

第二届全省职业技能大赛

电子技术项目

技 术 文 件

2020年9月

目 录

| | |
|----------------------------|----------|
| 1. 项目介绍 | 2 |
| 1.1 项目描述..... | 2 |
| 1.2 考核标准..... | 2 |
| 1.3 选手应具备的能力..... | 2 |
| 2. 竞赛项目 | 2 |
| 2.1 竞赛内容..... | 2 |
| 2.2 竞赛时间安排..... | 3 |
| 3. 评判标准 | 3 |
| 3.1 分数和成绩计算方法..... | 3 |
| 3.2 评分标准..... | 4 |
| 3.3 客观和主观评分..... | 4 |
| 3.4 裁判员组成和分工..... | 5 |
| 4. 竞赛相关设施设备 | 6 |
| 4.1 竞赛设施设备和工具..... | 6 |
| 4.2 选手自带物品..... | 6 |
| 5. 项目特别规定 | 6 |
| 5.1 赛前..... | 6 |
| 5.2 赛中..... | 7 |
| 5.3 违规情形..... | 7 |
| 6. 健康、安全和环保要求 | 8 |
| 6.1 比赛环境..... | 8 |
| 6.2 安全教育..... | 8 |
| 6.3 环境保护..... | 8 |
| 附件：样题 | 9 |

1. 项目介绍

1.1 项目描述

以第 45 届世界技能大赛为基础,尽可能保留世界技能大赛的基本技术难度,本次比赛主要包括电路的设计、组装、编程、调试测量几个部分。项目旨在测评参赛选手在设计、装配和调试电子设备中使用的一系列技术技能,要求选手在规定的时间内独立完成硬件设计及组装、嵌入式系统编程及电路测量三个模块比赛任务。

1.2 考核标准

参照电工国家职业技能标准(三级)及以上要求,参赛选手必须了解与电子产品设计、组装、维修及调试有关的国家职业标准、公认的行业和企业标准;需要掌握无线电调试等相关的理论知识;需要了解相关环境保护的要求、安全和健康条例;全面考察参赛选手的综合能力。对参赛选手考核的主要要求:

- (1) 按技术文件及测试文件规定进行规范操作。
- (2) 参赛作品达到技术文件及测试文件规定的相关指标要求。
- (3) 参赛作品达到技术文件及测试文件规定的相关功能要求。
- (4) 在竞赛过程中遵守竞赛组委会制订的竞赛规则。

本次大赛不将理论知识作为竞赛项目内容。

1.3 选手应具备的能力

- (1) 硬件设计。
- (2) 嵌入式系统编程(单片机型号为 STM32F103RET6)。
- (3) 电子电路焊接、搭建与调试。
- (4) 电子产品的测量。
- (5) 安全与健康规范。

2. 竞赛项目

2.1 竞赛内容

- (1) 对基本电子模块进行部分设计修改;
- (2) 认真阅读技术文件、测试文件及图纸;
- (3) 对所提供器件进行自检;
- (4) 运用电子绘图软件(Altium Designer 09)绘制电路原理图;
- (5) 运用电子绘图软件(Altium Designer 09)设计印制电路板;
- (6) 焊接、组装与搭建电路,开发样机;
- (7) 绘制电路时元器件图形标准采用软件中默认标准,电路组装标准采用 IPC-A-610D 标准;

(8) 全部完成后通报裁判，双方签名确认完成，并接受裁判检测。

(本次赛项的样题见附件 1，正式赛题可做 30%左右的调整。未尽事宜，将在补充通知及赛前项目技术交流时予以说明。)

2.2 竞赛时间安排

选手工位轮场方式采用抽签分组进行。竞赛时间共 8 小时。

3. 评判标准

3.1 分数和成绩计算方法

每个项目都采用 100 分制。各个评分项的分数应精确到小数点后两位，小数点后第三位数字采用四舍五入（如 1.055 计 1.06，1.054 计 1.05）。

比赛采用测量（客观评分）和评价（主观评分）两种方式进行评分。

3.1.1 分值分配

考核内容、时间分配及配分

| 模块 | 竞赛模块 | 时间分配 | 配分 |
|----|-----------------|------|-----|
| 一 | 电路设计/PCB 设计 | 2小时 | 25分 |
| 二 | 电路板焊接、调试 | 3小时 | 35分 |
| 三 | 嵌入式系统编程、搭建电路与调试 | 3小时 | 35分 |
| 四 | 职业素养 | | 5分 |
| | 总计 | 8 小时 | |

