



# 水运港口TD-SCDMA无线专网解决方案

王安义<sup>1, 2</sup>, 孙伟强<sup>1</sup>

(1. 西安科技大学, 陕西 西安 710054;

2. 大唐移动(西安)通信设备有限公司, 陕西 西安 710061)

**摘要:** 随着水运港口信息数字化的逐步发展, 现有传统的通信方式在一定程度上制约着水运港口的信息交互。分析港口通信业务的需求和相应特点后, 结合TD-SCDMA通信系统的技术优势和在公网中的应用, 提出一种无线专网系统解决方案, 并分析了港口无线专网系统的业务性能。专网通信系统可提供高质量的语音、高速率的数据传输、远程视频监控等服务, 可有效提高水运码头的生产效率与通信能力。

**关键词:** 水路运输; 信息化; TD-SCDMA; 专网通信

中图分类号: TP 274; U 65

文献标志码: A

文章编号: 1002-4972(2014)03-0151-04

## Waterway ports wireless enterprise network system solutions based on TD-SCDMA

WANG An-yi<sup>1,2</sup>, SUN Wei-qiang<sup>1</sup>

(1. Xi'an University of Science and Technology, Xi'an 710054, China;

2. Project Department of Datang Mobile (Xi'an) Communications Equipment Co., Ltd., Xi'an 710061, China)

**Abstract:** With the gradual development of water transportation port information digitization, the traditional way of communication restricts the information interaction of a port to a certain extent. Analyzing the demands of communication service and corresponding characteristics, combining with the technical advantage of TD-SCDMA system and its application in public network, the paper presents a wireless enterprise network system solution for water transportation port, and analyzes the business performance of the system, which can provide effectively high-quality voice, high-rate data transmission services, as well as remote video surveillance service, etc., and can be effective in increasing productivity and communications capabilities for water transportation.

**Key words:** water transportation; informatization; TD-SCDMA; enterprise network communication

近年来, 随着国家经济建设的发展, 水路运输港口的信息化业务不足进一步凸显, 因此急需一种先进的专网通信系统来支撑港口的信息化建设。国家在公路水路交通运输信息化“十二五”发展规划中明确提出: 注重新技术在行业应用的研究, 同时紧密跟踪现代新兴信息技术发展的趋势<sup>[1]</sup>。无论是内陆港, 还是进出口港, 都对港口码头信息业务的数字化建设提出越来越高的要求, 同时数字信息化港口已成为港口业务发展的一大趋势。

港口码头有着复杂的地理位置和特殊功能,

致使传统的有线网络不便利用。由此期待依托新一代的无线通讯系统解决方案来承载港口的信息化建设显得尤为重要。TD-SCDMA<sup>[2]</sup>(时分同步的码分多址技术)国际移动通信标准的成功商用有望解决这个问题, 而我国作为TD技术的提出者和核心技术的开发者, 直接拥有自主知识产权, 可以借助技术的优势和国家产业的支持。

根据港口业务位置变动灵活、业务需求增加、各类突发性事件频发以及不便铺设有线网络的现状, 提出一种TD无线专网通信解决方案。

收稿日期: 2013-06-08

作者简介: 王安义(1969—), 男, 博士, 教授, 高级工程师, 主要从事TD-LTE系统EPC产品的研发以及基于TD-SCDMA与TD-LTE的行业应用等方面的研发工作。

## 1 水运港口通信需求

### 1.1 港口通信建设难题

港口的信息化建设所面临的棘手问题是港口建设布局非常复杂,作业区禁止架空明线,而近海作业区受海潮的影响也不适合大面积铺设光缆,因此搭建有线通信网络不是最佳的选择。

针对港口作业机械和其他转运车辆,更需要能够支持移动作业的业务支撑通信网络。利用TD无线网络技术来设计一种通信信息化平台,是非常实用而有效的。TD无线通信网络接入技术支持高移动性,具有高保密性和强干扰性,能满足港口作业和各项业务系统的要求,又能实现港口重点区域远程视频监控的需要。

