

# 港务计算：智慧物流的新可能

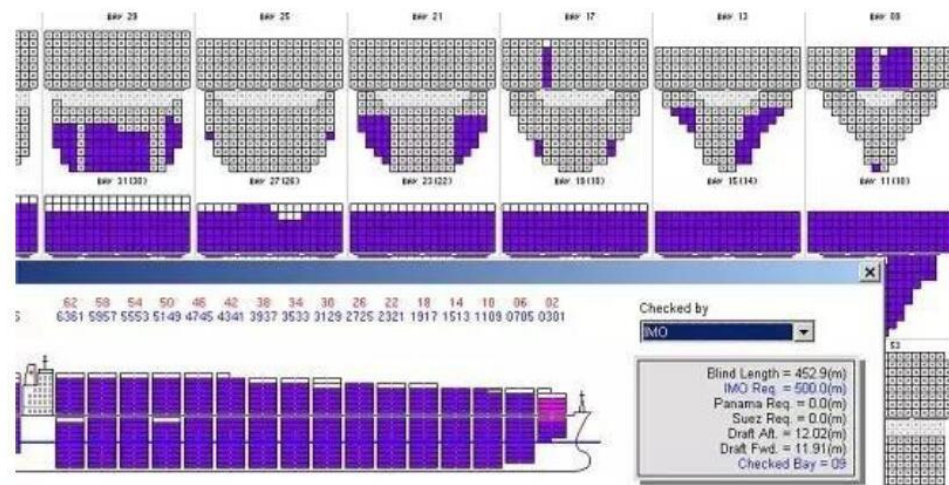
---

Port Computing: The New Possibilities for Intelligent Logistics



## 堆场计划/集装箱给位/船舶配载

国家主导的港口自动化进程中，港口的调度系统仍然是基于自然人以经验远程指挥调控。由于大型码头年内调拨的集装箱量级以千万级别计算，调拨效率往往可以成为港口盈利或亏损的生命线。基于超算与神经网络的推算系统可以实现集装箱出入港与摆放位置的自动调拨，极大的提高港口的运营能力。



