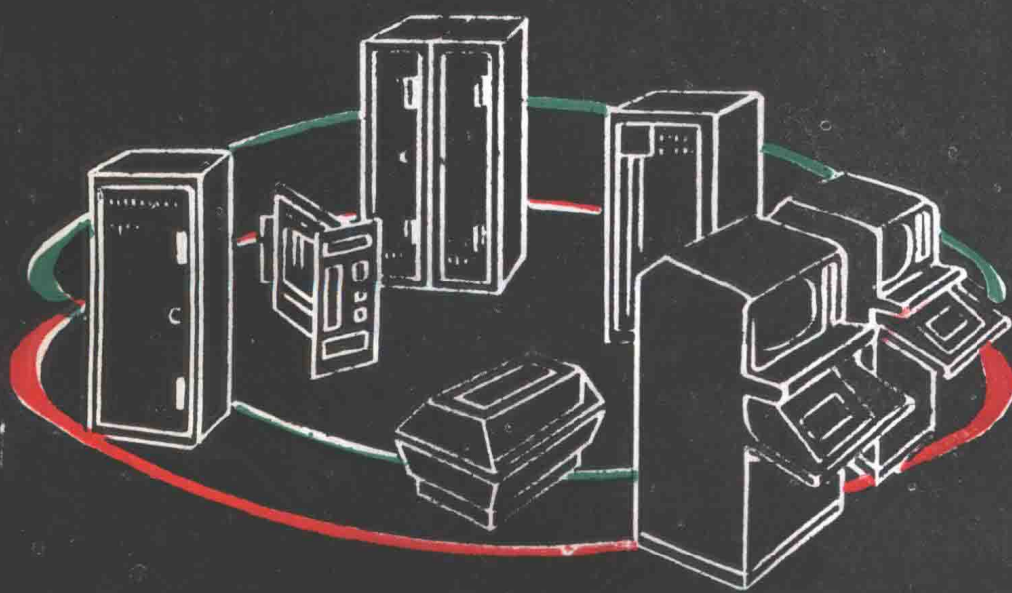


N-90 系统

综述及硬件

网络90

network 90



北京自动化技术研究所
北京市自动化系统成套工程公司

出版说明

N—90系统是美国贝利控制公司80年代研制出的一种新型分布网络控制系统。它是计算机技术、控制技术、通讯技术和图象显示技术的结合，是完成过程控制、过程管理的现代化设备。它广泛应用于冶金、电力、石油化工、纺织和食品等工业部门。

N—90系统既保留了常规仪表操作特点，又可实现最优控制，对于不懂计算机语言的设计工程师和操作人员稍加培训可以很快学会组态操作和系统维护。

N—90系统采用四级通讯，从而使其应用范围可以小到1~2个控制回路的简单设备，大到上万个控制回路的联合企业。截止1986年底N—90系统已在世界各地4000多个装置设备中应用。近几年来在我国用的越来越多，并在1986年电力系统关于集散系统技术分析会议上评为第一名。为了便于尽快熟悉和掌握N—90系统，北京自动化技术研究所、北京市自动化系统成套工程公司、包头钢铁公司自动化研究所等单位共同组织翻译出版N—90系统资料，第一批共六册：

1. N—90系统综述及硬件
2. OIU组态操作手册
3. 功能码应用手册
4. 程序语言手册
5. 个人计算机工程设计工作站及软件包
6. 系统应用和现场设计

《N—90系统综述及硬件》简介

本书概述了N—90系统的工厂通讯环路上所接的PCO过程控制单元，MCS管理指挥系统及MINI—90小型控制装置、PC—90可编程控制系统。其它部分均为各模件的硬件及功能介绍，原文资料为1987年6月为止的最新资料，所以参考价值较大。本书为N—90全套资料中必读部分，所以对已采用和准备采用N—90的设计人员、安装人员、调试维护人员及其它人员均很有参考价值。本书在翻译和定稿过程中，除北京市自动化系统成套工程公司人员参加外，还得到许多精通英语的自动化和计算机专业的专家的帮助，在此表示感谢。

