

电气设备的编码管理与身份认证系统设计

在电力信息化快速发展的时代，需要对电力系统中各种电气设备和人员进行统一的信息化和智能化管理，这是实现智能电网管理的基础和先决条件。小到电厂大到电力系统大量电气设备，为了保证生产过程的安全、经济和可靠，要求电力行业需要有一套统一的电气设备编码，来实现全行业统一管理。另外，电力系统工作人员众多，为了保障每个员工在自己的权限内，履行自己的岗位职责，需要每个人进行统一的身份认证，定义各自的身份。采用KKS设备编码方法和基于数字证书的人员身份认证系统，实现了对电力系统中设备和工作人员的安全化、信息化和规范化管理。

杨宗强 叶 生/中国南方电网调峰调频发电公司



杨宗强/高级工程师

随着以互联网为代表的新一代信息技术的发展，我国提出了工业信息化的发展路线，大力提倡工业化与信息化的融合发展，通过信息化带动传统行业的发展。电力行业是典型的传统行业，对于国民经济的发展起着重要的支撑和保障作用。在新的发展形势下，电力行业也要走信息化发展路线，电力行业逐步与信息产业结合，电力行业的信息化建设已经成为电力公司未来发展的重要战略。

电力行业是设备密集型行业，系统包含多种大量而又复杂的电气设备，这些设备的管理和维护是电力行业的一项重要基础工作。传统的以设备台帐为基础的设备管理方法，存在数据不能及时更新、数据单一等缺点，已经不能满足现代电网发展对电气设备管理的要求，因此需要建立一种统一的电气设备管理系统，对系统中的每一台电气设备进行统一的编码、标识和管理^[1]。

另一方面，电力行业是一个涉及很

多人员的企业，从最低层的施工人员到最高层的决策者，不同的人员有不同的管理权限和工作职责，需要根据每个人的工作岗位和工作职责，设定相应的权限。以往传统的通过用户名和密码方式来进行认证管理方法，存在着较大的信息安全隐患，已经不能满足现在社会的发展需求，尤其是电力系统行业。所以为了保障电力行业的信息安全，需要建立一套安全的身份认证系统，保证电力行业中的各个层次的工作人员的数字身份认证和身份识别的高度安全性。

电气设备编码管理

1. 电气设备编码管理的背景

电力行业是资产、技术密集的流程型生产企业，有成千上万台各种设备，而且工作流程复杂，电力行业对电气设备运行的安全、可靠性要求比较高，因此对电气设备的管理提出了较高的要求。电气设备管理的可靠和高效，对于确保电力生产过程和配送过程的安全、可靠起着重要的作用。

此外，电力系统包括很多的职能部门，不同职能部门的管理方法各有不同，设备的命名格式也不太一致，这就使得整个电力系统各个职能部门之间在对接方面会存在很大问题，尤其是涉及电力设备相关方面的对接工作。近年来，电气设备的自动化程度不断提高，越来越多的电气设备接入电力系统，电气设备的管理工作也随之越来越繁重，越来越复杂，因此整个电力行业需要一个统一的电气设备管理系统，采用统

关键词/Keywords

电气设备·
编码管理·
身份认证·

一规范的电气设备编码和管理方法，来满足全行业统一管理要求^[2]。

电气设备的管理工作是一项很复杂的工作，包括很多方面，管理过程中涉及大量的与设备参数、使用等相关数据和资料，其中最重要的是保持所有数据的统一性、规范性和标准性。而这些工作的基础是需要有一种通用的语言，对设备进行统一的编码和标识，这样不仅能够实现设备的统一编码管理，还可以完善设备的数据，为相关工作的开展提供良好的支撑。

