

乌鲁木齐货检安全监控系统信息工程设计

刘文珍

(新疆铁道勘察设计院有限公司,新疆 乌鲁木齐 830011)

摘要:根据乌鲁木齐铁路货检站智能化生产需求,针对货检站人工货检工作强度较大,受视野限制难以充分检查作业点,且车流密度较大时同组货检人员难以同步接续完成立岗预检、现场检车作业等问题,为全面提高货检作业质量及生产运输效率,通过现场踏勘及货检作业需求分析,对乌鲁木齐兰新线乌西站和哈密东站、南疆线鱼儿沟站、北疆线玛纳斯站提出货检安全监控系统信息工程设计方案,实现了各站货检作业智能化生产,减员增效,有效提高了作业员的工作效率与工作质量。

关键词:货检作业;生产运输;安全监控;智能化生产

中图分类号:U294.17;U285.4

文献标识码:B

文章编号:2096-9759(2023)06-0143-03

货运系统作为铁路运输重要组成部分,采用信息化技术增强铁路货运工作安全生产及信息管理,对提高铁路货检工作效率、推动铁路信息化建设发展和提升铁路运输系统高效发展具有重要作用和意义。

乌鲁木齐铁路局所辖铁路网贯穿新疆全境,铁路货运量逐年增长,部分货检站现有货检作业方式主要为人检^[1],具有工作强度大,受视野限制,在走行线检查部分上的车辆上部的装载加固情况看不见等检查弊端。同时因车流密度较大,同组货检人员同步接续进行立岗预检、现场检车作业很难实现且作业效率低,增加了货检人员的室外作业时间。

1 货检安全监控系统信息工程设计

1.1 货检现状及需求分析

(1) 货检现状分析

乌西站:站场为三级六场模式运营,负责乌鲁木齐、三坪、乌北等多方向的列车到达、出发作业货运检查。乌西站既有货检系统,集中监控中心设于机关综合楼,为既有货检系统集成和数据处理中心,包括监控室和监控机房。机房设有管理服务器(双机热备)、磁盘阵列、数据交换等设备,系统通过管理服务器和各相关系统数据进行交换。监控室设有货检监控大屏,主要用于显示站场作业视频监视信息(采用多分屏显示)、货检系统综合信息、危险货物监控信息、到达场或出发场的货车装载视频监视等信息。

哈密东站:站场为二级四场模式运营,为区域性货检站,负责兰新线上、下行、哈密、额哈线方向的列车到达、出发、站编列车的货运检查作业。哈密东站既有货检系统,货检监控中心位于站调楼内,前端共设 6 套货检系统,分别装在哈密东站的下行场(一场)的东、西端进站信号机内方、上行场(三场、四场)西端进站信号机内方及东端出站信号机内方的线路上、以及调车场(二场)东端两条牵出线上。

鱼儿沟站:为南疆线既有中间站,设有办公管理信息系统、货运管理信息系统。

玛纳斯站:为北疆线中间站,目前站内办理客运、货运作业。

(2) 货检需求分析

乌西站:乌西站站场目前新增 VI 场到发场,八钢专用铁路实现始发直达条件,既有货检视频监控设备不能满足对全

部到达、出发列车进行视频监控的需求,且既有货检安全监控与管理系统的操作终端、服务器、监控视频及软件均不能满足生产作业需求。

哈密东站:既有货检系统为 2014 年投入使用,很多电器元件已老化,运行不稳定,故障频繁,存在不能准确判定问题点,致使误用车影响列车正常运行的现象,且近年来哈密东站改造升级扩建的新增线路较多,已投入的货检视频监控系统已不能满足全部到达出发列车的检查需求。

鱼儿沟站、玛纳斯站:目前无货检安全监控系统,货检作业方式为人工检查,工作效率低、准确性低,严重影响车站作业效率,不能满足车站生产作业需求。

鉴于以上生产作业现状及货检作业需求,根据铁运(2013)56 号关于《铁路货运安全检测监控与管理系统的技术规范》^[2]的相关要求,为实现货检作业实时监控、昼夜均能清晰的监视测点情况,视频清晰、无拖尾,保证监控区域全覆盖、无盲区等要求,同时实现清晰看清货车门窗的完好程度和普通平车端部状态、易识别篷布,顶盖及绳索的完整和捆绑状态;实现自动判别车门开启、卷钢移位、罐车顶盖状态等功能,考虑对哈密东站、乌西站既有货检系统(前端设备及中心机房设备及相关软件)进行适应性升级改造,在鱼儿沟站、玛纳斯站新建货检安全监控前端采集设备。

