doi:10. 3969/j.issn. 1672-4623.2023.02.029

湖北省地理信息档案信息化管理总体框架设计

耿　晴[1]
（1. 湖北省测绘成果档案馆，湖北 武汉 430079）

摘　要：为了充分适应自然资源信息化建设对测绘地理信息档案管理规范化、精细化、高效化的要求，设计了湖北省测绘地理信息档案信息化管理总体框架。主要在现有省级测绘地理信息档案资料和应用系统的基础上，分析存在的问题，对总体架构、业务架构、技术架构、数据架构、部署架构等部分进行重点设计，在一定程度上实现了湖北省测绘地理信息成果档案在数据能力、技术能力、管理能力等多方面的沉淀、复用，为推进省级自然资源数字档案馆建设奠定基础。

关键词：地理信息档案；信息化管理；总体框架设计；架构
中图分类号：P208　　**文献标志码：**B　　**文章编号：**1672-4623（2023）02-0136-05

Informatization Management Overall Framework Design of Geographical Information Archives in Hubei Province

GENG Qing[1]
(1. Hubei Archives of Surveying and Mapping Production, Wuhan 430079, China)

Abstract: In order to fully adapt to the requirements of standardized, refined and efficient management of surveying and mapping geographical information archives in the construction of natural resources informatization, we designed an overall framework for the informatization management of surveying and mapping geographical information archives in Hubei Province. Mainly on the basis of the existing provincial-level surveying and mapping geographical information archives and application systems, we analyzed the existing problems and designed the overall architecture, business architecture, technical architecture, data architecture, deployment architecture, etc. To a certain extent, it has realized the accumulation and reuse of data capabilities, technical capabilities and management capabilities of Hubei Province's surveying and mapping geographical information archives, laying a foundation for the construction of provincial-level natural resources digital archives.

Key words: geographical information archive, informatization management, overall framework design, architecture

测绘地理信息档案是自然资源体系中一种应用广泛的专业档案，是非常重要的数据资源[1]。随着应用需求多样化的发展，对测绘地理信息档案的处理、保管、使用等方面提出了更高的要求。因此对测绘地理信息档案进行信息化，实现信息化管理是新时代档案工作发展转型的必然趋势[2]。测绘地理信息档案的信息化，需要充分考虑到多个方面的因素，进行综合性的设计并开展实际的信息化工作。在开展测绘地理信息信息化工作时，除了计算机技术的应用以外，还需要考虑管理模式、技术体系等[3-5]。为了响应国家以信息化为核心推动档案管理转型升级成为档案事业发展重要走向的指导意见，充分适应自然资源信息化建设中对测绘地理信息档案管理的相关要求，湖北省在省级测绘成果档案馆现有馆藏档案资料和应用系统的基础上，开展湖北省测绘地理信息档案信息化管理总体框架设计，旨在构建省级测绘地理信息档案的统筹管理与服务保障体系，实现测绘地理信息档案管理工作的规范化、精细化、高效化，同时为推进省级自然资源数字档案馆建设奠定基础。

1　现有档案管理中的问题分析

在开展测绘地理信息档案信息化管理总体框架设计之前，需要对现有档案管理中的问题进行分析。现有研究表明，测绘地理信息档案具有众多的特点，包括数据来源多样、覆盖的时间长、数据增长速度快、数据量大等诸多属性[6-8]。

1.1　档案管理缺乏针对性标准

目前湖北省测绘地理信息档案管理主要遵循国家或行业相关标准规范，但在实际工作中仍然存在部分标准只涉及测绘行业或档案管理，没有把二者有机结合，难以满足数字测绘档案实际管理需求；档案管理中数据安全机制不够健全，有风险隐患等问题。

收稿日期：2021-06-03。

1.2　信息化建设缺乏顶层设计

虽然湖北省测绘成果档案馆在档案数字化、档案管理、分发服务等方面建设了相应的信息化系统，但各系统均为独立开发，建设时期分散，技术路线不同，缺乏顶层统筹设计，无法形成技术合力，存在资源浪费和应用繁琐。