参加本书工作的有：

翻译：卞正岗 黄利等

校对：虞承中

审阅：卞正岗

编辑：毛江平

由于水平所限，难免有错误或不当之处，敬请读者批评指正。

1987年1月

总 目 录

第一部分	分布控制系统概述.....	1
第二部分	MCS 管理命令系统.....	17
第三部分	MINI90 过程控制系统.....	25
第一节	概述.....	27
第二节	系统说明.....	29
第三节	机壳安装.....	30
第四节	系统安装.....	36
第五节	连接.....	41
第六节	首次使用.....	45
第七节	维护.....	47
附录A		50
附录B		56
第四部分	可编程控制系统.....	57
	可编程控制系统.....	59
	处理器.....	61
	输入输出模件.....	63
	端子模件.....	64
	可编程终端.....	65
	编程.....	68
	电源.....	68
	可扩展性.....	69
	厂区通讯环路.....	70
第五部分	控制器模件.....	71
第一节	总论.....	73
第二节	安装.....	79
第三节	操作.....	96
第六部分	组态调整模件.....	101
第一节	引言.....	103
第二节	收货和保管.....	104
第三节	安装.....	105
第四节	设计说明.....	107
第五节	操作说明.....	108
第六节	自诊断.....	127
第七节	规格.....	133

第七部分	快速响应控制器	135
第一节	总述	138
第二节	功能综述	140
第三节	NTCS02端子单元的组态	143
第四节	安装NTCS02端子单元	154
第五节	NQRC01 的组态	158
第六节	NQRC01 的安装	164
第七节	操作方式	165
第八节	控制策略	166
第八部分	MFC 多功能控制器模块	169
第一节	概述	172
第二节	功能综述	174
第三节	规格	176
第四节	设备安装	179
第五节	运行操作	193
第六节	组态	197
第七节	故障检修	225
附录A	MFC-BASIC	230
第九部分	模拟主模块	237
第一节	绪论	239
第二节	说明	240
第三节	安装	245
第四节	操作	260
第五节	应用	260
第六节	维修和替换	261
第七节	技术规格	261
第八节	补充说明	264
第十部分	模拟主模块校验指南	265
第一节	前言	267
第二节	校正专用块	269
第三节	NAMM02 校正举例	274
第四节	子模块通道监视	280
第五节	手动校正数据写	280
第十一部分	模拟子模块 (高)	285
第十二部分	模拟子模块 (T/C)	291
第十三部分	模拟子模块 (RTD)	297
第十四部分	模拟输出模块	303
第一节	引言	305
第二节	说明	306

第三节 安装	309
第四节 操作	316
第五节 应用	316
第六节 服务及设备更换	317
第七节 规格	317
第十五部分 控制输入 / 输出子模块	319
第一节 一般说明	322
第二节 安装	326
第三节 运行原理	345
第四节 组态和调正	348
第十六部分 环路接口 / 总线接口模块	349
第一节 引言	353
第二节 工作原理	356
第三节 安装	361
第四节 操作	365
第五节 故障排除	368
附 录	370
第十七部分 数字控制站产品使用说明	371
第一节 引言	376
第二节 安装	385
第三节 操作原理	389
第四节 组态和调整	392
第五节 维修	408
第十八部分 数字指示站	411
第十九部分 处理器模块	417
第一节 概述	422
第二节 功能综述	425
第三节 CPU 板和存贮板的说明	427
第四节 安装	430
第五节 运行操作	436
第六节 组态	440
第七节 查寻故障和维修	458
附 录	462
第二十部分 逻辑主模块	463
第一节 引言	466
第二节 安装	470
第三节 组态	477
第四节 操作	484
第五节 工作原理	485

第六节	故障搜寻和维护	486
第二十一部分	数字输入子模件	489
第一节	概述	492
第二节	功能概述	494
第三节	安装	498
第四节	操作	501
第二十二部分	接点输入子模件	503
第一节	概述	505
第二节	NDSM03的安装与准备	507
第三节	端子单元的安装与准备	522
第四节	故障查找	531
附录A	NIDI01 端子单元的使用	532
第二十三部分	脉冲输入子模件	535
第一节	概述	537
第二节	端子单元NIDI01 的准备与安装	548
第三节	端子单元NTDI01的准备与安装	552
第二十四部分	数字从模件	561
第一节	总述	564
第二节	安装	566
第三节	操作原理	586
第四节	组态与调谐	589
第二十五部分	数字输出子模件	591
第一节	引言	593
第二节	操作原理	599
第三节	安装	603
第四节	操作	606
第五节	故障检修	609
第二十六部分	继电器盘	607
第二十七部分	数字逻辑站	615
第二十八部分	增强型计算机接口单元	623
第一节	描述	627
第二节	安装	635
第三节	操作	653
附 录		659
第二十九部分	计算机接口单元	661
第一节	概述	663
第二节	接收, 装卸和存放	666
第三节	安装	668
第四节	检验	680

