**2016年全国职业院校技能大赛高职组**

**“电子产品设计及制作”赛项规程**

**一、赛项名称**

赛项编号：GZ-018

赛项名称：电子产品设计及制作

英语翻译：Electronic product design and production

赛项组别：高职组

赛项归属产业：电子信息产业

**二、竞赛目的**

通过竞赛，检验参赛选手在模拟真实的工作环境与条件下实现对电子产品在规定设计方案（规定原理图与结构要求）下的工艺能力和职业素质，包括对常用电子产品制作工具的应用、电子产品的辅助设计能力、电子产品软硬件调试能力、电子产品的加工方法和工艺的操作技能、电子仪器仪表的使用、现场问题的分析与处理、团队协作和创新能力、安全、环保等意识，引导高职院校关注现代电子行业的发展趋势与技术应用方向，指导和推动电子信息类专业开展现代电子技术应用专业方向的课程建设和教学改革，加快电子信息类专业高素质技能型人才的培养，增强技能型人才的就业竞争力。

**三、竞赛内容**

（一）竞赛内容

根据高职高专电子信息类专业学生的培养要求，本赛项以智能电子产品的设计及制作为竞赛内容，以Cortex-M3系列STM32F103单片机或51单片机为主控制器来全面考查参赛选手在线路板绘制焊接装调、电子产品的整机安装与调试、微处理器编程和功能调试 、技术文件和产品说明书撰写和职业素养等多方面的专业技能和理论知识。各参赛队根据大赛组委会给定竞赛任务书要求，在赛场内完成全部竞赛内容。

竞赛任务包括如下内容：

1．线路板的绘制（20%）：

按照竞赛设计任务书，利用给定的电路原理图、约束条件和Altium软件，绘制印刷线路板图。

2．硬件的焊接组装和调试（25%）：

利用竞赛提供的线路板和元器件套件，完成竞赛作品硬件焊接、组装接线和硬件调试等工作。

3．软件的编程和调试（40%）：

利用竞赛提供的硬件套件搭建与赛题一致的系统，进行微处理器的软件编程和调试工作，完成电子产品的功能要求。

4．技术文档的编写（10%）：

完成设计类文件、工艺类文件和产品说明类文件的编写工作。

5．职业素养（5%）：

规范操作、工具摆放、工位整洁、团队合作、符合职业岗位的要求和企业生产“5S”原则。

（二）竞赛时间

1.竞赛时间为8小时。各竞赛队在规定的时间内，独立完成“竞赛内容”规定的竞赛任务。

采用印刷线路板图绘制、硬件的焊接组装和调试、软件的编程和调试以及技术文件编写同步竞赛的方法进行。绘制的线路板不加工，对线路板电子稿进行评分；绘制的线路板与焊接安装用线路板约束条件不同（约束条件指线路板安装尺寸、形状、接线口位置）；编程选手采用已有的硬件套件进行编程，完成电子产品的功能要求。

2.参赛选手分工：按照线路板绘制，硬件焊接组装和调试，技术文件编写，软件编程、调试等工作内容，由参赛队自行安排分工，可同步进行。

3.竞赛起止时间为9:00－17:00，17:00各参赛队停止比赛，递交比赛作品和文档。

**四、竞赛方式**

（一）竞赛以团队方式进行，不计选手个人成绩，统计竞赛队的总成绩进行排序。

（二）竞赛队伍组成：本赛项为团队赛，由各省推荐或选拔出以高职院校为组队的参赛队参加全国比赛，每支参赛队由3名选手组成，为2016年在籍高职学生，不分年级，不限男女，其中队长1名。每队可配2名指导教师，指导教师须为本校专兼职教师。

（三）本赛项不得跨校组队，同一学校只能1个参赛队参加；

（四）本赛项的竞赛过程中不安排指导教师进场指导。

（五）组织机构：在全国职业院校技能大赛组委会与执委会的领导下，在赛区组委会与执委会的领导下，由中国职业技术教育学会教学工作委员会　高等职业教育电子信息类专业教学研究会牵头成立2016年全国职业院校技能大赛电子产品设计及制作赛项执委会，下设本赛项专家组、裁判组、仲裁组等工作机构。

（七）竞赛平台由大赛执委会组织专家评选确定。

（六）2016年欢迎国际团队参赛和到场观赛。

**五、竞赛流程**

（一）竞赛时间安排

竞赛时间为9:00－17:00，17:00各参赛队停止比赛，递交比赛作品和文档。评分时间为当天的17:30－21:30。比赛时间可以控制在1天以内完成，第二天上午颁奖。

（二）竞赛流程

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **日期** | **时间** | **内容** | **地点** | **责任人** |
| 比赛  前一天 | 14:00-17:00 | 裁判培训、参赛队抽参赛号(并自主确定参赛芯片)、现场裁判培训等。 | 待定 | 裁判长 |
| 比赛日 | 06:30～07:00 | 参赛队、裁判、现场裁判、技术支持及工作人员从宾馆到承办校 | 待定 | 承办校 |
| 7:00～7:30 | 裁判、现场裁判、技术支持及工作人员就位 | 待定 | 承办校  及指挥长 |
| 07:30～8:00 | 参赛队到场，并根据参赛号抽取加密号（即工位号） | 待定 | 承办校  加密裁判 |
| 08:00～08:30 | 参赛队安检 | 待定 | 承办校  加密裁判 |
| 08:30～09:00 | 选手入工位，并检查设备的完好性 | 待定 | 现场裁判 |
| 9:00 | 比赛开始 | 待定 | 指挥长 |
| 09:00～09:30 | 参赛队确认竟赛任务、竞赛套件 | 待定 | 现场裁判 |
| 11:30～12:00 | 承办院校饮食提供（赛场全体人员） | 待定 | 承办院校 |
| 17:00 | 全体参赛队比赛结束，提交各种文件 | 待定 | 现场裁判 |
| 17:15-17:45 | 承办院校饮食提供  （赛场全体人员） | 待定 | 承办院校 |
| 19:00 | 参赛队返回宾馆 | 待定 | 承办院校 |
| 17:30～21:30 | 裁判评分  比赛结果汇总统计 | 待定 | 裁判长及监督员 |
| 21:30～22:00 | 裁判专家从赛场回宾馆 | 待定 | 承办院校 |
| 比赛第二天  颁奖日 | 07:00～07:30 | 早餐 | 待定 | 承办校 |
| 07:30～08:00 | 从宾馆到闭幕式会场 | 待定 | 承办校 |
| 09:00～10:30 | 赛项闭幕式 | 待定 | 承办校、赛项组织方、合作企业 |
| 10:40～11:10 | 从闭幕式会场回宾馆 | 待定 | 承办校 |
| 12:00～13:00 | 午餐 | 待定 | 承办校 |
| 14:00/18:00 | 送站 | 待定 | 承办校 |

