

全国首届单片机学术交流会 论文集

上海·1986·10

试验所

-53

编 者 的 话

亲爱的读者们:

受中国INTEL用户协会的委托,我们组编了这本《全国首届单片机学术交流会论文集》。

在短短的70天里,共收到寄自全国各地的论文130篇,其中单片机开发类40篇、单片机应用类90篇。在此,我们代表本届交流会筹备组向各位论文作者致谢。

这些论文撰写得都很认真,具有一定的深度和广度,大多数论文是作者基于成功的实践的总结,不少论文具有颇高的学术和应用价值。为便于交流推广,我们特把这些论文汇集成册,可以说它是一幅五彩缤纷的单片机开发应用集锦。

考虑到篇幅等原因,本论文集分全文刊登和摘要登载两部分。摘要登载的论文,本刊将会在以后“单片机开发与应用”的期刊中陆续地全文发表,读者如对哪篇摘要尤感兴趣,可来函告知,我们可安排提前发表。

中国INTEL用户协会上海浙江分会
上海市微型电脑应用协会
复旦大学计算机科学系

1986.9

全国首届单片机学术交流会 论文目录

全文刊登论文

综 述 类

- (1) 努力开拓单片微型机应用的新局面
——电子工业部计算机工业管理局 于万源(1)
- (2) 要重视单片机的应用
——上海市电子振兴领导小组办公室.....张 鑫 (3)
- (3) 谈谈国内单片机的应用与开发
——复旦大学计算机科学系.....陈章龙 赵志英 (4)
- (4) 世界单片微型计算机发展综述
——六器工业部第五八研究所..... 李业正 (12)
- (5) 对单片机发展方向与应用策略的一些看法
——北京市广播技术研究所..... 吕京建 韩长凤 (25)
- (6) 单片机在纺织工业的应用和策略
——江苏省纺织研究所..... 启明韩(28)

开 发 类

- (1) S-35 A 将 MCS-48 的应用推向新的水平
——上海机械学院..... 杨 适 陆伟成 (35)
- (2) TP805 MCS 单片计算机开发系统简介
——北京工业大学微机研究开发应用中心.....(41)
- (3) TP805-40编辑/汇编程序
北京工业大学微机研究开发应用中心(43)
- (4) 通用多功能单片机在线仿真器 SICE
——复旦大学计算机科学系.....涂时亮 张友德(44)
- (5) SDS-48/51 ——一种带汇编语言的单片机开发系统
——纺织部纺科院机电室单片机开发应用组.....陈 铭等(50)
- (6) 单片微机 8035 和 8031 的简易开发装置
——复旦大学电子工程系.....马 杰 林学铭 陈忠民(54)

- (7) MCS-51 汇编、编辑和反汇编程序
——航空部六一五所..... 夏华龙(58)
- (8) MCS-96 单片机交叉反汇编软件
——中国人民解放军工程技术学院二系二教..... (64)
- (9) 采用《模拟法》进行单片机的开发研究
——吉林建筑工程学院..... 张 重等(69)
- (10) 在“S-35A”上利用“CON-1”软件来开发一位微机目标系统
——上海机械学院..... 袁信军 杨 适(75)

应 用 类

- (1) 农业育秧控制
——复旦大学计算机科学系..... 朱晓强 徐君毅 姚志石(80)
- (2) 电脑缝纫机——单片微机 8039 在多功能缝纫机上的应用
——上海缝纫机一厂研究所..... 王华春(85)
- (3) 8031 单片机在水闸自动控制中的应用
——扬州闸管理处 沈圩加
——江苏农学院..... 陈粤初等(92)
- (4) 应用 8039 单片微机构成电力系统低频自动减负荷装置
——水电部南京自动化研究所..... 黄菲等(96)
- (5) 单片机染缸温度监测系统
——纺织工业部纺织科学研究院机电室..... (101)
- (6) 捻丝机锭速的微机自动检测
——南京工学院..... 杜极生(104)
- (7) 滑座式摇臂钻床滑座微机点位数控装置
——江西省机械研究所..... 梁 明 陈 弘(107)
- (8) 两座标连续系统机床的单片机控制
——南京航空学院..... 高惠娟(112)
- (9) 单片微机在小型温盘中的应用
——华东计算所..... 吴成艾(118)
- (10) 单片机在话音插空设备中的应用
——西北电讯工程学院 1-106 室..... 李红浜(125)
- (11) 单片机人工心脏定时控制系统
——中国医科院基础医学研究所生物医学工程室..... 黄文美(130)
- (12) K85 电脑中频电疗仪
——中国人民解放军 87333 部队..... 张传学(135)
- (13) ZXD-200A 电度表检验仪
——复旦大学..... 张友德(138)
- 浙江海盐智能仪器厂 陈水明

