

# 基于数字和智能化的变电站安全工器具管理模式研究

范晓静

济南鲁源电气集团有限公司

**摘要:** 本文建立“321”的数字化管理模式,即运维站、应急车辆、变电站3种作业方式下的安全工器具存储与管理。在运维站驻地开发了一套智能化的安全工器具集中管理系统和数字化的台账系统,实现了对安全工器具的统一管理与调配;在应急车辆内设置有车载工器具储存盒,储存有紧急操作功能的工具;在变电站和设备区域内,设置安全标识牌、防护栏网存储箱、攀登梯现场存储和管理。对个人防护装备、绝缘安全工器具和紧急安全工器具实行分类保管和管理,方便操作人员现场使用、节约人力、减少费用,使工作效率和安全得到很大程度的提升。

**关键词:** 变电站; 数字; 智能化; 管理模式; 安全工器具

【DOI】10.12252/j.issn.2096-627X.2022.07.051

近几年来,随着电力系统的改革,设备自动化程度不断提升,与之相适应的电网运行管理方式也逐步向集中控制的变电站模式转变。伴随着维护站1拖N,集中无人站的发展,传统的人工值班变电站中的安全工器具管理方式已经不能满足目前的生产需求,而且在安全工器具的使用、管理、维护、轮换送检试验、借还和全寿命管理等各个方面都存在着管理的瓶颈。对安全工器具的定期校验和维修费用很高,而且操作站所管辖的无人变电站可能远在30公里之外,所以必须要安排车辆和人员前往现场处理,这样既会降低工作效率,又无法对安全检验的质量进行有效的闭环管理。针对目前电力系统数字化运营与管理模式的现状,本课题以全数字化为基础,采用程序化、智能化技术对“321”的安全工器具管理模式进行研究,也就是人脸识别、自动维护、工器具借还信息的自动记录、自动推送、五防逻辑识别等。

## 一、建立变电站智能化安全工器具管理模式的意义

在电力系统中,安全工器具是保证工作人员安全,维护设备正常运行的一种重要手段。传统的安全工器具管理方法存在着管理不规范、操作不当等问题,给员工及设备带来了极大的安全隐患。为此,本文提出了一种新的、智能化的安全工器具管理模式。

首先,采用智能化的安全工器具管理方式,能够有效地提高企业的管理水平。该系统能够实时监控、定位、使用记录,并在此基础上,改变了传统的手工录入、查询的繁琐流程,极大地提高了企业的管理效率。其次,采用智能化的安全工器具管理方式,能够有效地减少施工过程中的安全隐患;该模式能够实时监控安全工器具的运行状况,如有不正常现象,可及时发出警报,并提出相应的对策,将安全隐患降到最低。最后,

智能化安全工器具管理模式可以提高工作效率。通过智能化管理系统,可以实现对安全工器具的远程控制和操作,减轻工人的工作负担,提高工作效率。

## 二、变电站安全工器具管理

### 1. 数据统计不完善

随着科技的进步,安全工器具的种类和数量越来越多,经常是按批次采购的,这就给数据信息的统计和录入工作带来了很大的麻烦,经常会发生遗漏数据、统计数据不完整、数据信息不精确的情况,这对安全工器具的综合管理造成了很大的负面影响。

### 2. 档案管理不到位

为了保证安全工器具的标准化,必须全面准确地记录器具的发放和购置数量,以及领用、借、还等数据信息,建立一个统一的管理文件。然而,在实际的变电站应用中,日志的管理通常只是记载了其数量、名称等信息,而对于具体的生产日期、厂家、试验等信息并未进行具体的记载,造成了档案信息的不完整,这对它的利用价值造成了很大的影响。

### 3. 没有试验管理系统

在使用之前和使用过程中,必须对安全工器具的性能和质量等进行定期检测,保证其质量达到使用规范的要求,并且具有良好的工作性能,这样才能投入使用,从而提升其工作的效率,延长其使用寿命,保证整个工作的安全可靠。

### 4. 管理制度不完善

建立健全的安全工器具管理体系,是保证标准化使用安全工器具的根本和前提。然而,许多变电站在使用安全工器具时,由于缺乏科学的管理体系,造成了各种工作的混乱。如果器具的领用和归还没有按规定办理手

续、信息登记等。这就导致了安全工器具的去向不明，从而造成了设备的损坏和丢失。此外，在对设备进行回收和存放过程中，还存在着存储错位、遗忘回收等问题，这些问题不仅对工装的管理造成了一定的安全隐患，而且可能造成重大的安全事故。

