

石家庄市气瓶充装与场（厂）车物联网智慧监管项目需求方案

石家庄市市场监督管理局

2024年8月27日

一、项目基本信息

(一) 项目名称及所属领域与类别

项目名称：气瓶充装与场（厂）车物联网智慧监管系统。

所属领域及服务对象：特种行业管理，服务对象政府

项目类别：新建。

(二) 项目需求单位

单位名称：石家庄市市场监督管理局

工作联系人：特种设备安全监察科 白钢 13832132027

(三) 项目资金来源和概算上限

完成项目需求建设资金来源：市级财政投入。

项目预计最高概算：280 万元。其中气瓶充装与场（厂）车物联网智慧监管系统平台（软件平台建设）费用 280 万元；在搭建平台的基础上推动充装单位加装阳光充装视频 AI 安全监管系统（企业硬件配套自行解决）、在搭建平台的基础上推动全市场（厂）车物联网智能控制系统（企业应用配套硬件）由企业自行安装。

(四) 项目实施周期

完成项目需求建设预估建设周期：8 个月。

(五) 项目立项依据

《特种设备生产和充装单位许可规则》(TSG 07—2019)；

《气瓶安全技术规程》(TSG 23—2021)；

《城镇燃气管理条例》(中华人民共和国国务院令 第 583 号)；

《城镇燃气技术规范》(GB 50494-2009)；

《城乡智慧燃气技术标准》DB13(J)/T 8554-2023 河北省住房和城乡建设厅发布；

2023 年 12 月 23 日《市场监管总局指导两家行业协会发出提升城镇燃气安全水平联合倡议书》；

《河北省市场监督管理局关于印发河北省市场监管系统城乡燃气安全专项整治实施方案的通知》(冀市监办〔2023〕117 号)；

石家庄市市场监督管理局关于印发《市场监管系统城乡燃气安全专项整治实施方案》的通知[2023]-151 号；

《河北省市场监督管理局关于切实加强气瓶安全监管工作的通知 冀市监〔2024〕272 号》；

《中华人民共和国特种设备安全法》

《特种设备安全监察条例》

《场（厂）车内专用机动车辆安全技术规程》(TSG 81-2022)

《市场监管总局办公厅关于实施场（厂）车内专用机动车辆安全技术规程有关事项的意见》(市监特设发〔2022〕87 号文件要求，新版规程提出了场（厂）车安全监控装置检查的要求，考虑到制造单位实际生产过程中需要准备有关硬件、软件和安装调试工作，提出以下过渡措施：自 2023 年 12 月 1 日起，新生产出厂的场（厂）车必须按照新版规程的要

求安装安全监控装置。检验机构实施定期（首次）检验时，检验项目应当包含安全监控装置检查。同时，鼓励制造单位积极推动产品升级，提前安装安全监控装置。

国务院关于《“十四五”市场监管现代化规划》提出场（厂）车监管体系建设：强化特种设备安全风险监控体系建设。优化特种设备监管信息化建设基础和应用环境，推动国家与地方监管数据互联互通，增强数据分析和信用管理功能，完善全国统一的特种设备信息公示查询系统。加强特种设备风险预警与应急处置能力建设，提高安全风险识别和防控能力。推动特种设备使用单位开展风险分级管控，从源头上系统辨识风险、防控风险。完善生产单位、检验检测机构和人员资格信息等特种设备基础数据库。以电梯、气瓶和移动式压力容器、叉车等为重点，建立健全特种设备质量安全管理追溯体系。推动特种设备生产企业加大研发投入，建立科学严密、反应及时的风险防范系统。完善锅炉安全、节能、环保三位一体的监管体系，以实现碳达峰碳中和目标为导向，进一步提升锅炉节能环保水平。

《市场监管系统安全生产治本攻坚三年行动方案》（2024—2026年）：开展场（厂）车内专用机动车辆使用安全综合治理行动。针对场（厂）车内专用机动车辆使用特点，强化园区安全管理责任，对不同规模的使用单位分类施策，推动小微企业落实使用安全主体责任。鼓励有条件的地区或

使用单位，加装和使用司机权限采集、司机行为识别、周边环境预警等安全保护装置。开展“场（厂）车安全日”系列活动，通过举办职业技能竞赛、为在用场（厂）车张贴安全提示等措施，强化作业人员安全教育，指导使用单位完善安全操作规程。

《关于印发 2024 年石家庄市特种设备安全监察与节能监管工作要点的通知》石市监函〔2024〕23 号：发挥智慧监管作用。鼓励有条件的县（市、区）或使用单位开展场车智能化监管；全面实施“特种设备监检一体化”，建立健全重大事故隐患数据库，实现监察、检验工作有机联动：及时发现、处置和消除安全隐患。

二、项目需求主要内容

（一）项目需求背景

1、气瓶充装项目需求背景

国家政策：《国务院安全生产委员会关于《安全生产治本攻坚三年行动方案（2024--2026）》的通知》，以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，全面贯彻党的二十大精神，坚持人民至上、生命至上，坚持安全第一、预防为主，坚持标本兼治、重在治本，将遏制重特大事故的关口前移到管控重点行业、重点领域容易导致群死群伤的重大风险，着力消减重大风险，着力消除由于重大风险管控措施缺失或执行不到位而形成的重大事故隐患，着力整治群众身边突出安全

隐患开展安全生产治本攻坚“八大行动”，落细落实安全生产十五条硬措施，在安全理念、安全责任、安全规划、安全法治、安全标准、安全技术、安全工程、安全素质等方面补短板、强弱项，切实提高风险隐患排查整改质量、切实提升发现问题和解决问题的强烈意愿和能力水平，推动重大事故隐患动态清零，不断提升本质安全水平，加快推进安全生产治理体系和治理能力现代化，努力推进高质量发展和高水平安全良性互动。

2023年12月23日《市场监管总局指导两家行业协会发出提升城镇燃气安全水平联合倡议书》提出，燃气安全事关民生、民计、民安，关注燃气安全，保障安全用气，是全社会的共同责任，重视燃气安全刻不容缓。为深入贯彻习近平总书记关于安全生产和燃气安全的重要指示批示精神，切实保障人民群众生命财产安全，近日市场监管总局指导中国特种设备安全与节能促进会、中国特种设备检验协会向关系城镇燃气安全的特种设备相关生产单位、使用单位、充装单位、检验机构和行业从业人员发出联合倡议：

一、强化质量意识，保障特种设备本质安全

生产单位要依法依规开展气瓶和压力管道元件的生产，坚决遏制不符合国家标准和安全技术规范要求的气瓶、气瓶阀门以及压力管道元件出厂，压实质量安全总监与质量安全员的岗位责任，为社会提供优质可靠的燃气相关特种设备产

品。

二、提升治理水平，落实使用安全管理责任

使用单位要建立健全基于特种设备安全风险防控的动态管理机制。按照要求配备安全总监和安全员，建立“日管控、周排查、月调度”制度，认真排查安全风险和事故隐患，保证燃气相关特种设备安全运行。

三、实践科技赋能，完善质量安全追溯体系

气瓶充装单位要按照安全技术规范要求开展充装活动。杜绝违反安全技术规范充装非本单位办理使用登记气瓶、超期未检气瓶、不合格气瓶、“黑气瓶”（经翻新的报废气瓶或来历不明的气瓶）。运用人工智能技术，实现智能阳光充装，建立完善充装质量安全追溯体系，做到来源可查、流向可追、责任可究。

四、规范检验行为，发挥技术支撑作用

检验检测机构要严格按照安全技术规范要求开展气瓶、压力管道定期检验，不违规、不作假，努力提高检验检测工作质量，及时发现和消除风险隐患。杜绝检验人员挂证、无证检验以及检验报告弄虚作假行为，预防检验检测队伍的违法违规与廉洁自律风险。

五、坚持以人为本，提高从业人员素质能力

加强特种设备从业人员培训教育，通过各种方式开展安全理论知识培训和作业技能比武练兵活动，提升从业人员的

检验检测、设备操作等作业技能水平。

六、加强科普宣传，提升全社会安全意识

行业协会要加强宣传普及燃气安全使用和应急处置知识，鼓励开展燃气气瓶充装安全责任保险，提升社会公众防范和化解燃气安全风险意识和能力，营造“人人讲安全、个个会应急”的安全文化氛围。积极发挥多元治理效能，加强信息共享，政府、企业、行业协会携手推进燃气安全管理水平，实现智慧燃气防患于未“燃”。

河北省政策：《河北省市场监督管理局关于印发河北省市场监管系统城乡燃气安全专项整治实施方案的通知》（冀市监办〔2023〕117号）推进燃气安全监管智能化建设，加强燃气气瓶信息化追溯管理。加强基础信息统计和监管，从完善单位、设备、人员的信息化监管入手，加强对气瓶使用登记和定期检验率的管理。优化系统超期预警体系，督促充装单位及时更新单位基础信息、完善作业人员档案。鼓励充装单位利用既有的视频监控系统，在充装环节通过扫码确认、视频识别等方式，进行气瓶身份验证、颜色识别，充装作业人员比对等，杜绝充装不合格气瓶等违法违规行为。推动气瓶检验机构对检验关键环节实现可视化管理，并保存影像记录不少于气瓶一个检验周期，推进气瓶定期检验报告的可追溯信息化管理。

《河北省市场监督管理局关于切实加强气瓶安全监管

工作的通知》冀市监〔2024〕272号：各气瓶充装单位对现有的视频监控系统应加强管理，确保监控摄像头能清晰、完整地覆盖充装台，并24小时保持开机状态，不得以任何借口随意关闭监控系统；要加强视频录像资料的管理，不得故意删除、损坏，视频资料保存时间不得少于6个月。各地市场监管部门对气瓶充装单位现场检查时可根据工作需要调取监管视频录像，对以停电、设备故障等理由拒绝提供以及拒不配合检查的单位，列为重点监管单位，加大暗查暗访频次和力度。各地要坚持问题导向，探索采用“阳光充装（检验）”等先进管理模式，鼓励充装（检验）单位在既有的视频监控系统基础上，积极采用视频+AI智能技术，对气瓶进出站、安全检查、充装（检验）行为等进行全过程、全覆盖、可追溯的智能监控。

石家庄政策：石家庄市市场监督管理局关于印发《市场监管系统城乡燃气安全专项整治实施方案》的通知〔2023〕-151号加强燃气气瓶信息化追溯管理。加强基础信息统计和监管，从完善单位、设备、人员的信息化监管入手，加强对气瓶使用登记和定期检验率的管理。优化系统超期预警体系，督促充装单位及时更新单位基础信息、完善作业人员档案。鼓励充装单位利用既有的视频监控系统，在充装环节通过扫码确认、视频识别等方式，进行气瓶身份验证、颜色识别，充装作业人员比对等，杜绝充装不合格气瓶等违法

违规行为。推动气瓶检验机构对检验关键环节实现可视化管理:并保存影像记录不少于气瓶一个检验周期,推进气瓶定期检验报告的信息化管理。

现状及问题:

气瓶数量多,分布区域广,使用流通环节复杂,现有气瓶充装追溯安全管理平台,只有对扫码记录的充装前、中、后记录上传管理,未对充装现场进行有效管控,缺乏有效手段监管气站现场充装行为,主要有:

1. 不合规的充装行为

不法充装单位为谋取非法利益,存在拆卸、绕开“限充装置”现象,气瓶混装,私自充装非本站气瓶,不扫码充装等现象。

2. 现有平台管控不足

现有气瓶充装追溯安全管理平台,只有对扫码记录的充装前、中、后记录上传管理,未对充装现场进行有效管控,缺乏有效手段监管气站现场充装行为。

3. 无“限充”装置无法约束不合规的充装行为

当前工业充装单位使用的气瓶充装追溯系统无“限充”功能,充装前扫码全靠操作工人主观意愿,对充装气瓶检查情况不彻底,甚至存在气瓶混充,私自充装非自有产权气瓶等现象。

4. 充装记录与政府平台不匹配

气瓶充装站选择信息化供应商技术标准不统一，气瓶标识多种形式出现，充装环节信息采集不同步，造成气瓶充装过程信息验证不统一，存在部分信息化供应商允许充装非注册登记、非自有产权气瓶等一码多充现象。

