

# 班组备品备件及工器具的智能化管理

陈 震，史雪涛

(江苏省电力公司淮安供电公司，江苏 淮安 223002)

**摘 要：**本文主要介绍了在通信班组管理中备品备件及工器具实现智能化管理的意义和内容。文章第一部分首先对班组备品备件及工器具的管理现状做出了概述，通过现存问题说明智能化管理的必要性和可行性。其次，阐述了班组备品备件及工器具管理的目标和流程，由此大致介绍智能化管理的内容。第二部分通过对班组备品备件及工器具智能化管理的技术基础做出详细说明，通过技术层面的分析，说明智能化管理的实现方式和实现后的优势。最后，由前文的介绍得出结论，明确的说明了备品备件及工器具智能化管理的必要性以及今后如何更好的实现智能化管理。

**关键词：**备品备件及工器具；智能化管理；技术基础

## 0 引言

近年来，随着电网的发展和管理集中集成的发展趋势，各级电力通信网络的规模急速的增长，抢修和检修任务愈加繁重，相应的备品备件和仪器仪表工器具愈加多且杂，同时通信产品对环境要求的特殊性（温、湿度，防尘等），原普通备品备件和仪器仪表工器具柜已满足不了要求，通信备品备件板卡及精密仪器经常发生损坏现象，工器具易丢失或管理混乱，给正常运维工作带来困扰。综上所述，加强通信备品备件及工器具管理，最大限度的减少备件备品及工器具保管及管理难度，提高通信设备应急处理效率，非常必要。

## 1 班组备品备件及工器具智能化管理的必要性

通信备品备件及工器具的智能管理系统是加强对器具设备的安全管理、规范电力生产安全措施、提高电力生产安全保障、预防和防范安全事故的重要辅助管理平台<sup>[1]</sup>。该系统可以规范通信器具的存放和使用，让器具的管理融入信息化管理体系，给通信日常运维工作带来快捷方便的查询与帮助，并充分完善闭环式管理，最大限度地简化了工作流程、提高了工作效率、增强了信息的准确性、及时性、安全性，有效缩短了故障处理时间及提高了抢修工作响应速度，为电力安全生产提供了一套数字化、电子化、网络化的安全监察综合管理平台。

同时，随着班组备品备件及工器具类别越来越多，出现了管理难度大，容易丢失等问题，因此迫切需要开发一套能将班组日常工作所使用的备品备件和安全工器具进行合理存放的系统，并通过RFID(Radio Frequency Identification)技术自动检测柜内物品，给出详细的物品清单；同时能够实现备品备件和工器具未放置在指定位置该系统进行告警并滚动提示，直观的显示在系统终端上；并可以通过供电公司内部局域网远程监控、管理柜内物品的安全工器具管理系统，实现智能化管理。

## 2 班组备品备件及工器具智能化管理概述

### 2.1 班组备品备件及工器具管理的现状与解决方案

传统的班组备品备件及工器具的管理采用人工发放、纸载笔记的管理方式。管理中存在保存难度大，设备容易损坏、丢失，状态查询繁琐、数量统计困难，无法实时掌握设备使用情况，管理费时费力、效率低下等诸多问题<sup>[2]</sup>。

针对上述管理中存在的问题，对供电企业传统手工管理方式进行了信息化改造，同时也利用了现有的各种最新且成熟的信息技术对管理模式进行创新。通过周密的需求调研，将原有管理过程中好的经验和亮点工作进行融合，在模块划分、流程控制环节采用信息化系统设计标准进行更为合理科学的改进和设计，使整个备品备件及工器具的管理活动在信息化应用下更符合实际工作需求，同时严密的流程控制使管理效能得到最大限度的提升<sup>[3]</sup>。

通过深入研究最新的设备检测管理技术,引入现代最新的射频检测技术,结合计算机智能化远程管理技术,开发了一套班组备品备件及工器具的智能管理柜系统。将班组日常工作所使用的备品备件及工器具植入含有全球唯一编号的RFID(Radio Frequency Identification无线射频识别技术)电子标签,建立电子档案,合理摆放于智能管理柜中,并通过RFID技术自动检测柜内物品,给出详细的物品清单;同时能够实现备品备件及工器具未放置在指定位置该系统进行告警并滚动提示,直观的显示在系统终端上;自动生成使用记录;并可以通过供电公司内部局域网远程监控、管理柜内物品。

