

第三届全国工业和信息化技术技能大赛广西 选拔赛 RISC-V 等架构芯片开发与系统应用 赛项技术方案

一、大赛内容、形式和成绩计算

本次竞赛内容包含理论知识和实际操作两部分。本赛项分为职工组和学生组两个竞赛组别，各组别均为双人组队参赛，不得跨单位组队。

理论知识竞赛满分为 100 分，按 20%的比例折算计入竞赛总成绩。实际操作竞赛满分为 100 分，按 80%的比例折算计入竞赛总成绩。折算后的理论知识竞赛成绩与实际操作竞赛成绩相加得出参赛选手竞赛总成绩，满分为 100 分（竞赛总成绩如相同者，理论考试团队总成绩高的排名靠前）。

二、命题原则

本赛项围绕半导体分立器件和集成电路装调工工种的工作任务要求和企业生产现实需求，全面考察在国产芯片设计与测试关键技术，包括国产 EDA 工具、RISC-V 开源指令集、芯片封装工艺等方面的专业核心能力和职业综合能力。通过芯片开发和系统应用，普及芯片开发知识，培养参赛者的创新意识与团队合作精神，提高参赛者的实践技能，展示参赛者的技术实力和创新能力。其中，职工组可参照《半导

体分立器件和集成电路装调工国家职业技能标准》（国家职业资格二级）、《集成电路工程技术人员国家职业标准》（国家专业技术等级高级）要求，学生组可参照《半导体分立器件和集成电路装调工国家职业技能标准》（国家职业资格三级）、《集成电路工程技术人员国家职业标准》（国家专业技术等级中级）要求，同时结合 RISC-V、芯片开发所涉及的相关技术、应用技术发展状况和企业生产实际命题。竞赛命题主要遵循以下标准：①覆盖芯片开发和系统应用的实际应用场景，结合相关领域知识，考察参赛者对芯片开发的了解，符合我国现阶段对复合型人才的需求；②跟进芯片设计前沿应用技术发展，聚焦芯片的智能化技术应用，结合技术技能人才培养要求和企业岗位需要；③技能竞赛结果主要以客观准确率作为评价标准，保证竞赛的公平、公正原则。

三、考核范围

（一）理论知识竞赛

1. 赛题范围。

主要包括：半导体集成电路基础知识、数字集成电路设计、RISC-V 架构核心技术与应用设计三个模块。

（1）半导体集成电路基础知识

半导体材料、二极管、双极性晶体管、门电路、基本运算电路、逻辑仿真与时序分析、故障分析与测试、CMOS 反向器、CMOS 典型组合逻辑电路、CMOS 典型时序逻辑电路、可编程逻辑器件。

（2）数字集成电路设计技术

集成电路设计工具、模块化设计与验证、逻辑综合与验证、静态时序分析、版图设计、Verilog 基础语法、寄存器传输级设计、组合电路设计、时序电路描述、验证与测试。

（3）RISC-V 架构核心技术与应用设计

RISC-V 基本指令格式、RISC-V 基础指令集知识、基于 RISC-V 指令集的处理器设计、RISC-V 虚拟内存管理、RISC-V 内存一致性、RISC-V 缓存优化、RISC-V 硬件加速、RISC-V 工具链。

2.赛题类型

赛题分为三种类型：单项选择题、多项选择题和判断题。

3.竞赛时间

理论竞赛时间为 1 小时。

4.命题方式

由大赛组委会组织专家组统一命题。

（二）实践操作竞赛

实操竞赛任务一共有 3 个任务，分别基于 RISC-V 芯片的应用开发设计、芯片 AI 工具链的测试与应用、面向低空经济场景的芯片综合应用。

1.竞赛时间

实操比赛时间为 3 小时。

2.竞赛任务

实际操作部分由参赛选手按工作任务书的要求完成，具体工作任务见下（每套赛卷考核知识点与样题公布知识点相

同，每套赛卷与样卷存在约 30% 变动）：

（1）任务一：基于 RISC-V 芯片的应用开发设计

能够根据 RISC-V 芯片模块原理图，正确连接接口线束，实现芯片的上电驱动调试烧录接口连接；安装指定传感器，在 RISC-V 专用 IDE 平台完善和优化代码，完成传感器数据采集和处理。采集程序日志数据，截图保存数据结果，并填写工单。

