

西门子新型称重功能模块的应用

方原柏 昆明有色冶金设计研究院

[摘要] 采用带称重功能模块的 PLC 构成全集成称重控制系统，这使称重设备成为集成在全自动化解决方案中的一个自动化装置，全集成称重控制系统具有结构简单、系统集成度高等优点，本文介绍了西门子公司新型称重功能模块特点及其应用。

[关键词] SIWAREX 称重功能模块 PLC 全集成

1. 概述

全集成自动化技术 TIA(Totally Integrated Automation) 的理念，是由西门子公司在 1996 年提出的，这是一个自动化系统技术与产品的核心思想，目的是将开关量的采集与控制、模拟量的采集与控制都集成在 PLC 中完成，再加上标准化的网络体系结构、统一的编程组态环境和高度统一的数据集成，使 TIA 可以为企业实现横向和纵向的信息集成。

信息集成的另一项工作是将一些就地仪表的检测、转换、显示、控制功能集成到 PLC 中，比如现场温度仪表中的热电偶、热电阻，如果都采用温度变送器转换成 4~20mA 再送到 PLC 的 I/O 模块，显然是不经济的。所以 PLC 生产厂家开发了模拟量温度输入模块，它一方面可以直接输入各种分度号的热电偶、热电阻，这样温度仪表就可以直接集成到 PLC 中。另一个信息集成的例子是称重功能模块，它是可以与称重仪表的检测元件（如电阻应变式称重传感器）相连的 I/O 卡，是能接受称重传感器输出的 mV 信号并可以完成衡器显示控制仪表功能的 PLC I/O 模块。

2. 称重功能模块的优点

如果现场称重设备的信号需要传送到 PLC 系统集中显示与管理，按传统的方案，称重传感器的输出信号要送到重量变送器或称重仪表完成调整运算后，仅仅将代表重量值的 4~20mA 信号通过模拟量输入模块送到 PLC 系统（见图 1 上）。如采用西门子公司 SIWAREX 称重功能模块集成化的方案，则可将称重传感器与称重功能模块直接相连，由称重功能模块向称重传感器提供电源，称重传感器的输出信号送到称重功能模块，而作为称重设备的调整运算等衡器功能则由 PLC 系统完成（见图 1 下）^[1]。

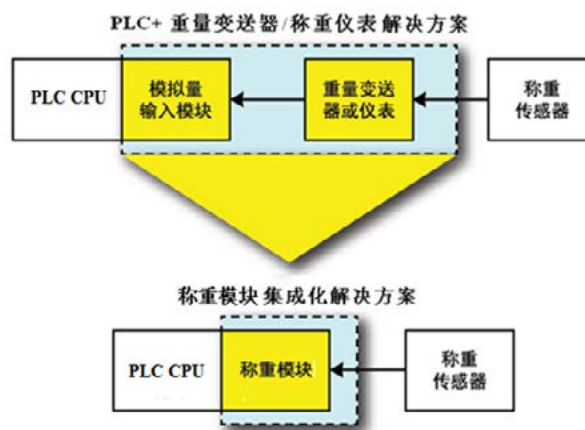


图 1 两种解决方案示意图

称重功能模块集成化解决方案有哪些优点呢？

称重功能模块直接集成在 PLC 系统中，结构紧凑；

标准导轨安装，安装和更换方便；

传送信号不仅仅是单一的重量信号，与各类衡器运行有关的其他检测信号、设定值、运行值等信息均可传送到 PLC；

与 PLC 之间无需额外的通讯接口，传输速度快；

称重信号与 PLC 的 CPU 之间采用数字量传输，精度高；

支持扩展各种 PLC 功能模块，实现强大的控制和通讯功能；

具有与西门子 SIMATIC 统一的编程组态平台，可编程能力强大；

灵活的称重系统组态和扩展；

可实现高速、高精度的称重计量；

具有配方管理功能；

减少通讯和控制系统的硬接线回路；

可用于防爆场合；

称重功能模块可带诊断功能，如实时检测传感器回路阻抗值，实现预维护。

3. 西门子公司的称重功能模块

在西门子公司早期 PLC 产品 S5 系列中，就开发了 SIWAREX P 简易式称重功能模块，它带有称重仪表的痕迹，有面板、键盘和 16 位 LCD 显示器，可以直接进行参数智能化调整。

