

可 编 程 序 工 业 控 制 器

E X 2 0 / 4 0 / 4 0 H

使 用 手 册

中 国 科 学 院 计 算 所 新 技 术 发 展 公 司

一 九 八 六 年 十 月

再 版 前 言

自从可编程序控制器 PROGRAMMABLE CONTROLLER (简称 PC) 引进以来, 在国内得到广泛应用。诸多工矿企业、科研设计单位已采用它作为工业设备新产品设计、生产过程自动化、传统技术改造的重要工具, 取得了显著的经济效益。随着我国工业生产的迅速发展, PC 应用的广度和深度日趋扩大, PC 应用的深入发展, 促进了 PC 产品迅速更新。

中国科学院计算所公司引进日本东芝 EX 系列可编程序控制器。有小型 (EX 20/40/40 H) 和中型 (EX 250/500) 之分。它们分别适应不同规模系统的需要。最近日本东芝公司又推出 EX 20 PLUS/40 PLUS 的小型产品, 它是 EX 20/40 的加强型, 在性能上比 EX 20/40 有更大的改进和扩充, 可谓之 EX 系列小型 PC 的新秀。这些产品具有应用灵活、体积小、编程方便、可靠性高等特点。与同类型其他 PC 产品比较, EX 系列 PC 具有较高的性能价格比。

EX 20/40/40H 提供开关量信号, 输入/输出点数为 20-120 点, 可灵活扩展。编程器采用大屏幕液晶显示器, 梯形图符编程; EX 20 plus/40 plus 除提供开关量信号外, 还提供模拟量输入信号。输入/输出点数为 20-80 点, 可灵活扩展。它与 EX 20/40 性能基本相同。另外有高速计数器, 能计高速输入脉冲, (最高频率 4kHz); 双向移位寄存器, 能正、反向移位; 0.01 秒定时器; I/O 周期刷新, 以及与计算机连接通讯等功能。EX 250/500 可提供模拟量输入/输出信号, 结构模块化, 输入/输出点数最多 256/512 点, 具有数值运算能力和通讯能力。

中国科学院计算所在引进、消化国外 PC 的基础上开发出国产化 PC 产品 GK 40。它与 EX 40 性能完全兼容。同 EX 系列小型 PC 相比, 又有突出的高性能价格比。GK 40 改进了 EX 40 上 PROM 模块的插拔方式。使 PROM/RAM 切换更方便 GK 40 的后备电池可有可无, 用户程序不会丢失。

再版此使用手册的目的是为了更好地推广、开发 EX 系列 PC 的应用技术。从应用角度出发, 本使用手册主要介绍 EX 20/40/40 H、PC 的结构组成、特点和各项技术指标。对其操作指令、编程、编辑和运行动态监视等作了详细地说明, 对其安装和检修方法也做了具体明了的介绍。

本使用手册还是掌握 EX 20 PLUS/40 PLUS 和 GK 40 PC 基本性能的必读资料, 但是使用 EX 20 PLUS/40 PLUS、GK 40 还必须详细阅读它们相应的使用手册。本使用手册又是进一步学习 EX 250/500 PC 的基本资料, 对从事过程控制设计和应用的人员也具有一定的参考价值, 它也可作为高等院校自控专业的参考教材。

中国科学院计算所计算机技术公司

一九八八年九月

前 言

随着我国工业生产的迅速发展,对过程自动控制的要求也愈来愈广泛和迫切。近年来我国从国外引进了可编程序控制器(P C),为工业设备和生产过程自动化提供一种方便而有力的工具,许多工业部门采用以后,取得了显著的经济效益,因而P C正迅速地得到推广应用。

中国科学院计算技术研究所新技术发展公司引进日本东芝E X系列可编程序控制器(P C)。E X系列P C具有小型和中型两种,分别适应不同规模系统的需要。E X 250/500为中型,E X 20/40/40 H三种型号则为小型P C产品。这些系列化产品都具有应用灵活、体积小、编程方便、可靠性高等特点,与相同类型的其它P C产品比较,E X系列P C具有较高的性能—价格比。推广以来,受到用户普遍的良好反映。

E X 20/40/40 H P C以开关量信号输入/输出,输入/输出点数为20—120点,可灵活扩展,编程器采用大屏幕液晶显示;E X 250/500 P C还提供模拟量输入/输出,以模块化形式的输入/输出点数最多达256/512点并具有通信能力。

为更好地推广、开发E X系列P C的应用技术,新技术发展公司编写此书。

本书从应用角度出发主要介绍E X 20/40/40 H P C的结构组成、特点和各项技术指标,对P C的操作指令、编程、编辑和运行动态监视等作了详细说明,对P C的安装和检修方法也提供了具体明了的指示。