### 1.2 港口有线组网的劣势

#### 1) 有线网络存在的劣势。

港口区域有着复杂的地理位置环境和特殊的作业功能,造成港口作业区域无法铺设和利用有线网络,由此导致传统有线通信网络利用的不便性,也制约着港口通信业务的发展。

#### 2) 特定场景无法网络布线。

针对港口码头和物流中心等特定场景,码头水面区域无法进行有线网络的搭建。堆场和货场作为物流集散中心,可随时进行装载和卸货,由此产生堆放高度、体积、占地面积的动态变化,这进一步增加了网络布线难度系数,同时也是阻碍和影响正常作业效率的一大因素。

### 1.3 港口无线专网的优势

#### 1) 无线接入灵活。

在港口码头和物流货场的工作环境中,装卸船只和作业车辆的位置变动异常频繁。尤其在实际作业过程的特定环境下,无法铺设有线通信网络,需要无线通信的接入方式来灵活解决。TD无线专网通信系统能满足此需求,并且有高度移动性、抗电磁干扰性、网络架设安全与维护便捷等特点。

#### 2) 无线通信适应性强。

为满足各类业务需求,港口中存在繁多的临时办公点,大多办公点的特点是一次性使用,因此有线通信接入的方式具有自身的弊端。在此情况下采用无线专网通信系统进行接入,非常适合

临时办公点的应用场合,同时TD无线专网具有的非视距、大容量、灵活方便快捷等特点,更能提供多种业务。

#### 3) 无线通信保障性强。

各类港口码头和物流中心占地面积广泛,参与作业人员众多,一旦因为不可抗力或意外事故出现有线中断的通信故障,将造成巨大的经济损失和不必要的人员伤亡。港口信息化涉及的各类业务事关重大,而独立的TD无线专网系统可提供实时通讯保障。

#### 4) 外围设备方便互联。

现有的港口通信方案,包括无线接入设备、网络接口、互联互通的设计,其通信的传输方案都是采用传统ATM(Asynchronous Transfer Mode,异步传输模式)技术为基础的。随着IP技术的迅猛发展和广泛应用,互联网技术和蜂窝移动通信的有机融合将是信息化发展的方向,同时无线接入网的全IP化也是主要趋势。港口无线专网业务采用先进的设计平台,设备内部通信通过高速背板总线的方式来实现。专网设备与系统内部其他网元联接时采用以太接口和光纤接口的联接方式,这种方式为设备通信提供了更宽的带宽,同时提供更方便通用的传输协议机制,便于设备间的互联互通,同时也保证港口现有网络的平滑过渡。

### 1.4 港口的数字化需求

随着港口业务数字化的逐步发展,港口通信方式将逐步从简单语音通知转变为如下多种方式:电子工单和工作指令的下发;电子表单形式工作的上报;作业图片的即拍即传;无线视频监控的承载;船只和车辆定位;统一语音调度通信;集装箱电子标签;电子数据交换(EDI, Electronic Data Interchange)等。

## 2 水运港口专网解决方案

水运无线专网通信系统整体架构如图1所示,其专网系统主要由以下部分组成:

