

国家人力资源和社会保障部
国家工业和信息化部

信息技术领域“653工程”指定教材

Technology
实用技术

单片机设计与开发

全国电子专业人才考试指定用书

全国电子专业人才考试教材编委会



科学出版社
www.sciencep.com

国家人力资源和社会保障部
国家工业和信息化部

信息技术领域“653 工程”指定教材

全国电子专业人才考试指定用书

单片机设计与开发

全国电子专业人才考试教材编委会

科学出版社

北京

内 容 简 介

本书从全国电子专业人才(单片机设计与开发)高级考试需要出发,内容包括:考试说明、考试大纲、考试硬件平台系统资源介绍、考试试题、理论考试和考试基础知识六部分。本书既是一本完善的考试指定用书,又是各学校单片机教学的首要参考范本,单片机设计与开发考试是对各学校教育、教学是否适应社会实际的科学评价体系。

本丛书可供电子、通信、机电、自动化、信息工程、计算机专业的广大师生及各类培训机构任教人员阅读使用,也可作为相关领域技术人员的参考书。

图书在版编目(CIP)数据

单片机设计与开发/全国电子专业人才考试教材编委会著. —北京:
科学出版社, 2009

(全国电子专业人才考试指定用书)

ISBN 978-7-03-023886-3

I. 单… II. 全… III. 单片微型计算机-试题 IV. TP368.1-44

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 001602 号

责任编辑:赵方青 杨 凯 / 责任制作:董立颖 魏 谨

责任印制:赵德静 / 封面设计:璩 佳

科学出版社出版

北京东黄城根北街 16 号

邮政编码:100717

<http://www.sciencep.com>

双青印刷厂印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2009 年 3 月第 一 版 开本: B5(720×1000)

2009 年 3 月第一次印刷 印张: 15

印数: 1—4 000 字数: 172 000

定 价: 29.80 元

(如有印装质量问题,我社负责调换)

前言



“全国电子专业人才考试”是工业和信息化部为适应电子信息行业发展和技术进步的需要,为提高电子信息从业技术人员素质和促进就业而推出的国家级的、高级别的、专业级水平的考试。“全国电子专业人才考试”是对从事或即将从事电子信息行业工作的专业人才的最高专业级别的考试体系。该考试体系能全面科学评价、衡量专业人才的技术水平和业务素质,同时也能综合反映出学校在专业人才教育、教学方面的情况。

“全国电子专业人才考试”是系列化考试,包括“单片机设计与开发”、“EDA 设计与开发”、“PCB 设计”、“电子组装与调试”、“通信终端设备维修”等模块的高级考试。考试体系从调试→维修→设计,全面覆盖了专业能力,是一种全方位的考试体系。

该考试体系特别强调规范性、严谨性,突出体现“统一考试大纲、试题和硬件平台,随机抽题,统一考核标准,统一颁发证书”的原则。考试知识点覆盖广、可考性强、与实际零距离接轨,是很完善的、科学的考试方式,并且考试各个环节管理严格,因此该考试体系非常公平、公正。由于“全国电子专业人才考试”是专业人才水平评价考试,因此考试合格者能够获得由工业和信息化部人才交流中心统一颁发的全国电子专业人才证书。该专业人才证书是电子信息行业求职、任职、单位录用的重要参考凭证。

专家指导委员会

- 邬贺铨 中国工程院副院长 中国工程院院士
- 王 越 中国科学院院士 中国工程院院士
- 何积丰 中国科学院院士
- 潘云鹤 中国工程院院士
- 顾冠群 中国工程院院士
- 卢锡城 中国工程院院士
- 张乃通 中国工程院院士
- 李乐民 中国工程院院士
- 沈昌祥 中国工程院院士
- 方滨兴 中国工程院院士
- 张尧学 中国工程院院士 教育部高等教育司司长
- 高新民 国家信息中心原主任
- 魏 卓 人力资源和社会保障部专业技术人员管理司副司长
- 陈 冲 中国软件行业协会理事长
- 牛 晋 公安部信息通信局副局长
- 邓寿鹏 中国信息化推进联盟常务副理事长 原国务院发展研究中心
局长
- 李明树 中国科学院软件研究所所长
- 陈 钟 北京大学软件与微电子学院院长
- 吴世忠 中国信息安全产品测评认证中心主任
- 王行刚 中国科学院计算技术研究所首席科学家
- 刘玉珍 工业和信息化部人才交流中心主任

