

内蒙古自治区第三届职业技能大赛

电子技术项目

技
术
文
件

内蒙古自治区第三届职业技能大赛组委会

2026 年 5 月

目 录

一、技术描述.....	1
（一）项目概要.....	1
（二）相关文件和参考标准.....	1
（三）基本知识与能力要求.....	1
二、试题及评判标准.....	6
（一）试题.....	6
（二）比赛时间及试题具体内容.....	8
（三）评判标准.....	9
（四）公布方式.....	14
三、竞赛细则.....	14
（一）赛程安排（以最终赛务指南为准）.....	14
（二）竞赛任务工作流程及要求.....	14
（三）赛场纪律.....	17
（四）违规行为界定及处罚措施.....	19
四、问题与争议处理.....	21
（一）竞赛项目内解决.....	21
（二）监督仲裁组解决.....	22
五、赛场、设施设备等安排.....	22
（一）赛场规格要求.....	22

(二) 场地布局图(以最终场地布局为准).....	23
(三) 基础设施清单.....	23
六、安全健康规定.....	29
(一) 选手安全防护规定.....	29
(二) 其他安全规定.....	30

内蒙古自治区第三届职业技能大赛技术文件

一、技术描述

（一）项目概要

本项目是从事电子电路设计开发与调试的工作者设计制作符合客户定制需求的电路板的比赛项目，选手需要在规定时间内完成 PCB 设计、原型板电路板安装与调试、嵌入式系统编程、原型板电路修改与故障维修等工作任务，选手不仅需要利用其知识与经验来了解电路或编写嵌入式程序代码，还必须通过精湛的操作技巧来满足行业的工艺规范。本项目参考第三届全国技能大赛电子技术项目技术文件要求设计本次大赛的工作内容和考评标准。

（二）相关文件和参考标准

1. 《WSC2024_SAG 标准和评分指南》（2025 选节）；
2. 电子技术项目 PCB 最佳实践设计规范（2022 版 B）；
3. 电路原理设计答题规范—本文件附件；
4. WSK_2019_TP16_RecordingFaultsandRepairs_Instructions_Rev3”-本文件附件；
5. RecordingModificationandMeasurement_Instructions-（修改与测量记录说明）
6. WSC2024_MMM_Fault_Symbol_List（故障符号列表）；
7. IPC-A-610-FAcceptabilityofElectronicAssemblies；
8. IPC-7711/7721 电子组件的返工、修改和维修。

（三）基本知识与能力要求

本项目所列出的选手应具备的能力、知识点及特定技能，

以本届大赛技术规则为依据，参照第三届全国技能大赛电子技术项目技术文件以及国家职业技能标准确定竞赛标准，可作作为选手训练及准备的指引。

以下所列能力描述分为不同部分，每部分使用总分的百分比来表示它的重要性。比赛测试项目及评分方案应尽可能的反映选手应具备的能力中所列知识点、技能，竞赛允许 5% 的偏差。如下表所示。

相关要求		权重比例 (%)
1	工作组织和管理	5
基本知识	选手要具备的知识点： - 电路设计、PCB 布局、程序设计的创造性； - 电路设计、PCB 故障查找和编程中的批判性思维； - 诚实与正直； - 自我激励； - 问题解决； - 压力下有效工作的能力； - 健康与安全法规； - 与技能相关的最佳实践； - 可持续的个人自我进步； - 企业文化、国情潜在变革的适应能力。	
工作能力	选手应具备的技能点： - 在相关环境和其他因素中从事专业的工作； - 在本地和远程环境中与同事及团队协作作业； - 向团队或客户提出想法； - 在工作场所照顾自己和他人的安全； - 采取适当的预防措施，尽量减少事故及影响； - 积极参与专业发展工作； - 采用符合国际标准的过程记录，为将来开发和修正提供可追溯的保障； - 认识国际符号图表和其他标准机构运用的国际语言，购买符合规格且经济适用的元件和测试设备； - 协助工程师编写关于测试技术、实验室设备和规程的报告与记录； - 训练他人使用设施设备； - 紧跟技术发展步伐；	

2	电子技术在实践中的应用	15
基本知识	选手应具备的知识点： -阅读英语资料和数据手册； -通用国际标准符号； -电子工业中普通的保养、安装、维修中所需要的材料和工具（电子电路元件的规格）； -模拟和数字逻辑电路及传感器电路； -AC 和 DC 技术； -连线和电缆； -显示器； -分析电子电路、电气电路、数字逻辑电路和传感器电路； -电阻、电感、电容的参数与选取； -无源和有源滤波器； -振荡器（RC、LC、石英、锁相环）； -基本放大器电路； -运算放大器实际应用； -微分和积分电路，信号发生器和脉冲整形器； -真值表、时序图、卡诺图、布尔代数、组合逻辑及其应用； -组合和时序逻辑电路，计数系统； -基本与、或、非、与非、或非、异或和异或非门的性能； -用基本门电路代替“非或”或“与或非”门 -构建基本的数字逻辑完成某种运算； -指定电路的数字逻辑等式或函数； -工业标准波形测量特性； -组合和时序逻辑电路； -电磁屏蔽技术； -防静电的常用方法。	
工作能力	选手应具备的技能点： -正确选用和分析适当的电路原理完成要求的任务； -用电脑工具完成： -电路设计和 PCB 布局及设计； -嵌入式设备的编程； -元件的测试和测量，依据给定规程对电路进行操作； -电路板和产品机构的控制； -用嵌入式系统创建典型的通讯链接； -单片机外部设备接口应用； -读懂并理解工程制图、接线图、原理图、技术手册和工程说明书； -安装设备、电子元件、元器件、升级或翻新设备使之投入运行。	
3	原型线路板硬件设计与制作	40
基本知识	选手应具备的知识点： -电子原理的运用；	

