



北京国基科技股份有限公司
北部湾港股份有限公司

主标题：北部湾港钦州自动化集装箱 码头智慧安防项目

副标题：融合联动 孪生可视

引言：

北部湾港钦州自动化集装箱码头智慧安防项目是北京国基科技股份有限公司与北部湾港股份有限公司成功合作典范，也是工业互联网技术框架的成功实践。此次两家携手合作联合申报，旨在通过工业互联网技术的运用，为港口提供智慧化的安防解决方案。以下是两家企业的简介。

企业概况：

(1) 北京国基科技股份有限公司：

北京国基科技股份有限公司成立于 2004 年，公司是国防电子和智能物联网行业关键技术研发与解决方案提供商，2010 在“新三板”挂牌，证券代码 430076。

公司是国家高新技术企业，北京市“民参军”领军企业，是中国指挥与控制学会理事单位。2020 年被北京市经济和信息化局认定为“北京市专精特新中小企业”，2021 年被国家工信部定为专精特新“小巨人”企业。公司的“记录重演系统”产品被评为“北京市军民融合重点产品（第二批），高速数据采集存储服务”、“国基林业安全生产应用系统”、“港机远控视觉及冗余无线通信系统”等 12 项产品先后被评为“北京市新技术新产品（服务）”。公司已取得授权专利 67 项（其中发明专利 26 项）、软件著作权 117 项。

公司为国防电子和智能物联网行业提供五类产品技术，分别是嵌入式计算机、物联网应用软件平台、物联网整体解决方案、宽带无线和机器视觉，并取得了百余项专利、软著及国家新产品认证。全国设置五大中心，分别是智能系统研发中心、物联网应用研发中心、仿真训练研发中心、技术中心和工程运维中心为国防电子和智能物联网行业提供研发和服务支撑。

公司以实现用户价值为关注焦点，在上海、山东、云南、陕西、广东、北部湾和新疆设立服务机构，贴近用户并与用户深度合作创新，快速响应需求，是用户信得过的合作伙伴。

(2) 北部湾港港股份有限公司

北部湾港股份有限公司（以下简称“北港股份”）是大型国有企业广西北部湾国际港务集团有限公司（以下简称“北部湾港集团”）控股上市公司。北港股份原名北海港股份有限公司、北海新力实业股份有限公司，成立于1989年，1995年在深圳证券交易所挂牌上市，成为广西最早的上市公司之一。2013年实现钦北防三港整体上市，后更名为北部湾港股份有限公司，成为广西北部湾地区国有公共码头的唯一运营商。近年来，北港股份强化经营管理，深化改革创新，推动港口转型升级，紧抓“一带一路”、西部陆海新通道、北部湾国际门户港、国际枢纽海港等国家战略发展机遇，全力构建“向海经济”新格局。北港股份经营业务包含货物装卸、港口仓储、港口拖轮、外轮理货、无船承运等，经营范围主要覆盖广西南宁市、钦州市、防城港市、北海市等。

2017年4月19日，习近平总书记视察广西北部湾港，提出以“四个一流”（一流的设施、一流的技术、一流的管理、一流的服务）的标准，把北部湾港口建设好、管理好、运营好。2013年7月18日，李克强总理到北部湾港钦州港区视察，提出要打造“千万标箱大港”和中南、西南新的战略支点。2021年2月，中共中央、国务院印发了《国家综合立体交通网规划纲要》，明确将北部湾港与上海港、广州港等港口一并列为国际枢纽海港，为北部湾港的发展带来了新的机会，描绘了新的蓝图。2022年10月17日，习近平总书记在参加党的二十大广西代表团讨论时，对做好广西工作提出了“五个更大”重要要求，为我们奋进新时代新征程提供了科学指引和根本遵循。近年来，在自治区和北部湾港集团的正确领导下，北港股份强化经营管理，深化改革创新，以“四个一流”为标准，以“智慧、绿色、平安”港口建设为主线，以“成本最低、效率最高、服务最好、环境最优、韧性最强”为目标，推动港口转型升级，紧抓“一带一路”和西部陆海新通道建设机遇，主动服务和融入“双循环”新发展格局，加快打造北部湾国际门户港和国际枢

纽海港。

2023年，北部湾港拥有及管理沿海生产性泊位82个，万吨级以上泊位77个，10万吨级以上泊位32个，15万吨级以上泊位15个，20万吨级以上泊位4个，30万吨级1个，年吞吐能力3.55亿吨，其中集装箱吞吐量能力870万标箱。截至目前，共开通内外贸集装箱航线75条，其中外贸集装箱航线47条（远洋航线6条），内贸集装箱航线28条，通过北部湾港现有航线网络可通达全球集装箱港口，辐射范围涵盖100多个国家和地区的200多个港口。外贸直航航线主要覆盖东南亚、日韩、北美、南美、南非和太平洋岛国；内贸直航航线，可覆盖国内营口、天津、青岛、日照、太仓、上海、宁波、广州、深圳、厦门等多个港口。

北部湾港形成一港三域协同发展格局，明确港口相对差异化分工推动资源集中。其中，钦州港区重点打造国际集装箱干线港和油品运输中转基地，兼顾临港企业散杂货；防城港区打造大宗散货集散枢纽，兼顾配套临港集装箱功能；北海港铁山港区重点服务临港企业、桂东南区域企业。三港通过海上“穿梭巴士”，促进三港域班轮共享、运力衔接、功能组合。

生产经营保持高速增长势头，北部湾港（本港）货物吞吐量从2017年的1.56亿吨增长到2022年的2.8亿吨，年均增长率达12.4%，其中集装箱从2017年的227万标箱增长到2022年的702万标箱，年均增长率达25.3%，集装箱吞吐量增速连续六年在全国沿海主要港口中排第1位。

近几年，北港股份先后荣获中国上市公司综合百强奖、“全国物流行业抗疫先进企业”、入选“中证500指数样本股”，成为广西五家入选国务院国资委“双百企业”综合改革单位之一。荣获中共中央授予的“全国先进基层党组织”荣誉称号；荣获2014年—2019年全国交通运输系统先进集体、全国物流行业抗疫先进企业、2020年度、2021年度广西物流企业50强、2021年中国物流优秀服务商、2021-2022年度西部物流百强企业等多项国家级、省部级荣誉，多次受到中央及地方主流媒体的报道和关注。

政策依据：钦州自动化集装箱码头是钦州港“十三五”期间规划建设重点集装箱项目之一，是国家建设西部陆海贸易新通道的重要组成部分。

2019年8月国家发改委正式印发《西部陆海新通道总体规划》，提出到2025年基本建成经济、高效、便捷、绿色、安全的西部陆海新通道。

2019年11月，交通运输部、国家发改委等九部门联合印发的《关于建设世界一流港口的指导意见》明确提出，要着力推进陆海联动、江河海互动、港产城融合，着力把

港口建设好、管理好、发展好，强化港口的综合枢纽作用，整体提升港口高质量发展水平，以枢纽港为重点，建设安全便捷、智慧绿色、经济高效、支撑有力、世界先进的世界一流港口。

交通运输部制定《交通运输信息化“十三五”发展规划》，提出加快港口信息化、智能化进程，促进港口提质增效升级，港口发展仍处于重要战略机遇期和科学发展的关键时期。

一、项目概况

1. 项目背景

钦州港自动化集装箱码头项目建设的主要目标是打造一个集装箱物流枢纽，提高广西地区的物流水平和国际物流竞争力。项目建成后，预计年处理能力将达到 400 万标准箱，是钦州港“十三五”期间规划建设重点集装箱项目之一，是北部湾港打造“千万标箱”港口，全国首个海铁联运自动化集装箱码头和西部陆海新通道建设的重要组成部分。

2. 项目简介

钦州港自动化集装箱码头位于钦州保税港区内，规划建设 5 个 10 万吨级集装箱海轮泊位和 4 个 1 万吨级驳船泊位，共分三期建设完成，目前一期、二期已建成。

钦州港自动化集装箱码头由于操作管理模式的不同、自动化程度高、人工参与程度小，在安全防范管理方面，码头的建设相对于传统的集装箱码头除了对各个区域进行安全监控外，还需要使用更加丰富、智能、先进的手段对人、车、港机和物等目标进行甄别、分析并加以管控，从最大程度上预防安全事件的发生，减少事件造成的损失。

钦州自动化集装箱码头项目，是广西壮族自治区政府和中国海运集团公司共同投资建设的现代化集装箱码头，项目位于广西钦州港区。总泊位长度约 1300 米。

一期二期配套建设的钦州港大榄坪南作业区 7#8#9#10#泊位智能控制系统项目的安全防控系统（智慧安防）是自动化集装箱码头的信息化系统的重要组成部分。

2. 需求概述

在自动化集装箱码头运营中，安防是一个至关重要的方面。然而，传统的安防监控系统存在一些问题，需要采取一些创新的解决方案来满足业务需求：

(1) **传统系统对报警事件的处置效率较低：**目前的安防监控系统缺乏数字化预案处理技术手段，需要安防值守人员进行手动逐项确认和操作，导致处置效率低且劳动强度大。

(2) **业务部门众多且需求多样化：**在自动化码头运营中，有多个部门需要使用安防系统，而每个部门对安防系统的需求也不尽相同。它们关注的安防区域、资源和业务流程各不相同。然而，传统的安防系统无法满足这种多样化的需求。

(3) **人车双识别区的管理也是一个挑战：**尽管市场上的主流厂商提供了单一 AI 摄像机，可以划分多个识别区域，但一旦感知到人体区域的入侵，系统只能报警，而无法准确指示入侵发生在哪个区域。这需要依靠人工肉眼观察来进行判断，不利于迅速做出联动处置。