第五节	启动.....	681
第三十部分	串行接口模件.....	687
第一节	总论.....	689
第二节	操作原理.....	691
第三节	预备和组态.....	694
第四节	NSMP01 的安装.....	701
第五节	串行端口组态.....	703
第六节	启动—NSPM01 显示器说明.....	706
第七节	串行端口检测（回送测试）.....	707
第八节	模件总线检测.....	708
附录A	NTCU01 可选端子单元的安装.....	709
第三十一部分	MFC 多功能控制器在线组态.....	711

第一部分

分布控制系统概述

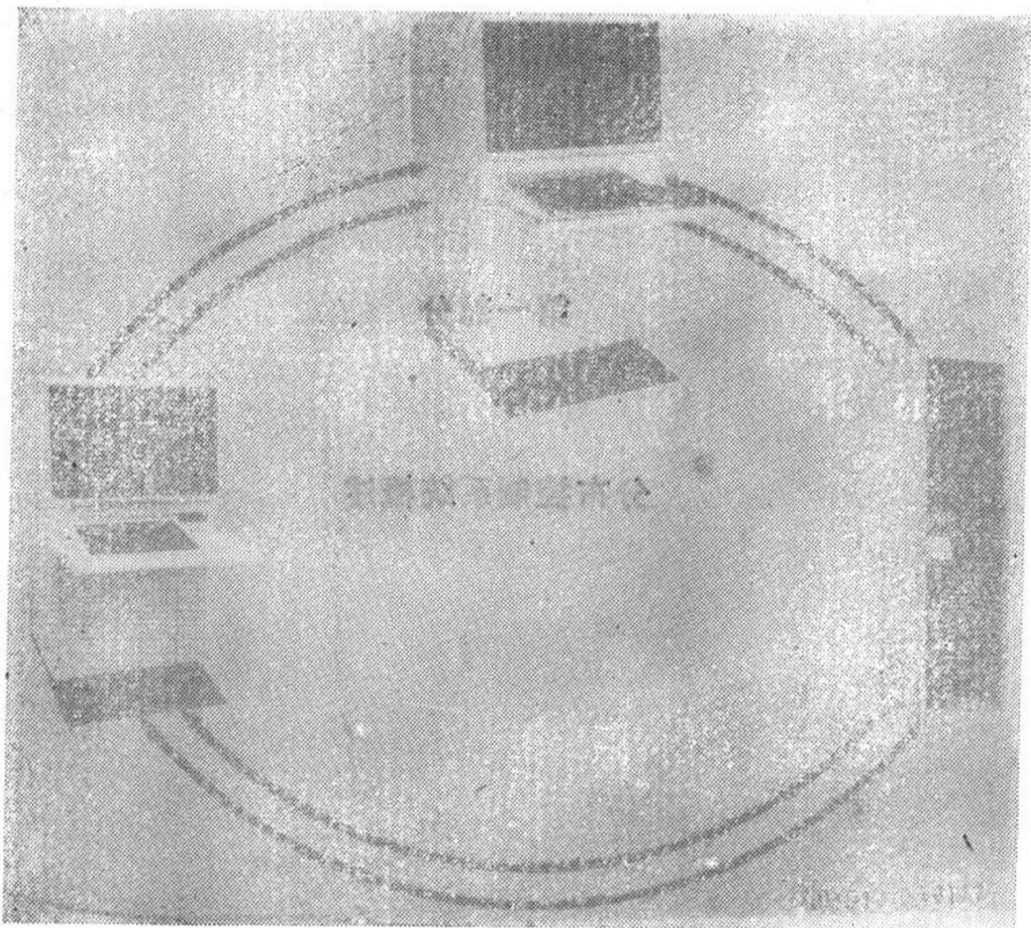


图1 网络90工厂通讯回路

前 言

网络90是以具有现代技术水平的微处理机为基础的控制系统。它能够进行分散过程控制和程序顺序控制。各种灵活的组态模件和相关输入/输出从模件,可以进行调节和连续控制。此外,彩色CRT终端控制操作台及在面板上安装的控制台可以对生产过程进行完整的监测及控制。模件和操作控制台通过从结点到结点的分散系统(工厂回路)联结到生产流程中去,它们被称作结点。任何一个结点都可以联结到回路上。网络90系统包括以下一些主要特性:

- 各种控制功能模块为您提供组态策略,以适合您的控制要求。
- 备份模件可以确保生产过程完整,可靠地贯穿整个系统。
- 积木式设计消除了所需要的内部连线,并且可以让用户扩展自己的系统,以满足不断增强的控制要求。

