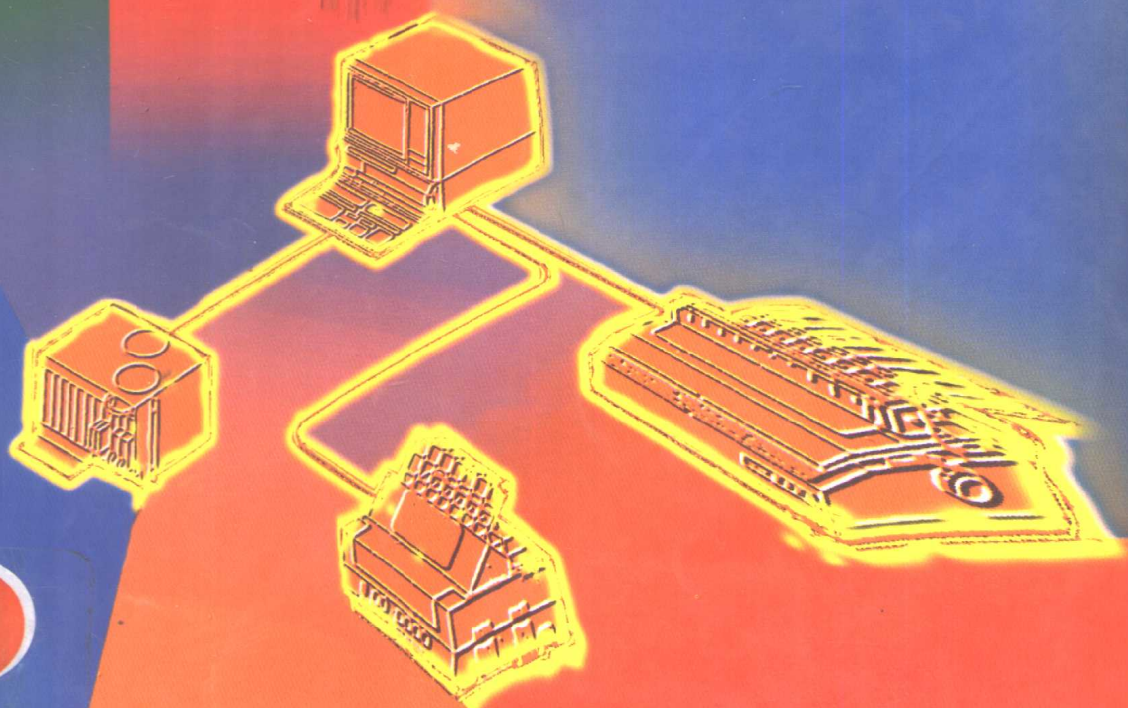


μ XL 集散型控制系统 应用指南

姜仁杰 朴日龙 孙晓春 编著



化学工业出版社

μ XL 集散型控制系统 应用指南

姜仁杰 朴日龙 孙晓春 编著

化 学 工 业 出 版 社
· 北 京 ·

(京)新登字 039 号

图书在版编目 (CIP) 数据

μ XL 集散型控制系统应用指南/姜仁杰等编著.

—北京:化学工业出版社,1997

ISBN 7-5025-1755-3

I. μ … I. 姜… II. 综合分散型控制系统-应用-指南 N. TP273-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (96) 第 12742 号

μ XL 集散型控制系统应用指南

姜仁杰 朴日龙 孙晓春 编著

责任编辑:刘 哲 张建茹

责任校对:马燕珠

封面设计:于 兵

*

化学工业出版社出版发行

(北京市朝阳区惠新里 3 号 邮政编码 100029)

新华书店北京发行所经销

北京市燕山联营印刷厂印刷

三河市东柳装订厂装订

*

开本 787×1092 毫米 1/16 印张 15 $\frac{3}{4}$ 字数 387 千字

1997 年 3 月第 1 版 1997 年 3 月北京第 1 次印刷

印 数:1—3000

ISBN 7-5025-1755-3/TP·87

定 价:26.00 元

版权所有 盗印必究

凡购买化工版的图书,如有缺页、倒页、脱页者,请与本社发行部调换。

序

回顾科学技术发展的历史，任何科学技术的进展，都是以应用为推动力的。近年来，分散控制系统（DISTRIBUTED CONTROL SYSTEM——DCS）已在国内外的工业过程控制中得到普遍应用。它为各工业部门生产的安、稳、长、满、优运行，为提高操作、控制、管理水平发挥着极其重要的作用，并取得了明显的经济效益。DCS 的出现与过去的控制方式相比，发生了质的变化，可以说得上是一次革命。因此，它在控制史上是一个里程碑。

1975 年，日本横河公司对控制、计算机、通讯技术的特点进行了综合，开发了以控制功能分散，信息集中监视管理为主导思想的 CENTUM 系统。1978 年吉化公司化肥厂首先引进了我国工业部门第一套 DCS，用于合成氨生产过程控制，解决了多年来存在的周期性重大事故和严重浪费能源的关键课题。随着工业发展和生产装置规模的不断扩大，生产技术及工艺过程愈趋复杂，对生产过程控制要求也越来越高，横河公司近年又推出了采用尖端电子技术、计测控制技术，吸取各种控制系统的长处，具有优越价格性能比的中小规模 DCS 产品 μ XL。