3.1.2 比赛成绩

电子技术赛项模块成绩占比

| 评分类型 | 模块 | 占总分比重 | 占比合计 |
|------|----|-------|------|
| 客观评分 | 一 | 25% | 95% |
| | 二 | 35% | |
| | 三 | 35% | |
| 主观评分 | 四 | 5% | 5% |

3.1.3 成绩排序

按比赛总成绩从高到低排列名次。比赛总成绩相同，按模块三（嵌入式系统编程与调试

模块)成绩较高的名次在前;如总成绩、嵌入式系统编程与调试模块成绩均相同,按完成竞赛任务所用时间少的名次在前。

3.2 评分标准

3.2.1. 客观评分表

客观评分表参考以下模板(案例)

| 序号 | 内容 | 配分 | 评分标准 | 扣分 | 得分 | 备注 |
|------|----|----|------|----|----|----|
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| 单项得分 | | | | | | |

3.2.2. 主观评分表

主观评分表参考以下模板(非安全/违规行为记录表)

| 工位号 | 行为 发生时间 | 行为记录 | 记录人(现场裁判) | | |
|-----|------------|------|-----------|---|---|
| | | | 1 | 2 | 3 |
| | | | | | |
| | | | | | |

3.3 客观和主观评分

3.3.1 测量分(客观)以焊接为例:

测量分打分方式:按模块设置若干个评分组,每组由3名及以上裁判构成。每个组所有裁判一起商议,确定评分方案,对选手工件进行检测,三位裁判一起确定检测结果并达成一致后最终只给选手一个分值。

3.3.2 评价分(主观)以焊接为例:

评价分打分方式:3名裁判为一组,各自单独评分。裁判相互间分差必须小于等于1分,否则评分无效,各自需要给出确切理由并在裁判长的监督下重新评分。

焊接工艺按以下标准分级评分：

(1) A级：所焊接的元器件的焊点适中，无漏、假、虚、连焊，焊点光滑、圆润、干净，无毛刺，焊点基本一致，引脚加工尺寸及成形符合工艺要求；导线长度、剥头长度符合工艺要求，芯线完好，捻头镀锡。给 6-4 分。

(2) B级：所焊接的元器件的焊点适中，无漏、假、虚、连焊，但个别（1~2 个）元器件下面现象：有毛刺，不光亮，或导线长度、剥头长度不符合工艺要求，捻头无镀锡。给 4-3 分。

(3) C级：3~5 个元器件有漏、假、虚、连焊，或有毛刺，不光亮，或导线长度、剥头长度不符合工艺要求，捻头无镀锡。给 3-2 分。

(4) 不入级：有严重（超过 6 个元器件以上）漏、假、虚、连焊，或有毛刺，不光亮，导线长度、剥头长度不符合工艺要求，捻头无镀锡。给 2-1 分。

3.4 裁判员组成和分工

本次竞赛设立专家组，负责编写技术文件、命题和落实赛场设备设施（含工具物料）保障。本次竞赛设立裁判组，由 1 名裁判长，若干裁判员组成。裁判长由专家组组长兼任。

3.4.1 裁判长

裁判长按照本项目技术文件，对裁判员进行培训和工作分工，带领裁判员对本项目比赛设备设施和现场布置情况进行检验；组织选手进行安全培训并熟悉赛场及设备，保障所有选手在比赛前掌握必备的安全知识和安全操作规范；比赛期间组织裁判员执裁，并按照相关要求和程序，处理项目内出现的问题；组织统计、汇总并及时录入大赛成绩等工作；赛后组织开展技术点评。裁判长应公平公正组织执裁工作，不参与评分。

3.4.2 裁判员

裁判人员需在本项目领域有工作经验、大赛管理或执裁经验，赛前需参加技术规则培训，掌握大赛技术规则、项目技术文件等要求。裁判员应服从本项目裁判长的工作安排，诚实、客观和公正执裁。

根据裁判员的相关工作经验以及赛前培训的情况，裁判员分成多个小组：

加密组：主要负责选手的检录、核实证件身份并对选手所提交的作品进行加密和解密工作。

监考组：主要负责竞赛现场监考工作和安全巡查，做好维护赛场纪律；记录赛场情况，做好监考记录；纠正选手违规行为，并对情节严重者及时向裁判长报告作好记录并给出处罚结果；核查实际操作竞赛使用材料、设备；记录每位选手的实际工作时间。

