

doi: 10.3969/j.issn.1006-1576.2011.01.027

西门子 FTA 称重模块在定量加药系统中的应用

严中清, 韩银泉

(中国兵器工业第 58 研究所 工业自动化工程技术部, 四川 绵阳 621000)

摘要: 为满足高精度高速度称量的要求, 在定量加药系统中使用西门子 FTA 称重模块和称重传感器构成称量装置, 并采用先粗加药后精加药的加药方式。通过介绍定量加药系统的具体构成及工作流程, 详细描述 FTA 称重模块的应用过程。目前, 该定量加药系统已投入使用, 运行效果良好, 具有一定的推广应用价值。

关键词: 定量加药系统; FTA 称重模块; 称重传感器; 粗加药; 精加药

中图分类号: TP273; TJ410.5⁺2 **文献标志码:** A

Application of SIWAREX FTA Weighing Module in Quantitative Loading System

Yan Zhongqing, Han Yinquan

(Dept. of Industrial Automation Engineering Technology, No. 58 Research Institute of China Ordnance Industries, Mianyang 621000, China)

Abstract: To satisfy need of high-precision and high-speed weighing, quantitative loading system uses FTA weighing module and weighing sensor as weighing device and adopts mode of before glancing-loading and after accurate-loading. This paper introduces composing and work flow of the system. It also describes detailed application of FTA weighing module. At present, the system has already gone into service and the effect is favorable. The system has huge value of extensive application.

Keywords: quantitative loading system; FTA weighing module; weighing sensor; glancing-loading; accurate-loading

0 引言

西门子 FTA 称重模块是集成在 S7-300 PLC 中的一种具有高精度、高速称重功能的扩展模块, 它将称重与 SIMATIC 控制功能完美地结合在一起。通过 SIMATIC 系统中的 PLC 程序可方便地实现称重过程的自动控制功能和称重数据的通讯功能。故在定量加药系统中使用西门子 FTA 称重模块和称重传感器构成称量装置, 以满足高精度高速度称量的要求。

1 定量加药系统

1.1 定量加药系统组成

定量加药系统包括机械机构和电气控制系统 2 部分。

机械机构由大药斗、直线式振动送药机、小药斗、振动盘送药机、称重斗、称重传感器和放药气缸等构成。其中, 直线式振动送药机包括电磁振动器、送药槽、挡板、双行程气缸等, 用于高速加药(粗加药)。通过控制双行程气缸, 以控制加药处挡板的位置, 从而实现振动状态下全开口粗加药和半开口粗加药。振动盘送药机用于精确加药(精加药), 主要组成部分是气动振动盘。称重斗由称重传感器

支撑, 可通过控制放药气缸的动作实现称重斗的开关。如图 1。

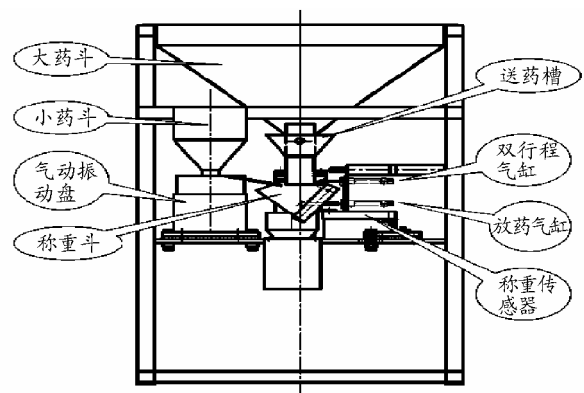


图 1 定量加药系统机械机构示意图

电气控制系统主要采用了西门子的产品, 包括电源模块 PS307、控制器 CPU314C-2DP、FTA 称重模块和触摸屏 TP177B 等。

1.2 定量加药系统工作流程

加药开始时, 利用直线式振动送药机高速加药, 待接近设定重量值时利用振动盘送药机进行精加药。这样既能保证加药的速度, 又能保证加药的精度。当称重斗内药的重量达到设定的重量值时, 停止加药。当需要放药时, 称重斗打开, 称重斗内的

收稿日期: 2010-07-05; 修回日期: 2010-08-31

基金项目: “重大新药创制”科技重大专项资助课题(2009ZX09313-024)