1.3　数据资源缺乏统筹

随着数档案字化整理工作的逐年开展，湖北省测绘成果档案馆已初步实现地形图和航摄像片的数字化整理以及部分模拟档案著录项数字化采集，积累了丰富的档案数据资源，但这些数据资源处于分散管理状态，不利于将数据资源转化为数据资产，没有充分发挥其应用价值。

1.4　线下环节缺乏跟踪

虽然已有档案业务管理系统和成果分发系统一定程度上可以实现档案接收、管理、利用、分发等业务的计算机办理，但旧系统中大部分业务功能不健全，很多流程的办理仍依靠人工操作，过程无法跟踪，业务全生命周期管理无法实现，管理体系不够规范。

1.5　用户使用体验欠佳

已有档案业务管理系统在具体的功能设计上存在操作繁琐、手工录入工作量大、查询方式不便捷、管理界面不够友好、数据导入导出自动化程度不高等问题，用户操作工作量大，效率不高，使用体验欠佳等问题。

2　档案信息化管理设计思路

2.1　借鉴“中台”设计理念

数据管理和服务是档案信息化管理的重要方面，也是对效率要求较高的部分[9]。湖北省测绘地理信息档案信息化管理总体框架设计借鉴“中台”设计理念。中台是前台与后台之间的粘合剂，将后台资源平滑的传导给前台最终用户，敏捷快速地响应最终用户的业务需求，后台的运行效率将直接决定前台的用户体验。在档案信息化管理总体框架设计中以档案数据中心承担数据中台的角色，实现数据汇聚、清洗、融合、分析，将档案数据资源转化为数据资产和核心数据服务能力，为前台基于数据的业务创新和基于业务中台持续的数据的反馈演进提供强大的支撑。

2.2　最大程度复用技术资产

一方面充分利用现有信息化成果开展系统建设，优先使用满足建设要求的基础软硬件设施，适量根据实际情况进行资源拓展；另一方面根据业务实现共性功能聚合，将通用的核心服务能力下沉到总体框架支撑平台，业务应用系统依托总体框架支撑平台提供的数据服务、功能服务实现快速搭建，减少同质性功能开发。共享整合与集约建设规划如表1所示。

2.3　采用在线、准在线、离线“三线一体化”的方式对数据进行分级存储

湖北省测绘地理信息档案信息化管理总体框架设计采用在线、准在线、离线“三线一体化”的存储解决策略，部署高端虚拟化存储+中端存储+磁带库的一体化存储方案。这种“三线”存储方案，可以通过元数据服务器访问后台的存储设备，SAN交换机、在线存储系统、准在线存储系统和离线磁带库存储系统提供在线、准在线、离线的数据存储服务和数据访问服务。通过对用户不同的应用数据进行分级存储，最大化资源使用率，更充分发挥数据应有的活性，带给客

表1　共享整合与集约建设规划

序号	建设内容	拟建设方式
1	标准规范体系	新制定
2	数字档案资源（档案数据资源整合，档案数据中心）	现有数据库迁移，影像数据新建库 新建
3	总体框架支撑平台	新建
4	档案数字化加工系统	档案数字化扫描仪器设备资源利旧，系统新建
5	测绘地理信息档案业务管理系统	基于新框架升级改造
6	虚拟库房管理系统	基于库房管理模块扩建
7	测绘成果分发管理系统	基于新框架升级改造
8	测绘成果汇交系统	新建
9	数据安全存储系统	新建
10	影像数据管理系统	新建
11	支撑环境	利旧，根据实际情况适当拓展资源

户更优、更全、更高的价值和体验。

3 档案信息化管理总体框架设计

3.1 总体架构

湖北省测绘地理信息档案信息化管理主要基于湖北省测绘成果档案馆实际情况，针对现有档案管理中存在的问题，结合业务、应用和数据资产并从实施的经济性、技术性、实用性等方面综合评估，基于OAIS参考模型的测绘档案全生命周期，借鉴“中台”设计理念，采用档案版式结构分析技术，引入微服务治理体系，充分应用分布式海量异构数据的统一管理，进行碎片化知识抽取与知识库构建进行设计，搭建系统总体框架。总体架构如图1所示。

