



# *i-Tank*<sup>®</sup> 罐区储运管理系统

## 定量装车手册



Sensor · Software · Solution · Service

# About

# 定华集团

# Company



## 公司简介

定华电子（集团）1992年成立于西安高新技术产业开发区，1999年获国家高新技术企业认证，是一家集开发、生产、销售、服务于一体化的现代化（集团）企业。

定华成立以来，专注于传感器、物联网的理论和技術、工业自动化控制的研究与产业化，持续研发创新，技术与产品始终处于国内外领先水平，先后荣获陕西省科学技术一等奖、中国石油和化工自动化技术应用协会科技进步一等奖等十余项国家和行业重要荣誉。目前，公司已有多项专利，初步形成了自主知识产权专利集群。

经二十年发展，公司产品已广泛应用于国内外石化、化工、电力、冶金、医药等行业，拥有千余家国内外知名企业客户，已成为液位仪表氯碱行业细分市场第一，其他众多细分市场的仪表主流品牌。2006年起产品实现出口，2007年起打入军方市场，获兰州军区资格准入证书，2009年外测液位计技术进入国家行业标准（HG/T21581-2010），同时，作为唯一一家参加相关标准修订的中国仪表厂家，打破了西方跨国公司在该技术领域内的长期绝对垄断。2011年作为发起和核心单位，与西安交通大学国家重点实验室联合共建了“西安交通大学物联网技术工程研究中心”，该中心已逐渐发展成为区域具有影响力的物联网产业共性技术创新产学研基地。2012年成为Intel在中国的物联网行业合作伙伴，共同研发下一代危化品运输车辆物联网智能终端。

定华始终秉持——致力于成为国际一流的石油化工自动化仪表产品和物联网解决方案的供应商——的愿景与使命，倾力践行“关爱、责任、尊重、学习、诚信”的企业文化理念，为我们的每一位客户、合作伙伴和公司同仁，创造价值、荣誉与快乐！





## ■ 关于*i-Tank*

罐区储运管理系统——*i-Tank*<sup>®</sup>, 是定华集团研发设计的集过程控制、设备管理、业务管理、安全管理、运输管理及物联网与云服务技术于一体的新型管理系统。该系统不仅可以对罐区提供全方位的监控和管理, 还可以实时监控物料的运输过程, 真正做到了监控无盲点。通过无线通信和云计算服务, 可以实现多个罐区及其运输过程的综合管理。同时用户还可以通过手机、电脑等各种终端通过网络随时随地了解罐区、运输车辆、轮船的相关数据和信息, 方便管理。

罐区储运管理系统采用模块化的设计, 根据罐区内部对象的不同, 划分为库区自动化管理、定量装车控制两大部分。本册主要针对定量车这部分的内容。

## 系统概述

“罐区储运管理系统”——i-Tank, 是定华集团针对我国石油、化工、医药、储运等行业安全管理、信息化要求高的特点、综合运用了自动化控制技术、传感器技术、通信与云计算技术研发设计的集过程控制、设备管理、业务管理、安全管理、运输管理等功能于一体的新型管理系统。

定量装车控制是罐区储运管理系统的重要组成部分。此系统在石油、化工、储运等行业有着广泛的应用基础。当生产方或经销商与下游用户之间对液体进行贸易交接时，必须确保产品的精确计量。生产方、经销商和使用方都对交易的公平性十分重视，定量装车控制是精确计量过程中核心的环节。此系统应用的主要目的是提高液体（油品、甲醇、液化石油气等）交付的精确度；实现自动罐装，节省人力，提高工作效率；同时保证安全生产，避免定量装车过程中速度慢，精度低，以及静电溢油等造成安全事故，避免装船/装车/装桶时人工测量造成人身安全事故，避免非正常损耗，同时提供精确的数据给上层管理系统，大大提高罐区的管理能力。从开单销售、提货、装车到出库、核算、报表，每一个环节都可以有相应的软硬件功能支持。

另外，西安定华电子有限公司开发的罐区储运管理系统，使用外测液位计来实时测量罐体的液位，尤其是车辆罐上的液位，解决了油品定量装车环节中，多以流量计累计估算加液位开关报警的形式来估计液位在罐内的情况。外测液位计就好比在罐上增加一双眼睛，实时观测着罐内液位的情况，更加直观，安全性大大提高。另外将车辆的管理信息和无线传输纳入到罐区储运管理系统中，使得这个系统更加完善，使用户更加全面的了解整个罐区的进出介质的状况，实现动态有机的管理。