作者简介: 严中清(1976-), 女, 重庆人, 硕士, 工程师, 从事自动控制技术应用研究。

药放到下一容器内后称重斗自动关闭。图 2 为定量加药系统工作流程图。

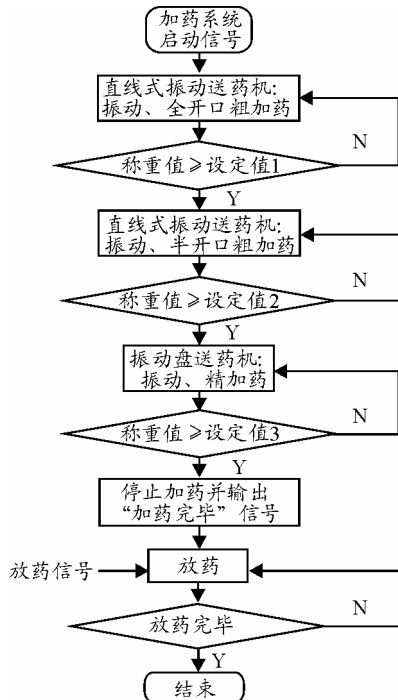


图 2 定量加药系统工作流程图

2 FTA 称重模块的应用

2.1 硬件连接

FTA 称重模块的硬件连接包括模块的供电、模块与 CPU 模块的通讯、模块与称重传感器间的连接等，如图 3。

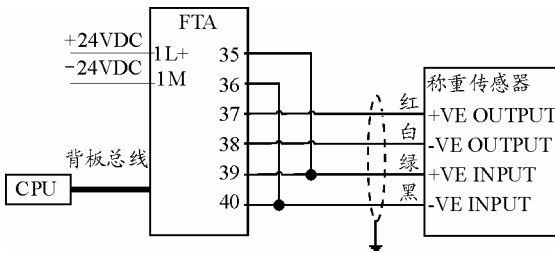


图 3 FTA 称重模块硬件连接示意图

2.2 软件设计

使用西门子 STEP V5.3 编程软件。在组态系统前，先安装 SIWAREX FTA 称重模块的驱动程序，该程序会自动集成到编程软件中。

SIWAREX FTA 称重模块和 SIMATIC CPU 之间的循环通信通过功能块 FB41（符号名为“SIWA_FTA”）建立。功能块 FB41 的调用在功能 FC3 中实现，功能 FC3 中还调用了功能 FC30，通过调用功能 FC30 实现了各命令的执行。组织块 OB35 中，循环设置命令代码“601”、“602”，以实时读取过程值。系统控制程序框图如图 4。

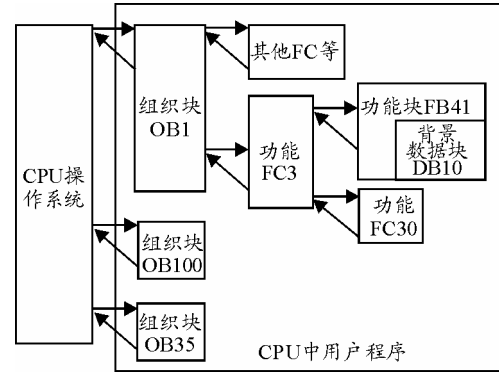


图 4 系统控制程序框图

功能块 FB41 的调用如下：

```

CALL FB41, DB10 //DB10: 实例数据块
ADDR:=256 //256: FTA 模块地址
DB_SCALE:=12 //DB12: 定标数据块
DB_VECTOR:=11 //DB11: 矢量数据块
CMD_IN:= DB12.i_CMD_INPUT
SIM_VAL:= DB12.r_SIM_VALUE
ANA_OUT:= DB12.r_ANALOG_OUT_VALUE
DO_FORCE:= DB12.b_DIG_OUTPUT_FORCE
TRANSITION:= DB12.b_TRANSITIONS
CMD_INPR:= DB12.bo_CMD_IN_PROGRESS
CMD_FOK:= DB12.bo_CMD_FINISHED_OK
CMD_ERR:= DB12.bo_CMD_ERR
CMD_ERR_C:= DB12.b_CMD_ERR_CODE
REF_COUNT:= DB12.b_INFO_REFRESH_COUNT
PROC_VAL1:= DB12.r_PROCESS_VALUE1
PROC_VAL2:= DB12.dw_PROCESS_VALUE2
SC_STATUS:= DB12.dw_SCALE_STATUS
ERR_MSG:= DB12.bo_ERR_MSG
ERR_MSG_TYPE:= DB12.b_ERR_MSG_TYPE
ERR_MSG_C:= DB12.b_ERR_MSG_CODE
FB_ERR:= DB12.bo_FB_ERR
FB_ERR_C:= DB12.b_FB_ERR_CODE
START_UP:= DB12.bo_START_UP_IN_PROGRESS
CMD_EN:= DB12.bo_CMD_ENABLE
ERR_MSG_Q:= DB12.bo_ERR_MSG_QUIT

```

在编制调用过程中，会给功能块 FB41 创建一个实例数据块，如上述编码中的数据块 DB10。除了实例数据块以外，每个 SIWAREX FTA 称重模块都需要一个定标数据块，在其中储存秤的参数。

2.3 标定

FTA 称重模块的标定（即参数设置）有 2 种实现方式：1) 通过 SIWATOOL FTA 软件进行标定；2) 通过 STEP 7 软件进行标定。使用 SIWATOOL FTA 软件时需连接 FTA 称重模块的 RS232 串口到上位机。

（下转第 94 页）

资源具有不同的表象。根据用户通过浏览器发送的请求，系统在不同页面中实现表象间状态的迁移。REST 架构风格的一个好处是使系统的 URL 不再是无意义的字符串，而变为与用户请求有关的可读字符。例如，SPMS 中信息查询 workflow 请求的 URL 为 “/Workflow/Search/2”。从该 URL 可以看出，用户请求的控制器名为 “Workflow”，操作为 “Search” (POST)，传递的参数 2 表示请求 workflow 的 ID。

