

泓格征文投稿:

泓格分布式模块在石油化工企业计量管理信息系统中的使用

作者: 蔡振宇 (辽宁省丹东通博测控有限公司)

概述:

计量数据和信息的管理是石化企业生产管理诸多环节当中, 一个重要的组成部分, 是企业实现技术和管理创新的重要基础, 是产品质量的重要保证, 同时也是节能降耗的重要手段。计量产生的各项数据, 是石化企业进行优化生产管理、实现物料平衡的基础。

目前, 石化企业的计量点大都是分散或孤立、自成一体的, 并且计量数据的采集、处理、传送、统计、发布、存档等业务, 仍然保持在手工或计算机单机简单操作的模式之下, 这就造成数据采集困难、传送困难、不及时, 数据准确率低、不完整等问题。

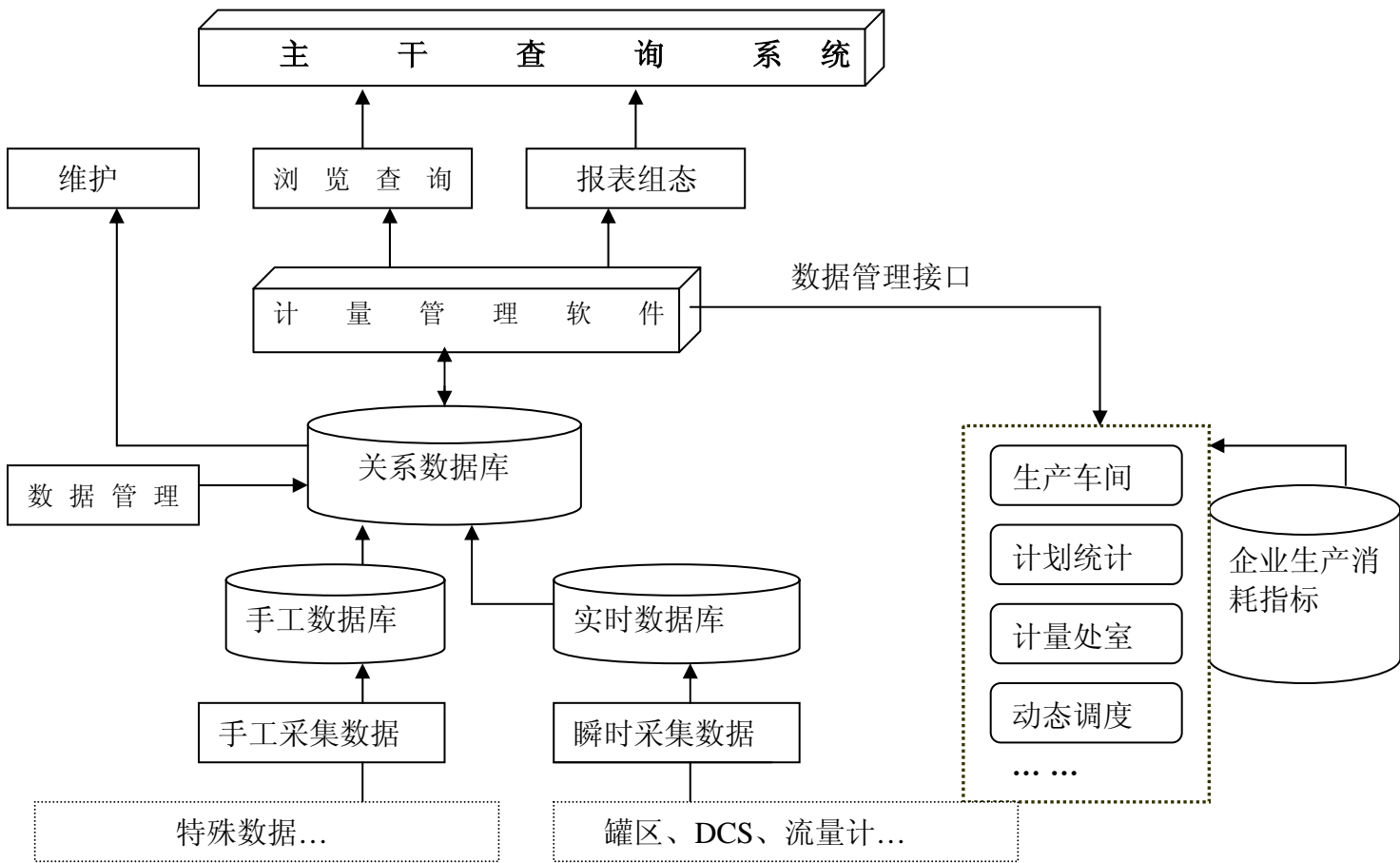
要改善计量业务效率低下的现状, 为本企业提供及时、准确、全面、可信的数据, 并且最终要实现计量业务管理、控制一体化, 实现这一目标是石化企业提升计量业务水平的唯一选择。

