

# 传感器与通讯世界

2009年4月 ■ 季刊

SIEMENS



浅谈西门子仪表的预测性维护 01

原位式激光分析仪在乙烯裂解炉烟道气测量  
CO 的应用进一步增强 05

西门子导波雷达物位计在钢铁厂中的应用 07

利用西门子Siwarex FTC 称重模块  
进行失重秤的改造 10

西门子无线网络SCALANCE W  
在仓储物流中的应用 12

Siwarex MS 称重模块实现水果的自动称重分级 15

西门子机器视觉系统在汽车发动机  
装配线上的应用 17

西门子皮带秤用于仓储管理 20

电子皮带秤讲座1 21



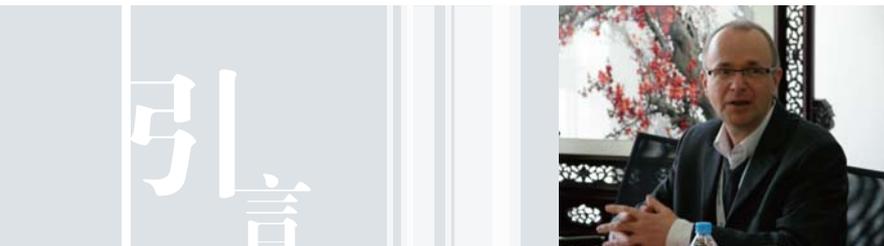
# 立足本地化 挑战全球化

## -- 西门子传感器与通讯有限公司介绍

# Localization and Globalization

## -- Siemens Sensors and Communication Ltd. (SSCL) Introduction

By Dr. Alf Zips – SSCL GM



SSCL 总经理 崔安富先生

座落于大连高新技术产业园区七贤岭的西门子传感器与通讯有限公司 (简称 :SSCL) 成立于 2006 年 10 月 17 日, 由西门子 (中国) 有限公司全资控股。工厂整体占地面积约 40000 平方米。首批产品压力变送器的正式投产开始于 2007 年 8 月。这是西门子工业领域在中国的第十五个工厂, 也是传感器与通讯部门总部在中国的第二个工厂。

西门子传感器与通讯有限公司的主要业务聚焦于制造工业过程仪器仪表, 如流量计、压力变送器、物位传感器、动态称重产品。大连拥有一切所需的测试装置。SSCL 生产的产品是面向中国及全球市场的半成品组件及成品, 大连工厂从组建起就实行高度的本地化生产。用于生产的原材料及组件的本地化程度超过 50%; 在人力方面, SSCL 不仅聘用本地的工人进行产品生产, 更雇用和培训当地的产品工程师和研发人员, 同时委派国外专家驻厂指导; 成品也会抽样送往德国进行检测, 所有产品必须 100% 等同于德国生产的质量。

动态称重产品 (如 MSI, MUS 和 RBSS) 的生产于 2008 年 5 月开始。此系列产品的生产是建立在所有机械组件本地化的基础之上, 尽管如此, 电子传感器部件还是从位于加拿大的 Siemens Milltronics 工厂进口以确保与其相同的性能和质量。所有操作指导书和质量检验也均遵循与加拿大相同的流程。西门子大连工厂已经通过了 ISO9001 体系认证 以及 CSA,FM,ATEX 等多项认证。所有动态称重产品都已取得符合中国规范的 CPC 和 CMC 认证。

此外, 服务于过程仪表全领的服务中心和维修中心也都设址于大连工厂。同时位于大连工厂的培训中心为中国和整个亚太地区提供服务, 提供过程仪表全领域的培训。

R&D 部门将以最先进的技术为依托, 加大与各大高校和 Siemens 研究机构的合作, 致力于面对国内外市场的过程工业中新产品的研发。

今日之世界, 是开放的世界, 全球经济中心也在逐步向发展中国家迅速转移, 世界变得越来越扁平, 全球化的浪潮扑面而来。西门子公司作为知名的跨国公司, 以先进的全球化经营理念和管理模式, 成功地展开实施了整合全球资源的战略行动。SSCL 是西门子大家庭中的年轻一员, 我们将致力于使用于中国研发生产的产品来更好地服务于我们的客户。

Siemens Sensors and Communication Ltd. Dalian was set up on October,17th 2006. SSCL is fully owned by SLC with the total area of 40.000 square meter.The production started on pressure transmitter in August 2007.This is the second factory the division sensor & communications opened in China and overall it' s the 15th factory of the Industry group in China.The focus of SSCL is Manufacturing of industrial process instruments as flow meters, pressure transmitters, level sensors and dynamic weighing products. All required test facilities are available in Dalian.

The products of SSCL are mainly the semi-finished and finished equipment components focus both on Chinese and global market. SSCL leads a high level localization from very beginning. The localization proportion for raw material is more than 50%. Concerning the Human Resource management, SSCL hire and train not only local workers, but also qualified production and R&D engineers. At the same time a lot of experts from HQ and other leading factories stay in SSCL for technique supporting for different product series. The sample of the finished product will be also sent to Germany for testing to ensure the same quality as HQ companies.

The Production on dynamic weighing products as MSI, MUS and RBSS started in May 2008 and based on the localization of all mechanical components.However to ensure the same performance and quality, the electronic sensors are imported from the leading factory Siemens Milltronics in Canada. All work instructions and quality checks follow the same processes as in Canada. The Siemens Dalian factory passed the ISO 9001 and factory several audits(CSA,FM, ATEX).For all Dynamic Weighing products the CPC and CMC approval (according to the Chinese Norm) are available.

Additionally the service and repair center for all process instruments are located in Dalian. A training center in Dalian services China and offer hands-on trainings in all fields of process instrumentation.The R&D department focus on the development of new products for the Chinese as well for the world market based on latest technologies, in cooperation with different universities and other Siemens R&D competence centers.

The world we have today is an open world. The emerged countries have become more and more important in global economy market. The trend of Globalization is just coming in front of us. As a famous multinational company, we will successfully continue to deliver and develop products worldwide to our customers by adapting advanced global management method.

SSCL is a new member of the whole Siemens family. We will try our best to serve our customer products which are developed and produced in China.

# 浅谈西门子仪表的预测性维护

## Concerning The Predictive Maintenance Solution based on Siemens Process Instrument

作者：丁振杰 西门子（中国）有限公司

摘要：预测性维护是近几年发展比较快的一种设备维护模式。本文从讨论设备维护的三种模式比较以及预测性维护的现状开始，对基于西门子仪表所实现的几种预测性维护解决方案作了介绍。

关键词：预测性维护 预防性维护 诊断

Abstract : Predictive Maintenance concept developed very fast in recent years. This paper compared three types of device maintenance model and presented the current of predictive maintenance technology, and introduced some kinds of predictive maintenance solution based on Siemens process instrument technology.

Keywords: Predictive Maintenance, Preventive Maintenance, Diagnosis

### 一、前言

当今的过程工业，对现场的可靠性要求越来越高，一般都要求仪表设备能满足 7/24 的连续可靠工作，突发的故障停机会造成极大的损失。因此，也对设备的维护提出了较高的要求，以最大程度的避免生产的损失和材料的浪费。根据统计，在 1981 年，美国的工厂花费在维护其关键装置系统上的成本超过了 6000 亿美元。在 1991 年，这种成本已经升至 8000 多亿美元，而在 2000 年更是破记录地达到 12000 亿美元。这些数据表明，这些成本的三分之一到二分之一由于采用无效的维护管理方法而被浪费掉。虽然在中国没有这方面的数据统计，但是相信中国目前在这方面的情况和美国当时差不多。

选择错误和原始的维护手段和落后的维护观念是这种无效使用维护支出的主要原因。在强调经济效益的今天，也有越来越多的用户开始意识到过去那种单纯依靠人的直觉和经验来执行设备维护计划的方式已经不能再满足过程工业的生产需求了。

### 二、设备维护的模式

设备维护一般有三种模式：事后维护、预防性维护和预测性维护。

事后维护，也有人称之为“补救性维护”，“故障后维护”，“运转至出现故障管理”，顾名思义，也就是说

设备出现故障时对它进行维修。这是种“不出故障就不维修”的维护方式，也是最初级最简单也是目前国内被用户采用最多的维护运行手段。采用运转至出现故障管理的工厂在机器或系统出现故障之前不会在维护上花费任何资金。运转至出现故障是一种反应性的管理技术，它会在采取任何维护行动之前等待机器或设备出现故障。确切地说，这是一种“无维护”管理方法。它也是最为昂贵的维护管理方法，分析表明，在反应性或事后维护模式下进行维修的成本是有计划或预防性维护模式下进行的相同维护的成本的 3 倍。对维修进行计划安排可使工厂将维修时间和有关的劳动力成本降到最低。它还提供了一种可减少快速交付和生产下降等负面影响的方法。

与这种维护管理相关的主要费用是：高备件库存成本；高超时劳动力成本；机器停机时间长；生产能力低。

预防性维护(Preventive Maintenance)和预测性维护(Predictive Maintenance)都属于事先维护。

一般地讲，预防性维护可以分为三种类型：基于时间的维护计划；基于性能维护计划；基于条件的维护计划。

基于时间的维护计划：在特定周期中执行基于时间的维护计划的维护，例如，每隔两个月或每隔六个月。

基于性能的维护计划：可根据各个设备和功能位置的测量点安装的计数器读数来进行。某些设备要根据许多参数或状态来进行操作。这些参数或状态信息可能由测量点提供。设备上的计数器到达一定读数时，系统就进行维护，例如，每隔 100 个小时的运行时间，每隔 500 个铸造周期等。

基于条件的维护计划：部分设备将通过实时状态或操作参数如温度等进行控制。这些参数为实时读数，需要实时对其进行监控。

所有这些预防性维护计划的共同标志是它们都具有计划安排指南。所有预防性维护管理计划都假设，设备状况将在通常适用于该类特定机器的统计时间范围内恶化。例如，某种泵设备通常运转 12 个月后就要求更换其磨损部件。使用预防性维护技术，在该种泵运转 11 个月后就要求使其停止运转并进行改制。这种方法的问题是，运转模式以及与系统或装置相关的变量会直接影响机器的正常工作寿命。对于用于输送水用于输送磨损性泥浆的泵来说，平均无故障时间 (MTBF) 是不同的 (如图 1)。如果该泵在 11 个月之后可能就不需要进行维护也能正常工作，那么用户维修的劳动力和材料就被浪费掉了。采用预防性维护的第二种选择甚至更为昂贵。同时，也有大量事实表明，频繁拆卸和停车维修，即导致产量降低，维修费用增加，而且也大大降低了设备的实际使用年限。事实上专家提出，导致很多工业设备故障的最大原因之一就是：不做严谨分析，上去就对工业设备进行操作和维修。

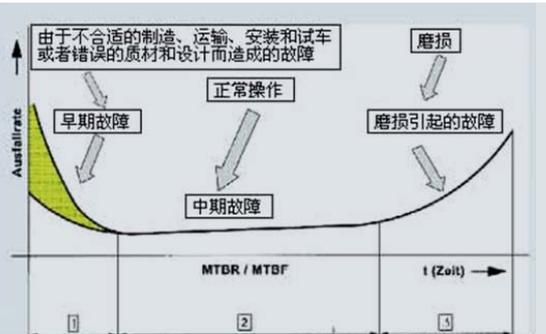


图 1：平均无故障时间(MTBF)曲线

预测性维护 (PM)，也被称之为预知性维护或策略性维护。预测性维护集设备状态监测、故障诊断、故障 (状态) 预测、维护决策支持和维护活动于一体，是近年来新兴的一种先进维护方式。

预测性维护实际上是一种运转状况驱动的预防性维护程序。预测性维护不依赖于工业或工厂内平均寿命统计数据 (即平均无故障时间) 来计划安排维护活动，而是对运转状况、效率、热量分布和其他指标进行直接监视，以确定实际的平均无故障时间或将危害到工厂或设施内所有关键系统装置运转的效率损失。它和预防性维护相比，具有明显的优势：

克服预防性维护的盲目性，具有很强的针对性。根据状态的不同采取不同的处理方法，降低运行检修费用。

减少停运 (总维护) 时间，提高设备可靠性和可用系数，延长设备使用寿命，更好地贯彻“安全第一，预防为主”的方针。

减少维护工作量，降低劳动强度，有利于减员增效，提高经济效益。

### 三、预测性维护的现状

在过去的几年里，随着给予微处理器或计算机的仪器仪表的迅速发展，以及维护管理系统的不断完善，尤其是先进以现场总线和工业以太网等通讯技术的高速发展和普及，国内外各大厂家推出了各种先进的预测性维护技术。美国的 FitCh 博士更是在预测性维护的基本上创立了主动性维护的概念和理论。

