

1. 案例标题

主标题：携集群与 TOS 一体化，创全新高效烟台港

副标题：中国烟台港口应用案例

2. 摘要

烟台港率先采用华为无线 LTE 宽带集群专网系统进行生产调度的行业用户，为龙口港口和集装箱码头提供语音集群、数据、图像、视频多种调度手段进行实时监控和指挥厂桥、流机、集卡进行合理作业，对堆场生产各环节全面管理，实现安全、有机、高效运作。

3. 客户背景

烟台港位于山东半岛北侧，扼守渤海湾口，隔海与辽东半岛相望，共有各类泊位 76 个，万吨级以上深水泊位 37 个。烟台港是我国沿海主要港口，是国家正在建设的同江至三亚沿海南北大信道的重要结点，在全国综合运输网中居于重要地位。

龙口港区是烟台港现有的重要港区，地处渤海南岸、胶东半岛西北部，与辽东半岛隔海相望，是政府规划建设的烟台市三大核心港区和两个亿吨港区之一、中国沿海最大的对非出口贸易口岸、国内铝土矿进口第一港。龙口港现有码头岸线 6200 余米，生产泊位 27 个，年核定通过能力 4000 万吨。

4. 客户面临的挑战

语音系统独立覆盖

- ✓ 模拟对讲机的频段是 400-470MHz，主要问题：话音接入慢、无调度功能

TOS 数据作业系统 WiFi 与 230MHz 窄带数传互补覆盖

- ✓ WiFi 频段：2.4-2.4835GHz，用于完成场桥、岸桥司机室高空覆盖，主要问题：地面受到集装箱和桥吊大型设备阻挡影响覆盖非常差、AP 故障频繁，维护成本较高

- ✓ 230MHz 窄带数传频段：223-235MHz，用于完成集卡、理货员地面覆盖，主要问题：带宽小，无法满足日益增长的大量数据的周期并发业务需求
语音对讲、TOS 数据作业终端独立应用



- ✓ 主要问题：很多岗位比如理货员、集卡司机、场桥司机都需要同时携带对讲和 TOS 作业 2 个终端，使用非常不便。

总体来看，在以前港口通信解决方案中，模拟对讲机和 TOS 数据作业系统难于结合起来协同运作，无线数据业务的覆盖盲区较多，影响了港口作业效率的进一步提高，语音数据两套系统的分离也给作业人员的日常操作带来种种不便。

5. 解决方案

针对烟台港自动化调度需求，华为提出了超宽带无线解决方案。该解决方案基于第四代（4G）无线通信技术（TD-LTE），建设一套 LTE 无线宽带集群专网系统，同时覆盖了东龙国际码头（长 509m*宽 460m）和集装箱码头（长 1000m*宽 400m）共 2 个码头。能够在非视距的条件下为用户提供固定及移动应用场景下的高带宽无线数据接入 TOS 业务，集群调动业务和视频监控等多种增值业务。

- ✓ 语音集群、移动视频一体化调度

码头现场作业人员在进进行语音集群通话的同时，可通过 LTE 无线宽带集群手机将作业现场视频上传到中控室调度台，调度员可根据将实时看到的现场情况，转发到其他作业现场工作人员的 LTE 无线宽带集群手机上面，进行即时调度，提高作业效率，保障安全生产。



手机-调度台-手机 语音集群、视频并发

码头现场作业人员之间也可通过 LTE 无线宽带集群手机进行语音集群通信的同时进行视频传送



手机-手机 语音集群、视频并发

✓ 集卡司机集群与 TOS 业务并发

针对集卡在集装箱通道中作业、行驶灵活等特点，选用体积小、带键盘输入的 HD-RWT8003 系列图形化车载终端，可以通过 LTE 系统网络实现与中控室之间的 TOS 作业信息传输与集群通话业务并发。

集卡车载终端在集装箱码头的作业示意图：



✓ 场桥司机集群与 TOS 业务并发

针对场桥（轮胎式龙门吊\轨道式龙门吊）和正面吊，活动范围广、作业量繁杂、准确度要高、协调度要好的特点，选用 HD-RWT8002 图形化车载终端，调度中心通过 TOS 操作系统自动生成计划，可以通过 LTE 系统网络将指令发送到图像化车载终端上，司机通过图形化的指令进行相应的操作，同时实现集群通话。

图形化车载终端在集装箱码头的作业示意图：



✓ 理货员集群与 TOS 业务并发

针对码头前沿的理货人员需要查询作业指令、手写录入箱号等操作，选用 HD-HWT7003 手持无线终端，可以通过 LTE 系统网络实现与中控室之间的 TOS 作业信息传输与集群通话业务并发。

手持终端在集装箱码头的作业示意图：



6. 客户价值 (200 字左右)

烟台港是在全球行业通信领域中，率先采用华为无线 LTE 宽带集群专网系统进行生产调度的行业用户，为港口码头作业提供语音、数据、图像、视频多种调度手段进行实时监控和指挥厂桥、流机、集卡进行合理作业，对堆场生产各作业环节（收箱、提箱、场地、设备、人员等）全面管理，实现安全、有机、高效运作，信息及时、准确地交换，减少了任务传达的层次，缩短了信息传递的时间，减小了差错率，大大提高了包括装船、卸船、集港、倒箱、运输等作业的效率、场区利用率、提高设备利用率，同时降低生产、管理成本，提升港口的综合服务水平和经济效益。