当系统用于分散过程控制时,控制模件可以执行用户制定的控制策略;控制策略由网络90功能库中选择出来的各种功能块组成。

调节,连续控制和计算功能都被定义在模件的固件中。这些功能以功能块的形式合理地连接和存贮在模件的电可擦只读存储器 (EEROM) 中。这种组合方法可使模件按照编制的算法顺序地执行功能块。

当系统用于顺序程序控制时,控制模件就成为可以执行梯形程序的处理机。梯形程序可以提供逻辑门电路、定时器、计数器、输出锁存器,运算能力、数据管理和传送等功能。这种程序可以用一台IBM®计算机(或是与其兼容的微处理机),利用梯形程序语言来产生。这种程序可以通过一个串行端口模件提供的RS-232-C接口被存入处理机的存储器中去。输入/输出模件可以为微处理机提供各种模拟量和数字量。除了梯形程序外,任何网络90的功能码也都能可以在程序控制中使用。

此说明书的下面几节里将介绍网络90系统的组件。正如您将看到的那样,这个系统是目前市场上功能最多,最易扩展使用的过程控制系统。不断提高的扩展能力,可以使网络90按照您的生产过程控制的要求进行扩展。

概 述

网络90系统是用积木式标准单元的方式来构成的。根据你的特殊的生产控制要求您可以选择使用操作接口单元,控制模件,子模件及其它一些备用硬件。接口模件允许用户对系统进行组态和监控。控制模件执行所制定的控制策略,子模件可以为控制模件提供信号调整及将来增加输入/输出的能力。系统硬件设备可以通过工厂回路、模件总线和扩展线进行通讯。

接口单元 (Interface Units)

接口单元可以让用户对生产过程进行监控、组态和调节。接口单元包括以下内容:①操作接口单元,②管理命令系统,③组态、调节模件,④计算机接口单元,⑤设计工作站,⑥数字控制站,⑦数字逻辑站。

操作接口单元(operator Interface Unit)

OIU是一个以CRT为基础的具有键盘和驱动电子设备的系统。它在工厂的中心点为监控、组态和调节提供了有效的方法。

CRT屏幕图像可显示生产过程,标号,范围,组,报警,过程趋势,仪器记录,和详细功能码。常规的制图法为用户提供了制作显示生产动态过程的方法。

键盘允许操作者利用“取出”方法来显示控制的过程变量;控制图,及过程控制单元参数。

磁盘驱动器用于存贮PCU和OIU的组态备份文件和进行修改,并 存贮需要长期存贮的数据,及BASIC应用程序

现有的几种OIU是:①一个带有键盘的CRT及具有驱动电子设备的独立的机柜。②把CRT,键盘及驱动电子设备组合在一个控制台内,和一个直立的坚固的控制台。另一种高级的数据采集和查询设备被称作管理命令系统(MCS)。这个设备是以组合系统为基础的,它具有可触式屏幕CRT,大容量的标号及存贮器,各种应用程序等特性。

OIU的一些主要特性是:

- 500, 1400和5000个标号容量(三种)。
- 10个区域显示,每个区有12组,一共有120组。(含有500个标号的只能容有5个区或60个组)。
- 20个报警中可选出5个进行显示。
- 可修改过程显示。
- 标号清单,可以显示所有标号内容。
- 可以为诊断故障提供系统状态显示。
- 具有用户定义图象的能力。
- 具有记录仪表,事件累记,积累和显示过程趋势的能力。
- 具有警报管理系统,包括设置和消除。
- 管理命令系统(MCS)的一些主要特性:
- 常规制图法可用于各种图形制作、

- 带有可触式屏幕CRT。
- 10,000到30,000个标号容量。
- 用户定义键可显示所需要的图形
- 可帮助操作者进行在线文件编制。
- 可进行各种应用程序的设计。
- 可进行数据采集和检索。
- 有各种CRT终端、打印机及电子设备。