- (14) 钢筋复盖层厚度智能仪中单片机应用
——上海建材学院..... 周志乾(143)
- (15) HLRC 型手提式激光测距瞄准计算器
——华东工学院计算机科学与工程系..... 侯民生 滕元武(152)
- (16) 单片机误差修正系统在数显技术中的应用
——武昌 223 信箱..... 朱 谦(154)
- (17) 流量积算电脑
——复旦大学..... 虞 明 王小芳(161)
- (18) 多功能锅炉热效率测试仪的研制
——南京工学院计算机科学与工程系 姜孝廉 滕至阳(165)
- (19) 单片机应用中的一种数据压缩技术
——广东工学院..... 余永权(178)
- (20) 一种用单片机控制步进电机的通用性方案
——哈尔滨焊接研究所..... 王长风(187)
- (21) 单片机交流电频率、电流电压有效值功率因数测量单元
——哈尔滨电工学院自动化系..... 刘长樵 黄瑜琰(192)
- (22) 应用 80C39 单片机的低功耗便携式数据记录器
——北京铁道科学院信号所..... 温延瑚(198)

摘 要 登 载 的 论 文

开 发 类

- (1) IBM-PC 上实现的 MCS-51 单片机在线仿真系统
..... 复旦大学微机室 王小勇 徐君毅 张友德(201)
- (2) 一种新型 TPSD 模块化微型机简介
..... 北工大微机研究开发应用中心 (201)
- (3) 推广一种新型 MCS-51 开发系统 南大计算机科学系 骆光武等 (201)
- (4) 一种经济型的 MCS-48 开发工具 南大计算机科学系 骆光武等 (202)
- (5) 一种具有自汇编的单片机开发装置
..... 复旦大学科仪厂研制室 徐祥康 俞士娣(202)
- (6) MC-51 单片单板微型计算机设计思想简述
..... 安徽电子计算机厂设计所 何涛河 (202)
- (7) 简易单片机开发接口板
..... 重庆大学自动化系 文正鑫(202)
- (8) 简析 APP-MDS48 单片机开发系统的设计思想
..... 北京大学电子仪器厂 刘 萍等(202)

- (9) 单片机模拟开发系统及应用 武汉计算机外设所
 湖北省机械研究所 金 荣
 武汉计算机外设所 周家光(203)
- (10) 采用模拟法进行对单片机的开发
 ——应用IBMPC对MCS48系列单片机开发
 吉林建工学院 张 重等(203)
- (11) 不用录音机作转储设备的单片机开发系统
 水电科学院 吴 越(203)
- * * * * *
- (12) 单片机的辅助开发软件.....北京工学院 马忠梅 曹名杨(203)
- (13) MCS-51 交叉汇编反汇编软件
中国人民解放军工程技术B学院二系二教 翁甲辉等(203)
- (14) MCS-48 交叉汇编反汇编软件
中国人民解放军工程技术B学院二系二教 翁甲辉等(204)
- (15) 8051 交叉开发软件包山西省自动化研究所 宋 维(204)
- (16) IBM PC 机上各种语言的反汇编程序.....复旦科仪厂 周 岩(204)
- (17) IBM PC 机上的 8085、Z80、8035、8051 汇编程序.....复旦科仪厂 杨 虹(204)
- (18) 用 TP801 实现的 MCS-48 反汇编程序.....四川工学院 秦沿海(204)
- (19) 8048/8748 单片机 ROM/EPROM 读出及编程.....华东计算所 吴成艾(204)
- (20) 48、51 系列单片机通用汇编、反汇编系统
 黑龙江大学物理系 方振贤等(205)
- (21) 在 APPLE II 上开发的 MCS-48 交叉汇编、反汇编、文本编辑程序
 电子工业部第九研究所 刘光正(205)
- (22) 一种使 MCS-48 系列单片微机实现多重中断嵌套的有效方法
 上海机院 钱伟康 陆乾庆(205)
- (23) 从单片机的迅速发展试谈我国单片机的推广应用
 兵器工业部第五研究所 李业正(205)
- (24) MCS-51 单片微机指令系统规律探讨
 郑州中国人民解放军测绘学院 刘筱谦(205)
- (25) 单片微型计算机指令速查表.....重大计算机及自动化系 文正鑫(205)

应 用 类

- (1) 单片微机在电镀表校验仪中的应用.....营口市电子研究所 迟品杰(206)
- (2) 电力用户监控结算智能仪.....复旦微机室 张炳龙 华东电管局 周贵祥(206)
- (3) 单片机在频率计中的应用.....广州通信研究所 何丽珍(206)
- (4) 单片机在标准水银气压计上的应用.....吉林建工学院 张 重(206)
 长春地质学院 韩冶宇(206)

