



全国职业院校技能大赛

中职组电工电子技术技能比赛赛题集锦

单片机控制装置 安装与调试赛题集

杨少光◎组编

葛金印 商联红◎主编



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

全国职业院校技能大赛中职组电工电子技术技能比赛赛题集锦

单片机控制装置安装与 调试赛题集

组 编 杨少光

主 编 葛金印 商联红

副主编 徐自远 苏炳汉

参 编 胡 峥 王 莉 周永东 王 禹
王 帆 王贤辰 郝 赫 高习明



机械工业出版社

本书为全国职业院校技能大赛中职组电工电子技术技能比赛赛题集锦系列丛书之一。编写《单片机控制装置安装与调试赛题集》的目的,是给训练学生的指导老师提供一些设计工作任务的参考思路,减少他们在命题时所花费的时间,减轻他们的劳动量。书中精选了“单片机控制装置安装与调试”比赛项目自开展以来,国家级及各个省市级的赛题及训练题,同时给出了国家级技能大赛的评分细则。赛题设计的目的是诠释工作过程导向的职业教育理念,引领“以项目为载体,工作任务引领,完成工作任务的行动导向”的课堂教学改革。因此在任务书的形式、考核内容、难度控制、评价标准等方面都与国家技能大赛的训练导向一致,在难度设计上循序渐进,以适应不同层次的比赛与训练。

本书紧扣中职组单片机控制装置安装与调试项目技能大赛,不仅可作为赛前的实用训练题,还可用于利用亚龙 YL-236 型单片机应用实训考核装置开展的理论实践一体化教学,还可作为单片机爱好者的设计参考书。

图书在版编目(CIP)数据

单片机控制装置安装与调试赛题集/葛金印,商联红主编. —北京:机械工业出版社,2012.2

(全国职业院校技能大赛 中职组电工电子技术技能比赛赛题集锦)

ISBN 978-7-111-37209-7

I. ①单… II. ①葛…②商… III. ①单片微型计算机-计算机控制系统-安装-中等专业学校-竞赛题②单片微型计算机-计算机控制系统-调试-中等专业学校-竞赛题 IV. ①TP368.1-44

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2012)第 012034 号

机械工业出版社(北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)

策划编辑:高倩 责任编辑:高倩 王娟 版式设计:霍永明

责任校对:刘志文 封面设计:马精明 责任印制:李妍

北京富生印刷厂印刷

2012 年 3 月第 1 版第 1 次印刷

184mm×260mm·14 印张·326 千字

0001-3000 册

标准书号:ISBN 978-7-111-37209-7

定价:39.00 元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换

电话服务

网络服务

社服务中心:(010)88361066

门户网:<http://www.cmpbook.com>

销售一部:(010)68326294

教材网:<http://www.cmpedu.com>

销售二部:(010)88379649

读者购书热线:(010)88379203

封面无防伪标均为盗版

前 言

全国职业院校技能大赛在引领相关专业建设、创新技能型人才培养模式、促进高技能人才培养质量提高、实现地区及校际的教学交流与合作等方面都起到了十分重要的作用。技能大赛同时展示了职业教育的丰硕成果和职业院校学生优良的职业素养与高超技能,为提高职业教育的社会关注度以及促进职业教育健康发展作出了贡献。

全国职业院校技能大赛有效地推动了师资队伍的建设,为学有所长、勤于耕耘的一线专业教师搭建了展示才华的舞台。他们走出校门,深入企业,自觉践行理论联系实际的优良教风、学风,开发设计出许多既具生产性又具教学性、源于生产又高于生产的优秀教学、竞赛项目和课题,切实提高了课程教学的质量和参赛选手的竞技水平。各地参赛选手竞赛的名次是次要的,主要是通过竞赛检验了成果、促进了交流合作,可以取长补短、共同提高职业教育人才培养质量,让全体学生受益。为此,我们在较大范围内征集整理了单片机竞赛项目的赛题,以方便教练、教师训练选手和课程教学之用。