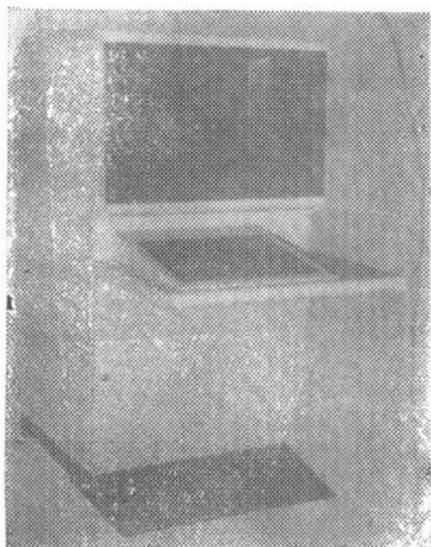


图2 操作接口单元

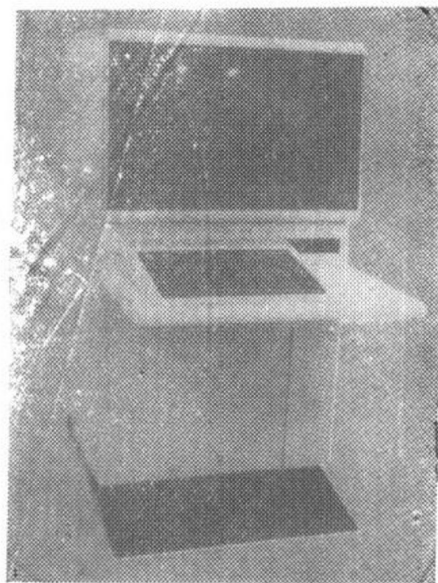


图3 管理指令系统

工程师工作站

工程师工作站 (EWS) 使用IBM计算机 (或其他具有640KB内存的计算机) 和贝利生产的内插式模板来实现对N—90系统进行监察、制作文件及故障处理。三种软件可供使用: TEXT (用于组态), CAD (用于加载和监察逻辑图) 以及LAD (用于组建梯形图)。选用件有: “Mouse” (用于加快输入速度), 打印机或绘图仪 (用于图形和组态的硬拷贝)。

计算机接口单元

计算机接口单元 (CIU) 由三块模件组成。它提供了主机、小型机或个人计算机和N—90之间的接口。CIU允许处理诸如工作站变量, 模拟量和数字I/O量这样的变量以及由计算机读写的模件组态。单个CIU可以存取多达512个点。2个RS—232—C串行口, 选用件IEEE—488并行口可对各种计算机接口。现在还有能存取2500个点的CIU可供使用。

组态调试模板

组态调试模板 (CTM) 是在PCU这一级上对模件组态进行打入, 修正、删除和调试。CTM面板上带有键和显示器件。键盘使用户能与PCU上的所有模件交换信息, 显示器件提供给用户各种操作状态和组态信息。此外, CTM可以从PCU中取下来, 放到另一个PCU上去, 以进行局部地区的故障排除。

