



- 国家级职业教育培训规划教材
- 劳动保障部培训就业司推荐

G

GUOJIAJI ZHIYE JIAOYU PEIXUN GUIHUA JIAOCAI

金蓝领技师教育培训教材

JISHI JIAOYU

PEIXUN JIAOCAI

电气自动化技术

工业计算机应用技术

劳动和社会保障部教材办公室组织编写

AODONG HE SHEHUI BAOZHANGBU

JIAOCAI BANGONGSHI

ZUZHI BIANXIE



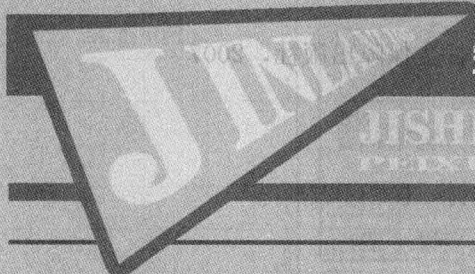
中国劳动社会保障出版社



- 国家级职业教育培训规划教材
- 劳动保障部培训就业司推荐

G

GUOJIAJI ZHIYE JIAOYU PEIXUN GUIHUA JIAOCAI



金蓝领技师教育培训教材

JISHI JIAOYU
PEIXUN JIAOCAI

电气自动化技术

工业计算机应用技术

主编 周荣俊

ADONG HE SHEHUI BAOZHANGBU

JIAOCAI BANGONGSHI

ZUZHIBANXIE

GUOJIAJI ZHIYE JIAOYU PEIXUN GUIHUA JIAOCAI

劳动保障部培训就业司推荐

在劳动保障部培训就业司备案

ISBN 7-5020-3100-0 定价：15.00元

2000年1月第1版 2000年1月第1次印刷

北京：中国劳动保障出版社

（北京）010-64410882

（北京）010-64410882

http://www.clss.com.cn

010-64410882

010-64410882



中国劳动社会保障出版社

中国劳动社会保障出版社职业教育系列教材

金蓝领技师教育培训教材



图书在版编目(CIP)数据

工业计算机应用技术/周荣俊主编. —北京:中国劳动社会保障出版社, 2007

金蓝领技师教育培训教材

ISBN 978-7-5045-6579-2

I. 工… II. 周… III. 工业控制计算机-技术培训-教材 IV. TP273

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 172668 号

工业计算机应用技术

中国劳动社会保障出版社出版发行

(北京市惠新东街 1 号 邮政编码: 100029)

出版人: 张梦欣

*

北京鑫正大印刷有限公司印刷装订 新华书店经销

787 毫米×1092 毫米 16 开本 15.25 印张 347 千字

2008 年 3 月第 1 版 2008 年 3 月第 1 次印刷

定价: 31.00 元

读者服务部电话: 010-64929211

发行部电话: 010-64927085

出版社网址: <http://www.class.com.cn>

版权专有 侵权必究

举报电话: 010-64954652

中国劳动社会保障出版社

工业计算机应用技术

前言

为贯彻落实《中共中央办公厅国务院办公厅关于进一步加强高技能人才工作的意见》(中办发[2006]15号)和《高技能人才培养体系建设“十一五”规划纲要(2006年—2010年)》(劳社部发[2007]10号),满足技师学院的教学要求,劳动和社会保障部教材办公室组织一批学术水平高、教学经验丰富、实践能力强的双师型教师与行业、企业一线专家,在充分调研的基础上,共同研究、开发技师学院数控技术、模具设计与制造、电气自动化专业课程,并编写了23门主干课程的教材。

在教材的编写过程中,我们努力做到以下几点:

1. 从企业生产实际中选取针对性强的课题,在对课题进行统筹安排的前提下,采用任务驱动编写思路组织课题训练内容与相关知识,模拟展现企业的生产过程。
2. 分别参照国家职业标准数控车工(技师)、数控铣工(技师)、加工中心操作工(技师)、维修电工(技师)、二级模具设计师的要求,确定相关教材内容的广度和深度,便于鉴定考核工作的顺利开展。
3. 根据企业、行业发展需要,较多编入新技术、新工艺、新设备、新材料的内容,以适应现代行业、企业发展的需要,保证教材的先进性。
4. 采用以图代文的表现形式,精彩展现教材内容,降低学生的学习难度,激发学习兴趣。