总体质量管理 (TQM) 与 ISO 9000 的实施也使对 PDM 计划的需求倍增。TQM 与 ISO 9000 都有维护计划程序的要求，以保证流程及所有组成部分都能连续发挥高性能。

预测性维护在概念的内涵和外延上有狭义和广义之分。

狭义的预测性维护立足于“状态监测”，强调的是“故障诊断”是指不定期或连续地对设备进行状态监测，根据其结果，查明装备有无状态异常或故障趋势，再适时地安排维护；广义的预测性维护将状态监测、故障诊断、状态预测和维修决策多位合一体，状态监测和故障诊断是基础，状态预测是重点，维护决策得出最终的维护活动要求。是一个系统的过程。它将维护管理纳入了预测性维护的范畴。通盘考虑整个维护过程，直至得出与维护活动相关的内容。

### 四、西门子仪表实现预测性维护

近年来，西门子公司围绕预测性维护这一理念设计和研发了很多智能化程度较高的仪表产品。

#### 1、Sitrans DA400 泵诊断系统

如前例所述，对于大多数运输磨损性很强的浆料泵来说，如果进行有效的低成本维护一直是个难题。西门子公司推出的基于声敏诊断和 Profibus 技术仪表 Sitrans DA400 就能有效地实现针对泵提供预测性维护的解决方案。

泵的泄漏通常发生在湍流区域，尤其在高压条件下出现气蚀时，这时会产生声波或超声波，可以在阀门外安装传感器进行探测。声级是泄漏的测量单位。

在线诊断系统 Sitrans DA400 (如图 2) 能完全满足这些要求。声波发射传感器安装在阀门的外面，对泄漏信号高度敏感，而对泵的运行信号不敏感。对信号的适当处理使测量结果自动适应负荷条件的变化，如

压力或冲程数。操作工只需要设定报警值。



图 2 :Sitrans DA400 及传感器

SITRANS DA400 声敏检测系统为往复隔膜煤浆泵检测吸入阀、排放阀的运行状况提供了优秀的解决方案。

SITRANS DA400 利用探测到是否存在空穴现象和相应的泵的操作噪音的声音级别,来诊断阀的开和关动作是完好的。相反的,如果有缺陷的阀门中存在空穴现象,那么能够通过周期性的声音级别增加识别出来;被检测的阀门通过 SITRANS DA400 将这种声音的级别的增加检测出来;这种检测能够在专用的超声波范围内完成。这能过滤掉那些由泵的操作和阀门的关闭动作产生的噪声。

Sitrans DA400 基于状况的维护要求监测装置或者操作单元的工况,其优点是:装置出现故障前发现损坏,可以制定停车维修计划,成本高昂的损坏出现之前已得到维修,延长零部件的使用寿命,装置或单元的自动检查。

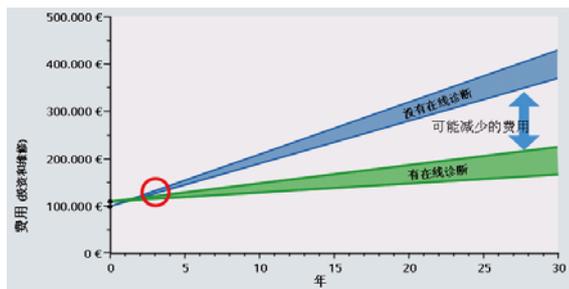


图 3 :采用泵在线监测和故障诊断系统较少维护成本

根据通过现场半年多的实验观察,安装了 Sitrans DA400 的隔膜泵相对未安装的两组隔膜泵的平均检修时间要减少 2/3 左右,也就是减少了相当于 2/3 的维修成本(如图 3),同时大大延长了设备的使用寿命。

## 2、Sipart PS2 智能阀门定位器

由于智能型阀门定位器是安装在气动调节阀上,其工作环境相对恶劣,如环境温度、管道振动等因素都会对智能型阀门定位器正常工作带来不利影响。智能型阀门定位器在设计过程中,考虑到这些不利因素,设计了一些自身的诊断功能。同时,气动阀门本身长期工作在恶劣的环境中,也会存在腐蚀、磨损等问题。因此,

如果通过智能型阀门定位器的诊断功能实现对阀门的预测性维护,也是现在很多用户所关注的问题。

智能型阀门定位器对调节阀的故障诊断是通过附加传感器来完成的。定位器内部的微处理器通过定时采集各种传感器的数据,并对各种数据进行运算、比较、分析、组态,将出现异常的信息通过组态软件输出报警信号。智能型阀门定位器对调节阀的诊断分为在线诊断、离线诊断。

在线诊断包括:行程累积、行程方向改变次数、报警次数、死区自调整、阀门基线位置(比如:阀座的磨损)、最高最低温度下运行的小时数、压电阀的运行次数、阀门定位时间、执行机构泄漏、噪声诊断等。离线诊断包括:执行机构及气路的密封性、静特性、阶跃过渡及频率响应特性。

另外,智能电气阀门定位器 SIPART PS2 有提供更多的额外监测功能,状态显示源自故障信号的监测。故障信号按“交通灯”的方式进行分类,用绿色、黄色和红色扳手表示(PDM 软件),如图 4:需要维修(绿色扳手),急需维修(黄色扳手),临近故障或故障(红色扳手)。

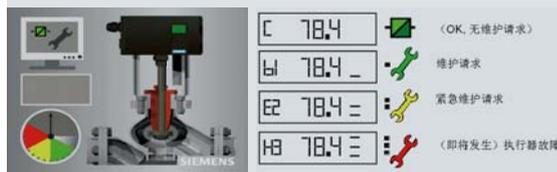


图 4 :SIPART PS2 的扩展诊断功能及故障分类

这使用户在阀门或执行器在产生重大故障前能够提前检测到,可避免系统停车。通过故障信号的指示,例如执行器隔膜的损坏、动作滞后等,用户可利用适当的维护策略保证系统可靠。

## 3、Sitrans CLS300 电容式物位开关

在诸如制药、化肥、有色、石化等行业,由于很多测量介质本身具有很强的黏附、磨损等原因,因而增加了大量额外的维护成本。

西门子因此推出了一种带 Profibus 总线的电容式物位计,对现场探头的挂料量(零点电容的变化),探头的磨损(累计电容的变化)等关键性数据进行分析,通过现场总线传输大量诊断信息至上位机,帮助用户指定预测性维护计划(如图 5),大大节约用户的维护成本,同时由于减少的更换部件的次数,也等于延长了设备的实际使用寿命。而这种功能对于只能输出开关信号的仪表来说,是很难实现的。

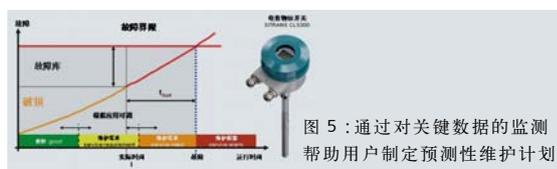


图 5 :通过对关键数据的监测帮助用户制定预测性维护计划

#### 4、Siwarex 称重系统

不同于传统意义上的称重系统, Siwarex 称重系统实际上一套全集集成在 Simatic 系统的数字化称重解决方案。相对于传统的称重系统而言, Siwarex 系统突破了通讯和系统结构的限制, 在系统测量精度、控制速度、施工周期、长期维护量等方面体现出了巨大的技术优势。

由于称重系统相对结构比较复杂, 维护量比较大, 长期以来技术领先的称重技术厂家一直在考虑如何设计一种既能减少成本, 简化称重系统结构, 又能提高称重系统整体性能的解决方案, 而西门子这种基于 Simatic 的称重解决方案, 无疑是一种满足新要求的一种可行的解决方案。

新型的 Siwarex 系统提供一种对于大部分用户来说, 是非常概念化和理想的工具。通过事件记录功能来实时记录称重的进程和状态, 并且对于不正常的事件进行分析。同时诊断缓冲器将会记录保存最后的 100 条诊断信息。通过对称重传感器和电缆的关键性参数进行长期的连续的监控, 我们可以得以得到关于称重系统的预诊断信息 (如图 6), 以避免突发性的昂贵的设备停车故障, 减少了维护维修成本。Siwarex 所带的这些功能对于过程数据的评估和诊断来说, 无疑是一个理想的补充。

另外, Siwarex 能够将故障事件中被记录的数据, 包括秤的设置数据通过一个设定方式的通过英特网发送给相关专家, 诸如机械制造商。它可以对问题进行分析, 并从时间和地点上提供独立的诊断。专家并不需要赶到设备所在的位置, 只要通过远传的方式就能提供更快捷及时的帮助, 从而节约了时间和成本。

技术方面不断突破, 我们相信会有越来越多的预测性维护解决方案推向市场; 我们也相信因为金融危机的影响, 会有越来越多的用户开始考虑如何节约维护成本的问题, 而不仅仅是减少投资成本。当然, 预测性维护本身是个动态的可持续的管理过程, 不可能仅仅依靠几个部门或供应商的努力就能实现, 还需要更多人的关注和参与才能体现它的价值。

任何一种先进的技术都不能脱离人的因素, 无论是哪一种维护技术都不能脱离人的参与, 无论是预防性维护, 还是预测性维护, 甚至主动性维护, 都需要根据实际情况来分析, 制定最合适的维护方案, 才是达到最理想的效果。“Use it and Forget it!” 或者说“无为而治”是我们制定维护计划所追求的理想状态。

#### 参考文献:

- 1, ALF PÜTTMER, HEINZ M. NÄGEL, Optimization of pump maintenance, Process Worldwide, 4-2004
- 2, Peter Cleaveland, 优化过程仪表的 7 点建议. Control Engineering China. 2006, 08
- 3, 任广宏. 浅谈设备的预测性维护. 建筑与工程. 2006 年第 7 期: P94
- 4, Dane M; aisel, Robert Mapleston, Andrea Andenna, Bob Hausler. 仪器仪表的预测性维护. 世界仪表与自动化. 2007, 7: P67-68



图 6: Siwarex 配套的软件可以方便的查询秤的各种运行状态及参数

#### 五、结束语

任何一种技术都一定会有它的局限性, 选择和制定最合适的维护方案, 必须是从现场工况和自身的实际情况来判断决定。随着电子技术、传感器技术和通讯

# 原位式激光分析仪在乙烯裂解炉烟道气CO测量的应用体会

Application of in-situ laser analyzer for stack gas' CO measurement in ethylene crack furnace process

作者：高玉坤 王岩 韩景秋

(中油吉林石化公司聚乙烯厂 邮编:132022)

Gao Yu-kun, Wang Yan, Han Jing-qiu

(CNPC Jilin Petrochemical Co. Polyethylene Plant, 132022)

**摘要：**针对乙烯裂解炉烟道气测量的应用特点，对该测点的分析仪器选用作出评述，并结合西门子LDS 6激光气体分析仪的特点介绍其在乙烯裂解炉烟道气CO测量的应用。

**关键词：**裂解炉 烟道气 原位式测量 实时监测 工艺优化

**Abstract:** Described the application of stack gas in ethylene plant crack furnace process, and introduce on-line process analyzer application for the application based on the features of Siemens LDS 6 laser analyzer.

