RFID技术在发电设备中的全过程跟踪与应用

调峰调频发电厂作为电网发电系统，同时也是大型互联电网安全运行和经济运营的重要保障，需要实现发电厂设备的智能化管理，以支持整个统一坚强智能电网建设的实现。近年来，通过超高频RFID技术的研究和突破，实现了发电设备智能跟踪及设备全景数据的建模、采集、融合与展现，帮助提高设备管理水平，为调峰调频公司生产系统“集中检修，运维合一”的创先举措提供技术支持，并为未来实现发电设备全景信息可视化、发电系统全景数据加入和管理以及发电设备的状态评价、故障远程专家诊断与状态检修打下了基础。

叶　生　杨宗强／中国南方电网调峰调频发电公司

叶　生／高级工程师

关键词／Keywords
RFID技术·
设备跟踪·
设备全景信息·

0　引言

近年来，电力信息化发展越来越快，信息系统对电力安全生产的支撑作用越来越明显，如电力企业资产管理软件、电力安全生产管理软件等，这些管理系统为电力安全生产管理带来较大的提升，对设备的可靠稳定运行起到了一定的作用，但都未能做到对设备的全生命周期管理。随着发电厂信息化建设的不断深入，急需构建设备全生命周期管理系统。

生产设备及零部件全生命周期管理系统需基于一套先进、全面的编码与自动识别技术。编码与自动识别技术要具有前瞻性、通用性和可推广等特性，具备支持发电厂当前信息系统及后续信息系统建设的基础条件。

1　背景

近年来，随着RFID技术的不断成熟，RFID技术已经广泛应用于各行各业，我司发起了基于RFID技术在发电设备中的全过程跟踪的应用研究。

基于RFID技术的设备识别系统框图如图1所示。

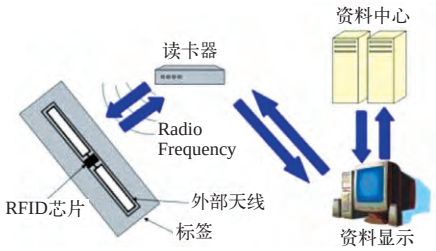

图1　基于RFID技术的设备识别系统框图

记录有设备唯一ID号等基本信息的RFID标签安装在设备的表面，工作人员通过特定的RFID读写器对RFID标签进行非接触式的读写操作，获取该设备的ID号等基本信息，同时也可对标签内的基本信息进行授权修改。采集到的数据存储在手持读写器中，根据采集到的数据，工作人员获得本地资产的详细信息，同时对本地资产进行管理和操作。

由于发电设备环境的特殊性，RFID标签应必须满足如下需求：标签数据可读可写，可根据需求进行读写；数据具有保密性，不易被修改；标签数据存储空间大，可进行设备工作状态跟踪；标签读写抗干扰，支持多标签同时读写；不宜损坏，数据保存时间久；易于安装，可根据设备的形状，选择最佳的标签形状及安装方式；能满足各种使用环境，防水耐温；标签读写采用非接触方式，可远距离（0.5～3 m）读写。

中国知网　https://www.cnki.net

由于发电设备环境的特殊性，RFID标签应必须满足如下技术要求。根据发电厂采用RFID标签进行设备标识的设计要求，选择超高频RFID标签解决方案。

2 典型应用

设备全生命周期跟踪。集成在智能终端的设备读取设备标签，可以方便地查询出设备从基建期的设计出厂阶段、采购到货、安装调试、运行、检修维护到报废的全生命周期跟踪。支持设备从一个位置移动到另一个位置，实现设备变动历史跟踪。