### 5. 缺乏合理的报废管理

当发生损坏或过期等情况时，应予以替换和废弃，并适时地更新文件中的信息资料。然而，许多变电站却忽略了报废的处置，未明确规定了工器具的报废原因和使用周期，造成了报废的处置工作比较混乱，对工器具的利用率造成了一定的负面影响。

### 6. 缺乏明确的使用指导

随着安全工器具种类和数量的不断增加，其功能和结构也日趋复杂，使其使用变得越来越困难。然而，许多变电站并没有清楚地规定安全工器具的使用和操作方法，对其进行管理和监管不力，经常会造成工器具违规、违章操作，从而使工器具的损失率增加。特别是在工作条件较差的地方，如使用工具不够标准，也极易造成设备损伤。这不但会影响到它的正常工作，也会增加它的运营费用，甚至会引发重大的安全问题。

## 三、安全工器具的管理新模式

所谓“321”管理模式，即运维站+应急车辆+变电站，3种安全工器具存放模式。首先，建立了一种全数字化的、智能化的安全设备集中管理体系，实现了对运维站点的集中式、规范化的管理；其次，将车载安全工器具存储盒安装到操作车内；最后，在变电站的配电室和室外设备区域，设置安全标识牌，安全围栏网存放点和爬梯存放架。在“321”的基础上，建立人员对个人防护设备进行统一管理，实行隔离器具的集中化、车载化管理，对登高设备、围栏网及标志标牌等进行现场管理，并进行集中储备。

## 四、运维站安全工器具柜智能管理系统

采用了新型智能安全工器具管理柜，它是一种能够实现安全工器具智能化、数字化和规范化全寿命管理的全自动化管理柜。主要包括：安全工器具存储柜、智能控制终端、人机交互设备、温湿度自动控制器、五防锁装置通信模块。

智能化的安全工具柜，根据工具的外形进行开模，设置专门的柜格，达到了工具柜的功能。在机柜内设置温度和湿度传感器、通风、烘干、除湿等设备，实现了

设备的自动烘干和维修。智能安全工具柜由运维站驻地进行集中管理，该软件使用传统的Windows10系统，具有人脸识别、指纹识别、声音控识别、逻辑控制、借还自动记录和监控工器具状态等。还实现了与安全风险控制平台的信息交互，能够自动实现存取、归还、测试预警、紧急提醒及报警闭锁等功能。为了进一步增强票控的安全性，将五防闭锁系统和智能安全工器具柜进行了数据交换，在五防闭锁管理机上进行了操作仿真之后，该智能工器具柜就会按照操作的内容，打开、解锁对应的工器具，方便快捷，大大提高了工作效率。除了常规的自动除湿和烘烤功能之外，该智能工装管理柜还可以自动识别工人的状态，自动识别测试日期、测试过期报警以及一键打开解锁到期的试验品。能对安全工器具的损坏、丢失、过期等情况进行实时监测，并对其进行维修和改进。

### 1. 系统授权管理

智能工具柜管理系统对运维站内所有拥有安全设备权限的人员进行人脸、指纹、声纹等信息采集，建立人员信息数据库。可以设立1个管理员，负责对该软件的资料进行管理，其余的都是用户，没有高级别的权限。在工作用具领取时，可以使用人脸识别、指纹、声纹等多种方式登录。该系统可对使用者的取用时间、个人资料、取用工具的名称、数量、归还等信息进行自动记录，并全程照相、录像。

### 2. 数字化管理台账

通过智能化的安全工器具管理方案，可以与安全风险控制平台进行数据的交互，它可以自动统计工具的姓名、测试日期、过期时间以及工作状态。在人机交互界面中，可以清楚地看到现有的设备状况，同时还具有设备失效后的检测报警。还可以通过单击按钮将设备推送给操作人员的信息子站，方便快捷、正确地取用。

智能化安全工器具管理软件还具有对每台工装的使用频率、维护记录，以及设备损坏情况、烘干时间等进行自动统计的功能。当操作人员使用时，系统会自动将符合条件的设备推送给用户，从而保证了设备的安全性，也防止了设备因超负荷使用而加速损伤。

