

和利时 PLC 在智能楼宇电量采集监控系统中的应用

(和利时集团)

摘要 电力监控系统对于整个配电网非常重要。智能型电力仪表是电力监控中不可或缺的设备，可以进行三相电量的测试和行显示，具有能量累积、电力品质分析和故障报警等功能，并且还可以实现远程数据采集与控制功能。采用基于和利时 LM 系列 PLC 的电力监控系统，通过通讯的方式实现对所有现场电力监控仪表数据的采集和设定。通过 DP 网络将数据上传到 LK 系列 PLC 监控站，再由 LK 系列 PLC 通过工业以太网与上位计算机进行通讯，实现对所有电力数据的集中监视和控制。

关键词 LM 系列 PLC；LK 系列 PLC；智能电力仪表

1 引言

配电室作为智能建筑系统的电力中心，向整栋大楼提供照明、消防、公用设备及办公设备的用电。智能型电力仪表就是可以对整个供电网络进行测量，分析及显示的仪器。由于智能建筑的供电网络很庞大，所以使用的智能型电力仪表数量也比较多。这就需要一套可靠的监控系统与所有的智能仪表进行数据交换，实现对整个配电网进行监控，从而实现电力的故障报警和优化管理。

基于和利时 LK 系列 PLC 和 LM 系列 PLC 的电量采集系统实现了对电力仪表中各个数据的采集功能，具有可靠性高、自由通讯数据通讯量大和通讯编程灵活等特点，受到了用户的好评。电量采集系统的所采集的数据包括频率、相电压、线电压、相电流、线电流、有功功率、无功功率、视在功率、功率因数、绝对有功电度和绝对无功电度等。其中 LM 系列 PLC 采用自由口通讯与所有的智能电力仪表进行通讯，并实现对仪表数据的储存和上传。LK 系列 PLC 完成对所有 LM 系列 PLC 中仪表数据的统计和汇总，最后通过以太网将数据传送到上位监控计算机，实现对全部供电系统状态的监视。

2 智能楼宇电量采集监控柜硬件配置

电量采集系统由以 LK 和 LM 系列 PLC 为核心的通讯机柜组成。电量采集监控柜硬件配置如图 1 所示，包括 1 套 LK 系列 PLC 和 10 套 LM 系列 PLC。每套 LM 系列 PLC 均有一个 RS485 接口和一个 PROFIBUS-DP 接口，其通过 RS485 串口与智能仪表进行通讯，再通过 PROFIBUS-DP 总线将仪表数据传送到 LK 系列 PLC 中。LK 系列 PLC 通过以太网通讯将汇总的配电室内的所有数据传送到上位监控计算机。以生产楼电量监控系统为例，电量采集监控柜的 PLC 硬件配置如表 1 所示。

