

基于测试区的自动化系统管理新方法研究与实践

文/国网内蒙古东部电力有限公司 王小宇
内蒙古农业大学 张 丽

提出一种基于测试区的自动化系统管理新方法，在运行的自动化系统上构建了基于硬件隔离装置的测试区，并同步建立远程维护管理方法、现场维护管理方法、现场程序升级管理方法和人员证书管理方法等先进的管理方法，既提高了系统管理的安全级别，又提高了系统管理效率。

随着智能电网调度控制系统D5000系统在全国快速推广，调度自动化系统在系统结构、信息交互等方面均采用了统一的顶层设计，这给系统的运行维护甚至是升级带来了极大的方便。特别是系统升级时，系统生产厂家不再需要针对不同地区逐一开发升级代码，只需要开发统一升级程序，逐个完成升级。但是这样一来，各地区在应用中对系统配置的特殊性可能被忽略，从而在系统运维或升级过程中造成系统功能短时失效或事故。

国家电网调度数据网双平面的全面建设，使得国家电网各省、区均在同一张网中互联，为信息的实时交互提供了有利的手段。同时也为厂家维护人员远程登录维护提供了途径，往往有厂家技术人员通过所在地区系统登录到别的地区系统进行系统维护工作，造成极大安全隐患。

为解决自动化系统运行维护安全性问题，提高运行维护效率，本文构建一套基于测试区的自动化系统管理方法，实现了远程、现场维护的人员和设备的全面管控，保证了系统的安全。

测试区构建

为了消除上述二次安全防护方面的隐患和新开发程序未在实际应用环境中进行调试的技术问题，在原系统的基础上，构建系统测试区域。测试区域利用原有蒙东D5000过渡系统拆除的硬件作

为基础硬件，安装全部D5000系统应用软件模块。测试系统与原系统之间采用硬件隔离装置，具体结构如图1所示。

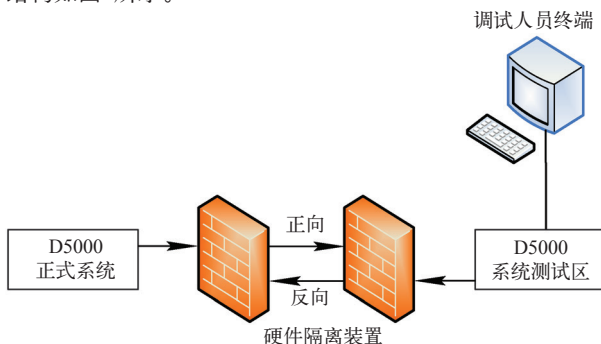


图1 测试区结构图

测试系统作为正式系统的镜像，具有正式系统的所有功能。正式系统的模型更新、采集数据经过正向隔离装置传输至测试系统，实现了测试系统的同步运行。测试系统中完成验证后的维护内容，经反向隔离装置传输至正式系统，反向隔离装置只允许纯字符文件通过，有效地保护了正式系统。

远程接入管理

1. 远程系统建立

D5000系统是调控中心的核心系统，系统包含27个应用模块，涉及多个专业管理部门、多项

电力系统专业知识。在调控中心人员缺乏，公司缺少本地维护人员的情况下，厂家人员远程维护是不可避免的。《电力监控系统网络安全管理规定》明确规定，厂家人员不能通过调度数据网络远程进行系统维护工作。所以，为了解决远程维护工作的安全性问题，在测试区前装设专用拨号装置，利用证书系统实现厂家的电话拨入测试系统，对测试系统进行检查，查找故障，系统结构如图2所示。

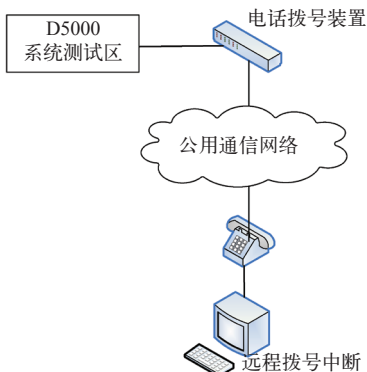


图2 远程维护结构图

2. 证书管理

当系统有运维需要时，厂家远程运维人员向调控中心自动化证书管理员申请远程维护证书，证书管理员核实是否确有维护需求，如确需维护则向其签发证书，运维人员将证书导入远程拨号专用终端后，利用电话向主站拨号，完成运维任务。运维任务完成后，运维人员向自动化D5000系统管理员汇报，由D5000系统管理员通知自动化证书管理员收回证书，远程运维任务完成，具体流程如图3所示。