5. 气瓶充装作业人员未进行有效验证

气瓶充装过程中充装人员信息随同充装前、中、后检查记录上传，但未对当事人进行身份验证，非工作人员随意进入充装现场、无证人员进行充装等现象，造成巨大的安全隐患。

综上所述，为加强气瓶充装环节管理，降低企业违法违规作业空间，对违法作业留痕备查，自动预警，以有限人员精准管控风险高、危险性大、隐蔽性强事件，本项目建设的十分必要。

2、场（厂）车项目需求背景

场（厂）车在仓储物流中的重要地位，为其迎来了良好的发展空间，同时多样化、智慧化的物流仓储需求也给场（厂）车的发展提出了更高的要求。

近年来，场（厂）车产品从系列化、多样化和绿色动力技术发展的同时，也越来越多地关注自动识别技术在场（厂）车上的发展和应用，在提高场（厂）车应用整体作业水平，提升复合功能，以保证场（厂）车基本动力运输功能的同时，追求更多的附加价值，为实现智能场（厂）车、智慧物流、

智慧仓储起到重要的支撑作用。

场（厂）车是特种设备事故的高发领域，根据《市场监管总局关于2023年全国特种设备安全状况的通告》，事故特点：按设备类别划分，场（厂）车内专用机动车辆事故29起，死亡28人；客运索道事故1起，大型游乐设施事故1起，均未造成人员死亡。其中，场（厂）车内专用机动车辆、起重机械和电梯事故占比较大，占事故总起数的88.73%、死亡总人数的86.96%。事故主要原因：一是因使用、管理不当发生事故，约占84.44%。违章作业仍是造成事故的主要原因，具体表现为作业人员违章操作、操作不当甚至无证作业，维护缺失，管理不善等。二是因设备缺陷、维护保养不到位造成的安全部件失效及保护装置失灵的事故约占15.56%。综上所述，场（厂）车安全形势非常严峻。场（厂）车的安全使用，是关系到广大的公众的切身利益，与此同时，很多使用单位急需采用信息技术手段对场（厂）车车队进行智能管理，以简化操作，提高场（厂）车利用率、安全性，降低运营成本。

日常特种设备安全监管中，流动场（厂）车是监管中的难点和重点。经过调研，我市的场（厂）车安全监管难度大，人的不安全行为、场（厂）车的不安全状态、环境的不安全因素、管理缺陷等叠加造成事故隐患突出。一是人员培训不到位，管理人员和作业人员不具备扎实的作业知识及应急处置知识，同时安全意识薄弱，存在作业人员无证操作、乘客

不按照规定佩戴安全带等行为；二是场（厂）车使用安全管理不规范，场内作业区域界定及管理不清晰，特别是使用场所路线未明确、场区与非场区的界线不明确，使得设备在使用管理上可能存在盲区和风险；三是未建立可追溯的数据系统，缺乏有效的技术手段在作业过程的管理，存在较大安全风险；四是部分场（厂）内专用机动车辆使用单位在钥匙管理、应急救援管理等安全管理制度上存在缺失，造成一定的管理风险。五是基层监管人员配备不足。为解决当前场（厂）车监管方面的以上难点和痛点问题，有必要建立和完善场（厂）车内专用机动车辆运行物联网监管系统，对场车场（厂）车车进行实时智慧监管，降低场（厂）车车运行安全风险。

（二）项目建设目标

本着总体规划、分步实施、资源共享、数据共治原则，立足现有气瓶充装追溯信息化系统，综合运用视频 AI 分析技术、自动识别技术、以及 5G、物联网、云计算、大数据、人工智能等现代信息技术，加强通过综合运用“视频监控+AI 识别+自动化信息管理与预警”技术，以“技术+行政”手段彻底消除气瓶充装单位非法违法充装的“操作空间”，切实实现对燃气充装环节的有效安全监管和安全管理。

目总体目标一是搭建石家庄市气瓶“阳光充装”视频 AI 安全管理模块，二是在搭建平台的基础上推动全市 200 家气瓶充装单位（现有液化石油气瓶充装单位 50 家、车用气瓶充装单位 124 家、工业气体充装单位 26 家）加装阳光充装视频 AI 安全监管系统建设，实现全市气瓶充装过程场景化、

精准化、智能化监管，以达到降低安全风险、提升充装行业安全作业水平，从而促进石家庄市的气瓶充装行业健康平稳发展，保障人民群众安全用气。

同时搭建石家庄市场（厂）车物联网智慧监管模块，再是在搭建智慧监管平台的基础上推动全市现有场（厂）车使用单位 4577 家、在用场（厂）车 8664 辆通过加装场（厂）车物联网智能控制系统，实现全市场（厂）车使用过程场景化、精准化、智能化监管，以达到降低安全风险、提升场（厂）车行业安全作业水平，从而促进石家庄市的场（厂）车行业健康平稳发展，保障人民群众安全用车。

实施场（厂）车物联网智能监管工程，建立数字化、智能化的安全监管和预警能力。严厉打击违法违规用车行为，督促充装单位落实安全主体责任。提升在用场（厂）车的本质安全水平，保障公众生命财产安全。

气瓶充装与场（厂）车物联网智慧监管系统包含气瓶“阳光充装”视频 AI 安全管理系统和场（厂）车辆安全监管系统。气瓶“阳光充装”视频 AI 安全管理系统实现辖区内气瓶充装智能化、在线化监测，形成气瓶充装安全立体网络，实现全市气瓶“阳光充装”视频 AI 安全监管，场（厂）车辆安全监管系统，对场（厂）车的安全作业实现自动化验证与监测，降低因违规作业造成人身安全高发态势。

气瓶“阳光充装”视频 AI 安全管理系统，是对充装作业区域加装视频监控、视频 AI 智能分析系统，实现充装过程全程记录、备档、备查，让气瓶充装在“阳光”下工作。通过视频 AI 分析技术，对气瓶充装过程智能识别，发现非

本站作业人员存在充装活动系统预警拍照并记录；实时监测充装秤运行状态，在气瓶充装过程中智能识别充装气瓶数量、气瓶颜色、气瓶规格，发现非本站气瓶、规格异常、颜色异常气瓶系统预警拍照并记录；对绕开“限充装置”不扫码充装进行智能分析、比对，存在气瓶充装并未上传气瓶充装记录现象预警统计，数据共享气瓶充装追溯系统，实现气瓶充装场景化、精准化管理。

场（厂）车辆安全监管系统，是通过物联网技术对现场作业司机刷脸认证且安全带正确插入方能点火启动叉车，作业过程中实时电子巡检，对更换无证驾驶人员、未系安全带等违章作业，系统自动发出语音警示并抓拍现场照片传至云平台，固化违规证据，强化精准监管。通过定位装置实现叉车“三区”运行电子围栏监管、车辆运行轨迹记录管理。实现全市场（厂）在线化、智能化监管，以达到降低安全风险、提升场（厂）车行业安全作业水平，落实安全主体责任，从而促进石家庄市的场（厂）车行业健康平稳发展，保障人民群众安全用车。

（三）项目需求分析

一、气瓶充装项目需求分析

1. 业务功能及流程分析

液化石油气瓶遍布城乡千家万户，工业气体气瓶广泛应用于生产制造行业，车用燃料气瓶穿行于大街小巷，气瓶充装环节的有效安全管理在保障气瓶安全方面至关重要，是民生安全大事。但受各类气瓶特别是液化石油气瓶广泛流动、充装行业从业人员素质普遍不高、存在大量不规范充装行

为，以及社会面违规使用非法充装气瓶的需求土壤难以很快铲除、部分充装站违规充装且行为隐蔽等因素影响，长期以来气瓶充装安全监管一直是特种设备领域安全监管的难点、痛点、堵点，亟待从根本上解决。

气瓶安全使用的关键充装环节监管手段薄弱，充装站点分布多而散，有限的监管精力无法应对常态化监管需要，企业违法作业空间大，隐蔽性强，难以精准把控企业充装生产过程。

石家庄市充装单位充装现场仅有充装场站外围摄像头，其视频质量参差不齐，更无视频 AI 分析功能，充装活动区域无视域覆盖或视域覆盖较远，无法达到对其违法作业过程精准识别、分析隐患条件，急需通过新设备、新技术对老旧等参差不齐的监控摄像头进行更新换代。

本项目实施后将大幅提高石家庄市气瓶充装单位安全作业标准水平，杜绝违法违规行为，从而提升石家庄市整体经济和社会发展水平。

2. 业务、信息量估算

系统存储主要包括平台业务数据的存储，需配置相应数据存储和管理能力，支持存储设备容量的平滑升级。

数据类型主要包含表单信息、充装照片、视频信息，各类型数据量（采用多媒体数据压缩技术）如下：

1) 表单信息：5KB；

2) 上报/核实/处置/核查照片：单个气瓶充装最少 2 张上报照片，单张照片约 500 KB，2 张照片共计 1000KB；

3) 视频信息：每个充装站视频本地储存，并根据配备

摄像头数量设定最低储存空间，原则上不低于 6 个月存储时间。不占用其他储存空间。

综上所述，按照石家庄市每年 400 万次气瓶充装，则 3 年的数据量为：

$$3*1000*4000000/(1024*1024*1024) \approx 11.17(T);$$

此外，石家庄市其他数据存储容量按照 1T 进行估算，故对业务数据的存储规划约为 12T，考虑随着 5G 网络的普及，业务数据量肯定更大，因此 3 年的存储系统容量资源应不低于 15T。

3. 系统功能需求

本项目通过视频分析技术、物联网监测技术对气瓶充装过程进行识别及数据分析，运用大数据模型对气瓶充装过程数据分类汇总，归类隐患数据信息，驱动有限监管力量，达到精准监管的目的，形成以“技术+行政”手段彻底消除气瓶充装单位非法违法充装的“操作空间”，在搭建石家庄市气瓶“阳光充装”视频 AI 安全管理平台的基础上，推动全市充装单位加装阳光充装视频 AI 安全监管系统，实现对燃气充装环节的有效安全监管和安全管理。



3.1 石家庄市气瓶“阳光充装”视频 AI 安全管理平台

3.1.1 平台功能建设：

根据充装单位场景情况对气瓶充装过程数据智能配置与分析管理，对采集信息归档、分类，汇集气瓶异常充装预

警信息，输出气瓶充装质量追溯系统应用报告。

(1) 充装人员识别预警

搭建充装站作业人员数据库，自动对充装区域内作业人员人像识别，出现非法闯入作业区域人员进行告警、语音提示拍照，并上传人员告警信息。

(2) 充装过程动态监测

通过对充装设备加装充装过程采集设备，结合现场视频进行 AI 智能数据分析，自动识别充装过程中气瓶充装开始与结束时间，自动统计一段时间内气瓶充装数量，每一只气瓶充装过程视频自动匹配气瓶实时充装记录。

(3) 充装过程异常告警

通过视频 AI 分析技术，对现场充装机具对不扫码充装、绕开限充功能等不规范的充装行为过程进行识别、判定，同时现场语音提醒，并上传告警记录。

气瓶充装过程中有充装记录以绿灯标记，充装异常以红灯标记，通过数据分级、分类判断，汇总上传，充装单位也可对异常红灯标记信息进行处理反馈，进行灭灯处理。

(4) 充装视频远程查看

通过平台或搭建阳光充装公众号，接入各场站区域视频，公众可通过公众号实时调取充装现场影像。

(5) 录像设备离线提醒

监测对摄像头接入在线、离线自动检测，确保视频上线接入率，离线设备自动提醒管理人员，同时记录离线时长，并对离线原因，处理时间进行上报，统计设备在线、离线时

长等。

(6) 数字化 AI 安全驾驶舱

实时显示充装区域情况、预警信息、统计信息，并对充装区域充装行为进行监管，对充装气瓶编号、充装状态、充装人员、有无防护服、是否扫码充装、异常行为数据通过画面与语音的方式进行监管、告警。