## 系统划分

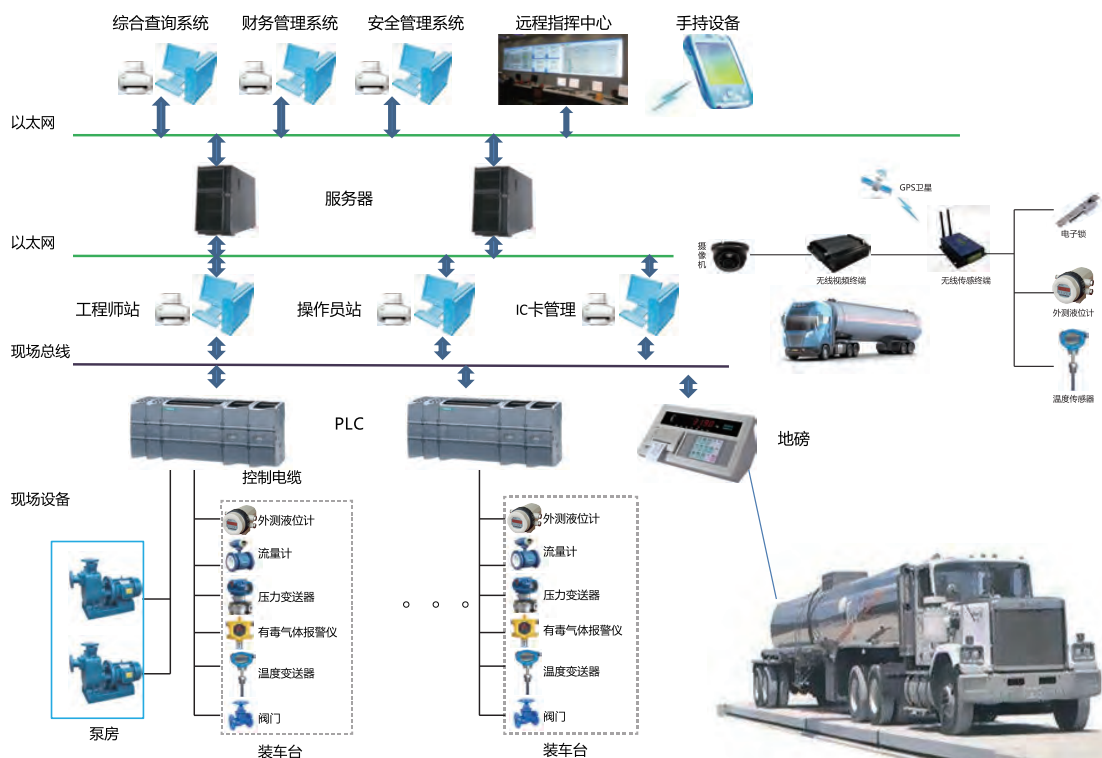
定量装车控制系统按照用户实际需求配置划分为集中式控制方式和集散式控制方式部分：

**集中式：**由中央控制室的PLC/DCS直接控制各个鹤位的进出料和相关的操作。所有设备的信号接线均直接接到控制室的控制系统上。控制现场只有按钮或状态指示灯等简单的操作设备。

**优点：**控制集中，维护简单

**缺点：**布线复杂，风险集中

这种方式比较适合于鹤位较少，控制室与装车台较近，电缆布线比较方便的场合。



集中式装车控制系统拓扑图

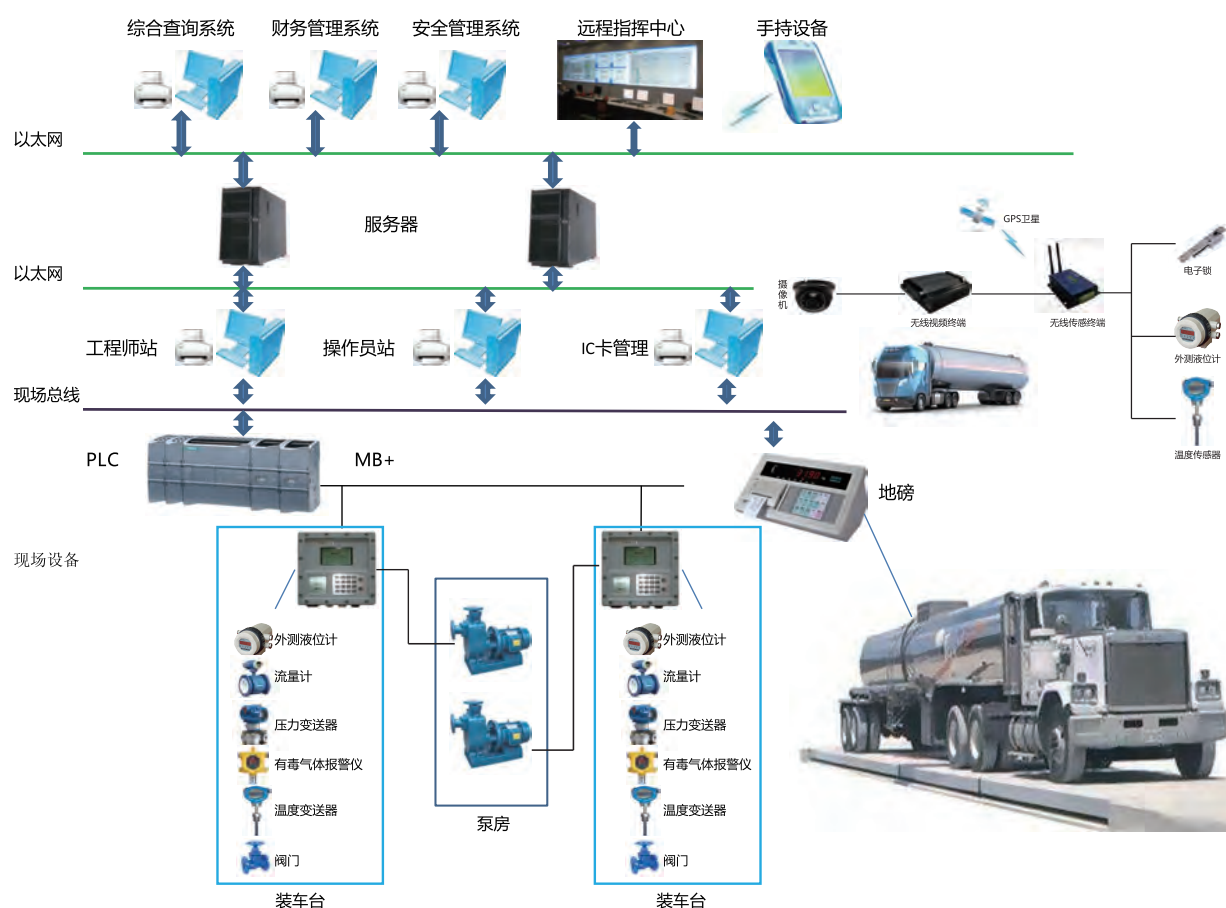


**集散式：**采用各个鹤位配有定量装车仪来控制，同时装车仪将装车辆、设定量、换算质量等数据与控制室系统数据共享。现场的设备接线大多直接接在定量装车仪上，装车仪与控制系统采用总线方式通讯。

**优点：**分散控制、布线简单

**缺点：**维护复杂、设备较多

此种方式比较适合于装车车位较多，或者分布比较分散的场合。目前装车主要的采用此种控制方式。



集散式装车控制系统拓扑图

## 系统功能

i-Tank，罐区储运管理系统是专门针对石化、物流、储运等行业设计研发的，其中定量装车部分总结了许多项目的工程经验，具备很多实用的功能，便于用户使用及维护。