评判组：负责竞赛结果的评判、成绩复核和汇总工作。

时间记录组：负责记录每位选手的实际工作时间。

检测评分小组：由执尺记录、监督员组成，每小组分配相似分数的评分项目。每项检测评分结果小组成员均需签字确认，然后报裁判长复核后，由录分员录入系统。

4. 竞赛相关设施设备

4.1 竞赛设施设备和工具

赛场统一提供的设施、设备和工具

1) 比赛用通用型电子实训装置，主要仪器设备为：

函数信号发生器；

数字示波器；

ST-Link 下载器；

2) 计算机： Altium Designer9、Keil uVision5、STM32CubeMX

每位选手竞赛各用一套测量仪器设备。



4.2 选手自带物品

1) 工具：电烙铁（含烙铁架）、尖嘴钳、斜口钳、镊子、一字螺丝刀、十字螺丝刀、焊锡、助焊剂等。

2) 仪器：万用表。

3) 文具：圆珠笔或签字笔、计算器、HB 和 B 型铅笔、三角尺等。

4) 防静电工具：防静电手腕。

5. 项目特别规定

5.1 赛前

根据项目实际需要，裁判长与承办单位于赛前 2-3 天对场地设备设施等准备工作进行最终确认；裁判长与裁判员于赛前 1 至 2 天进行集中培训、技术对接和设备设施、耗材确认。

参赛选手报到时需领取参赛证、参赛资料、参赛物料、抽取参赛选手编号，报到完毕后提前前往赛场，熟悉场地。

赛前 30 分钟，到指定检录口进行检录，由检录人员核实编号，开赛后迟到 15 分钟的选手视为自动放弃参赛。

检录完毕，每位选手按照选手抽签工位号到指定位置。可携带竞赛规则规定的工具，必备的用具（如笔、草稿纸等）等。所有通讯、照相、摄像、磁盘等工具一律不得带入比赛现场。

5.2 赛中

1) 在竞赛过程中，选手应遵守安全操作规程，接受裁判员的监督和警示，确保参赛选手人身安全及设备安全。

2) 竞赛过程中严禁交头接耳，也不能相互借用工具、仪器仪表。各参赛选手间不能走动、交谈。

3) 由裁判长统一告知选手比赛规则、时间和流程后，裁判长宣布比赛正式开始并计时。比赛过程中，选手若需休息、饮水或去洗手间，一律计算在操作时间内。

4) 选手进入赛场后，不得擅自离开赛场，因病或其他原因离开赛场或终止比赛，应向裁判示意，须经赛场裁判长同意，并在赛场记录表上签字确认后，方可离开赛场并在赛场工作人员指引下到达指定地点。

5) 因参赛选手个人误操作造成人身安全事故或设备故障时，裁判长有权中止选手竞赛。如非参赛选手个人因素出现的设备或工具故障而无法继续竞赛时，参赛选手可提出更换设备或工具的要求，同意并更换后，参赛选手可继续参加竞赛，并给参赛选手补足所耽误的竞赛时间。选手自带设备和工具，赛场不负责更换。

6) 参赛选手如提前结束竞赛，应举手向裁判员报告，竞赛结束时间由裁判员进行记录。参赛选手结束竞赛后不得再进行任何操作，离场后也不得再进入赛场。

7) 裁判长在竞赛结束前 30 分钟、10 分钟进行竞赛剩余时间提醒。裁判长发布竞赛结束指令后，未完成任务的参赛选手应立即停止操作，不得以任何理由拖延竞赛时间，并按要求清理赛位。

8) 选手须按照程序提交比赛结果（任务书、报告），配合裁判做好赛场情况记录，并签字确认，裁判提出签名要求时，不得无故拒绝。

5.3 违规情形

1) 不得携带其他未经组委会认可的设备、工具、机具、材料等参赛，不听劝告的取消比赛资格。

2) 竞赛过程中，选手不得接受场外送进的材料、加工过的半成品等。

3) 选手不得损坏、拆卸、改装赛场提供的设备、工具和工作台等设施。

4) 选手不得在任何竞赛区域、位置、赛件上作任何涉嫌作弊的标记。如比赛开始前发现有明显痕迹，可上报裁判员进行处理，严重者可按作弊处理。

5) 在完成竞赛任务的过程中，因操作不当导致事故，扣 10~20 分，情况严重者取消比赛资格。

6) 因违规操作损坏赛场提供的设备、污染赛场环境等不符合职业规范的行为，视情节扣 5~10 分。

7) 扰乱赛场秩序，干扰裁判员工作，视情节扣 5~10 分，情况严重者取消比赛资格。

6. 健康、安全和环保要求

6.1 比赛环境

对于赛场本项目单个工位所占赛场面积以及对赛场配置条件的要求，如：强弱电、给排水、通风、照明、监控、气动、危化品等。

竞赛场地光线充足，照明良好；供电供水设施正常且安全有保障；场地整洁；每个赛位占地不小于 12m^2 ($4\text{m}\times 3\text{m}$)，场地净高不低于 3m，且标明赛位号，每个竞赛赛位提供 380V、220V 交流电源，每个赛位提供独立的电源保护装置和安全保护措施。