(7) 与追溯气瓶平台共治

打通气瓶充装追溯质量管理体系人员、气瓶、充装记录等数据库，现场充装照片与气瓶系统的充装记录对接，自动匹配充装前中后照片，通过数据分析，对异常充装行为即时提醒，并可以停用相关充装工作。

3.1.2 “阳光充装”视频 AI 分析模型建设

搭建“阳光充装”视频 AI 分析模型，该模型主要是应用在气瓶充装过程中通过视频智能识别充装气瓶数量、气瓶颜色、气瓶规格，发现非本站气瓶、规格异常、颜色异常气瓶系统预警拍照并记录；对进入充装区域的人员进行人脸识别抓拍，与本单位持证作业人员人像进行比对验证，当非持证人员进入充装区域时能够及时抓拍并产生预警信息。模型建设工作：

1. 数据采集

- 在实际气瓶充装环境下采集各类视频/图片数据，包括不同角度、不同光线环境、不同尺寸、不同颜色的气瓶。
- 注意数据多样性：包含白天/夜晚、晴天/雨天、室内/室外等场景，并尽量覆盖不同规格、颜色和气瓶外观变化。

2. 数据标注

- 标注类型:

- 目标检测: 为气瓶在图像中的位置打框 (bounding box), 或更精细的分割标注 (Mask)。

- 分类信息: 在标注的框中进一步注明气瓶规格型号、颜色属性、本站/非本站标志等。

- 标注工具: 可使用 LabelImg、CVAT、Labelme 等开源工具, 也可使用商业化平台进行加速。

3. 模型选择

- 目标检测模型应用: 常见的有 YOLO 系列、Faster R-CNN、Detectron2 等。

- 分类模型: 对于颜色、规格的细分识别, 可以在检测到气瓶后, 截取 ROI 进行多分类。也可以在单个多任务网络中直接输出多个标签。

4. 训练与验证

- 按需划分训练集、验证集、测试集; 注意在不同分布下的泛化能力。

- 训练超参设定与调整 (学习率、batch size、数据增强策略等)。

- 评价指标: mAP(平均精度均值)、Precision、Recall、F1 值等。

- 在测试数据上验证检测准确率、颜色/规格识别精度, 确保能满足业务需求。

5. 实时推理与部署

- 若前端有算力, 可以在边缘侧部署推理 (如 NVIDIA

Jetson 等), 减少网络带宽占用。

- 也可将视频流上传到后端 GPU 服务器进行集中处理, 再把结果回传前端。

- 为提高效率, 需使用 TensorRT 或 OpenVINO 等推理加速引擎, 或其他轻量化部署方式。

6. 异常检测与告警逻辑

- 根据识别到的结果, 对“非本站气瓶/非正常颜色/异常规格”自动标记, 输出告警事件, 并抓拍存储。

- 需要在系统中维护一份“本站气瓶信息”列表(例如气瓶编码、所有制标识、颜色标准), 与识别结果进行自动比对。

3.2 充装单位加装阳光充装视频 AI 安全监管系统。

(1) 视频 AI 设备

搭载国产智能视觉深度学习处理器, 可同时处理 4 路高清视频, 支持 4 路 1080P 高清视频硬件解码与 1 路编码。具备 2 个网络 RJ45 接口, 1 个 Audio 接口。工作温度范围: -20°C 至 $+65^{\circ}\text{C}$ 。工作电压: AC220V。内置算法, 可控制指定摄像头拍照, 支持自定义水印, 可划分识别与充装区域, 可识别充装气瓶大小, 可进行人脸比对与语音播报。

(2) 充装数据自动采集器

搭载国产 4G CAT1 芯片, 具备 2 路电磁阀开关检测接口, 1 路 4G 天线接口。工作温度范围: -30°C ~ 70°C 。工作电压: AC100V~370V。防爆等级: Exdb IIC T6。内置算法可同时

支持加气枪两路阀门的开关状态检测，并将加气枪阀门的开关记录并实时上报至平台。支持自动校时，支持离线记录的缓存和上报。

(3) 硬盘录像机：

- 可接驳符合 ONVIF、RTSP 标准及众多主流厂商的网络摄像机；
- 支持萤石云服务；
- 支持 GB28181、Ehome 协议接入平台；
- 支持 4K 高清网络视频的预览、存储与回放；
- 支持 Smart265、H. 265、H. 264 编码前端自适应接入；
- 支持 IPC 集中管理，包括 IPC 参数配置、信息的导入/导出和升级等功能；
- 支持 1 个 HDMI（4K）和 1 个 VGA 同时输出；
- 支持一键开启录像功能；
- 支持 SMART IPC 越界、进入区域、离开区域、区域入侵、徘徊、人员聚焦、快速移动、非法停车、物品遗留、物品拿取、人脸、车牌、音频输入异常、虚焦以及场景变更等多种智能侦测接入与联动；
- 支持即时回放功能，在预览画面下对 通道的当前录像进行回放，并且不影响其他通道预览；
- 支持 16 路同步回放及多路同步倒放；
- 支持标签定义、查询、回放录像文件；
- 支持重要录像文件加锁保护功能；
- 支持硬盘配额和硬盘盘组两种存储模式，可对不同通道分配不同的录像保存容量或周期；
- 支持 2 个 SATA 接口；
- 支持网络检测（网络流量监控、网络抓包、网络通畅）功能。支持接入 IUSP 平台、 ISUP 平台与设备对接，实现平台端进行人脸报警信息上传，照片自动下发，实时比

对功能。

(4) 硬盘：4T 以上且本站视频存储不少于 30 天

(5) POE 交换机：10 口千兆以太网 PoE 交换机，金属壳体，内置电源开关，提供 10 个 10/100/1000Mbps RJ45 自适应端口，支持所有端口线速转发。其中 2 个端口为上联口，剩余 8 个端口具有 PoE 功能，可作为以太网供电设备。能自动检测与识别符合 IEEE 802.3af 及 IEEE802.3at 标准的受电设备，并通过网线为其供电。整机 PoE 输出功率 80W，单口最大 PoE 输出功率 30W，足额大功率。

(6) 路由器：

传输速率：10/100/1000mbps

广域网接口：1-2 个

局域网接口：3-4 个

VPN 支持

网络安全：ACL，IP-MAC 绑定，MAC 地址过滤，动态 ARP 静态 ARP 绑定，WAT，WAPT，端口映射

网络管理：睿易 APP 手机管理，易点点 i 微信小程序管理，MACC 云平台管理，本地管理，免 DDNS 远程 web 管理，多用户协作管理等

产品内存：内存：128MB，FLASH：16MB

用户数量：100 台

电源电压：本地 220V AC 供电

电源功率：小于 6W

工作温度：0℃-40℃

存储温度：-10℃-70℃

工作湿度：10%-90%(非凝露)

存储湿度：5%-95%(非凝露)

(7) 语音设备：

DC12V 输入，灵敏度为 88db，10W 功率输出，频响范围为 100-15KHz，

采用 1 个 3 寸喇叭，1 个 2 寸小号角高音单元，铝质箱体，金属网面，白色，外部尺寸为 105*85*280mm，重量为 1.0kg.

(8) 防爆摄像头

400 万防爆智能摄像机

防爆标志：Ex db ib IIC T6 Gb; Ex ib tb IIIC T80° C Db

Smart 功能

Smart 录像：支持断网续传功能保证录像不丢失，配合 Smart NVR 卡实现事件录像的智能后检索、分析和浓缩播放

Smart 侦测：10 项行为分析，4 项异常侦测

Smart 编码：支持低码率、低延时、SVC 自适应编码技术，支持 Smart265 编码

图像相关

最高分辨率可达 400 万像素（2560 × 1440），并在此分辨率下可输出 30 fps 实时图像，图像更流畅

采用高效阵列灯，支持白光和红外手动切换

支持 120 dB 宽动态

系统功能

支持开放型网络视频接口，ISAPI，GB28181 和 ISUP 接入

支持 IP68 防护等级

支持 PoE 供电功能

接口功能

支持标准的 256 GB MicroSD/MicroSDHC/MicroSDXC 卡存储
(选配)

支持 10 M/100 M 自适应网口

2 个内置麦克风，1 个内置扬声器

支持声光警戒：报警联动白光闪烁报警和声音报警，报警声音类型不小于 11 种，报警音量和重复次数可设置

安全服务

支持 1 路报警输入，1 路报警输出，1 路 RS-485

支持三级用户权限管理，支持授权的用户和密码，支持 IP 地址过滤

专业智能功能

采用深度学习算法，以海量图片及视频资源为路基，通过机器自身提取目标特征，形成深层可供学习的目标图像。极大的提升了目标的检出率

支持 AI 模型的下发和运行。支持对特定目标的检测，并对

检测结果分类，检测和分类结果均可上传业务平台

支持配置事件规则，检测分类结果按照设置的规则过滤，产生报警

支持抓图轮巡任务，按照设定的时间间隔进行抓图分析，并按照设定的报警间隔上传结果

支持人脸抓拍，全结构化智能分析（人脸，人体），安全帽检测功能

支持对用户开放 HEOP APP 导入功能

传感器类型：1/1.8" Progressive Scan CMOS

最低照度：彩色：0.0005 Lux @ (F1.2, AGC ON), 0 Lux with Light

黑白：0.0001 Lux @ (F1.2, AGC ON), 0 Lux with IR

宽动态：120 dB

焦距&视场角：2.8~12 mm，水平视场角：107.3° ~39.8°，垂直视场角：55.9° ~22.3°，对角视场角：129.9° ~45.7°

8~32 mm，水平视场角：40.3° ~14.5°，垂直视场角：22.1° ~8.2°，对角视场角：46.9° ~16.5°

补光灯类型：红外模式：红外灯

白光模式：白光灯

红外波长范围：850 nm

补光距离：2.8~12 mm：红外 60 m，白光 30 m

8~32 mm：红外 100 m，白光 50 m

最大图像尺寸：2560 × 1440

视频压缩标准：主码流：H. 265/H. 264

子码流：H. 265/H. 264/MJPEG

第三码流：H. 265/H. 264

音频：2 个内置麦克风，1 个内置扬声器

报警：1 路输入，1 路输出（报警输出最大支持 DC24 V，1 A 或 AC110 V，500 mA）

复位：支持

RS-485：1 个 RS-485（half duplex, HIKVISION, Pelco-P, Pelco-D, self-adaptive）

网络：1 个 RJ45 10 M/100 M 自适应以太网口

外壳材质：铝合金

恢复出厂设置：支持 RESET 按键，支持客户端或浏览器恢复

产品尺寸：282 × 196 × 189 mm

包装尺寸：430 × 250 × 275 mm

设备重量：3.88 kg

带包装重量：4.72 kg

启动及工作温湿度：-30 ° C~60 ° C，湿度小于 95%（无凝结）

供电方式：AC：100 V~240 V

PoE：IEEE 802.3at, Class 4

电流及功耗：AC：100 V~240 V，最大电流：0.4 A，最大功

耗：22 W

PoE：IEEE 802.3at，42.5 V~57 V，0.5 A~0.4 A，最大功

耗：22 W

电源接口类型：3 芯接口

防护：IP66/IP68（2 m/2 h）

防爆类型：Ex db ib IIC T6 Gb；Ex ib tb IIIC T80° C Db

4. 系统性能需求

系统应具有海量数据存储和管理能力、数据库结构设计良好，具有迅速的数据检索能力。

容量需求：支持至少 50 人在线访问查询能力；应具有良好的并发响应能力，在正常网络条件下，整体响应性能在 3s 以内。

二、场（厂）车项目需求分析

1. 业务功能及流程分析

日常特种设备安全监管中，流动场（厂）车是监管中的难点和重点。

一是部分场（厂）车租赁单位无固定的作业场所，而特种设备检验机构要求场（厂）车作业要有固定场所，否则不能出具合格的场（厂）车检验报告，是否允许此类场（厂）车租赁单位其继续经营。