**Key words:** Crack furnace, Stack gas, Real time monitoring, Process optimization

## 一、概述

在线分析仪器在化工生产中的地位越来越重要，使用在线分析仪进行质量控制、工艺监测和优化是化工生产现代化的重要标志之一。合理选用和安装在线分析仪是提高化工产品质量，实现优化控制的保证，也是化工生产取得效益的关键[1-4]。

在乙烯裂解装置当中，裂解炉是乙烯装置能耗的核心，其裂解炉的燃烧控制状况直接决定了装置的能耗水平和运行效率，直接影响到装置的效益水平。

目前，在裂解炉的燃烧控制方面一般采用氧化锆分析仪进行裂解炉的烟道气氧含量测量，同时裂解炉控制方案当中，一般会采用在线分析仪进行CO含量分析，以监测裂解炉烟道气中CO含量，从而实现裂解炉燃料燃烧状况监测，优化裂解炉运行状况，制裂解炉的燃烧过程，判断燃料的利用率，炉子的热效率，提高燃料燃烧效率，消除燃料浪费和热量损失，进而提高燃料利用效率，同时达到节能环保的目的。

## 二、裂解炉烟道气应用的特点

在乙烯装置的裂解炉分析CO的作用是，对裂解炉燃料的燃烧状况进行连续监测，控制烟道气中CO的含量低于一定的参数（一般设计值为100PPm）。

裂解炉的燃料一般为燃料油和装置产生的可燃烧废气，由于燃料清洁，燃烧后烟气的状况较为理想，工作温度一般在120到170摄氏度之间，除氮气外主要成分是氮气燃料燃烧后产生的二氧化碳和水，少量的氧气等除含有少量的颗粒外无其它杂质，是一种较为理想且便于测量的工况，一般情况下设计单位会选择红外分析仪抽取烟道气样品进行取样分析测量。

我厂裂解炉装置目前采用了一台西门子的LDS6激光分析仪对单台裂解炉进行烟道气中的CO含量进行原位分析测量，从而实现裂解炉燃烧状况的连续监控，运行以来一直工作正常。

激光气体分析仪采用的是原位式（或称直插式）测量技术，在被测工艺管线上直接进行测量。与传统的抽取式气体分析不同，原位式分析并不需采样管路抽取、输送样气，更无需对样品进行预处理。这样，激光分析仪的基本配置较抽取式分析仪简化了许多，西门子公司的LDS6激光气体分析仪系统（如图1所示）分为中央处理单元、发射探头、接收探头、信号光缆及附件。

根据吉林的气候条件，在原有的系统基础上，厂家另提供保温箱用于冬季对探头加热、保温（见图2和图3）。

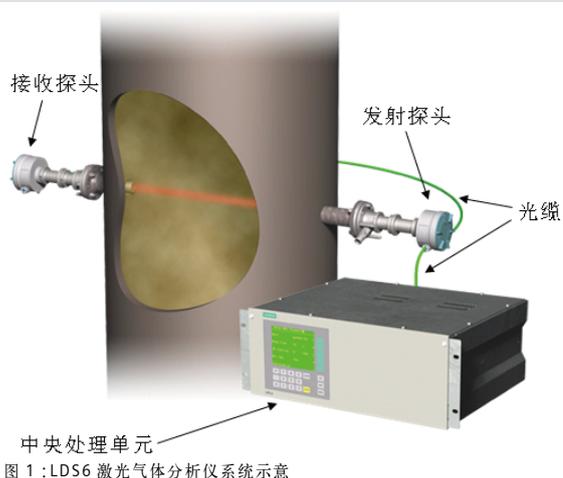


图 1: LDS6 激光气体分析仪系统示意

由于激光气体分析仪无需采样装置、样品输送管线和样品预处理系统,系统简单,直接在待测点完成测量,无需样品采集、输送及预处理,尽可能地缩短响应时间。

传统的抽取式气体分析仪应用时需要了解待测介质的组成,考虑各成分之间可能存在的相互干扰,以此判断与选择适合的分析仪种类。激光气体分析仪发出的激光波长被调制精确等于某种特定气体的吸收线,所发的单色激光只被扫描光谱范围内具有特定吸收谱线的特定成分有选择地吸收,测量过程中没有任何交叉干扰。相对比传统分析方法具有更高的精确度。激光分析仪的吸收谱线也可被称为“单线吸收谱”。

激光分析仪发射探头所发宽束激光穿过待测烟道,信号经接收探头获取,整个光束所穿过的气体均参与了分析,进行“线”采样,可最大限度反映整个烟道内CO的真实含量。



图 2: 现场安装的LDS6 激光气体分析仪探头



图 3: LDS6 激光气体分析仪探头保温箱

### 三、分析仪器选用探讨

目前对于裂解炉烟道气这样的较为清洁的样品的连续取样分析的技术已经十分成熟可靠,应用也十分广泛。但是相对于原位分析来说它的缺点也同样明显。

首先,连续取样分析的实时性受到多方面因素的影响,系统滞后较大,并且由于样品输送管道一直工作在负压条件下,存在样品管道泄漏样品收到外界干扰的可能,样品滞后也是连续采样分析的固有特点之一,并且其滞后时间受到样品压力、温度、流量等多方面因素的影响并不稳定,从而对实时采集样品数据的准确性和精确控制造成不良影响。

其次,连续取样分析的样品典型性受到多方面因素的影响,由于连续采样系统只是对系统的单一位置进行单点连续取样,虽然在取样的选择上可以是理论上的理想点,但毕竟现场工况千变万化,单点的样品与现场实际介质还是会产生很大的差别影响分析结果的准确性和客观性;并且,样品在采样和传输的过程当中还可能由于外部条件的变化而产生变化,有时这种变化会对样品的组成和含量产生明显的影响,从而影响测量的准确性。

同时,较长的样品传输管线也会引发故障,由于裂解炉在运行过程中需要定期进行清焦作业,此时一部分焦粒会由于采样系统的抽吸作用进入到采样和输送管道当中并可能在停留在管道中的某些位置,进而发生管道堵塞,引发故障;并且,由于烟道气中含有大量燃烧产生的气态水,当这些水进入烟道样品管线当中时,如果管道没有良好的保温伴热就会凝结成液态水,或者与管道内的焦粒和其他杂质混合堵塞管道,或者直接影响仪表测量,甚至损坏仪表。

除此之外,连续采样分析的样品预处理系统的安装与维护费用也是一笔很大的投入,以乙烯装置的工况为例,如在该点采用连续取样红外分析系统,系统中必然设置用于样品抽吸的抽吸泵并要铺设从炉顶烟道取样点到分析间的带有伴热和保温的样品管线等预处理设施,这将是一笔不小的投入,这些费用相加,基本被抵消了红外在线分析仪原本的成本优势;同时由于有较多的可动部件和设备,伴热系统消耗和其他的设备故障无法避免,会对人员维护和设备后续投入提出较高要求,产生较大后续费用,而采用激光分析仪的系统基本由于没有采样系统和可动部件所需得备件和消耗物料极少,人员维护和检修内容极少,所以其投资基本上可以一次完成,后续的成本有较大的优势。

#### 参考文献

- [1] 刑龙春,张明忠,王俊梅;浅谈在线分析仪表[J],石油化工自动化(仪器仪表与应用),2006,1:85-89
- [2] 齐洪祥;几种在线的特点及其在我国石化工业中的应用[J],现代科学仪器,2004,6:3-5
- [3] 路红梅;我国化工分析仪表的现状和发展[J],安徽化工,2001,1:36-37
- [4] 陈以俊,张静淑,刑龙春;在线分析仪系统集成在常减压蒸馏装置上的应用[J],中国仪器仪表,2004,1:27-29

# 西门子导波雷达物位计 在钢铁厂中的应用

SIEMENS LG200 application in Steel Plant

作者：刘永国

首钢京唐钢铁联合有限公司，河北省唐山市

**摘要：**本文主要介绍了作为当今物位测量技术之一的导波雷达物位计的应用原理、与其他几种物位测量技术的比较，以及西门子公司仪表部所推出的导波雷达物位计LG200系列产品在实际现场中的应用。

**关键词：**物位测量；钢铁；导波雷达

**Abstract:**This paper introduces the Guide Wave Radar's principle, one of the modern level measurement method, and compare with the other technology, and introduce the LG200's application.

**Key words:**Level measurement; Steel; Guide Wave Radar

## 1. 概述

在科技日新月异的今天,物位测量技术已经从最初的重锤、投尺等传统的机械式测量方式(图1)发展为包含雷达、核辐射等高技术含量的测量技术,覆盖了工业生产中的绝大多数物位测量需求,核辐射技术因为其特殊性,应用范围有其局限性,在此不作赘述,而原先由军用雷达发展而来的雷达物位测量技术正日益成为物位测量的主流趋势。

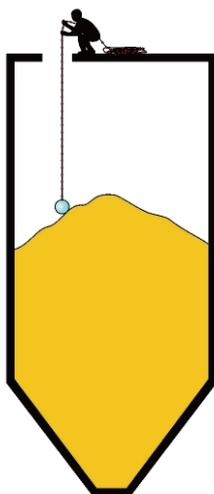


图1 传统人工测量方式

所谓的雷达测量技术包含两种:微波雷达(非接触式)以及导波雷达,其中微波雷达技术随着成本的降低和在诸多苛刻工况应用中的优异测量效果得到广大用户的认可,但这并不意味着微波雷达技术就是一种万能的测量技术,可以测量所有的介质;相对而言,全新的导波雷达技术(Guide Wave Radar)恰恰弥补了微波雷达的不足之处。

## 2. 雷达技术比较及导波雷达的原理

顾名思义,微波雷达物位计指通过空间发射、传播和接收电磁微波的物位测量仪表(图2),导波雷达则是通过某一种形式的波导体来传导、发射和接收电磁微波的、物位测量仪表。



图2 非接触式微波雷达

微波雷达仪表测量物位具有以下优点：

- 1、不与介质接触；
- 2、高频电磁波信号易于长距离传送，可测大量程；
- 3、不受空间气相条件变化的影响

微波雷达通过发射和接收高频(GHz)级电磁波,计算电磁波达到物位表面并反射回到接收天线的来进行物位测量,而电磁能量的传送不易受到传播空间性质的局限性,它可以在高/低压(真空)或具有汽化介质的条件下传播,并且气体的波动亦不影响电磁波的传播。

普通微波雷达物位测量仪表天线的辐射能约为 1mW,是一种微弱的信号,当这种信号在空气中传播时,能量衰减较快,当微波信号到达物位表面并反射时,信号强度也就是振幅,与介质的介电常数有直接关系,介电常数非常低的非导电类介质,如烃类液体,反射回来的信号非常弱,这种被削弱的信号在返回至安装于罐顶部的接收天线的途中,能量又进一步衰减,微波雷达物位计接收到的返回信号能量大致只有发出信号能量的 1%!当用于上述条件介质,接触式微波雷达物位仪表的性能指标会有所降低甚至无法正常使用。

为了弥补接触式雷达物位计的这些不足之处,导波雷达物位仪表应运而生,导波雷达的工作原理与前述雷达非常相似,GWR的基础是电磁波的时域反射性TDR(Time Domain Reflectometry)和ETS等时采样原理。多年来TDR一直被用于检测发现埋地电缆和墙内埋设电缆的断头。

测电缆断头时,TDR发生器发出的电磁脉冲信号沿电缆传播,到达断头处就会产生测量反射脉冲(图3);同时,在接收器中预先设定的与电缆总长度相应的阻抗变化也引发出一个基准脉冲,将反射脉冲与基准脉冲相比较,可精确定位断头的位置。将该原理用于物位测量时,TDR发生器每秒中产生数十万个能量脉冲沿波导体传导,当到达介质表面时,产生一个物位反射原始脉冲;与此同时在探头的顶部预设一个定值阻抗,用以产生一个可靠的基准脉冲,该脉冲又称为基线反射脉冲。雷达物位计检测到物位反射原始脉冲,并与基线反射脉冲相比较,从而得到物位测量的数值,这就是导波雷达物位仪表的工作过程。

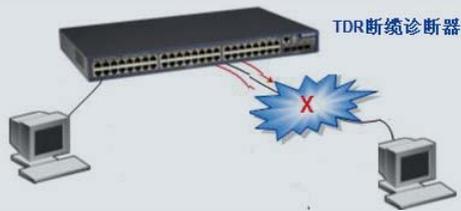


图3 导波雷达测量原理图

ETS等时采样原理用于测量高速、低功率的电磁信号,是基于TDR的液位测量技术应用的关键。众所周知,高速的电磁信号短距离的测量是很困难的,ETS实时捕捉电磁信号(UIS),并且在等值的时间里重新构造它们,以利于更好使用先进的技术测量。

物位测量技术发展至今,已出现许多种成熟可靠的物位测量仪表,以其不同的性能和特定的适用范围在不同条件

的液位测量中发挥着重要的作用:压力/压差测量液位法;射频导纳/电容液位计;超声波液位计和浮筒液位计等都已工业上有了数十年的成功使用经验,但导波雷达液位计以其具有明显的使用优点及性能更加引起大家的关注:

1) 能耗低。GWR输出到波导探头的信号能量小,约为非接触式雷达发射能量的 10%。这是因为波导体为信号至介质表面传播提供一条快捷高效的通道,信号的衰减保持在最小程度。

2) 能量强。由于信号在波导体中传输不受液面波动和储罐中的障碍物等的影响,因而仪表所接收到的返回信号能量相应较强,约为所发射能量的 20%。

3) 范围广。基于上一特性,对于低介电常数的介质导波雷达拥有令人满意的表现,以西门子LG200产品(图4)为例,其可测的最低介电常数竟为 1.4!



图4 西门子LG200导波雷达

4) 介电常数的变化对测量性能无影响。信号自烃类(介电常数 2~3)液体表面或水(介电常数 80)反射的时间一样,不同的只是信号幅度的差别,微波雷达需考虑介质进而经过筛选才可得到准确测量值,假定接收信号强度改变,信号的筛选就会受到影响;导波雷达由于能量集中可避开诸多干扰则无此顾虑。

5) 密度的变化对测量无影响。介质密度的变化影响浸没于介质中物体所受到的浮力,但不影响电磁波在波导体中的传播。

6) 介质在探杆/缆上的挂料对物位测量的影响极小。挂料有两种:膜状和搭桥,膜状挂料是在料位下降时,高黏度介质在探头上形成的一层覆盖,这种挂料在探杆上分布均匀,因此对测量基本无影响;但搭桥挂料的形成却能导致明显的测量误差,因此在选用双杆/缆式导体时,需要谨慎小心,充分考虑到介质的黏度!