目前国内各类工矿企业中，已有二百多套 μ XL 在运行着。《 μ XL 集散型控制系统应用指南》一书是我公司科技人员总结十多年从事 DCS 工程项目实践中丰富的实际应用经验，经过认真的整理、提炼形成的一部实用性较强的著作。在 μ XL 技术的应用方兴未艾的情况下出版该书，无疑对推动 DCS 在我国进一步应用会起到重要的作用。

本书的特点是，侧重于系统硬软件配置及选型、操作员实际操作、工程技术人员应用软件设计及其组态操作、系统启动维护等实践知识。其中石油、化工各典型单元和复杂控制系统举例，大多数是我公司科技人员已经在生产实践中应用并在国家级杂志刊登的论文摘要，所以，特别适用于从事 μ XL 及其类同产品应用工作人员的工作手册或培训教材。

我在此衷心祝贺《 μ XL 集散型控制系统应用指南》这部书出版。科技工作者在推广新技术应用中所做的任何努力都应得到充分的肯定和鼓励。希望本书的出版会给国内同行们提供有益的帮助。

吉林省北方仪表集团董事长

齐梓庸

一九九七年二月十八日

47591/04

前 言

本书编写工作由吉林北方仪表集团和吉林化学工业公司共同完成。在长期应用多套 μ XL 的基础上, 结合现场操作实践, 着重系统选型和配置、实际操作和应用, 同时特别注意到方便读者学习和掌握知识的系统性。在应用举例中, 大部分是编者在实践中的应用, 部分是横河应用软件包的现场引用。

本书共分七章, 其内容紧紧围绕在系统选型、结构配置和设计、系统启动和维护、一般操作和组态操作等核心技术的论述, 力求使读者在实际应用的过程中, 起到借鉴和参考的作用。

本书由姜仁杰、朴日龙、孙晓春集体编写。北方仪表集团高级工程师姜仁杰任主编, 李纪校对和资料整理。最后由北方仪表集团总工程师姜永森主审。

本书主要供设计人员和现场仪表技术人员应用和实践中参考, 也可作为工厂工人岗位培训的教材, 以及作为大专院校相关专业学生下厂实习时的入门教材。

由于笔者水平有限, 在编写过程中难免存在缺点和不足, 在此敬请广大读者批评指正。

编 者

于 1995 年 4 月

内 容 提 要

本书根据现场操作实践,着重在系统的选型、配置、实际操作和应用等方面加以论述。

本书共分七章。第一、二、三章分别介绍了 μ XL系统的硬件配置、操作员操作规程、系统的建立和维护功能。第四章介绍了 μ XL系统的组态操作。第五章介绍了图示盘组态画面的基本概念、操作等。第六章对 μ XL系统在实际生产中的应用分别作了具体介绍。书的最后介绍了汉字输入方法。本书力求使读者在实际应用的过程中起到借鉴和参考的作用。

本书主要供工程技术人员和现场仪表技术人员在实践中应用、参考,也可作为大专院校相关专业学生下厂实习时的入门教材和工厂工人岗位培训教材。

目 录

第一章 μXL 系统综述、硬件配置	(1)	第十四节 信息请求设定组态	(139)
第一节 概述	(1)	第十五节 组态完成后的操作	(141)
第二节 系统构成	(2)	附1 错误信息表	(141)
第三节 系统硬件配置	(11)	附2 气体流量的温度、压力校正 算式	(143)
第四节 μ XL 软件包的选用	(27)	第五章 图示盘组态	(145)
第五节 通信接口插件的选用	(29)	第一节 图示画面组态的几个基本 概念	(145)
第二章 操作员操作手册	(31)	第二节 组态器操作	(149)
第一节 系统构成	(31)	第三节 基元生成	(163)
第二节 系统启动	(34)	第四节 区段与基元编辑	(178)
第三节 正常操作	(35)	第五节 显示优先权	(187)
第四节 操作画面	(38)	第六节 修饰	(187)
第五节 过程报告	(48)	第七节 ISA 符号拷贝	(189)
第六节 操作员通讯功能	(57)	第八节 显示模式	(190)
第七节 保存趋势数据	(60)	附1 基元一览表	(191)
第三章 系统启动、维护	(61)	附2 错误信息一览表	(191)
第一节 准备工作	(61)	附3 ISA 符号一览表	(193)
第二节 系统建立流程	(61)	第六章 μXL 系统应用举例	(194)
第三节 BASIC 功能的安装	(66)	第一节 单回路控制系统	(194)
第四节 工作 FDC 初始化	(67)	第二节 带前馈补偿的串级调节系统	(195)
第五节 系统组态	(67)	第三节 自选(超驰)控制系统	(198)
第六节 控制单元 FDC 初始化	(68)	第四节 大纯滞后补偿控制系统—— Smith 补偿	(199)
第七节 操作站功能的建立	(71)	第五节 采样值 PI 控制	(203)
第八节 系统维护功能	(73)	第六节 比率控制——三环节控制 回路	(206)
第四章 μXL 系统组态	(94)	第七节 钢厂加热炉控制分析及其方 案设计	(207)
第一节 μ XL 系统组态的准备工作	(94)	第八节 合成氨装置氨蒸发器出口温 度的液位串级控制系统	(211)
第二节 单元配置	(96)	第九节 I 循环吹出的自动控制	(213)
第三节 操作站定义画面	(98)	第十节 精馏装置的节能及质量控制 的总体设计	(215)
第四节 趋势组态定义记录说明	(99)	第十一节 批量过程控制系统	(219)
第五节 操作标记定义	(102)	第十二节 脉冲宽度输出控制	(220)
第六节 控制单元定义组态画面	(103)	第十三节 前馈补偿控制系统	(221)
第七节 反馈控制仪表组态	(106)	附 汉字输入	(226)
第八节 顺序控制组态	(113)		
第九节 趋势组态定义笔分配 (笔登录)	(130)		
第十节 总貌画面登记组态	(132)		
第十一节 控制组组态	(133)		
第十二节 BASIC 进程表	(136)		
第十三节 功能键定义组态	(137)		