目 录

第 1 部分	全国电子专业人才单片机设计与开发考试说明	1
1.1	考试简介	1
1.2	考试适用对象	1
1.3	考试用书	2
1.4	考试流程	2
1.5	考生规则	5
1.6	考评人员职责	5
1.7	证书组织管理	6
1.8	考试技术支持	6
1.9	联系方式	6
第 2 部分	单片机设计与开发高级考试大纲	7
第 3 部分	考试系统资源介绍	9
3.1	考试与实验系统主板资源介绍	9
3.1.1	继电器控制模块	9
3.1.2	参考电压源模块	10
3.1.3	电源模块	11
3.1.4	232 电平转换模块	13
3.1.5	运放模块	13
3.1.6	音频放大模块	16
3.1.7	模-数转换模块	16
3.1.8	数-模转换模块	16
3.1.9	数码显示模块	17
3.1.10	8×8 点阵模块	18

3.1.11	发光二极管指示模块	19
3.1.12	译码模块	19
3.1.13	四路拨动开关模块	20
3.1.14	单总线模块	20
3.1.15	I ² C 总线模块	20
3.1.16	键盘模块	20
3.1.17	数据存储器模块	21
3.1.18	红外模块	21
3.1.19	无线接口	23
3.1.20	打印接口	23
3.1.21	液晶显示接口	23
3.1.22	蜜蜂器模块	24
3.1.23	CPU 插座和 I/O 模块	24
3.2	CPU 板介绍	26
第 4 部分	考试试题	27
第 5 部分	理论考试试题	65
第 6 部分	基础知识	89
第 1 章	常用单片机介绍	89
1.1	AT89S52 单片机	89
1.1.1	AT89S52 单片机的结构	89
1.1.2	AT89S52 单片机引脚功能	90
1.1.3	MSC-51 指令系统	92
1.2	AT89C2051 单片机	94
1.3	C8051 F000 系列单片机	95
1.3.1	概述	95
1.3.2	中断、复位与时钟	97
1.3.3	片内存储器	98
1.3.4	可编程数字 I/O 和交叉开关	99
1.3.5	可编程计数器阵列	101
1.3.6	串行端口	101

1.3.7 模-数转换器和可编程增益放大器	101
1.3.8 数-模转换器	103
1.3.9 比较器	103
1.3.10 电压基准	104
1.3.11 编程和调试	105
1.3.12 指令集	105
第2章 Keil C51 软件的使用	108
2.1 Keil C51 集成开发环境	108
2.2 Keil 程序调试	115
2.3 ISP 软件的使用	121
第3章 常用元器件基础知识	123
3.1 电阻器	123
3.1.1 电阻器的分类	123
3.1.2 电阻器型号的命名方法	123
3.1.3 电阻器的规格标志阻值读取方法	125
3.2 电容器	127
3.2.1 电容器的分类	127
3.2.2 电容器型号的命名方法	128
3.3 电感器	130
3.3.1 电感器的分类	130
3.1.2 电感器型号的命名方法	130
3.4 变压器	131
3.4.1 变压器的分类	131
3.4.2 变压器型号的命名方法	132
3.5 二极管	132
3.5.1 二极管的分类	132
3.5.2 二极管型号的命名方法	133
3.6 三极管	134
3.6.1 三极管的分类	134
3.6.2 三极管型号的命名方法	135

