

3.2.4.5. 自动消毒灭菌

消毒灭菌的方式有很多，包括传统的自然通风和日光照射，出于档案库房的安全考虑，还可以利用紫外线中的臭氧实现智能化消毒灭菌。

1.自然通风

定时打开门窗自然通风，可有效降低室内空气中微生物的数量，改善室内空气质量，调节居室微小气候，是最简单、行之有效的室内空气消毒方法。由于档案库房存储大量的纸质文件，而室外天气变幻莫测，因此，为了保证档案的安全，不宜采用自然通风方法。

2.紫外线消毒灭菌法

可以是固定式照射，也可以移动式照射，室内按 $1\sim 1.5\text{W}/\text{cm}^3$ 的紫外线灯功率计算，照射 30~60 分钟，有很好的消毒效果。由高强度紫外线灯和过滤系统组成循环风紫外线空气消毒器，同样有很好的消毒效果，使用时可开机 30 分钟，间隔一定时间后再开机；也可持续开机消毒。由于紫外线对人有一定的伤害，因此，在利用紫外线消毒灭菌时，应采取密封性好、智能化的消毒灭菌系统。

基于上述分析，建议配备紫外线消毒灭菌。

3.2.4.6. 自动报警方式

为了使档案人员能够第一时间了解档案库房保管情况，通常会采取一定的报警方式通知档案人员及时处理档案库房出现的盗窃、火灾等紧急情况，主要的报警方式包括声音报警器和短信报警。

1.声音报警器

声音报警器（audioalarm）是指用声音信号向人显示存在着危险状态的报警装置。其设计与使用要点：

（1）声音频率宜选在 200 赫兹~5000 赫兹范围，因为人耳对这一频率范围的声音最敏感；

（2）作长距离传送的频率低于 1000 赫兹，并且用大功率的警报器发送；

（3）需绕过大的障碍物的报警声音，频率选在 500 赫兹以下；

- (4) 采用与环境背景噪声有较大差别的声音；
- (5) 尽可能采用变频声音信号或断续的音响信号；
- (6) 有可能同时使用的警报器采用频率和音色上互相有鲜明差别的声音；
- (7) 警报声音单独设计，不可与其他音响混用。

2. 短信报警法

短信报警的方式是指档案库房在发生火灾、盗窃、出现烟雾的情况下，系统会以短信的方式发送给档案管理人员。这要求档案库房安装火灾、烟雾探测器及红外线探测器，通过信息采集，发送给指定的档案管理人员，这种方式有利于档案人员第一时间掌握档案库房状况。

基于上述分析，建议同时采用声音报警和短信报警。

3.2.5. 档案库房安全管控方案

3.2.5.1. 业务模型

根据国网江苏电力档案库房存在的风险分析，在档案管理系统中初步建立档案库房远程智能化管控模型，主要包括智能门禁系统、智能消防系统、智能视频监控系统、温湿度智能调控系统、综合监控自动消毒灭菌系统和智能报警系统。

◇ **智能门禁子系统：**人脸识别门禁机、电控锁、开门按钮、电源、门禁管理软件等组成。

◇ **智能消防安全子系统：**主要由防火报警主机、烟感探测器、温度探测器、手动报警器、声光报警器、电话语音报警模块组成。

◇ **智能视频监控子系统：**主要由摄像机、手动或电动镜头、云台、防护罩、监听器、报警探测器和多功能解码器等部件组成。采用成熟的数字硬盘录像技术，在档案库房安装红外摄像机，实现对档案库房 24 小时不间断图像监控，并可以回放查询录像记录。

◇ **温湿度智能调控子系统：**主要由温湿度主控微机、综合智能控制器、温湿度传感器和空调、除湿机、加湿机等外围设备组成。

◇ **综合监控自动消毒灭菌子系统：**主要由杀虫灭菌消毒机、主控微机组成。

◇ **智能报警子系统：**主要由防盗报警主控微机（上位机）、防盗报警控制器、防盗

探测器、电话语音模块、声光报警器五部分组成。

3.2.5.2. 安全管控路径

为了提高档案库房的安全，可以利用物联网、生物识别、智能灭火等相关技术，构建智能门禁系统、智能消防系统、视频智能监控系统、温湿度智能控制系统、综合监控自动消毒灭菌系统、智能报警系统等。

1. 实现档案库房智能门禁管理

针对珍贵的、重要的档案库房，国网江苏电力利用指纹识别和人脸识别相结合的方式在档案库房正门安装智能门禁系统，通过对指纹识别、掌纹识别、人脸识别和虹膜识别几种生物识别技术的研究，依据指纹识别和人脸识别功能的相辅相成，即人脸识别能够弥补指纹识别的可仿性，指纹识别可弥补人脸识别短暂的差异性，两者结合能够提高档案库房安全指数。

人脸识别智能门禁管理系统，通过人脸识别终端采集人的脸部信息，并将采集到的人脸与系统数据库人脸信息数据相似性对比。如果属于授权用户，则比对成功，系统发出开门指令；反之，系统会拒绝开门放行。在上述两种情况下，门禁管理系统会快速记录使用者信息和非授权用户的人脸信息并存入数据库中，以防出现丢失情况，可以追溯查询。（指纹识别与人脸识别原理相同。）

2. 实现智能消防安全管控

实际应用中，当发生火灾时，烟雾、高温和光辐射使感烟感温感光等探测器探测到火灾信号，探测器将火灾信号转变成电信号传送到报警灭火控制器，控制器自动发出声光报警，并启动联动装置（关闭开口，停止空调等），发出系统启动信号，启动驱动气体瓶组上的容器阀，释放驱动气体，打开通向发生火灾的防护区的选择阀，到达安装在防护区内的喷头进行喷放灭火，并由控制器启动保护区外的释放警示灯和警铃。

当火灾发生时，一方面，相对应的自动化消防灭火系统设备启动，自动寻找火源位置，对火源喷射灭火材料，进行灭火作业；另一方面探测器探测感知网络系统能及时准确地捕捉到火警信息，实时触发消防控制中心主机的声光报警，并显示具体定位信息。

消防控制中心接到报警后，值班人应即刻核实现场情况，依照预案，通过操作相关设备，进行灭火作业和后续处理，达到安全防范的目的。可见，自动灭火设备能及时发现火源并实时抢救，为有效地扑救火灾和人员疏散创造必要的条件，从而减少档案库房内重要文件信息的损失和人员伤亡，弥补人防，物防等方面不足。

3.实现视频智能监控

对档案库房安全指标（温度、湿度、二氧化碳浓度、水浸和火灾险情）进行实时监测，一旦发现安全指标监测值出现问题时进行预警，系统自动启动控制部件，实现对档案库房环境的全方位监控，达到“无人职守”的效果。此外，监控器通过以太网上传档案库房环境数据到 WEB 服务器，从而实现数据共享和远程控制。

