

文章编号 :1007 - 649X(2000)01 - 0105 - 03

# MELSECNET( II )网络在热力厂控制系统中的应用

郝玉东<sup>1</sup>, 孙立贤<sup>2</sup>

( 1. 郑州牧业工程高等专科学校计算机中心 ,河南 郑州 450002 ; 2. 郑州工业大学数理力学系 ,河南 郑州 450002 )

摘 要 : MELSECNET( II )是现代企业中一种高速、可靠的数据通信网络. 针对铝厂配电系统的高度复杂、多故障、多控制的特点 ,采用 MELSECNET( II )数据通讯网络对热力厂的控制系统进行了设计与开发. 详细介绍了该网络的组成、系统配置、功能、数据通信性能、与上位机之间的连接等主要内容. 运行结果表明 :该系统稳定、可靠 ,具有一定的社会效益.

关键词 : MELSECNET( II )网络 ; 通讯 ; 环路 ; 主站 ; 从站

中图分类号 : TP 13 文献标识码 : A

## 0 引言

热力厂是某铝厂的重要生产部门 ,控制着全厂的供电系统、热力系统、水系统等 ,供电系统是热力厂的核心 ,关系到全厂设备的正常运行. 热力厂负责自备电厂、8 台锅炉、煤系统、水系统等全厂配电系统的控制. 主要由八配、九配、十二配等 3 个配电室组成 ,其中以九配为中心配电室 ,所有热力厂对内、对外的供电都是通过九配实现的. 最早采用的三菱 FX2 小型系列 PLC 开发的九配电力监控系统 ,随着生产规模的扩大 ,已不能满足信号扩容的需要 ,选用 A1S 系列 PLC 将整个热力厂的八配、九配、十二配及热力调度等工作站组成 MELSECNET( II )网络 ,作为全厂氧化铝物理量网络的下层网 ,其数据在整个网络内传输. 这种特大型 3 层网络开发应用 ,彻底改变了铝厂长达几十年的传统生产协调、组织、指挥方式 ,实现了生产管理现代化 ,对全公司这一庞大生产体系做到宏观上的实时性、同步性、平衡性指挥 ,强化了生产工艺操作 ,优化了宏观生产指标 ,稳定了生产工艺的连续运行 ,为节能、降耗、增产和加强企业的管理奠定了基础.

## 1 系统组成

图 1 中以总厂调度为 2 层 MELSECNET( II )网的主站 ,热力调度及各车间工作站为从站 ,同时热

力调度又作为 3 层 MELSECNET( II )网的主站 ,控制着各配电室工作站 ,而原来的九配 FX2 系列 PLC 也可通过 A1SJ71PT32 ,FX2 - 16NT 通讯模块实现 A1S 与 FX2 之间数据传送. MELSECNET( II )数据通信系统是 MELSEC A 系列 PLC 的专用网络 ,它以 1.25M 波特率的传输速度在 PLC 之间传送大量的数据 ,在一个通讯环路中 ,主站可以最多和 64 个从站进行通讯 ,每一个这样的从站还可以控制自己的独立通讯环路 ,因此整个网络系统一共有 3 层. 根据通讯点数的大小 ,系统分成 3 种类型 ,即 :MELSECNET( II )、MELSECNET( II )混合型、MELSECNET. 所有的站可用无噪声的光缆或较便宜的同轴电缆连接 ,一个通讯环路中总距离不超过 10 km ,站与站之间的距离若用光缆最长为 1000 m ,若用同轴电缆为 500 m.

### 1.1 环路的回送功能

在 MELSECNET( II )数据通讯系统中 ,PLC 站之间的连接采用双环路并联方式 ,一个称为正向环(或主环) ,另一个称为反向环(或副环) ,一旦主环断裂 ,就自动切换到副环路进行数据通讯 ,若两个环路都断裂 ,相连站间仍可继续通讯.

### 1.2 数据通讯性能<sup>[1]</sup>

主要数据通讯性能见表 1. 另外 ,它们都具有安全可靠功能 ,若因出错被检测出或因电缆断裂用回路回送法 ,保证通讯继续 ,还具有诊断功能.

收稿日期 :1999 - 06 - 11 ,修订日期 :1999 - 11 - 10

作者简介 : 郝玉东 (1964 - )男 ,河南省宁陵县人 ,郑州牧业工程高等专科学校讲师 ,硕士 ,主要从事微机保护和工业控制方面的研究.