注： 所有的N-90模件可带电插入和拔出。

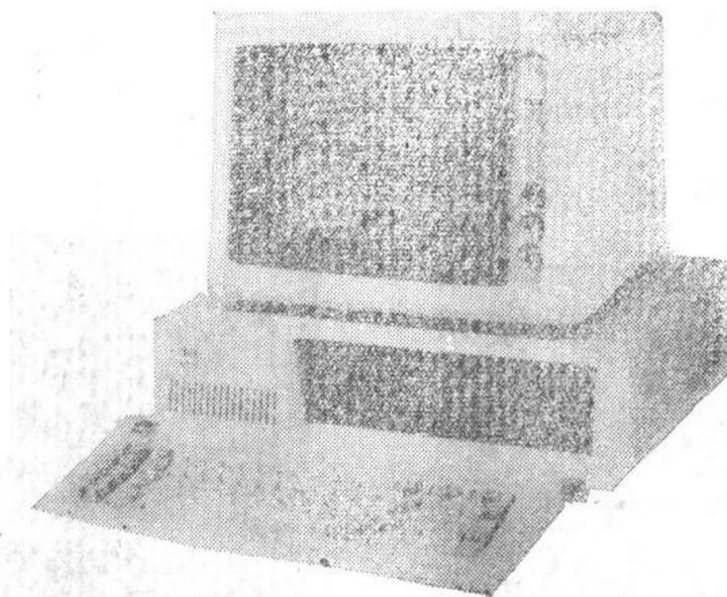


图4 工程师工作站

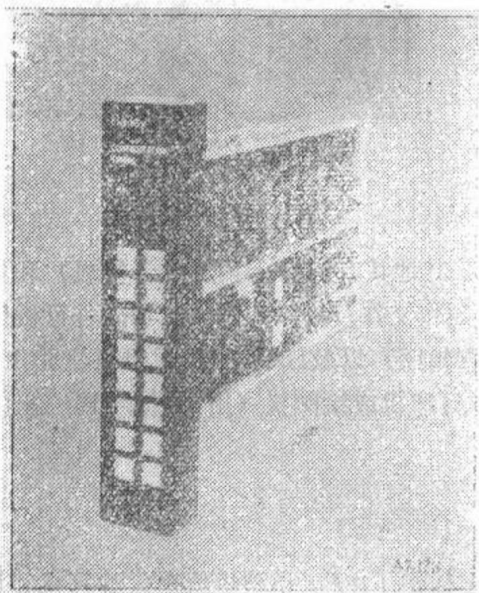


图5 组态调试模件

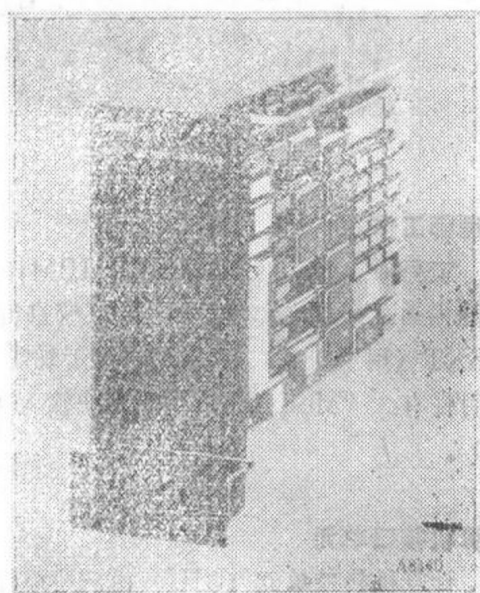


图6 多功能控制器

模件

N-90具有各种控制模件和各种从模件，因此N-90显的非常通用，具有很大的灵活性和扩展性。系统可以是非常简单的，（只用基本控制板和接口板）；或是很复杂的，带有调制板和从模件，并具有备份，或介于两者之间。在带有备份的系统中，每个一级模件都有备份，（组态中可辨认）这种系统在处理过程控制的数据中完备无缺，因为它不怕单点上出现差错。

具有输入输出处理功能的控制模件接口以及模件总线均可实现的诊断功能和安全性功能，特别是能实现控制策略。控制模件包括：多功能控制器，控制器和逻辑主模件。模拟主模件不能实现控制策略，但可以组态，并可提供高电平和低电平信号（来自热电偶和热敏电阻的毫伏信号）。

多功能控制器

多功能控制器（MFC01, 02）是一种功能最强，最通用的控制模件。它为用户提供了小型计算机的计算能力，能够同时执行40个互不相关的控制回路（既可以是调制型，也可以是序列型的控制回路）。具有高达2016个用户可定义的功能块，其所有的I/O处理都需通过数字从模件和模拟从模件。

MFC02还具有BASIC解释程序，可执行1000条语句。这一附加特征使用户更容易设计控制策略来满足应用上的需要，并可与N-90的标准控制策略混合使用。

MFC具有备份，其备份可监视并拷贝初级模件的输出数据。如初级模件出问题，备份模件在几毫秒内即可取代之。因为备份模件具有即时输出值，因此取代后过程不中断。此外，这两块MFC可在线组态（其间不中断控制策略）。

MFC在可编程控制应用中可实现处理器功能。详见“PC-90技术概述”。

控制器

控制器（COM）现有三种型号：COM02，COM03和COM04。COM02有40个功能块的容量。COM03和COM04有190个功能块的容量。另外，COM04还执行诸如三角，多项式，史密斯预测器， 3×3 矩阵乘和多种高级功能。每种COM都有两种控制回路（调节和顺控），并有4个模拟量输入2个模拟量输出，3个数字量输入和4个数字量输出的面板。