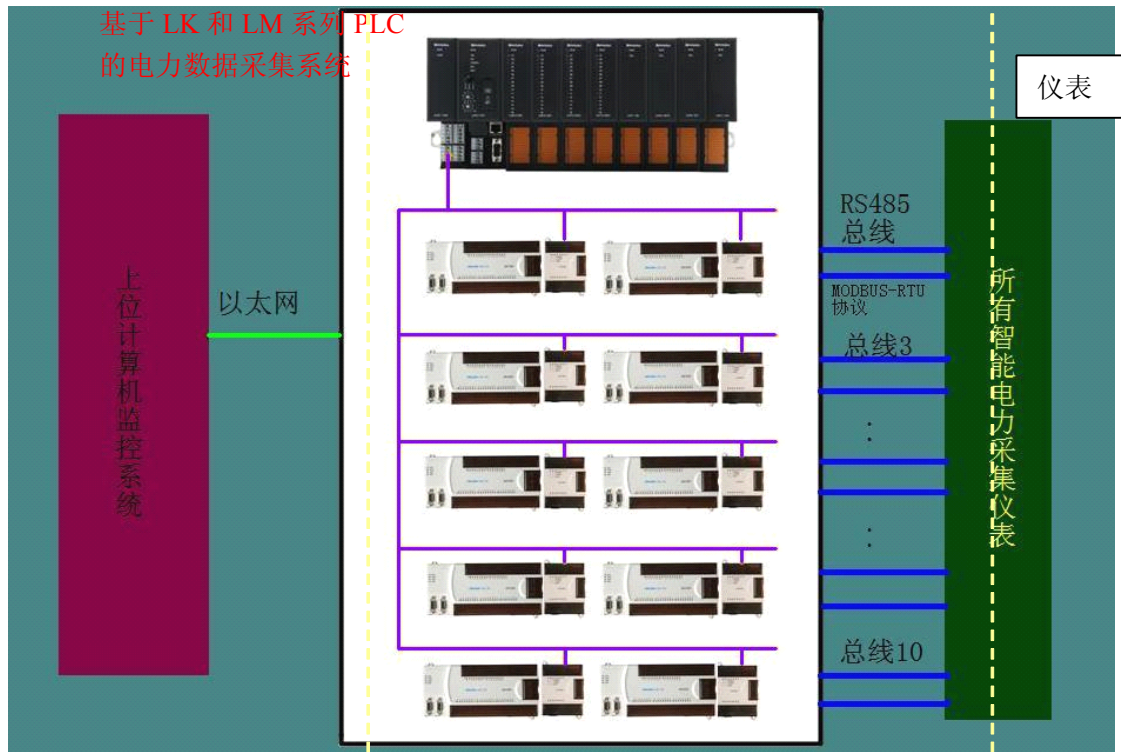


图 1 电量采集监控柜硬件配置

表 1 PLC 设备清单

序号	PLC 型号	型号说明	数量
1	LK205	CPU 模块, 266MHZ, 程序 8MB, 数据 16MB+1MB 掉电保持区, 支持以太网, PROFIBUS-DP, 串口(RS232 和 RS485)通讯	1
2	LK231	PROFIBUS-DP 通信接口模块	1
3	LK101	本地背板, 单 CPU 插槽, 10 槽, 集成一个以太网口, PROFIBUS-DP 接口和两个串口	1
4	LK910	24VDC 电源, 为 LK 系列 PLC 供电	1
5	LM3109	CPU 模块, 自带 24DI, 16 继电器 DO, RS232 和 RS485 串口, 220VAC 供电	10
6	LM3401	PROFIBUS-DP 从站通讯模块	10

3 智能楼宇电量采集监控系统结构设计

智能楼宇电量采集监控系统结构示意图如图 2 所示。由于需要采集的仪表数量很多,且每块仪表读取的数据量大,所以采用多套 LM 系列 PLC 与仪表连接进行数据采集。LM 系列 PLC 的 RS232 和 RS485 串口具有自由口通讯功能,可以针对仪表支持的协议自由进行编程,参数的设定和更改都很方便。LK 系列 PLC 拥有 16M 的数据存储空间,支持 PROFIBUS-DP 和 MODBUS TCP 以太网通讯,可以方便的与 LM 系列 PLC 和上位计算机进行连接。使用 LK 系列 PLC 汇总 LM 系列 PLC 读取的数据,可以大大优化网络结构。