2. KKS编码简介

在众多的编码方法中，KKS编码是一种专门用于电厂电气设备的专业的编码方法。采用KKS编码标识电气设备，可以使电气设备的全生命周期都可控可追溯，可以保证电厂在规划设计、建设施工、正常运行以及后期维护的各个阶段设计的设备信息和数据都可以被设备相关方接受、理解和应用，同时易于处理和检索，使电气设备从设计到运行维护都能够处于监控状态，可以达到设备应用的最佳配置，为推进数字电厂和智慧电网的建设打好基础。

图1为电气设备KKS编码示意图，采用KKS编码对电厂中的物理设备和备品备件结合其安装的逻辑位置进行编码。KKS编码的主要作用是根据待标识的电气设备的功能、工艺和安装位置等特征，采用阿拉伯数字和英文字母等符号来描述设备属性，从而达到标识电气设备的目的。

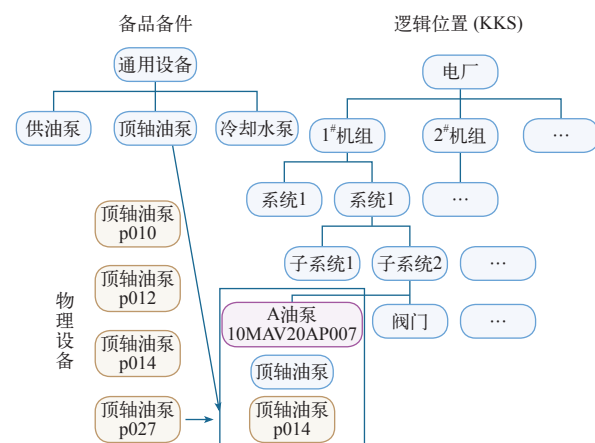


图1 电气设备KKS编码示意图

KKS编码，具有足够的编码空间并且可以扩充，所以可以标识电厂内大量的电气设备。KKS编码具有编码形式统一、编码层次突出和设备定位方便等优点，可以使电厂的设备由杂乱无序向有序管理过渡，让电厂的设备管理工作走向规范化和标准化。

3. KKS编码方法

KKS编码的实现方法是，通过阿拉伯数字和英文字母等符号，对设备的参数特征进行描述，其实质就是按照一定的规则进行排列、组合，具有很强的系统性和规则性，形成唯一通用能够充分表征电气设备属性的序列符号。KKS编码并不是静态不变的，由于设备的安装位置、使用情况和运行情况是动态变化的，所以KKS编码也会动态变化，设备管理系统要时刻跟踪记录设备的编码变化过程，形成描述该设备从采购、安装、调试、运行和检修直到停止工作整个生命周期的数据库，从而方便之后对该电气设备进行分类、检索、统计和分析等管理操作^[3]。

如上所述，KKS编码的标识的方法主要是依据电气设备的各种参数特征进行编码，本文采用KKS编码是采用设备的工艺、安装地点和安装位置3个维度的特征，来对设备进行统一的标识和编码。电气设备KKS编码方法如图2所示。

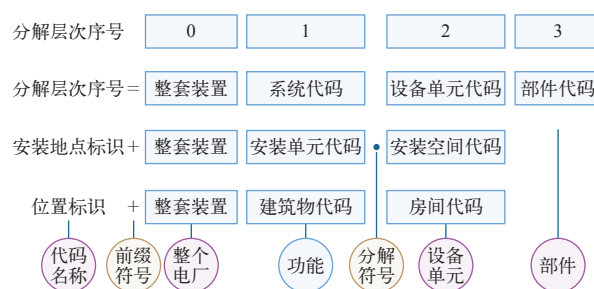


图2 电气设备采用KKS编码方法

以下通过具体的实例来说明怎么应用KKS编码实现对电气设备的编码，从3种标识一一举例说明。

(1) 工艺标识

主要用于标识电力系统内的各种系统的名称、设备的名称以及设备的零部件等。

例如：=10SGC01 AP001 KP01。

其中：最前端的“=”是前缀符号，表示此标识符是工艺标识；10表示1#机组；SGC表示消防水喷雾系统；01表示消防水喷雾系统中某个具体的水喷雾系统；AP001表示1#水泵单元（包括电动机）；KP01表示水泵单元中的某个水泵部件。通过这一串标识符，就成功地标识了1#机组中的消防水喷雾系统中的1#水泵单元的某个水泵部件。