**六、竞赛试题**

（一）竞赛试题说明

本赛项采用公开赛题，赛项执委会将在赛前一个月公布大赛试题。

（二）竞赛试题内容

竞赛任务为一智能电子产品的设计及制作，包括印刷线路板绘制、线路板焊接、电子产品整机安装接线、程序设计调试和技术文件编写等几个方面的内容。

1.按照竞赛下发电子文件给出所要绘制的印刷线路板的原理图和约束条件（如线路板形状大小、输入输出接口位置、线宽和间距等），参赛队根据印刷线路板绘制课程所学的知识和技能，利用Altium Designer软件绘制出满足生产要求的印刷线路板图。

2.按照竞赛试题要求，完成下发印刷线路板套件的焊接任务。焊接套件为线路板空板和焊接所需的元器件，元器件以贴片类为主。焊接线路板的材料清单和印刷线路板丝印图以pdf电子文件下发。

3.按照竞赛试题的要求，在下发的机箱套件中完成智能电子产品的安装接线任务。安装接线任务包括机箱前后面板的安装，控制核心板、前向通道线路板、后向通道线路板、人机交互线路板以及电源的安装接线，在线路板布局和强弱电布线时应考虑电磁干扰问题。

4.按照竞赛下发电子文件给出的功能要求，完成智能电子产品的软件编制工作，使智能电子产品能实现竞赛所指定的功能要求正常工作。

5.完成竞赛任务制作的智能电子产品的技术文件，技术文件包括设计文件、工艺文件和产品说明书。

竞赛内容还包括规范操作、工具摆放、工位整洁、团队合作、符合职业岗位的要求和企业生产“5S”原则。

（三）竞赛试题样题

竞赛试题样题详见附件一。

**七、竞赛规则**

（一）报名资格及参赛队伍要求

1.参赛队及参赛选手资格：参赛选手须为2016年度高等学校全日制在籍学生，性别不限,年龄不超过25周岁（当年），年龄计算的截止时间以2016年5月1日为准。本科院校中高职类全日制在籍学生可报名参赛。五年制高职学生报名参赛的，必须是四、五年级的在籍学生。

2.组队要求：本赛项为团体赛，省、自治区、直辖市可组织报名，不接受新疆生产建设兵团、计划单列市组队参赛。每个学校限报1支参赛队，且不允许跨校组队。

3.人员变更：参赛选手和指导教师报名获得确认后不得随意更换。如备赛过程中参赛选手和指导教师因故无法参赛，须由省级教育行政部门于相应赛项开赛10个工作日之前出具书面说明，经大赛执委会办公室核实后予以更换，补充人员需满足本赛项参赛选手资格并接受审核；团体赛选手因特殊原因不能参加比赛时，则视为自动放弃竞赛；竞赛开始后，参赛队不得更换参赛选手，若有参赛队员缺席，不得补充参赛选手。

4. 各省教育行政部门负责本地区参赛学生的资格审查工作，并保存相关证明材料的复印件，以备查阅。

（二）熟悉场地

1.执委会安排竞赛开幕式结束后各参赛队统一有序的熟悉场地和设备。

2.熟悉场地时严禁与现场工作人员进行交流，不发表没有根据以及有损大赛整体形象的言论。

3.熟悉场地严格遵守大赛各种制度，严禁拥挤，喧哗，以免发生意外事故。

（三）赛场要求

1.参赛选手在比赛开始前90分钟前到达指定地点报到，接受工作人员对选手身份、资格和有关证件的检查。竞赛计时开始后，选手未到，视为自动放弃。

2.赛位由抽签确定，不得擅自变更、调整。

3.选手在竞赛过程中不得擅自离开赛场，如有特殊情况，须经裁判人员同意。选手休息、饮水、上洗手间等，不安排专门用时，统一计在竞赛时间内，竞赛计时工具，以赛场设置的时钟为准。

4.参赛队在竞赛前一天到赛场熟悉竞赛场地，并将参赛队自备的台式机、仪器、工具、材料等经监考人员检查后存放到赛场内指定的区域。竞赛当天检录后抽签决定竞赛工位，然后向监考人员领取前一天存放在赛场的竞赛设备和器材。

5.竞赛当天只允许参赛选手带笔记本电脑、示波器等进入竞赛场地。

6.为保障公平、公正，竞赛现场实施网络安全管制，防止场内外信息交互。各参赛队电脑的无线通讯必须处于关闭状态，不得将手机等通信工具带入竞赛场地或将SIM卡安装在自带的电脑中，否则按作弊处理。

7.所有人员在赛场内不得喧哗，不得有影响其他选手完成工作任务的行为。

8.竞赛队提交竞赛作品及技术文件

竞赛作品及技术文档于比赛当天下午17:00同时上交组委会进行评审。

各队完成的全部文件存放在“2016QG××”（2位数字，竞赛队工位号）文件夹中，提交的电子文件采用统一命名规则（类型名＋工位号），不得以其它名称命名电子文件。因保密要求，在全部文件中不得出现学校名称、参赛选手姓名、工位号等信息；电子文件名称如不符合命名规则，体现参赛队信息的，该队该项竞赛成绩将被取消。

参赛队提交的电子文件均采用光盘刻录后提交。

竞赛操作结束后，参赛队要确认成功提交竞赛要求的文件，监考人员在监考记录单中情况记录栏做记录，并与参赛队一起签字确认。

9.遇事应先举手示意，并与裁判人员协商，按裁判人员的意见办理。

10.比赛过程中，选手须严格遵守安全操作规程，并接受裁判员的监督和警示，以确保人身及设备安全。选手因个人误操作造成人身安全事故和设备故障时，裁判长有权中止该队比赛；如非选手个人原因出现设备故障而无法比赛，由裁判长视具体情况做出裁决。