计量管理信息系统目标:

计量管理是整个生产管理的基础, 是实现全厂物料平衡的前提。计量信息管理系统的最终目的就是: 对本企业主要计量单元提供及时、准确、可靠的计量数据; 通过信息网络提供完善的计量数据传输服务; 对计量管理进行全方位的改造和提升。

系统目标具体包括:

- 实现对现有系统数据集成
 - 实现全厂计量数据实时监测
 - 实现仪表状态监测
 - 实现装置物料平衡, 整合物流数据, 为决策提供依据
 - 实现全厂能耗平衡
 - 实现进出厂计量数据的集成、统计
 - 实现全厂储罐油品移动信息收集
 - 计量器具的科学管理
 - 为企业绩效考核提供物耗和能耗依据
 - 实现以上系统数据的公司范围内局域网上发布
- 计量信息管理系统结构见图:



计量管理信息系统结构图

系统构成：

系统由硬件、软件、网络这三大构成。

计量管理系统的核心由计量数据采集，实时数据监测、能耗计量、物料平衡、储运（罐区、油品装、卸车数据管理）、计量器具管理等软件模块组成。每一功能模块都完成相应的计量业务功能。

硬件部分；应用在采集模块方面，硬件可以采用数据采集板卡、PLC 或分布式采集模块；从使用效果和经济角度分析以往做过的计量信息系统，计量数据采集一般很少需要配置控制输出，如果采用 PLC 采集，虽然效果、可靠性很好，但加上电缆等的费用使其平均单点采集的成本偏高，而板卡由于其局限性，也不太适合，而采用分布式采集模块（泓格公司的 7000 系列）比较适合。泓格公司的采集模块在我以往做过的几个工程中，使用简单、可靠，采集效果比较理想，性价比较高。

采用泓格分布式采集模块现场采集数据，再通过 RS485 通讯传输，RS485 在波特率设置为 1200 时，通讯距离可达 1200M，在信号网络中加装中继器模

块 7510 还可以来延长数据通讯距离。在计量监控室，现场数据信号通过泓格 7520 模块，将 RS485 信号转为 RS232 信号电平。

在计量系统的各种采集信号中，采集信号中使用比较多的是 4~20mA、1~5V 的模拟信号、频率信号、串口数据通讯信号。模拟信号多为各种物位变送器和电量变送器输出，频率信号多为流量计输出，DCS 等装置和用于贸易结算高精度质量流量计多输出串口数据通讯信号。

采集 4~20mA 的模拟信号，使用的是泓格公司的 7017 模拟量输入模块，该模块为 16/12bit 分辨率，8 路差动输入，测量类型有 mV、V、mA 三种，也就是此模块所测量的单位在电压上可以是毫伏特、伏特，而在电流上是毫安。在采集测量计量现场变送器输入的电压信号时，模块允许的电压范围有 150mV、500mV、1V、5V 和 10V 等 5 个，可以按照实际情况的不同，选择不同的测量范围，以获得最佳的测量精度。在采集测量电流信号时，模块允许的电流范围是 200mA；这是一般最常见的 TTL 标准中的规格。模块取样频率 (Sampling Rate) 为每秒 10 个读数，带宽 (Bandwidth) 是 4Hz。模块使用非常方便，全部设置都在厂家提供的驱动软件中设置，模块初始化，只需将模块接线端子中 *INIT 端子和 GND 接地端子连接在一起，模块内的设置就可以回到默认值。在现场使用的传感器信号类型一般为模拟的电流信号形式居多，因为电压信号输出的传感器，容易造成电压信号衰减效应以及杂散电容效应，如此以来，将得不到正确的结果。

