

大数据技术在电气自动化控制中的应用研究

杨茜

中国石油大学(北京)经济管理学院

DOI:10.12238/ems.v4i2.5060

[摘要] 与传统小规模数据场景下的智能化分析应用不同,大数据场景下的智能化分析应用,不再是单一的单机AI算法模型问题,而是大数据、大模型、大计算的融合,需要同时考虑算法模型设计、大数据处理以及高效的分布并行计算问题,这对大数据智能分析基础理论与关键技术研究。

[关键词] 大数据技术; 电气自动化控制; 应用; 研究

中图分类号: TQ597.5 **文献标识码:** A

Application of Big Data Technology in Electrical Automation Control

Xi Yang

School of Economics and Management, China University of Petroleum (Beijing)

[Abstract] The application of big data technologies in electrical automation control can effectively eliminate the operation faults of electrical equipment, optimize the control process and improve the level of electrical automation control. Through big data technologies, information can be widely collected to provide a strong guarantee for the economy and functionality of electrical automation control. Therefore, this paper mainly studies the application of big data technologies in electrical automation control, and puts forward some feasible suggestions.

[Key words] big data technology; electrical automation control; application

前言

大数据技术在电气自动化中的应用,能够有效排除电气设备运行故障,优化控制流程,提升电气自动化控制水平。通过大数据技术,可以广泛搜集信息资源收集,为电气自动化控制的经济性与功能性提供有力保障。因此,本文主要针对大数据技术在电气自动化控制中的应用进行研究,提出一些可行的建议。

1 大数据技术的概念

随着现代互联网的迅速发展,大数据技术这一概念获得社会各界的关注。大数据被称为巨量资料,该概念与各种信息处理模式有着密切的联系^[1]。通过计算机相关程序与算法,在巨量资料中进行数据筛选并进行分析,在不同行业中发挥作用。因此,在运作的过程之中必须要对这些概念进行深入的分析以及研究,才能充分发挥大数据技术的作用以及价值。

2 电气自动化控制的概念

电气自动化控制即通过依靠计算机程序而形成的自动控制与监管系统。整个工业设备电气化和工业自动化设备系统对于设备的开发设计以及运用,重在一个全程,因为整个工业电气化系统设备由于系统自身以及设备部件构造繁杂,因此就需要在整个设备设计运用过程里牵涉到诸多工业相关基础学科和工业技术应用领域内的专业知识,因此这就直接要求一个设备设计

操作者其操作能力和实践应用能力都必须比较高。想要更好的体现和突出传统企业使用电气人工智能自动化设备的信息管理技术水准,人工智能设备相关信息技术运用,应该对于能够将其智能和可实现性的技术应用形式,透过使其能够直接运用智能程序语言进行编写等多种智能技术形式。

3 大数据技术在电气自动化中的应用

3.1 大数据技术有利于排除电气自动化控制中的故障^[2]

在实际的工业生产过程会涉及到很多零部件以及电气器械,尤其是在这些设备不停运转的情况下,很多零件以及设备容易出现磨损故障。这些故障一旦出现就会导致整体工程效率下降,给企业带来不同程度的经济损失。而将大数据智能控制系统应用于工业电气自动化建设的过程中,可以更好地反映流水线中所出现的问题和不足之处。在《智能控制》一书的讲解过程中,每章在后续小节中都列举了很详实的实际案例,说明了工业生产中的各类电气故障问题,针对这些问题做了详细的阐述和回答。因此,在工业生产中需要将智能化控制系统应用于其中,去监控路线,延长其使用寿命。只有在电气自动化技术的加持之下,才可以真正实现智能化的运作,辨别各种故障问题。为了能够有效增强智能化建设的效果。各个生产实例也都说明需要相关人员学习专门的信息技术,相关人员将流水线作业的正常参数

信息输入到计算机终端中,这样一来,自动化系统可以更好地去进行动态监测,判断数据是否正常。若是某一环节的信息与设定的数据出现较大的偏差,就说明其存在安全隐患,就需要开展检修作业。

