

深圳红树林湿地博物馆项目智慧博物馆
初步设计及相关服务任务书



一、项目概述

1.1 项目区位

福田区沙头街道红树林路与白石路交汇处，地铁9号线侨城东车辆段上盖东侧及福田水质净化厂西侧未建设地块。

1.2 建筑规模（具体以概算批复为准）

项目选址于福田区沙头街道红树林路与白石路交汇处，地铁9号线侨城东车辆段上盖东侧及福田水质净化厂西侧未建设地块。总建筑面积45700平方米，其中博物馆功能用房39700平方米（含陈列展览区12300平方米、教育区2900平方米、服务设施5050平方米、藏品区3850平方米、业务与研究用房1100平方米、行政管理区2510平方米、附属用房2790平方米、停车库9200平方米），城市公共空间6000平方米。

国际红树林中心（深圳）将纳入本项目一同建设，建设面积不超过3000平方米。

项目主要建设内容包括基础工程，博物馆及停车库土建、装饰及安装工程，室外配套工程，东侧湿地科教公园，陈列展览工程，设备工程，智慧博物馆等。

1.3 项目投资（具体以概算批复为准）

智慧博物馆投资暂定约2055万元人民币。

1.4 智慧博物馆目标

深圳红树林湿地博物馆智慧博物馆的建设必须以智慧化的手段，综合应用包括泛在感知等数字化信息采集技术、数据挖掘等海量数字化资源处理技术、虚拟现实等新型数字化展陈展示与互动技术、移动互联网等新一代通信技术在内的现代先进技术手段，以对红树林的生态监测、科学研究、管理与保护为首要任务，同时为广大市民提供观察、学习、研究的载体，通过各类宣传与互动，鼓励人们主动参与生态环境的保护。建设一个遵循智慧博物馆建设标准、充分互通互联、具备高可扩展和环境适应性、能够快速分析海量数据并进行智能决策辅助的博物馆智慧保护、智慧管理、智慧服务体系，从而实现更透彻感知的智慧化应用。以统一化、标准化的方式采集和管理红树林的生态环境；更深入的研究保护红树林的方法，通过建立分析模型，了解红树林保护与环境各参数间的相关关系，并积极开展国际合作与交流。同时，通过博物馆的智慧化管理，最大限度地减少馆内管理工作的人工参与，保证管理工作精细化、无死角、高精度；更全面交互的博物馆数字化展陈展示服务，以基于公众行为感知的多维展现互动形式，实现公众与展馆和生态环境交互的高度完美融合。

整个智慧博物馆系统将以深圳红树林湿地博物馆数据中心为核心，涵盖信息采集、信息加工、信息发布、信息利用等信息业务工作内容，形成完整的业务工作信息数据流，同时为博物馆各业务部门与事业发展提供互联网技术支持。信息化建设将围绕数据中心、观众服务、互联网展示宣传及业务协同管理四个方面展开，为深圳红树林湿地博物馆场馆运营做好基础信息网络通讯工程和信息支持服务。

全面考虑深圳红树林湿地博物馆的数据资源体系、管理体系、服务体系、基础网络设施的构建和协同，形成有特色、可扩展、能推广的新馆信息化建设模式。基于多协同、全

链路的统一数据资源库，推进馆的跨部门信息共享和业务协同，提高信息资源开发利用水平和综合治理能效。从公众服务、展览、教育、藏品和学术研究等方面评估博物馆日常运行情况，构建一个以全面透彻的感知、宽带泛在的互联、智能融合的应用为特征的新型智慧博物馆形态。

(一)智慧管理：

智慧中心是“智慧博物馆”的核心，是博物馆智能管理和智慧服务的总数据平台，按“馆、人、物”对博物馆资源大数据进行分析、管理和应用，基于国家一级博物馆定量定性评估指标体系，推进跨部门信息共享和业务协同的“一网通”管理，提高信息资源开发利用水平和综合治理能效，取得管理的最佳效益。

(二)智慧服务：让展品“活”出跨界之美，打造虚实融合的新时代观众服务体系

观众从单纯获取文物信息升级为了解背后的故事及时代；从对藏品的猎奇到渴望参与互动体验，有情感交流及菜单化、个性化服务；从简单的‘看’向‘做’延伸，希望有自我表达的机会，为博物馆的历史、科学和文化做贡献。虽然拥有这些信息，但观众并非都是专家，博物馆借助科技智慧手段“解码”，挖掘其背后的信息，让展品“活”起来。更为深入地将借助 STEAM 教育模式，让藏品通过自然、历史、科学、艺术等多学科融合，展现更为丰富的内涵，提供跨学科学习的体验。

(三)智慧保护：无缝集成文物物联网，提升文物保护能级

本次智慧博物馆建设将有效集成不同渠道的文物传感数据，并结合中国红树林湿地博物馆特点，阶元物种与藏品资源库编目体系进行交互管理，让传统藏品分类和科学分类相结合。阶元与藏品的关联关系，可以统计出各阶元中本馆各物种的数量、馆藏标本的数量、馆藏空白的物种是哪些，可以为馆方后期藏品保护、征集、采购等做出指导。

(四)智慧运行：以文化研学旅地图为导引，打响文化研学旅品牌

开发具有深圳红树林湿地博物馆特点的文化研学旅地图，以“积分”为纽带、以“大会员”为机制，以地理数据为基础自动关联馆内、周边各项文化消费服务与设施，与当下互联网平台完全接轨，适应当下生活方式。一种以观众或者游客数据属性为核心的智慧运行系统，打造个人博物馆新鲜体验。无处不在的细致体验，让每一个观众都感受到无微不至的关怀。以文化研学旅地图为导引，高效打造深圳红树林湿地博物馆的市场活性，体现“活态”，从而推进博物馆全方位内容、产品、运行、消费全链条服务，打响文化研学旅品牌。

二、建设标准

智慧博物馆总体架构在国家文物局统一标准和范式下进行设计和开发，根据自身特色需求参与架构的设计工作。文物数字化保护方案整体架构由基础环境、支撑架构、数字化应用三层组成，构建一个以信息基础网络为数据中心并以多模式运营中心及资源采集制作为辅助，综合后台管理为支撑，终端网络为基础，最终体现智慧管理、智慧服务、智慧保护、智慧运行为目的的智慧博物馆系统。

(一)智慧管理

以先进的智能控制技术为支撑，优化传统博物馆的管理模式和工作机制，为与博物馆管理的计划、组织、领导、控制等内容相关的决策活动提供支持，使管理工作更为科学、智能、高效。具体体现在博物馆内部管理与外部管理的智能化，既减小管理压力，又提高管理效率。

(二)智慧服务

重点围绕博物馆观众及其活动展开，通过对观众知识、心理、行为、需求等各 288 类数据的搜集和分析，从保障藏品安全、提高展陈质量、改善参观体验、优化服务内容等目标需求出发，为管理决策提供支持。今后，这种外部管理还将由观众服务发展到社会服务，实现对社区、学校、社会团体、企业、媒体及一般公众的全面覆盖。

（三）智慧保护

智慧保护主要基于智能感知技术和无损检测技术，针对博物馆藏品的本体健康状态及影响因素进行全面量化分析，及智能数据挖掘和分析处理，在文物损坏发生之前就掌握其各项特征，并以三维建模形式立体呈现可视化结果，形成一套馆藏文物诊断、分析、处理和评价体系，实现“风险可识别、险情可处理、效果可评价”预防性保护目标。

（四）智慧运行

以博物馆运行评估指标体系为模型，建设智慧运行平台，从业务、服务、安全、研究等全方位的监管博物馆日常运行情况，构建一个以全面透彻的感知、宽带泛在的互联、智能融合的应用为特征的新型博物馆形态，同时考虑与教育系统对接、旅游局系统对接、文广局系统对接等。

三、总体规划方案

1.1 设计思想

系统总体规划按“遵照标准、结合经验，体系推动、构建规范，适度超前、应用为先，顶层设计、分步实施”的总体策略，采用统一框架和标准，构建一个以信息网络为支撑，自然生态资源中心为基础，以智慧服务、智慧管理、智慧科普、智慧运行、智慧保护为核心的面向多层次受众的信息系统，实现文化的数字积累、互动展示及信息传播，将深圳红树林湿地博物馆建设成为一座智慧的现代博物馆。

1.2 设计原则

（一）先进性和成熟性

系统采用先进且成熟的技术，从系统集成角度，系统的设计、设备选型及工程施工，符合博物馆业务、藏品资料行业相关规范和有关标准。

（二）易用性

为了提高工作效率和增进系统使用效果，该系统的易用性是本项目建设的出发点和归宿。架构的优势，降低了维护的技术要求，管理员仅要简单的复制、粘贴，甚至连格式都无需设定，通过技术增加批量处理功能，极大提高管理员的工作效率。本系统应具备完善的功能，设备操作简单、直观、维护管理方便。应充分采用先进技术，尤其是在资源管理、归档回迁、检索技术等方面，要采用领先的智能化技术，在管理、共享、数据调度等方面充分体现智能化和自动化。

（三）扩展性

在扩展性方面，充分考虑整个系统在不久的将来即将承受更大的展览多媒体信息资料存储、检索量，站点将大规模增加的情况，并力求做到在整个系统结构基本不变、现有设备基本无须替换的情况下具有大规模扩展的能力，并同时满足大存储容量及高带宽大幅度增长的需求。

（四）安全性和可靠性

安全是系统正常运行的保证，本项目的建设要坚持信息化安全与建设同步发展的原则。加强信息系统安全建设，堵塞信息安全漏洞，严防信息泄密。本项目将按角色和权限实行严格的访问控制，系统操作的重要模块具备全程跟踪、日志查看功能。在网络系统构建方面，整个系统应保证软件不受病毒感染、黑客攻击，应具有高度的安全和保密性，系统硬

件选型要以安全性、稳定性为主。本系统具有检错、纠错能力，具有完善的备份措施。在系统出现故障时，能够在较短的时间内恢复系统运行。要求系统能对网络和设备的运行情况进行监测和记录，对于不同用户进行不同权限的严格区分和限制。系统必须稳定可靠，能够确保各项工作正常运转，尽可能实现 7x24 不间断运行，每年的宕机时间不超过 9 小时（正常运转率 99.9%），不会因错误的操作或其它原因导致数据错误或系统失败，特别要提供完善的数据备份策略。

（五）开放性

不但本系统选用的技术平台、技术路线和技术架构要具有开放性，便于今后的扩展，更重要的是本系统应该提供和其他系统进行数据交换和共享的接口，便于今后的数据交换。

（六）规范性

本项目的建设将坚持规范标准、资源共享的原则，严格按照国家有关司法行政信息化标准规范进行建设。

（七）可扩展性

扩展性体现在三个方面：

系统平台的扩展性：可移植性、跨平台性，充分考虑今后系统升级扩容的需要；技术构架

的扩展性：选用的技术构架必须具有开放性和平台性，系统设计模块化、构件化，并且能在统一的平台上集成；

需求变化的扩展性：充分考虑应用系统需求多变的特性，易于进行功能扩充，并为其它业务应用软件提供灵活的接口，为将来开发 APP、应用程序等服务提供可能性，更加便捷的实现与用户的沟通，在用户需求和系统运行环境变化时，最大限度地降低由此引发的系统维护。

1.3 总体构架

本项目智慧博物馆建设由以下几个部分组成：“1 套全面的数据资源” + “1 个综合智慧博物馆平台” + “N 个智慧应用系统” + “1 个云基础环境” + “万物物联网技术手段”。