	-电路仿真软件和验证； -各类电路计算公式和推导验算； -专业软件（PCB 设计）的使用； -满足实际需要的设计； -把设计变成实际的过程。	
工作能力	选手应具备的技能点： -计算值和选择适合的元器件； -散热原理的应用； -为电子基础电子模块做设计修改； -设计符合规范和实际用途的电路； - 使用 ECAD 软件创建新元件封装和符号； -使用电路板布局 ECAD 软件的 3D 功能； -用行业的最佳规范标准对线路板进行布局设计； -生成电路板制造过程数据； -安装电子元件到 PCB 上以实现设计功能； -测试原型板并按需要进行调整； -有问题时返工修改以达到行业标准。	
4	嵌入式系统编程	25
基本知识	选手应具备的知识点： -嵌入式系统； -微处理器开发工具； -行业中常用的集成软件开发环境； -设备的编程方法； -通过 C 语言和最佳行业规范对嵌入式系统进行编程； -微处理器接口原理的应用； -常用微处理器的外设编程、外围设备接口、电源管理技术、看门狗计时器； -微处理器与其他设备或系统之间的通讯； -中断处理和复位。	
工作能力	选手应具备的技能点： -对语法错误进行定位、纠正和重新编译； -编写、编译、上传、测试和调试 C 程序； -常用 C 函数的应用； -使用提供的函数； -编写特定功能的函数； -打开、编译并把预先写好的代码传到嵌入式系统； -调试、修改、验证/测试嵌入式系统的代码； -编写程序使用微处理器内部硬件资源； -编写和优化具有健壮性和可靠性的嵌入式系统应用程序； -设计、编写、调试、上传/下载和验证/测试程序以实现或展示具体的任务要求； -在适当的地方使用或编写中断服务程序（ISR）或轮询技术；	

	-在编写代码的时候使用一般大众可接受的编写规范； -使用预先代码、设计或编写代码来实现电源管理技术。	
5	电路修改与测量	15
基本知识	选手应具备的知识点： -电子原理的运用； -故障查找，测试，修理和测量的环境； -检测设备的限制和使用； -实施不可靠设备对业务的预防性诊断和维修； -故障隔离技术； -实际电路测量技术； -嵌入式系统排故的软件技术； -IPC7711/7721 电路板返工返修标准； -高压和大电流下工作的安全性； -静电放电影响及静电放电敏感元件的操作安全；	
工作能力	选手应具备的技能点： -设备的功能检查及标定； -选择合适的仪器进行测量； -使用能够测量，分析电压、电流和波形的仪器来测试、设置、调整和测量电子元器件、模块和设备； -确定运行错误的原因和需要采取的措施； -将故障隔离到组件级别； -使用手动工具和烙铁，调整、替换缺陷、工作不正常的电路和电子元器件； -使用标准测试设备来测试电子部件或元件； -分析结果并依据规范进行效果评价，必要时调整； -维修证据的记录和有效的维修； -手工及远程收集和分析证据； -完成维修报告：记录现象、证据、原因和采取的措施； -制定预防性维护计划； -实施对设备和系统预防性维护和校准； -对测量结果有效使用数字文档； -通过绘制精确或随时间推移显示变量的图表来测量具体电子参数； -决定电子元件是否达到规格； -设计和实施检测策略来找到故障； -用电脑作为工具实施测试的常规工作，实施检测策略、收集和分析测试数据； -依据行业标准进行元件替换和修理操作。	
合计		100

二、试题及评判标准

（一）试题

1. 试题模块

本次竞赛以第三届全国技能大赛技术文件以及国家职业技能标准为指导依据，设置三个模块：模块 A：电路硬件设计；模块 B：嵌入式系统编程；模块 C：电路修改与测量。试题内容要求如下：

模块 A 电路硬件设计（原型电路板设计与制作）

- （1）自我阅读和理解试题、标准规范、手册等技术资料；
- （2）对基本电子模块进行部分设计或修改；
- （3）使用 LTspice 仿真软件对设计电路进行验证；
- （4）通过公式计算相关元件值并正确选择 BOM 中的近似值；
- （5）熟练使用截图工具和 office 软件编辑报表及报告；
- （6）创建未入库元器件原理图符号和 PCB 封装；
- （7）运用 LTspice 或 Autodesk Fusion 软件绘制电路原理图；
- （8）运用 Autodesk Fusion 软件设计双面印制电路板；
- （9）输出有效的 PCB 加工文件；
- （10）对提供的零部件进行自检；
- （11）结合设计文件对线路板进行组装；
- （12）电路组装标准采用 IPC-A-610-F 相关标准；

(13) 使用仪器仪表对测量结果进行获取并制作报告;

(14) 全部完成后通报裁判, 并接受裁判检查。

模块 B 嵌入式系统编程

(1) 自我阅读和理解试题、标准规范、手册等技术资料;

(2) 使用 C 语言为一个嵌入式系统编程;

(3) MCU 为 ARM Cortex M0+:STM32L052;

(4) 集成开发环境为 STM32CubeIDE;

(5) 下载器为 ST-LINK/V2, 下载程序

STM32CubeProgrammer;

(6) 对所提供零部件进行自检;

(7) 运用 C 语言和集成开发环境对嵌入式系统编程;

(8) 在提供的工程模板中进行代码编写, 并下载到板上进行调试;

(9) 定位、纠正和修改程序, 在演示板中展示要求的动作;

(10) 全部完成后通报裁判, 并接受裁判检查。

模块 C 电路修改与测量

(1) 自我阅读和理解试题、标准规范、手册等技术资料;

(2) 对提供的零部件进行自检;

(3) 熟练使用截图工具和 office 软件编辑报表及报告;

(4) 使用电子仪器对电子线路进行测量;

(5) 根据电路现象描述分析电路具体修改/故障位置;

- (6) 分析电路工作原理诊断原理设计错误；
- (7) 诊断电路板安装错误或其他原因引起的故障；
- (8) 使用手动工具电烙铁等调整、替换不良电路和电子元件；
- (9) 使用手工工具维修电路线路或焊盘；
- (10) 电路维修标准采用 IPC-7711/7721 相关标准；
- (11) 记录和分析测量的结果和数据，填写测试报告；
- (12) 全部完成后通报裁判，并接受裁判检查。