稍后西门子公司又推出了 SIWAREX 称重功能模块，外形就不再像称重仪表，而完全是一块 I/O 卡了。其中较晚推出的适用于高速、高精度的 FTA、FTC 称重功能模块分别用于非自动 / 自动称重衡器和连续自动称重衡器，它们可直接插入 S7-300，也可通过 ET200M 作为 S7-300、S7-400 的分布式 I/O。

从 2009 年开始，西门子推出替代 S7-200、S7-300、S7-400 的 PLC 产品 S7-1200 和 S7-1500，今后将以 S7-1200 替换 S7-300 CPU315 以下的产品和 S7-200，用 S7-1500 替换 S7-300 CPU315 以上的产品和 S7-400。2012 年西门子公司先后推出用于 SIMATIC S7-1200 控制器静态称重的称重功能模块 WP231、用于动态称重的称重功能模块 WP241、用于装料秤、检重秤的称重功能模块 WP251，随后推出用于 SIMATIC S7-1500 控制器静态称重的称重功能模块 WP521、WP522。

由于 S7-1500 已推出的称重功能模块目前仅有用于非自动秤衡器(如料仓秤、平台秤)的 WP521(单通道)、WP522(双通道)，系列尚不齐全，因此本文将重点介绍 SIMATIC S7-1200 控制器中的新型称重功能模块。

4. S7-1200 控制器中的新型称重功能模块

西门子公司 2012 年推出用于 SIMATIC S7-1200 控制器静态称重的称重功能模块 WP231，2014 年推出用于动态称重的称重功能模块 WP241，2015 年推出用于装料秤、检重秤的称重功能模块 WP251。在 2015 年、2016 年国际称重评审读者选择奖（International Weighing Review Readers' Choice Awards）的评审中，SIWAREX WP241、WP251 分别被评为最佳称重仪表。

4.1 共同特点

SIWAREX WP231、WP241、WP251 称重功能模块都是 SIMATIC S7-1200 的 I/O 模块，它充分利用了最先进 PLC 系统的所有功能，如集成通信、操作与监视、诊断以及 TIA 博途（Portal）软件的组态工具。其共同特点是：

在 SIMATIC TIA 博途软件中使用相同的组态选项；

秤的调整采用 SIWATOOL 软件；

通过以太网或支持 Modbus 协议的 RS485 接口，可连接 HMI 操作面板或其他厂家的 PLC；

通过 HMI 操作面板或 PC 机设置参数；

更换模块后无需对秤进行重新校准；

诊断功能；

它可以直接连接称重传感器，这包括接收称重传感器输出的 mV 信号和向称重传感器提供供桥直流电源；

带有四个数字量信号输入、四个数字量信号输出以及一路模拟量信号输出；

获得 ATEX 认证，可在易爆 2 区使用；

具备独立运行能力，能独立于 SIMATIC S7-1200 运行。

4.2 不同的应用场合

4.2.1 WP231 的应用

WP231 适用于以下应用^[2]：

非自动衡器 (OIML R-76)；

平台秤 (OIML R-76)（见图 2）；

料仓、储槽的物位监视。

图 3 介绍的是采用平台秤的称重传感器直接接入的紧凑型交换机是一个 4 端口的非托管以太网交换机，通过交换机的一个端口将称重功能模块与 S7-1200CPU 控制器连接附加设备，如操作

