

JSITS

江苏省智慧交通建设标准

JSITS/T 0011—2023

江苏省智慧港口建设技术指南 集装箱码头

Technical guidelines for the construction of smart port in JiangSu province —
container terminals

2023 - 11 - 15 发布

2023 - 12 - 1 实施

江苏省交通运输厅 发布

目 录

前 言	II
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语、定义和缩略语	1
3.1 术语和定义	1
3.2 缩略语	2
4 总体要求	2
4.1 一般要求	2
4.2 总体架构	2
5 自动化作业	4
5.1 一般要求	4
5.2 码头前沿装卸	5
5.3 水平运输	5
5.4 堆场装卸	6
5.5 智能闸口	6
5.6 环保	6
5.7 安防	6
6 智能管理	7
6.1 一般要求	7
6.2 码头生产管理系统	8
6.3 设备资产管理系统	10
6.4 智能理货系统	10
6.5 安全与环保管理系统	11
6.6 决策分析系统	11
6.7 办公辅助系统	11
7 数智服务	12
7.1 一般要求	12
7.2 码头客户服务	12
7.3 物流服务	12
7.4 口岸服务	12
8 数据与应用支撑	13
8.1 一般要求	13
8.2 数据管理	13
8.3 数据接口	13
8.4 地理信息平台	14
8.5 视频管理平台	14
8.6 物联网平台	14
8.7 移动应用平台	14
8.8 智能模型算法	14
8.9 数字孪生	14
9 基础层	15
9.1 设备设施感知	15
9.2 网络	15
9.3 机房	16
10 网络安全体系	16
附 录 A TOS 系统接口规范示例（参考性资料）	17
附 录 B 船舶作业签证参考数据格式（参考性资料）	28

前 言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由江苏省交通运输厅提出并归口。

本文件起草单位：江苏太仓港口管理委员会、太仓港口投资发展有限公司、江苏太仓港电子口岸有限公司、江苏省港口集团集装箱有限公司、华设设计集团股份有限公司、江苏省港口集团信息科技有限公司。

本文件主要起草人员：董济文、浦利兵、顾祖旭、王晖、张亮、王坚、林政、汪志良、张阳、陆毅、刘斌、朱红俊、郑斯敏、陈晓东、陈超、纪蓉、李巍、孙强、高健、陈冬、黄劭、陈东安。

江苏省智慧港口建设技术指南 集装箱码头

1 范围

本文件规定了江苏省智慧港口集装箱码头建设总体要求、自动化作业、智能管理、数智服务、数据与应用支撑、基础层、网络安全的要求。

本文件适用于江苏省专业集装箱码头的智慧化建设。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

- GB 11602 集装箱港口装卸作业安全规程
- GB/T 22239 信息安全技术 网络安全等级保护基本要求
- GB/T 28181 公共安全视频监控联网系统信息传输、交换、控制技术要求
- GB/T 37721 信息技术 大数据分析系统功能要求
- GB/T 37722 信息技术 大数据存储与处理系统功能要求
- GB/T 38567 港口物流作业数据交换通用技术规范
- GB/T 38667 信息技术 大数据 数据分类指南
- GB 50116 火灾自动报警系统设计规范
- GB 50174 数据中心设计规范
- GB 50343 建筑物电子信息系统防雷技术规范
- GB 50395 视频安防监控系统工程设计规范
- GB 51348 民用建筑电气设计标准
- CH/T 9015 三维地理信息模型数据产品规范
- JTS 149 水运工程环境保护设计规范
- JTS 150 水运工程节能设计规范
- JTS/T 174 自动化集装箱码头设计规范
- JTS/T 196 港口码头能效管理技术规程
- JTS/T 199 自动化集装箱码头建设指南
- JTS/T 243 港口能源消耗在线监测系统建设规范
- JTS/T 244 港口作业机械能耗监测技术规范
- JT/T 557 港口装卸区域照明照度及测量方法
- JT/T 1350 海铁联运 列车磅单报文
- JT/T 1351 海铁联运 需求车提报报文
- JT/T 1352 海铁联运 列车运行与货物追踪接口
- TCHPA 9 智慧港口等级评价指南 集装箱码头

3 术语、定义和缩略语

3.1 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1.1

智慧集装箱码头 smart container terminal

以自动化设施设备为基础，将物联网、移动互联网、云计算、大数据、人工智能等新一代信息技术与集装箱码头生产运营业务深度融合，具备自动化作业、智能管理、数智服务等特征的新型集装箱码头。

3.1.2

水平运输自动驾驶 horizontal transport by automated-driving

在集装箱码头、堆场等装卸、运输设备作业区域，应用自动驾驶技术，自主辨识或通过车路协同系统感知交通环境、障碍物和交通标线等，由自动驾驶系统持续地执行部分或全部动态驾驶任务，实现集装箱水平方向的运输。

3.1.3

远程操控 remote control

应用视频监控、图像识别、定位及网络通信等技术，通过对人一机作业环境信息的实时检测控制，实现操作人员在远程操控台操控岸桥、场桥等装卸设备完成集装箱作业。

3.2 缩略语

下列缩略语适用于本文件。

TOS: 码头生产管理系统 (Terminal Operating System)

AI: 人工智能 (Artificial Intelligence)

EDI: 电子数据交换 (Electronic Data Interchange)

GIS: 地理信息系统 (Geographic Information System)

OA: 办公自动化 (Office Automation)

RFC: 规范征求意见 (Request for Comments)

MQTT: 消息队列遥测传输 (Message Queuing Telemetry Transport)

JSON: JavaScript对象表示法 (JavaScript Object Notation)

HTTPS: 超文本传输安全协议 (Hypertext Transfer Protocol Secure)

OPC: 过程控制用的对象连接和嵌入技术 (OLE for Process Control)

TCP: 传输控制协议 (Transmission Control Protocol)

API: 应用程序接口 (Application Programming Interface)

4 总体要求

4.1 一般要求

4.1.1 智慧集装箱码头建设应以运营高效、安全可靠、节能环保、服务便捷为目标，智慧建设方案应根据建设规模、建设条件、集疏运方式、运营管理要求、技术发展情况等，经综合比选后确定。

4.1.2 智慧集装箱码头应具有集装箱自动化装卸、运输和生产调度智能化管理等功能，提高生产作业效率，降低生产作业成本，实现码头高效运营的功能。

4.1.3 智慧集装箱码头应强化安全保障能力，应用智能化技术提升安全生产动态感知及预警能力，降低安全生产事故发生率，保障码头安全运营。

4.1.4 智慧集装箱码头应贯彻绿色港口理念，提升污水等码头环境的监测及治理能力，加强能源管理及节能技术应用，实现绿色和可持续发展。

4.1.5 智慧集装箱码头应加强综合服务，应用数字化平台实现与政府、物流等相关方的信息交换，为客户提供便捷的货物运输服务。

4.2 总体架构

4.2.1 智慧集装箱码头的总体架构由基础层、数据层、应用支撑层、业务应用层、服务层、网络安全体系组成，参见图 1:

1) 基础层主要实现集装箱码头生产运营数据采集、传输及计算存储相关功能;

- 2) 数据层主要包括集装箱码头基础数据、业务数据、主题数据等数据库的构建以及数据的交互共享等处理功能；
- 3) 应用支撑层主要包括地理信息平台、视频管理平台、物联网平台、移动应用平台、智能模型算法等上层应用提供支持各类支撑工具；
- 4) 业务应用层主要针对集装箱码头自动化作业、智能管理等应用场景构建智慧业务应用系统；
- 5) 服务层主要针对集装箱码头客户服务、物流服务、口岸服务等数智服务应用场景构建综合服务平台；
- 6) 网络安全体系通过网络设备和系统安全配置、数据保护和加密等措施形成的安全防护与保障体系。