2. 命题原则

本项目属于赛前需对试题保密的项目。由裁判长组织试题的设计和制作，并在比赛时密封带到现场。比赛试题必须包含“试题文档”“评分标准”“参考答案”“配套的硬件设施（线路板、元件及配套器件）”。结合竞赛时间及场地、设施设备等情况设计制作和编写最终试题。赛前，裁判长参照赛题最终试题编制和公布模式，按照保密工作要求，命制和公布试题，确保竞赛公平公正。

（二）比赛时间及试题具体内容

1. 比赛时间安排：电子技术项目比赛总时间为 9 小时，各模块时间分配如下：

日程	模块	考核模块	时间分配
C-1 下午	A	电路硬件设计（原理图设计）	2 小时
C1 上午	A	电路硬件设计（PCB 设计）	2 小时
C1 下午	B	嵌入式系统编程	2 小时
C2 全天	A+C	电路硬件设计（原型板组装与调试） 电路修改与测量	3 小时
总 计			9 小时

（三）评判标准

本项目评分标准分为测量和评价两类。凡可采用客观数据表述的评判称为测量；凡需要采用主观描述进行的评判称为评价。本次竞赛评分表按照国赛竞赛系统的格式，并使用评分系统自动计算和汇总分值。

1. 分数权重：各模块的成绩比重如下表所示：

模块	评分内容	配分	
		测量分	评价分
A	原理图设计	15	
	PCB 设计	11	4
	原型板功能	10	
	原型板焊接工艺	8	7
B	嵌入式系统编程功能	25	
C	修改/故障查找描述	5	
	IPC7711/7721 返修质量		7
	测量记录（修改前/修改后）	8	
	测量/评价分小计	82	18
	总计	100 分	

（1）评价分（主观）

评价分打分方式：3 名裁判为一组，各自单独评分（0-3 等级分），3 名裁判分数相加后除以 3 后再乘以该子项的分值计算出实际得分。裁判相互间分差必须小于等于 1 分，否则需要给出确切理由并在小组长或裁判长的监督下进行重新评分。评分时每人选手作品检查/观察限时 40 秒/人。权重表如下：

权重表如下：

权重分值	要求描述
0 分	各方面均低于行业标准，包括“未做尝试”或不可接受
1 分	达到行业标准
2 分	达到行业标准，且某些方面超过标准
3 分	达到行业期待的优秀水平，完美

例如：电路板焊接质量评价标准（参考）

权重分值	要求描述
0 分	不接受（存在漏焊//大部分元件虚焊//有引脚短路等严重隐患）
1 分	符合行业标准（存在部分元件焊点不规范//焊渣飞溅//线路板面不美观等）
2 分	符合行业标准并略高于行业标准（存在极少的不规范情况）
3 分	完美（没有发现任何细小失误）

（2）测量分（客观）

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，在对该选手在该项中的实际得分达成一致后最终只给出一个分值。若裁判数量较多，也可以另定分组模式。但必须同一裁判组针对所有选手的相同评分项进行评分，确保尺度一致。

测量分评分准则样例表

类型	标准指标	要求值	实测值	最终得分		
				最高分值	正确分值	不正确分值
满分或零分						
从满分中扣除						
结果范围阶梯						
排名配分						

案例：电子技术（参考）

类型	标准指标	要求值	实测值	最高分 值	正 确 分 值	不正 确分 值
满分或零分	按 K1 键，LED1 闪烁，频率 1Hz			2	2	0
从满分中扣除	要求丝印无重叠、焊盘上或在元件下方，每处错误扣 0.5 分			2	2	0-1.5
结果范围阶梯	线路板尺寸 100×150mm, 100-110×150-160mm 得 50%分数，大于 110×160mm 得 0 分	100×150mm	103×152mm	3		1.5
排名配分	要求电路板面积最小（最高分给尺寸最小的选手；最低分给尺寸最大的选手，其余选手按比例配分）					

注：以上所有评分方案案例不是本次比赛必须包含内容，仅作参考。

4. 裁判员工作

大赛组委会任命裁判长，由裁判长组织裁判组工作，本次比赛是实行裁判长负责制，全体裁判员接受大赛执委会的领导，并负责大赛该项目所有技术事项，裁判长组织参赛单位教练和选手开展大赛技术工作的实施。无论参赛单位有几名参赛选手，参赛单位仅限 1 名专业人员担任现场裁判员，裁判员参与现场执裁、作品检测、评分以及监督检测过程等技术工作。大赛技术保障单位技术人员在相关评分过程中担任顾问工作。裁判长和其他技术人员没有评分权限，不参与选手评判工作，评分仅由裁判员完成。

5. 评分流程说明

（1）评判工作分为客观测量评判和主观评价评判两个部分。测量评判：针对比赛结果如选手的设计图纸、答题纸、

作品按《评分表》细则进行客观测量评价。评价评判：针对选手比赛作品的主观判断进行评价，由3名裁判和至少1名监督/替补裁判同时对一处指标进行0-3分等级归类评判，分数由竞赛管理系统自动得出。

(2) 关于职业素养评价：本次大赛主观评价采取过程记录形式，不采取直接扣分，主要针对选手在竞赛操作过程中的安全、行为规范、职业素养等方面表现由裁判组对《选手违规行为记录表》（以下简称《记录表》）进行填写，最后由裁判对《记录表》进行统计。评价方式：现场裁判发现选手违规行为需要对选手进行提醒与劝阻，并对《登记表》进行记录，记录时需要2名以上裁判员达成共识并签字确认，选手所属单位的裁判需要进行回避，由其他单位裁判进行考评。本表结果不直接计分，在比赛结束后如遇相同分数情况时作区别扣分的直接依据。

(3) A 模块：对于原理图设计评分：选手递交答题纸打印后由本人签字确认，再由裁判长统一密封装订，交给相关的裁判组按《评分表》要求进行测量评分；对于PCB设计文件的评分：选手递交设计工程文件后需要确认签字递交文件结果，工程文件夹加密后交给相关裁判组按《评分表》要求进行逐条评价评分和测量评分，评价评分优先于测量评分开展；对于电路板安装质量评分：裁判员在选手工位基于选手的操作演示对原型板功能进行测量评分，分数结果需要选手签字确认，原型板功能评分后裁判长将会对线路板进行加密后再集中对安装质量进行评价和测量评分，裁判员可采用电