11.参赛队若要提前结束竞赛，应举手向裁判员示意，比赛结束时间由裁判员记录，参赛队结束比赛后不得再进行任何操作。

12.选手须按照程序提交比赛结果（文件），配合裁判做好赛场情况记录，与裁判一起签字确认，裁判要求签名时不得拒绝。

13.完成工作任务及交接事宜或竞赛时间结束，应到指定地点，待工作人员宣布竞赛结束，方可离开。

（四）成绩评定及公布

1.比赛结束后由裁判组对各参赛队的竞赛任务逐项评分并进行成绩录入，经裁判长核准后上交执委会，具体评分详见评分标准和评分方式。

2.所有有关专家和裁判将签订保密协议,严守保密纪律，不得私自透露赛题非公开部分的内容和比赛结果。

3.比赛成绩经严格评分工作程序评定并公布。

**八、竞赛环境**

（一）理论知识竞赛环境

参赛选手需掌握电路原理、模拟电子技术、数字电子技术、传感器技术、微处理器技术等相关理论知识，并熟悉STM32系列单片机或51单片机的编程。

（二）技能竞赛环境

参赛选手需掌握印刷线路板绘制、印刷线路板焊接、电子仪器装调、技术文件编写等电子产品设计与生产过程中的技能。

竞赛在室内进行，竞赛工位大致为3m×3m空间，设有比赛设备，操作台及提供单相交流电源等。参赛队在竞赛工位内完成全部竞赛任务。

操作台配置有三相交流电源、低压直流电源、直流电压表电流表、信号源等常规仪器仪表和单相220V交流电源插座。计算机、应用软件和工具参赛队自备，赛场不另准备。

**九、技术规范**

本赛项适合电子信息类专业或具有类似课程专业的学生参加。

要求在课程设置上具有模拟电子技术与实训、数字电子技术与实训、无线电装接实训、智能电子产品制作与调试、电子产品制图与制板实训、传感器与自动检测实训等课程。

可参照的行业、职业技术标准有以下几种：

电子设备装接工技术标准。

无线电装调工技术标准。

电子CAD制图员职业资格认证标准。

弱点助理工程师职业资格认证标准。

助理电子工程师职业资格认证标准。

**十、技术平台及工具**

（一）竞赛平台

竞赛在室内进行，竞赛工位大致为3m×3m空间，设有比赛设备，操作台及提供单相交流电源等。参赛队在竞赛工位内完成全部竞赛任务。

操作台配置有三相交流电源、低压直流电源、直流电压表电流表、信号源等常规仪器仪表和单相220V交流电源插座。计算机、应用软件、STM32仿真器或51单片机仿真器、示波器、电脑、工具等由参赛队自备，赛项组委会不另准备。

（二）仪器配置具体要求说明

一般仪器设备为近两年内的产品，并不指定品牌与型号，功能正常的通用设备即可。

直流稳压电源：0－30V/2A，两路输出，具有过流和短路保护功能；

数字示波器：双踪，20MHz以上；

以及参赛队根据需要配置的其它设备及仪器。

（三）其它

由参赛队自备具有光盘刻录功能的笔记本电脑或台式机，计算机须预装操作系统（Windows）、2010版Office软件、PDF文档阅读软件、编程软件（支持ST公司的STM32F103芯片或51单片机）、Altium Designer软件等。

（四）常用电子制作工具配置要求：

尖嘴钳、偏口钳各1把，一字口十字口改锥各1把，镊子1把，卡尺1把，壁纸刀1把，手动吸锡器1个，配有烙铁架的电烙铁2把（不同烙铁头），带有助焊剂的焊锡丝1卷、热凤机、放大镜、剥线钳、剪刀等。

（五）关于网络

各个参赛队内部可根据需要组建局域网进行数据交换，也可用U盘进行数据交换，但不得采用无线方式和无线路由器。赛场采用网络安全控制，严禁场内外信息交互。

（六）赛项竞赛平台技术参数：

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **品牌** | **设备名称** | **型号** | **技术参数** |
| 1 | 求是  教仪 | 实训桌 | QSGX-DCP1 | 1、尺寸：L×W×H=1.5m×0.75m×0.75m  2、防火桌面 |
| 2 | 求是  教仪 | 电工电子创新平台控制屏 | QSGX-DCP1 | 1、尺寸：1.4m×0.35m×0.33m  2、输入功率：小于1kVA  3、单相交流电源插座6个  4、单相交流可调电源0－250V/2A  5、直流稳压电源及监视仪表  6、信号源及6位频率计  7、直流数字电压电流表  8、漏电保护 |
| 3 | —— | 赛项作品套件 | 无 | 包含比赛作品全套元器件、线路板、机箱、线缆等套件，属于赛题的载体，详见公开赛题资料。 |
| 4 | 不限 | 数字示波器 | 不限 | 20MHz数字存储示波器 |

**十一、成绩评定**

（一）评分标准

评分标准、评分方法和评分细则由专家组根据赛项所需考察参赛队能力的五个方面（印刷线路板绘制、电子产品的安装与调试、电子产品的功能实现、技术文件编写及职业素养）和作为竞赛载体的电子产品讨论制订。

赛项的评分标准如下所示。

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **评分项目** | **知识、技能点** | **比例（%）** |
| 1 | 印刷线路板绘制 | 按赛题要求和约束条件完成电子产品印刷线路板绘制 | 20 |
| 2 | 线路板的焊接和电子产品的装调 | 印刷线路板焊接、电子产品安装布局与接线工艺 | 25 |
| 3 | 智能电子产品的功能实现 | 智能电子产品的软件编制与功能实现 | 40 |
| 4 | 技术文件的编写 | 包括智能电子产品设计文件、工艺文件、产品说明书的编写。 | 10 |
| 5 | 职业素养 | 规范操作、工具摆放、工位整洁、团队合作、符合职业岗位的要求和企业生产“5S”原则。 | 5 |

竞赛成绩采用100分制，竞赛结束后由竞赛裁判组对参赛队完成的每一项任务进行分别评分，每个参赛队各项任务的得分总和既为参赛队的最终成绩。竞赛过程中，如果发生以下问题或事故，则在竞赛队总分中作扣分处理。操作标准如下：

