**2020年甘肃省职业院校技能大赛中职学生组**

**“电子电路装调与应用”赛项竞赛规程**

**一、赛项名称**

赛项名称：电子电路装调与应用

赛项组别：中职组

赛项归属产业：信息技术类

**二、竞赛目的**

通过竞赛，考核选手电子电路的装配焊接、调试、测量、数据采集、故障检修、电子仪器仪表使用、可视化界面制作、PCB绘制的操作技能及电路的应用能力，同时考察参赛选手分析问题、现场解决问题的能力，以及规范操作、安全意识、心理素质等职业素养。通过技能竞赛，一方面引领中职学校的专业建设与课程建设，促进专业和产业企业对接、专业课程内容和职业标准对接、教学过程和生产过程对接，提升中职学校信息技术类专业学生能力素质与企业用人标准的吻合度；另一方面，达成选手与指导教师教学相长的目的，促进中职学校信息技术类专业教师队伍建设。

**三、竞赛内容**

**（一）工作内容**

电子电路装调与应用采用理实一体的竞赛方式，具体的工作任务：

1.理论和绘图：包括基础知识解答和电子CAD应用。

1)电路计算；

2)元器件识别；

3)使用Altium Designer15软件绘制原理图和电路板（PCB）；

4)绘制电路时元器件封装按照题目要求设计，其余图形标准采用软件中默认标准；

2.实践操作：包括PCB板装配、焊接与功能调试。

1)认真阅读技术文件、测试文件及图纸；

2)对提供的元件和零部件进行自检；

3)对元器件进行识别与判断，并组装焊接电路；

4)使用各种零件、分立元件和表面贴装元件组装电子装置；

5)机械零件安装及调整；

6)使用手动工具和电烙铁等调整、替换不良电路和电子元件；

7)根据任务书要求进行电路功能调试。

3.完成后整理工位，通报裁判，双方签名确认完成，并接受裁判检查。全程接受安全、健康、文明生产考核。

**（二）成绩比例**

根据电子电路装调与应用实际工作中的权重比例，本赛项分值配比如表1所示：

表1 分值比例权重分配表

|  |  |
| --- | --- |
| **内容** | **权重** |
| 职业素养与安全操作规范 | 10% |
| 理论知识 | 20% |
| 电子电路装配、焊接 | 30% |
| 电路功能调试 | 25% |
| 印刷线路板绘制 | 15% |

**注意：违规扣分**

选手有下列情形，需从竞赛成绩中扣分。

1)违反竞赛规定,提前进行操作的,由现场裁判负责记录,并扣1-5分。

2)违反赛场纪律，由现场裁判负责记录，依据情节扣2-10分。

3)扰乱赛场秩序，干扰裁判员工作，视情节扣5-10分，情况严重者取消竞赛资格。

4)违反操作规程，造成严重后果的，由裁判长宣布终止该选手竞赛。

**四、竞赛流程**

**（一）竞赛日程**

电子电路装调与应用赛项分为5月29日、30日两天举行，日程安排如下：

表2竞赛期间日程安排

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **场次** | **日 期** | **时 间** | **内 容** | **地点** |
| 第  一  场 | 5月29日 | 7:30～8:00 | 第一场竞赛赛场检录、抽签、和加密（工位号） | 甘肃机电职业技术学院4号实训楼 |
| 8:00～12:00 | 正式比赛，竞赛选手完成竞赛任务 | 甘肃机电职业技术学院4号实训楼 |
| 12:00～13:00 | 竞赛作品加密，选手回宾馆。工作人员进行赛场恢复。 | 甘肃机电职业技术学院4号实训楼 |
| 第  二  场 | 13:30～14:00 | 第二场竞赛赛场检录、抽签、和加密（工位号） | 甘肃机电职业技术学院4号实训楼 |
| 14:00～18:00 | 正式比赛，竞赛选手完成竞赛任务 | 甘肃机电职业技术学院4号实训楼 |
| 18:00～19:30 | 竞赛作品加密，选手回宾馆。工作人员进行赛场恢复。 | 甘肃机电职业技术学院4号实训楼 |
| 第  三  场 | 5月30日 | 7:30～8:00 | 第三场竞赛赛场检录、抽签、和加密（工位号） | 甘肃机电职业技术学院4号实训楼 |
| 8:00～12:00 | 正式比赛，竞赛选手完成竞赛任务 | 甘肃机电职业技术学院4号实训楼 |
| 12:00-13:30 | 竞赛作品加密，选手回宾馆。工作人员进行赛场恢复。 | 甘肃机电职业技术学院4号实训楼 |
| 14:00～17:00 | 竞赛成绩评定。 | 甘肃机电职业技术学院4号实训楼 |

