

# 基于电气工程自动化的智能化技术应用探讨

陆海燕

西安交通工程学院 陕西西安 710300

**摘要:** 科技水平不断发展, 电气工程也从自动化技术应用在向着智能化技术应用发展, 自动化技术指的是自动运维, 主要技术是 PLC、上位组态等, 通过多类型电子感应器元件和控制元件, 让电力工程按照标准的运行模式执行, 控制中心随时调控, 而进入智能化时代后, 在智能调度、智能机器人、智能分析、智能故障诊断等各方面都有着更优的处理手段。文章分为两个模块进行分析, 首先对电力工程自动化、智能化技术的应用价值进行分析, 其次分别对自动化技术和智能化技术进行综合说明, 对比它们的差异与发展内涵。

**关键词:** 电气工程; 电气自动化; 智能化应用

## Discussion on application of intelligent technology based on electrical engineering automation

Haiyan Lu

Xi'an Traffic Engineering College, Xi'an, Shaanxi 710300, China

**Abstract:** Development level of science and technology, electrical engineering from automation technology application in the intelligent technology application development, automation technology refers to the automatic operations, is the main technology of PLC and host configuration, through kinds of electronic sensor components and control components, power engineering according to the standard operation mode, control center control at any time, and into the era of intelligence, In the intelligent scheduling, intelligent robot, intelligent analysis, intelligent fault diagnosis and other aspects have better processing methods. This paper is divided into two modules for analysis. Firstly, the application value of power engineering automation and intelligent technology is analyzed. Secondly, the automation technology and intelligent technology are comprehensively explained, and their differences and development connotation are compared.

**Keywords:** Electrical engineering; Electrical automation; Intelligent application

### 引言

电气工程已全面应用自动化技术, 并且在探索智能化技术的发展, 实现从自动化到智能化的飞跃, 这一次技术飞跃的而主要特征在于让电气工程具有生命、具有智慧, 不再仅能按照预先指定好的逻辑命令去执行, 更能够收集电气工程大数据, 进行数据建模从而找出电气工程运行的逻辑和规律, 进一步促使电气工程像人一样具有自主判断、自主执行的智能, 能大大提升电气工程管理运维水平, 提升决策的精准性, 从而创造更好的电气工程环境。

### 一、电气工程自动化、智能化的价值

#### 1. 自动化减少人力成本

传统电气工程需要大量的专业运维人员, 并且很多工作人员都只是在从事着繁重而低级的电气工程运维作业。步入自动化时代, 通过自动化技术的应用, 它能够作用在电气工程全过程细节处, 通过多类型电子感应器元件和控制元件, 智能感应电子设备的关键参数数据,

进一步调控电气工程按照相应的运行模式有序进行, 让电气工程实现自动化、智能化, 这样必然能够减少电气工程人力运维成本, 只需要在关键处理点配置管理运维人员即可, 增加电气工程的精益性。

#### 2. 自动化加强电力监控和应用

电气工程自动化建设中, 通过多类型电子感应器元件和控制元件, 智能感应电子设备的关键参数数据, 收集各类型电气工程运维数据, 将这些数据进行 3D 建模, 可以清晰直观地呈现在工作人员面前, 工作人员在控制中心进行调控, 并且自动化技术还能够实现对电气设备运行状况的监控, 如发生异常数据立刻报警处理。因此, 可以说自动化技术能够加强电力监控和应用, 它作用在电气监控和应用方面的特点是数据收集快, 能够实时收集电力数据同时分析电力数据的真实性、可靠性, 并且收集的电力数据非常精准, 有着精准度高、误差小的特点, 快速而精准的收集电力数据, 势必有利于工作人员调控。

#### 3. 智能化精简工控流程

在自动化技术应用下, 电力从产电到输电, 再到送电入户这一系列过程, 都将处于相对而言按照设定好逻辑进行运维的状态, 不过电气自动化控制的调控却是比较繁琐的。而发展到智能化技术, 能够精简工控流程, 电力调度、电力调整也会非常方便, 只需要控制中心一键下达指令即可, 现场可不设工作人员, 远程控制中心一键下达指令, 远端现场驱动立刻响应, 转瞬间完成电力调控, 减少繁琐的控制流程就意味着更高效的管理, 并且也能够避免太过繁琐的工控流程出现时效性方面的问题, 或者人力操作可能出现不当操作等问题。

#### 4. 智能化完善控制系统

自动化技术虽然能够让电气工程按照标准化的工作模式去运行, 但是电力数据是精妙的, 一个参数的改变, 都有可能代表整个电力系统出现额外变化。而自动化技术下的电气工程却是死的, 只是依据控制逻辑照章办事, 控制系统不够完善, 向着智能化技术发展, 势必有利于完善控制系统, 通多对电力数据的动态监控, 将多远电力数据进行收集并构建数学模型, 对电力数据的各项情况进行智能化分析, 得出电力运行数据的经验教训, 能够为人工运维管理决策提供数据支持或者辅助意见, 或者电力智能系统能够自动操作, 在设定好的电气工程模式基础上进行适当微调, 让电气工程运维更加精准, 更加有效<sup>[1]</sup>。