1.在完成工作任务过程中，出现交流220V电源短路故障扣5分；

2.在完成工作任务的过程中，因操作不当导致人身或设备安全事故，扣10-20分，情况严重者取消比赛资格；

3.参赛选手有不服从裁判及监考、扰乱赛场秩序等行为扣10分，情节严重的，取消参赛队竞赛成绩。有作弊行为的，取消参赛队参赛资格；

4.违反赛场纪律，依据情节轻重，扣1～5分。情节特别严重，并产生不良后果的，则报竞赛执委会批准，由首席裁判宣布终止该选手的比赛；

5.裁判宣布竞赛时间到，选手仍继续操作的，由现场裁判负责记录扣1～5分，情节严重，警告无效的，取消参赛资格。

（二）评分方法

1．裁判员选聘及安排

按照《2016年全国职业院校技能大赛专家和裁判工作管理办法》建立全国职业院校技能大赛赛项裁判库。由全国职业院校技能大赛执委会在赛项裁判库中抽定赛项裁判人员。裁判长由赛项执委会向大赛执委会推荐，由大赛执委会聘任。共安排25名裁判，其中2名加密裁判，5名现场裁判，18名评分裁判。

由裁判长现场规定各裁判评分组的职责，每个评分组由副裁判长负责，由3-5人组成，负责指派赛项成绩评定工作，评分组的所执行的参赛队范围和竞赛任务项目由裁判长指定。

2．评分方法

1）线路板焊接工艺的评分

各参赛队根据裁判长规定的时间（比赛期间）上交贴有加密成工位号的焊接线路板作品，由指定裁判组裁判对线路板优劣进行排序后打分，每个裁判的打分的平均分为该参赛队的得分。

2）职业素养的评分（5S）

对竞赛过程中和结束后的二次打分，由裁判长安排2个评分小组，对已加密各工位的5S进行打分，每个裁判的打分的平均分为该工位号参赛队的得分。

3）智能电子产品的功能的评分

无论是采用51单片机或STM32作为核心控制芯片完成的作品，对该部分的评分一律按照赛题的功能实现作为评分依据。由竞赛专家对各功能进行细化，规定每个功能的得分值，在比赛结束后，把各功能得分表发给裁判，由参赛队队长对功能逐一演示，3个以上裁判对功能的有无同时评判，计算平均分为该参赛队的该项得分。

4）电子产品的装调的评分

对功能评分结束的参赛作品，根据作品内部工艺优劣情况进行统一排序，由指定裁判组对参赛作品进行打分，并取平均值为该参赛队的得分。

5）技术文件的编写和印刷线路板绘制的评分

在评分过程前，对各参赛队的技术文件和印刷线路板图打包的文件夹重新编号加密，裁判评分组人员在只知道评分号的条件下采用3名裁判对已加密的同一个文件进行各自评分，并计算该项的平均值为该参赛队的该项得分。

**评分方法**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 评分项目 | 分值 | 评分方法 | 审核方法 | 公布方法 |
| 印刷线路板绘制 | 20 | 由多个裁判员评分，取平均值 | 评分裁判、监督签字 | 张榜公布 |
| 线路板的焊接和电子产品的装调 | 25 | 将线路板和电子产品按优劣统一排序，由多个裁判员评分，取平均值 | 评分裁判、监督签字 | 张榜公布 |
| 智能电子产品的功能实现 | 40 | 根据功能有无，由多个裁判员评分，取平均值 | 参赛队代表、评分裁判、监督签字 | 张榜公布 |
| 技术文件的编写 | 10 | 由多个裁判员评分，取平均值 | 评分裁判、监督签字 | 张榜公布 |
| 职业素养 | 5 | 由多个裁判员评分，取平均值 | 评分裁判、监督签字 | 张榜公布 |

3．成绩复核

为保障成绩评判的准确性，监督组将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%。如发现成绩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。复核、抽检错误率超过5%的，裁判组将对所有成绩进行复核。

4．赛项最终得分按100分制计分。比赛成绩按从高到低排列参赛队的名次。比赛成绩相同，名次并列。比赛成绩以复核无误后，经项目裁判长、监督人员等审核签字后确定。若有异议，经过规定程序仲裁后，按照仲裁结果公布比赛成绩。

**十二、奖项设定**

赛项设参赛选手团体奖，一等奖占比10%，二等奖占比20%，三等奖占比30%，小数点后四舍五入。

获得一等奖的参赛队指导教师由组委会颁发优秀指导教师证书。

**十三、赛项安全**

赛事安全是技能竞赛一切工作顺利开展的先决条件，是赛事筹备和运行工作必须考虑的核心问题。赛项执委会采取切实有效措施保证大赛期间参赛选手、指导教师、裁判员、工作人员及观众的人身安全。

（一）比赛环境

1. 执委会须在赛前组织专人对比赛现场、住宿场所和交通保障进行考察，并对安全工作提出明确要求。赛场的布置，赛场内的器材、设备，应符合国家有关安全规定。如有必要，也可进行赛场仿真模拟测试，以发现可能出现的问题。承办单位赛前须按照执委会要求排除安全隐患。
2. 赛场周围要设立警戒线，要求所有参赛人员必须凭执委会印发的有效证件进入场地，防止无关人员进入发生意外事件。比赛现场内应参照相关职业岗位的要求为选手提供必要的劳动保护。在具有危险性的操作环节，裁判员要严防选手出现错误操作。
3. 承办单位应提供保证应急预案实施的条件。对于比赛内容涉及高空作业、可能有坠物、大用电量、易发生火灾等情况的赛项，必须明确制度和预案，并配备急救人员与设施。

4.严格控制与参赛无关的易燃易爆以及各类危险品进入比赛场地，不许随便携带书包进入赛场。

5.配备先进的仪器，防止有人利用电磁波干扰比赛秩序。大赛现场需对赛场进行网络安全控制，以免场内外信息交互，充分体现大赛的严肃、公平和公正性。

6.执委会须会同承办单位制定开放赛场和体验区的人员疏导方案。赛场环境中存在人员密集、车流人流交错的区域，除了设置齐全的指示标志外，须增加引导人员，并开辟备用通道。

7.大赛期间，承办单位须在赛场管理的关键岗位，增加力量，建立安全管理日志。

（二）生活条件

1. 比赛期间，原则上由执委会统一安排参赛选手和指导教师食宿。承办单位须尊重少数民族的信仰及文化，根据国家相关的民族政策，安排好少数民族选手和教师的饮食起居。
2. 比赛期间安排的住宿地应具有宾馆/住宿经营许可资质。以学校宿舍作为住宿地的，大赛期间的住宿、卫生、饮食安全等由执委会和提供宿舍的学校共同负责。
3. 大赛期间有组织的参观和观摩活动的交通安全由执委会负责。执委会和承办单位须保证比赛期间选手、指导教师和裁判员、工作人员的交通安全。
4. 各赛项的安全管理，除了可以采取必要的安全隔离措施外，应严格遵守国家相关法律法规，保护个人隐私和人身自由。
5. 组队责任