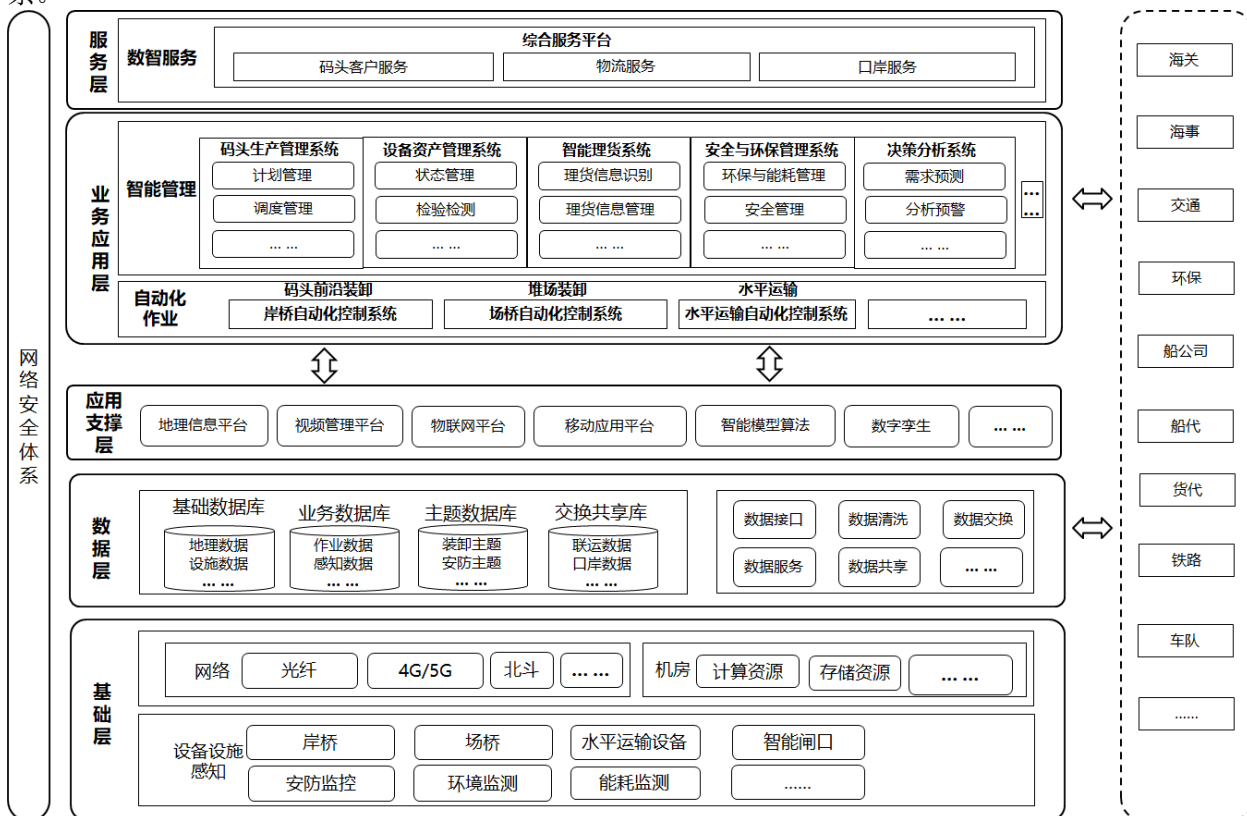


图 1 智慧集装箱码头的总体架构

4.2.2 智慧集装箱码头宜实现内外部业务的协同联动，构建集装箱码头的业务应用和服务架构，参见图 2：

- 1) 智慧集装箱码头宜包括自动化作业、智能管理、数智服务三方面业务系统；
- 2) 自动化作业通过建立作业设备自动化控制系统接收码头生产管理系统的调度控制指令，实现岸边装卸、水平运输、堆场装卸的自动化作业；
- 3) 智能管理通过建立码头生产管理、设备资产管理、智能理货、安全与环保管理、决策分析等系统集成集装箱码头生产运营各环节的数据，实现生产运营全流程调度管理；
- 4) 数智服务通过建立综合服务平台，提供方便快捷的码头客户服务、物流服务、口岸服务，实现对外综合服务；
- 5) 智慧集装箱码头宜建立或预留与海关等口岸单位，交通、海事、环保等行业管理部门，船公司、船代、货代、公路、铁路等物流供应链相关服务方的数据交换接口，实现码头生产运营的多方协同。

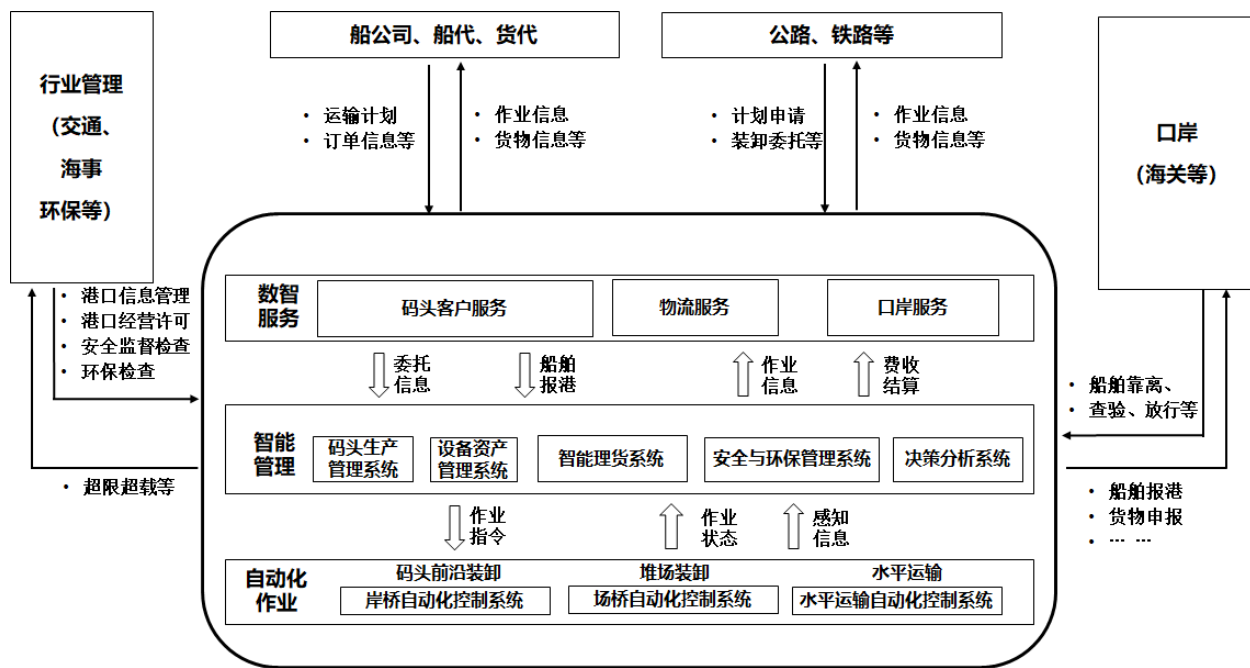


图 2 智慧集装箱码头的业务应用及服务架构

5 自动化作业

5.1 一般要求

5.1.1 智慧集装箱码头自动化作业包括码头前沿装卸、水平运输、堆场装卸，以及闸口、环保与能耗监测、安防监控等辅助作业。

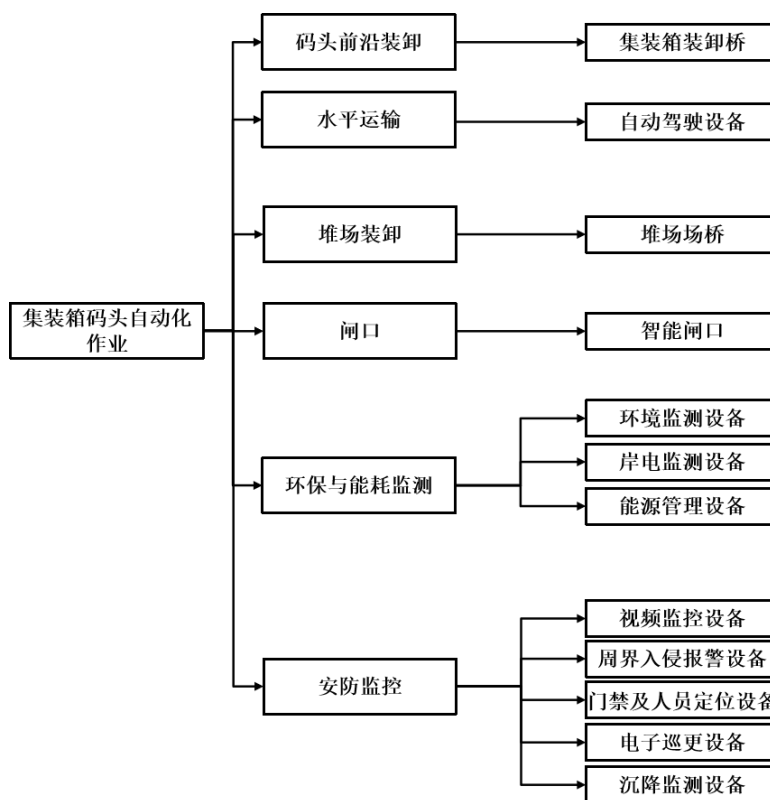


图 3 集装箱码头自动化作业建设内容

5.1.2 智慧集装箱码头通过设备自动化控制系统对码头前沿装卸、水平运输、堆场装卸等作业进行自动化控制，并应满足以下要求：

- 1) 各设备自动化控制系统宜采用可靠的控制器实现逻辑控制，控制硬件和软件配置及功能应与装卸作业设备的规模和功能要求相适应；
- 2) 各设备自动化控制系统应具备联锁保护机制和紧急停车功能。

5.1.3 智慧集装箱码头水平运输和堆场装卸设备建设方案应结合码头及堆场布置形式进行选择。针对堆场（场桥运行方向）平行码头岸线布置形式，需考虑水平运输设备和堆场装卸设备的运行调度配置管理，具体包括分道通行方案、交叉路口通行调度方案、堆场场桥调度分配方案等。

5.2 码头前沿装卸

5.2.1 集装箱码头前沿装卸自动化作业应配置集装箱装卸桥自动化控制系统。集装箱装卸桥自动化控制系统应实现远程操作控制功能，技术条件具备的可实现全程自动化运行。系统包括自动运行与定位、吊具检测、安全保护、智能识别和自动控制等子系统，并满足以下要求：

- 1) 自动运行与定位子系统应具有任务自动解析，设备状态反馈和控制集装箱装卸桥起升，小车、大车自动运行到目标位的功能；
- 2) 吊具检测子系统应能通过现场检测装置计算出吊具空间位置和姿态信息并控制吊具微动，提升抓放箱精准度；
- 3) 安全保护子系统应保证装卸桥的操作安全与系统安全，装卸桥的小车对水平运输设备具有安全联锁保护功能；装卸桥应设置安全防撞系统，支持通过视频监控、机械防护、激光扫描等方式，实现防撞保护；
- 4) 智能识别子系统能够在各类集装箱装卸作业的情况下准确识别作业船舶船型、集装箱编号、集装箱类型（箱型、尺寸）等信息；
- 5) 自动控制子系统应支持自动控制、远程手动控制、本地手动控制等操控模式，并应支持在运行过程中随时从自动模式切换为手动操作模式；
- 6) 装卸桥双小车安全运行、设备登机口安全管理应符合 JTS/T 199 的有关规定。

5.2.2 集装箱装卸桥自动化控制系统在自动运行中检测到异常情况时应能自动停机并立即切换到手动操作模式。

5.3 水平运输

5.3.1 集装箱码头水平运输自动驾驶应配置水平运输自动化控制系统。水平运输自动化控制系统宜实现全程自动化运行。系统包括环境感知及行车引导、定位、障碍物检测及紧急停止保护、自动控制等功能，并应满足以下要求：