- 可根据用户的实际需求配置集中式控制方式或集散式控制方式。
- 集中式是由中央控制室内的PLC直接控制各个鹤位的定量装车。
- 集散式控制采用各个鹤位配有定量装车仪来控制，同时装车仪将装车量、设定量等数据与控制室系统数据共享。
- 根据用户需求的不同，为用户选配质量或体积流量计。
- 将流量计统计的数量与用户地磅数据联网对比，提高可靠性。
- 外测式液位计可实时监测罐装车辆储罐的液位，安全性大大提高。
- 静电、溢油报警，紧急停车。
- 可燃气体/有毒气体实时监测。
- Talos的应用，可使行进中的车辆与装车系统互联，对于用户了解车辆运行情况，即将装卸的化工品的数量实时掌握，提前做好准备，便于用户管理。

## 定量装车控制主要部件

### 定量装车仪



参 数	指 标
供电电源	220VAC
通信方式	Modbus
防护等级	Exd IIBT6 IP54/IP65
控制方式	远传/本地
装车选择	质量，体积方式可转换
控制设备	装车阀和管道泵
装车精度	系统精度可达到3‰（与流量计精度有关）
安全保护	具有静电接地、溢油保护等输入接口
外形尺寸	340mm×320mm×220mm（W×H×D）