### 3. 西门子导波雷达物位计介绍及其应用

西门子公司作为世界上知名的自动化电气设备供应厂商,在现场测量仪表领域也位居前列!尤其是在原加拿大妙声力仪表公司于 2000 年并入西门子之后,西门子过程仪表更是在物位测量领域处于领先地位!

2007年,西门子公司秉承全集成自动化(TIA)的理念,隆重推出了全新的导波雷达物位计SITRANS LG200,它是一种用于液体和固体的中短量程物位,物位/界面和体积测量的导波雷达物位计。它不受过程条件改变,高温和高压,蒸汽的影响。具有:

- 1) 多达16种形式的测量探杆/缆;
- 2) 精度为2.5mm;
- 3) 低至1.4的介电常数
- 3) 高达427°C温度和431Bar压力;
- 4) 手动按键以及SIMATIC PDM两种方式设置参数。

该产品问世不久即在众人瞩目的首钢京唐项目中一举中标!首钢京唐钢铁联合有限责任公司由首钢总公司联合唐山钢铁集团有限责任公司共同发起,新厂址曹妃甸地处塘沽新港及秦皇岛港之间,拥有渤海湾唯一的天然深水航道。曹妃甸水、电和交通等配套设施齐全,随着2007年底首钢北京地区钢产量压缩为400万吨,曹妃甸新首钢将建成投产。项目建设的主要规模为:原料场、球团系统、烧结系统、焦化系统、炼铁/钢系统、冷轧系统、热轧。

系统、供发电系统、供水系统等配套公辅设施,建设规模为980万t/a。产品目标是热轧、冷轧、镀锌、冷轧硅钢等高端板材产品,其中以高强度、超深冲的汽车板、高强度管线钢和结构钢为产品标志,主要满足汽车、机电、家电、建筑及结构、机械等行业对高质量板材品种的需求。

在首钢京唐的项目中,西门子公司导波雷达物位计SITRANS LG200主要用于现场的水封槽、冷凝槽的液位测量(图5),在安装施工阶段,他们还派出了专业的技术人员进行技术指导,这款产品简便的参数设置易于操作,便捷的安装方式得到了我们项目现场使用人员的认可,自今年4月份安装至今西门子公司产品LG200表现稳定可靠!



图5 导波雷达在首钢京唐钢厂现场

## 西门子发布最新氧含量分析仪OXYMAT64

—— 基于顺磁原理的氧含量分析以及使用氧化锆探头测量微量的氧含量



OXYMAT 64 是专用于PPM 量程的微量氧含量分析仪。基于氧化锆测量原理。分析仪采取19寸架装形式,可应用于众多的需求领域,例如空分、特种气体生产、焊接保护等领域。量测量,最小量程可达0-10 ppm。OXYMAT 64 的设计考虑到了一些特殊的应用需求,诸如空分装置、特种气体生产、焊接保护等众多应用领域,还被运用于化工,食品等不同产业领域。

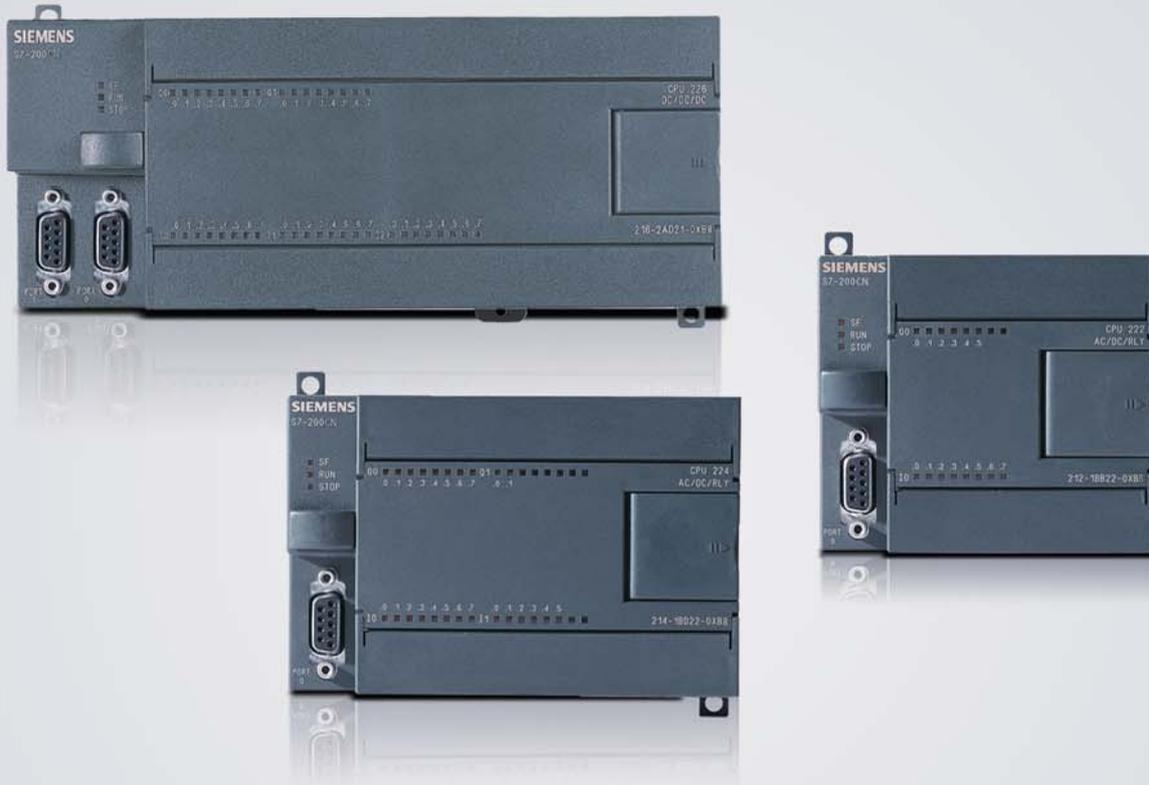
OXYMAT 64 采用氧化锆传感器,管状的传感器在650度高温下测量恒定气流。管状传感器的内外壁就如同电极。传感器外部接触环境空气,内外接触气体的氧浓度差异导致了氧分压的不同。氧化锆在650度的温度下可传导电子,离子会向氧分压低的方向运动。两电极上的电势差即可用于氧浓度的测量。

根据应用需要,可选催化活跃型和非催化活跃型氧化锆传感器。这两种传感器采用不同材质,在处理可燃气体对电极的影响也相异。

此两种传感器均具有高线性度,且分析仪具备了所有西门子6系列气体分析仪的优点,比如直观的界面操作和开放的外观设计等。

# 精巧于形，无网不通

西门子 S7-200CN，连接各种网络的小型控制器



## micro automation S7-200CN

- S7-200CN 系列 PLC 功能全面，具有极高性价比，在可靠性，操作便捷性，扩展性方面均有出色表现
  - 强大的通讯能力：支持以太网通讯，MODEM 通讯，GPRS 通讯，PROFIBUS 通讯，自由口通讯。
  - CPU 集成高速计数器最多达 6 个，速度达 200KHz
  - 编程软件中集成丰富的指令向导和库
- 凭借全集成自动化，引领行业标准。(Totally Integrated Automation)

西门子（中国）有限公司工业业务领域工业自动化与驱动技术集团

免费热线：4008104288 传真：010-64719991 网址：[www.ad.siemens.com.cn](http://www.ad.siemens.com.cn)

北京：010-64768888 上海：021-38893889 广州：020-37182888 沈阳：024-82518111 成都：028-86199499

Answers for industry.

**SIEMENS**



专注 | 专心 | 专业  
**FOCUS**

专注

任世事变幻，我们心无旁骛，我们只做西门子，我们坚信只有站在巨人的肩膀，才会成长地更快，更强大。



南京惠然科技发展有限公司

电话：025-84501293 025-84501295

传真：025-84706821

E-MAIL：njzhanggan@hotmail.com

地址：南京市中山东路 147 号大行宫大厦 1008 室

网址：<http://www.njyb.cn/>

# 利用西门子Siwarex FTC称重模块进行失重秤的改造

Retrofit for Loss-Weighing Feeder with  
Siemens Siwarex FTC Module

作者：吕洋 胡乐成  
深圳市诚通达科技有限公司

**摘要：**本文阐述了利用Siwarex FTC 称重模块和S7-300PLC 对用户旧的失重秤成功进行升级改造，实现了高精度称重控制的需要，并具有丰富的管理和数据存储功能。

**关键词：**Siwarex FTC,失重秤,塑胶,称重,配料

**Abstract:** This article presents a kind of solution which based on the Siwarex FTC weighing module to update the worn loss of weighing feeder. The Siwarex FTC module have powerful data management and storage function. It can easy achieve the requirement of production process with the high accuracy weighing and high speed control.

**Keywords:** Siwarex FTC, Loss-weighing feeder, Plastic, Multi-component Scale

## 一、概述

某塑胶企业配料设备采用失重称重的方式，为了确保每种产品配料中的主料和各种辅料实现准确的配料，整个配料系统由多台失重秤构成，同时称重配料，采用螺旋给料方式进行物料输送。所有主料和辅料最终被送入一个容量约为200Kg的称重式料斗进行混合，由于设备故障维修昂贵且性能不能满足要求，客户决定对失重秤系统进行升级改造。本文阐述了该系统采用西门子专用称重模块SIWAREX FTC 改造过程及效果分析。

## 二、原有设备

用户原有失重秤主要由称重传感器、称重仪表、秤体等部分构成，该系统人机交互接口少，维护相当困难，而且板卡备件价格昂贵。由于称重控制器的设计专一性，该控制器在本设备的控制过程中功能比较单一，只有重量称量功能，在整个流程中没有其他控制功能，也不能实现方报表输出等功能。用户为了提供生产效率，减少现场维护量，需要将原有的失重秤改造成具有称重、控制和管理功能，能够实时精确控制该称重过程，同时人机交互快速方便，信息输出方式多样的称重控制系统。同时要求称重控制设备具有通用性，称重传感器精度稳定性，人机操作界面友好。



图1 失重秤现场

## 三、改造过程

我们针对用户的要求，选用了西门子SIWAREX FTC 称重控制模块（图2）。FTC 模块是一种高精度、高速的动态称重控制模块，直接集成于西门子S7-300PLC 控制系统，可通过编程方便的实现失重式给料设备的称重控制功能。SIWAREX FTC 可以精确的控制生产过程中粉末、颗粒、片状、条状和块状固体物料瞬时给料流量和累计量。在生产过程中，给料流量的精确控制对保证产品质量起到了重要的作用。



图2 西门子 SIWAREX FTC 控制系统

该系统包括一台主控PLC CPU 315-2DP,外接两只FTC 模块,同时控制两台失重秤。称重传感器采用西门子的RN 系列单传感器,上位人机界面采用了最新的MP277 10寸彩色触摸屏,较大的显示面积有利于重量参数的设定和显示,以及称重工作状态的记录显示(图3)。给料配方的功能,增强了系统使用的灵活性,配方设定值可以直接在触摸屏上通过密码设定。所有配方数据都保存在存储卡里,以防止意外丢失。FTC 模块自带特定功能的输出点,可以控制加料的一些专用功能,比如加料阀的开关,螺杆加料机的速度控制,以及其他保护功能。

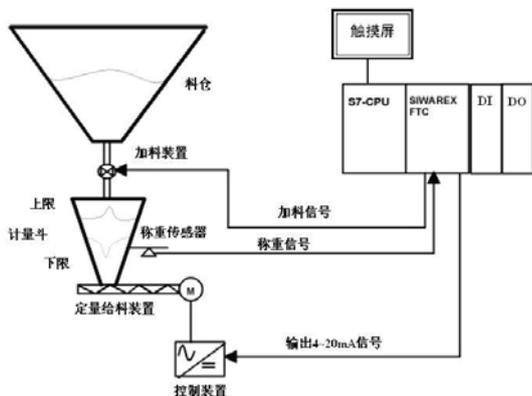


图3 SIWAREX FTC 失重秤设备控制流程图

失重秤连续对整个给料系统包括称重斗、给料机构进行称重,相当于一台静态秤;同时通过变频调速来控制给料机构的下料流量。失重秤料斗内每单位时间内物料重量的减少 $\Delta d / \Delta t$ 对应失重秤的给料流量。FTC 将 $dv/dt$ 与预设的给料流量进行比较,并通过调节给料机的速度来自动修正,因此可以保持精确的给料流量。

当料斗内的物料重量低于预设值,FTC 称重控制模块将锁定给料机速度,保持下料机构以容积方式给料。同时打开加料阀进行快速加料。当料斗内物料重量达到高位预设值,加料阀自动关闭。同时FTC 控制器自动将下料机构切换到称重方式加料。



