

# 浅析RFID技术与藏品管理系统的融合之道

A Brief Analysis of the Method of Integration between RFID Technology and the Collection Management System

刘朝东

Liu Chaodong

(常州博物馆, 常州, 213000)

(Changzhou Museum, Changzhou, 213000)

**内容提要:** 近年来, 无线射频识别技术 (RFID) 在各个领域得到了广泛的应用。该技术能够快速准确地进行藏品信息的采集和识别, 对其存放环境进行动态监测; 基于相关技术特点, RFID技术应用于藏品管理有助于提高藏品管理的水平和效率, 同时也是确保藏品安全的必要的技术手段之一。本文主要介绍了RFID技术以及RFID在我馆应用的可行性, 并结合我馆实际情况, 提出了“1+1+1”的藏品管理平台模式。

**关键词:** RFID技术 藏品管理 藏品管理信息系统 传感器网络

**Abstract:** In recent years, radio frequency identification (RFID) technology has been widely used in various fields. This technique make the collection and identification of collection information quick and accurate, and can dynamically monitor the storage environment; the application of RFID technology in collection management is helpful to improve the level and efficiency of collection management, but also a necessary technical to ensure the safety of the whole collection. This paper mainly introduces the RFID technology and the feasibility of RFID application in our museum. Combined with the actual situation of our museum, it puts forward the “1+1+1” platform mode of the collection management.

**Key Words:** RFID technology; collection management; collection management information system; sensor network

## 一、RFID技术的概述

### 1. RFID技术的工作原理

RFID (Radio Frequency Identification) 技术, 又称为电子标签识别技术。是物联网领域的核心技

术之一。其基本原理是利用射频信号和空间耦合 (电感或者电磁耦合) 传输特性, 实现对被识别物体的自动识别。针对于藏品管理的运行模式: 首先通过粘贴或者悬挂等固定方式使得每件 (套) 藏品与电子标签具有一一对应的关系; 其次当贴有电子



标签的藏品进入读写器的识别范围内，电子标签会被读写器发出的射频信号激活，根据相关的指令会在电子标签和读写器之间传递藏品的信息；最后读写器会通过网络把信息传递回藏品管理信息系统中，从而实现了藏品实物和藏品信息的无缝连接。

## 2. RFID技术的组成

RFID是由电子标签、天线以及读写器组成。

(1) 电子标签 该标签具有全球唯一的无法修改的电子身份证TID，在用户区可以存放藏品的描述信息，其中包括一些国家文物局规定的核心指标的字段，形成标签的TID与藏品总登号一一对应。根据标签内部有无供电，电子标签可以分为有源标签和无源标签，有源标签又称为主动标签，可以主动探测周围有无读写器发射的信号，并自动将数据传送给读写器；无源标签又称之为被动标签，是利用标签的天线将接收到的信号能量转化为电能，激活标签内部芯片，将数据发送到读写器中；根据工作频率电子标签又分为低频、中频以及高频；依据电子标签封装形式的不同可分为纸状、玻璃封装、圆形以及特殊用途的异形标签。在设计选型时应根据需求选取合适的电子标签。

(2) 天线 天线是RFID技术的最重要的传输通道，负责在电子标签和读写器之间发送传递信息的载体信号。天线主要有线圈型、微带贴片型、偶极子型三种类型，中低频段的一般采用线圈型的；高频的采用偶极子型的。

(3) 读写器 读写器也称之为RFID的终端设备，是利用射频信号读取电子标签内部数据的设备。读写器依据工作频率可分为低频（LF）、高频（HF）、超高频（UHF）。

## 二、藏品管理以及引入RFID技术的可行性分析

### 1. 藏品管理的工作内容

藏品管理是博物馆为了准确鉴别藏品的价值，确保藏品的安全，充分发挥藏品的作用，按照规定的工

作程序和方法，对藏品所进行的科学管理。藏品管理有一套完整的工作程序和方法，包括接收、鉴选、分类、定级、登账、编目、建档、入库、保管、提用、注销、统计等项任务和内容。每一个工作环节都会产生大量的信息，这里的信息有文字信息和声像信息。因此藏品管理可以宏观地分为两个部分：一是藏品的本体管理；这里的本体管理主要包括藏品的状态管理、安全管理、所处环境的管理等；这个管理可以保证藏品的实体安全。二是藏品的信息管理，就是对藏品保管的过程中产生的信息进行管理、利用，这个层面的管理可以使得藏品衍生出来的信息全面完整，为藏品的管理者和使用者提供更多更具体更准确的藏品信息。

### 2. 藏品管理的发展阶段

随着博物馆信息化的快速发展，藏品管理的方式和手段也发生革命性的变化，以藏品管理的方式和手段为主线，藏品管理可分人工阶段、信息化阶段和智慧化阶段；这里的阶段划分是针对于藏品管理的两个层面来说的。