- 1) 环境感知及行车引导功能检测集卡、各类车辆、行人的位置、方向、速度，检测集装箱装卸桥、堆场场桥等大型可移动设备的位置、速度，引导水平运输设备安全、可靠的到达作业位置；
- 2) 宜采用北斗技术实现实时定位，定位偏差应符合 JTS/T 174 的有关规定；
- 3) 障碍物检测及紧急停止保护功能能够识别舱盖板、围栏、隔离墩和其他类型固定障碍物的位置，实现吊具防拖拽检测、车辆装载集装箱状态检测、障碍物接近检测与防碰撞、自动紧停控制和远程紧停控制等安全防护功能；
- 4) 自动控制功能根据环境感知数据、定位数据和作业目标任务实现路径规划、自动驾驶、自动对位功能。

5.3.2 在有人驾驶和自动驾驶水平运输设备混合通行的集装箱码头，自动驾驶水平运输设备能够根据作业任务和车辆控制指令，按照最优规划路径进行自动化运行。最优规划路径应实现有人驾驶和自动驾驶水平运输设备的行车路径分道，并在车辆交叉路口依据车辆通行规则形成通行算法，引导自动驾驶水平运输设备高效、准确的完成水平运输通行。

5.3.3 水平运输自动化控制系统在自动运行中检测到异常情况时应能自动停机并立即切换到手动操作模式。

5.4 堆场装卸

5.4.1 集装箱堆场装卸自动化作业应配置堆场装卸自动化控制系统。系统包括自动运行与定位、目标检测、吊具检测、水平运输车辆智能识别引导和自动控制、安全保护等子系统，并应满足以下要求：

- 1) 自动运行与定位子系统实现任务解析，设备状态反馈，控制自动化轨道吊起升，吊具、小车、大车三大机构自动运行到目标位及堆场内自动堆箱等功能；
- 2) 目标检测子系统能对堆场内集装箱进行定位及轮廓识别，并能控制吊具微动，保障自动化轨道吊抓放箱位置精准度；
- 3) 吊具检测子系统能通过现场检测装置计算出吊具空间位置和姿态信息并控制吊具微动，提升抓放箱精准度；
- 4) 安全保护子系统具有吊具负载防撞保护、集装箱拖挂车防吊起、大车防撞等功能；
- 5) 智能识别及引导子系统能够基于智能识别技术在多种集装箱箱型作业的情况下准确地识别水平运输车辆的车型、集装箱编号、集装箱类型等信息，并自动核对堆场自动化轨道吊所吊取的集装箱与水平运输车辆信息是否匹配。在确认水平运输车辆信息无误后应能自动引导水平运输车辆实现准确对位；
- 6) 自动控制子系统支持自动控制、远程手动控制、本地手动控制等操控模式，并应支持在运行过程中随时从自动模式切换为手动操作模式。

5.4.2 自动化轨道吊在需要进行换箱区作业时，箱区通行边界应设置必要的安全警示装置和安全管控设施，提示通行人员或水平运输设备注意停止避让。宜建设专门的换箱区作业管理系统，根据作业计划实现对安全警示装置和安全管控设施的自动控制。

5.4.3 堆场装卸自动化控制系统自动运行中检测到异常情况时应能自动停机并立即切换到手动操作模式。

5.5 智能闸口

5.5.1 智能闸口具备车辆识别、车辆称重、道闸控制、视频监控、集装箱箱号识别、箱损识别等功能。

5.5.2 智能闸口对所有车辆抓拍图片，车辆采集信息等进行自动存储，并能够根据时间、车牌号、载重等多种条件对进出车辆进行查询；对进出闸口的车辆，需要进行称重并记录称重信息。

5.5.3 智能闸口宜采用视觉 AI 等方式识别车辆，并结合称重信息等对车辆进行放行控制。对于车辆信息异常、超限超载等情况需通过人工查验处理，不得自动放行。

5.6 环保

5.6.1 环保设备应符合 JTS 149、JTS 150 的有关规定，包括污水处理、智能岸电、能耗监测、环境监测等智能化设备。

5.6.2 污水处理具备对生产废水、生活污水及雨污水进行水质监测、处置后监测、达标利用等功能。

5.6.3 智能岸电具备船舶停靠期间用电计量、智能计费结算、数据传输功能。

5.6.4 能耗监测具备针对作业设备、室外照明等进行用能计量和统计的功能，并符合 JTS/T 196、JTS/T 243、JTS/T 244 的有关规定。

5.6.5 环境监测配备实现码头空气质量监测、水质监测所必要的环境监测、检测仪器设备，并宜选用可远程监控读数的仪器设备。

5.6.6 智慧集装箱码头装卸设备宜利用变频器中的 IGBT（Insulate-Gate Bipolar Transistor 绝缘栅双极型晶体管）模块进行能量回收利用。

5.7 安防

5.7.1 安防设备应包括视频监控、火灾报警、门禁及人员定位、沉降监测等智能化设备，宜包括周界入侵报警、巡更系统等智能化设备。重要场所应设置门禁系统并应与视频管理系统联动。安防设备应符合 JTS/T 199、GB/T 28181、GB 50395 的有关规定。

5.7.2 视频监控应满足集装箱码头生产作业、安全管理等要求，并符合以下要求：

- 1) 视频监控应确保视频画面清晰稳定，满足远程监控或操作需要；
- 2) 视频监控摄像头应支持透雾、电子防抖、宽动态及智能事件模式，宜具有利用AI智能算法，对作业人员不安全行为、工作安全帽、车辆超速、车辆违停等进行识别检测的功能；
- 3) 视频监控控制台视频画面可根据设备运行状况进行智能及人工切换；
- 4) 为保障夜间视频监控的使用效果，港口应根据作业区域提供相应的照明照度，或提供清晰的夜视功能。照明强度设置可参照JT/T557；
- 5) 视频监控范围和对象应包括码头区域的装卸作业、水平运输，堆场区域的装卸作业、水平运输，码头出入口、主要道路，码头陆域周界和其他重要场所；
- 6) 视频监控应对前端视频进行24小时不间断实时存储，存储时间不应少于90天。

5.7.3 火灾报警及消防系统具备火灾探测、火灾报警、消防联动控制等功能，系统设计应符合 GB 50116 的有关规定。

5.7.4 周界入侵报警宜根据不同需求具备穿越检测、区域入侵检测、徘徊检测等功能，可选择智能视频分析、红外对射或脉冲电子围栏等类型。

5.7.5 门禁及人员定位应实现对自动化作业区、配电间等重要区域的出入人员管控。宜对进入自动化作业区的车辆、人员实施全程定位跟踪。定位跟踪方式可采用智能视频分析或人员、车辆佩戴电子定位设备的方式。

5.7.6 巡更系统应选用电子巡更系统，有条件的宜选用自动巡更系统。电子巡更系统可选择巡更棒-巡更点、手机-巡检标志牌等巡更方式；自动巡更系统可选择无人机、机器人、自动驾驶巡逻车等巡更方式。巡更范围应包括自动化集装箱码头各出入口、港口设施周界、限制区域、重要财产和基础设施等。

5.7.7 集装箱码头宜配套建设水工设施沉降监测系统，对码头主要水工设施的不均匀沉降进行监测。

6 智能管理

6.1 一般要求

6.1.1 智慧集装箱码头为实现智能管理宜包括码头生产管理系统（TOS）、设备资产管理系统、智能理货系统、安全与环保管理系统等。

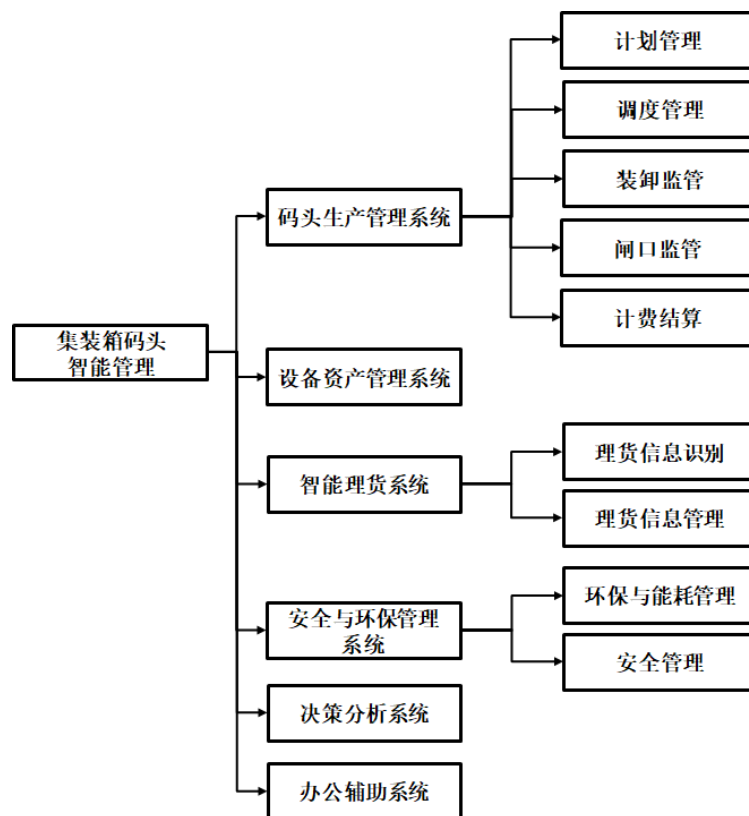


图4 集装箱码头智能管理建设内容

6.2 码头生产管理系统

6.2.1 码头生产管理系统包括计划管理、调度管理、装卸监管、闸口监管、计费结算等功能模块，实现集装箱码头生产运营的智能管理。

6.2.2 计划管理功能模块负责采集和编制各类管理计划，包括资料管理、船期计划、泊位作业计划、作业资源计划、堆场作业计划、船舶装卸作业计划、驳船作业计划、堆场转堆及运输计划、空箱计划、闸口计划、拆装箱计划等管理功能，具体功能应满足以下要求：