装车仪的操作界面由汉字液晶显示屏、读卡区、键盘等组成。汉字液晶显示屏为240×128点阵，能显示8行，每行15个汉字；键盘为18个键，它的使用寿命高达100万次以上；采用汉字对话菜单式操作，界面直观，操作简洁。分A、B、C三个系列，A装车仪流量的输入信号采用脉冲信号，它具有定量装车仪的各种功能；

B装车仪流量的信号采用MODBUS总线，它可以直接读取EMERSON质量流量计传感器核心处理器的数据，能使上位机同时获得质量流速、体积流速、质量流量、体积流量、密度、温度及流量计状态等多种数据，系统功能强大、数据稳定可靠，并可省去质量流量计的变送器，系统具有较高的性价比；

C装车仪流量的输入信号采用4-20mA信号，由于信号经多次A/D，D/A转换，造成计量精度下降，除非应用于特殊场合，一般不建议采用。

### ELL外测液位计



参 数	指 标
测量范围	0.2 ~ 30m，六种规格可选
测量精度	1%F·S，0.5%F·S，0.2%F·S
容器内压力	无限制
测量头允许温度范围	-50℃ ~ +250℃
仪表工作环境温度	-30℃ ~ +55℃
防护等级	Exd II BT6, Exd II CT6, WF1, IP65, IP67
外部引线	四线制（两根电源线，两根输出线）
供电电源	4VDC/10W, 85VAC-265VAC/10W
输出	隔离4-20mA、Hart、Modbus现场总线、Modbus/TCP工业以太网

ELL外测液位计是西安定华电子有限公司首创的一种利用振动分析原理从容器外测量容器内介质液位的液位仪表，属于一种完全隔离测量液位仪表。外测液位计为智能化的现场变送器式仪表，仪表防爆主机安装在被测容器附近，测量头紧贴在容器外壁上。从容器壁外检测到的微小机械振动波形的特性是由液体振动特性和容器固有特性决定的。此振动波形经定华公司专用算法处理后可以得到它的液位特征量。外测液位计还可以不断地自动进行参数校准，使仪表不受液体温度或被测液体成分变化的影响，确保仪表在恶劣的环境条件下长期可靠工作。

### ELL外测液位开关



参 数	指 标
测量精度	1%F·S，0.5%F·S，0.2%F·S
容器内压力	无限制
测量头允许温度范围	-50℃ ~ +120℃
仪表工作环境温度	-30℃ ~ +55℃
防护等级	Exd II CT6, IP67
外部引线	四线制（两根电源线，两根输出线）
供电电源	24VDC ±20%；90VAC~250VAC，50~60Hz
输出	继电器触点负载3A 220VAC /1A 30VDC（常开/常闭可选）

ELL-SA系列外测液位开关是西安定华电子有限公司首创的一种利用振动分析原理，在容器外壁检测余振信号的衰减特性与容器内液体是否漫过该检测点的关系。利用这一规律可以方便地实现非介入式定点液位检测。由于产品采用了定华公司的ELL专用算法和一系列定华公司的经典外测技术及工艺，保证了ELL-SA系列外测液位开关的可靠性和耐用性。

根据用户工况，在罐体的高限和低限，在车辆罐体的高限或低限安装外测液位开关，安装简便，易于维护。

## TALOS-300无线传感终端



参 数	指 标
供电电源	24VDC
通信方式	Modbus/GPRS/3G/CAN (可选)
记录容量	360小时行驶数据 (每秒采集5次, 每分钟存储一条数据)
数据保存	主机断电后, 数据保存时间不少于10年
定位精度	<15米 (开阔地带) S/A关
速度精度	<0.1m/s (开阔地带) S/A关
定位模式	2D/3D自适应
数据更新率	1Hz, 连续更新
GPS定位时间	冷启动 38秒                      热启动 2秒
接收方式	并行12通道
功耗	待机<1.5W (12V) ;    正常<2W (12V)

