
	助航附属设备		
	泛光照明设备		
	滑行引导标记牌		
导航设施	指挥控制		
	导航通信		
	探测监视设施		
测量控制	坐标控制		
应急保障	安全		
	监控		
	应急指挥中心		

门类	大类	中类	小类
			预案
			消防给水设施
			消防水源
			消防器材
			消防通道口
			消防站
			城市消防站点
			医疗救护单位
			机场油库
			机场控制区
			机场救援网格
			楼层
			墙
			柱
			门
			窗
			房间
			楼梯
			电梯
			通道
			通信
			内通
			安防
			监控
			门禁
			楼宇自控
			离港
			综合布线
			网络
			消防信号
			行李区资源
			手推车区
			安检
			三关联检
			公安
			值机
			登机
			问询
			引导
			票务
			失物
			商业
			餐饮
			金融
	航站楼资源	基础资源	
		运行资源	
		服务资源	

门类	大类	中类	小类	
			医护	
			广告	
			标识	
			座椅	
			无线网络	
			消防引导	
			航显	
			广播	
			时钟	
			有线电视	
			无障碍设施	
			信标	
			公共区资源	室外资源
	室内资源	楼层		
		墙		
		柱		
		门		
		窗		
		房间		
		楼梯		
		电梯		
		通道		
		车位		
		通信		
		监控		
		门禁		
		楼宇自控		
		综合布线		
		问询		
		停车位引导		
		票务		
		广告		
		标识		
无线网络				
消防引导				
信标				
货站区及特种建筑		参见公共区资源		
管网资源				地下管网
	污水			
	雨水			
	电力			
	通信			
	燃气			
			热力	

门类	大类	中类	小类
			供油
			供暖
			排水
			中水
			消防
			综合管沟
			安防
			制冷
		楼内管网	给水
			排水
			消防
			电力
			暖通
			空调
			燃气
			雨水
			中水
			污水
			综合管廊
	障碍物	障碍物限制	障碍物限制面
			障碍物
航图资源	航路资源	航路	
		空域	

附 录 B
(资料性)
民用机场地理信息分类编码表

门类	大类	中类	小类	代码全称	中文命名
2				2000000000	机场地理信息
	01			2010000000	总图资源
		01		2010100000	交通
			01	2010101000	轨道交通
			02	2010102000	道路
			03	2010103000	桥梁
			04	2010104000	停车场
		02		2010200000	建筑
			01	2010201000	航站楼
			02	2010202000	建筑物
			03	2010203000	居民地
			04	2010204000	货运建筑
			05	2010205000	特种建筑
		03		2010300000	境界
			01	2010301000	货站区
			02	2010302000	特种区
			03	2010303000	界线
		04		2010400000	地理要素
			01	2010401000	地形
			02	2010402000	水系
			03	2010403000	植被
			04	2010404000	控制点
	02			2020000000	飞行区资源
		01		2020100000	飞行区交通
			01	2020101000	道路
			02	2020102000	桥梁
			03	2020103000	停车场
		02		2020200000	人工构/建筑物
			01	2020201000	人工构/建筑物
			02	2020202000	排水
			03	2020203000	绿化
		03		2020300000	边界
			01	2020301000	界线
			02	2020302000	围界
			03	2020303000	货站区
			04	2020304000	特种区
		04		2020400000	场道及运行相关设施
			01	2020401000	跑道
			02	2020402000	滑行道
			03	2020403000	机坪
			04	2020404000	其他道面

门类	大类	中类	小类	代码全称	中文命名
		05		20205000000	助航设施
			01	20205010000	灯光
			02	20205020000	助航附属设备
			03	20205030000	泛光照明设备
			04	20205040000	滑行引导标记牌
		06		20206000000	导航设施
			01	20206010000	指挥控制
			02	20206020000	导航通信
			03	20206030000	探测监视设施
		07		20207000000	测量控制
			01	20207010000	坐标控制
		08		20208000000	应急保障
			01	20208010000	安全
			02	20208020000	监控
			03	20208030000	应急指挥中心
			04	20208040000	预案
			05	20208050000	消防给水设施
			06	20208060000	消防水源
			07	20208070000	消防器材
			08	20208080000	消防通道口
			09	20208090000	消防站
			10	20208100000	城市消防站点
			11	20208110000	医疗救护单位
			12	20208120000	机场油库
			13	20208130000	机场控制区
			14	20208140000	机场救援网格
	03			20300000000	航站楼资源
		01		20301000000	基础资源
			01	20301010000	楼层
			02	20301020000	墙
			03	20301030000	柱
			04	20301040000	门
			05	20301050000	窗
			06	20301060000	房间
			07	20301070000	楼梯
			08	20301080000	电梯
			09	20301090000	通道
		02		20302000000	运行资源
			01	20302010000	通信
			02	20302020000	内通
			03	20302030005	安防
			04	20302040000	监控
			05	20302050000	门禁
			06	20302060000	楼宇自控