1.2 系统基本结构

货检安全监控系统主要由前端采集设备(高清线阵摄像机、货检门型架及前端网络交换设备、车号识别设备)、数据传输通道、货检监控中心(服务器及联网软件)组成。系统整合了货检站既有五大货检系统“超偏载检测装置系统、轨道衡、超限检测系统、TPDS 货车运行状态地面安全监测系统、货车装载视频监控系统”,以及四大信息系统“确报系统、现车管理系统、ATIS 车号识别系统、TDCS 调度指挥管理系统”。系统采用先进的计算机网络技术及信息处理与集成技术,以车辆为单位、按车号进行图像采集,通过检测数据与现车或确报进行匹配,按车号、发站、到站、品名、押运人等进行复示、实时监控、视频回放、图像抓拍、报警管理、过车信息查询、统计分析等^[3]。可实现货物装载状态高清视频、图像信息的自动收集、检测监控和集中管理,为各级货运管理部门和作业部门提供清晰、直观的货车装载信息。货检安全监控系统示意图如图 1 所示。

收稿日期:2023-03-17

作者简介:刘文珍(1997-),女,甘肃白银人,硕士,研究生,助理工程师,主要从事铁路通信、信息化领域研究工作。

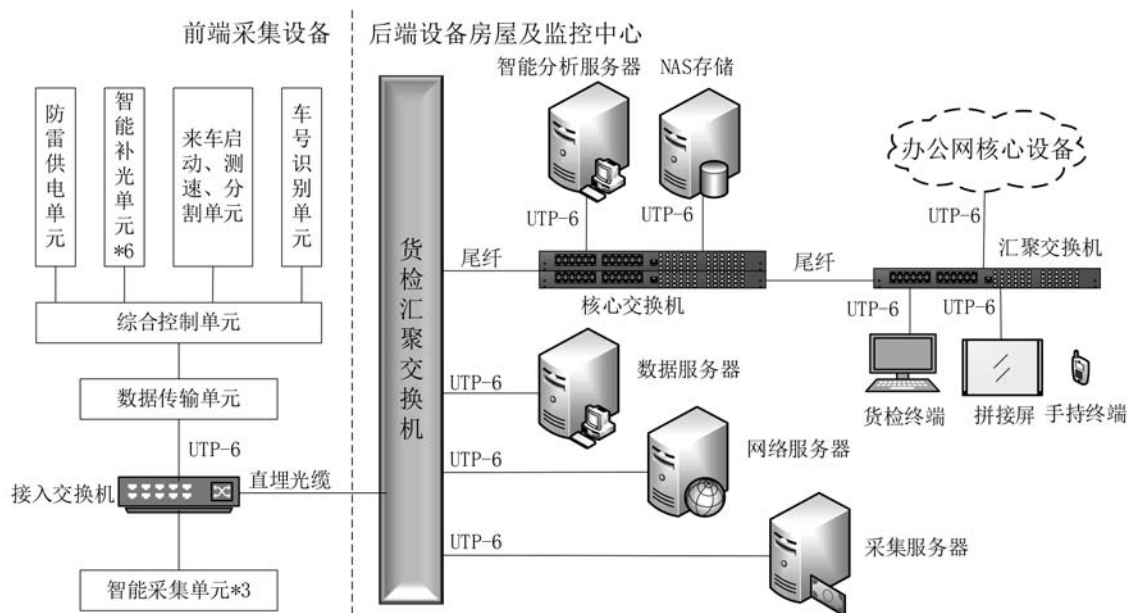


图1 货检安全监控系统图

1.3 系统设计方案

根据现场踏勘及实际货检作业需求,本次货检安全监控系统信息工程主要由三个方面进行设计:前端采集设备、数据传输通道以及中心设备。

(1) 前端采集设备

乌西站:对乌西站上行正线(K1962+750)、下行正线(K1898+480)位置新增智能货检前端采集设备(包含货检门型架,线阵摄像机^[4]、摄像机光源及车号自动识别相关设备等),在乌西站牵出线(405/401/409号道岔小里程方向50m)、乌西至乌北方向(509号道岔小里程方向150m)位置既有货检摄像机及摄像机光源更新改造,将既有摄像机更新为高清智能线阵摄像机,摄像机光源改造为LED智能光源,解决既有货检摄像机分辨率低、采集图像质量差等问题。

哈密东站:对哈密东站下行进站信号机(K1361+300)、D203牵出线(交叉渡线小里程方向30m)、上行出站信号机(K1361+180)、I场西端下行方向(K1363+750)、III场西端上行方向(K1315+830)等位置既有货检摄像机及摄像机光源更新改造,将既有摄像机更新为高清智能线阵摄像机,摄像机光源改造为LED智能光源,并在下行进站信号机(K1361+300)、III场西端上行(K1315+830)处既有门型架上新增智能货检前端采集设备(含线阵摄像机、摄像机光源及车号自动识别相关设备等)。