本书可作为E X 20/40/40 H P C用户的使用手册,也是进一步学习E X 250/500 P C的基础资料;对从事过程控制设计和应用的人员以及从事这方面教学的人员也具有一定的参考价值。

编者

1986年10月

■ 启动注意事项:

启动前请仔细阅读下列注意事项, 如不注意, 控制器可能会出毛病或失灵。

No.	注 意 事 项			参 阅															
1	检查电源电压，接法要和电源接线端一致。			2.3 (1) 5.3 5.4															
2	如使用“DCO”输出端（电压10—30VDC），其负载电流应小于0.1 A。			5.3 5.4 附录 A															
3	若采用扩展单元，必须将扩展电缆正确插入插口，如右图所示。			—															
4	插好电缆后，盖好保护盖，夹紧电缆，保证接触良好。			—															
5	继电器得电或/失电的稳态电流值均应超过漏电流 <table><tr><th rowspan="2">频 率</th><th colspan="3">电 压</th></tr><tr><th>100 VAC</th><th>200 VAC</th><th>264 VAC</th></tr><tr><td>50 Hz</td><td>≤0.6 mA</td><td>≤1.2 mA</td><td>≤1.5 mA</td></tr><tr><td>60 Hz</td><td>≤0.7 mA</td><td>≤1.4 mA</td><td>≤1.8 mA</td></tr></table>			频 率	电 压			100 VAC	200 VAC	264 VAC	50 Hz	≤0.6 mA	≤1.2 mA	≤1.5 mA	60 Hz	≤0.7 mA	≤1.4 mA	≤1.8 mA	附录 A
频 率	电 压																		
	100 VAC	200 VAC	264 VAC																
50 Hz	≤0.6 mA	≤1.2 mA	≤1.5 mA																
60 Hz	≤0.7 mA	≤1.4 mA	≤1.8 mA																
6	对电感负载加一只电涌抑制器。			5.3 5.4 5.6 (2)															

东芝液晶显示可编程工业控制器使用手册

目录

T

1. 引论

1

2. 系统综述

2

3. 编程

3

4. 液晶显示 (LCD) 编程器

4

5. 安装

5

6. 检修

6

附录

A

1.	引言	1-01
1.1	特征	1-01
1.2	手册提要	1-02
2.	系统概况	2-01
2.1	系统结构	2-01
2.2	部件	2-03
	(1) 液晶显示 (LCD) 编程器	2-03
	(2) PROM 模块	2-03
2.3	基本单元概况	2-04
2.4	开机步骤	2-08
3.	编程	3-01
3.1	编程的基本信息	3-02
3.1.1	LCD 编程器	3-02
3.1.2	屏幕处理	3-03
3.2	执行时间的计算	3-04
3.3	器件编号	3-05
3.3.1	器件及地址分配	3-05
3.4	编程注意事项	3-07
3.5	键操作	3-09
3.5.1	连接	3-10
3.5.2	常开触点	3-11
3.5.3	常闭触点	3-12
3.5.4	边沿触发输入 (EDGE TRIGGER INPUT)	3-13
3.5.5	线圈	3-16
3.5.6	定时器 (导通延迟)	3-17
3.5.7	计数器	3-20
3.5.8	主控制线圈	3-23
3.5.9	转移线圈 (JUMP)	3-25
3.5.10	步进顺序 (STEP SEQUENCE)	3-28
3.5.11	触发器	3-32
3.5.12	移位寄存器	3-34
3.5.13	结束	3-38

4.	液晶显示 (LCD) 编程器	4-01
4.1	编程器与基本控制器的连接方法	4-02
4.2	基本操作步骤	4-03
4.3	屏幕及键盘	4-04
4.3.1	LCD 显示屏幕	4-04
4.3.2	键盘	4-04
4.4	工作方式	4-08
4.5	程序方式	4-09
4.5.1	编程步骤	4-10
4.5.2	屏幕监视	4-13
4.5.3	屏幕编辑	4-14
4.5.3.1	屏幕编辑 (添加元件)	4-15
4.5.3.2	屏幕编辑 (更改元件)	4-16
4.5.3.3	屏幕编辑 (删除元件)	4-17
4.5.3.4	屏幕编辑 (列插入)	4-18
4.5.3.5	屏幕编辑 (列删除)	4-20
4.5.3.6	屏幕编辑 (行插入)	4-21
4.5.3.7	屏幕编辑 (行删除)	4-22
4.5.4	屏幕删除	4-23
4.5.5	屏幕插入	4-24
4.5.6	屏幕添加	4-26
4.5.7	屏幕更换	4-28
4.6	监视方式	4-30
4.6.1	屏幕监视	4-30
4.6.2	搜索	4-30
4.6.2.1	触点检索	4-32
4.6.2.2	线圈检索	4-33
4.6.3	器件监视	4-36
4.6.4	成组监视	4-39
4.6.5	跟踪监视	4-41
4.6.6	器件的置位/复位	4-43
4.6.7	禁止置位/复位	4-44
4.6.8	设置予定值	4-46