二是场（厂）车的注册登记率低，检验率低，流动性大。且监管职责散落在各个部门，每个环节由不同职能部门监管，注册登记、检验、厂（场）区内作业由特种设备安全监察部门监管，在机动车道上非法机动行驶由交管部门负责查

处，在路边道边上乱停乱靠由城管部门负责管理，若各部门配合不好，容易出现失之于管的情况。

三是场（厂）车相关作业人员的使用、操作不符合规范，部分企业员工是否持证作业，作业现场是否进行有效安全预警等无法进行监管。

本项目通过在场（厂）车使用单位安装具有“车辆安全状况识别与控制（存在无证或未检验等违规情况则不能启动）+AI 人员识别（无证人员无法启动车辆）+作业区域限制（电子围栏）”功能的智能化安全管理系统，实现对场（厂）车的有效安全管理

综上所述，为加强场（厂）车作业环节管理，降低企业违法违规作业空间，对违法作业留痕备查，自动预警，以有限人员精准管控风险高、危险性大、隐蔽性强事件，本项目建设的十分必要的。

2. 业务、信息量估算

系统存储主要包括平台业务数据的存储，需配置相应数据存储和管理能力，支持存储设备容量的平滑升级。

数据类型主要包含表单信息、充装照片、视频信息，各类型数据量（采用多媒体数据压缩技术）如下：

1) 表单信息：5KB；

2) 上报/核实/处置/核查照片，每台场（厂）车平均每天产生 1000KB 数据量；

综上所述，按照石家庄市约 1 万台场（厂）车计算，则 3 年的数据量为：

$$3*1000*10000*365/(1024*1024*1024) \approx 10.20(T);$$

此外，石家庄市其他数据存储容量按照 1T 进行估算，故对业务数据的存储规划约为 12T，考虑随着 5G 网络的普及，业务数据量肯定更大，因此，该平台 3 年的存储系统容量资源应不低于 15T。

3. 系统功能需求

石家庄市场（厂）车物联网智慧监管项目旨在搭建石家庄市场（厂）车物联网智慧监管平台，通过监管云平台，实时掌握辖区内场（厂）车的动态信息，存在隐患等非法作业行为可事实掌握，有针对性地进行监察执法。在搭建平台的基础上推动全市在每台场（厂）车安装物联网智能控制系统，实现对驾驶员在作业过程中的安全管控和警示，杜绝不合格场（厂）车非法运行，同时将物联网设备采集的信息实时上传，便于监管单位进行车辆监管以及信息统计。

3.1 石家庄市场（厂）车物联网智慧监管平台

① 场（厂）车档案管理

辖区内注册登记编号、车辆类型、车牌号、下次检验日期、二维码号等信息汇总管理。

② 作业人员档案管理

“三区”内场（厂）车的作业人员基本信息（人像照片、持证情况）、证书到期数据统一汇总到该平台。取证人员资质文件由场（厂）车使用单位，上传进行备案审查。

③ 场（厂）车作业电子围栏管理

平台汇总区内使用场（厂）车的单位信息，包括企业名称、单位负责人、电话、地理位置、特种设备作业证书等信息。

“三区”设置电子围栏，若车辆超出作业范围，系统则进行告警；车辆长时间未操作，即“趴窝”状态，系统会进行数据汇总提示。同时推送给使用单位，查询具体运行状态。

④ “区内”场（厂）车运行管理

系统将对场（厂）车的运行数据联动电子围栏进行采集、汇总，其中包括：

(1) 安全带是否正确使用（假扣、虚扣等行为告警，无法启动）

(2) 运行状态（报警或者控制熄火）

(3) 车辆位置（通过 GPS、北斗定位等技术获取车辆位置、运行轨迹、判断是否超出作业围栏）

(4) 声光报警对异常违规作业行为、未佩戴安全带、抽烟、打电话、超出作业围栏等进行声光报警提示。

(5) 驾驶室 AI 识别终端设备（AI 分析异常行为，未佩戴安全带、打电话等异常行为，并记录违规记录上传平台端）

其中车辆启动运行前，要进行人脸识别，与监管平台后台数据库匹配后方可授权启动场（厂）车，作业人员证到期、非持证人员则无法通过授权进行作业，杜绝无证、假证等情况。

⑤ 场（厂）车检验数据

场（厂）车检验到期提醒，后台汇总超期信息，推送给使用单位，提醒及时检验。

场（厂）车的检验数据可由相关机构进行上传平台备案、核查，后台数据同步更新。

⑥ 数据汇总交互

为更好地管理辖区内的场（厂）车，可协调应急、交管、环保、消防等相关职能部门落实（全市场（厂）车、非本市场（厂）车、个人场（厂）车、企业以及施工队场（厂）车等）车辆信息登记、牌照安装等工作，共同推进场（厂）车智慧管理。

将场（厂）车各类数据（制造信息、许可信息、使用信息、人员信息等）进行实时数据上传，并可通过统一接口与应急部门、交管部门、环保部门进行数据互通。

⑦ 大数据分析

通过大数据展示，对辖区内的作业人员及场（厂）车数据进行监管分析，方便监管部门数字化实时动态管理。

监管部门可查看辖区内数字化的总览、安全运行走势以及全程追溯管控。

该平台涵盖了全市场（厂）车、持证驾驶员等大数据信息，可以实现对全市在用场（厂）车使用等情况实时监测、自动预警、24小时远程监管等功能。

⑧ 监管 APP

由于监管对象数量大，基层监管力量有限，难以做到对场（厂）车作业的全面监管，利用监察 APP 通过手机端或者平板进行移动办公可以随时查看现场场（厂）车作业情况。

可以进行动态监管，并推送给使用单位，让其处理相关隐患情况。

3.2 场（厂）车物联网智能控制系统

场（厂）车安装控制器设备，并锁定启动电源，作业人员通过刷脸进行实名认证，操作时与系统数据库进行比对是

否厂（场）区作业人员、作业人员证是否超期，验证通过后需佩戴安全带方可启动场（厂）车进行作业。

① 技术参数：

- 宽电压供电（DC6-90V 的车辆可直接使用）；
- 采用高质量 PC+ABS 外壳材料，寿命长，耐老化；
- 支持离线人脸验证，支持手机 APP 网络和蓝牙两种方式控制；

- 支持云端车辆管理，具有 GPS 和北斗 实时定位；

- 支持语音报警提示；

工作电压 DC 6-90V

工作电流 $\leq 500\text{mA}$ (DC12V)

工作环境 $-30\sim 70^{\circ}\text{C}$

外壳材质 PC+ABS 塑料

防护等级 IP65

② 功能介绍：

➤ 信息认证

监控设备可存储驾驶人员图像和作业证信息，在驾驶员比对成功且作业证有效的情况下才能点火启动。

➤ 实时定位

监控设备带有 gps 和北斗卫星双重定位，可根据配置的时间间隔，将车辆的位置、状态信息发送到监控中心，并在定位速度超过厂区设置上限后进行语音提示超速警告。

➤ 定时拍照

监控设备具有拍照功能，管理人员可通过平台进行驾驶人员工作状态图像的获取。

➤ 安全带检测

监控设备实时监测安全带状态，在车辆未点火启动时安全对打火继电器进行控制，只有在安全带出入插入状态时才允许点火启动，在行车状态下监控设备检测到安全带断开时继续语音提醒并将安全带的断开记录上报至平台。

➤ 坐姿感应

监控设备配套有座椅感应传感器，在检测驾驶员坐于驾驶位且安全带处于插入状态时允许点火启动。

➤ 语音报警

监控设备具有语音提示和异常报警功能可对当前叉车状态进行语音播报提示，对驾驶人员的危险操作进行语音报警如驶出规定区域、未系安全带、超速等。

➤ 远程升级

监控设备支持 foat 远程升级，在网络连接正常情况下可自动进行固件的升级。

➤ 蓝牙控制

监控设备支持蓝牙通信，通过 APP 进行蓝牙连接后可对监控设备进行控制包括点火启动、参数配置等。

➤ 自检控制

监控设备具有自检功能，在设备出现异常可进入自检模式进行设备功能的验证方便用户更快确定问题原因。

➤ 巡检

监控设备具有巡检功能，开启巡检功能司机认证成功后，设备进入巡检，默认 30 分钟巡检一次，巡检中如果人脸对比成功，设备语音播报“驾驶员对比成功”，如果识别失败，

最多对比 7 次人脸后进入下次巡检,前 3 次失败设备不提示,后 3 次失败每次播报“请正对摄像头”,第 7 次对比如果失败设备播报“驾驶员识别失败”。

③ 追溯二维码

为每辆场(厂)车安装一枚二维码,将车辆信息与二维码绑定;实现扫码启动场(厂)车、场(厂)车信息公示公开。

④ 软件功能

➤ 作业人员管理

作业人员实名制:平台采集作业人员的身份信息及作业证的有效期限、工号等信息。在场(厂)车驾驶室安装摄像头,间隔时间抓拍驾驶人员照片上传至监管平台。

报警、预警管理

➤ 场(厂)车检验预警

即将超期车辆,后台系统进行颜色标注并弹窗提醒。

作业人员登录选择场(厂)车作业进行时文字提醒(可扩展车载报警器联动)。

➤ 场(厂)车超出三区预警

根据三区法规要求,设定电子围栏,若车辆超出安全范围,车载警报器进行声光报警,并自动上传报警信息。

➤ 作业人员预警

管理系统会根据作业人员证书日期进行每日汇总,并用颜色进行标记、分类。

到期前 3 个月,系统会进行证书即将超期信息推送。证书超期作业人员无法通过刷脸或员工卡进行驾驶作业。

➤ 未有效使用安全带预警

通过在驾驶室安装监控摄像头，对司机是否佩戴安全带抓拍。

➤ 场（厂）车地理位置

对车辆进行 GPS/北斗定位：定位信息 实时显示在后台管理系统。同时地图中展示车辆位置，及运行轨迹

➤ 工作数据统计

后台统计作业人员数量，企业管理人员可随时查看岗位上岗情况，方便员工管理；员工驾驶里程、驾车时间等数据通过 5G 无线网络实时上传后台系统。

4. 系统性能需求

系统应具有海量数据存储和管理能力、数据库结构设计良好，具有迅速的数据检索能力。

容量需求：支持至少 100 人在线访问查询能力；应具有良好的并发响应能力，在正常网络条件下，整体响应性能在 3s 以内。

5. 运维保障需求

项目建成后的运维保障涵盖了从系统稳定性、效率提升、数据安全到资源优化、系统培训等多个方面，确保项目的长期稳定运行和高效维护。

1) 确保系统稳定运行：通过持续的系统监控和维护，及时发现并解决系统性能异常，如 CPU 过载、内存泄漏等问题，以及及时安装系统或软件的补丁以避免潜在风险。

2) 制定灾难恢复计划：制定灾难恢复计划并通过定期演练确保在突发事件发生时系统能迅速恢复正常运行。

3) 优化资源利用：通过实时监控和分析系统资源的使用情况，发现资源利用的瓶颈和浪费点，并进行合理的资源调度和分配，以提高资源利用效率。

4) 保障数据安全：采取数据加密、访问控制和数据备份等措施保护敏感数据不被未授权访问。日志审计也是保障数据安全的重要手段，及时发现和追踪潜在的安全威胁。

5) 系统培训：对各类人员角色提供周到详细的技术培训服务，保证用户通过我们的培训后，可以具备对系统熟练应用、配置、修改、处理故障等技能。

6. 数据资源共享需求

6.1 数据共享范围

核心数据：气瓶档案（含制造信息、检验记录）、充装记录、场（厂）车档案、位置轨迹、告警信息等

关联数据：企业资质、人员证书、地理信息、

共享对象：无

6.2 分级授权

基础数据：向社会公众提供查询服务（如气瓶、车辆信息）

业务数据：按需向监管部门、企业开放（如充装记录仅允许充装企业和监管部门访问）

敏感数据：需通过书面申请 + 多级审批（如企业密钥信息）

6.3 合规性要求

遵循《数据安全法》《个人信息保护法》，制定数据共

享安全协议

涉及商业秘密的数据需签订保密协议，明确使用范围和期限

执行《特种设备编码规则》（TSG 07-2019）及河北省地方标准

具体实施需结合《政务信息资源共享管理暂行办法》及河北省数据共享相关政策。

7. 视频资源共享需求

无。

8. 系统安全需求

为保障石家庄市气瓶充装与场（厂）车物联网智慧监管项目的稳定性和安全性，新建设信息化系统应在等级保护、密码应用安全、物理安全、网络安全、主机安全、应用安全、数据安全、安全管理等方面满足相关建设要求。