在上述教材的编写过程中,得到有关省市教育部门、劳动和社会保障部门、技师学院、高职院校以及相关行业、企业的大力支持,教材的诸位主编、参编、主审等做了大量的工作,在此我们表示衷心的感谢!同时,恳切希望广大读者对教材提出宝贵的意见和建议,以便修订时加以完善。

劳动和社会保障部教材办公室

2007年6月

工业计算机应用技术

简 介

本书为国家级职业教育培训规划教材，由劳动保障部培训就业司推荐。

本书根据劳动和社会保障部颁发的金蓝领技师教育培训教学计划和教学大纲，由劳动和社会保障部教材办公室组织编写。主要有 IPC 与数据采集卡的综合应用、IPC 与 PLC 控制系统的综合应用及工程应用三大模块，具体内容包括：工业控制计算机系统的构建、运料小车控制系统的构建、液体灌装控制系统的构建、车库自动卷帘门控制系统的构建、机械手控制系统的构建、交通灯控制系统的构建、太阳能供水系统的构建、自动售货机控制系统的构建、MPS 网络监控系统的构建、恒温恒压循环水处理系统的构建和热能中心控制系统的构建。

本书为金蓝领技师教育培训电气自动化技术专业的专业课教材，也可作为企业对技术工人、生产管理人员进行技师培训的教材和自学参考书。

本书由周荣俊主编，恽琦、宗慧、马凤婷参编，林敏主审。

工业计算机应用技术

目 录

1 模块一 IPC 与数据采集卡的综合应用 /1

- 任务一 工业控制计算机系统的构建 /1
- 任务二 运料小车控制系统的构建 /21
- 任务三 液体灌装控制系统的构建 /43

2 模块二 IPC 与 PLC 控制系统的综合应用 /67

- 任务一 车库自动卷帘门控制系统的构建 /67
- 任务二 机械手控制系统的构建 /95
- 任务三 交通灯控制系统的构建 /120
- 任务四 太阳能供水系统的构建 /139
- 任务五 自动售货机控制系统的构建 /162

3 模块三 工程应用 /183

- 任务一 MPS 网络监控系统的构建 /183
- 任务二 恒温恒压循环水处理系统的构建 /199
- 任务三 热能中心控制系统的构建 /216

模块一

IPC 与数据采集卡的综合应用

工业控制计算机数据采集卡应用案例解密

工业控制计算机数据采集卡应用案例解密

任务一 工业控制计算机系统的构建

能力目标

- ♪ 掌握 IPC 的主要结构，学会组装工业计算机；
- ♪ 学会 MCGS 组态软件的安装。

知识准备

- ♪ 工业控制计算机的分类；
- ♪ 计算机控制基本知识；
- ♪ 计算机系统硬件知识。

任务引入

工业控制计算机系统简称工控机系统，有时也称为工业计算机控制系统。它是将计算机引入工业过程控制系统，自动完成工业过程参数的检测和显示，并控制生产过程按规定的工艺流程运行。如果系统中采用的计算机是工业微型计算机，习惯上将这类工业控制计算机系统称为工业控制微机系统或工业微机控制系统。如果系统中采用的计算机是 IPC，则有时将这类工控机系统称为 IPC 控制系统。

本任务是要完成工业控制计算机的组装，并安装操作系统和组态软件，构建工业控制计算机系统的软硬件环境。

任务分析

工业控制计算机系统的核心部件是工业控制计算机，要学会组装工业控制计算机，首先

要掌握工业计算机控制系统的基本知识，了解工业控制计算机的硬件组成及软件系统。

相关知识

一、计算机控制系统的基本要求

工业控制计算机系统的控制对象是生产过程，其最终目标是实现生产过程自动化，提高生产效率，降低能耗，减轻工人的劳动强度，同时，工业控制计算机系统还应综合考虑自动化、计算机、检测及网络通信等技术领域的发展趋势和系统之间的互联技术需求。一般来说，计算机控制系统的基本要求如下：