采集频率信号使用泓格公司的 7080 频率/计数模块，该模块可以用来测量频率或着计数，无论是测量频率还是计数，都是针对脉冲类的信号进行的，提供两个通道的脉冲输入。有两个 32 位的独立计数输入，范围 4294967295，测量频率范围 1~100 Hz，脉冲信号输入逻辑 0: +1V, 1:

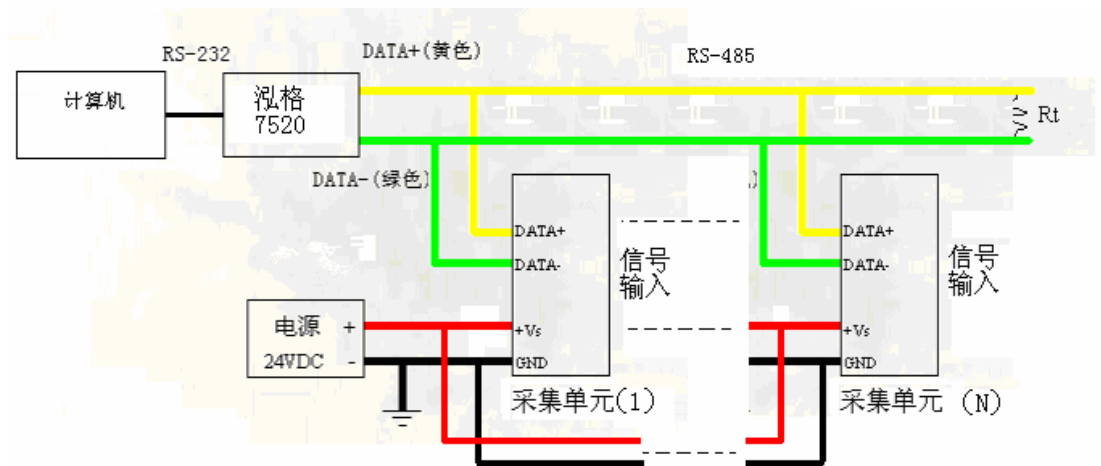
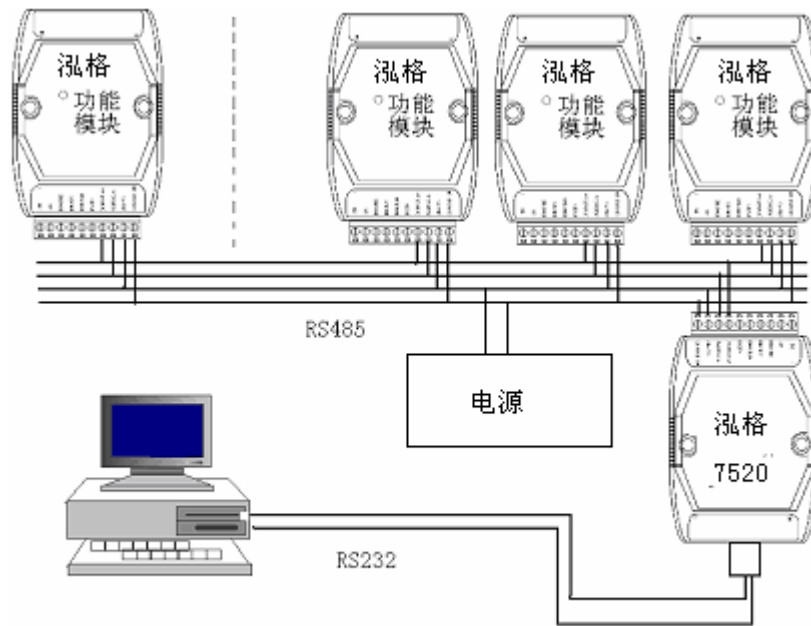
+3.5~30V。因为计量现场干扰源为了避免噪声的进入而造成采集数据错误，

在硬件措施上，模块提供 2~65 毫秒的信号滤波功能，可以根据设置的频率滤除不必要的信号，避开噪声的干扰。模块通讯参数、工作方式的设置和初始化的设置方法和模拟量模块一样方式。

