

基于 RFID 射频读写器的设备报警定位控制管理

周洋 张盛安 孙玉洁 付中林

贵州电网有限责任公司贵阳供电局, 贵州 贵阳 550001

[摘要]为保证各企业单位的工作的高效性和资产的保值,其中高效便捷的资产管理工作对其起着重要作用。文章针对当前电力企业办公楼内设备的相关信息进行探究后发现,所需受控的资产类型繁杂、数量庞大、安放地点分散,部分资产还具有价值高昂的特点,这将会更加难以实现资产管理工作的效率。如果要达到资产信息流的完整性和有效性的目标,仅依靠传统的人工操作或者条形码技术是远远无法完成的。针对传统资产管理方式中普遍存在的繁杂低效等问题,文中提出了一种基于 RFID 射频识别读写器的设备管理方案。该方案改变了传统资产管理模式中的资产清查数据的采集方式,提高了清查效率,方便了对设备的日常管控,实现了对设备的外借控制和告警管理,有效解决了电力行业的设备管理难题。这让管理人员可以更轻松地管理资产,而且在降低了人工控制成本的同时,还提升了设备管理安全。

[关键词]RFID 技术;设备定位;设备报警;设备管理;电力企业

DOI: 10.33142/sca.v5i7.7850

中图分类号: TP391

文献标识码: A

Equipment Alarm Location Control Management Based on RFID Radio Frequency Reader

ZHOU Yang, ZHANG Sheng'an, SUN Yujie, FU Zhonglin

Guiyang Power Supply Bureau of Guizhou Power Grid Co., Ltd., Guiyang, Guizhou, 550001, China

Abstract: In order to ensure the efficiency of the work of enterprises and the preservation of assets, efficient and convenient asset management plays an important role. After exploring the relevant information of the equipment in the office building of the current power enterprise, the article found that the types of assets to be controlled are complex, the quantity is huge, the location is scattered, and some assets are also of high value, which will make it more difficult to achieve the efficiency of asset management. If we want to achieve the goal of integrity and effectiveness of the asset information flow, it is far from complete by relying on traditional manual operation or barcode technology. In view of the complexity and inefficiency of traditional asset management methods, this paper proposes a device management scheme based on RFID reader. This scheme changes the collection method of asset inventory data in the traditional asset management mode, improves the inventory efficiency, facilitates the daily control of equipment, realizes the loan control and alarm management of equipment, and effectively solves the equipment management problems in the power industry. This allows managers to manage assets more easily and effectively, and improves the safety of equipment management while reducing the cost of manual control.

Keywords: RFID technology; equipment positioning; equipment alarm; equipment management; electric power enterprises

引言

企业的快速发展促使其资产累积越来越多,如何进行规范化的资产管理让其经济效益得以增长,这将是一个企业得以可持续性发展的重要问题^[1]。RFID 资产管理也是其应用的一个重要方面,但是目前国内关于 RFID 技术在电力资产管理中的应用案例较为少见。电网企业作为典型的资产密集型企业,其拥有的设备不但数量庞大,而且还具有类型繁杂、安放分散、变动频繁等特点,如果仅依靠目前传统的人工管理方法完成数据的采集录入等工作,那么设备管控工作管理效率低、差错率高的问题将会变得更为严重。而且资产设备信息与管理系统信息之间还会存在无法实时同步的问题,这可能会增大设备流失等高风险问题的发生。由此可见,有效解决固定资产管控问题对于电力企业的运营管理工作具有重要意义。

本文主要以电力行业办公楼内的设备管理为主要的

研究对象,就射频识别技术在办公设备管理中的应用进行了理论研究,以达到对设备的日常管控,从而实现设备的外借控制和告警管理,以期提升设备管理工作的效率、保障设备信息的可靠性和安全性,以及对基于 RFID 技术的电力行业中办公楼内设备管理工作的研究提供一些参考。

本文主要由三部分组成:(1)对 RFID 射频识别技术的发展、系统的结构组成、基本工作原理进行详细的分析研究;(2)研究探讨传统资产管理模式的缺陷以及不足,提出基于 RFID 技术用以改进或优化电力行业内的设备管理方式,并从理论角度进行细致的应用分析;(3)对基于 RFID 技术的设备及资产管理方案进行总结。

