

智能识别技术在电力现场作业管控中的应用研究

赵相如

国网陕西省电力有限公司宁强县供电分公司

DOI:10.12238/pe.v1i4.6808

[摘要] 随着电力工程事业的持续快速发展,电力现场作业管控面临更高要求,如何科学有效引入智能识别技术,全面提升作业管控成效,备受业内关注。基于此,本文首先介绍了智能识别技术的应用现状,分析了当前实践领域智能识别技术的主要类型。在探讨智能识别技术在电力现场作业管控中应用的基础上,结合相关实践经验,分别从电力现场作业人脸检测与安全施工检测等方面,论述了基于智能识别技术的电力现场作业管控系统应用。

[关键词] 智能识别技术; 电力运维; 作业管控; 优化应用

中图分类号: TM727 文献标识码: A

Research on the application of intelligent identification technology in electric power field operation control

Xiangru Zhao

State Grid Shaanxi Electric Power Co., Ltd. Ningqiang County Power Supply Branch

[Abstract] With the continuous and rapid development of power engineering, power field operation control is facing more requirements. How to introduce intelligent identification technology scientifically and effectively and comprehensively improve the effectiveness of operation control has attracted much attention in the industry. Based on this, this paper first introduces the application status of intelligent identification technology, and analyzes the main types of intelligent identification technology in the current practical field. On the basis of discussing the application of intelligent identification technology in power field operation control, combined with relevant practical experience, the application of power field operation control system based on intelligent identification technology is discussed from the aspects of power field operation face detection and safety construction detection.

[Key words] intelligent identification technology; power operation and maintenance; operation management and control; optimized application

引言

当今社会,现代科学技术快速发展,对传统技术条件下的电力现场作业管控方式构成了严峻考验与挑战,对新技术与新方法的优化运用产生迫切需求。当前形势下,技术人员应立足电力现场作业管控需求,精准把握智能识别技术的核心方法,全面提升电力现场作业管控的智能化水平。

1 智能识别技术的应用现状

智能识别技术的创新发展与实践运用,为新时期电力现场作业管控提供了更为灵活多变的工具载体,使传统技术条件下难以取得的管控效果更具实现可能。在智能识别技术辅助作用下,电力现场作业管控的实效性和针对性将得以显著提升,包括指纹识别、语音识别和人脸识别等在内的多元化技术方法均在极大程度上提升了作业管控效能,提升了电力现场作业管控的

智能化水平。近年来,国家相关部门高度重视智能识别技术的优化运用,在细化完善专业技术规范,拓展丰富智能识别技术框架等方面制定并实施了诸多具有导向性的政策策略,为新时期电力现场作业管控现代化发展提供了重要基础遵循,在特定范围内突破了专业技术瓶颈问题。同时,各级电力企业同样在完善智能识别技术流程,构建多元化智能识别数据信息库等方面进行了积极探索,创新研发了具有部分人类思维与意识的专业仪器设备,成效突出。尽管如此,与当前高标准、高要求的电力现场作业管控需求相比,当前智能识别技术的应用水平尚有较大提升空间,理应立足实际,予以拓展延伸^[1]。

2 智能识别技术的主要类型

2.1 具有生命特征的识别技术

2.1.1 智能语音识别技术

语音是智能识别技术应用的主要面向对象,可通过特定规则识别分析发声者的音色、音调和声音强度等,进而根据识别结果判断发声者的身份。在现代技术支持下,智能语音识别技术的应用更趋成熟,多类型的移动智能终端均嵌入了语音识别功能模块,可随时随地开展智能语音识别任务,执行相应指令。依托于人工智能语音识别技术,电力现场作业管控的实效性更加突出,可构造科学合理的语音识别体系,便于更加精准高效地进行作业。

2.1.2 智能指纹识别技术

人类手指指纹各不相同,其所存在的微观性显著差异,为智能指纹识别技术提供了良好基础条件。通过融合运用智能识别技术,相应设施设备可精准判断指纹所对应的操作人员,经过对比分析,得出识别结果,根据判断结果作出“可信”或“不可信”等响应。智能指纹识别技术具有高度单一性特征,操作者可将其特有的指纹特征作为基本载体,生成指纹图样,在电力现场作业管控中更具准确性。

2.1.3 智能人脸识别技术

与指纹信息相类似,人体面部特征同样千差万别,利用智能识别技术可采集人脸面部数据信息,并将其与事先存储的人脸数据进行比对分析,若信息比对一致,则可判定操作人员的有效身份。智能人脸识别技术的实际应用需要对识别到的人脸图像进行专业技术处理,对光照度和明暗度等进行调整,提高图像清晰度,进而对面部整体特征和局部特征等进行细化分析。在完成识别后,可将处理完成的信息传递给处理器,满足指令信息响应要求。