竞赛场地设置隔离带，非裁判员、参赛选手、工作人员不得进入比赛场地；竞赛场地设置检录区、竞赛操作区、裁判评判区、工具材料区、选手休息（候赛）区、观摩通道等区域，并根据需要设置选手自带工具材料柜等，各区域之间有明显标志或警示带；标明消防器材、安全通道、洗手间等位置。

赛场设有保安、公安、消防、医疗、设备维修和电力抢险人员待命，以防突发事件；赛场还应设有生活补给站等公共服务设施，为选手和赛场人员提供服务。

赛场设置安全通道和警戒线，确保进入赛场的大赛参观、采访、视察的人员限定在安全区域内活动，以保证大赛安全有序进行。

6.2 安全教育

- 1) 选手参赛前应接受过系统的职业安全教育。
- 2) 赛前裁判长宣读竞赛规则、安全注意事项。
- 3) 选手需自备安全鞋、工作服、护目镜等，进入比赛区域前必须将工作服、安全鞋穿戴得当（不穿戴工作服、安全鞋的选手不得进行考场）。
- 4) 在使用剥线钳剥线时必须佩戴防护镜，防止眼睛受到伤害。
- 5) 任何时候，参赛选手不得带电修改电气线路。
- 6) 裁判、技术人员、选手应严格遵守设备安全操作规程。
- 7) 竞赛过程中，技术支持人员有责任对选手使用的设备安全进行监护，发现问题及时制止，避免发生设备损坏。

6.3 环境保护

- 1) 竞赛相关人员，要注意保持环境整洁卫生，垃圾集中存放。
- 2) 竞赛人员要做好劳动保护，按照要求穿戴工作服装、安全鞋、手套、安全眼镜等劳保用品，遵守职业规范。
- 3) 竞赛相关人员必须保持场地秩序，有序进入规定线路和区域。
- 4) 交通路线、走廊、楼梯、紧急疏散通道必须保持畅通无障碍，灭火器等消防救生设备齐全有效。
- 5) 每场竞赛结束后，选手要做到工完场清，赛场保洁人员要保障赛场整体的环境卫生，体现安全、整洁、有序，赛场所有废弃物应有效分类并处理，尽可能回收利用。
- 6) 赛场严格遵守我国环境保护法；切削乳化液和切削油不得随意倾倒；

附件：样题

第二届全省职业技能大赛 电子技术赛项样题

场 次： _____

工位号： _____

2020年9月

工作任务与要求

总分：100分（职业素养5分，工作任务95分）

请您在8小时内，根据任务书的相关说明和工作要求，完成赛场提供的进站信息录入系统相关电路PCB绘制、装配焊接、调试、编程、控制；

具体工作任务和要求如下：

1. 使用Altium Designer 09软件建立进站信息录入系统电路工程文件、根据赛场提供的进站信息录入系统电路，完成原理图库、原理图、封装图、PCB图绘制。

2. 根据装配与焊接要求，完成进站信息录入系统电路的装配、焊接，按要求进行调试，使用自带的万用表和赛场提供的双踪示波器 YLDS1102D，按任务书要求完成相关数据测量，并把结果记录在相关位置。

3. 根据进站信息录入系统电路的要求，使用赛场提供的Keil uvision 5软件、STM32CubeMX 软件、ST_Link 软件，编写程序，结合任务二完成的焊接板子，完成整体调试。