- (5) 单片机在辐射功率计中的应用.....武汉大学物理系 黄曾宜(206)
- (6) 微波智能数字中功率计研制
.....上海测试技术研究所 乔世忠 曹瑛花(207)
- (7) 视听功能鉴别测试仪简介.....上海城建学院 刘烈中(207)
.....同济大学机电厂 宋宗强(207)
- (8) 单片微机控制的神经电脉冲刺激仪.....上海医科大学 檀东锵(207)
.....无锡第一人民医院 施一飞(207)
.....无锡梅园电子仪器厂 俞瑞忠(207)
- (9) DLY- I 打印式流速记录计算机.....大连水文勘测大队 王弘立(207)
- (10) 微机多功能pH测试仪.....上海交大光纤技术研究所 杜新华(207)
- (11) 单片机氧化锆氧分析仪.....天津理工学院 李朝青等(208)
- (12) 智能数字式金属腐蚀速度仪.....中科院上海冶金所 杨金伟(208)
- (13) 用单片机实现声级计智能.....武汉水运工程学院 谢长卿(208)
- (14) 气象选报系统的研制.....河南省气象局计算站 俞长伦等(208)
- (15) 精密数字温度计.....上海技物所 朱中权 刘兴海(209)
- (16) WT-1A 型智能数字式温度计.....中国纺织一系 戴金荣(209)
- (17) 采用单片微机的智能皮带称.....徐州电子技术研究所 刘树勋等(209)
- (18) 用单片机控制的直流稳压电源.....空军雷达学院原理教研室 赵依军(209)
- (19) 低频电源用信号分配器.....武汉501信箱四分箱 朱玉龙(210)
- (20) 用单片机研制异步时分分接机.....海军无线电研究所 马连钧(210)
- (21) 微型模拟保密机的设计.....中国人民解放军通信工程学院 杨文梅(210)
- (22) ND₂内燃机车基于 MCS-48 单片微机的牵引电机轴温检测仪
.....上海铁路局科学技术研究所 江宝源(210)
- (23) 矩阵编码器的单片机逻辑处理.....中科院长春光机所 徐 军等(210)
- (24) 8048 系统产生普通 CRT 监视器显示字符.....中科院上海冶金所 王振华(211)
- (25) 单片机同 TP801P 点阵式打印机接口
.....苏州市吴江纺织电器厂 石 跃(211)
- (26) 热感式打印机与单片机接口的设计.....天津建筑仪器厂 刘楚翹(211)
- (27) 单片机用于电厂操作显示表盘.....新华控制技术联合开发中心 (212)
- (28) 纺机的微机应用和机电一体化
.....全国纺织机械机电一体化研讨会 韩启明(219)
- (28) 恶劣环境中测量与控制技术上单片计算机应用初探
.....兵器工业部二一二研究所二室 丁 梅(219)
- (29) 铝离子测定仪的研制及单片微机在测铝仪中的应用
.....西北轻工业学院 李昌庭等(219)
- (30) 存储式雨量记录仪.....北京手表元件二厂 凌 刚(219)
- (31) 单片微型计算机在智能计数、称重装置中的应用
.....电子工业部工艺研究所 范治华等(219)
- (32) 可编程智能时钟.....吉林通化市农业机械化研究所 张西颖(219)

- • • • •
- (33) 单片机在纺织业织机监测中的应用
..... 北京清河毛纺织厂科研所 陈琼生 徐京彭(212)
- (34) 用 MCS-51 单片机构成一个分布式计算机控制系统
..... 海军军训器材研究所 朱涵清 王 进(213)
- (35) 用单片机组成的 MJPC 可编程控制器.....上海第二机床厂 姜继明(213)
- (36) MTK 单片机模块化通用控制装置.....石家庄市自动化研究所 刘天宁等(213)
- (37) 一种使用单片机的变流器控制器.....江苏无线电厂 张天石(213)
- (38) 单片机在自动压滤机上的应用.....石家庄市自动化研究所 赵卫东等
..... 石家庄新生机械厂 郭书林(213)
- (39) 一种用单片计算机组成的多功能靶机控制器南京航空学院 苏馥荪(214)
- (40) MCS-51 单片机在飞行控制系统中的应用
.....陕西户县五号信箱三分箱 张经伦 宋科璞(214)
- (41) ND-I 单片计算机温度控制仪.....郑州轻工业学院 王海印(214)
..... 陕县电器厂 孙振东(214)
- (42) 液态离子炉温控系统.....军械技术学院203室 朱如玲(214)
- (43) 工业锅炉单片微机自控仪的设计
.....上海工业自动化仪表研究所 应祥虹(215)
- (44) WDG500-B 型光栅单色仪微机控制器
.....北京自动化技术研究所十室 王大兴(215)
- (45) WDK-1 微电脑控制器 河北省科学院自动化研究所赵虹麟 王怡平(215)
- (46) 单片微型计算机对步进电机控制器的程序设计
.....北京工业学院七系 邸玉华(215)
- (47) 步进电机角速度的微机控制.....海军军训器材研究所 朱涵清(215)
- (48) 单片机控制的会聚波带片波长扫描系统
.....中国科技大学 徐锡林(216)
- (49) 液体输送装置单片微机驱动控制器
.....中国医学科学院基础医学研究所 徐庆旭 杨子彬(216)
- (50) 脉冲气刀式栓流气力输送控制器
.....上海轻工设计院 叶瑞道 宋信之(216)
- (51) MCS-8051 单片机在电镀自动线上的应用
.....河北工学院 角铁民 吕志国(216)
- (52) 单片机控制电镀自动线.....江苏省启东县经委 陈伟人(216)
- (53) 单片机对大理石加工的智能控制.....华中工学院 谢自美(217)
- (54) 单片机的绕线控制器.....武汉501信箱四分箱 朱玉龙 江志伟(217)
- (55) 风力加丝微机程控器.....南京工学院 杜极生 赵建华(217)
- (56) 单片机交通信号灯控制系统.....天津理工学院 李朝青等(217)
- (57) 单片微机烟花燃放控制系统.....北京工业学院八系 郑 链等(217)
- (58) 单片机8031实现突发通信控