## 二、技术应用

### 1. 自动化技术

(1) 控制中心管控: 电气工程自动化技术的框架是“现场自动化设备+控制中心”两级管理模式, 现场自动化设备主要是向量测量单元、基于微处理器的保护、数字干扰录像机、各类传感器电子设备等等, 现场自动化设备的功能众多, 包括监测、控制、保护、调节相应等等, 而控制中心主要是计算机硬软件, 主要技术是 PLC、上位组态、组串方案等, 通过总线技术, 链接现场自动化设备的分项控制单元, 现场自动化设备传输电气工程运维数据到控制中心, 控制中心进行查阅和调控<sup>[2]</sup>。包括很多功能单元, 比如 SCADA+ 功能(数据采集和监控功能)、AGC+ 功能(自动发电控制功能)、EDC+ 功能(经济调度控制功能)、EMS+ 功能(能量管理功能)等功能单元, 例如可以实现电压在峰值时期的自动切换。

(2) 运行监控与数据传输: 基于现场各类型电气感应设备, 对电气工程运维数据进行实时收集和监控, 并传输到控制中心电子计算机以及电气监控软件端, 举个例子, 在光伏电站, 通过现场电气感应设备, 对发电设备的运维特征进行监控, 比如对太阳能电池方阵、充放电控制器、太阳跟踪系统等进行数据收集, 收集发电设备的开停机状况、运行状况、异常工况、故障处理状况等, 再例如对电气关键线路和设备架设自动化设备, 实时收集线缆电压、电流、功率、线温度等数据。现场收集到

的实时数据会通过光传输技术进行传输, 光传输技术是利用光信号在空气中的传播来实现, 将实时收集的模拟量信号编译为数字量信号, 经过光传输技术传输到控制中心, 控制中心再进行解译, 获取电气工程模拟量信号, 从而实现现场电气设备和控制中心端的信息交互<sup>[3]</sup>。

(3) 数据建模与异常工况报警: 控制中心端计算机软硬件通常分为三层结构, 最下层为数据层, 存储收集而来的实时电气数据, 中层为业务层, 用来对电气数据进行快速处理, 构成数学模型, 以 3D 轻量化可视图的形式呈现给工作人员, 能一目了然看出电气工程的各项数据, 最上层为用户层, 主要用于控制中心工作人员进行调控, 下达指令后, 现场快速响应, 随后快速调控需要调控的电气工程所在。同时也具备异常工况报警功能, 电气数据虽然是有波动的, 但是总会有界定范围, 设定界定范围, 收集而来的实时电力数据进行数字建模, 如果发现电气数据波动超出界定范围, 那么计算机立刻报警, 警示控制中心工作人员, 控制中心工作人员迅速响应, 分析问题所在, 并执行相应操作, 将问题控制下来<sup>[4]</sup>。

(4) 无功补偿以及工况保护: 电力自动化补偿技术简单来说当就是: 当电力工程的无功功率固定为某值时, 在此点附近, 可以通过调节无功功率的补偿量来控制电压的偏差, 实现电压稳定, 要知道无功状态会影响电气工程运输的效能 无功补偿就是为了提升电力工程的效能。另外, 加载到电气工程上的二次设备也能够起到工况保护的作用, 如果出现异常情况, 这些二次设备立刻执行相应操作, 比如闸短线路, 避免线路遭到太大破坏。

### 2. 智能化技术

(1) 智能化调度: 在自动化技术向着智能化技术发展的步伐中, 智能化调度是目前看来最可能实现的功能, 同时也是和自动化技术最为相似的技术, 电气工程可以实现“四遥”, 也就是远程测量、远程信号、远程控制、远程调度。虽然现在也在说遥测遥信遥控遥调, 但是却不是真正意义上的遥测遥信遥控遥调, 现场仍需要配置专业的调控人员, 也就是说, 自动化电气调控流程是“省市级电力调控中心下命令——光伏电站控制中心下达指令——现场人员接收指令并在现场进行操作”, 而发展智能化技术, 可以实现“省市级电力调控下达计算机指令——现场电力智能化控制设备响应并执行指令”, 这样就实现了工控流程的精简。智能化调度所需要思考的问题是可靠性和安全性的问题, 实际上现场智能化响应控制设备已完善, 但是电气工程太过关键, 一旦出现现场智能化响应设备出故障, 不能响应的情况, 会造成非常大的损失, 未来技术发展, 这一点自然会迎刃而解<sup>[5]</sup>。

