



# 基于 MCGS 和 PLC 的 YL-335A 自动生产线上位机监控系统设计

李 健<sup>1</sup>, 池行强<sup>\*1</sup>, 王琼熙<sup>1</sup>, 彭 健<sup>2</sup>

(1. 武汉职业技术学院 机电工程学院, 湖北 武汉 430074;  
2. 国网武汉供电公司电力调度控制中心, 湖北 武汉 430074)

**摘 要:** YL-335A 自动生产线是实训教学常用的模拟工厂自动线, 但缺少运行于计算机的上位机监控系统, 无法对自动线进行监控。基于 MCGS 通用版组态软件和西门子 PLC, 研究解决系统通信和 PLC 组网技术, 设计开发了上位机监控系统, 可以实现对自动生产线的实时监控, 运行结果良好。

**关键词:** MCGS; PLC; 自动生产线; 上位机监控

中图分类号: TP277

文献标识码: A

文章编号: 1671-931X (2020) 05-0108-04

自动化生产线在汽车制造、机械生产、包装材料等领域有着广泛的应用。随着自动化技术的发展, 大多数制造类企业都采用了自动生产线设备以提高生产效率。监控组态软件和 PLC 作为自动化专业的核心课程, 其教学离不开自动化生产线综合实训系统<sup>[1-2]</sup>。YL-335A 自动生产线是广泛使用的实训系统, 综合应用了多种技术知识。完整的自动线控制系统包括 PLC、HMI 和上位机监控系统, 但所购置的 YL-335A 自动生产线由于缺少运行于计算机的上位机监控系统, 无法对自动线进行监控。为此, 我们根据教学需要对其进行了研究分析, 开发了基于 MCGS 的计算机上位机监控系统, 增强了自动线系统功能, 实现对 YL-335A 自动生产线实时监控, 使学习者获得非常接近于实际的教学设备环境, 从而缩短理论教学与

实际应用之间的距离。

## 一、系统通信设计

MCGS 是用于快速构造和生成上位机监控系统的组态软件系统, 可以完成现场数据的采集与监测、前端数据的处理与控制<sup>[3]</sup>。MCGS 组态软件包含网络版、通用版和嵌入版。本次系统开发采用运行于计算机的 MCGS 6.2 通用版。由于 YL-335A 自动线控制系统是基于西门子 S7-200 PLC, 因此首先要实现 MCGS 与西门子 PLC 的通信。

MCGS 组态软件和西门子 PLC 通信采用西门子标准 PC/PPI 通信电缆, 必须保证 PC/PPI 上的 DIP 开关、上位机软件和 PLC 中的通信配置均为 19.2 K。MCGS 上位机组态时, 可以通过在设备窗口下挂

收稿时间: 2020-05-05

基金项目: 2020 年武汉职业技术学院科研项目“基于 MCGS 的 YL-335A 自动生产线监控系统研究开发”(项目编号: 2020YK039)。

作者简介: 李健(1975-), 男, 湖北武汉人, 武汉职业技术学院机电工程学院副教授, 研究方向: 自动化控制; 池行强(1985-), 男, 湖北孝感人, 武汉职业技术学院机电工程学院实验师, 研究方向: 光机电一体化; 王琼熙(1999-), 男, 湖北罗田人, 武汉职业技术学院机电工程学院 2018 级学生, 研究方向: 机电一体化; 彭健(1994-), 男, 湖北武汉人, 国网武汉供电公司电力调度控制中心助理工程师, 研究方向: 主网调度。

接通用设备构件或者专用设备构件来实现通信<sup>[4]</sup>。设备构件用于 MCGS 操作和读写西门子 S7-200 PLC 设备各寄存器的数据或状态,其 PPI 设备属性如图 1 所示,通过增加通道添加所需读写的 PLC 内部变量,并将变量与 MCGS 实时数据库中设置好的变量进行通道连接即可,如图 2 所示。

## 二、PLC 组网

YL-335A 自动生产线的控制方式是每个工作站由一台 PLC 承担控制任务,各 PLC 之间通过 RS485 串行通信实现分布式控制。系统中共有 5 台 PLC,分别控制输送站、供料站、加工站、装配站和分拣站,如图 3 所示,其中输送站 PLC 为主站,其它站 PLC 为从站。

### (一)工作站 PLC 通信配置

对 5 个工作站中的 PLC,运用 STEP7 软件,在系统块端口界面配置系统块中的通信端口参数,用于 PPI 通信的端口 0 或端口 1,指定其地址(站号)和波特率。利用 PPI/RS485 编程电缆将输送站系统块

端口 0 设置为 1 号站,波特率为 19.2 kbps。同样方法配置其它从站,完成后分别把系统块下载到对应 PLC 中。

### (二)PLC 网络通信

YL-335A 自动生产线系统中,各类输入信号均为开关量,开关信号连接到输送单元的 PLC 输入入口,提供系统的主令信号。借助网络读写向导程序,可以快速配置网络读写指令操作,完成后向导将为所选配置生成子程序块,并初始化指定的 PLC 为 PPI 主站模式,同时使能网络读写操作。图 4 为网络通信模块设计,图 5 为网络诊断梯形图程序设计。网络通信模块子程序通过主程序调用。