共分为四个层次，分别是标准规范、数据资源、应用系统和基础设施。在建设深圳红树林湿地博物馆智慧博物馆综合管理平台的基础上，通过物联网环境和、云基础环境的支撑，建设智慧博物馆关于智慧化服务与展示、智慧管理和智慧保护的各个系统，形成完成的智慧博物馆架构。

1.4 智慧化技术架构

以红树林湿地博物馆的智慧化能力蓝图和愿景目标为基础，识别需要建设实施的各个智慧化应用，以及需要提升的基础设施内容，设计涵盖基础层、支撑层、应用层和门户层的四层架构，并制定统一的标准规范体系与信息安全体系，形成红树林湿地博物馆的应用架构。

基础层：基础层由通信网络、运营底座和智能弱电三部分组成，为红树林湿地博物馆智慧场馆建设提供基础性支撑能力。通信网络由 4G/5G、Wi-Fi6、物联网和视频网等网络组成，为红树林湿地博物馆提供高速稳定的网络传输渠道，满足各类设备和上层智慧化应用运行的信息传输需求；云资源依托统一的云计算中心及云计算平台，构建起高性能的计算、存储、网络、安全保障能力；智能弱电部署涵盖摄像头、门禁、闸机、智能卫生间、智能淋浴间、信息屏、广播等，实现红树林湿地博物馆场馆基础运行数据的采集与监控。

支撑层：支撑层即数字平台，由通用平台和应用使能、数据使能、集成使能等赋能模块组成，在夯实底层支撑保障的同时赋能上层应用，形成红树林湿地博物馆智慧场馆建设的通用能力支撑。通用平台包含集成及开发、人工智能、物联网、大数据、视频分析、GIS、定位服务、统一身份认证、融合通信等基础通用技术服务，依托集成使能模块开放的业务及数据接口，向下高效调度各类智能化基础设施能力，向上对接智慧化应用，提供大数据、

人工智能等标准化数字服务；通过应用使能模块支撑上层应用能力随业务需求灵活拓展；通过数据使能模块汇聚人员、车辆、设备、时间等数据资源，实现数据资源的高效整合、统筹调度，为上层智慧应用提供统一的数据服务。

应用层：应用层考虑红树林湿地博物馆专业应用需求，包括博物馆绩效评估、藏品综合管理、展陈管理、公共服务系统等。

门户层：门户层充分考虑各类用户主体的服务需求，建设智慧运营指挥中心、场馆外部 APP、公众号/小程序、外部网站、场馆内部工作 APP、智慧办公、5G 短消息应用推送等服务界面，各类用户可通过适配的服务渠道获取个性化服务。

四、建设内容

1. 数据资源

1.1 数据资源建筑-BIM 模型整理与采集

采集红树林湿地博物馆三维数据，对新馆建筑进行三维建模。以直观、完整地呈现博物馆及周边整体情况，为未来智慧博物馆建筑提供一手的监控空间的数据模型。后续可实现从红树林湿地博物馆的外部环境、主体建筑到建筑内部空间结构均可进行立体仿真展现，综合展现各项监管数据信息，帮助管理者清晰直观地掌握空间状态。

1.2 智能运营中心

深圳红树林湿地博物馆智能运营中心为综合运营管理中心，即通过抽取各类数据，为管理者提供一个可视化管理中心，对智慧化服务与展示、智慧管理、智慧保护和智慧安防做集成管理，协助对运营管理进行规划、统筹、决策等。改系统可跨平台，可通过 LED 大屏，电脑，或手机访问显示。

1.2.1 智能运营中心显示内容设计

智能运营中心显示专题设计包括以下内容：

(1) 全域数据对接

对接多渠道数据资源，动态更新红树林湿地博物馆共性业务协同服务、展览活动、场馆管理、场馆运营、活动管理等领域业务系统数据，获取门户类智慧应用中积累的用户行为数据，结合第三方数据，实现全域多维多源数据的汇聚。

(2) 综合运营态势展示

场馆管理者可以通过智慧运营管理指挥中心的大屏对湿地博物馆各功能分区的日常运维指标进行监控，包括但不限于安全态势、游客统计、车辆统计、设施统计、能耗统计、环境信息统计、场馆运营数据等信息统计，实时掌握红树林湿地博物馆全域运营管理情况。

(3) 安防管理主题

安防管理主题面向决策者提供全视角的红树林湿地博物馆安防态势情况，并对重大事件进行应急指挥调度，或直接调控子系统，以达到对场馆安全运营的实时监控和即时的应急处置，从而最大减少安全事件带来的损失，该主题涵盖安防可视、视频监控查看、安防应急响应、安防统计模块。

安防可视：安防管理人员可以查看全视角的安防态势情况，包括消防设施、安防摄像头、门禁等设备的运行状态信息，可以在安防管制图呈现页面上实时展示上述各类设施的告警信息，并可通过多种表现形式实现告警可视化。

视频监控查看：对接视频监控系统，以主流实时视频流协议和接口方式连接，安防管理人员可以统一查看红树林湿地博物馆各点位摄像头视频监控实时数据，支持视频画面图像截图、视频画面录制、画面多倍缩放、画面自动轮巡、自定义重点区域等功能。

安防应急响应：在发生紧急情况时，告警情况(告警信息、级别、位置等)在大屏上实时弹出，安防管理人员可以通过大屏进行应急指挥调度，调控各相关子系统，以达到对红树林湿地博物馆安全运营的实时监控和应急处置。

安防统计：安防管理人员可以查看可视化的安防统计图表，图表包括但不限于告警数量统计、应急事件统计、告警类型趋势统计、视频监控设备数量统计、视频监控设备可用率统计、消防设施设备可用率、门禁设施可用率、视频监控设备分区统计等。

(4) 设施管理主题

设施管理主题面向决策者提供红树林湿地博物馆设备设施运行态势情况，对展览设备、给排水、暖通、供配电系统等设备设施进行在线管理，该主题涵盖设施可视、设施统计模块。

设施可视：设备管理人员可以查看全视角的设备运行态势情况，对给排水、暖通、供配电系统等设备设施进行实时监控和在线管理，查看设备的位置、状态、告警等信息。

设施统计：设备管理人员可以查看可视化的设备统计图表，图表包括但不限于设施数量统计、设施当日告警数量统计、设施当日告警处置率、设施告警数量趋势统计、设备工单当日数量统计、设施当日工单处置率等，对设备数据进行留痕分析，实现设备全生命周期管理，延长资产使用权限，增加资产生命周期内可提供的效用。

(5) 环境管理主题

环境管理主题针对红树林湿地博物馆室内外环境参数进行监控，并结合 GIS 模型进行展示，可视化呈现环境监测点位及监控信息，该模块涵盖环境监测点位可视、环境统计模块。

环境监控点位可视：基于在红树林湿地博物馆重点公共设施及重点公共区域部署的环境监测仪，环境监控人员可以查看全视角的环境态势数据，通过点击 GIS 模型上的监测点位图标，可视化查看环境监测点位及监控信息。

环境统计：环境监控人员可以查看可视化的环境统计图表，图表包括根据各类的环境参数，展示红树林湿地博物馆当日温度、湿度、PM2.5、噪声等环境数据。

(6) 人员管理主题

人员管理主题通过人员基本信息维护、人车态势感知(人车分布、热力、重点人员轨迹等)、人员画像的集成和应用完成对湿地博物馆多类人员的定义、数据收集和重构，建立宏观的人车态势感知模型，为红树林湿地博物馆安防、业务管理等场景提供数据和应用服务，该主题涵盖安保位置可视、人员告警可视、人员统计。

安保位置可视：智慧运营中心与数字平台位置服务对接，获取保安等白名单人员的实时位置，安保管理人员可以在 2D/3D GIS 地图上查看安保人员当前位置，实时掌握红树林湿地博物馆安保力量配备及分布，进行安保人力管理调度。

人员告警可视：基于与综合安防系统、人员流线导向系统、视频监控系统对接，安防管理人员可以在有人员/车辆闯入(周界、出入口、设备管理重点区域等)或识别到黑名单人员时，收到自动弹出的告警信息，安防管理人员可以点击 GIS 地图上的告警图表，查看告警出现的具体区域或位置。

人员热力：基于与门禁闸机、智能摄像头以及票务系统的对接，安防管理人员可以查看一定周期内的人员及访客通行数据，查看单位空间内人员数量统计信息，查看某区域的人员热力图。

人员轨迹：基于出入口控制系统、便捷通行系统、视频监控系统对接，安防管理人员可以查看红树林湿地博物馆人员出入数据、重点区域人员经过数据及人脸注册图片列表，在需要时可根据人脸信息，结合视频监控点位及 GIS 模型，还原完整活动轨迹，并可点击调用视频监控以图搜图功能，进行视频监控画面回放。

人员统计：安防管理人员可以查看人员统计可视化图表，包括人数实时统计、人数分时统计、最大人数趋势统计、访客人数分时统计、人数分区统计、人员出入统计等数据。人员数实时统计支持以 30 分钟或 1 小时为周期刷新数据。

(7) 能耗管理主题

能耗管理主题面向决策者提供整体的能耗监控版块，对博物馆内整个区域的用电、用水等能源耗散情况进行分类分项的统计及趋势分析，该主题涵盖能耗可视、能耗告警可视、能耗统计模块。

能耗可视：在设施画像及位置可视的基础上，叠加水电能耗数据，场馆管理者可以依据能耗监控板块数据，掌握区域的能耗态势信息。

能耗告警可视：场馆管理者可以接收并查看建筑设备监控系统的水、电等能耗告警信息，点击 GIS 地图上的告警图标可以查看告警出现的具体区域或位置。

能耗统计：场馆管理者可以查看能耗统计可视化图表，图表包括对红树林湿地博物馆整个区域的用电、用水等能源耗散情况进行的分类分项统计。

(8) 运营活动主题

运营活动主题重点关注博物馆运营相关信息、展览活动、活动服务等现场服务运行情况，该主题涵盖展览信息展示、门票销售统计等使用情况展示。

展览信息展示：管理者可以查看当前活动展览相关信息，如主题展览活动安排、观众主体数据、场馆实时人员等信息。

智慧服务使用情况展示：管理者可以查看活动展览期间对观众提供的各类智慧化服务运行状况信息，如餐饮消费数据、WiFi 使用情况、360 度全景观赛等智慧应用峰值在线人数等数据的汇总分析。

(9) 商业智能(BI)分析主题

商业智能分析主题重点关注场馆运行态势、场馆经营态势及展览活动态势的数据挖掘分析，该主题涵盖数据融合、数据应用模块。

数据融合：通过场馆大脑和数字平台获取多渠道数据资源，实现全域数据对接。

数据应用：搭建领导驾驶舱，在领导展示界面进行数据的可视化分析展示，实现场馆管理、现场服务、场馆运营的全局可视，一屏可见。数据展示形式需支持包括线状图、饼图、柱状图等常规图形，同时支持复杂的流向图、和弦图、圈饼图、瀑布图、金字塔图等形式。

1.2.1.1 控制中心大屏硬件

(1) 红树林湿地博物馆智能运营中心 LED 大屏

根据实际需求进行设计

1) 架构及配置说明：

LED 显示屏包括屏体及其承载结构、供电设备、数据发送及控制和安全防护措施等一系列辅助配套设施，它们共同构成了一个完整的 LED 显示应用集成系统；其主要部件包括控制系统、显示系统二大部分，LED 显示屏是系统的显示终端。

控制系统采用集中式的架构。

系统拓扑图连接说明：外部信号源/播放电脑通过 DVI/HDMI 线缆连接到集中式拼接器的输入接口，拼接器的输出接口连接到发送盒(屏幕控制器)，最后通过发送盒控制相应的 LED 显示屏区域。