1.各学校组织代表队时，须安排为参赛选手购买大赛期间的人身意外伤害保险。

2.各学校代表队组成后，须制定相关管理制度，并对所有选手、指导教师进行安全教育。

3.各参赛队伍须加强对参与比赛人员的安全管理，实现与赛场安全管理的对接。

（四）应急处理

比赛期间发生意外事故，发现者应第一时间报告执委会，同时采取措施避免事态扩大。执委会应立即启动预案予以解决并报告组委会。赛项出现重大安全问题可以停赛，是否停赛由执委会决定。事后，执委会应向组委会报告详细情况。

1. 处罚措施

1.因参赛队伍原因造成重大安全事故的，取消其获奖资格。

2.参赛队伍有发生重大安全事故隐患，经赛场工作人员提示、警告无效的，可取消其继续比赛的资格。

3.赛事工作人员违规的，按照相应的制度追究责任。情节恶劣并造成重大安全事故的，由司法机关追究相应法律责任。

**十四、竞赛须知**

（一）参赛队须知

1.以省、自治区、直辖市为单位报名参赛。

2.参赛队名称统一使用规定的地区代表队名称，不使用学校或其他组织、团体的名称，不接受跨校组队报名。

3.参赛选手在报名获得确认后，原则上不再更换。如在筹备过程中，选手因故不能参赛，所在学校主管部门需出具书面说明并按相关参赛选手资格补充人员接受审核；竞赛开始后，参赛队不得更换参赛选手，允许队员缺席比赛。任何情况下，不允许更换新的指导教师，允许指导教师缺席。

4.参赛队对大赛执委会以后发布的所有文件都要仔细阅读，确切了解大赛时间安排、评判细节等，以保证顺利参加大赛。要按执委会统一要求，准时到赛前说明会现场。会议期间要认真领会会议内容，如有不明之处，可直接向工作人员询问。

5.参赛队按照大赛赛程安排，凭大赛执委会颁发的参赛证和有效身份证件参加竞赛及相关活动；

6.各在比赛期间，参赛队要注意饮食卫生，劝阻先手进食不符合卫生的食品和饮料，防止食物中毒；各参赛队要保证所有参赛选手的安全，防止交通事故和其他意外事故的发生；

7.允许参观的赛项，参赛队有关人员可在规定时间，以小组为单位，在赛场引导员的引导下，有序进入赛场观摩。观摩人员必须佩带领队证或指导教师证；观摩时不得议论、交谈，并严禁与选手进行交流；不得在工位前停留，以免影响考生比赛；不准向场内裁判及工作人员提问。凡违反规定者，立即取消参观资格；

8.参加比赛前要求参赛队为参赛学生选手购买人身保险；

9.本规则没有规定的行为，裁判组有权做出裁决。在有争议的情况下，仲裁工作组的裁决是最终裁决，任何媒体资料都不做参考；

10.本竞赛项目的解释权归大赛执委会。

（二）指导教师须知

1.严格遵守赛场的规章制度，服从裁判，文明竞赛。

2.在整个竞赛的规定时段内，不允许教师进入赛场进行现场指导。

3．若发现指导教师通过通讯手段与竞赛场内参赛学生进行交互，则取消该参赛队的比赛资格。

（三）竞赛选手须知

1.竞赛选手严格遵守赛场规章、操作规程和工艺准则，保证人身及设备安全，接受裁判员的监督和警示，文明竞赛。

2.选手凭证进入赛场，在赛场内操作期间应当始终佩带参赛凭证以备检查,并必须携带身份证，以便核实身份。

3.各参赛队应在竞赛开始前一天规定的时间段进入赛场熟悉环境，入场后，赛场工作人员与参赛选手共同确认现场操作条件及设备状况。

4.竞赛时，在收到开赛信号前不得启动操作，各参赛队自行决定分工、工作程序和时间安排，在指定赛位上完成竞赛项目，严禁作弊行为。

5.竞赛过程中，因严重操作失误或安全事故不能进行比赛的（例如因电路板发生短路导致赛场断电的、造成设备不能正常工作的），现场裁判员有权中止该队比赛。

6.本赛项于竞赛当日9:00-17:00连续进行，共计8小时。在9:00-17:00时间段内，均为比赛时间，选手休息、饮食或如厕时间均计算在内。选手中途离开赛场须经监考人员同意并由工作人员全程陪同，擅自离开作退赛处理，不得继续比赛。

7.比赛套件由裁判（监考）发放给各参赛队，在比赛正式开始前，选手不得打开比赛套件。比赛开始30分钟内，比赛选手须对比赛套件进行清点确认，若有缺件或器件损坏，应及时提出补齐或更换，如无异常由参赛队队长签字确认比赛套件完整。允许参赛选手30分钟后申请元器件等，但均需登记，相应扣分。

8.比赛过程中参赛队由于损坏、遗失等原因须补领元器件，须填写元器件领用表，由裁判确认同意后发放，但会影响比赛得分。

9.为培养技能型人才的工作风格，在参赛期间，选手应当注意保持工作环境及设备摆放符合企业生产“5S”的原则，如果过于脏乱，裁判员有权酌情扣分。

10.赛项开幕式后允许参赛队员将参赛的工具等用品带入赛场，并检查赛项仪器设备是否完好。若比赛过程中出现设备故障，则故障检修时间也为大赛时间，不再另补时间。笔记本电脑允许比赛当天由参赛选手带入赛场。

11.参赛队欲提前结束比赛，应向现场监考员举手示意，并记录比赛终止时间，比赛终止后，不得再进行任何与比赛有关的操作。

12.比赛时，除赛题为纸质文档外，其它所有的技术文档均以光盘为媒介发放给参赛队。参赛队的电脑须安装最新的杀毒软件以避免计算机病毒引起的电脑损坏或电子文档丢失。由此造成的损失由参赛队自行承担。

每支参赛队通过光盘提交文件给裁判组，光盘须一式二份。比赛当天宣布结束比赛时递交参赛作品、技术文档。

13.各竞赛队按照赛项要求和赛题要求提交竞赛成果，禁止在竞赛成果上做任何与竞赛无关的记号。

14.竞赛操作结束后，参赛队需确认成功提交竞赛要求的文件，监考人员在监考记录单情况记录栏中做记录，并与参赛队一起签字确认。离开赛场前，参赛队需将竞赛现场恢复到初始状态，并经监考员确认。