系统由两个部分组成：档案库房总体监控及区域监控。库房总体部分由库房管理 WEB 服务器及路由器构成；库房区域监控系由库房环境监控器、执行机构及数据变送器组成。库房环境监控器与数据变送器之间采用 RS485 串行总线，与库房管理 WEB 服务器工作站之间采用以太网进行连接。每个库房由一个库房环境监控器管理。档案库房环境监控器与数据变送器之间采用 MODBUS485 协议，与库房管理 WEB 服务器工作站之间采用 TCP/IP 协议。

随着信息技术迅猛发展，现有的视频监控系统（只是录制视频图像）已不能满足智能档案库房建设的需求。国网江苏电力可利用智能视频监控技术对档案库房实时远程监控，即在不需要人为干预的情况下，通过对序列图像自动分析对监控场景中变化进行定位、识别和跟踪，以及异常情况发生时能够及时发出警报和定位信息。有效地协助档案人员及时决策、正确行动提供支持，并在最短时间内处理危机，最大限度地降低损失。此外，视频监控显示屏分辨率可达 768*576，存储、回放分辨率可达 384*288，能区分出移动物体的类别，如人、虫子、老鼠等等。

4.实现档案库房智能控制

为了便于档案库房环境控制系统的管理，国网江苏电力研发了一种档案库房智能控制装置，它包括模块设计和功能设计两部分，其中模块设计包括主控模块、数据采集与处理模块、及智能控制模块；功能设计包括温湿度控制子系统、自动消毒灭菌子系统以

及空气净化子系统。此新型装置为支撑档案库房环境的远程通信功能系统自检、安全联动、故障报警等需要，满足长期运行可靠、抗干扰能力强、实时采集数据、完成故障分析，实现档案库房以下各个系统的远程监控和统一控制。

(1) 模块设计

主控模块设计：属于档案库房智能控制装置的大脑，控制子系统的信息集中、存储、分析和决策。

数据采集与处理模块：将档案库房内温湿度、空气质量等多路信号的同步采集存储，并传递至计算机中进行数据统计与分析。

智能控制模块：对档案库房内温湿度、空气质量等系统的控制、各个系统开关的电路管控、以及异常信号的报警控制。

(2) 功能设计

① 温湿度智能控制子系统

一般情况下，对于流通性好温湿度较为一致的大面积档案库房，以 50-100 平米设计一个监测点；对于重点监测和监测场所局部温湿度变化较大的地方，监测密度要适度加大。国网江苏电力位于东部沿海中心、长江下游，在 7 月左右会进入梅雨季节，因此可按照 30-50 平米设置一个监测点。通过使用测控设备实现档案库房温湿度的稳定测量，实现数据的长期记录和采集。能够实现库房温湿度监测、记录、分析的自动化管理，在温湿度超过警戒线时候能够发送各种报警信号（如声音报警、电话报警、短信报警、E-MAIL 报警等），在需要调控的库房，自动开启调节设备及时进行温湿度调控，使之与档案所需存放环境相适应。同时，通过对设备系统的调控，优化空调运行状态，可以节能省电。

② 综合监控自动消毒灭菌子系统

档案卷宗表面附着霉菌、各种具有传染性的病毒，以及档案库房空气中充溢着各种有毒气体，消毒灭菌设备可有效快速杀灭各种病毒、细菌，同时低浓度的活氧对空气具有净化作用。

综合智能控制器连接消毒灭菌设备，通过主控室微机设定时间表实现定时开关消毒

灭菌设备，无需人工管理。

③空气净化子系统

国网江苏电力档案库房应用空气净化子系统，能够实时监测库房内的空气质量情况，并根据档案库房要求做出自动调节，从而使档案库房处于规定的环境中。具体来说，空气质量自动监控调节系统应具有两个功能。第一，自动感应与采集空气质量数据。系统可每隔 10 秒采集预设监控点的数据并记录存储，自动生成变化曲线，方便管理者调阅和分析。第二，自动数据比对和报警。当空气中灰尘及有害物质的承载量与标准相差较大且无法自动调节时，系统报警器能将相关信息及时发送至指定终端，并附带报警原因。

5.实现智能报警功能

在档案库房的门、窗、走廊等入口处，安装防盗探测器，综合智能控制器内的防盗报警管理模块负责对现场防盗探测器报警信号进行数据采集，并将报警信号通过数据总线上传到防盗报警主控微机，经防盗报警主控微机数据综合分析处理，判断是否报警；当出现警情时，驱动报警器发出声、光报警，并采用语音方式电话通知相关人员。

3.3. 无人值守档案库房智能机器人技术方案

机器人是人类历史上的重要发明，它的出现极大地提高了人们工作效率和生活质量。对机器人及机器人与档案实体关联技术进行研究，如档案库房实体管理中的档案上架、下架、盘点、借阅等重复工作，相对其他工作较为简单且机械化程度高，可以由智能机器人完成，从而使档案人员能够有更多的时间从事档案资源开发工作。

3.3.1. 机器人构成

随着智能结构、智能传感和控制以及智能材料等技术的日益发展，智能机器人的研究领域也逐步的扩展，机器人已从最初的工业生产型转入其他各个领域。由于研究的侧重点不同，对于机器人的定义，国际上目前尚未有明确的统一标准。综合各种定义，可将机器人理解为：机器人是一种在计算机程序控制下的可执行任务的自动机器，根据所处的环境和作业需要，它具有至少一项或多项拟人功能，另外还可能不同程度地具有某些环境感知能力（如视觉、力觉、触觉、接近觉等），以及语言功能乃至逻辑思维、判

断决策功能等，从而使它能在要求的环境中代替人进行作业。机器人一般由执行机构、驱动装置、检测装置和控制系统和复杂机械等组成。

3.3.2. 档案库房智能机器人模型构建

硬件系统对于档案机器人来说，其主要任务是确保机械系统能够快速、稳定的完成设定的功能。档案机器人的各项功能均在此基础上实现，因此硬件系统是盘点机器人的重要组成部分。档案机器人的软件系统是在硬件平台的基础上，采用一定的算法来进行目标任务的计算，生成相应的指令，指令信号发出后，控制机械系统的运动。因此，相对来说，软件系统对档案定位盘点机器人运动性能的影响比机械系统和硬件系统更加显著。

3.3.3. 智能机器人与档案实体管理关联技术研究

国网江苏电力旨在构建一个以档案机器人为工作对象的可远程控制的无人值守智能档案库房。为了使机器人能够走向实际应用，需要对智能机器人与实体档案管理的关键技术进行研究，其中主要包括人机交互技术、智能选址技术。