3.2 业务架构

按照档案信息资源管理的不同业务需求，参考OAIS功能模型，将测绘地理信息档案业务划分为档案收集、档案管理、档案保存和档案利用4个方面。

档案收集是档案数字化加工系统提供档案数字化加工全过程的流程化、自动化、网络化管理，并通过测绘地理信息档案业务管理系统实现对档案数字化加工成果的收集。档案管理主要有影像数据管理系统提供海量、多源、异构、多主题影像数据资源的统一综合管理、订购、分发等功能，并与测绘地理信息档案业务管理系统进行对接，同时定期向其汇交影像数据成果。档案保存是基于测绘地理信息档案业务管理系统提供的档案保存功能实现对档

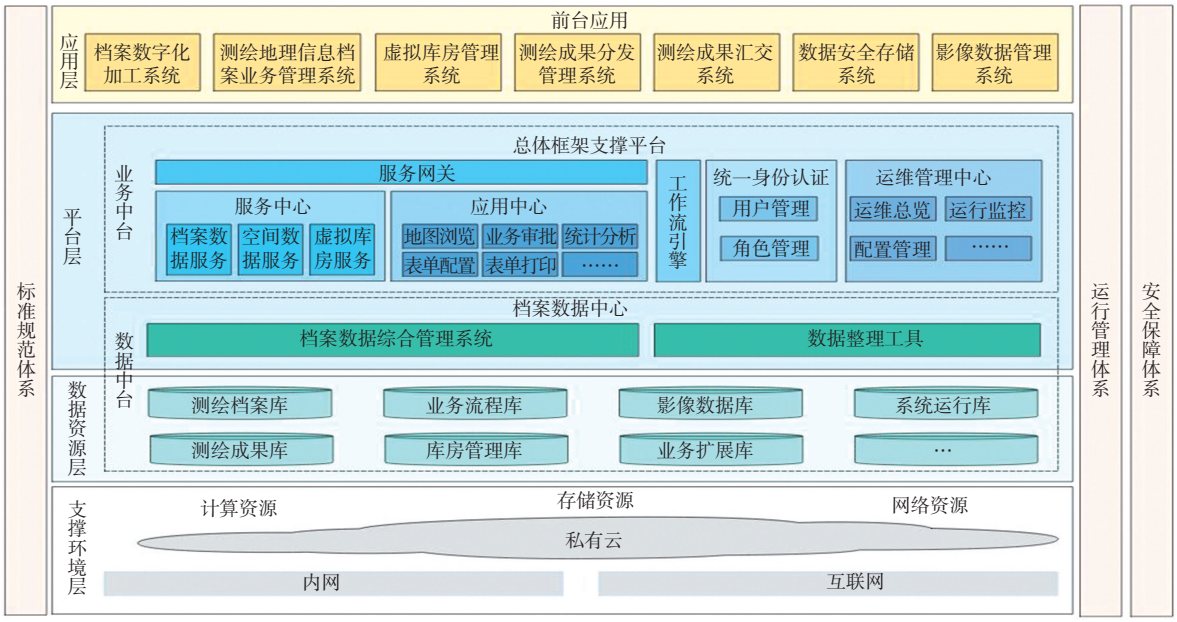


图1 湖北省测绘地理信息档案信息化管理总体架构

案信息资源的长期保存。此外，数据安全存储系统提供海量数字档案安全长久保存过程中的数据管理、设备管理、介质管理、预警管理等能力，进一步保障档案信息资源的安全存储。档案利用为测绘地理信息档案业务管理系统档案利用中心模块提供查阅、借阅服务，测绘成果分发管理系统提供测绘成果的在线查询、分发等服务，满足不同用户的利用需求。系统业务架构如图2所示。