电子自动化控制虽然能够实时监控,但是因为其本身设置的问题,对于很多故障的排查提示局限于某一个区域,至于发生故障的具体原因,可能就不能够准确发聩,甚至一些设备故障现象相同或者相近,而导致故障的原因却可能是不同的。而大数据在拥有监测功能的基础上,能够为设备故障的排查提供诊断,有利于快速对故障进行维修或者对一些设备隐患提供警示,甚至还能提供修复功能,比如针对一些工业机器人出现故障的时候,能够进行自动复位,充分实现设备的自动化,减少人为的参与,从而降低设备安全风险以及减少人为错漏造成的对设备的损坏。

3.2 大数据技术有利于电气自动化控制中的流程优化

电气自动化控制中保持流程的稳定性以及流程的有序性,能够让生产过程收到有效管控,保证生产参数的精准以及生产产品的质量可靠。而要实现控制流程的优化,就离不开大数据技术的加持。通过智能持续学习进化功能,能够助力电气自动化控制中的多环节的流程升级与优化,对于同一种产品在何种参数调配下,或者产品的稳定与外界因素的影响,都可以通过人工智能技术获得分析与预测,从而获得良好的调整依据,甚至在设备进行产品更换以及设备升级的情况下,人工智能技术也能根据多信息的收集与进化为流程的优化提供合适的方案,减少不必要的弯路,从而实现电气自动化控制的流程精简与稳定的共同获得。

3.3 大数据技术有助于电气自动化控制的设计优化

电气自动化控制中,面对某一个功能需求,可能有多种符合的涉及方案,但是哪种最为合适,成本、运行环境等因素都是需要考虑的点。特别是针对一些大型的电气自动化控制系统,各个子系统之间的配合需要协调,避免出现瓶颈子系统,而导致整个系统的资源浪费。对于这样需要众多参考数据分析的工作,通过大数据技术进行信息资源收集工作并对其进行分析,就能够快速帮助人们进行电气布局设计的优化,为电气自动化控制的经济性与功能性提供有力保障。

3.4 基于大数据技术的电力负荷预测

我国电力系统发展,其中大数据技术作为强大支撑预测电力系统的负荷,具有十分重要的意义,对于加强电网设计规划、控制发电成本、提高计划用电的管理水平发挥着积极作用,进一步提高电力负荷预测的水平可以更好的发挥电力系统的社会效益。

蒲荣菁在《基于大数据技术的电力负荷预测》研究中表示^[3]:发现使用Levy算法优化后的PSO-BP模型的结果,预测结果准确性较高,可以应用于实际的电网短期负荷预测当中。在建立短期电力负荷预测模型的基础上,以某县的电力负荷为仿真分析的对象,使用PSO-BP算法进行短期电力预测模型分析,BP神经网络

输入指标包括气温、电价及人均GDP,并构建出了训练神经网络电力负荷预测模型。进行预测结果分析比对时,必须明确使用Levy算法优化后的PSO-BP模型的结果与标准BP神经网络预测结果之间的差异。

根据指数加权移动平均理论,对于一个时间序列 $\{x_t\}$,序列中各元素都是彼此独立的变量, r_t 和 h_{t-1} 分别等同于新时刻数据 x_t 和上一时刻预测值 Z^{t-1} ,转化后的EWMA模型:

$$Z_t = \lambda x_t + (1 - \lambda)Z_{t-1} \quad (1.1)$$

或

$$Z_t = Z_{t-1} + \lambda(x_t - Z_{t-1}) \quad (1.2)$$

将EWMA模型运用到电力系统负荷预测中时,式(1.1)或式(1.2)就成为了于本章进行负荷预测的理论基础。此时就需对该模型中的变量的进行重新定义:用 x_t 表示最近时刻t的实际负荷值, Z^{t-1} 表示前一时刻(t-1)所对应的负荷预测值, Z^t 表示当前时刻t对应的负荷预测值。

根据电力负荷数据变化规律,选用三次递推的指数加权移动平均模型,这一改进模型本质上就是对式(1.1)基础模型的纵向拓展,如式(1.3)所示。

$$\begin{cases} Z_t^{(1)} = \lambda x_t + (1 - \lambda)Z_{t-1}^{(1)} \\ Z_t^{(2)} = \lambda Z_t^{(1)} + (1 - \lambda)Z_{t-1}^{(2)} \\ Z_t^{(3)} = \lambda Z_t^{(2)} + (1 - \lambda)Z_{t-1}^{(3)} \end{cases} \quad (1.3)$$