3.3.3.1. 人与机器人交互技术

人与机器人相互交流、相互互动，简称人机交互（Human-Computer Interaction），是指在人与机器人或计算机之间进行信息的交流。在不同的领域下，人机交互有着不同的定义。在广义上，人机交互有HMI、HCI、HRI等。人机交互的目的有两方面，一是机器人能够更好的接收行动命令，从而更好的完成任务；二是在机器人完成任务后，能够及时、准确的将完成结果反馈给人。通常常见的有语音交互和程序交互控制技术。

3.3.3.2. 机器人远程控制技术研究

为满足档案库房机器人远程可操控的特殊需求，根据当前机器人控制模式，结合物联网环境，做出远程控制整体架构图。系统结构分为七大部分：客户端、系统服务器、物联网网络传输、机器人控制系统平台、机器人感知、物联网环境感知、执行系统。

3.3.3.3. 档案机器人定位技术

档案库房智能化管理首先要将实体库房电子化，在机器人的程序中模拟定义出档案

库房、库房区域、密集架、温湿度控制器等设备的基本布局和设置。对每个库房中不同库房区域的基本信息进行定义和维护，设定每个区域在库房中的相对位置信息，区域的基本信息包括密集架排数、密集架双面或单面存放、每排密集架的层数、节数等。

3.3.4. 档案智能机器人应用方案研究

随着人工智能、物联网等技术的飞速发展，机器人逐渐走进人们的视野中，并且在工业、医学、农业、建筑业甚至军事等领域中均有重要用途。通过对机器人相关技术研究发现，机器人同样适用于档案行业，档案机器人的工作方案如下。

3.3.4.1. 档案机器人指令传输过程



图 6 档案机器人指令传输示意图

在开展档案实体管理工作过程中，档案管理人员可以根据工作需要将实体管理工作（如库房盘点、档案上架、档案下架、档案借阅、档案倒架）等工作指令以语音的形式，通过手机终端发送给机器人，档案机器人在接收到指令后，对语音进行识别，按照档案管理人员的指示开展工作，在工作完成后可以将完成结果反馈到电脑终端，档案人员可以根据自己的需求在线浏览完成情况或通过打印机将完成结果打印，最终输出纸质版。

3.3.4.2. 档案机器人自动寻址

档案机器人是一种集环境感知、动态决策与规划、行为控制与执行等多项功能于一体的高智能化机器系统，能够连续地、实时自主运动地智能机器人。把机器人的移动问

题归结为“我在哪？”，“我要去哪里？”，“我怎样去那里？”三个问题也即定位、目标识别和路径规划。其中，在路径规划过程中也会涉及避障技术研究。

3.3.4.3. 档案机器人定位盘点

档案机器人的定位盘点系统属于机电一体化集成系统，主要由以下三大部分组成：机械系统、硬件系统以及软件系统。档案机器人定位盘点设备只有在三大系统相互协调与配合下，才能够稳定、有效地运行，才能保证所设计的任务顺利完成。

档案机器人定位盘点系统的主要任务是在档案库房中能够按相应的指令自主规划路径行走，完成档案定位盘点的任务。因此设计时，档案机器人的机械系统的参数指标需要根据具体档案库房中密集架的间隔、高度等来确定，以保证档案定位盘点机器人可以正常使用。由于档案库房中的密集架有多个架层，所以在进行档案定位盘点时，档案机器人需要一个可变高度的系统来完成。档案机器人的寻层定位是指智能机器人本体能够寻获档案位于某一密集架上的某一层。其本质上是通过一定的控制技术调整机器人的姿态使其满足按层定位的要求。档案机器人的寻层定位在某种程度上与机器人的末端姿态定位有着相同的本质。

3.4. 无人值守智能档案库房建设方案

3.4.1. 建设思路

在完善数据库、档案库房与硬件设备等资源基础架构上，借助于智能化技术手段，实现档案智能定位、智能倒架及库房安全和温湿度智能控制等功能，在档案管理系统模块中，构建一体化管控平台，支持手机终端和电脑终端利用，提高档案工作的便捷性。

一体化功能平台包括五个子系统：智能档案密集架管理系统、档案库房环境智能管理系统、档案库房安全管理系统、档案库房导引系统、档案库房智能机器人与档案实体管理关联系统。它们会对档案库房的环境、安全、日志、权限、视频文件转换、接口与数据备份等功能进行全面管理和控制。档案库房一体化智能管理，具有以下优势：

▶可以通过智能密集架存取档案，提高档案存取的准确性和效率，提升档案管理人员工作能力。

▶依托库房环境智能管理功能，产生库房环境信息与记录，控制库房温湿度与空气

质量；通过视频监控功能，保障库房内人员与档案的安全。

►档案实体智能管理系统为管理实体档案提供了技术支撑，提供了实体档案的录入、入库、出库、调档、存放和管理等功能。

►集中管理与控制功能为管理人员提供集中的档案实体管理、库房设备管理与控制的平台，可以实时完整地了解库房内的信息、控制库房内各设备的运行，支持设备控制、报表统计、通知服务、权限管理、日志服务、通知服务等多种管理功能。

3.4.2. 建设依据

国网江苏电力档案库房标准化和智能档案库房建设严格遵守《国家电网公司档案管理办法》(国网(办/2)417-2014)，包括以下内容：

1) 档案库房应远离易燃、易爆物品和水、火等安全隐患，无特殊保护装置一般不宜设置在地下或顶层，档案库房楼层地面应满足档案及其装具的承重要求。新建档案库房应符合《档案馆建筑设计规范》(JGJ25-2010)，面积应至少满足本单位此后20年档案存储需要。

2) 档案库房应保持干净、整洁，并具备防火、防盗、防潮、防光、防鼠、防虫、防尘、防污染(“八防”)等防护功能。

3) 档案库房应配备“八防”、空气净化、火灾自动报警、自动灭火、温湿度控制、视频监控等设施设备，并对运转情况进行定期检查、记录，及时排除隐患。

4) 档案库房温湿度应符合《档案馆建筑设计规范》(JGJ25-2010)、《磁性载体档案管理与保护规范》(DA/T15-1995)、《电子文件归档与管理规范》(GB/T18894-2002)要求，并有应急处理措施。

5) 档案业务技术用房应配备装订、打印、复印、摄影摄像、计算机、扫描仪等满足实际工作需要的设施设备。有条件的单位可配置容灾备份、应急电源、CAD绘图仪、工程图纸复印机、缩微机等设备。

6) 档案柜架应牢固耐用，并具有防火、防盗、防尘作用。非纸质载体档案有专用柜架。档案柜的排列符合《档案馆建筑设计规范》(JGJ25-2010)。

7) 各类档案盒规格、式样和质量应符合《文书档案案卷格式》(GB/T9705-2008)、

《科学技术档案案卷构成的一般要求》(GB/T11822-2008)、《归档文件整理规则》(DA/T22-2000)和《照片档案整理规范》(GB/T11821-2002)等的要求。