4.7	命令方式	4-47
4.7.1	P C 的暂停和运行	4-48
4.7.2	错误复位	4-49
4.7.3	清除内存	4-50
4.7.4	P R O M 擦除/擦除检查	4-51
4.7.5	程序写入P R O M	4-52
4.7.6	程序比较	4-53
4.7.7	程序从P R O M 装入R A M	4-54
4.8	出错信息和纠错	4-55
4.9	操作一览表	4-57
4.10	指令一览表	4-58
5.	安装	5-01
5.1	安装	5-01
5.1.1	外形尺寸	5-02
5.1.2	基本单元接线端排列	5-02
5.1.3	扩展单元接线端排列	5-02
5.1.4	安装环境	5-03
5.2	装配/接线	5-04
5.2.1	怎样将控制器固定在工作台上	5-05
5.2.2	电源条件	5-06
5.2.3	接地	5-07
5.3	接线 (E X 20)	5-08
5.4	接线 (E X 40/40H)	5-10
5.5	输入信号接线	5-12
5.6	输出信号接线	5-13
5.7	扩展单元连接	5-15
6.	检修	6-01
6.1	预检	6-02
6.2	检修步骤	6-03
6.3	电池及保险丝的更换	6-06
6.3.1	电池	6-06
6.3.2	保险丝	6-09

附 录 A	技术规格	A-01
	总体技术规格	A-01
	功能技术规格	A-02
	输入技术规格	A-02
	输出技术规格	A-03
附 录 B	PROM模块	A-04
	PROM模块的使用注意事项	A-04
	PROM模块的性能规格	A-04
	PROM模块的操作	A-05
附 录 C	产品序号说明	A-08
	PC 的序号	A-08
	附件的序号	A-09

引 论

1.1 特性:

东芝E X 20/40/40H是以微处理机为核心的可编程序控制器,体积小,可广泛应用于工业控制方面。

东芝E X 20/40/40H可编程序控制器有一个便于使用的梯形图液晶显示编程器,加接扩展单元可以扩展为60、80、100、120个输入/输出点,E X 40H含有一个特制的大规模集成电路梯形图处理器,可以高速运行。

(1) 梯形图逻辑编程和编辑

利用LCD编程器可以将程序设计以梯形图形式输入控制器,添加/更换电路都很简便。

(2) 小型LCD编程器。

LCD编程器结构紧凑,重量轻,可在液晶显示屏幕上显示梯形图逻辑,取代了CRT(阴极射线管)显示系统。

(3) 内附PROM写入功能。

无论是RAM还是PROM中的程序,控制器都可以执行,控制器内附PROM写入器,可将程序写入PROM而不必添置其它设备。

(4) 多种输出类型:

输出形式有三种:1.继电器输出,2.双向可控硅(AC)输出,3.三极管(DC)输出。

(5) DIN西德工业标准式安装:

安装时可利用PC四周的螺丝孔,此外在PC的后背提供适配器,本装置可很方便地安装在DIN型轨道(35mm)上。

(6) 输入/输出扩展:

控制器扩展非常方便,只要连接一个扩展单元。

(7) 高性能:

E X 40/40H除了有在E X 20上标准指令外,还有转移,边沿触发器触点,步进顺序和触发器指令。

(8) 高速运行:

E X 40H上有一种特殊的位处理器,可以以 $3\mu s/\text{字}$ 的高速实现逻辑处理。

使用注意事项

在使用和存贮东芝E X 20/40/40H可编程序控制器请注意下列事项:

(1) 若必要可安装电源隔离变压器或噪声滤波器。

(2) 在安装/接线时,请注意不要把电线头,螺丝,垫圈或其他零星小东西,从通风孔落进机内。

(3) 不可把控制器放在高温、潮湿的地方,上述不利条件会减短电池的寿命,(该电池用于掉电时保存RAM内容)。

(4) LCD编程器的环境特性与控制器的不同。

(5) 接线时,请注意仔细阅读5.3和5.4节。

(6) 控制器不宜在潮湿的地方操作和贮存。

(7) 不可用油漆溶剂(或类似的溶剂)擦洗控制器,不然可能损坏或溶解塑料壳的表面。

1.2 用户手册简要（包括六部分）

- 1. 引论
- 2. 系统综述
- 3. 编程
- 4. LCD 编程器
- 5. 安装
- 6. 检修

在安装、连接电缆线和操作以前仔细阅读下列内容：

No.	过程/信息	页 数
1	启动过程	2.1
2	LCD编程器-键操作举例	3.5
3	起动、暂停和清除控制器	4.7
4	LCD屏幕的操作方法	4.5
5	安装和接线方法	5
6	外形尺寸	5.1.1
7	外接端子的排列	5.3/5.4
8	更换电池	6.3.1
9	更换保险丝	6.3.2
10	检 修	6