（2）任务二：芯片 AI 工具链的测试与应用

连接适配摄像头模块，利用计算芯片开发工具链，实现感知模型的部署、识别、分析、优化等操作。设置程序验证场景，检验程序运行结果是否与预期一致。采集程序日志数据，截图保存数据结果，并填写工单。

（3）任务三：面向低空经济场景的芯片综合应用

根据任务给定的图纸，将前述任务中完成设计的模块适配到芯片开发验证平台，并验证硬件在环系统通讯状态；在规定的空域内，进行巡检任务；在仿真世界的指定地点进行图像采集和检测；采集程序日志数据，截图保存数据结果，并填写工单。

3.命题方式

由大赛组委会组织专家组统一命题。

四、竞赛场地、设施设备安排

（一）赛场规格

1.大赛工位：每个工位占地面积大于 4 平方米，标注工

位号，并配备大赛平台 1 套、电脑桌椅 2 套、计算机 1 台。

2.赛场每工位铺设电缆，预留 118 型六孔插座三组（设备电源、计算机电源、显示器电源）

3.赛场必须留有安全通道。竞赛前必须明确告诉选手和裁判员安全通道和安全门位置。赛场必须配备灭火设备，并置于显著位置。赛场组织人员要做好竞赛安全、健康和公共卫生及突发事件预防与应急处理等工作。

4.赛场建立与公安、消防、司法行政、交通、卫生、食品、质检等相关部门的协调机制，保证比赛安全，制定应急预案，及时处置突发事件。

5.大赛办公室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。

（二）场地布局图

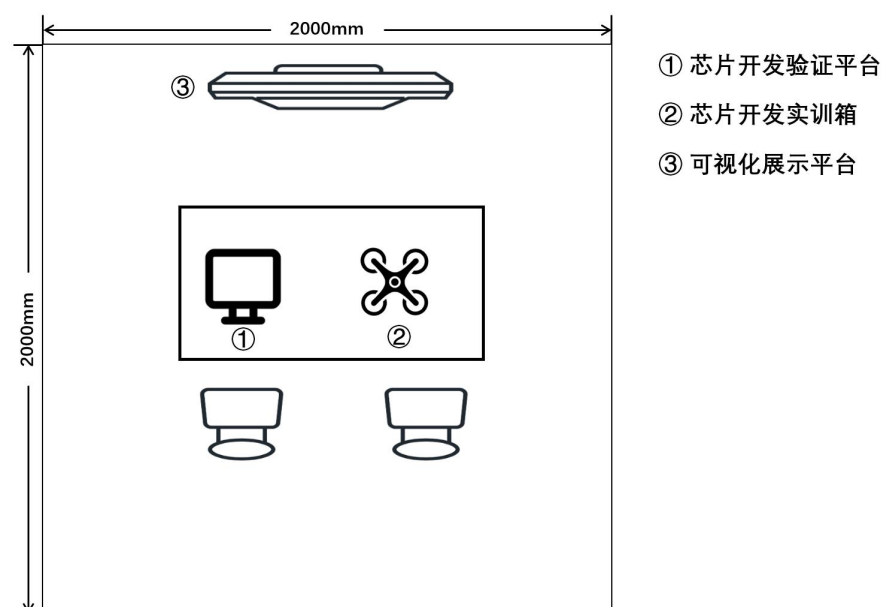


图 1 大赛场地单工位布局图

(三) 基础设施清单

表 1 工位比赛工具（由大赛组委会现场提供）

序号	名称	规格型号 (品牌)	单位	数量
1	数字万用表	通用型	只	按工位
2	固定工作站	通用型	台	按工位
3	人员及工位安全防护套装	通用型	套	按工位
4	工作台	通用型	台	按工位
5	抹布	通用型	只	按工位
6	接线板	公牛 10 米	只	按工位
7	裁判桌/椅	通用型	套	按工位
8	选手桌/椅	通用型	套	按工位*2
9	签字笔（红色）	晨光	盒	按工位*4
10	签字笔（黑色）	晨光	盒	按工位*4
11	计算器	通用型	只	5
12	秒表	通用型	只	按工位*2
13	扫帚	通用型	只	按工位
14	簸箕	通用型	只	按工位
15	拖把	通用型	只	按工位
16	垃圾箱	通用型	只	按工位*2
17	灭火器	通用型	只	按工位
18	饮水机	通用型	只	1