-中国人民解放军工程技术学院二系二教 翁甲辉等(218)
- (59) 小型背式通信机的单片机控制器.....南京工学院 吴如林等(218)
- (60) 单片机在控温系统中的应用.....北京调压器厂技术科 尚书敏(211)
- (61) 单片机在直线式电镀线上的应用.....南京工学院动力系 管舒明 赵秀菊(212)
- (62) 单片机对机床的控制.....南京工学院动力系 赵秀菊 管舒明(211)
- (63) 用单片机控制的图象显示系统.....福建省计算中心 郑明惠(211)
- (64) 用单片机控制学校作息时间打铃.....辽宁大学物理系 李洪涛(212)
- (65) 铃声控制器.....上海核工程研究设计院 李 勤 秦 强(212)
- (66) 多功能时序控制器.....天津大学 黄谷仓(212)
- (67) 一个实用的油库管理系统复旦大学计算机科学系 张炳龙(218)

努力开拓单片微型机应用的新局面

——电子工业部计算机工业管理局 千万源

一九七五年，国际上出现单片微型机。据日本有关方面的统计*：

一九七九年，十月为止已有十五个系列，一一三个机种。

一九八一年，十月为止有二十六个系列，一七二个机种。

一九八五年，十月为止有五十个系列，三七三个机种。

日本在一九八一年十月的统计中竟占二十三个系列、一五一个机种。有富士通、日本电气、东芝、冲电气、夏普等九家大工厂从事单片微型机的生产。应用领域也十分广阔，其中以民用与工业应用为主。就品种来看，又以四位单片微型机和八位单片微型机为主流产品。

从以上的发展趋势可以看出，单片微型机的问世的原因是：在微型机广泛制造与使用的热潮中，应用面极大的民用市场与工业市场越来越要求制造部门能提供大批价廉物美，性能灵活多样，品种繁多，占地微小的可靠性高的微机产品。而微型机工业生产水平本身又为开发各种单片微型机准备了充足条件。于是，单片微型机就形成了多系列，多品种的生龙活虎的大发展局面。

在中国，发展形势也很类似。尽管，我国微型机的研制、开发与应用工作是从一九七五年开始，而出现单片微型机应用热潮都是近二年才显现出来的。这个热潮的出现，主要是从四位机的应用引起的。一九八〇年，国产四位机虽已初步研制成功，但打开应用的局面是在一九八二年。首先是农业领域中的大批棉花收购机生产需求量上升，然后又带动粮、油收购机与销售机的需求量的增加。其次是城市中工业、商业、银行业中也以小批量的形势迅速地发展着国产四位机的应用。到了一九八四年十月温州四位机全国应用技术交流会为止，数据处理类应用于 22 个项目，科学计算类有 21 个项目，过程控制类有 41 个项目，开发工具类有 10 个项目。四位机芯片的销售量已达 2 万余套。在这种形势下，批量较大的应用项目(千套以上)，开始提出单片四位机的须求。经过认真分析国外现有四位机的品种(五百余种)，最后确定先试制类似 COP 系列产品。由于市场的不确定因素太多，在试制单片四位机的工作中，分别研制二个品种，上无十四厂试制 ROM 片在外的位机、而八七八厂则试制 ROM 在内的完全单片式四位机。目前已基本研制成功、准备好了大批量供货条件，只等待大用户提供需求的数量与程序码点。在发展四位单片微型机的同时，许多用户在试用 intel 系列的八位单片微型机，如 intel 8035、intel 8748 等。顺应这个形势，八七八厂又已初步研制成功 8035 L(ROM 外接)的八位单片微型机。上海复旦大学看准了八位单片微型机的市场须求，于一九八四年起就成套组就提供八位单片微型机及其配套产品，促进了市场的进一步发展。

在我国单片微型机大发展的形势下，上海市召开全国性单片微型机的应用形果技术交流会是非常及时的。我们大家应聚集一堂认真总结技术开发、工业生产、市场应用的多方面经验，制定出一套发展国产单片微型机工业生产与开拓市场应用工作的方针，政策与有

效措施。我希望这次会议能产生出有关上述各方面内容的积极成果。作为个人见解提出以下建议供研究时参考。

1. 一切从中国国情出发、制定国产单片微型机的发展政策。

单片微型机在国外发展十分迅速，品种淘汰率也较高。我们只能参考他们的工艺技术，根据本国的制造条件与市场须求努力发展国产系列产品。否则，我们的市场受外国淘汰产品因素的控制就太危险了。例如，我国电视录像设备过去用 NEC、日立微机产品，目前缺少微修备件，不得不处于青黄不接的自然淘汰整机的被动状态。基于这个观点，我以为可采用下述政策。

在系列产品开发中，四位单片机沿着美国 NS 公司 COP 系列发展(一九八四年统计 500 余种 4 位单片机中 COP 系列产品占 200 种以上、相对比较稳定)。在八位单片微型机方面，可沿着 intel 公司单片机系列发展。因为我国在 0500 微机系列产品开发与应用中已积累相当多的经验与应变能力。

但是，不论那种系列，均应遵循“以我为主，博采众长，融合提炼，自成一家”的方针，根据市场实际发展，发展成我国独立自主的国产单片微型机系列产品。

2. 认真科学地分析现有全国单片微型机的应用成果。提炼出市场须求对产品提出的性能要求。这一点非常重要。我们不能粗糙地说说一般性性能要求，而要从工业生产本身条件出发，把市场集中提出的一般性性能要求较化成工业大生产中对应解决的工艺与设计要求。提出共性，保留带有方向性要求的个性。在这个基础上制定本国单片微型机系列产品的型谱。