3.4.3. 建设原则

无人值守智能库房建设将根据继承过去、发展创新、展望未来的原则,在档案信息系统的基础上进行改进、完善并提升,满足档案馆各项业务的开展需求。同时,把新的档案管理理念、新的信息技术、新的设计思想贯穿到无人值守智能库房建设中。主要遵循的原则包括先进性原则、实用性原则、开放性原则、灵活性原则、安全性原则。

3.4.4. 管理特征

1.集中统一管理

国网江苏电力档案库房的设计理念是实现统一档案智能密集架、环境调控、安全监控、数据存储等各种设备的接口,将国网江苏电力内的及江宁公司的传统档案库房各个分散且相互独立的系统集成到一个平台上,进而实现对档案、环境、设备等各种档案库房要素的集中统一管控。

2.档案库房可视化管理

国网江苏电力档案库房智能化环境管理系统应能实时显示各档案库房的温度、湿度、空气质量情况,能实时显示档案库房内各设备的位置分布、工作状态等信息。通过访问系统,能随时查看档案库房温湿度、空气质量记录,方便工作和监管。

3.档案库房系统联动管理

国网江苏电力档案库房的联动服务包括一体机联动密集架在线智能排架、线上借阅归还、报警器联动摄像头录像、联动启动时间计划。当联动服务接收到档案管理员对档案的借阅归还或档案库房环境控制功能推送过来的数据后,启动相应反应,实现档案库房环境安全、存放借阅安全的一体化智能管理。

4.档案库房智能化管理

国网江苏电力档案库房系统建设不是档案库房管理设备的简单复制或功能再现,方案设计是对门禁、视频监控、消防、智能密集架、温湿度采集等设备,可以设置对应的正常值区间,超出相应区间进行报警和自动控制。此外,档案库房内的机器人能够对需

要查阅的实体档案的定位、借阅及归还。

5.档案库房的智慧管理

通过大数据的智能分析,是将国网江苏电力内原来单个设备的控制变成相关档案库房设备的联动控制。例如系统能自动根据不同季节的不同气候,如夏季的梅雨时节等,能够利用相关温湿度历史数据及空调相关设置情况,采用多个空调设备集中联动来达到相应的温湿度控制。

3.4.5. 功能架构

1.档案库房档案定位系统

档案库房一体化智能管理系统涉及诸多智能应用功能,国网江苏电力可建立一套基于RFID的档案库房档案定位体系,能够在档案管理过程中采用RFID平台所提供的电子标签进行非接触式智能化管理,将数字档案及档案使用者身份以智能化方式写入到RFID的电子标签中,为每一份档案都建立RFID身份信息识别,同时再配合RFID密集架、档案库房RFID智能门禁来构建一套完整的档案库房内档案人性化定位系统,保证档案管理的精确化。

2.档案库房环境的实时监测

围绕档案库房所构建的职能环境监测控制云平台,它所采用的是档案库房环境标准微型化传感智能设备配合最新的云技术平台,可实现对档案库房中温湿度、PM2.5、CO2等重要环境指标的检测。它还配备了VOC有机挥发物传感器,能够对档案库房实现环境数据的模糊控制与智能化处理,同时分析和处理海量的环境数据,满足档案库房内的空气消毒净化与整体环境控制。

3.档案库房的远程监控

云平台技术方面所提供的智能手机APP应用,它所提供的功能是远程查看与控制,主要针对档案库房内的温湿度环境进行有效控制,通过手机APP来实现报警提醒,保证档案库房安全环境稳定。

3.4.6. 无人值守智能档案库房软件系统建设

档案库房一体化智能管控平台具备数字化、网络化、智能化、一体化的典型特征,

同时也是行业发展的新趋势、国际或国内 211 通行的先进技术，可以实现库房档案全方位、立体化集中统一保护和管理。

3.4.6.1. 档案存储设备智能管理子系统

无人值守智能档案库房的建设离不开硬件设备的支持，根据实体档案智能化管理需求，国网江苏电力需要采购一批智能档案密集架，并具有智能通风、语音播报、漫反射自动开架、信息显示、计算机远程控制等功能。

3.4.6.2. 智能机器人与实体档案管理关联子系统

档案机器人与实体档案管理关联技术的研究为档案机器人代替档案人员实现实体档案管理工作提供了可能，针对实体档案智能化管理需求，主要包含智能定位、智能上下架、智能盘点、智能倒架、智能借阅、智能统计等，利用 RFID 无线射频识别+机器人技术，实现实体档案工作由档案机器人完成。

3.4.6.3. 档案库房安全管理子系统

档案库房的安全在档案保管中至关重要，影响国网江苏电力档案库房安全因素主要包含出入库、档案库房灾害、档案库房突发情况等，根据档案库房智能化建设需求，设计档案库房安全管理系统应包括智能门禁、智能消防、智能监控、RFID 智能监测通道门等。

3.4.6.4. 档案库房环境智能管理子系统

以档案库房为中心，实时检测档案库房温湿度、空气质量等数据，使档案库房环境能够符合存放档案的要求，确保档案存放环境的真正安全。档案库房环境智能管理系统应包含以下功能点。

3.4.6.5. 档案库房智能引导子系统

档案库房引导系统主要是为档案人员提供引导功能，相当于档案库房内的指示标，能够对所需查找的档案材料进行自行定位引导，方便档案人员快速辨别所获取信息在档案库房内的具体位置，起到辅助性作用，充分提高了档案查找的效率。

3.4.7. 主要硬件设备材料要求

3.4.7.1. 智能密集架主要设备

智能密集架系统是电动式密集架和计算机管理系统结合的一种自动系统。电动式密集架根据国家档案局 DA/T7-92 档案密集架行业标准、GB/T13667.4-2003《电动密集书架通用技术条件》架设，选用框架钢体结构，稳定性好、质量可靠、技术先进、驱动能力强，满载及不均匀负载的情况下保证能正常运行；具有大容量、防尘、防水、防鼠、保密等存储功能。

3.4.7.2. RFID 实体档案管理主要设备

1. RFID 读写设备

层架级管理。能感知架体每层存放的档案信息，可在档案盒（袋）、架体层上分别粘贴 RFID 标签，上架时通过无线扫描设备在档案盒标签和架体标签间建立一对多的关联关系，也可在档案盒（袋）上粘贴 RFID 标签，在架体层上安装 RFID 阅读器，用于机器人读取档案盒（袋）上的标签信息，并实时获取档案盒（袋）的在位状态，实现档案实时管理。