串口通讯信号可由计算机的 COM 口直接采集，或者由 I-7188 单片机模块采集，根据传感器或装置的通讯协议，在 I-7188 单片机模块编写部分控制程序。实际上，用单片机模块取代了一部计算机。

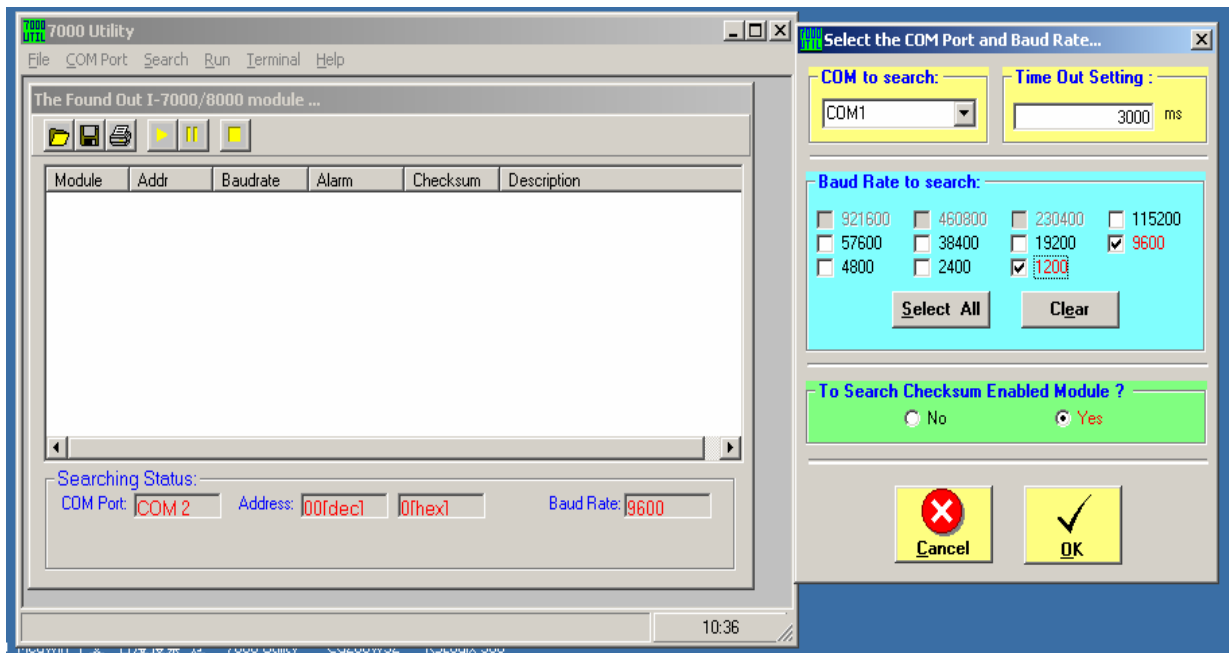
数据采集模块具有“看门狗”功能，“看门狗”指模块内硬件复位电路，当工作在恶劣或噪声严重的环境中时，这个硬件电路将使模块在受到干扰时，及时复位，保证模块永远不“死机”，提高可靠性。主“看门狗”指模块内软件实现的看门狗，它主要防止网络通讯出现问题或主机死机。当主看门狗溢出时，模块将输出已设定的“安全值”，这样就可以保证控制对象不发生意外。保证系统更加可靠和安全。

将各个计量点的数据采集模块统一挂在地址总线的网络上，设置成不同的地址，通过 RS458/RS232 通信转换模块，将采集的数据传至计算机。计量监控室内，模块和单机的接线连接方式和连接原理见下图



软件部分；软件可以采用 Visual Basic6.0 编写，Visual Basic6.0 具有面向对象的设计方法，友好的用户界面，尤其是简单方便的串行通讯和实用性强等优点，无需借用其他语言就可以开发出优秀的控制系统通讯和数据管理软件。

在编程前，可以先使用泓格公司开发的 7000 Utility 软件来设置模块的地址、波特率、效验码等参数，这个软件是专门用来检测、设置、诊断分布式模块的功能软件，在一开始操作分布式模块，使用该软件比较方便。软件界面见下图。