（四）赛场管理须知

1.竞赛现场设现场裁判组：现场总裁判1名，现场裁判20人。每个竞赛现场裁判要秉公监考，监督检查一个参赛队安全有序竞赛。如遇疑问或争议，须请示现场总裁判，现场总裁判的决定为现场最终裁定。

2.回避制度：有组队参加竞赛的院校，现场裁判不能监考其本校代表队。

3.参赛队进入赛场，现场裁判及赛场工作人员应按规定审查允许带入赛场的资料和物品，经审查后如发现不允许带入赛场的物品，交由参赛队随行人员保管，赛场不提供保管服务。

（五）选手报到须知

1.报到选手须带有效证件，在规定时间内到达指定酒店，并向所在酒店负责人报到，并填写报到登记表。

2.选手报到后，请及时领取本大赛指南，以便了解大赛日程时间安排情况。

3.选手到达酒店后，请在房间休息，为了安全起见，请不要擅自外出，如有外出需要，请提前与宾馆负责人沟通好。

（六）大赛抽签办法

1.本赛项统一编制工位号。

2.参赛队的工位号由进入赛场的参赛队队长抽取，然后填写工位登记表并签名确认。

3.选手按抽取的工位号进入工位，完成比赛规定的工作任务。

4.抽签后在抽签现场未填写工位登记表并签名，视做弃权；离开现场，选手抽得的工位号作废。

5.各参赛队应积极配合大赛工作人员，保证一次加密号和二次加密号（即工位号）的抽取工作井然有序地进行。凡故意影响抽签工作的人员，一律上报执委会，情节严重者取消比赛资格。

6.抽签顺序原则：按照省市的第一个字的拼音头字母的顺序进行抽签，若第一字母相同，则按第二个字的拼音头字母排列，若字母都相同，则按照报名顺序排列，如抽签后仍出现工位相邻较近的情况，由裁判长负责调整。

7.参赛队不能准时参加抽签的，由裁判长安排工位号，但其评比资格取消，不参加奖项的评比。

**十五、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，代表队领队可在比赛结束后2小时之内向仲裁组提出申诉。大赛采取两级仲裁机制。赛项设仲裁工作组，赛区设仲裁委员会。大赛执委会办公室选派人员参加赛区仲裁委员会工作。赛项仲裁工作组在接到申诉后的2小时内组织复议，并及时反馈复议结果。申诉方对复议结果仍有异议，可由省（市）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。

**十六、竞赛观摩**

竞赛现场设置相关技术展示角，展示高等职业教育教学改革成果；

（一）观摩对象

与赛项相关的企业、单位、学院、行业协会等专家、技术人员、指导教师等。

（二）观摩方法

观摩人员可在规定时间，以小组为单位，在赛场引导员的引导下，有序进入赛场观摩，并允许拍照和摄像。。

（三）观摩纪律

1.观摩人员必须佩带观摩证；

2.观摩时不得议论、交谈，并严禁与选手进行交流；

3.观摩时不得在工位前停留，以免影响考生比赛；

4.观摩时不准向场内裁判及工作人员提问；

凡违反以上规定者，立即取消观摩资格。

**十七、竞赛直播**

（一）在大赛执委会统一安排下，利用现代网络传媒技术对赛场的全部比赛过程直播。

（二）利用多媒体技术及设备录制视频资料，记录竞赛全过程，为宣传、仲裁、资源转化提供全面的信息资料，赛后制作课程流媒体资源。

（三）制作优秀选手、指导教师采访，制作裁判专家点评，在规定的网站公布，突出赛项的技能重点和优势特色，扩大赛项的影响力。

**十八、资源转化**

在大赛执委会的领导与监督下，赛后30日内向大赛执委会办公室提交资源转化方案，半年内完成资源转化工作。

（一）竞赛过程中获得的主要资源

1.竞赛样题；

2.竞赛技能考核评分案例；

3.考核环境描述；

4.竞赛过程音视频记录；

5.评委、裁判、专家点评；

6.优秀选手、指导教师访谈。

（二）资源转化基本方案与呈现形式

资源转化成果按照行业标准、契合课程标准、突出技能特色、展现竞赛优势，形成满足职业教育教学需求、体现先进教学模式、反映职业教育先进水平的共享性职业教育教学资源。资源转化成果包含基本资源和拓展资源，充分体现本赛项技能考核特点：

1.基本资源：

基本资源按照技能概要、训练单元、训练资源三大模块设置：

（1）技能概要包括技能介绍、训练大纲、技能要点、评价指标等。

（2）训练单元按任务模块或技能模块组织设置，可包括演示文稿、操作流程演示视频/动画等。

（3）训练资源可包括教学方案、训练指导、作业/任务、实验/实训/实习资源等。训练资源模块可单独列出，也可融入各训练单元。

2.拓展资源：

拓展资源以反映技能特色为主，应用于各教学与训练环节，支持技能教学和学习过程，较为成熟的多样性辅助资源。例如：点评视频、访谈视频、试题库、案例库、素材资源库等。

（三）资源的技术标准。

资源转化成果以文本文档、演示文稿、视频文件、Flash文件、图形/图像素材和网页型资源等：

1.文本文档：

采用DOC或DOCX格式。文件制作所使用的软件版本不低于Microsoft Office 2003。

2.演示文稿：

采用PPT或PPTX格式。文件制作所使用的软件版本不低于Microsoft Office 2003。尽可能少用宏，播放时不要出现宏脚本提示。

3.视频文件：

采用MP4格式。录像环境光线充足、安静，衣着得体，语音清晰。

（1）视频压缩采用H.264(MPEG-4 Part10：profile=main, level=3.0)编码方式，码流率256 Kbps以上，帧率不低于25 fps，分辨率不低于720×576（4:3）或1024×576（16:9）。

（2）声音和画面要求同步，无交流声或其他杂音等缺陷，无明显失真、放音过冲、过弱。伴音清晰、饱满、圆润，无失真、噪声杂音干扰、音量忽大忽小现象。解说声与现场声、背景音乐无明显比例失调。音频信噪比不低于48 dB。

