

DB61

陕西省地方标准

DB61/T XXXXX—2023

智慧博物馆建设规范

Code for Smart Museum Construction

(征求意见稿)

2023-XX-XX 发布 2023-XX-XX 实施

陕西省市场监督管理局发布

目录

目录.....	I
前言.....	V
引言.....	VI
智慧博物馆建设规范.....	1
1 范围.....	1
2 规范性引用文件.....	1
3 术语和定义.....	3
3.1 智慧博物馆 Smart Museum	3
3.2 手机应用程序 APP Application	3
3.3 增强现实 AR Augmented Reality.....	3
3.4 虚拟现实 VR Virtual Reality.....	3
3.5 射频识别 RFID Radio Frequency Identification	3
3.6 内容管理系统 CMS Content Management System	3
3.7 点云 Point Cloud.....	3
3.8 全景 Panorama.....	3
3.9 无线接入点 AP AccessPoint.....	3
3.10 应用编程接口 API ApplicationProgrammingInterface	3
3.11 高级精简指令集计算机 ARM AdvancedReducedinstructionsetcomputingMachines	4
3.12 楼宇自动化与控制网络 BACnet BuildingAutomationandControlnetworks.....	4
3.13 配置管理数据库 CMDB ConfigurationManagementDataBase	4
3.14 纠删码 EC Erasure Code	4
3.15 Hadoop 分布式文件系统 HDFS HadoopDistributedFileSystem.....	4
3.16 超文本传输协议 HTTP HypertextTransferProtocol	4
3.17 物联网 IOT InternetofThings.....	4
3.18 动态图形或者图形动画 MG MotionGraphics.....	4
3.19 跨设备链路聚合组 M-LAG MultichassisLinkAggregationGroup	4
3.20 消息队列遥测传输协议 MQTT Messagequeueingtelemetrytransport	5
3.21 网络访问服务器 NAS NetworkAccessServer	5
3.22 服务质量 QoS QualityofService	5
3.23 远程直接数据存取 RDMA RemoteDirectMemoryAccess	5
3.24 存储区域网络 SAN StorageAreaNetwork	5

3.25 软件定义网络 SDN Software Defined Networking.....	5
4 建设原则.....	6
4.1 先进性.....	6
4.2 安全性.....	6
4.3 开放性.....	6
4.4 实用性.....	6
5 智慧博物馆总体架构.....	7
5.1 总体架构图.....	7
5.2 基本描述.....	7
5.3 横向层级要素.....	7
5.4 纵向支撑体系.....	8
6 基础设施要求.....	9
6.1 基础设施分类.....	9
6.2 机房基础设施要求.....	9
6.3 网络基础设施要求.....	9
6.3.1 办公网络要求.....	9
6.3.2 无线网络要求.....	9
6.3.3 物联网络要求.....	9
6.3.4 数据中心网络要求.....	9
6.4 库房基础设施要求.....	10
6.5 展厅基础设施要求.....	10
6.6 办公区域基础设施要求.....	10
6.7 安防系统基础设施要求.....	10
6.8 消防系统基础设施要求.....	10
6.9 其他基础设施要求.....	10
7 云平台要求.....	11
7.1 云平台应符合以下要求：.....	11
8 大数据平台要求.....	12
8.1 数据分类.....	12
8.2 数据质量.....	12
8.3 数据融合.....	13
8.3.1 数据采集.....	13
8.3.2 数据存储.....	13
8.3.3 数据处理.....	14
8.3.4 数据管理.....	14
8.3.5 数据使用.....	15

8.4 数据服务.....	15
8.4.1 通用要求.....	15
8.4.2 应用服务.....	15
8.4.3 开发服务.....	16
8.4.4 集成服务.....	17
9 智慧应用要求.....	18
9.1 应用服务需求说明.....	18
9.1.1 服务对象.....	18
9.1.2 需求说明.....	18
9.2 智慧办公.....	18
9.3 智慧展示.....	19
9.3.1 展示内容.....	19
9.3.2 展示形式.....	19
9.3.3 线上展示要求.....	19
9.3.4 线下展示要求.....	19
9.4 智慧导览.....	20
9.4.1 基本要求.....	20
9.4.2 智慧导览系统要求.....	21
9.5 智慧传播.....	21
9.5.1 基本要求.....	21
9.5.2 传播方式要求.....	22
9.6 智慧教育.....	22
9.7 基本要求.....	22
9.8 智慧教育系统要求.....	22
9.9 智慧保护.....	24
9.9.1 安全保障要求.....	24
9.9.2 文物预防性保护.....	24
9.9.3 数字化保护.....	24
9.9.4 综合安防管理.....	25
9.10 智慧管理.....	25
9.10.1 内部资源管理.....	25
9.10.2 外部协同管理.....	26
9.11 智慧服务.....	27
9.11.1 信息及资讯服务.....	27
9.11.2 信息发布服务.....	27
9.11.3 支撑性功能服务.....	27

10 运维保障要求.....	29
10.1 资产管理.....	29
10.2 设备管控.....	29
10.3 业务运维.....	29
10.4 智能运行中心.....	30
参考文献.....	31
附录 A (规范性附录)智慧博物馆建设等级评分.....	32
A.1 分值分配.....	32
A.2 等级分数.....	32
A.3 评分表.....	32
附录 B (规范性附录)智慧博物馆建设评分细则.....	33

前言

本文件按照 GB/T1.1—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。

本文件由西安建筑科技大学设计研究总院有限公司提出。

本文件由陕西省文化和旅游厅归口。

本文件起草单位：西安建筑科技大学设计研究总院有限公司、陕西省文化产业研究会、西安建筑科技大学、西安建大特种工程有限公司、陕西建工第三建设集团有限公司、重庆华宇集团华西区域、西安协同数码股份有限公司。

本文件主要起草人：鲁娟等。

引言

智慧博物馆是近年来在数字博物馆的基础上发展起来的概念。狭义地说，智慧博物馆是基于博物馆核心业务需求的智能化系统；广义地讲，智慧博物馆是基于一个或多个实体博物馆(博物馆群)，甚至是在文物尺度、建筑尺度、遗址尺度、城市尺度和无限尺度等不同尺度范围内，搭建的一个完整的博物馆智能生态系统。

智慧博物馆以多模态感知“数据”替代数字博物馆的集中式静态采集“数字”，并以此为基础，建立更加全面、深入和泛在的互联互通，消除信息孤岛，使人与人、人与物、物与物之间形成系统化的协同工作方式，从而形成更为深入的智能化博物馆运作体系。智慧博物馆淡化了实体博物馆相互之间以及实体博物馆与数字博物馆之间的界限，形成了以博物馆业务需求为核心，以不断创新的技术手段为支撑，线上线下相结合的新型博物馆发展模式。

智慧博物馆针对数字博物馆技术主导的误区，坚持需求驱动、业务引领，通过重新梳理和构建博物馆各要素的关联关系而形成合力，加强了博物馆服务、保护和管理工作的协同。智慧博物馆提供“物、人、数据”三者之间的双向多元信息交互通道。博物馆中的人(包括现场观众和线上观众、博物馆工作者，以及相关机构和管理部门)、物(包括藏品，各类设备设施，库房、展厅等)的信息可动态感知，并通过网络汇集，借助物联网和云计算技术，建立“物-人”、“物-数据”、“人-数据”之间的信息交互和远程控制，同时结合云计算和大数据技术，从而实现对博物馆服务、保护和管理智能化自适应控制和优化。以“人为中心”的信息传递模式，使藏品与藏品、藏品与展品、藏品/展品与保护、研究者、管理者与策展者、受众与展品等元素之间的联系真正达到智慧化融合。

中共中央办公厅、国务院办公厅印发《关于加强文物保护利用改革的若干意见》，提出建设智慧博物馆；国家文物局印发《国家文物事业发展“十三五”规划》明确提出“研发智慧博物馆技术支撑体系，建设智慧博物馆云数据中心、形成智慧博物馆标准、安全和技术支撑体系”。2022年7月陕西省文物局发布的《陕西省“十四五”博物馆事业发展规划》提出了“十四五”时期陕西智慧博物馆建设项目的要求：全面推进智慧博物馆建设工作，充分运用互联网、物联网技术，促进博物馆服务、保护和管理智能化协同发展，完善博物馆管理体系，打造陕西博物馆网络矩阵。