本书由无锡机电高等职业技术学校葛金印、江苏广播电视大学靖江学院商联红任主编,无锡机电高等职业技术学校徐自远、广东番禺区新造职业技术学校苏炳汉任副主编,重庆渝北职教中心王莉,深圳第一职业学校王贤辰,慈溪职业高级中学王禹,宁波市鄞州职教中心王帆,大连电子学校郝赫,武汉仪表电子学校胡峥、周永东,青岛电子学校高习明参加了编写并提供了参考赛题样本。在此,向全体参编地区与人员提供的素材和辛勤劳动表示衷心的感谢。

由于时间紧促,我们的水平有限,书中难免会有错误和疏漏,敬请读者批评指正。

编 者

目 录

前言

赛题一	常用电子计算器模拟装置制作任务书	1
赛题二	4 组户外流水灯简易控制装置制作任务书	4
赛题三	自动平面喷涂生产线模拟控制系统制作任务书	7
赛题四	模拟洗碗机控制系统制作任务书	10
赛题五	可视化智能物料搬运模拟控制系统制作任务书	13
赛题六	带流量监控的交通灯模拟控制系统制作任务书	17
赛题七	太阳能热水器模拟控制系统制作任务书	20
赛题八	电动注射器模拟控制装置制作任务书	24
赛题九	机械手简易控制装置制作任务书	27
赛题十	简易蔬菜大棚智能调控系统制作任务书	30
赛题十一	烘干机模拟控制系统制作任务书	33
赛题十二	工业清洗机模拟控制系统制作任务书	36
赛题十三	煤球装箱模拟控制系统制作任务书	39
赛题十四	智能立体车库模拟控制系统制作任务书	43
赛题十五	模拟轰炸机自动投弹系统制作任务书	46
赛题十六	土壤酸碱度智能模拟控制系统制作任务书	50
赛题十七	空调器模拟控制系统制作任务书	54
赛题十八	智能染缸模拟控制系统制作任务书	58
赛题十九	地下矿井模拟智能救援系统制作任务书	62
赛题二十	有奖饮料瓶自动包装模拟控制系统制作任务书	66
赛题二十一	智能电镀加工模拟控制系统制作任务书	71
赛题二十二	智能烤箱模拟控制系统制作任务书	76
赛题二十三	模拟多点测温加热系统制作任务书	80
赛题二十四	汽车出入智能管理模拟控制系统制作任务书	84
赛题二十五	智能物流配送模拟控制系统制作任务书	88
赛题二十六	饮料生产线模拟控制系统制作任务书	92
赛题二十七	彩色喷墨打印机模拟控制系统制作任务书	96
赛题二十八	货柜车提货模拟控制系统制作任务书	100
赛题二十九	投币咖啡机模拟控制系统制作任务书	104
赛题三十	智能仓储模拟控制系统制作任务书	108
赛题三十一	自动生产线模拟控制系统制作任务书	114
赛题三十二	自动分色装箱机器人模拟控制系统制作任务书	119

赛题三十三	2009 年全国中等职业学校学生技能大赛单片机控制装置安装与调试项目	
	工作任务书	125
赛题三十四	2010 年全国中等职业学校学生技能大赛单片机控制装置安装与调试项目	
	工作任务书	139
赛题三十五	2011 年全国中等职业学校学生技能大赛单片机控制装置安装与调试项目	
	工作任务书	182

赛题一 常用电子计算器模拟装置制作任务书

一、工作任务要求

请你在 4h（240min）内，用 YL-236 型单片机应用实训考核装置制作完成常用电子计算器模拟装置，具体要求如下：

- 1) 请你仔细阅读并理解电子计算器模拟装置的工作要求和有关说明，根据你的理解，选择所需要的控制模块和元器件，在赛场提供的图纸上画出常用电子计算器模拟装置的模块接线图。
- 2) 根据你画出的模块接线图，连接常用电子计算器模拟装置的硬件电路。
- 3) 根据你设计的硬件电路，编写电子计算器模拟装置的控制程序，存放在 D 盘下以工位号命名的文件夹内。
- 4) 请调试你编写的程序，检测和调整有关硬件设置，完成电子计算器的整体功能，使之能实现规定的任务要求，并将编译通过的程序“烧入”到单片机中。