鱼儿沟站:在鱼儿沟站(存一线,轨道衡小里程方向30m)处设置1套货检安全监控前端采集设备(包含新设跨1股道龙门架,线阵摄像机、摄像机光源及车号自动识别相关设备等),对既有鱼儿沟货运综合房屋内铁路综合计算机网络设备适应性改造及调试调测,使得前端采集数据通过站内局域网纳入库勒勒货运中心。

玛纳斯站:在玛纳斯站牵出线7号道岔向小里程方向30m位置设置1套货检安全监控前端采集设备(包含新设跨1股道龙门架,线阵摄像机、摄像机光源及车号自动识别相关设备等),前端采集数据通过站内局域网纳入奎屯货运中心。

(2) 数据传输通道

在各站新增前端货检安全监控点至后端设备布放直埋光

缆,作为货检安全监控系统的传输通道,通过铁路综合计算机网络,将货检前端采集数据上联至各货检中心。

(3) 中心设备

对乌西站、哈密东站货检监控中心机房内新设智能分析服务器及货检手持终端,对机房内货检相关服务器升级改造,包含软件调试调测,满足新增及更新改造后货检监控数据的接入及存储需求,新增设备用电利用既有电源供电。

在鱼儿沟站、玛纳斯站货运综合房屋业务室设货运管理终端设备及货检安全监控机柜,内设数据采集服务器,智能分析服务器、存储服务器及核心网络设备,满足新增货检监控数据的接入及存储需求,在货运综合楼设货检安全监控终端,实现货检作业图像智能化采集,新增设备用电利用既有电源供电。

2 货检安全监控系统功能实现

各货检站现场情况复杂,为满足各站货检作业智能化生产需求,对各货检站货检安全监控系统进行新设以及适应性补强,将各相关货运系统整合由同一终端输出显示,是工程设计的特点。

货检安全监控系统运行平台登录主页面如图2所示,通过前端采集设备对运行中的铁路货车实时扫描检测,形成超清晰度彩色图像,并按车厢进行准确分割,以真实过车形式还原“检车”现场的效果。系统将识别的货检问题在过车图像中进行标注,客户端自动播放智能识别结果,对发现的问题进行智能语音报警提示,以便货检人员可以对问题车进行更快速、更妥善的处理。

系统可实现功能包括:到发列车行车预告、分配货检作业计划任务、通过手持机进行货检作业、对货检作业进行全程监控、自动生成台账报表、综合统计分析、货检规章文电综合管理、发文单位等进行查询和全文检、货检作业数据上传等。通过运用图像对比、分割技术^[5],可对预检作业进行快速发现、快速定位、快速标记、智能预警。及时准确发现“小门中门”开启、搭扣未入槽、货物移位、车厢遗留物等列车常见问题,并根据问题的重要性进行智能分级预警。

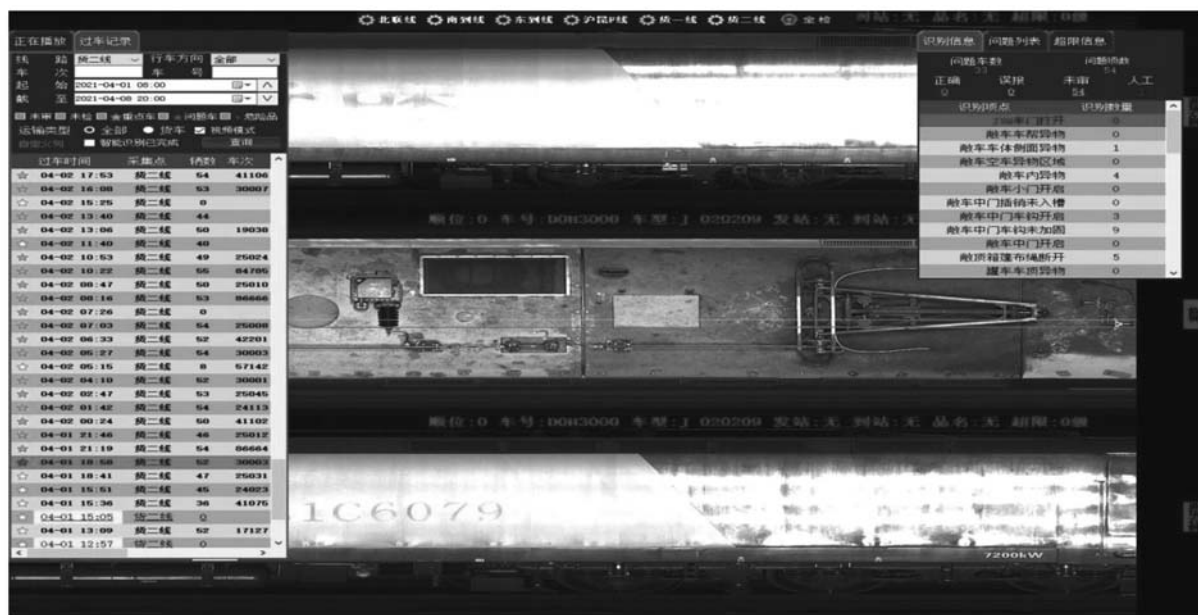


图2 货检安全监控系统运行平台登录主页面

根据乌鲁木齐各货检站现场概况和实际货检作业需求不同,与其他专业(站场、电力等)紧密配合提出相应设计方案,并应用实施至各货检站现场,达到了工程设计的目的,有效提高了各货检站作业效率,促进各货检站智能化发展。