(2) 智能化控制: 这一点也是智能化技术的内核所在, 它和人工操作的显著区别在于人工操作需要工作人员, 而智能化控制能实现无人操作, 同时它与自动化技术的显著区别在于自动化技术是死的, 而智能化技术则是“活的”。它的核心技术是人工智能学习, 收集海量的电力

运维数据,并构成对各类统计进行建模、分析工具和计算的方法,从而得出经验教训。不仅如此,还能够让机器去研究人体智能在不同场景下的作为,加入拟人化的认知与推理,比如各种物理和社会常识,让人工智能具有深度学习能力,具备更加深入的智能化判断能力,向人脑一样工作,从客观执行编程主观分析处理。举个例子,电气工程自动化技术下,可能某一电气设备工作效率下降,但是未达到设定标准就监测不出来,而智能化阶段却能监测出来,分析工作效率下降的原因,予以解决,再举个例子,比如某一次电气工程遇到突发情况,自动化技术应用下,首先需要汇报给工作人员,再执行相应操作,而智能化技术应用下,人工智能自行决策,分析问题出现在哪里,并以人的视角去分析这一事故发生的后果是怎样的,选择哪一种处理方式最适宜,然后快速执行,一边自主处理一边将处理方案汇报给工作人员<sup>[6]</sup>。

(3) 人工智能机器人:人工智能机器人多用在巡检、检修等方面,它的几个关键技术包括“自然语音理解与自然语音生成”、“机器视觉识别”、“自然气味识别”、“模块识别”、“精准定位”等。“自然语音理解与自然语音生成”是让人工智能机器人具备了听和说的能力,能够精准分析语音中蕴含的信息,也能够分析电气设备发生异常响声的特征类型;机器视觉识别让人工智能机器人具备了看的能力,它不仅有摄像扫描,也有着红外扫描、微波、光学识别、超声波传感等技术,能够看到电气工程设备发生异常状态的特征;自然气味识别则让人工智能机器人具备了闻的能力,能够辨别出空气中蕴含的气味,如果电气设备出现烧焦、锈味等,人工智能机器人都能够分辨,进而判断故障内容;“模块识别”则是让人工智能机器人拥有感受功能,能开发出震动识别、物体识别、故障识别等高科技识别技术,定位则是让人工智能机器人能准确到达指定位置,并具备可移动能力。

(4) 故障智能分析:如果检测到电气工程设备发生了故障,智能化控制设备能够立刻切断故障线路或模块,防止故障造成连带故障。并且,在大数据技术的加持下,智能化技术组建电气工程故障数据库,基于电气工程故障数据库中的数据模型以及专家知识,对当前现象进行全面分析,并且还能够智能调试电气设备以寻找故障源头,进一步分析电气工程设备究竟哪里出现了问题,分

析故障的地点和原因,并将这些故障分析反馈给相关控制和维护工作人员,工作人员依据故障智能分析报告,快速找准故障点,快速维护,今儿让电气工程设备管理和维护工作变得更加便捷、更加高效。或者,基于电气工程故障数据库,还可辅助工作人员制定更加精准的维护机制,针对不同电气设备或线路,制定精细化的维护模式,从根源上减少故障发生的可能性<sup>[7]</sup>。

### 三、结束语

总之,电气自动化、智能化技术的应用意义重大,自动化技术的框架是“现场自动化设备+控制中心”,能实时收集电气运维数据,并进行数字化建模,提供给工作人员进行调控,发现问题数据也能够立刻报警。而在自动化技术的基础上,向着智能化方向发展,将实现四遥,实现智能化控制,用人工智能去代替人力去判断、管控、执行,实现人工智能机器人的应用,实现故障智能诊断,应用更有价值。

### 参考文献:

- [1] 郑建文,彭宇,杨东,等.基于大数据的光伏电站空地一体智慧运维管理平台应用架构和关键技术研究[J].今日自动化,2021(12):2.
- [2] 高思远.基于电气工程自动化的智能化技术应用探讨[J].专用汽车,2021(12):60-63.
- [3] 尹潇宇,田树森.智能化技术在电气工程自动化控制中的应用[J].现代工业经济和信息化,2021,11(04):80-81.
- [4] 吴荻帆.智能化技术在电气工程自动化控制中的应用探讨[J].科技经济市场,2018(02):30-31.
- [5] 田琳.基于电气工程自动化的智能化技术应用分析[J].现代工业经济和信息化,2021,11(01):94-95.
- [6] 张海建.电气工程中电力拖动系统自动控制与安全保护研究[J].新型工业化,2021,11(02):213-214+218.
- [7] 杨建中.基于PLC的大型电气工程设备故障自动诊断系统设计探讨[J].电子元器件与信息技术,2020,4(01):150-151+160.

作者简介:陆海燕(1975.11—),性别:女,民族:汉,吉林省辉南县人,在职单位:西安交通工程学院,陕西省西安市,职称:工程师,学历:本科,研究方向:电气工程及其自动化。