等级保护，系统建成后，应根据《信息安全技术 网络安全等级保护基本要求》（GB/T 22239-2019），本项目应满足等保二级安全要求，满足《信息安全技术 网络安全等级保护测评要求》（GB/T 28448-2019）二级标准，结合本项目实际情况，委托专业安全服务机构进行详细的安全风险评估和等级保护测评，确定系统安全保护等级，出具等保测评报告及备案证明，并到公安机关进行备案。

密码应用安全，系统在密码应用方面应符合国家密码管理部门的相关要求，选用通过国家密码管理局认证的密码产品，满足保护信息系统的安全性，防止信息泄露、篡改和伪

造等安全威胁。定期对密码应用进行评估和测试，建立完善的密钥管理体系，包括密钥的生成、分发、存储、使用、更新和销毁等环节，确保密钥的安全性和保密性。密钥应由专人负责管理，定期更换密钥，防止密钥泄露，根据《信息安全技术 信息系统密码应用基本要求》（GB/T 39786-2021），系统不存储涉及国家安全的数据，密评等级应符合有关执行标准。

物理安全，物理安全风险可能导致网络系统平台或网络内数据资源的损毁，主要表现在如下几个方面：

- (1) 意外事故（如自然灾害、火灾）造成的系统破坏；
- (2) 电源故障造成的设备损坏或数据丢失。（设备故障造成业务停止或数据丢失）；
- (3) 设备失窃造成数据丢失或信息泄漏；
- (4) 电磁辐射可能造成数据信息被窃取或偷阅。

网络安全，随着攻击技术的不断发展，网络攻击对系统所构成的安全威胁也越来越大。如网络非法入侵、网络传输过程泄密、非法外联等等。攻击者利用系统或网络服务的漏洞，导致数据窃取失密、服务性能下降，甚至网络不可用等严重安全问题。

主机系统安全，计算机终端是每个指挥中心工作人员处理应急业务的重要工具，由于其分散性、不被重视、安全手段缺乏的特点，已经成为信息安全体系的薄弱环节，除了本身易遭攻击破坏外，还容易通过它迅速传播网络安全风险。如病毒攻击、系统自身的安全漏洞等。因此需要根据终端的特点制定安全防护方案，主机系统需实现访问者的身份鉴

别、访问控制、安全审计、入侵防范、恶意代码防范、可信验证、数据完整性、数据备份恢复等功能，保障主机系统安全。

应用安全，鉴于假冒身份入侵、非授权访问以及行为抵赖等安全风险对整个网络的安全构成严重威胁，系统应满足以下措施：一是严格确保应用软件中不存在恶意代码，定期开展漏洞扫描与渗透测试，及时发现并修复潜在的安全漏洞，从源头上杜绝恶意代码的入侵风险；二是充分利用密码技术，对通信过程中的数据进行加密处理，确保数据的完整性和保密性，有效防止数据在传输过程中被窃取或篡改，从而切实保障应用系统的安全性，维护整个网络的安全稳定运行。

数据安全，所有信息最终都是以数据文件的方式存储在系统中，因此，信息的安全性，很大程度上取决于其存储、使用的保护措施上。对于数据信息的安全威胁，除应用系统对其存取控制外，主要还在于其存储的安全保护。数据面临的安全威胁主要表现在两个方面：

异常情况，如自然灾害、存储介质损坏、攻击行为等都有可能造成数据被破坏，系统需建立容灾备份机制，定期验证数据完整性，防止篡改，如果没有必要的备份措施验证措施，将使重要数据完全遗失，这直接影响到相关工作的开展，对系统的危害是相当大的。

数据存储的安全性。对于重要数据信息或工作敏感信息，如果在存储过程中缺少必要的保障措施，任何人都可以直接从存储介质中读取对应信息，这显然与信息的安全性要

求相违背，可能直接导致泄密事件的发生。

安全管理，是系统整体安全中较为重要的部分。如果责权不明、安全管理制度不健全及缺乏可操作性等都可能引起管理安全的风险。如导致一些员工对自身应承担的安全责任没有充分认识，有意无意泄漏他们所知道的一些重要信息；网络出现攻击行为或网络受到其他一些安全威胁时（如内部人员的违规操作等），无法进行实时的检测、监控、报告与预警；当事故发生后，无法提供黑客攻击行为的追踪线索及破案依据，即缺乏对网络的可控性与可审查性等。

9. 信息标准化需求

无。

（四）部署方式与共性资源使用计划

本项目利用市政务云平台支撑资源集中部署。

（五）利旧计划

无。

（六）与其他信息系统的关系

石家庄市气瓶充装与场（厂）车物联网智慧监管项目中的气瓶“阳光充装”安全管理模块需要与气瓶充装追溯管理系统实现数据共享，主要有气瓶充装数据、作业人员数据。通过数据智能分析与匹配，实现气瓶充装异常预警。

（七）数据共享交换计划

为确保石家庄市气瓶充装与场（厂）车物联网智慧监管项目与其他系统的数据对接顺畅、高效且安全，特制定以下数据共享技术计划：

7.1 数据共享目标

实现本系统与外部系统之间的数据互联互通，打破信息孤岛，提高数据利用率，为监管决策提供全面、准确的数据支持。

7.2 数据共享方式

7.2.1 接口对接

技术选择：采用 RESTful 风格的 Web Service 接口，具有轻量级、易扩展、支持多种数据格式等优点，适合系统间的数据交互。

接口设计：数据格式：采用 JSON 格式，具有良好的可读性和易解析性。

接口地址：统一规划接口地址，版本号放在 URL 中，便于后续升级。

安全性：通过 IP 白名单、SSL 认证等方式保证接口访问的安全性。

7.2.2 接口规范：

数据完整性：接口应提供业务数据检查功能，对接收的数据进行合法性检查，对非法数据和错误数据拒绝接收。

数据压缩：根据业务需求提供数据压缩/解压功能，减轻网络传输压力。

异常处理：对接口流程调用过程中发生的异常情况进行处理，生成异常记录文件，并进行自动告警。

7.2.3 文件共享

适用场景：适用于大数据量的交互，如批量数据处理。

技术实现：系统 A 和系统 B 约定文件服务器地址、文件

命名规则、文件内容格式等，通过上传文件到文件服务器进行数据交互。

7.2.4 数据库共享

适用场景：适用于两个系统需要频繁交互且对实时性要求较高的场景。

技术实现：系统 A 和系统 B 通过连接同一个数据库服务器的同一张表进行数据交换

7.3 数据共享安全措施

数据加密：对传输中的数据进行加密处理，确保数据的保密性。

访问控制：通过防火墙控制接口对端系统与应用支撑平台之间的相互访问，避免非正常访问。

入侵检测：实时监控可疑连接和非法访问等安全事件，发现入侵行为时自动阻断通信连接。

安全审计：对接口通信服务器的系统日志、接口应用服务器的应用日志进行实时收集、整理和统计分析。

7.4 数据共享管理

数据标准：制定统一的数据交换标准，规范数据格式，确保数据的一致性和准确性。

数据质量：建立数据质量监控机制，定期对共享数据进行质量检查，及时发现并处理数据质量问题。

数据溯源：记录数据共享的全过程，包括数据来源、共享时间、使用情况等，确保数据使用的可追溯性。

7.5 数据共享流程

需求分析：明确数据共享的需求，包括数据类型、数据

量、共享频率等。

方案设计：根据需求选择合适的数据共享方式，设计接口或文件共享方案。

开发与测试：按照设计方案进行开发，并进行严格的测试，确保数据共享的稳定性和安全性。

上线与维护：完成开发测试后，上线运行，并定期对系统进行维护和升级，确保数据共享的长期稳定运行。

三、项目需求预期成效

在气瓶充装方面：通过气瓶充装过程智慧化、智能化管理，夯实对气瓶充装单位安全生产的监管，项目实施后减少非法充装风险、提升充装行业整体安全作业水平，从而促进石家庄市的气瓶充装行业健康平稳发展，保障人民群众安全用气。主要有以下方面：

提高监管效率：通过视频监控和智能化分析，监管部门可以更加高效地识别和处理违规充装行为。

增强公众信任度：阳光充装项目可以提高公众对气瓶充装行业的信任度，促进行业的健康发展。

减少安全事故：通过加强监管和预警能力，有望降低液化石油气充装过程中的安全事故发生率。

气瓶阳光充装项目对于提高气瓶充装的安全性、监管效率和公众信任度、降低安全风险因素具有重要意义。形成气瓶充装过程立体式监管网络，打造全国一流气瓶充装过程智慧化监管样板工程。

在场（厂）车监管层面：实现全市场（厂）车使用过程场景化、精准化、智能化监管，以达到降低安全风险、提升

场（厂）车行业安全作业水平，从而促进石家庄市的场（厂）车行业健康平稳发展，保障人民群众安全用车。

加强事中事后监管，实施场（厂）车物联网智能监管工程，建立数字化、智能化的安全监管和预警能力。严厉打击违法违规用车行为，督促充装单位落实安全主体责任。提升在用场（厂）车的本质安全水平，保障公众生命财产安全。

附表 1:

石家庄信息化项目需求基本情况表

项目名称	石家庄市气瓶充装与场（厂）车物联网智慧监管项目	所属专项	
需求部门	石家庄市市场监督管理局	项目编号	
服务对象	<input type="checkbox"/> 公众服务 <input type="checkbox"/> 企业服务 <input checked="" type="checkbox"/> 政府服务 <input type="checkbox"/> 内部专用 <input type="checkbox"/> 其他	项目类型	<input type="checkbox"/> 国家垂直系统 <input type="checkbox"/> 省建垂直系统 <input checked="" type="checkbox"/> 政务服务 <input type="checkbox"/> 社会治理 <input type="checkbox"/> 机关办公保障 <input type="checkbox"/> 公共服务及民生保障 <input type="checkbox"/> 信息化硬件设备采购 <input type="checkbox"/> 全市基础设施及网络安全 <input type="checkbox"/> 其他
项目需求简介	<p>本项目通过视频分析技术、物联网监测技术对气瓶充装过程进行识别及数据分析，运用大数据模型对气瓶充装过程数据分类汇总，归类隐患数据信息，驱动有限监管力量，达到精准监管的目的，形成以“技术+行政”手段彻底消除气瓶充装单位非法违法充装的“操作空间”，切实实现对燃气充装环节的有效安全监管和安全管理。</p> <p>本项目通过在场（厂）车使用单位安装具有“车辆安全状况识别与控制（存在无证或未检验等违规情况则不能启动）+AI 人员识别（无证人员无法启动车辆）+作业区域限制（电子围栏）”功能的智能化安全管理系统，实现对场（厂）车的有效安全管理。</p>		
需求政策依据及批示	<p>《城乡智慧燃气技术标准》DB13(J)/T 8554-2023 河北省住房和城乡建设厅发布</p> <p>《河北省市场监督管理局关于切实加强气瓶安全监管工作的通知（冀市监〔2024〕272 号）</p> <p>2023 年 12 月 23 日《市场监管总局指导两家行业协会发出提升城镇燃气安全水平联合倡议书》</p> <p>《河北省市场监督管理局关于印发河北省市场监管系统城乡燃气安全专项整治实施方案的通知》（冀市监办〔2023〕117 号）</p> <p>石家庄市市场监督管理局关于印发《市场监管系统城乡燃气安全专项整治实施方案》的通知[2023]-151 号</p> <p>《中华人民共和国特种设备安全法》</p> <p>《特种设备安全监察条例》</p> <p>《场（厂）车内专用机动车辆安全技术规程》（TSG 81-2022）</p> <p>《市场监管总局办公厅关于实施场（厂）车内专用机动车辆安全技术规程有关事项的意见》（市监特设发〔2022〕87 号文件要求，新版规程提出了场（厂）车安全监控装置检查的要求，考虑到制造单位实际生产过程中需要准备有关硬件、软件和安装调试工作，提出以下过渡措施：自 2023 年 12 月 1 日起，新生产出厂的场（厂）车必须按照新版规程的要求安装安全监控装置。检验机构实施定期（首次）检验时，检验项目应当包含安全监控装置检查。同时，鼓励制造单位积极</p>		