## 2.2 班组备品备件的管理目标

通过对班组备品备件及工器具的智能化管理应达到以下目标:1) 实现班组备品备件及工器具智能RFID电子标签管理。2) 实现班组备品备件及工器具全生命周期电子台账管理。3) 实现班组备品备件及工器具安全、可靠、规范的存储保管。4) 实现班组备品备件及工器具自动生成使用记录。5) 实现班组备品备件及工器具台帐的实时自动更新。6) 实现班组备品备件及工器具的远程查询与管理。7) 实现班组备品备件及工器具管理的资源共享。8) 实现班组备品备件及工器具管理的绩效考核。

## 2.3 班组备品备件管理的流程

对备品备件及工器具实行全生命周期管理,其整个管理流程为:

### (1) 建立备品备件及工器具的电子档案

通信运维班接收到新购买的备品备件或工器具,进行常规的设备编号后,再采用智能RFID电子身份标签植入备品备件或工器具中,使用信息编码技术对备品备件或工器具进行一一对应的编码,形成其全周期内的唯一电子标识。通过系统管理软件建立电子档案,详细记录购买日期、名称、型号、用途等基础信息。

### (2) 录入备品备件及工器具的检验数据

按照备品备件及工器具管理规定,对器具进行有效性检验,并通过系统管理软件将检验数据输入电子档案中。系统能够根据下次检验日期,在到期前自动提醒进行有效性检查,在有效性过期后系统自动停止此设备的使用,防止了因备品备件或工器具失效而造成设备事故或安全事故的隐患。

### (3) 系统自动生成使用记录

班组设备管理员将备品备件或工器具摆放于智能管理柜中,系统通过RFID技术自动检测柜内物品,给出详细的物品清单,并将在位、离位状态直观的显示在显示屏上。运维人员根据操作票取用相应的备品备件或工器具,系统自动生成取用记录:详细记录取用的备品备件或工器具型号、取用人员、取用时间等信息。运维调度员可以通过网络远程审核运维人员取用的备品备件或工器具是否正确,能够及时发现问题,预防了因使用错误的备品备件或工器具而出现安全隐患。运维人员完成任务后,归还时,系统会自动生成归还记录:详细记录归还的备品备件或工器具型号、归还人员、归还时间等信息,运维调度员可以通过网络远程审核运维人员是否及时归还了工器具。保证了备品备件或工器具的及时归还,预防了备品备件或工器具的丢失,并提供了有效的管理、审核方法。

### (4) 输入维修记录

通信运维人员定期对备品备件或工器具进行检查,保证备品备件或工器具无损坏、安全有效。发现工器具损坏时,可以通过系统管理软件查询出该设备的使用记录,查找到最后一次使用人员、使用时间,对其进行绩效考核。从而提高了运维人员的责任心,养成正确、细心使用工器具的习惯,有效的降低了因野蛮或不正确的使用工器具而损坏工具的事情发生。对于经过维修的备品备件或工器具,由维修部门通过系统管理软件输入维修记录。

通过系统管理软件,将过去分别记录在各个部门中零散的数据,集中到电子档案中,形成全面、详细的记录文档。各相关管理部门或相关运维管理人员可通过系统管理软件随时查询备品备件及工器具的全面信息,掌握最新状态,实现了信息共享,为高效的管理备品备件和工器具提供了技术条件。

## 2.4 班组备品备件的管理机制

虽然电力通信备品备件的智能化管理已经在逐步实施,但仍然存在诸如对其重要性认识不足,安全检查数据有待进一步提高精确度等问题。建立常态化的电力通信备品备件智能系统的管理机制,首先,可以完善通信备品备件和工器具管理规定,将流程审批与系统管理全面结合,保证信息的规范性、正确性;其次,借助系统管理与现场督查等手段,可对通信备品备件和工器具进行全面的日常管控;再者,定期开展系统核查,重点关注通信备品

