

# 博物馆机电设备管理发展的探析

杨晓红, 代小娟

(中国国家博物馆)

【摘要】随着信息化水平的提高和“互联网+”时代的到来, 探寻与新时代博物馆事业相适应的机电设备管理模式和方法, 很有必要。文章详细阐述了现代设备管理的基础内容和信息化基础, 从行业的大发展观中总结发展经验, 以便更好地将管理方法与技术应用到博物馆机电设备管理实际中。

【关键词】博物馆; 设备管理; 全生命周期; 设备管控平台

【基金项目】中国国家博物馆科研项目, 项目编号: GBKX2019Z11

中图分类号: TU855

DOI: 10.13655/j.cnki.ibci.2022.02.035

## Analysis on the Development of the Museum Electromechanical Equipment Management

YANG Xiao-hong, DAI Xiao-juan

(National Museum of China)

【Abstract】With the improvement of the basic level of informatization and the advent of the "Internet +" era, this article explores the management mode and methods of mechanical and electrical equipment that are suitable for the museum enterprise in the new era. The article elaborates the basic content and information basis of modern equipment management, summarizes the development experience from the great development view of the industry, in order to better apply management methods and technologies to the actual management of museum electromechanical equipment.

【Keywords】museum; equipment management; full life cycle; equipment management and control platform

## 1 引言

随着社会的进步、科学技术和信息技术的不断发展, 企业的设备管理逐步向机械、电子、计算机技术、信息科学、管理学等方面集成一体化发展, 更加关注精密化、信息化、职能化、全球化、服务化。博物馆中的机电设备主要包括暖通空调系统、电气与照明系统、给排水系统、楼宇自控系统和电梯系统设备等。这些系统的运行维护管理是保障博物馆收藏、展览、研究、社会教育、文化交流等各项主营业务工作稳定持续开展的基础和关键。

当前, 国内博物馆机电设备的维护管理水平介于经验管理和科学管理之间, 虽加强了日常巡查和维护保养, 但事后维修的经验管理模式依然存在<sup>[1]</sup>。

基于此, 本文详细阐述了现代设备管理的基础内容和信息化基础, 总结发展经验, 探析博物馆机电设备管理发展前景。

## 2 现代设备管理基础

### 2.1 传统设备存在的问题

设备管理以设备为研究对象, 应用一系列理论、

方法, 通过一系列技术、经济、组织措施等, 对设备的整个寿命周期进行全程管理, 从而提高设备的综合效率。设备的全寿命周期包括设备的选择、采购、安装与调试、使用与维修、维护与保养、更新与报废的全过程<sup>[2]</sup>。从设备管理的发展阶段来看, 传统的设备管理由于存在仅重视设备维修不全面考虑设备的一生管理、仅考虑设备的技术管理不考虑设备运行中的经济管理、设备管理系统信息孤立、未从全生命周期的角度共享设备运行维护数据等问题, 被现代设备管理的新理念取代。

### 2.2 现代设备管理的特点

现代设备管理的内容包括从设备规划调研、可行性研究决策、设计制造或选型采购、安装调试、试运行、使用中维护维修、更新改造到报废的全过程管理。通过技术改进、以预防为主, 坚持维护保养与计划检修相结合、坚持修理制造与更新改造相结合、坚持专业人员管理与全员管理相结合、坚持技术管理与经济管理相结合的原则, 从而实现设备的全过程综合管理<sup>[3]</sup>。

①设备管理更加系统化。现代设备管理因素众

多,涉及管理学、技术工程学、经济学、环境、资源与节能等各方面,因此系统化管理需要部门之间、企业之间、行业之间密切合作。

②设备管理从传统的维护维修到现在全员维修阶段。

③注重维修专业化与协作化。实现设备维修专业化与协作化不仅可以提高维修效率和修理质量,降低成本,缩短周期;同时提高了设备利用率,节省了人力资源等。

④加强设备信息化管理。随着计算机技术的迅速发展,利用计算机技术对设备信息进行统一综合管理已经成为一种趋势。实现设备的信息化管理,可以对设备的运行状态、运行时间、设备故障相关信息、备件库存、设备改造折旧、报废等信息进行存储、分析,从而总结经验,更好地进行设备管理。

