

炼化企业设备检维修作业风险管控系统研究

陶 惺 (宁波科元精化股份有限公司, 浙江 宁波 315800)

摘要: 检维修作业涉及危险化学品的加工、存储、运输等多个生产环节, 存在泄漏中毒、火灾爆炸等事故风险。检维修作业属于石油化工装置高风险作业, 作业人员众多, 还牵涉承包商等外部单位, 而且作业现场往往存在动火、临时用电、高处作业等特种作业以及众多交叉作业。本文就其作业风控展开了探究。

关键词: 炼化企业; 设备检维修; 作业风险; 风险管控

1 炼化企业设备检维修作业风险管控系统结构

1.1 主要硬件

1.1.1 智能眼镜

智能眼镜满足移动需求, 支持移动、联通、电信 4G/3G/2G 网络, 可以跨国使用, 适配特种行业专网通讯, 支持 WiFi/BT/GPS、北斗。根据风险管控系统设计要求, 智能眼镜采用 Android8 以上分体式双目智能眼镜设计, 防爆等级满足炼化企业要求。重量不超过 80g, 长时间佩戴舒适, 具有“S”鼻托设计及镂空型贴合性镜腿设计, 可有效平衡佩戴受力, 支持佩戴近视眼镜用户使用。IP66 的防护等级, 完全隔绝粉尘侵入, 可承受强烈雨水冲刷, 轻松应对各种极端环境; 配备工业级大感光芯片摄像头; 双目 1280×720 高清分辨率, FOV40° 超大画面, 光学显示通透性高, 无畸变; 入眼亮度可达 500nit, 在室外强光下画面依然清晰可见, 强光下清晰画质; 融合语音、物理触控等多种自然人机交互方式。

1.1.2 计算平台

计算平台支持单路 IntelXeonE5-2600v4 系列处理器, 板载 IntelX99 芯片组, 8 个 DDR42400MHzECCREGDIMM, 最大支持 128GB 内存。7 个 3.5"SATA3 硬盘位, 支持 RAID0、1、5、10。7 个 (×16) PCI-E3.0 全高业务插槽, 最大支持 4 块双槽位主动散热 GPU。板载 IntelI210-AT 千兆网卡, 板载 RealtekALC1150 声卡, 2000W 白金单电源。机箱采用超静音塔式机箱 577mm×243mm×585mm (高×宽×深), CPU 为 IntelXeon8 核心 2.1GE5-2620v4, 内存为 16GBDDR42666MHz ECCREG, 系统盘为 480GBSATASSD 企业级固态硬盘, 数据盘为 4TB128MB7200 转 SATA 企业级硬盘, GPU 为 NVIDIAITITANRTX24G, CUDA 环境包括 CUDA 驱动、CUDA 工具包、CUDASamples 等。计算平台主板扩展性强、插槽多, 预留了足够的内部空间以便日后进行硬盘和电源的冗余扩展, 集速度应用、存储应用和计算应用等多种常见的服务应用于一身。此外, 根据风险管控系统设计要求, 系统还需要服务器、工业摄像头、固定终端、防爆移动终端和配件等重要硬件。

1.2 主要软件

1.2.1 服务器端软件系统

①数据接收/传输模块: 包含数据的传输和接受两

个子模块, 分析和解释已构建的传输网络协议, 接收客户端传来的数据, 传输视频数据和指令参数数据至客户端; ②视频解码模块: 分析接收到的流数据, 按照安全协议和视频编码协议进行解码, 获得视频数据; ③视频管理模块: 根据视频数据内在参数, 设计视频管理规则, 对视频进行统一管理, 并提供增加、删除、修改、查询等功能; ④视频质量评估模块: 对视频数据进行质量评估, 构建视频质量调整模型, 以获得高质量的显示效果; ⑤任务处理模块: 设计数据库, 对任务进行构建、指派、提醒、收集、分析。提供增加、删除、查询、存档等管理功能管理; ⑥服务器端软件 GUI: 监控客户端, 以可视化方式显示上述功能模块。在智能眼镜端和移动防爆端各开发一套软件系统, 用于视频数据的动态采集、显示、临时存储、协议设计、传输、接收服务器端的视频质量分析数据、接受服务器端的任务等。

1.2.2 移动防爆端软件系统

①用户登录模块: 设计密码协议, 以密码登录软件管理系统; ②任务接受/执行/回馈模块: 根据网络通信协议, 接受服务器传来的任务信息, 进行执行信息记录, 整理传输执行信息状况; ③视频管理模块: 采用和眼镜端类似的方式进行视频采集、传输、接收、管理, 提供功能类似; ④客户端软件 GUI: 设计键盘和输入方式, 以可视化方式管理和显示上述功能模块。

1.2.3 固定终端软件系统

①用户登录模块: 设计密码协议, 以密码登录软件管理系统; ②任务制定/接受/执行/回馈模块: 根据用户身份信息, 制定任务, 并和服务器同步^[1]。还可以接受服务器传来的任务信息, 进行执行信息记录(如监控), 整理传输执行信息状况; ③视频管理模块: 对服务器端传来的视频进行接收、浏览、暂停、定位等, 和手机端软件系统提供功能类似, 但不提供采集功能; ④客户端软件 GUI: 设计键盘和输入方式, 以可视化方式管理和显示上述功能模块。

