

[电力自动化]

# 智能技术在电力自动化中的应用

文/武汉轻工大学 邓希阳

伴随着科学技术的不断发展，智能技术逐渐得到广泛应用，与电力系统自动化相互结合，成为关键所在。在电力系统自动化之中应用智能技术，能够提升电力系统实际的运行质量和效率。所以，在探讨智能技术在电力自动化中应用优势的基础上，通过实际的案例探讨，希望能够对智能技术的应用有一个透彻的认识。

在日常生活与生产中，电力系统占据了重要地位，良好的电力系统运行状态让电能更加的稳定，实现经济发展的共享。在互联网背景下，自动化智能技术的发展让电力行业拥有全新的发展机遇，可以与电力系统的自动化改造相互结合，满足电力系统运行效率的提升，保障电力系统供电质量，与电力的实际需求相互匹配。本文针对智能技术在电力自动化之中的应用加以分析。

## 电力系统自动化与智能技术概述

目前，自动化作为电力系统主要的发展方向，电力企业一直都在致力于全面提升系统运行的自动化程度。伴随着时代的不断发展，电网结构更加复杂，特高压交直流投运，新能源开发及发电机组容量增大，社会对于电力资源的实际需求在质量和容量上不断的增加，其中网络覆盖范围与设备数量不断增加，传统的人工模式无法满足实际的需求。在信息化时代，智能技术的出现与应用能够满足电力系统自动化程度的提升。控制系统的功能变得越来越强大，控制精度也随之提高，能够很好地减少系统操作方面出现的失误，保障电力供应的稳定性与安全性，与实际的需求真正匹配。电力企业需要重视智能技术的研发，开发技术功能，完善智能技术体系，将智能技术的作用发挥出来。

## 智能技术在电力系统自动化控制中应用的优势

从电力系统自动化控制技术的实际应用而言，主要是为了满足配电过程的自动化控制、发电控制过程的自动化控制以及相对应的电网调度自动化控制。在自动化控制的实际应用中，技术人员需确定智能技术的基本特征，深化处理通信部分、测量部分以及控制部分。具体的优势主要表现在提高用电智能化水平、调度智能化水平以及发电智能化水平。

### 1. 提高用电智能化水平

在电力系统自动化控制中应用智能化技术，满足自动化控制效果的全面提升，达到理想的状态。在用电的实际进程中，包含信息采集和设备智能控制对用电设备进行全方位监控，对用电信息进行分折，提出降低成本和节能措施，对用电设备监控进行管理，降低故障及异常运行等。通过应用智能化技术，满足智能化用电的需求。通过智能双向互动系统的实际应用，实现电网用户的交互需求，向电网用户提供优质服务，满足用电需求，实现双赢。

### 2. 提高调度智能化水平

在电力系统自动化技术的实际应用中，智能化技术的最大优势在于可以科学地调度电网，实现电网运行智能化程度的提升，落实智能运行模式。基于调度系统分析，一般会对系统本身提出要求，需要系统同时具有较高程度的安全预警功能与采集功

能,保障系统实际运行进程中能够全方位采集数据信息,准确地进行分析、预测。基于电力发展的多样化,分布式能源、风能、光能和潮汐能等绿色能源的接入,传统调度方式不能满足要求,大数据、超算应用赋能智能调度成为必然趋势。如果系统在运行过程中出现故障,需要在智能化技术应用的基础上,及时反馈并发出警报、快速响应,为工作人员提供重要的依据。

### 3. 提高发电智能化水平

针对目前存在的电源结构问题与电网结构问题,在应用智能化技术可以达到理想化的效果。另外,还可以满足双向交互信息的传输,提升发电、输变电、配电和用电系统的实际质量时时控制和快速响应。在风能、光能、潮汐能及储能等清洁能源中效能更加突出,推动能源的持续发展,高效地进行绿色能源消纳,为节能减排提供保障。为提升系统的科学化水平与智能化水平奠定良好的基础条件。

### 4. 提高配电网智能化水平

配电网管理好坏直接关系供电质量和优质服务,过去人海战术被淘汰,智能配电网管理走上前台。智能配电网通过数据采集、数据处理、数据记录、控制与操作、网络管理、故障监视处理、全息历史/事故反演、重要用户监视、解合环分析、负荷预测、指标分析、智能故障推断和网络重构等功能,实现配电网人机交互,对配电网的各种状态进行综合监控、分析,全面提升配电网管理水平。配电网运行中,通过智能化管理,及时分析网络运行状态,处理异常,故障时自动隔离故障,自动恢复非故障区间的供电,同时将故障信息推送至电网抢修人员,提高快速抢修复电时间表,将停电信息推送至用电客服及用户,减少用电客户压力,为用户用电及生产安排提供参考,把供电和用电端紧密联系起来。

## 电力自动化中智能技术的应用

为了更好地分析电力自动化中智能技术的应用,本文以某电力系统改造升级为背景,结合基本的原则和对应的改造关键技术,进行系统的升级处理及后续的改造进程处理。以营销“抄、核、收”全流程自动化技术为例,进行分析探讨。

### 1. 原则及目标

改造对应的架构、功能以及性能,将当前系统的高效运行、稳定运行、节能运行、资源共享及全程可控作为基本原则。

1) 在实际的研究中,重点分析:海量数据交互缓冲技术;系统跨集群跨应用层的自动发布技术;海量数据自动在线迁移技术,以区域电网建立中台,实现大数据管理与计算;数据库表智能诊断修复技术;网络故障智能诊断技术等。可以满足系统的自我修复、自我管理和自我自愈,最终为“抄、核、收”全流程的自动化提供稳定的平台。