****注意**

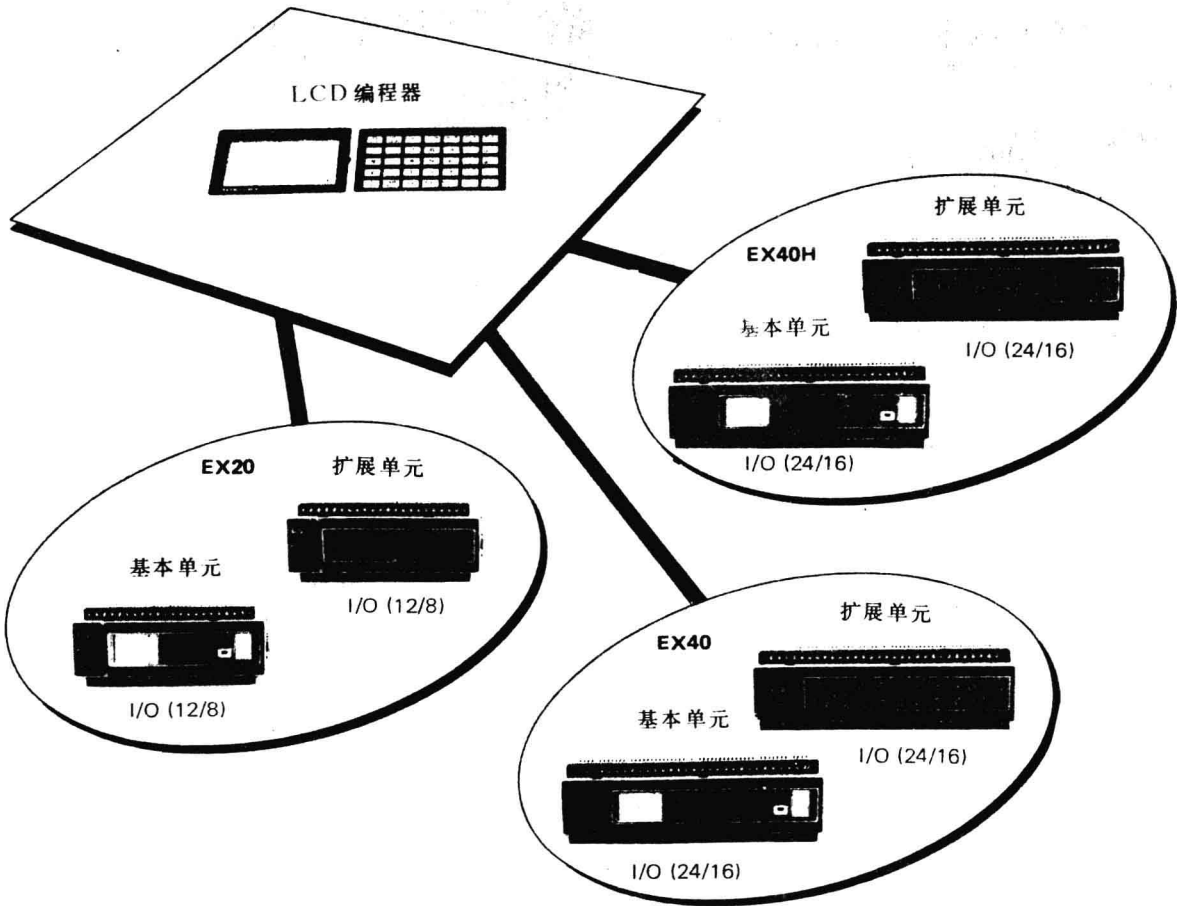
控制器拆包时，要注意下列事项：

- 1. 无损坏或缺件。
- 2. 每个扩展单元都附有连接电缆[30cm(12")]