子放大镜等辅助手段进行确认结果；在原理图设计答题纸评分时，由于采用“盲评”方式进行卷面评分，卷面严格按附件 1 要求设置 LTspice 仿真软件的截图格式（比赛前讲解使用），与规范不一致的作品将会按无效作答处理。

（4）B 模块：选手需要将代码上传，在比赛结束后相关裁判组将选手作品代码下载到统一的硬件并根据《评分表》对选手程序的功能情况进行评分，不对选手代码进行评分，必要时裁判需要重新编译选手上传的工程进行二次验证。

（5）C 模块：对于电路修改质量评分：裁判员针对修改后的线路板进行评价评判，裁判员会将电路板收集，使用“盲评法”按 IPC7711/7721 标准进行评分，裁判员仅对题目设置的电路修改点进行评估，对没有修改的题目预设点裁判员将直接给予 0 分；答题卡将使用“盲评法”密封答题纸进行。对于预设修改/故障之外的答案不予扣分或加分，由于《答题纸》属于采用“盲评法”，答题需要严格按附件 2 要求（比赛前讲解使用），与规范不一致的作品裁判将按无效作答处理。

6. 统分方法及并列分处理

首先由各组裁判员对手写评分表进行签字确认，经裁判员签字确认后的评分表由录分员录入竞赛系统，当日评分录入系统后由评分组裁判协同录分员核对录入结果，核对无误后对录入分数进行签字确认，确认后由裁判长对当日分数进行“锁定”。

如遇总分最高分并列时，按比赛过程中由裁判员记录的

《选手违规记录表》情况进行区别扣分并重新排序；如分数仍然相同则由 A 模块成绩高低进行排序；如果成绩还是相同，依次由 B 模块和 C 模块成绩同理决定排名。

（四）公布方式

本项目试题（含与试题内容相关的电路图、电路板、元件、机械机构、软件等）及评判标准部分保密，所有与设计相关的内容均属于保密内容（如 PCB 设计、设计具体参数、故障点位置、试题任务相关的嵌入式程序功能要求等），保密内容在比赛时随各模块试题比赛讲解时自然公开。

三、竞赛细则

（一）赛程安排（以最终赛务指南为准）

C-1、C1 所有选手同时比赛，C2 分三组选手比赛

竞赛日	主要活动
C-2	工作会议，人员培训
C-1 上午	裁判长准备大赛试卷，打印各类比赛所需表格，选手熟悉场地
C-1 下午	原理图设计 2 小时； 评分，场地还原
C1	PCB 设计、嵌入式系统编程 各 2 小时； 评分，场地还原
C2	电路修改与测量、原型板组装与调试，共 3 小时； 评分，场地还原
C3	成绩公布，技术点评

本项目采取两轮抽签方式：第一轮抽取顺序号，第二轮抽取工位号。

（二）竞赛任务工作流程及要求

1. 模块 A 电路硬件设计

- (1) 选手根据题目要求设计或完善电路原理图；
- (2) 选手需要利用 LTspice 软件仿真电路并提供验证证据；
- (3) 在必要时需列出某个元件值确定过程，列出相关公式和计算过程，并在 BOM 选择正确的近似值；
- (4) 选手需要利用 Windows 系统截图工具将 LTspice 原理图和证据结果截图在同一窗口，并提前将证据波形背景改为白色，确保打印清晰和后续评分；
- (5) 电路设计完成后将答题纸上传，集中打印后签字确认；
- (6) PCB 设计开始前裁判长下发目标原理图文件，下发图纸为*.fsch 格式(AutodeskFusion 电子档)；
- (7) 选手根据原理图按题目要求创建元件符号封装和设计 PCB 布局和布线；
- (8) 比赛结束时选手需要上交 PCB 相关文件，包括.fbrd、.fsch、.lbr、Gerber、Drill、BOM、PDF 加工文件，其中.fsch 文件需要和.fbrd 文件一致相互关联；
- (9) 线路板确认后选手需要对原型板进行组装；
- (10) 按设计要求对组装好的原型板进行调试和功能测试，必要时需要填写相关报告。

2. 模块 B 嵌入式系统编程

- (1) 比赛开始前裁判长对所有选手统一讲解编程要求，并提供参考案例；

(2) 选手需要根据题目要求正确连接编程电路硬件，并使用正确的电源或信号源；

(3) 赛场统一下发“选手工程文件”，比赛开始后选手基于该文件完成程序代码设计；

(4) 现场为每位选手提供对应阶段最终功能效果的 HEX 文件，选手可以随时下载到目标板进行任务熟悉或硬件性能检查；

(5) 所有任务结束后，裁判组将收集每位选手上传平台上的工程文件和相关 Hex 文件，用于集中评分。

3. 模块 C 电路修改与测量

(1) 本次比赛模块 C 与模块 A 同步启动，选手完成模块 A 后直接进入模块 C 的比赛环节，电路板中已预设好故障。所有选手将接收到一份《设备功能检查确认单》，确认单上标出了设备的调试测量点和相应的结果；

(2) 选手根据要求使用示波器、万用表等仪器和工具，查找、修改电路板中的故障点并记录相关证据，测量记录用示波器存储功能，并将相应波形图片复制到答题纸文档中；

(3) 选手需要参考

《WSK_2019_TP16_RecordingFaultsandRepairs_Instructions_Rev3》文件中的要求编辑答题纸报告；

(4) 选手需要查找和修改目标电路板中的修改点或故障，设置的修改点和故障不少于 5 个，如果查找出多于题目设置修改点和故障数量时，需要选手全部记录，裁判将检查答案中是否涵盖全部题目预设内容并给出相应的分数；