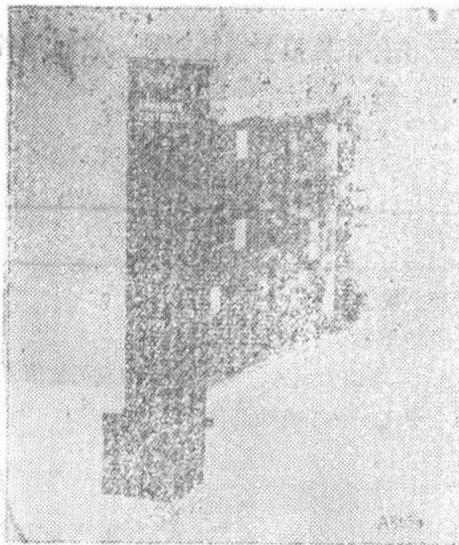


图7 控制模件

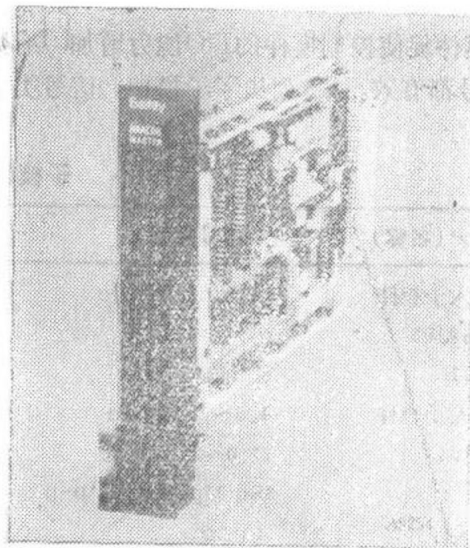


图8 逻辑主模件

逻辑主模件

逻辑主模件（LMM02）用于执行复杂的顺序逻辑控制方案。此模件面板上有8个输

入、8个输出，另外从数字子模件接受I/O。它最多可以控制1024个I/O点。这种模件的另一特点是通过由用户规定执行速度的办法来设置任务的优先级。

模拟主模件

模拟主模件 (AMM) 能使网络90系统可以从热电偶， 10Ω 铜电阻和 100Ω 铂电阻等温度敏感元件上获得输入，也可以输入高平信号。所有输入都来自相应的子模件。AMM最多可寻址8个子模件或者64个子输入（一个子模件最多8个输入）

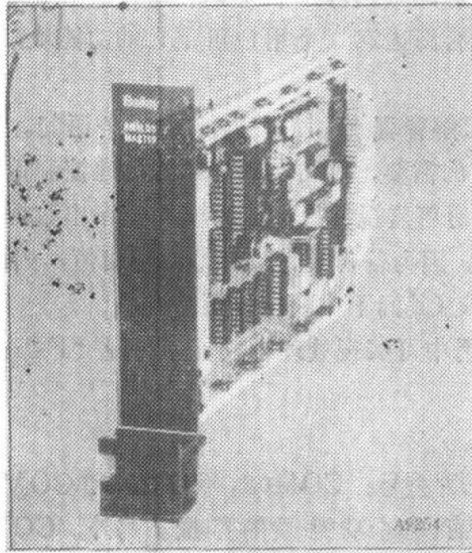


图9 模拟主模件

子模件

子模件促使控制模件的I/O能力增加。有数字子模件和模拟子模件两种。它们对各种类型的信号都有效。表1列出了子模件，信号类型和I/O的个数。

表1

子模件

模件/(名称)	信号类型	输入/输出
触点输入子模件 /NDSM03	24Vdc, 125Vdc	16个数字输入; 可以单独选择电平。
NDSI01	隔离的120Vac	8个脉冲信号输入; 低电平脉冲或正弦信号,
脉冲输入子模件	4.5~13.0Vdc	逻辑电平脉冲或触点闭合。
NDSM04	11.0~27.0Vdc	
数字子模件	35mVp-p~10Vp-p	
/NDSM05	24Vdc	16个由用户指定作输入或输出的信号。16个输入或16个输出; 或8个输入和8个输出。
NDSO01	24~240Vac	规定为输出。
NDSO02	4~50Vdc	规定为输出。
NDSO03	5~160Vdc	规定为输出。
控制I/O子模件	1~5Vdc	4个模拟量输入。

NCIS01	4~20mA	2个模拟量输出。
	24Vdc, 125Vdc	3个数字量输入。
	24Vdc	4个数字量输出。
模拟子模块	1~5Vdc	16个不隔离的输入。
NASM01	4~20mA	
NASM02	E, J, K, T, S和R型热电偶	8个隔离的输入。
NASM03	100Ω铂热电阻	8个隔离的输入。
NASM04	100Ω铜热电阻	8个隔离的输入。