注：PROM模块是可选件，在基本单元（控制器）上有一个空的PROM插座，如果订购了PROM模块的话，那么该模块将附在该插座内。

2.1 系统概况（基本单元和扩展单元）

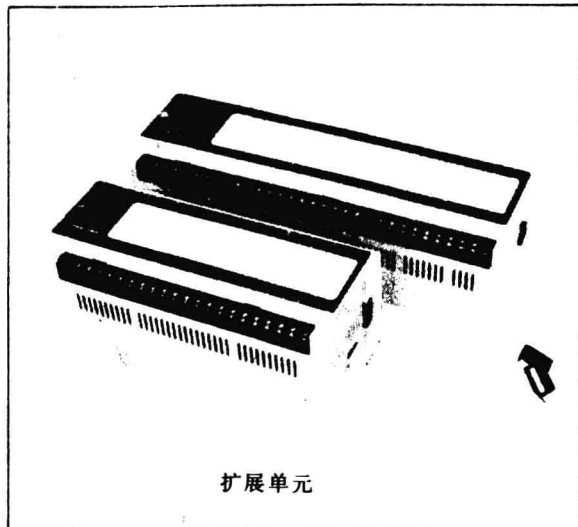
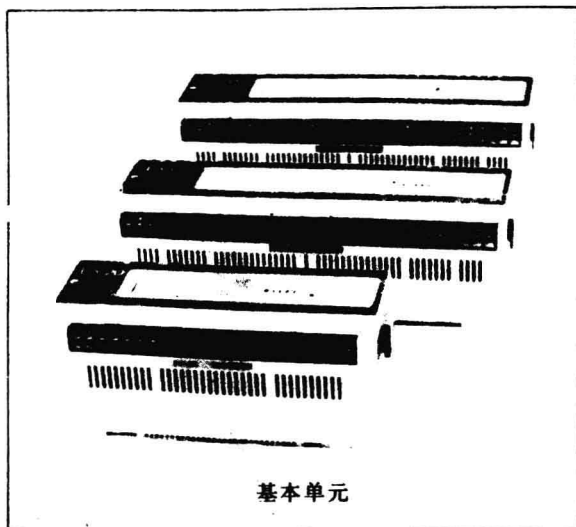
东芝EX20/40/40H可编程控制器包括基本单元，LCD编程器和PROM模块。



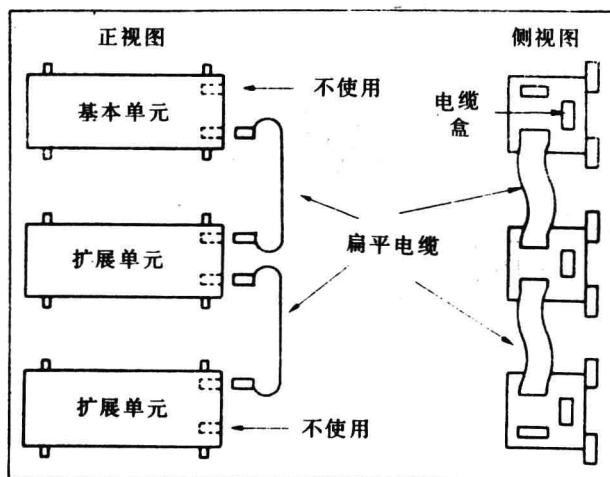
基本单元和扩展单元的特性如下：

	输入/输出数	输入形式	输出形式*
EX 20 (基本/扩展)	12点/8点	干接触	继电器输出
			双向可控硅输出
			晶体管输出
EX 40 (基本/扩展)	24点/16点	干接触	继电器输出
			双向可控硅输出
			晶体管输出
EX 40H (基本)	24点/16点	干接触	继电器输出
			双向可控硅输出
			晶体管输出

* 同一基本单元或扩展单元的全部输出点都是同一类型，但基本单元和扩展单元的输出的形式可以不同。例：基本单元的输出形式可以是8点继电器输出形式，而扩展单元可以是8点可控硅输出形式。



基本单元和扩展单元相互连接的方法，如右图。使用扁平电缆连接。



I/O 点数可以根据实际需要增加。

I/O 点数	结 构
20 个点	EX (基本单元)
40 个点	EX20 (基本单元) + EX20 (扩展单元) EX40H (基本单元)
60 个点	EX40/EX40H (基本单元) + EX20 (扩展单元)
80 个点	EX40/EX40H (基本单元) + EX40 (扩展单元)
100 个点	EX40H (基本单元) + EX40 (扩展单元) + EX20 (扩展单元)
120 个点	EX40H (基本单元) + EX40 (扩展单元) + EX40 (扩展单元)

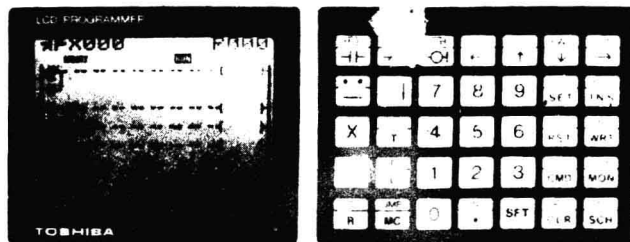
注：每个扩展单元都附有一根扩展电缆[30cm(12")]