(2) 安装地点标识

主要用于标识电气零件，检测仪表和控制设备的具体安装位置。

例如：+10 CAA 05&#4689；A 5。

其中：最前端的“+”是前缀符号，主要用于区别工艺标识，表示此标识非工艺标识；10表示1#机组；CAA表示保护连锁设备柜；05表示该保护连锁设备柜的具体编号；“&#4689；”表示设备安装地点的标识；A为垂直分层的标号；5为水平位置标识。通过这一串标识符，就成功地标识了1#机组中的某个保护连锁设备柜的具体安装位置。

(3) 位置标识

主要用于标识建筑物或区域，表示某一厂房中某一层。

例如：+10UHA 08 R001。

其中：最前端的“+”是前缀符号，主要用于区别工艺标识，表示此标识非工艺标识；10表示1#机组；UHA是建筑物的表示方法，表示这是UHA车间或厂房；08表示该车间或厂房的露出，即第8层；R001表示房间的编号，即1号房间。通过这一串标识符，就成功地标识了设备的位置，1#机组位于UHA车间的第8层的第一编号的房间。

4. KKS编码实施

上述介绍了KKS编码的实现方法，可见KKS编码工作非常复杂，在初期需要大量的工作，但KKS编码工作是一劳永逸的一项基础性工作，前期做好编码工作，会为后期设备的管理带来极大的便利。KKS编码工作主要由3个部分构成，并且每个部分之间紧密相连。

1) 编制设备清单。这是设备编码的基础环节，对系统内的所有的设备进行清点，编制详细

的设备清单手册，设备不论大小都要纳入清单，而且要详细记录设备的型号、参数和性能等参数。

2) 编制代码。这是设备编码的核心环节，根据上一节介绍的KKS编码方法，为系统内的每一个设备编出一个唯一的设备代码。

3) 建立数据库。这是设备编码的后期环节，由于设备使用情况和运行情况是变化的，所以需要根据设备情况，建立设备的代码管理数据库和检索系统，方便以后进行查阅。

通过以上3个环节的工作，就完成了对所有设备的编码工作，可以实现设备的科学管理，使设备的管理工作从杂乱无序变为有序高效，在很大程度上节约生产成本和管理成本^[4]。

身份认证系统

1. 身份认证系统建设背景

网络化环境下，国内外信息安全、网络安全重大事件频出，从“棱镜门”事件到“苹果门”事件，信息安全问题已经成为未来产业发展的一大隐患，电力系统行业的信息安全也显得越来越重要，得到了行业管理人员越来越多的重视。

电力行业是一个涉及多部门多员工的庞大系统，系统内从最低层的施工人员到最高层的管理人员，有很多不同层级的工作人员，不同的工作人员具有不同的管理权限和工作职责。为了保障每个员工既不越级，又能各司其职，都在自己的工作权限内，履行自己的岗位职责，需要有一个人员管理系统，为每个工作人员定义各自的身份。

当前使用的多数人员管理系统，都是采用传统的用户名和密码的方式来进行简单的身份认证，这种方式早已被证明是不安全的，存在着诸多的安全隐患。主要存在以下问题：

1) 身份鉴别安全问题。传统的人员管理系统的用户名和密码的认证方式，安全防护级别不高，用户名和密码容易被破解和窃取，存在着巨大的安全隐患。因此，需要建立新的身份认证系统，实现系统内所有工作人员高度安全的数字身份鉴别，消除安全隐患。

2) 信息传输问题。目前电网使用的大多是公

用网路,存在各种网络风险,如果工作人员对所传输的文件没有进行相应的加密处理,则会造成很大的泄密风险,文件很容易被非法人员窃取和篡改,造成不良影响。同时也不方便系统内部进行远程移动办公。