本文件在制定过程中，结合了各地智慧博物馆发展的实际情况，借鉴了国内外实际案例、相关参考资料和技术规程。核心内容包括智慧保护、智慧管理、智慧服务等三部分。

智慧博物馆建设规范

1 范围

本文件给出了智慧博物馆建设的总体架构，规定了智慧博物馆建设的基础要求和智慧保护、智慧管理、智慧服务、运维保障等方面的要求。

本文件适用于陕西省内智慧博物馆的建设。

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。

《中华人民共和国文物保护法》

《中华人民共和国公共文化服务保障法》

《中共中央国务院关于印发〈新时代爱国主义教育实施纲要〉的通知》

《中共中央国务院关于印发〈新时代公民道德建设实施纲要〉的通知》

《中共中央办公厅国务院办公厅关于实施中华优秀传统文化传承发展工程的意见》

《中共中央办公厅国务院办公厅关于加强文物保护利用改革的若干意见》

《中共中央办公厅国务院办公厅〈关于实施革命文物保护利用工程(2018—2022年)的意见〉》

《博物馆条例》

《国务院关于加强文物工作的指导意见》

《博物馆管理办法》

《博物馆藏品管理办法》

《中共中央宣传部文化部国家文物局关于进一步加强博物馆宣传展示和社会服务工作的通知》

《文化部国家文物局关于公共文化设施向未成年人等社会群体免费开放的通知》

《中共中央宣传部财政部文化部国家文物局关于全国博物馆、纪念馆免费开放的通知》

《中共中央宣传部财政部文化部国家文物局关于进一步做好公共博物馆纪念馆免费开放工作的意见》

《中共中央宣传部文化部中央编办财政部人力资源和社会保障部国家文物局中国科协关于深入推进公共文化机构法人治理结构改革的实施方案》

《文化部国家发展改革委财政部国家文物局关于推动文化文物单位文化创意产品开发的若干意见》

《人力资源社会保障部国家文物局关于进一步加强文博事业单位人事管理工作的指导意见》

《人力资源社会保障部国家文物局关于深化文物博物馆专业人员职称制度改革的指导意见》

《国家文物局应急管理部关于进一步加强文物消防安全工作的指导意见》

《中国文物、博物馆工作者职业道德准则》
《博物馆馆长专业资格条件(试行)》
《国际博物馆协会章程》
《国际博物馆协会博物馆职业道德准则》
GB3095-2012环境空气质量标准
GB3096-2008声环境质量标准
GB/T16571-2012博物馆和文物保护单位安全防范系统要求
GB/T17941-2008数字测绘成果质量要求
GB/T18883-2002室内空气质量标准
GB/Z20985-2007信息技术安全技术信息安全事件管理指南
GB/T28453-2012信息系统安全管理评估要求
GB/T31496-2015信息安全管理体系实施指南
GB/T31506-2015政府门户网站系统安全技术指南
GB/T34990-2017信息系统安全管理平台技术要求和测试评价方法
GB/T35280-2017信息技术产品安全检测机构条件和行为准则
GB/T35281-2017移动互联网应用服务器安全技术要求
GA/T390-2002计算机信息系统安全等级保护通用技术要求
GB/T 2887 计算机场地通用规范
GB/T 16571 博物馆和文物保护单位安全防范系统要求
GB/T 22239-2019 信息安全技术 网络安全等级保护基本要求
GB/T 36344 信息技术 数据质量评价指标
CJJ/T 157 城市三维建模技术规范
JCJ 66 博物馆建筑设计规范
GA27-2002文物系统博物馆风险等级和安全防护级别的规定
GB/T23863-2009 博物馆照明设计规范
GB/T 36721-2018博物馆开放服务规范
JGJ66-2015博物馆建筑设计规范
WW/T 0017-2013 馆藏文物登录规范
WW/T 0020-2008 文物藏品档案规范
WW/T0088-2018博物馆展览内容设计规范
WW/T0089-2018博物馆陈列展览形式设计与施工规范
GB50016-2014建筑设计防火规范
GB50222-2017建筑内部装修设计防火规范

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1 术语

3.1.1 智慧博物馆 SmartMuseum

利用云计算、大数据、物联网、人工智能、虚拟现实、5G、区块链等新一代信息技术，基于一个或多个实体博物馆(博物馆群)核心业务需求，搭建的一个完整的智能生态系统，实现馆内人、物、数字空间三者之间的多元信息双向交互和智慧融合的博物馆。

3.1.2 手机应用程序 APPApplication

专指手机上的应用软件。

3.1.3 增强现实 AugmentedReality (AR)

将虚拟的信息应用到真实世界，真实的环境和虚拟的物体实时地叠加到了同一个画面或空间同时存在。

3.1.4 虚拟现实 Virtual Reality (VR)

利用电脑模拟产生一个三维空间的虚拟世界，提供使用者关于视觉、听觉、触觉等感官的模拟，让使用者如同身历其境一般，可以及时、没有限制地观察三度空间内的事物。

3.1.5 射频识别 RFIDRadioFrequencyIdentification

阅读器与标签之间进行非接触式的数据通信，达到识别目标的目的。

3.1.6 内容管理系统 CMSContentManagementSystem

内容的创作人员、编辑人员、发布人员使用内容管理系统来提交、修改、审批、发布内容。

3.1.7 点云 PointCloud

在一个三维坐标系统中的一组向量的集合，一般主要用来代表一个物体的外表面形状。点云数据还可以表示一个点的 RGB 颜色、灰度值、深度、分割结果等。

3.1.8 全景 Panorama

通过技术或设备模拟出一个可交互的、虚幻的三维空间场景。

3.1.9 无线接入点 APAccessPoint

把有线网络转换为无线网络的沟通桥梁，其信号范围为球形。无线 AP 接入在有线交换机或是路由器上，可供其它装有无线网卡的计算机通过它接入该无线局域网，也可用于小型无线局域网进行连接，从而达到拓展的目的，接入的无线终端和原来的网络属于同一个子网。

3.1.10 应用编程接口 APIApplicationProgrammingInterface

软件系统不同组成部分衔接的约定,是应用程序编程接口。它是能用来操作组件、应用程序或者操作系统的一组函数。

3.1.11 高级精简指令集计算机 ARMAAdvancedReducedInstructionSetComputingMachines

一种精简指令集计算机架构，旨在提高处理器性能，并降低成本和功耗。ARM 指令集的特点是指令简单、指令集规模小、指令执行速度快、功耗低。

3.1.12 楼宇自动化与控制网络 BACnetBuildingAutomationandControlNetworks

产生于楼宇自控领域的智能建筑通信协议，其目的是使所有楼宇自控设备互联和信息共享，最终实现互动和互操作。

3.1.13 配置管理数据库 CMDB ConfigurationManagementDataBase

包含了配置项全生命周期的信息以及配置项之间的关系(包括物理关系、实时通信关系、非实时通信关系和依赖关系)的逻辑数据库。CMDB 工具中至少包含这几种关键的功能：整合、调和、同步、映射和可视化，侧重于信息的管理(采集、整合、记录、维护、检验、更新等)，传统数据库侧重于信息的物理存储。

3.1.14 纠删码 EC Erasure Code

应用在网络传输中避免数据包丢失的一种数据保护方法，它将数据分割成片段，把冗余数据块扩展、编码，并将其存储在不同的位置，比如磁盘、存储节点或者其它地理位置。

3.1.15 Hadoop 分布式文件系统 HDFS Hadoop Distributed File System

被设计成适合运行在通用硬件上的分布式文件系统，具有高度容错性，适合部署在廉价的机器上，能提供高吞吐量的数据访问，非常适合大规模数据集上的应用。

3.1.16 超文本传输协议 HTTP Hypertext Transfer Protocol

用于从万维网(WWW:World Wide Web)服务器传输超文本到本地浏览器的传送协议，属于应用层的面向对象的协议。简捷、快速，适用于分布式超媒体信息系统。当工作于客户端-服务端架构时，浏览器作为客户端通过 URL 向服务端即 WEB 服务器发送所有请求，Web 服务器根据接收到的请求后，向客户端发送响应信息。

3.1.17 物联网 IOT Internet of Things

基于互联网、传统电信网等的信息承载体，它让所有能够被独立寻址的普通物理对象形成互联互通的网络。通过各种信息传感器、射频识别技术、全球定位系统、红外感应器、激光扫描器等各种装置与技术，实时采集任何需要监控、连接、互动的物体或过程，采集其声、光、热、电、力学、化学、生物、位置等各种需要的信息，通过各类可能的网络接入，实现物与物、物与人的泛在连接，实现对物品和过程的智能化感知、识别和管理。

3.1.18 动态图形或者图形动画 MG Motion Graphics

随时间流动而改变形态的图形，或会动的图形设计，是影像艺术的一种。

3.1.19 跨设备链路聚合组 M-LAG Multi Chassis Link Aggregation Group

一种实现跨设备链路聚合的机制，将一台设备与另外两台设备进行跨设备链路聚合，从而把链路可靠性从单板级提高到了设备级，组成双活系统，增加了带宽、提高了链路可靠性、实现负载分担、简化了组网及配置。

3.1.20 消息队列遥测传输协议 MQTT Messagequeuingtelemetrytransport

基于 Publish / Subscribe(发布/订阅)模式的“轻量级”通讯协议，该协议构建于 TCP/IP 之上，以极少的代码和有限的带宽，为连接远程设备提供实时可靠的消息服务。用低开销、低带宽占用的即时通讯协议，适用于物联网、小型设备、移动应用等方面的硬件性能低下的远程设备以及网络状况糟糕的场景。

3.1.21 网络访问服务器 NAS NetworkAccessServer

特殊设计的文件存储和备份的服务器，它能够将网络中的数据资料合理有效、安全地管理起来，也称为网络附加存储。可以作为备份设备将数据库和其它的应用数据时时自动备份。其存储系统不再通过 I/O 总线附属某个特定的服务器或客户机，而是直接通过网络接口与网络直接连接，由用户通过网络访问。