2.2 部件

(1) 液晶显示 (LCD) 编程器

[带一根 2 米长 (6.5 英尺) 电缆]

用一根 2 米 (6.5 英尺) 长的专用电缆把液晶显示编程器和控制器连接起来, 液晶显示器用于编程或编辑和监督, 通用于 EX20, EX40 和 EX40H, (详见 4.1 节)



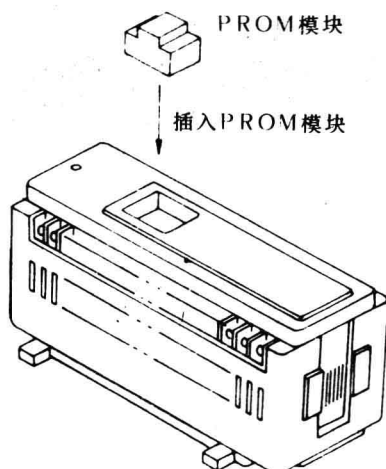
LCD 编程器

(详见 4.1 节至 4.10 节。)

(2) PROM 模块

所有的东芝 EX20/40/40H 可编程控制器都可执行 PROM 中程序, 插入 PROM 模块后, 控制器优先执行 PROM 里的程序, 控制器有写和擦除的功能, 对 EEPROMs 可在机内直接擦除, 而对 EPROM 则要用特殊的紫外线擦除器来擦除。

(PROM 模块的安装)



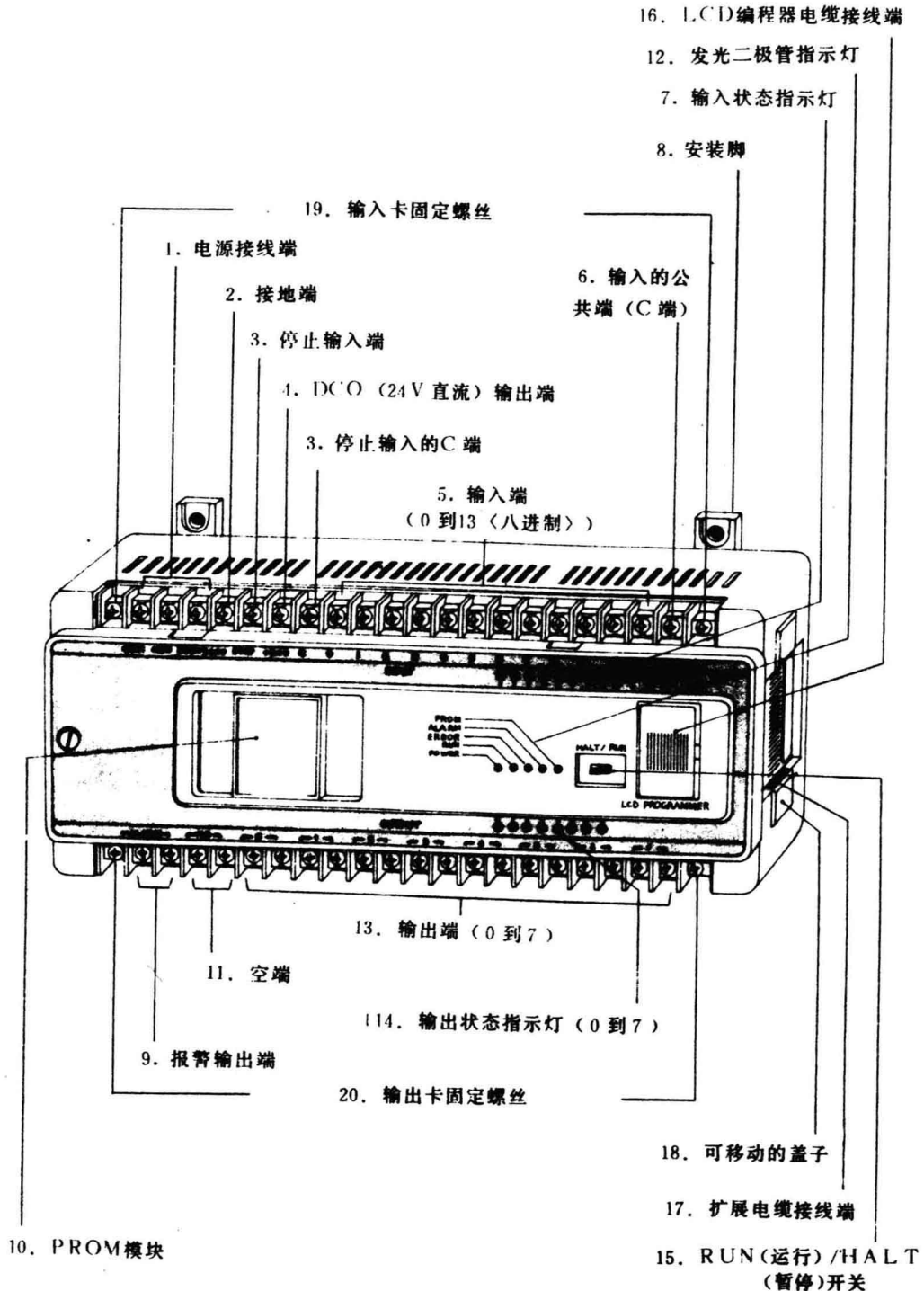
基本单元在水平位置时, 插入 PROM 模块较容易。

[详见附录 B]