1) TD核心网系统包括调度台、核心交换机、基站控制器。调度台是调度员进行业务操作和管理的平台,而交换机主要完成系统核心交换

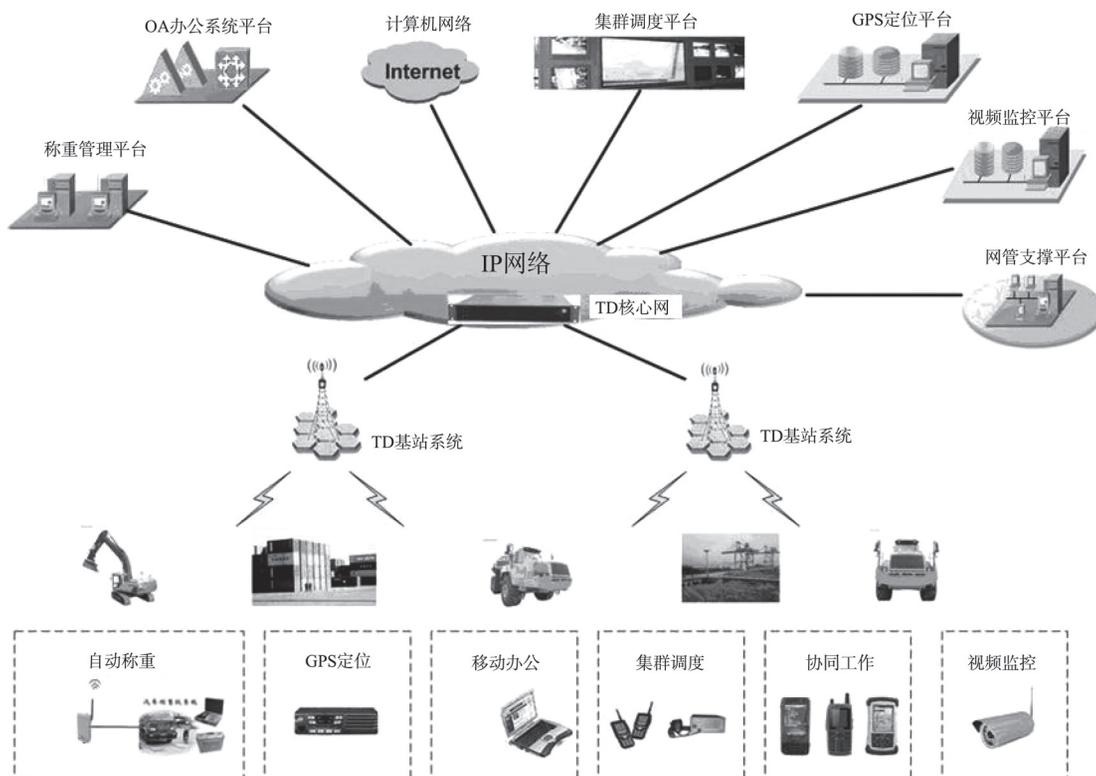


图1 港口无线专网系统整体架构

和调度功能。

基站控制器和基站系统一起完成终端到核心网的用户数据传输，可以实现系统的接入控制、拥塞控制、安全保密以及移动性相关的寻呼信令控制功能，以及无线资源配置、动态信道分配、功率控制等无线资源管理功能。

2) TD基站系统，由基站系统设备来实现，完成基带处理，用于完成地面上无线网络覆盖，搭建终端与网络的无线通道。

3) 终端设备，包括移动手持终端（UE）、用户终端设备（CPE）。

港口TD无线专网系统，采用TD技术的多种关键算法技术，由此来保证专网系统的通信能力。

智能天线：可提高上行接收灵敏度，增加下行覆盖范围，使用户在网络覆盖、容量和质量三方面获得最优效果。

功率控制：采用外环功率控制技术核心算法，在跟随信道变化及控制的精确性方面具有优良的性能，能够有效地提高通信质量。

切换：切换方面可根据无线网络信号和终端的移动特性，在接力切换和硬切换间采用灵活的

策略，最大限度地改善通话质量，降低掉话率。

信道分配：信道分配采用动态信道分配技术，根据业务的QoS（Quality of Service，服务质量）要求和负载状况，灵活地分配带宽，保证用户的通信需求，提高无线信道带宽的利用率。同时，为了抑制相邻小区的同频干扰，采用频率优化的DCA（Dynamic Channel Allocation，动态信道分配）方法，使得分布在干扰带内不同小区的用户，尽量使用不同的频点和时隙。

负载控制：有效地平衡移动网络小区之间的负载，同时对业务接入起到很好的控制作用，有效地提高了系统容量。

分组调度：调整非实时业务的上行链路或下行链路所使用的资源，在保证用户通信需求的前提下，提高无线信道带宽的利用率。

网络安全性方面，TD无线专网系统针对终端用户可利用IMSI，IMEI及SIM卡进行认证。采用单一的认证方式还是多种组合方式，要根据实际需求来确定。其中用户所属SIM卡中的存储信息需要与系统数据库中保存的信息一致，终端才能被接入网络并正常运行。SIM中存储的K值数据信息是