**（二）竞赛流程**

竞赛流程见图1。

****

图1 竞赛流程图

**五、竞赛规则**

**（一）参赛资格**

1.同一学校报名人数不超过2人，每名参赛选手可配有1名指导教师。

2.每1位选手配有1名指导老师，参赛选手与指导教师的对应关系一旦确定后不得随意改变。

3.参赛选手须为18、19级中等职业学校全日制在籍学生，性别不限,年龄不超过21周岁（年龄计算的截止时间以2019年5月1日为准）。五年制高职一至三年级（含三年级）学生可报名参加比赛。

**（二）入场规则**

1.参赛选手和指导老师按赛区规定的时间准时到达赛场集合，在工作人员指导下有序进行检录工作。

2.在赛场检录区内，检录裁判对各参赛选手的身份进行核对，并检查有无夹带违规物品进入赛场。参赛选手提供参赛证、身份证、经学校注册的学生证。

3.在比赛开始30分钟后不得入场，迟到的选手必须在赛场记录表相关栏目中说明到场时间、迟到原因并签工位号确认。

4.除裁判检验过的工具外，参赛选手不允许携带任何通讯、存储设备、文具、纸质材料等物品进入赛场。

**（三）赛场规则**

1.选手进入赛场后，必须听从裁判长的统一指挥。

2.裁判长宣布比赛开始，参赛选手才能进行完成工作任务的操作。

3.比赛过程中，参赛选手必须严格遵守安全操作规程，确保人身和设备安全，并接受现场裁判和技术人员的监督和警示。

4.比赛过程中若有工作任务书字迹不清问题，可示意现场裁判，由现场裁判解决。若认为比赛设备或元器件有问题需更换，应在赛场记录表的相应栏目填写更换设备或元器件名称、规格与型号、更换原因、更换时间等并签工位号确认后，由现场裁判和技术人员予以更换。

5.经现场裁判和技术人员检验，确因故障或损坏而更换设备或元器件者，从报告现场裁判到完成更换之间的用时，为比赛补时时间。

6.比赛过程中，应对计算机处理的数据实时保存，避免突然停电等意外情况造成数据丢失。因意外情况而影响比赛，根据意外情况持续时间给予补时。如选手违规操作影响比赛，不给予补时。

7.比赛过程中选手不得随意离开工位，不得与其他参赛选手交流。因故终止比赛或提前完成工作任务需要离场，应报告现场裁判，在赛场记录表的相应栏目填写离场时间、离场原因并由现场裁判签名和学生签工位号确认。

8.比赛过程中，严重违反赛场纪律影响他人比赛者，违反操作规程不听劝告者，有意损坏赛场设备或设施者，经现场裁判报告裁判长，经赛区执委会主任同意后，由裁判长宣布取消其比赛资格。

**（四）离场规则**

1.在比赛结束前30分钟和15分钟，裁判长各提示一次比赛剩余时间。

2.比赛结束信号给出，由裁判长宣布终止比赛。

3.裁判长宣布终止比赛时，选手（包括需要补时的选手）除可进行保存计算机数据的操作外，应停止完成工作任务的操作。工作任务书、组装与调试记录、赛场记录、评分表等放在工作台上，不能带出赛场；工具、万用表、任务书作答的文具等，保持现状，不需整理。