第一章 μ XL 系统综述、硬件配置

第一节 概 述

在过程控制领域 (PA) 里, 日本横河公司于 1975 年对控制 (CONTROL)、计算机 (COMPUTER)、通讯 (COMUNICATION) 和 CRT 四 “C” 技术的特点进行综合, 开发了以控制功能分散, 信息集中监视、操作和数据处理为主导思想的 CENTUM 系统。随着工业发展和生产装置规模的不断扩大, 生产技术及工艺过程愈趋复杂, 对生产过程控制的要求也越来越高。横河公司近年又推出了新产品, 这就是适应于大规模装置的 CENTUM-XL 和 CENTUM-CS 以及适应于中小规模装置的 μ XL。

新系统在功能、容量、工程业务和用户总投资效率上, 都有了显著的飞跃, 这一点从表 1-1 和表 1-2 中可以看出。

表 1-1 操作站主要规格比较

项 目	老 型		新 型	
	中小规模	大 规 模	中小规模	大 规 模
	YEWPACK I	CENTUM	μ XL	CENTUM-XL
操作站	UOPS	COPS	MOP□-P/M	EOPS
CPU	MC68000	MC68000	MC68EC040	MB68020
时 钟			25/33 MHz	32 位 16.6MHz
主 存	1MB	400K ROM 8 RAM392	8MB	8MB 另工程师站 8MB
硬 盘	10MB	20MB	500MB	130MB
可监视位号	960	6400	3000/6000	16000
趋势记录点	224	324	512/896	2304

表 1-2 现场控制单元主要规格比较

项 目	老 型		新 型	
	中小规模	大 规 模	中小规模	大 规 模
	YEWPACK I	CENTUM	μ XL	CENTUM-XL
现场控制单元	UFCH	CFCD	MFCD	EFCS
扫描周期	1s	1s	1s/0.2s	1s/0.2s
内部仪表	32/64	255	80	255
控制回路	8/每站	40/每站	16/每站	80/每站
接点输入/输出	256	512	256	768
内部开关	224	512	512	2048
计时器/计数器	合计 40/60	200	128	511

μ XL 是为适应中小规模装置要求而开发的过程控制系统，和其他集散型控制系统一样，具有以下特长。

①控制功能完善。除完成模拟常规仪表的所有功能外，只要调出所需的一些标准算法模块或由用户自己编制一些程序，便可很容易地完成许多先进的控制功能。诸如前馈、大纯滞后补偿、非线性、多变量相关、自适应控制，以及将直接数字控制、顺序控制、批量控制和采样控制有机结合的复杂控制等等。

②操作、监视、数据处理和管理高度集中。具有满足用户对人机接口要求的 CRT 操作监视功能，并实现了一触式操作和触屏操作功能。CRT 显示和打印拷贝都具有中英两种文字供用户任意选用或同时操作。

③具有多任务的实时 BASIC 功能和数据库软件包，以及在 BASIC 下运行的其他多种软件包，从而，用户不但可以方便地生成自己设计的任意特殊控制系统，而且可完成品种管理、日/月报表、批量报表、以太网通讯和多种 PLC 通讯等等。

④具有高度可靠性。 μ XL 系统的可靠性主要体现在操作监视高度集中而控制功能分散的设计思想上，同时对主机卡 CPU、通讯总线 (RL 总线)、电源插卡、控制用 I/O 插卡都可采用双重化冗余，加上系统各部的自诊断功能，手动或自动备用等等，从而大大提高了系统的可靠性，使万一出现的故障被限制在局部而不影响全局。

⑤具有优良的扩展性。在 1km 到 15km 的通信总线上可以积木形式连接最多 5 台操作站，1~16 台控制单元，实现从几个调节回路到 256 个调节回路，从几十个检测点到 6000 个检测点的过程控制。而且，用通用接口 (RS-232C) 可以很方便地与上位机及其他计算机连接，构成完整的控制系统。