2.2 不具有生命特征的识别技术

通过技术创新与实践运用,不具有生命特征的识别技术同样开始在实践中发挥重要作用,比如智能卡识别技术、射频识别技术和条形码识别技术等,这些不同的识别技术在面向对象、识别规则与操作响应等方面存在显著差异,所取得的识别效果同样具有一定不同。以射频识别技术为例,其通常将射频识别终端作为基本工具,通过读取特定物品上独有的标签信息,协同完成数据采集、数据传输与数据认证等任务,最终做出有效判断^[2]。

3 智能识别技术在电力现场作业管控中的应用

3.1 电力现场作业管控难点

3.1.1 现场视频违章判定的准确性有待提升

在当前智能识别技术应用中,如何准确识别所提取到的相应现场视频信息,对电力现场作业保持动态化管控,成为技术应用中的难点所在。纵观以往识别方法应用实际,普遍存在电力现场视频违章判定准确性不足这一共性问题,尤其在电力现场作业范围大、人员数量多、操作环节复杂等客观条件影响下,更是放大了电力现场作业管控难度。现场视频中涵盖的信息种类繁多,若仅凭人工远程识别控制,势必难以形成最为准确、全面的判断结果。

3.1.2 视频监控信息量大,识别提取有效信息难度大

电力现场作业监控的过程会形成大量的视频监控信息,庞大的数据量使识别提取难度变得更大。从以往实践来看,部分视频监控信息识别提取对人工专业技能要求较高,在经过长时间的人工识别后,将不可避免地形成疲劳,影响信息识别提取的最终效果,出现部分错误。经过长期研究与探索,智能识别技术在电力现场作业管控中表现出强大的生命力,可在更深层次上替代人工识别模式,在海量的视频监控信息中准确提取有用信息。

3.2 智能识别技术的应用

3.2.1 图像识别

图像识别方法在电力现场作业管控中的应用主要利用计算机技术与软件技术,构建基于图像信息采集、分析与处理的识别流程体系,明确每个识别环节的具体要求,形成更加准确有效的识别效果。在图像识别中,应配置性能稳定的识别硬件装置,对电力现场作业中的不同要素进行分类识别,并按识别规则对其中所包含的表格、文本和图片等信息进行区分,形成可视化的图像识别模型。现代电力现场作业对标准化操作具有较高要求,而通过图像识别技术的优化运用,则可在系统平台内建立识别功能模块,在分析联通区域、查找块区域、查找文本行和得出图像信息等环节后,得出图像种类判定结论,进而识别出复杂现场作业场景下的各类信息。

3.2.2 个人防护装备智能识别

根据电力现场作业安全规则要求,应始终强化个人安全防护,降低现场作业安全事故几率。对此,可通过个人防护装备智能识别技术,将图像和监控视频数据作为基础,对作业中应配备的安全帽、安全绳、绝缘手套等防护装备进行智能识别,并根据识别结果,形成安全防护作业要求,以规范现场作业过程。在上述过程中,可采用卷积神经网络算法,将识别提取到的个人防护装备信息进行分析,按照作业场景对收集现场的视频片段进行分类。运用网络参数,将识别信息与数据库信息进行对比分析,结合识别现场的安全防护设备,构建网络模型,辅助作业人员按要求佩戴防护装备,并进行远程优化管控。

4 基于智能识别技术的电力现场作业管控系统应用

4.1 电力现场作业人脸检测

4.1.1 电力现场人脸特征识别方法

正如前文所述,人脸识别在电力现场作业管控中扮演着不可替代的关键角色。为提升电力现场作业人脸检测的准确度,应提前设置相应的人脸检测算法,将所有参与电力现场作业的人员面部特征信息导入数据库,对全局面部特征和局部面部特征进行分类管理,形成不同类型的面部特征点。合理优化分解面部特征点的数量与布局,在更大程度上明确智能识别中的频率和方向信息,以参数化的方式优化识别过程。采用混合增强学习算法等,构建多类型参数间的数据误差关系,降低可能出现的识别差错几率。

4.1.2 智能管控系统中安全分析管控

现代电力现场作业管控需重点突出安全管控,在保证现场

作业有序推进的前提下,以连续性的方式识别、判断与排除潜在安全隐患。因此,在安全分析管控中,可通过对智能识别到的图像进行分块处理,提取有用信息,然后进行人体识别和安全识别。以色彩识别为例,智能管控系统应配置性能稳定的色彩功能识别模块,通过特征匹配等方式,采集电力现场作业环境中不同的安全帽颜色,对不同工作人员进行分类管控,然后辅助进行作业人员审核和作业授权。