二、常用电子计算器模拟装置相关描述

（一）电子计算器简介

常用的电子计算器由显示部分（一般是数字显示屏）、运算单元（由单片机系统实现）和键盘数字输入等部分组成，其组成示意图如图 1-1 所示。

（二）常用电子计算器模拟装置说明

常用电子计算器模拟装置由数码管、键盘两部分组成。

1. 数码管

计算器的数值采用 8 位 LED 数码管进行显示，数值输入时的数码管显示示意图如图 1-2 所示。当有数字键按下时，在数码管个位显示该数字，先前的数字左移一位；输入的数码最高位的“0”不得显示。如输入“013”三个数字时，显示屏只能显示“13”。

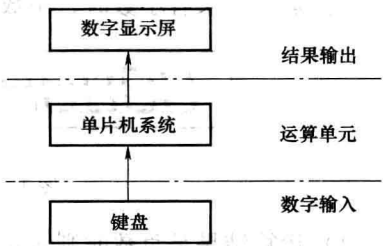


图 1-1 电子计算器组成示意图

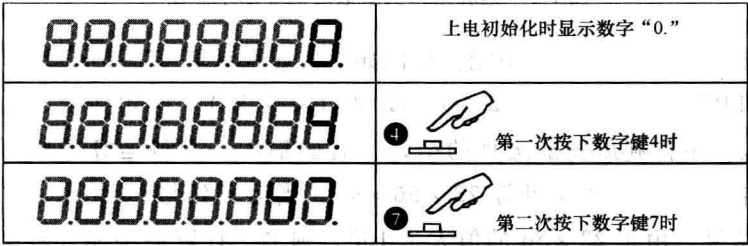


图 1-2 电子计算器显示示意图

2. 键盘

使用 4×4 矩阵键盘作为数值输入按键。键盘各键的位置和功能定义如图 1-3 所示。其中：数字按键用于输入数字；4 个运算键用于进行 4 种运算输出；“=” 键计算输出运算结果；“CLR” 键用于清除输入的数字，以便重新输入数据并计算。

3. 计算器输入的数字及功能要求

1) 要求该计算器能够完成 100 以内（含 100）整数的加减乘除四则运算，参与计算的数据要求如图 1-4 所示：四则运算符两边参与运算的数字为整数，且不能大于 100。

0	1	2	3
4	5	6	7
8	9	+	-
$\times$	$\div$	=	CLR

图 1-3 键盘按键位置示意图

这两个数都不能大于100

$$26 \times 17 = 442$$

图 1-4 参与计算的数据要求

2) 当输入数值大于 100 或违反运算法则时，在显示屏最高位显示“E”，出错提示的显示方式及说明如图 1-5 所示。



图 1-5 出错提示的显示方式及说明

3) 运算结果有小数时，小数部分舍去，如图 1-6 所示。



图 1-6 计算结果有小数时的显示示意图

4) 运算结果是负数时则显示负数，如图 1-7 所示。

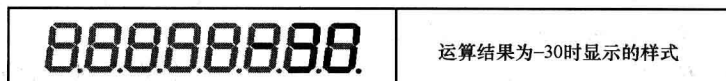


图 1-7 运算结果为负数时的显示示意图

5) 不要求有连续的输入运算功能。举例如下：如果计算 $87 - 6 \times 12$ ，则只能先算 6×12 ，然后按“CLR”，再输入 $87 - 72$ (6×12 的计算结果)。换句话说，参与运算的两个数必需手工输入，不得利用先前运算的结果而省去输入一个待运算的数（注意：计算优先级是由输入者判断的）。如果计算 $23 \times 56 \times 98$ ，当运算到与 98 相乘时，需要手工输入 23×56 的运算结果，由于 23×56 的值大于 100，则电子计算器不能计算 23×56 与 98 相乘的结果。