### 3. 安全工器具系统自动推送

利用通信模块，实现了智能化安全工器具管理柜和五防操作票模拟器的数据通信。设定操作机与相应的安全工具之间的对应逻辑。当操作员完成操作指令后，该

系统的程序就会根据操作装置的内容，自动开启所需的安全工器具柜门，并将其推入，从而大大提升了操作人员使用安全工器具的快捷性。

#### 4. 运维车辆车载安全工器具管理

为了进一步改进安全工器具的智能化管理方式，充分考虑到现场的需要，将维护专业的紧急特点最大化，对运行站点内的工作车辆采用车载安全工器具进行管理，提升应急处理的效率。车辆上的安全工器具，按箱体进行分类、管理。把各种电压等级和操纵杆按套配置存放在1个手提存放箱中；将保温手套及保温鞋放置于一只便携式储存盒内；在车辆顶部设置专用的滑轨式行李架可将两种不同种类的储物盒以拼装箱及卡口闭锁的方式安装于架上，以方便紧急使用。

车辆安全工具箱可满足所属变电站所有电压等级的最低配置要求。存储盒采用实体开模、专设位置，便于装载和卸载。开发一种可以通过手机APP实时获取车辆的位置状态、数量、测试到期日期、使用次数等信息的智能标识系统，以便对状态不佳的设备进行及时替换。车辆上的安全工器具拼装箱，以最基本和常见的工器具为主体，对各种电压级别的验电器、绝缘手套、绝缘靴和绝缘棒进行了详细的配置（可根据运维站的实际需要而设计），以便在紧急情况下，在特殊情况下进行补给。

车载安全工器具存储盒的最小配置标准，能够满足变电站的基本运行要求，在运行要求不相抵触的条件下，一台这种装置就可以满足多个变电站的要求，减少了经济费用，同时也方便了日常的维修和管理。同时，也大大加快了紧急处理速度，降低了出站后需要分散取下的安全工器具，降低了应急响应速度，延长了响应时间。

### 五、变电站安全工器具管理

#### 1. 安全工器具存放在防护室和配电室内的特殊存放柜（盒）

在防护室中，为方便存放红布幔、“在此工作”指示牌、警戒区等专门的储存盒，并配有使用记录册。在二次设备遇到调试及其他工作时，方便操作人员就近使用，设定二次区域的安全措施，以提高工作效率。另外，在变电站内装设E匙通智能锁，以防止误碰或误打开二次设备屏柜，并配有“运行设备”，“在此工作”等安全标志。在正常工作状态下，将屏门可靠地锁闭，

并在其柜门把手上设有“运行设备”的安全标志；当进行维修和调试时，打开屏门、取出标牌，在标牌的后面写着“在此工作”，这样就可以把这个标志直接挂在工作的防护屏上，大大提高了工作效率。

#### 2. 户外单间和设备工作场所的安全措施

在现场周围设置临时栅栏，把工作区和非工作区隔开，在入口处和出口都要有“从这里进入！”的牌子，并在栅栏周围挂上合适数目的“停止、高压、危险！”标牌应面向工作区域，并在工作现场显眼的地方设立“作业”标志。

### 结论

本研究所建立的安全工器具管理模式，使其利用率得到了很大程度的提升，经长期运营和管理统计，使设备投入费用减少了60%。极大地减少了检验、维修、测试所需的人力、车费用，并能有效地提高管理效率；车载安全工器具箱实现了人与安全工器具同时到达工作现场的特性，可以方便操作人员进行简单紧急作业时随时取用。通过特定区域和位置的量身定做存储位置，确保特定的设备存储环境不会失去必要的除湿需求；它具有的识别、使用和归还的自动检测功能，增强了对安全工器具的管理性。智能安全工装柜能够在全生命周期内对安全工器具进行智能化、数字化的管理，将传统的手工统计数量、检查维修、监督借出、统计到期工具等繁琐的工作都给解决。利用人脸识别技术，智能感应模块，与数据远程传输和五防系统的联动，可以在安全生产工具的使用和监管的全过程中进行智能化的管理，节省了80%的人力、时间和投入费用。

### 参考文献

- [1]侯峰,王永亮,李秀广,刘世涛,刘勇.电力安全工器具智能管理系统的研发及应用[J].宁夏电力,2020(2):15-19.
- [2]陈洋,陈浩,骆华杰,郭栋,廖根箬.高隐蔽性IPSec协议研究[J].信息安全与通信保密,2020(11):111-117.
- [3]王跃达,黄潘,荆涛,宋雅稀.一种基于高速网络的WebShell综合检测溯源技术研究与实现[J].信息安全,2021(1):65-71.
- [4]张作刚,曾敏,蔡建峰.基于ISDN和RFID的电力安全工器具管理创新与实践[J].电工技术,2019,(24).