1 RFID 技术介绍

1.1 RFID 技术的发展

RFID (Radio Frequency Identification, RFID) 即射频识别技术^[2],RFID 技术从出现至今一直备受关注。从

最初的探索期到现在广泛的商业化应用期, RFID 技术飞速发展。它对自动设备领域的前进方向具有重大的引领作用, 为现代工业生产与服务也带来革命性的影响^[3]。

RFID 技术的实现涉及诸多高技术领域, 包括材料、信息、制造等, 同时还覆盖了无线通信、系统集成、标签的设计制作等诸多技术。例如, Symbol 等多家公司研发出了既能识别条形码也能阅读的 RFID 阅读器。目前在我国市场中, RFID 技术也占据了一定的规模, 对 RFID 技术的研究力度也随着政府、企业和研究机构的持续关注, 以及相关互联网论坛的不断召开, 得到了巨大的提高, 同时取得了众多成就^[4]。目前, 随着 RFID 技术的进步以及应用领域的推广, 其成本也逐步降低到了大部分用户可接受的程度, 不仅让我们的工作效率得到了提高, 对信息化社会的进程发展也起到了推动作用^[5]。

近年来, RFID 技术已经开始应用于众多领域, 根据相关人员的预测, 未来几年中, 其高速发展的势头将依旧不减, 而且会得到更加广泛的应用。

1.2 RFID 系统的构成

一套典型的 RFID 系统主要由数据采集和应用系统两大模块构成, 具体包括电子标签(Tag)、阅读器(Reader)、天线(Antenna)和数据信息处理系统(应用系统)四个部分^[6]。

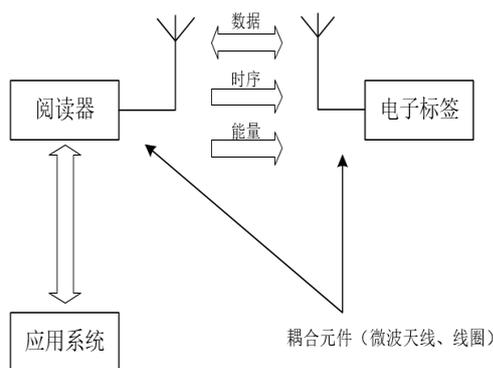


图 1 RFID 系统的结构组成

(1) 电子标签

电子标签, 又可称为应答器、射频卡等, 它不同于传统的条形码, 电子标签具有防水、防碰撞、耐高温、读取距离远、信息可修改等优势。它作为 RFID 的数据载体, 具有唯一的产品电子编码, 将其安装在被识别对象上, 并存放被标识物体的基本信息。通常由芯片和天线两部分构成, 其中芯片内的存储器、射频选择电路和能量处理电路, 是电子标签的核心技术, 用来记录数据并进行计算; 而天线则是 RFID 系统整个通信中的核心技术, 负责射频信号的接收、射频调制信号的发射。

(2) 阅读器

阅读器, 又可称为读写器或读卡器等, 它是一种对标

签中的进行信息读出, 或写入信息的装置。阅读器可以作为读/写 RFID 磁信息的装置, 它在 RFID 系统整个体系架构中对信息的操控起到了极为关键的作用。为了适应不同的应用场合, 方便用户在不同环境下的操作, 用户可以选择手持式或固定式设备。整体设备主要由射频和控制模块以及天线三部分构成。它与数据信息管理系统相连, 以达到对电子标签的识别、操作以及控制。

(3) 天线

天线结构一般都存在于电子标签和阅读器设备的内部, 也有根据功率需要进行外置的, 它主要用来在电子标签和阅读器两者间释放无线电信号以激发电子标签, 或是接收无线电信号并且对其完成信息的读写工作。

(4) 数据信息管理系统

数据信息管理系统与读写器相连, 它主要是由本地网络和互联网组成, 在 RFID 系统中起到了数据信息管理和控制的作用。阅读器通过发射一定频率的射频信号, 当电子标签进入到其信号区域时就会产生感应电流, 电子标签获得能量后就会被激活, 其发送天线将会自动将相关信息传出去; 系统的接收天线将接收到的载波信号通过天线调节器进行处理后再传送给阅读器, 阅读器会对该信号进行解码等工作, 最后通过主机传送到后台管理系统进行相应处理。