三、电子计算器模拟装置工作要求

(一) 电子计算器模拟装置初始状态

装置上电后，电子计算器初始化。初始化后数码管的个位显示数字“0.”，其界面如图 1-2 所示。

(二) 电子计算器模拟装置运行要求

使用键盘输入要进行运算的数据，计算器的结果应能符合要求，如图 1-8 和图 1-9 所示。

例如：进行 $32 + 64$ 运算时，应当依次输入：

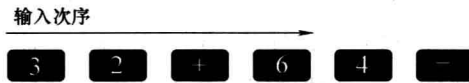


图 1-8 电子计算器运算数据的输入示意图

运算结果显示如图 1-9 所示。



图 1-9 电子计算器的运算结果示意图

赛题二 4 组户外流水灯简易控制装置制作任务书

一、工作任务要求

请你在 4h (240min) 内，用 YL-236 型单片机应用实训考核装置制作 4 组户外流水灯简易控制装置，具体要求如下：

- 1) 根据 4 组户外流水灯简易控制装置的相关说明和工作要求，选用所需要的模块和元器件，在赛场提供的图纸上，画出你所设计的 4 组户外流水灯简易控制装置的模块接线图。
- 2) 根据你画出的模块接线图，合理确定各模块的摆放位置，按照相关工艺规范连接 4 组户外流水灯简易控制装置的硬件电路。
- 3) 根据你所设计的硬件电路以及工作任务的要求，编写 4 组户外流水灯简易控制装置的控制程序，存放在 D 盘以工位号命名的文件夹内。
- 4) 请调试你编写的程序，检测和调整有关硬件设置，完成 4 组户外流水灯简易控制装置规定的任务要求，最后将编译通过的程序“烧入”单片机中。

二、流水灯控制器相关说明

(一) 流水灯简介

流水灯通常是由多组灯交替安装组合而成。为了表现出流水效果，灯的组数一般不少于 3 组。组数越多，能做出的效果也越多，但随着引线数量的增加，成本也会增加。图 2-1 列出了 5 组流水灯控制电路原理图。

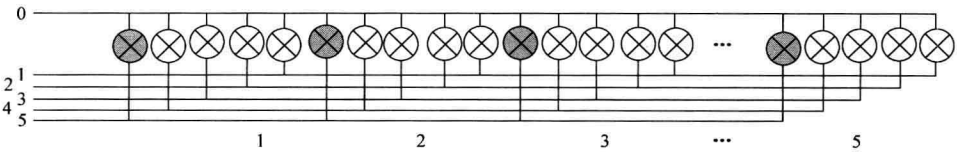


图 2-1 5 组流水灯控制电路原理图

(二) 4 组户外流水灯简易控制装置说明

4 组户外流水灯简易控制装置由数码管显示、功能按键、控制开关、流水灯光电传感器等部分构成，其功能面板如图 2-2 所示。

1. 数码管显示

使用显示模块中的 8 位数码管作为流水灯状态指示。其左边 4 位用来显示时钟，时钟采用 24 小时制，其格式为“小时.分钟”，“小时”和“分钟”之间用小数点来分隔。