2) 各功能模块说明：

屏体显示子系统：

根据实际需求进行设计

控制系统子系统：

配置相应的控制设备，实现对屏幕的控制、播放内容的选择。包含集中式拼接器、发送卡等。

结构安装子系统：

通过和大屏配套的结构安装系统，实现大屏与建筑楼体的完美结合，同时大屏包边和周边装饰风格配合，保证整个大屏和谐的融入环境。

配电子系统：

配电柜通过从配电室引入强电线缆，实现大屏的供电等功能。根据实际需求进行设计

(2) 图形工作站

根据实际需求进行设计

1.2.1.2 系统要求

(1) 系统响应速度

(2) 安全性

项目按信息安全等级三级标准进行建设，供应商应配合系统的定级、测评、备案等工作；

部署环境、软件环境、数据传输与存储、应用信息访问、用户身份验证等都需要建立统一的安全保障体系；

需具有日志监控、事故监控、网络安全保密等技术措施；

需考虑防止内部及外部非法访问的问题并具有相应的安全措施；

系统需自带上传文件扫描功能，防止平台存在其他可执行程序等危险文件。

(3) 扩展性

需预留后期子系统、外部系统的扩展接口；

支持在系统并发增加时提供系统资源的动态扩展，保证系统的稳定性；

支持部署于云平台上，支持不停机、在线进行版本更新，并且不影响已有数据；具备良好的可移植性。

(4) 可靠性

具有 7×24 小时稳定运行能力，正常运行时间在 99.9%以上，平均年故障时间<1 天，系统平均故障修复时间<1 小时；

系统故障平均时间间隔时间>30 天；

系统至少支持 200 个并发用户数；支持集群系统，充分考虑负载均衡；

在数据处理过程中，避免出现数据丢失、数据不一致、数据异常、数据错误等问题；

当发生灾难性故障时，系统要能够快速恢复，应保证恢复后的系统数据与原系统数据差异小于 3%，不能出现数据错误。

(5) 规范性

系统相关文档清晰可读，软件具有清晰、明了的结构，设计面向最终用户，保证易操作、易理解、易控制，所出现的问题能够迅速定位、解决；

系统软硬件遵循相关法律，无侵权行为。

(6) 交互性

界面一目了然，操作简单，尽量减少需要用户输入参数；

用户界面所用的术语应具有标准化和一致性；凡是与用户交互的图、表应当遵从用户的工作习惯；

界面应清晰简洁，易于阅读，便于用户理解；界面层次分明，布局合理，以最简洁的方式提供用户所需的信息；

系统应具备较强的跨平台展示能力，能够在移动终端和 PC 端保持统一的界面风格、样式与相应的适配性；

系统需有良好的提示信息，包括但不限于利用动态图明确提示处理进度等。

(7) 对外接口性能

接口应实现对外部系统的接入提供企业级支持，在系统高并发和大容量的场景下保证安全可靠的接入；应防止大量并发访问造成资源占用、拥堵情况的发生，保证系统的健壮性；

可监控接口的运行情况，便于及时发现错误以及排除故障。

1.3 应用系统

1.3.1 公众服务系统

1.3.1.1 门户网站：

官方网站公众版、少儿版、专题版，每个版本分为中、英、日、韩、粤、五种语言。作为深圳红树林湿地博物馆线上宣传展示门户。须能够为观众提供便捷、泛在化的网络服务入口，使观众能够方便的获得最新的博物馆资讯、制定适合自己的参观方式、预约到馆的讲解服务，收藏和查看感兴趣的栏目话题以及展览展品数字化内容，能够在参观前后便捷地与博物馆进行在线互动，使观众在参观前能够对海洋博物馆产生参观兴趣、对博物馆保持粘性。

1.3.1.2. 微信公众平台：

微信公众平台包括微信公众号和掌上深圳红树林湿地博物馆微信小程序开发两个部分。微信公众号可进行视频号和直播功能，并推送消息，微信小程序主要以票务功能为主，兼具门户网站，APP 应用部分功能。

1.3.1.3 APP 应用开发：

智慧博物馆的无线 APP 系统应该是兼具线上与线下双重功能。在线上，APP 能够获得比门户网站更加丰富的信息，可以游览虚拟博物馆。在线下，APP 能够结合室内位置承担导览、导航、求助等复杂的功能。面向 iOS 及 Android 系统开发。

1.3.2 观众客流分析及管理系统

根据实际需求进行设计。

1.3.3 电子票务系统

电子票务系统含门票出入库、售票、领票、查询、自助取票、检票、财务等功能，含取票机、闸机、售票终端、检票机、交换机、打印机、布线等。利用高科技产品条形码作为通行入馆门票，结合电子技术、二维码技术、单片机技术、自动控制技术、无线传输技术、计算机网络技术、加密技术等诸多高科技技术，从而实现了系统预约、自助取票、检票、查询、汇总、统计、报表、防伪等各种门票通道及入馆控制管理功能，具有全方位的实时监控和管理功能，能提高博物馆的现代化管理水平和管理效率。

票务系统借助门户网站、售票窗口实现有序参观，其主要功能有以下几个。

(1) 网上票务预约管理

网上预约功能支持观众在全媒体平台进行入馆参观预约，如门户网站、移动客户端、微信。同时网上预约满足多种参观需求，如个人观众入馆参观、团队观众入馆参观、特展预约、活动预约。包括预约方式、预约配置、个人预约、团队预约、活动预约、特展预。

(2) 取票管理

现场自助取票和人工取票数据共通并实施一体化管理。普通观众通过自助取票机进行刷身份证的方式进行快速取票，验票后入馆参观，或者可以采用在预约时输入身份证件号码，在到现场后，直接通过读取身份证件进行验证，进入馆内参观。特殊人群如外宾、港澳台同胞、老人、儿童等无身份证或携带身份人员，提供人工取票服务，通过人工操作为这些观众发放参观票，并持票入馆参观。

票务信息实时更新并进入管理平台。并根据余票链接票务预约管理系统。

(3) . 票务验证管理

对于网上预约、微信预约等多途径的预约之后，在进入博物馆时，对其预约信息的验证与审核。如个人预约参观信息验证、团队预约信息验证和活动预约信息验证等，在预约之后来到博物馆取代原有的纸质信息的确认，晋升为二维码、身份证号或者预约号的自动验证机制，极大的节约了验票的速度。包括个人预约信息验证、团队预约信息验证、活动预约信息验证。

1.3.4 智能讲解导览系统

根据实际需求进行设计。

1.3.5 智慧管理

1.3.5.1 ERP 系统

1.3.5.1.1 博物馆绩效评估系统

深圳红树林湿地博物馆绩效评估系统依托博物馆评估标准，对博物馆运行状态进行实时分析，从各参评指标项对全馆实时进行分析，依托分析结果对各部门、各人员工作作出相应调整。通过博物馆各项工作内容制作具体课程，帮助工作人员上岗培训、发展培训和考核评估。

1.3.5.1.2 办公自动化系统

同时按照博物馆管理流程，系统功能分为通用办公系统管理和需整合的业务管理。通用办公及系统管理包括个人办公、公共信息、行政事务、公文流转、知识管理、帮助、综合会议管理、系统管理等。

需整合的业务管理包括人事管理、财务管理、资产管理、会议管理、行政管理、科研管理、文创管理、宣教管理、策展管理、藏品管理和图书管理等。具有博物馆与现有应用管理系统相衔接的接口或中间件软件。其中，综合会议管理系统应具有会议室、报告厅等使用申请、预约等功能，并通过接口与楼内的机电设备相连接，实现对于与会议区域的环境控制，方便馆内开展活动的使用，也便于物业人员按照会议需要提前做好准备，也便于馆方对物业人员的会议服务进行统计分析与评价。馆内的会议系统应结合会议室的不同应用功能进行选择设置。

系统应以组织机构为基础，实现“部门-岗位-人员”管理模式贴近现实，人事变动和机构调整应变自如，同时应实现各模块的权限自动刷新，保证系统数据安全和完整。

有开放的体系结构，具有良好的扩展功能，易升级、易集成。分布式组件技术，标准化接口设计，可自由增加或配置新模块。为满足定制需要，系统应提供丰富的应用样例(如典型流程、通用表单、具特定功能的函数包及增强工具)，便于随时调用。全面支持二次开发，提供二次定制及开发所需的完整应用工具，包括：

- (1) 表单开发工具
- (2) 可定制的工作流引擎工具
- (3) 分布式的文档管理工具
- (4) 通用的全文检索工具
- (5) 其它信息系统的数据集成工具
- (6) 多种文件处理工具

- (7) 痕迹保留和版本控制工具
- (8) 系统日志工具
- (9) 系统管理及维护工具
- (10) 任务委托办理工具
- (11) 数据字典工具
- (12) 领导的工作监控工具

在完成办公自动化系统常规功能的同时，还应包括专家库管理功能，能够对馆内专家、馆外专家、法律顾问、知识产权顾问以及独立策展人进行入库管理，在藏品鉴定或策展项目需要时能根据需要抽取专家开展工作。

办公自动化系统应支持移动端应用，方便博物馆工作人员馆外的日常办公、业务审批等工作。

1.3.5.1.3 图书资料管理系统

红树林湿地博物馆图书馆管理系统需达到以下功能：

- (1) 多语种支持：支持蒙古文，藏文，韩文等 100 多种语言，且多语种可以混合编目，发布。
- (2) 数据统计、数据备份、数据可视化分析、数据库管理等。
- (3) 检索：分类号检索、新书检索、热门检索、丛书检索、排行榜检索、高级检索、模糊检索、二次检索等等。检索快速，检索结果自动分类。
- (4) 人性化的读者功能：以读者为中心，人性化的我的图书馆功能，预约办证、读者荐购、发表书评、网上预约预借、在线续借、电子书在线试读、邮件催还，我的书架，读者朋友圈、图书自动推送等功能。

1.3.5.1.4 志愿者管理系统

博物馆作为国家文化传承的公益机构，博物馆志愿者的出现正是博物馆公益性和社会性的体现，目前志愿者已经成为博物馆的重要组成部分。对此红树林湿地博物馆考虑对志愿者群体设置管理系统，实现博物馆相关活动参与的志愿者的管理系统，含志愿者报名、预约、调度、服务记录等业务。

1.3.5.1.5 物业管理系统

红树林湿地博物馆的运行部分工作是需要外部的服务公司去协助做运行维护保养的。红树林湿地博物馆的物业管理，主要包括保洁、秩序维护、设备设施维护保养、会议活动服务等。他们的服务大多针对设备类和基础设施类，而这部分内容主要在博物馆智慧保护平台中馆内基础保护环境部分，因此可基于此平台建立工单系统及运维平台，同时设立移动端，对馆内的各类设备设施(如精密温湿度展柜、展厅内的灯具)定期进行移动巡检，由馆内工作人员监督各工单的执行情况，由外部服务公司去负责各工单接收与执行，这样就能对各类事件进行有效的处置，保证馆内基础设施的正常运行，延长设备的使用寿命。同时，可基于此系统的数据实现对于物业服务的评价，便于持续改善物业服务的效果。物业管理系统含采购管理、库存管理、资产管理、设备管理、安保管理、收费管理、招商管理等。

1.3.5.1.6 档案管理系统

包括建立档案库、入库流程管理、档案库检索、数据统计报表、档案借阅、系统设置、APP 自助等。

系统采用无线射频识别技术和成熟的计算机软件技术，实现实体档案的自动定位管理、跟踪管理、查找管理、排架管理、借阅管理以及自动盘点、智能分析等功能。从而优化档案管理工作流程、降低人工管理查找和盘点强度，确保档案实体绝对安全。