4.裁判长宣布终止比赛后，现场裁判组织、监督选手起立，退出工位，站在工位边的过道上。现场裁判检查选手提交的作品等资料，打印后现场裁判和选手一起签字确认。

5.完成确认的选手，在现场裁判的组织下，按职业岗位的要求，清理赛位上的工具、整理赛位及其周边的清洁，使之符合职业规范。

6.裁判长宣布离场时，现场裁判指挥选手统一离开赛场，离开赛场时，不得将与比赛有关的物品带离现场。

7.全部选手离场后，需要补时的选手重新进入工位，现场裁判宣布补时操作开始后，补时选手开始操作。现场裁判宣布补时时间到，选手应停止操作，离开赛场。

**（五）成绩评定与公布**

1.组织分工

2020年甘肃省职业院校技能大赛中职组电子电路装调与应用赛项执委会，下设赛项专家组、裁判组、督导组、仲裁组等工作机构。具体要求与分工如下：

（1）裁判组实行“裁判长负责制”，设裁判长1名，全面负责赛项的裁判管理工作并处理比赛中出现的争议问题。另外还需配备5名裁判员

（2）裁判员根据比赛需要分为检录裁判、加密裁判、竞赛现场裁判、评分裁判、数据录入裁判。

①检录裁判：负责对参赛选手进行点名登记、身份核对等工作。

②加密裁判：负责对参赛队的信息和竞赛成果等进行加密。

③竞赛现场裁判：按规定做好赛场记录，维护赛场纪律，操作技能竞赛后对选手职业素养进行集体评判打分。

④评分裁判：负责对参赛队赛卷和按评分标准进行评定。（每个评分点由2名裁判共同判定，共同做好评分点的纸质及电子得分记录。）

⑤数据录入裁判：负责将相应编号选手的竞赛成绩录入至相应表格中，录入过程须有一名竞赛监督在场时进行。

（3）监督组对裁判组的工作进行全程监督，并对竞赛成绩抽检复核。

（4）仲裁组负责接受由参赛队领队提出的对裁判结果的申诉，组织复议并及时反馈复议结果。

2.成绩管理程序

参赛队的成绩评定与管理严格按程序进行，见成绩管理流程图

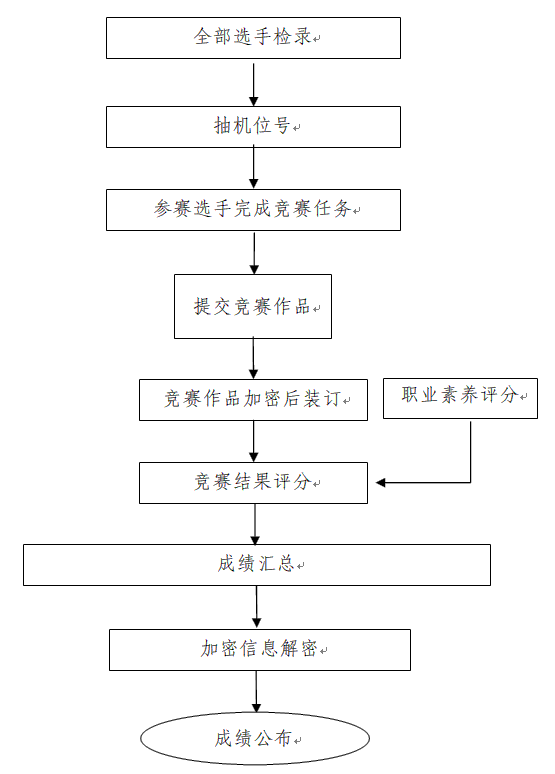


图2 成绩管理流程图

3.成绩公布

（1）为保障成绩评判的准确性，监督组对赛项总成绩排名前30%的所有参赛队伍（选手）的成绩进行复核；对其余成绩进行抽检复核，抽检覆盖率不得低于15%。

（2）监督组需将复检中发现的错误以书面方式及时告知裁判长，由裁判长更正成绩并签字确认。

（3）复核、抽检错误率超过5%的，则认定为非小概率事件，裁判组需对所有成绩进行复核。

（4）成绩公示

记分员将解密后的各参赛队伍（选手）成绩汇总成最终成绩单，经裁判组签字后进行公示（各赛项须在赛项指南中明确成绩公示方式）。公示时间为2小时。成绩公示无异议后，由仲裁长和监督组长在成绩单上签字，并在闭幕式上公布竞赛成绩。