3.7 场效应管	136
3.7.1 场效应管的分类	136
3.7.2 场效应管型号的命名方法	137
3.8 晶闸管	137
3.8.1 晶闸管的分类	137
3.8.2 国产晶闸管型号的命名方法	138
3.9 石英晶体	139
3.9.1 石英晶体的分类	139
3.9.2 石英晶体型号的命名方法	140
3.10 继电器	140
3.10.1 继电器的分类	140
3.10.2 继电器型号的命名方法	142
3.11 集成电路	143
3.11.1 集成电路的分类	143
3.11.2 集成电路型号的命名方法	146
3.12 器件的筛选与检测	149
第4章 信号处理基础	156
4.1 测量电桥	156
4.1.1 直流电桥	156
4.1.2 交流电桥	157
4.2 信号放大电路	159
4.2.1 稳零放大器	159
4.2.2 高输入阻抗放大电路	162
4.2.3 测量放大器	164
4.2.4 电荷放大电路	167
4.2.5 程控增益放大电路	168
4.2.6 隔离放大电路	172
4.3 线性化电路	178
4.4 多通道输入技术	187
4.4.1 常用多路开关	187

4.4.2 模拟集成多路开关	189
4.5 采样/保持电路	191
4.6 滤波电路	194
4.6.1 滤波器分类	195
4.6.2 RC有源滤波器	197
4.7 电平转换电路	199
4.7.1 TTL与HTL电平转换	199
4.7.2 TTL与ECL电平转换	200
4.7.3 TTL与CMOS电平转换	202
4.7.4 HTL与CMOS电平转换	203
4.8 电压-电流转换电路	205
4.8.1 电流-电压(I/V)转换电路	205
4.8.2 电压-电流(V/I)转换电路	206
4.9 电压-频率转换电路	209
4.9.1 电压-频率(V/F)转换电路	209
4.9.2 常用集成 V/F 转换器	211
4.9.3 频率-电压(F/V)转换电路	213
4.9.4 用 V/F 转换器实现A/D转换	215
4.10 抗干扰技术	215
4.10.1 干扰的来源和分类	216
4.10.2 单片机应用系统的硬件抗干扰设计	217
4.10.3 软件抗干扰技术	221
4.10.4 系统故障处理和自恢复程序的设计	225

第 1 部分

全国电子专业人才

单片机设计与开发考试说明

1.1 考试简介

全国电子专业人才考试是工业和信息化部电子人才交流中心为适应电子信息信息技术发展和信息专业技术人才队伍建设的实际需要,为提高电子信息从业技术人员技能水平和促进就业而推出的国家级人才评定体系。考试合格者由工业和信息化部电子人才交流中心统一颁发全国电子专业人才证书。

全国电子专业人才(单片机设计与开发)高级考试是对从事或即将从事单片机及相关工作的专业人才进行综合评价,通过科学、完善的测评体系,准确衡量专业人才的技术水平和业务素质。

该证书反映广大电子信息类在校学生和工程技术人员从事该领域的技术研究、开发等工作的水平,是对持证人员单片机的专业知识、技术、能力的认可和评价,更是电子信息行业求职、任职、单位录用的重要依据。

该考试特别强调规范性,根据“统一考试大纲、试题和硬件平台,随机抽题,统一考核标准,统一颁发证书”的原则进行严格管理,使考试更加公平、公正,避免了考试的随意性和机会性。

1.2 考试适用对象

(1) 电子、通信、自动化、信息工程、计算机等专业从业人员及大专院校

在校学生。

(2) 从事电信、数码、自控、仪器仪表、家电、汽车电子等行业的工程技术人员和技术销售人员。

(3) 大中专院校教师及各类培训机构任教人员。

(4) 广大单片机业余爱好者。

1.3 考试用书

在工业和信息化部指导下,成立了“全国电子专业人才考试专家指导委员会”,专家委员会具有广泛的代表性,既有行业权威院士、知名学者、教授,又有来自企业生产、调试、维护一线的著名高级工程技术人员。专家们经过多方调研、反复论证后才编写《单片机设计与开发》这一考试指定用书,该考试用书以传统的 51 单片机为核心,兼容其他各种流行单片机品种,因此考试具有广泛的通用性,使考试者基本上不受所学或使用的单片机类型限制。

本考试用书共分六部分:第 1 部分是“全国电子专业人才单片机设计与开发考试说明”;第 2 部分是“单片机设计与开发高级考试大纲”;第 3 部分是“考试系统资源介绍”;第 4 部分是“考试试题”;第 5 部分是“理论考试试题”;第 6 部分是“基础知识”。