- 具有良好的实时性、高可靠性和较强的环境适应性；
- 采用标准化部件，便于扩充、升级和维护；
- 具有良好的人机界面和丰富的监视画面；
- 具有良好的系统组态和可选的各种控制策略；
- 具有网络通信功能，便于实现全厂自动化和信息化。

二、IPC 的特点及类型

1. IPC 的特点

工业个人计算机简称 IPC (Industrial Personal Computer)，它和 IBM PC 保持了硬件和软件上的兼容。IPC 拥有丰富的硬件资源、软件资源和 PC 用户资源，使得 IPC 已经成为工控机的主流。由 IPC 组成的各类工业控制微机系统在我国의 各行各业得到了广泛的应用，提高了我国的自动化生产水平。从 PC 到今天的 IPC，有一个相对较长的发展历程。在发展期间，众多 IPC 厂家克服了 PC 机无法直接应用于工业控制领域的许多缺陷，主要表现在以下几个方面：

- 采用总线结构取代 PC 机的大母板结构，便于维修和维护。
- 采用工业级元器件进行板卡设计。
- 采用全钢结构工业标准台式机箱或插箱式机箱。箱体密封，并设有一大一小两个风扇，以形成机箱内的正压，防止粉尘进入。
- 开发和设计了适用于工业控制的系列板卡。
- 主板增设了看门狗、RS-485 通信口等工业控制所必须的功能。

总之，在标准的工业控制总线基础上发展起来的 IPC 不仅克服了原来的 PC 机的一些弱点，而且充分发挥了 PC 机软硬件的资源优势，使其在工业控制领域中牢牢地占据了应有的地位。如今，IPC 已不仅能出色地完成工厂企业中的数据采集、过程控制、能源管理、质量

控制、机电一体化等任务，并且在大型控制系统中大显身手，促使传统分散型控制系统的体系结构发生了深刻的变化。美国《CONTROL ENGINEERING》杂志早在 20 世纪 80 年代末就曾指出：“90 年代是工业 PC 的时代，全世界 15% 的工业计算机使用的是 IPC，并继续以每年 21% 的速度增长。”十几年的事实证明，这种评论和预测是正确的。IPC 的技术进步，一方面取决于技术本身的进步，另一方面则取决于市场的需求。进入 21 世纪后，随着计算机技术的发展以及自动化技术的普及和推广，IPC 的性能进一步增强和逼近商用 PC 的发展速度。随着标准化工控组态软件的不断推出和完善，现场总线标准的统一和现场总线产品正式进入市场，IPC 将以全新的角色发挥更大的作用。

2. IPC 与 PC 的比较

IPC 与 PC 的性能比较见表 1—1。

表 1—1 IPC 与 PC 比较表

项目	工控机 (IPC)	商用台式机
耐高温及环境适用性	能在高/低温、冲击、振动、电磁干扰、潮湿、粉尘和盐雾等恶劣环境下长期使用	N/A
防尘性	极佳的风扇滤网及机构设计，防止灰尘进入	N/A
防振/防冲击	采用极佳软垫材质及摆设，防止各方向来的冲击，保证磁盘稳定工作	N/A
防 EMI/EMS	1.2 mm 强度，很好防止 EMI 外泄，避免干扰其他零部件	N/A
电源	支持 PFC 及冗余电源，有效使用电源效率	N/A
比较少的维修时间	SBC+背板设计，能大幅缩短维修时间	维修需换下所有适配卡及螺钉，花费较多时间
产品生命周期长	与 Intel 达成核心策略伙伴，达到 5 年生命周期	半年到 1 年
MTBF	选料上采用工业级零部件，确保机器能长时间运转	连续运转下，通常只有 1 年寿命