卷件级管理。能够感知至架体每卷（件）存放的档案信息，按照档案盒（袋）宽度设置固定卡槽，将若干 RFID 读写设备和天线按照卡槽宽度嵌入至架体每层档案柜中，同时将 RFID 标签粘贴到档案盒（袋）上，通过读写设备实时获取每个档案盒（袋）的在位状态，实现档案位置信息实时管理，提高盘点效率。可根据实际需求定义管理至卷（袋）或件，管理至件需在每件上贴一枚 RFID 标签，若每件档案小于 2cm，综合考虑标签信号干扰和识别率等因素，建议管理至卷（袋）。

2. RFID 条码打印机

RFID 条码打印机在结构基础上设计增加 RFID 读写模组来实现将数据写入 RFID 标签芯片中，同时将内容可视化的打印在标签上。打印原理与条码打印机一样，为热敏和热转印。

目前应用在档案管理中的 RFID 技术主要集中在高频和超高频两种工作频率，两者各有优势，超高频设备距离远但信号干扰度较大，采用何种标签主要取决于库房环境

和 RFID 安全门读取距离。

表 3RFID 技术对比分析

	典型工作频率	工作范围	工作方式
高频HF	13.56MHz	小于1m	电感耦合
超高频UHF	856-960MHz	大于1m, 最大可达10m	电磁耦合

RFID 标签 USER 区是否需写入档案系统中存储的档案信息也应根据实际实施情况而定。在 USER 区写入信息后，在标签发放时对标签信息进行初始化，根据需求存储部分档案系统中档案信息，届时可使用读写设备读取该 RFID 标签以获得该卷（袋）档案内的信息。若 RFID 系统与档案系统已高度结合，也可不在 USER 区写入，通过可视化的移动盘点车读取 RFID 标签并获得该卷（袋）档案内的信息。

3.RFID 通道门

档案借阅利用时，借阅流程审批完毕后，档案系统中档案状态自动修改为“可借出”，档案从库房取出经过 RFID 安全门时，系统则判断为合法借出；若非正常借阅途径下，非授权档案从库房取出经过 RFID 安全门时，系统判断为非法借出，安全门自动触发报警，同时与安防系统联动，对触发场景自动拍摄记录。

4.档案库房盘点设备

国网江苏电力公司档案库房建设顺应信息时代的发展，使用手持扫描仪进行档案盘点作业，该设备主要将盘点扫描器与盘点控制器连接，最大的特点在于非接触式扫描，并且库房管理人员定期进行盘点工作，在识别系统中运行时，生成档案统计信息，结合信息系统保存的借阅信息，实现对库存档案资源的全面统计及盘点。

随着当前各类信息技术和人工智能技术的发展及应用，国网江苏电力公司档案库房开发研究新的档案盘点设备，主要运用“无线射频识别+机器人技术”与智能监控技术相结合，既可以借助档案机器人的夹爪，对档案进行清点和查验，实现档案库房的“无人化”管理；又能拆卸机器人，支持原有的人工盘点，降低档案库房管理人员清点校对的工作量。

综上所述，基于档案库房智能监控技术，并利用机器人技术来实现档案盘点的优势在于以下几个方面：

(1) 可以一次读取多个档案：利用射频电波传递信号，可以从任何方向角度读取档案。而且可同时读取数个档案，因此可以省下很多人力。

(2) 耐受性：RFID 经过封装后，在许多环境下都还可以正常的使用，例如油污、水渍等等。

(3) 记忆容量大：资料容量会随着记忆体规格的发展而扩大。

(4) 唯一性：每个电子标签都有唯一的识别码。

(5) 安全性：电子标签可以进行加密的设置来提升安全性。

3.4.7.3. 档案库房环境智能管理系统主要设备

1.档案库房智能监控设备

国网江苏电力档案库房一体化监控系统是以数据库为核心，通过 B/S 与 C/S 的交互作用实现系统运行。智能监控设备是基于 B/S (Browser/Server) 和 C/S (Client/Server) 混合模式的档案库房温湿度监控、防火、防盗及智能拨号语音报警一体化的监控软件的设计。C/S 模式和 B/S 模式是基于 TCP/IP 技术的远程监控系统的两种基本模式。

C/S 模式需要在客户机上安装专用的客户端程序，应用服务器有着较为透明的数据储存管理功，同时有着较轻的运行数据负荷，提高了数据传递和实时性及可靠性。

B/S 模式则是使用标准的浏览器作为客户端，用户利用浏览器实现对库房温湿度的数据浏览与控制。由浏览发出访问请求，通过 web 服务器进行处理，处理后的数据由 HTML 及各种脚本编译并反馈给客户端的浏览器，系统的运行状态与控制可以通过浏览器实时浏览和访问。

2.无线智能环境传感器

智能传感器是由微处理器驱动的传感器与仪表套装，并且具有通信与板载诊断等功能，为国网江苏电力档案库房的监控系统或机器人提供相关信息，以提高工作效率及减少维护成本。智能传感器集成了传感器、智能仪表全部功能及部分控制功能，具有很高的线性度和低温度漂移，降低了系统的复杂性、简化了系统结构。

3.无线智能温度（空调）控制模块

集中式空调。是把空气处理设备和风机设在集中的空调机房内，冷源和热源往往集

中在冷冻站或锅炉房内，其特点是便于集中管理，处理后的空气可经过风道分别送至使用档案库房内。

局部式空调。不仅有集中的空调机房，而且有分散在使用库房内的二次设备，其中有冷热交换装置，它可把空气的集中处理和局部处理相结合，在一定程度上兼有两者的优点。

4.恒温恒湿、空气净化设备

空气温度的控制。空气加热时中央空调系统热源是由换热器热水提供的，由热源阀门控制，将热水通过管路送入空调机组。空气在加热过程中温度升高，含湿量没有变化，相对湿度降低，比焓增加。室内温度传感器 T 测得温度信号输入温度控制器 TC，实测温度与设定温度值进行比较，向调节阀发出相应的控制信号。

中央空调空气制冷的冷源是冷水机组蒸发器产生的冷水，冷水通过管路送入空气处理机组内的表冷器或末端风机盘管，由风机输送的风通过盘管，使空气温度降低。空调机组中空气表冷器空气冷却过程视表冷器表面温度与所处理空气露点温度之间的关系不同而不同，冷水温度高于处理空气的露点温度，冷却过程为干冷却性质，冷水透过表冷器使其表面的温度低于处理空气露点温度，冷却过程即为减湿冷却过程。

空气湿度控制。工作原理、结构、形式不同按作用效果分，可以分为两类：等温加湿型和等焓加湿型。干蒸汽加湿器、电极加湿器、电阻属于等温加湿型。高压喷雾加湿器、离心式加湿器、超声波加湿器、湿膜加湿器，属于等焓加湿型。一般采用循环水湿膜加湿，循环水湿膜加湿属于等焓加湿，加湿效率高，湿度饱和性高，湿度容易控制，被普遍采用。