3.1.22 服务质量 QoS QualityofService

网络能够利用各种基础技术，为指定的网络通信提供更好的服务能力。包括传输的带宽、传送的时延、数据的丢包率等。本身不会增加网络带宽，而是在有限的带宽资源下，针对各种业务的不同需求，平衡地为各种业务分配带宽。

3.1.23 远程直接数据存取 RDMA RemoteDirectMemoryAccess

通过网络把资料直接传入计算机的存储区，将数据从一个系统快速移动到远程系统存储器中，而不对操作系统造成任何影响。消除了外部存储器复制和文本交换操作，能解放内存带宽和 CPU 周期，用于改进应用系统性能，解决网络传输中服务器端数据处理的延迟。

3.1.24 存储区域网络 SAN StorageAreaNetwork

采用网状通道技术，通过光纤集线器、光纤路由器、光纤交换机等连接设备将磁盘阵列、磁带等存储设备与相关服务器连接起来的高速专用子网。由三个基本的组件构成：接口(如 SCSI、光纤通道、ESCON 等)、连接设备(交换设备、网关、路由器、集线器等)和通信控制协议(如 IP 和 SCSI 等)。

3.1.25 软件定义网络 SDN Software Defined Networking

网络虚拟化的一种实现方式，新型网络创新架构使网络具有更大的自动化和可编程性。通常与网络功能虚拟化结合使用，以虚拟化网络功能的形式将网络功能与硬件分离。用于连接广阔地理范围的企业网络、数据中心、互联网应用及云服务。

3.2 缩略语

AP (Access Point) 无线接入点

SDN

。 。 。

4 建设原则

4.1 先进性

采用先进的信息技术，满足高质量发展的需要。

4.2 安全性

制定完整的冗余和应急方案，采取完备的数据保护和备份机制，具备容错和处理突发事件能力，保证网络环境下数据的安全，防止病毒感染、非法入侵、恶意篡改毁坏，确保系统可靠运行。

4.3 开放性

提供各种层次、不同类型接口，以实现硬件与硬件、硬件与软件、软件与软件之间等底层数据调用。

4.4 实用性

系统设计应结合实际，易于操作，便于信息查询及辅助决策支持。

5 智慧博物馆总体架构

5.1 总体架构

智慧博物馆总体架构如图 5.1 所示。

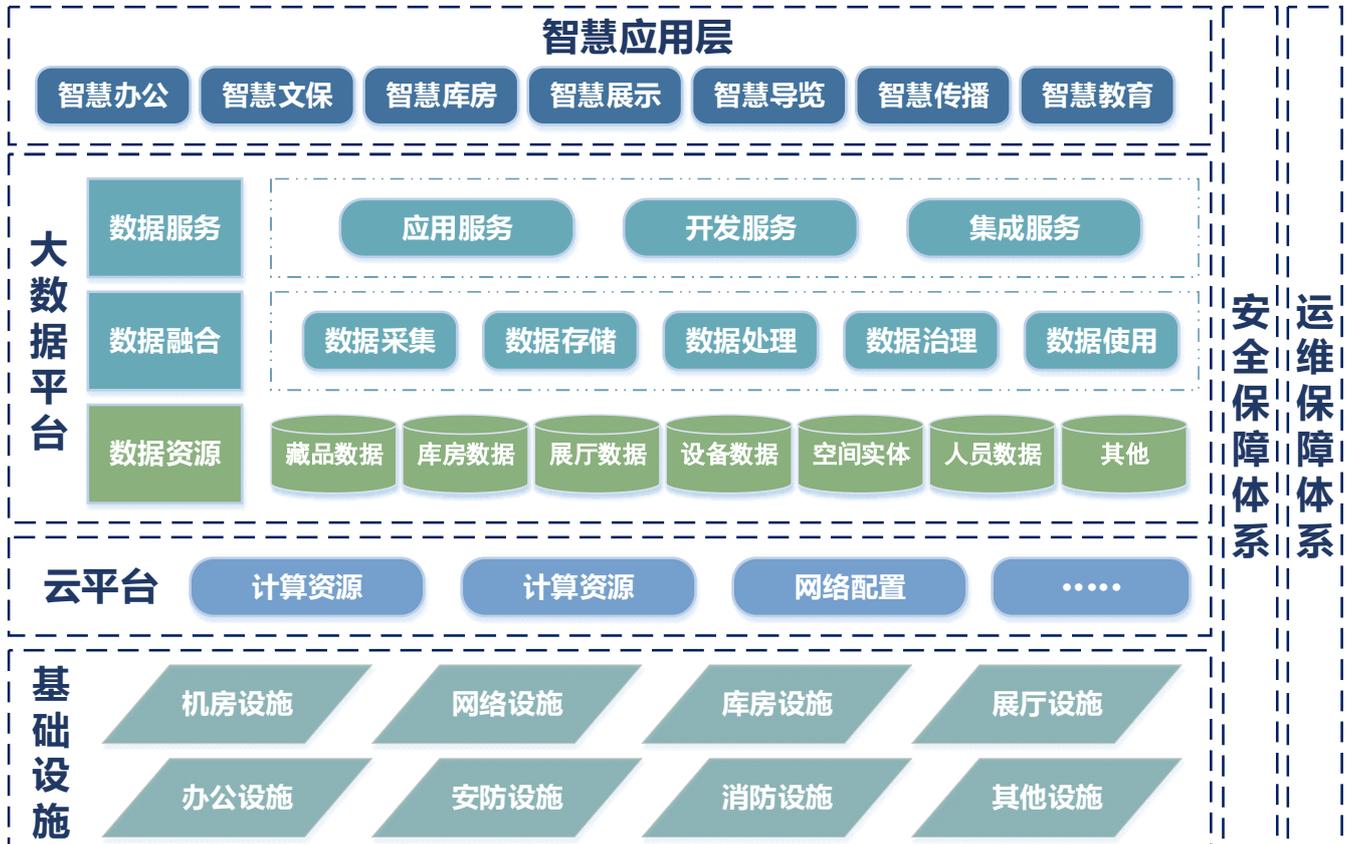


图 5.1 智慧博物馆总体架构图

5.2 基本描述

根据图 5.1，对智慧博物馆总体架构描述如下：

- 在横向层面，智慧博物馆总体架构由基础设施层、云平台、大数据平台和智慧应用层四个技术要素组成；
- 在纵向层面，包括安全保障体系和运维保障体系两个方面的支撑体系；
- 横向层次要素的上层对其下层具有依赖关系；
- 纵向支撑体系对于横向层次要素具有约束关系；

5.3 横向层级要素

横向层级要素分别描述如下：

- 基础设施层：主要包括机房、网络、库房、展厅、办公、安防和消防等基础设施；
- 云平台为智慧博物馆提供数据存储和计算以及相关软件环境的资源，保障上层对于数据的相关需求；

- c) 大数据平台通过数据融合支撑，承载智慧应用层中的相关应用，提供应用所需的数据资源，为构建上层各类应用服务提供支撑；
- d) 智慧应用层：在基础设施层、云平台、大数据平台的基础上建立的各种智慧博物馆应用和服务。

5.4 纵向支撑体系

智慧博物馆纵向支撑体系分别描述如下：

- a) 智慧博物馆安全保障体系：包括智慧博物馆相关安全机制、安全平台，涉及各横向层次；
- b) 智慧博物馆运维保障体系：提供对博物馆设备、资产、楼宇、业务系统等全方位的运维管理，保障智慧博物馆的整体稳定运行。

6 基础设施要求

6.1 基础设施分类

博物馆基础设施可分为机房基础设施、网络基础设施、库房基础设施、展厅基础设施、办公区域基础设施、外围基础设施、安防系统基础设施、消防系统基础设施等类别。

6.2 机房基础设施要求

机房基础设施应符合以下要求：

- a) 机房建设按照 GB/T 2887 进行建设。
- b) 机房信息安全系统满足 GB/T 22239-2019 规定的第二级网络安全等级保护的要求。

6.3 网络基础设施要求

6.3.1 办公网络要求

办公网络应符合以下要求：

- a) 支持业务流转与数据传输、共享要求，满足 AR/VR、4K 高清视频、移动办公等高带宽需求；
- b) 采用层次化网络架构，其中核心层支持冗余主控、独立交换网板，汇聚层应采用虚拟化技术冗余部署，接入层支持万兆带宽接入。

6.3.2 无线网络要求

无线网络应符合以下要求：

- c) 满足 AR/VR、4K 高清视频等高带宽需求，支持 WiFi6 技术，支持多种类型无线终端和多种协议类型终端接入；
- d) 无线 AP 支持 IOT 能力的扩展、动态感知应用类型、层次化动态调整 QoS 策略、“零”丢包无损漫游。

6.3.3 物联网络要求

物联网络应符合以下要求：

- a) 支持各种设备传感器的信息互联互通，支持设备详细信息的实时监测和控制；
- b) 基于骨干网络，通过虚拟网络划分等方式，实现物联网独立运行；
- c) 支持多种室内定位技术或混合定位技术；
- d) 支持主流的终端设备接入通信协议；
- e) 支持5G、RFID 技术，区域无线连续覆盖并自动感应。