3. IPC 的类别

(1) 台式 IPC

台式 IPC 的结构如图 1—1 所示。其主要特点如下：

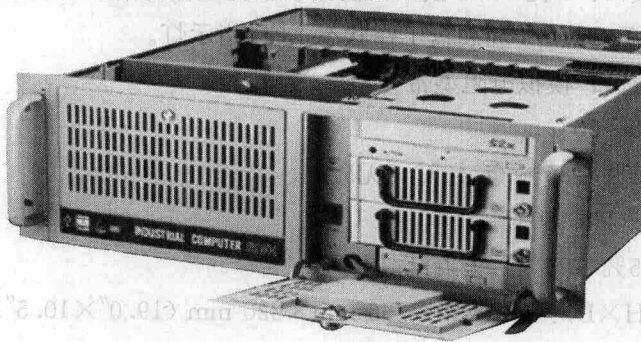


图 1—1 台式 IPC

➤ 类似于台式个人计算机的结构，但机箱为 19 in 工业标准的全钢结构；

➤ 总线型结构，主板和 ISA/PCI 总线型底板分离；

➤ 极佳的风扇滤网及机构设计，防止灰尘进入；

➤ 使用工业级电源；

➤ 磁盘系统配有保护仓，键盘设置有硬件锁。

(2) 盘装式 IPC

盘装式 IPC 的结构如图 1—4 所示。其主要特点如下：

➤ 内部是全钢结构，外壳是防火塑料；

➤ 质量轻，体积小，可以直接安装在控制屏上。

(3) IPC 工作站

如图 1—2 所示的紧凑型高标准工业工作站是专为 PC 工业自动化应用而设计的。厚度只有 220 mm，可以方便地安装在设备平台上。带有 3 个风扇，可确保系统冷却良好，工作稳定。带有一个不锈钢的机箱，结构坚固，为用户提供了一个友好的人机界面。带有 2 个硬盘托架，为系统提供了更加灵活的扩展性。带有一个高分辨率（800×600）的 SVGA TFT LCD，能够为用户提供高质量的显示画面。

➤ 前面板：铝质结构符合 NEMA4/IP65 标准。

➤ 结构：高强度不锈钢机箱。

➤ 磁盘盒：支持 1 个薄型 3.5" 软驱、2 个 3.5" 硬盘和 1 个薄型 CD-ROM（硬盘和 CD-ROM 可选）。

➤ LCD 接口：3.3 V TTL。

➤ VGA 卡：PCA-6654LB, PCI 总线，2 MB VRAM（仅 AWS-8430TP 和 AWS-8430TP-T）。

➤ 冷却系统：后面板上带有 2 个 CFM 风扇和

1 个电源风扇。

➤ 薄膜键盘：一个薄膜键盘带 60 个数字键，另一个薄膜键盘带 10 个功能键和 10 个编程宏功能键。

➤ 键盘/鼠标接口：6 孔 PS/2 接口，前面板带防尘保护门。

➤ 指示灯：电源 On/Off 和硬盘工作状态 LED 指示灯。

➤ 触摸屏（可选）：模拟电阻型带 RS-232 控制器。

➤ 工作温度：0~50℃。

➤ 相对湿度：5%~85% @ 40℃，无凝结。

➤ 储存温度：-20~60℃。

➤ 储存湿度：5%~95%，无凝结。

➤ 尺寸（W×H×D）：482 mm×266 mm×220 mm（19.0"×10.5"×8.7"）。

➤ 总重量：15.6 kg（34.4 lb）。



图 1—2 IPC 工作站

► 抗振能力(工作): 5~500 Hz 1 G RMS 随机振动。

三、总线式工控机的组成结构

工控机系统由工控机系统硬件和工控机系统软件组成。工控机系统硬件由工控机和执行机构、测量环节(传感器)组成。工控机由工业微型计算机(如 IPC)和工业过程通道组成。工业控制微型计算机和商用微型计算机的组成原理十分相似。工控机系统硬件是在工业控制微型计算机的基础上增加了过程通道板卡,以实现工业过程信号的输入和输出。