性能特点

- 给料累计量精度优于 $\pm 0.2\% \sim \pm 0.5\%$ ;
- 给料流量控制精度优于 $\pm 1 - 2\%$ ;
- 给料速率为 $0.05 \sim 100\,000\text{ kg/h}$ ;
- 性能可靠,几乎不需要维护,特别适用于条件恶劣的工业领域;
- 多种标定方式,标定简单;

- 结构紧凑,占用空间小;
- 整体式安装,降低安装成本;
- 全封闭式物料输送,防止粉尘飞扬、环境污染。

四 结论

由于西门子SIWAREX FTC 称重技术的使用,使得:

- 提高批量加料计量精度,不受外部因素(例如机械振动等)的干扰;
- 可适用于不同种类、不同密度的物料计量控制;
- 分别获取和显示料位和物料重量值;

西门子SIWAREX FTC 称重模块和S7-300 系统的可编程和集成的特点,使我们在实施失重秤改造项目中,能够借助SIMATIC 强大的平台,充分满足了用户的称重、控制和管理需求。确保工厂高效运行并保证产品质量,实现了生产流程最优化和高度自动化。西门子SIWAREX FTC 优异的性能和可靠的品质使失重秤称重控制系统的稳定性和可控性都大大提升,减少了用户的维护量。

## 西门子发布新型免维护 皮带秤速度传感器 Sitrans WS100



西门子工业自动化集团最近发布了一款新型的紧凑型皮带秤用速度传感器,它适合安装在绝大部分的皮带输送机滚轮上,尤其适用于钢铁、水泥、电力等基础工业。

Sitrans WS100 具有重量轻、坚固耐用的特点,能适应 $-40 \sim 110^\circ\text{C}$ 的应用温度。典型的应用包括采矿、冶金、水泥等工业,可以满足最大 $2\text{ m/s}$ 的皮带速度要求。新型的WS100 不仅能够用于连接BW100、BW500,而且还能和Siwarex FTC 称重模块完全兼容,将监测到的皮带速度信号直接输入积算仪,和西门子Milltronics 的皮带秤系统组成完整的动态称重系统,用于计算出流量、累计量、皮带负载和散装物料的速度等数据。

Sitrans WS100 设计了一种磁性结构实现了非常简单的不需要更换的安装。这个磁性机构能够吸住达68公斤的重量,AISI 304 的不锈钢材质探头外面包裹了聚丙烯外壳,使WS100 具有坚固耐用、抗腐蚀强和真正免维护的性能。另外,旋转目标物的全密封特性保证了操作的高度安全性。它也可用于标准的和有本安(IS)以及NEMA 4/65 要求的场合。

# 西门子无线网络SCALANCE W 在仓储物流中的应用

作者：高静

## 1、引言

当你尽情地享受新鲜营养的阿拉斯加鲑鱼时,你是否知道到这样的美味从深海到餐桌上需要经历怎样的“艰辛”?是否意识到整个过程中的温度控制对于鱼的品质有着至关重要的影响?是否了解在这美味背后的先进的实时物流技术?

在太平洋恩利集团新投产的青岛红岛水产工业园里,可以看到一派繁忙但井然有序的景象:满载着打捞出来后经过冷冻的各种鱼类的船只到达后,仓储人员使用RF终端扫描托盘号,确认收货。随即,叉车根据信息系统发送的仓位分配信息将货物送到指定仓位,并用RF终端扫描库存信息,收货信息被传回SAP WM。至此,入库操作完成。

整个入库过程有条不紊,流畅顺利。每条船上卸下数千吨冰冻鱼原材料仅在很短时间即可全部进入冷库,从而确保了鱼的新鲜高质。同时,入库信息详细完备,条码马上包括了品种名称、捕捞船名和捕捞日期等翔实数据。这些实时“保鲜”的数据不但满足了成品销售环节中的各项需要,也使日后的发货、查询、盘点等操作变得简便高效。而正是借助SIEMENS先进的SCALANCE W无线实时传输技术将鱼与信息的双“保鲜”变成了现实。

## 2、项目背景

作为享誉世界的水产业巨头,太平洋恩利国际控股集团有限公司(Pacific Andes International Holdings)以下简称“太平洋恩利集团”)的主要业务为环球采购、运输、供应冷冻海鲜食品。太平洋恩利食品有限公司是太平洋恩利集团位于青岛的直属公司,集水产品加工、运输及贸易为一体。其主导产品冷冻鲑鱼系列是国际水产界公认的A级产品,在国内外水产界享有很高声誉。

据《福布斯》杂志报道:按产量来算,太平洋恩利集团是全球产量最大的鱼片生产商。由于从1983~2003年的20年间,中国人均鱼肉消费量增长了四倍,亚洲的新兴渔业也随之迅速繁荣起来,而太平洋恩利作为该行业的领头羊更

是表现不凡。集团在2007年创收10.8亿美元,净利润4,000万美元,销售额是2001年的3倍。

为了扩大产能以满足不断增长的需求,太平洋恩利集团于2007年在青岛红岛兴建新加工厂房,红岛一期工程总投资额约为9000万美元,预期加工产能每年可达6万吨,主要从事精加工产品,如即食产品的业务,大约在投产之后2~3年可达至满负荷运作。

同时,为了在冷库运作中降低操作失误、提升效率、加强管理,太平洋恩利集团决定改造原有的传统业务流程,实施SAP业务系统,建立一个全新的IT系统架构。而且,为了从实施的新型ERP系统中获得最大优势,太平洋恩利集团决定在冷库内采用实时物流操作,采取无线传输的高灵活性可靠方案进行信息传输。

## 3、控制系统总体情况

由于太平洋恩利集团所处的行业特性和本次项目的特点,给方案设计和项目实施带来一些难度:首先,太平洋恩利位于红岛的冷库温度设定为-35℃(现为-28℃,随时可升级为-35℃),在如此低的温度环境下,确保高效稳定运行本身就对设备提出了近乎“苛刻”的要求;其次,客户要求完成与SAP系统之间实现无缝连接的无线解决方案的设计与实施,如果没有功能强大的无线产品这是很难实现的。

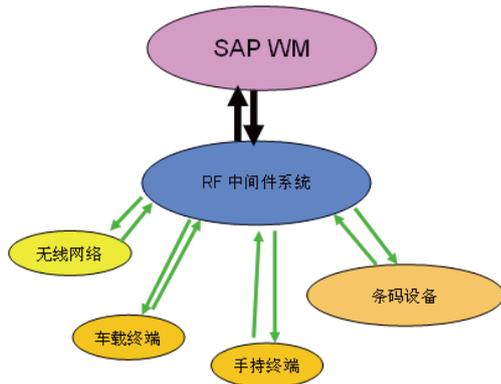
基于以上要求,SIEMENS系统集成商德马泰克为太平洋恩利集团提供的整体解决方案包括DEMATIC Pick-Director System(集成SAP系统的设备统一驱动接口中间件系统)、SIEMENS工业级专门为严苛环境设计的无线接入点SCALANCE W786及经典型无线接入点SCALANCE W788,并结合了LXE公司的耐低温无线移动终端、蓝牙扫描枪以及条形码打印机,还有防水耐冷冻的电子标签。

该设计方案的框架可以形象地比喻成人体的运行机制:SAP相当于人的大脑,而无线终端等可以比喻成人的手和

和脚,大脑需要通过神经系统指挥手脚,而SIEMENS 无线产品SCALANCE 788/786 作用即相当于神经系统。SAP WM 模块通过无线系统的可靠传输统一驱动底层无线终端设备,然后再将设备的执行情况反馈给WM 模块。当进行入库/ 出库等操作时,SAP WM 模块发出相应的指令,如何灵活高效地驱动终端设备以达到系统最佳利用率则是控制级别设备的主要职能。

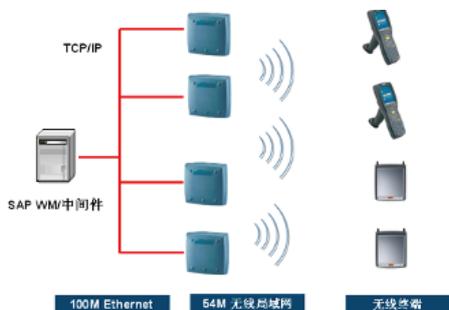
以入库过程为例:货物到达仓库后,SAP 系统下达入库指令。DEMATIC PDS 下载/ 接收WM 模块的收货操作指令,并自动分发指令到各底层设备驱动硬件完成任务,分派时PDS 会根据系统繁忙情况进行灵活配置。随即,仓储人员使用RF 终端扫描并记录托盘序列号条码,确认收货。然后,叉车根据信息系统发送的仓位分配信息将货物送到指定仓位,并用RF 终端扫描库存信息,收货结果经过中间件整理和汇总后被传回SAP WM 模块。

这一系列动作都必须有可靠的无线传输来保证。



#### 4、解决方案

太平洋恩利集团位于红岛的冷库主要储存原料鱼及鱼类成品等货物,冷库温度设定为-28℃~-35℃低温的环境使得设备的选型和操作颇具特色。如仓库内使用钢结构驶入式货架以及全封闭式叉车,工人需要透过叉车玻璃进行条码扫描,叉车内安装有车载终端,同时,为了增强灵活性,每套车载终端还配有轻便型无线蓝牙扫描枪,当有需要时,工人可以走出车外并携带无线扫描枪进行条码扫描;冷冻环境下,设备的外壳、电池、以及内部的电路板结构等都要作特殊处理,同时需要设备具有防冷凝的效果。

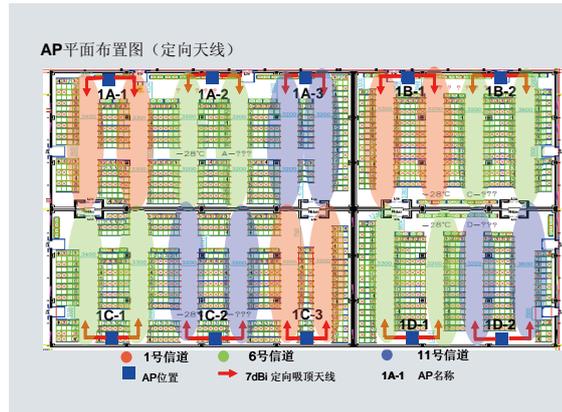


同时对于一个大型的仓库物流系统,如何通过无线传输快速的完成一些列入库出库动作,需要强大的无线产品的支持。

在此方案中,集成商选用了SIEMENS SCALANCE W786 专用于高严酷环境的无线接入点(工作温度:-40°C to +70°C;可以同时工作在 2.4G 和 5G 工作模式下)。

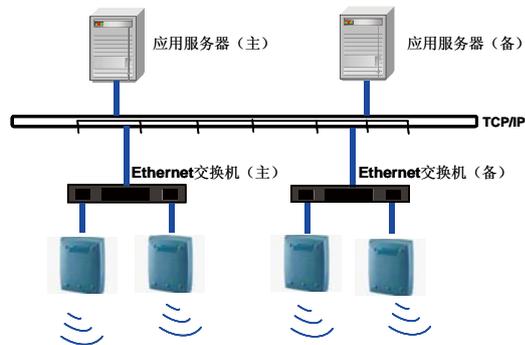
在仓储物流的应用环境下,如何进行无线网络布置达到信号的无缝覆盖也是很重要的方面。

红岛冷库采用了定向天线的无线接入点布置方案,如下图:



设计说明:

- 1、所有需覆盖的场地,保证有两个不同AP 信号,确保当一个AP 故障不会导致信号覆盖下降。
- 2、红岛仓库AP 采用双天线,每一面天线覆盖一条操作通道,在保证覆盖效果下,节省客户投资。
- 3、所有AP 采用工业级 7dBi 板状定向天线,保证信号覆盖广度和深度。
- 4、整体网络拓扑连接图双主机、双链路、双Switch 冗余无线AP 信号双倍冗余覆盖如下图所示:



#### 5、用户收益

该套系统很好地满足了太平洋恩利集团的需求,在改进业务流程、改善客户服务水平、提升运作效能、降低能耗等日常运维成本以及满足系统快速上线需求等方面均将取得明显效果。

业务流程操作方面:该系统使太平洋恩利集团能够以更有效、更廉价的方式管理订单和相关库存数据。通过该系统,太平洋恩利集团降低了错误率和处理错误导致的成本,提高了数据完整性、库存能见度和订单供品率,增加了销量并改善了客户服务水平,使客户能够以更低的成本享受到更充足、更及时的交货。

在效能提升方面,最明显的收益莫过于减少了对冷库内叉车的需求量。由于无线环境下的RF终端系统能够将指令实时地呈现在操作员面前从而使得以叉车进行查找、等待的时间大大减少,目前每个库(面积为1km<sup>2</sup>)一台叉车就已足够。