任务一 印刷电路板绘制（25分）

一、建立文件夹（1分）

说明：选手在D盘根目录下新建文件夹，文件夹命名“XX提交资料”（XX为选手赛位号，只取后两位），选手竞赛所得的所有文件均存入该文件夹中。各文件的主文件名包括：

工程库文件： XX.PrjPcb

原理图文件： SchXX.SchDoc

原理图元件库文件： SchibXX.SchLib

电路板图文件： PcbXX.PcbDoc

元件封装库文件： PcbibXX.PcbLib

二、原理图绘制（12分）

1. 根据赛场提供的相关元器件资料，自制RTC1602液晶元器件和集成LM324元器件。

a. 自制原理图库元件RTC1602液晶，命名“RTC1602液晶”引脚及尺寸大小（栅格大小为10）如图1-1。（2分）

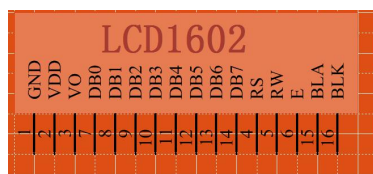


图 1-1

b. 自制原理图库元件LM324，绘制4个子元件，命名“LM324”，引脚及尺寸大小（栅格大小为10）如图1-2、图1-3、图1-4、图1-5、图1-6。（2分）

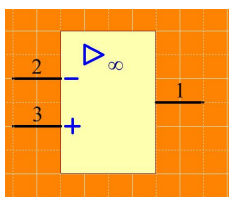


图 1-2

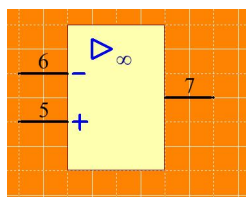


图 1-3

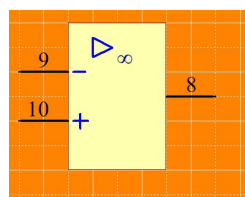


图 1-4

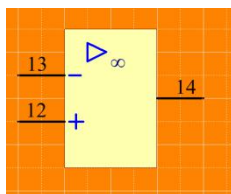


图 1-5

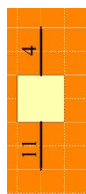


图 1-6

2. 根据赛场提供的进站信息录入系统电路图纸绘制原理图（附图 2-1），除集成 LM324 元器件和 RTC1602 液晶元器件，必须自制元器件，其他元件均采用赛场提供的元器件库的元器件，电路要求合理，美观。（8 分）

