

和利时 LK 系列 PLC 在天然气站控系统中的应用

(和利时集团)

摘要 本文采用和利时公司具有自主知识产权的新一代控制器 LK 系列 PLC, 实现了站控系统的各种功能, 并分别完成就地和远程的监控。通过 VPN 网络, 站控系统与调度中心进行对接, 实现了站控系统与调度中心之间的数据交换。

关键词 天然气输气管道; 站控系统; LK 系列 PLC

The Application of Hollysys LK-series PLC in the Gas Station Control System

(Beijing Hollysys Automation & Drive Ltd.)

Abstract In the paper, a new generation controller LK-series PLC of Hollysys who has the independent intellectual property rights, is used in the control system. It could fulfill all sorts of function of SCS, and separately complete local and remote monitoring and control. Through the VPN network, station control system links to the dispatch center, and exchange data with the dispatch center.

Key Words Gas transmission pipeline, SCS(Station Control System), LK-series PLC

1 引言

新余燃气有限公司利用中石化“川气东送”气源为新余市的城市居民和工业用户供应天然气。根据天然气管网分布, 在整个天然气管线上设置不同规模的站控系统。所谓站控系统是天然气管线监控系统的远程监控站。该项天然气利用工程的监控系统是有人值守的站控系统和安防系统, 包括城市门站和调压站两个子站。这两个子站与新余燃气有限公司现有的监控系统可以实现联网, 工艺参数可以实时传输到新余燃气有限公司现有的调度中心。

设在长距离输气管线与城市燃气输配系统交接处的燃气调压计量设施被称为城市门站, 其自控系统被称为站控系统, 主要由监控计算机、PLC、仪表、变送器和通讯设备组成。城市门站是城市天然气供气系统的起点和关键场站, 集成了众多功能, 可以完成就地监控和远程监控。站控系统的 PLC 采用和利时 LK 系列大型 PLC, 支持双机冗余、电源冗余、以太网冗余和总线冗余。城市门站的 PLC 与站内第三方设备的通讯采用标准 MODBUS 通讯。城市门站与调度中心的通讯采用光纤通讯, 并且还采用无线通讯进行备份。

调压站是城市燃气输配系统中自动调节并稳定管网中压力的设施, 其自控系统也被称为站控系统。按照燃气进出口管道压力的不同, 调压站可分为高中压调压站、中中压调压站、中低压调压站等。按服务对象的不同, 调压站又分为供应一定范围的区域调压站和为单独建筑物或工业企业服务的用户调压站。

在站控系统中，无论是城市门站还是调压站，都是为了实现为城市居民及工业用户提供稳定的供气而设置的。站控系统对所采集的数据进行统计、分析、存储，并以图形和报表的形式反应给调度人员，同时向调度中心发送相应的监控数据。