考试知识点覆盖广、可考性强,与实际项目零距离接轨,是很完善的考试方式。

本书是参加单片机考试的考生人手一册的必备复习用书和技术资料。本书还供培训教师在组织培训、操作练习和自学提高等方面使用。

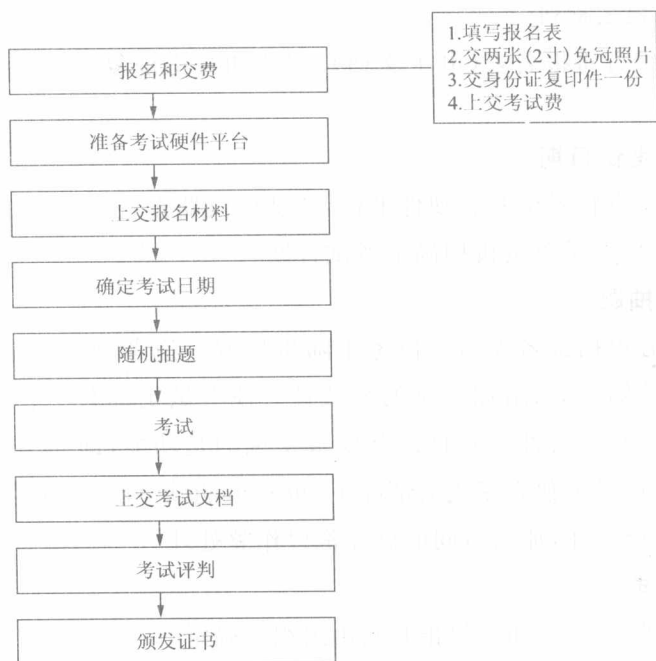
与本书配套的硬件平台是考试专用硬件平台,所有的考试项目都可以以该硬件平台为基础,用该考试硬件平台来实现。

1.4 考试流程

考试流程如下图所示。

1. 报名和交费

• 学校或培训机构组织考生报名,填写报名(信息)表,报名表格式如下:



全国电子专业人才(单片机设计与开发)高级考试报名信息表

考生编号	考生姓名	性 别	所学专业	身份证号码	学历(包括在学)
1	张三				
2	李四				
⋮	⋮				
n	王五				

- 交 2 寸免冠照片两张,身份证复印件一份。
- 考生交考试费,考试费由考试组织方(培训机构或学校)代收;培训费由考试组织方根据收费标准直接收取。

2. 准备考试硬件平台

根据“统一考试大纲、试题和硬件平台,随机抽题,统一考核标准,统一颁发证书”的原则,组织方统一购买考试用套装硬件平台,所有的考试项目必须以该硬件平台为基础,使用该平台来实现。由于该硬件平台为大批量生产产品,所以价格相对较低,各组织方可以放心购买。

考试套装硬件平台采购联系电话:(022)60598092,(022)60518875。

采购联系电子信箱:YCHD2005@126.com。

3. 上交报名材料

考试组织方将报名表(电子文档)、照片和身份证复印件上交给当地考试负责机构。

4. 确定考试日期

考试组织方将考试套装硬件平台、考试用仪器设备、画图软件等准备好后,即可与当地考试负责机构确定考试日期。

5. 随机抽题

考试中心根据报名表为每位考生随机抽取一道考题,随机抽题能够全面考查考生的知识面、增加考试的权威性。使考试更加公平、公正,避免了考试的随意性和机会性。并且试题要求实现的是功能,即使考生抽取的是同一道考题,在考生独立完成的情况下,也不可能软、硬设计完全一样,如果软、硬设计完全一样,那么雷同的试卷都以作弊处理。