提示：“原理图库”在 D 盘:\赛场资料\任务一文件夹中。

三、PCB 线路板绘制（12 分）

1. 根据赛场提供的相关元器件资料，自制 RTC1602 液晶和元器件 2K 排阻元器件封装。

a. 自制直插元件 RTC1602 液晶封装,命名“RTC1602 液晶”引脚及尺寸大小如图 1-7。（2 分）

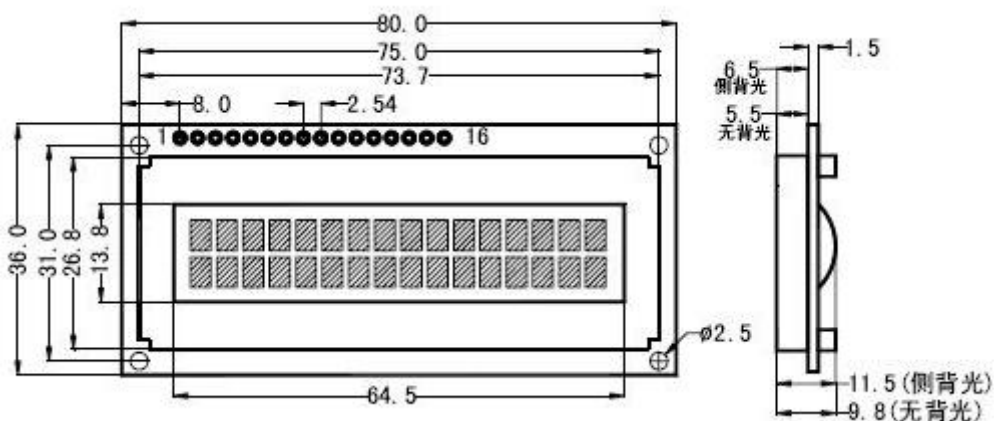


图 1-7

b. 自制贴片元件 2K 排阻元器件封装,命名“排阻”，引脚及尺寸大小如图 1-8。（2 分）

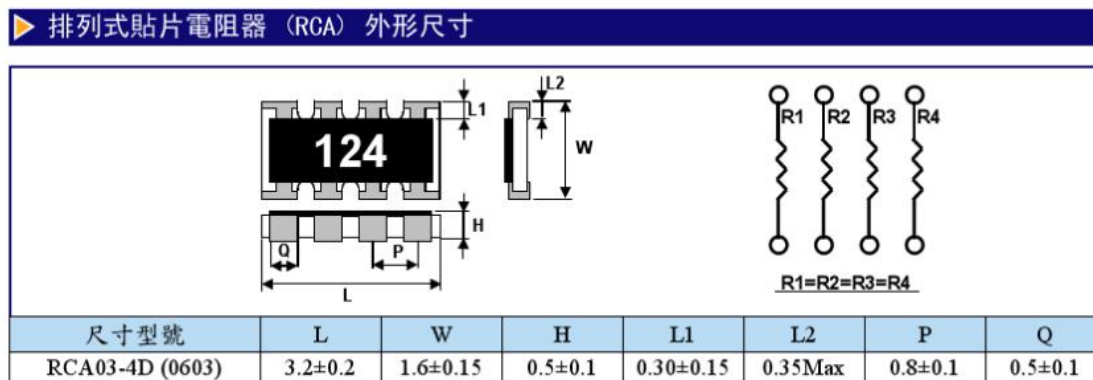


图 1-8

2. 根据选手自己绘制的进站信息录入系统电路原理图，生成 PCB 图，除 RTC1602 液晶和排阻元器件封装，必须自制元器件，其他元件均采用赛场提供的封装库内的元器件，元件尺寸均以实物为准，元件器布线和布局均不可以采用自动布线，否则此部分不得分，布线、布局需合理美观。（8 分）

提示：“封装库”在 D 盘:\赛场资料\任务一文件夹中。

任务二 电子电路装配、焊接、调试（35 分）

一、电子电路装配与焊接（8 分）

根据赛场提供的进站信息录入系统电路图（附图 2-1）、称重传感器、液晶屏和读写模块安装示意图（附图 2-2）、元器件表（附表 2-1），从提供的元器件中选择元器件，准确地焊接在赛场提供的线路板上，并安装、固定外壳。

装配要求：线路板与透明底盒安装固定只需固定右下角单枚螺丝。

进站信息录入系统电路模拟车辆进入收费道路时，通过对当前车辆称重来识别车辆类型，使用电子标签（RFID 卡）自动录入车辆类别，测试时候用砝码（100g/个）组合来代替不同类型车辆，如表 2-1 所示。

表 2-1 车辆类型重量设置表

| 车辆类型 | 重量 | 放置砝码个数 |
|-------|-----------------|--------|
| 1 类车辆 | 1 吨<1 类车辆重量<3 吨 | 一个 |
| 2 类车辆 | 3 吨≤2 类车辆重量<5 吨 | 两个 |
| 3 类车辆 | 3 类车辆重量≥5 吨 | 三个 |

二、电子电路调试与测量（27 分）

1. 接通±12V 和 5V 电源电压，按键 S1 和 S3 拨到“0”，接着按一下复位键 S6。LED。

(+12V)、LED₇ (-12V)、LED₄ (+5V)、LED₅ (+3.3V) 指示灯常亮；(2分) 使用自带的万用表测量 TP13 电压，TP13 电压_____。(1分)

2. 系统初始化结束后，LED₁ 常灭，LED₂ 闪烁，LED₈、LED₉ 指示灯常亮。(1分)

提示：如果 RFID 模块初始化失败 LED8 指示灯熄灭

3. 线路板上 J1 端子接上串口线连接电脑串口，按下 S4，运行“串口测试”工具，选择串口号，打开串口（**按键显示：红色、串口状态显示：串口打开**），按下线路板上【复位】键等待 3 秒，串口接收提示：初始化成功。(2分)

提示：“串口测试”软件在电脑桌面

4. 调节电位器 R₆，使 1602 液晶屏显示字符比较清晰，使用自带的万用表测量 TP10 电压值，TP10 电压为_____。(2分)

5. 按下复位键，液晶显示欢迎界面：Welcome to use Toll System，停顿数秒后，进入主界面如图 2-1 所示。(2分)

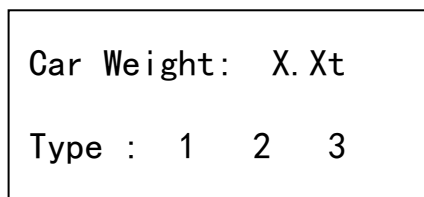


图 2-1 系统主界面

6. 使用自带的万用表测量 TP8 的电压值，TP8 电压为_____。(2分)

7. 将 S8 开关拨至“1”位置，称重传感器如检测到车辆（放置砝码）时，LED₁ 指示灯常亮，未检测到车辆（无放置砝码）时 LED₁ 指示灯灭。(2分)