6.3.4 数据中心网络要求

数据中心网络应符合以下要求：

- a) 支持网络自动感知业务和网络资源的变化，自动按需下发网络配置，识别网络故障或潜在风险并修复；

- b) 支持网络虚拟化隔离、物理层数据加密、终端仿冒识别及准入认证、设备可信启动等安全可信技术；
- c) 支持双节点双归属的架构，支持 M-LAG 或堆叠技术，支持软硬 SDN，支持存储网络全网 IP 化。
支持管理、业务、存储平面完全隔离；
- d) 支持组建大二层网络，支持虚拟机迁移，支持网络动态调整，支持业务自动下发和网络自动配置，支持接入层通过万兆链路下联服务器。

6.4 库房基础设施要求

库房基础设施应能满足各馆对自身场馆中文物保存、管理等需求。

6.5 展厅基础设施要求

展厅基础设施应能够满足客流监测、公共广播、信息发布、导视指引、公共服务等方面的需求。

6.6 办公区域基础设施要求

办公区域基础设施应能够满足门禁、会议等需求。

6.7 安防系统基础设施要求

安防系统基础设施应按照 GB/T 16571 进行建设。

6.8 消防系统基础设施要求

消防系统基础设施应按照 JGJ 66 进行建设。

6.9 其他基础设施要求

其他配套基础设施应根据各博物馆实际服务、工作进行建设。

7 云平台要求

7.1 云平台应符合以下要求

- a) 支持开放统一的云架构，整合、管理、调配云资源，为业务系统提供统一的云服务；
- b) 支持多云统一管理，云资源分级管理，统一租户认证，资源集中调度，配额分级管理；
- c) 支持兼容主流云服务，通过云联邦实现租户跨多云使用云服务；
- d) 支持云与非云网络的互联互通，支持传统业务迁移上云；
- e) 支持兼容 Xen、IBM Power 等异构资源池；
- f) 支持业务系统不中断升级扩容；
- g) 支持远程维护，支持软硬件统一运维，支持 CMDB 与运维自动化能力；
- h) 支持租户级容灾服务，保证租户数据不丢失；
- i) 提供自动评估云安全等保机制，支撑业务系统等保满足度分析与整改；
- j) 支持滚动升级、滚动补丁等能力，保证扩容与升级对上层业务无影响；
- k) 支持大规模集群节点，满足大数据中心扩张的需求；
- l) 支持分布式存储免迁移技术，硬件平滑替换，新旧节点间数据自动拷贝，QoS 流控不中断业务应用。

8 大数据平台要求

8.1 数据分类

针对博物馆“人、物、空间”等全要素建立数据资源体系，数据类别应包括藏品、库房、展厅、设备、空间实体、人员及其他数据应符合下列要求：

- a) 藏品数据包括藏品本体数字影像数据和藏品信息两类。藏品信息包括藏品信息(即本体属性信息)、藏品管理工作信息和藏品文档信息、研究论著信息与声像资料信息，符合《博物馆藏品信息指标体系规范(试行)》的要求；
- b) 库房数据包括但不限于文物库房内文物囊匣、文物位置、形态状貌、库房温湿度、菌落分布、文物病虫害及物联感知数据；
- c) 展厅数据包括但不限于展厅展览状况、展具及其位置、温湿度、灯光及物联感知数据；
- d) 设备数据包括但不限于博物馆内空调、通风、电力、给排水、雨水、电梯、温湿度控制、照明等设备及物联感知数据；
- e) 空间实体数据包括但不限于博物馆地理环境、建筑、库房、展厅等实体空间的三维模型数据；
- f) 人员数据包括但不限于博物馆重点区域中流动人员的基本信息、轨迹、行为等数据；
- g) 其他数据包括应急、安防、消防、财务、能耗、车辆、资产等数据。

8.2 数据质量

数据质量应符合下列要求：

- a) 数据要求符合 GB/T 36344 中相关要求；
- b) 数据成果形式满足藏品征集、保管、研究、修复、展示、传播、文创、教育等业务需求，包括但不限于三维影像、二维影像、音视频、文档等；
- c) 数据成果格式满足数据通用格式规范要求，保证数据的成功访问；
- d) 藏品二维影像数据符合《博物馆藏品二维影像技术规范(试行)》、《不可移动文物档案影像拍摄技术规范及指标体系》的要求；
- e) 藏品三维数据模型质量以模型精细度表征，模型精细度包括几何精度和纹理精细度，几何精度包括但不限于以点云密度、空间长度精度，纹理精细度包括但不限于真彩色、灰度和分辨率，相应指标的确定应保证文物藏品本体的原真性；
- f) 对馆藏的珍贵影像、音频等数字化文物数据，其数据质量不低于原有数据的质量；
- g) 博物馆地理环境、建筑、库房、展厅等实体空间和设备三维模型数据质量满足完整性、几何精度、属性精度、现势性和逻辑一致性，按 CJJ/T 157 的规定执行；
- h) 数据资源及其元数据应适时更新，更新后的数据质量不低于原有数据的质量。

8.3 数据融合

8.3.1 数据采集

数据采集应符合以下要求：

- a) 支持多类数据源的数据采集和导入，支持分散、多样的各类数据的汇聚，具备批量采集和基于流处理的准实时采集能力；
- b) 支持提供读写数据插件，实现多种数据源的读取和写入；
- c) 支持多传输通道，根据数据特点智能选择；
- d) 支持多样复杂的网络环境部署，例如跨云、跨网络、跨数据中心、跨机房等；
- e) 支持全量、增量数据同步，支持实时、定时数据同步，支持用户自定义周期；
- f) 支持 MQTT 等标准的物联网协议，方便设备及客户端快速接入云端平台；
- g) 支持不少于 10 万并发的能力，而且架构支持水平性扩展；
- h) 支持提供完善的连接实时监控，便捷查看客户端在线情况、消息量统计，以及客户端异常日志的查看，方便定位问题。

8.3.2 数据存储

数据存储应符合以下要求：

- a) 支持文物、展览、设备、观众等多源异构数据融合共享，形成公共的主题库和专题库，为应用提供统一的数据服务；
- b) 支持分布式数据库的结构化数据存储，提供快速数据访问服务；
- c) 支持云存储非结构化海量数据存储，包括但不限于视频流、音频流、图片、历史轨迹等；
- d) 支持热点数据缓存处理，包括用户和应用的权限数据、资源订阅数据等存储；
- e) 采用国家密码管理局鉴定的密码算法，采用多重密钥保护机制对数据进行存储加密保护；
- f) 提供文件级细粒度安全存储，可以单独设置文件的密级、加密算法、加密密钥等；
- g) 提供平台业务数据存储容量和性能支持的可靠性和水平扩展，支持数据冗余多节点可靠存储，支持单节点故障业务不中断；
- g1) 业务存储
 - 采用集中式存储阵列，存储系统采用多控高速互联架构，控制器互联协议采用 RDMA 等协议，控制器处理器采用 ARM 多核处理器，可提供 SAN 和 NAS 两种服务；
 - 存储系统采用免网关 SAN 与 NAS 一体化双活，支持从双活数据中心平滑升级到两地三中心；
 - 支持 64:1 的多级数据中心，提供数据集中容灾与保障；
 - 满足不同业务的性能需求，磁盘阵列应支持多类型硬盘混插，包括但不限于 NVMe SSD、SAS SSD、SAS、NLSAS 等；支持创建不同 RAID 等级，包括但不限于 RAID1、RAID3、RAID10、RAID50、RAID5、RAID6 等；支持同类型磁盘支持创建不同的 RAID 等级。
- g2) 视频和图片存储

- 支持高性能分布式文件存储，满足视频业务大容量存储的需求；
- 支持全对称分布式且软硬件一体化架构，无独立元数据节点；
- 支持 X86 或 ARM 架构 CPU，并支持 X86 架构节点以及 ARM 架构节点可部署在一个集群中。

g3) 大数据存储

- 支持完全兼容原生 HDFS 接口，无需在计算服务器上安装任何独立插件即可实现 HDFS 接口访问；
- 支持数据高冗余模式，最多可容忍 4 个节点同时失效而不丢失数据；
- 支持动态 EC，当节点故障时，自动调整 EC 配比，确保数据可靠性不降级；
- 支持计算和存储分离部署，资源按需弹性扩展；
- 支持小文件聚合存储，把多个小文件数据聚合成大文件存储；
- 支持为多租户分别创建单独的存储空间，各个存储空间之间数据逻辑隔离，空间动态分配；