2 天然气站控系统设计

2.1 天然气站控系统的总体设计

新余燃气有限公司天然气利用工程的站控系统总体设计如图 1 所示，包括城市门站和调压站两个站控系统。

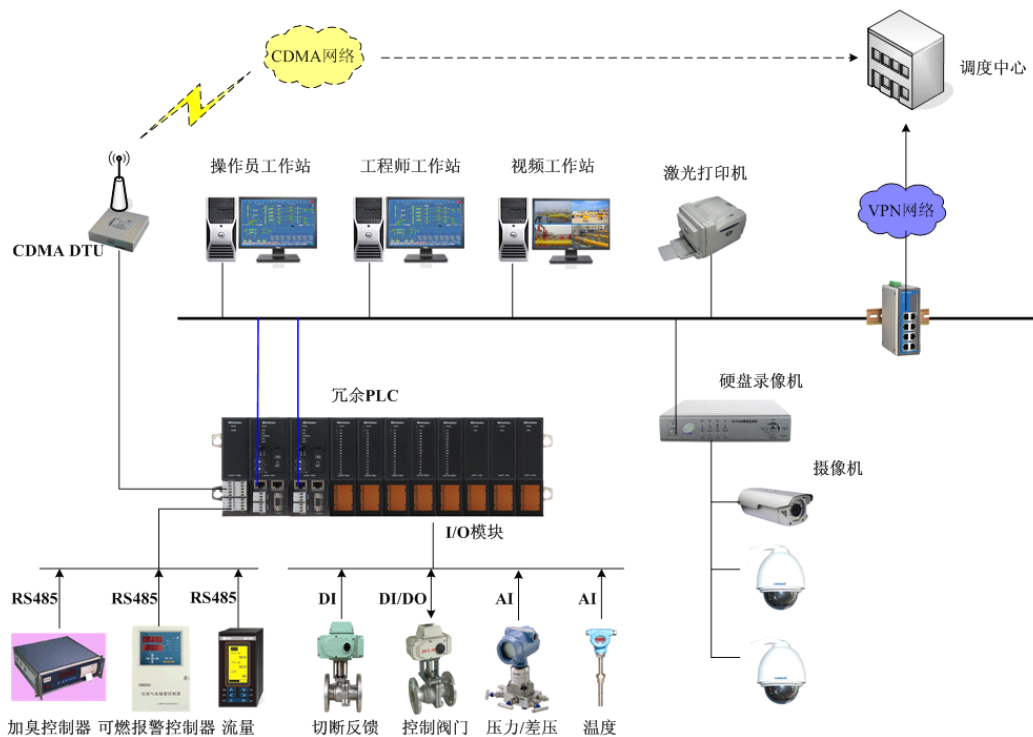


图 1 天然气站控系统总体设计

站控系统包括操作员工作站、工程师工作站、PLC 和通讯设备等。站控系统可以独立完成对所在站场的数据采集和控制，同时还可以将有关信息传输给调度控制中心，接受其下达的命令并执行。在站控系统的调度室设置 2 台监控工作站，实时监视现场设备运行状况。如果调度室监控计算机发生故障，PLC 可以独立工作。安防系统包含视频监控系统 and 红外对射报警系统。在城市门站区域，共设置 6 台摄像机，其中 2 台安装在工艺装置区，4 台安装在安全区。在调压站区域，共设置 11 台摄像机，其中 6 台安装在工艺装置区，5 台安装在安全区。安防系统实现联网监控，执行总调度中心发送的指令，向总调度中心发送带时间标志的实时数据，进行数据通信管理。

工程师工作站的主要功能是对城市门站及调压站的工艺变量进行数据采集和处理，对电力设备及其相关变量进行监控，对可燃气体进行监视和报警，显示动态工艺流程，显示各种

工艺变量、其他有关参数和报警一览表,对数据进行储存及处理,显示实时趋势曲线和历史曲线,实现流量计算、流量控制、压力控制、逻辑控制、联锁保护、打印报警、事件报告以及生产报表等。

2.2 天然气站控系统的 PLC 配置

新余燃气有限公司天然气利用工程的天然气站控系统的 PLC 配置如图 2 所示。站控系统选用和利时公司的具有自主知识产权的新一代控制器 LK 系列 PLC, CPU 采用 LK 系列中最高端的 LK210, 具有热备冗余的功能, 并具有 2 个以太网接口、2 个冗余的 Profibus-DP 总线接口、1 个支持自由口协议和 Modbus 协议的 RS232 串行接口、1 个支持自由口协议和 Modbus 协议的 RS232/485 串行接口, 可以实现各种复杂的控制逻辑和大量的过程控制。城市门站和调压站站控系统 I/O 统计分别如表 1 和表 2 所示, PLC 配置分别如表 3 和表 4 所示。