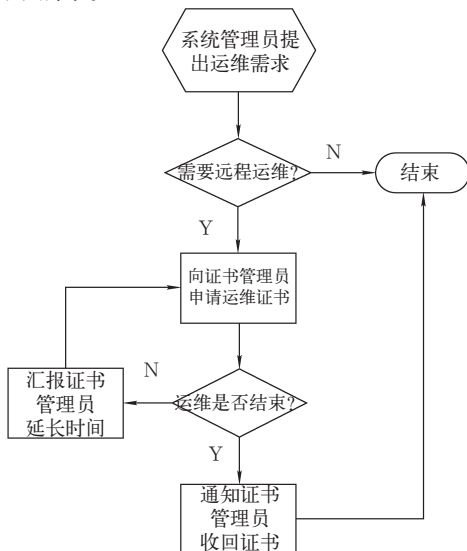


图3 证书管理流程

现场运维管理

1. 现场终端接入管理

随着智能电网自动化技术的发展，D5000系统升级不可避免。系统升级运维前，必须将所需程序或资料导入至测试系统中。为避免厂家运维人员将终端设备的病毒带入系统，现场维护禁止厂家终端接入系统，自动化配置了专用的D5000系统分区调试终端，并实现MAC地址绑定，厂家运维人员只有通过自动化终端一种途径完成升级程序的上传。

为避免升级程序导入自动化专用维护终端时带入病毒，自动化配置了专用的D5000系统分区使用的U盘，和专用的病毒查杀终端。现场终端接入流程如图4所示。

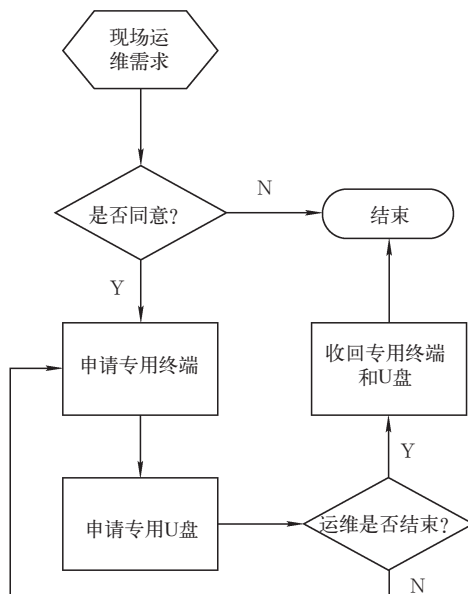


图4 现场终端接入流程图

2. 现场运维人员管理

目前D5000系统应用涉及各专业、各处室，蒙东调控中心采取谁主用谁管理、谁运维的管理模式。这种管理模式，专业处室人员少、自动化专业知识缺乏已经成为阻碍系统有效应用的重要因素。在这种情况下，专业处室不得不使用非处室现场运维人员对系统进行维护，非处室人员因对系统和专业了解情况不足，可能产生一定安全隐患。为了解决上述问题，自动化专业建立现场运维人员管理流程，具体流程如图5所示。

由专业管理处室人员提出系统运维需求，收到运维需求后，自动化系统管理员向专业处室人员分配具有相应权限的管理账号，并联系证书管理员签发相应人员证书。证书签发完成后，专业