（3）字幕要使用符合国家标准的规范字，不出现繁体字、异体字(国家规定的除外)、错别字；字幕的字体、大小、色彩搭配、摆放位置、停留时间、出入屏方式力求与其他要素（画面、解说词、音乐）配合适当，不能破坏原有画面。

（4）Flash文件：文件制作所使用的软件版本不低于Flash 6.0。

（5）图形/图像素材：采用常见存储格式，如GIF、PNG、JPG等。彩色图像颜色数不低于真彩（24位色），灰度图像的灰度级不低于256级，屏幕分辨率不低于1024×768时，扫描图像的扫描分辨率不低于72 dpi。

（6）网页型资源：采用HTML5编码。兼容Microsoft IE、Google Chrome、Mozilla Firefox浏览器。避免出现大量的垃圾代码，使用网页编辑工具编辑网页，不可直接将Microsoft Word、WPS等文件内容粘贴到网页文件中。

（四）资源的提交方式与版权

制作完成的资源上传：[www.nvsc.com.cn](http://www.nvsc.com.cn)大赛网站。各赛项执委会组织的公开技能比赛，其赛项资源转化成果的版权由技能大赛执委会和赛项执委会共享。

（五）资源的使用与管理。资源转化成果的使用与管理由大赛执委会统一使用与管理，会同赛项承办单位、赛项有关专家、高等教育出版社等出版单位，编辑出版有关赛项试题库、岗位典型操作流程等精品资源。

**附件1：**

**2016年全国职业院校技能大赛“电子产品设计及制作”竞赛样题**

**（仅供参考）**

**题目：恒压供水变频器的设计及制作**

**1 竞赛任务**

按赛题要求，利用所发的技术资料、元器件及器材完成恒压供水变频器的设计、装调和技术文档撰写任务，进行STM32单片机或51单片机的软件设计，完成恒压供水变频器的设计及制作。

1.1 根据所给光盘中的技术资料分析恒压供水变频器的工作原理和功能要求；

1.2 根据赛题所给的恒压供水变频器原理图和印刷线路板约束条件，利用Altium Designer软件绘制恒压供水变频器的印刷线路板图；

1.3 完成赛项所提供印刷线路板的焊接任务；

1.4 利用赛项提供的机箱及套件完成简单的结构设计和整机安装，包括开关、电源、电路板、插座的安装及机箱内走线的规划；

1.5 完成恒压供水变频器的功能调试，使其达到规定的技术指标，实现恒压供水变频器的正常工作；

1.6 完成STM32单片机或51单片机软件的编写，使恒压供水变频器达到规定的功能要求；

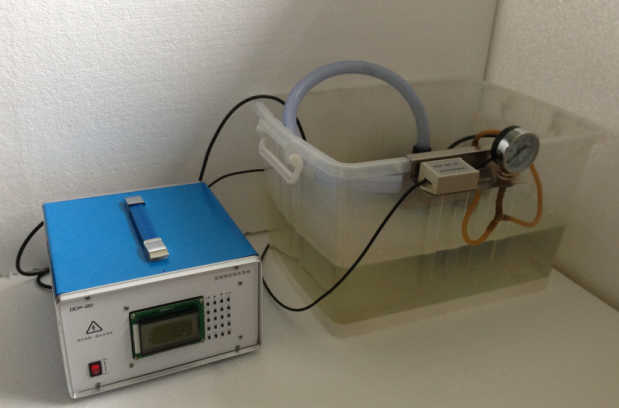
1.7 编写设计文件：包括电路原理图、印刷线路板图、系统框图、程序流程图和程序清单；

1.8 编写工艺文件：包括工艺流程图、元器件清单、电气安装连接图（表）、调试工作单和仪器仪表明细表；

1.9 编写产品使用说明书；

**2 竞赛时间**

竞赛时间为8小时（9:00-17:00）。



**3 功能要求与技术指标**

3.1 原理说明

变频恒压供水是指在供水管网中用水量发生变化时，出口压力保持不变的供水方式。变频恒压供水系统对水泵电机实行无级调速，依据用水量及水压变化通过微机检测、运算，自动改变水泵转速保持水压恒定以满足用水要求，是目前最先进、合理的节能供水系统。图一变频恒压供水系统结构图

本赛项任务以一小型供水系统为控制对象，要求参赛队设计及装调一恒压供水变频器来实现变频恒压供水系统的正常运行。系统的组成如图一所示：

**3.2 功能实现**

恒压供水变频器要求能实现供水系统出口水压的闭环控制。

恒压供水变频器由水压传感器、流量传感器、信号调理电路、A/D转换电路、STM32单片机、液晶显示与键盘电路、变频IPM电机驱动电路等几部分组成。水压传感器采用MPX5050DP集成硅压力传感器；流量传感器采用YF-S201霍尔流量传感器；STM32单片机选用STM32F103ZET6为主控芯片；A/D转换采用SPI通信接口的双路16位转换芯片ADS1118；显示模块采用12864的图形液晶模块；IPM模块采用三菱公司的PS21564模块。

3.2.1 印刷线路板的绘制

根据赛题所给的恒压供水变频器原理图和印刷线路板约束条件，利用Altium Designer软件绘制恒压供水变频器的印刷线路板图，其中人机接口（显示与按键）线路板已绘制完毕，参赛队只需绘制主控板即可，线路板设计须采用双层板。

线路板约束规则要求：最小间距8mil，最小线宽10mil，过孔最小孔径15mil，过孔最小直径30mil。

原理图中各元器件库文件在所发光盘的（恒压供水变频器封装库.lib）或（恒压供水变频器封装库.PcbLib）文件中。

参赛队所绘制的恒压供水变频器主控板电子稿采用光盘刻录的形式一式贰份上交。



3.2.2 恒压供水变频器的装调

恒压供水变频器的装调工作要求在如图三所示的机箱中完成。安装套件包括机箱、电源变压器、前面板、后面板、安装底板、DCP-401-A核心板（STM32F103单片机、12864液晶显示模块和键盘电路）、训练板DCP-208-A（ADS1118串口A/D转换电路）、训练板MCLMK-229-A（IPM模块电路）或图三恒压供水变频器机箱图

训练板MCLMK-29-A（IPM模块电路）、训练板MCLMK-234-A（二极管整流保护电路）以及必需的电气附件。其中DCP-401-A核心板（STM32F103单片机、12864液晶显示模块和键盘电路）为散件，需参赛队员自己焊接，液晶采用参赛队自带的12864液晶显示模块。