3.3 技术架构

系统采用前后端分离架构，便于模块级的部署和功能性的扩展；前端采用Vue + HTML5 + CSS3开发，地图引擎根据不同场景采用Mapbox和Leaflet；服务层端基于Java的SpringBoot框架进行开发，具备轻量级开发特点和易扩展的特性，并支持分布式部署；应用部署采用Docker和Kubernetes，用于构建微服务底层容器化，Kubentes负责对Docker的调用和投递Node节点分配；GIS服务采购第三方的GIS平台实现，服务鉴权采用Nginx + Lua实现；服务器内部集成消息队列和日志记录的功能，便于维护系统的稳定性；工具端数据读写基于采购的第三方GIS引擎提供的API，页面采用QT或者wpf开发；空间数据库采用PostgreSQL+PostGIS或者Oracle Spati实现，业务数据库采用MySQL进行持久化存储，同时基于Redis实现缓存机制；操作系统工具端部署在Windows Server下，应用服务部署在CentOS。技术架构如图3所示。

3.4 数据架构

数据的主要来源包括：测绘数据生产单位汇交数

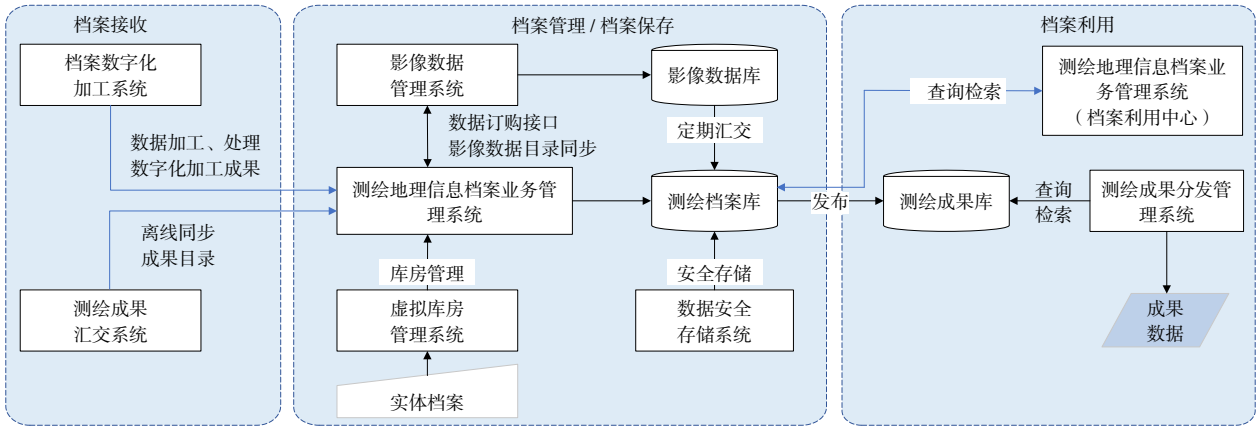


图2　业务架构

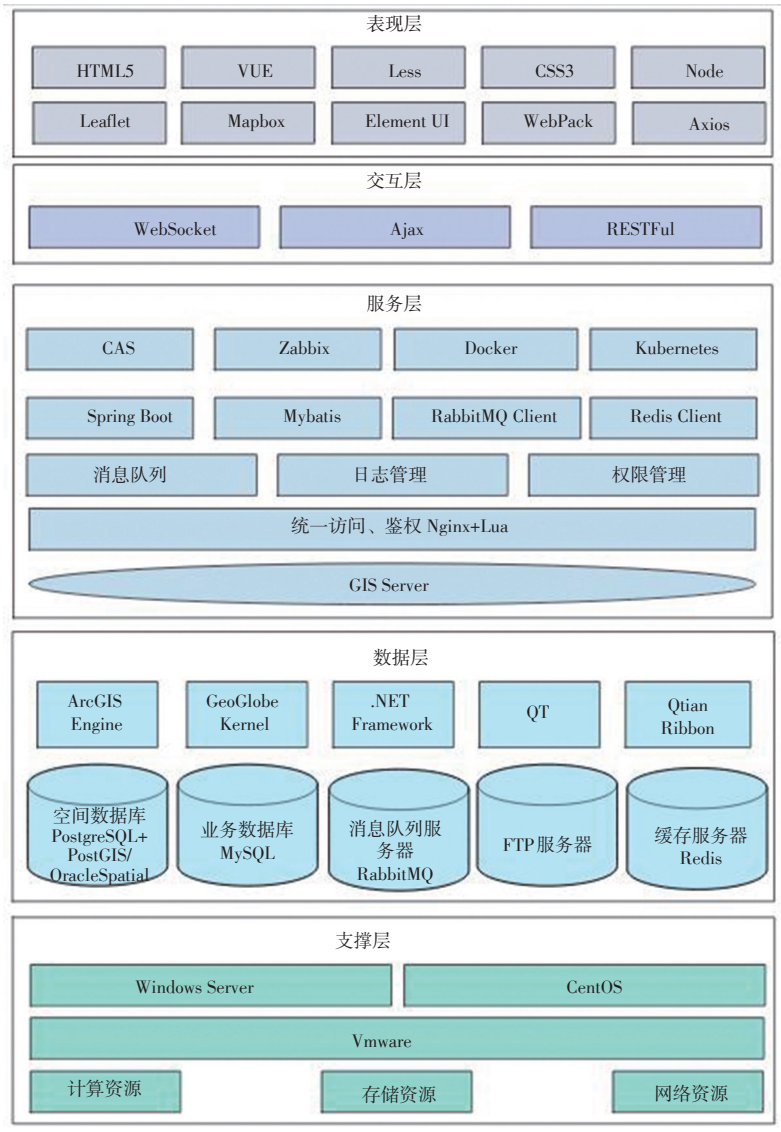


图3　技术架构

据、馆藏模拟档案数据以及馆藏数据档案数据。数据通过接收、整理和管理形成档案数据中心。各类数据通过测绘地理信息档案信息化管理与分发系统面向馆内、外用户提供使用。数据架构如图4所示。