4.2 安全施工检测

4.2.1 目标定位

电力现场作业安全管控中目标定位的过程同时也是判定目标具体信息的过程,通常需要采用视觉算法,对目标对象的位置信息进行全面检测,并利用尺度参数和长度参数等提高定位准确性。在获取到目标定位信息后,应根据电力现场作业管控的基本要求,剔除存在明显偏差的数据信息,筛选有用特征信息,并对目标定位进行分类。在相对尺度不变的情况下,目标定位可根据旋转图像特征,构造三维物体模型,将不同类型目标进行准确区分,避免施工机具、作业材料和其他障碍物等要素的扰动影响。

4.2.2 目标特征选择

安全施工检测中的目标特征选择需要按照可靠性、独立性、可区分性等原则要求,排除存在明显畸变的目标特征数据,使最终确定的目标特征具备更加稳定有效的衡量度。根据智能识别区域面积、轮廓、质心和离散度等参数,筛选有利于识别分类的特征组合,对不同作业场景下的目标进行分类,降低冗余信息量。运用基于支持向量机的分类器,对电力现场作业环境进行立体模拟,构造形成最优线性分类面,对相对较小的目标特征进行提取。采用函数化处理方法,优化目标特征区分状态,确保最终识别效果符合要求。

4.2.3 目标检测与处理

基于智能识别技术的电力现场作业管控通常可识别到多类型的颜色特征、纹理特征、形状特征、运动特征和空间位置特征等,这为提高目标检测质量提供了良好载体。因此,在目标检测与处理中,应对上述目标特征进行差异处理,将多幅单一图像构造形成连续的图像序列,从不同角度描述目标对象状态。应用时间约束条件和场景相关特征等,对目标检测效果进行优化,提取目标变化状态,计算特征向量,减少目标分类错误状况。对电力现场图像数据集进行增强处理,提高图像可辨识度,保证目标检测稳定性。

4.3 运动目标识别

对运动目标的精准识别是电力现场作业管控的关键构成部

分,也是智能识别技术应用的重要方面。对此,可采用背景差分法、帧间差分法或光流法等,针对电力现场作业中的移动目标进行动态识别,获取相对完整的运动目标特征数据,以此为参考实施有效管控。其中,背景差分法通常将特定灰度参数的背景作为基准目标,将电力现场作业要素作为识别对象,预先建立背景模型,再将每一幅识别到的图像与背景模型进行比对分析,获取二者偏离幅度,判断运动目标状态。运动目标的识别应强化硬件装置对速度的敏感度,避免出现识别中的空洞现象。

4.4 现场作业管控模型

选择具有代表性的模型构造参数,搭建基于智能识别的现场作业管控模型,清晰直观地观察电力现场作业各项被测对象与目标的现状,根据不同要素之间的衔接对等关系,生成相应指令,辅助管控人员调整优化现场作业规范。在现场作业管控模型辅助作用下,相对分散的管控要素可得以高度集中整合,按照智能识别精准度完成排序和分类,并通过变化曲线的方式描述现场作业管控的实时状态。可以预见,在未来电力现场作业管控中,由智能识别对象构造而成的管控模型将发挥更加重要的现实作用^[3]。

5 结语

综上所述,智能识别技术的价值作用与内在优势决定了其在电力现场作业管控中的关键地位。因此,技术人员应摒弃传统陈旧的电力现场作业管控模式束缚,宏观审视智能识别技术在实际应用中的关键方法,建立健全基于全流程的作业管控方法体系,拓展丰富电力现场作业管控路径,提升技术人员对智能识别技术应用的熟练程度,为全面实现智能识别技术的总体价值奠定基础,为促进电力现场作业管控质效提升贡献力量。

[参考文献]

- [1]徐鑫乾,何宏杰,张华.基于智能感知与特征识别的电力工程数据处理技术研究[J].电子设计工程,2023,31(22):134-138.
- [2]叶华,赵川,路学刚.基于人工智能技术的电力系统设备远程实时监控异常识别研究[J].机械设计与制造工程,2022,51(10):125-128.
- [3]李强,胡润武,陈立新.基于配电自动化简图分层智能识别布局的建设规划研究——评《智能电网技术标准》[J].中国科技论文,2023,08(10):1179.

作者简介:

赵相如(1988--),男,汉族,陕西省镇巴县人,本科,助理工程师,西安科技大学,电气工程与自动化,从事工作:电力安全生产;研究方向:配网安全管理。