工控机的主机板和其他各板卡之间通过 ISA 总线或 PCI 总线实现互联,并通过总线实现数据信息的传输和交换功能。所谓总线,就是指板卡(模块)与板卡(模块)之间或者设备与设备之间传送信息的一组公用共享信号线。过程通道包括输入通道和输出通道两部分。输入通道可以将现场的过程信号经过转换和调理后输入到计算机,输出通道可以将计算机输出的控制信号经过变换和调理后输出给执行机构。

总线型工控机系统的优势在于,一个完整的硬件系统可以从一个 OEM 厂家购买到,也可以从不同的 OEM 厂家购买不同的部分,然后自己集成以适应特定的性能和功能需求。构成总线型工控机系统的硬件都是模块化的,便于维护和升级扩充,也便于用户开发自己所需要的功能板卡。

四、IPC 的主要部件

1. 机箱

现在市场上最为常见的研华工控机 IPC-610 就是标准的 4U 高度 19 in 上架式机箱,它可以应用在标准的机柜之中,如图 1—3 所示。

工业现场使用工控机作控制核心,会接上多种扩展卡,扩展卡以早期的 ISA 卡、主流 PCI 卡为主,比如研华的多种采集卡和测量卡。视用户需求所使用的 ISA、PCI 插槽也不同。例如,某些传统的数控机床厂家,为保障其早期在 ISA 技术上的投资,会采用传统的 ISA 控制卡为主。而一些从事视频监控的厂家,由于 ISA 带宽根本无法满足苛刻的视频带宽需要,必然要采用 PCI 视频捕捉卡,但也许会同时选择几个 ISA 界面的 I/O 卡配合摄像头云台使用。因此用户对 ISA 和 PCI 插槽的需求多种多样。

传统的商用主板上的 PCI、ISA 插槽的数量是固定的,早期主板由于面积所限,一般仅提供 3 个 PCI 插槽、3 个 ISA

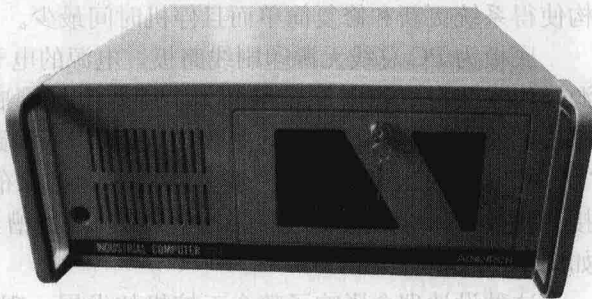


图 1—3 IPC-610 机箱

插槽, 后来 ISA 在民用市场面临淘汰, 因此诸多商用主板厂商基于成本考量, 取消 ISA 插槽, 或仅提供一个 ISA 插槽。因此相对于工控用户的多样性, 商用主板提供的槽数难免捉襟见肘。PICMG1.0 无源底板标准最高可提供 20 个插槽, 所提供的 ISA、PCI 插槽数量也可根据用户需求随意调整。