安装了车载终端TALOS设备的车辆,能够在统一的监控平台中实现实时定位监控、特定车辆实时跟踪、行车轨迹回放、记录、行车分析、位置标注、车辆资料维护等管理操作。可同时实现对车辆所运输的货物状态监控,监管人员可实时了解所运货物的安全状况,如危险化学液体的液位、温度、压力、装车量等参数。综合运用了外测液位传感技术、Zigbee传感网技术、移动通信技术、GPS定位、GIS以及云存储云计算等技术,在国内首次实现对车载危险化学液体液位、泄漏、压力、温度及车辆行驶状态等参数的全方位实时监控,同时还具备事故预警、报警、现场应急处理引导等功能,可有效提高危化品运输企业信息化管理水平和安全等级,增加政府部门对危化品运输的监管能力。

## 电液阀



定量装车系统中,根据现场实际工况或现场没有气源的情况下,通常使用电液阀。电液阀与定量装车控制仪一起使用时,电液阀可提供精确的流速控制功能和批量控制的功能。阀门由自动控制,实现低流量启动、高流速控制、低流量关闭和最终截断。通过在不同的管线压力下保持恒定流速,该阀门还实现了最高的流量计精度。阀门带有外部导阀控制回路,该回路由常开电磁导阀、常闭电磁导阀、滤网和开启/关闭速度控制件构成。阀门由导阀操作,以平衡活塞原理工作。弹簧向关闭位置偏置。当差压超过弹簧力时,主阀打开,出现流量。导阀控制件改变活塞弹簧侧的压力,实现阀门的动作。

## 两阶段气动球阀



定量装车系统中,根据现场实际工况和现场具备气源的情况下,使用两阶段气动球阀。两阶段气动球阀是一种能实现两步开或两步关动作的切断阀,是一种特殊的气动阀门,提供了两段式气动球阀 $0^{\circ}$ 、 $45^{\circ}$ 、 $90^{\circ}$ 或 $0^{\circ}$ 、 $90^{\circ}$ 、 $180^{\circ}$ 的三位式操作方式,由两段式气动执行器和球阀或蝶阀组成,通过改变附加气缸的活塞行程,执行器和阀门转角被停止在预先设定的角度( $45^{\circ}$ – $90^{\circ}$ ),因此阀门以调节。这种装置靠两个电磁阀控制阀门的流量。由于执行机构内采用了快速排气及节流功能,使两段球阀具有非常优良的开关特性。使开阀、关阀速度减缓,使管道中流体变化平稳,不会因冲击产生水锤现象,使易燃流体发生爆炸,亦不会因冲击而损坏系统中流量计及其他仪表,因而适用于石油、化工、轻工、国防等行业的流量控制系统,特别适用于油品储运系统。

## 质量流量计



当生产方或经销商与下游用户之间对液体进行贸易交接时,必须确保产品的精确计量。生产方、经销商和使用方都对交易的公平性十分重视,定量装车系统是精确计量过程中十分重要的一个环节。而质量流量计是一种直接式的质量流量测量仪表,具有较高的准确度。目前,对装车质量要求高的客户首先会选择使用质量流量计。高准两线制科里奥利流量和密度计,质量流量精度 液体 $\pm 0.1\%$ ,气体 $\pm 0.35\%$ 。当用户装车不作为贸易交接或者对质量要求精度没有特别高的情况下,也可根据用户的实际情况选用体积流量计,然后通过密度换算、温度补偿等方式来计算出液体的质量。由于是计算的原因,误差相对较质量流量计会比较大。

## 溢油静电保护器



在油品及液态化工品的装车过程中,溢油静电保护器可以监测液位高度,当液面升至危险高度时,声光报警提示并输出信号,自动断开装车系统,以防止溢流事故的发生。同时,全程持续检测静电接地状况,当接地回路不良或断开时,声光报警提示并输出信号,自动停止装车,确保生产作业安全运行。

## 软件功能

“罐区储运管理系统”，实时的将所有储罐的测量检测值传输到计算机上，用直观的图形方式显示出来。当测量值超过高限或低限可以自动声、光、电报警。测量值的变化可以准确客观的记录在计算机中，避免了人为记录可能引起的错误。通过罐区储运管理系统，有监控权限的计算机还可以随时通过网络监视画面，查阅历史记录，看到液位、压力、温度等的变化曲线，并能按用户的要求设计统计报表。罐区储运管理系统的应用，大大提高了罐区的自动化、信息化管理及运营能力、去除和减少不必要中间环节、加强了内部管理、提高了整体效率，从而实现整个系统管理的安全、经济、合理和高效。