(1) 人工阶段 藏品的本体管理主要靠人工进行定位、统计和盘点工作，藏品的库房环境的管理也是人工读取温湿度监测工具，并手工记录相关的数据信息。人工管理的水平高低主要取决于管理人员的素质，有效率低、容易产生错误以及工作量大等缺点；在这一阶段藏品信息管理主要是通过手工记录，采用纸质的方式来记录藏品的相关信息。

(2) 信息化阶段 这个阶段主要解决的是藏品信息管理层面，对于人工阶段著录的信息均采用了无纸化的系统管理，这个阶段大中型的博物馆都开发并运行了藏品信息管理系统，对在接收、鉴选、分类、定级、登账、编目、建档、入库、保管、提用、注销、统计等项任务中产生的信息采用行业软件进行管理。信息化管理模式在很大程度上提高了藏品管理信息的精准度，同时也降低了管理人员的劳动强度，极大地提高了藏品管理的效率。

(3) 智慧化阶段 该阶段藏品管理的两个层面的管理水平都有了突飞猛进的提升，在藏品本体的管

理层面引入了物联网技术，特别是RFID技术和传感器网络在藏品管理中取得了一定程度的推广，而在藏品信息管理层面引入了云计算以及大数据技术，使得藏品信息的利用程度得到了进一步的提升。在这个管理阶段信息化技术与文博行业得到了高度的融合。

### 3. 结合常州博物馆的藏品管理现状探讨引入RFID技术的可行性

近十年来，常州博物馆的藏品管理在信息化应用方面取得了长足的发展。下面就常州博物馆在藏品本体管理、藏品信息管理以及藏品库房环境管理方面的现状进行阐述。

(1) 藏品的本体管理现状 在藏品的本体管理方面还处于手工阶段，主要通过人工来进行藏品的入库，盘点、出库等工作，管理的手段还是采用卡片式的管理方式。形成的藏品信息文本则是编目卡、总账，出入库的记录等。

(2) 藏品的环境管理现状 为了能够更好地对藏品进行保护，常州博物馆于2016年11月正式上线了预防性保护系统，该系统采用了物联网技术实时地对藏品所处环境的参数进行动态采集，通过传感网络将采集到的参数回传到系统的数据库中，并通过终端设备动态显示各个库房和展厅环境的动态信息。以便藏品管理者更好地维护好藏品的环境安全。本次项目涉及监测仪器共计69组，其中温湿度合一传感器55组，CO<sub>2</sub>-温湿度合一传感器4组，VOCs-温湿度合一传感器4组，光照度-紫外线-温湿度合一传感器6组，基本覆盖到馆藏所有文物的保存环境。

(3) 藏品信息管理的现状 为了更深层次地利用藏品的信息，常州博物馆于2017年5月正式上线了藏品信息管理系统，该系统实现了对藏品征集、藏品鉴定、藏品编目、藏品入藏、藏品审核、藏品入库、藏品出库、藏品修复等业务活动的集成化管理。由于常州博物馆还存在自然标本的管理问题，该系统把文物管理和标本管理集成在一起。同时该系统也具有可扩展性，预留了与预防性保护系统的数据接口和国家文物局一普数据上报的接口，实现

了藏品信息数据在各业务系统之间的互通。

(4) 结合常州博物馆实际情况，简要分析引入RFID技术的可行性 首先从系统数据传输的网络架构来分析：常州博物馆于2013年实施了无线WIFI的项目，该项目由27个全向AP点和1个定向AP点组成，实现对博物馆的无线信号全覆盖，这就为RFID读写器的数据回传提供了可靠的通道，库房部署RFID的时候如果有特殊要求可以在库房增设AP点，加强无线信号在库房的覆盖强度。这也为RFID数据回传的提供了可靠的传输通道；同时我们也可以采用常州博物馆实施的预防性保护项目中的传感器网络来回传RFID读写器的数据。

其次从藏品环境信息管理方面来分析：常州博物馆于2016年11月运行的预防性保护项目已经实现了对藏品环境进行有效的管理，同时该项目也采用了物联网的传感器技术，为引入RFID技术提供了丰富的项目实施经验。