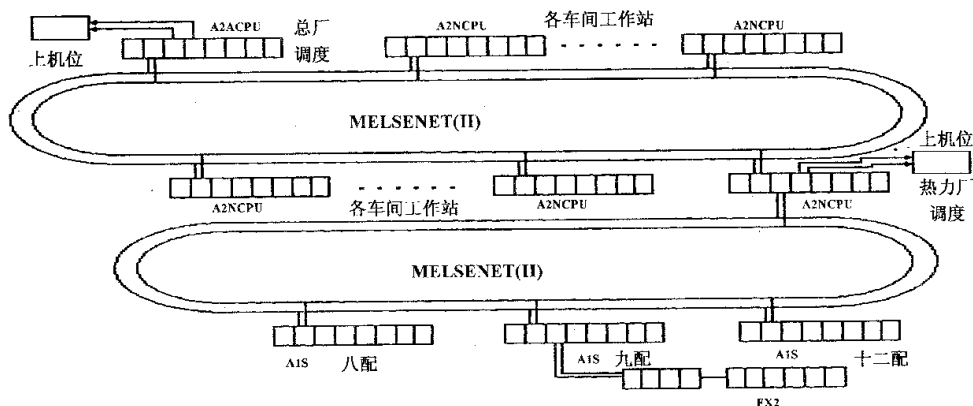


图 1 系统组成图

表 1 数据通讯性能

参数名称	MELSECNET( II )	MELSECNET( II )混合型	MELSECNET
最大通讯点数	B 4096 或 W 4096	B 4096/1024 或 W 4096/1024	B 1024 或 W 1024
通讯速率	1.25M 波特	1.25M 波特	1.25M 波特
通讯方式	半双工串行方式	半双工串行方式	半双工串行方式
同步方式	帧同步	帧同步	帧同步
传输通道格式	双环路	双环路	双环路
每层环路总距离	最长 10000 米	最长 10000 米	最长 10000 米
每层环路可连接站数	最多 65 个	最多 65 个	最多 65 个
解调格式	CMI 法	CMI 法	CMI 法
传输格式	符合 HDLC( 帧 )规约	符合 HDLC( 帧 )规约	符合 HDLC( 帧 )规约
出错控制系统	CRC 超时重发	CRC 超时重发	CRC 超时重发

1.3 网上数据传送

在同一层网的各站之间传送数据使用连接继电器 B 和连接寄存器 W ,根据每个站传送数据的多少分配不同的 B 和 W ,分配给本站的 B 只能由该站控制其 ON( 接通 )/OFF( 闭合 );其他站可以利用它的 ON/OFF 状态 ,而不能控制其 ON/OFF ;同样分配给本站的 W 只能由本站写入数据 ,其他站可以读该数据 ,而不能写入数据 .在第 3 层网中使用扩充的连接继电器 B 和连接寄存器 W .

1.4 网中使用的通讯接口模块<sup>[2]</sup>

由于在整个 MELSECNET( II ) 3 层网络中 ,系统分布范围广、工作站多 ,随着设备的更新换代 PLC 型号不统一 ,所以整个网中使用通讯模块有 :

( 1 ) AJ71AR/P21 .其中 R 表示整个网络同轴电缆连接 ;P 表示整个网络光缆连接 ,该模块是 AnA 系列与 AnS 系列专用通讯接口模块 ,在本系统中用于连接全厂氧化铝物理量( 2 层网 )和热力电量( 3 层网 );安装在热力调度( 2 层网的 13 号站 )的 A2A 系列底版上作为下层网的主站 .

( 2 ) A1SJ71AR/AP21 .由于 AnS 系列 CPU 自身不带通讯接口模块 ,在由 AnS 系列组成的电力

系统小型网中 ,每个子站装一块该模块与 AJ71AR/P21 组成热力电力网 .

( 3 ) A1SJ71PT32 与 FX2—16NT .由于原九配电力系统采用 FX2 系列 PLC 开发 ,为了使原系统数据能在整个网上传送 ,自行开发了 A1S 系列 PLC 与 FX2 系列 PLC 通讯程序用双绞线将 A1S 系列 A1SJ71PT32 模块与 FX2 系列 FX2—16NT 模块联起来( 如图 2 ) ,可传送 8 点 ON/OFF 状态 ,站间最远通讯距离为 500 m .各符号说明如下 :SDA 为与后继站的 RDA 端连接 ;SDB 为与后继站的 RDB 端连接 ;RDA 为与前站的 SDA 端连接 ;RDB 为与前站的 SDB 端连接 ;SG 为后继站与前站之间的信号连接 ;FG 为屏蔽电缆与地线之间的保护连接 .