- 1) 资料管理实现集装箱箱货、闸口、航班、航线等资料管理功能，支持对各类业务报文传输、导入、导出的 EDI 数据进行配置与管理；
- 2) 船期计划包括船舶到港预报、船舶靠离泊计划编制等功能；
- 3) 泊位作业计划包括船舶停靠泊位、作业时间计划功能；
- 4) 作业资源计划为即将到港的船舶提供岸线装卸设备、堆场装卸设备、水平运输设备和配套人员等资源的计划安排；
- 5) 堆场作业计划依据尽量减少翻倒箱的总体原则，根据堆场箱位使用情况编排堆箱计划，并支持通过过滤条件显示出集装箱的装货港、中转港、目的港、流向类别、箱类型、放行标志、箱属公司、空重、集装箱装卸桥、层高、队列号、堆场及内外贸情况等必要信息；
- 6) 配载计划包括配载任务、进口船图、出口配载图、配载参数设定、危险货物箱隔离规则、配载统计、修改位置等功能，能够结合预配计划、船公司可作业出口预配、实际堆场进箱及放关情况制作配载计划，并可以根据实配情况进行动态调整；
- 7) 船舶装卸作业计划根据配载计划以及船期计划、船型结构、作业资源计划，确定装卸方式和装卸顺序，形成现场作业计划和作业指令，并可根据船舶配载、装卸顺序的实际情况动态调整；
- 8) 驳船作业计划实现对没有船图、船图不准确或船舶结构不规范的驳船装卸船计划和作业指令的制定与调整；
- 9) 堆场转堆及运输计划能够根据查验计划、船期冲突及堆场维修等原因形成集装箱堆场间转堆或港外疏运计划，并支持计划的动态调整；

10) 空箱计划能够为辅助空箱堆场制定空箱堆放计划, 提供空箱分类查询、空箱贝位显示、设置提箱优先级别、空箱贝位提箱锁定等功能;

11) 闸口计划根据送提箱申请制定闸口通行计划, 提供集装箱拖挂车动态管理、闸口提送箱预约、缓冲停车场管理等功能;

12) 拆装箱计划根据货运站的拆装箱业务需求制定拆装箱计划, 并提供拆装箱作业内部申报、拆装箱区域选择、拆装箱货物信息登记、空箱提取与返还登记等功能。

6.2.3 调度管理功能模块基于码头生产管理的调度指令, 通过标准化控制接口实现对各类生产作业设备自动化控制系统的统一控制。包括作业任务管理、设备控制管理等功能, 具体功能应满足以下要求:

1) 作业任务管理功能接收并管理各类作业任务指令, 包括装卸船作业、闸口进提箱作业、堆场堆存作业、转堆作业等作业任务;

2) 设备控制管理功能根据作业任务和作业状态生成具体的控制指令并向目标作业设备下发, 调度设备按指令完成作业。设备控制管理功能提供日志管理服务, 对所有控制操作生成日志备查。

6.2.4 装卸监管功能模块负责监控各类作业计划的具体执行情况, 包括船舶集装箱作业监管、堆场作业监管、设备调度与轨迹监管、设备实时状态监管等功能。具体功能应满足以下要求:

1) 船舶集装箱作业监管实现船舶集装箱装卸作业监管功能。该功能根据审核通过的船期计划、船舶装卸作业计划、泊位作业计划、作业资源计划等开展船舶装卸作业工作。在船舶到港作业前通过船期计划获取船舶到港时间和货物信息, 通过泊位作业计划获取靠泊泊位和计划作业时间, 通过船舶装卸作业计划获取装卸货物的明细信息和具体指令, 通过作业资源计划获取指派的岸桥、水平运输设备与作业人员, 为船舶到港作业做好准备; 在作业执行过程中, 通过智慧靠泊系统动态更新靠泊时间、靠泊船舶状态, 通过设备调度与控制系统调度岸桥与水平运输设备相互配合完成装卸作业, 根据现场实际情况动态调整货物配载, 实现作业执行的全程监控和动态管理; 作业完成后对码头前沿装卸船作业内容和作业量等作业情况自动记录, 实现作业结果信息完整有据可查;

2) 堆场作业监管实现堆场集装箱装卸作业监管功能。该功能根据堆场作业计划动态分配堆场作业通道、作业轨道吊、操作人员等, 并能够根据作业进展情况对作业轨道吊运行情况、集装箱装卸数量和位置等状态进行监管。作业完成后对堆场装卸作业内容和作业量进行自动记录。对于存在拆装箱业务的堆场, 还应监控货运站提箱与交还空箱的申报记录、拆装箱货物记录等;

3) 设备调度与轨迹监管实现对集装箱装卸桥、自动化轨道吊、水平运输设备等自动化设备的调度指令与反馈信息汇总, 并动态记录调度控制操作和设备运行轨迹;

4) 设备实时状态监管动态获取集装箱装卸桥、自动化轨道吊、水平运输设备等的实时状态数据和故障告警数据。宜支持结合 GIS 地理信息系统显示相关设备的位置信息和状态信息。

6.2.5 闸口监管功能模块实现对集装箱码头智能闸口的监控管理。具体功能应满足以下要求:

1) 闸口监管功能模块能够根据闸口提箱计划、空重箱进出场计划动态调度智能闸口系统对进出闸口的运输车辆及箱号进行自动识别和审核, 确认车辆无误后引导至目标堆场区域或放行离开。车辆过闸后能够自动生成车辆过闸记录, 并动态关联过闸图片、业务单证信息;

2) 闸口监管功能与智能闸口系统应实现无纸化业务流转, 送提箱信息、称重信息均应通过系统间数据流转实现共享交互。

6.2.6 计费结算功能模块实现依据财务管理制度、计费费率相关规定对装卸业务费用进行自动计费、资金结算。

6.2.7 智慧集装箱码头的码头生产管理系统宜具备智能排产能力, 通过配置泊位策划、码头装卸设备资源分配、码头装卸设备作业计划、水平运输设备线路分配、堆场策划等智能排产相关算法对船舶、作业设备进行智能调度, 并满足以下要求:

1) 泊位策划算法以船舶预计到港时间、泊位利用率、成本、客户满意度等指标为基础, 根据船舶靠离泊规则及要求, 自动为进港船舶安排靠泊位置和船舶进出港时间。该功能与泊位作业计划子模块协同联动;

2) 码头装卸设备资源分配算法以船舶完工时间、设备使用情况等指标为基础, 根据码头设备使用规则及要求, 自动为待装卸船舶分配集装箱装卸桥资源, 并设定集装箱装卸桥在该船的作业时段。该功能与船舶装卸作业计划子模块协同联动;

3) 码头装卸设备作业计划算法在已知班线船舶的船图(进口箱)和积载图(出口箱)以及舱内作业顺序的前提下, 在满足装卸设备作业工艺和作业规则基础上, 合理安排集装箱装卸桥的具体作业位置和作业时间, 使集装箱装卸桥的作业效率和效益达到平衡。该功能与作业资源计划子模块协同联动;

4) 具有自动驾驶水平运输设备的集装箱码头, 宜配置水平运输设备线路分配算法。算法能够合理分配自动驾驶运输设备的运输路线, 尽可能减少或避免有人驾驶运输设备和自动驾驶运输设备在码头作业区、堆场装卸区的运输路线出现交汇或重叠情况, 在保证安全的前提下提升自动驾驶运输设备的作业效率;

5) 堆场策划算法能够在满足装卸船要求、提高堆场利用率(先进先出原则)、降低翻箱率以及减少水平运输设备移动距离等综合约束前提下, 自动计算集装箱的合理堆存位置。算法计算的堆存位置自动生成至堆场作业任务中, 在人工审核确认后执行。该算法与堆场作业计划子模块、闸口计划子模块协同联动。

6.3 设备资产管理系统

6.3.1 智慧集装箱码头的设备资产管理系统宜利用物联网技术, 采集设备运行状态数据, 实现基于设备物联感知的全生命周期维护管理。设备资产管理系统由设备资产基础信息管理模块、设备健康智能诊断模块和设备养护管理模块组成。

6.3.2 设备资产基础信息管理模块具备基础信息管理、一物一码管理和设备检验管理等功能, 并宜满足以下要求:

1) 基础信息管理具备码头设备采购、入库、出库、外调、出租、变卖、停用、封存、检修、报废等基础静态数据的录入与管理功能;

2) 一物一码管理具备通过扫描设备编码, 实时查询设备基本信息、当前状态、档案信息、报修信息、保养计划、检查计划等信息的功能;

3) 设备检验管理具备码头设备法定检验的计划管理、提醒与通知、数据记录与管理、证书管理等功能。

6.3.3 设备健康智能诊断模块具备设备在线监测、设备智能诊断等功能, 并宜满足以下要求:

1) 设备在线监测具备实时采集并可视化展示码头作业设备、安全设备、环保设备等各类设备运行状态的功能, 实现设备一体化在线监测;

2) 设备智能诊断具备利用智能算法分析技术提取反映设备故障征兆的特征参数, 监测设备运行状态劣化趋势, 判断设备健康状态的功能。

6.3.4 设备养护管理模块具备设备备品备件管理、设备资产巡检、设备点检、设备维修、设备维护保养等功能, 并宜满足以下要求:

1) 设备维修管理支持扫码报修, 并可随时检查报修处理情况, 实现设备维修闭环管理;

2) 设备维护保养管理具备根据设备异常状态及维护保养要求, 生成预防性维保计划并按计划进行保养的功能。

6.4 智能理货系统

6.4.1 智能理货系统包括理货信息识别功能和理货信息管理功能, 并实现与码头生产管理系统的交互。

6.4.2 理货信息识别功能在岸边装卸桥作业过程中利用视频 AI 技术自动识别集装箱箱号、箱型、箱门方向、危险货物危标号、箱体图片等箱体识别信息, 并满足以下要求:

1) 具备箱号箱型识别功能。针对危险品箱, 系统应能自动识别 4 面箱体危险品标志及级别并能及时提醒理货员;

2) 具备箱体残损检验功能。系统对各种箱型识别至少 5 个箱面的验残信息, 并标记及存储箱体的凹、凸、割伤、破损情况及相对位置;

3) 具备船箱位识别功能。系统能识别各种船体、各种类型船舶, 并自动对船箱位纠偏纠错;