可以简化借阅档案流程，对借阅档案实行实时动态管理；可以降低盘点和查找强度，通过系统的自动盘点功能，快速掌握库存档案的情况；通过无线射频识别技术，实现实体

档案快速查找，提高工作效率，实时跟踪档案流向，提高防盗系统的安全性，保证档案的安全。

1.3.5.1.7. 数字资产管理系统

围绕着数字资产的整个生命周期，在功能上涵盖信息采集、数字化加工、数字资源著录、数字资产管理与服务，实现网络内及远程资源共享、采集；管理所有数字多媒体信息资源。支持各类文件、BIM 模型、音频、视频、文本、图片、三维数据等多媒体资源，等一系列系统应用的结构化、非结构化、半结构化数据资源储存。

资源采集：对数字资产进行入库操作，完成数字资产的信息登记即资产入库。资源编目：完成对资源的编目工作，设置工作库、资源库、回收库等不同工作

区，工作库支持编目，资源库管理已经完成编目的资源，回收库管理除前两者外的资源。

数资管理：对数字资产进行管理、使用，可设置专题聚合、个人资源、共享资源、版权管理等功能区应对不同的管理目的。各功能区查看资产时可对照阅读，进行批注，自定义分类，文献类数字资源支持参考书目的管理。

数字资产利用：对数字资产的浏览、下载、共享、使用等进行管理。制定严格的浏览和下载权限，根据用户角色的不同，设定不同的浏览权限。支持通过时间筛选、条件筛选、字段筛选等方式进行资产的检索。对资产利用进行管理，支持使用申请与审批、编目下载等功能。

1.3.5.1.8 文物与标本修复管理系统

文物与标本修复不仅仅要把破碎的文物修复成为符合陈列展览、科学研究或者其他用途的完整实物。还要在修复过程中，建立文物修复档案，把记录下来的资料、图像经验等留存下来，对研究文物的历史、艺术、科学价值具有实际的意义。修复档案可以为各学科的研究提供原始资料，为日后的修复工作提供可靠依据，保证文物修复工作者的经验可以得到积累和传承。

待修文物管理：可以记录文物的基本信息和修复历史，并可以标记为待修复。

文物现状采集：对文物现状进行采集包括病害状况、检测分析、绘图信息及修复前的影像信息。

修复申请：录入待修复文物的修复申请信息供管理员审核。

修复方案：录入修复方案及方案编制的相关所有信息。

合同管理：对活动中人员，活动材料，宣传等的管理。

修复出库：对接人，活动参与人等人员的管理。

修复过程：对活动中各类信息的统计，以便于后期活动的安排及对比。

修复回库：系统为办理藏品修复回库手续、审批修复回库手续提供相应的功能。

修复验收：对修复的文物的验收工作进行管理。

影像资料：支持查询文物修复前中后期的文物影像信息对比，包括图片信息与视频信息的对比。

修复档案：修复完成后生成藏品修复档案库供查询与调阅。

1.3.5.2 藏品综合管理系统

结合红树林湿地博物馆的实际情况、馆内业务需求出发，结合行业内外先进的藏品管理信息化和智能化建设理念和成功经验，以藏品为中心，覆盖藏品的征集、鉴定、常规信息管理、出入库管理、统计分析等多方面内容，满足藏品管理、保护、科研等业务需要，全面提高博物馆的工作效率。藏品综合管理系统的设计需充分考虑到藏品管理者的实用性及藏品的安全性，集藏品征集、信息管理、账目管理、藏品保管、库房管理、鉴定、修复、展览等各种业务管理于一体，实现馆内业务间无缝对接，使原本繁杂、枯燥的藏品管理工作，变得轻松、简便。

(1) 藏品征集

藏品征集是指博物馆根据自身性质、任务、藏品现状和发展需要，依法通过调拨、捐赠、交换、购买、移交等途径，实现拥有藏品所有权，弥补缺项，丰富馆藏的业务活动。

(2) 藏品录入

信息管理是对藏品信息和藏品相关原始资料的记录。可以为征集过来的藏品补充信息和资料，也可以通过新增藏品信息发起业务，做为藏品管理的源头。必须正确、规范、完整地登记藏品信。

(3) 藏品账目管理

支持藏品账目的分类管理，如标本账、化石账、文物账、礼品账、复制品账、仿制品账、借入文物登记账和代管文物登记账等，依据权限级别可进行账目分类查询。

(4) 藏品保管

藏品保管是指对藏品的入库及入库后的库房管理工作。系统需支持藏品入库、排架、出库、回库、清洗消毒、移库及盘点等业务的线上操作。

(5) RFID 电子标签管理

标签包括：条码、二维码和电子标签。条码、二维码主要通过系统打印，电子标签需要购买标签实物，系统支持对电子标签库存进行管理，支持对库位、藏品、工单标签进行管理。

(6) 智能移动作业

配合手持机或平板等设备硬件，进行藏品上架、移库、点交、盘点等移动作业。

(7) 库房日常管理

藏品有固定、专用的库房，由专人进行管理，库管员维护管库房信息，对库房中的排架或具体的存储位置、存放方式进行划分定义。在保管藏品过程中记录藏品的实际保管所在库房以及库房中的所在位置，实现精细化管理。对库房出入人员进行管理，非库房管理员未经相关领导许可不得进入库房。系统需支持人员出入库信息进行登记，主要信息包括：入库时间、计划出库时间、实际出库时间、入库人员、陪同人员、进库人单位、批准人、出入事由、备注等。库房日志记录需存档保管，以备核查。

(8) 藏品鉴定

征集、接收藏品的过程中或其他情况需要时，对藏品进行鉴选或鉴定。藏品鉴选主要是辨别真伪，藏品鉴定需要在辨别真伪的基础上，确定藏品的年代、类别、名称等信息。

维护鉴定专家库，负责管理所有的藏品鉴定专家及其相关信息。专家信息包括专家个人信息、资质信息。专家库的管理设定进入和退出机制，支持专家人员变动。鉴定专家的信息至少需要包括：姓名、性别、职务、职称、所属部分、联系方式、鉴定成果等。

(9) 藏品安全管理

针对在库藏品、在展藏品等提供安全监测管理，可提供对重要文物进行监控管理，采用物联网智能传感技术，实现对区域内异常或突发情况进行实时感知、智能判别、智能警示等，使日常监控更加智能精确。直接针对藏品状态进行监控，不影响用户正常活动，并起有效安保作用。在视频监控的基础上，与智能警报相结合，提供便捷的视频联动手段，让监控视频发挥真正威力。

(10) 藏品归档

藏品档案是在文物藏品征集、鉴定、入藏编目、保管、保护、利用和研究等工作过程中形成的有关文物本体属性、文物管理工作和其他事项的历史纪录，形式有文字、图表、照片、拓片、摹本、电子文件等。

档案目录维护通过目录初始化(根据提供的电子档案资料生成档案目录)或新建目录形成树形结构藏品档案目录,对不同类型藏品档案进行分类管理维护。

系统自动归集各业务环节产生的凭证,以及补录的档案内容,形成藏品档案,支持藏品文件资料信息的填写和预览。包括:档案资料、藏品档案、藏品卡片、藏品盘点编号二维码、藏品详情二维码、导出、打印等功能。

(11) 综合查询

藏品查询系统提供查询功能,满足非业务人员查询藏品或者某项业务信息的需求,可依据权限进行各类查询:藏品查询、授权查询、藏品共享、其他查询等,快速检索出所需要的信息并进行相关处理。

(12) 统计分析

实现对藏品的各种专用统计分析。包括藏品统计(藏品状态为“其他”的藏品只统计总数)、鉴定统计、修复统计等。可选取时间段进行统计,以列表、图表两种方式直观显示藏品的各种统计数据,均可以配套生成定制的报表,并打印。

1.3.5.3 展陈管理系统

随着博物馆展览规模和形式越来越多样化,当前迫切需要建立针对文物展陈的云端数字化信息管理系统和基础数据库,以便进一步提升文物展览管理者的工作效率,并对文物展览工作进行有效的管理和监督,从而把文物展览管理者有限的精力从琐碎的管理工作中抽离出来,使其能聚焦到展陈的业务研究上,从而为公众提供更多精品展览,实现对藏品展示利用和资源共享。

(1) 展陈项目管理:管理展览申请信息,维护分配相关项目人员,快速展览备案,安排相关工作任务,保证整个展览工作有条不紊进行,提高工作效率。

(2) 展陈策划:管理展览的前期准备、展览大纲策划、展览内容设计整个策划过程。系统记录所有信息,上传相关附件,预览展览效果等。

(3) 布展施工:对布展施工合同的进行管理,支持合同关键信息的录入,以及合同资料的附件管理,支持附件的高清查看,并可管理展览主题等。另对每个施工合同的工期、进度、材质、以及施工中的难点、关键事件或关键时间节点进行详细的记录,支持上传施工现场的图片,并可支持管理展览主题等。

(4) 展陈开放:管理整个展览开放过程,支持管理海报、介绍、广告以及报道等各类宣传材料的具体内容,记录展厅展陈数字化设备、展具、用电器材、卫生用具、其他公用设施设备的使用情况与展厅环境数据,登记观众反馈意见,管理展厅清场过程情况。

(5) 展览总结:管理展览撤展工作的文物归还、设备归还、物资处理过程情况,并对展览必要的总结,记录展览期限、观众人数、门票收入、策展人员等关键信息。

(6) 展陈物资管理:管理展览实物资料,能够给展览分主题管理资料实物,管理资料实物的保存地点、入库时间、管理者、实物内容等关键信息。系统支持录入实物资料的以上信息,支持对实物资料的索引进行管理,并支持查询检索。

展陈材料档案:管理展陈材料档案,真实记录选题、拟定、布展的整个前期过程以及对整个展陈展览工作的动态记录。

1.3.5.4 教育管理系统

博物馆教育是博物馆教育功能最直接的反映,在博物馆教育功能不断被重视与强化的今天,教育质量与水平也直接影响着博物馆教育功能的发挥。

(1) 活动计划管理:博物馆社教部需要提前制定全年的活动计划,具体的举办时间及内容会依据馆里的实际情况会做出调整。年底统计全年活动举办情况,与年初的工作计划进行比对。

(2) 活动预约：预先发布活动预告及要求，支持 PC 端、移动端、微信公众号等多入口报名。在线填写报名表，后台设置活动报名人数，当报名人数达到阈值，弹出报名人数已满通知。用户的预约信息将会记录在后台管理系统中，与公众服务系统和电子票务系统对接。

(3) 活动现场管理：活动现场签到，现场管理等。

(4) 会员管理：

信息管理：会员姓名、照片、出生年月、身份证号、学校名称、手机号等基本信息管理，记录参加活动的名称、次数、日期，用户可上传活动照片、视频和日志记录。

信用体系：设立白名单、灰名单、黑名单体系管理会员信用。每次活动资源有限，有些家长给孩子报名后，由于各种原因不能前来参加活动，造成活动资源浪费。

(5) 活动资料管理：包括活动名称、时间、组织者、意向参与人数及名单、实际参加人数及名单、活动描述、活动方案、举办地点、宣传稿等文字信息，以及活动的视频、图片等过程资料。