(5) 当选手完成修改点或故障查找后需要对线路板按 IPC-7711/7721 标准要求进行修复，裁判将在比赛结束后收集线路板进行故障维修质量评分；

(6) 在故障修复过程中，若需使用新元件，选手须向当值裁判提出申请，并在维修清单中登记签字，由当值裁判提供所需元件。

(三) 赛场纪律

1. 所有参观人员的活动必须在参观通道内，不得进入竞赛区域；

2. 现场保持安静，不得大声交谈及喧哗；

3. 允许参观者在指定区域拍照，严禁使用闪光灯，赛场内部仅允许裁判长指定人员拍照；

4. 竞赛开始前 C-1 选手有权熟悉自己的比赛工位和设备，并在规定时间内将自带物品（按清单）经裁判检验后放入工位进行存放，比赛日禁止带任何工具、设备入场；

5. 在比赛前选手可以在工位内准备自己物品和工具，在裁判宣布开始前禁止触碰竞赛设备或开启电源，否则作扣分处理；

6. 竞赛期间选手禁止携带拍照、存储及通信设备，如带到赛场，需要交给本单位场外人员保管或由赛场工作人员集中保管；

7. 在赛前题目将会有展示环节，选手可以对试题表述方面提问，过程中禁止与裁判员或其他选手进行一切形式的交流；

8. 听取任务简介时，选手须在任务区内认真阅读试题，如有问题及时向裁判长进行公开反馈，听取简介时选手之间禁止一切交流，禁止选手在试卷上提前作答；

9. 选手上交的电子文档由工作人员用赛场指定U盘进行拷贝传递或指定网络上传，设计成果由工作人员打印并由选手确认签字；

10. 各参赛单位场外人员在竞赛过程中严禁与任何选手交谈或作出任何提示、影响、干扰行为，如被发现将相应扣除当事人所在参赛队的成绩；

11. 题目下发后比赛开始前，裁判员禁止与选手做任何形式的交流与沟通，仅限于选手与裁判长进行公开问答形式；

12. 竞赛期间，选手需要通过提示牌呼叫现场裁判进行交流，本单位裁判员需要回避，由其他单位裁判员前去处理，同单位的裁判与选手禁止一切的交流形式；

13. 场内现场裁判执裁过程中，除选手示意禁止主动进入选手工位内，如需要裁判进入工位必须2名以上非选手单位裁判同时前往处理；

14. 选手如怀疑设备问题，可向裁判示意，并选择两种处理方式，一技术工作人员检查设备时同时工作，不予补时，二离开工位让技术工作人员检查设备，如是设备问题给予相应补时，如设备无恙则不予补时；

15. 严禁在竞赛过程中向赛场内传递任何物品，如有需要必须经过现场裁判确认后由裁判转交；

16. 在相关操作过程中，选手需要佩戴必要的防护用品，禁止做违规操作；

17. 竞赛现场的工具、材料、图纸、试卷等禁止带出场外，竞赛结束后由现场裁判统一收回存档；

18. 竞赛过程中除记者外，禁止定点长期摄像及逗留；

19. 竞赛现场任何位置严禁吸烟；

20. 其他未尽事宜，参照全国技能大赛相关标准要求。

（四）违规行为界定及处罚措施

1. 选手在执行任务过程中未按要求佩戴防护用具的行为。

处罚：给予警告和登记在《选手违规行为记录表》，两次警告需要对违反规定选手进行罚时 5 分钟处理（即坐在工位旁禁止参与任何比赛相关的动作），第三次警告罚时 10 分钟、第四次 15 分钟……以此类推；

2. 选手或裁判在比赛任何环节未经允许使用可存储设备或通讯设备的行为。

处罚：违反规定者取消相关单位选手当前模块所有成绩；

3. 在需要盲评和需要加密的作品中未按技术文件要求从事特别操作，实现了与其他选手作品有明显区别的行为。

处罚：违反规定者裁判将给予提醒并在提交前限时纠正，情节严重者（确实证据表明其递交的作品经过特别软件设置、颜色、标注、记号、备注、命名、排版等操作，作品与其他选手提交作品有明显区别的情况）递交的作品按无效作品处理，裁判员不予评分并直接记 0 分；

4. 在题目介绍、提问和返回工位过程中，裁判员与选手进行任何形式的交流行为。

处罚：违反规定者取消相关单位选手当前子模块所有成绩；

5. 比赛过程及评分过程中，同单位裁判员未能主动回避本单位选手，并做出交流、提示、引导或干扰行为。

处罚：违反规定的相关裁判员取消评分资格，不能参与评分相关的任何活动，情节严重者将被取消裁判资格，如其行为有确实证据影响选手成绩，将取消同单位选手当前评分子模块的全部成绩；

6. 比赛时间到选手未能按要求停止操作或从事有利增加得分的行为。

处罚：未及时停止操作的选手将被给予警告，情节严重者（确实证据表明在额外的时间从事增加分数的行为）将取消当前进行子模块的全部成绩；

7. 选手携带或使用未经裁判批准的工具或设备的行为。

处罚：携带和使用违禁工具者将被给予警告并上交工具，使用工具及情节严重者（确实证据表明通过违禁工具获得不平等技术条件并使结果优于其他选手的结果情况）将取消当前进行子模块的全部成绩；

8. 裁判员在比赛过程中未经允许使用手机或拍照的行为。

处罚：违反规定者将给予警告并现场删除照片，情节严重者（确实证据表明当事人对试题、评分表、答案、故障点、

图纸等涉密内容拍照)将取消裁判资格,并取消同单位选手当前子模块全部成绩;

9.裁判员在比赛过程中干扰选手比赛进程行为。

处罚:使用违禁工具将被给予警告处理,情节严重者(确实证据表明裁判员对选手成绩进行了实质影响,包括影响选手操作、决策、思考、工具材料等以及为选手提供提示、引导、参考等行为)将取消裁判资格,同时取消同单位选手当前子模块全部成绩。