4) 具备铅封识别功能。系统能够捕捉右侧箱门铅封状况(有、无)及完整程度(破损、污损),并自动抓取后箱面图片。

6.4.3 理货信息管理功能利用从 TOS 系统中获取的集装箱数量、箱号、箱型等信息与识别信息进行关联,供理货人员比对。理货人员根据比对结果确认当前装卸的集装箱信息、溢短及残损状态等,并完成集装箱数量、箱型、装船位置等理货信息填报确认,生成理货电子报告、船图电子报文。

6.4.4 智能理货系统宜具备分类标识拼箱货物的不同收货人的功能,便于堆场拆箱后快速确认。

6.4.5 集装箱码头理货作业区域需实现 4G/5G 无线通信信号的有效覆盖,充分满足智能理货现场应用需求。

6.5 安全与环保管理系统

6.5.1 环保管理模块宜具备船舶污染物管理、污水处置管理、智能照明管理、智能岸电管理、能效管理等功能,并满足以下要求:

1) 船舶污染物管理具备运用信息化手段对船舶污染物的送交、接收、转运和处置进行联单闭环管理的功能;

2) 污水处置管理宜具备水质实时监测、污水处置全自动无人值守的功能;

3) 智能照明管理具备根据时间计划、情景模式进行远程智能化控制的功能;

4) 智能岸电管理具备船舶用电计量、计费结算、数据传输、统计分析的功能;

5) 能效管理宜具备按区域(泊位、工区等)、作业工序(码头装卸、水平运输、堆场装卸等)、设备种类(岸桥、场桥等)等多维度进行能耗监测采集与监测、能效统计分析、能耗异常预警的功能。

6.5.2 安全管理子系统具备安全监测预警、应急管理等功能,并实现与安全生产标准化管理、风险分级管控、隐患排查治理等相关系统的集成。

1) 安全监测预警具备利用视觉 AI 等对人、车、船、设备安全隐患状态进行动态感知,设定电子围栏对非作业人员或车辆进入相关区域系统进行自动告警,对于流动机械、人员进行轨迹跟踪、异常报警等功能;

2) 应急管理具备应急预案管理、应急培训与演练、应急物资管理、应急队伍管理、事故事件管理等功能。

6.6 决策分析系统

6.6.1 决策分析基于码头生产管理、安全与环保管理、设备资产管理等各领域数据的汇聚融合,辅助港口管理者进行决策,决策分析内容包括码头运营需求预测、生产资源调配优化、设备设施状态预警预报、安防与环保监测预警、成本与效益评估等。

6.6.2 码头运营需求预测通过集装箱总体水路运输需求、各货种流量流向等分析,预测未来码头运营需求,支持码头长期发展和资源配置决策。

6.6.3 生产资源调配优化针对码头泊位、人员、装卸设备、车辆、火车作业线等作业资源,通过建立生产模型和仿真实验,评估不同方案效果,为生产资源调配优化提供决策支持。

6.6.4 设备设施状态预警预报通过设备设施运行状态数据分析,提取各类异常、故障的特征参数,对设备设施劣化趋势及程度进行预警。

6.6.5 安防与环保预警能够通过气象、空气质量、水质、安防监控、入侵告警等要素的综合分析与评估,为作业环境风险评估等提供辅助决策。

6.6.6 成本与效益评估通过港口收入、运营成本、设备利用率等运营数据分析,对港口运营的效率、瓶颈和改进空间做出评估。

6.6.7 决策分析系统针对各类分析内容支持动态生成各类统计分析数据,并按需输出统计报表。

6.7 办公辅助系统

6.7.1 办公辅助系统包括财务管理、人力资源管理、OA 管理等,实现与生产码头生产管理系统的业务衔接,为生产调度协同管理提供支持。

6.7.2 财务管理模块应具备资金结算、财务核算、报表管理、资产管理、预算管理等功能，提高财务业务的融合处理效率及质量。

6.7.3 人力资源管理具备员工信息管理、组织机构管理、劳动合同管理、资质证书管理、培训管理等功能，提升码头人事管理的能力与质量。

6.7.4 OA 管理模块应具备用户权限管理、文档管理、任务分配、进度跟踪、通知公告等功能，实现管理人员高效、便捷的日常工作。

7 数智服务

7.1 一般要求

7.1.1 数智服务通过建立综合服务平台，支持码头客户服务、物流服务、口岸服务等对外服务功能。

7.2 码头客户服务

7.2.1 码头客户服务系统宜构建面向客户的申报登记、业务办理、进度互动、结算收费、财务联动等全业务流程一站式便捷服务。服务对象包括船公司、货主、船代、货代、物流运输公司（水路、公路、铁路）等码头客户，提供包括业务办理、合同管理、单证管理、费用结算与支付管理、资讯服务、业务咨询服务等功能。

7.2.2 业务办理具备船舶申报、作业委托、送提箱、货物装卸、仓储服务等业务的在线办理功能。

7.2.3 合同管理具备对货主、货代、船代等客户提供商务合同管理功能。

7.2.4 单证管理包括装箱单、交接单、提货单、舱单、理货单、设备检验单等业务单证的电子化；根据实际情况实现多式联运单证的电子化。

7.2.5 费用结算与支付具备在线结算、电子支付、发票管理等功能，支持费用结算单自动生成及费用电子自助结算。

7.2.6 资讯服务具备为客户提供行业资讯、政策法规、市场动态等信息的功能。

7.2.7 业务咨询服务具备在线咨询、业务洽谈、投诉处理、满意度调查等功能。

7.3 物流服务

7.3.1 物流服务系统具备多式联运服务、物流信息跟踪等功能，满足客户多样化货物运输需求。

7.3.2 多式联运服务具备针对客户端到端货物运输服务，提供公水、铁水、水水等多式联合运输服务的功能，并满足以下要求：

1) 具有根据货物特点、运输成本、运输时间等要求，提供最佳运输方式、线路、班次等运输方案的功能；

2) 具有风险预警、安全包装、货物保险等货物安全及风险管理功能；

3) 应满足多式联动模式下全程物流可视化监管要求。

7.3.3 物流信息跟踪具备通过车辆定位等跟踪货物运输信息，为货主、货代、船代等客户提供物流信息全程可视服务的功能。

7.4 口岸服务

7.4.1 口岸服务支持为口岸范围内的相关单位提供电子化的业务信息的交换，以及在交换过程中的信息格式转换、信息组织、信息查询等服务。

7.4.2 口岸服务应与海关、边检等口岸监管部门、政府部门建立业务协同监管机制，并确保业务流程和数据的合规、安全，为口岸监管系统提供全面、真实、有效的码头业务数据。

7.4.3 口岸数据分析服务具备对口岸的各项业务数据进行统计、分析等功能，为港口管理和决策提供数据支持。

8 数据与应用支撑

8.1 一般要求

8.1.1 智慧集装箱码头建立数据与应用支撑层，宜从数据管理、数据与接口标准化、地理信息平台、视频管理平台、物联网平台、移动应用平台、智能模型算法、数字孪生等方面为集装箱码头的运营管理提供支撑。

8.1.2 数据与应用支撑宜采用与上级单位共建共享的方式开展建设，并采用自主可控技术。

8.2 数据管理

8.2.1 数据管理在遵循数据治理和共享传输要求的前提下，用于码头数据的采集汇聚、处理、标准化，实现数据资产的统一管理；数据存储与治理应符合 GB/T 37721、GB/T 37722、GB/T 38667 的有关规定。

8.2.2 数据管理按照信息资源目录和“一数一源”的原则，建立包括基础库、业务库、主题库和交换共享库的一体化数据资源池。采用统一的数据标准，满足各类数据交换需求，业务协同与监管应用需求，行业决策、综合查询、统计分析需求，同时向上级机构和上级监管部门共享数据。

8.2.3 数据共享交换管理宜按照共享交换的不同需求制定线上申请审批业务流程，支持在线申请审批功能，数据共享交换方式支持库表推送、接口服务、文件下载、数据实时同步、比对订阅、查询服务等。

8.3 数据接口

8.3.1 生产设备的自动化控制系统应建立与码头生产管理系统的接口，交换内容包括作业指令数据、作业状态数据、作业统计数据、设备故障数据、设备运行维护数据等，数据交换技术要求应符合表 1 的要求。

表1 生产设备的自动化控制系统与码头生产管理系统的接口要求

序号	项目	技术要求
1	生产设备自动化控制系统至码头生产管理系统交换内容	作业状态数据：任务状态、设备作业状态等 作业统计数据：实际卸船作业量、实际装船作业量等 设备故障数据：设备心跳信号、设备故障等 运行维护数据：设备电流、电压等
2	码头生产管理系统至各设备自动化控制系统交换内容	任务模式、作业设备、作业任务号、作业位置、计划卸船作业量、计划卸船作业量、输送流量等
3	数据传输网络延迟	不超过 20ms
4	数据准确性	100%
5	通讯协议	TCP/IP、MQTT、OPC、MODBUS
6	通讯接口	以太网、RS-485、RS-232 等

8.3.2 生产设备在进行自动化功能建设或改造时，建设的自动化控制系统、码头生产管理系统应优先采用通用协议接口。对于采用设备供应商自有协议接口实现自动化控制功能的设备，应提供支持通用开发技术的开发工具包，支持系统集成商通过二次开发实现系统集成。

8.3.3 智能管理、数智服务相关业务系统宜通过 API 接口实现数据关联和有效协同，接口示例见附录 A，API 接口宜符合以下要求：

- 1) 接口宜采用 HTTPS v1.1 (RFC2616 标准) 传输协议；
- 2) 接口数据请求/响应报文宜使用 JSON 报文 (RFC4627 标准)；
- 3) 对于敏感数据或需要授权访问的接口，宜使用 HTTPS 协议来加密通信；
- 4) 对于需要身份验证的接口，宜使用 JSON Web Token (JWT) 机制来验证和授权访问。

8.3.4 智能管理、数智服务相关业务系统宜采用 EDI 的方式，处理与海关、海事、船公司、船代、货代、铁路以及其他物流供应链相关服务方的数据交换，数据交换基本要求、数据交换规则、数据交换流程应符合 GB/T 38567 的有关规定。