(6) 成果评价：管理人员可以对学生上传的活动作品打分并给予评价。

1.3.5.5 科学研究系统

博物馆有丰富的研究人才及研究成果，但是相应的研究过程，研究结果应用，研究追溯等尚不能很好的进行，无法支撑、服务于日常业务开展，业务审批仍然无法脱离纸质文件，信息共享则更无从谈起，文物研究工作信息开发利用程度较低，行之有效的机制和手段不足，多数研究资源仍然“藏在深闺人未识”，未能充分用信息化技术促进文物信息的推广和传播，为更多的公众提供服务。

(1) 科学研究：需建设相应的研究管理及研究资源管理、成果应用等系统，更规范的将研究与研究应用整个环节管理。

(2) 学术研究知识化：建立学术研究相关应用，包括标本化石研究、各类自然类研究组织专题、研究成果知识化等应用，它能提供安全、便捷和稳定的影片资源研究和管理服务，从制度和技术两个层面上彻底解决了研究范围有限、研究资源分散、研究交流效率低、分享不畅的现状。

1.3.5.6 应急管理系统

能够从安全和管理平台抽取大量的信息，能够对灾害事件、公共事件、技术事件提出各种应急响应策略。并可调动各系统资源对事件进行处理。此外，系统还应具有模拟灾害事件的演练功能。

1.3.5.7 综合安防系统

综合安防系统利用视频、AI 分析、物联网等设备技术帮助博物馆安防人员高效开展智能化的安防业务。综合安防系统向智慧运营指挥中心提供安防监控、告警、态势数据等信息，并辅助现场监控人员进行应急指挥。

部署综合安防系统，以视频、AI 分析、物联网等智能化手段辅助博物馆安保人员开展高效的平时、办展期间的安防管理工作，实现无死角全方位监控、告警事件及时上报、应急事件联动处置，减少人员工作量和人力投入成本，保障博物馆立体安防。

主要模块包括：

(1) 人员布控

该功能模块支持管理人员对人员在红树林湿地博物馆范围内的活动安全进行统一管理，具体内容包括黑白名单管理、布控任务管理、轨迹查询、告警处理。

黑白名单管理：管理人员可在该模块创建、编辑或删除人脸、姓名、证件号码、性别、特征、所属分组等信息，形成黑名单(嫌疑犯)和白名单(包括官员、领导、VIP 等重要人员)数据库，以进行人员布控管理。

布控任务管理：管理人员可以创建、编辑、删除、启动、终止布控计划。编辑内容包括布控任务的类型、名称、阈值、告警上报情况、布控范围、布控时间、预案、布控摄像机组等。

轨迹查询：管理人员可在该界面输入查询条件进行人员检索，并选择检索结果。随后可在 GIS 地图上显示人员轨迹信息。此外，通过配置视频轨迹点前后录像时间，管理人员可查询到对应时间段的录像。

告警处理：基于布控任务开展布控监测，一旦监测到可疑对象时即在屏幕中弹出告警，并在 GIS 地图上闪烁显示告警出现的摄像机位置，同时旁边出现告警详情，详情包括告警时采集到的人脸与布控名单人相似度、摄像机名称、告警状态、告警级别、告警时间。管理人员可以根据需要回看录像，随后确认真实告警，派发工单指派安保人员跟进处理。

(2) 车辆布控

该功能模块支持管理人员对车辆在红树林湿地博物馆范围内的活动安全进行统一管理，具体内容包括黑白名单管理、布控任务管理、轨迹查询、告警处理。

黑白名单管理：管理人员可在该模块创建、编辑或删除车辆图片、车牌号、车主姓名、车牌颜色、车身颜色、车牌类型、车辆类型、品牌、描述等信息，形成黑名单和白名单数据库，以进行车辆布控管理。

布控任务管理：管理人员可以创建、编辑、删除、启动、终止布控计划。编辑内容包括布控任务的类型、名称、阈值、告警上报情况、布控范围、布控时间、预案、布控摄像机组等。

轨迹查询：管理人员可在该界面输入查询条件进行车辆检索，并选择检索结果。随后可在 GIS 地图上显示车辆轨迹信息。此外，通过配置视频轨迹点前后录像时间，管理人员可查询到对应时间段的录像。

告警处理：基于布控任务开展布控监测，一旦监测到可疑车辆时即在屏幕中弹出告警，并在 GIS 地图上闪烁显示告警出现的摄像机位置，同时旁边出现告警详情，详情包括告警时采集到的车牌和车辆形状与布控名单车辆相似度、摄像机名称、告警状态、告警级别、告警时间。管理人员可以根据需要回看录像，随后确认真实告警，派发工单指派安保人员跟进处理。

(3) 巡更管理

该功能模块支持管理人员对红树林湿地博物馆范围内的巡更巡检进行统一管理，具体内容包括巡更计划管理、实时视频巡更、巡更告警处理、巡更记录查询。

巡更计划管理：管理人员可添加、修改、删除、查询巡更计划，具体内容包括指定巡更责任人，设置巡更计划周期，点选巡更摄像头，明确巡更起始及终止位置，巡更起始时间等。计划确认后可以推送至内部工作 APP，以便工作人员查看。

实时视频巡更：管理人员点击启动巡更计划，摄像头按照预先编排的顺位开始执行巡更任务，并在屏幕中实时呈现巡更画面。此外，管理人员可以在屏幕中看到基于 GIS 地图展示的视频巡更路线，确保巡更路线没有纠偏。

巡更告警处理：当摄像设备在轮巡过程中识别到告警，或管理人员监控巡更画面识别并提交告警时，告警中心将实时显示告警信息，包括告警实时视频、告警设备、告警时间、图片等信息，以帮助管理人员确认告警，下发工单到现场跟进处置。

巡更记录查询：管理人员可通过巡更列表查询到安防人员所执行的巡更任务，包括未执行、已执行、执行中、超时任务。此外，管理人员可以点击巡更历史，查询所有已完成的巡更任务信息，包括巡更任务名称，开始时间，结束时间，操作人员，巡更报告等。

(4) 周界监控

该功能模块支持管理人员对红树林湿地博物馆范围内的周界监控进行统一管理，具体内容包括周界监控任务管理、周界告警。

周界监控任务管理：管理人员可以根据红树林湿地博物馆日常安防或办展活动安防时的需要部署周界监控任务。具体而言，可以选择监控所需的摄像头，组成监控区域，明确虚拟警戒线和警戒方向等，保障对应区域的安全。明确周界监控任务后，管理人员可将任务推送至安防人员工作 APP 界面。

周界告警：当周界摄像头检测到嫌疑人员或车辆走进或者翻越已部署好的周界，系统自动生成告警，并显示视频周界告警列表。管理人员可以点击视频周界告警事件，可以查看告警事件的详细信息(包括告警类型、告警级别、告警时间、抓拍图片、摄像机设备名称、实时视频、录像回放等)，以便确认告警真实性，下派工单至现场人员工作 APP。

(5) 视频监控

该功能模块支持管理人员对红树林湿地博物馆范围内的视频监控进行统一管理，具体内容包括摄像机位管理、视频实时监控、录像回放。

摄像机位管理：管理人员可以基于 GIS 地图查看红树林湿地博物馆范围内的摄像机位列表、分布位置、摄像机类型(包括球机，枪机，半球等)、名称、工作状态。以便更精确地选择所需要的摄像机。

视频实时监控：管理人员可以点击视频，选择 4、6、9 个窗口实时播放。在获取实时视频流的同时可通过摇杆对前端摄像机设备进行一些列控制操作，包括上下左右移动，焦距放大缩小，内容录制启停，画面抓拍，画面收藏等。以管理人员全方位无死角地湿地博物馆进行监控。

录像回放：管理人员可在屏幕上选择摄像机列表的一个摄像机，可以按照录像的时间段回放录像，以便追溯核实重要信息。

(6) 告警中心

该功能模块支持管理人员对红树林湿地博物馆范围内的告警信息进行统一管理，具体内容包括告警展示、告警确认、工单生成及派发、工单接收与流转、工单处置跟着、告警查询、工单分析。

告警展示：管理人员可以在该模块查看所有告警信息，包括但不限于出入通行告警、周界入侵告警、巡更异常告警、应急求助、消防告警、人员车辆布控告警、违规停留告警、高密度人员/车辆聚集告警、人员异常行为告警等。告警消息将在终端屏幕中显示，点击某条告警事件的详情按钮，可以在博物馆 GIS 地图中高亮展示告警位置，查看告警事件描述，包括但不限于设备来源、分类、标题、重要等级、发生时间、发生位置、告警事件状态、告警参数、告警事件附件(相关照片、视频)。

告警确认：告警触发后，管理人员可以联动博物馆摄像头设备，并按需进行组合调用，多角度查看告警现场视频画面，与现场人员一同确认告警是否误报。支持基于告警确认结果，有处理权限的管理人员能在告警中心对告警进行变更操作，可变更内容包括但不限于告警标题、告警级别、告警描述、告警状态报信息等。

工单生成及派发：一旦管理人员确认告警后，系统即可生成工单，管理人员可以设置工单紧急程度，细化描述工单内容、工单责任人、要求完成时间等内容，并派发给安防人员。

工单接收与流转：安防人员可在任务界面查看工单列表和详细描述。安防人员在无法处理的时候，可填写流转内容，流转时间，接收人和发送人等，并将响应升级或提交给主管，让其重新指派人员。

工单处置跟踪：该模块系统支持与工作 APP 联动，管理人员可通过蓝牙信标/WIFIAP 获取处置人员的实时位置和签到情况反馈到系统中。此外，监控人员可在系统中获取事件

处置人员反馈的现场视频、图片、文字信息，实时掌握处置状况，如果确认完成，即归档工单，完成闭环操作。

告警查询：管理人员可以查询历史告警记录，了解某一段时间内的历史告警总数，不同告警级别、不同告警类别的告警总数。同时，系统支持具体告警信息，包括但不限于告警级别，告警类型，告警时间发生位置，告警状态等。

工单分析：管理人员可以查看工单列表，点击某条工单，可以查看详细的工单报告，查看内容包括工单类型(故障类、巡检类)、工单数量、工单编号、工单创建时间、工单责任人、工单状态、优先级、要求完成时间、实际响应时间、维修次数等信息，以此评估安防人员作业绩效并动态调整优化人员配备。

(7) 应急联动

该功能模块支持管理人员对红树林湿地博物馆范围内的应急响应措施进行统一管理，具体内容包括应急资源管理、应急预案管理、门禁闸机联动、消防人员联动、应急知识库。

应急资源管理：管理人员可在该模块对应急物资进行信息编辑、物资统计、物资出入库管理、使用更新等功能；对应急队伍的信息查询和配备管理，包括应急组织架构管理、应急专家管理及应急成员配置等，实现应急小组成员的快速配备；对应急场所信息的统筹管理，可对用于避难的场所场地进行增、删、查、改等操作，并结合 GIS 地图，以图表形式展示避难场所的位置信息、可容纳人数、防护等级、日常用途等内容。

应急预案管理：管理人员可在该模块对红树林湿地博物馆应急预案流程进行编制及备案管理，包括对应急预案编辑上传、预案分类管理、预案配置、预案统计与内容检索等内容，对应急预案的结构化、数字化处理，提高预案内容的检索效率；支持根据突发事件类型，自动判别预案响应级别，匹配关联相应预案。

门禁闸机联动：管理人员点击告警列表中的消防告警事件，通过摄像机播放的实时视频和录像视频或者手工呼叫安保人员确认是否误报。告警确认后，可通过远程控制，开放疏散路线上的门禁和闸机。

消防人员联动：管理人员基于博物馆地图查看火情，远程进行应急指挥(如呼叫就近安保人员，通知消防部门，打开疏散路线的门禁闸机，推送逃生路线及安全出口信息等)以保障人员安全。