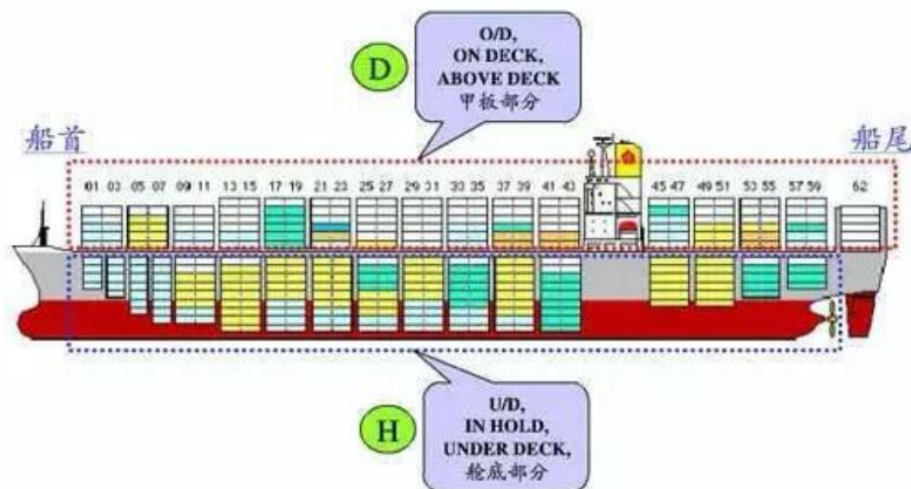
船舶侧视图

### 1. 堆场集装箱位置及时序自动推演

针对卡车、船舶进出港及集装箱调拨信息，提供秒级响应的集装箱堆场计划，可减少港内集装箱无效翻箱次数40%以上。

### 2. 船舶配置

根据不同类型船体配置，以及码头间的集装箱周转数据预期，可大幅提升船舶在码头间的装卸效率。



# 移动主体识别、定位

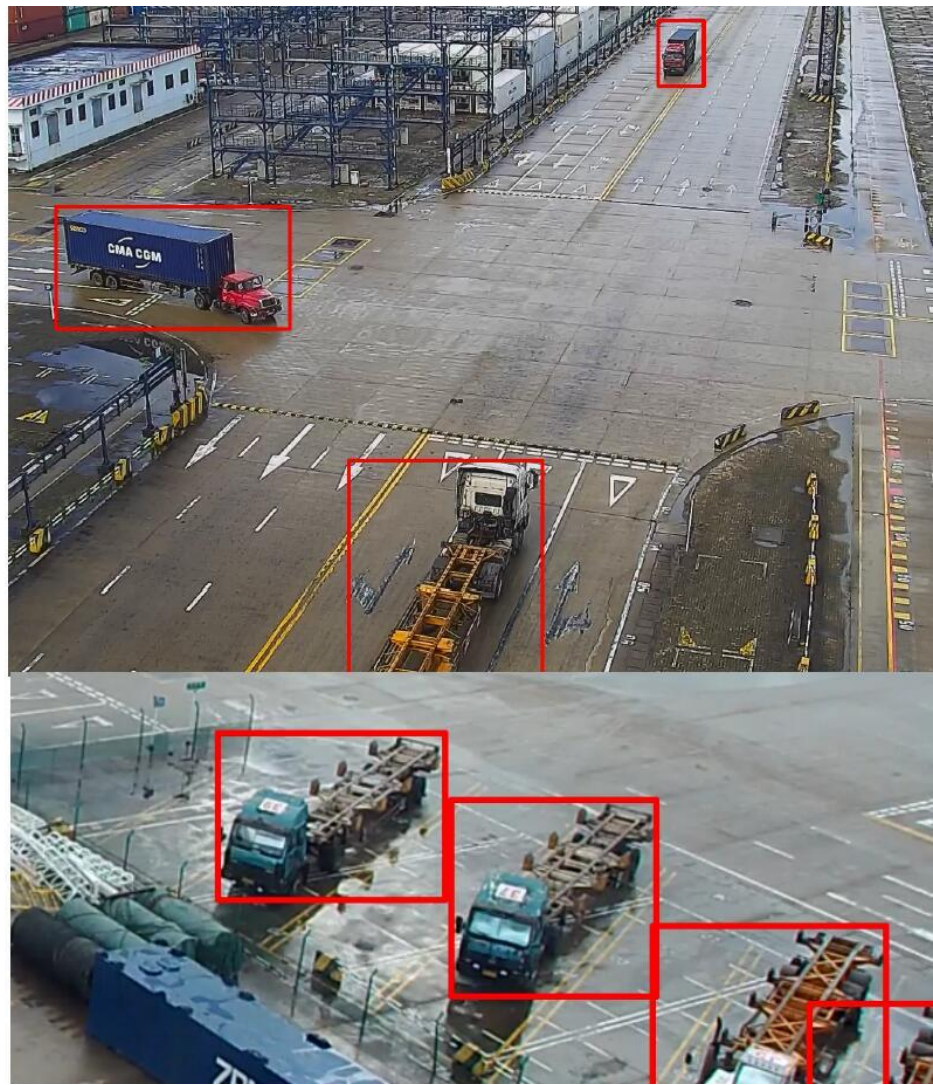
使用机器学习技术可完成对港口中集、卡、人等移动主体的归类识别，同时提供对主体的监控及定位工作。港口集装箱间存在严重的法拉第笼效应，拖车的 GPS 信号因此无法准确实时定位，光学信号可以很好的弥补这一缺憾。

## 1. 准实时定位

利用 OpenBayes 生成的机器智能模型，接入码头内部原本存在的大量监控摄像头，对流体媒体数据分析提供秒级响应，近乎实时确定集、卡、人的行为状态，反馈给 TOS 系统进行决策。

## 2. 港内业务管理粒度细化

可随时定位单一集、卡所处位置及港内流程状态，可实时形成日志记录，对管理、商业研究均有回馈。



# 自动驾驶拖车优化调度

在由调度室控制的码头运作中，单个小组往往专注于自己的任务，无法形成单位间的高效协作，从而带来效率降低与资源的浪费。拖车无法高效运作即是其中一例。一方面未来的自动化港口升级，需要有自主行驶决策能力的拖车进港，另一方面，拖车的行驶路线也需要由优化算法来决定。

## 1. 自动驾驶拖车信号共享

港口集装箱间存在严重的法拉第笼效应，拖车的 GPS 信号因此无法准确实时定位。光学摄像头能够很好的弥补这一缺憾，此外自动驾驶拖车传感器间的数据可以通过中央计算进行共享。