在数据采集通讯方面，按照泓格公司提供的采集模块的通讯格式，主要使用 VB 提供的串行端口控制 Mscomm 来为应用程序完成和采集模块的串行通讯。该控件屏蔽了通信过程中的底层操作，程序员可以设置、监视 Mscomm 控件的属性和事件，结合 Timer 控件即可完成对串行口的初始化和数据的输入输出工作。因为模块传上来的数据都为字符串形式，要对 Mscomm 控件中 Mscomm.inputMode 的属性设为 0，即 Mscomm.inputMode=0。Timer 控件的 Interval 属性设为 2000，Interval 返回或设置对 Timer 控件的计时事件调用间的毫秒数。VB 的特点是事件驱动，定时器控件会定时触发相应事件的驱动程序。Timer 控件的 Enabled 属性设置为“True”，打开 Timer 控件。VB 将在 Interval 时间到后自动访问 Timer_Timer 过程。编写通信程序段的步骤归纳如下：

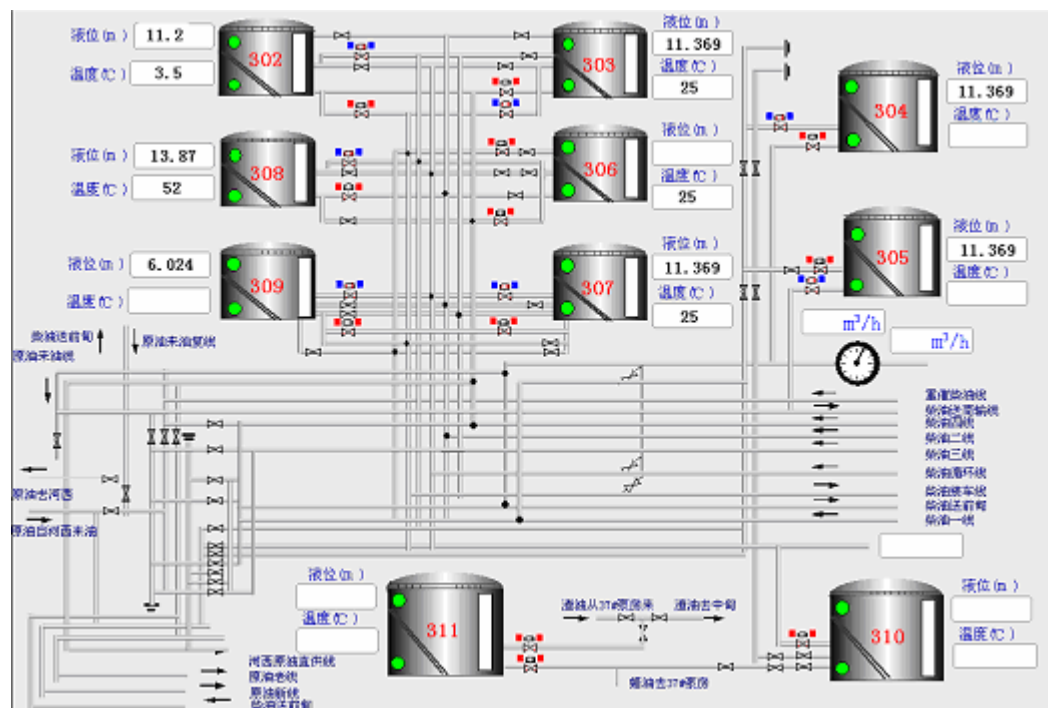
- 1) 引用 Mscomm 控件，对象命名，设置 COM 端口地址
- 2) 在窗体事件中令 Mscomm 对象 PortOpen 属性为 True，打开串行通讯口。
- 3) 将命令字符串根据根据命令格式：
(Leading(Address)(Command)(CHK)(cr)组合，使用 Output 命令发送。
- 4) 延时一段时间， 模块根据发送的地址命令返回响应格式：
(Leading)(Address)(Data)(CHK)(cr)
- 5) 用 Mscomm 对象的 Input 属性获得执行结果。
- 6) 根据模块的通讯格式，取出有效数据。
- 7) 计算机根据不同的模块地址，顺序轮巡发出采集命令，正常情况下，模块接收到含有自己地址的命令后，返回应答命令。完成一次数据传送。软件在数据采集方面，除了自动采集的数据外，还具手工录入数据功能，以便实现部分不便数采仪表数据的录入。