备件和工器具使用信息准确性、标签标识完整性、备品备件和工器具完好性等指标；最后，利用日报、周例会、月度运行分析会等形式对存在问题进行评价考核和督促整改<sup>[4]</sup>。

### 3 班组备品备件及工器具智能化管理的技术支撑

#### 3.1 RFID 无线射频识别技术工作原理

RFID是一种无线射频识别技术，又称电子标签、无线射频识别，是一种通信技术，可通过无线电信号识别特定目标并读写相关数据，而无需识别系统与特定目标之间建立机械或光学接触。RFID类似于条码扫描，对于条码技术而言，它是将已编码的条形码附着于目标物并使用专用的扫描读写器利用光信号将信息由条形磁传送到扫描读写器；而RFID则使用专用的RFID读写器及专门的可附着于目标物的RFID标签，利用频率信号将信息由RFID标签传送至RFID读写器<sup>[5]</sup>。

从结构上讲RFID是一种简单的无线系统，只有两个基本器件：应答器与阅读器。

应答器：由天线，耦合元件及芯片组成，一般来说都是用标签作为应答器，每个标签具有唯一的电子编码，附着在物体上标识目标对象，芯片中可储存一系列信息，又被叫做智能标签或电子标签。

阅读器：由天线，耦合元件，芯片组成，读取（有时还可以写入）标签中信息的设备。

RFID电子标签的阅读器通过天线与RFID电子标签进行无线通信，可以实现对标签识别码和内存数据的读出或写入操作。RFID技术可识别高速运动物体并可同时识别多个标签，操作快捷方便。

RFID技术的基本工作原理并不复杂：标签进入磁场后，接收阅读器发出的射频信号，凭借感应电流所获得的能量发送出存储在芯片中的产品信息（Passive Tag，无源标签或被动标签），或者由标签主动发送某一频率的信号（Active Tag，有源标签或主动标签），阅读器读取信息并解码后，送至中央信息系统进行有关数据处理。

一套完整的RFID系统，是由阅读器（Reader）与电子标签（TAG）也就是所谓的应答器（Transponder）及应用软件系统三个部分所组成，其工作原理是Reader发射一特定频率的无线电波能量给Transponder，用以驱动Transponder电路将内部

的数据送出，此时Reader便依序接收解读数据，送给应用程序做相应的处理。

#### 3.2 技术内容

##### 3.2.1 智能管理柜的技术方案

根据目前所使用的班组备品备件和安全工器具的种类和数量，参考电力系统安全工具柜相关标准，采用四个尺寸为2000\*800\*450mm规格的标准工具柜进行存放。由于班组备品备件和安全工器具的种类繁多，每种物品的大小尺寸不同，给物品存放带来了难度。要保证在有限的柜内空间中，合理的存放下班组备品备件和安全工器具，还要保证物品方便的存放与取出，因此采用固定支架与活动隔层相结合的布局方式。

柜内具备温湿度探头，可以实时查看柜内环境。柜内隔层和结构布局根据安全工器具品种、规格和数量进行量身定制，对每个工器具做到定点定位存放，实现安全工器具的规范存储。充分发挥安全工器具柜专业化技术优势，更合理利用柜内有限空间，确保工器具分类有序，摆设整齐，存取方便，充分体现工具柜实用价值。

柜体由优质低碳冷轧钢板整体卷压焊接成型，可装载200kg以上物品而不变形受损；柜体表面采用静电防腐喷塑工艺。柜门采用上下通体钢化玻璃门，可直观的查看柜内物品情况，柜门采用相关门禁系统，可以记录每次存取记录，整体造型美观，有压启式带把手门锁，密封性能良好。

##### 3.2.2 智能管理柜射频识别检测的技术方案

根据RFID射频识别检测技术原理，结合班组备品备件和工器具智能管理柜的实际情况，采用目前使用范围最广、技术最成熟的无源RFID产品。其主要工作频率有低频125kHz、高频13.56MHz、超高频905MHz，不同频段的RFID产品会有不同的特性、不同的应用范围。

通过对无源的RFID射频识别感应器在不同工作频率产品的特性的详细了解，结合班组备品备件和工器具智能管理柜的技术要求，我们综合比较选择工作频率为13.56MHz的无源高频RFID产品。