联动配置：管理人员可联动执行动作配置(打开门禁、闸机、摄像头抓拍、摄像头录像、广播播报、信息屏内容显示)；进行设备关联配置(包括门禁、闸机、摄像头、广播、消防设施、信息屏)。

应急知识库：一方面，管理人员可对应急预案中的应急事件类型、救援组织机构、物资配备、人员构成、职责划分及行动计划等进行结构化归集整理，形成预案知识库文件。知识库支持搜索查阅，从而辅助应急指挥，并为资源配备提供参考。另一方面，管理人员可针对日常运行开展的安全培训、安全管理及应急演练过程进行记录，形成应急安全管理知识库，该模块支持多条件查询与图表化展示。

(8) 安防态势分析

该功能模块支持对红树林湿地博物馆范围内的安防态势分析进行统一管理，具体内容包括人流/车流统计、事件统计及趋势分析。

人流/车流统计：管理人员可以在该模块按区域、时段、办展期间段、区域、场景下的人流/车流信息，帮助管理人员分析安防质量。

事件统计及趋势分析：管理人员可在该模块统计分析博物馆的安防态势情况，支持以可视化的方式查询某段时间/某个区域/某情境下的安防告警事件类型、事件处置及响应情况/安防工单处理情况等信息。

1.3.5.8 设备管理系统

设备管理是红树林湿地博物馆运维的基础性工作，需要通过部署智慧化设备管理系统，以智慧化手段为支撑，将传统被动式维护转变为主动式监测，实现对博物馆暖通、给排水、停车、闸机等运行设备的集中监控和高效管理，保障日常和办展设施设备的有序、安全、平稳运行。

该系统的主要实现功能如下：

(1) 设备运行监控

该模块结合物联网、大数据等技术感知全域设备运行状况，保障办展期间及日常运行场景下的设备设施正常运行，涵盖设备运行阈值设置、设备运行数据采集、设备运行态势展示等模块，帮助博物馆管理者掌握设备实时状态。

设备运行阈值设置：博物馆管理者能够根据不同场景(办展活动、日常运行)、不同时段(早晚高峰、夜间、中午)、不同区域(展馆、藏品库房、办公区等)的运行需求预先设定各类设备运行指标(包括但不限于设备运行负载量、运行温度、启停状态)，设备包括但不限于变配电设备、冷热水系统(冷冻机、锅炉)、环控系统(温度、湿度、氧气浓度、CO₂浓度等)、计算机网络系统、给排水设备、空调机组、新风机组、电梯设备、照明设备、消防设备、安防设备(摄像机、门禁、周界系统)。通过设置设备运行阈值，一方面为设备运行异常告警提供判断依据；

另一方面为设备性能评估提供参考依据。

设备运行数据采集：设施设备系统一方面直接对接智能弱电设备(包括但不限于智能摄像头、门禁/闸机、照明)，采集设备运行参数；另一方面通过对接智能终端控制设备，采集博物馆原有的展品保护、给排水、新风、空调、电梯等设施设备的运行参数，保证博物馆区域内设备全连接、数据可采集，为设备运行态势监控提供有效基础数据。

设备运行态势展示：博物馆管理者可以通过运营中心大屏、桌面端系统界面以及工作APP实时查看经过抽取、清洗、分类分项、建模分析及可视化处理后的设备运行数据，数据基于GIS基础地图和BIM模型进行展示，管理者点击设备图标可查看设备运行详情。重点关注博物馆基础设施(安防、风/水/照明系统等)，关注的指标包括但不限于设备连续工作时长、运行温度、运行负载率等具体参数，方便博物馆管理人员从多维度了解设备运行状况。

(2) 设备告警处理

该功能模块能够在设备运行数据出现异常告警情境下，支持设备管理人员快速知晓异常、快速定位异常设备、快速落实到具体人员前往现场处理及反馈，形成博物馆设备运行异常告警处理闭环，提升博物馆在设备故障应急处理情景的响应能力。

告警实时推送：当设备运行出现异常时，相关设备管理人员将通过运营中心大屏、桌面端、移动端收到告警信息。告警信息一方面来自于巡检人员在移动端上报的告警信息；另一方面来自于设备控制终端/传感器将采集的数据与预先设定的运行阈值进行比对发现异常后，向系统推送的设备告警信息，设备管理人员可以查看告警的设备或区域、告警的时间、告警参数、告警事件状态、告警事件附件(相关照片、视频)，缩短响应时间。

告警分析确认：告警触发后，一方面，设备管理人员可在终端界面点击告警图标查看告警详细信息，并基于GIS基础底图和BIM模型在屏幕上查看告警设备的位置，调用告警设备附近的监控画面，以确认是否误报；另一方面，监控人员在系统中设置告警关联规则。当系统同时接收到多条设备告警时，在给定告警数据集中搜索反复出现的联系。通过融合并转化多条有联系的告警，将它们转换成一条或少量几条包含更多故障信息的告警，以明确根源告警。

工单生成及派发：设备管理人员确认告警后，系统即可生成工单，设备管理人员可以设置工单紧急程度，紧急程度高，细化描述工单内容、工单责任人、要求完成时间等内容，并派发给设备维护执行人员。

工单接收及流转：设备维护执行人员可在任务界面查看工单列表和详细描述。执行人员在无法处理的时候，可填写流转内容、流转时间、接收人和发送人等，并将响应升级或提交给主管，让其重新指派人员。

工单处置及跟踪：该模块支持与工作 APP 联动，设备管理人员可通过蓝牙信标、WiFiAP 获取执行人员的实时位置和签到情况反馈到系统中。此外，管理人员可在系统中获取告警事件处置执行人员反馈的现场视频、图片、文字信息，实时掌握处置状况。如果确认完成，即归档工单，完成闭环操作。此外，在接收告警之后，设备管理人员可以根据需要向智能控制终端下达设备运行启停指令。

告警列表查询：设备管理人员可以按等级、场景、时段、区域和类型条件筛选告警，点击具体告警，可显示告警级别、告警类型、告警事件、告警发生位置、告警状态等信息。

工单分析：设备管理人员可以查看工单列表，点击具体工单查询详细的工单报告，查看内容包括工单类型(故障类、巡检类)、工单数量、工单编号、工单创建时间、工单责任人、工单状态、优先级、要求完成时间、实际响应时间、维修次数等信息，以此评估设备维护人员作业绩效并动态调整优化人员配备。

(3) 设备巡检管理

该模块主要包括设置设备巡检计划，并推送工单至工作 APP，并进行后续的持续追踪反馈及记录查询，涵盖巡检计划制定、巡检问题反馈、巡检记录查询等模块，帮助提高博物馆设备巡检工作效率。

巡检计划制定：博物馆管理人员可以通过点击该模块，创建、编辑、删除巡检计划模板，针对不同场景(办展活动、日常巡检)、不同时段、不同区域(展陈区、藏品区、办公区等)、不同设备类别(办展保障类、藏品保护类、基础运行类)设置巡检点、巡检路线、巡检项(如有无异响、有无物理损坏、工作温度是否正常)，生成具体的巡检任务，下派工单给具体巡检人员；支持生成电子日历，提醒巡检人员执行作业计划。

巡检问题反馈：基于通过蓝牙信标/WIFIAP 技术，博物馆管理人员可以通过工作 APP 获取巡检人员的实时位置。此外，管理人员可在系统中获取巡检人员反馈的巡检视频、图片、文字信息和巡检完成状态的信息，以便管理口人员闭环巡检任务。

巡检记录查询：博物馆管理者可以按设备类别、时段、场景等维度查询巡检记录。当点击某条记录时能查看该次巡检的详细信息，包括巡检人、巡检时间、任务完成状况、问题描述、后续处理情况等。

(4) 设备生命周期管理

该模块支持设备管理人员对设备进行全生命周期管理，掌握设备基础数据，通过数字化手段支撑对博物馆设备的主动监测式维护，涵盖新设备注册、设备标签管理、设备出入库记录、设备盘点管理、设备报废管理、设备维保更换管理、设备运行分析、设备台账查询等模块，有助于减少运维人员投入，延长设备使用周期。该功能应具有可拓展性，根据实际设备数量动态管理设备数据。

新设备注册：设备管理人员可以通过工作 APP 进行新设备的录入登记，新设备包括但不限于藏品环控装备、展陈保护设备等、施工工具等。资产管理人員可以录入资产的基本信息，包括但不限于类别、用途、型号、部门、供应商信息等。系统支持逐一录入新增设备信息，也可支持 Excel 格式批量导入。

设备标签管理：设备管理人员可以通过调用 RFID 标签打印机打印 RFID 标签，并将打印好的设备标签粘贴在设备上。明码内容以二维码的形式展示，内容为加密后的物资唯一

号，同时会将该唯一号写入 RFID 标签芯片内。博物馆管理人员可以创建、删除、查看、修改设备基础台账信息。提高设备设施管理信息化、自动化程度。

设备出入库记录：设备管理人员可以通过工作 APP 拍照记录，并在系统中生成出入库电子记录单；或通过 RFID 标签及设备管理系统生成出入库记录。在办展活动前，确定办展活动需要的设施设备，形成清单并派发给现场人员。在展会结束后，确定需收回的设施设备，形成清单并派发给现场人员。支持按年，月，日查询设备出入库记录。

设备盘点管理：设备管理人员通过博物馆 APP 创建盘点单，可按时间、类别、库位等作为盘点条件筛选物资，并将筛选到物资生产盘点单发送至盘点执行人员的 APP 上。盘点执行人员打开盘点功能，在仓库内沿着物资走过，系统会自动将盘点到设备与盘点单内的设备进行智能比对，并生成盘点结果单。

设备报废管理：设备管理人员可以在系统内提请设备报废申请，填写报废原因、日期、资产名称等信息；支持更新审批状态，批量更新设备信息项目。

设备维保更换管理：设备管理人员可以在该模块查询产品档案信息、产品规格保修/保养计划、服务合同管理，系统基于设备运行数据分析给出维修保养建议，变被动维护为预测性维护。设备管理人员可以线上派发维保工单、跟踪维保进度和质量，博物馆运维人员或外部维保服务人员接收工单，进行维修保养，设备更新等工作，并实时反馈作业状态。

设备运行分析：设备管理人员可通过点击生产设备运行分析报表，报表将基于设备具体指标数据(如每月设备总停机时间、损坏率、负载率等)以可视化图表的形式展示，通过历史运行数据和告警信息分析一段时间内的设备运行趋势，判断设备是否能够续用，是否需要更换，为设备科学维护提供指导依据。

设备台账查询：设备管理人员可对系统内的设备数据进行查询，包括设备 ID、设备编码、名称、类型、位置、使用状态、厂商信息、制造商信息、质保期限等维修记录、运行记录、告警记录等信息，支持生成可视化的设备画像，导出画像数据。

(4) 设备远程控制

依托物联网及高速网络，将智能设备终端与设备管理系统集成，设备管理人员可以通过博物馆工作 APP 或桌面端远程控制办展活动支撑性重要设备(如空调、灯光、门禁、各类智能阀等)，支持展览的模拟彩排联调及试运行，方便日常运行时管理红树林湿地博物馆全域的基础设施，模块涵盖远程启停控制、声光屏分区控制等功能。

远程启停控制：设备管理人员能够通过桌面端或博物馆工作 APP 远程操作设备的启动和停止，无需前往现场就能够实现对设备的管理、调试、控制，打破时间和空间上的限制。在发生紧急情况时，能够远程进行断电、断水、打开门禁闸机等初步处理，提高应急响应能力。

