

泛在电力物联网背景下人工智能在变电班组安全管理中的应用与探索

刘 政¹, 沈 罡¹, 季小雨², 毛虹懿¹

(1. 国网宁波供电公司, 浙江 宁波 315000; 2. 国网浙江长兴供电公司, 浙江 湖州 313100)

Application and exploration of artificial intelligence in the safety management of substation teams under the background of ubiquitous power Internet of Things

LIU Zheng¹, SHEN Gang¹, JI Xiaoyu², MAO Hongyi¹

(1. State Grid Ningbo Electric Power Supply Company, Ningbo 321000, China;

2. State Grid Zhejiang Changxing Power Supply Company, Huzhou 313100, China)

摘要:随着我国电力建设和电力市场竞争机制的引入,人工智能在电力系统中的应用前景将更加广阔。分析了适于人工智能应用的电力系统安全管理问题,概括介绍了其中几种应用广泛的人工智能技术,最后指出人工智能在电力系统中的应用发展趋势和应用前景。班组是企业的最小单元,加强班组安全管理是企业安全生产的重要保障。以变电班组为例,通过分析当前班组安全管理中的主要问题,探索人工智能在提升变电班组安全管理水平的应用,从而为泛在电力物联网建设提供安全生产的务实基础。

关键词:人工智能;电力系统;变电班组;安全管理

Abstract: Along with the power construction and the introduction of the power market competition mechanism in China, the application prospects of artificial intelligence in power system will be broader. The problem of power system safety management suitable for artificial intelligence application is analyzed, and several widely used artificial intelligence technologies are introduced. The development trend and application prospect of artificial intelligence in power system are pointed out finally. Team is the smallest unit of an enterprise, and strengthening team safety management is an important guarantee for production. Taking the substation teams as an example, the application of artificial intelligence in improving the safety management of the teams is explored to provide basis for the construction of ubiquitous power Internet of thing for safety production by analyzing the main problems in the current safety management of the teams.

Key words: artificial intelligence; power system; substation teams; safety management

0 引言

班组作为企业的末端业务执行单元,是企业各项工作的落脚点和出发点,其工作质量不仅从源头上直接决定了企业的利益收获和价值走向,更是从根基上影响着企业发展的生命力、竞争力和驱动力。变电班组员工大多工作在生产一线,接触危险、发生事故的概率相对他人要高得多。对于把安全生产作为管理工作重中之重的电力企业来说,加强变电班组安全管理,在电网规模扩增和电力改革深化的形势下,对提升员工的安全作业意识和规范作业能力、排查安全风险隐患、提高安全管理水平、保障企业安全生产具有重要意义^[1]。

1 变电班组安全管理主要问题分析

通过研究历年全国各单位通报的变电站事故案

例,本文对变电班组安全管理中普遍存在的问题进行分析如下分析。

1.1 安全意识淡薄

许多老员工凭借工作多年练就的高超的专业技术水平和丰富的现场作业经验,工作时常常持有经验主义和侥幸心理,对于现场的危险点、注意事项和安全措施往往不以为意。新员工由于技能水平的限制和业务能力的不足,对安全学习内容缺乏纵观全局的系统认知、由表及里的深入理解和灵活应用的举一反三。班组管理人员有时在任务分配时过于强调工作完成的质量和进度而忽略了安全工作的部署和安排。这些安全意识的淡薄和安全认知的不到位为平日工作埋下了极大的安全隐患。

1.2 教育因循守旧

传统理论教学往往以我讲你听、我读你记、我问你答的模式对规章制度、文件材料进行讲解,形式单一死板,难以激发学员学习的主观能动性。实践教学与现场工作存在一定程度的脱节,没有根据作业特点和人员工种开展因人而异、因材施教的学习培

收稿日期:2019-07-20;修回日期:2019-08-22

训,导致学员缺乏对理论知识的深刻理解和实际问题的举一反三。安全教育没有教在日常、学在平常,有时只是为了完成上级要求,应付交差了事,可能出现集中在一年某个时间段开展教育培训、其他时间留白的现象,缺乏教育的计划性和前瞻性。

1.3 管理不够严格

有些班组没有严格执行“管生产必须管安全”和“安全具有否决权”的原则,在计划、布置、检查、总结、评比生产工作的同时,没有对安全工作赋予同样标准。有些班组习惯性违章作业,没有严格按照“谁主管、谁组织、谁负责”的思路实现安全责任逐级落实和管理压力层层传导。安全检查侧重于人员的违规行为、制度的执行情况、相关的书面记录等灵活多变的内在因素,容易忽略作业环境、电气设备、材料工艺等不可抗拒的外在条件是否存在安全隐患^[2]。