(4) **重点区域缺乏有效的管控手段：**码头作业工艺流程重要区域如闸口区域、码头前沿、外集卡通道以及主干道路往往面临交通拥堵问题，传统的监控手段无法直观有效地解决这些问题，从而影响了码头的生产作业效率。

(5) **巡检手段过于单一：**传统的安防巡检依靠逐个浏览巡检路径的视频监控画面，无法很好地与巡检物理地形相结合。一旦发现问题，很难根据周边资源情况进行快速应急处置，尤其在复杂环境中。

(6) **人车轨迹追溯不便：**传统的查询方式不够便捷，列表记录展示方式也不直观。通过采用基于人脸和车辆智能识别技术，可以快速锁定目标，并以时间轴方式和集成地图播放轨迹展示功能，还原人车的行动轨迹，为精准管控提供技术手段。

(7) **外集卡缺乏有效监控手段：**在码头内，包括 U 型通道在内的外集卡作业车辆的超速、违停、闯红灯、司机违规下车等行为缺乏对应的监控技术手段，无法实时监测和处理。

(8) **画面孤立，无法总览全局：**在现有的监控系统中每个摄像机在某一时刻只能提供局部区域的视角画面，无法对码头堆场等重点区域的整体场景进行全局实时监控。这导致在大场景下无法无缝融合和集中展示海量视频信息。

(9) **码头安监人员有限且精力有限：**面对海量的视频数据，安监人员常常应接不暇，身心俱疲。这导致视频监控成为事后责任追究的被动工具，无法对重点地区进行连续的实时监控和有效掌控。

(10) **跨摄像机追踪困难：**现有的视频监控系统主要依靠人工查验海量录像视频进行逐一回放和查询，无法满足快速跨摄像机追踪的需求。

(11) **应急指挥调度缺乏立体可视化手段**：现有的应急指挥往往依赖于二维地图与视频监控结合，而在码头复杂环境中，缺乏三维立体可视化界面，无法提供更精准的空间信息和视频信息。

(12) **机房防火监测手段也较为单一**：传统的监测手段只能对单个点位进行监测，无法实时监测预警整个区域环境。

(13) **安防设备监管也面临挑战**：安防网络复杂，子系统众多，包括各种感知和执行设备、网络传输设备和后端支撑平台（服务器）等。要维护好安防网络系统，发挥其效能对维护人员是一个挑战。

针对这些需求，码头需要一种创新的安防系统，以应对复杂的运营环境，提高安全性和生产效率。

3. 项目目标

钦州自动化集装箱码头项目智慧安防系统的总体目标是在港口行业打造一个智慧安防的典范。具体建设目标如下：

1、建设三个平台：

智慧安防管控平台：融合港口内各个子系统，实现数据互联互通，实现整个港口（人、车、机、物）的一体化管控。

AR 实景指挥平台：接入 AR 实景子系统，实现对码头整体的实景化、立体化、扁平化的指挥监管。

综合网络设备管理平台：集中管理网络交换机、私有云服务器、摄像机、IP 广播、应用软件等设备，实现故障处理、统计分析、自动发现、设备网络拓扑等功能。

2、建设九大安防子系统：

在码头堆场、码头前沿、闸口、辅建区（单体建筑）等全区域，建设以下子系统：

- (1) 视频监控子系统
- (2) 周界防范子系统
- (3) AR 实景子系统
- (4) 门禁及访客管理子系统
- (5) 智能识别子系统（包括闯红灯抓拍、车辆测速、违停抓拍、人脸识别、人体识别等）
- (6) 停车场管理子系统

- (7) IP 广播子系统
- (8) 机房测温子系统
- (9) 港机辅助 CCTV 子系统

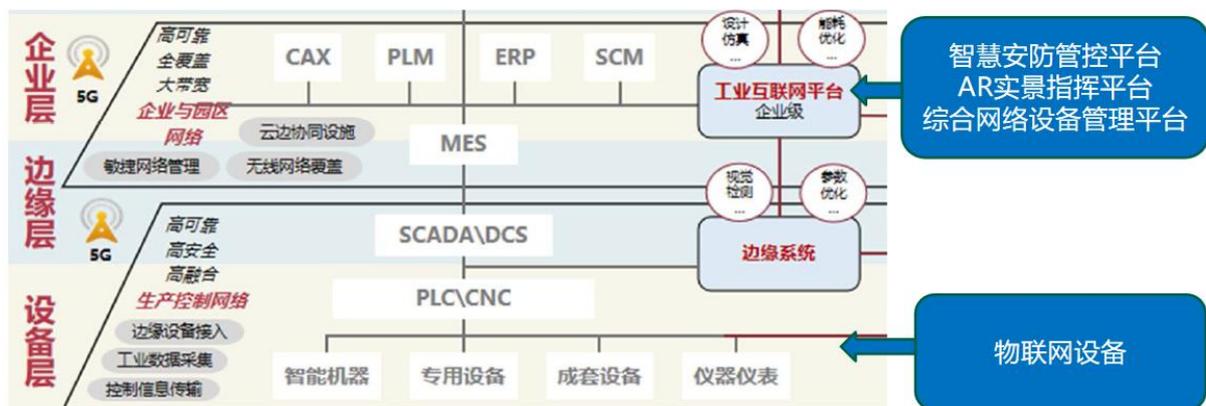
3、建设一套轻量化视频云存储系统：

满足港口重点区域（90 天）和非重点区域（60 天）的视频和图片存储、转发和查询需求。

采用综合安防管理的思路进行建设，将项目中原本独立的系统融合形成一套具有可预设联动预案的综合安防有机体，实现对码头安全生产的全区域、全过程、全要素管控。这将成为港口行业智慧安防的典范，提高港口的安全性和生产效率。

二、项目实施概况

工业互联网 2.0 体系架构对应说明



工业互联网实施框架总体视图

图 1 工业互联网实施框架总体视图

国基科技的智慧安防管控系统的三个平台：智慧安防管控平台、AR 实景指挥平台、综合网络设备管理平台对应工业互联网 2.0 体系架构的企业层工业互联网平台；物联网设备对应工业互联网 2.0 体系架构的设备层。

1. 项目总体架构和主要内容

智慧安防管控平台是创新性的安防信息管理系统，通过一机三屏、数字大屏和 PAD 便携屏三端显控的交互终端来实现功能。该平台依靠五大引擎的支持，包括事件管理引

擎、二三维 GIS 引擎、视频 AI 分析引擎、视频直播引擎和全息搜索引擎。平台提供了六大价值，包括安防管控一体化、异构数据融合化、业务流程数字化、事件处置流程化、管理决策精细化和安防业务可视化。

从业务视角来看，智慧安防管控平台主要包括十大功能模块：人员管控、AR 实景、车辆管控、作业管理、周界管控、设备监管、多模巡检、AI 识别告警、测温预警和港机监控。这些功能模块覆盖了港口安防管理的关键领域，可以实现对人、车、机、物等方面的全面管控，对报警事件从“感知、识别、联动和处置”的全流程进行闭环管理，为安环等部门提供有力支持。

(1) 系统总体架构

钦州自动化集装箱码头智慧安防管控系统采用了 1+2+N 的架构，即一个智慧安防管控平台、两个支撑平台（AR 实景指挥平台和综合网络设备管理平台）以及多个功能子系统的组合。这样的架构构建了一个全功能的智慧安防系统，实现了对港口安全生产全流程的管控和监测。系统总体架构如图 1 所示：



图 2 系统总体架构

钦州自动化集装箱码头智慧安防管控系统以港口的人、车、机、物安全为核心，以业务融合、智能感知、事件驱动、处置流程化和统一管控为指导思想，实现港口各类资源的无缝连接与协调联动。该系统是一个集成融合平台，将各个功能子系统、事件处理中心、态势展示中心和智能监控整合在一起。

AR 实景指挥平台为港口提供全景、全时空三维可视化，解决港口复杂场景下的观

测问题，使得港口的运营情况能够一目了然、清晰可见、准确可靠，帮助指挥中心做出科学决策。

综合网络设备管理平台用于对安防设施进行健康监测和预警，确保安防设施的有效性和上线率，降低维护难度，保障系统的稳定运行。

系统网络拓扑架构如图 2 所示：

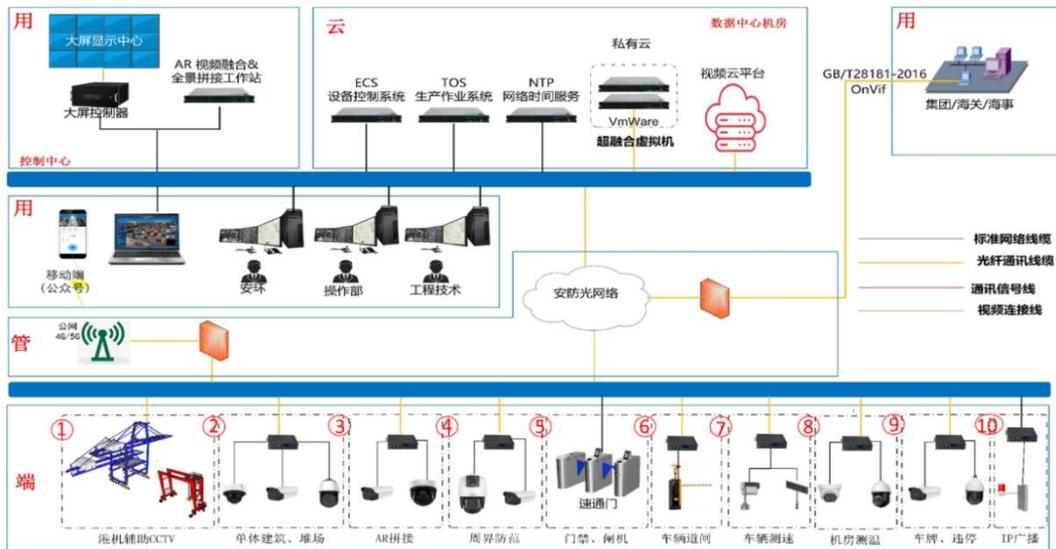


图 3 系统网络拓扑架构

智慧安防管控系统可划分为端、管、用、云四个层次，每个层次承担着不同的功能和任务：

端：该层次对应着码头的八种应用场景，包括堆场（U 型通道）、辅建区、单体建筑、港机、周界、道路、闸口、停车场等。在每个场景中部署相应的安防设备和系统，以实现对该场景的监控和安全防范。