3. 优选一批可大批量应用单片微型机的应用成果，组织会战，成套开发应用。务求一个行业一个行业的发展现有应用成果。没有这个按行业大发展的应用条件，单片微型机的发展就不可能成功。

4. 发展相应配套产品。例如，传感元件、各种小型、微型接插件，必要的工业配套原材料等均应在这次规划工作中提准确，提清楚。暂时急需的，可以通过组织配套应用展览吸引有专长的外国公司来华展览，发展相应的中外合作。只有这样，我们才能组成可实用的成套应用产品上市，真正站稳目前已发展起来的应用市场。同时，也可使工业部门认准自己该迅速建立什么配套工业，避免盲目上些不必要的工业生产项目。特别能打掉不少工厂对单片机应用掉以盲目轻视的错误态度。使工业生产踏实地发展下去，真正成为单片机配套供应基地。

5. 大搞普及培训工作

我们面对的用户是外专业的普及对象。因此，应从教材编写，现场直观教育等入手，组织各种针对实际须要的辅助教育工作。做到类似外国推广可口可乐、百事可乐那样的多种灵活、家喻户晓的短期有成效的大规模宣传工作。特别注意，在那些有大量应用的行业中建立人才培养网，让本地人才掌握使用维护与简单再开发的能力。这样，单片微型机的开发、生产与应用就一定会具有强大的生命力。

6. 为用户多提供工具类产品。包括软件、硬件各种调试手段。我们的生产与开发单位绝对不要企图为局面市场利益而垄断工具，这是极为有害的。而且交到用户以后，会以强大得多的力量发展更丰富的工具，也会进而支持原开发与生产单位，这是相辅相成的决定性一环，不可轻视。

7. 通过这次盛大应用成果的技术交流会, 也可根据时机成熟情况, 组织一个发展全国单片微型机技术的技术协作组, 以保持最新鲜技术与应用成果的及时推广。

预祝会议圆满成功!

要重视单片机的应用

——上海市振兴领导小组办公室 张 莹

单片微型计算机的诞生使微型计算机的发展产生了类似于“两极分化”的趋势, 一方面以个人微型机—工作站—高档微型机的方向向高级计算机系统发展, 另一方面以4位—8位—16位的方向向单片微型机系统发展。单片微型机技术给小小的硅片增添了奇异的色彩, 指姆大的硅片竟是一台微型计算机。微型计算机仿佛孙悟空钻到铁扇公主腹中作怪一般隐蔽在各种各样的产品中, 增加了产品的功能, 降低了成本, 使机械—电子技术达到了一个新的顶峰。

单片微型机与传统产品的结合也是上海计算机应用一个重要领域。上海的传统产品门类多, 基础好, 提供了单片微型机的应用的宽阔前景。这几年来, 广大科技工作者采用引进技术, 直接替代以及开发新品种的三种方式指出了一大批应用单片微型机的新产品。单片微型机控制的电子秤已广泛应用在菜场、商店; 上海微型轴承厂已成批应用单片微型机替代原有的分立元件控制部件控制专用机床; 用单片微型机开发的潮汐发电站控制设备正日夜管理着电站, ……。

随着单片微型机的广泛应用, 单片开发系统的研制工作也有了很大的进展, 一批价廉的开发系统已投入市场, 深受工厂和研究室的欢迎。目前, 科技人员纷纷利用个人微型机资源来支持开发系统, 将会给各单位提供更有力的开发手段。

上海在单片微型机应用方面有很多有利条件。复旦大学、机械学院等大专院校和一些研究单位都十分注意单片微型机的开发和推广引用, 积极, 翻译出版了许多资料, 并为研究所和工厂设计部门培养了不少人才; 上海的集成电路制造工厂也正在加紧研制单片微型机。我们相信, 这次全国单片机技术交流会在上海的召开, 一定会给我们带来全国各地的应用单片机技术方面的经验和动态, 必将推动上海单片机应用的进一步发展。祝会议成功。

谈谈国内单片机的应用与开发

复旦大学计算机科学系

陈章龙 赵志英

我们借这次单片机学术交流会,把近年来的单片机应用与开发作一回顾。

单片机包括一位机、四位机、八位机和十六位机,关于一位机和四位机,国内已开了多次学术交流会,已有详细的论述和小结,本文主要谈谈八位单片机(十六位单片机国内还未正式开展应用)的应用与开发。国内八位单片机的应用,主要是 Intel 公司的 MCS-48 和 MCS-51 系列,也有少数单位在从事 Motorola 公司的 6801、6805 单片机和 Zilog 公司的 Z8 单片机系列的开发与应用。