1.4 监督实施不力

一般只能通过相关文字记录和现场照片查看班组安全管理情况,对于工作开展的具体情况、质量、效果及后期反馈往往无从得知。没有一个可对班组安全管理工作进行线上监督、线下考核、数据统计、计算分析等集多功能于一体的数字化、信息化、自动化平台,导致作业人员思想和行为上的轻视和懈怠,安全隐患无法根除。

2 人工智能的概念及在班组安全管理中的优势

2.1 人工智能的概念

人工智能是一门新的技术科学,通过研究人类智能活动的规律,可以模拟、延伸和扩展人类智能的集理论、方法、技术及应用于一体的人工系统,实现利用计算机模拟人类某些思维过程和智能行为的目的^[3]。

2.2 人工智能在变电班组安全管理中的应用优势

2.2.1 降低事故概率

利用人工智能对现场作业人员进行实时监测和危险警告,通过海量大数据的收集、统计与分析,结合云计算的数据库、资源共享、信息交互和远程控制,实现作业现场全员、全过程、全方位、全天候的安全风险管控,有效预防电力事故的发生,提升变电班组安全管理水平。

2.2.2 提高工作效率

一些琐碎繁杂、重复交叉或是步骤简单但需要大量作业人员进行处理的工作可由计算机代替完成,解放出来的人力资源可以投入到其他重要工作中去。由于受外界的影响较小,人工智能在运作中出现的误差较小,在排查安全隐患的同时能够避免一些人为的低级错误。比如在变电站日常运维管理中,要定期对站内设备进行红外测温,这些基础数据测好后,可以通过人工智能进行统计、分析并比对

“一站一库”的基础数据,对那些和数据库里的高危数据,再进行再核查,这样就极大的降低了人工成本,而且可以极大减少人为因素造成的失误率。

2.2.3 创新教育管理

“互联网+”的兴起和广泛应用使得安全教育不再受时间、场地、形式、内容的限制。通过人工智能健全完善安全教育监督机制,依托物联网和互联网对安全教育开展情况全程记录,依托大数据和云计算检测员工安全学习效果,全面提升班组员工的安全意识。在每一个班成员手机上安装相关APP,设定每日一题提醒,一周一小考,一月一大考的理念,并对各班组成员错题进行统计分析,集中解决共性问题和惯性错误。

3 人工智能在变电班组安全管理中的应用与探索

3.1 现场设备及工器具的有序管理

工器具在作业人员使用完毕后往往被随意搁置在现场,一些运行设备未及时消缺,这些看似微不足道的细致末梢都隐藏着巨大的安全隐患。当前人工智能在现场设备管理的应用很好解决了这些问题。各种记录簿册及使用后的操作工具和安全工器具应及时摆放到自动定位系统的指定位置,如若在规定时间内没有归位或位置摆放不正确,相关智能设备就会自动发出提醒信号。班组成员要定期开展设备科学巡回检查,依托人工智能系统分析设备是否存在出现缺陷的倾向,原有缺陷性质是否发生新的变化,自动生成运行记录日志,同时生成相关数据图表为日后总结分析提供参考。对重要设备尤其是防误装置实行缺陷提示和后期跟踪机制,所有设备信息集合形成一个大数据库,调动运用系统里的知识库给出相应的解决方案,确保设备安全稳定运行。

3.2 智能机器人在变电站的应用

由于天气的影响、外界的干扰、人为的失误和破坏等许多无法预测和控制的因素,许多户外工作中的电气设备、作业现场常常存有各种问题和潜在隐患。随着互联网技术的快速发展和人工智能的日趋成熟,代替人类从事简要工作的智能机器人入驻变电站等工作场所是电力企业面对时代进步的顺应趋势。北仑公司已成功将智能机器人应用在变电站巡检工作中。只要提前在计算机上设计程序,就可实现机器人按设定路线进行自动巡检、定点观测的目的。利用红外热成像高清视频双视结合技术,精确识别变电站内各类参数和设备缺项,一旦发现任何异常,及时以数据、图像等方式将问题反馈至后台,实现变电站24 h不间断巡视和全覆盖监控,极大程度提高了无人值守变电站的可靠性。此外,智能机器人还具备红外测温、雷达监测、

自动充电、导航定位、摄影拍照等多重功能,在保障班组人员人身安全的同时大大提高工作效率。

3.3 电气仪器仪表与计算机的双向交互

随着计算机的运算功能和人机交互功能越来越人性化,利用人工智能在计算机和电气仪器仪表之间建立某种联系,通过远程控制仪器仪表完成相关操作的设想已经实现。建立联系后,计算机里的智能软件可以自动识别仪器仪表的各种属性,实现远程测量和数据采集。数据会自动进行归类,并根据需要发送至相关部门,同时被纳入数据库中以便日后随取随调随用^[4]。除了一对一的联系,还可建立一对多、多对一、多对多的联系,任何人在任何时间、任何地点都能够对任何仪器仪表进行数据收集和监测。一旦出现问题,工作人员可立即锁定对象,通过数据对比和问题分析,及时采取相应措施,避免去现场的时间浪费和在现场排查的潜在安全风险。