## 2. 拖车调度

通过对集装箱位置的变化比对及预计收放箱数据，可以实现拖车空载时间最小，拖车车队的规模最小化。



# 机器视觉技术应用

码头的日常生产中拥有诸多环节可试用机器视觉进行效率提升

## 1. 散货码头货物清点

诸如木材、钢筋、铜管、水泥袋等可在堆放场地或运输过程中试用机器视觉进行货物清点

## 2. 集装箱封条读数

集装箱封条的数字、封签目前手动仍然依赖于手动记录进入OA及人工视觉验证，有较大改善空间

## 3. 集装箱箱体破损识别

较多依赖人工视觉，如有疏漏极易造成事故隐患

## 4. 拖车车架分类

依赖于人工视觉辨识及记录，需要基于经验，但该岗位枯燥流动性大，又需要培训成本



# 码头路面及基建隐患监控报告

使用遥感影像、北斗及物联网设备对码头路面、基建进行分析，对沉降、变形、龟裂趋势及时做出预防和判断，防患未然。

## 1. 卫星影像超分辨率提升

目前全国卫星影像可作为大规模图像数据来源。但遥感卫星影像面临高精度影像出产频率低、高频率影像精度低的问题。OpenBayes 可使用超分辨率技术实现高分、高频影像序列，配合卫星数据多分类处理模型，可提供高速影像数据

## 2. 破损、龟裂、隐患检测

摄像头数据对路面破损、龟裂、隐患情况对应卫星数据予以标注，形成数据集，可训练对应模型，按时间周期提供路面伤痕报告。同时可结合北斗及物联网设备研究基建沉降、变形趋势。



# 全港数据实时归集

基于 CV（机器视觉）技术的应用实践，能够以较低成本、高可用性完成港口数据的实时监控采集、汇总、分析

## 1. 高可用性

机器视觉依赖于光线的传播汇总信息分析，在人眼可正常视物的场景下均能正常工作。

## 2. 较低成本

除少量双目视觉传感器及嵌入式计算卡外，多使用工业级广角摄像头，主要成本为设点布线成本。

## 3. 高可靠性

使用有线供电及流媒体技术传输视频信号，回避法拉第笼效应。同时可依赖于低成本的扩展状态，轻易充分形成冗余信息采集。

## 4. 即时性

可利用 GPU 运算机器实时分析流媒体，抽取必要信息数值化分析，并提供决策。秒级响应。



# 多传感器数据汇总分析

在港口业务自动化的流程中，对全港数据汇总过程中，应当形成所需数据量的 200%–250% 的数据冗余，同时不完全依赖于单一维度数据，方可保证整体系统的可靠性。

## 1. GPS 传感数据

对 GPS 检测数据与立体建模系统交叉匹配验证，进一步确认卡车、集装箱的物理位置。

## 2. 自动驾驶传感器

实时分析卡车中的雷达传感器及视觉传感器数据，交叉验证定位数据，同时监控任务调度序列优先级。

## 3. 流媒体视频数据

使用流媒体数据对全港数据进行收集建模，实时分析动态数据，与其他系统反馈的实时数据进行交叉验证。







## 智能算法将成为次世代全港自动化的基石

---

Machine Intelligence is going to be the instruction of automation port for next generation.