**六、技术规范**

（一）专业知识及技能要求

1. 基础理论知识

考查选手基本知识的掌握情况。

2.电子电路装配、焊接与调试

考查选手读图、装配、焊接、调试能力。评价选手选择与检测元器件的能力，焊接、装配的技能与工艺水平，以及调试电路和测量电路参数的技能。

3.电子电路功能调试

考查选手电子电路功能调试能力和电子仪器仪表使用能力。评价选手检修、调试电路的技能与工艺水平。

4. 电子电路印刷线路板绘制

考查选手绘制线路板的应用能力。

（二）技术规范

1.GB-T 4728电气简图用图形符号国家标准汇编

2.IPC-A-610E-2010 电子组件的可接受性

3.GB-21746—2008 教学仪器设备安全要求总则

4.GB 2423 电工电子产品基本环境试验规程

5.GB/T6593-1996电子测量仪器质量检测规则

6.职业/工种资格（标准）

职业编码：6-08-04-02 电子设备装接工国家职业标准

职业编码：6-08-04-03 无线电调试工国家职业标准

职业编码：6-26-01-33 电子器件检验工国家职业标准

**七、技术平台**

表3 赛场提供的设备和工具

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **名称** | **规格型号** | **单位** | **数量** | **备注** |
| **电子技术实训考核设备配置** | | | | | |
| 1 | 实训台 | 1人1工位 | 台 | 30 |  |
| 2 | 计算机 | XP/WIN7操作系统；已装Altium Designer15软件； | 台 | 30 |  |
| **工具配置** | | | | | |
| 1 | 万用表 | 3位半 | 台 | 30 |  |
| 2 | 电烙铁 | 30W | 把 | 30 |  |
| 3 | 烙铁架 |  | 个 | 30 |  |
| 4 | 工具套装 | 含斜口钳，尖嘴钳，镊子，一字、十字小螺丝刀 | 套 | 30 |  |
| **辅料/易耗品** | | | | | |
| 1 | 焊锡丝0.8mm | 96SC，0.8mm，250g | 卷 | 30 |  |
| 2 | 助焊剂 | 松香 | 盒 | 30 |  |
| 3 | 烙铁绵 |  | 片 | 30 |  |

**表3 参赛选手自带工具设备清单（参考）**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **名 称** | **型号/规格** | **单位** | **数量** | **备注** |
| 1 | 万用表 | 3位半数字万用表 | 1 | 个 |  |
| 2 | 电烙铁 | 30W | 1 | 个 |  |
| 3 | 吸锡电烙铁 | 40W | 1 | 个 |  |
| 4 | 恒温烙铁 | 60W防静电 | 1 | 个 |  |
| 5 | 热风抢 | 550W 防静电 | 1 | 套 |  |
| 5 | 尖嘴钳 | 5寸 | 1 | 把 |  |
| 6 | 剥线钳 |  | 1 | 把 |  |
| 7 | 斜口钳 | 5寸 | 1 | 把 |  |
| 8 | 镊子 | 防静电 | 1 | 把 |  |
| 9 | 十字螺丝刀 | 3×75mm | 1 | 把 |  |
| 10 | 一字螺丝刀 | 3×75mm | 1 | 把 |  |
| 11 | 焊锡丝 | 0.8mm | 2 | 米 |  |
| 12 | 书写、绘图工具 | 钢笔或水笔/HB铅笔/三角尺/橡皮/铅笔刀 | 1 | 套 |  |

**八、奖项设定**

省级大赛按项目设一等奖、二等奖、三等奖，不设优秀奖。赛项的获奖比例为参赛人数的15%、25%和35%。大赛设团体奖、优秀组织奖、先进个人奖、优秀裁判员奖、优秀合作企业奖，一等奖选手的指导教师获优秀指导教师奖

省教育厅将遴选省级技能大赛一等奖选手组队代表我省参加全国职业院校技能大赛。

**九、赛项安全**

大赛的安全目标——事故为零。

**（一）赛场安全操作规定**

1．参赛选手除应遵守电气作业安全规程的规定外，还应遵守赛场安全操作规定。

2.赛场的现场裁判、评分裁判和技术人员，是参赛选手的安全监护人，对参赛选手在完成工作任务过程中的安全负有监护责任。

3.参赛选手在完成工作任务的过程中，必须穿工作服、绝缘鞋。

4.参赛选手在连接电路、排除电气故障时，禁止带电操作。需要带电调试设备时，必须经赛场现场裁判同意，在赛场技术人员的监护下进行。带电调试设备时，必须遵守带电作业操作规程。

5.组装货拆卸机械机构时，用专用装配工具进行操作。

6.在调试设备通电前，应先检查电路，检查工作台有无铁屑及其他污物以及遗漏的零件、工具等。

7.正确使用各测量仪器和工具，防止碰摔事故的发生。正确使用万用表等测量仪器，防止使用不当造成测量仪表仪器损坏。

8.严禁在工作台上随意敲打。

9.出现火灾时，应立即切断设备电源，取下赛场的干粉灭火器进行灭火。

10.发生突发事件时，要保持镇静，听从赛场工作人员指挥，安全、有序的撤离现场。

**十、竞赛须知**

**（一）参赛队须知**

1.参赛队员在报名获得审核确认后，原则上不再更换，如筹备过程中，队员因故不能参赛，所在省教育主管部门需出具书面说明并按相关规定补充人员并接受审核；竞赛开始后，参赛队不得更换参赛队员，允许队员缺席比赛。