2) 研究并实现基于JAVA跨集群的自动服务调度技术,满足“抄、核、收”的数据全过程自动化,降低劳动强度,减少人力成本。

3) 通过研究实现基于异构数据平台的高速交换技术、数据动态平衡分配算法等,满足系统效率的提升。

4) 研究并对分布式日志采集的技术进行分析,满足可视化监控功能的落实,满足“抄、核、收”处理,做好对账业务处理、动态平衡与异常分析,改善用户的实际体验。

### 2. 系统框架

针对电力系统的智能化技术,将出发点放置在“抄、核、收”方面,将可能出现的业务流程问题加以解决。将电力系统自动化作为基础,落实对应的结构设计,具体如图1所示。

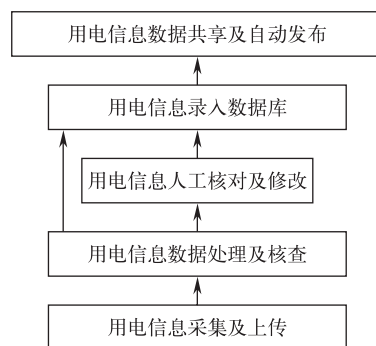


图1 智能化系统框架

### 3. 系统关键技术

针对系统关键技术处理,其主要是包含了海量数据交互缓冲技术、故障应用节点自动重启技术、系统跨集群跨应用层自动发布技术以及分布式日志采集分析技术这几个方面,通过具体的处理,就能

够满足智能技术的有效应用,为后续的各项工作的开展奠定良好的基础条件。

#### (1) 海量数据交互缓冲技术

进行优化之前,直接选择Web Server接口进行数据的传输,将表码字段结果值的对应字段加以更新,需查询匹配的户号、表码类型和计量点等字段。针对Web Server接口方式,由于字段数量偏大,加上内存限制,只能实现一次交互一个表码的获取。在传输大量的数据时,每一次的交互,就需要进行一次的数据查询和一次数据的更新。如果按照区域内拥有3 400万的用户,一个月就有6 800万次交互。一旦大量的数据传输并发调用占据接口服务器的IO资源,直接导致系统的稳定性欠佳,在短时间内出现数据的冲击问题,发生营销系统宕机。优化之后,实现了多系统协同方式的有效调整,让原有的Web Logic接口连接方式对应的调整,实现数据交互缓冲库的建立健全,满足系统的稳定性需求。规避海量的数据引发的系统性能问题,有效地规避数据冲击营销系统导致性能的问题出现,通过建立中台,减少各专业性设备数据重复采集,区域性电网实现中台数据共享,使用电信息处理更加便捷高效。

#### (2) 故障应用节点自动重启技术

针对企业级的营销管理系统的前台以及对应的应用,要求直接部署在17台应用服务器上,每一台营销服务器至少需要管理8个节点。一旦某一个节点出现故障,很难进行快速的人工定位与修复处理。通过节点自动重启技术的应用,可以降低人工运维成本,能在第一时间恢复节点的实际使用。

#### (3) 系统跨集群跨应用层自动发布技术

因有较多的营销系统服务器,系统相对庞大,架构复杂,在进行改造之前基于人工的方式来发布会浪费大量的时间,也容易出现错误。改造之后,直接进行自动化发布程序的选择,通过发布服务器,将彼此之间的界限直接消除,管理跨服务器之间的相应启动,直接解决免密码登录的问题,达到节点的分发应用需求。通过Web Logic中间件分发节点的时间进一步的缩减,发布的总时间减少,满足自动化的管理要求,降低人工操作误差。开始阶段,每一次的发布需要消耗2 h,在相对应的处理之后可达到每一次0.5 h,实现了人力与时间的节约。系统自动发布技术原理如图2所示。

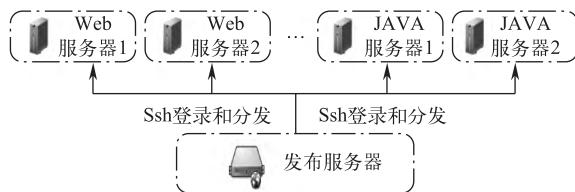


图2 系统自动发布技术原理

#### (4) 分布式日志采集分析技术

营销系统所有的功能存在大量的日志数据,按照这一部分日志数据来进行分析,可了解目前系统的状况、业务办理数量等对应的信息。这一部分日志过去分布相对分散,通过研究技术可进行数据对应的采集分析,数据汇集至中台,超算得以实现。智能分发、读取更加快捷,最后应用前台将其以可视化的形式展示出来。实现系统“抄、核、收”全过程监控可视化功能,过程环节一目了然。在实际的运行环节,针对数据库表智能诊断修复技术、数据动态平衡分配算法、跨集群自动服务调度技术和网络故障智能诊断等方面的具体内容进行了创新处理,功能更加多样化、个性化。

### 4. 系统问题的解决

系统的应用有效地解决各个方面存在的问题。

1) 解决原系统稳定性不足的问题,主要是因为短时间内系统中海量数据的交互冲击,导致宕机等问题的出现。系统本身的自我管理、自我自愈和自我修复的水平相对较低的问题都可以克服。

2) 解决“抄、核、收”等业务功能以及自身运维功能缺少联动的问题,要求进行人工干预,规避自动化水平太低的问题出现。

3) 解决“抄、核、收”等功能在设计方面存在性能不高效的情况,无法满足海量数据的计算问题。

4) 解决系统无法监控业务流转的问题,处理用户体验较差的问题。

### 结束语

在国民经济发展和人们的日常生活中,电力作为重要的能源,安全、优质、可靠至关重要。做好电力系统的智能化改造,保障自动化智能技术的有效应用,能够明显地提升电力行业电力系统的技术水平。电力系统的供电效率以及安全稳定性的提升,推动电力行业的有序发展。EA

(收稿日期: 2021-12-20)