1.3 RFID 系统工作原理

RFID 系统的具体工作过程原理如图 2 所示, 系统在工作时, 在贴有电子标签的目标对象附近, 读写器发射出合适频率的射频信号, 读写器中的天线接收到该信号, 并在通过天线调节器后传送到阅读器对该信号进行调解解码工作, 最后通过主机传送到数据信息管理系统中^[7]。

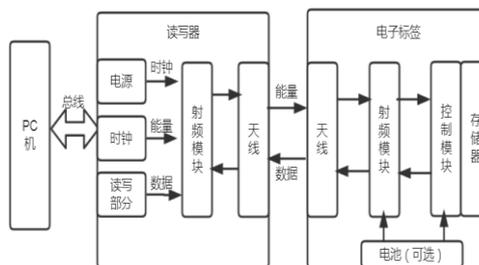


图 2 RFID 系统的工作原理

2 RFID 技术在电力行业办公环境中的应用

2.1 传统模式存在的问题

当前, 在电力行业的设备管理方面, 都存在管理手段落后, 主要使用人力进行资产盘点和信息录入等繁杂工作, 盘点周期长、信息难以整合、效率低下, 而且信息更新不及时的问题, 具体主要表现在以下几方面^[8]:

存在帐卡物信息不相符的风险。对于设备具体的实时位置, 设备管控人员无法及时地从设备记录单上获取到最准确的信息, 现场工作人员也不可能立即完成从实物设备

中找出其对应的设备详细信息卡片的工作。会发生设备管理系统与日常设备运维工作的脱节问题。

存在资产盘点效率低下的问题。传统的设备盘点工作多依靠纯人力操作完成，由于日常工作中的设备流转，以及复核巨大的工作量，会由于人为因素而造成设备详细信息失真问题。

存在过程跟踪管理缺失问题。由于当前没有有效的信息技术手段为设备的监督管理机制做支撑，这极大可能会发生设备流失、去向不明等情况。

大多数企业现已借助条形码技术^[9]来实现对设备的跟踪管理，这在一定程度上减少了人工操作，减少了错盘漏盘的现象，但无法满足设备密集型企业对设备高效管理的要求，而且条形码在使用过程中存在容易磨损、识别距离短，无法进行设备信息的修改等问题，此外需要管控的设备分布地点分散、使用人或使用地点变动频繁等特点也会在在一定程度上增加管理的难度。由此看来，现在传统的条形码技术也已经无法满足动态跟踪管理大批量设备的要求。综上所述，为保证电力企业内部工作的顺利进行，使得设备得到更高效的使用，必须一改传统的资产管理方式，考虑采用当前更为迅捷科学的技术进行设备管控工作^[10]。

2.2 RFID 技术的优势

相比于传统资产管理系统条形码，RFID 技术采用的是先进的非接触式的射频方式对相关信息进行自动获取和识别^[11]，RFID 技术具有条形码所不具备的多个优势，且可以批量识别标签；存储容量大且数据密度高，可对庞大数据信息进行高效完整存储；使用时间长且可反复读写；可实行加密技术，数据安全有保证等诸多优点^[12]。作为当前国内外信息产业领域关注的热点，RFID 技术已经逐渐被公认为 IT 业下一个“金矿”^[13]。从整体上来看，在设备管理中采用 RFID 技术，可实现管理水平的大幅度提高。

基于 RFID 技术所体现出的独特优势，本文拟在电力行业的办公领域采用该技术，以快速准确地对设备信息进行采集并及时反馈到设备管理系统中。同时，也有利于减少设备丢失、设备闲置等手工清点工作中常见问题的发生，使企业的资产管理工作更加规范化、更加安全和高效^[14-15]。

因此，针对 2.1 节存在的问题，本论文提出借助 RFID 技术以实现需要对受控设备的日常管理控制。本论文中提出的方案与日常 RFID 标签设备的应用有所区别，大多 RFID 标签设备的使用是基于标签的信号消磁、标签更改实现标签所属设备的管理。而本论文内实现的方式是对高价值设备进行防盗告警管理，此外还深入支持设备的日常属性信息的查阅、修改编辑，以更好地辅助日常管理工作。此外，该方案是基于 RFID 射频读写器，应用于电力行业的日常办公的环境中，而不是在常见的仓储管理等领域内。