6. 考 试

考试时间为4个小时,起止时间由组织方确定。

考试内容包括硬件和软件两部分。

(1) 硬件考试:根据随机抽取的考题要求搭接、调试出相应电路,上交系统原理示意图、硬件电路原理图(用CAD软件画出)。

(2) 软件考试:根据随机抽取的考题的要求,以硬件为基础编写、调试出相应的程序,上交程序流程图和源程序。

软硬统调,实现考题要求的所有功能。理论考试部分由学校选择考或不考,若考,理论部分只占总分的20%。

7. 上交考试文档

考试结束后,考生建立一个以自己姓名和考号命名的文件夹(如“张三—111”),将“系统原理示意图、硬件电路原理图、程序流程图和源程序”都放在该文件夹中。

考评人员将所有考生的文档汇总刻录到光盘上,将所有考生的作品(实物)封箱,一起上交给当地考试负责机构。

8. 考试评判

评判中心根据考生考试文档和作品,(在考试硬件平台上还原出硬件电路,下载源程序到芯片,根据实现功能情况)给出科学的评判,对评判有异议

的考生可调出其封箱作品重新评判,证书颁发后考评人员必须将考生上交作品下发给学校、考生。

9. 颁发证书

考试合格者可获得由工业和信息化部电子人才交流中心颁发的全国电子专业人才证书,参加考前培训的合格考生可申领由国家人力资源和社会保障部、工业和信息化部联合颁发的“653 工程培训证书”。证书全国范围内有效。

证书信息在工业和信息化部电子人才交流中心官方网站(www.miitec.org.cn)上查询。

考试成绩不合格者,可参加补考,只需交纳相应的考试费用。

此证书遗失不补。

1.5 考生规则

(1) 考生在考试前 15 分钟入场,按考评人员指定位置入座,将身份证放在桌面右角。检查仪器设备是否正常,检查计算机是否安装好电子 CAD 软件(PROTEL)。

(2) 考生可以携带各种参考资料,但不允许在考试时间内上网(包括局域网),一经发现考生上网监考人员有权取消其考试资格。

(3) 考试过程中不允许讨论,独立完成自己的考题。

(4) 考试结束后,在电路板(作品)的正面贴上写有自己姓名和考号的标签,将电路板(作品)放在桌面上;建立一个以自己姓名和考号命名的文件夹,将须上交的“系统原理示意图、硬件电路原理图、程序流程图和源程序”都放在该文件夹中。上交的源程序必须与下载到芯片的程序一致,否则该项以零分计算成绩。

(5) 考生将作品和文档上交给考评人员后,依次离开考场。

1.6 考评人员职责

(1) 开考前认真核查考生身份证,防止替考现象发生,如有替考立即取消该考生的考试资格。

(2) 向考生发放指定硬件考试平台套装置。

(3) 对考试内容和考试用仪器设备的使用不作任何解释。

(4) 对违反认证考试规则的考生应提出警告,对情节严重、态度恶劣的,要当场取消其考试资格。

(5) 考试结束后,按考号收集作品和文档,将作品封箱,将所有考生文档汇总刻录到光盘上,以上交考试评判中心。

(6) 在监考时不得擅离岗位,要严格履行考评职责。

1.7 证书组织管理

工业和信息化部电子人才交流中心严格按照“统一考试大纲、试题,随机抽题,统一考核标准,统一颁发证书”的原则要求,负责全国电子专业人才考试的组织实施、资格审查、成绩资料存档、考试评定、证书颁发等工作。

1.8 考试技术支持

为了更好地推广和服务全国电子专业人才考试,工业和信息化部电子人才交流中心成立了专门的考试技术支持中心,面向全国提供考试技术支持和服务。

(1) 为全国各地提供考试指定的硬件平台。

(2) 协助各考点做好考试工作。

(3) 支持考点组织教学、培训和测评。

(4) 为考试解答疑难问题。

考试技术支持中心电话:(022)60598092,(022)60518875。

考试技术支持邮箱:YCHD2005@126.com。

1.9 联系方式

工业和信息化部电子人才交流中心

联系电话:(010)68208669/72

官方网站:www.miitec.org.cn

本考试体系自发布之日起生效,由工业和信息化部电子人才中心全权解释。

第 2 部分

单片机设计与开发高级考试大纲

内容 \ 要求		了解	掌握	精通
单片机基础	基本结构			●
	管脚功能		●	
	时序		●	
	最小应用系统			●
	地址分配		●	
	复位电路			●
	内部资源的配置		●	
	外部特性		●	
	单片机 I/O 端口及应用特性		●	
指令系统	指令的使用		●	
	编程技巧			●
人机接口	键盘			●
	二极管显示			●
	数码管显示			●
	液晶显示		●	
	打印		●	
A/D 转换				●
D/A 转换				●
I/O 控制				●