管：在该层次中，建立码头安防视频专网，包括防火墙等安全设施，用于确保安防视频数据的安全传输和管理。

用：该层次涵盖了三个终端和多个业务部门。三个终端包括数字大屏、专业坐席和单屏，用于实时展示和监控港口的安防情况。同时，三个生产业务部门（安环、操作、工程技术）通过系统进行安全管理和监测。此外，移动端通过公众号提供标清和高清视频直播，以及访客预约功能。上级部门（如集团）和口岸监管单位（如海关、海事）通过 GB/T 28181 和 ONVIF 等协议实现与智慧安防管控系统的视频信息共享。

云：在该层次中，采用超融合架构私有云和轻量云（视频云平台），与生产作业系统（TOS 和 ECS）进行互联，获取码头生产作业信息和港机位置信息。同时，NTP 时

间服务器为整个智慧安防管控系统提供统一时间基准，确保各个系统之间的时间同步。

通过端、管、用、云四个层次的协同工作，智慧安防管控系统能够实现对码头的全方位安全管理和监控，提高码头的安全性和生产效率。

2. 平台架构

(1) 平台架构

平台架构采用了“1”+“2”+“N”的设计：

1、总控平台：“智慧安防管控平台”是整个系统的总控制中心，负责整合和管理各个子系统，实现全面的安防管控功能。

2、支撑平台：“AR 实景指挥平台”和“综合网络设备管理平台”是两个重要的支撑平台。

AR 实景指挥平台提供全景、全时空的三维可视化，用于指挥和监管码头的整体运行情况。

综合网络设备管理平台用于集中管理和监控网络设备，确保安防系统的正常运行和高效维护。

3、子系统：“N”个子系统包括 AR 实景、视频监控、周界防范、门禁及访客管理、智能识别（闯红灯抓拍、车辆测速、违停抓拍、人脸识别、人体识别）、停车场、IP 广播、机房测温、港机辅助 CCTV 等。每个子系统都具有特定的功能和任务，用于监控和管理码头的各个方面。

通过“1”+“2”+“N”的架构设计，智慧安防管控平台能够实现对码头安全的全方位监控和管控。总控平台作为中枢，集成和协调各个子系统的数据和功能，支撑平台提供技术支持和设备管理，而子系统则针对具体的安防需求提供专门的解决方案。这样的架构设计使得系统更加灵活和可扩展，能够满足不同码头的安防需求。平台架构如图 3 所示

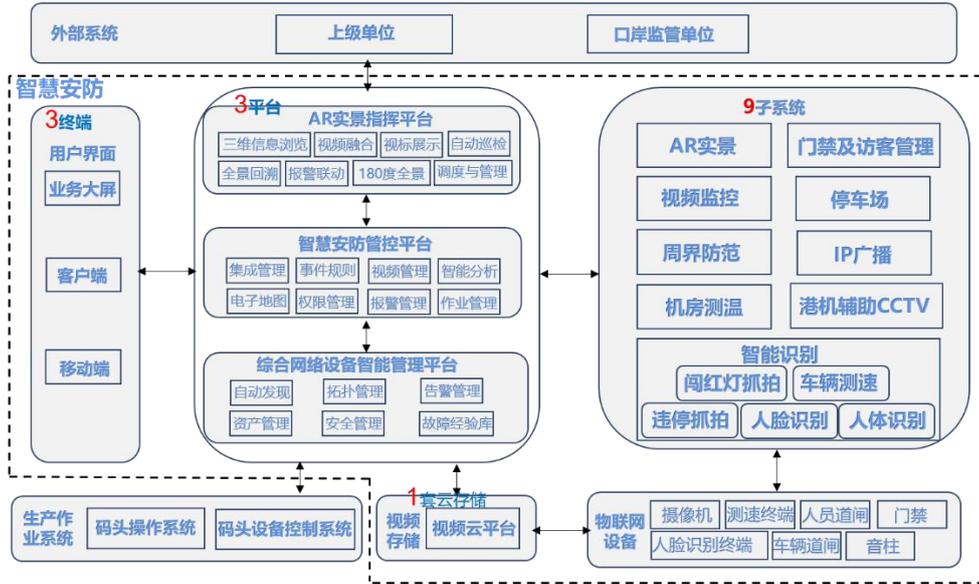


图 4 平台架构图

智慧安防管控平台：智慧安防管控平台是一个创新性的安防信息管理系统，具有以下特点和功能：

1. 数字孪生底座和数据融合：基于数字孪生底座，实现全量、全空间、全要素的数据融合，将各类安防资源的数据进行整合和分析。
2. 二三维一张图：采用二/三维地图技术，实现对人、车、机、物和各类安防资源的一体化管控，通过直观的地图展示，全面掌握安防情况。
3. 事件驱动：以事件为中心，将报警事件处理流程化、可视化和自动化，提高报警事件的响应效率。
4. 支持多种协议和接入：支持华为、海康、大华等厂商的 SDK 接入，以及 GB/T 28181、ONVIF 等协议，实现与其他平台的互联和数据交换，支持实时浏览、录像点播、云镜控制、告警上报等业务。
5. 多客户端支持：智慧安防管控平台支持多客户端使用，包括一机三屏和单机单屏的显示方式，满足不同用户的需求。
6. 微服务架构和 BC 混合模式：平台采用微服务架构的后台应用服务模块和 BC 混合模式的客户端和移动端，提供稳定可靠的系统支持。
7. 多源安防：基于生态链的视频平台和安防子系统，融合多源异构数据，形成安防业务大数据，提供全面的安防管理和分析功能。
8. AI 智能分析技术：平台接入多达 12+种智能分析传感器，利用 AI 智能分析技术实现安防事件的自动感知和预警。

9. 角色管理和报警分区：平台支持角色管理和报警分区技术，各部门可根据需求自定义关注区域和资源，满足不同部门的安防需求。
10. 通过以上的特点和功能，智慧安防管控平台能够提供全面、高效的安防管理和监控，帮助用户实现安全生产和资源优化。



图 5 一机三屏



图 6 智慧安防管控平台

AR 实景指挥平台：是一个基于 AR 增强现实技术和视频实景的监管体系。该平台接入 AR 实景子系统，并融合已建信息化资源，采用大数据可视化、模式识别和大数据处理等技术，实现了实景化、扁平化、立体化的监管体系。

基于 3D GIS 平台的视频融合处理服务，包括视频同步帧处理；视频矫正归一化处理。三维建模服务则创建现实影像的、地理的、精确的地理信息三维模型，能够合并不同分辨率和大小数据，将数据进行重新投影生成相同投影参考的数据，支持多种格式进行 3D 重建。视标调度模块以二/三维空间位置为基准，浮窗动态显示摄像机视角实时视频；自动计算当前监控视频周边可用监控摄像机布局，在视频中提供邻域摄像机的箭头信息，点击箭头方向即可调度显示邻域视频，实现快速视频切换展示。

采用领先的三维和视频融合算法，将视频数据与三维场景有机融合，通过先进的视频拼接算法，将 4 个 4K 分辨率的视频画面拼接成 180° 大场景，一张图、立体化、全

方位展示港口作业场景和高效的决策处置。

一张图看的全：整合人、车、机、物的海量数据，依托三维模型，形成立体化的展现。

立体化看的懂：依托三维 GIS，将实时视频画面与三维模型融合，形成全景监控。

全方位看的透：在视频融合的大场景下，把控人流、车流、港机的整体态势。

决策准处置快：根据报警信息，自动跳转报警点三维场景，并联动显示融合视频。

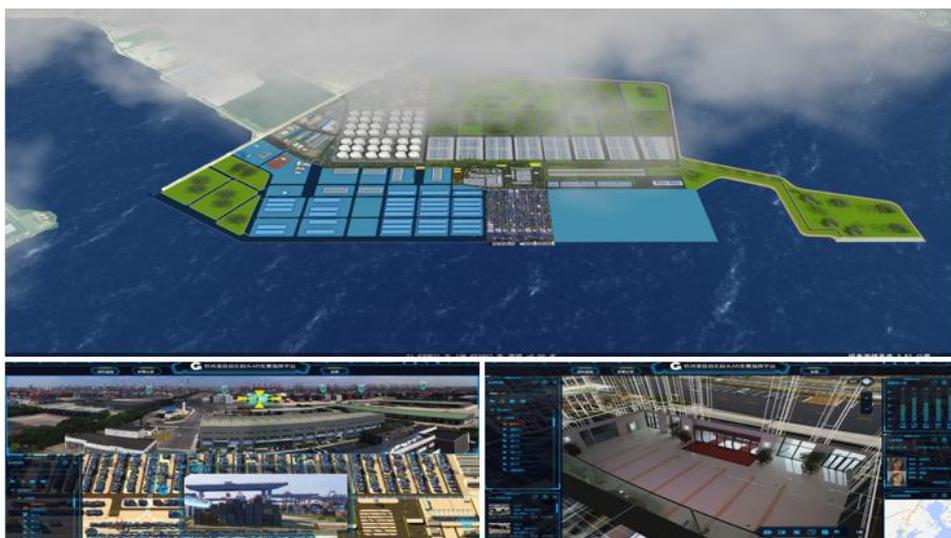


图 7 AR 实景指挥平台

综合网络设备管理平台：是一个用于监控和管理港区的网络设备的统一平台。它接入各类 IP 网络设备，如网络交换机、服务器、摄像机、工作站、存储设备等，并实时监控这些设备的通断状态、链路质量、网络延时和性能指标。