	<p>推动产品升级，提前安装安全监控装置。</p> <p>国务院关于《“十四五”市场监管现代化规划》提出场（厂）车监管体系建设：强化特种设备安全风险监控体系建设。优化特种设备监管信息化建设基础和应用环境，推动国家与地方监管数据互联互通，增强数据分析和信用管理功能，完善全国统一的特种设备信息公示查询系统。加强特种设备风险预警与应急处置能力建设，提高安全风险识别和防控能力。推动特种设备使用单位开展风险分级管控，从源头上系统辨识风险、防控风险。完善生产单位、检验检测机构和人员资格信息等特种设备基础数据库。以电梯、气瓶和移动式压力容器、叉车等为重点，建立健全特种设备质量安全管理追溯体系。推动特种设备生产企业加大研发投入，建立科学严密、反应及时的风险防范系统。完善锅炉安全、节能、环保三位一体的监管体系，以实现碳达峰碳中和目标为导向，进一步提升锅炉节能环保水平。</p> <p>《市场监管系统安全生产治本攻坚三年行动方案》（2024—2026年）：开展场（厂）车内专用机动车辆使用安全综合治理行动。针对场（厂）车内专用机动车辆使用特点，强化园区安全管理责任，对不同规模的使用单位分类施策，推动小微企业落实使用安全主体责任。鼓励有条件的地区或使用单位，加装和使用司机权限采集、司机行为识别、周边环境预警等安全保护装置。开展“场（厂）车安全日”系列活动，通过举办职业技能竞赛、为在用场（厂）车张贴安全提示等措施，强化作业人员安全教育，指导使用单位完善安全操作规程。</p> <p>《关于印发2024年石家庄市特种设备安全监察与节能监管工作要点的通知》石市监函（2024）23号：发挥智慧监管作用。鼓励有条件的县（市、区）或使用单位开展场车智能化监管；全面实施“特种设备监检一体化”，建立健全重大事故隐患数据库，实现监察、检验工作有机联动；及时发现、处置和消除安全隐患。</p>		
项目需求预计达成效果	<p>通过石家庄市气瓶充装与场（厂）车物联网智慧监管系统建设，实现全市气瓶充装过程场景化、精准化、智能化监管，以达到降低安全风险、提升充装行业安全作业水平，从而促进石家庄市的气瓶充装行业健康平稳发展，保障人民群众安全用气。</p> <p>实现全市场（厂）车使用过程场景化、精准化、智能化监管，以达到降低安全风险、提升场（厂）车行业安全作业水平，从而促进石家庄市的场（厂）车行业健康平稳发展，保障人民群众安全用车。</p> <p>加强事中事后监管，实施场（厂）车物联网智能监管工程，建立数字化、智能化的安全监管和预警能力。严厉打击违法违规用车行为，督促充装单位落实安全主体责任。提升在用场（厂）车的本质安全水平，保障公众生命财产安全。</p>		
涉密情况	<input checked="" type="checkbox"/> 非密 <input type="checkbox"/> 涉 密 <input type="checkbox"/> 机密 <input type="checkbox"/> 绝 密	运行网络	<input type="checkbox"/> 政务外网 <input type="checkbox"/> 政务内网 <input checked="" type="checkbox"/> 互联网络 <input type="checkbox"/> 部门专网 (专网名称：_____)
建设类别	<input checked="" type="checkbox"/> 拟建新增 <input type="checkbox"/> 重建更新 <input type="checkbox"/> 在建升级 <input type="checkbox"/> 其他	建设形式	<input checked="" type="checkbox"/> 自建项目 <input checked="" type="checkbox"/> 市级项目 <input type="checkbox"/> 省级项目 <input type="checkbox"/> 国家级项目

涉及行业/领域	特种设备安全监管	建设周期	8 个月
采购及投资情况	投资类型： <input checked="" type="checkbox"/> 政府采购 <input type="checkbox"/> 租赁 <input type="checkbox"/> 政府购买服务 <input type="checkbox"/> 其他		
资金来源	<input type="checkbox"/> 国家专项 <input type="checkbox"/> 省级专项 <input checked="" type="checkbox"/> 市级专项 <input type="checkbox"/> 其他财政 <input type="checkbox"/> 自筹自支 <input type="checkbox"/> 国债资金 <input type="checkbox"/> 专项债资金 <input type="checkbox"/> PPP 类 <input type="checkbox"/> 其他		
预计投入的服务器资源（配置及数量）	核数：64 核 内存：64G 存储：15T 数量：2	是否云部署	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 市政务云 <input type="checkbox"/> 其他云服务商：_____ <input type="checkbox"/> 否
数据存放形式	<input checked="" type="checkbox"/> 本地存储 <input checked="" type="checkbox"/> 云端存储 <input type="checkbox"/> 无存储 <input type="checkbox"/> 异地备份 <input type="checkbox"/> 其他（请注明）（_____）		
是否计划使用共性资源	<input type="checkbox"/> 否 <input checked="" type="checkbox"/> 是，使用的共性资源包括： 具体计划为：		
是否与其他单位业务系统相关联	<input checked="" type="checkbox"/> 是，关联单位名称： <input checked="" type="checkbox"/> 否		
预计可实现为本需求提供共享的单位及数据	河北省市场监督管理局，气瓶充装记录、作业人员证件信息。		
本单位现有业务系统间是否为该项目提供共享信息	<input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 可，共享的信息为：气瓶充装数据、人员数据		
	如果可提供共享，共享方式为： <input type="checkbox"/> （中间）数据库连接 <input checked="" type="checkbox"/> 开放接口调用 <input checked="" type="checkbox"/> 前置机共享交换 <input type="checkbox"/> 其他 _____		
	共享频率： <input type="checkbox"/> 定期交换（ <input type="checkbox"/> 年 <input type="checkbox"/> 季 <input type="checkbox"/> 月 <input type="checkbox"/> 周 <input type="checkbox"/> 其他 _____） <input checked="" type="checkbox"/> 实时共享		
预计可否为其他单位业务系统提供共享信息	<input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 可，共享的信息为：		
	如果可实现共享，共享方式为： <input type="checkbox"/> （中间）数据库连接 <input checked="" type="checkbox"/> 开放接口调用 <input type="checkbox"/> 前置机共享交换 <input type="checkbox"/> 其他 _____		
	共享频率： <input checked="" type="checkbox"/> 定期交换（ <input type="checkbox"/> 年 <input type="checkbox"/> 季 <input checked="" type="checkbox"/> 月 <input type="checkbox"/> 周 <input type="checkbox"/> 其他 _____） <input type="checkbox"/> 实时共享		
预计本项目需求是否利旧	<input type="checkbox"/> 否 <input checked="" type="checkbox"/> 是，利旧的具体内容介绍：		

附表2:

系统功能点清单

序号	功能点名称	功能描述	关联性描述	备注
1	石家庄市气瓶充装与场(厂)车物联网智慧监管平台	<p>1. 石家庄市气瓶“阳光充装”视频 AI 安全管理模块</p> <p>(1) 充装人员识别预警</p> <p>搭建充装站作业人员数据库, 自动对充装区域内作业人员人像识别, 出现非法闯入作业区域人员进行告警、语音提示拍照, 并上传人员告警信息。</p> <p>(2) 充装过程动态监测</p> <p>通过对充装设备加装充装过程采集设备, 结合现场视频进行 AI 智能数据分析, 自动识别充装过程中气瓶充装开始与结束时间, 自动统计一段时间内气瓶充装数量, 每一只气瓶充装过程视频自动匹配气瓶实时充装记录。</p> <p>(3) 充装过程异常告警</p> <p>通过视频 AI 分析技术, 对现场充装机具对不扫码充装、绕开限充功能等不规范的充装行为过程进行识别、判定, 同时现场语音提醒, 并上传告警记录。</p> <p>气瓶充装过程中有充装记录以绿灯标记, 充装异常以红灯标记, 通过数据分级、分类判断, 汇总上传, 充装单位也可对异常红灯标记信息进行处理反馈, 进行灭灯处理。</p> <p>(4) 充装视频远程查看</p> <p>通过平台或搭建阳光充装公众号, 接入各</p>	<p>根据充装单位场景情况对气瓶充装过程数据智能配置与分析管理, 对采集信息归档、分类, 汇集气瓶异常充装预警信息, 输出气瓶充装质量追溯系统应用报告。</p> <p>通过物联网技术对现场作业司机刷脸认证且安全带正确插入方能点火启动叉车, 作业过程中实时电子巡检, 对更换无证驾驶人员、未系安全带等违章作业, 系统自动发出语音警示并抓拍现场照</p>	

		<p>场站区域视频，公众可通过公众号实时调取充装现场影像。</p> <p>(5)录像设备离线提醒 监测对摄像头接入在线、离线自动检测，确保视频上线接入率，离线设备自动提醒管理人员，同时记录离线时长，并对离线原因，处理时间进行上报，统计设备在线、离线时长等。</p> <p>(6)数字化 AI 安全驾驶舱 实时显示充装区域情况、预警信息、统计信息，并对充装区域充装行为进行监管，对充装气瓶编号、充装状态、充装人员、有无防护服、是否扫码充装、异常行为数据通过画面与语音的方式进行监管、告警。</p> <p>(7)与追溯气瓶平台共治 打通气瓶充装追溯质量管理体系人员、气瓶、充装记录等数据库，现场充装照片与气瓶系统的充装记录对接，自动匹配充装前中后照片，通过数据分析，对异常充装行为即时提醒，并可以停用相关充装工作。</p> <p>2、石家庄市场（厂）车物联网智慧监管模块：</p> <p>（1）场（厂）车档案管理 区内注册登记编号、车辆类型、车牌号、下次检验日期、二维码号等信息汇总管理。</p> <p>（2）作业人员管理</p>	<p>片传至云平台，固化违规证据，强化精准监管。通过定位装置实现叉车“三区”运行电子围栏监管、车辆运行轨迹记录管理。实现全市场（厂）在线化、智能化监管，以达到降低安全风险、提升场（厂）车行业安全作业水平。</p>	
--	--	---	--	--