软件具有实时数据监测和数据运算功能，通过采集或录入的计量数据计算出实际的物流流量。显示各能耗考核单位的能耗计量图、各能耗

仪表的瞬时量，弹出菜单显示累计值、温度、压力、量程、管径、瞬时量占量程范围的百分比等信息让用户设置各装置可能进出的物料名称，每种物料可能的管线动态，每一种动态对应的仪表量计算公式。设置报警参数。将所需保存的数据或结果写入数据库，便于查询和调用计量数据。可以设置的权限查看每天 5:30、13:30、21:30 的计量仪表数据，包括油品、表号、密度、温度、含水，前班仪表读数、当班仪表读数、原始累计量、并自动算出各班的累计量，查看对应罐变化动态生产信息及变化量。软件可以对装置物料的实时质量进行校正修改后，自动计算收率、轻收、总液收、总收等指标。用户可自定义公式计算轻收、总液收、总收，部分装置只计算总收。数据未实现自动采集的要有录入功能。

平衡后的数据形成报表，可以以 Excel 形式导出。

下图为储运（罐区、油品装、卸车数据管理）软件模块中储罐液位液位、容积计量的监视界面



同时，软件从信息系统平台的角度，统一规范定义了程序命名、数据格式、表字段等，并提供数据接口模型，便于系统间调用数据，也便于用户根据需要进行系统组合和系统扩展。这样便提高了系统的可组态性和灵活性，为面向过程的信息集成打下基础。

充分分析本企业管理的实际情况和需要，在软件中，设计了能耗平衡、装置物料平衡、进出厂业务管理、数据分析、以及辅助车间成本管理等功能。从而使软件技术真正与生产结合，最大化地服务于生产。

系统软件可以采用现在普遍使用的组态软件来做，如国产的优秀组态软件“组态王 6.5”或国际知名的美国 INTELLUTION 的 iFIX3.5 等组态软件。使用组态软件的最大优点是不用自己编写模块采集通讯程序，组态画面美观，网络配置简单，缺点是在大批量的计量数据运算和报表形式上略显不

足。VB正好和组态软件相反，在计算上具有优势。具体选用哪种软件方式，还得结合本企业的实际情况加以选择。

网络部分：可采用两层交换的网络结构设计方案。主交换机采用 Cisco Catalyst 3548XL 或 3524XL。它们具有两个千兆光纤接口，便于以后的网络升级和扩展，是 Cisco Systems 公司 Catalyst 3500XL 系列产品，可扩展的堆叠式 10/100 和千兆比特以太网交换机系列产品，10.8Gbps 的交换网和最高 8.0Mbps 的转发速率使这些交换机成为建立高性能局域网的理想选择。Catalyst 3524XL，和 3548XL 能够为客户提供基于千兆比特以太网的配置选项。允许客户实现当今典型的堆叠和上行链路配置，保留将来对这一配置进行修改的选项。

在第二级交换机的选择上，可以采用 Cisco Catalyst 2950C-24。它具有两个百兆光纤口。非常便于网络的搭建。2950C-24 有 24 个 10/100 端口和 2 个固定 100 BaseFX 上行链路端口。固定安装的线速快速以太网桌面交换机 Cisco Catalyst 2950 系列，可以为局域网（LAN）提供极佳的性能和功能。这些独立的、10/100 自适应交换机能够提供增强的服务质量（QoS）和组播管理特性。

客户端采用光纤转换器实现连接，部分单位也可直接用双绞线连接。可以采用全向光纤转换器 QF60MC。

结束语

计量管理信息化给计量工作带来质的变革，这种变革也最终作用于企业的生产活动，为生产决策提供重要依据。这将是一种良性的促进作用，将帮助企业实现重组、优化业务流程，更快捷、高效地实现企业的目标。产品达标、产业升级、提高业界生存能力的目标。

作者简介：

蔡振宇：（1970——），男，辽宁丹东人，汉族，工程师，主要从事计量、储运等自动化工程设计、开发，在国家级刊物发表多篇论文。

通讯地址：

辽宁省丹东市振兴区黄海大街 10 号

丹东通博测控有限公司

电话：（0415）—6220458 6227332

传真：（0415）—6227317

邮编：118008

手机：13050331913