磁钉阵列

GPS + 摄像头光学定位

AGV

VS

无人驾驶拖车车队

远程遥控吊桥

无人化吊桥

全新建设

逐步升级

理货种类大幅降低

VS

高冗余度港口运转

吞吐速率大幅降低

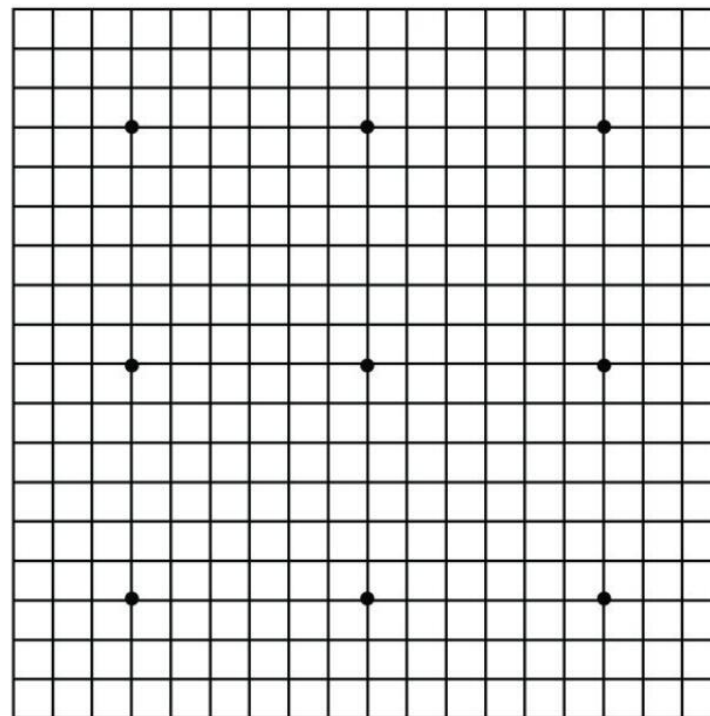
吞吐量近似传统甚至更高

# 港务计算的全新可能

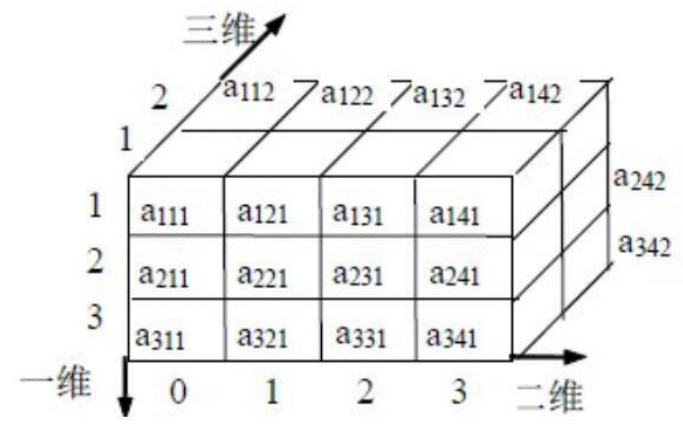
---

The New Bays Computing

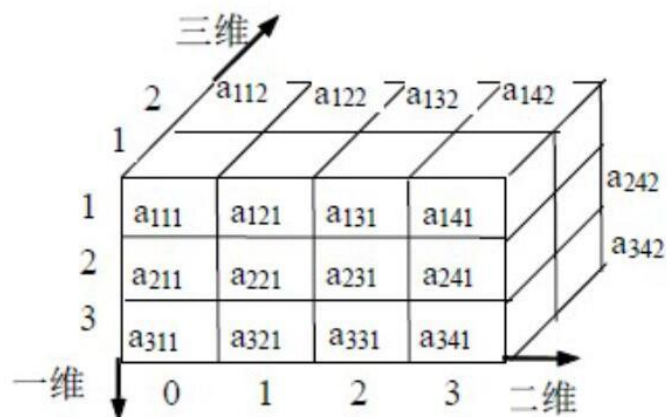
围棋计算所需算力  
 $2^{381} \approx 10^{48}$



码头？



码头：灾难般的三维矩阵  
 $2^{20000} \approx ?$





# 「全新无人码头」 VS 「高冗余自动化码头」

---

'Rules' VS 'common sense'

# 「鸿章」港务超算集群

---

The infrastructure of automated ports. Pure data is intelligence.



## 传统超算中心多数用于学术研究，距离商业场景过远

---

基于中央处理器并联的 CPU 阵列架构，使用不便，核心能效较低

- 计算能效较低，极为耗电

天河二号年耗电量达到 2 亿度，每天耗费电费 10 万元。另外，为了应对机柜因为高负荷产生的高温，广州超级计算机中心专门为“天河二号”建设了冷水厂，不间断运送 8 摄氏度的水进入超算中心的“水冷”系统。

- 分核租赁，缺乏软件支持，使用场景较少

「先建设后利用」的思路导致现有超算最终仍然是分核心租赁，使用前需针对性开发软件，这大大提高了商业应用的成本。

- 距离商用场景远

服务对象多为高校和科研院所，由于使用不便及经济性较低，少有商业企业使用。

脱离开发利用，超算就是一堆破铜烂铁。

光有高性能机器，没有人才做高水平的服务，那效果是一样的，机器过 5 年就过时了。

---

中科院超算中心主任迟学斌 2014 年《南方日报》采访时表示

# 面向机器智能的超算中心缺位

## 鸿章超算集群 — 基于流处理器核心架构的超算集群

- **直接面向商业场景**  
中国将贡献超过百分之五十的机器智能市场份额，算力供给的空间有极大缺口。
- **根据任务切割算力，对接现有智能运算场景**  
使用算力容器和自动建模技术，兼容多数图形软件、智能开发框架 API 接口，开箱可用。
- **高效低能耗**  
每 PFlops 计算功率仅为 3200w，仅为现有 CPU 架构耗电的 2.2%
- **计算网络数据共享，互为冷备**  
通过码头终端的数据收集及共享，提高总体效率。