Intel 公司于 1976 年、1980 年和 1982 年,分别推出了单片机 MCS-48、MCS-51 和 MCS-96 系列。但真正得到广泛地应用都有一定的时间延迟,并根据应用的需要,不断推出改进的型号。如 MCS-48 系列中的 8048/8748/8035 在 1978 年才得到大量应用,并根据用户的要求,生产了改进的 8049(把 8048 片内的 ROM 和 ROM 都扩大一倍;MCS-51 系列中的 8051/8751/8031 在 1982 年才被用户广泛采用,Intel 公司同时又生产了改进型 8052(同样把 8051 片内的 ROM、RAM 扩大了一倍);而 MCS-96 系列在去年(1985 年)年底才正式付于实用。产生这种现象主要有两个原因:一是新产品的推出,用户要有一个熟悉了介的过程;生产厂商对芯片的设计也要有一个完善的过程。二是适合开发用的仿真器和开发装置的推出都比相应产品推出的晚。如开发 MCS-51 的廉价仿真器 EMV-51(配在 Intel 公司的个人型开发系统 iPDS 上)在 1982 年推出;真正开发 MCS-51 的仿真器 VLSICE-96 在去年(1985 年)9 月份才推出。

国内对单片机的开发与应用起步比较晚,但来势比较猛,现正形成单片机应用的高潮。在 1980、81 年,有少数单位开始少量引进 8035 单片机从事开发与应用,从 82 年起开始络络续续推出各种不同的 MCS-48 系列的单片机开发装置。83 年由于大批从日本进口了电子秤(处理器为 8039),大大地刺激了国内单片机的应用,一时形成了 8035/8039 的应用热,器件厂也着手进行国产单片机研制;在这应用热的同时,有许多单位开始进行对 MCS-51 系列的开发,于 85 年络络续续推出了各种开发装置和单板学习机,目前正在开展 MCS-51 单片机的应用;已有不少单位把眼光转向了 MCS-96 系列 16 位单片机的开发工作。

从上可以看到,我国的单片机的应用的起步是晚了一点,落后了五、六年,但目前的应用只落后了三、四年(以 MCS-51 为例),若于西欧、日本相比,估计只晚二、三年。随着应用的深入,这个距离也能不断地缩短。

Intel 公司自 82 年推出了 16 位单片机 MCS-96 系列以来,并未再推出新的单片机,只是在 85 年又推出了强化了了的 MCS-51 系列—— $8 \times C252$ (83C252/87C252/80C252),采用了 CMOS 工艺,在 8052(片内 ROM: 8KB, RAM: 256B, 16 bit 定时/计数器: 3 个)基础上,增加了 16 位单片机 8096 中的高速输入/输出部件 HSIO(类似于计算机系统中的

通道)的功能,以及二级保密表的功能(即如不用关键字去读 ROM 中信息,则无法得到正确的程序和数据,详见“单片机开发与应用”创刊号的译文);同时,还添加了智能编程和中断源(增至 7 个)。据 Pataquest of san Jose 的今年(1986)年初的市场预测,今年八位单片机销售量 C 将为 2.1 亿片,到 1990 年达到 7.11 亿片,而其中 50% 以上为 Intel 的 MS-48 和 MCS-51。同时,Intel 宣布逐渐用 MCS-51 来取代 MCS-48 单片机系列。

Intel 公司 1984 年 2 月推出了高性能、低价格的分布式控制系统 Bit bus,它比目前常用的 Ethernet 等局部网络更为经济,很适合我国的应用需要。

MCS-51 单片机已作为控制用的主流机型正在国际上流行。国内对 MCS-51 单片机应用的迫切性也很强。一些应用过单片机的用户,想用 MCS-51 来取代原有的 MCS-48 单片机;一些刚开始接触单片机的人,由于 MCS-51 单片机性能健全,他们就直接采用 MCS-51。因此,我们建议:国内的单片机应用也应以高档八位单片机 MCS-51 系列为主。至于十六位单片机,只需进行相应的开发和探讨工作,估计在 90 年代才会真正得到广泛的应用。MCS-51 单片机的性能已足够满足国内各行各业应用的要求。

单片机应用,可堪称是一个日新月异拓宽着的应用学科领域。国际上自 70 年数、国内自 80 年代以来,单片机以其显著的价廉物美特点,被逐步应用于国民经济各个方面。

据不完全统计,迄今国内应用单片机的单位或部门数以千计,收到了良好的社会效益和经济效益。

(一) 单片机用于传统机械方面

纯机械或仅与强电结合的机械采用单片机改造后,大大强化了功能、缩小了体积,并不同程度地智能化。例:

▲ 上海缝纫机一厂研究所研制的电脑缝纫机,用单片机代替了传统机械凸轮花样控制机构,不仅简化了机械结构、减少加工工序和设备,而且使缝纫性能大大提高,它所能提供选择的 48 种花样中,不少是原来纯机械结构的缝纫机无法实现的。

▲ 武汉 501 信箱为三相低速磁阻电动机而研制的“低频电源用信号分配器”用单片机替代了原低频电源系统的机械式信号分配器。没有机械运动惯性、没有机械磨损、分配角度准确。

▲ 录音机机芯是能使磁带转动的一套机械式走带结构。上海广播技术研究所采用单片机对它控制后,不仅可以使触键与机芯分离而易于配置,而且大大强化了录音机的功能:可预选若干节目后自动放音、可对一面或一段磁带进行若干次循环放音、放音中遇空白时会自动快进……。

▲ 江西省机械科研所研制的“滑座式摇臂钻床滑座微机点位数控装置,主要是为用滑座式摇钻加工的中小型锅炉筒体上的水管孔而设计的,对提高生产率、减轻劳动强度、保证加工精度有积极意义。对锅炉制造、石油化工等设备制造工业有一定推广用途。