最后从藏品信息管理来分析：常州博物馆于2017年5月份运行的藏品信息管理系统实现了对藏品信息的全方位管理，为RFID技术的引入提供了最精准的藏品信息来源。

## 三、基于RFID技术的藏品管理系统的实施方案选择分析

### 1. RFID系统的硬件选型

首先，RFID电子标签针对于博物馆藏品管理的特殊性，采用(UHF)的无源标签，该标签使用便捷，安装时直接贴于藏品的表面，对藏品没有任何的电子辐射；用户区的存储大，容量达到1728Bit；数据保存时间长，理论可达到10年；电子标签对工作的环境适应性比较大，可在-30℃到80℃下使用，完全满足藏品的库房环境；无源的电子标签的价格便宜，一张电子标签价格低至几角钱。其次，天线部分采用(UHF)偶极子型的无源天线，通常集成在电子标签中，这样省去了在藏品库房架设天线的麻烦，同时也为天线有效工作提供了保证。最后：读写器部分采用带有WIFI功能模块的手持读写器，



这样可以方便地对藏品的电子标签进行操作，同时也能通过WIFI功能模块把数据回传到藏品管理信息系统中。

## 2. RFID系统的软件的解决方案

RFID系统的软件解决方案有两种：一是在藏品信息管理系统的基础上拓展开发，新增加标签发放模块、标签管理模块，这样就可以与现有的藏品管理系统集成到一起；二是采用藏品信息系统预留数据接口的方式从RFID系统中调取数据，实现两个系统的互通。从系统的稳定性和连续性来讲，第一种方案更适合常州博物馆的实际情况。

## 四、结语

藏品信息管理系统成功上线，为引入RFID技术奠定了坚实的基础。同时预防性保护项目的成功实施，以及兄弟馆（南京博物院、秦始皇帝陵博物院）的成功经验为常州博物馆引入该技术提供可靠

的实施经验，但是两者的融合技术的应用也存在着一些普遍的问题：首先是RFID电子标签的选择是否会对藏品有所损伤，其次RFID信息传播频段的选择是否会与已有的传感网的频段产生谐波干扰，最后RFID技术的应用要根据各个馆的实际情况而定，不能千篇一律。例如，在2017年江苏省博物馆新技术联盟学术交流会上，故宫博物院信息部前主任胡锺曾提到，RFID技术应用给故宫博物院带来的坏处大于益处，所以他们不会采用RFID技术的。针对业界存在的普遍问题，我们所采取的方法只是避免，但没有彻底解决，对于RFID电子标签的选择来说一定是以藏品的保护为第一位的，而不是以费用和技术为主，同时在不损坏藏品的前提下尽量提高电子标签的信息接收灵敏度，这样在很大程度上可以降低对信号传递的高频率要求，进而减少产生谐波干扰的可能。总的来说，RFID技术与藏品信息管理系统融合是可行的。两者的结合将会极大地提高常州博物馆的藏品保管水平，同时也使得常州博物馆的信息化水平有很大程度的提高。

## 参考书目

- 丁梦婷：《RFID技术在博物馆运行的可行性分析》，《常州文博论丛》（第2辑），文物出版社，2017年。
- 董国壮、谈辉、陈任：《RFID技术在智能博物馆中的应用》，《软件产业与工程》2011年第5期。
- 关晓彤：《基于RFID的中国华侨历史博物馆藏品管理系统设计》，《电脑编程技巧与维护》2014年第16期。
- 海鸥：《RFID标签技术在博物博览领域中的应用》，《计算机应用与软件》2010年第9期。
- 骆晓红：《智慧博物馆的发展路径探析》，《东南文化》2016年第6期。
- 彭何毅：《陈嘉庚纪念馆文物藏品管理信息系统研究与分析》，云南大学硕士学位论文，2015年。
- 王婷：《物联网技术在博物馆藏品管理中的应用分析——以秦始皇帝陵博物院为例》，《文物保护与考古科学》2014年第1期。
- 王颖纯、贺新乾、刘燕权：《图书馆智慧服务模式推进路径研究》，《图书馆工作与研究》2018年第1期。
- 武昭晖：《RFID技术在博物馆藏品管理中的应用》，《自然科学博物馆研究》2016年增刊。
- 徐方圆、韩超：《常州博物馆馆藏文物预防性保护方案》，国家文物局重点科研课题“可移动文物预防性保护工程”，2015年。
- 姚一青：《藏品管理信息化研究》，复旦大学博士学位论文，2014年。
- 张长东、王茜：《技术革命：博物馆藏品保管工作的三个阶段》，《常州文博论丛》（第2辑），文物出版社，2017年。
- 张小朋：《智慧博物馆核心系统初探》，《东南文化》2017年第1期。
- 张小朋：《智慧博物馆核心系统刍议》，《东南文化》2016年增刊。
- 赵昆：《RFID技术在博物馆观众行为研究中的应用》，《文物保护与考古科学》2015年第1期。
- Fabien Bibi, Carole Guillaume, Nathalie Gontard, Brice Sorli. A review: RFID technology having sensing aptitudes for food industry and their contribution to tracking and monitoring of food products. Trends in Food Science & Technology, 2017: 62.