( 4 ) A1SJ71C24( AJ71C24 ) .下位机( PLC )与上位机之间的通讯模块 ,通过 RS - 232C 串行通讯顺控程序 ,输入、输出、内部继电器、定时器、计数器、数据寄存器都能被监控或读写 .使上位机通过一定的软件( SCREENWARE 或 INTELLUTION ) ,将下位机采集的数据以参数表、直方图、历史曲线等形式显示 ,同时还能直观显示现场工艺流程图、各

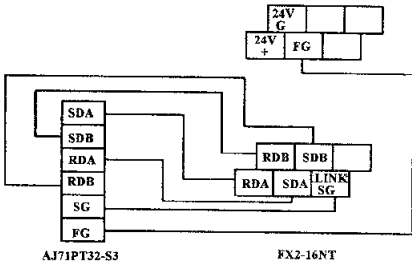


图 2 AIS 与 FX2 连线

种设备的开停状态 ;能实现现场各种工艺参数的实时控制及设备开停控制和设备连锁控制 ;能实现报警、报表打印、建立数据库等功能 . 下位机与上位机之间数据传输速率可根据需要进行设置 .

1.5 网络系统技术指标<sup>[3]</sup>

1.5.1 系统可靠性指标

- (1) 整个网络系统 MTBF  $\geq 15000$  h ;
- (2) 主站和各子站的 MTBF  $\geq 15000$  h ;
- (3) 系统维修时间 MTTR  $< 30$  min ;
- (4) 板级更换维修时间 MTTR  $< 5$  min ;

1.5.2 系统信号处理技术指标

- (1) 模拟量输入信号采用 12 位的 A/D 转换器进行数模转换 , 采样周期  $< 2$  ms , 热电阻输入信号误差  $< 0.2\%$  ;
- (2) 模拟量输出处理误差  $< 0.2\%$  ;
- (3) 开关量输入分辨率  $< 2$  ms ;
- (4) 控制信号的输出带有掉电锁存功能 .

1.5.3 系统功能

- (1) 对生产现场各种工艺参数( 温度、流量、电流、电压、汽轮机有功、无功功率及发电量等 ) 通

过模/数转换模块实时采集与处理 . 通过该网络及时将处理结果传输到该分厂调度和总厂调度 .

(2) 数据实时显示与报警处理 : 各子站数据在网上可以互相传送与显示( 动态流程图、参数表、历史曲线等形式 ) . 报警处理包括报警值设定与修改 , 报警输出以及报警分析 .

(3) 参数打印记录 : 各子工作站及总站均可根据需要进行所有入网参数报表打印记录 , 有效地减少了运行人员和管理人员的抄写工作以及人工抄写数据的非同时性和人为因素 .

2 结论

实现热力厂配电系统 MELSECNET( II ) 网络与全厂氧化铝物理量网络连接 , 可迅速准确地将整个热力厂电力系统运行情况及有关数据反馈给操作人员及调度 , 为调度人员指挥生产和操作人员安全操作及设备维护提供了可靠的依据 , 自行开发研制的不同型号 PLC 之间的连接和数据通讯系统 , 减少了设备的重复性投资 , 年创经济效益 400 万元 , 同时系统投运后解决了用电量及用气量的计量统计问题 , 实现了电子报表 , 减轻了计量人员的劳动强度 , 提高了工作效率 .

参考文献 :

[1] 廖常初 . 可编程控制器应用技术 [ M ] . 重庆 : 重庆大学出版社 , 1998 . 45 - 47 .  
[2] 李 鹏 . 计算机通信技术及其程序设计 [ M ] . 西安 : 西安电子科技大学出版社 , 1998 .  
[3] 朱绍祥 . 可编程控制器( PC ) 原理与应用 [ M ] . 上海 : 上海交通大学出版社 , 1988 .

Application of the MELSECNET( II ) Network to Thermodynamic and Electric System Control

HAO Yu - dong<sup>1</sup> , SUN Li - xian<sup>2</sup>

( 1 . Computing Center Zhengzhou Academy of Animal Husbandry , Zhengzhou 450002 , China ; 2 . Department of Mathematics , Physics & Mechanics , Zhengzhou University of Technology , Zhengzhou 450002 , China )

**Abstract :** The MELSECNET( II ) is a high - speed and reliable data communication network . In this paper a control system of thermodynamic and electric plant is designed and developed with respect to high complexity multiple - faults multiple control by using the MELSECNET( II ) Network . Its composition , system configuration , function , capability of data communication and links with epipetalous computer are discussed .

**Key words :** MELSECNET( II ) network ; communication ; loop - way ; master - station ; slave - station  
万方数据