门类	大类	中类	小类	代码全称	中文命名
			07	20302070000	离港
			08	20302080000	综合布线
			09	20302090000	网络
			10	20302100000	消防信号
		03		20303000000	服务资源
			01	20303010000	行李区资源
			02	20303020000	手推车区
			03	20303030000	安检
			04	20303040000	三关联检
			05	20303050000	公安
			06	20303060000	值机
			07	20303070000	登机
			08	20303080000	问询
			09	20303090000	引导
			10	20303100000	票务
			11	20303110000	失物
			12	20303120000	商业
			13	20303130000	餐饮
			14	20303140000	金融
			15	20303150000	医护
			16	20303160000	广告
			17	20303170000	标识
			18	20303180000	座椅
			19	20303190000	无线网络
			20	20303200000	消防引导
			21	20303210000	航显
			22	20303220000	广播
			23	20303230000	时钟
			24	20303240000	有线电视
			25	20303250000	无障碍设施
			26	20303260000	信标
	04			20400000000	公共区资源
		01		位置预留，详见“总图资源”	公共区室外资源
		02		20402000000	公共区室内资源
			01	20402010000	楼层
			02	20402020000	墙
			03	20402030000	柱
			04	20402040000	门
			05	20402050000	窗
			06	20402060000	房间
			07	20402070000	楼梯
			08	20402080000	电梯
			09	20402090000	通道
			10	20402100000	车位
			11	20402110000	通信

门类	大类	中类	小类	代码全称	中文命名
			12	20402120000	监控
			13	20402130000	门禁
			14	20402140000	楼宇自控
			15	20402150000	综合布线
			16	20402160000	行李区资源
			17	20402170000	问询
			18	20402180000	停车位引导
			19	20402190000	票务
			20	20402200000	广告
			21	20402210000	标识
			22	20402220000	无线网络
			23	20402230000	消防引导
			24	20402240000	信标
	05			位置预留, 详见公共区资源	货站区资源
	06			位置预留, 详见公共区资源	特种建筑资源
	07			20700000000	管网资源
		01		20701000000	地下管网
			01	20701010000	给水
			02	20701020000	污水
			03	20701030000	雨水
			04	20701040000	电力
			05	20701050000	通信
			06	20701060000	燃气
			07	20701070000	热力
			08	20701080000	供油
			09	20701090000	供暖
			10	20701100000	排水
			11	20701110000	中水
			12	20701120000	消防
			13	20701130000	综合管沟
			14	20701140000	安防
			15	20701150000	制冷
		02		20702000000	楼内管网
			01	20702010000	给水
			02	20702020000	排水
			03	20702030000	消防
			04	20702040000	电力
			05	20702050000	暖通
			06	20702060000	空调
			07	20702070000	燃气
			08	20702080000	雨水
			09	20702090000	中水
			10	20702100000	污水
			11	20702110000	综合管廊

T/CCAATB 0031—2022

门类	大类	中类	小类	代码全称	中文命名
	08			20800000000	障碍物
		01		20801000000	障碍物限制
			01	20801010000	障碍物限制面
			02	20801020000	障碍物
	09			20900000000	航图资源
		01		20901000000	航路资源
			01	20901010000	航路
			02	20901020000	空域



参 考 文 献

- [1] GB/T 7027-2002 信息分类和编码的基本原则与方法
 - [2] GB/T 21139-2007 基础地理信息标准数据基本规定
 - [3] GB/T 50228-2011 工程测量基本术语标准
 - [4] MH/T 5108-2009 民用机场地理信息系统设计导则
 - [5] ICAO 国际民用航空公约 附件 4 航图(Annex 4)
 - [6] 国测法字[2003]1号 公开地图内容表示若干规定
 - [7] 国测图字[2009]2号 公开地图内容表示补充规定（试行）
 - [8] 国测图发[2009]6号 关于进一步加强互联网地图服务资质管理工作的通知
 - [9] 国测成发[2010]8号 基础地理信息公开表示内容的规定（试行）
 - [10] 国测成发[2011]9号 遥感影像公开使用管理规定（试行）
-