⑤提高设备的可靠性、维修性。现代设备管理强调设备的可靠性、维修性,避免频繁出现故障。

⑥合理进行设备更新改造。现代设备管理强调合理的设备配置、设备选购、折旧、技术改造和更新改造等。

⑦强调节能、环保及职业安全等。现代设备管理要考虑环保问题,降低废物排放;通过管理创新、技术改造等手段进行节约能源。

### 2.3 现代设备管理的内容<sup>[1]</sup>

#### 1)技术方面管理

主要包括设计与制造、故障诊断、维护保养、中修、大修及改造更新等,目的是提高设备运行的可靠性。

#### 2)经济方面管理

主要涉及设备规划、调研、决策、购置、设备使用成本等。重点是建建设备周期寿命的经济费用成本评价。

#### 3)管理方面

制定各项管理制度,重点是建建设备全生命周期的管理信息系统。包括设备采购、运行状态、故障维修、日常维护保养、备品备件、折旧报废、更新改造等管理信息系统。

#### 4)智能管理方面

基于设备管理信息系统,实现设备故障预测以及运行健康状态的管理,这就需要利用现代信息技术以及人工智能技术对机电设备进行有效的运行管理。

## 3 设备管理信息化基础

从设备管理信息系统的发展历程来看,到目前位置,设备管理信息系统主要有两大类<sup>[4]</sup>。一类是利用计算机对设备台账和档案进行管理。通过计算机对设备的静态信息数据进行录入、分析,取代了手动记录管理,减轻了管理人员的工作强度,提高了工作效率。缺点是缺少设备维修管理模块,没有实现对设备状态的动态管理。另一类是在设备静态管理的基础上加入维修管理等功能模块,实现对设备的动态管理。此时的设备管理信息系统一般包括资产管理、维修管理、日常管理、系统管理、查询打印等功能模块。通过该系统不仅能快速查询设备台账、出入库情况、运行检修、故障信息、维护保养等情况,同时通过采集的数据对设备运行、故障信息等进行分析,使管理人员更快更好地熟悉了解设备的具体情况,更利于制定完善的设备维修保养计划、备品备件采购计划等。缺点是计划的制定依赖管理人员的技术和管理水平,而不是系统根据设备运行的相关数据,结合单位具体情况,通过数学模型制定的维修计划。

随着设备信息化的发展以及人工智能技术的不断进步,设备信息管理系统还将向智能决策方向发展。对各类机电设备系统,我们不仅仅要通过系统记录设备台账、运行维护保养等情况,采集设备运行参数、故障问题等信息,还需要通过技术手段结合记录的、采集到的各种信息进行决策,对设备的未来进行预测,从而管控风险,降低运维成本。综上,设备管理信息化基础与方向如图1所示。

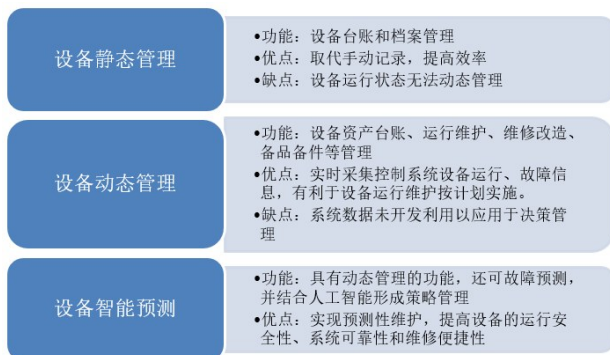


图1 设备管理信息化基础与方向

## 4 博物馆设备管理发展前景

### 4.1 博物馆设备管理现状

目前,博物馆机电设备信息化建设主要以楼宇

自控系统为主,自动控制和监测博物馆内空调设备、照明设备、给排水设备、电梯设备、电气设备等各类机电设备的状态,通过系统地管理相关联的设备,发挥设备整体的优势和潜力,提高设备利用率,优化设备运行状态,延长设备服役寿命,降低能源消耗、维护人员的劳动强度、设备运行成本。此外,为顺应博物馆机电设备的管理,有的博物馆还建立了能源管理平台系统和设备信息管理系统。其中,能源管理平台系统是从能源利用角度,实时监测各用能设备的能源资源使用量(电、天然气、热力流量、水),从而实现能源资源的分类、分项计量,能源管理决策和超量预警等功能;设备信息管理系统主要初步实现设备事后的全生命周期管理记录,包括设备的采购、日常巡视、检修、维护保养、更新改造、报废处理等信息的记录、查询和简单的图表分析功能。