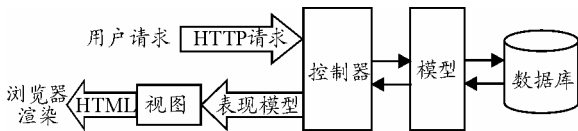


图 6 SPMS的MVC架构

4 结束语

在软件能力成熟度认证项目的实施中，该管理系统能进行数据采集、存储、分析、反馈，提高了软件过程管理效率，高效地帮助软件组织进行决策

(上接第 84 页)

4 结束语

根据我国国情和军情，必须加强对我军炮兵部队各型牵引式火炮的数字化改造。我国军队正在朝现代化方向发生巨大的变革，为了适应打赢一场高科技局部战争的要求，为军队的现代化建设提供先进的武器装备，牵引火炮的数字化改造将具有重要意义，以适应在信息化条件下的各种自主作战任务。

参考文献:

[1] 马明, 张茂军. 数字化条件下野战炮兵的未来[J]. 国防科技, 2007(6): 14-19.

[2] 李文召, 张全礼. 数字化炮兵的现状和未来[J]. 国防科技, 2007(5): 91-94.

[3] 周元勋, 李明. 美陆军信息化装备之利剑—数字化火炮[J]. 科技信息, 2008(16): 367-368.

[4] 焦方金, 刘慧利. 美国陆军 21 世纪数字化部队五大装备简介[J]. 国防技术基础, 2006(6): 48.

[5] 李补莲, 刘军利. 美国陆军轻-中型部队数字化改造策略、进程及启示[J]. 情报指挥控制系统与仿真技术, 2002(3): 1-10.

[6] 赵玉玲. 良“弓”加“神剑 M777 火炮改变传统观念[J]. 现代兵器, 2005(4): 30-32.

[7] 佚名. 笑谈中国摩托化炮兵部队牵引式火炮的数字化改造[OL]. [http:// www.1n0.net/ 2004/12-1/09243178916.html](http://www.1n0.net/2004/12-1/09243178916.html).

分析，促进了软件能力成熟度模型的应用，实现能力改进。

参考文献:

[1] 卢致杰, 覃正, 韩景调, 等. SOA 体系设计方法研究[J]. 工业工程, 2004(6).

[2] 陈利国, 王艳萍. 面向服务体系架构的研究[J]. 电脑知识与技术, 2009(1).

[3] 黄序鑫, 聂瑞华, 罗辉琼, 等. 基于 SOA 的数据同步技术研究与应用[J]. 计算机工程与设计, 2009.

[4] 邴晓燕, 邵贝恩. 基于 SOA 的企业应用跨安全域访问控制[J]. 清华大学学报, 2009(7).

[5] 闫宇华, 王黎明, 宁太亮, 等. GJB 5000A-2008. 总装备部军标出版发行部, 2009(4)

[6] Bruce Bukovics, Pro WF: Windows Workflow in .Net3.5 [M]. NY.U.S.A.: Apress Press, 2008.

[7] Steve Sanderson, Pro ASP.Net MVC Framework [M]. NY. U.S.A.: Apress Press, 2008.

[8] Roy Thomas Fielding. Architectural Styles and the Design of Network-based Software Architectures[D]. PHD Dissertation of UNIVERSITY OF CALIFORNIA, 2000.

(上接第 86 页)

在 STEP7 中标定主要是对定标数据块 DB12 进行读写，可在 SIMATIC Manager 中完成，也可在触摸屏上完成。这里使用 STEP7 软件进行标定，步骤如表 1。

表 1 FTA 称重模块的标定步骤

步骤	目的	操作 (参数赋值)
第一步	通过命令 “1”，将服务模式设置为 ON	DB12.DBW40=1 DB12.DBX42.0=TRUE
第二步	在空秤的情况下，通过命令 “3”，设置零点，DB12.DBD22 过程值将变为 0.0	DB12.DBW44=3 DB12.DBX46.0=TRUE
第三步	通过命令 “203”，读量程值 DB12.DBD90	DB12.DBW44=203 DB12.DBX46.0=TRUE
第四步	通过命令 “403”，写量程值 DB12.DBD90	DB12.DBW44=403 DB12.DBX46.0=TRUE
第五步	加砝码，通过命令 “4”，调整重量 1 有效	DB12.DBW44=4 DB12.DBX46.0=TRUE
第六步	通过命令 “2”，将服务模式设置为 OFF	DB12.DBW40=2 DB12.DBX42.0=TRUE

3 结束语

目前，该定量加药系统已投入使用，运行效果良好，提高了称量效率，保证了称量精度，具有一定的推广应用价值。

参考文献:

[1] 西门子 STEP7 V5.3 使用入门.

[2] SIWAREX FTA 装置手册.

[3] SIMATIC HMI TP270 设备手册.

[4] SIMATIC HMI WinCC flexible 2005 Runtime 用户手册.

[5] SIMATIC S7-300 CPU31xC 和 CPU31x 技术规范.