3 综合效益对比分析

3.1 同类型设计对比

本项目的实施促进各货检站货检作业智能化生产,实现货检作业由人检为主、机检为辅转换为到达作业“机检为主、人检为辅”,出发作业“人检为主、人机结合”的方式^[6],货检系统将货检作业各方内部构建一个数据网,将信息进行综合化处理,主要有以下特点:

(1) 精减作业人员,减轻劳动强度

通过监控系统的应用,根据其自身的功能和设置,对现场货检作业人员达到优化和整合的作用,精简作业人员,很大程度上减轻作业员负担。在没有重点车与问题车的情况下,货检员不用外出作业;在有重点车与问题车的情况下,可以有针对性地检查确认,做到有的放矢,每天货检作业的行走路程大大减少。

(2) 实现全方位监控,提高作业员的工作效率与工作质量

集中监控系统具有视频监控、计量检测、现车信息等功能,货检操作的计算机化、网络化,在很大程度上减少了工作人员进行现场检测的情况,提高其工作效率与工作质量。

3.2 综合效益对比

(1) 经济效益

货检集中监控系统投入运用后,根据系统具备的功能及运用情况,可适当调整货检安全监控中心工作岗位,减少到达场货检现车员,撤消超偏载、轨道衡监控岗位。通过此类岗位调整可使得每班作业人员减少4名左右。并且在没有重点车与问题车的情况下,可做到有针对性地检查确认,有效地提高了作业效率。

(2) 社会效益

货检集中监控系统对列车车辆的状态数据以及大部分作业环节具备存储记忆功能,为实现对货检作业过程的监控和管理提供数据支撑。系统运用专业图像对比、分割技术,实现预检作业快速发现、快速定位、快速标记、智能预警等功能,可解决长期以来人工检车工作量大、效率低、不易管理等问题,

可提高货检作业水平,促进货检作业的智能化发展。

(3) 技术效益

货检集中监控系统能够实现货物装载状态的全方位监控以及车号的自动检测,对货检作业的一些环节和岗位进行一定程度的整合。列车到达时,通过实时视频监控,可以在列车进入车场停稳以前,就实现对列车车辆预检,利用录像回放监控进行检查,检查效率比通过现车员在股道里检查大为提高。

4 结语

针对各货检站复杂的现场情况及货检作业智能化生产需求,对哈密东站、乌西站既有货检系统进行适应性改造,对鱼儿沟、玛纳斯站新设货检系统,解决了既有货检前端采集设备分辨率低、采集图像质量差等问题,满足站内货检作业人员的生产需求,提高站区生产作业效率,实现各站货检作业智能化发展,达到了机检为主,人检为辅的目的,并且在无缝集成货运安全检测监控设备、优化整合既有运输安全生产系统、可视指挥和全程监控、货检员刷卡上岗,人员配置灵活,管理高效等方面成效俱佳,为提高铁路货检站工作效率、推进铁路货运系统智能化发展提供了一份行之有效的案例。

参考文献:

- [1] 刘期柏,熊小海,货检安全集中监控系统建设及应用[J].铁道技术监督,2014,42(06):14-16.
- [2] 铁运[2013]56号铁路货运安全检测监控与管理系统总体技术规范[S].铁道部办公厅,2013.
- [3] 中国铁路总公司.Q/CR 575-2017铁路综合视频监控系统技术规范[S].北京:中国铁道出版社,2017.
- [4] 郭吉安.基于视频智能监控的铁路货检作业模式优化探讨[J].铁道货运,2019,37(03):1-4+10. DOI: 10.16669/j.cnki.issn.1004-2024.2019.03.01.
- [5] 柴雪松,张慧,辛向党,等.基于深度学习技术的货检图像智能识别与测试研究[J].铁道货运,2019,37(06):22-27. DOI: 10.16669/j.cnki.issn.1004-2024.2019.06.05.
- [6] 孙文桥,刘启钢,江鸣,等.铁路智能货检作业模式优化设计研究[J].铁道货运,2019,37(12):24-28. DOI: 10.16669/j.cnki.issn.1004-2024.2019.12.05.