10.比赛期间选手或裁判员将比赛工具、材料、试卷或其他非个人物品带出赛场的行为。

处罚:经提醒及时放回工位将给与警告处理,情节严重者(将包含下阶段任务信息的图纸、电路板、试卷文档等材料带出工位或比赛场地,并具备复印、复制、扫描、拍照时机的行为)将取消相关单位选手当前子模块全部成绩。

以上违规行为将被记录,并将视情况严重报大赛仲裁委。

四、问题与争议处理

大赛期间,与竞赛有关的问题或争议,各方应通过正当渠道并按程序反映和申诉,不得擅自传播、扩散未经核实验证的言论、信息。对竞赛期间出现的问题或争议按以下程序解决:

(一) 竞赛项目内解决

参赛选手、裁判员发现竞赛过程中存在问题或争议,应向裁判长反映。裁判长依据相关规定处理或组织比赛现场裁判员研究解决。如属于评分问题,则由裁判长组织相关评分

裁判组向提出问题或争议的裁判员或选手解释评分标准及原则，若解释结果无法接受可以向裁判长反馈并由裁判长组织全体裁判员表决；如其他除评分外有关公平公正问题或争议则由裁判长与相关人员商议后提出处理意见，再由相关裁判员进行投票表决，不在现场的裁判员不具有表决权但具有知情权。

无论是评分争议还是商议处理意见须比赛现场全体裁判员表决，表决需要应获半数以上才能通过。

裁判长应将最终处理意见及时告知意见反映人和不在现场的裁判员。并填写《内蒙古自治区第三届职业技能大赛问题或争议处理记录表》（以下简称《争议处理记录表》）。处理期间，执委会技术保障部和组委会技术工作组应给予支持和指导。

（二）监督仲裁组解决

监督仲裁组解决。对项目内处理结果有异议的，在参赛选手成绩最终确认锁定前，领队可向监督仲裁组出具署名的书面反映材料并举证。监督仲裁组在执委会监督仲裁协助部协助下受理并开展调查。其中，经调查确认所反映情况属技术性问题的，仍交由竞赛项目内解决。属非技术性问题的，由监督仲裁组作最终裁决。各类问题或争议处理情况，由执委会监督仲裁协助部填写《争议处理记录表》报监督仲裁组备案。

五、竞赛场地及设施设备等安排

（一）赛场规格要求

大赛赛场划分为竞赛工位区域、任务讨论区域、裁判员室、选手休息区域、茶歇区域、物料室、录分室、健康与安全区域。区域划分、工位间隔等应符合安全、健康要求且方便公众参与互动及观摩。各区域设置明显标识。大赛赛场应配备电子监控设备，在赛场布置至选手全部离开赛区期间，实现全过程 24 小时无盲区监控录像。录像资料由执委会保存 1 年。

（二）场地布局图（以最终场地布局为准）

（三）基础设施清单

1. 电子技术项目赛场提供设施设备清单如表 5-1。

表 5-1 电子技术项目赛场提供设备工具清单

设备编号	场地设施清单设备类型	名称	需求规格描述	应用区域	备注
1	健康安全类	护目镜	10196	选手工位	
2		健康与安全站	药品保健箱	过道	
3	公共通用类	储物柜	8 门更衣柜，带机械锁	过道	
4		饮水机	冷热水；瓶装水	茶歇区	
5	工位设备设施	实训屏	1) 结构尺寸：L1600mm*W750mm*H1812mm，采用优质 Q235 冷轧钢板焊接而成，表面静电喷塑。 2) 组成与配置：模块化配置方式，包括直流电源模块、示波器模块、函数信号发生器模块、电源控制器模块等，模块间内部无任何联系，可完全独立使用。实训屏设有漏电保		

			护开关，可对漏电、触电、过流、短路进行保护。																																
6		电源控制模块	1) 结构尺寸：L282mm*W240mm*D162mm，采用优质 Q235 冷轧钢板焊接而成，表面静电喷塑。 2) 功能：总电源控制、照明灯控制、电源指示，具有漏电保护、过流保护。 3) 主要器件： <table><tr><th>序号</th><th>名称</th><th>规格型号</th><th>单位</th><th>数量</th></tr><tr><td>1</td><td>带漏电保护断路器</td><td>iC65N2PD16A</td><td>只</td><td>1</td></tr><tr><td>2</td><td>熔断器座</td><td></td><td>只</td><td>1</td></tr><tr><td>3</td><td>信号指示灯</td><td>∅ 16 红</td><td>只</td><td>1</td></tr><tr><td>4</td><td>信号指示灯</td><td>∅ 16 绿</td><td>只</td><td>1</td></tr><tr><td>5</td><td>照明开关</td><td></td><td>只</td><td>2</td></tr></table>	序号	名称	规格型号	单位	数量	1	带漏电保护断路器	iC65N2PD16A	只	1	2	熔断器座		只	1	3	信号指示灯	∅ 16 红	只	1	4	信号指示灯	∅ 16 绿	只	1	5	照明开关		只	2	选手工位	
序号	名称	规格型号	单位	数量																															
1	带漏电保护断路器	iC65N2PD16A	只	1																															
2	熔断器座		只	1																															
3	信号指示灯	∅ 16 红	只	1																															
4	信号指示灯	∅ 16 绿	只	1																															
5	照明开关		只	2																															
7		交流插座模块	1) 结构尺寸：L140mm*W240mm*D167mm，采用优质 Q235 冷轧钢板焊接而成，表面静电喷塑。 2) 功能：为设备外接仪器仪表提供交源电源，设有 6 组 16A 国标万能电源插座，每三组一个开关控制。																																
8	工位设备设施	示波器模块	1) 100MHz 带宽，1GS/s 实时采样率； 2) 4 个模拟通道； 3) 标配存储深度 28Mpts(每通道)，存储深度支持自动模式和手动选择； 4) 8 英寸 WVGA (800×480) TFT 液晶屏，256 级灰度显示(支持色温显示)； 5) 波形捕获率高达 50,000wfms/s，支持触发输出 (TriggerOut) 验证波形捕获率； 6) 低底噪声，宽范围垂直档位 1mV/div~20V/div，并且各个档位均支持全带宽； 7) 时基范围 5ns/div~50s/div； 8) 支持每通道时基独立可调； 9) 支持加、减、乘、除、FFT、高级运算（支持公式编辑）、逻辑运算等计算功能； 10) 触发类型标配：边沿，脉宽，欠幅，超	选手工位																															