2.3 具体应用分析

本系统的硬件拓扑如图 3 所示，本论文中提出的设备管理方案是基于 RFID 射频读写器，配合读写控制程序进

行 RFID 标签信号值的识别控制。同时，配合后台管理程序，对所有 RFID 标签的对应设备数据及设备属性信息进行识别获取，在经过串口通信服务设备、有线网络设备将数据存储在服务中，最终通过客户端显示出来^[16-17]。以此达到对设备的日常管控，从而实现对设备的外借控制，设备性能信息异常预警以及设备脱离受监控环境自动报警等功能。

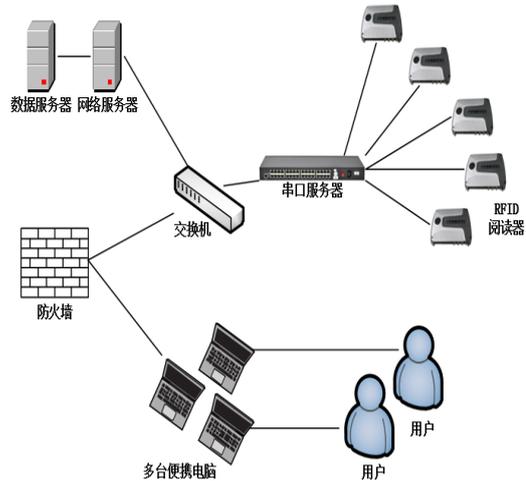


图 3 基于 RFID 的物理结构

如图 4 所示，本论文以当前电力行业中办公楼内的高附加值物资管理为背景，从设备管理系统架构的角度，对基于 RFID 技术的设备管理系统的工作流程进行了分层表述，由下至上，每层的详细表述如下图所示^[18]：

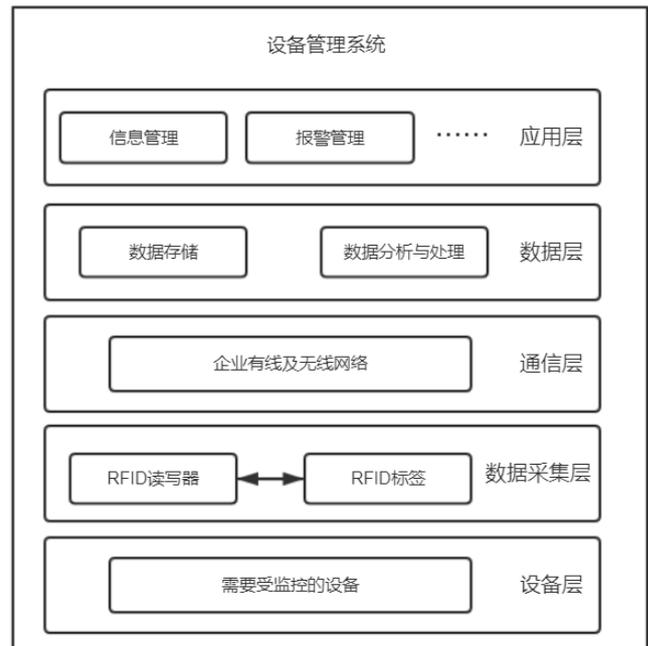


图 4 基于 RFID 的系统架构

(1) 设备层
该层主要包含的是电力行业办公楼内计划管理的设

备,通过给每个设备粘贴电子标签来实现,为设备的数据采集做好准备,此外还要根据设备的材质、体积等特点,选择合适型号的电子标签以及最佳的标签粘贴位置以便阅读器进行信息读取。电子标签与设备一一对应,且每个标签都是唯一的,标签按照一定的编码规则存储了设备信息^[19-20]。

(2) 数据采集层

通过所需监控区域内安装的数据采集工具即 RFID 阅读器,系统依靠固定式或手持式阅读器以获取设备层中电子标签所存储的相关详细信息,完成对计划管理设备的信息采集,并通过标签定位法获得此时设备所处的具体位置,与标签存储的所在位置信息进行比较可以判断该设备的实际位置是否发生变动、是否被非法转移。