2. 功能按键

选取指令模块中的 5 个独立按键 K0、K1、K2、K3、K4 作为控制器的指令输入按键。

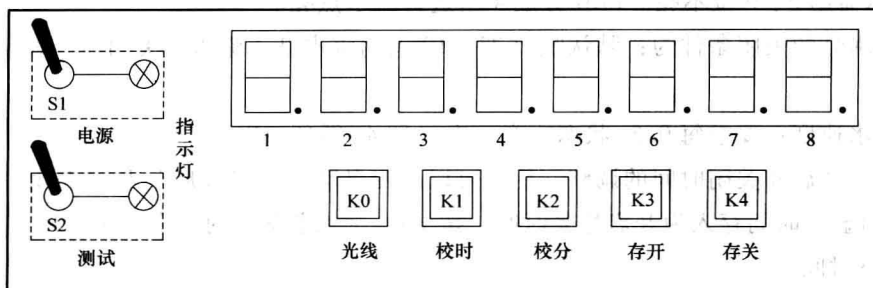


图 2-2 4 组户外流水灯简易控制装置面板

其中：K0 模拟光线传感器，按下表示光线暗，松开表示光线亮；K1、K2 分别作为调整时间的“校时”和“校分”按键，调整时按下对应的按键，小时或分钟数值循环递增；K3、K4 作为用户自定义开关灯时间的按键。

3. 控制开关

使用指令模块中的两个钮子开关 SW1、SW2 作为控制开关。其中 SW1 作为控制器的直流电源开关，要求自带 LED 电源指示并使用单片机 I/O 口控制继电器来接通流水灯的主电源，继电器可选继电器模块中的任一继电器；SW2 作为测试开关。

4. 显示部分

流水灯选用显示模块中 8 位 LED 显示，分成 4 组（有 4 根独立控制线），安装 8 个灯（用 LED 代替，8 段代表 8 个灯，其电源也用 5V 直流电源代替）。

5. 抗干扰措施

为了防止干扰和实现强、弱电隔离，在单片机 I/O 口与流水灯驱动电路之间使用光耦合器，用光耦合器来驱动晶闸管（可用继电器代替晶闸管，并按继电器控制方式编程），从而带动流水灯轮流发光。

6. 流水效果

4 组灯分别设为 A、B、C、D，流水灯点亮顺序为：A 亮、AB 亮、ABC 亮、ABCD 亮、BCD 亮、CD 亮、D 亮、全灭，在 8 种状态下循环。

三、4 组户外流水灯简易控制装置制作要求

（一）流水灯控制器初始状态要求

电源开关打开，首先流水灯通电进行自检，自检时使发光二极管和数码管的各段全部点亮，延时 2s 后自检结束。自检完成后控制装置根据开启和关闭条件，自动进入正常运行状态。

（二）流水灯控制器正常运行要求

1. 流水运行控制要求

1) 流水灯的开启条件为：默认下午 17:00 以后且光线暗时，流水灯开始工作，由数码管显示器最后两位（右两位）显示流水灯的流水状态：对应 A 亮、AB 亮、ABC 亮、ABCD 亮、BCD 亮、CD 亮、D 亮、全灭状态分别用 01、02、03、04、05、06、07、08 进行指示，

数码管显示器第 5、6 位不亮。LED 分成 4 组进行流水点亮。

2) 流水灯的关闭条件为：默认晚上 23:10 关闭流水灯。流水灯关闭时，显示器后 4 位不亮。

3) 流水速度：要求每 0.5s 状态改变一次（即 4s 循环一次）。

4) 自动开启和关闭时间的调整：用户可以改变自动流水“开启”和“关闭”时间。按 K3，把当前显示时间存入为开启灯光时间；按 K4，把当前显示时间存入为关闭灯光时间。

2. 调整时间

采用递增循环方式调整数字，按一次 K1，时钟的小时数加 1，再按一次 K1，再加 1，以此递增，在 0~23 循环。同理按 K2，时钟的分钟数也在 0~59 循环。

3. 测试工作

当测试开关 SW2 接通时，不管时间和亮度如何，流水灯均工作；此开关断开时，只有时间段符合要求且亮度低时流水灯才工作。在测试状态下，显示器第 5、6 位显示“— —”。

