

OMRON PLC 控制方案

胡福年

(徐州师范大学工学院, 江苏 徐州 221011)

[摘要] 论述了利用 OMRON PLC 实现几种不同现场要求的控制方案的优缺点及设计方法。在进行方案选择时, 除了考虑工业现场的实际情况下, 还要考虑方案的可靠性、经济性、灵活性和实用性。

关键词 PLC 集散控制系统 远程 I/O 网络控制

0 引言

PLC 以工作可靠、编程容易、扩展方便、安装灵活、抗干扰能力强、能在恶劣环境工作等特点受到控制领域设计人员关注, 并广泛应用于自动化生产的各个领域。OMRON 公司现已开发了多种 PLC 产品, 可基本满足不同层次控制系统的需求。另外, 还有丰富的特殊 I/O 模块, 可以满足不同工业现场的要求。

1 单机集散控制系统

这种工作方式适合控制对象比较简单、点数较少、逻辑较简单、现场分布比较集中的场合。它基本不需额外设备和通讯模块, 投资少, 经济性好。

1.1 简单的单机集散控制系统

这种控制方式的特点是监控对象比较明确, 与上位机通信方式(也可不需上位机)采用标准 RS-232C 接口, 通信最大波特率为 9600bps。适合一些小型现场控制, 如机床控制、电梯控制等。

如果地理位置较远, 就需大量的电缆线与 PLC 连接, 其施工量

大、成本高、维护难度大, 故推荐使用远程 I/O 控制系统。

1.2 扩展的单机集中控制系统

若现场设备较分散, 且系统各分布点间基本无联系, 无逻辑上的控制和联锁, 可在各分布点设置一小型 PLC, 各 PLC 通过 485 总线与上位机通信, PLC 间无通信, 如图 1。

这种控制方案便于实现, 能解决现场较分散的问题, 可满足较大规模的监控系统所需。但其局限性也突出, 各分布的 PLC 间无法直接通信, 影响了系统的可靠性, 不能满足大多数集控系统的要求, 且成本比较高。若各分布位置没有很多监控点时, 建议使用远程 I/O 控制。

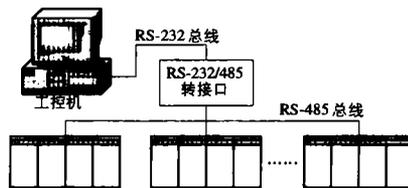


图 1 扩展单机集中控制系统

分布式结构, 各 PLC 间利用通信模块, 实现 PLC 间及 PLC 与计算机间的大容量、高速的数据通信。根据系统不同的控制要求, 可采用不同的通信方式。

2.1 HostLink 通信方式

HostLink 通信方式可有效地控制多台 PLC 的大规模系统, 每台 PLC 需要一个 PLC 链接单元, 使用链接继电器 (LR) 区进行数据交换。数据交换原理如图 2。

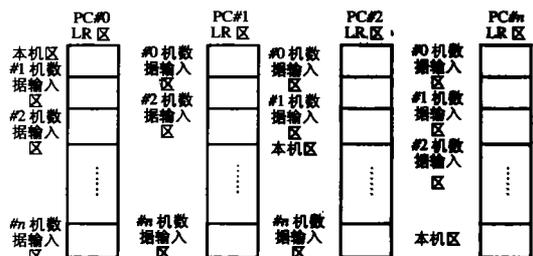


图 2 HostLink 的数据交换原理

HostLink 通信方式采用 RS-485 接口, 传输速率高达 128kbps, 通信距离总长可达 500m, 通信速率和距离完全符合大多数大规模的集散控制系统要求。但在多台 PLC 交换数据时, 数据容量不可能很大, 分配到每台 PLC 的点数随着 PLC 数目的增多而急剧减少。

2.2 ControllerLink 通信方式

ControllerLink 可实现同类 PLC 间或 PLC 与计算机间的大容量、灵活高效的数据链接功能。数据链

收稿日期: 2003-04-07

作者简介: 胡福年(1967-), 男, 硕士研究生, 研究方向为电力系统及其自动化。

2 多机集散控制系统

为满足工业生产过程大规模集散控制的要求, 控制系统采用

接区域可以是LR、IR、AR及DM与EM区，传递的数据容量非常大，其基本原理与HostLink方式一致，系统方案原理如图3。

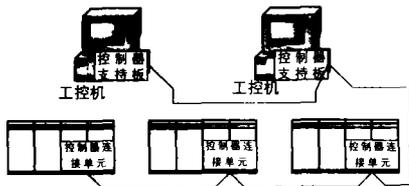


图3 Controller Link的系统方案原理图

该通信方式使用ControllerLink支持软件，它可对每一节点分别设定数据链接区域，能向每一节点自由地分配链接区域。每一节点发送区域的尺寸是任意的，仅收发数据的节点同样可设定。ControllerLink也可以只接受其它节点发送区域的一部分数据。