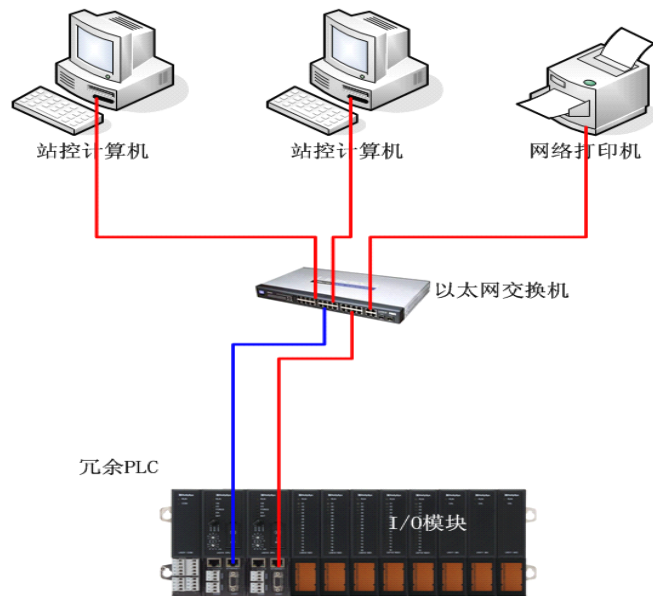


图 2 天然气站控系统的 PLC 配置

表 1 城市门站站控系统 I/O 点统计

	AI	DI	AO	DO	RS485
实际点数	20	28	0	4	3
实配点数	24	32	0	16	31

表 2 调压站站控系统 I/O 点统计

	AI	DI	AO	DO	RS485
实际点数	20	32	8	4	2
实配点数	24	32	8	16	31

表 3 城市门站站控系统 PLC 配置

序号	详情	数量	规格型号
1	电源模块	2	LK910, 电源模块, 输入 120/230VAC, 输出 24VDC, 5A
2	CPU 模块	2	LK210, CPU 模块, 533MHZ, 位指令 0.013ms/K, 程序 16M, 数据 64MB+1MB 掉电保持区, 支持冗余
3	DP 通信接口模块	1	LK231, PROFIBUS-DP 通信接口模块
4	串口通信接口模块	1	LK239, 串口通信接口模块
5	16 点数字量输入模块	2	LK610, 16 通道数字量输入模块, 12/24V DC, 漏型
6	16 点数字量输出模块	1	LK710, 16 通道数字量输出模块, 24V DC, 晶体管输出
7	8 点模拟量输入模块	3	LK411, 8 通道模拟量输入模块, 16 位, 电流信号
8	11 槽冗余本地背板	1	LK121, 本地背板, 冗余 CPU 插槽, 11 槽
9	占空模块	2	LKC131, 占空模块
10	I/O 端子线缆盖	8	LKC170, LK PLC 专用 I/O 端子线缆盖
11	LK I/O 底板编码销转动工具	1	LKF003, LK I/O 底板编码销转动工具
12	PowerPro V4 编程软件	1	LKS001, PLC 编程软件, PowerPro V4
13	LK 编程电缆	1	LKX001, LK 编程电缆, 5M

表 4 调压站站控系统 PLC 配置

序号	详情	数量	规格型号
1	电源模块	2	LK910, 电源模块, 输入 120/230VAC, 输出 24VDC, 5A
2	CPU 模块	2	LK210, CPU 模块, 533MHZ, 位指令 0.013ms/K, 程序 16M, 数据 64MB+1MB 掉电保持区, 支持冗余
3	DP 通信接口模块	1	LK231, PROFIBUS-DP 通信接口模块
4	串口通信接口模块	1	LK239, 串口通信接口模块
5	16 点数字量输入模块	2	LK610, 16 通道数字量输入模块, 12/24V DC, 漏型
6	16 点数字量输出模块	1	LK710, 16 通道数字量输出模块, 24V DC, 晶体管输出
7	8 点模拟量输入模块	3	LK411, 8 通道模拟量输入模块, 16 位, 电流信号
8	4 点模拟量输出模块	2	LK511, 4 通道模拟量输出模块, 12 位, 电流信号, 通道间隔离
9	11 槽冗余本地背板	1	LK121, 本地背板, 冗余 CPU 插槽, 11 槽
10	I/O 端子线缆盖	8	LKC170, LK PLC 专用 I/O 端子线缆盖

3 结论

本文介绍了和利时公司具有自主知识产权的 LK 系列 PLC 在天然气站控系统中的应用。利用 LK 系列 PLC 实现了站控系统的各种功能，分别完成就地和远程的监控。通过 VPN 网络实现了站控系统与调度中心的对接和数据交换。该系统自运行以来，控制功能稳定，设备运行良好，充分验证了 LK 系统 PLC 的优良性能。

参考文献

- [1] 徐菱虹,邓月光.中压天然气管网 SCADA 系统的设计与实现[J].信息管理
- [2] 杜永良,杨公源.天然气管输配调度中的 SCADA 系统[J].仪器仪表用户
- [3] 黄春芳.天然气管道输送技术[M].中国石化出版社
- [4] 张诚,耿彬.天然气管输与安全[M].中国石化出版社
- [5] 顾战松.可编程控制器原理与应用[M].国防工业出版社