▲ 华中工学院用单片机控制大理石加工,改变了传统的机械加工人工调节,缩短了加工周期,使大理石生产率和经济效益明显提高。

(二) 单片机用于仪器仪表方面

单片机用于仪器仪表,可使仪器仪表数字化、智能化、精密化、例:

▲ 复旦大学测试中心研制的“流量积算电脑”，可与涡轮流量变送器或其它各种能发出脉冲信号的流量变速器配套使用。能准确可靠地对被测液体的流量进行积算和显示。该智能仪表已被安装使用在北京民航管理局油料处，对首都机场的国内外班机的加油进行流量积算，达到国外同类智能仪表水平。

▲ 上海测试技术研究所研制的“微波智能数字式中功率计”是一种正确测量微波功率信号大小的精密仪器。它用单片机对衰减器的频率——衰减的非线性进行了补偿校正，提高了测量精度、增大了频率范围(1000 MHz-5500 MHz)

▲ 辽宁省大连水文勘察大队研制的“DLY—I 打印式流速计记录仪”，用单片机对由转子流速仪传感器送来的脉冲进行计数、计时，并计算测试流速，最后印出结果。适合于国产各种转子式流速仪。

▲ 武昌 223 信箱将单片机用于 G6 型数显表，使其具有误差自动修正能力，对进一步发展数显技术和提高精密机床定位精度有积极意义。

▲ 复旦大学计算机系研制、上海沪光仪器厂生产的“ZL3 型自动 LCR 测量仪”，能用于测量电阻、电容、电感等无源元件的各种参数，包括电阻值、电容值、电感值、损耗值、及值、电抗值、阻抗值、时间常数等各种参数。并可选择 100Hz 或 1kHz 两种标准频率之一作测量信号源。

▲ 南京工学院研制的“多功能锅炉”热效率测试仪”可分析、查找节能关键。南京制药厂等单位使用后，收到较显著的节能效果。

▲ 中国人民解放军 87333 部队研制的“K85 电脑中频电疗仪”，存有五种最佳治疗处方，每一处方又可据病情而改变中频频率、低频频率和波形、输出电流强度等，可时治疗两位病人。此仪器已列入国家专利，经解放军 301 医院等使用，证明效果良好。

▲ 华东化工学院计算机系专为 $\times \times$ 式 $\times \times$ 毫米反坦克炮而研制的“HLRC 型手持式激光测距瞄准计算器”可显示装甲目标的距离、对应的炮弹飞行时间、经过气象修正的射击表尺数等，可大大提高射击活动目标的反应速度和命中率。

(三)单片机用于过程控制、实时控制方面

单片机用于控制是最恰当不过的了，可以使被控系统工作在最佳状态、提高系统自动化程度和产品质量和数量。例：

▲ 河北省科学自动化研究所研制的“WDK—1 型微电脑控制器”用在 DHC—500 型离心机后，使离心机过滤质量大大提高。此 WDK—1 控制器已通过省级鉴定，并已应用于华北、东北各大药厂。还可推广用列个品、化工、造纸等生产过程中需要过滤步骤的行业。

▲ 常州纺织工业计算机室研制的“织机护经定位电脑控制系统、“染色机温度控制系统”和“纱线捻度计算机控制系统”，有助于促进有关纺织产品的质量和数量的提高。

▲ 江苏启东电镀厂用单片机控制一条长 20 米、有 29 只镀槽的电镀生产线。生产线上的两台行车分别由一片单片机控制分段运行，能可靠地控制行车的六个基本动作以及延时、喷淋等工艺步骤。

▲ 中国人民解放军军械技术学院研制的“液态离子炉温控系统”用单片机实现 PD、PID 调节规律，对液态离子炉进行大幅度(110~1200℃)有效的控制。

▲ 郑州轻工业学院与陕西电器厂联合研制的“DN—I 单片机温控仪”可实现自动开炉、关炉，可控制四个升温段的升温速率和四个保温段的温度保持值和保持时间，还具有热电偶冷端补偿等功能。

▲ 中国医科院基础研究所用 CMOS 单片机研制成“人工心脏控制系统”，能设置同步和异步两种工模作和式异和定时参数、可测量并计算出心效值和心输出，量值，从而灵活而精确可靠地控制人工心脏的定时，完全符合临床使用要求。

▲ 上海农科院测试中心用单片机控制工厂化水稻育秧。可对育秧棚的温度、光照强度和湿度等参数进行实时采样和控制，使工厂育秧成苗率高达90%、所用成本却只大占田育秧的30%。可推广应用到个菌培养、人工气候等需要湿、温、光控制之外。

▲ 海军军训器材研究所在船舶操纵仿真系统中，用单片机控制步进电机角速度，较好地实现了在一连串采样输出周期下步进电机能连续平稳地去跟踪一个不断变化的角速度。

▲ 西北电讯工程学院用单片机控制实现在单路模拟信道中，利用语音的空隙和通话空闲时间，将数据信号发送到接收端。

▲ 复旦大学计算机系用单片机控制潮汐发电站。用 8035 作控制器应用于浏河小型潮汐发电站，控制两台发电机的开机等操作。

▲ 水电部南京自动化研究所的“应用单片机构成的电力系统低频自动减负荷装置”能对电网的交流电压波形进行采样，继而用新的插值算法精确而迅速地算出电网的频率，当电网频率低于某限值时自动切减负荷。这对于防止电力系统大而积停电事故有积极意义。