第二节 系统构成

μ XL 系统以操作站为中心，由现场控制单元、现场监视单元和通信总线三大部分组成，详见图 1-1。

一、操作站基本功能及类型

1. 操作站的基本功能

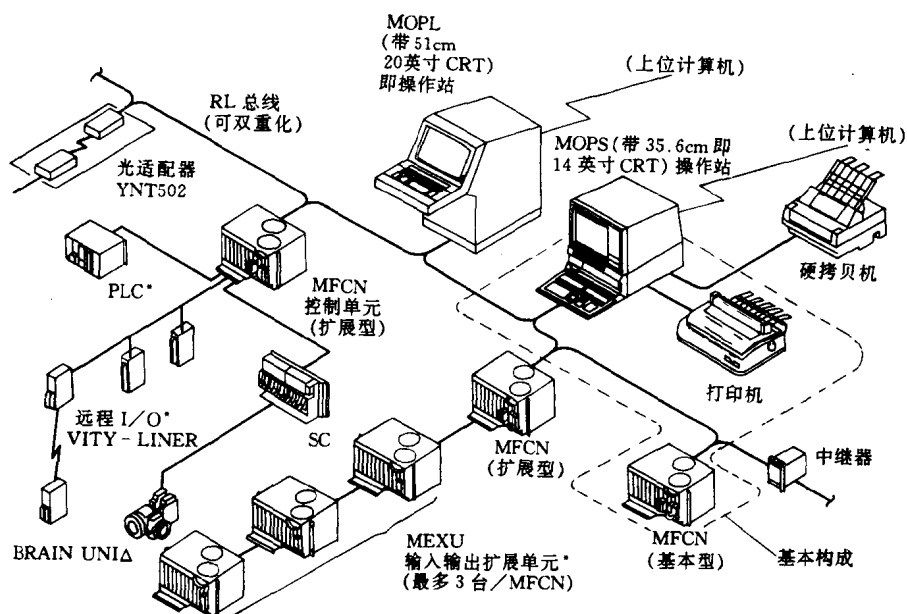
操作站是优良的仪表技术人员和工艺操作人员的人机接口，为用户提供了进入过程环境的良好窗口，其高分辨率彩色 CRT 显示了大量、形象、实时的过程信息，包括总貌、控制分組盘、趋势记录、用户定义、系统和过程报警、操作引导等等画面显示和键盘 LED 灯闪烁，以及特殊音响。

人机接口包括两个方面的内容：

①操作员在平板薄膜键盘上，通过“一触式”操作或触屏画面功能完成上述画面的调出、设定或操作，从而完成生产的安全稳定运行。

②仪表工程师在工程师键盘上，采用 FIF (FILL IN THE FORM) 功能，即填表式编程功能和实时分散型 BASIC 功能两种方式完成用户应用程序的编制（通常称之为组态，即数据库等有关软件的生成和建立）。

用户可以根据需要选用自己理想的操作站。操作站有台式 MOPLS-P,M 和落地式 MOPL-P,M 两种。这两种类型操作站的功能比较见表 1-3。



* 与 PLC、远程 I/O、输入输出扩展单元连接时，使用 BASIC 程序。

图 1-1 μ XL 系统结构图

表 1-3 操作站功能和容量比较

项 目	标准型 P	增强型 M
CPU	MC68EC040	MC68EC040
主存	8MB	8MB
DISK	500MB	500MB
位号总数	3000	6000
总貌画面	8×28	16×28
控制分组画面	240	480
流程图画面	60	120
趋势画面	64	112
标准画面窗口 (S1)	有	有
用户窗口 (S2)	有	有
信息窗口 (S3)	有	有
报警总貌画面	100	100
操作员指导信息画面	20	20
趋势记录总点数	512	896
实时 (10s)	128	128
历史 (1, 2, 5, 10min)	256	512
批量 (1, 2, 5min)	128	256
历史信息	200KB	200KB
BASIC 主存区	512KB	768KB
BASIC 工作区数目	4	6
BASIC DISK 用户容量	10MB	10MB
生成器 DISK 化	部分	全部
功能键	32	32
通信接口	RS-232C	RS-232C

2. 操作站的规格标志及其选型

(1) 落地式操作站 MOPL

型号	尾号标志	版本代码	说 明
MOPL			
	-P		标准型
	-M		增强型
	-X		带触摸功能的标准型
	-Y		带触摸功能的增强型
	1		带单 RL 总线接口插卡
	2		带双重化冗余 RL 总线接口插卡
	1		供电：100/110/115/120V AC
	2		供电：220/230/240V AC
	1		英文版本（多种语言支持）
	7		中文支持
	9		日文、英文支持
		*C	版本：*C

(2) 台式操作站 MOPLS

型号	尾号标志	版本代码	说 明
MOPL			
	-P		标准型
	-M		增强型
	-X		带触摸功能的标准型
	-Y		带触摸功能的增强型
	1		带单 RL 总线接口插卡
	2		带双重化冗余 RL 总线接口插卡
	1		供电：100/110/115/120V AC
	2		供电：220/230/240V AC
	1		英文版本（多种语言支持）
	7		中文支持
	9		日文、英文支持
		*B	版本：*B

3. 操作站中通讯接口插件的规格标志及选型

代 码	说 明	
/□-RS81	没有协议的 RS232-C 通讯插件（四通道）	注①②
/1-ES81	BSC 协议（RS232-C）通讯插卡（单通道）	注②
/1-GB83	GP-IB 通讯插卡（单通道），只能在 MOPL-M，Y 中使用	注①③
/1-ML82	ML2 总线通讯插卡	注①④
/1-HF	CENTUM-XL 通讯接口，只能在 MOPL-M，Y 中使用	注①⑤
/1-EN83	以太网通讯插卡，只能在 MOPL-M，Y 中使用	注①
/1-EKMU	工程师键盘（多种语言）	
/1-EKC	工程师键盘（中文）	

- ①使用此卡时，需另外订购 MSPF 或 MAPF 软件包。
- ②在□中说明卡号。
- ③总是采用具有 MAPF-S03 的 GB83 卡。
- ④一个 ML2 总线连接器单元（S9023UF）和两个 ML2 总线端子（S9019KL），作为/1-ML82 的标准附件而被提供。
- ⑤/1-HF 可在增强型操作站（MOPL-M，Y）中使用。/1-HF 由下列各项组成（CNN 安装在 MOPL 中）：一个 HF81——HF 总线；两个 CPL6——HF 总线耦合器；一个 CNN——耦合器安装器具。在 HF81 和 CPL6（0.8m）之间有两根连接电缆。