		<p>“三区”内场（厂）车的作业人员基本信息（人像照片、持证情况）、证书到期数据统一汇总到该平台。取证人员资质文件由场（厂）车使用单位，上传进行备案审查。</p> <p>（3）场（厂）车作业电子围栏管理平台汇总区内使用场（厂）车的单位信息，包括企业名称、单位负责人、电话、地理位置、特种设备作业证书等信息。</p> <p>“三区”设置电子围栏，若车辆超出作业范围，系统则进行告警；车辆长时间未操作，即“趴窝”状态，系统会进行数据汇总提示。同时推送给使用单位，查询具体运行状态。</p> <p>同时在电子围栏出入口配置AI摄像头，自动识别并抓拍相关违规出场、进场等行为的实时照片。</p> <p>（4）“区内”场（厂）车运行管理系统将对场（厂）车的运行数据联动电子围栏进行采集、汇总，其中包括：</p> <p>(1)安全带是否正确使用（假扣、虚扣等行为告警，无法启动）</p> <p>(2)运行状态（报警或者控制熄火）</p> <p>(3)车辆位置（通过GPS、北斗定位等技术获取车辆位置、运行轨迹、判断是否超出作业围栏）</p> <p>(4)声光报警对异常违规作业行为、未佩戴安全带、抽烟、打电话、超出作业围栏等进行声光报警提示。</p>		
--	--	---	--	--

		<p>(5) 驾驶室AI识别终端设备（AI分析异常行为，未佩戴安全带、打电话等异常行为，并记录违规记录上传平台端）</p> <p>其中车辆启动运行前，要进行人脸识别，与监管平台后台数据库匹配后方可授权启动场（厂）车，作业人员证到期、非持证人员则无法通过授权进行作业，杜绝无证、假证等情况。</p> <p>(5) 场（厂）车检验数据</p> <p>场（厂）车检验到期提醒，后台汇总超期信息，推送给使用单位，提醒及时检验。</p> <p>场（厂）车的检验数据可由相关机构进行上传平台备案、核查，后台数据同步更新。</p> <p>(6) 数据汇总交互</p> <p>为更好地管理辖区内的场（厂）车，可协调应急、交管、环保、消防等相关职能部门落实（全市场（厂）车、非本市场（厂）车、个人场（厂）车、企业以及施工队场（厂）车等）车辆信息登记、牌照安装等工作，共同推进场（厂）车智慧管理。</p> <p>将场（厂）车各类数据（制造信息、许可信息、使用信息、人员信息等）进行实时数据上传，并可通过统一接口与应急部门、交管部门、环保部门进行数据互通。</p> <p>(7) 大数据分析</p> <p>通过大数据展示，对辖区内的作业人</p>		
--	--	--	--	--

		<p>员及场（厂）车数据进行监管分析，方便监管部门数字化实时动态管理。</p> <p>监管部门可查看辖区内数字化的总览、安全运行走势以及全程追溯管控。</p> <p>该平台涵盖了全市场（厂）车、持证驾驶员等大数据信息，可以实现对全市在用场（厂）车使用等情况实时监测、自动预警、24小时远程监管等功能。</p> <p>（8）监管APP</p> <p>由于监管对象数量大，基层监管力量有限，难以做到对场（厂）车作业的全面监管，利用监察APP通过手机端或者平板进行移动办公可以随时查看现场场（厂）车作业情况。</p> <p>可以进行动态监管，并推送给使用单位，让其处理相关隐患情况。</p>		
2	“阳光充装”视频 AI 分析模型建设	<p>搭建“阳光充装”视频 AI 分析模型，该模型主要是应用在气瓶充装过程中通过视频智能识别充装气瓶数量、气瓶颜色、气瓶规格，发现非本站气瓶、规格异常、颜色异常气瓶系统预警拍照并记录；对进入充装区域的人员进行人脸识别抓拍，与本单位持证作业人员人像进行比对验证，当非持证人员进入充装区域时能够及时抓拍并产生预警信息。模型建设工作：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 数据采集 <ul style="list-style-type: none"> • 在实际气瓶充装环境下采集各类视频/图片数据，包括不同角度、不同光线环境、不同尺寸、不同颜色的气瓶。 	搭建气瓶充装视频AI分析模型，实现人防到技防的转变，应用在气瓶充装过程中通过视频智能识别充装气瓶数量、气瓶颜色、气瓶规格，发现非本站气瓶、规格异常、颜色异常气瓶	

		<ul style="list-style-type: none"> • 注意数据多样性：包含白天/夜晚、晴天/雨天、室内/室外等场景，并尽量覆盖不同规格、颜色气瓶外观变化。 <p>2. 数据标注</p> <ul style="list-style-type: none"> • 标注类型： <ul style="list-style-type: none"> • 目标检测：为气瓶在图像中的位置打框（bounding box），或更精细的分割标注（Mask）。 • 分类信息：在标注的框中进一步注明气瓶规格型号、颜色属性、本站/非本站标志等。 • 标注工具：可使用 LabelImg、CVAT、Labelme 等开源工具，也可使用商业化平台进行加速。 <p>3. 模型选择</p> <ul style="list-style-type: none"> • 目标检测模型应用：常见的有 YOLO 系列、Faster R-CNN、Detectron2 等。 • 分类模型：对于颜色、规格的细分识别，可以在检测到气瓶后，截取 ROI 进行多分类。也可以在单个多任务网络中直接输出多个标签。 <p>4. 训练与验证</p> <ul style="list-style-type: none"> • 按需划分训练集、验证集、测试集；注意在不同分布下的泛化能力。 • 训练超参设定与调整（学习率、batch size、数据增强策略等）。 • 评价指标：mAP（平均精度均值）、Precision、Recall、F1 值等。 	<p>系统预警拍照并记录；对进入充装区域的人员进行人脸识别抓拍，与本单位持证作业人员人像进行比对验证，当非持证人员进入充装区域时能够及时抓拍并产生预警信息。</p>	
--	--	---	--	--

		<ul style="list-style-type: none"> 在测试数据上验证检测准确率、颜色/规格识别精度，确保能满足业务需求。 <p>5. 实时推理与部署</p> <ul style="list-style-type: none"> 若前端有算力，可以在边缘侧部署推理（如 NVIDIA Jetson 等），减少网络带宽占用。 也可将视频流上传到后端 GPU 服务器进行集中处理，再把结果回传前端。 为提高效率，需使用 TensorRT 或 OpenVINO 等推理加速引擎，或其他轻量化部署方式。 <p>6. 异常检测与告警逻辑</p> <ul style="list-style-type: none"> 根据识别到的结果，对“非本站气瓶/非正常颜色/异常规格”自动标记，输出告警事件，并抓拍存储。 需要在系统中维护一份“本站气瓶信息”列表（例如气瓶编码、所有制标识、颜色标准），与识别结果进行自动对比 		
3	充装单位加装阳光充装视频 AI 安全监管系统要求	<p>(1)视频 AI 设备</p> <p>搭载国产智能视觉深度学习处理器，可同时处理 4 路高清视频，支持 4 路 1080P 高清视频硬件解码与 1 路编码。具备 2 个网络 RJ45 接口，1 个 Audio 接口。工作温度范围：-20℃ 至 +65℃。工作电压：AC220V。内置算法，可控制指定摄像头拍照，支持自定义水印，可划分识别与充装区域，可识别充装气瓶大小，可进行人脸</p>	通过智能硬件建设采集充装现场信息，并通过数据模型处理分析，输出充装质量报告及隐患线索。	

		<p>比对与语音播报。</p> <p>(2) 充装数据自动采集器</p> <p>搭载国产 4G CAT1 芯片，具备 2 路电磁阀开关检测接口，1 路 4G 天线接口。工作温度范围：-30℃~70℃。工作电压：AC100V~370V。防爆等级：Exdb IIC T6。内置算法可同时支持加气枪两路阀门的开关状态检测，并将加气枪阀门的开关记录并实时上报至平台。支持自动校时，支持离线记录的缓存和上报。</p> <p>(3) 硬盘录像机：功能特性：• 可接驳符合 ONVIF、RTSP 标准及众多主流厂商的网络摄像机；• 支持萤石云服务；• 支持 GB28181、Ehome 协议接入平台；• 支持 4K 高清网络视频的预览、存储与回放；• 支持 Smart265、H.265、H.264 编码前端自适应接入；• 支持 IPC 集中管理，包括 IPC 参数配置、信息的导入/导出和升级等功能；• 支持 1 个 HDMI（4K）和 1 个 VGA 同时输出；• 支持一键开启录像功能；• 支持 SMART IPC 越界、进入区域、离开区域、区域入侵、徘徊、人员聚焦、快速移动、非法停车、物品遗留、物品拿取、人脸、车牌、音频输入异常、虚焦以及场景变更等多种智能侦测接入与联动；• 支持即时回放功能，在预览画面下对通道的当前录像进行回放，并且不影响其他通道预览；• 支持 16 路同步回放及多路同步回放；• 支持标签定义、查询、回放录像文</p>		
--	--	--	--	--

		<p>件；•支持重要录像文件加锁保护功能；•支持硬盘配额和硬盘盘组两种存储模式，可对不同通道分配不同的录像保存容量或周期；•支持2个SATA接口；•支持网络检测（网络流量监控、网络抓包、网络通畅）功能。支持接入IUSP平台、ISUP平台与设备对接，实现平台端进行人脸报警信息上传，照片自动下发，实时比对功能。</p> <p>(4)硬盘：4T以上且本站视频存储不少于30天</p> <p>(5)POE交换机：10口千兆以太网PoE交换机，金属壳体，内置电源开关，提供10个10/100/1000Mbps RJ45自适应端口，支持所有端口线速转发。其中2个端口为上联口，剩余8个端口具有PoE功能，可作为以太网供电设备。能自动检测与识别符合IEEE 802.3af及IEEE802.3at标准的受电设备，并通过网线为其供电。整机PoE输出功率80W，单口最大PoE输出功率30W，足额大功率。</p> <p>(6)路由器：</p> <p>传输速率：10/100/1000Mbps</p> <p>广域网接口：1-2个</p> <p>局域网接口：3-4个</p> <p>VPN支持</p> <p>网络安全：ACL，IP-MAC绑定，MAC地址过滤，动态ARP静态ARP绑定，WAT，WAPT，端口映射</p> <p>网络管理：睿易APP手机管理，易点点i</p>		
--	--	---	--	--

		<p>微信小程序管理, MACC 云平台管理, 本地管理, 免 DDNS 远程 web 管理, 多用户协作管理等</p> <p>产品内存: 内存:128MB, FLASH:16MB</p> <p>用户数量: 100 台</p> <p>电源电压: 本地 220V AC 供电</p> <p>电源功率: 小于 6W</p> <p>工作温度:0℃-40℃</p> <p>存储温度:-10℃-70℃</p> <p>工作湿度:10%-90%(非凝露)</p> <p>存储湿度:5%-95%(非凝露)</p> <p>(7)语音设备: 功率 40W 以上</p> <p>(8)防爆摄像头</p> <p>400 万防爆智能摄像机</p> <p>防爆标志: Ex db ib IIC T6 Gb; Ex ib tb IIIC T80° C Db</p> <p>Smart 功能</p> <p>Smart 录像: 支持断网续传功能保证录像不丢失, 配合 Smart NVR 卡实现事件录像的智能后检索、分析和浓缩播放</p> <p>Smart 侦测: 10 项行为分析, 4 项异常侦测</p> <p>Smart 编码: 支持低码率、低延时、SVC 自适应编码技术, 支持 Smart265 编码</p> <p>图像相关</p> <p>最高分辨率可达 400 万像素 (2560 × 1440), 并在此分辨率下可输出 30 fps 实时图像, 图像更流畅</p> <p>采用高效阵列灯, 支持白光和红外手动切</p>		
--	--	---	--	--

		<p>换</p> <p>支持 120 dB 宽动态</p> <p>系统功能</p> <p>支持开放型网络视频接口，ISAPI，GB28181 和 ISUP 接入</p> <p>支持 IP68 防护等级</p> <p>支持 PoE 供电功能</p> <p>接口功能</p> <p>支持标准的 256 GB MicroSD/MicroSDHC/MicroSDXC 卡存储（选配）</p> <p>支持 10 M/100 M 自适应网口</p> <p>2 个内置麦克风，1 个内置扬声器</p> <p>支持声光警戒：报警联动白光闪烁报警和声音报警，报警声音类型不小于 11 种，报警音量和重复次数可设置</p> <p>安全服务</p> <p>支持 1 路报警输入，1 路报警输出，1 路 RS-485</p> <p>支持三级用户权限管理，支持授权的用户和密码，支持 IP 地址过滤</p> <p>专业智能功能</p> <p>采用深度学习算法，以海量图片及视频资源为路基，通过机器自身提取目标特征，形成深层可供学习的目标图像。极大的提升了目标的检出率</p> <p>支持 AI 模型的下发和运行。支持对特定目标的检测，并对检测结果分类，检测和分类结果均可上传业务平台</p>		
--	--	--	--	--