此外, 采用 PICMG1.0 架构也有助于整体系统的散热, 与商用 PC 机箱相比, 具有良好的散热特性, 如图 1—4 所示。



图 1—4 机箱的散热设计

a) 4U 上架机箱的散热设计 b) 商用 PC 机箱 airflow 图

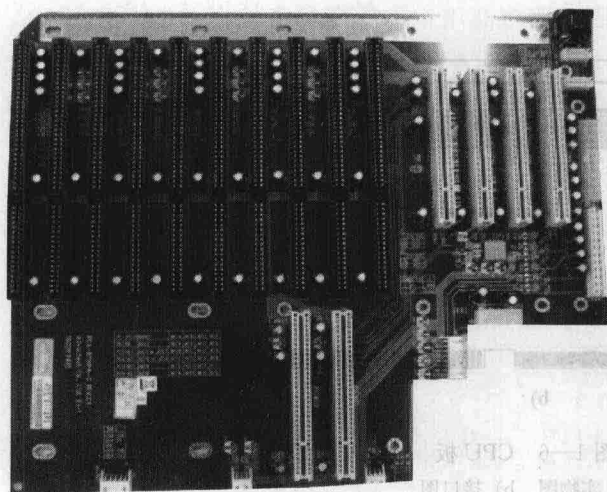
2. 无源底板

工控机被大量用于工业现场, 早期工控机的基于母板的系统是不灵活的, 为了修复或更新系统需要更换整个母板。更换母板需要在母板拿走之前把所有的插卡和电缆都拔掉。这就导致修复或更新时, 系统停机时间增加, 这在工控现场是不可接受的。

因此, 工程师们想到了一个方法, 即取消母板架构, 而把核心的 CPU 处理单元做在一张插卡上, 其他的扩展界面做在底板上, 底板则是由一些连接器和无源器件组成的。这种结构使得系统更新和修复简单而且停机时间最少。

底板为 PC 总线无源印刷线路板, 电源的电子线路不在底板上, 而是做成一个整体式电源模块安装在机箱底座及侧面上, 用电缆线同底板连接。底板为四层 PCB (印刷线路板) 制板, 线路板共有四层, 其中两层为 PC 总线线路板, 一层为地线层, 一层为电源层, 所谓“无源”就是上下两层 PC 总线电路板不含电源布线。而电路中的电源经垂直孔同电源板连接。底板带 LED 指示, 含有 14 个 PC 总线插槽, 其中 ISA 总线有 8 个, PCI 总线有 4 个, 如图 1—5 所示。

这种设计理念影响了整个工控机的发展。现在采用 PC104 总线技术的嵌入式小板也和这种理念有异曲同工之妙。



特点

- 适合 PICMG PCI/ISA 规格;
- 规格齐全的 PCI 和 ISA 插槽造型;
- 支持 AT 和 ATX 电源。

图 1—5 无源底板

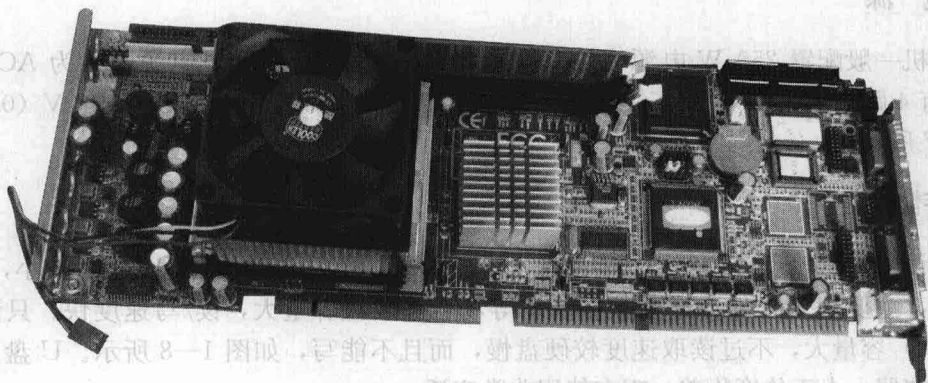
3. CPU 卡

工控机采用了全长 All-in-one CPU 加长卡, 它带有 2 个插头, 1 个为 ISA 插头, 另一个为 PCI 插头。该卡除了带有 CPU、ROM 和 RAM 以外, 还带有各种 I/O 接口芯片, 256 KB 高速缓冲存储器 (Cache Memory)、2 个串行接口、1 个并行接口、软/硬驱接口、键盘接口、扬声器接口和看门狗定时电路, 如图 1—6 所示。在工业环境中电压经常下降, 当下降到一定程度时, CPU 将陷入无限死循环而挂起。另外, 当发生软件故障时, CPU 也可能陷入无限死循环而挂起。通过适当的编程和处理, 当 CPU 处于停滞或挂起时, 看门狗会自动重新启动 CPU, 从而大大提高了抗干扰性能。

CPU 板的各个接口含义如下:

- CN1: 主硬盘接口;
- CN2: 从硬盘接口;

- CN3: 软盘接口;
- CN4: 并口;
- CN6: USB 接口;



a)

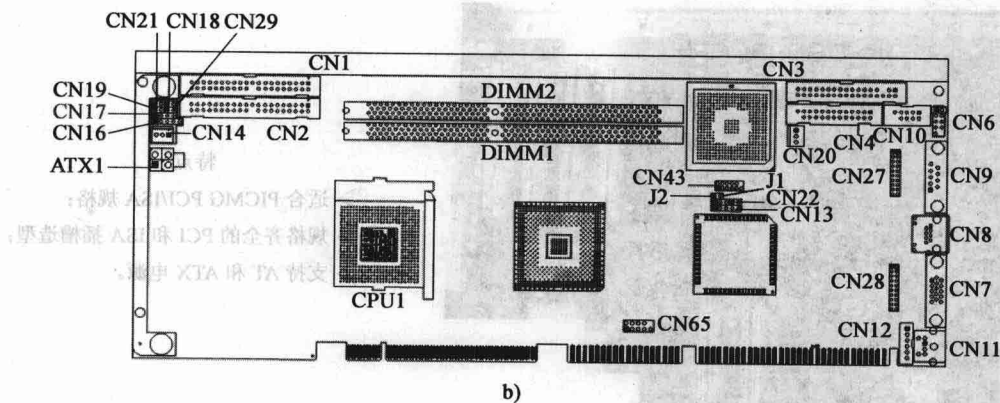


图 1—6 CPU 板

a) 实物图 b) 接口图

CN7: 显示器 VGA 接口;

CN8: 10/100BASE-T 以太网接口;

CN9: 串口 COM1;

CN10: 串口 COM2;

CN11: PS/2 键盘和鼠标接口;

CN12: 扩展键盘接口;

CN13: 红外线接口;

CN14: CPU 风扇接口;

CN16: 电源指示灯;

CN17: 外接扬声器;

CN18: 重启键接口;

CN19: 硬盘指示灯;

CN20: ATX 特色接口;

CN21: ATX 软启按钮接口;

CN22: HW 监控报警;

关闭——启用 OBS 报警;

打开——关闭 OBS 报警;

CN27: 扩展 I/O 接口;

CN28: 扩展 I/O 接口;

CN43: 声卡接口;

CN65: 前面板 LAN 接口;

ATX1: ATX12V 辅助电源接口
(P4 CPU);

DIMM1: 内存插槽;

DIMM2: 内存插槽;

J1: CMOS 清除功能;

1—2 断开, 保持 CMOS 数据;

1—2 短接, 清除 CMOS。

4. 电 源

工控机一般配置 250 W 电源模块 (电子式开关电源), 其交流电源输入为 AC 200~240 V, 有 4 路输出: +5 V (25 A)、+12 V (10 A)、-5 V (0.3 A) 和 -12 V (0.3 A), 如图 1—7 所示。

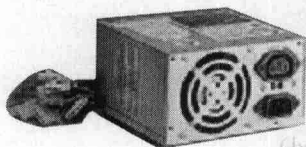
5. 存储设备

存储设备包括软盘、硬盘和只读光盘 (CD-ROM) 和 U 盘四类。软盘容量较小, 读/写速度较慢, 主要用于软件流通和数据备份等场合。硬盘容量大, 读/写速度快。只读光盘 (CD-ROM) 容量大, 不过读取速度较硬盘慢, 而且不能写, 如图 1—8 所示。U 盘又称为可移动存储器, 由于价廉物美, 现在使用非常广泛。

PS-260-610E

AC-DC AT电源

P/N: PS-260-610E							
输入范围	AC 85 ~ 130 V/180 ~ 264 V @ 47 ~ 63 Hz, selectable 6.0/3.0 A						
输出电压	+5 V	+3.3 V	+5 V/3.3 V Total	+12 V	-5 V	-12 V	+5 Vsb
	25 A (1 A Min.)	-	-	9 A (0.1 A Min.)	0.5 A	2 A	-
MTBF (hours)	140,000						
安全认证	UL/CSA/TÜV						
产品型号	-						
研华可选型号	IPC-610/IPC-602/IPC-6908						



b)