8.3.5 安全与环保管理系统宜通过 API 接口实现与交通、环保等行业管理部门的数据交换，将安全、环保等监测数据传递至行业管理部门监管系统，确保集装箱码头生产作业安全、环保水平符合行业要求。

8.4 地理信息平台

8.4.1 地理信息平台应具备空间数据管理、空间分析、地图服务分发等功能。

8.4.2 空间数据管理具备码头要素坐标管理、属性数据管理及维护的功能。

8.4.3 空间分析具备空间相关数据计算、分析、查看、展示的功能。

8.4.4 地图服务分发具备通过接口服务方式为码头智慧应用提供支撑。

8.5 视频管理平台

8.5.1 视频管理平台能够对码头泊位、堆场等区域的监控视频进行统一管理，宜具备实时视频、视频检索、视频对接、视频存储等功能。

8.5.2 视频管理平台支持 GB/T 28181 协议接入，并能够以接口等方式向上层应用提供实时视频调取、对接服务。

8.5.3 视频管理平台宜具有人工智能算法库，并能够提供对视频资源的智能化分析功能，可针对人员、交通、设备、货物、能耗、安全等特定应用场景实现智能化的分析、监控、预警等。

8.6 物联网平台

8.6.1 物联网平台通过建立统一的设备编码体系，实现集装箱码头设备的统一注册、识别和管理。

8.6.2 物联网平台应能管理和维护集装箱码头各物联网设备的连接，支持有线、4G/5G、蓝牙、ZigBee 等不同网络技术和 MQTT、HTTP 等不同通信协议的设备接入及数据的传输需求，具备获取设备上下线状态、设备属性信息、设备可上报事件信息等功能。

8.7 移动应用平台

8.7.1 移动应用平台宜具有移动设备管理功能，支持生产管理相关的移动设备的注册、入网、注销、统计、定位、监控。

8.7.2 移动应用平台宜支持生产管理领域移动应用，包括现场管理、设备管理、生产操作等生产管理工作。

8.7.3 移动应用平台宜支持客户服务领域移动应用，为码头客户提供相关客商服务。

8.8 智能模型算法

8.8.1 智能模型算法服务包括数据探索、特征工程、模型训练、深度学习引擎、自然语言处理引擎、搜索推荐处理引擎、知识图谱引擎和用户画像引擎等支撑服务。

8.8.2 智能模型算法服务能够通过证照识别、货运车型识别、生产作业诊断分析、异常事件识别（违停、逆行、抛洒物、事故识别、人员闯入、设备异常、堆场位置占用等）智能匹配相应的研判结果和主动管控策略。

8.8.3 智能模型算法服务宜重点支持作业事件管控、设备养护运维管控、水平运输作业管控、堆场智能巡检、集装箱装卸策略等应用专题场景。

8.9 数字孪生

- 8.9.1 数字孪生宜利用信息化技术实现集装箱码头全要素数字化表达，具备展示、追溯、推演等功能。
- 8.9.2 数字孪生展示功能通过对码头泊位、堆场、闸口、设备提供高保真、实景还原的三维建模，能够精准呈现重点设备设施及场所的内部结构，三维建模应符合 CH/T 9015 的有关要求。
- 8.9.3 数字孪生追溯功能通过搜集汇聚各类业务场景不同时段的运行数据，实现对业务场景的回溯，真实重现码头作业人员、作业设备、作业环境在特定业务场景下的作业过程。
- 8.9.4 数字孪生推演功能基于各类模型算法对码头生产工艺流程和生产场景进行仿真模拟，协助码头运营管理部门对生产过程进行优化，持续提升作业效率。

9 基础层

9.1 设备设施感知

9.1.1 设备设施感知应包括对码头前沿装卸设备、水平运输设备、堆场装卸设备等作业车辆及机械状态的感知。

1) 前沿装卸设备感知信息包括各类监控视频信息，大车、小车、吊具运行位置信息，安全防碰撞检测信息，水平运输设备位置信息，集装箱识别信息，船型扫描信息，自动化控制状态反馈及异常告警信息等；

2) 水平运输设备感知信息包括各类监控视频信息，设备位置信息，电能感知信息，安全防碰撞检测信息，环境感知信息，自动化控制状态反馈及异常告警信息等；

3) 堆场装卸设备感知信息包括各类监控视频信息，大车、小车、吊具运行位置信息，安全防碰撞检测信息，水平运输设备防吊起信息，水平运输设备位置信息，集装箱识别信息，叠箱识别信息，自动化控制状态反馈及异常告警信息等；

4) 闸口感知信息包括各类监控视频信息，车辆识别信息，集装箱识别信息，称重信息，自动化控制状态反馈及异常告警信息等；

5) 环保与能耗监测设备感知信息包括设备状态信息，空气质量监测信息，水质监测信息，用电量监测信息，照度信息，自动化控制状态反馈及异常告警信息等；

6) 安防监控设备感知信息包括监控视频信息，定位信息，设备状态信息，自动化控制状态反馈及异常告警信息等。

9.1.2 设备设施感知应能够满足生产作业需要，实现码头前沿区域、堆场区域和主要路口、进出闸口等主要区域的感知覆盖。

9.2 网络

9.2.1 网络系统应根据码头管控要求，统筹考虑网络传输的介质、协议和安全性，网络类型宜包括工业控制网（包括码头设备、堆场设备、水平运输设备等）、生产业务网和办公网。集装箱码头应实现码头岸线及作业区、周边相关作业道路及场地的无盲区基础有线网络覆盖；宜实现码头作业区无线网络覆盖。

9.2.2 工业控制网应以约定的协议将码头生产作业设备与控制系统连接，实现对各设备的实时化、自动化识别、定位、监管和控制等功能，并满足以下要求：

1) 工业控制网应综合考虑作业需求、带宽、成本、安全性、传输距离等因素，选择适合的网络拓扑结构，并具有通信冗余；

2) 工业控制网应具有本地调试和计算机监控终端使用的以太网接入端口，并保证其安全性。

9.2.3 生产业务网应实现业务数据的高效传输，主干链路宜采用千兆光纤，并具有通信冗余，保证业务系统的稳定可靠运行。

9.2.4 办公网宜通过防火墙与运营商的通信线路进行互通，办公网和工业控制网应实现网络隔离，网络区域边界应完整并应设置访问控制规则。

9.2.5 集装箱码头网络系统宜采用新一代移动通信技术、低功耗广域网技术、软件定义网络技术(SDN)等新型技术构建,支持 IPV6 地址访问。

9.2.6 卫星定位系统宜采用北斗系统,实现自动化作业区域内码头前沿装卸设备、堆场装卸设备、水平运输设备、维修车辆等的定位。

9.3 机房

9.3.1 智慧集装箱码头机房应满足自动化作业、生产调度等业务高效、稳定运行需要,并符合 GB 50174、GB 50343、GB51348、GB/T 22239 等的有关规定。

9.3.2 智慧集装箱码头机房容灾和数据备份应满足以下要求:

1) 核心业务服务器应设置主备保障机制;具备条件的集装箱码头核心业务服务器宜设置双活保障机制,保证核心业务不因设备故障而导致业务运行中断;

2) 主要数据库服务器和存储设备应设置数据备份机制,根据管理需要定期对数据进行备份。

9.3.3 集装箱码头可结合自身需求,选择使用安全可靠的云服务。

10 网络安全体系

10.1 集装箱码头网络安全体系应包括数据机房、传输网络、应用系统等安全防护内容。集装箱码头网络安全等级保护应符合 GB/T 22239 的有关规定,并按照规定进行定级、备案和评测。

10.2 集装箱码头作业设备宜采用工业级通信和控制设备,并应具备故障安全保护机制,保证作业系统在出现故障时能够立即停机或自动恢复到安全状态。

10.3 集装箱码头应部署恶意代码防护措施,安装和更新杀毒软件、防火墙和入侵检测系统,及时更新系统和应用程序的补丁,防止病毒等恶意代码对日常工作产生影响。

10.4 集装箱码头针对核心业务系统和重要业务数据应建立数据备份和灾难恢复方案,定期备份重要数据,并测试核心系统和重要业务数据的恢复能力,以便在系统故障、数据丢失或灾难事件发生时能够及时恢复和恢复运营。

10.5 集装箱码头业务应用系统应对重要的数据进行保护和加密,防止敏感数据的泄露。

10.6 集装箱码头业务应用系统应具有访问控制能力,通过用户账号管理、强密码策略、权限控制等方式确保只有经过授权的用户可以访问系统对应功能。

10.7 集装箱码头建设所使用的基础硬件、基础软件、应用软件、网络安全设备宜自主可控,满足信息技术应用创新发展的要求。

10.8 集装箱码头应制定网络安全事件处理的流程、步骤及相关注意事项,明确安全管理机构组织形式和运作方式,机构和人员的一般责任和具体责任,加强业务人员、安全管理人员、网络和系统管理员的安全培训和教育。

附录 A

TOS 系统接口规范示例

(参考性资料)

一、总体规范

(1) 编码格式

- 接口采用 HTTPS v1.1 (RFC 2616) 传输协议
- 请求/响应报文使用 JSON 报文 (RFC 4627)
- 媒体类型表示为: application/json
- 所有接口均使用 UTF-8 编码

(2) 数据格式

请求报头

Content-Type: application/json;charset=utf-8, 指定请求体的数据格式为 JSON。

Authorization: Bearer <access_token>, 访问令牌, 用于身份验证和访问控制

请求体:

使用 JSON 格式传递数据, 具体示例详见接口列表, 例如:

```
{
  "field1": "value1",
  "field2": "value2"
}
```

(3) 请求方法

接口统一采用 POST 请求

(4) 请求方式

可以使用如下两种方式基于已构建好的请求消息发起请求:

- Postman

Postman 是一个在线 api 调试工具, 用来执行各种 http 请求操作。Postman 充当的是 HTTP 客户端, 可以发送 HTTP 请求给服务端。