2.3 基本单元概况

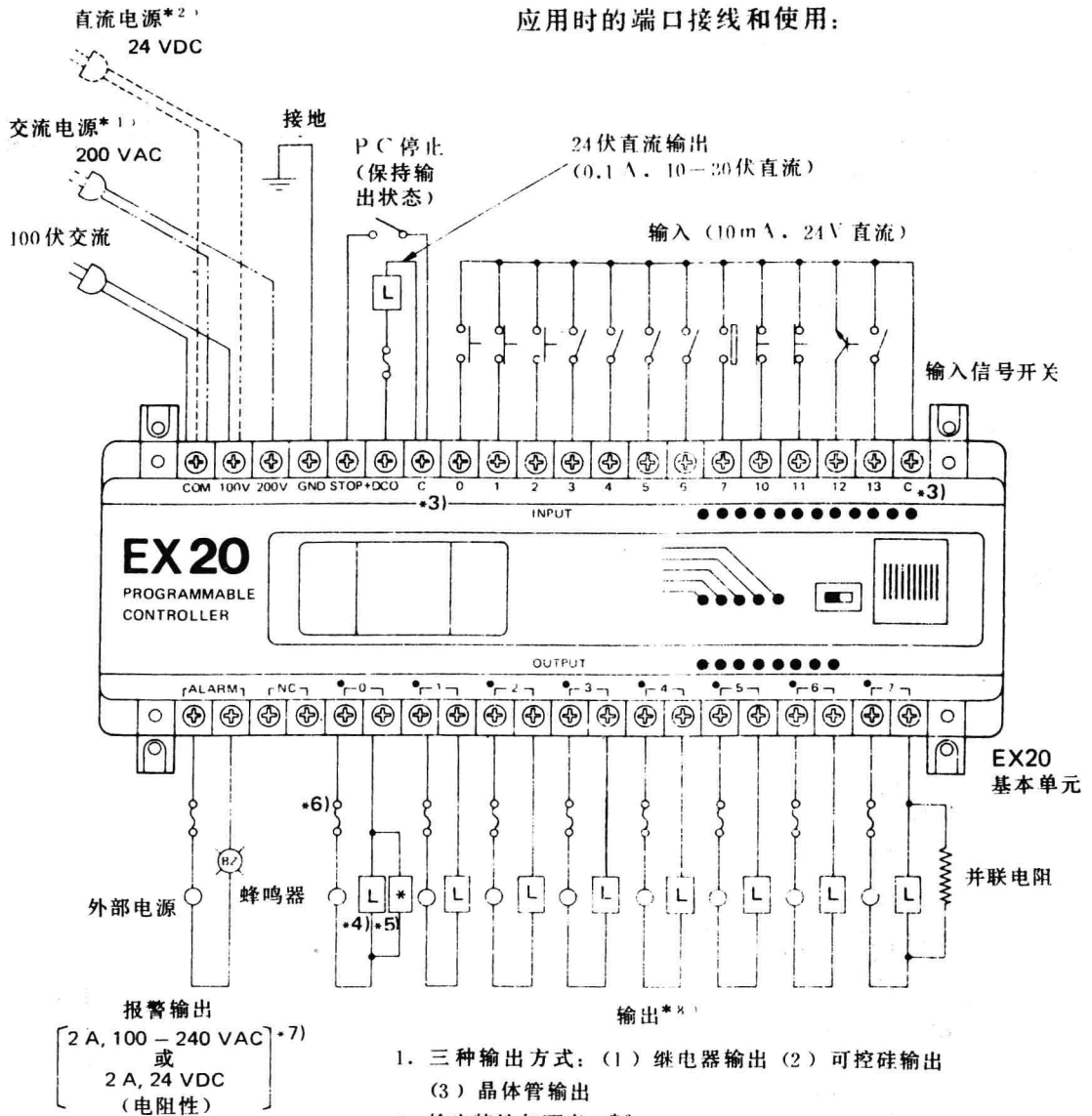
下图是EX 20基本单元的特征。

EX 10/10H和EX 20接线端子的安排略有不同（参阅5.3和5.4）。



EX20基本单元

应用时的端口接线和使用:



1. 三种输出方式: (1) 继电器输出 (2) 可控硅输出 (3) 晶体管输出
2. 输出特性如下表: *6

继电器输出	120 V AC 可控硅输出	24 VDC 晶体管输出
2 A, 100-240 V AC 2 A, 24 VDC (电阻性)	1 A, 100—120 V AC (电阻性)	1 A, 24 VDC (电阻性)

*1) 电压范围参见2.3 (1)。

*2) 指示牌上直流电源是“24VDC”, 上图并未显示, (参阅5.3 和5.4)。

*3) 两个“C”公共端是相同的。

*4) [L]: 负载。

5) []: 1. 对直流感性负载用逆向二极管旁路。

2. 对交流感性负载用电涌抑制器旁路。

*6) 建议使用保险丝或其它保护装置, 以防“PC 损坏”。

*7) 报警输出继电器和其它0—7 输出相同。

*8) 详细的技术指标参阅附录A。

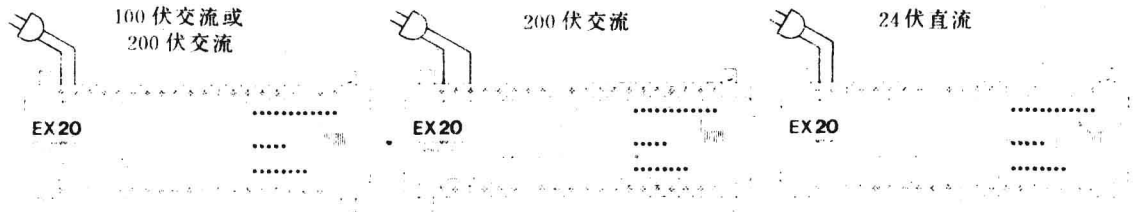
接线端的排列及应用接线图

(1) 电源端“COM”，“100 V”（或“100 V”）“200 V”

这些端口是接电源用。

先检查电源线电压，根据电源线电压来接线，电压的允许范围较大，详见下表，可按标记牌所示型号选用。

■ 电源接线举例：



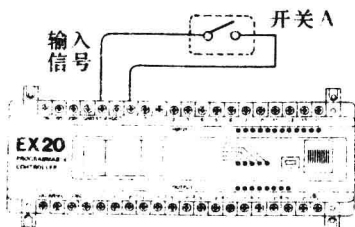
■ 电源范围：见下图：

电压范围 项目 产品序号	100 或 200 VAC		200 VAC		24 VDC	
	端子 标记	允许电压	端子 标记	允许电压	端子 标记	允许电压
EX20*OMCRB1 EX40*OMCRB1 EX40HOMCRB1	100 V	85 - 110 VAC 47 - 63 Hz	200 V	170 - 220 VAC 47 - 63 Hz		
EX20*OMCRB2 EX40*OMCRB2 EX40HOMCRB2	110 V	94 - 121 VAC 47 - 63 Hz	220 V	187 - 242 VAC 47 - 63 Hz		
EX20*OMCRB3 EX40*OMCRB3 EX40HOMCRB3	115 V	98 - 127 VAC 47 - 63 Hz	230 V	195 - 250 VAC 47 - 63 Hz		
EX20*OMCRB4 EX40*OMCRB4 EX40HOMCRB4	220 V	137 - 242 VAC 47 - 63 Hz	240 V	204 - 250 VAC 47 - 63 Hz		
EX20*OMCRB5 EX40*OMCRB5 EX40HOMCRB5	100 V	85 - 132 VAC 47 - 63 Hz	200 V	170 - 250 VAC 47 - 63 Hz		
EX20*OMCRB6 EX40*OMCRB6 EX40HOMCRB6					24 VDC	20.4 - 26.4 VDC

注：关于产品序号见附录C。

(2) 接地端：（参阅5.3和5.4）。

3) 停止输入端和停止输入的C端。



C端和停止(STOP)输入端，可以用开关A连接，当作一个停止控制器的输入信号用。合上开关A，控制器停止执行程序，并保护输出状态，同时“RUN”的红色指示灯闪耀，（参见5.3节和5.4节）。

(4) DCO (24VDC输出) 端。

这个端口对外部设备提供一个直流电源（0.1 A，10—30 VDC）（参阅5.3节和5.4节）

注：(1) 直流电源输出不稳压。

(2) 为防止过电流在EX20的输入电路板和EX40/EX40H的输出电路板上的DCO端口已接有0.2 A的微型保险丝。

(5) 输入端 [0—13 (八进制)]

这些端口用于输入信号，输入特性见附录A，详细接线方法参阅5.3节和5.4节。