		<p>支持配置事件规则，检测分类结果按照设置的规则过滤，产生报警</p> <p>支持抓图轮巡任务，按照设定的时间间隔进行抓图分析，并按照设定的报警间隔上传结果</p> <p>支持人脸抓拍，全结构化智能分析(人脸，人体)，安全帽检测功能</p> <p>支持对用户开放 HEOP APP 导入功能</p> <p>传感器类型：1/1.8" Progressive Scan CMOS</p> <p>最低照度：彩色：0.0005 Lux @ (F1.2, AGC ON), 0 Lux with Light</p> <p>黑白：0.0001 Lux @ (F1.2, AGC ON), 0 Lux with IR</p> <p>宽动态：120 dB</p> <p>焦距&视场角：2.8~12 mm，水平视场角：107.3° ~39.8° ，垂直视场角：55.9° ~22.3° ，对角视场角：129.9° ~45.7°</p> <p>8~32 mm，水平视场角：40.3° ~14.5° ，垂直视场角：22.1° ~8.2° ，对角视场角：46.9° ~16.5°</p> <p>补光灯类型：红外模式：红外灯</p> <p>白光模式：白光灯</p> <p>红外波长范围：850 nm</p> <p>补光距离：2.8~12 mm：红外 60 m，白光 30 m</p> <p>8~32 mm：红外 100 m，白光 50 m</p> <p>最大图像尺寸：2560 × 1440</p> <p>视频压缩标准：主码流：H.265/H.264</p>		
--	--	---	--	--

		<p>子码流: H. 265/H. 264/MJPEG</p> <p>第三码流: H. 265/H. 264</p> <p>音频: 2 个内置麦克风, 1 个内置扬声器</p> <p>报警: 1 路输入, 1 路输出 (报警输出最大支持 DC24 V, 1 A 或 AC110 V, 500 mA)</p> <p>复位: 支持</p> <p>RS-485: 1 个 RS-485 (half duplex, HIKVISION, Pelco-P, Pelco-D, self-adaptive)</p> <p>网络: 1 个 RJ45 10 M/100 M 自适应以太网口</p> <p>外壳材质: 铝合金</p> <p>恢复出厂设置: 支持 RESET 按键, 支持客户端或浏览器恢复</p> <p>产品尺寸: 282 × 196 × 189 mm</p> <p>包装尺寸: 430 × 250 × 275 mm</p> <p>设备重量: 3.88 kg</p> <p>带包装重量: 4.72 kg</p> <p>启动及工作温湿度: -30 ° C~60 ° C, 湿度小于 95% (无凝结)</p> <p>供电方式: AC: 100 V~240 V</p> <p>PoE: IEEE 802.3at, Class 4</p> <p>电流及功耗: AC: 100 V~240 V, 最大电流: 0.4 A, 最大功耗: 22 W</p> <p>PoE: IEEE 802.3at, 42.5 V~57 V, 0.5 A~0.4 A, 最大功耗: 22 W</p> <p>电源接口类型: 3 芯接口</p> <p>防护: IP66/IP68 (2 m/2 h)</p> <p>防爆类型: Ex db ib IIC T6 Gb; Ex ib tb</p>		
--	--	---	--	--

		IIIC T80° C Db		
	场（厂）车物联网智能控制系统要求： 场（厂）车控制设备	<p>1、场（厂）车物联网智能控制系统</p> <p>场（厂）车安装控制器设备，并锁定启动电源，作业人员通过刷脸进行实名认证，操作时与系统数据库进行比对是否厂（场）区作业人员、作业人员证是否超期，验证通过后需佩戴安全带方可启动场（厂）车进行作业。</p> <p>参数：</p> <ul style="list-style-type: none"> • 宽电压供电（DC6-90V 的车辆可直接使用）； • 采用高质量 PC+ABS 外壳材料，寿命长，耐老化； • 支持离线人脸验证，支持手机 APP 网络和蓝牙两种方式控制； • 支持云端车辆管理，具有 GPS 和北斗 实时定位； • 支持语音报警提示； <p>工作电压 DC 6-90V</p> <p>工作电流 ≤500mA（DC12V）</p> <p>工作环境 -30~70℃</p> <p>外壳材质 PC+ABS 塑料</p> <p>防护等级 IP65</p> <p>功能：</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ 信息认证 <p>监控设备可存储驾驶人员图像和作业证信息，在驾驶员比对成功且作业证有效的情况下才能点火启动。</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ 实时定位 	<p>设备支持刷脸启动，或通过移动端 APP 刷脸启动场（厂）车。</p> <p>刷脸认证通过，车辆方可启动点火熄火后需再次人脸认证启动点火实现对场（厂）车控制、启停管理；设备支持离线人脸识别认证。</p>	

		<p>监控设备带有 gps 和北斗卫星双重定位，可根据配置的时间间隔，将车辆的位置、状态信息发送到监控中心，并在定位速度超过厂区设置上限后进行语音提示超速警告。</p> <p>➤ 定时拍照</p> <p>监控设备具有拍照功能，管理人员可通过平台进行驾驶人员工作状态图像的获取。</p> <p>➤ 安全带检测</p> <p>监控设备实时监测安全带状态，在车辆未点火启动时安全对打火继电器进行控制，只有在安全带出入插入状态时才允许点火启动，在行车状态下监控设备检测到安全带断开时继续语音提醒并将安全带的断开记录上报至平台。</p> <p>➤ 坐姿感应</p> <p>监控设备配套有座椅感应传感器，在检测驾驶员坐于驾驶位且安全带处于插入状态时允许点火启动。</p> <p>➤ 语音报警</p> <p>监控设备具有语音提示和异常报警功能可对当前叉车状态进行语音播报提示，对驾驶人员的危险操作进行语音报警如驶出规定区域、未系安全带、超速等。</p> <p>➤ 远程升级</p> <p>监控设备支持 foat 远程升级，在网络连接正常情况下可自动进行固件的升级。</p> <p>➤ 蓝牙控制</p> <p>监控设备支持蓝牙通信，通过 APP 进行蓝</p>		
--	--	--	--	--

		<p>牙连接后可对监控设备进行控制包括点火启动、参数配置等。</p> <p>➤ 自检控制</p> <p>监控设备具有自检功能，在设备出现异常可进入自检模式进行设备功能的验证方便用户更快确定问题原因。</p> <p>➤ 巡检</p> <p>监控设备具有巡检功能，开启巡检功能司机认证成功后，设备进入巡检，默认30分钟巡检一次，巡检中如果人脸对比成功，设备语音播报“驾驶员对比成功”，如果识别失败，最多对比7次人脸后进入下次巡检，前3次失败设备不提示，后3次失败每次播报“请正对摄像头”，第7次对比如果失败设备播报“驾驶员识别失败”。</p> <p>⑤ 追溯二维码</p> <p>为每辆场（厂）车安装一枚二维码，将车辆信息与二维码绑定；实现扫码启动场（厂）车、场（厂）车信息公示公开。</p>		
--	--	--	--	--

(注：描述系统主要功能点)

附表 3:

市政务云共性资源需求表

名称	需求描述			备注
网络带宽资源	互联网侧: 400(M)			
计算资源 (ECS 服务器)	VCPU (核)	内存 (G)	硬盘存储(G)	
	64	64	1T	2 台
存储资源	15 (TB)			
通用能力	<input type="checkbox"/> 支付中心 <input type="checkbox"/> 物流中心 <input type="checkbox"/> 签章中心 <input type="checkbox"/> 通知中心 <input type="checkbox"/> 其他			无
其他	无			

(注: 本表为根据需求预估资源需求总量)

政务云服务目录

序号	服务类别	服务子类	服务说明
1	计算服务	计算	国产化云主机
2	存储服务	文件存储	低时延、租户独享的文件存储服务，适配软件日志，软件开发，日常办公等场景。
3	存储服务	对象存储	基于对象的海量存储服务，为租户提供海量、安全、高可靠、低成本的数据存储能力。
4	存储服务	分布式存储	分布式存储服务
5	存储服务	普通存储	政务云标准存储，按需块存储
6	存储服务	高性能存储	使用 SSD 磁盘介质为云服务器提供数据块级的存储服务
7	存储服务	数据库存储	国产化云数据库(存储)
8	应用服务	数据库服务	云数据库服务
9	应用服务	数据库服务	分布式数据库服务
10	应用服务	数据库服务	缓存数据库
11	应用服务	容器服务	云容器引擎 CCE
12	应用服务	数据备份	本地数据备份服务
13	应用服务	操作系统	国产操作系统
14	支撑软件服务	中间件	应用中间件
15	安全产品	Web 应用防火墙 (WAF)	针对网站及 Web 应用系统提供应用层安全防护，支持各类 SQL 注入、XSS 攻击、网页木马、WEBSHELL 等 Web 威胁防护
16	安全产品	主机防病毒	为云服务器提供主机层面的安全防护能力，支持端口安全、暴力破解、恶意扫描、木马病毒等多种类型的防护。
17	网络服务	负载均衡服务	应用层负载均衡
18	业务安全	网页防篡改	互联网应用 web 防护
19	业务安全	主机安全	云主机安全防护
20	业务安全	数据库审计	数据库审计

21	业务安全	云堡垒机	云主机运维保障
----	------	------	---------

附表 4:

个性化资源需求表

名称	分项名称	参考品牌	版本	功能指标	数量(单位)	备注
软件相关	操作系统					
	数据库					
	中间件					
	工具软件					
	其他					
	...					
安全相关	安全设备					
	加密设备					
	防火墙					
	入侵检测系统					
	...					
	安全软件					
	数字证书					
	身份认证					
	防病毒					
	...					
其他	非应用系统类建设需求(如基础设施建设工程、硬件设备采购类等)请单附表说明各分项名称、规格型号、单位、数量等。					

(注: 若本表不满足需求可另附详表说明)

附表 6:

信息资源目录

资源名称	所属科室	更新周期	共享属性		开放属性		备注
			共享类型 (无条件共享/有条件共享/不予共享)	共享条件/不予共享依据	是否向社会开放	开放条件	
充装人员识别预警数据	特种设备安全监察科	24小时	不予共享	敏感隐患数据	否	无	
充装过程动态监测数据	特种设备安全监察科	24小时	不予共享	敏感隐患数据	否	无	
充装过程异常告警数据	特种设备安全监察科	24小时	不予共享	敏感隐患数据	否	无	
充装视频远程查看数据	特种设备安全监察科	24小时	不予共享	敏感隐患数据	否	无	
录像设备离线提醒数据	特种设备安全监察科	24小时	不予共享	敏感隐患数据	否	无	
场(厂)车档案数据	特种设备安全监察科	24小时	不予共享	敏感隐患数据	否	无	
场(厂)车作业人员数据	特种设备安全监察科	24小时	不予共享	敏感隐患数据	否	无	
场(厂)车作业电子围栏管理数据	特种设备安全监察科	24小时	不予共享	敏感隐患数据	否	无	
场(厂)车告警数据	特种设备安全监察科	24小时	不予共享	敏感隐患数据	否	无	
场(厂)车运行状态数据	特种设备安全监察科	24小时	不予共享	敏感隐患数据	否	无	

车辆位置数据	特种设备安全 监察科	24小 时	不予共享	敏感隐患数据	否	无	
--------	---------------	----------	------	--------	---	---	--

(注：本需求实施后预计能够向其他单位提供的共享资源)