不可被读取的，因此SIM卡方式就不像网卡MAC地址信息有被修改或被复制的可能。

以SIM卡作为媒介的认证方式也是最为安全的认证方式，TD无线专网系统以五元组代替2G移动通信系统使用的三元组，不仅网络可鉴权用户终端，同时终端也需要鉴权网络，伪基站方案彻底不可行，更大的保证了网络安全性和保密性。

TD无线专网系统在空口接入技术采用先进的F8加密算法进行加密，确保业务数据不被空口侦听，同时针对空口消息使用F9进行完整性保护，确保消息不会被篡改，并根据业务应用的实际情况自定义加密与完整性保护算法，保证网络传输数据的安全性。

TD无线专网系统采用的是我国自主的通信标准，其核心技术完全为国内所掌握，可避免非我国标准所设置和安全相关的各种问题，同时为国家安全保驾护航。

### 3 实现业务特点

#### 3.1 实现业务概述

对于装船、卸船和堆场的港口日常作业范围，使用步话机和手抄方式报告货位和货号极易产生差错且工作量繁重，而通过TD无线专网系统可以把货物信息和相关资料直接传输到计算机中进行处理，能大大提高港口工作效率和服务质量，同时能够大幅度降低差错率。

占地面积广泛的水运港口工作区，人员众多，具备较强的消费能力和可控性，适合独立组网运营，以节约资金开销。就企业效益和安全运营而言，水运港口很有必要组建一张适合企业自身建设和信息化保障的专用通信网络，其满足如下业务：1) 语音业务：实现内部通话、补充有线电话和移动通信的盲区；2) 集群调度：实现和其他系统的协同工作；3) 数据传输和视频监控：是对有线宽带业务和视频监控的有效补充。

#### 3.2 业务分析

1) 当前港口通信中移动终端之间的计费较低，但存在运营和维护成本。密集的消费群体和频繁的通信交互，使得每月累计开销巨大，相比其他移动运营商，港口没有任何收益。TD专网通

信系统短号通话方式的成本为零，可以为港口节约大量成本以增加收入。

2) TD专网系统通过IP网络可实现与公网的互通，以此满足移动和固定终端与其他运营商的公网终端的互联互通，补缺有线网络和无线通信的盲区。在港口码头无法安装有线终端的偏远地点，移动网络信号覆盖更是复杂，此时可凭借TD专网系统可解决通信问题。

3) TD专网系统内支持标准视频通话，通过支持视频功能的终端来实现各种多媒体业务。没有部署视频监控的区域，可临时采用可视电话将现场图像传递给另一个终端或者业务中心。

4) 支持各种短消息和即时消息业务，包括点对点的短信互发和业务中心到终端的短信群发功能，在工程案例中，可用于码头物流工作中的工单下达和告警通知。

5) 系统具有管理员权限和终端权限设置功能。

#### 3.3 集群业务分析

1) 单呼功能：具有优先级管理能力，并包括强插、强拆、监听、录音等功能。

2) 组呼功能：具有分组分级管理能力，可任意建立、编辑、撤销组。调度台和组内终端可向整个组发起呼叫，实现组内集体通话。

3) 群呼功能：调度台和群内终端可向整个群发起呼叫，实现群内集体通话。

4) 脱网对讲一键通PTT (Push-to-Talk) 功能：需要购置带有PTT功能的终端。

5) 系统具有管理员权限和终端权限设置功能。

#### 3.4 数据传输和视频监控

专用数据终端和移动终端 (CPE) 可提供以太网数据接口连接各类数据设备和摄像机，将数据和移动图像传送到调度中心。调度中心提供开放的数据和图像接口，可与现存管理系统和图像处理设备互通。此类终端可应用于以下场合：

1) 临时或长期固定安放在港口作业区的关键场所和重要区域，将数据和监控图像实时传回监控中心。

2) 系统具有终端权限的设置功能。

3) 系统具有管理员权限的设置功能。