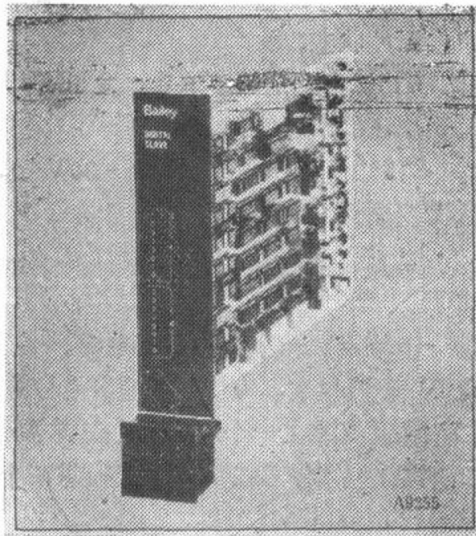


图10 数字子模块

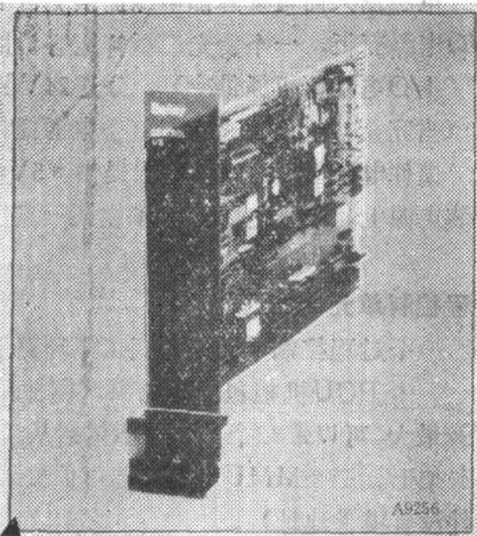


图11模拟子模块

除了上面介绍的网路90系统的控制部件以外，还有三种类型的数字接口站，即数字控制站，数字指示器站和数字逻辑站。

数字控制站

数字控制站 (DCS) 与控制器和多功能控制器都能进行通讯，并能监视和操作一个独立的控制回路。前面板发光二极管能显示设置点、过程变量和控制输出值。如果控制模块出错，这个站能提供旁路手动过程控制。

数字指示站

数字指示站起指示器的作用。同时，提供三个模拟过程变量发光二极管棒图显示和极限报警。但是，不提供控制。

数字逻辑站

数字逻辑站 (DLS) 提供8个开关输入到逻辑主模块和16个状态指示器发光二极管去监视I/O状态。数字逻辑站和逻辑主模块连接后最多可提供8个开/关或起/停手动站（每个站有8个开关）。数字逻辑站也可以通过子模块和多功能控制器 (MFC) 一起使用。

工厂环路

工厂环路是一个冗余的双股电缆系统。它联接环路所有节点。这个环路将数据从一个节点传到另一个节点。环路最多可以有63个节点，节点之间的最大距离可以到2000米，节点是靠环路接口模件连接到环路上。这个接口模件能使在一个节点上的模件同另一个节点上的模件通讯。冗余是很重要的，因为它能使在恶劣环境中损耗减少到最小。

电源

网络90系统的电源包括有电源输入面板，I/O电源面板和模件电源面板。

电源输入面板从外部电源提供交流电源，滤波和分配电源到风扇，监视模件电源面板和I/O电源面板。一个发光二极管能告诉用户电源的状态。

I/O电源面板提供冷风，分送24Vdc和125Vdc电源到端子单元。发出最大脉冲I/O电源（当冗余被使用时）和对每个电源提供输出电压的状态进行监视。

模件电源面板为模件电源提供+5Vdc，+15Vdc，-15Vdc和-30Vdc，接到模件安装电源上。独立电源消除了在某一点出故障造成系统的失败。

过程控制单元 (PCU)

一个过程控制单元是接到工厂环路上的一个节点。一个箱体带有电源。

一个PCU机柜包括有电源（模件和端子）、冷风扇、为接输入输出信号的端子单元，以及最大，可以带32个模件（不包括从模件）模件是安装在一个叫做模件安装单元（MMU）的卡架上。三个MMU串在一起可以安装32个模件（模件总线最大可以提供32个地址，从模件没有模件地址）。

第一个MMU有环路接口模件和总线接口模件。MMU的底板上有机件总线和扩展器总线的连接。

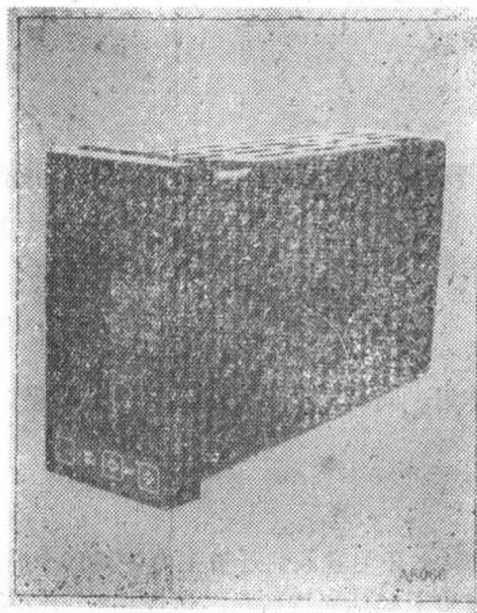


图21 数字控制站