该平台提供了多项功能，包括监控网络设备的通断状态、链路质量、网络延时和性能指标，如端口状态、丢包率和信号强度等。它支持故障处理、统计功能，并能够自动发现和识别设备。此外，平台还提供告警管理、资产管理、性能管理、经验管理和设备拓扑管理等功能，以提高管理效率、降低管理成本和风险，并解决设备管控、功能实现、运营维护和拓展集成等难题。

综合网络设备管理平台支持设备视图化管理，例如港机视图和机房视图，通过定制大屏展示，使安防网络设备的状态统计分析数据可视化呈现。同时，它还可以与安全网关结合，实现对安防网络安全的在线监测和预警。平台还提供故障经验库，帮助降低运维成本，并实现设备的全生命周期管理。

通过综合网络设备管理平台，港区可以实现对网络设备的集中监控、统一运维和管控，提高网络设备的稳定性和性能，并为港区的安防网络提供安全保障和在线监测能力。



图 8 综合网络设备管理平台

“N” 个子系统：

AR 实景子系统：对堆场、码头前沿进行视频实景监视；在堆场、码头前沿、创新中心楼顶、智慧运营中心楼顶等部署 AR 专用摄像机，对堆场、码头前沿、创新中心和港口二号路等进行 3D 实景画面融合；

视频监控子系统：视频监控子系统作为海关监管区和安防集成系统的重点，对监管区域的安全防范起着至关重要的作用。通过港区视频专网，系统对堆场区域、辅建区、智慧运营中心、码头前沿作业区等场景进行监视，监视图像传送到监控中心。监控中心对整个港区进行实时图像的监控和记录，使监控中心人员充分了解港区的人员活动情况和动态。

周界防范子系统：周界防范子系统对外集卡车道以及码头周围及内部的海关围网、固定围网、便拆式围网区域，使用视频监控+智能分析技术对周界及通道内的人员进行管控，防止人员进入管控区域。

门禁及访客子系统：门禁子系统对办公大楼入口、电梯出口、机房区域、辅建区内各重要场所（工具材料库、机修车间、IGV 维修车间）以及变电所等区域部署门禁和速通门点位，通过人脸、刷卡、指纹或密码的方式进行人员开门权限管理。只有经过授权的人才能进入受控的区域门组。

访客管理子系统提供线上线下两种预约方式，实现访客人员的高效便捷通行和管理。

停车场子系统：停车场子系统对港区进出口部署车辆出入管理系统，在保障出入口通行安全的同时，对通过出入口的车辆目标进行放行、拒绝、记录、报警等操作控制。

智能识别子系统：闯红灯抓拍功能在场桥抓放箱作业时，抓拍违规闯红灯的外集卡车辆车牌号信息并告警，保障场桥作业的安全生产。

车辆测速功能在港区 U 型道路拐点处和出口处部署测速一体机，检测集装箱作业区外集卡的超速行为并实时告警到后端管理平台。

违停抓拍功能在港区闸口进出口区域部署违停检测球机，智能识别并抓拍闸口区域的违停外集卡车辆，并将告警事件推送后端管理平台。

人脸识别功能在单体建筑（智慧运营中心和创新中心）出入口部署人脸识别摄像机实现人脸轨迹的历史回溯。

人体识别功能在 U 型通道和场桥的门腿区域部署双区人体识别摄像机，实现外集卡和港机生产区域的人员区域入侵检测并告警，保障安全生产作业。

IP 广播子系统：在港区周界（主要为集卡进出及内部通道）上部署室外音柱和爆闪灯，当周界摄像机识别到防区内有人员时，通过智慧安防管控平台联动报警区域内的室外音柱和爆闪灯进行驱离；也可通过安保监控室/中控室的寻呼话筒对指定区域进行喊话或播放声光告警，对违规人员进行提示或驱逐。

机房测温子系统：机房测温子系统在变电所机房、大机电气房等区域部署红外热成像摄像机，通过阈值设置对区域内的异常温度进行检测并进行告警，预防因设备运行故障导致的电气火灾。

港机辅助 CCTV 子系统：通过接入港机的辅助 CCTV，监控港机作业的实时视频，保障港机在作业过程中的生产安全。

3. 具体应用场景和应用模式

智慧安防管控系统具有十大核心业务功能，满足自动化码头的生产作业场景应用。一套系统支持港口码头的多业务部门的应用需求，包括但不限于：安环部、操作部、工程技术部、信息部、闸口管理、其他用户等，可按需个性化定制。下表是用户对安防的需求：

用户/子系统	视频监控	访客管理	门禁管理	周界围栏	停车道闸
操作部	✓			✓	✓	
闸口管理	✓				✓	
安环部	✓	✓	✓	✓	✓	
工程技术部	✓			✓		
信息部	✓	✓	✓	✓	✓	



图 9 多部门多业务

(1) 周界管控

码头周界全覆盖，全天候主动探测预警，精准入侵监测，防止非法人员进入码头/重点区域，提高处置效率。

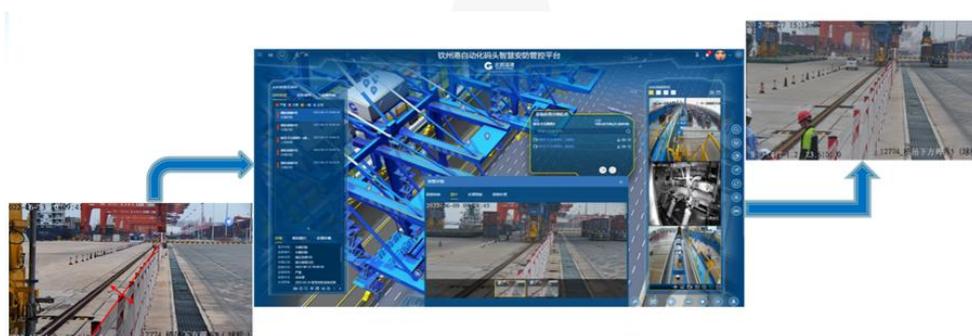


图 10 周界管控

(2) 人员管控

在港口办公区域的出入口设置人脸识别闸机和门禁、重要区域的人脸识别相机结合实现对来码头的访客进行全过程的无感识别和管控，为港口提供高效、安全的访客管理解决方案。同时，也为内部员工提供便捷通行。



图 11 人员管控

(3) 车辆管控

对外集卡在码头作业区违停、超速、闯红灯等违法行为进行 7*24 小时监测、预警，解决码头作业管控难度高、管控不及时等问题，保障码头运输安全作业、规范现场管理，降低现场管理人员管理难度。



图 12 车辆管控

(4) 多模巡检

多模巡检为码头提供一种高效的可视化巡检手段，巡检的路径和监控的画面（单屏或多屏）可自定义配置，巡检模式分路径漫游、实景巡检。



图 13 多模巡检

(5) AR 实景

为码头提供 180 度大场景的监控，联动球机进行追视（细节），实现全局“看的全”，细节“看的清”。重要场所人员目标室内外视频轨迹连续跟踪与回溯。



图 14 AR 实景

(6) 作业管理

与码头现有的管理流程有机结合，有效减少系统在正常作业期间的人体识别误报数量，通过作业管理的四个子流程即申请、查看、执行和结束，确保人员入场到禁行区作业的安全，其作业方式包括巡检、参观、维修和其他。

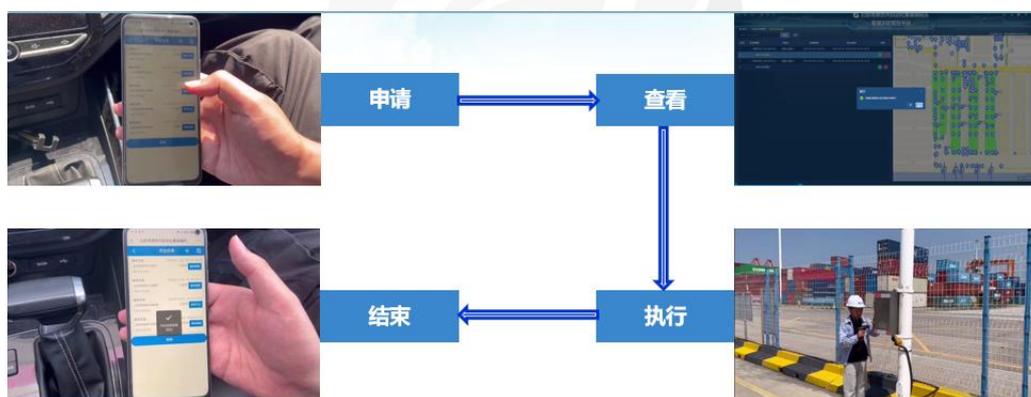


图 15 作业管理

(7) AI 识别预警

提供强大的 AI 识别能力并结合码头现场场景对 AI 模型进行再训练优化，能够实时监测码头作业区域的工作人员安全帽和反光衣穿戴情况，以及对人员的铁路线越线行为进行检测并产生相应的告警。