图 1—7 电源

a) PS/2 电源性能指标 b) 电源实物



图 1—8 存储设备

五、常用术语

PC	个人计算机 (Personal Computer)。
CPU	中央处理器 (Central Processing Unit)。
CPU Fan	中央处理器的“散热器” (Fan)。
MB	主机板 (MotherBoard)。
RAM	随机存取存储器 (Random Access Memory), 以“PC-代号”划分规格, 如 PC-133、PC-1066、PC-2700。
HDD	硬盘 (Hard Disk Drive)。
FDD	软盘 (Floppy Disk Drive)。
CD-ROM	光驱 (Compact Disk Read Only Memory)。
DVD-ROM	DVD 光驱 (Digital Versatile Disk Read Only Memory)。
CD-RW	刻录机 (Compact Disk ReWriter)。
VGA	显卡 (显卡正式用语应为 Display Card)。
AUD	声卡 (声卡正式用语应为 Sound Card)。
LAN	网卡 (网卡正式用语应为 Network Card)。
MODEM	数据卡或调制解调器 (Modem)。
HUB	集线器。
WebCam	网络摄影机。
Capture	影音采集卡。
Case	机箱。
Power	电源。
Monitor	显示器, CRT 为显像管显示器, LCD 为液晶显示器。
USB	通用串行总线 (Universal Serial Bus), 用来连接外围装置。
IEEE1394	新的高速串行总线规格 (Institute of Electrical and Electronic Engineers)。
Mouse	鼠标, 常见接口规格为 PS/2 与 USB。
Keyboard	键盘, 常见接口规格为 PS/2 与 USB。
Speaker	喇叭。
Printer	打印机。
Scanner	扫描仪。
UPS	不间断系统。
IDE	Integrated Device Electronics, 一种硬盘接口技术, IDE 接口装置泛指采用 IDE 接口的各种设备。
SCSI	小型计算机系统接口 (Small Computer System Interface), SCSI 接口装置泛指采用 SCSI 接口的各种设备。

GHz	(中央处理器运算速度) 吉赫兹。
FSB	前端总线 (Front Side Bus) 频率, 以 MHz 为单位。
ATA	一种硬盘接口 (AT Attachment), ATA-133 表示传输速率为 133 MB/s 的 ATA 接口。
AGP	图形加速接口 (Accelerated Graphics Port), 以 2×、4×、8× 表示传输频宽模式。
PCI	外围装置连接端口 (Peripheral Component Interconnect)。
ATX	目前电源的规格, 也指主机板标准大小尺寸。
BIOS	硬件 (输入/输出) 基本设置程序 (Basic Input Output System)。
CMOS	储存 BIOS 基本设置数据的记忆芯片 (Complementary Metal-Oxide Semiconductor)。
POST	开机检测 (Power On Self Test)。
OS	操作系统 (Operating System)。
Windows	窗口操作系统, 图形接口。
DOS	早期文字指令接口的操作系统。
fdisk	规划硬盘扇区——DOS 指令之一。
format	硬盘扇区格式化——DOS 指令之一。
setup. exe	执行安装程序——DOS 指令之一。
Socket	插槽, 如 CPU 插槽种类有 SocketA、Socket478 等。
Pin	针脚, 如 ATA133 硬盘排线是 80 脚, PC2700 内存模块是 168 脚。
Jumper	跳线 (短路端子)。
bit	位 (0 与 1 这两种电路状态), 计算机数据最基本的单位。
Byte	字节, 等于 8 bit (8 个位的组合, 共有 256 种电路状态)。
KB	等于 1 024 字节。
MB	等于 1 024 KB。
GB	等于 1 024 MB。

任务实施

一、工控机的安装步骤

1. 准备所有的安装附件

需用到的附件如图 1—9 所示。