8.3.3 数据处理

数据处理应符合以下要求：

- a) 建立统一的数据模型和监测数据模型；
- b) 支持数据模型开发，数据资源统一建模、管理；
- c) 支持轻量的流程调度，通过调用任务服务接口来执行调度，根据服务返回的状态，编排和管理服务；
- d) 支持规则引擎将设备数据和平台服务打通，可以方便快捷地实现海量设备数据的存储、计算及分析；
- e) 通过设备影子实现缓存机制，将设备与应用解耦；
- f) 支持实时数据流分析和建模；
- g) 支持多维度数据挖掘，具备数据的融合分析、海量数据挖掘分析、空间位置统计分析能力；
- h) 支持实时分析并处理的事件场景；
- i) 提供数据模型版本管理，保留历史版本的痕迹，支持追溯；
- j) 支持开放的数据模型，并提供对各种设备数据抽象和支持扩展；
- k) 支持数据状态特征分析功能；
- l) 支持数据变化状况和变化趋势预测功能；
- m) 支持敏感数据识别、标记和脱敏，包括但不限于下述脱敏类型：替换、截断、掩码、重排、日期偏移取整。

8.3.4 数据管理

数据管理应符合以下要求：

建立数据资源主题库，包括但不限于文物主题库、库房主题库、展厅主题库、空间主题库、设备主题库、人员主题库、视频监控主题库；

- a) 建立数据资源主题库中各类数据的元数据库和数据字典数据库；
- b) 支持对汇聚到大数据中心的数据进行集中治理和管控，包括元数据管理、数据质量稽查与处理、数据标准管理以及数据安全管理等；

- c) 提供数据质量分析和预警功能，通过技术手段甄别数据优劣程度，对质量较差数据进行清理，对长期不用数据进行清洗和归档；
- d) 支持数据质量稽核，通过预定的规则对数据做稽核，并生成稽核报告，对于稽核出来的问题，可以按照预定规则自动治理，或者生成任务工单进行处理；
- e) 支持数据血缘关系管理，可以自动生成和维护数据血缘关系地图；
- f) 支持对不完整数据、错误数据、重复数据进行统一标识、清洗对比、整合转换等。

8.3.5 数据使用

数据使用应符合以下要求：

- a) 支持统一的数据支撑服务能力，包括数据资源目录、数据共享、数据访问安全授权、数据服务发布等；
- b) 支持对数据进行服务化封装、管理与开放；
- c) 支持以服务的形式对上层应用提供数据资源；
- d) 支持数据发布管理，保障数据使用者通过权限管理实时获取数据服务；
- e) 支持提供模型构建、脚本开发、任务调度、流程开发与编排等开发工具；
- f) 支持提供可视化建模工具，构造数据库模式、建立数据库、构建表结构和表关系；
- g) 支持异构数据库之间同步，包括但不限于采用基于数据表、数据视图、自定义 SQL 等方式构建数据模型。

8.4 数据服务

8.4.1 通用要求

服务融合应符合以下通用要求：

- a) 支持统一身份认证和单点登录；
- b) 支持利用服务目录、容器编排、微服务等技术对数据进行提取、分析、整理和融合，实现新业务的快速上线和弹性伸缩；
- c) 支持内外网的 API 的注册与管理；
- d) 支持跨数据中心和跨云服务的 API 调用；
- e) 支持分布式部署，自动扩展；
- f) 支持通过请求签名的方式保障 API 开放过程中的安全；
- g) 支持实时查询 API 调用日志功能，能快速追溯问题，运维方便；
- h) 支持在线验证功能，服务封装好后，直接验证逻辑，快速发现业务契合度的问题；
- i) 支持自定义语法，支持常规的数据查询交错、多种不同接口混搭等场景。

8.4.2 应用服务

应用服务应符合以下要求：

- a) 支持移动应用开发构建的能力；

- b) 支持基础通讯能力集成，包括但不限于即时消息、语音呼叫、视频、邮件；
- c) 支持事件告警能力集成，包括但不限于事件告警管理、功能处理；
- d) 支持配置设备的触发规则，包括但不限于启动或禁用触发器、设置触发器有效期、配置触发器规则参数；
- e) 支持对平台的应用、用户、设备数据进行管理和关联绑定操作，并提供群组管理和对应批操作；
- f) 对上层应用提供定位、纠偏、道路匹配、地理围栏和导航服务；
- g) 提供统计算法，聚类管理，机器学习，模型配置，质量管理，运行监控等服务；
- h) 提供面向使用者的统一用户信息管理服务；
- i) 提供统一的账号管理服务，并能够兼容已有账号管理系统；
- j) 提供基于组织或角色的权限管理服务，并支持权限信息同步给对应行业应用；
- k) 提供事前预警，对登录模式、访问时间、操作行为、访问习惯和访问关系等异常行为进行监控和预警，支持事后追溯，对身份管理、访问行为和运维管理等进行全方位的合规审计；
- l) 提供服务管理功能，包括服务注册，服务发现、调用，服务编排，服务治理等，应提供服务受理交付服务，包括服务发布、申请、审批、交付、管理、监控等服务；
- m) 用厂商基于平台提供的服务，以第三方的角色为平台提供系列的专业性服务，如短信服务，支付服务等，供上层应用基于 SLA 进行调用。

8.4.3 开发服务

开发服务应符合以下要求：

- a) 支持提供在线编排、开发能力；
- b) 支持提供 API 开放管理、可视化组件等能力；
- c) 提供构件仓库，支持构件的分类管理和版本管理和构件的上传、下载、检索；
- d) 提供相应的开发工具，包括但不限于开发模板、代码编译与测试、开发程序打包；
- e) 提供软件服务化封装，
- f) 为用户设置使用数据的权限，保证用户只能操作自己的数据；
- g) 提供用户使用权限的分配/回收；
- h) 可对用户访问的授权时间进行灵活配置；
- i) 对经服务化封装的工具软件进行服务的运行监控。
- j) 提供应用项目管理、代码托管等能力；
- k) 提供在线错误处理能力，开发态的错误检测和修正；
- l) 提供沙箱环境，用于在线测试运行新开发的应用；
- m) 提供可视化在线调试工具，如数据模拟器、地图数据模拟器、API 调试工具等；
- n) 支持应用的持续集成、在线打包发布和自动部署；
- o) 支持服务构件的热加载(即插即用)；

- p) 提供告警信息、健康状态和容量监控能力，实时跟踪硬件基础设施的性能、以及各租户下的硬件资源使用状况和指标，监控并处理告警。

8.4.4 集成服务

集成服务应符合以下要求：

- a) 平台支持在线创建设备关联的轻应用，并对应用进行预览发布并能够公开访问，同时对应用进行增、删、改、查等编辑操作；
- b) 平台支持在线对第三方开发平台进行服务器配置，设置想要推送的数据内容以及推送地址，并对相关消息进行加解密接入验证等操作；
- c) 支持对应用服务进行注册、发布、审核、订阅、编排等操作；
- d) 支持对应用服务进行路由管理、流控管理、授权管理、运维管理操作；
- e) 支持把数据库通过服务的形式对外开放使用；
- f) 支持如数据导入、导出、FTP 操作、SQL 语句执行和电子邮件消息传递等工作流功能的任务；
- g) 支持消息的创建、修改、查询、删除、授权等操作；
- h) 支持多种发布订阅模型；
- i) 提供可靠的消息传输通道；
- j) 提供自助化的运维可视和告警机制；
- k) 提供消息的发布、订阅、存储、跨中心路由和跨云传输，并支持安全接入和轨迹跟踪。

9 智慧应用要求

9.1 应用服务需求说明

9.1.1 服务对象

应支撑智慧博物馆展陈、教育、保护、传播、文创、服务、管理方面智慧应用需求，服务博物馆观览者、博物馆工作人员、其他人员(研究人员、教育机构、文创开发公司等)。

9.1.2 需求说明

根据智慧博物馆不同的服务对象和服务内容，博物馆智慧应用需求可分为以下几种：

- a) 综合管理需求：主要服务于博物馆工作人员，通过优化业务流程，重塑行政管理工作格局，搭建博物馆统一的办公平台和入口，形成人力资源管理服务体系，构建资产财务一体化系统，提高员工日常办公效率，提升各部门之间协同办公能力，支撑高效协同办公。主要包括智慧办公、资产管理和智能运行中心等；
- b) 核心业务需求：以馆藏文物为核心，围绕藏品征集、保管、研究、修复、数字化、展览展示、社教传播、文创开发等业务流程实现闭环动态管理，为多部门业务协同提供便利和保障，对观众行为数据进行分析，提升博物馆管理服务质量和水平。主要包括智慧文博、智慧库房、智慧展示、智慧导览、智慧传播和智慧教育等；
- c) 运维保障需求：包括博物馆内设施设备管控、安防、智慧楼宇等。实现对博物馆内设备、安防、文物、人员信息的全面感知，利用信息化技术，实现对博物馆日常运维健康状况的感知并对运维中的存在的问题及时感知、相应处理。

9.2 智慧办公

应建设办公自动化系统，提高办公效率、规范管理行为。办公自动化系统应符合以下要求：

- a) 加强博物馆内部各部门应用与信息整合，推进跨部门信息共享和业务协同，提高信息资源开发利用水平；
- b) 实现项目执行进度与预算完成度的可视化展示，对项目执行进行监控与管理，针对项目执行问题，寻找流程优化对策；
- c) 建立报批审文、请示报告、业务合同、各类公函、会议纪要、开幕式议程等公文的模板库；
- d) 提供各类会议的智能筹办，例如提供会场预订、参会人员与车辆定位、会场路线与座位导览、会议报道与离会注销、会议财务报销以及会议纪要自动生成等功能；
- e) 对工作人员的信息进行实时更新，从入职、岗位变更、职称变更、离职、离退休等内容的全流程人员管控，并与 OA 和财务系统对接，提供更加丰富多样的服务窗口平台。