4. 电源关闭

电源开关关闭，流水灯电源应断开。

赛题三 自动平面喷涂生产线模拟 控制系统制作任务书

一、工作任务要求

请在4h（240min）内，用YL-236型单片机应用实训考核装置制作完成自动平面喷涂生产线模拟控制系统，具体要求如下：

1) 根据自动平面喷涂生产线模拟控制系统的相关说明和工作要求，选择需要的控制模块和元器件，在赛场提供的图纸上，画出你所设计的自动平面喷涂生产线模拟控制系统的模块接线图。

2) 根据你画出的模块接线图，按照工艺规范连接自动平面喷涂生产线模拟控制系统的硬件电路。

3) 根据你设计的硬件电路，编写自动平面喷涂生产线模拟控制系统的控制程序，存放在D盘以工位号命名的文件夹内。

4) 请调试你编写的程序，检测和调整有关硬件设置，完成自动平面喷涂生产线模拟控制系统的整体调试，使之能实现规定的任务要求，并将编译通过的程序“烧入”单片机中。

二、自动平面喷涂生产线模拟控制系统相关说明

（一）自动平面喷涂生产线模拟控制系统简介

喷涂生产工艺采用机器人的机械手操作代替人工操作，不仅可以适应恶劣工作环境、提高工作效率，而且生产过程自动化可以精确控制涂层的厚度以及漆面均匀度。

现要求设计一个自动平面喷涂控制装置，实现控制喷枪的涂料选择、移动路径及喷涂次数，并显示控制器的参数和状态。

设喷涂加工工艺有A和B两种。它们的加工立面效果示意图如图3-1所示。实际机械手有效作业范围如图3-1中黑色长方形线框所绘，黑色线框右下角与黄色涂料添加点重合。各漆条间距均匀，各工艺漆面总宽度不应超出有效作业平面。

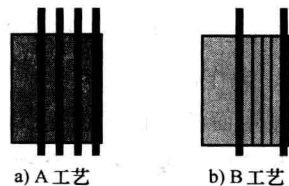


图 3-1 加工立面效果示意图

（二）自动平面喷涂生产线模拟控制系统说明

自动平面喷涂生产线模拟控制系统由喷涂机械手、涂料添加区、涂料回收区、8位LED显示器、控制按钮等模块组成。其中：

1. 喷涂机械手

喷涂机械手主要由气动手爪、双线圈电磁阀、光纤传感器、滚珠丝杆、直流电动机、单线圈电磁阀、导气缸及行程开关构成。

2. 双线圈电磁阀

双线圈电磁阀控制气动手爪夹紧与放松，从而夹取涂料（用球代替）喷漆或丢弃余料。

3. 光纤传感器

光纤传感器用来感测手爪上是否有涂料。

4. 滚珠丝杆

滚珠丝杆在直流电动机的带动下带动手爪水平运动。

5. 单线圈电磁阀

单线圈电磁阀通过控制导气缸来控制手爪的上升与下降。夹取涂料后，手爪自上向下或自下向上动作一次表示垂直方向刷漆一次。默认每次刷漆动作可加工的漆面宽度为 5mm、厚度为 0.1mm。

6. 喷涂机械手

喷涂机械手的主要功能是在系统程序控制下通过相关元器件的有效配合来完成抓取涂料、在垂直喷漆作业立面进行上下左右移动喷漆以及丢弃涂料等动作。

7. 行程开关

行程开关共有 5 个，从左到右分别为：左限位行程开关、工位三限位行程开关、工位二限位行程开关、工位一限位行程开关、右限位行程开关。左、右限位行程开关用来限制手爪的行程范围，工位一、二、三限位开关用来定位手爪位置，一、二工位限位行程开关在垂直方向上分别与涂料添加区下方的两个物料检测光电传感器对应，三工位限位开关与回收区接料右端在垂直方向上对应。