2.参赛队按照大赛赛程安排凭大赛组委会颁发的参赛证和有效身份证件参加比赛及相关活动。

3.各参赛队按组委会统一要求，准时参加赛前领队会。

4.各参赛队要注意饮食卫生，防止食物中毒。

5.各参赛队在比赛期间，应保证所有参赛选手的安全，防止交通事故和其它意外事故的发生。

6.各参赛队要发扬良好道德风尚，听从指挥，服从裁判，不弄虚作假。

**（二）带队老师、指导老师须知**

1.根据教育厅技能大赛文件要求，指导教师不到赛点。

2.对申诉的仲裁结果，领队应带头服从和执行，还应说服选手服从和执行。

3.指导老师应认真研究和掌握本赛项比赛的技术规则和赛场要求，指导选手做好赛前的一切准备工作。

4.领队和指导老师应在赛后做好技术总结和工作总结。

**（三）参赛选手须知**

1.参赛选手应遵守比赛规则，尊重裁判和赛场工作人员，自觉遵守赛场秩序，服从执委会的领导和裁判的管理。

2.参赛选手应佩戴参赛证，带齐身份证、注册的学生证。在赛场的着装，应符合职业要求。在赛场的表现，应体现自己良好的职业习惯和职业素养。

3.进入赛场前须将手机等通讯工具交赛场相关人员保管，不能带入赛场。未经检验的工具、电子储存器件和其他不允许带入赛场物品，一律不能进入赛场。

4.比赛过程中不准互相交谈，不得大声喧哗；不得有影响其他选手比赛的行为，不准有旁窥、夹带等作弊行为。

5.参赛选手在比赛的过程中，应遵守安全操作规程，文明的操作。通电调试设备时，应经现场裁判许可，在技术人员监护下进行。

6.需要更换元器件时，应向现场裁判报告，并在赛场记录表上填写更换元器件名称、规格和型号，更换原因，核实从报告到更换完成的时间并签工位号确认，以便补时。更换的元器件现场裁判和技术人员检验后，若与填写的更换原因不符，将从比赛成绩中扣分。

7.连接电路、检查设备不能带电操作；通电调试设备前，应先检查电路，确定正确无误后，才能通电。操作过程中，因电路问题或操作不当，引起跳闸或熔体熔断，要酌情扣分。

8.部件组装与机械机构调整，工具使用、操作方法要符合规范。因工具选择和使用不当，造成零件损坏、工伤事故或影响他人比赛，要酌情扣分。

9.比赛过程中，应随时保存文件。因停电、跳闸引起的数据丢失，不给补时。

10.比赛过程中需要去洗手间，应报告现场裁判，由裁判或赛场工作人员陪同离开赛场。

11.完成工作需要在比赛结束前离开赛场，需向现场裁判示意，在赛场记录上填写离场时间并签工位号确认后，方可离开赛场到指定区域等候，离开赛场后不可再次进入。未完成工作任务，因病或其他原因需要终止比赛离开赛场，需经裁判长同意，在赛场记录表的相应栏目填写离场原因、离场时间并签工位号确认后，方可离开；离开后，不能再次进入赛场。

12.裁判长发出停止比赛的指令，选手（包括需要补时的选手）应立即停止操作进入通道，在现场裁判的指挥下离开赛场到达指定的区域等候。需要补时的选手在离场后，由现场裁判召唤进场补时。

13.如对不符合大赛和赛项规程规定的仪器、设备、工装、材料、物件、计算机软硬件、竞赛使用工具、用品，竞赛执裁、赛场管理，以及工作人员的不规范行为等，可在比赛结束后（选手赛场比赛内容全部完成）2小时内向赛项仲裁组提出申诉。