上位机 MCGS 需要读写的输送站 PLC 变量地址和数据意义如表 1 所示,包括启停和各站点到达信号控制等。输送站 PLC 向各从站特定位址收发数据,上位机 MCGS 通过输送站 PLC 读写各从站 PLC 数据。

## 三、上位机监控系统设计



图 1 西门子 s7-200 PPI 设备属性



图 2 通道连接

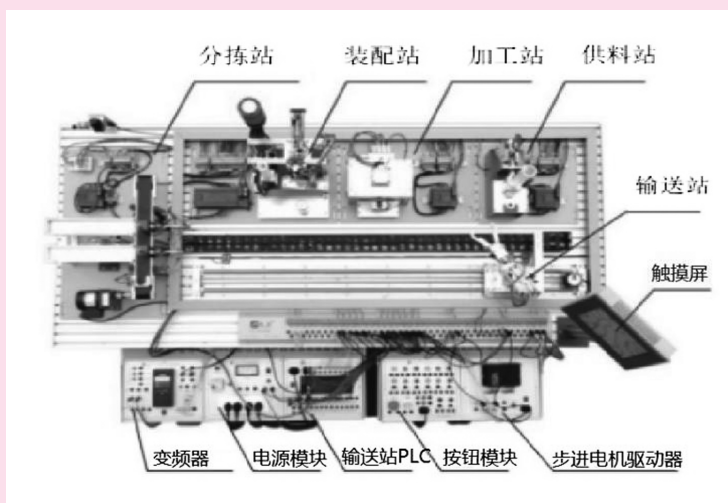


图 3 YL-335A 自动生产线工作站

李健,池行强,王琼熙,等:基于MCGS和PLC的YL-335A自动生产线上位机监控系统设计

MCGS 上位机系统设计包括构造实时数据库、画面组态、变量连接以及脚本程序编写。根据实际监控需求,对变量进行读写和运算处理,以生动形象的组态画面进行展示。监控系统包括登录权限管理、系统主界面、报警管理、从站监控、数据报表等画面组态。登录权限管理可以对系统操作权限进行分级配置,如图 6 所示。权限管理可通过调用登录、口令设置、用户组检查设置等用户登录相关函数,编写对应脚本程序实现。报警监控界面设计如图 7 所示,可以显示每个工作站的当前状态是否正常。

监控系统具有各个从站的单独画面显示及数据

记录,图 8 为分拣站监控画面。各工作站有单机和全线两种工作模式,单机模式可以对工作站单独控制,全线模式即为组网自动运行。监控系统运行效果如图 9 所示,可实时监控各工作站当前状态、实时显示输送站机械手的当前位置,能通过输入频率调节机械手移动速度,从而有效实现对自动线的实时监控。

四、结论

通过对以上系统及其构件等的设计、安装和连接调试,实现了我们的设计构想。运行结果表明,我们通过模块化设计开发的基于 MCGS 和 PLC 的上

表 1 输送站(1#站)发送缓冲区数据位定义

位地址	V1000.0	V1000.1	V1000.2	V1000.3	V1000.4
数据意义	启动	停止	急停	达到加工站	达到装配站
位地址	V1000.5	V1000.6	V1000.7	V1001.0	V1001.1
数据意义	警示灯红	警示灯绿	警示灯橙	加工站限制加工	装配站限制装配