空气净化结构。净化层由电子高压除尘层和低温等离子净化层组成，位于初效净化层和高效净化层之间。电子高压除尘层，运用电流型 PWM 高频变换技术，可使集尘器在负载灰尘的情况下，能较好集尘和集菌。(1) 电子集尘器能吸附小于 5 μm 以下灰尘颗粒和有害微生物。其核心部件是一体化圆柱形静电场，核心部件为蜂窝状圆孔通道静电场金属圆管排列成蜂窝状，由负电极的金属板连接。针状电极位于金属圆管的轴心线上。(2) 低温等离子净化与杀菌层，由电离区组成，电离区由放电电极(电离丝)和电极组

成。在放电极上加直流高压电（正电压），放电极表面就产生电晕放电，产生等离子，等离子体中包含大量的高能电子、正负离子、激发态粒子和具有强氧化性的自由基，与有害气体分子发生化学反应，最终生成无害产物。

5.漏水传感器

漏水传感器的原理是用于液体导电，使用电极监控水的存在，然后再用传感器将其转化为干接点的输送，漏水传感器应全部密封，保障了产品的精确度和可靠性，高灵敏度，安装及使用的方便度。通常处于开启状态，需关闭时应提前预定，一般预定时间为三天左右。漏水传感器除了可以单独安装，还能和其他副件一起使用，相当于多个漏水传感器同时工作，通过输入后的信号，便可完成远程控制等设备。

3.4.7.4. 档案库房安全保护系统主要设备

1.网络高清摄像头

高清百万像素网络摄像头是指能按大于 12FPS 连续采集最大分辨率大于 720P（1280*720），甚至超过 FullHD（1080P，分辨率 1920*1080）到更高的 2048*1536 画面的网络摄像机。高清网络摄像头是高质量成像监控系统的源头，直接将视频进行数字采集（实际高端的数字传感器（CCD/CMOS）才是，现在市面上大都是模拟采集），高清编码压缩并 IP 封装（即通过网络模块，把模拟信号压缩成数字信号），然后利用 IP 网络来承载高清视频流，实现高清的实时监控、录像、回放、转发的工作；其视频芯片为百万像素的 CCD 及 COMS 传感器（目前主流摄像机的 CCD 传感器像素多为 44 万像素），可以获得更多的视频信息，监控画面更清晰、自然流畅。

2.指纹门禁机

指纹门禁机是在档案库房出入口处安装，并通过指纹验证来对人员的进出实施放行、拒绝、记录等操作的智能化管理系统。其目的是为了有效的控制进出档案库房的人员的出入，并且记录所有进出的详细情况，实现对出入口的安全管理。指纹门禁机是利用人体生物特征指纹来进行身份安全识别，具有不可替代，不可复制和唯一性的特点。

3.红外双鉴探测器

红外双鉴探测器是探测人体红外辐射与背景物体（墙、密集架、地形等）红外辐射

相对比较而产生的差异部分为依据，背景红外辐射量往往微弱而稳定。入侵者（包括各种动物在内）的红外辐射量往往很高，能够立即引起警报信号。一旦只使用一种技术进行探测，各种动物（如老鼠等）及各种非动物的红外辐射（如暖气、强灯光、太阳灯等）都会引起警报，而影响档案库房探测的工作效益。将微波探测技术和被动红外探测技术组合在一个机壳里构成入侵探测器，组成的这种双技术探测器，使无法避免的误报警得到了抑制。其工作原理在于两种技术同时提供报警信息，才能够出发报警提示，若只有一个提供报警信息，都无法响起报警的警鸣声。

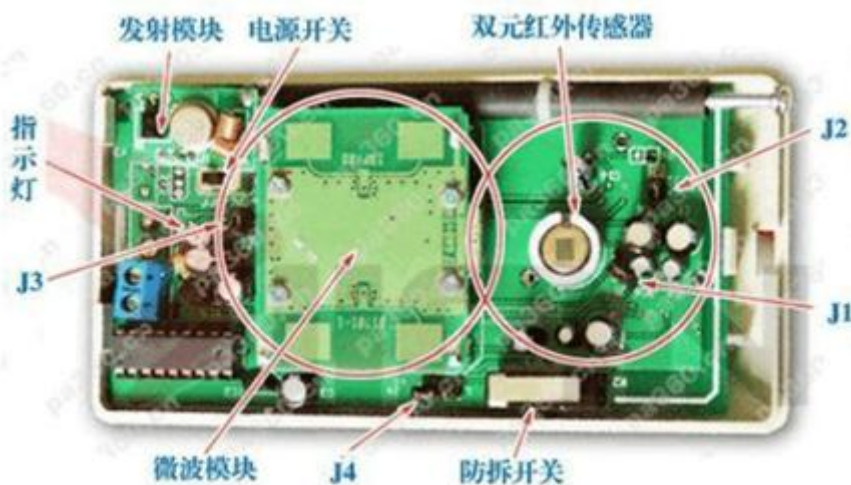


图7 红外双鉴探测器

3.4.7.5. 综合档案馆库房导引系统主要设备

1.LED 显示屏

LED 显示屏这种主动发光体一般采用 CD 平方米作为发光强度单位，并配合观察角度为辅助参数，其等效于屏体表面的照度单位勒克司；将此数值与屏体有效显示面积相乘，得到整个屏体的在最佳视角上的发光强度，假设屏体中每个像素的发光强度在相应空间内恒定，则此数值可被认为也是整个屏体的光通量。一般室外 LED 显示屏须达到 4000CD 平方米以上的亮度才可在日光下有比较理想的显示效果。普通室内 LED，最大亮度在 700~2000CD 平方米左右。

2.DID 拼接屏

DID 采用的 LCD 液晶拼接单元目前是最高端的液晶屏幕，经过了专业的结构特殊处理后组成，拼接单元可一天 24 小时连续工作。DID 采用的 LCD 液晶拼接单元具有高亮

度、高对比度、更好的彩色饱和度、更宽的视角、影像稳定不闪烁，以及低耗能、重量轻、寿命长，无辐射等特点，使液晶拼接墙可靠性极高，一般正常工作6万小时以上。

3.4.7.6. 系统辅助主要设备

1.工业控制计算机

工业控制系统，包括监控和数据采集系统，分布式控制系统，和其他较小的控制系统配置。是一种采用总线结构，对生产过程及机电设备、工艺装备进行监测与控制的工具总称。

以工业控制计算机为核心，设计基于工业控制计算机的无人值守档案库房所需要的机器人控制系统，该系统的控制中枢由于采用工业控制计算机，可以进行大量的数据计算，以及各类控制算法、轨迹规划运算、图像处理算法等验证，为机器人的硬件和软件设计提供了参考。