9.3 智慧展示

9.3.1 展示内容

展示的内容应包括但不限于文物本体、复制品、文物高清图片、文物三维模型、文物背景信息、历史场景、博物馆资讯、博物馆大数据。

9.3.2 展示形式

展示的形式应包括博物馆线上展示和线下展示，描述分别如下：

- a) 线上展示包括但不限于博物馆虚拟全景、线上数字展厅、在线专题展、线上博物馆；
- b) 线下展示包括但不限于动态展板、触摸屏互动展示、互动投影展示、全息投影展示、数字展柜、增强现实展示、虚拟现实展示、MG 动画展示、信息发布屏展示。

9.3.3 线上展示要求

- a) 博物馆虚拟全景：
 - 1) 对博物馆内重点区域进行全景拍摄制作展示；
 - 2) 具备博物馆外航拍全景展示。
- b) 线上数字展厅：
 - 1) 支持将馆内实体展览拍摄制作成线上数字展厅；
 - 2) 支持全虚拟线上数字展厅，后台支持更换展品；
 - 3) 线上数字展厅具备重点藏品讲解热点；
 - 4) 具备跟随式讲解。
- c) 在线专题展：
 - 1) 支持制作非馆内实体的展览；
 - 2) 支持馆藏资源的再利用，后台支持更换展品；
 - 3) 可根据用户喜好推荐；
 - 4) 具有随时讲解的特性。
- d) 线上博物馆：
 - 1) 包含实体博物馆的各项业务内容，并提供相应的展览和教育资源服务；
 - 2) 包含参观预约、讲座预约等功能；
 - 3) 包含无实体空间的，拥有独特数字资源的博物馆。

9.3.4 线下展示要求

线下展示应符合以下要求：

- a) 动态展板：
 - 1) 支持显示多媒体内容；
 - 2) 展示内容可调整编辑；

- 3) 设计风格和周围环境融为一体。
- b) 触摸屏互动展示：
 - 1) 包含但不限于多媒体拼接屏、双屏展示互动、多屏展示互动等触摸屏展示互动形式；
 - 2) 支持多媒体内容展示，支持观众互动触摸操作。
- c) 互动投影展示：
 - 1) 利用投影技术，完成观众与展示内容的交互；
 - 2) 通过观众互动改变投影展示内容或展示效果。
 - 3) 全息投影展示能通过全息技术再现文物三维模型信息。
- d) 数字展柜：
 - 1) 采用数字化展示技术；
 - 2) 适应展厅整体风格。
- e) 增强现实展示：
 - 1) 根据博物馆特色和陈展主题设计增强现实内容；
 - 2) 具备展示、互动功能。
- f) 虚拟现实展示：
 - 1) 通过 VR 技术，带给观众沉浸式参观体验；
 - 2) 观众通过 VR 设备，实现人机交互，通过操作得到环境的反馈。
- g) MG 动画展示：
 - 1) 具有兼具包容性、轻量型、便捷性等特点，便于观众分享传播；
 - 2) 将展示内容以故事与趣味结合的方式进行展现。
- h) 信息发布屏展示：
 - 1) 兼顾博物馆内外信息展示；
 - 2) 采用多媒体展示形式；
 - 3) 系统支持后台更新信息展示内容。
 - 4) 博物馆大数据展示通过大屏或后台管理终端展示博物馆大数据分析可视化成果。

9.4 智慧导览

9.4.1 基本要求

智慧导览应符合以下基本要求：

- a) 根据观众类型、导览方式、导览内容考虑博物馆智慧导览建设；
- b) 满足团队观众和个人观众的导览、导视需求；
- c) 支持专业导览设备和观众智能手机导览，包括但不限于团队观众导览讲解系统、专业导览终端、智能机器人导览系统、导览导视互动系统、智能手机导览系统；

- d) 根据博物馆自身陈展主题制作多类型导览、导航内容，包括但不限于博物馆场馆内外电子导航地图、多语种导览讲解词、适合不同年龄段观众的讲解词、藏品多媒体信息、增强现实展示、互动内容。

9.4.2 智慧导览系统要求

智慧导览系统应符合以下要求：

- a) 团队观众导览讲解系统：
 - 1) 适应大型团队参观讲解需要和小型团队参观讲解需要；
 - 2) 支持对团队参观讲解从预约到讲解员评价的全流程管理。
- b) 专业导览终端：
 - 1) 适用于个人观众参观导览；
 - 2) 适用于博物馆场馆内外参观导览；
 - 3) 具备多媒体导览讲解功能，支持定位系统，能够根据观众位置自动触发讲解；
 - 4) 支持将观众参观数据和设备使用数据回传至智慧博物馆后台。
- c) 智能机器人导览系统：
 - 1) 配置智能迎宾功能；
 - 2) 具备互动功能；
 - 3) 支持馆内导航；
 - 4) 具备讲解功能。
- d) 导览导视互动系统：
 - 1) 以数字化形式提供博物馆导览导视服务；
 - 2) 支持观众与系统进行互动查询；
 - 3) 支持将查询结果传输到观众的智能手机；
 - 4) 支持人工智能技术融合应用；
 - 5) 支持与馆内其他智慧系统进行数据互联互通。
- e) 智能手机导览系统：
 - 1) 支持市面上大部分智能手机使用；
 - 2) 通过导览 APP 或微信小程序实现导览讲解功能；
 - 3) 具备多媒体导览、展示功能；
 - 4) 支持视觉定位导览功能

9.5 智慧传播

9.5.1 基本要求

智慧传播应符合以下基本要求：

- a) 以博物馆的馆藏资源和开设展览的内容为依托，综合考虑智慧传播的内容和形式；

- b) 根据博物馆的自身需求，制作不同的内容包括新闻动态、展览资讯、活动预约、科学普及、互动游戏、文创产品等；
- c) 采用分众传播的理念，借助多样化的传播渠道，提供个性化、定制化服务，包括但不限于社交媒体。

9.5.2 传播方式要求

智慧传播渠道应包括博物馆新媒体传播矩阵，应符合以下要求：

- a) 博物馆新媒体传播矩阵具备门户网站、微信公众号、微博、抖音等线上传播平台；
- b) 门户网站提供博物馆最新的资讯及新闻动态展示，提供藏品征集入口，提供博物馆、展览、文物的介绍信息，提供博物馆研究成果及研究工作的展示，提供博物馆虚拟全景、线上展览的入口，提供社教活动展示及社教活动报名功能，提供票务预约、讲解预约等预约入口，并提供会员注册报名、志愿者注册报名等报名入口，提供博物馆文创产品展示及在线购买链接，门户网站应具备防御网络攻击的能力；
- c) 微信公众号能够推送博物馆最新资讯信息，提供博物馆、展览的介绍信息，提供精品文物的二维、三维展示介绍，提供票务预约、讲解预约、活动预约等预约入口，提供博物馆虚拟全景、线上展览的入口。

9.6 智慧教育

9.7 基本要求

智慧教育应符合以下基本要求：

- a) 根据博物馆藏品资源设置教育内容，充分利用数字媒体资源，系统整合藏品的艺术、历史、科学等研究信息；
- b) 支持与展览展示内容相结合的分众化教育形式，包括但不限于个性化课程推送、移动端课程教学、云端游学；
- c) 同时承担馆校合作和全民终身教育的双重责任，满足不同的观众需求，包括但不限于教育工作者、学生、研究人员、普通观众。

9.8 智慧教育系统要求

智慧教育系统应包括博物馆社会教育活动系统，应符合以下要求：

- a) 博物馆社会教育活动系统具备博物馆教育教学资源库、信息化的博物馆现场教学互动系统、博物馆教学活动数字化管理系统；
- b) 教育教学资源库能够针对自身场馆特色和策展主题策划社教主题、开发制作社教课程资源，课程形式能与互联网、多媒体技术手段相融合；
- c) 博物馆现场教学互动系统能够实现同步教学、现场教学互动功能，系统具备教学内容更新、教学数据反馈等功能，现场教学系统具备便携、易部署等特点，方便博物馆与学校等机构结合开展社教活动；

- d) 博物馆教学活动数字化管理系统具有社教活动信息发布、社教活动的报名、教师学生资料认证、学生考勤考核等功能。

9.9 智慧保护

9.9.1 安全保障要求

安全保障体系是为了确保智慧博物馆安全稳定运行，即包括信息系统安全稳定运行，也包括智慧博物馆所依托的物理设施、环境的安全平稳运行。安全保障应符合以下要求：

- a) 支持对信息访问者进行身份识别和接入位置识别，并根据统一的安全策略对信息访问者的访问要求进行控制；
- b) 根据信息系统基础资源和信息资源的价值大小、用户访问权限的大小和系统重要程度的区别，依据 GB/T 22239-2019 进行等级保护定级备案；
- c) 能够保障有关物理设施和环境的物理安全，通过有效、集中的监控系统，实现对有关资源的集中管理和监控。