4. 打印机及其接口

接 口	单 元	英文版本	中文版本
8 位并行 (兼容)①	打印机单元	YPR104-1	YPR105
	彩色硬拷贝单元	YPR502	
RS-232C②	打印机单元	YPR104-2	YPR106

①CPU 卡只有一个接口。

②CPU 卡只有一个接口，如果将两个以上单元与接口连接，则应采用 RS81 卡（有 4 个口）。

二、现场控制站基本功能及类型

现场控制站由现场控制单元和现场监视单元组成。

现场控制单元接受来自现场的 mA DC、mV DC、 Ω 、脉冲列以及接点信号等，经输入信号变换，微处理器运算处理后，再由输出信号变换后输出 4~20mA 或接点信号至执行机构，实现反馈控制或顺序控制功能，也具有单一的数据采集和检测功能。

现场监视单元则是专一的数据采集和检测功能。在检测点较多的情况下，设置监视单元可以节省投资。用户可根据实际需要，配置优良的控制站群。

1. 现场控制单元

现场控制单元有 MFCN、MFCU 和 MFCD 三种类型号，它们的区别主要在供电电流上。

MFCN 型的电源部和通讯总线可双重化，交流电源为 100V AC，直流电源为 24V DC。

MFCU 型的电源部和通讯总线可双重化。交流电源有 100V AC 和 220V AC 两种。直流电源为 24V DC。

MFCD 型称双重化现场控制单元，它配有双重化的 CPU 通讯控制部、双重化的电源部和双重化的通讯总线接口。交流电源有 100V AC 和 220V AC 两种，直流电源为 24V DC。

MFCN、MFCU、MFCD 又分为基本型 MFCN、基本型 MFCU、基本型 MFCD 和扩展型 MFCN、扩展型 MFCU、扩展型 MFCD。它们都可采用（或不采用）双重化控制 I/O 卡。

现以 MFCN 为例，介绍现场控制单元的构成。

(1) 基本型 MFCN 的构成 在基本型 MFCN 上，可实际插入 12 块功能插件，其中右边的 4 块是通用插件，从右端起，有电源插件、双重化时的电源插件（在非双重化的情况下，此槽为空插槽）、基本型 CPU 存储插件及 RL 总线通信插件（单个用或双重化用的），左侧的 8 块是输入、输出插件，和现场来的信号相配合，可以插入各种控制和监测用的输入、输出插件，详见图 1-2。表 1-4 是控制和监测用输入、输出插件的一览表。

表 1-4 输入、输出插件一览表

I/O 插件	型号名称	I/O 插件	型号名称
控制用模拟 I/O 插件	MAC2, PAC	按钮输入插件	PB5
回路通信插件	LCS, LCU	脉冲输入插件	PM1
状态 I/O 插件	ST2, 3, 4, 5, 6, 7	模拟 I/O 插件	VM1, VM2, VM4

(2) 扩展型 MFCN 的构成 扩展型 MFCN 以及与它相连接的输入、输出扩展单元，过程输入、输出插件、分系统等的构成如图 1-3 所示。扩展型 MFCN 的外形、尺寸、安装方法、插入插件的块数、插件的插槽构成等，和基本型 MFCN 一样。但是，带有输入、输出扩展单