3.5　部署架构

系统主要在2个环境进行部署，网络环境分别为互联网以及内网，它们之间采用物理隔离。部署架构如图5所示。

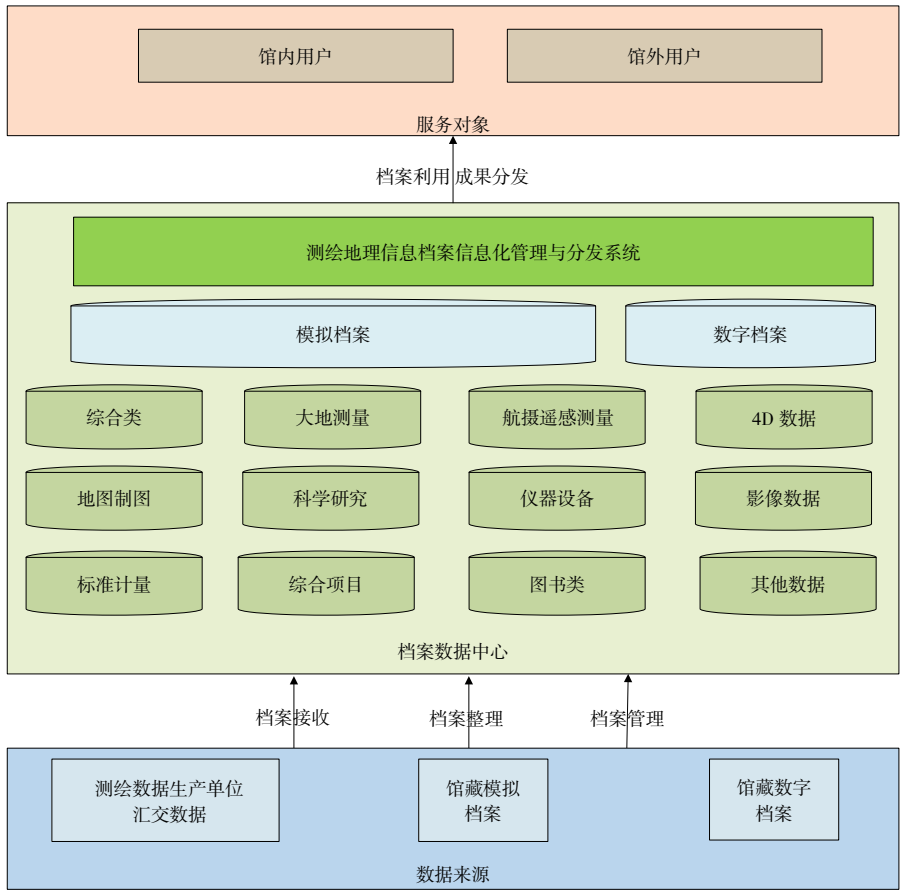


图4 数据架构

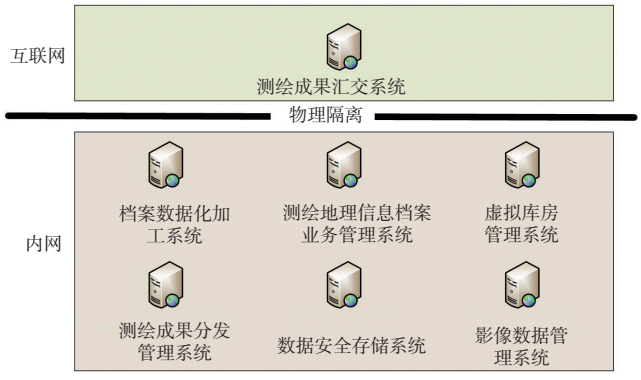


图5 部署架构

4 结 语

湖北省测绘地理信息档案信息化管理总体框架的设计，在一定程度上实现了湖北省测绘地理信息成果档案在数据能力、技术能力、管理能力等多方面的沉淀、复用；湖北省测绘成果档案馆将在此总体框架下开展相关业务应用系统的具体建设，成为未来3～5 a，档案管理共享核心资源、定义业务标准、支持应用开发、构建智慧档案信息化生态体系的重要支撑。

参考文献

[1] 耿晴,邢光成,赵薇. 湖北省测绘档案数字化工程研究与实践[J]. 地理空间信息,2013,11(3):101-102

[2] 雷瑛,王芳霞. 论测绘地理信息档案信息化管理方式[J]. 测绘与空间地理信息,2018,41(1):34-36

[3] 王芳霞,李克恭. 测绘地理信息档案信息化技术研究[J]. 测绘与空间地理信息,2019,42(9):58-60

[4] 乌玮,李明. 新时代测绘地理信息业务档案管理浅谈[J]. 地理信息世界,2018,25(3):114-117

[5] 许芳明. 浅谈面向信息化测绘的省级测绘成果档案数据库管理系统建设[J]. 测绘与空间地理信息,2020,43(12):126-129

[6] 薛莹,毛键,杨升. 面向信息化测绘服务体系的地理信息数据一体化管理研究与实践[J]. 测绘与空间地理信息,2019,42(12):170-172

[7] 蒋捷,吴华意,黄蔚. 国家地理信息公共服务平台“天地图”的关键技术与工程实践[J]. 测绘学报,2017,46(10):1665-1671

[8] 郭海青,霍亮,程宏宇,等. 测绘资料档案信息一站式管理平台关键技术J]. 测绘通报,2017(3):114-119

[9] 耿晴,李兵,詹伟. 面向时空信息数据的大数据平台设计[J]. 地理空间信息,2017,15(10):52-54,56

作者简介：耿晴（1980—），高级工程师，主要从事测绘地理信息技术，测绘成果档案和地理信息数据管理、信息化服务等相关方面的工作和研究。