(3) 通信层

该层是连接数据采集层和数据层的桥梁,通过通信网络将获取到的数据传输保存在数据层。由于企业的设备具有一定的私密性,因此要考虑到设备信息的安全问题。

(4) 数据层

该层主要负责的是系统信息数据的交互,存储和数据分析处理工作,用户可以通过应用层访问相应的信息数据。

(5) 应用层

该层封装了设备管理系统的用户界面,所对应的主要是客户端软件操作界面,用户在该层可以实现对系统功能的操作。针对本论文的研究对象——电力行业中办公楼内的设备,主要实现的功能包括对设备的信息查看和编辑、性能信息异常预警以及定位异常引起的防盗报警。不同的办公人员可以管理查阅、编辑相对应权限范围内的设备信息,此外,通过结合设备的外借登记数据信息还可以实现防盗报警,不同的办公人员可以管理查阅、编辑相对应权限范围内的设备信息。

3 结论

本论文提出了一种对电力行业中办公楼内的高附加值物资进行优化管理的方案。通过采用电子标签对企业的所需受控对象进行标识,可以为设备管理工作提供真实可靠、实时更新的设备动态数据,以实时定位监控相关设备,通过实现对设备管理工作的信息化和标准化,有效缓解了企业资产流失问题,提高了企业资产管理的安全性,以此帮助电力行业减轻人工工作压力、节省资金投入、节省设备管控时间、提高管理效率,规范内部设备管理流程,以最大程度降低运营成本和风险,从而增强综合竞争力,获取更多的经济效益。

[参考文献]

[1]陈锦斌.基于 RFID 茶业物流追溯系统设计与研究[D].福建:福建农林大学,2013.
 [2]李成渊.射频识别技术的应用与发展研究[J].无线互

联科技,2016(20):146-148.

[3]Ngai E,Riggins F.RFID:Technology,applications,and impact on business operations[J].International Journal of Production Economics,2008,112(2):507-509.
 [4]王佳斌,张维纬,黄诚惕.RFID 技术及应用[M].北京:清华大学出版社,2006.
 [5]夏春琴.基于 RFID 的高校实验室管理系统设计与实现[D].苏州:苏州大学,2013.
 [6]李泉林,郭龙岩.综述 RFID 技术及其应用领域[J].中国电子商情(RFID 技术与应用),2006(1):51-62.
 [7]汪丽娟.基于 RFID 的企业固定资产管理系统的研究与开发[D].南昌:南昌航空大学,2017.
 [8]芦勇,郑链.RFID 技术在广东电网固定资产管理中的应用[J].会计之友,2012(12):55-57.
 [9]王竹萍.基于条形码和 RFID 技术的高校固定资产管理系统设计[J].杭州师范大学学报(自然科学版),2009(1):60-65.
 [10]卢强.RFID 技术在高校固定资产管理中的应用[J].信息与电脑(理论版),2019,31(21):156-157.
 [11]吴永祥.射频识别(RFID)技术研究现状及发展展望[J].微计算机信息,2006(32):234-236.
 [12](美)斯蒂芬·哈格(Stephen Haag)等著,严建援等译.信息时代的管理信息系统[M].北京:机械工业出版社,2000.
 [13]云禄.RFID 技术在电力企业固定资产管理中的应用及优势分析[J].现代国企研究,2018(18):39.
 [14]黄丽琼.浅谈在电力企业计量资产管理中 RFID 技术的应用[J].科技创新与应用,2016(34):212.
 [15]杨仕孟.基于 RFID 的计量资产管理系统的设计与实现[D].成都:电子科技大学,2013.
 [16]盛献飞,吴国威,周辉,等.RFID 技术在电网资产全生命周期管理应用模式探讨[J].物联网技术,2012(12):28-31.
 [17]章怡.基于 RFID 的固定资产信息管理系统设计[J].微型电脑应用,2019,35(11):92-95.
 [18]李国昌,杨云峰,李飞,等.RFID 技术应用于电力计量器具管理的实现[J].中国电子商情(RFID 技术与应用),2012(6):25-27.
 [19]李传洲.基于 RFID 技术的物联网应用及行业发展趋势展望[J].数字技术与应用,2018,36(11):224-225.
 作者简介:周洋(1978-),女,硕士,高级工程师,贵阳供电局信息技术二级助理专家,现在贵阳供电局从事信息技术管理工作。