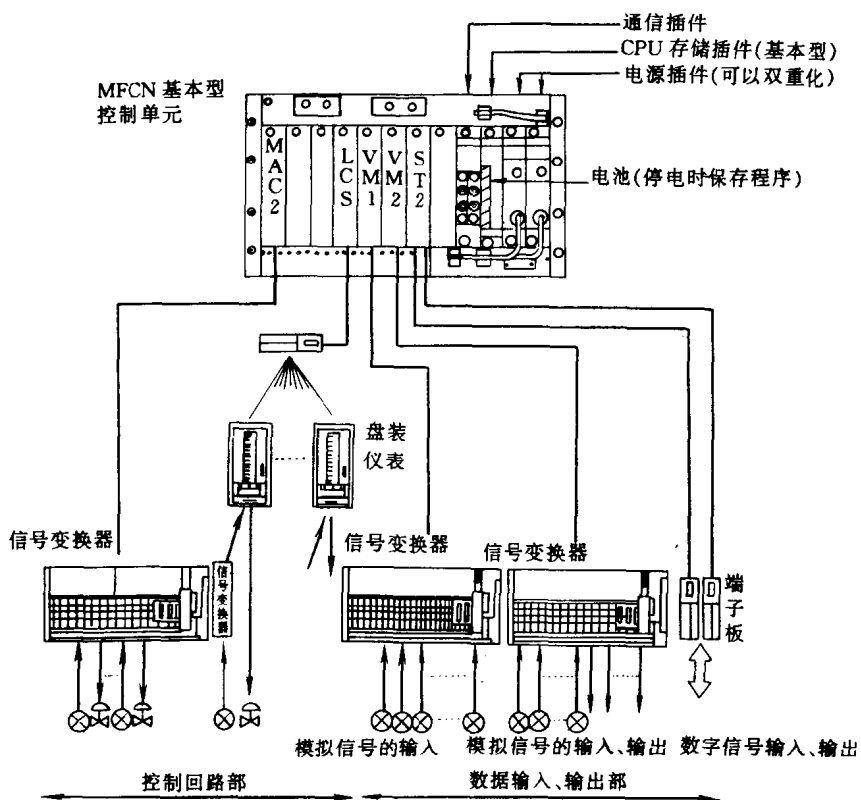


图 1-2 基本型控制单元的构成

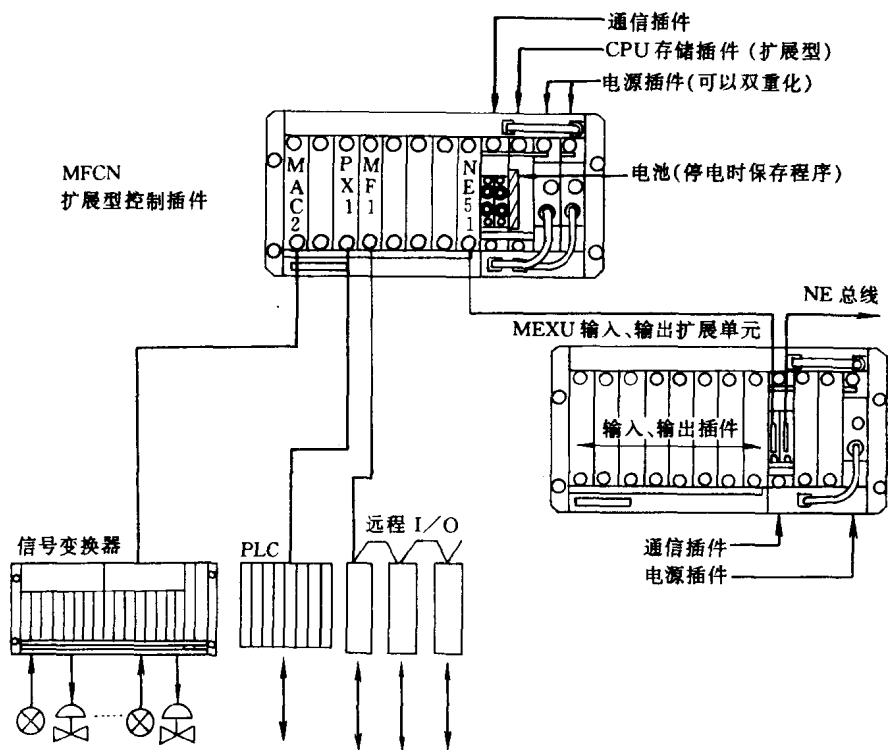


图 1-3 扩展型控制单元构成图

元时,在从右数起第5个插槽内要插入 NE 总线通信插卡,扩展单元可以安装监测用输入、输出插件及 BASIC 用输入、输出插件。

输入、输出扩展单元,根据扩展型 MFCN 的需要,最多可连接 3 台,每台扩展单元的插件箱的通用部(右侧的 4 号插槽)左侧为输入、输出插件,最多可插入监测用和 BASIC 用的输入、输出插件总共 8 个。

在扩展型 MFCN 及输入、输出扩展单元上,可以连接 PLC、远程 I/O 单元以及其他分系统,但扩展型 MFCN 要靠 BASIC 语言机能去和它们连接。

(3) 现场控制单元输入、输出插件

①控制用输入、输出插件

控制用输入、输出插件的插入块数,槽位都有限制条件。

MAC2、PAC 是为了实行 CRT 操作的 8 回路控制用插件。每台 MFCN 可以插入 2 块 MAC2 (在第 1 及第 3 插槽),在双重化的情况下,可再多插入 2 块(第 2 及第 4 插槽)。但是,非双重化时,第 2、4 插槽要空出来。

另外,每台 MFCN 可以插入 1 块 PAC 件(8 个回路,在第 1 插槽),在双重化的情况下,可以再多插入 1 块 PAC 插件(第 2 插槽)。但是在非双重化时,第 2 插槽应该空着。

LCS 是为了和 YEW SERIES80 仪表连接的插件,最多可插 3 块,在第 2、4、6 插槽。插入 LCS 插件左邻的插槽一定要空着。

LCS 也可以和其他控制插件并用,特别是通过和 MAC2、PAC 插件的组合,可以组成 CRT 操作和仪表盘操作混合使用的系统。

LCU 是为了和回路显示单元(ULDU)连接的插件,装在第 1 及第 2 插槽,最多可插入 2 块(2 块可接 ULDU 8 台)。

②BASIC 用输入、输出插件

BASIC 用输入、输出插件如表 1-5 所示,这些插件可以插在扩展型 MFCN 及输入、输出扩展插件箱内。

表 1-5 BASIC 用输入、输出插件

I/O 插件	型号名称	I/O 插件	型号名称
状态 I/O 插件	ST2, 3, 4, 5, 6, 7	通信插件*	RS2, RS3, GB1
脉冲输入插件	PM1	PLC 接口插件*	PX1
模拟 I/O 插件	VM1, VM2, VM4	远程 I/O 接口插件*	MF1
输入输出插件	PB6	绝缘型模拟输入插件	AN5

* RS2, RS3, GB1, PX1, MF1, AN5 插件的插入块数有限制:

没有 MAC2、PAC 插件的情况下:共 3 块;

装有一块 MAC2 时:共 2 块;

装有 MAC2 二块或 PAC 一块时:1 块;