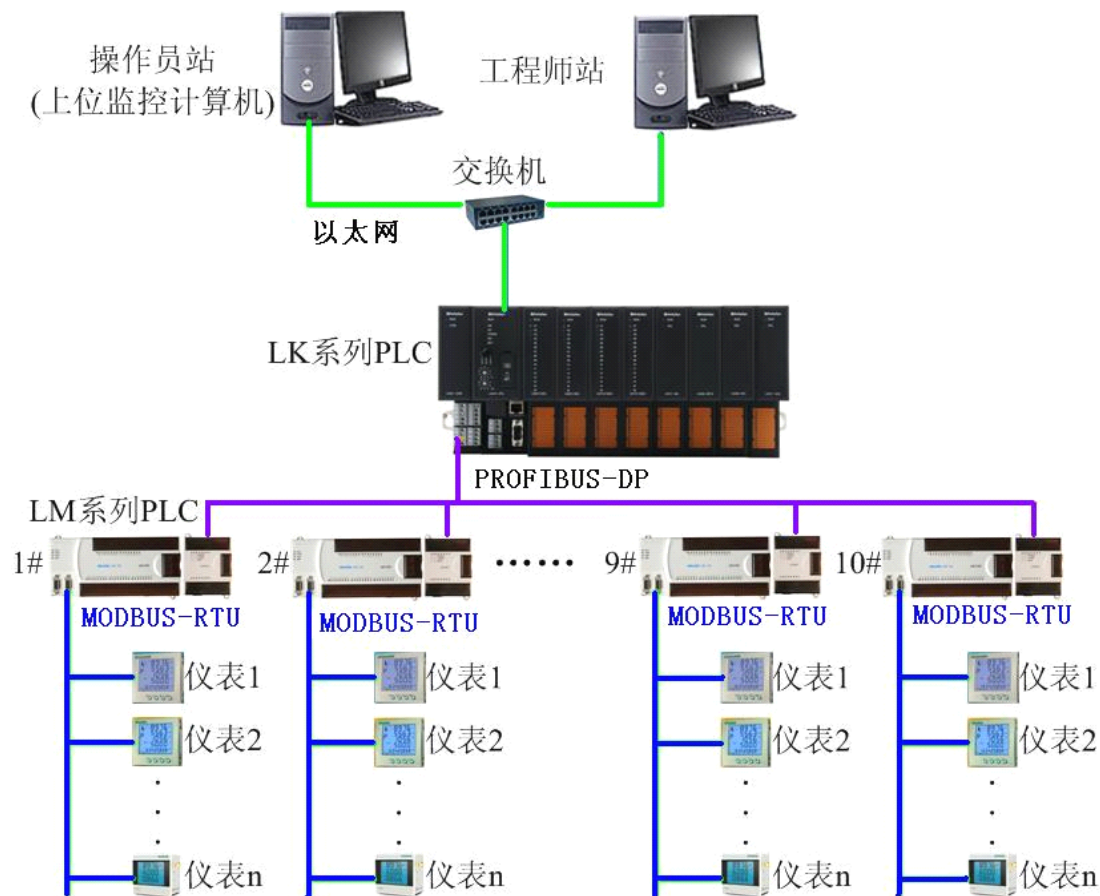


图2 电量采集监控系统结构示意图

4 智能楼宇电量采集监控系统软件设计

LM系列PLC和LK系列PLC使用PowerPro编程软件进行程序编写。PowerPro编程软件的功能全面，具有如下特点：

- (1) 程序语言标准化。具有IL、LD、ST、FBD、SFC、CFC、六种编程语言。
- (2) 内部器件变量化。定时器和计数器采用变量方式代替，实现无限点调用。
- (3) 程序组织模块化。方便进行程序的重用，阅读和调试等，确保程序安全。
- (4) 参数设定简便化。可以对特殊的功能块进行不同的参数设定以满足使用要求。
- (5) 编程监控一体化。具有视图和仿真调试功能，十分方便对程序进行编写和调试。

电量采集监控系统的数据采集和存储由 LM 系列 PLC 完成的。LM 系列 PLC 的程序流程图如图 3 所示，通过 RS485 进行数据发送，并对返回数据进行 CRC 校验。如果返回数据不正确，则不进行数据存储。只有返回数据正确时，才将数据存放到相应的寄存器中。