▲ 江苏农学院和扬州闸管处用单片机自动控制水闸的开启和关闭，并能显示打印流量、水位、潮水涨落时间等。

▲ 南京航空学院专为某新型靶机飞行控制系统而研制的“用单片机组成的多功能靶机控制器”能控制靶机的起飞、爬离、滑跑、倾斜、油门的收推等许多飞行动作。

(四) 单片机用于数据处理、自动检测方面

单片机用于数据处理，自动检测，使此二者得以高速度，可靠地完成。例：

▲ 上海轻工机械技术研究所用单片机测试计数继电器的频响特性；通过一段时间内被测计数继电器所计数字和单片机所发出的脉冲数比较，从而求出现行频率计数脉冲驱动下继电器的“失步”数。

▲ 苏州电子设备厂生产的“银行计息计”采用单片机计算利息等项目，操作单便、结果精确、功耗低、体积小。年产万台投入市场。

▲ 北京清河毛纺织厂用单片机对原来的两级分布式监测系统改造成三级分布式监测系统，使该系统除具有系统调度、数据处理、图表输出等功能外，还增加了采集车速等瞬时信号和诊断故障等功能。

▲ 上海铁路局科技研究所用单片机检测 ND2 内燃机车牵引电机轴的温度，当故障发生时能显示轴位及温度等声光报警。有效地减少了因牵引电机轴烧损而引起的事故。

▲ 西安电子整流器厂将单片机用于该厂生产的高精度稳流电源 GYS(一种供质子、重离子加速器使用的直流电源设备)中，可巡回检测上百个并联大功率管的电流值，并可对 GYS 装置实现故障保护。

从以上所举的单片机应用例可得出以下几点：

(1) 单片机应用行之有效

事实说明,凡正开展单片机应用的单位或部门,都不同程度地受益受惠于单片机。其中,有的使产品功能强化、提高了产品的性能价格化;有的改善了工作环境、减轻了劳动强度、提高了生产率、有的降低了功耗、节能可观;有的使系统完全合理、优化了生产过程;有的提高了系统的精度、促进了科研;特别在改革落后的传统机械和传统仪表、实现机电仪一体化方面,在自控领域里,单片机应用更是行之有效。

(2) 单片机应用易于掌握

ROM

由于单片机内部结构是典型的微机结构(含有CPU、~~RM~~、RAM、I/O、TIMER)而其它外部扩展线路又类似于一般的数字线路,故对那些原来从事逻辑电路的科研人员来说,只要阅读有关单片机资料并接受些短期培训便可实践单片机应用系统的软、硬件设计、组装和调试了。本文所举的单片机应用例的作者们,便大多是非专职计算机工员,却在较短时间内成为单片机应用者。

单片机的开发是单片机应用的关键。Intel公司推出各类开发工具有:

开发 MCS-48 系列: PROMPT-48, HSE-49 和 ICE-48/49。

开发 MCS-51 系列: SDK-51, EMV-51 和 ICE-51。

开发 MCS-96 系列: iSBE-96 和 VLSICE-96。

上述的开发工具,除了 SDK-51 是单片机的形式,其余的都以仿真器形式向用户提供。

国内单片机的开发,目前采用的方式有:交叉软件开发、单板机、ROM 仿真和 Cpu 仿真几种形式。

1. 交叉软件开发。

国内有很多单位在 TP801、Apple—II、TRS-80 和 IBM-PC 等机器上,用交叉汇编的方式对单片机进行编程,但大多数都缺乏排错调试的功能,也就是说只代替了人工代真,并没有真正使单片机具有汇编语言编程的功能。要使交叉汇编具有排错调试的能力,一般有两种方法:一是在交叉汇编的宿主机建立一个单片机的模拟环境;另一是在线对单片机编程(即联机评价调试系统的开发),并把单片机的状态信息读入宿主机进行排错和调试。如黑龙江大学无线电电子学教研室的 B—MAN 开发 MCS-48 软件和复旦微机研究室的 DGS-51 (开发 MCS-21)。北京大学电子仪器厂还在 Apple—II 上专门研制了 MCS-48 的运行板,用户可以透明地把 Apple—II 当作单片机系统机器来使用。

2. 单片机的模拟开发

对单片机进行软件模拟开发,这也是单片机开发的一个很有效手段。可不增添设备,在现有的微机系统就可进行开发。

用模拟方法进行开发,必须在原有的微机系统上建立一个被开发单片机的环境,即用原有的微机资源来模拟单片机的结构,并用该微机的指令模拟单片机指令的执行。这比上述的交叉汇编的开发更进了一步。由于有了一个被开发的单片机的环境,就可以对单片机进行排错调试,真正达到软件开发的目,并通过 EPROM 写入器把模拟好的程序写入 EPROM。

国外已把这一种方法作为单片机的一个很重要的手段。如美国的 Cybernetic Micro Systems 公司在 IBM-PC 的系统上专门为各种单片机(包括 8048、8051、8056、6805、和