8. 涂料添加区

涂料添加区有两处，其下方都有物料检测光电传感器，并能感测有无涂料。涂料有两种：白色和黄色，由涂料工位确定。左侧（工位二）只可手动添加白色涂料，右侧（工位一）只可手动添加黄色涂料。根据涂料出现的工位可直接判断涂料的颜色。回收区只有一处（工位三），接收机械手喷涂某种涂料动作完毕后的余料。

9. 操作面板

显示面板：由 8 位 LED 数码管模拟，可以自行设置显示格式，能按系统要求切换显示状态和参数。要求格式合理、效果清晰。

输入面板：自行选择和定义功能按键，按系统要求完成命令和参数的输入，要求能去抖动且操作方便。

三、自动平面喷涂生产线模拟控制系统控制描述

（一）系统初始状态设置要求

1) 接通电源后，数码管显示空闲状态“IdLE”字符。手爪运行至工位一上方，且上升到位，处于夹紧状态（无球）。

2) 按“设定厚度”键后，可输入厚度值 t （精度 0.1mm），单位 mm（毫米）。要求能在 LED 数码管看到输入过程及最后设定的厚度值。

3) 按“设定工艺”键后，可切换选择工艺 A 或工艺 B。要求能在 LED 数码管看到最后

选择的工艺“A”或“B”字符。

(二) 系统运行要求

- 1) 按下“运行”按键，数码管显示运行状态“rUn”字符，同时数码管按 0.5s 亮、0.5s 灭的频率闪烁显示。
- 2) 手爪运行至工位三上方，且上升到位，处于松开状态（无球）。
- 3) 人工添加任一种涂料，装置自动判断涂料的颜色，并按指定工艺自动完成相应厚度的刷漆动作并丢弃余料。
- 4) 人工添加另一种涂料，装置自动判断涂料的颜色。若所选涂料颜色与上一步已喷涂颜料的颜色相同，则在 LED 上显示报警状态“Err”字符，并按 0.5s 亮、1s 灭的频率闪烁，直至更换正确颜色的涂料。若颜色不同，则按指定工艺自动完成相应厚度的刷漆动作并丢弃涂料。
- 5) LED 显示结束状态“ovEr”字符，并按 1s 亮、0.5s 灭的频率闪烁显示 5s。
- 6) 完成所有操作后系统进入初始状态要求，等待下一次参数设定。

赛题四 模拟洗碗机控制系统制作任务书

一、工作任务要求

请你在 4h (240min) 内, 用 YL-236 型单片机应用实训考核装置制作成模拟洗碗机控制系统, 具体要求如下:

- 1) 根据模拟洗碗机控制系统的相关说明和工作要求, 选择需要的控制模块和元器件, 在赛场提供的图纸上, 画出你所设计的模拟洗碗机控制系统的模块接线图。
- 2) 根据你画出的模块接线图, 按照工艺规范连接模拟洗碗机控制系统的硬件电路。
- 3) 根据你设计的硬件电路, 编写模拟洗碗机控制系统的控制程序, 存放在 D 盘以工位号命名的文件夹内。
- 4) 请调试你编写的程序, 检测和调整有关硬件设置, 完成模拟洗碗机控制系统的整体调试, 使之实现规定的任务要求, 并将编译通过的程序“烧入”单片机中。

二、模拟洗碗机控制系统相关说明

(一) 洗碗机简介

洗碗机可以将人们从繁琐的家务劳动中解脱出来, 所以得到了消费者的喜爱。与人工洗碗相比, 洗碗机使用定时控制, 利用高温水的循环对流功能对餐具表面进行冲刷, 有的还加入了烘干、消毒等功能, 不仅节水效果明显, 而且使餐具更光亮、洁净。

(二) 模拟洗碗机控制系统说明

模拟洗碗机控制系统的结构示意图如图 4-1 所示。它主要由数码管显示、点阵显示、键盘、转盘电动机、水位传感器等部分组成。使用者通过操作控制面板上的功能按键来控制洗碗机工作。