再经下列指数平滑预测模型:

$$Z_{t+m} = a + bm + cm^2 \quad (1.4)$$

其中, t 表示当前时刻, m 表示预测时刻与 t 的间隔时刻数,预测下一时刻 m 时即为1,可得式(1.5):

$$Z_t = a + b + c \quad (1.5)$$

式(1.5)是预测时刻与最近时刻间隔数为1的平滑曲线模型的特例,则 Z^t 表示的是利用该模型所得的当前预测值, a 、 b 、 c 为平滑系数,这三个系数均可由式(1.3)及指数加权移动平均值推导得出,这里只给出最终推导结果如式(2.1)所示。

$$\begin{cases} a = 3Z_t^{(1)} - 3Z_t^{(2)} + Z_t^{(3)} \\ b = \frac{\lambda}{2(1-\lambda)^2} \zeta \\ c = \frac{\lambda^2}{2(1-\lambda)^2} (Z_t^{(1)} - 2Z_t^{(2)} - Z_t^{(3)}) \end{cases} \quad (2.1)$$

其中:

$$\zeta = (6-5a)Z_i^{(1)} - 2(5-4a)Z_i^{(2)} + (4-3a)Z_i^{(3)}$$

在电力系统中,大数据技术通过相关算法预测电力负荷,在电气控制中发挥巨大作用,同时为了更好的挖掘电力系统海量历史数据的价值,相关技术人员也应该不断提高自身技术理论,优化数据算法。

4 结语

在大数据技术的支持下,国家电网系统可通过对我国不同地域于不同时间段的用电情况,根据大数据分析的实际情况来合理匹配电力资源,创造更多的社会效益与经济效益,满足人们生产生活的电力需求。

[参考文献]

[1]胡宇航.浅谈大数据概念及大数据的运行与解析[J].科技资讯,2018,16(05):32+34.

[2]蓝良生.浅析人工智能技术在电气自动化控制中的应用——评《人工智能技术》[J].现代雷达,2022,44(02):116.

[3]浦荣菁.基于大数据技术的电力负荷预测[D].中国矿业大学,2021.

作者简介:

杨茜(1989—),女,汉族,四川省绵阳市人,中国石油大学(北京)经济管理学院博士在读,研究方向:能源经济。

中国知网数据库简介:

CNKI介绍

国家知识基础设施(National Knowledge Infrastructure, NKI)的概念由世界银行《1998年度世界发展报告》提出。1999年3月,以全面打通知识生产、传播、扩散与利用各环节信息通道,打造支持全国各行业知识创新、学习和应用的交流合作平台为总目标,王明亮提出建设中国知识基础设施工程(China National Knowledge Infrastructure, CNKI),并被列为清华大学重点项目。

CNKI 1.0

CNKI 1.0是在建成《中国知识资源总库》基础工程后,从文献信息服务转向知识服务的一个重要转型。CNKI1.0目标是面向特定行业领域知识需求进行系统化和定制化知识组织,构建基于内容内在关联的“知网节”,并进行基于知识发现的知识元及其关联关系挖掘,代表了中国知网服务知识创新与知识学习、支持科学决策的产业战略发展方向。

CNKI 2.0

在CNKI1.0基本建成以后,中国知网充分总结近五年行业知识服务的经验教训,以全面应用大数据与人工智能技术打造知识创新服务业为新起点,CNKI工程跨入了2.0时代。CNKI 2.0目标是将CNKI 1.0基于公共知识整合提供的知识服务,深化到与各行业机构知识创新的过程与结果相结合,通过更为精准、系统、完备的显性管理,以及嵌入工作与学习具体过程的隐性知识管理,提供面向问题的知识服务和激发群体智慧的协同研究平台。其重要标志是建成“世界知识大数据(WKBD)”、建成各单位充分利用“世界知识大数据”进行内外脑协同创新、协同学习的知识基础设施(NKI)、启动“百行知识创新服务工程”、全方位服务中国世界一流科技期刊建设及共建“双一流数字图书馆”。