远程分区控制：依托物联网及高速网络，将办展活动、藏品管理支撑性重要设备与设备管理系统集成，按需调整各区域设备，如展陈区的通风、照明系统的明暗、控制博物馆各处屏幕显示内容等。

(5) 经验知识库

该模块能够对博物馆办展和藏品保护经验进行积累沉淀，提高博物馆运维保障能力，提升博物馆管理人员解决设备问题的能力，该模块涵盖设备日常维护、办展设施设备保障模块。

设备维护知识库：博物馆运维人员可以通过日常设备运维知识库、办展期间设备保障知识库、藏品库房设备保障知识库，查询基于既有的使用手册、维修手册等资料进行结构化、知识化后的问题解决方案，指导故障诊断和维修，自动推荐维修和排故方案，实现维修作业的标准化，提高运维人员技能，帮助其快速解决问题。

设备维护培训管理：博物馆管理者可以针对设备类型、培训对象制定详细的设备维护培训计划，上传文档或者视频培训资料，发布培训试题，了解设备管理人员的维护、巡检、办展保障知识技能水平。

1.3.5.9 能耗管理系统

使用智慧化手段，对博物馆能耗设备(空调、照明、动力用电等)进行采集、分析，根据博物馆不同活动区域建立用能模型，以实现清楚计量日常及大型展会活动能耗的目的，为博物馆经营提供收费依据并为物业的日常管理提供有效的工具。

该系统的主要功能如下：

(1) 能耗实时监控

该功能模块支持对博物馆能源能耗数据全面采集及可视化展示，涵盖能耗阈值设施、能耗数据采集、能耗态势展示等模块，使得博物馆管理者对博物馆能耗情况的全面感知。

能耗阈值设置：博物馆管理者能够根据博物馆不同场景(办展活动、日常运营)、不同时段(早晚高峰、夜间、午休)、不同区域(展陈区、藏品区、办公区)能耗需求预先设置博物馆给排水、送排风机组、冷水机房、空调新风、电梯、照明、变配电等设施设备的日电能耗阈值，一方面为能耗告警提供判断依据，另一方面为阶段性能耗评估提供输入。

能耗/环境数据采集：一方面系统对接采集空调、灯光、动力用电等设备设施的控制终端及水表、电表、气表采集的某片区域的能耗数据；另一方面，为了更好地进行环境分析和能耗调优，系统会采集区域内温湿度传感器、CO/CO2 传感器、PM2.5 传感器的环境数据，为实现节能运行优化策略及设备运行监控提供有效基础数据。

能耗态势展示：博物馆管理者可以通过智慧运营中心大屏、桌面端系统界面以及工作 APP 实时查看经过抽取、清洗、分类分项、建模分析及可视化处理后的能耗数据，数据将根据预先设置的能耗指标展示，如实时能流密度、配电状态、电耗数据、水耗数据、能耗同比环比变化等，方便博物馆管理人员从多维度了解设施能耗状况。

(2) 能耗告警处理

该功能模块能够在能耗数据出现异常告警情境下，支持博物馆管理者快速知晓异常、快速定位异常点、快速落实到具体人员前往现场处理及反馈，形成博物馆能耗告警处理闭环，提升博物馆在能耗应急处理情景的响应能力。该模块涵盖告警实时推送、告警分析确认、工单生成及派发、工单接收及流转、工单处置及跟踪、告警列表查询、工单分析。

告警实时推送：当能源管理系统对水电气能流图、强电线路的温度云图、电流测试结果以及各项能耗阈值比分析后，判断博物馆能耗负荷过载或出走势异常时，博物馆相关工作人员将通过运营中心大屏、能耗系统桌面端以及工作 APP 等多个渠道，收到系统自动发出的告警信息，查看告警的设备或区域、告警的时间、告警参数、告警事件状态、告警事件附件(相关图片、视频)，缩短响应时间。

告警分析确认：告警触发后，一方面，能耗监控人员可在终端界面点击告警图标查看告警详细信息，并基于 GIS 基础底图和 BIM 模型在屏幕上查看能耗告警设备的位置，调用告警设备附近的监控画面，以确认是否误报；另一方面，能耗监控人员在系统中设置告警关联规则。当系统同时接收到多条设备能耗告警时，在给定告警数据集中搜索反复出现的联系。通过融合并转化多条有联系的告警，将它们转换成一条或少量几条包含更多故障信息的告警，以明确根源告警。

工单生成及派发：能耗监控人员确认告警后，系统即可生成工单，能耗监控人员可以设置工单紧急程度，紧急程度高，细化描述工单内容、工单责任人、要求完成时间等内容，并派发给执行人。

工单接收及流转：执行人员可在任务界面查看工单列表和详细描述。执行人员在无法处理的时候，可填写流转内容、流转时间、接收人和发送人等，并将响应升级或提交给主管，让其重新指派人工单处置及跟踪：该模块支持与工作 APP 联动，能耗监控人员可通过蓝牙信标、WiFiAP 获取处置人员的实时位置和签到情况反馈到系统中。此外，监控人员可在系统中获取告警事件处置执行人员反馈的现场视频、图片、文字信息，实时掌握处置状况。如果确认完成，即归档工单，完成闭环操作。此外，在接收告警之后，能耗监控人员可以根据需要向智能控制终端下达设备运行启停指令，控制能耗。

告警列表查询：能耗监控人员可以按等级、场景、时段、区域和类型条件筛选告警，点击具体告警，可显示告警级别、告警类型、告警事件、告警发生位置、告警状态等信息。

工单分析：能耗监控人员可以查看工单列表，点击具体工单查询详细的工单报告，查看内容包括工单类型(故障类、巡检类)、工单数量、工单编号、工单创建时间、工单责任人、工单状态、优先级、要求完成时间、实际响应时间、维修次数等信息，以此评估执行人员作业绩效并动态调整优化人员配备。

(3) 能耗分析调优

该功能模块支持对采集的能耗数据进行常规分析和自定义分析，帮助进行能耗预测及用能计划调优，涵盖能耗报表管理、能耗需求分析、能耗实时调优、节能收益分析模块，支持博物馆管理者进行成本核算，提升博物馆能耗精细化管理能力。

能耗报表分析：博物馆管理人员能够通过简单人机交互，获得常规能耗数据报表及自定义能耗数据报表。常规报表包括定期能耗报表，数据质量报表、能效诊断报表、重要设备(如中央空调、空压系统等)运行报表、设备维护报表等；自定义报表包括可根据用户权限自动生成高、中、基层报告或报表，且可根据功能区划分、管理区划分等要求制定具备针对性的管理型报表，支持为办展活动能耗计量计费、成本核算提供依据。

能耗需求分析：博物馆管理者能够通过点击能耗需求分析模块获得能源需求预测数据，系统会根据偏差率历史统计及相应能耗使用参数，对博物馆能源进行月度、季度需量预测，帮助管理人员预估能源需求情况，提前做好能源供应准备，保障博物馆正常运转。

能耗实时调优：博物馆管理人员选定具体的场景，系统则可以根据专家经验库，根据采集到的实时能耗数据、环境数据、设备信息(冷水机组额度冷量、水泵变频情况等)分析模拟出不同场景下的能耗调优方案，如办展赛时能耗调优方案、日常能耗调优方案、季节调优方案、实时能耗调优方案，并根据能耗值向智能终端下达实时指令或预设隔日指令，主动调节中央空调、新风系统、照明系统等设备运行能耗，为管理人员定位节能点、挖掘节能潜力提供数据支撑和决策建议，实现逐年、渐进节能的目的。同时，运维工程师可以修改、增加专家经验库的规则、算法，保障持续学习迭代，生成更优方案。

节能收益分析：博物馆管理人员可以通过节能收益分析模块，查看能效预测及调优建议节能量计算方法，自动核查各节能措施的节能效益，并按照日、周、月、年或自定义周期进行可视化图表展示。

1.3.5.10 环境管理系统

通过对环境管理系统的数据采集以及智能仪表、传感器等设备，对场馆环境温度、湿度以及颗粒物(PM2.5、PM10)、二氧化碳、VOC、甲醛、噪音、氧气等空气质量要素进行监测、评估、安全预警，确保场馆在安全的环境氛围中开展各类业务活动。

(1) 环境实时监测

该功能模块支持管理人员对场馆能源能耗全面数据采集及可视化展示，涵盖能耗阈值设施、能耗数据采集、能还态势展示等模块，使得场馆管理者对场馆能耗情况的全面感知。

环境监测阈值设置：环境监控人员能够根据场馆不同场景(展览活动、日常运

营)、不同时段(早晚高峰、夜间、午休)、不同区域特点预先设置温湿度、风速、噪声、有害气体等不同环境指标监测阈值,为后续环境质量告警提供依据。

环境数据采集:通过在重点公共设施(智慧卫生间、智慧灯杆、智能垃圾桶等)、重点公共区域(各场馆室内外)部署温度传感器、湿度传感器和空气测试装置,实时采集自然博物内的环境数据,采用无线传输的方式,将数据传输至终端服务器,以供后续分析。

环境数据可视化:环境监控人员可以通过 IOC 大屏、桌面端系统界面以及场馆工作 APP 实时查看经过抽取、清洗、分类分项、建模分析及可视化处理后的环境数据,数据将根据预先设置的环境指标展示,方便环境监控人员从多维度了解红树林湿地博物馆环境质量。同时,通过博物馆场馆内显示屏、APP,为各类用户展示场馆内环境质量。

(2) 环境异常告警

该功能模块能够在环境数据出现异常告警情境下,支持场馆管理者快速知晓异常、快速定位异常点、快速落实到具体人员前往现场处理及反馈,形成场馆环境指标异常告警处理闭环,提升场馆环境质量保障能力。

告警实时推送:系统依据预先设定的环境监测阈值实时对比采集到的数据,一旦出现环境污染等异常情况,系统将自动发出告警信息,场馆相关工作人员将通过 IOC 大屏、环境管理系统桌面端以及场馆工作 APP 等多个渠道,收到系统自动发出的告警信息,环境监控人员可以查看告警的位置、告警的时间、告警参数、告警事件状态、告警事件附件(相关照片、视频),缩短响应时间。

告警分析确认:告警触发后,一方面,环境监控人员可在终端界面点击告警图标查看告警详细信息,并基于 GIS 基础底图和场馆 BIM 模型在屏幕上查看环境告警具体位置,调用告警附近的监控画面,以确认是否误报;另一方面,环境监控人员在系统中设置告警关联规则。当系统同时接收到多条设备能耗告警时,在给定告警数据集中搜索反复出现的联系。通过融合并转化多条有联系的告警,将它们转换成一条或少量几条包含更多故障信息的告警,以明确根源告警。

工单生成及派发:环境监控人员确认告警后,系统即可生成工单,环境监控人员可以设置工单紧急程度,紧急程度高,细化描述工单内容、工单责任人、要求完成时间等内容,并派发给执行人。

工单接收及流转:执行人员可在任务界面查看工单列表和详细描述。执行人员在无法处理的时候,可填写流转内容、流转时间、接收人和发送人等,并将响应升级或提交给主管,让其重新指派人员。

工单处置及跟踪:该模块支持与工作 APP 联动,环境监控人员可通过蓝牙信标、WiFiAP 获取处置人员的实时位置和签到情况反馈到系统中。此外,监控人员可在系统中获取告警事件处置执行人员反馈的现场视频、图片、文字信息,实时掌握处置状况。如果确认完成,即归档工单,完成闭环操作。此外,在接收告警之后,环境监控人员可以根据需要向智能控制终端下达设备运行启停指令。