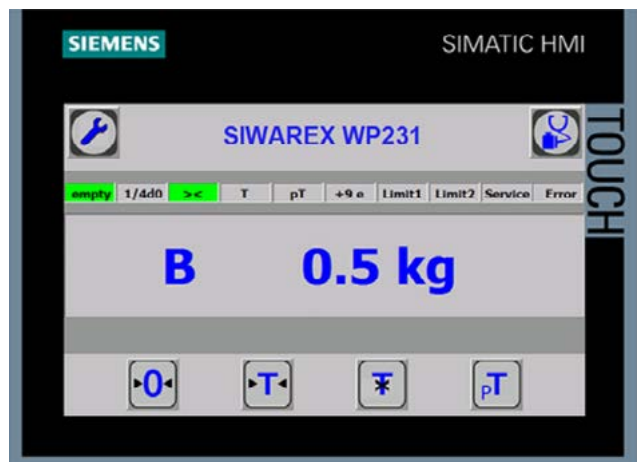


图 2 平台秤的应用

面板，在操作面板上可以设置参数并显示过程参数（如图 2）^[1]

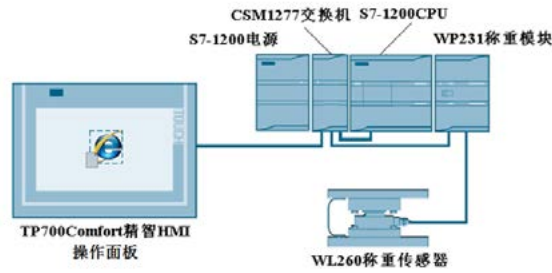


图 3 平台秤集成到 SIMATIC S7-1200 控制器中运行的方式

4.2.2 WP241 的应用

WP241 适用于以下应用：

皮带秤 (OIML R-50)；

定量皮带秤 (OIML R-50)（见图 4）

图 5 介绍的是定量皮带秤的称重传感器直接接入 S7-1200 控制器输出 4~20mA 至变频器，变频器可控制定量皮带秤的驱动电机，以调整定量皮带秤的皮带速度，操作面板是通过 S7-1200 控制器的以太网口连接^{[3][4]}。

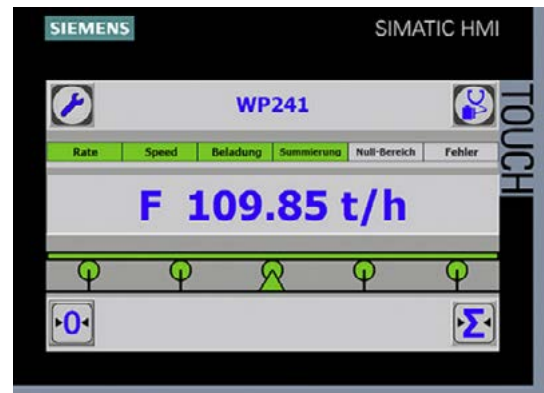


图 4 皮带秤的应用

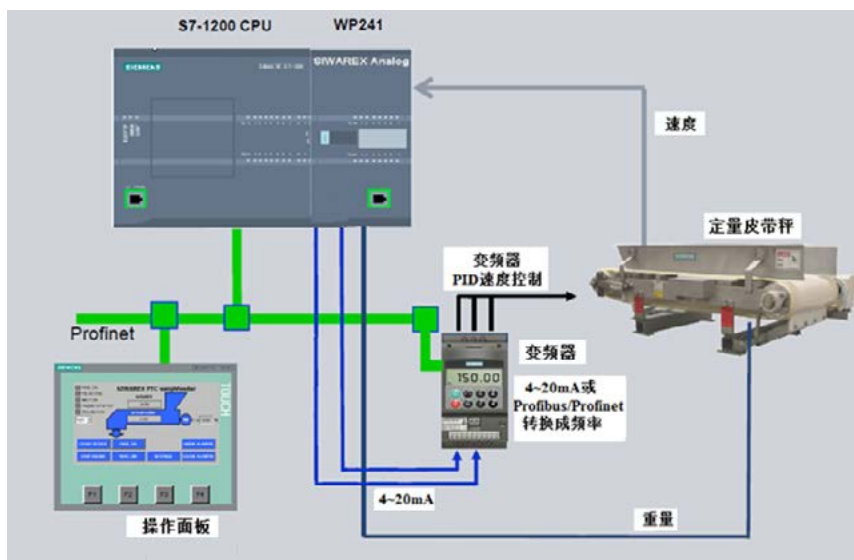


图 5 定量皮带秤集成到 SIMATIC S7-1200 控制器中运行的方式

4.2.3 WP251 的应用

WP251 适用于以下应用：

非自动秤 (OIML R-76)；

自动检重秤 (OIML R-51);