图 16 AI 识别预警

(8) 港机监控

通过在港机门腿部位置安装人体识别摄像机，防止作业人员闯入港机安全生产作业区域，保障生命财产安全。



图 17 港机监控

(9) 测温预警

实时监测码头重要场所，如港机电气房、变电所，散货易燃物堆场等温度的异常自动发出预警和告警。

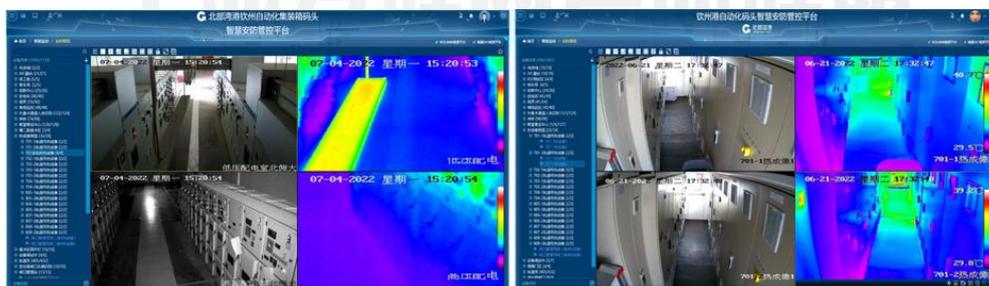


图 18 测温预警

(10) 设备监管

采用先进的网络设备管理技术，监控网络设备的通断状态、链路质量、网络延时及性能指标；实现港区设备运行状态的统一的运维与管控。

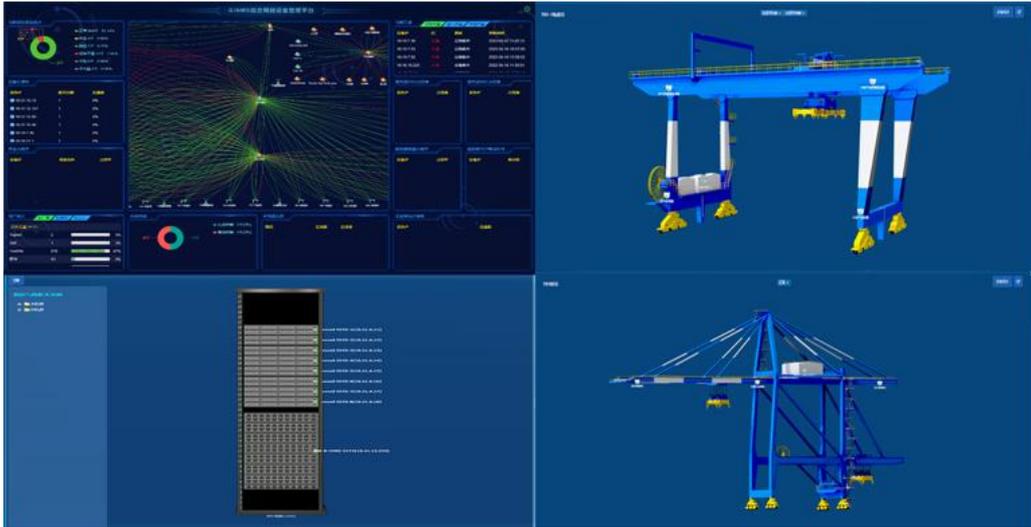


图 19 设备监管

4. 平台核心技术和安全及可靠性

智慧安防管控平台是一个高度集成化的安防信息管控平台，基于国基科技的工业互联网应用开发平台 GiMAC，参照 PSIM 技术体系开发，深度融合各类安防子系统并实现它们之间的高效联动。

GiMAC 平台集云计算、微服务、软交换、融合通信、视频编解码、工业控制、空间信息（GIS）、大数据、软网关、事件引擎、工作流、机器视觉引擎等最新技术成果和理念于一体，具备按需定制、灵活组合的特性，可充分满足不同用户、不同应用场景的个性化需求，支持与用户在用系统(例如：传感采集系统、安防监控系统、多媒体通讯系统、工业控制系统、集群通讯系统及设备管理系统)的有机整合，是国基科技自行开发的适合行业“人—机—物—网—车—系统”的工业互联网应用软件开发基础架构。



图 20 GiMAC 框架示意图

(1) 平台核心技术

智慧安防管控平台、AR 实景指挥平台、综合网络设备管理平台核心技术如下所述：

基于事件驱动的报警处理技术：采用特有的事件驱动技术，将报警事件处理流程化、可视化、自动化，实现安防事件的感知、识别、联动和处置的全流程闭环管理。

数据过滤筛选的处理技术：支持根据规则对报警事件、报警信息、报警设备和查询条件进行过滤筛选处理。

基于网络直播安防摄像头视频流技术：利用网络直播技术，实现实时的视频流传输和播放，方便用户进行实时监控和管理，同时支持移动端微信公众号进行视频流传输和播放。

开放接口安全的签名及验证技术：采用数字签名技术，可以有效防止请求参数被篡改，保障接口调用的安全性和可靠性。

报警联动的处理技术：通过视频联动、语音对讲、短信邮件通知以及数据分析等技术手段来实现。这样可以提高报警事件的响应速度和精准度，降低安全风险和损失。

视频与三维场景融合技术：采用领先的三维和视频融合算法，将视频数据与三维场景有机融合。

基于热成像测温技术：通过热成像技术，提高火灾预防能力、加强安全监控、实现异常检测，并通过数据分析提供决策支持。有助于提升变电所、岸桥、轨道吊机房的安全性、效率和可持续发展能力。

多识别区 AI 应用技术：采用深度学习模型、多传感器融合、多任务学习、分布式计算和实时推理等技术手段来实现。它能提高识别准确率和鲁棒性，并在实时场景中实现高效的识别和决策。根据事件规则引擎，对告警进行二次归类，减少告警数量，降低监管工作量。

有关智慧安防管控平台的关键技术指标如下：

GiSIM 智慧安防管控平台 V2.0				
序号	名称	普通功能 (三级)	创新功能 (三级)	四级功能
1	平台功能	431	38	2200+
2	接入AI智能分析	十二种 (人脸、人体、车牌、人车机构化、周界、违停、测速、闯红灯、安全帽、逆行、反光衣、热成像)		
3	联动策略	十三种场景		
4	对接支撑平台	对接方式SDK, 四个视频平台 (华为3800 (存储)、海康ISC1.4 (存储)、海康TIM、GiARC), IP 广播 (XC9000), GINMS		
5	接入第三方数据	ECS港机位置 (OPC-UA)、TOS船舶数据、小视、卡顺人脸识别数据		
6	三维模型数据	556m*1200m,1:1 3DMAX 模型, 包括: 118个场地, 8个单体建筑, 17种港机设备		
7	二维地图数据	SHP格式矢量图 CAD 1:1 高精地图, 天地图 影像图, 用户提供		

图 21 智慧安防管控平台技术指标

其中创新功能 27 项, 如下图所示:

北部湾港钦州自动化码头7#8#泊位智慧安防管控平台功能清单							
一级功能	二级功能	三级功能	备注	合同目标	功能类别		
生产数据对接	轨道吊	位置信息		ZMPC数据		创新功能	
	岸桥	位置信息		ZMPC数据		创新功能	
事件引擎	船舶	停泊状态		ZMPC数据	合同外	创新功能	
	语音播报				合同外	创新功能	
顶栏	一机一屏					创新功能	
	一机三屏			根据实际接入显示器及配置自动切换		创新功能	
综合管控	综合态势	三维场景	上帝视角		合同外	创新功能	
		全景视频	画中画展示	画面交换、拖动		创新功能	
	宫格控制	智能码流控制				创新功能	
	轮播控制	轮播模板 (增、删、改、查)				创新功能	
智能监控	实时视频	播放单屏	开始/结束轮播			创新功能	
		宫格快捷工具	手动追踪			创新功能	
	画中画	全景视频				创新功能	
轮播预案管理	预案管理					创新功能	
	关联设备					创新功能	
	关联布局					创新功能	
视频切片						创新功能	
历史回溯	以图搜图	搜索人脸	图片/条件检索			创新功能	
			卡片/列表展示模式			创新功能	
	搜索车辆	图片/条件检索			创新功能		
		卡片/列表展示模式			创新功能		
移动端 (公众号)	实时视频	视频预览				创新功能	
		视频控制				创新功能	
历史视频	视频检索					创新功能	
	视频回放					创新功能	

图 22 智慧安防管控平台创新功能

其中独特功能 11 项, 具体如下所示:

北部湾港钦州自动化码头7#8#泊位智慧安防管控平台功能清单						
一级功能	二级功能	三级功能		备注	合同标记	功能类型
顶栏	人脸轨迹搜索	人脸库检索			合同外	独创功能
		抓拍库检索				独创功能
		事件库检索				独创功能
		时间轴模式展示				独创功能
	车辆轨迹搜索	事件库检索			合同外	独创功能
		时间轴模式展示				独创功能
地图模式展示				独创功能		
综合管控	综合态势	三维场景	三维巡检	飞行路径+视频巡检	合同外	独创功能
智能监控	外集卡IGV车道人体识别（专题）	单路实时视频（双识别区）				独创功能
		实时人体识别事件				独创功能
		历史人体识别事件				独创功能