			幅, N 边沿, 延迟, 超时, 持续时间, 建立/保持, 斜率, 视频, 码型; 选配: RS232/UART, I2C, SPI; 11) 支持 RS232/UART、I2C、SPI 总线解码(选配); 12) 支持同时打开 Y-T 和 X-Y 模式, 可观测李沙育波形; 13) 配备标准接口: USBHost, USBDevice, LAN, EXTTrig, Pass/Fail; 14) 可选配 25MHz 等性能双通道函数/任意波形发生器模块; 15) 可选配锂电池供电数字万用表模块; 16) 支持逻辑分析仪模块; 17) 支持上位机监控、操作仪器。		
9	工位设备设施	函数信号发生器模块	1) 输出波形: 正弦波、方波、锯齿波、脉冲波、脉冲串、扫频、噪声、谐波及任意波形等; 2) 输出频率范围: 正弦波: 1μHz~80MHz; 方波: 1μHz~30MHz; 锯齿波: 1μHz~2MHz; 3) 任意波: 1μHz~20MHz; 4) 频率准确度: ± 0.5ppm, 25℃; 5) 标配等性能双通道, 且具有通道独立输出模式; 6) 内置 7 位高精度、宽频带频率计、频率范围: 100mHz~800MHz; 7) USBDevice 和 USBHost 接口, 支持 U 盘存储; 8) 输出幅值(高阻): 2mVpp~20Vpp 之间连续可调; 9) 输出阻抗: 1Ω~1KΩ 之间连续可调; 10) 输出准确度: $\pm 1\%$+1mVpp; 11) 垂直分辨率: 16bits, 采样率: 500MS/s; 12) 双通道同时逐点独立输出最大任意波长度: 32Mpts, 任意波最大存储空间: 7GB; 13) 模拟数字调制类型: AM、FM、PM、ASK、FSK、PSK、BPSK、QPSK、OSK、PWM、SUM、QAM; 14) 谐波: 具有 16 次谐波发生器功能; 15) 可选配数字任意波输出接口, 支持多种串行总线输出; 16) 显示: 8 英寸 WVGA (800$\times$480) TFT 液晶屏, 同时显示两路频率、幅值等信息; 17) 支持上位机监控、操作仪器。	选手工位	
10	工位设备	直流电源	1) 电源电压: AC100V/120V/220V/230V;		

	设施	模块	2) 频率: 50/60Hz; 3) CH1、CH2 通道输出电压: 0~32V 可调; 4) CH1、CH2 通道输出电流: 0~3.2A 可调; 5) 输出功率: 219W; 6) 负载效应: 电压: $\leq 0.01\% + 3\text{mV}$, 电流: $\leq 0.1\% + 5\text{mA}$; 7) 电源效应: 电压: $\leq 0.01\% + 3\text{mV}$ 电流: $\leq 0.1\% + 3\text{mA}$; 8) 设置分辨率: 电压: 10mV, 电流: 1mA; 9) 设置精确度 ($25^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$): 电压: $\leq 0.5\% + 20\text{mV}$, 电流: $\leq 0.5\% + 5\text{mA}$; 10) 输出温度系数: 电压: $\leq 300\text{ppm}$, 电流: $\leq 300\text{ppm}$; 11) 回读分辨率: 电压: 10mV, 电流: 1mA; 12) 电压上升/延时: $\leq 100\text{ms}$ (10% Rated load); 13) 并联/串联负载效应: 电压: $\leq 0.1\% + 0.1\text{V}$; 14) 接口: USB 接口, RS-232 接口, Digital I/O; 15) CH3 通道输出电压 0~6V 可调; 16) CH3 通道额定输出电流: 3.2A; 17) CH3 通道电压精度: $\pm 50\text{mV}$; 18) CH3 通道负载效应: $\pm 50\text{mV}$; 19) 重量: 9KG;		
11	工位设备 设施	工作台	1) 结构尺寸: L1600mm*W750mm*H1812mm。 2) 操作桌 铝型材骨架, 桌面 25mm 厚防火纤维板。 3) LED 灯棚 钢板冷轧钣金工艺精制而成, 表面静电喷塑, 配置创意现代条形 LED 吸顶灯, 飘月台形状, 科幻感十足。 4) 工具网孔挂板 钢板冷轧钣金工艺精制而成, 表面静电喷塑, 可挂置常用线材、工具、耗材等。	选手 工位	
12	工位设备 设施	工具柜	1) 结构尺寸: L450mm*W635mm*H665mm, 采用优质 Q235 冷轧钢板焊接而成, 表面静电喷塑, 工具柜下装带刹车的万向轮, 使工具柜可以随意固定和移动。 2) 组成与配置: 工具柜设计有四层抽屉, 其中第一、二、三层抽屉内部使用分隔条分隔成各种大小不同空间, 实训电路板、元器件、工具、耗材均可放在隔间内, 第四层为大容量柜, 可放置套装配件、工具包、开发板、		