设备巡检。升级现在基于条码的设备巡检系统，用RFID标签替代条码，使设备巡检对象定位更准确，提高巡检效率。

检修现场移动工作平台。升级现在基于二维码的检修现场移动工作平台，用RFID标签替代二维码，使设备巡检对象定位更准确。

在智能检测中的应用。基于设备唯一标识的设备智能监测、远程故障诊断与专家检修。

在设备维修模式方面的改变。改变传统班组设备管理维修模式为专业设备型专家的管理模式。

2.1 在设备全生命周期跟踪中的应用

设备唯一标识是设备信息管理的载体，是设备在全生命周期中保持不变的全局唯一编码，是设备信息管理的载体和数据聚合的纽带。

其包括设备编码规则和识别管理两个方面。调峰调频发电厂设备编码有厂家码、物资分类码、实物单品码、发电厂标识编码（KKS）、CIM物理设备编码和固定资产编码等多种类型编码。以上编码中，计划遵循《南方电网设备信息分类与编码标准》的发电设备CIM物理设备编码适用于设备唯一标识的要求，可以直接使用来实现对发电厂发电设备资产的跟踪，只是要将该编码的产生时间点迁移，在电源建设的设计制造阶段就赋予发电设备以CIM物理设备编码。

在设备标识管理方面，主要包括以下关键管理节点。

1）编码原则。采用统一的编码，实现公司全局唯一。

2）现存设备。检查原有设备编码，无需重新授码。

3）新增设备。在设计或采购阶段进行设备授码。

4）授码原则。公司统一授码。

5）打码方式。超高频RFID、二维码多种方式互补，现有设备可打码的直接进行打码，需停机解体时实施的等待大修期进行打码，新增设备在设备到货验收入库阶段进行打码。

6）设备报废后，编码相应报废并回收到系统中，但不做重新授予，保障可追溯报废的设备数据。

因此，需要建立设备标识的全过程管理标准，如图2所示。

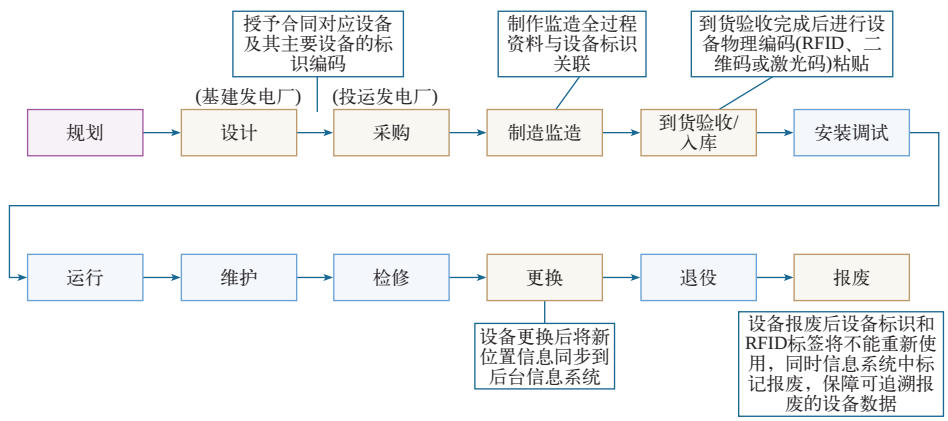

图2 设备标识全过程管理框图

中国知网 https://www.cnki.net

为实现上述机制，需要制定相关的设备标识管理标准，以及建设设备标识编码管理的信息系统功能，实现在信息系统中进行编码标准、编码、授码、打码以及回收的管理，实现其信息化落地。

2.2 在设备巡检中的应用

调峰调频发电公司设备智能巡检信息系统是调峰调频发电公司安全生产一体化管理体系不可分割的一个重要系统，其与监控系统、生产实时系统、安生系统和在线监测系统等5个系统一起实现对调峰调频公司下属发电厂设备状态和设备性能的全面掌控。设备智能巡检信息系统在发电厂方面，要实现发电厂运行巡检、检修巡检及特巡业务，在公司方面，要实现发电厂智能巡检数据集中存放与发电厂巡检工作的专业管理。

智能巡检实现了巡检过程中的任务、项目、路线和巡检标准的管理，形成巡检台帐，并对异常数据进行监控管理。

发电厂人员使用移动工作平台客户，通过RFID读写笔读取发电厂区域位置信息或通过iPad扫描激光码、设备二维码获取发电厂区域位置信息，自动定位到该发电厂区域位置上的巡检路线地图，对巡检路线进行记录和管理，优化巡检路线的调整方式；管理巡检任务，包括任务的生成、修改、删除和执行记录；从巡检项目、设备等角度对巡检的执行情况、结果等进行综合查看；对异常巡检结果记录用红色标识，显示相关的漏检记录；获取设备运行状态图等。