图 23 智慧安防管控平台独特功能

（2）硬件安全和可靠性

码头的 IDC 机房参照等保 2.0 标准，按照三级防护等级进行设计。采用 AB 双机房和远程异地容灾。采用超融合架构设计计算和存储环境，所有的应用环境均采用超融合虚拟机进行部署。有关网络安全由码头统一考虑部署。以下是计算资源的安全考虑：

1、硬件安全性

硬件安全性从设计安全性和使用安全性两个层面进行管理，提高硬件设备的安全性。

设计安全性：硬件设备的设计应考虑安全性，包括物理隔离、访问控制（密码登录）、数据加密等措施。

使用安全性：硬件设备在使用过程中，需要采取安全措施，包括访问控制（密码登录）、加密保护、漏洞修复等。

2、硬件可靠性

硬件设计阶段：根据应用场景和使用环境，选择更加稳定和可靠的高质量硬件产品，服务器采用超融合架构和 AB 双机房方式进行容灾热备。

硬件使用过程：注重服务器的机房环境温度、湿度、电源稳定性等因素，并进行定期维护和保养，以延长硬件设备的使用寿命。

（3）软件安全和可靠性

1、软件平台安全性

智慧安防管控平台软件应从系统安全和数据安全两个层面进行全方位的管理，提供全方位的信息安全管理。

系统安全方面：支持 HTTPS 安全传输协议；统一的登陆认证，防暴力破解；用户长时间不操作时，须重新进行身份鉴定；用户精细权限控制，普通用户只能操作其授权

范围内的业务；采用安全工具（绿盟，青藤云）扫描测试验证，严格把控安全风险。

数据安全方面：账号密码、视频数据加密传输；视频流内嵌水印，防止篡改；平台账号密码加强，支持密码规范要求；支持数据备份、数据恢复、数据冗余、数据操作权限控制。

2、软件平台可靠性

智慧安防管控平台采用私有云超融合架构进行软件部署，以确保数据的安全性和可用性。私有云架构提供了数据不易丢失的保障，并通过热备部署策略，确保系统在故障发生时能够快速切换到备份节点，保持系统的连续性和可用性。

为了确保智慧安防管控平台的正常运行，软件经过全面的集成和验证测试。这些测试包括集成测试和验证测试等多个层次，以确保软件能够按照预期的方式运行，并与各个子系统和硬件设备进行有效的集成和协作。

系统具备完善的错误监控和日志记录机制，通过实时监控系统的运行状态和收集关键指标数据，开发人员能够及时发现潜在问题并进行排查。同时，系统将关键信息和运行日志记录到日志文件中，为问题分析和故障处理提供依据，帮助开发人员快速定位和解决问题，保障系统的稳定性和可靠性。

(4) 软硬件清单

软硬件清单如下表所示：

序号	系统名称	供应商/品牌
1	智慧安防管控系统	国基科技
	智慧安防管控平台	国基科技
	AR实景指挥平台	国基科技
	综合网络设备管理平台	国基科技
2	视频监控子系统	华为
3	周界防范子系统	华为
4	AR实景子系统	国基科技
5	门禁及访客管理子系统	海康
6	智能识别子系统	海康
7	停车场管理子系统	海康
8	IP广播子系统	世邦
9	机房测温子系统	海康
10	港机辅助CCTV子系统	华为、海康
11	1套视频云存储系统	华为

5. 其他亮点

(1) **多厂家系统集成：**海康、华为、世邦、卡顺、小视、振华。

(2) **多源数据集成：**9种AI事件(周界、人体、人脸、车牌、测速、违停、闯红灯、

视频质量、热成像)、IP 广播、大机位置、船舶位置、外集卡车队信息、车辆道闸、人员速通门、视频门禁。

(3) **多技术应用**: 二三维数字孪生、多厂家安防视频融合(海康、华为国标平台)、微信公众号直播、TOS 港机船舶位置展示、事件驱动与多设备联动。

(4) **防区管理**: 将防区(多类型设备按照区域划分)的理念引入到智慧安防管控系统中,实现防区的整体布撤防。

(5) **事件驱动**: 事件报警流程化处理事件、报警和分发订阅。

(6) **机器视觉**: 整合多种机器视觉技术为安全生产服务。

(7) **设备联动**: 多系统设备一体化联动,支持与堆场照明系统对接,实现车来即开、车走即关。

三、下一步实施计划

1. 演进计划

(1)**完善外集卡管控功能**: 接入 TOS 中外集卡车队信息,获取调度员及联系方式,一旦有外集卡在港区交通违章,与车队联系并处罚相关责任人。

(2)**与码头生产作业场景结合**: 持续优化调整报警策略,降低报警数,同时,对 AI 算法持续优化,提升报警准确率

(3)**生产安全**: 依据目前已部署的安防资源,开发更多“反三违”场景化应用以及 HSE 安全生产管理体系的数字化流程化管理,对违章操作过程进行多场景监管和预警。

(4)**专用移动 APP**: 二维地图、安防事件、视频监控。(如图 19 所示)

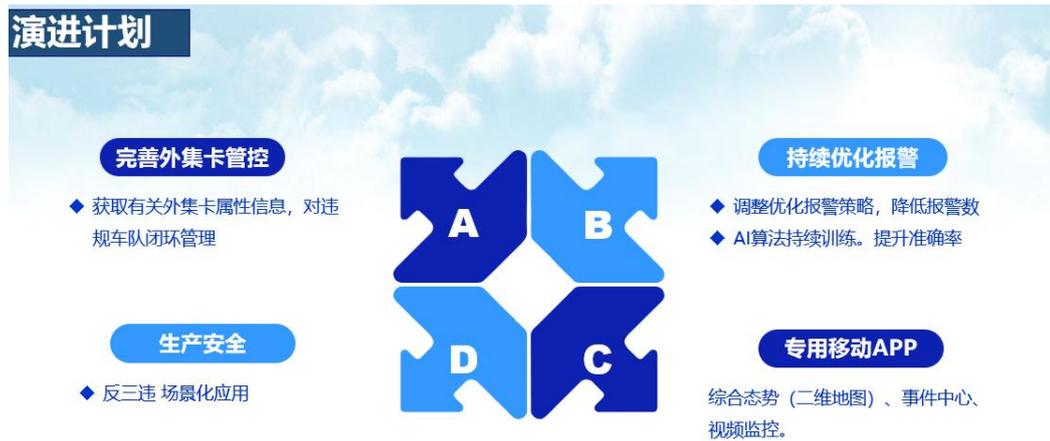


图 24 演进计划

四、项目创新点和实施效果

1. 项目先进性及创新点

智慧安防管控系统为客户提供更加灵活、高效、准确的安全管理服务，并降低客户的投资和运营成本。同时也为企业创造了更多的商业机会和盈利模式。

智慧安防管控系统的产品定位是应用于对安全防护要求较高的重要基础设施场所。与传统的安防平台如海康、大华等相比，智慧安防系统不是竞争关系，而是针对特定领域的专业解决方案。

智慧安防管控系统专注于为重要基础设施提供全面、高效、智能的安全防护解决方案。它在集成多个安防子系统、数据分析、事件管理等方面具有独特的优势，能够满足对安全性、可靠性和高效性要求较高的场所的需求。

与传统的安防平台相比，智慧安防系统更注重定制化、个性化的解决方案，以满足不同场所的特定需求。它的产品定位是专业的、高级的安全防护系统，适用于需要更高级别安全保障的基础设施，如机场、港口、油田、电站等。

(1) 商业模式先进性

智慧安防管控系是一套成品化的系统，支持用户的个性化定制，可以按照产品进行售卖。除了公司的销售体系进行销售外，可通过渠道代理进行销售，可应用于集装箱码头，散杂货码头，港口集团等。

商业模式先进性主要体现在以下几个方面：

定制化销售：商业模式注重满足客户的个性化需求，提供定制化解决方案。与传统的一揽子产品相比，定制化销售可以更好地满足不同场所和客户的特定需求，增加客户满意度并提高市场竞争力。

开放式平台：商业模式采用开放式平台架构，支持与其他安防设备和系统的对接，实现多方协同工作。这种开放性促进了系统的整合和互操作性，使客户可以自由选择配套设备和系统，提高系统的灵活性、可扩展性和可维护性。

数据价值提供：商业模式强调通过对大量安防数据的分析和挖掘，为客户提供准确的安全预警和决策支持。通过数据驱动的方式，降低了人力资源投入，提高了安全管理水平。这种数据价值的提供可以帮助客户更好地了解安全状况，及时发现问题并采取有效措施。

（2）技术方面先进性

智慧安防管控系统为客户提供更加精准、高效、可靠的安全管理服务。同时，该项目也为企业创造了更多的技术创新和发展机会。

AI 智能分析：该项目采用 AI 智能分析技术，接入多达 12+ 传感器，包括图像识别、自然语言处理、机器学习等，实现自动化的安防监控和预警处理，提供更加精准、高效和可靠的安全管理服务。

AR 实景技术：通过三维建模和虚实结合的视频拼接技术，智慧安防管控系统实现了 AR 实景技术的应用。该技术将三维模型与实时视频融合，通过一张图实现立体化、全方位展示港口作业场景，为安全管理提供更直观、全面的视角。