## 6. 用户反馈

西门子无线设备在冷冻仓库中的成功应用,使低温存储的物流行业摆脱了有线的限制,大大提高了设备的工作效率,从整体上提高了经济效益。

# 西门子发布新型激光气体分析仪SITRANS SL

SITRANS SL 激光气体分析仪,专为氧气的单测点应用提供了整合性更高的无光纤设计。只包含一对安装于待测管道两侧的探头:一个发射单元和一个接收单元。接收单元具有一个由红外线遥控操作的用户操作界面。

Sitrans SL 是二极管激光气体分析仪,测量的原理基于不同气体组分特定的吸收光谱。Sitrans SL 适用于过程气体或烟气的快速、无交叉干扰测量。探头对(发射单元与接收单元)直接在被测点安装、无需采样和处理系统。这两个单元不仅完成信号检测并转换成浓度单位,更实现了自检、控制及通讯功能,并且还适用于非常恶劣的现场环境。

发射单元发射激光束,穿过待测管线,被接收单元中的探测器获取。测量过程异常迅速,对过程控制等应用可提高响应,节约可观成本。激光的特性确保了单线吸收谱没有任何干扰。激光的谱宽极其窄,只扫描待测气体的特征吸收谱。其余的因素,如粉尘、温度,可借助SITRANS SL 的软、硬件处理被完全修正。西门子特有的内置参比标定池技术更完成了仪器的自我校准,无需人工标定。应用范围:过程控制;过程优化;安全监测(例如某些应用必须控制氧含量处于某一特定的含量范围);优化燃烧。



# 用于EGPRS(Edge)和GPRS 通讯的SINAUT MD741-1 路由器供货发布

概述:新型MD741-1 EGPRS 路由器从现在开始可以不受任何限制地供货。它替代 MD740-1 路由器。

## 1. 产品描述

MD741-1 路由器能够通过GSM 移动电话网络、使用EGPRS(Edge)和GPRS(通用分组无线服务)进行经济有效的数据传输。

相对于MD740-1,MD741-1 在EGPRS 网络中快四到五倍并因此不仅适用于SCADA 系统如SINAUT ST7,也适用于远程编程或远程诊断。



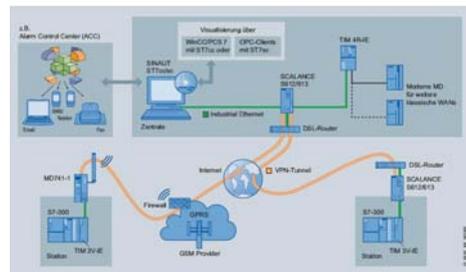
MD741-1 EGPRS / GPRS 路由器

## 2. 订货数据

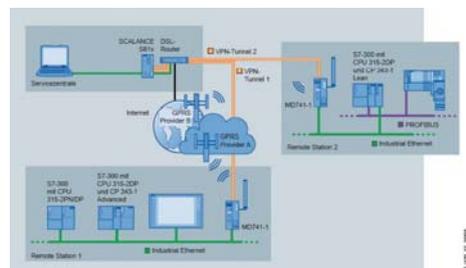
产品名	订货号
SINAUT MD741-1 EGPRS/GPRS 路由器用于通过 GSM 移动电话网络、基于 IP 的数据传输, 四频带, 上电时自动连接建立, RJ45 Ethernet 接口, 带 IPsec VPN 客户端和防火墙。	6NH9741-1AA00

## 3. 应用

如同所有SINAUT 网络的情况,远程编程和远程诊断对于GPRS 连接也是支持的。相对于GPRS 四到五倍高的速度使得EGPRS 显著地便于远程编程和远程诊断。下面两张图显示了可能的配置:



使用SINAUT ST7 的配置



不依赖于SINAUT 连接服务中心用于远程编程和诊断

产品经理:杨建东,  
SLC IIA SC IC PM, 010-64765456,  
e-mail: jiangdong.yang@siemens.com

# Siwarex MS称重模块实现水果的自动称重分级

## The Application of Siwarex Weighing Module in the Automatic Fruit Weighing Grading Machine

作者：方金虎  
龙口市际包装机械有限公司

摘要：本文结合我公司推出的新产品-电子选果机，利用了西门子S7-200 PLC和SiwarexMS称重模块作为电子选果机称重和控制的核心，实现了水果包装系统快速和高精度的分选。

关键词：自动选果机 SIWAREX 全集成 称重 分选

Abstract : The paper introduced the new products- the automatic weighing fruit grading machine, it is based on the core of Siemens S7-200PLC and Siwarex MS weighing module as the TIA weighing solution, it supply the fruit grading function in high speed and precision for fruit packing system.

Keywords: The Automatic Weighing Fruit Grading Machine, Siwarex, TIA(Totally Integrated Automation), Weighing, Grading

### 一、前言

水果包装系统由清洗,烘干,打蜡,分级,包装组成,称重分级是水果包装系统中重要的环节,也是电气控制系统的核心。电子水果选果机用于长形、不规则形状的水果和蔬菜生产分选,可以用于苹果、梨、茄子、辣椒、黄瓜、朝鲜蓟等各种果蔬。

### 二、背景介绍

由于电子选果机(图1)对PLC称重和控制部分的反应速度要求较高。以苹果分选为例,分级速度要求为20,000个苹果/小时。市场上电子选果机普遍采用的称重方式为重量变送器或单片机仪表。重量变送器将称重传感器的信号转换成4~20mA模拟量信号并送至S7-200PLC。PLC通过模拟量信号控制分选设备的执行机构对果品根据重量进行分级。由于称重传感器的信号要通过变送器和PLC模拟量模块的多次转换,面临选果速度不易提高,易受外界杂波干扰等问题,对称重控制的响应时间和测量精度会有很大的影响。采用单片机仪表的形式,也同样会存在仪表与PLC之间由于称重数据传递和转换带来的称重控制滞后和误差。并且如果称重仪表出现故障,往往需要更换并重新进行标定,增大了我们售后服务的响应时间和成本。



图1 果蔬分选机

### 三、SIWAREX 称重控制整体解决方案

通过反复的论证,我们最终选择了西门子S7-200PLC系统和Siwarex MS称重模块(图2)作为分选机称重控制部分的核心。SIWAREX MS称重模块是标准PLC扩展模块,可以直接集成在S7-200系统中。具有称重和力测量功能,并具有秤的全部功能,包括自动调零、标定、去皮等。只需通过几条简单的指令,就可以通过S7-200 CPU操作和设置秤的数据,同时在S7-200 CPU中直接读取称重数据用于控制和管理。



图2 Siwarex 称重模块

SIWAREX MS 称重模块与S7-200PLC 的直接集成,使得称重控制系统结构紧凑。省去了模拟量输入扩展模块、变送器以及中间环节的接线回路,大大降低了成本,并减少了维护量。同时,称重传感器信号通过SIWAREX MS 称重模块直接送入S7-200PLCCPU,无需重量信号的二次转换和传输,大大提高了称重和控制系统之间数据的传输速度和整体的控制精度(见图3)。

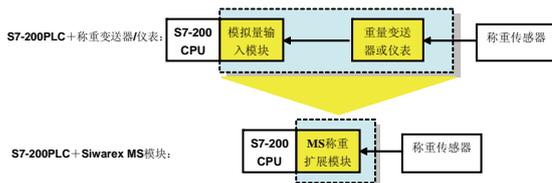


图3 水果电子分选机称重控制系统组成的比较

S7-200PLC 的强大功能使得自动分选系统智能化程度高,并集称量、逻辑运算、统计储存于一身,并且操作简单,运行可靠,内设计数报警装置,个重统计等方式。利用S7-200 PLC 丰富的可编程能力,我们可以通过编程来实现用户对水果分选机称重控制的个性化需求,而无需增加用户的硬件成本。用户只需通过参数的设置,就可实现梨、苹果、柿子、桃、土豆、圆葱、香瓜等多种果蔬的分选。

SIWAREX MS 称重扩展模块作为专业的称重模块,具有称重仪表的所有功能,为称重传感器提供激励电压,并具有温度和激励补偿功能。称重精度可达 0.05%,分辨率 65000,采样频达 50 次/秒。同时利用SIWAREX 自身丰富的自诊断功能,可以方便的实现友好的人机操作界面。

SIWAREX MS 采用标准的模块化设计,安装和更换都非常方便。而且最大的特点就是更换SIWAREX MS 模块后,不需要对秤重新标定,减少了用户因为故障停机的检修维护时间。使得我们的水果分选系统具有效率高、称量精度高、工作面宽、故障小适应范围广等特点。

采用西门子SIWAREX 称重模块和PLC 的全集成解决方案做水果称重分级系统,减少传统设备的机械部件,同时提高称重的精度。机械部件的减少,使选果机的调试工作量大大减少,并避免使用过程中调整更换机械部件的麻烦。

#### 四、使用效果

西门子推出的SIWAREX MS 称重扩展模块,为用户实现电子选果称重控制系统的一体化全集成解决方案提供了一种全新的选择。

经过实践证明,使用西门子SIWAREX MS 称重模块替代PLC 模拟量输入模块+重量变送器,电气回路实现简单,故障率大大降低,而且电子选果机分选速度可以轻松达到 20,000 个/小时,分选精度 $\leq \pm 5g$ 。同时符合工业标准的西门子自动化产品良好的品质和性能也保证了整体设备的可靠性、稳定性和易用性,减少了使用和维护成本,提高了生产效率,为我们的客户带来了更大的利益。

## "2009工业控制网络 PROFINET-PROFIBUS 实战技术讲座" 顺利召开



现场演示气氛热烈

2009年1月15日~16日,西门子公司传感器与通讯部与北京鼎实创新有限公司联合主办的——“工业控制网络PROFINET/PROFIBUS 实战技术讲座”——在北京顺利举行,本次活动得到CPO(中国现场总线技术中心)的大力支持。活动旨在针对用户在现场中遇到的工业以太网和现场总线的通讯问题进行深入的分析探讨。虽然临近春运高峰,报名依然火爆,现场座无虚席,甚至很多用户顶着寒冬从山东、河南等省赶来。当然,所有的来宾也带来了非常具有挑战性的工业现场实际的问题。

在简短的致辞之后,马上进入了大家关心的技术讲座环节。来自西门子的产品经理和工程技术人员就“如何构建专业的工业自动化通讯网络”、“西门子工业以太网交换机技术”给大家进行了详细的讲解,其中配合展示的产品实物上电演示板引起了大家的关注,休息时间的提问、实物演示成为最受欢迎的环节。

北京鼎实坚持以技术创新,走自主研发道路,会上唐济扬总经理和大家畅谈了明年的技术发展计划,即DS 本站技术及产品方向,并详细介绍了DS 总线I/O 产品特点。北京鼎实创新科技公司历来重视产品后期的技术支持,借此机会,和参会的各公司技术工程师和项目经理,就PROFIBUS 安装问题及中继、HUB、光纤模块的应用、及故障诊断的有关技术、PROFIBUS 网关/网桥的选择及应用中的常见问题与大家进行积极探讨和友好交流。

有了上午的总体概述,下午“西门子工业以太网交换机应用案例”和“Scalance X- 入门介绍”“Scalance X- 组网入门配置及参数配置详解”,就显得更加实用和具体,西门子的技术工程师边讲解,边现场演示,随时有什么疑问,随时提出,随时解答。这种直接、面对面的交流讨论形式会后得到了与会厂商的充分肯定。

祝贺本次讲座圆满召开,除了解工业控制网络PROFINET/PROFIBUS 最新技术和目前用户工程中最需要解决的实际问题外,这也是一次我们老朋友见面的好机会,大家以技会友、集体拜年,共同迎接牛年的到来!