定量装车控制部分作为罐区管理软件的一个主要部分，它在保留i-Tank的主要功能的基础上，针对定量罐装部分，开发了适合其控制的特有功能。一台上位机能管理多台定量装车仪。上位机与局域网或开票系统相联，实现数据共享。在上位机上可以实现系统设置、发油参数设置、调试参数设置、系统编辑、发油实时控制等，并记录历史数据；同时下位机实时向上位机传送发油数据，在显示界面上实时显示发油情况，发油现场油泵和阀的开关也可以在界面上显示出来；故障发生时会有报警提示。还可以对历史数据进行查询，并打印报表。

### 系统特点：

- 1、全分布式:即下层控制站采用定量装车仪，直接安装在现场，平时由控制室的操作站统一控制和管理（远程控制），当操作站出现故障时，改由现场的定量装车仪就地控制（本地控制）。
- 2、总线式:采用了标准的现场总线技术，使现场装车仪与上位机通讯接口标准化。装车仪与质量流量计采用标准的MODBUS总线连接,上位机可获的质量流量,体积流量、介质温度、密度、流量计状态多个参数。
- 3、防静电、防溢控制器与阀门控制电源采用硬联锁，即使装车仪发生故障，也能可靠保证系统的安全性。
- 4、可扩展性强:由于采用了标准的现场总线技术,今后用户扩展装车台,可直接将新增台位的批控器串连至已有系统,不需增加其它硬件设备。

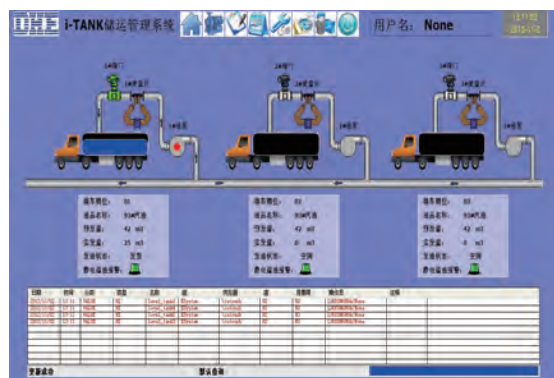
### 控制方式：

- 1、远程控制：由监控系统将发油批量和单号下载到指定定量装车仪，在定量装车仪上操作人员输入单号及启动命令，监控系统将接收由定量装车仪发送的发油结果。
- 2、本地控制：现场操作人员设定预装量并发出启动命令，装车仪按预定程序打开相关阀门、输送泵，同时采集流量计的流量信号和防静电、防溢联锁信号，到达预定装车量时，按预定程序关闭相关阀门。当联锁信号缺失时紧急停止装车，确保装车安全生产。



### 上位机监测功能：

- 1、进出物料罐液位、温度、压力实时值检测。
- 2、进出车辆罐体液位、温度、压力实时值检测。
- 3、鹤管流量和管路温度检测。
- 4、槽车防静电接地开关检测和槽车液位防溢检测。
- 5、电液阀、输送泵开关状态检测。
- 6、有毒气体、可燃气体浓度的检测。
- 7、与现场控制器通讯状态检测。
- 8、与TALOS联网，记录和监测运输车辆状态值的检测。



## 典型案例

经过20年的发展，定华集团的产品和项目也遍布全国，在石化、部队、仓储等行业得到了大量的应用，有很多典型的案例可以供用户分享。

i-Tank，罐区储运管理系统在满足用户的需求过程中，不断地成长和发展。更加贴近用户，更加符合和适应用户现场的实际工况，更加便于用户使用和管理。

定华集团仍将不断的努力，坚持不懈的将公司打造成为具有民族名牌的企业。携手用户，共创双赢。



400-665-0788



需要了解更多吗？

如果您需要了解更多关于我们产品和服务的信息，请登录我们的网站。  
您也可以通过电邮或电话与我们联系，我们将及时给您满意的答复。

---

### 西安定华电子有限公司

地址：中国 陕西 西安市高新区光德路二号F-2B楼五层  
邮编：710065  
电话：86-29-88317762，88312510，88329241  
传真：86-29-88325028  
网址：[www.dhechina.com](http://www.dhechina.com)  
服务邮箱：[sales@dhechina.com](mailto:sales@dhechina.com)

### 无锡定华传感网科技有限公司

地址：中国 江苏 无锡市滨湖区锦溪路100号软件园A区3号楼一层  
邮编：214125  
电话：86-510-8519 2626  
传真：86-510-8519 2628  
网址：[www.dhe-wsn.com](http://www.dhe-wsn.com)  
服务邮箱：[sales@dhe-wsn.com](mailto:sales@dhe-wsn.com)