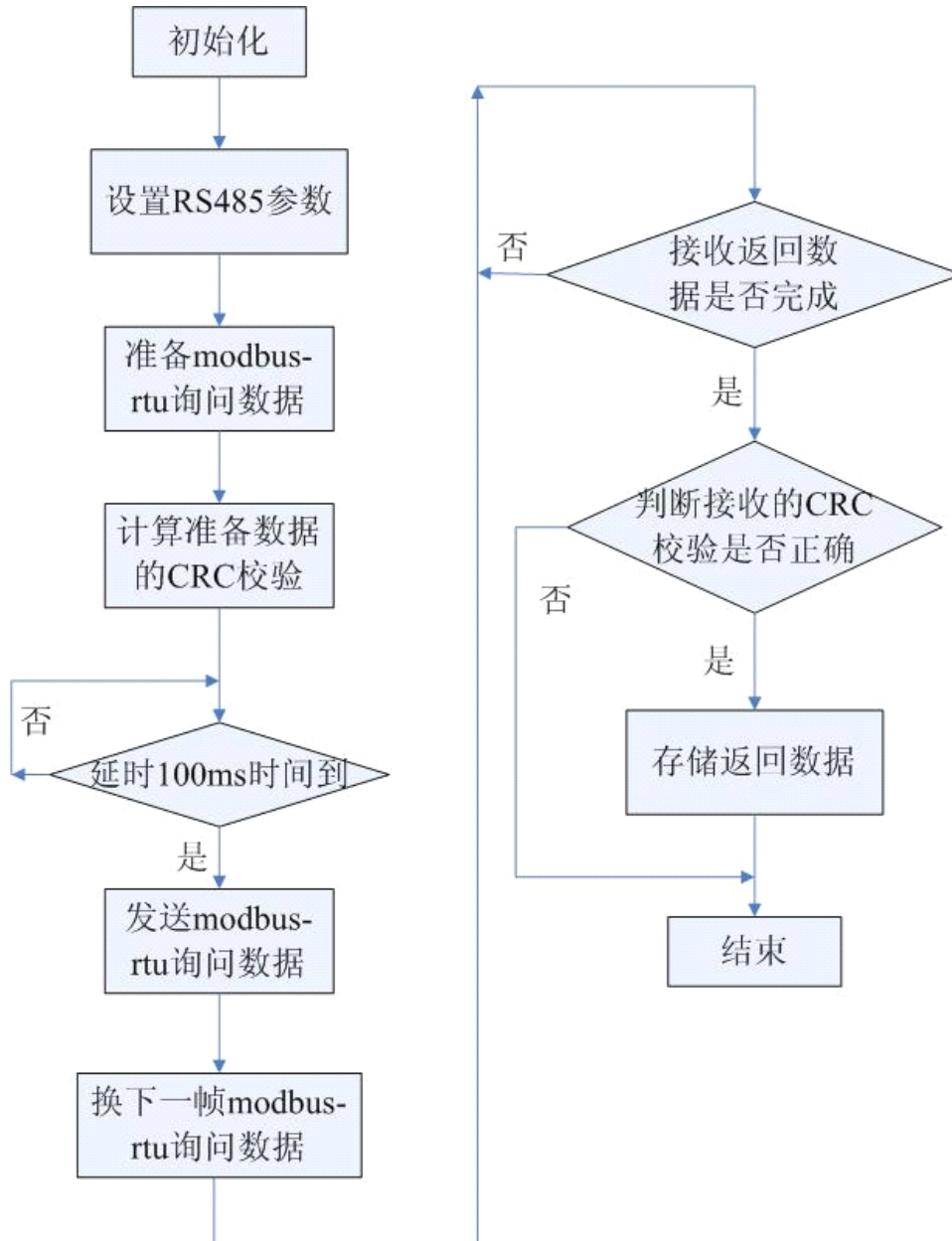


图 3 LM 系列 PLC 的程序流程图

LK 系列 PLC 的程序流程图如图 4 所示。LK 系列 PLC 将所有的仪表数据进行汇总，并存放到连续的寄存器当中，其 16M 的数据存储区可以轻易地存储所有 LM 中仪表的数据。使用 LK 系列 PLC 的主要目的是对网络结构进行优化，从而提高整套系统的通讯可靠性和维护简易程度。

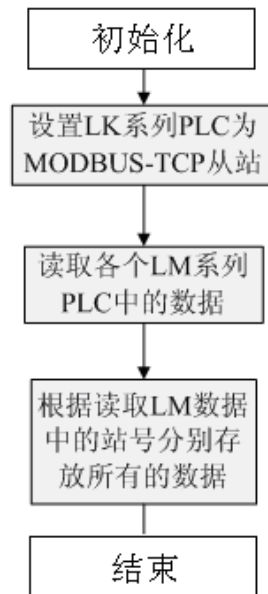


图4 LK 系列 PLC 的程序流程图

5 结束语

基于和利时 LM 系列 PLC 和 LK 系列 PLC 的电量采集监控系统具有强大的可靠性和数据设置灵活性，其丰富的通讯接口实现了对所有电力仪表数据的采集，使得整个楼宇的电力系统得到了充分的监视和管理。

参考文献

- [1] 杨帮文, 郑金吾; 新型电力专用仪器仪表应用手册[J].机械工业出版社
- [2] 安思群, 电气仪表工程安装调试与维护技术实用手册[J].北京华清书城
- [3] 任致程, 周中; 电力电测数字仪表原理与应用指南[M].中国电力出版社