重力式灌装秤 (OIML R-61) (见图 6)

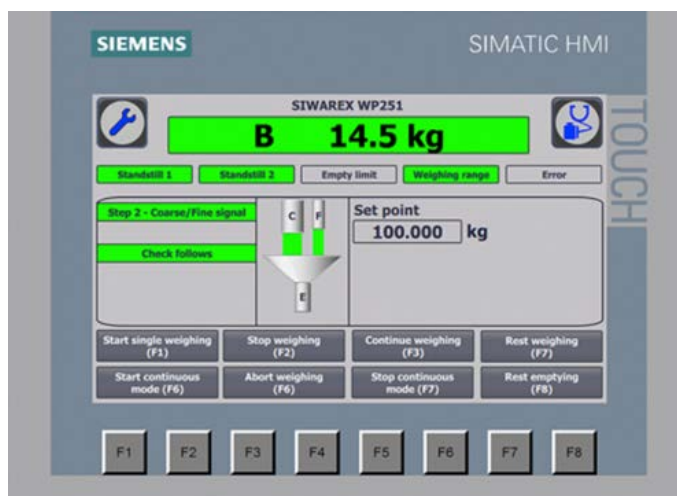


图 6 重力式灌装秤应用

图 7 介绍的是 WP251 独立运行的方式, WP251 未连接 S7-1200 控制器, 仅通过 ModbusTCP/IP 或 ModbusRTU 连接操作面板即可实现灌装秤的功能, 多个称重传感器通过接线盒接入在操作面板上可以设置参数并显示过程参数^[5]。

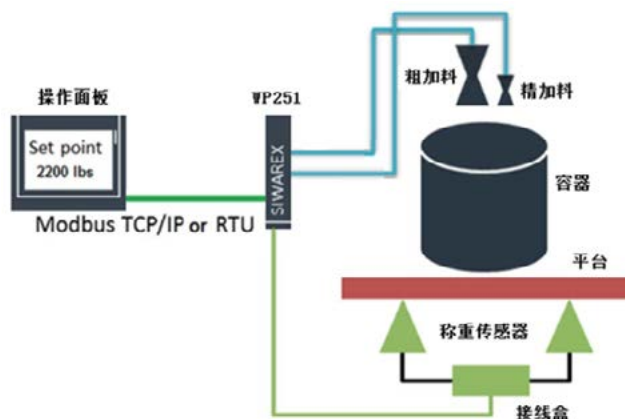


图 7 WP251 独立运行的方式

5. 结束语

SIMATIC S7-1200 控制器是西门子新一代的 PLC, SIWAREX WP231/241/251 模块是西门子公司推出用于 S7-1200 控制器的系列称重功能模块。对于与生产过程联系密切的各种称重应用来说, 选用集成到 PLC 控制系统以实现称重控制一体化的方案, 无疑是最佳、最经济、最灵活的选择。

【参考文献】

[1] 方原柏. 西门子公司 FTC 称重功能模块的应用 [J]. 衡器, 2012, 41(2), 11~15.

SIEMENS. Quality assurance by means of Weighing, Control and Logging (Set 6) [EB/OL] .
<http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/82454336.2014.09>.

[2] SIEMENS. 电子称重系统 SIWAREX WP231 设备手册 A5E34902716A-01 [EB/OL] .
<http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/82454336.2014.07>.

[3] SIEMENS. 电子称重系统 SIWAREX WP241 设备手册 A5E34902752A-01 [EB/OL] .
<http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/82454336.2014.04>.

[4] SIEMENS. 以 SIMATIC 为基础的电子称重功能模块 SIWAREX WP241 [EB/OL] . <http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/WT.2014.01.I>

[5] SIEMENS. 电子称重系统 SIWAREX WP251 设备手册 [EB/OL] . <https://support.industry.siemens.com/cs/document/109742779/siwarex-wp251?dti=0&lc=zh-CN>. 2016.09.