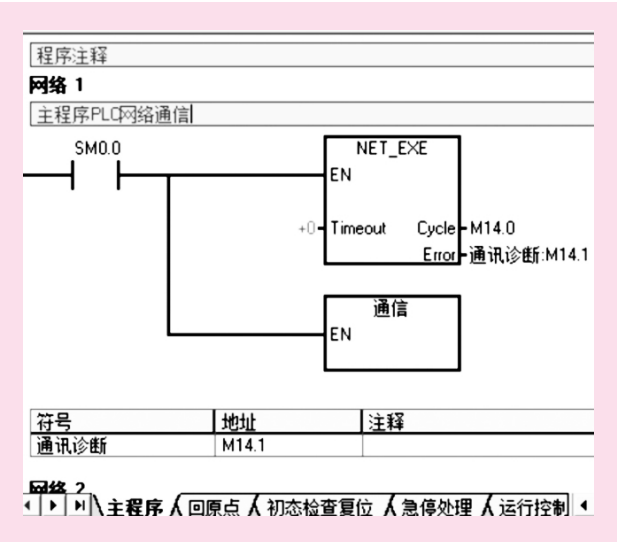


图 4 网络通信模块

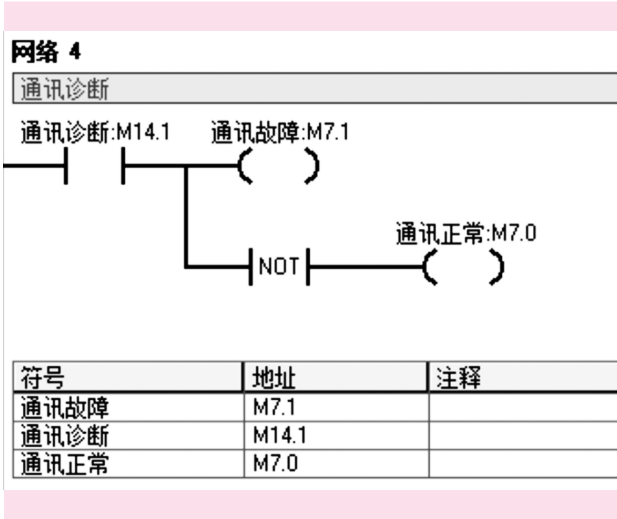


图 5 网络诊断梯形图

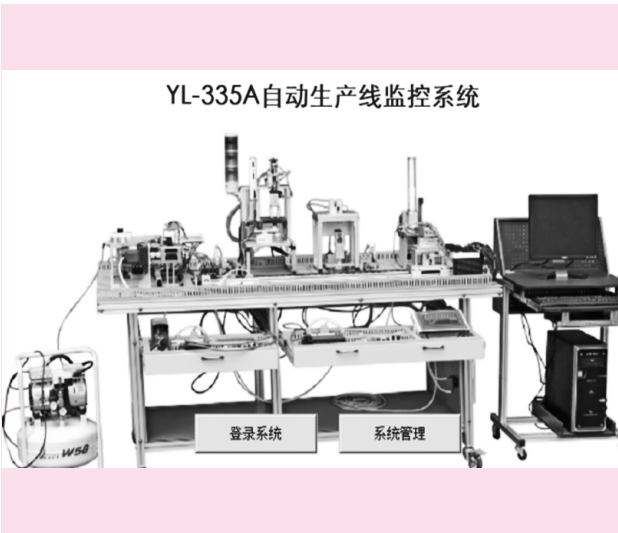


图 6 登录权限管理



图 7 报警监控

位机监控系统,能有效实现对 YL-335A 自动生产线的实时监控,除能达到与工厂真实自动线控制系统的

一致的功效外,我们的设计还能增强原有 YL-335A 生产线的功能,并能更好地体现我们的教学意图,便



图8 分拣站界面

于学生上位机编程的实训教学。且该监控系统兼容性强、可以方便推广应用到其它类似系统,具有较高的实际应用价值。

#### 参考文献:

- [1] 宋超.自动生产线传动带调速控制[J].襄阳职业技术学院学报,2019,(1):70-82
- [2] 吴建龙,苗素云.基于 PLC 与 MCGS 的 YL-335B 自动线

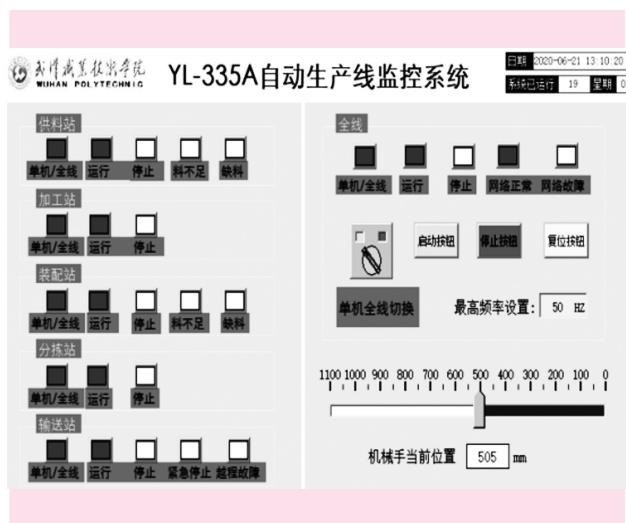


图9 监控系统运行效果

- 控制系统设计与实现[J].机电技术,2015,(6):21-24.
- [3] 池行强.基于 MCGS 与西门子 PLC 的十字路口交通监控系统设计[J].现代制造技术与装备,2019,(7):20-2.
- [4] 王亚军,李永新.基于 MCGS 的袋装水泥自动装车系统上位机监控软件设计[J].工业控制计算机,2018,(9):26-29.

[责任编辑:詹华西]

## Design of Upper Computer Monitoring System of YL-335A Automatic Production Line Based on MCGS and PLC

LI Jian<sup>1</sup>, CHI Xing-qiang<sup>1</sup>, WANG Qiong-xi<sup>2</sup>, PENG Jian<sup>2</sup>

(1.School of Mechanical and Electrical Engineering, Wuhan Polytechnic, Wuhan430074, China;2.Power dispatching control Center of State Grid Wuhan Power Supply Company, Wuhan, 430074, China )

**Abstract:** YL-335A automatic production line is a common simulation factory automatic line used in practical training and teaching. However, it is unable to monitor the automatic line due to the lack of upper computer monitoring system .Based on MCGS general configuration software and Siemens PLC, the system communication and PLC networking technology are researched and solved, the upper computer monitoring system is designed and developed, which can realize real-time monitoring of automatic production line with good operation results.

**Key words:** MCGS; PLC; automatic production line ;upper computer monitoring