云存储技术：智慧安防管控系统采用云存储技术，实现安防数据的集中存储和管理。这种技术不仅提高了系统的可扩展性和可靠性，还简化了数据的管理和访问，为用户提供更高效的数据存储和检索能力。

三维数字孪生技术：智慧安防管控系统基于三维 GIS 引擎技术，实现了地理信息、业务数据的一体化管控。通过三维 GIS 引擎技术，系统能够将人、车、机、物、环境和安防资源等要素进行一体化管理和展示，提供全方位、立体化的安全管控能力。

物联网技术：智慧安防管控系统应用了物联网技术，通过接入物联网传感器设备，实现对安防设备和人员的实时监测和管理。这种技术使得安防系统可以获得更全面、准确的信息，提高对安全状态的感知和响应能力。

高清视频技术：智慧安防管控系统采用 400W 高清视频监控摄像机，实现对安全场所的全方位、高清晰度的监控和录像。这种技术可以提供清晰、细节丰富的视频图像，

帮助用户更准确地观察和分析安全场景，为安防管理提供更可靠的视觉数据支持。

（3）可复制推广性

技术标准化：智慧安防管控系统采用行业内通用的技术标准，如 AI 人工智能、云存储、物联网和高清视频技术等。这意味着该项目的技术可与其他港口智慧安防项目相兼容，可以为类似项目提供技术参考和借鉴。这种标准化的技术应用促进了技术的交流和推广。

模块化设计：该项目采用了模块化的功能设计，使用微服务架构，使系统的不同功能模块独立开发，便于根据客户需求进行定制化开发和部署。这种模块化设计的特点使得系统可以快速部署和推广到其他安防项目，加快了项目实施的速度和效率。

服务体系：公司具有完善的服务体系，包括区域售前咨询和项目售后驻场服务等。这样的服务体系为客户提供全方位的技术支持和服务保障，帮助他们更好地应用和推广智慧安防管控系统。

行业应用：智慧安防管控系统不仅适用于港口领域，还具备在其他行业领域的应用潜力，如油田、机场、高铁等。其技术和功能可以为这些行业的智慧安防建设项目提供参考和依据，实现技术的复用和推广。

综上所述，智慧安防管控系统具有可复制推广性，其采用的技术标准化、模块化设计、服务体系和行业应用都为该系统在其他项目中的应用和推广提供了便利和可行性。

（4）项目创新点

钦州自动化集装箱码头智慧安防管控系统创新点：多部门多业务，双区人车识别，AR 融合，路径漫游、轨迹追溯、网络设备监管、多屏交互；

- ① **多部门多业务：**提供角色访问控制技术，确保每个部门的用户只能访问其所需的资源和功能。基于系统安防大数据实现灵活的防区布撤防技术，允许不同部门根据业务需求自定义关注的防区。在客户端上实现个性化定制，允许每个用户根据其业务需要自定义用户界面的外观和功能，以提高工作效率和用户满意度。
- ② **双区人车识别：**采用具有智能分析且支持多分区识别的摄像机，通过智能分析引擎分析与处理，第一时间将报警事件和区域 ID 推送到客户端的界面。
- ③ **AR 融合：**AR 实景技术可以将港口的三维模型和视频融合，实时一张图、立体化、全方位展示码头的作业场景，提供用户可视化的沉浸感和体验感。
- ④ **路径漫游：**以三维场景为基础结合视频巡检点及巡检日志，通过三维场景能够

将整个港口从全局到细节的在智慧安防管控平台客户端上进行立体呈现，让使用者客户端内即可俯视整个园区整体运行情况，通过预设的巡检路线及视频巡检点，在 1:1 无死角还原园区内可细致入微查看场景内每个设施的具体运行状况，巡检过程中发现异常情况可通过巡检日志进行记录、反馈、处理，从而实现巡检业务闭环。

- ⑤ **轨迹追溯：**基于人脸、车辆智能识别技术归档的特征数据，对用户输入的特征信息或上传的图片拟合历史记录，以时间轴方式展示人脸、车辆的行进轨迹，基于二维地图实现车辆轨迹回溯；
- ⑥ **网络设备监管：**采用 SNMP、Redfish、Modbus 等协议，智能管控超过 3000 种设备，包括：港机管理、无线和有线设备管理、服务器管理、安全接入控制管理、视频设备和物联网设备管理等，主要功能：自动发现、拓扑管理、地图视图、机柜视图、业务视图、故障管理、网络安全管理、故障经验库、资产管理、统计分析等。
- ⑦ **多屏交互：**包括一机三屏客户端、单机单屏客户端、移动端，数字大屏等。多屏交互技术基于微服务架构的后台应用服务模块和 BC 混合模式的客户端，实现这些设备之间的互联和通信。