14.遇突发事件，立即报告裁判和赛场工作人员，按赛场裁判和工作人员的指令行动。

**十一、申诉与仲裁**

本赛项在比赛过程中若出现有失公正或有关人员违规等现象，参赛队领队可在比赛结束后2小时之内向仲裁组提出书面申诉。

书面申诉应对申诉事件的现象、发生时间、涉及人员、申诉依据等进行充分、实事求是的叙述，并由领队亲笔签名。非书面申诉不予受理。

赛项仲裁工作组在接到申诉报告后的2小时内组织复议，并及时将复议结果以书面形式告知申诉方。申诉方对复议结果仍有异议，可由领队向赛区仲裁委员会提出申诉。赛区仲裁委员会的仲裁结果为最终结果。

仲裁结果由申诉人签收，不能代收，如在约定时间和地点申诉人离开，视为自行放弃申诉。

申诉方可随时提出放弃申诉。

申诉方不得以任何理由采取过激行为扰乱赛场秩序。

**十二、疫情防控特殊说明**

1.参赛选手必须严格遵守赛点防疫要求和大赛规程，如有违纪行为，赛项执委会将取消参赛选手个人成绩。

2.各代表团务必做好参赛学生、领队教师的安全防护，服从承办院校在疫情期间的报到、住宿、餐饮、交通、竞赛安排等各项人员聚集管理规定。

3.疫情防控期间，每场比赛结束，对场地及设备进行消毒。选手比赛时全程佩戴口罩，在比赛中如感到不适，应示意告知现场裁判，由工作人员将身体不适的学生带至休息室，休息，休息时选手不得离开休息室，休息时间计算在比赛时间内。

4.各参赛队每一位成员如出现发热、咳嗽等症状不得参与本次大赛的任何活动，报到时必须出示甘肃省出行健康码。

5.由于是疫情防控，2020年大赛不再组织观摩。

6.抽签由赛场工作人员主持，进入抽签现场抽签时必须佩戴口罩，排队间隔距离1米以上。

附件

**电子电路装调与应用技能大赛**

**（样卷）**

任 务 书

参赛证号： 场次(01-02)： 工位号(01-99)：

说明：

本工作任务书共有完成电子产品基础知识，电子CAD应用、微型智能小车电路装配及微型智能小车电路调试等四项工作任务。完成这些工作任务的时间为四小时（240 min）。在对您完成工作任务情况的评价时，职业与安全意识方面有5%的比重。请您注意安全操作、展示您的职业素养：

⑴ 完成工作任务的过程中，所有操作都应符合安全操作规程；仪器、仪表使用规范、安全。

⑵ 工具摆放整齐符合职业岗位要求，使用规范、符合安全要求。

⑶ 包装物品、导线线头等的处理，符合职业岗位的要求，保持工位的整洁。

⑷ 选手在完成任务书第三大项，上电调试之前，应举手向监考老师报告，接到考生请求的监考老师要对选手装配电路板进行检查，未发现重大安全隐患的情况下进行上电调试。

⑸ 选手完成了任务书中的所有任务需要提交作品或比赛时间已到，请务必填写好“场次\_工位”信息，将任务书、作品（成品或半成品）、U盘一并封装到赛场提供的专用纸箱，并亲自贴好填有自己比赛信息封条，交于监考老师。

⑹ 遵守赛场纪律，尊重赛场工作人员，爱惜赛场的设备和器材。按完成工作任务的情况和在完成工作任务过程中的职业与安全意识，评定成绩，满分为100分。

**1.理论计算部分**

⑴ 电路计算

在图一所示（A）、（B）、（C）、（D）四组电路中，请根据所给器件参数填空**（每空1分）**。



(A)

(B)

(C)

(D)

图一 基础电路

① （A）、（B）图中‘A’点对地的电压分别为 V和 V。

② （C）图中‘A－B’端的等效电容为 uf。

③ （D）图中，令VCC = 8V,则‘A’点对地电压为 V,流过R0的电流为 mA；当VCC = 15V时，则‘A’点对地电压为 V,流过R0的电流为 mA。

注：电路图中的二极管正向导通电压为0.7V，反向截止电阻为无穷大。

⑵ 元器件识别

根据附图一电原理图，将赛场提供套件中不符合原理图标识的元器件分拣出来，分拣出的元器件中标称值 电阻 只、标称值 电阻 只、标称值 电阻 只及标称值 电阻 只。三极管 只，三极管中共有 只PNP管， 只NPN管。场效应管 只，且为 沟道场效应管。

**2.电原理图绘制及建库**

附图为微型智能小车电原理图，该车以单片机STC15W201S为核心，通过内嵌程序实现循迹避障功能，可以连接蓝牙模块实现无线遥控功能，控制小车前进、倒退，3.7V单节锂电池提供整机电源。试参照附图一电路，在Altium Designer15软件中绘制电原理图，要求如下：