3.4 基于3D立体空间定位手环的探索

班组人员有时因走错带电间隔、跨越安全距离等低级错误引发人生事故。北仑公司由此大胆提出精准定位手环在配电房、变电站应用的设想。在大型操作、检修工作场所建立基站,5G基站信号传输用于满足户外各电气设备间隔精度为1 m的作业定位需求,固定脉冲基站则来实现变电站内各设备间隔精度在5 cm~10 cm的作业定位需求。所有作业人员的位置数据形、历史轨迹、签到记录等内容成一个庞大的数据库,通过信号传输及时反馈给后台,实现作业流程点对点实时监测。只要班组成员超出安全红线规定距离,手环就会在第一时间发出相应级别的警告信号。若工作人员未及时退回到安全区域,手环将给予在安全范围内的电流刺激以达到警醒目的。内嵌的模式识别引擎可以进行人脸识别,如果非允许人员进入现场则会发出告警信号并将信息反馈后台。此外,手环还可智能感应员工生理状态,发现异常及时提醒员工停止作业。

3.5 虚拟现实技术在培训教学中的探索

虚拟现实(VR)技术是一项利用人工智能、计算机网络、多媒体、电子、机械等技术合成一种模拟现实场景,通过传感器让用户在特定环境中体验视觉、听觉、触觉等行为的高级人机交互技术^[5]。由于设备处于运行状态时必须与其保持安全距离,运检人员也不可能在真实的危险环境中进行培训和演练,因此能模拟真实环境的VR技术在教学培训方面有着极大的潜力。利用VR技术建立各种电压等级的变电站技能培训3D空间,及时更新教学内容,根据需要进行设备的随取随用、即停即还。该虚拟实训基地为员工提供建造变压器、GIS设备、开关汇控柜、继电保护、主控室等生动逼真的模拟场景,让员工进行不受时间、场地、条件限制的倒闸操作、事故分析、事故

处理的虚拟体验,同时计算机上会跟踪显示操作的具体过程、设备运行的总体状况、相关参数的实时变化等内容,在降低培训危险性和生产成本的同时加速和巩固员工理论知识和技能水平。

4 结束语

变电班组安全管理是一项持之以恒和常抓不懈的工作。随着科技的进步与发展,国家电网对“泛在电力物联网”建设的推进,为了保障企业安全生产,基于大数据、云计算和泛在物联网的人工智能将被更合理、更高效、更实用地应用到变电班组安全管理。D

参考文献:

- [1] 宋振. 关于强化班组安全管理工作的探讨[J]. 中国安全生产科学技术, 2009(S1): 114-116.
SONG Zhen. Discussion on strengthening team safety management [J]. Journal of Safety Science and Technology, 2009(S1): 114-116.
- [2] 黄晓君. 发电厂班组安全管理浅析[J]. 技术与市场, 2012, 19(8): 150-151.
HUANG Xiaojun. Analysis of power plant safety management [J]. Technology and Market, 2012, 19(8): 150-151.
- [3] 吴尉伟. 人工智能在电气工程自动化中的应用[J]. 企业技术开发, 2013, 32(S1): 98, 103.
WU Weiwei. Application of artificial intelligence in electrical engineering automation [J]. Technological Development of Enterprise, 2013, 32(S1): 98, 103.
- [4] 唐华锦, 陈汉平. 人工智能技术(AI)在电力系统中的应用研究[J]. 电力建设, 2002, 23(1): 42-44.
Tang Huajin, CHEN Hanping. Application and study on Artificial Intelligent technology in power system [J]. Electric Power Construction, 2002, 23(1): 42-44.
- [5] 吕军, 周丽红, 常心坦. VR技术在煤矿安全中的应用[J]. 西安科技大学学报, 2003, 23(1): 6-9.
LV Jun, ZHOU Lihong, CHANG Xintan. Application of Virtual Reality technologies in coal mine safety engineering [J]. Journal of Xi'an University of Science and Technology, 2003, 23(1): 6-9.

作者简介:

刘政(1992),男,浙江宁波人,助理工程师,主要从事变电运维工作;

沈罡(1981),男,浙江宁波人,工程师,高级技师,主要从事变电运维工作;

季小雨(1993),女,江苏盐城人,助理工程师,主要从事服务调度工作;

毛虹懿(1993),女,浙江宁波人,助理工程师,主要从党建工作。

(责任编辑 李雅超 邵海雯)