3) 统一用户管理问题。传统的人员管理系统只是通过用户名和密码进行认证,没有统一的用户身份表达形式,没有做到一人一用户名,有的人有多个用户名,有的本人的用户名丢失就借其他人员的进行登录,管理非常不科学、不安全及不方便。采用数字证书作为工作人员的唯一身份认证标识,可以通过技术手段实现一人一证,方便管理的同时,增加了安全性。

在信息化时代,传统的用户名密码认证方式,已经过时。在电力信息化时代,需要打造一个统一的统一身份认证和用户管理系统,采用以数字证书技术来保证系统中工作人员的用户身份,实现统一的身份认证和人员管理。这样做的好处有两个方面:一是实现了所有用户的统一、规范的认证和管理,保障了工作人员和相关数据的安全;二是提高了人员管理水平,可以实现人员认证工作的权限清晰、责任明确,并且管理方便。统一的身份认证和用户管理系统,将是未来实现电力信息化的基础。

2. 总体设计思路

基于数字证书的智能卡身份认证系统已经在国内多个行业展开了应用,并且在电力行业也有了相关的应用案例。

根据目前系统存在身份认证和安全问题,本文将在电力系统或某个具体的电力公司的全局范围内,构建身份认证系统,系统的总体设计思路示意图如图3所示。系统是基于标准的规范体系,由底层到上层可以分为身份认证层、应用安全层和应用层,外层还有目录服务系统。以身份认证系统、应用安全支撑平台为用户构建基于数字证书的统一身份认证、统一用户管理和应用安全支撑系统。

应用安全层和身份认证层是系统的核心,每个部分的主要功能如下。

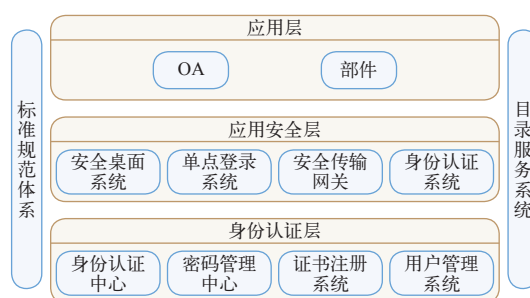


图3 身份认证系统总体设计示意图

(1) 身份认证层

身份认证层的主要作用是对用户进行身份认证,证书注册,进行密码管理和用户管理。主要包括身份认证中心、密码管理中心、证书注册系统和用户管理系统。

身份认证中心主要功能是对系统内的工作人员进行身份认证;证书注册系统主要功能是为系统内的每个工作人员进行证书注册,根据其工作权限和职责,为其定义属于用户层级的权限证书;密码管理中心主要功能是对工作人员的密码进行管理和备份,能够通过严格的流程实现密钥的恢复;用户管理系统的主要功能是实现统一的用户管理和组织机构管理,为相关业务系统提供统一的用户属性信息。

(2) 应用安全层

应用安全层主要作用是提供安全支撑和保护,是以身份认证系统和用户管理系统为基础,采用应用安全的各产品组件保障应用系统的安全接入,使得身份认证和用户管理等技术能够方便地整合到原有的业务系统中。在应用安全层的支持下,为用户搭建操作系统层和应用层的安全、统一的身份认证。

如上所述,根据身份认证系统的不同功能,可以分为核心区、服务区和应用区3个区域,搭建身份认证管理系统。通过搭建的身份认证系统,为电力系统内部的工作人员建设了统一的用户管理系统,提供了统一数字实体标识,可以根据系统具体职能部门的组织架构、员工属性和员工级别等实际情况,对系统内的每个员工进行统一的管理和授权,实现了独立于各个系统的安全、统

