

Omron PLC 网络技术的研究及其应用

Study on Omron PLC Network Technology and Its Application

钟家玉 王海瑞
Zhong, Jiayu Wang, Hairui

摘要:本文讨论了 Omron PLC 的网络通信功能, 结合作者开发监控系统的具体实例, 对可编程序控制器网络系统开发与应用进行详细分析和论述。

关键词: PLC; 网络; 通信

文章编号: 1008-0570(2004)02-0009-02

Abstract: This text describes the function of α serials PLC of Omron network, and discusses in details the development and application of PLC network system for control system developed by the writers.

Keywords: PLC; network; communication,

由于微型计算机和控制技术的高速发展, 在过去的几十年内, PLC (Programmable Logic Controller) 已发展成为一种多功能、智能化的综合控制器。规模从小型、中型到大型 PLC。各种规模的 PLC 大都提供了连网的功能。连网的方式从工业用的 RS485/422 网到高速以太网等不同的连网方式。本文主要讨论 Omron α 系列 PLC 支持的网络通信类型及其应用特点。

1 Omron α 系列 PLC 的网络连接方式

1、下位连接: 远程单元的连接, 也称主从单元连接。PLC 通过远程 I/O 主单元与远程 I/O 从单元、远程终端和连接单元等连接, 实现分散控制。在下位连接系统中, 必须为远程 I/O 从单元、I/O 连接单元及光传输 I/O 单元设置地址, 保证系统正常工作, 避免信息传输错误。

2、同位连接: PLC 与 PLC 之间的连接

同位连接也称 PLC 连接, 利用 PLC 连接单元将 PLC 连接起来, 通过在连接继电器 (Link Relay, LR) 区建立公共数据区, 并使用自动轮流查询法在同位连接系统中的所有 PLC 之间传送数据。数据传送不占用 I/O 位, 因此不会减少系统的 I/O 资源。在 PLC 之间能够传送的位的数量是由 LR 数据区的大小和 PLC 的数量决定的, 每个 PLC 连接单元都分配有自己的单元号, 据此确定 LR 区中的某部分通道已分配给该单元。

其中, 一个 PLC 连接单元必须被设置为查询单元 (即 0# 单元), 其他的 PLC 连接单元被设置为被查询单元, 并在一个查询周期内数据被保留, 直至下一个查询周期被更新。同位连接不需要或只需要少量编程, 因此利用 PLC 连接系统易于实现多级自动化。例如, 一台 PLC 可以建立四级子系统, 每个子系统最多可连接 32 台 PLC。

3、上位连接

上位连接也称为 SYSMAC WAY, 适合建立一个自动化综合管理系统。通常, 上位计算机由安装在各个 PLC 上的上位连接单元或 RS-232C 与 PLC 进行连接, 进行集中监视与管理。例如, PLC 与上位计算机采用异步串行通信方式, 经 RS-232C 和一个上位连接单元 (C200H-LK201) 与一台 C200HE PLC 连接, 首先需要设置上位连接单元的开关, 以确定单元号、波特率、校验类型、数据长度等。上位机采用中断接收方式, PLC 查询发送时, PLC 使用 TXD 指令主动发送数据。数据以帧为单位, 每次传送都要由 PLC 进行打包处理, 最大长度为 128 个字符。上位机与 PLC 按应答方式通信时, 上位机主动, PLC 被动, 上位机向 PLC 发出一组称作命令块的 ASCII 数据, PLC 对命令进行操作后, 将结果返回给上位机, 这组数据称作响应块。命令块与响应块以帧为单位进行传送, 按传送字符个数不同, 分为单帧传送和多帧传送两种。

4、网络连接

下位、同位、上位连接都属于点到点的通信, 虽然价格低廉, 但存在传输速度慢、传输数据量小等不足。网络连接属于总线通信, 系统中所有单元都连接, 具有传输速度快、传输数据量大、安全可靠等优点, 通过在 DM 区、LR 区等建立数据连接区, 使用 SEND 和 REC V 指令发送和接收数据。Omron 网络系统包括节点数高达 126 个的大型网络连接系统 (SYSMAC Net Link System) 和, 节点数为 32 个的小型网络连接系统 (Control Link System), 以及连接现场设备的 CompoBus/D 和 CompoBus/S, 而且该公司现已生产出一种 PC 卡单元, 安装在 SYSMAC α 系列 PLC 上, 使用通用的