参赛队需自行完成恒压供水变频器机箱内的结构设计和装调工作。

成品的训练板DCP-208-A（ADS1118串口A/D转换电路）、训练板MCLMK-229-A（IPM模块电路）或训练板MCLMK-29-A（IPM模块电路）采用参赛队自带的线路板，训练板MCLMK-234-A（二极管整流电路）由赛项组委会现场发放。

DCP-401-A核心板（STM32F103单片机、12864液晶显示模块和键盘电路）和训练板MCLMK-234-A（二极管整流电路）的原理图和线路板图在所发光盘中。

恒压供水变频器的前面板需安装DCP-401-A（STM32F103单片机、12864液晶显示模块和键盘电路）和电源开关。前面板的布置如图四所示：



图四恒压供水变频器前面板图

恒压供水变频器的后面板需安装水压和流量传感器信号检测接口航空插座、水泵插座和带保险丝电源插座。后面板的布置如图五所示：



图五恒压供水变频器后面板图

3.2.3 恒压供水变频器的功能要求

通过恒压供水变频器前面板的按键，可以实现恒压供水系统的输出水压大小设定、流量检测和启动停止控制等功能。

前面板上的按键分别为设置键（设置）、增加键（▲）、减小键（▼）和启动停止键（启/停）。

液晶屏的显示格式如图六所示：

恒压供水变频器

待机压力:□□kPa

供水压力:□□kPa

水压□□.□流量□□.□

图六恒压供水变频器液晶屏显示格式

要求实现如下功能：

3.2.3.1 显示功能

在液晶屏上显示如图六所示的界面。

3.2.3.2 设定功能

设置键、增加键和减小键用于待机压力和供水压力的设定。待机压力和供水压力的设定范围为0-30kPa。按一次设置键后，待机压力的十位数闪烁，按增加键（▲）或减小键（▼）可以改变其大小，改变范围0-3；再按一次设置键后，待机压力的个位数闪烁，按增加键（▲）或减小键（▼）可以改变其大小，改变范围0-9；再按一次设置键后进入供水压力的设置，设置方式与待机压力的设置相同。当5秒内没有按键操作时，停止闪烁，退出设置模式。

3.2.3.3 启停功能

按启动停止功能键可实现变频恒压供水系统的启动和停止功能，开机时系统处于停止状态，按启动停止功能键一次，变频恒压供水系统进入工作状态，再按一次启动停止功能键，变频恒压供水系统停止运行。

当阀门关闭，即输出流量为零时，变频恒压供水系统以待机压力运行，即水泵的输出水压为设定的待机压力。当阀门打开一定开度时，STM32F103单片机检测到流量传感器的脉冲信号，此时变频恒压供水系统转入供水压力运行，即水泵的输出水压为设定的供水压力。

在液晶屏的最下方一行显示变频恒压供水系统的实时输出水压和流量，输出水压的单位为kPa，输出流量的单位为L/min，要求数据更新频率为3Hz。

其中流量传感器的输出脉冲频率f（Hz）=7.5 x流量（L/min），即当流过流量传感器的流量为1 L/min时，流量传感器的输出脉冲频率为7.5Hz。

3.3 功能的分步实现

本赛题包含印刷线路板设计、恒压供水变频器的装调、技术文件的撰写和恒压供水变频器软件的编写几方面内容，参赛队在设计及制作时可分步完成以上各项内容。

在STM32F103单片机软件设计时，可以采用训练板先行搭建恒压供水变频器系统，实现变频恒压供水系统的功能要求。功能要求也应分别实现设定和控制功能。

在参赛队自己焊接的DCP-401-A核心板（STM32F103单片机、12864液晶显示模块和键盘电路）不能正常工作时，可以采用成品的训练板DCP-401核心板（STM32F103单片机电路）和训练板DCP-204-A（液晶显示和键盘电路板）代替，但会影响参赛队的得分。

**4 技术文件要求**

要求技术文件的对象是参赛队装调的恒压供水变频器，其中电路原理图、印刷线路板图和元器件清单的对象为可以安装在变频器塑料盒子中的线路板，即参赛队绘制的变频器主控板和光盘中所发的人机接口电路板。

4.1 设计文件

包括：包括电路原理图、印刷线路板图、系统框图、程序流程图和程序清单。

4.2 工艺文件

包括：工艺流程图、元器件清单、电气安装连接图(表)、调试工作单和仪器仪表明细表。

4.3 产品说明书

包括：概述、操作说明、技术参数（含工作环境）、使用注意事项。

4.4 技术文件上交方式

设计文件、工艺文件、产品使用说明书均需提交电子文档，采用光盘刻录，一式贰份上交，上交时间为比赛结束时（16:30）。

**5 评分标准**

5.1评分指标及分值比例

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **一级指标** | **比例** | **二级指标** | **比例** |
| PCB设计赛项 | 25% | 按赛题约束条件绘制线路板图 | 25% |
| 焊接调试赛项与安全生产 | 30% | 线路板焊接质量 | 12% |
| 箱内安装、布线工艺 | 13% |
| 工作环境及设备摆放符合企业生产“5S”原则，操作符合安全规范。 | 5% |
| 微处理器  软件设计赛项 | 35% | 软件编程与功能实现 | 35% |
| 技术文件部分 | 10% | 设计文件、工艺文件、产品说明书 | 10% |
| **总计** | **100%** | | |

5.2 操作违例扣分标准：

竞赛过程中，如果发生以下问题或事故，则在竞赛队总分中作扣分处理。具体标准如下：

5.2.1在完成工作任务过程中，出现交流220V电源短路故障扣5分；

5.2.2在完成工作任务的过程中，因操作不当导致人身或设备安全事故，扣10～20分，情况严重者取消比赛资格；

5.2.3 参赛选手有不服从裁判及监考、扰乱赛场秩序等行为扣10分，情节严重的，取消参赛队竞赛成绩。有作弊行为的，取消参赛队参赛资格；

5.2.4 违反赛场纪律，依据情节轻重，扣1～5分。情节特别严重，并产生不良后果的，则报赛项执委会批准，由裁判长宣布终止该选手的比赛；

5.2.5 裁判宣布竞赛时间到，选手仍继续操作的，由现场裁判负责记录扣1～5分，情节严重，警告无效的，取消参赛队竞赛成绩。

5.3 组网要求：

各个参赛队内部需要组建局域网，可自己组建有线局域网，不得采用无线方式和无线路由器。