2.UPS

不间断电源是将蓄电池（多为铅酸免维护蓄电池）与主机相连接，通过主机逆变器模块电路将直流电转换成市电的系统设备。主要是给单台计算机、计算机网络系统或其它电力电子设备如电磁阀、压力变送器等提供稳定、不间断的电力供应。当市电输入正常时，UPS将市电稳压后供应给负载使用，此时的UPS就是一台交流式电稳压器，同时它还向机内电池充电；当市电中断（事故停电）时，UPS立即将电池的直流电能，通过逆变器切换转换的方法向负载继续供应220V交流电，使负载维持正常工作并保护负载软、硬件不受损坏。此外，UPS设备通常对电压过高或电压过低都能提供保护。

3.电源

直流电源。直流电源有正、负两个电极，正极的电位高，负极的电位低，当两个电极与电路连通后，能够使电路两端之间维持恒定的电位差，从而在外电路中形成由正极到负极的电流。直流电源是一种能量转换装置，它把其他形式的能量转换为电能供给电路，以维持电流的稳恒流动。

交流电源。能够提供一个稳定电压和频率的电源称为交流稳定电源。例如参数调整（谐振）型这类稳压电源，稳压的基本原理是LC串联谐振，早期出现的磁饱和型稳压器

就属于这一类.它的优点是:结构简单,无众多的元器件,可靠性相当高及稳压范围相当宽,抗干扰和抗过载能力强。缺点是:能耗大、噪声大、笨重且造价高。

4.蓄电池

蓄电池是将化学能直接转化成电能的一种装置,是通过可逆的化学反应能够实现再充电的电池,通常是指铅酸蓄电池,它是电池中的一种,属于二次电池。它的工作原理:充电时利用外部的电能使内部活性物质再生,把电能储存为化学能,需要放电时再次把化学能转换为电能输出,比如生活中常用的手机电池等。

4. “1+N” 无人值守智能档案库房建设实践

4.1. 软件建设

4.1.1. 明确系统开发需求

在国网江苏电力各单位以集中存储的方式形成完整的大数据资源体系,确保档案管理对各业务的全覆盖、档案内容的完整和规范。利用大数据技术实现档案整理的自动分类、自动鉴定、智能组卷、元数据自动填充等功能,提高国网江苏电力档案管理整体水平和工作效率。通过研究无人值守库房、库房智能安全等内容,利用物联网技术实现档案库房在线展示、档案出入库监控、库房恒温恒湿控制、档案共享与管理等功能,提高国网江苏电力档案库房管理水平。建设需求包含了以下内容:

- 1.依据档案管理系统,实现国网江苏电力各类档案的前端归档控制。
- 2.全面梳理分析各类档案特点,完善档案管理系统的整理功能,提高档案的智能化整理水平。
- 3.结合现有物联网技术,对实体档案进行智能化管理,减轻档案工作人员工作量,提高工作效率。

4.1.2. 确定软件开发技术路线

国网江苏电力档案库房软件建设通过网络集成、数据集成、界面集成、通信集成等多种技术,实现整个网络上的信息交互、综合和共享,实现统一的人机界面和跨平台的数据库访问,真正做到局域和远程信息的实时监控。

4.1.3. 开发系统主要功能

国网江苏电力建立健全档案实体安全和库区公共安全防护体系，档案馆馆区范围内推出了智慧库房综合管理平台，具体包含门户首页、后台管理、清华紫光和精密空调四个功能模块，如：视频监控、温湿度监测及调控、智能门禁、密集架控制、库房管理、RFID 智能盘点、档案管理等。

4.2. 硬件建设

4.2.1. 明确库房设备需求

根据国网江苏档案库房占地 2200 平方米面积的需求分析，并结合国家档案局对库房温湿度的要求，购置一定数量的智能档案库房设备。

4.2.2. 智能设备与系统进行集成

无人值守档案馆库房建设综合管理系统运用现代计算机网络技术、通信技术，对档案库房内所有硬件设备采取有效的监控和管理，具体方式包括集中管理、分散控制、系统联动、优化运行。

4.3. 机器人研发

档案的管理依托于传统的设备，借阅、排架、倒库、盘库、统计数据等日常工作消耗大量的时间，尤其是盘库成为档案人员最头疼的事情，数以万计的档案如何能精准定位、智能查找是全世界档案行业共同的难题。国网江苏电力致力于探索更科学、更高效、更优质的档案管理模式，多年来，他们走访十多家科研单位，查阅了上千份相关文献，博采众长，提出了发展档案智能管理机器人的总体思路，制定了“三步走”的研发计划，成功研制了第一代样机，实现档案智能定位、自主盘点等功能。

4.3.1. 攻克技术难关，实现精准扫描

由于档案纸张厚度不一，有的档案可以小到只有 1 页纸，有些档案是几页或几十页，而档案盒内装十几、二十几份档案的情况较多，按要求定位标签必须放于文件正面，但是档案摆放就像书籍摆在书架上，信号源之间相互碰撞和干扰，信息差错率很高，大大增加了识别难度，对技术的要求较高；基于以上几种情况，项目研发团队们花费了近 1

年的时间反复试验，最终成功实现档案自主定位从盒到件的突破。



图 8 档案机器人进行盘点工作

4.3.2. 美化外型设计，实现灵活操作

档案密集架约 2.4 米高，每组档案有 6 层，架间空间只有 80–100cm，这个作业空间对机器人的外形和灵敏度要求较高。为了，研究团队展开了对机器人外观和关节的设计研究。通过自主研发的多自由度机器人关节，不但使机器人体积和重量大大减小，还使机器人更加轻便、灵活。除此之外，机器人还能模拟人手的多种动作，极大的提高了档案机器人工作的准确度和盘点识速度。



图 9 档案机器人整体外观图

4.3.3. 研发漫步智能车，打造无人值守

为了实现全库自动盘点，研制了可移动智能车，智能车安装了多个精密传感器，能感知机器人在档案库内的位置和和密集架移动时环境的变化，不改变档案库环境也无须专用导航设备就能实现机器人自主导航、定位、避障和寻址。也就是只要管理人员发送了盘点指令，智能车就能自主完成一整套盘点任务，无需人工干预，大大节省了劳动力。

5. 项目难点与创新点

虽然智能档案库房已有众多理论研究和实践研究，但国网江苏电力提出的“1+N”模式的无人值守智能档案库房建设在国内还是首次，因此该项目的研究具有一定的创新性；同时，由于目前在国内暂无其他单位开展无人值守智能档案库房建设研究，所以在研究过程中也会面临一些挑战。

5.1. 项目研究难点

通过上述研究，为满足国网江苏电力档案工作需要，开展无人值守智能档案库房的建设势在必行。对于研究过程中存在的难点，项目组要认清形式，准确把握，从而保证智能档案库房建设方案的顺利实施。