8. 调零

称重传感器托盘上无放置砝码时，调节 R₁ 使得 TP6 的电压为 0mV (±3mV)；
称重传感器托盘上放置 3 个砝码时，调节 R₂ 使得 TP6 的电压为 300mV (±5mV)。

9. 重复<8. 调零>步骤，一直到精准为止。

注意：为了防止砝码太重引起模块整体偏移，调试的时候焊接模块固定在多孔板上。

10. 录入信息

托盘放置 3 个 100g 砝码，系统根据重量自动判断车辆类型，液晶屏显示如图 2-2 所示，填写液晶屏右上角的重量。(2分)

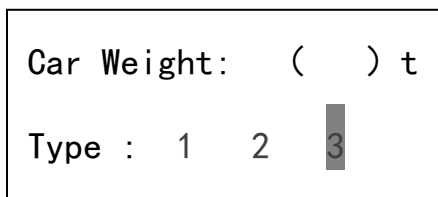
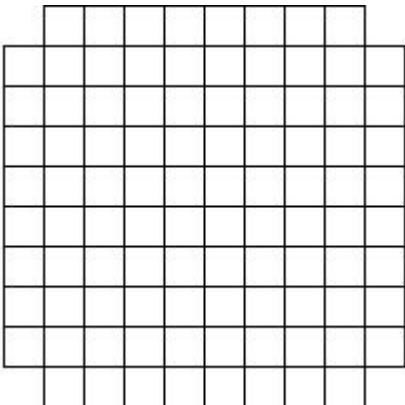


图 2-2 判断车辆类型显示界面 1

(1) 把电子标签（黄色）放在 M1 模块上，蜂鸣器发出一下提示音，LED₃ 点亮（IC 读写模块检测到电子标签（黄色）情况下 LED₃ 常亮），按下【确定】按键，系统把当前车辆类型录入到电子标签（黄色）内。(3分)

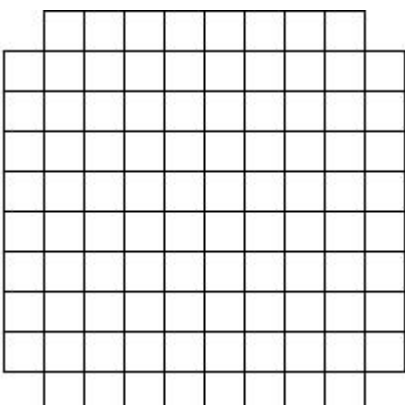
(2) 信息录入成功时液晶屏显示：Write card successful，蜂鸣器提示“滴滴”两声。用示波器波形捕捉功能，测量 TP12 处波形。(3分)

电路在正常工作时，测量测试点 TP12

| 波形 | 周期 | 峰峰值 |
|---|---------------------|--------------------------|
|  | $T =$ ms 档位： | $V_{P-P} =$ v 档位： |

(3) 信息录入失败时液晶屏显示：Write card failed，蜂鸣器提示“滴滴滴滴滴滴”六声；用示波器波形捕捉功能，测量 TP12 处波形。（3分）

电路在正常工作时，测量测试点 TP12

| 波形 | 周期 | 峰峰值 |
|---|---------------------|--------------------------|
|  | $T =$ ms 档位： | $V_{P-P} =$ v 档位： |

提示：可将电子标签（黄色）移开 M1 模块检测区域，按下【确定】按键模拟录入失败；

提示：确认电子标签（黄色）信息录入成功，该电子标签信息将在任务三中读取。

▲注意：如果第 5-9 步骤无法完成的选手可以选做第 11 步骤。如果第 11 步骤无法完成的选手，任务三可以使用赛场提供的备用电子标签（白色）。

11. 当可将 S8 开关拨至“0”档，进入手动录入模式，液晶屏显示如图 2-3 所示，填写液晶屏右上角的重量。通过【左移】按键和【右移】按键手动选择类型 3，重复第 10 步。（2分）

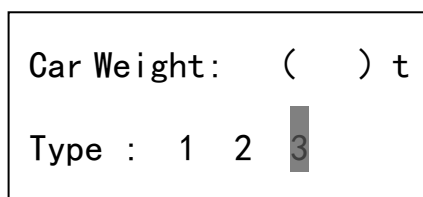


图 2-3 判断车辆类型显示界面 2

任务三 进站信息录入系统编程与控制（35分）

系统功能描述：本系统模拟汽车进站录入的系统，根据不同重量车辆进站，录入不同信息：称重传感器接收到信号，经过运算集成处理，传输给单片机，单片机处理，通告液晶显示出来，并通过 RFID 存储在电子标签里，发光二极管和蜂鸣器指示各种状态，按键用于操作。系统整体框架如图 3-1 所示