4.2 博物馆设备管理发展需求

基于上述情况,如果要顺应时代发展需求,更好地适应新时代博物馆事业的蓬勃发展,博物馆的设备管理还需一套符合博物馆特色的设备智能管控平台如图2所示,即具备数字孪生和设备管控能力,同时将拥有智能决策特性的设备综合运维保障平台,实现设备数据集中存储与共享,实现运维设备运行管理的自动化和数字化,实现运维设备的全生命周期管理,实现楼宇可视化和立体化,实现系统的深度计算和分析、智能决策和管理,实现重点区域视频融合和视频分析功能,实现协调不同专业系统联合流程化解决各类设备问题、分级进行风险防控、有效控制安全隐患。

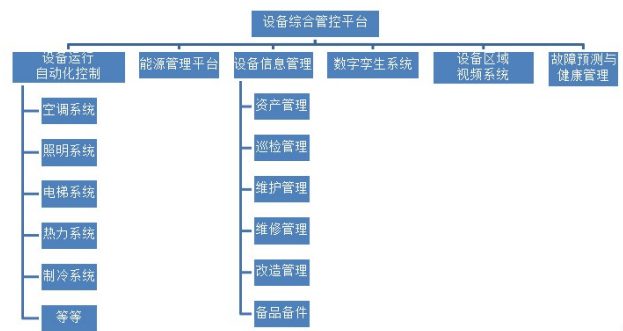


图2 博物馆机电设备智能管控平台

建立博物馆数字孪生系统,对整个场馆包括馆区、建筑物、展区、各机电设备等进行精细BIM三维建模,实现楼宇可视化与立体化展现。

建立统一的运营运维服务体系,制定服务标准

和规范,将机电系统等涉及的数据进行统一存储、监控和管理。完善运维保障专业系统前端大数据自动化采集功能,包含视频信息、音频信息、传感器状态信息等,实现运维保障信息数字化,为数据分析和挖掘做好基础工作。加强人工巡视检查信息、维修维护信息、专业养护检修、突发应急信息、运维设备周围环境信息等数据的自动标准化采集,实现这些信息的数字化,为大数据的分析处理、风险评估、决策判断做好基础工作。实现运维保障设备后端大数据存储、整合、处理、分析和数据挖掘,基于数理统计、神经网络的机器学习和深度学习技术,从大量的、不完全的、有噪声的、模糊的、随机的、实际应用数据中,提取隐含在其中的、人们事先不知道的、但又是潜在有用的信息和知识,并建立模型和发现数据间的关系,这些模型和关系可以用来做出决策和预测,以促进运维保障工作从预防性维修养护向预知性维修养护,再到精准性维修养护发展。

建立运维保障设备全生命周期的信息数据管理,从设备的选型、购买、安装、运行、保养、维修、报废这一轴向的相关数据采集,可实现对备品备件的精确管理,同时也为运维保障设备大数据分析提供基础。

建立博物馆馆级应急指挥控制中心,提高防灾减灾救灾能力,提高设备风险防控、应急管理和处理突发事件能力,完善统一指挥、专常兼备、反应灵敏、上下联动的应急管理体制,基于统一监控管理决策平台,实现跨设备、跨区域、跨系统的多视角实时与立体化展现,统一精确调配物资与人员,分级触发处置流程,快速处理突发事件。

参考文献

[1] 杨晓红, 刘超, 李燕, 等. 博物馆机电设备管理现状分析及对策研究[J]. 博物馆管理, 2021 (1): 78-86.  
[2] 胡邦喜. 基于信息化的现代大型企业设备管理理论与方法研究[D]. 武汉: 武汉理工大学, 2007.5.  
[3] 黄伟, 等. 机电设备维护与管理[M]. 北京: 机械工业出版社. 2018.4.  
[4] 吕文元, 臧洪路. 设备管理信息化的研究和发展[J]. 中国设备工程, 2001 (8): 5-7.