			仿真器、测量仪表等。拉开抽屉，各种电子元件分类整齐、一目了然。		
13		电脑	CPU 配置 I7 以上；内存 8G 以上；显示器 23 寸以上；安装 LTspice 仿真软件、STM32CubeMX 软件、AutodeskFusion、集成开发环境 STM32CubeIDE、下载器 ST-LINK/V2（20P）、Office 软件及收发文件的软件。	选手 工位	
14		打印机	彩色激光打印机，可打印 A4		
15		万用表	287C，4.5 位高分辨率，可测量电容、交流电流、交流电压、直流电流、直流电压、频率、电阻值、温度。		
16		焊接 排烟机	426DLX（RS413-7645） 额定电压:AC230V、功率: 22W, 高效，低噪声，无刷风扇。易于更换碳滤波器，快速排出烟雾，反射器护罩使空气转离工作区。		
17		计算器	654 字符/每行数字 12、平面桌上型、显示行 1、7 号电池、电池数量 1、电源为电池，太阳能、自动关机。		
18	工位 配套工具	恒温焊台	BK90，工作电压 AC230V/50Hz、大屏数显、控温范围：180~480℃、最大功率：90W, 含尖头、刀头及其它三种类型烙铁头。		
19		台式放大 镜	LT-86C220V 放大倍数 20 倍、带 22W 环形荧光灯、镜片直径 127mm、光学镜片		
20		手持带 led 灯放 大镜	放大倍数 10X-30X，配带电池。	选手 工位	
21		正品热风 拆焊台	BK870A+另配 A1125B 喷咀，热风范围：180-450℃，最高风量：23L/min，功率：550W，数码显示/调节，机身手柄双调控，配 QFP44 喷咀。		
22		正品工具 套装	Pro' skitPK-2088H 专业电子维修工具包，配备 26 件不同工具，采用 265x330x45mm 拉链工具包组合而成。		
23		示波器探 头线	BNC 转鳄鱼夹连接线黑色 1M		
24		单芯导线 /安装线	0.25mm30AWG 红色 250m/卷		
25		镀锡铜线	0.5mm/100m		
26		BNC 连接 线	长 50CM 黑色		
27		叠插导线	KT4ABD5150CM 黑色，双弹簧插头线，镀金簧片		

28	工位 设备配件	叠插导线	KT4ABD511M 绿色, 双弹簧插头线, 镀金簧片	选手 工位	
29		叠插导线	KT4ABD5150CM 红色, 双弹簧插头线, 镀金簧片		
30		连接器	930113100 接线长度 100cm、最低工作温度 -10° C、最高工作温度+70° C、绝缘材料 PVC、触点材料黄铜, 铜合金、连接器 A 可堆叠、连接器 A 性别公插、连接器 A 方向直、连接器 B 可堆叠、连接器 B 性别公插、连接器 B 方向直、颜色红色、额定电压 30Vac, 60Vdc、额定电流 32A		
31		连接器	930113101 接线长度 100cm、最低工作温度 -10° C、最高工作温度+70° C、绝缘材料 PVC、触点材料黄铜, 铜合金、连接器 A 可堆叠、连接器 A 性别公插、连接器 A 方向直、连接器 B 可堆叠、连接器 B 性别公插、连接器 B 方向直、颜色黑色、额定电压 30Vac, 60Vdc、额定电流 32A		
32	工位 设备配件	迭对插头 连线	K1ABD5160cm 红色	选手 工位	
33		迭对插头 连线	K1ABD5160cm 黑色		
34		PVC 绝缘 胶带	0.13mm*17mm*18m 黑红黄绿蓝白		
35		扎带	3*100mm 白色		
36		大单挂钩	10mm*40mm*L100mm 工具挂钩		
37		锯用挂钩	10mm*40mm*4 电线挂钩		
38		手腕带测 试仪	BK498, 电源 9V 电池		
39		环保免洗 助焊剂	500ML		
40		免清洗助 焊笔	YORK951		
41		热收缩管 套件	24 格盒子+24 种热收缩管盒型热收缩包、原材料聚烯烃、最高工作温度+135° C、最低工作温度-55° C、收缩比为 3:1、套筒长度 0.035 米, 0.08 米		
42		无铅锡丝	无铅环保焊丝 SZL-00A0.5mm 松香含量 2.8%400G		
43		吸锡线	9DP-031A; 宽度 1.5mm、长度 1.5M	选手 工位	
44		防静电毛 刷	2088H 专业电子维修工具包内含, 不单独提供		
45		USB 连线	A 型公插头转 A 型母口 1.5m 黑色		

46		双面覆铜板	220mm×300mm×1.5mm 18 μm 铜箔 128 张		
47	工位设备设施	计算机主机	HP Pro Tower280 G9	选手工位	
48		计算机显示器	23 英寸		

2. 参赛选手自带物品清单

序号	名称	型号/规格	单位	数量	备注
1	英汉字典	纸质	1	本	通用
2	文具	钢笔或水笔/HB 铅笔/三角尺 /橡皮/铅笔刀	1	套	
3	其他劳保用品	防静电鞋/防静电服等	1	套	自选
4	隔音耳塞	泡沫或塑料，非电子产品	1	副	自选
5	护目镜	四周防护/可匹配个人近视 镜度数	1	副	

选手自带物品应接受裁判检查确认后方可带入赛场。选手在场地熟悉日将自带的物品带入赛场，由裁判核查后留在赛场内，项目比赛结束前不能带走。由于自带工具所引起的一切后果由选手自负。

本项目竞赛无需选手自带工具、材料。未列在选手可自带物品清单表中的，一律不得带入赛场。另外，赛场配发的各类工具、材料，选手一律不得带出赛场。

3. 材料保管

竞赛期间的所有纸质评判表均由裁判长保管。赛后由裁判长统一报送执委会。

六、安全健康规定

大赛的安全目标——事故为零。

（一）选手安全防护规定

1. 操作时必须使用合适的护目镜、防静电手环防护，防护用品；
2. 穿戴防静电功能并且不能露脚面及脚趾的鞋；
3. 当系统带电会危及身体时或不确定是否带电情况下，操作必须戴绝缘手套；
4. 如为长发、必须戴工作帽，保证头发不会影响工作或卷入设备；
5. 严禁使用有缺陷的人身防护用具。

（二）其他安全规定

1. 赛场必须留有安全通道；必须配备灭火设备；赛场应具备良好的通风、照明和操作空间要求，做好大赛安全、健康和公共卫生及突发事件预防与应急处理等工作；
2. 赛场必须配备医护人员和必需的药品和救护设备；
3. 比赛过程中禁止在电路板通电情况下对电路板进行焊接、切割、剪脚等操作；
4. 比赛过程涉及高温装置，使用焊台、热风枪等工具设备需要按规范操作，以免烫伤；
5. 详细安全条例请参考：健康与安全 WSC2024_HS16_EN。