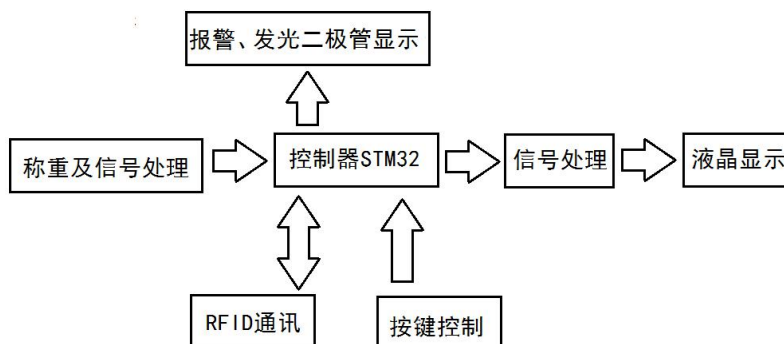


图 3-1 系统整体框架

编程资料放在 D 盘:\赛场资料\任务三文件夹中。

说明：选手在之前创建的提交资料目录中新建“任务三”文件夹，再在此文件夹中新建“程序”文件夹。选手编程的所有文件均存入该文件夹中。

1. 初始化过程

通过编程来驱动 1602 液晶，使其上电后显示如图 3-2 所示界面并通过串口发送“初始化成功”，在延时 2s 进入如图 3-3 所示界面。程序运行时 LED1 闪烁。（5分）

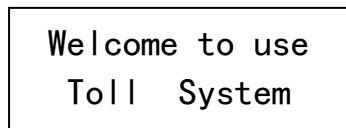


图 3-2 欢迎界面

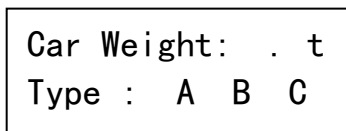


图 3-3 主界面

2. 读取称重传感器的电压

按照前面调试可知 1 mV 相当于 1g，这里我们我们根据公式 $0.02t/mV$ 来换算要显示的吨数。并按照如图 3-4 所示显示。（5分）

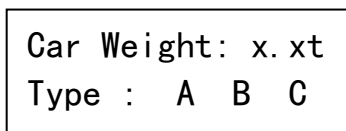


图 3-4 主界面-显示吨数

3. 显示车辆类型

根据表 3-1 所示，根据砝码个数来将对应的车辆类型显示出来，如图 3-5 所示。（5分）

表 3-1 车辆类型重量设置表

| 车辆类型 | 重量 | 放置砝码个数 |
|-------|-----------------|--------|
| A 类车辆 | 1 吨<A 类车辆重量<3 吨 | 一个 |
| B 类车辆 | 3 吨≤B 类车辆重量<5 吨 | 两个 |
| C 类车辆 | C 类车辆重量≥5 吨 | 三个 |

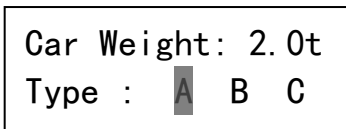


图 3-5 主界面-显示吨数强调显示类型

4. 车辆信息写入

根据 CY14443 串口通讯协议，编写程序通过点按“确定”键将车辆信息按照表 3-2 所示协议写入 IC 卡第一块中，成功蜂鸣器响两声并跳转到如图 3-6 所示界面停留 2s 跳回主界面，失败蜂鸣器急促响四声并跳转到如图 3-7 所示界面停留 2s 跳回主界面。（20 分）

表 3-2 车辆信息写入协议

| 车辆类型（1 字节） | 重量（2 字节） |
|---------------------|-------------------------------------|
| A、B、C 类型用 ASCII 码表示 | 第一个字节表示整数部分，第二个字节表示小数部分。用 ASCII 码表示 |

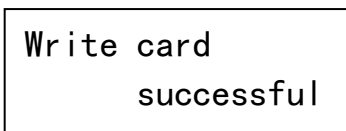


图 3-6 写卡成功

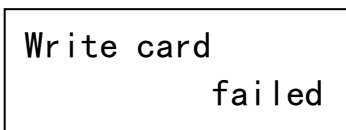


图 3-7 写卡失败