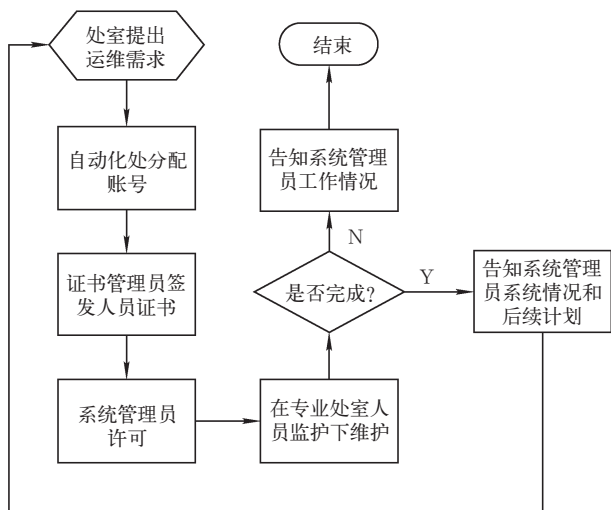


图5 现场运维人员管理流程

处室管理人员与系统运维人员一同与自动化系统管理员办理运维许可手续后，运维人员在专业处室管理人员的监护下进行系统运维。

3. 系统程序管理

因自动化系统应用过程中，难免会产生与实际生产情况不符或违背的地方，所以针对现场情况进行系统程序升级已成为自动化系统应用的必然需求。为了解决自动化系统程序版本混乱、验证升级程序在现场的应用情况，自动化专业建立了基于测试区的升级程序验证管理模式，对升级程序进行验证和管理。

现场程序的版本，测试区与运行系统的程序版本均一致，包含平台版本及其上运行的27个应用模块的版本，自动化系统管理员将程序版本和上线时间记录至OMS调度管理系统中，同时记录在纸质程序版本记录册中。

若平台或应用模块需要程序升级时，首先由专业处室人员组织开展现场维护流程申请工作，完成测试系统中相应模块的升级。升级完成后由专业处室人员进行功能验收，并出具验收报告，满足应用要求后通知自动化系统管理员，再由系统管理员组织进行平台适应性验收和现场环境适应性验收，验收合格后出具验收报告，上述两步完成后由自动化系统安全员进行程序安全性验收，验收合格后出具验收报告，在系统管理员收集上述三个验收报告后，升级程序测试工作结束，升级程序可正式移植至正式运行系统，程序升级工作结束，具体流程如图6所示。

实践效果

蒙东自动化系统测试区及基于测试区的自动

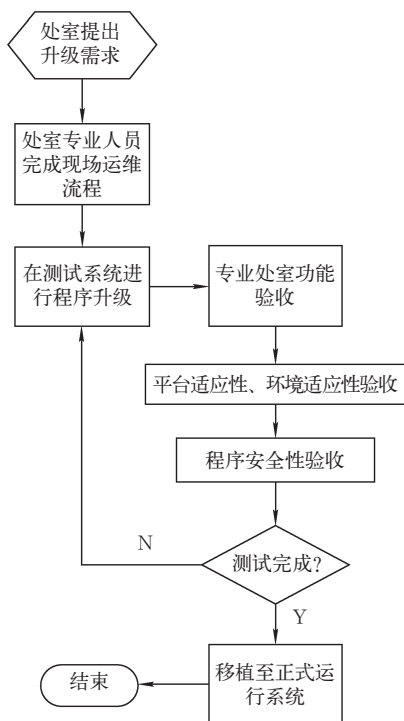


图6 程序升级管理流程

化系统管理新方法均于2018年1月份随蒙东自动化系统的投运投入运行。投运后，整个蒙东自动化系统的安全性和效率均得到极大提高，具体体现在如下几个方面：

- 1) 测试区为应用程序升级搭建了与实际应用系统完全相同的平台，保证了正式升级前程序的充分测试。
- 2) 测试区加专用拨号装置的管理方法，既解决了维护人员的缺乏问题，又解决了远程维护的安全性问题。
- 3) 测试区加专用账号和人员证书的管理方法，有效地解决了系统维护过程中账号的管理混乱问题，和出现问题时的责任认定问题。
- 4) 测试区加现场专用维护终端的接入管理方法，很好地解决了厂家运维人员终端混用的病毒隐患问题，极大地提高了系统的安全性。

结束语

本文针对自动化系统运行维护遇到的问题，提出了基于测试区的自动化系统管理新模式，有效地解决了升级程序的管理、系统远程维护、系统现场维护和现场人员管理等多个管理问题，找到了一条系统管理的新途径，极大地提高了系统安全性。EA