装有 MAC2 四块或 PAC 二块时:不能再插。

2. 现场监视单元 MFMU

现场监视单元也有两种形式——基本型和增强型。现场监视单元主要是为了节省资金,直接进行温度(热电偶、热电阻)信号的采集和监视,而不用信号变送器(最多可达 160 个热电偶,热电阻, mV 和电压信号)。同时可以接收 4~20mA DC, 1~5V DC, 状态(1/0)信

号,对输入信号进行线性化处理,并指示、记录,报警检查并声光报警,补偿运算并累积,还具有顺序功能。可见,现场监视单元是一种非控制单元,它的顺序功能也不是用于控制,而是用于进行多个报警的逻辑运算及向操作站作传送操作指导信息和显示等等。在 BASIC 支持下,增强型可通过 RS-232C 或 GP-IB 实现通用通讯,从而可收集和监视 PLC 等其他系统的数据。

(1) 基本型现场监视站的构成 在基本型 MFMU 上,可实装 12 块功能卡件。其中右边的 4 块是通用插件,9 号槽为 CPU,11、12 号槽为电源(双重化时),左侧的 8 块为输入、输出卡,一般情况下,可插 5 个多路切换卡 MX2、3、4、5、6 (1~5 号槽);第 6 号槽插 A/D 转换插卡;第 7、8 号槽可插 I/O 卡。详见图 1-4。

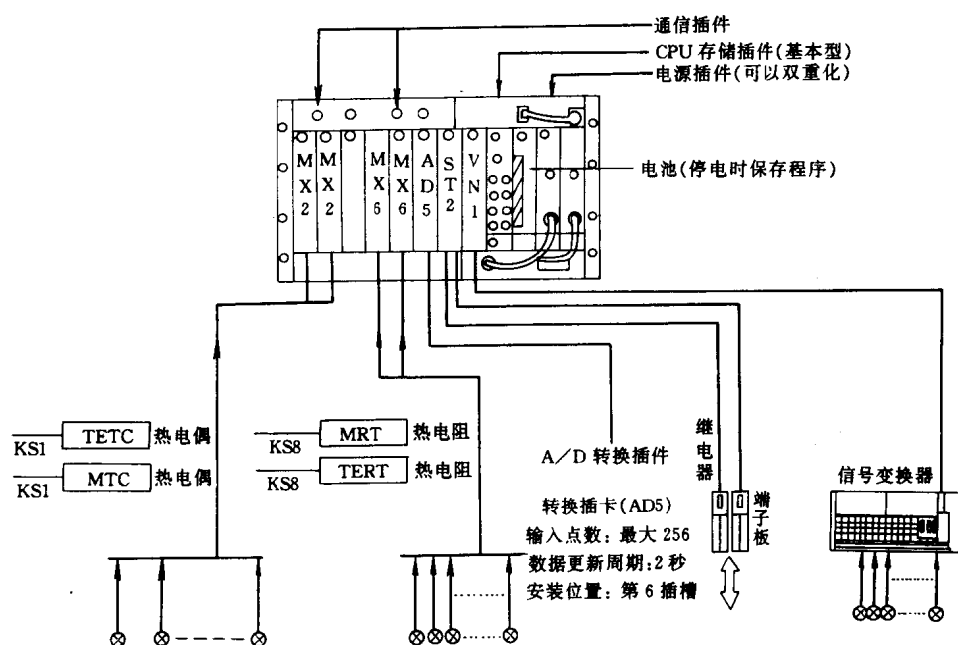


图 1-4 基本型现场监视单元构成

(2) 扩展现场监视站的结构 扩展型 MFMU 结构和基本型类同。但是,带有输入/输出扩展单元时,在右数第 5 个插卡槽内必须插入 NE 总线通信卡,故输入/输出卡实际只可插 7 块。在扩展单元 MEXU 中,输入、输出插件的可插部位可以安装监视用输入、输出卡及 BASIC 用输入、输出卡。