- 编码

通过编码调用接口, 组装请求消息, 并发送处理请求消息。

(5) 安全性

- 1) 对于敏感数据或需要授权访问的接口, 使用 HTTPS 协议来加密通信。
- 2) 对于需要身份验证的接口, 使用 JSON Web Token (JWT) 机制来验证和授权访问。JWT 使用“HS512”算法进行签名, 即 HMAC-SHA512, 是一种基于密钥的哈希算法, 用于计算和验证签名, 确保 JWT 的完整性和身份验证。

(6) 响应状态码

- 200 OK: 表示成功处理请求并返回响应。
- 400 Bad Request: 表示请求体格式不正确或缺少必需的参数。
- 401 Unauthorized: 表示未授权访问, 需要进行身份验证。
- 500 Internal Server Error: 表示服务器端发生错误。

(7) 响应体说明

```
{
  "code": 200,
```

```

    "message": "SUCCESS",
    "data": {}
}

```

参数名	参数类型	参数说明
code	Integer	返回状态码
message	String	操作成功或失败的描述信息。
data	Map	接口返回值、其他数据信息

二、接口说明

(1) 获取 token

该接口通过用户名、密码等信息获取新的 token，用于身份验证、访问控制。

请求示例：

请求报头

```
post /{host}/jsdpapi/v1/tos/token
```

```
Content-Type: application/json;charset=UTF-8
```

请求体

```

{
  "username": "example_user",
  "password": "example_password"
  "request_time":1663047932938
}

```

在上述示例中，请求体包含了用户名（username）和密码（password），请求时间（request_time）用于身份验证。

响应示例：

```

{
  "code": 200,
  "access_token": "****.****.****",
  "expires_in": 3600
}

```

在响应中，access_token 是生成的 JWT，用于后续的身份验证和访问控制。expires_in 表示访问令牌的过期时间，单位为秒。

(2) 船舶计划

请求示例：

请求报头

```
post /{host}/jsdpapi/v1/tos/shipvisit/{query|add|update|delete}
```

```
Content-Type: application/json;charset=UTF-8
```

```
Authorization: Bearer <access_token>
```

URL 参数说明

参数说明	必填	参数类型	备注
作业或任务的操作类型	是	String	可选值： <ul style="list-style-type: none"> ● query: 查询船舶计划信息 ● add: 新增船舶计划信息 ● update: 编辑船舶计划信息 ● delete: 删除船舶计划信息

请求体

新增船舶计划-参数示例

```

{
  "metadata": {
    "shipInfo": [
      {
        "shipAgentCode": "THSY",
        "serviceCode": "SHBU",
        "shipCode": "SXHW6666",
        "shipName": "苏鑫和旺 6666",
        "imVoyage": "A30612E",
        "exVoyage": "A30612E",
        "shipState": "R",
        "transportWay": "",
        "tradeType": "D",
        "shipClerkName": "ZHOUWANYUE",
        "shipUseType": "3",
        "de20Moves": 0,
        "de40Moves": 0,
        "de45Moves": 0,
        "df20Moves": 0,
        "df40Moves": 0,
        "df45Moves": 0,
        "le20Moves": 0,
        "le40Moves": 0,
        "le45Moves": 0,
        "lf20Moves": 0,
        "lf40Moves": 0,
        "lf45Moves": 0,
        "linerMark": "0",
        "toPortCode": "NKG",
        "usingState": "REG",
        "fromPortCode": "NKGJB",
        "shipTypeCode": "BG",
        "shipClerkContact": "18150162802",
        "eta": "2023-06-17 22:00:00",
        "shipLineCode": "THSY",
        "notes": "",
        "facilityId": "NKGJB",
        "creator": "WEB_ADMIN",
        "createdOn": "2023-06-17 09:44:37",
        "changer": "WEB_ADMIN",
        "changedOn": "2023-06-17 09:44:37"
      }
    ]
  },
  "id": "30022B",
  "md": "90FBA46A401713F6AA00A2EF2A4E1A69",
  "orgId": "njgjtythyyfwzx",
  "ts": 1686966276468
}

```

在上述示例中，id 表示具体业务 id，ts 表示请求时间，orgId 表示租户 ID，md 表示请求体加密串，防止数据被篡改，metadata 表示新增的船舶计划信息，其中 shipInfo 表示船相关信息。

响应示例：

成功

```

{
  "code": 200,

```

```

    "message": "SUCCESS",
    "data": []
}
失败
{
    "code": 500,
    "message": "未查询到该船舶代码",
    "data": []
}
请求参数说明

```

参数名称	参数说明	必填	参数类型	约束
shipCode	船代码	是	String	最大长度为 20 字符
imVoyage	进口航次	是	String	最大长度为 20 字符
exVoyage	出口航次	是	String	最大长度为 20 字符
shipName	船中文名	是	String	最大长度为 200 字符
englishName	船英文名	否	String	最大长度为 200 字符
shipState	船舶状态	是	String	最大长度为 20 字符
serviceCode	航线代码	是	String	最大长度为 20 字符
tradeType	贸易性质	是	String	D 或 F
transportWay	航线属性	是	String	最大长度为 20 字符
shipLineCode	船公司	是	String	最大长度为 20 字符
shipAgentCode	船代理	是	String	最大长度为 20 字符
shipClerkName	船舶业务员姓名	否	String	最大长度为 100 字符
shipClerkContact	船舶业务员联系方式	否	String	最大长度为 200 字符
shipUseType	船舶用途分类	是	String	
shipTypeCode	船舶类型	是	String	
linerMark	班轮标识	是	String	0 或 1
toPortCode	进口流向代码	否	String	最大长度为 20 字符
fromPortCode	出口流向代码	否	String	最大长度为 20 字符
eta	预计到港时间	是	String	最大长度为 36 字符，格式“yyyy-mm-dd HH24:mi:ss”
de20Moves	卸船 20 尺空箱	否	Integer	最大长度为 8 字符
de40Moves	卸船 40 尺空箱	否	Integer	最大长度为 8 字符
de45Moves	卸船 45 尺空箱	否	Integer	最大长度为 8 字符
le20Moves	装船 20 尺空箱	否	Integer	最大长度为 8 字符
le40Moves	装船 40 尺空箱	否	Integer	最大长度为 8 字符

参数名称	参数说明	必填	参数类型	约束
le45Moves	装船 45 尺空箱	否	Integer	最大长度为 8 字符
df20Moves	卸船 20 尺重箱	否	Integer	最大长度为 8 字符
df40Moves	卸船 40 尺重箱	否	Integer	最大长度为 8 字符
df45Moves	卸船 45 尺重箱	否	Integer	最大长度为 8 字符
lf20Moves	装船 20 尺重箱	否	Integer	最大长度为 8 字符
lf40Moves	装船 40 尺重箱	否	Integer	最大长度为 8 字符
lf45Moves	装船 45 尺重箱	否	Integer	最大长度为 8 字符
notes	备注	否	String	最大长度为 4000 字符
facilityId	码头 ID	是	String	最大长度为 36 字符
creator	创建人	是	String	最大长度为 36 字符
createdOn	创建时间	是	String	最大长度为 36 字符, 格式 “yyyy-mm-dd HH24:mi:ss”
changer	修改人	否	String	最大长度为 36 字符
changedOn	修改时间	否	String	最大长度为 36 字符, “yyyy-mm-dd HH24:mi:ss”

(3) 装卸船清单

请求示例:

请求报头

post /{host}/jsdpapi/v1/tos/shipwork/{query|add|update|delete}

Content-Type: application/json;charset=UTF-8

Authorization: Bearer <access_token>

URL 参数说明

参数说明	必填	参数类型	备注
作业或任务的操作类型	是	String	可选值: <ul style="list-style-type: none"> ● query: 查询装卸船清单 ● add: 新增装卸船清单 ● update: 编辑装卸船清单 ● delete: 删除装卸船清单

请求体

新增装卸船清单-参数示例

```
{
  "metadata": {
    "unitInfo": [
      {
        "ifcsumDetailsId": 9372295,
        "unitNo": "SEGU4159896",
        "unitSizeCode": "40",
        "damageMark": 0,

```



```

        "podCode": "NKG",
        "cargoName": "电器",
        "oogMark": 0,
        "oogLeft": 0,
        "oogRight": 0,
        "oogFront": 0,
        "oogBack": 0,
        "oogHigh": 0,
        "nextShipCode": "HENGYU",
        "nextShipVoyage": "1950E",
        "unitTypeCode": "HC",
        "transshipmentMark": "1",
        "sealNo1": "123",
        "finalPodCode": "PUS",
        "tradeType": "F",
        "billNo": "SNKO02N191200069",
        "unitAgentCode": "CHXYS",
        "lclMark": 0,
        "transTypeCode": "05",
        "polCode": "HFG",
        "emptyFullMark": "F",
        "reeferMark": 0,
        "tempSet": "",
        "cargoWgt": 0,
        "unitOwnerCode": "SNKO",
        "unitGrossWgt": 10000,
        "unitOperatorCode": "CHXYS",
        "hazardMark": 0,
        "imdgCode": "",
        "undgNo": "",
        "cargoQty": 0,
        "facilityId": "NKGLT",
        "creator": "WEB_ADMIN",
        "createdOn": "2019-12-30 11:35:47",
        "changer": "WEB_ADMIN",
        "changedOn": "2019-12-30 11:35:47"
    }
},
    "shipInfo": {
        "impExpMark": "I",
        "payerUnitCode": "CHXYS",
        "custCreateTime": "2019-12-28 12:11:31",
        "shipAgentCode": "CHXYS",
        "creator": "WEB_ADMIN",
        "shipCode": "HY099",
        "shipVoyage": "1962E",
        "shipNameCn": "宏远 099",
        "unitOperatorCode": "CHXYS",
        "tradeType": "F",
        "facilityId": "NKGLT",
        "createdOn": "2019-12-30 11:35:47",
        "ifcsumId": 480739
    }
},
    "md": "FB0EEC69002CB6385CD4B657A4D955E9",