在每个班组备品备件和安全工器具上植入唯一身份识别的电子标签，进行身份管理，然后规范的放入智能管理柜内隔层的预定位置。在智能管理柜内隔层合理位置安装有RFID射频阅读器。通过RFID射频阅读器读取植入工器具中的电子标签中

的信息,实时监控每个班组备品备件和安全工器具的具体在位状态,判断工器具数量的增减,实现了智能化自动射频识别的技术目标。

### 3.2.3 智能管理柜管理软件方案

开发一套功能全面的智能管理柜系统软件,实现班组备品备件和工器具智能化管理目标。

通过智能管理柜系统软件,将RFID射频阅读器实时读取的柜内工器具信息进行汇总,并通过液晶屏以图形化界面直观的显示,随时掌握班组备品备件和工器具的库存数量、取用数量、可用数量等详细信息。并能对未放置在指定位置的工器具进行告警和滚动提示,有效的防止了安全工器具的丢失与损毁。

系统能够自动生成工器具取用或归还的操作记录,详细记录了在什么时间由谁取用或归还了某项工器具,生成详细的工器具出入库的电子档案,实现了自动化管理功能。

开发班组备品备件工器具台帐及领取补充管理系统,对每个工器具建立电子档案,从工器具的购买、入库、使用、检验、维修、试验直至最终报废建立全生命周期管理,实现备品备件工器具台帐的实时自动更新。

开发系统软件的远程管理功能,采用B/S框架模式,方便系统扩增,多站点一体化管理。使用TCP/IP通讯协议,授权用户登录系统管理软件,通过内部局域网远程监控、查询、管理安全工器具,实现网络化管理目标。

## 4 应用案例及成效

淮安供电公司通信运检班于2013年7月至8月两个月间对备品备件及工器具进行了智能化改造,摒弃了过去传统资料柜、工具柜等,改造为现有的智能管理柜,进行智能化管理。见图1。

通过对智能柜实施以来的通信运维备品备件及工器具的准备时间进行了统计,并与2012年传统管理时期备品备件及工器具的准备时间进行了对比。实施前备品备件、工器具的准备时间需五十至七十分钟,也就是说每次通信运检班工作都要花费一个小时左右时间进行前期准备工作,备品备件及工器具查找费时费力,效率比较低。现在,备品备件、工器具的准备时间可以缩短至平均十五分钟左右,该智能柜管理系统可以规范通信器具的存放和使

用,让器具的管理融入信息化管理体系,给日常运维工作带来便利、提高了工作效率、增强了信息的准确性、及时性、安全性,有效缩短故障处理时间及提高抢修工作响应速度,提高系统整体运维管理的水平。



图1 通信运检班智能管理柜现场照片

## 5 结论

电力通信班组备品备件智能化管理系统涵盖了通信运维部门的各个运行维护管理流程环节,通过建立符合现代管理理念并具有一定先进性的班组备品备件和工器具智能管理柜系统,可大大缩短响应时间,提高故障处理效率,对解决长期困扰备品备件管理难、利用率不高、资金占用大的问题,节约备件采购经费,提高整体运维管理水平,均具有重大意义。

### 参考文献:

- [1] 彭珍.备品备件管理系统及其在电力通信的应用[J].电力系统通信,2011(02):67-71.
- [2] 魏敏,李德庆.基于精益生产的电力企业班组管理论[J].企业经营管理,2013(2):201-203.
- [3] 许泳腾.浅谈供电企业备品备件精益化管理[J].广东科技,2010(22):82-84.
- [4] 周琛,刘洪波.通信设备备品备件能效量化管理模式[J].中国通信业,2013(7):81-83.
- [5] 高正平.电力企业备品备件储备管理模式的新思考[J].电力技术经济,2006,18(3):27-28.

### 作者简介:

陈 震 (1977-), 男, 江苏淮安人, 工程师, 主要从事电力通信运行维护工作;

史雪涛 (1974-), 女, 江苏淮安人, 工程师, 主要从事电力通信运维管理工作, E-mail: spiaoxue@163.com.