9.9.2 文物预防性保护

a) 文物保护和修复管理

用来记录和维护日常文物修复保护档案，并对修复成果进行跟踪分析，便于完善修护保护方法，建立和完善科学的文物修复保护体系。

b) 电子标签文物移动监测

通过 RFID 电子标签对博物馆内的特定文物进行标签式管理，实现资产全面可视和信息实时更新，实现文物所在位置实时查询、文物移动跟踪记录和报警、文物管理统计报表等管理目标。

c) 文物保护环境监控管理

实现对文物环境的实时监测，基于温度传感器、湿度传感器、有害气体传感器等对藏品库房、展厅和修复室等藏品所处环境进行监测，并将环境数据上传至服务器，对检测结果以表格或图形方式的显示。

9.9.3 数字化保护

a) 三维数据采集

采集方法应符合下列要求：

- 1) 激光扫描：通过激光扫描仪主动发出激光投射到物体表面，记录激光坐标、反射率等信息，从而复建出物体表面的三维坐标数据；
- 2) 光学扫描：运用数码相机对目标进行多角度环视拍摄，获取物体二维数码影像数据，再通过专业软件对影像数据进行全自动后处理，得出目标物体精确实景三维数据(结构+纹理)。

b) 可移动文物采集

针对可移动文物建议使用光学扫描，比如：石器、陶器、玉器、青铜器、瓷器等。

c) 不可移动文物采集

针对古建筑，特别是结构比较复杂的古建筑，建议使用激光扫描，采集点云数据，绘制平面图，立面图、剖面图，为古建保护提供准确资料。

d) 纹理和点云采集要求

- 1) 纹理数据采集, 利用专业色彩管理软件, 拍摄标准色卡。选择背景颜色, 调试布光, 确定曝光值与白平衡, 依据采集方案和测试数据, 在避免外来环境光干扰的条件下进行纹理采集。
- 2) 点云数据采集, 确定三维标定板参数。激光、光学设备采集三维点云数据时, 避免环境光干扰。检查文物的置高角度确定与承载文物的搁置平台。确定文物转台或三维扫描仪的轨道圈。

e) 高清图片采集

针对书画等平面文物进行高清图片采集, 为文物的保护和维修提供依据。

9.9.4 综合安防管理

博物馆文物安全管理, 报警方面, 在周界上采用红外、激光、微波等报警探测手段, 在室内采用红外微波双鉴移动探测器、手动报警按钮, 在展柜采用多维驻波报警器检测展柜的开闭情况。

a) 电子围栏

越界报警, 在展馆门窗外的周界监控画面中, 在展馆室内空间的监控画面上, 设置虚拟警戒线, 启动越界报警功能, 并实现报警联动。

b) 门禁管理

门禁系统需划分普通办公区域和安防管理区域。两套系统相互独立, 普通门禁管理范围为日常办公区, 安防管理门禁主要为文物库房、文物修复室等。

c) 视频监控

视频监控系统要求具备报警联动高级录像功能, 根据报警时刻进行预录像和续录像, 便于值班员掌握报警发生前和发生后的视频信息。

9.10 智慧管理

9.10.1 内部资源管理

a) 藏品管理

1) 可移动文物

藏品管理系统以藏品信息管理为核心, 实现藏品展览、保护等全流程标准化、数字化、信息化管理。藏品管理系统的设计需与全国文物普查数据相匹配, 具备统计, 查询, 打印等功能。

2) 不可移动文物

对文物的地理空间、文字信息、图片信息、视频信息进行全方位管理。

b) 协同办公系统

以流程管理、文档管理、公文流转、审批管理、工作日历、人员动态、财务结算、公告新闻、会议管理、考勤管理为主要内容的事务协同办公系统, 使馆方快捷地共享信息, 高效地协同工作。

c) 展陈管理

为博物馆工作人员提供展览相关的管理功能。通过建立展览档案, 记录临展相关信息, 管理陈列展览展品,

包括展览大纲、设计图、策展资料、照片等展览素材和资料。

d) 文创管理

通过对内部文创等资源的有效组合，为观众、商家提供有效的业务支撑，形成文创营销活动的经营体系。具备文创产品的 IP 管理、知识产权管理、供应商管理、市场调查分析等功能。

e) 数字资产管理

博物馆的数字资产，包括 3D 藏品、动画、视频、研究文献等内容，为线上平台、线下展厅提供内容支撑，主要目的是实现博物馆的数字化积累、信息化传承和互动化展示。

f) 图书资料管理

图书资料管理系统实现对博物馆馆藏图书资料进行采集、编目，并图书资料流通，交换进行全面的的管理，具备查询等功能。

g) 灯光管理

灯光系统是对灯光进行智能控制与管理的系统，根据展览的需要，实现灯光软启、调光、一键一场景、一对一遥控及分区灯光全开全关等管理，并可用遥控、定时、集中、远程等多种控制方式。

9.10.2 外部协同管理

a) 客流统计分析

实现博物馆观众总量实时统计、展厅实时客流计数管理、游客滞留热点地区统计，具备监控、流量超限自动报警、人工分流提醒等功能。

b) 观众聚集量检测

在博物馆重点人群聚集地部署客流密度统计设备，并根据观众承载量计算公式设定警戒值，实现有效的观众流量控制，解决拥挤踩踏发生高危区域的观众疏通控制问题，确保文物和人员安全。

c) 观众行为分析系统

通过智能摄像机、密度统计摄像机采集观众在博物馆的行为轨迹、参观路径，系统可据此推算出观众参观喜好，可对异常行为进行判断告警。

d) 门禁安检

部署安检设备对进馆人员进行检查，防止人员携带危险易爆物入馆。随身物品通过安检 X 光机进行检查，安检的范围：管制刀具、枪支弹药、警械手铐、易燃、易爆物品、危险品。

e) 安防视频监控

视频监控应能全面覆盖博物馆，监视界面图像能在各种显示设备上显示，并能进行各种操作。视频监控应具备闯入告警、生物体分析、体温检测等功能。录像数据存储保留时间按国家规定。

f) 无线 WIFI 服务管理

馆内分展览区和办公区提供 WIFI 服务。展览区无线 WIFI 因具备观众认证功能，确保使用的安全。

g) 综合信息显示平台

综合展示博物馆运行情况，包括观众入馆、馆内人员分布、库房/展厅藏品环境、各种设备运行等状况。

h) 应急管理

突发事件发生时，从问题发现、信息沟通、预案管理、处理流程等方面保证事件处理过程中各部门协作流畅。包括事件主动发现、突发事件分类、处置预案选取、处置预案实行等功能。

i) 停车场管理

通过车牌识别技术，实现对进出车辆车牌信息的识别，每一辆出入停车场的车辆均有出入图片匹配，车辆进出场时可以实现不停车通行。

9.11 智慧服务

9.11.1 信息及资讯服务

a) 博物馆统一门户系统

从参观博物馆全过程的角度着眼，进行内容组织、结构规划。网站建设内容板块有信息发布、数字藏品展示、预约门票、解说预订、在线咨询、志愿者服务等功能。网站建设使用成熟的建站系统 CMS，具有 PC，手机等终端自适应功能，以及备份、安全检测等功能。

b) 博物馆导览系统

包括 VR 导览、AR 导览、语音解说等，利用手机、讲解机等终端，提供博物馆展览、展品的易懂解说，使观众对展览、展品能够充分理解。有条件的博物馆，提供英语等多语种解说。

c) 博物馆 APP 应用

观众通过移动端 APP 查询博物馆信息、在线参观预约、室内定位、展馆票务及文创产品手机预订和支付，实现智能导览、VR 导览、AR 导览、语音解说，从而提升观众的参观体验。

9.11.2 信息发布服务

建设信息统一发布机制，能统一在门户网站、微信公众号、博物馆各类屏幕进行信息编辑、审核、发布。

a) 虚拟场景和藏品

运用 360 度全景实景、三维建模仿真等技术创建虚拟博物馆，将文物藏品制作成虚拟藏品，并上传到门户网站、触摸屏导览机、智能手机等终端设备上，为观众提供虚拟参观服务。

b) 多点触摸互动大屏

对馆藏文物信息进行逻辑分类，展示馆藏文物和馆内实施信息，支持多人同时触摸使用，后台具备统计功能，包括运行时间、使用人次、点赞数量、文物信息点击次数等。

9.11.3 支撑性功能服务

a) 参观预约服务

实现线上网络、线下窗口预约参观，实现纸质、二维码等多种预约门票及人脸的自动检票识别和放行，支持网上金融支付。准确的统计进入博物馆人员数量，识别观众的真实身份，实现博物院人员流量监测控制，观众身份信息分析。

b) 问卷调查系统

具备问卷设置、调查规模设定、调查数据保存、调查分析。

c) 志愿者管理

以博物馆志愿者服务和管理为导向，利用移动互联网，互联网为基础，以数据库为内核。依靠官方微信、官方网站、多媒体发布系统为窗口，打造博物馆志愿者沟通与服务的工作平台。

d) 活动预约

针对博物馆的社教活动、讲座活动等面向公众的服务活动提供在线预约机制，具备收费活动在线支付功能，具备活动参与者画像功能，具备活动数据统计功能。

10 运维保障要求

10.1 资产管理

应建设设备资产全生命周期管理系统，对各类设备进行实时管控与分析，实现全生命周期管理。资产管理应符合以下要求：

- a) 提供各类资产的合同管理、标签管理、价格管理、置换与报废管理等功能；
- b) 实现资产的管理，包括资产的登记、调剂、处置等全生命周期的业务；
- c) 提供设备故障诊断、预警及报警、使用情况与寿命提示等功能。