PCMCIA卡,可以临时存储各种生产过程数据,并能够十分方便地使用 PCMCIA 以太网卡与以太网连接。

2 昭通建筑建材总公司水泥二厂二十万吨旋窑生产线控制系统构成

1、系统的结构和组成

监控系统的硬件系统由五台 Omron C200HE PLC、一台远程扩展机架和四台研华工控计算机组成。五台 Omron C200HE PLC 和扩展机架分别控制水泥生产的粘土烘干工段、原料破碎工段、粉煤制备工段、回转窑工段和水泥磨工段设备启动运行。五台 PLC 之间采用网络连接方式实现 PLC 之间的数据共享。PLC 和远程扩展机架采用下位连接方式(485 方式)通信。PLC 和计算机之间通过上位连接实现数据交换。(控制连接图略)。

监控系统的系统软件采用 WIN98 操作系统。上位计算机的监控软件采用 CITECT 工控组态软件进行监控。选择 CITECT 软件主要是考虑到系统的开放性和灵活性。只要上位计算机进入企业网络,控制流程便可以在网上传输。可以较方便地和办公网络相连。

系统结构图略可向作者索取;

2、PLC 与 PLC 之间的通信

五台 C200HE PLC 之间的通信方式采用节点数为 32 个的小型网络连接系统(Control Link System)。系统中的 C200HE PLC 通过 C200HW-CLK21/CVM1-CLK21 模块进行连接。由于(Control Link System)提供数据连接和信息服务两种方式在 PLC 之间交换数据。根据两种方式所提供的功能,本系统采用数据连接方式实现 PLC 之间的通信。

表 1

DM地址	参数值	参数的含义
6400	0010	设置 PLC 的网络模式为自动
6401	0000	第一连接区的开始地址(LR00)
6402	8600	第一连接区的类型为 LR
6403	0010	第一连接区每个节点占用的字数
6404	1000	第二连接区的开始地址(DM1000)
6405	8200	第二连接区的数据类型为 DM
6406	0200	第二连接区每个节点占用的字数
6407	0310	数据状态字
6408	001F	在 PLC 网络中的站点号的组合,以 8421 码的方式进行排列,每一站点对应该字中的一个位,该位为“1”,说明站点在网络中,否则,不在网络中。(表示 1-16 的站点)
6409	0000	同上表示(17-32 的站点)

具体实现过程是:1)为五台 PLC 设置节点号 1,2,3,4 和 5。2)设置网络的通信级别为“0”级,通信的波特率

设为 500K,3) 将 1 号 PLC 和 5 号 PLC 的终端电阻设置为“ON”。4)在每台 PLC 中的 DM6400 开始的 10 个字中填入下面表 1 的信息。5)设置启动节点启动网络。

3、PLC 与上位计算机之间的通信

现场 PLC C200HE 和上位计算机之间的通信方式可以采用上位连接方式或网络连接方式。网络连接方式把上位计算机作为 PLC 网络的一个站点,计算机需要增加一个专用的网络通信模块。软件必须专用的 OMRON 专用软件包。上位连接可以通过 PLC CPU 上的串行通信口进行通信。此协议为公开,而且通信速度可以达到 19200BPS,从本工程的特点看,两种方式都可以满足控制的要求。由于上位计算机所选的组态软件 CIT 目前不能直接通过网络和 PLC 进行连接,所以选择上位连接的方式实现计算机与 PLC 之间的通信。C200HE 使用一个上位连接单元 CPU 上的通信端口和计算机的 RS-232C 相连。形成通信的主数据通路(Primary Data Path)。

4、PLC 与上位计算机之间的通信冗余

为了保证通信线路的安全,在上位计算机和现场 PLC 之间再安装一条数据连线形成辅助数据通路(Standby Data Path)。辅助数据通路采用 RS-485 半双工方式实现上位计算机与现场 PLC 的广播连接方式。当主数据通路出现通信故障时,监控系统自动将通信线路切换到辅助数据通路上。当主数据通路通信故障排除后,监控系统会重新将通信线路切换到主数据通路上来,从而保证了监控系统的正常运行。

3 结束语

随着科技的高速发展,自动控制的概念也发生了很大的变化。过去的控制工作主要是面向工程,而今,工厂自动化的概念则包括工程实施、过程操作以及事务管理等,过程自动化的明确目标是在整个企业内获取和传输过程信息。同时,自动化技术领域对标准化的呼声越来越高,从硬件平台到操作系统,开放性和灵活性是所有自动化解决方案不可忽视的。

参考资料

- [1]许江.可编程控制器 plc 基础应用教程.北京:中国水利水电出版社,1996
- [2]田瑞庭.可编程控制器(PC)应用技术.北京:机械工业出版社,1994
- [3]黄俊辉,叶念渝.PLC 在电力监控系统中的应用.微型机与应用,1999,18(1)

作者简介:钟家玉:男,讲师,1989年毕业于昆明理工大学自动化系,现主要从事计算机控制与计算机管理信息系统的研究与开发。

(650093 昆明 昆明理工大学教务处)钟家玉 王海瑞