```

```
"id": "50012B",
"orgId": "njgjtythyfwzx",
"ts": 1577676947171
```

在上述示例中, id 表示具体业务 id, ts 表示请求时间, orgId 表示租户 ID, md 表示请求体加密串, 防止数据被篡改, metadata 表示新增的船舶信息, 其中 shipInfo 表示船相关信息、unitInfo 表示计划中箱信息。

响应示例

成功

```
{
  "code": 200,
  "message": "SUCCESS",
  "data": []
}
```

失败

```
{
  "code": 500,
  "message": "未查询到船名航次信息",
  "data": []
}
```

请求参数说明

参数名称	参数说明	必填	参数类型	约束
ifcsumId	船舶计划批次 ID	是	String	最大长度为 36 字符、由纯数字组成
ifcsumDetailsId	船舶计划批次明细 ID	是	String	最大长度为 36 字符、由纯数字组成
impExpMark	进出口	是	String	I 或 E
workType	作业类型	是	String	装船 SL、卸船 SD
shipCode	船代码	是	String	最大长度为 20 字符
shipVoyage	航次	是	String	最大长度为 20 字符
shipNameCn	船中文名	是	String	最大长度为 200 字符
tradeType	贸易性质	是	String	D 或 F
payerUnitCode	付费单位	是	String	最大长度为 20 字符
unitOperatorCode	船公司	是	String	最大长度为 20 字符
unitOwnerCode	箱主	是	String	最大长度为 20 字符
shipAgentCode	船代理	是	String	最大长度为 20 字符
unitNo	箱号	是	String	最大长度为 11 字符
unitSizeCode	箱尺寸	是	String	最大长度为 10 字符
unitTypeCode	箱型	是	String	最大长度为 10 字符

参数名称	参数说明	必填	参数类型	约束
billNo	提单号	是	String	最大长度为 50 字符
cargoName	货名	否	String	最大长度为 2000 字符
cargoQty	货件数	是	Integer	最大长度为 10 字符
cargoWgt	货重	是	Double	最大长度为 14 字符
unitGrossWgt	箱毛重	是	Double	最大长度为 14 字符
emptyFullMark	空重	是	String	E 或 F
polCode	装货港	是	String	最大长度为 20 字符
podCode	卸货港	是	String	最大长度为 20 字符
finalPodCode	目的港	是	String	最大长度为 20 字符
hazardMark	危险品标志	是	String	0 或 1
imdgCode	危险品等级	否	String	最大长度为 10 字符
undgNo	国际危规号	否	String	最大长度为 10 字符
reeferMark	冷藏箱标志	是	String	0 或 1
tempSet	温度	否	Double	最大长度为 10 字符
transTypeCode	运输方式	是	String	最大长度为 10 字符
transshipmentMark	中转标志	是	String	0 或 1
sealNo1	铅封号	是	String	最大长度为 80 字符
oogMark	超限标志	是	String	0 或 1
oogLeft	左超	否	Double	最大长度为 10 字符
oogRight	右超	否	Double	最大长度为 10 字符
oogFront	前超	否	Double	最大长度为 10 字符
oogBack	后超	否	Double	最大长度为 10 字符
oogHigh	超高	否	Double	最大长度为 10 字符
lclMark	拼箱标志	是	String	0 或 1
damageMark	损坏标志	是	String	0 或 1
nextShipCode	二程船船名	否	String	最大长度为 20 字符

参数名称	参数说明	必填	参数类型	约束
nextShipVoyage	二程船航次	否	String	最大长度为 20 字符
notes	备注	否	String	最大长度为 4000 字符
facilityId	码头 ID	是	String	最大长度为 36 字符
creator	创建人	是	String	最大长度为 36 字符
createdOn	创建时间	是	String	最大长度为 36 字符，格式“yyyy-mm-dd HH24:mi:ss”
changer	修改人	否	String	最大长度为 36 字符
changedOn	修改时间	否	String	最大长度为 36 字符，“yyyy-mm-dd HH24:mi:ss”

(4) 智能闸口

请求示例：

请求报头

post /{host}/jsdpapi/v1/tos/smartgate/{entry|exit}

Content-Type: application/json;charset=UTF-8

Authorization: Bearer <access_token>

URL 参数说明

参数说明	必填	参数类型	备注
作业或任务的操作类型	是	String	可选值： <ul style="list-style-type: none"> ● entry: 调用进闸请求 ● exit: 调用出闸请求

请求体

智能闸口-进闸-参数示例

```

{
  "msgtsc": "3",
  "gateId": "C01",
  "userId": "IGATE",
  "entryTime": "2023-06-18 10:30:00",
  "inoutMark": "IN",
  "truckInfo": {
    "truckNo": "苏 EK6591",
    "truckWeight": 13600,
    "scaleWeight": 26500,
    "licensePic": "/contapic/20210630135907339007/VE_F_FILE.jpg",
    "truckPic": "/contapic/20210630135907339007/PIC_T_FILE.jpg",
    "tailPic": "/contapic/20210630135907339007/PIC_B2_FILE.jpg",
    "chassisNo": "苏 A6887 挂",
    "axleNumber": 5
  },
  "unitInfo": {
    "unitNo": "TLLU3630139",
    "unitSizeCode": "20",
  }
}

```

```

    "unitTypeCode": "GP",
    "unitIsoCode": "22G1",
    "unitGrossWgt": 12900,
    "billNo": "JJCHPTCHNC214741",
    "unitOwnerCode": "MSK",
    "unitOperatorCode": "MSK",
    "shipName": "TONGJ",
    "shipVoyage": "2122N",
    "podCode": "TAG"
  }
}

```

响应示例

成功

```

{
  "code": 200,
  "message": "SUCCESS",
  "data": []
}

```

失败

```

{
  "code": 500,
  "message": "未查询到车辆信息",
  "data": []
}

```

请求参数说明

参数名称	参数说明	必填	参数类型	约束
msgtsc	操作类型	是	String	2 提箱, 3 收箱
gateId	道口号	是	String	最大长度为 20 字符
userId	操作用户	是	String	最大长度为 20 字符
optTime	操作时间	是	String	最大长度为 36 字符, 格式 “yyyy-mm-dd HH24:mi:ss”
inoutMark	进出闸类型	是	String	IN 或 OUT
truckNo	车号	是	String	最大长度为 20 字符
truckWeight	车自重	是	Double	最大长度为 20 字符
scaleWeight	闸口称重	是	Double	最大长度为 20 字符
licensePic	车头照片	是	String	最大长度为 200 字符
truckPic	车身照片	是	String	最大长度为 200 字符
tailPic	车尾照片	是	String	最大长度为 200 字符
chassisNo	挂车号	否	String	最大长度为 100 字符
axleNumber	轴数	是	Integer	最大长度为 200 字符

参数名称	参数说明	必填	参数类型	约束
unitNo	箱号	是	String	
unitSizeCode	箱尺寸	是	String	最大长度为 10 字符
unitTypeCode	箱型	是	String	最大长度为 10 字符
unitIsoCode	箱国际 ISO 编号	是	String	最大长度为 10 字符
billNo	提单号	是	String	最大长度为 50 字符
unitOperatorCode	船公司	是	String	最大长度为 20 字符
unitOwnerCode	箱主	是	String	最大长度为 20 字符
unitGrossWgt	箱毛重	是	Double	最大长度为 8 字符
shipName	集并船名	否	String	最大长度为 20 字符
shipVoyage	集并航次	否	String	最大长度为 20 字符
podCode	卸货港	否	String	最大长度为 20 字符

附录 B
船舶作业签证参考数据格式

(参考性资料)

一、基本要求

操作时间：当船舶作业完成，离泊（二次靠泊）或离港后，进行船舶作业签证单操作。

使用场景：码头与船方进行作业交接。

具体作用：给船方进行装卸费结算的依据。

二、传输数据要求

数据名称	样例
船名	中外运深圳
航次	2134W/2135E
船代	JSWY
进出口	出口
货代	XX 公司
流向	-
泊位编号	801S
船舶净吨	5531
装卸重量	2739.16
靠泊时间	YYYY-MM-DD hh: mm: ss
开工时间	YYYY-MM-DD hh: mm: ss
离泊时间	YYYY-MM-DD hh: mm: ss
完工时间	YYYY-MM-DD hh: mm: ss
离港时间	YYYY-MM-DD hh: mm: ss
作业类型	装船
作业过程	场-船
箱类	FR/GP/HC/TK
危险品	是/否
空箱数量（20）	0
空箱数量（40）	20
空箱数量（45）	0

重箱数量 (20)	28
重箱数量 (40)	53
重箱数量 (45)	0
合计 (箱数)	245
合计 (TEU)	452

三、参考样式

签证单

船名: 中外运深圳 航次: 2134W/2135E 船代: JSWY 流向:
 进出口: 出口 货代: 泊位: 801S 船舶净吨: 5531 装卸重量: 2739.16
 靠泊时间: 2021-10-10 08:16:09 开工时间: 2021-10-10 20:41:11 开关舱直接起吊: 8
 离泊时间: 2021-10-11 07:00:10 完工时间: 2021-10-11 03:27:46 开关舱挂钢丝绳: 0
 离港时间: 2021-10-11 07:00:14 制单时间: 21-10-11 05:12:01

序号	作业类型	作业过程	箱类	危险品	空箱			重箱		
					20	40	45	20	40	45
1	装船	场一船	FR	否	0	20	0	0	0	0
2	装船	场一船	GP	否	0	0	0	28	53	0
3	装船	场一船	GP	是	0	0	0	0	1	0
4	装船	场一船	HC	否	0	0	0	0	133	0
5	装船	场一船	TK	是	0	0	0	10	0	0

超重:

序号	作业类型	作业过程	箱类	危险品	重箱		
					20	40	45

特殊作业:

序号	作业类型	作业过程	困难作业	箱类	危险品	空箱			重箱			备注
						20	40	45	20	40	45	

集装箱装卸合计:

空箱			重箱			BOX	TEU
20	40	45	20	40	45		
0	20	0	38	187	0	245	452
待时原因							
作业情况说明							
整船备注							