10.2 设备管控

设备管控应符合以下要求

- a) 支持设备智能管控能力，对现有和新建的各类设备子系统通过统一接口，将设备运行数据资源统一汇聚到设备管控平台；
- b) 支持对在现有空调、通风、电力、给排水、雨水、电梯、温湿度、照明、锅炉等控制系统的设备参数统一监测，布设传感器，并接入统一的物联网感知体系；
- c) 支持设备集成管控管理能力，全面开展各设备系统的监测、展示、控制和楼宇立体化展示，支撑馆内各类展览和管理活动开展；
- d) 支持通过移动端管理应用系统，实现内部各类硬件设备的统筹管理和应用；
- e) 设备运维包括基础设备、信息化设备、安防消防设备运维：
 - 1) 基础设备运维，包括日常巡检、维护作业计划、制定方案、设备维护操作规程等；
 - 2) 信息化设备运维，包括机房运维、服务器运维、网络运维、存储设备运维、综合布线系统运维、UPS系统运维、动力环境监控系统运维等；
 - 3) 安防消防设备运维，包括安防设备运维、消防设备运维等；
- f) 与各类应急通信、移动通信等设施互联互通，支持智能语音交互、APP应用等功能，具备设备接入、触发报警、信息存储、图像显示、操作权限、系统时间、网络安全等管理措施；
- g) 支持通过物联网管理平台，能够对设备进行远程控制；
- h) 通过在库房、展厅、研究院等建筑体部署传感器，监控和展示楼体、楼层、房间等用能情况，并且对用能情况进行分析，输出相关的用能优化建议；
- i) 支持博物馆消防设施、BA设施等通过物联网管理平台进行接入管理，对接入的设施设备实时采集设备运行状态数据，通过运营中心统一展示。

10.3 业务运维

业务运维应符合以下要求：

- a) 业务系统运维，包含博物馆业务系统运维(例如定位系统、导览系统、观众预约系统等)和资产全生命周期过程运维(例如固定资产、无形资产、耗材等)；
- b) 构建设施与设备档案，自动收集与分析设备、环境、资源等数据，具备信息查询、故障报警、检修提示、工单派发、检修报告等功能，包括设施与设备的采购、安装、运行、故障、检修、维护等信息；
- c) 支持将博物馆安防、人员、车辆、设备设施、资产、环境、空间等数据进行统一采集，并且根据业务需求对数据进行统计分析；
- d) 支持对各种资源进行数字化处理，包括建筑体空间、周界、树木、道路、管线、消防设施、BA 设施设备等资源，实现博物馆资源的立体化呈现，通过数据集成在 3D 平台上可以实现资源数据的展示和查询；
- e) 通过一体化操作界面，针对各类安全事件，实施实时报警、联动响应、调度指挥；
- f) 具备多种通信机制，方便群众、员工及时报告园区风险，并组织调度工作人员及时排险。

10.4 智能运行中心

智能运行中心应符合以下要求：

- a) 提供可视化指挥能力，实现对博物馆运行、文物保护监测、展览展示、观众行为分析、藏品动态等各业务关联数据多维度分析结果，实现全馆重点区域人、事、物、数据、空间、层级结构的一体化可视化管理；
- b) 支持整合内外数据资源，梳理有价值的数据源，进行决策辅助信息的汇聚、分析和呈现；
- c) 智能运行中心支持多种展现形式，包括大屏、PC 端、移动端等；
- d) 支持采用多维度、多类型、深层钻取的各种综合的图表，展示运行指标和监测运营情况，对关键指标实现预警和深度挖掘分析，运行监测指标项见附录 A。

参考文献

- [1] 《数字博物馆案例》第一辑，文物保护领域物联网建设技术创新联盟编著，文物出版社.
- [2] 《信息技术在文物保护与博物馆中的实践》杨晓飞主编，科学出版社.
- [3] 《国家文物事业发展“十三五”规划》.
- [4] 《国家文物保护科学和技术发展“十三五”规划(2016-2020)》.
- [5] 《国家重点文物保护单位专项补助资金管理办法》.
- [6] 《馆藏文物保存环境质量检测技术规范》.
- [7] 《中华人民共和国环境保护法》.
- [8] 《可移动文物修复管理办法》.
- [9] 《馆藏文物保存环境监测系统网络通信应用要求》.
- [10] 《中国数字博物馆蓝皮书》，2016，红旗出版社.
- [11] 《数字博物馆发展新趋势》北京数字科普协会，主编，中国传媒大学出版社.
- [12] GB/T19894-2005数码照相机光电转函数(OECF)的测量方法.
- [13] CJJ/T157-2010城市三维建模技术规范.
- [14] YD/T2585-2013互联网数据中心安全防护检测要求.
- [15] 陕西省基本公共服务标准(2021年版).

附录 A (规范性附录) 智慧博物馆建设等级评分

A.1 分值分配

为更好的指导我省各级博物馆的开展智慧博物馆建设，本附录在标准文本的基础上细化智慧博物馆建设的评分表。总分共计 100 分，其中基本分 94 分，加分 6 分，详见表 A.1。

表 A.1 评分表值分配智慧博物馆建设评分细则

项目内容	基本分(94)			加分(6)	总分
	智慧服务	智慧保护	智慧管理	新技术应用	
分值	38	28	28	6	100

A.2 等级分数

将智慧景区最后得分分为三级，分别用罗马字 I、II 和 III 表示一级、二级、三级，其中一级为智慧景区的最低级别，三级为最高级别。各等级分数详情如下：

- a) 总评分达到 70 分以上，可评为 I 级智慧博物馆；
- b) 总评分达到 80 分以上，且加分项评分达到 2 分以上，可评为 II 级智慧博物馆；
- c) 总评分达到 90 分以上，且加分项评分达到 4 分以上，可评为 III 级智慧博物馆。

A.3 评分表

- a) 打分说明：■ 栏为打分点，所有 ■ 分值总和为 100 分。
- b) 若评分项出现合理删减情况后，实际评分计算方法如下：

$$a=b/c*100$$

式中：

a—实际评分；b—实际得分总和；c—涉及得分总和。

智慧博物馆建设等级评分表

表 A.2 智慧博物馆建设评分表

项目内容	基本分(满分 94)			加分(6)	总分
	智慧服务(满分 38)	智慧保护(满分 28)	智慧管理(满分 28)	新技术应用(满分 6)	
实际分值 ■					

附录 B (规范性附录) 智慧博物馆建设评分细则

表 B.1 给出了智慧博物馆建设评分细则。评分细则共计 100 分，共分为 3 个大项，各大项分值为：智慧服务 38 分；智慧保护 28 分；智慧管理 28 分；新技术应用 6。

表 B.1 智慧博物馆建设评分细则

序号	评定项目内容	大项分值栏	分项分值栏	次分项分值栏	小项分值栏	自检计分栏	评定计分栏
1	智慧服务	38					
1.1	门户网站		5				
1.2	微信公众号		5				
1.3	参观预约服务		5				
1.4	APP 博物馆应用		5				
1.5	微信导览		4				
1.6	AR 导览		2				
1.7	虚拟场景和藏品		5				
1.8	语音解说		2				
1.9	信息发布服务		3				
1.10	多点触摸互动大屏		2				
2	智慧保护	28					
2.1	文物保护和修复管理		5				
2.2	电子标签文物移动监测		5				
2.3	文物保护环境监控管理		5				
2.4	安全监控管理		5				
2.5	数字化保护		8				
2.5.1	三维数据采集			4			
2.5.2	高清图片采集			4			
3	智慧管理	28					
3.1	藏品管理		3				
3.2	协同系统		3				
3.3	客流统计分析		2				
3.4	观众聚集量检测		2				
3.5	门禁安检		1				
3.6	视频监控		1				
3.7	无线 WIFI 服务管理		2				
3.8	展陈管理		2				
3.9	灯光管理		1				

序号	评定项目内容	大项分值栏	分项分值栏	次分项分值栏	小项分值栏	自检计分栏	评定计分栏
3.10	综合信息显示平台		2				
3.11	文创管理		1				
3.12	数字资源管理		2				
3.13	志愿者管理		2				
3.14	图书资料管理		2				
3.15	应急管理		1				
3.16	智慧停车场		1				
4	新技术应用	6					
总分		100					

注：打分说明：分项栏为打分点，所有分项分值总和为100