2.3 在现场移动工作平台中的应用

检修数据现场移动工作平台基于调峰调频发电公司安全生产管理信息系统（EAM），针对发电厂运维作业的实际需要，结合当前先进的移动应用技术，充分利用信息技术的最新成果，为调峰调频发电公司构建一个安全、稳定、可靠、便捷和适用的移动应用系统。

检修数据现场移动工作平台客户端中增加了设备智能跟踪功能服务，增加了发电设备跟踪和台帐数据展示功能，进行各种移动应用功能的集成，形成统一的现场工作移动应用，与基于智能识别和多源数据采集与融合技术的发电设备跟踪、全景数据建模及展示研究项目实现无缝链接。

采用智能识别技术进行设备识别，通过检修数据现场移动工作平台客户端开展现场数据采集，实现发电厂生产管理的智能化。

2.4 在智能检测及维修方式改变中的应用

生产人员可以在生产现场使用手持智能终端来读取设备RFID标签或者自动识别激光码，智能识别发电设备，并可通过移动现场应用来查看发电设备数据。

设备智能跟踪将成为公共服务，在未来供各种应用系统使用，实现这些系统中的设备智能识别和跟踪功能。

我司已经建设有检修现场移动工作平台系统，可利用发电生产管理系统的数据，在移动终端设备上使用移动应用软件，进行现场生产管理工作。工作票、操作票、缺陷管理、运行日志、事故事件和设备巡检等业务都实现了现场移动应用。因此，在本次项目建设中，可在该平台上使用设备智能跟踪功能服务，增加发电设备跟踪和台帐数据展示功能，进行各种移动应用功能的集成，形成统一的现场工作移动应用。

采用智能识别技术进行设备识别，通过移动工作平台开展现场数据采集，实现发电厂生产管理的智能化。

相比较静止设备的管理，移动设备的管理在发电厂设备管理中是一个很大的难点。采用智能识别技术能有效对移动设备进行位置管理和状态信息跟踪。具体应用方式为：设备位置信息记录在后台信息系统中，通过在现场读取设备RFID标签或激光码实时查询出设备的位置信息。当设备从一个位置移动到另一个位置时，采用RFID终端读取设备编码获取设备信息，在工作现场实现设备位置转换的登记功能。

建设后形成的应用场景有：通过发电生产管理系统可以方便地查询设备的移动历史；通过设备智能跟踪功能可以查询设备的移动历史；通过

中国知网 https://www.cnki.net

读取设备的唯一标签可以使用移动终端查询移动历史。

3 存在的问题与不足

在本次研究中，没有很好地利用RFID技术应用在发电机组的内部，如定子、转子等部分；没有将RFID技术有效地应用于实时采集系统及动态门禁系统中。后续将开展相关研究工作。

4 结束语

系统的介绍了RFID技术的硬件与软件在发电厂设备的精细化管理方面的应用，一方面提供了高效的设备管理办法，另一方面为有效掌握设备的运行情况提供了保障，为制定科学的检修方式奠定了坚实基础。

参考文献

[1] 李彩红．无线射频识别（RFID）芯片技术 [J]．现代电子技术，2007 (11)：56-58．

[2] 杜云明，周扬．射频识别技术及应用研究 [J]．自动化技术与应用，2010 (29)：54-56．

[3] 杨松．电子标签安全性不容忽视 [J]．中国新通信，2008 (1)：13-14．

（收稿日期：2015－12－14）EA

广告|AD

Weidmüller

魏德米勒风电箱体成套解决方案
—— 个性化的一站式服务

魏德米勒为全球客户和合作伙伴提供高品质的风电箱体成套解决方案。
魏德米勒深耕风电应用，立足客户的实际需求和产品特性，针对性的提供个性化的创新解决方案，依托丰富的产品线、长期的运行经验和专业技术，整合众多产品和零部件，为客户提供一站式箱体成套服务，箱体品质优良、性能可靠，满足风电客户实际应用中的高标准需求。

魏德米勒电联接(上海)有限公司
电话：021-22185068 网址：www.weidmueller.com.cn

扫一扫，关注魏德米勒官方微信

Let's connect.

中国知网 https://www.cnki.net