一的身份认证和人员管理。

结束语

在电力信息化快速发展的时代，需要对电气设备进行统一的编码管理，对工作人员进行安全身份认证，这是实现智能电网建设的基础和前提。本文采用KKS编码对电力系统内众多而又复杂的电气设备进行编码，使设备的管理工作从杂乱无序变为有序高效，在很大程度上节约了生产成本和管理成本。另外，本文设计了适用于电力系统内部的基于数字证书的智能卡身份认证系统，通过身份认证系统，可以对电力公司的所有人员都有一个标准的身份表达，达到了一人一

(上接第60页)

1) 采用的用电信息采集模块和光分纤模块并同时设置在一个光电综合箱中，不仅可以实现开始阶段的用电信息采集功能，而且可以实现后续阶段的扩容到光纤入户的功能，克服了现有技术中每个箱体功能单一的缺点，解决了由于每个箱体功能单一而导致的在光纤入户工程中要根据各敷设节点的需求功能采购、使用和维护各种不同功能箱体问题。可以实现在某些电力项目中，开始阶段仅需要采集用电信息，后续阶段需扩容到光纤入户的情况时，无须更换箱体或者再布置一个分路或者分纤箱，避免了重新割离和连接线路，工作简单，工作量大，不会引起维护操作业务的中断。

2) 由于该种箱体能够同时满足多种使用情况，从而使得生产制造成本降低，整个电力光纤配电和光纤入户的网络中箱体种类减少，维护统一方便。

3) 光电综合箱中的各个光电设备模块化，能够适应电力配网设备的狭小空间，方便施工，运行安全，且在满足通信专业自身需求的同时也能满足周边其他的光纤配线设备的需求。

4) 箱体采用片状模塑料 (Sheet Molding Compound, SMC) 复合材料制成，这样箱体可一次性压铸成型，加工工艺简单^[6]。并且相比于现有的金属材质箱体，重量轻，耐腐蚀，不易变形，能够满足使用时间的要求。

证的效果，实现了安全、统一的身份认证和人员管理。

参考文献

- [1] 吴伟. 电厂设备管理中KKS编码的应用 [J]. 华东电力, 2007 (9) .
- [2] 朱萍. 发电厂设备编码系统的研究 [J]. 现代电力, 2002 (2) .
- [3] 姚仁海. 三峡电厂ePMS设备分层与KKS编码方案 [J]. 电力信息化, 2004, 2 (9) .
- [4] 程天明. 发电厂KKS标识系统的应用 [J]. 湖北电力技术, 1994 (3) .

(收稿日期: 2015-06-14) **EA**

结束语

本文介绍了一种应用于配电网自动化工程中适合多种光缆接续、熔接、交换、分纤和分路等功能的光电综合箱，该综合箱配合光缆陶接技术，可以减少光路的功率损耗，而且减少了箱体种类，节约了空间和成本，是一种适合在配电网自动化光缆改造工程中推广的技术。

参考文献

- [1] 赵丙镇, 李伟良, 王一蓉, 等. 终端通信接入网建设 [J]. 电力系统通信, 2011, 32 (5) : 89-94.
- [2] 栗鸣, 何仓平, 徐拥军, 等. 10 kV光纤复合架空绝缘电缆及其快速修复技术 [J]. 电力系统通信, 2013 (2) : 64-69.
- [3] 苏海芳, 邓伟锋, 何文栋, 等. 10 kV全绝缘OPPC接头盒的研制及工程应用 [J]. 电力系统通信, 2013, 34 (2) : 1005-7641.
- [4] 尹子毅. 光缆交接箱应用研究 [J]. 电信网技术, 2001 (3) .
- [5] 易德辉, 吴广生, 赵祥武. 基于EPON技术的智能小区网络建设 [J]. 信息系统工程, 2009 (6) .
- [6] 李建, 黄志雄, 赵颖. 新型阻燃片状模塑料的制备及其性能研究 [J]. 功能材料, 2008 (10) .

(收稿日期: 2015-03-09) **EA**