ControllerLink采用令牌环的通信方式，数据传输速度快，可达到2Mbps（500m时），最大传输距离为1km；通信电缆采用双绞线，使用维护较方便。

2.3 SysmacLink 通信方式

SysmacLink系统方案原理图与ControllerLink系统类似，它与ControllerLink系统一样具有数据链接功能，但只限于LR与DM区，分配不如ControllerLink灵活，不能自由定义。但SysmacLink具有数据发送功能，通过特定的指令PLC间可收发数据。

SysmacLink也采用令牌环的通信方式，能在1km线路上于2Mbps的速率通信。传输介质为同轴电缆或光缆。

3 远程 I/O 控制系统

有些工业现场采集和控制点分布特别分散，每个分布点的采集量或控制量不多，无需在每个分布位置设置1个PLC，只要使用远程站即可。该方案简单、经济。

3.1 CompoBus/S 通信网

CompoBus/S采用专用的CompoBus/S

S通信协议，实现在100m内的高速通信，通信波特率可达750kbps。分支长（这里为 L_1, L_2 或 L_3 ）小于3m，分支总长（这里为 $L_1 + L_2 + L_3$ ）不大于50m，通信网络示意图如图4。

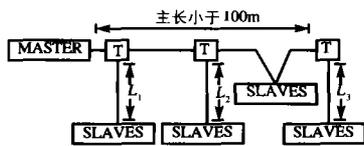


图4 CompoBus/s 通信网络示意图

3.2 CompoBus/D 通信网

CompoBus/D是一个符合设备网的多主控总线，可连接不同公司的符合Device Net标准的所有设备，这一点是Omron系列模块所特有的。

CompoBus/D通信速率可达500kbps，最长通信距离为500m。它与CompoBus/S系统的连接示意图基本相似，但它们的工作原理、通信协议截然不同。

3.3 使用 G730 接口单元

G730接口单元可简单地与G730远程终端连接。G730远程终端提供了增加通信功能的端子台，采用RS-485通信方式，电缆最大传输距离为200m。

这种系统控制方案较特殊，它的远程终端只能使用G730接口，而目前开发的G730的模块相当少，OMRON公司现在也只有数字量G730模块，大大限制了这种方案的普及。

G730的方案原理图如图5。



图5 使用 G730 的方案原理图

4 网络控制系统

网络控制系统使用SysmacNet链接单元连接到高速的LAN网，大大提高了处理速度和改善系统的可靠性。SysmacNet由1个线服务器和最多126个NSB、NSU及SysmacNet链接单元组合构成。以2Mbps传输速率，在相距1km的节点间进行数据传输，当接1个长距离中继器时传输距离可达3km。网络配置系统原理如图6。

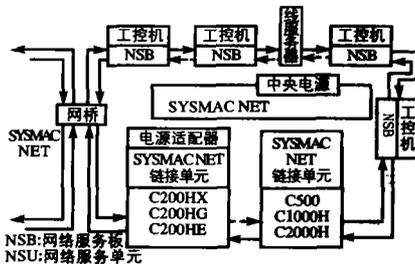


图6 网络配置系统原理图

5 控制系统与解决方案

根据上述OMRON PLC的不同控制方案，对现在应用比较广泛的工业生产过程控制系统，可按可靠性、灵活性、经济性、实用性的原则，采用不同的PLC控制方案来解决。不同的过程控制系统解决方案见表1。

表1 工业过程控制系统PLC解决方案

| 过程控制系统 | 传输速率 | 传输距离 | 点数分布 | 解决方案 |
|----------------|------|------|------|------------------------------|
| 数据处理系统 | 低 | 近 | 集中 | 简单的单机PLC控制方案，RS-232C接口 |
| 直接数字控制系统 - DDC | 高 | 远 | 分散 | 简单的单机PLC方案+远程I/O，RS-485总线 |
| 监督控制系统 - SCC | 低 | 近 | 集中 | 简单的单机PLC控制方案，RS-232C接口 |
| 集散控制系统 - DCS | 高 | 远 | 分散 | 扩展的单机PLC方案+远程I/O，RS-485总线 |
| 现场总线控制系统 - FCS | 高 | 远 | 分散 | 扩展的单机PLC方案+远程I/O，RS-485总线 |
| 多机集散PLC控制系统 | 高 | 远 | 分散 | 多机集散PLC控制系统，RS-485总线或令牌环通信方式 |
| 多机集散PLC控制系统 | 低 | 近 | 集中 | 多机集散PLC控制系统，RS-485总线或令牌环通信方式 |
| 网络控制方式 | 高 | 远 | 分散 | 网络控制方式 |

参考文献

- [1] 易传禄，韩系尧. 可编程控制器应用指南. 上海科学普及出版社，1998
- [2] 王卫兵，高俊山. 可编程控制器原理及应用. 机械工业出版社，1998
- [3] 杨伟，胡福年. 热电厂输煤线程控系统. 电工技术，2000，12