2 炼化企业设备检维修风险管控系统设计

研发一种基于混合现实技术的检维修作用风险管控系统, 可实时、可视、交互指导和监控作业过程, 能够将施工作业的风险实时提示给现场监督人员, 能够将现场操作界面实时传送至智能终端, 专家能够和现场人员

进行交流和监督等,实现施工作业过程全纪录和可追溯,此系统由中国石油安全环保技术研究院研发,实践应用处于实验阶段。

根据炼化企业对基础科学的研究要求,结合现有风险管控措施,针对上述诸如监控死角、监控量大、监管人员不足和违章不可追溯等问题,利用信息化、可视化和智能化的技术来突破施工风险管控。

基于混合现实技术的检维修作业风险管控系统,是利用混合现实技术构建“智能眼镜+移动终端+固定终端”三位一体的实验平台。用户佩戴智能眼镜,针对检维修作业中的作业对象(炼化设备),开启炼化设备的自动识别与跟踪功能,自动识别成功后,将监控内容实时传输到服务器,将现场的装置、数字化信息(规范化操作信息、风险管控信息、设备信息和历史记录等)在同一视景下,通过可穿戴式设备或智能终端呈现给不同的用户,对检维修作业过程进行实时监控、指导、风险提示和预警。

识别技术是此系统最重要是技术,包括文字识别、数字图像处理与识别、物体识别。文字识别般是识别字母、数字和符号,可识别印刷文字和手写文字;数字图像处理和识别具有存储和传输方式便捷、传输过程中不易失真、处理难度小等优势;物体的识别是对三维世界的客体及环境的感知和认识,属于高级的计算机视觉范畴,它是以数字图像处理与识别为基础的结合人工智能和系统学等学科的技术。

识别技术以深度学习为基础,主要包括设备图像分类技术、目标检测技术和目标跟踪技术,智能眼镜开启设备自动识别与追踪功能,实时传输到服务器,对场景视频中的特定设备进行自动识别与跟踪。识别技术由信息获取、预处理、特征选择、分类器设计、分类决策等步骤组成。

3 炼化企业设备检维修作业风险管控的措施

3.1 完善安全责任制度

所谓安全责任制度,要求对设备检修工作的任务进行科学的划分与安排,一旦发生安全问题或者紧急情况,需要立刻向相关的部门汇报,从而避免安全隐患的进一步扩大^[2]。根据对设备检修企业的调查结果显示,在未建立健全安全责任制度之前,其产生设备检修安全问题的几率大约为4%,而在完善相应的安全责任制度之后,设备检修安全事故发生的概率为1%左右,由此可见,建立健全安全责任制度可以有效地实现对风险的控制。

3.2 树立安全意识

设备检修工作人员要牢牢地树立起安全意识。在进行设备检修工作之前,相关的检修工作人员就要充分考虑到可能发生的安全隐患,在实际的设备检修过程中,就要对此给予充分的重视,对于可能会发生安全问题的环节要严格把关,做好检修工作。此外,对于一些重大

的工程项目,可以在设备检修之前召开重要会议,对整体的施工进度进行科学的安排规划,从而在实际的作业过程中减少风险的发生,做好早发现、早预防、早处理。

3.3 规范设备检修人员的工作范围

在设备检修工作的过程中,要明确每一位工作人员的职责和任务,特别是设备的管理人员,只有规范其工作范围与职责,才能有效地落实责任到人的制度,防止出现问题后发生相互推卸责任的现象^[3]。对于设备企业的管理人员,在制定安全管理制度的同时,也要约束自身的行为规范。企业领导要起到带头作用,始终坚守在自己的岗位,从而引导工作人员的积极工作。

3.4 加强检修后的安全控制

在设备检修工作结束之后,相关的工作人员也要做好安全控制工作,需要对检修现场进行清理与打扫,对于一些线路要及时进行拆除,保证设备检修现场的整洁性,同时还要清理拉线、短路线以及其他的一些施工材料等残留物^[4]。在检修工作人员离开现场后,设备检修管理者要向负责人汇报好检修的项目及其存在的安全问题,同时要对检修设备、线路、杂物等进行进一步的检查与清理工作,在最大程度上避免安全风险的发生。

3.5 检修的风险识别

实现对设备检修风险的有效控制,首先就要对设备检修工作中存在的各种安全风险进行有效的识别,同时对识别到的风险进行预警,从而制定出科学、有效的控制方案。风险识别就是指在发生设备检修风险问题之前,采取科学、有效的方法对可能产生的风险问题及其产生的原因进行分析。通常情况下,风险识别可以分为预防安全隐患出现的类型、风险出现的位置、关键环节、安全风险控制的内容和采取的防控措施等。

4 结语

风险管控系统可自动识别检维修作业装置和自动匹配作业许可证,能够将风险以报警的方式提示安全员,共享技术专家能够对现场人员进行技术指导和监督,实现作业过程全纪录和可追溯,在炼化企业有着十分广阔的应用前景和现实的指导意义。

参考文献:

- [1] 马正霖,任振宇,陈诺,朱旭东,辛业春.高压直流输电系统共用接地极检修作业风险分析[J].科学技术创新,2020(32):193-194.
- [2] 李宽宏.变电站二次设备防误风险管控系统实现方案[J].电力系统自动化,2020,44(17):95-101.
- [3] 夏寅,张晓青.配电自动化二次设备风险评估与检修决策研究[J].电力工程技术,2018,37(03):155-160.
- [4] 吴岩.电力设备检修管理中存在的风险及对策[J].企业改革与管理,2017(13):30.