告警列表查询:环境监控人员可以按等级、场景、时段、区域和类型条件筛选告警,点击具体告警,可显示告警级别、告警类型、告警事件、告警发生位置、告警状态等信息。

工单分析:环境监控人员可以查看工单列表,点击具体工单查询详细的工单报告,查看内容包括工单类型(故障类、巡检类)、工单数量、工单编号、工单创建时间、工单责任人、工单状态、优先级、要求完成时间、实际响应时间、维修次数等信息,以此评估执行人员作业绩效并动态调整优化人员配备。

(3) 环境数据分析

该模块支持管理人员生成环境数据分析报表,为场馆监测、评估、改善环境质量提供依据。

环境数据分析：对采集到的环境数据进行分类分项设置，结合 GIS 系统实时展示博物馆内各站点的环境数据，输出环境分析报表，报表将基于设备具体指标数据(如每月环境异常集中点位、环境提升效果分析等)以可视化图表的形式展示，环境监控人员可以从多维度直观了解环境变化，为提升环境质量提供依据。

1.3.6 文物保护监测系统

1.3.6.1 馆藏文物保存环境监测系统

建立“深圳红树林湿地博物馆文物保存环境监测站”，即针对博物馆的所有展厅和文物库房，选择重点展柜或储藏柜及其文物进行监测，重点是根据不同文物组合选用温度、湿度、二氧化碳、有机挥发物(VOC)、光照度、紫外线 6 个环境指标监测终端，以及实际上对人体文物都非常有害的甲醛监测终端，建立比较完备的馆藏文物保存环境监测评估手段，实现环境数据实时采集和定时检测、数据传输、记录、储存、分析、管理、查询、交流以及扩展应用于环境质量评估、调控决策、研究环境因素劣化作用机理等需求。

建设深圳红树林湿地博物馆馆藏文物保存环境无线监测系统，主要是针对展厅及库房的标本保存环境质量进行监测评估，并将环境数据纳入博物馆馆藏文物保存环境无线监控平台的日常维护和管理之中，完善馆藏文物预防性风险管理机制，提升本单位馆藏文物预防性保护的综合能力。文物预防性保护环境监控系统应用在文物的收集、展示、储藏和流转各个方面，采集藏品存放及展出区域环境数据，并对各区域的高精度温度、湿度控制设备和光环境设备进行策略控制。藏品的环境参数将作为藏品健康度评价的一个指标。

同时建立基于 IoT 方式的信息采集方式，对馆内、室外等区域各类环境信息做采集，同时也可以从馆内基础保护环境中，获得部分空间安全、环境安全参数。

1.3.6.2 标本技术保护试验系统

在藏品整理与修复阶段对藏品进行标记和保护。

1.4 应用支撑

根据实际需求分析进行专项设计。

1.5 其他

根据实际需求分析，并综合考虑实际空间使用，增加相关智慧功能。

五、设计依据

1. 《博物馆建筑设计规范》（JGJ66）
2. 《民用建筑电气设计规范》（JGJ16）
3. 《智能建筑设计标准》（GB50314）
4. 《博物馆和文物保护单位安全防范系统要求》（GB/T16571）
5. 《安全防范工程技术规范》（GB50348）
6. 《文物系统博物馆风险等级和安全防护级别的规定》（GA27）
7. 《博物馆藏品保存环境试行规范》
8. 《视频安防监控系统工程设计规范》（GB50395）
9. 《入侵报警系统工程设计规范》（GB50394）
10. 《出入口控制系统工程设计规范》（GB50396）
11. 《信息技术软件生存周期过程》（GB/T8566）
12. 《计算机信息系统安全保护等级划分准则》（GB17859）
13. 《计算机信息系统安全等级保护操作系统技术要求》（GA/T388）
14. 《计算机信息系统安全等级保护管理要求》（GA/T391）
15. 《信息技术包过滤防火墙安全技术要求》（GB/T18019）

16. 《信息技术用户建筑群的通用布缆》（GB/T18233）
17. 《民用闭路监视电视系统工程技术规范》（GB50198）
18. 《安全防范工程程序与要求》（GA/T75）
19. 《安全防范系统验收规则》（GA308）
20. 《防盗报警控制器通用技术条件》（GB12663）
21. 《视频安防监控系统技术要求》（GA/T367）
22. 《入侵报警系统技术要求》（GA/T368）
23. 《出入口控制系统技术要求》（GA/T394）
24. 《以太网 100BASE-T 标准》（IEEE802.3U）
25. 《以太网 1000BASE-T 标准》（IEEE802.ab）
26. 《电子信息系统机房施工及验收规范》（GB50462）
27. 《计算机场地安全要求》（GB/T9361）
28. 《电磁辐射防护规定》（GB87021988）
29. 《通用用电设备设计规范》（GB50055）
30. 《信息技术——用户建筑群布缆的实施和操作——第 2 部分：设计和安装》（ISO/IEC14763-2）
31. 《建筑物防雷设计规范》（GB50057）
32. 《入侵探测器通用技术条件》（GB10408）
33. 《手持式金属探测器技术条件》（GB12899）
34. 《通过式金属探测门通用技术条件》（GB15210）
35. 《智能建筑工程质量验收规范》（GB50339）
36. 《入侵报警系统工程设计规范及条文说明》（GB50394）
37. 《公共建筑节能设计标准》（GB50189）
38. 《计算机信息安全保护等级划分准则》（GB17859）
39. 《建筑与建筑群综合布线系统工程设计规范》（GB/T50311）
40. 《建筑与建筑群综合布线系统工程验收规范》（GB/T50312）
41. 《商用建筑线缆标准》（EIA/TIA-568）
42. 《数据中心设计规范》（GB50174）
43. 《电子信息系统机房设计规范》（GB50174）
44. 《雷电电磁脉冲的防护》（GB/T19271）
45. 《供配电系统设计规范》（GB50052）
46. 《低压配电设计规范》（GB50054）
47. 《电子设备雷击保护导则》（GB7450）
48. 《电气装置安装工程接地装置施工及验收规范》（GB50169）
49. 《电气装置安装工程电气设备交接试验标准》（GBJ50150）
50. 《电气电力装置的继电保护和自动装置设计规范》（GB50062）
51. 《建筑物防雷设计规范》（GB50057）
52. 《建筑物电子信息系统防雷技术规范》（GB50343）
53. 《计算机信息系统防雷保安器》（GA173）
54. 《计算机场地通用规范》（GB/T2887）
55. 《火灾自动报警系统设计规范》（GB50166）
56. 《火灾自动报警系统施工及验收规范》（GB50166）
57. 《七氟丙烷（HFC-227ea）洁净气体灭火系统设计规范》（DBJ15-23）
58. 《气体灭火系统施工及验收规范》（GB50263）

59. 《建筑设计防火规范》(GB50016)
60. 《电气装置安装工程电缆线路施工及验收规范》(GB50168)；
61. 《建筑工程施工质量验收统一标准》(GB50300)
62. 《计算机软件开发质量及配套管理计划规范》(GB12504-12509)
63. 《计算机软件质量保证及计算机软件配置管理计划规范》(GB/T12504-12505)
64. 《广东省安全技术防范管理条例》
65. 《信息技术、软件包质量要求和测试》(GB/T17544)
66. 《大楼通信综合布线系统规范》(YD/T926)
67. 《信息技术设备的安全》(GB4943)
68. 《通信用不间断电源-UPS》(YD/T1095)
69. 《电视和声音信号的电缆分配系统设备与部件电视调制器通用规范》(GB/T11318.3)
70. 《有线电视系统工程技术规范》(GB50200)
71. 《电视和声音信号的电缆分配系统》(GB/T6510)
72. 《有线电视广播系统技术规范》(GY/T106)
73. 《HFC 网络数据传输系统技术规范》(GY/T200.1)
74. 《公共广播系统工程技术规范》(GB50526)
75. 《厅堂扩声系统测量方法》(GB4959)
76. 《语言清晰度指数的计算方法》(GB/T15485)
77. 《建筑电气工程施工质量验收规范》(GB50303)
78. 《环境空气质量标准》(GB3095)
79. 《声环境质量标准》(GB3096)
80. 《数字测绘成果质量要求》(GB/T17941)
81. 《室内空气质量标准》(GB/T18883)
82. 《信息系统安全等级保护基本要求》(GB/T22239)
83. 《信息系统安全管理评估要求》(GB/T 28453)
84. 《信息安全管理体系实施指南》(GB/T 31496)
85. 《政府门户网站系统安全技术指南》(GB/T 31506)
86. 《信息系统安全管理平台技术要求和测试评价方法》(GB/T 34990)
87. 《信息技术产品安全检测机构条件和行为准则》(GB/T 35280)
88. 《移动互联网应用服务器安全技术要求》(GB/T 35281)
89. 《计算机信息系统安全等级保护通用技术要求》(GA/T 390)
90. 《信息技术安全技术信息安全事件管理指南》
91. 《关于推进实施国家文化数字化战略的意见》中共中央办公厅、国务院办公厅 2022 年 5 月 22 日
92. 《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 2018 年 10 月 8 日
93. 《中华人民共和国文物保护法》2015 年 4 月 24 日
94. 《中华人民共和国文物保护法实施条例》2017 年修正版
95. 《促进大数据发展行动纲要》国务院 2015 年 8 月
96. 《博物馆条例》国务院 2015 年 2 月
97. 《国家文物保护专项资金管理办法》2019 年 1 月 1 日
98. 《“十四五”文物保护和科技创新规划》2021 年 10 月 28 日
99. 《“十四五”公共文化服务体系建设规划》2021 年 6 月 23 日
100. 《数据元和交换格式信息交换日期和时间表示法》(GB/T7408)

101. 《国家文物事业发展“十三五”规划》（国家文物局（2017））
102. 《国家一、二、三级博物馆运行评估规则》（中博办函〔2017〕236号）
103. 《博物馆管理办法》（中华人民共和国文化部令第35号）
104. 《文物保护行业标准管理办法（试行）》
105. 《国家文物局智慧博物馆标准规范》（2015）
106. 《文物藏品档案规范》（WW/T0020-2008）
107. 《中国博物馆藏品信息暂行规范》（2009）
108. 《博物馆藏品信息指标体系规范（试行）》（2001）
109. 《博物馆藏品信息指标著录规范（试行）》（2008）
110. 《馆藏珍贵文物数据采集指标项及著录规则》（2008）
111. 《博物馆藏品影像数据编号、存储》（2009）
112. 《绿色建筑评价标准》（GB/T50378-2019）
113. 《计算机软件需求说明编制指南》（GB/T9385-2008）
114. 《计算机软件文档编制规范》（GB/T8567-2006）
115. 《信息技术开放系统互联基本参考模型》（GB/T9387）
116. 《信息技术开放系统互联开放系统安全框架》（GB/T18794）
117. 《信息技术开放系统互联通用高层安全》（GB/T18237）
118. 《中华人民共和国计算机信息系统安全保护条例》（国务院令第147号）
119. 《计算机信息系统安全保护等级划分准则》（GB/T17859-1999）
120. 《信息安全技术网络安全等级保护基本要求》（GB/T22239-2019）
121. 《信息安全技术网络安全等级保护安全设计技术要求》（GB/T25070-2019）
122. 《信息安全技术网络安全等级保护测评要求》（GB/T28448-2019）
123. 《信息安全技术网络安全等级保护测评过程指南》（GB/T28449-2018）
124. 《信息安全技术网络安全威胁信息格式规范》（GB/T36643-2018）
125. 安防、环保、消防、人防、抗震设防、节能、市政配套等方面需要按国家及地方有关法律、法规、规章、规范性文件各行业规范标准执行。