1. 数码管显示器

使用显示模块中的 LED 数码管显示温度、时间等信息。使用数码管的左边三位 (DS7、DS6 和 DS5) 位显示控制系统加热的温度, 其中 DS7、DS6 显示温度值的整数位, DS5 显示温度值的小数位; 使用 DS4、DS3、DS2 和 DS1 显示时间时, 时间格式为“分钟. 秒”, 如 12 分 30 秒显示为“12.30”。

2. 点阵显示

使用显示模块中的 32×16 点阵显示器显示系统的工作状态等信息。

3. 按键

使用 4×4 矩阵键盘作为本系统的控制按键。其中 0~9 为数字键, 用于功能设置中数字的输入; “设置”、“运行”、“暂停”、“停止”为 4 个功能键, 分别用于设置系统的运转时间以及运行、暂停和停止功能。

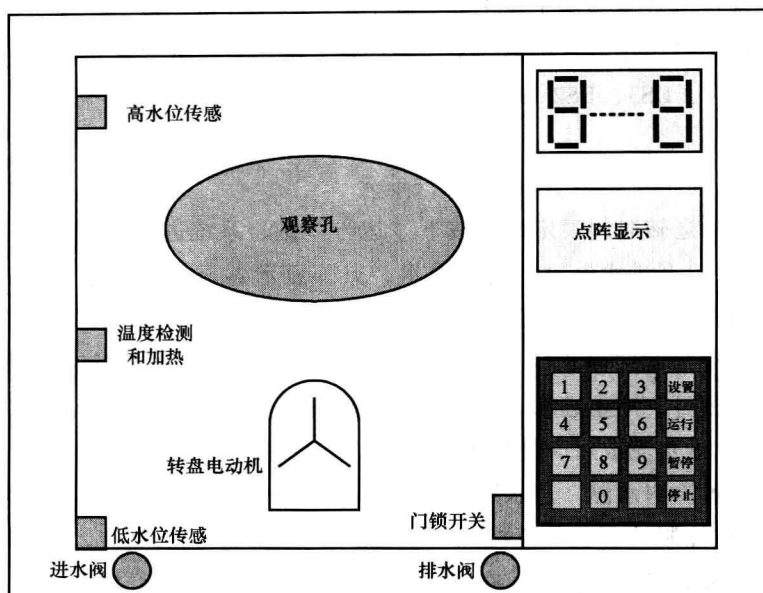


图 4-1 模拟洗碗机结构示意图

4. 转盘电动机

转盘电动机是用交直流电动机控制模块中 24V 供电的直流电动机来模拟。

5. 温度检测和加热

使用 LM35 模块及其加热电阻来实现温度检测和加热。

6. 门锁开关

使用钮子开关 SA1 来模拟门锁开关。当 SA1 置为“开”时，表示门被打开，SA1 对应的 LED 点亮；SA1 置为“关”时，表示门被关闭，SA1 对应的 LED 熄灭。

7. 高、低水位传感器

使用两个接近开关来模拟高、低水位传感器。

8. 进水电磁阀和排水电磁阀

使用两个继电器来分别模拟进水电磁阀和排水电磁阀。

三、模拟洗碗机控制系统工作要求

（一）系统初始状态要求

系统单片机上电后进入初始状态。数码管的 DS5 ~ DS7 显示工作之前的实际环境温度，DS4 ~ DS1 显示值为“00.00”；系统自动检测门锁开关的状态，并将相应的 LED 指示灯点亮；点阵显示器根据门锁开关的状态显示相应的信息：如果门锁开关处于开的位置，则点阵显示器显示“门开”；如果门锁开关处于关的位置，点阵显示器显示“时间”；转盘电动机处于停止状态；进水和排水电磁阀处于关闭状态。

（二）系统运行要求

1. 设置洗碗时间（仅是水流冲洗时间）

在初始状态下，按下“设置”键进行洗碗时间的设置。数码管时间显示位置的分、秒