深圳市诚通达科技有限公司



PLC 一级代理商  
过程仪表合作伙伴

深圳市诚通达科技有限公司各分支

东莞办  
Tel: + 86 769 22815371 22804737  
13926829722  
Fax: + 86 769 22881331  
地址: 东莞市南城区腾龙商务中心  
6楼 609室

中山办  
Tel: 0760-88196762  
Fax: 0760-86112626  
地址: 中山市石岐区博爱二路岐江  
苑 11 栋 202 室

东莞办  
Trustar Scientific & Technology Co., Ltd  
胡乐成  
Tel: + 86 769 22815371 22804737  
13926829722  
Fax: + 86 769 22881331



1996年

西门子公司提出“全集成自动化”的概念。

今天

西门子提供了一套独特、集成的，包括现场仪表、工厂传感器、工业通讯在内的完整的产品群和系统，用于实施自动化解决方案。

明天

西门子一定会进一步降低接口成本，确保所有层级的最大透明性——从现场级、生产级直至公司管理级，以及产品和生产的整个生命周期。

# 风雨同路 亦步亦随

诚通达，作为西门子 Simatic 一级代理商和过程仪表及称重仪表的合作伙伴，长期以来，一直紧跟西门子的步伐，致力于为用户提供专业的全集成解决方案，为实现工业自动化全集成而努力。



基于 Simatic 和西门子过程仪表技术，我们提供完整的电力、化工行业全集成解决方案；



基于 Siwarex 称重技术我们研发了失重秤、钢瓶秤、包装秤等产品；



基于先进的 Profibus 现场总线技术，我们开发了完整的系统通讯解决方案。



天津智通工程技术开发有限公司

地址：天津市南开区复康路23号电视研究所314室 邮编：300191 电话：022-23697452 022-23697492  
传真：022-23697452 / 23697492转26 E-mail: tjzt@sohu.com zhitong\_tj@126.com 联系人: 刘玉婵

精  
ELITE  
精准 精心 精锐



# 西门子机器视觉系统在汽车发动机装配线上的应用

Siemens Machine Vision System Application on  
Automotive Engine Assembly Line

摘要：本文介绍西门子机器视觉系统VS72X的功能，结合汽车发动机装配线的工艺要求，详细介绍了该机器视觉系统相应的解决方案。

关键词：机器视觉 汽车发动机 识别 VS72X智能相机

Abstract: It introduced the feature of Siemens Machine Vision VS72X, and present the requirement of automotive engine assembly line. The paper described the relevant solution in detail base on VS72X machine vision system.

Keywords: Machine Vision, Automotive Engine, Identify, VS72X intelligent camera

## 1 机器视觉简介

机器视觉就是用机器代替人眼来做测量和判断。机器视觉系统是指通过机器视觉产品（即图像摄取装置，分CMOS和CCD两种）将被摄取目标转换成图像信号，传送给专用的图像处理系统知道，根据像素分布和亮度、颜色等信息，转变成数字化信号；图像系统对这些信号进行各种运算来抽取目标的特征，进而根据比较结果来控制现场的设备动作。

人们运用机器视觉系统是为了提高生产的产品质量和生产自动化程度，尤其在一些不适合于人工作业的危险工作环境或人眼难以满足要求的场合，同时在大批量工业生产过程中，用人工视觉检查产品质量效率低且精度不高，用机器视觉检测方法可以大大提高生产效率和生产的自动化程度。而且机器视觉易于实现信息集成，是实现计算机集成制造的基础技术。与机器视觉关联的学科有图像处理、计算机图形学、模式识别、人工智能、人工神经网络等。

## 2 西门子机器视觉系统

西门子机器视觉系统属于嵌入式视觉系统造车网，分为VS100系列和VS700系列。VS100系列是专用型视觉产品，SIMATIC VS 100系列视觉系统用于特定的图像处理任务。SIMATIC VS 110用于轮廓检测；SIMATIC VS 120用于目

标查找和搜索；SIMATIC VS 130适合二维码的检测。

SIMATIC VS 700系列通用视觉系统主要用于生产过程中的质量检测和质量控制。这种通用系统可以通过编程完成图像采集、图像处理、负载驱动以及联网通讯（通过PROFIBUS或工业以太网）等功能，非常适宜于在一个测试循环中完成许多的测试任务。新型VS720生产线专门用于处理更为复杂的任务，比如图像捕捉、图像加工、最终结果的生成以及通信都是结合在一个紧凑的过程中的是在一个检测周期进行几种检测任务的理想方案。

VS721 CMOS和VS722基本型代表了适用于大批“常规”任务、较为经济的解决方案。而带有CMOS摄像头的VS721，特别适用于精度要求不是非常高而价格比较经济的场合。VS723是一台用于高速摄影的摄像机，例如包装技术领域，以及众多需要执行性能检测任务的领域，例如表面检测。VS724是高分辨率传感器，提供高达130万像素，能拍摄非常详细的图像，因此非常适合需要高精度的检测任务。VS725彩色传感器系统具备分析色彩和检测特定色彩值的能力金属加工网，因此可以通过彩色码，安全、可靠地区分零部件，检测标签的打印色或是识别胶珠。

VS720系列中的传感器提供1个集成以太网接口和8个可自由配置的数字输入、输出端。摄像机可以很容易地通

过以太网连接到网络上,并接受几乎任何一台PC机的访问。ARCHEAN.net 版权所有,因此极大地简化了设备的维护和诊断。VS 链接接口模块可以在一台监视器显示几个摄像机所拍摄的图像。也可以通过PROFIBUS 与连接模块相连,这样可以省去用做监测功能的另外的PC机。而且,工业以太网提供的带宽,能使质量数据和故障图像快速在外部设备上做备份。

作为VS720 系列传感器的组态软件SPECTATION 提供了多种检测功能算法通过非常友好的界面来建立定制图像处理解决方案,当无视觉传感器在线连接时,也可以使用仿真器来进行组态。

### 3 工艺描述

在某汽车发动机合资生产厂扩容新建的装配车间中,为了确保产品质量,决定采用VS722 来实现发动机缸体号码打刻质量的自动检测和发动机装配完成后的外观检查。

#### 3.1 缸体打刻号码检查工位

缸体打刻号码检查工位位于缸体标签打刻工位的后面,主要功能是通过VS722 拍照检查缸体标签打刻的质量和号码正确与否。图 1 显示的是发动机缸体及打刻号码。缸体共有两大系列:FR(打刻面在左边)和FF(打刻面在右边)系列,共有 97 种不同的型号,在本工位需要系统自动读取被检测缸体的型号以便进行比较。

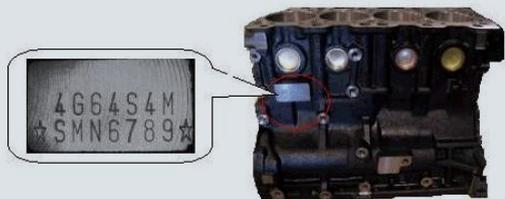


图1: 发动机缸体及打刻号码



图2: 发动机外观检查工位示意图

#### 3.2 总成后的发动机外观检查工位

发动机外观检查工位位于外装线的线尾端,在发动机装配完成之后,利用五个VS722 传感器分别从顶部和左右两侧拍照检查,在左右两侧各装两个传感器,工件进入工位之后通过定位抬起首先进行信号识别,然后开始拍照,然后再旋转 90 度再次拍照。这样保证将发动机的前后左右四个方向都能检查到。

总共有 97 种型号的发动机,每种发动机的检查项目大致有:放水塞是否漏装,发动机吊钩是否漏装,机油尺是否漏装,通气软管漏装,出水接头误装隔热罩螺栓漏装,机油冷却软管是否漏装,氧传感器是否误装(线束黑色或灰色)等。

### 4 系统工作原理

#### 4.1 VS722 与PLC 之间的数据通讯

视觉传感器VS722 与PLC 之间的数据传递可以通过三种方式:

- VS722 提供了 8DI/DO 的硬件接口,可以与PLC 硬件连接实现拍照触发指令,结果返回等简单的数据传递。

- 通过PROFIBUS 或以太网实现VS722 与PLC 之间简单通讯,这种通讯方式使用标准通讯功能块FC72,通过VS LINK 用PROFIBUS 总线方式能实现 28K 字节的通讯,通过以太网可以实现 60K 字节的通讯。在这次应用中VS722 和PLC 之间的通讯就是通过这种方式实现的。

- 如果数据通讯要求更高可以选择增强型通讯,通过PROFIBUS 可以用背景脚本映射虚拟I/O 的方式来实现;如果要用以太网来实现增强型数据通讯,可以选用两种驱动模式:系统/数据连接驱动和背景脚本触发。

总之造车网版权所有,VS722 提供的通讯方式非常灵活方便,在实际应用中要根据数据通讯量、实时反馈速度要求、项目成本等实际情况来选用合适通讯方式。

#### 4.2 缸体打刻号码的识别

如图 3 所示,缸体打刻检查控制系统由主控PLC、VS722、ELS、TP170B 以及RFID 读写识别系统构成。VS722 与PLC 的信息传递通过以太网实现。



图3: 缸体打刻检查工位控制系统结构图

进入工位的缸体携带M/P 存储卡,卡中存有缸体号码信息,PLC 通过串口利用RFID 读写器从存储卡中读取号码信息,并在触摸屏TP170B 上显示出来。PLC 通过读取的号码信息判断是需要启动左边或者右边的传感器进行拍照,图 4 显示了拍照的实物图像,VS722 完成拍照后马上进行字符识别。

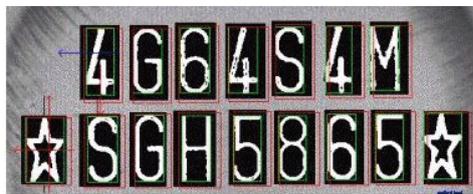


图4: VS722实时反馈的图像

为实现号码的识别,需要在SPECTION 软件中进行编程,创建一个PRODUCT 下载至VS722 中塑料工业网,在PRODUCT 里定义了16个OCR软传感器。

#### 4.3 发动机零部件错装漏装的实现

发动机外观检查工位由主控PLC (CPU313-PtP),VS722,ELS 以及用户指定的OMRON 的RFID 读写系统构成。VS722 与PLC 的信息传递通过以太网实现。监控计算机的上位软件采用WINCC。

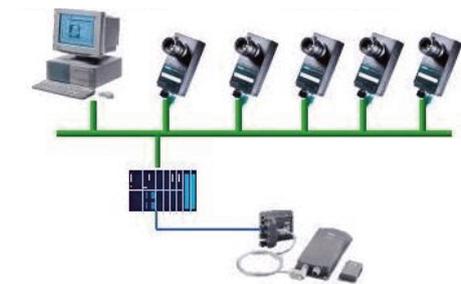
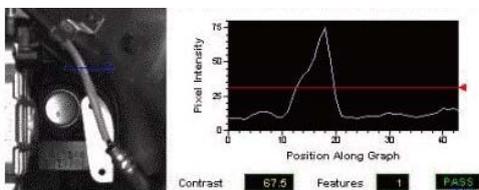


图5: 发动机外观检查工位控制系统结构图

发动机工件进入工位,定位抬起上升到位后开始拍照,每个传感器对比检查不同的部件,如果发现有工件与标准图像不同将发出报警,同时WINCC 画面上将不合格项对应的图片自动弹出。由于已将VS722 拍摄的图像显示画面集成在WINCC 软件中,如果出现不合格项将自动捕捉实时画面,由操作人员根据画面或实物进行最终检查确认。

对于发动机零部件错装漏装的检查,SPECTION 提供了下列软传感器,特征值 (Feature Count)、边缘计数 (Edge Count) 目标发现 (Object Find)、模板匹配 (Template Match),计算工具 (Math Tools)。针对不同的检查部位,根据不同的图像特征选择合适的软传感器进行检测。下图显示的是用特征值计数传感器检测氧传感器线束颜色的像素示意图。



#### 5、结束语

在此次项目的实施过程中,我们深深体会到,如果要让机器视觉系统发挥最佳效果,有三个基本要素缺一不可:选择合适的光源,设计理想的机械结构,对视觉传感器正确合理的编程。

在VS722 使用该发动机生产线之前,所有的相关检测都需要设置人工工位由工人肉眼来完成,由于工作量大、内容枯燥,非常容易出现人为错判、漏判的现象,由此出现的质量事件曾经给用户造成很大的负面形象。此次采用了西门子机器视觉系统后取消了相关的人工岗位,大大提高了工作效率,并保证了产品的质量,取得了良好的经济和社会效益。

## 西门子物位产品中 标黄河水电多晶硅项目



2009年2月,西门子与黄河上游水电开发有限责任公司签订了1250吨/年多晶硅项目,为该项目全套装置提供物位产品。该工程成为西门子过程仪表在多晶硅行业的又一重要里程碑。

本项目是青海黄河水电公司新能源分公司水、火、气、风、太阳能等多种能源并举,开发电力上下游产品发展战略的重要组成部分,对青海省经济结构调整起到积极的推动作用。项目一期生产规模为1250吨/年,其中:电子级多晶硅1000吨,太阳能级多晶硅250吨。工程项目总投资14.99亿元,本项目引用世界先进水平的改良西门子法,于2006年4月开工建设,计划于2009年10月试车投产。

太阳能行业从技术的研发中获益的历史还要追溯到上世纪五十年代。西门子在这一领域的突出贡献在于:西门子发明了反应炉,一种用于生产多晶硅的热解炉;随该反应炉的发明也应运而生了一种创新工艺,热风熔炼工艺,用于提纯高纯度多晶硅。至今这两种工艺仍广泛应用于硅材料半导体和太阳能光伏发电技术中。