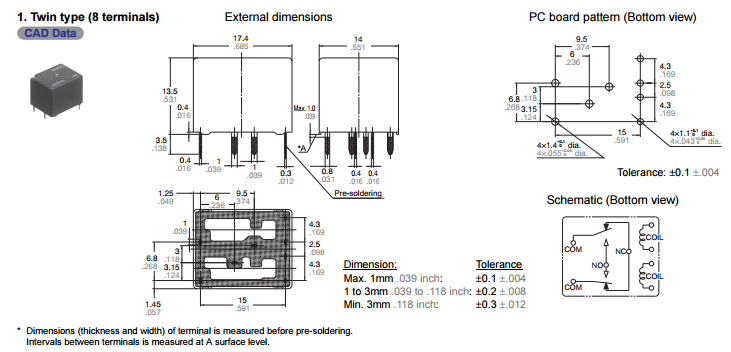
（1）、构建原理图库

① 绘制附图一中“STC15W201S”和“L9110”库元件，并存于自建库中。

① 根据图二中所给ACT212继电器封装参数，在上述原理图库中建造名为“ACT212”器件(引脚编号由选手自定)。

（2）、根据附图二给定的参数（图示尺寸均为mm），在相应PCB封装库中构造其PCB封装，并命名为ACT\_JDQ。

**3.PCB板装配及焊接**



图二 双继电器封装参数

（1）、元器件选择

要求：根据给出的《微型智能小车电原理图》（附图一）和附件二《微型智能小车电子元器件清单》，正确无误地从赛场提供的元器件中选取所需的元器件及功能部件。在印制电路板上（现场提供）焊接和产品安装。每错选一个元件扣1分。

（2）将选择的元器件准确地焊接在赛场提供的印制电路板上。

要求：在印制电路板上所焊接的元器件的焊点大小适中、光滑、圆润、干净，无毛刺；无漏、假、虚、连焊，引脚加工尺寸及成形符合工艺要求；导线长度、剥线头长度符合工艺要求，芯线完好，捻线头镀锡。其中包括：

（3）电子产品装配

要求：元器件焊接安装无错漏，元器件、导线安装及元器件上字符标示方向均应符合工艺要求；电路板上插件位置正确，接插件、紧固件安装可靠牢固；线路板和元器件无烫伤和划伤处，整机清洁无污物。

（4）机械装配

要求：小车机械机构安装牢靠，车轮转动灵活，和周围部件无摩擦，动力传动流畅，整齐规范可参考附件三《微型智能小车装配说明》的有关内容。

**4.微型智能小车功能检测**

要求：参赛选手可根据任务书中的有关电路调试章节对装配完成的微型智能小车通电调试，调试完成后的产品具有以下功能：

（1）小车上电，自动进入循迹功能，此时小车应沿“微型小车巡线跑道”实现顺时针循迹和反时针循迹。

如果**（以下得分为4选一）**：

① 上电后有动作，但无规律。

② 上电后能近似直线运动，不能循迹。

③ 仅完成顺时针循迹或反时针循迹。

④ 实现顺时针循迹和反时针循迹。

（2）上电后，即按住S2不放，一直等待直到红色发光二极管D1点亮约2秒后，D1发光管熄灭，D2发光管点亮，再过2秒后，D1、D2同时点亮。

如果通过以上操作

① 仅D1或D2灯亮。

② D1、D2均能点亮。

（3）按住S2待D2点亮后，小车工作在避障状态，在该状态下，运动小车能主动避开运行前方的障碍物绕道运行。

如果前进过程中**（以下得分为3选一）**：

① D12或/和D14灯有状态的变化但没有避障动作。

② 运动着的小车能避开左前方或右前方的障碍。

③ 运动着的小车能避开左前方和右前方的障碍。

（4）插入赛场元器件中提供的蓝牙模块，根据蓝牙模块与及PCB版信息，选择正确的插入方向，上电后通过S2选择蓝牙控制模式，用现场提供的手机通过蓝牙模块控制小车的前进倒退。

当**（以下得分为2选一）**：

① 蓝牙模块正确插入。

② 通过手机控制前进、后退。

（5）请依附图一虚线框中的电路为例，阐述电路工作原理及调试要点。

附图一：微型智能小车电原理