输入、输出扩展单元最多可接 3 台。

在 MEXU 的通用部,右起第 1 槽插电源卡,第 4 槽插 NE 总线连接器,第 2、3 槽空着。左侧最多可插入 8 个 BASIC 用的输入、输出插件。

详见图 1-5。

(3) 现场监视单元输入、输出插卡 如表 1-6 所示。

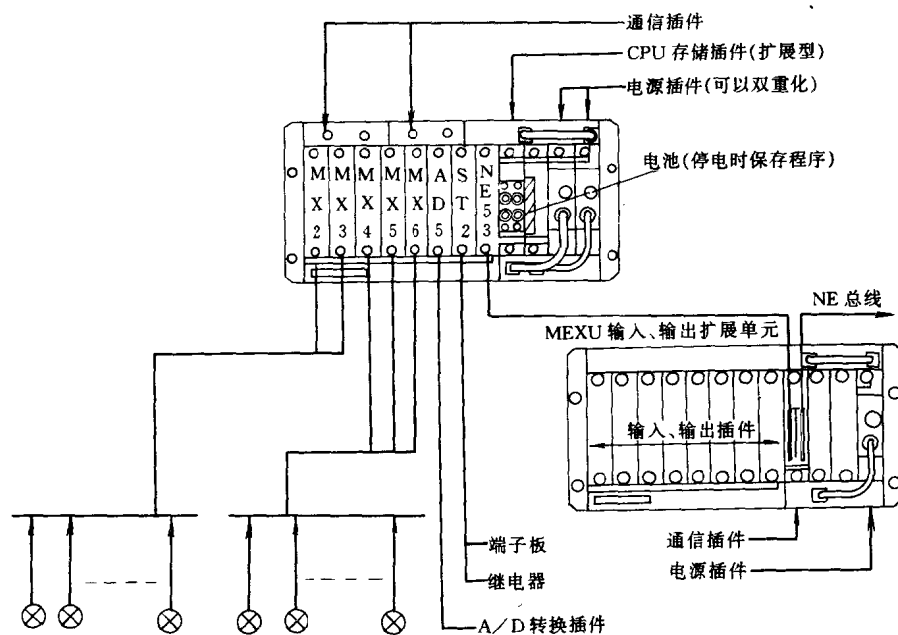


图 1-5 扩展型现场监视单元结构

表 1-6 现场监视单元 I/O 卡

1	非隔离多路切换卡	MX2, 4, 6	只能插 1~5 号槽
2	隔离型多路切换卡	MX3, 5	只能插 1~5 号槽
3	多点模拟输入、输出卡	VM1, VM2	只能插 7, 8 号槽
4	多点脉冲输入卡	PM1	只能插 7, 8 号槽
5	多点状态输入、输出卡	ST2, 3, 4, 5, 6, 7	只能插 7, 8 号槽
6	数模转换卡	AD5	插 6 号槽
7	NE 总线接口卡	NE53	只能插 8 号槽
8	多点 RS-232C 接口卡	RS2	4 通道, 插 7, 8 号槽
9	一般 RS 接口卡	RS3	2 通道, 插 7, 8 号槽
10	隔离模拟输入卡	AN5	输入 mV DC (8 点), 插 7, 8 号槽

(4) 现场监视单元通用卡

PS31 电源卡 接受 90~125V DC

PS32 电源卡 接受 24V DC

PS35 电源卡 接受 198~254.4V DC

A/D 转换卡 (AD5) 插第 6 号槽;

安装位置 11, 12 (双重化时) 号槽;

NP53/NP54 处理器卡 插 9 号槽；

NE (NES3) 接口卡 它用于监视单元与 MEXU I/O 扩展单元通讯，插第 8 号槽；

CPL-7 通讯耦合器 接 RL 总线。总线的一端应安装 RL 总线终端器。

三、通讯总线

(1) 功能 μ XL 系统的 RL-BUS 总线是符合 IEEE 和 ISO (国际技术文件和通讯协议) 标准的柔性通讯总线，它的主要功能是连接 μ XL 系统的各个站 (或单元)，或高速通讯网络，进行高度可靠的信息 (数据) 交换。由于 μ XL 系统的通讯一切都已软件标准化，用户可以不必有任何其他技术考虑和顾虑。

RL-BUS 具有双向通讯功能，既与现场过程控制站 (或其他单元或子系统) 通讯，又与操作站 (或上位机) 通讯，并传递下达各种控制指令或诊断信息。

(2) 规格容量 RL 总线以同轴电缆为传导媒介，总长可达 1km，使用光适配器时最长可达 15km。最多可连接 5 个操作站，16 个现场控制监视单元。

RL 总线通讯速度为 1MB/s。

(3) 可靠性 RL 总线采用多支路连接方式，所以在总线上各站或单元的电源 ON 与 OFF，机器装上与摘下等操作都可在系统运行中进行，不会对系统产生任何干扰。

RL 通讯线路采用少部件、低故障的设计方式，并实行双重化冗余措施，故具有高度可靠性。

RL 总线对被传送的信息整体，使用了 CRC (循环冗余化校验) 检验错误，具有高度检验能力，在查出错误后，能够自动恢复信息再送。

(4) 回线存取方式 RL 总线采用时分多路通讯技术，回线存取方式为“指挥权传递”。

在通讯总线上，如果只有一个通讯控制局，则这个局发生故障时，将危及整个系统。

RL 总线通讯系统采用“总线上挂的所有站或单元都可以作为通讯控制局”，各局都有通讯控制权，为避免各局通讯控制权发生冲突，回线存取方式采用“通讯指挥权”传递方式，即时分多路通讯技术。

① 指挥权和指挥权传递。通信系统通常由数台控制局构成。但这些局不得同时发出命令。在某一瞬时，只允许一台控制局发出命令。这种可以发出命令的权利称为通信控制权 (指挥权)。这种指挥权可在各局间循环，称为指挥权传递。从某一局发生故障时起，到故障消除以前，指挥权不传递给这个发生故障的局，实行旁通传递。

② 命令帧和响应帧。具有指挥权的控制局 (这种状态称第 1 型) 发出命令，称为命令帧。接受命令的局发回响应，称为响应帧。

除指挥权传递命令和播散命令之外，命令帧和响应帧相对应，在一次的通信命令和与此命令相对应的响应之间，不掺入其他通信命令或响应。图 1-6 表示这种状况。

③ 帧的构成。帧结构为将传送时所需要的各种信息按照一定的顺序所组成的信息程序块。

④ 总线的双重化。作为整个系统共同部分的 RL 总线如果发生故障，则可能会导致整个系统发生故障。

解决这一问题的办法是，将同轴电缆、连接器等结构元件实行双重化。

⑤ 局的自动复元。正常局的通信控制插件通过对异常局进行试行恢复系统通信，来使这个异常局自动复元。如果自动复元成功，则将已恢复正常的信息向自局或他局进行输出，详