5.1.1. 利用档案机器臂准确进行智能盘点

档案库房机器人是针对档案库房而设计的专用机器人，其建设涉及多项学科及多项先进技术领域，系统产品的结构复杂、技术含量高，设计开发比重非常大。特别是机器人掌心扫描仪及机械手的设计，要保证就现有档案排架的状况下，档案机器人扫描时能够准确地扫描每一层库位档案，根据智能档案密集架的高度，从高到低呈S型进行扫描，如何保证档案机器臂扫描结果的准确、完整，具有一定难度。

5.1.2. 档案机器人与实体管理的关联

一是实体档案的定位。因为国网江苏电力各档案库房的场地、形状不同，导致对实体档案的密集架定位较为困难，如何让机器人准确识别每份档案的位置是所要面对的难点。二是实体档案的抓取。文书、科技档案等采用卷盒管理，但不同的卷盒规格客观存在，如何让机器人准确识别位置和准确抓取是面临的难点。三是不同实体档案的应用。

因各档案库房内历史档案众多，对文书、科技等卷盒管理的档案较为规范，但涉及到实物档案、特殊载体档案等，由于其形状的不规范，给档案库房机器人的应用带来了难题。

5.1.3. 智能档案库房终端建设的易用性

档案管理员获取档案库房信息的操作终端采用 APP 方式开发，平台通过网络集成、数据集成、界面集成、通信集成等多种技术,实现整个网络上的信息交互、综合和共享,实现统一的人机界面和跨平台的数据库访问。同时要保证获取信息的及时和准确性，终端设计要直观，符合档案人员的管理需求。

5.2. 项目创新性

国网江苏电力率先开展智能档案库房关键技术研究，是响应公司创新发展、争先领先的号召，是实现国内领先、国际一流的需要。同时，引进档案机器人管理档案、提出建设无人值守智能档案库房建设方案等内容突破了传统智能库房研究的局限性，具有较强的创新性，引领了国网公司智能档案库房建设发展的新方向。

5.2.1. 人工智能等各类技术的典型应用

本项目从独特视角，作为国网公司第一批智能档案库房应用试点单位，国网江苏电力依靠物联网、大数据、人工智能等先进的技术，并结合首台档案运营机器人的运用，实现库房实体档案定位和盘点工作由档案机器人完成，提高了档案库房工作效率和安全管控能力。

5.2.2. 进一步提高 RFID 电子标签的精准识别

国网江苏电力基于跳频和精细滤波技术研发了档案盘点专用 RFID 仪器，结合改进的 Aloha 算法，提高了现有的 RFID 技术的性能，初步解决了大体量高密度档案按件盘点的难题，依靠物联网、大数据、人工智能等先进的技术，实现实体档案管理智能定位、智能盘点及智能上下架等关键技术的研究。对于实体档案的定位、盘点等的操作准确率达到 99% 以上。

5.2.3. 首次在档案库房应用智能档案盘点机器人

国网江苏电力首次将机器人技术与条形码技术结合，实现了机器人按盒精准定位和

智能盘点。提出并研制了七自由度机械臂，实现了狭窄空间内仪器的大范围作业；同时，提出并研制了基于多传感器和地图匹配技术的移动机器人，在不改变档案库环境的条件下，实现了全库内机器人的自主行走和全库盘点功能，极大程度降低了档案管理人员的工作量。

5.2.4. 率先建成“1+N”模式的无人值守档案库房

国网江苏电力结合档案库房建设需求，率先提出企业级无人值守档案库房建设，通过设立省级档案智能管理中心，实现了基层单位智能档案库房远程可视化集中监测管理，通过集中管控、机器人运维等方式，逐步实现了中心库房和云存储库房无人化值守。打造出来的无人值守智能档案库房能够为用户提供一个舒适、便捷的工作环境，为企业档案保管提供一个安全、舒适的存放环境，同时能够节约管理时间成本、节约能源，提高工作管理效率。

6. 研究结论

通过无人值守智能档案库房的建设实践，国网江苏电力建设形成以省公司本部库房为中心库房、以市公司和直属单位库房为分布式云存储库房的“1+N”智能库房云体系。



图 10 “1+N”模式无人值守智能档案库房建设情况

目前，省公司中心库房、省检修公司和国网泰州供电公司3个智能库房示范项目建成投运，库房总面积为 2703 平米，配备智能密集架 2770 列、容量 3939 立方米，库区

视频监控、温湿度控制、智能门禁、密集架控制、安防管控等系统联动运作，率先实现“无人化”管理，实现了基层单位智能档案云存储库房实行远程可视化集中监测管理。

6.1. 总体结论

“1+N”模式的无人值守智能档案库房建设是以科学技术为基础，依靠先进的设备和优越的设计理念、科学客观的管理，利用信息化管理及相关最新技术，将库房实际环境与存储技术、计算机技术、无线自动控制技术、通讯与信息处理技术等先进技术相结合，应用适度的、优化集成的技术体系和设备体系，有效整合档案库房安全管理系统、档案库房环境智能管理系统、档案存储设备智能管理系统、实体档案管理系统、库房导引系统，在国网江苏电力本部和江宁公司档案库房投入使用，在未来智能档案库房建设和无人值守档案库房建设趋势下具有广阔的应用前景。

6.2. 分项结论

从实体档案智能化管理的角度来看，库房实体档案精准定位技术是智慧档案发展中的关键环节，通过RFID技术赋予档案实体唯一“身份证”编码，有效解决了库房档案精确定位难题，将档案机器人引入到实体档案管理中，大幅度提升了档案盘库、档案上架、下架、出库、入库、借阅、统计的工作效率，大大降低了人力成本，同时确保了档案全生命周期可溯源管理。实体档案智能化管理关键技术的研究实践，是对档案传统管理模式的技术创新和模式改革，促进了档案管理工作迈上新的台阶。

档案库房远程智能化管控方面来看，通过集成智能密集架、温湿度信息采集设备、监控设备、消防设备、门禁及LED显示屏等设备，构建一个具有完整性、先进性、安全性、可靠性、可扩展性和兼容性的视频监控系统，实时监控和管理档案库房内部情况，具备24小时实时预览、录像、查询、检索、网络传送等功能，特别是对异常情况可进行报警、处理与记录。将档案库房转变为在线展示的“透明”库房，提高了档案库房管理的实时性及高效性。

在档案运维机器人应用方面，国网江苏电力利用人工智能技术、AGV技术等应用，开展库房智能机器人的建设实践。在管理中，库房智能机器人取代了档案管理人员，如智能盘点、智能倒库、智能上架等工作可由库房机器人自动完成，档案人员不再需要深

入库房从事实体管理、温湿度调节、档案借阅登记等相关工作，从而建成真正的无人值守智能档案库房。

从无人值守智能档案库房的建设实践来看，国网江苏电力按照实施方案逐步开展并完成了无人值守智能档案库房建设工作。这项建设实践在国家电网系统内部起到了引领示范作用，成为了档案行业的新方向、新亮点。