2. 实施效果

- (1) 钦州自动化集装箱码头一期开港日期：**2022 年 6 月 28 日。**



图 25 开港仪式

(2) 智慧安防管控平台效果图：

事件中心：事件展示可视化和处置流程化。



图 26 事件中心

三种模式（三维地图（综合态势）、二维地图、智能监控）



图 27 三维地图（综合态势）

二维模式：通过码头 CAD 图纸还原高精度地图，适合低配置电脑客户端使用



图 28 二维模式

智能监控：操作部定制客户端，对港机生产作业过程进行实时监控。



图 29 智能监控

安防驾驶舱：辅助工作人员进行高效决策。



图 30 安防驾驶舱

移动端 APP：移动端可通过微信公众号查看实时视频直播。

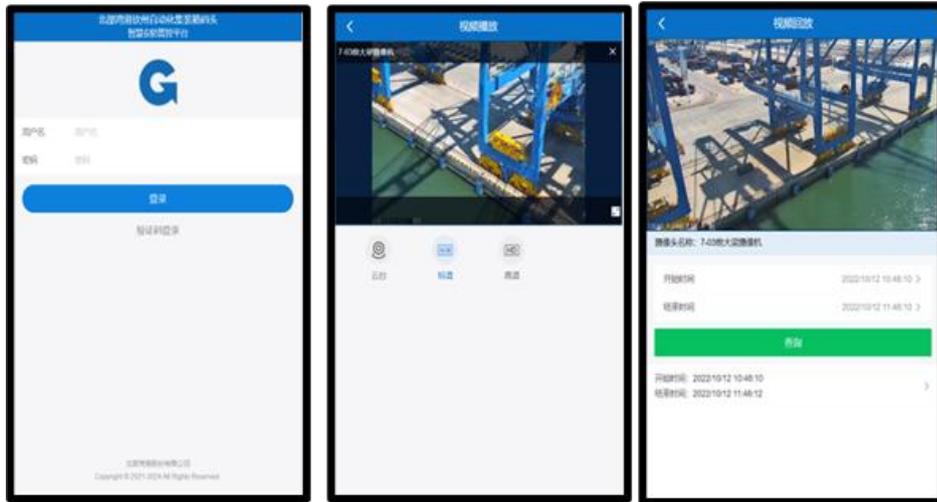


图 31 移动端 APP

巡检作业：通过移动端进行作业管理，申请、查看、执行、结束。

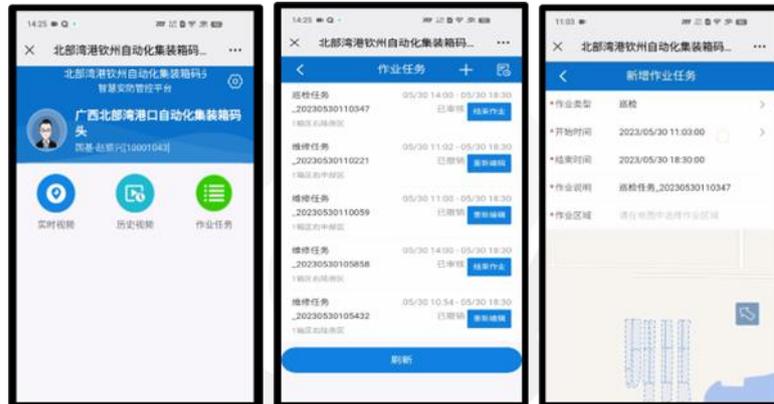


图 32 移动端 APP

(3) AR 实景指挥平台效果图：

AR 实景指挥平台：4K 全景联动追视、二三位联动，立体展示。



图 33 AR 实景指挥平台

4K 全景：180 度 4K 大场景（海侧、陆侧）全景监控。



图 34 4K 全景

道路视频融合：室外重要场景视频融合，实现虚实结合。



图 35 室外视频融合

重点区域视频融合：室内外融合。



图 36 室内外视频融合

(4) 综合网络设备管理平台效果图：

综合网络设备管理平台：设备管理。

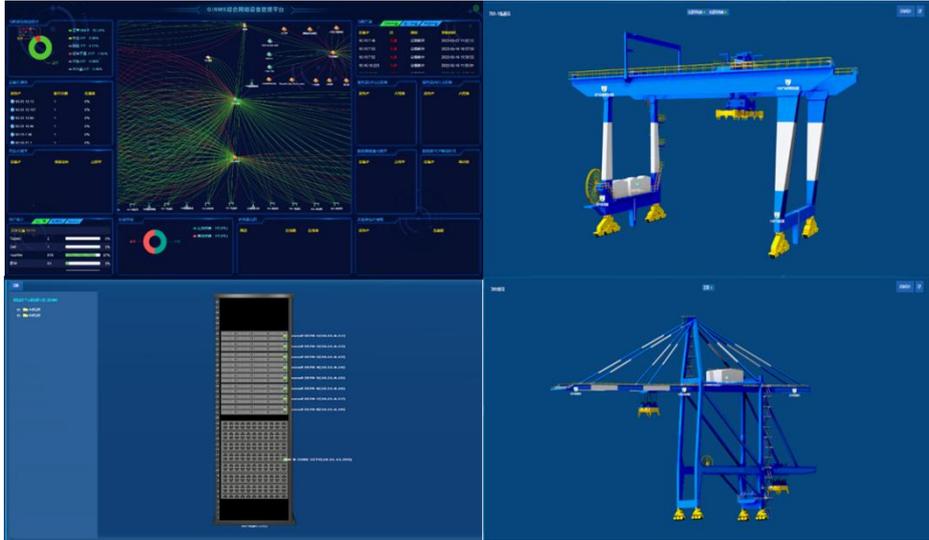


图 37 综合网络设备管理平台

拓扑展示：展示接入设备的网络拓扑结构。

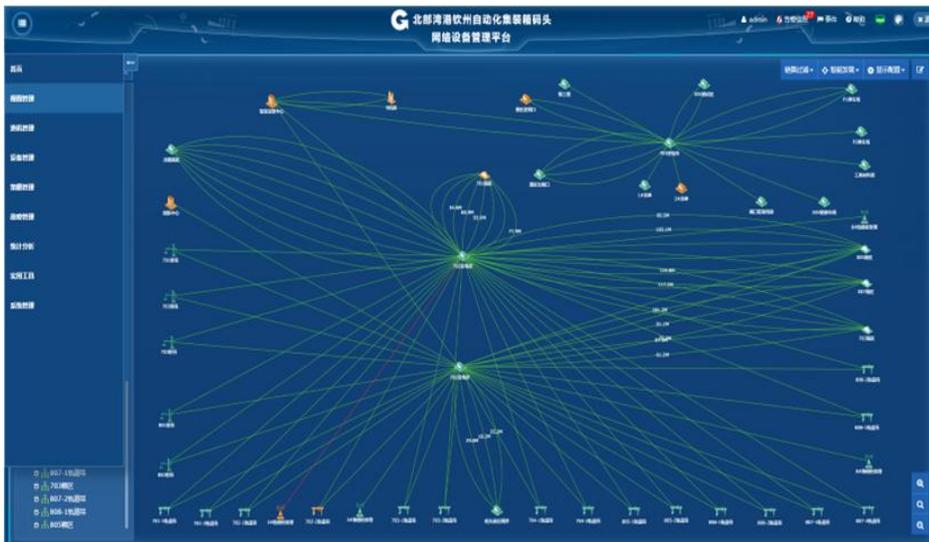


图 38 拓扑展示

CPU 性能：监测并展示服务器 CPU 性能



图 39 CPU性能

资产管理：对设备资产进行监测，记录。

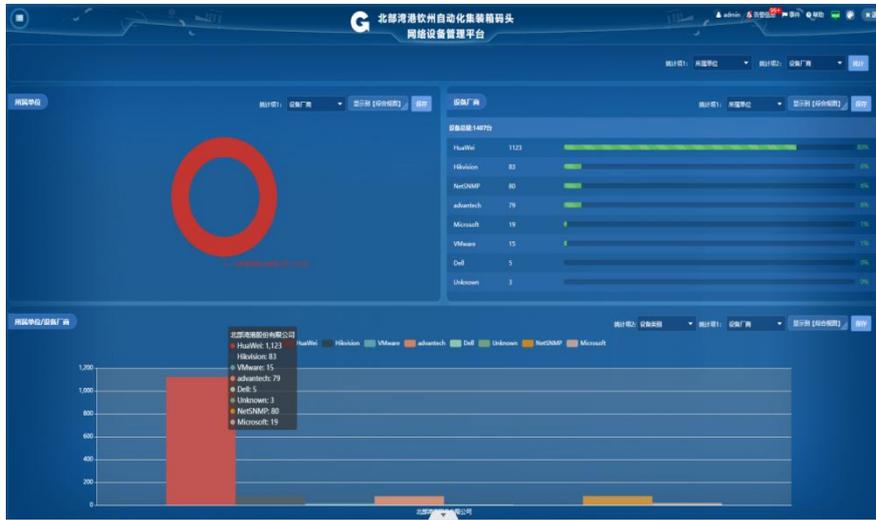


图 40 资产管理

机柜视图：支持机柜视图展示



图 41 机柜视图

软件进程：支持对软件运行状态进行监测、记录。



序号	PID	名称	运行目录	运行参数	类型	状态	内存占用
1	1	systemd	/usr/lib/systemd	--switched root	application	running	4.1MB
2	2	init			operating system	running	0
3	4	ksm	/usr/lib/systemd		operating system	running	0
4	6	ksm	/usr/lib/systemd		operating system	running	0
5	7	ksm	/usr/lib/systemd		operating system	running	0
6	8	ksm	/usr/lib/systemd		operating system	running	0
7	9	ksm	/usr/lib/systemd		operating system	running	0
8	10	ksm	/usr/lib/systemd		operating system	running	0
9	11	ksm	/usr/lib/systemd		operating system	running	0
10	12	ksm	/usr/lib/systemd		operating system	running	0
11	13	ksm	/usr/lib/systemd		operating system	running	0
12	14	ksm	/usr/lib/systemd		operating system	running	0
13	16	ksm	/usr/lib/systemd		operating system	running	0
14	17	ksm	/usr/lib/systemd		operating system	running	0
15	18	ksm	/usr/lib/systemd		operating system	running	0
16	19	ksm	/usr/lib/systemd		operating system	running	0
17	21	ksm	/usr/lib/systemd		operating system	running	0
18	22	ksm	/usr/lib/systemd		operating system	running	0

图 42 软件进程

总结：

钦州自动化集装箱码头的智慧安防管控系统项目自此 2020.9.8 立项—2023.2.21 终验，历时 897 天。2022.6.8 日顺利开港。开港式仪式上北部湾港集团党委书记董事长李延强对自动化码头进行了总结，**全国港口第一个全过程、全区域智慧安防系统。**



以下是发言截图：

这项工程在行业内创造了多个“第一”：

一是成为全球首个采用“U”型工艺布局的全自动化集装箱码头。

二是成为全国首个海铁联运自动化集装箱码头。

三是配备了全国港口第一个滑轨式智能岸边理货系统，全国港口第一个全过程、全区域智慧安防系统，以及全球首个自动化集装箱码头智能运维平台系统。

同时，北部湾港股份智慧安防总控+三港智慧安防的二级架构的成功建设为港口行业树立一个多域一体化管控的标杆！

(5) 软件著作权：



图 43 GiSIM 智慧安防管控平台软著



图 44 AR 实景指挥平台软著



图 45 综合网络设备智能管理系统软著

(5) 实施效果（经营效益）：

智慧安防管控平台、AR 实景指挥平台和综合网络设备管理平台通过技术手段提升自动化集装箱码头的生产率、质量、精度和效率。

智慧安防管控平台和大数据分析提高运营效率与运营质量，降低对人工的依赖，降低安防管理和运维成本，形成新的产业增长点。

具体效果包括：

1、智慧安防管控平台：

通过 AI 智能视频分析和多模巡检等技术，降低用户人员的劳动强度，改善安保人员作业环境，减员约 60%。

- 多源设备能力协作技术，实现安防事件的联动化、流程化、自动化处理，提升安防事件处置效率 80%。
- 基于安防大数据，结合角色控制和防区技术，实现各业务部门的自定义关注区域和安防设施，提升工作效率 50%。

2、AR 实景指挥平台：

基于 AR 实景技术，展示港口作业场景，快速定位异常告警事件位置，提升事件处置效率 60%。

3、综合网络设备管理平台：

- 提供网络设备管理技术和维护经验库等手段，降低对网络设备维护人员的技术要求，节省人力成本 80%。
- 实现预测性维护，提高安防网络设备的在线率，实现设备全生命周期管理。

通过以上措施，钦州自动化集装箱码头的安防系统得到统一规划、建设和管理，提升了智能性、可靠性和稳定性，优化了管理资源，提高了港口安防管理水平。这进一步提高了生产和办公管理效率，促进了码头经济效益的提升。

附：其他案例介绍

北部湾港总控平台

实现三港的安防系统多域级联、通过一个中心统一展示公司下属三港安防状态信息，实时掌控安防动态；

实现三港安防数据的综合汇总、存储与分发订阅处理，提升安防事件响应和处置效率；

构建三港智慧安防业务“驾驶舱”，进行数据分类、统计分析、图表数据展示，关键点位可以视频实时轮巡方式显示；

汇总源自三港智慧安防平台的各类人、车、物的 AI 智能识别关键数据，通过多源异构数据统一化处理，为安防处理提供智慧、智能的决策辅助；

基于三港的二维、三维地图数据，在一个平台中展示重点安防设备、IOT 物联网设备、港机位置等资源，“一张图”全方位、可视化展示港口安防态势。



图 46 北部湾总控平台

北部湾港防城港码头

采用 1+2+N 架构设计，接入视频路数 5000+，

智能应用：安全帽、反光衣、周界、火车道口监测、散货堆场火源监测、人车布控。



图 47 防城港

北部湾港北海铁山港

采用 1+2+N 架构设计，接入视频路数 2000+，

智能应用：周界、人车结构化、堆场测温预警、安全帽，车辆逆行。



图 48 北部湾北海港码头

上海港明东集装箱码头

整合生产、安防两张网中的视频监控平台，给安监部、操作部在一个客户端上对安防资源进行统一管控，AI 人体、安全帽、港机定位、司机行为分析等功能。



图 49 上海明东集装箱码头