而西门子的过程仪表在多晶硅领域中也有着广泛的应用和业绩。包括压力变送器、质量流量计、物位仪表、阀门定位器、温度变送器等产品在改良西门子法多晶硅中有着良好的表现。

这次在黄河水电多晶硅项目中,西门子子公司主要提供100余套的高性能射频频点式开关产品SITRANS CLS500。针对安装现场的独特要求:高温、高粘度、高纯度,我们向用户推荐了CLS500射频频点式开关料位计,高温隔离段以及专利的反相频移技术克服挂料的影响,产品进行整体的氧气吹扫和特殊脱脂处理保证生产介质的高纯。凭借产品的可靠稳定性赢得了用户以及设计方的一致认可。

西门子凭借在多晶硅领域的丰富经验、安全可靠的产品和强大的工程能力为欣欣向荣的多晶硅行业提供全系统解决方案。

# 西门子皮带秤用于仓储管理

## 现场情况

一家大型水泥建材公司使用许多散状物料用于生产水泥管道、沥青拌和、砖和水泥砂浆配料,其中要用到大量石子作为骨料。

## 需求

当碎石被加工好后,将被运送到堆场储存,对于工厂而言,一个重要的问题是能够知道准确的库存量,以便合理的安排生产计划和控制库存的成本。

之前客户通常采用一种称为“fly over”的方式进行堆场库存的测量,既利用航拍技术获取堆场高精度的照片。通过对这些照片的分析处理,确定堆场的形状和尺寸,从而计算出堆场物料的各堆场物料的储量。同时,他们会在料堆的不同位置钻取不同深度的孔,采集样品来确定不同高度的物料堆密度。由于这种方式费用昂贵,客户一年只能进行一到两次这样的测量。而且仓储管理部门必须经常调整库存计划,采购超出生产所需的原料量,避免原料短缺。或者不得定期核销库存量以保持库存账面与实际相符。无论上面哪种情况都会增加用户的成本消耗。

## 解决方案

客户安装了Siemens Milltronics MBS 皮带秤,在输送到储量堆场的过程中对破碎筛选后的石料进行计量。其中几台皮带秤安装在入场皮带输送机上,对入场的物料进行计量。另几台皮带秤用于测量从储量堆场输送出的物料重量。入场皮带秤与出场皮带秤之间的累计量差值就是堆场的库存量。

## 优点

随着MBS 皮带秤的安装,堆场管理者现在可以得到库存量的实时数据,避免了经过“fly over”测量后库存量修正带来的成本损耗。西门子MBS 皮带秤连续测量垂直方向上的皮带载荷,无需杠杆支点和耳轴。所有西门子皮带秤积算仪表都具有专利的称重传感器电子平衡功能,即使物料偏载也能提供高精度的测量。MBS 皮带秤只需要四只螺栓就可以固定,易于安装。模块化的设计、无杠杆结构适于安装在大多数皮带输送机上。西门子积算器可以提供物料的瞬时流量、累计量、皮带载荷和皮带速度。

## 皮带秤标准配置

MBS 皮带秤是标准模块化设计、中等量程的皮带秤,提供散状物料动态称重信息。

西门子BW100 皮带秤仪表提供物料瞬时流量、累计量、皮带载荷和皮带速度用于内部管理和控制。同时具有可编程的模拟量输出和多种继电器控制输出。

TASS 速度传感器是一种紧凑型传感器,配有测速轮,安装在回程皮带上表面。



# 电子皮带秤讲座 (1)

作者：方原柏  
(昆明有色冶金设计研究院)



编者：根据很多读者的反馈，希望能够增加一些对仪表知识的普及的内容。我们特地增加了专家讲坛这个栏目，有点类似央视的《百家讲坛》的意思。希望能够通过这种形势，让读者不仅仅了解西门子的产品及应用，更能够了解仪表产品的发展、种类和基本原理等知识。

本期特地邀请了《电子皮带秤》一书的作者，中国称重领域的资深老专家--方原柏老师开始“电子皮带秤讲座”的课程。在以后的几期，我们会陆续邀请更多的仪表届的权威专家加入“专家讲坛”。

## 1 前言

电子皮带秤是皮带输送机输送固体散状物料过程中对物料进行连续称重的一种计量设备，它可以在不中断物流的情况下测量出皮带输送机上通过物料的瞬时流量和累积流量。

“电子皮带秤讲座”是为了让读者全面了解电子皮带秤基础知识的一个专题讲座，内容主要是向读者介绍电子皮带秤使用过程中遇到的一系列问题，比如设计选用、安装、校验、维护等等，但也会介绍一些基本概念，比如秤架结构和分类、电子皮带秤用传感器、二次仪表的功能等等。

初步设想本讲座分为以下十讲：1)电子皮带秤发展历史。2)电子皮带秤的秤架及传感器。3)电子皮带秤的二次仪表。4)配料用电子皮带秤。5)电子皮带秤的安装。6)电子皮带秤的检定和试验。

## 2 国外电子皮带秤的发展历史

1908年，美国一个年轻人赫伯特·梅里克 (Herbert·Merrick) 发明了一种皮带输送机使用的称重设备，那是根据皮带速度和重量用机械方法进行物料输送量计算的世界上第一台动态称重设备，这一发明完全改变了原有测量固体物料流量的方法。这种根据重力测量固体物料流量的设备后来被称为梅里克型机械式皮带秤。赫伯特·梅里克用这项发明成立了梅里克 (Merrick) 公司，开始生产皮带秤。到目前为止，梅里克公司仍然是世界上最著名的皮带秤生产厂商之一，在上世纪八十年代，国内上海华东电子仪器厂引进的 465 型电子皮带秤即为该公司有代表性的产品之一。由此推算，皮带秤的发展历史已经超过一百年了。

图 1 中，关键的设备是一个圆盘形的积分轮，秤架上的物料荷重通过机械转换装置转换成积分轮转轴与水平线的倾斜角度 $\theta$ ，在积分轮外缘的圆周上装有多个小滚轮，小滚轮可在一根转动的小皮带的带动下旋转，从而带动积分轮的转动。积分轮转动时，其轴旋转从而使计数器工作。带动小滚轮旋转的小皮带则由安装在输送机皮带上的速度传感器驱动，所以输送机皮带速度越快，小皮带的速度也越快。但是积分轮转轴旋转的速度取决于两个因素，一个是小皮带的速度，另一个是积分轮倾斜的角度。根据上述原理我们可以分析：当秤架上的物料荷重越大时，积分轮倾斜的角度 $\theta$ 越大，在小皮带同样速度带动下积分轮的转动速度越快；当秤架上的物料荷重为零时， $\theta$ 成 $0^\circ$ ，在小皮带同样速度带动下积分轮的转动速度也为零，所以积分轮转轴旋转的速度代表了秤架上的物料荷重与输送机皮带速度的乘积。

在机械式衡器出现多年以后，1936~1938年美国加利福尼亚理工学院教授E·西蒙斯等人研制出粘贴型纸基丝绕式电阻应变计，后由BLH公司研制出的应变式称重传感器。随后，依靠测力杠杆原理的机械秤逐步淘汰，由以应变式称重传感器测力原理的电子衡器取代。

西门子公司在加拿大的子公司Milltronics (在中国原来称为“妙声力”)公司主要产品涉及固体物料各种参数检测，他生产超声波物位计、雷达物位计、冲量式固体流量计、皮带秤和称重给料机。

1954年，风扫球磨机的发明者Dave Weston 成立Milltronics公司，第一个产品是球磨机的电子控制器。1970年，取得了日本三协 (Sankyo)公司冲量式流量计在北美的产品销售专利；1974年与美国著名的梅里克公司达成在皮带秤和称重给料机方面的合作协议，取得梅里克制造的专利，并可在加拿大销售梅里克皮带秤和称重给料机；稍后，梅里克公司关闭了在多伦多的加拿大代办处，一批梅里克公司的雇员加盟Milltronics公司，他们为Milltronics公司带来了称重技术和经验；1977年，Milltronics公司又得到Auto Weigh公司的称重和给料技术，从而扩大了称重产品——如皮带秤、流量计、称重给料机、过程保护设备等——的生产线和生产能力；1993年，Milltronics公司在多伦多证卷交易所 (MLS)上市；2000年，Milltronics公司整体成为西门子公司的子公司，并重新命名为西门子Milltronics过程仪表公司。



图1 梅里克型机械式皮带秤的圆盘式二次仪表

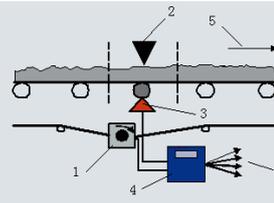


图2 电子皮带秤组成示意图

- 1- 速度传感器
- 2- 物料重量
- 3- 带称重传感器的秤架
- 4- 二次仪表
- 5- 皮带运行方向
- 6- 二次仪表输出信号

## 3 电子皮带秤的组成和分类

如图 2 所示，电子皮带秤主要由秤架、称重传感器、速度传感器和二次仪表组成。

秤架是力传递装置，它把作用在称重托辊上的力传递给称重传感器；称重传感器是力转换装置，它把作用力转换成电信号输出；速度传感器是用来检测皮带速度或皮带行程的，速度传感器单位时间内所发出的脉冲数的多少代表皮带的速度；二次仪表接收称重传感器来的重量信号和从速度传感器来的速度信号，放大后按积分法或累加法运算得出瞬时流量值和累积流量值。

电子皮带秤通常可以这样分类：

按秤的用途可以分成过程监控用电子皮带秤、计量用电子皮带秤、贸易结算用电子皮带秤和配料用电子皮带秤。

按秤架结构型式可以分成单杠杆式电子皮带秤、双杠杆式电子皮带秤、悬臂式电子皮带秤和悬浮式电子皮带秤等。

按秤架与皮带输送机的关系可以分成秤台式皮带秤和输送机式皮带秤。

按带速可以分成单速皮带秤和变速皮带秤。

## 4 中国电子皮带秤的发展历史

1954年辽宁沈阳衡器厂试制了第一台梅里克型机械式皮带秤，1964年确定了由北京起重运输机械研究所承担研发电子皮带秤的课题，1965年课题组在首钢烧结厂配料车间进行了现场试验，1967年年初完成样机试制任务并在吉林长春第一汽车厂自备电厂输煤系统安装、调试、试运行，因此诞生了中国第一台电子皮带秤。

目前，国内已经能够生产各种秤架结构的计量用电子皮带秤和配料用电子皮带秤，国家已经制定出电子皮带秤国家标准和计量检定规程，最新的电子皮带秤国家标准为GB/T 7721-2007 连续累计自动衡器 (电子皮带秤)，最新的电子皮带秤国家计量检定规程为JJG195-2002 连续累计自动衡器 (皮带秤)。

# 电磁流量计 在地铁（轻轨）中的应用



纵横上海的轨道交通计划将有 17 条地铁和轻轨, 目前已有 8 条开通运行, 在相关项目中使用了许多西门子的技术和产品, 其中连接外高桥和三林的 6# 线, 第一次选用了西门子的过程仪表, 计有 56 台电磁流量计被应用在各个站台。

目前地铁站台都具有空调设备, 其空调机组的制冷媒体的流量需要进行测控, 以保证空调机组能高效运行并节约能源。通常这个媒体是冷冻水, 具体要求为测量其瞬时流量, 输出信号至后位控制系统调配, 由于介质单一, 属于比较简单的应用。以往在地铁项目中选用电磁流量计曾担忧牵引机车供电产生强磁场对仪表的干扰问题, 此已在实际的使用中证实属于多虑, 因此我们在 6# 地铁项目的站台设计中, 推荐选用西门子的电磁流量计, 27 个站台根据其实际的需求, 共选用了 56 套, 口径范围从 DN25 ~ DN200 不等的一体型电磁流量计, 因为被测介质是水, 所以选用普通橡胶衬里配不锈钢电极的配置是最经济和可靠的, 在竞标前后, 依靠西门子的品牌, 设计院以及客户的关系, 在本地化产品的价格支持下, 最终成功击退竞争对手, 获得全部的流量计订单。

在地铁项目中, 除了空调水的测控, 还有许多液位的测量需求, 比如站台和隧道中有许多集水井, 需要监控其水位, 当积水达到一定高度时, 应启动排水泵排水以确保站台和隧道不会发生水淹事故。这种监测点在一条地铁线中的数量是非常多的, 每个出入口, 电梯, 通风井下必须安装, 可以达上百台, 可以选用投入式的压力传感器和超声波的液位开关, 如我们的 Probe, 并且已经有所选用。

地铁（轻轨）对我们来说是一个新的领域, 现在全国各地上地铁（轻轨）的大城市很多, 意味着许多的机会在我们的前面, 但前提是设计必须有我们能够提供的产品, 因此设计院的工作不可或缺, 地铁（轻轨）设计基本由国内 4 大铁路设计院进行, 必要的前期工作还需要我们去做的。

条条地铁都有西门子过程仪表的机会。