19	纯净水	通用型	箱	2
20	纸杯	通用型	只	50
21	抽纸	通用型	盒	10
22	打印机	通用型	只	2

表 2 工位比赛设施（由大赛组委会现场提供）

序号	技术平台	单位	数量	备注
1	RISC-V 开发验证平台	套	1	
2	计算芯片平台	套	1	
3	可视化平台	台	1	
4	固定工作站	台	2	
5	打印机	台	1	

五、工具材料安排及清单

无需选手自带工具、材料；禁止从赛场带出的工具、材料。

六、大赛软硬件平台说明

（一）软件平台

1. EDA 工具

EDA 工具包括电路设计、电路仿真、版图设计、物理验证、参数提取与可靠性分析等典型工具，为选手提供从电路到版图、从设计仿真到验证的完整 EDA 工具；应用以上全部或部分 EDA 工具可实现芯片设计、仿真与验证的相关任

务；满足集成电路设计教学的多样性需求。

(二) 硬件平台

1. RISC-V 芯片开发平台

竞赛平台采用国产 RISC-V 芯片模块，支持主流 RISC-V 开发工具链，提供包含摄像头、惯性导航模块、陀螺仪、超声波雷达、温度传感器等组件模块，提供内置电流表、电压表等测量电路，支持 RISC-V 芯片的入门到进阶的编程技能学习。提供上位机通讯接口，可以支持传感器数据硬件在环仿真测试验证。



图 2 RISC-V 芯片开发平台

表 3 FPGA 传感芯片模块参数

序号	项目	规格参数
1	FPGA 型号	紫光同创 PANGO PGL22G
2	尺寸	190*154*34mm

3	超声波接口	支持 8 路超声波传感器
4	CAN 接口	支持 2 路 CAN
5	压力传感器	柔性电阻式压力传感器
6	温度传感器	支持 2 路温度传感器
7	烧录接口	10Pin JTAG 接口
8	其他接口	RS232, RS485, 40PinGPIO
9	电压	DC 12V

2. AI 计算芯片平台

汽车计算芯片具有双核 BPU, 丰富的接口包括千兆网卡、CAN 总线等, 人工智能算力达 5TOPS, 可以灵活作为设备主控或协处理器。提供完善的 AI 开发工具链, 可以作为边缘计算处理器完成图像识别、分析、感知等人工智能功能。



图 3 AI 计算芯片平台

表 4 AI 计算芯片平台参数

序号	项目	规格参数
1	CPU	Cortex A53@1.5G x4
2	AI 算力	等效 5Tops
3	内存	LPDDR4 4GB
4	存储	32GB eMMC
5	Wi-Fi	2.4G&5G 模组
6	以太网	千兆 PHY
7	USB	USB 2.0*6, USB 3.0*1
8	视频	HDMI * 1
9	CAN	CAN 接口*1, SocketCAN 接口 (USB) * 1
10	TF 卡	SDIO *1
11	40Pin	总共 28 个 GPIO, 最大复用关系: UART * 2 I2C * 3 SPI * 2 I2S * 2 PWM * 2
12	电源	DC 12V

3. 无人机硬件在环验证平台

无人机硬件在环仿真验证平台，整合 ODE 物理仿真系统以及 QGC 无人机地面站平台，是一个支持多场景应用的

无人机在环仿真验证平台。连接芯片开发验证平台的固定无人机平台，支持多种通讯方式，可以实现无人机传感器与硬件在环仿真环境数据的双向互通。提供可视化的无人机任务配置系统，可以快速完成无人机应用开发。

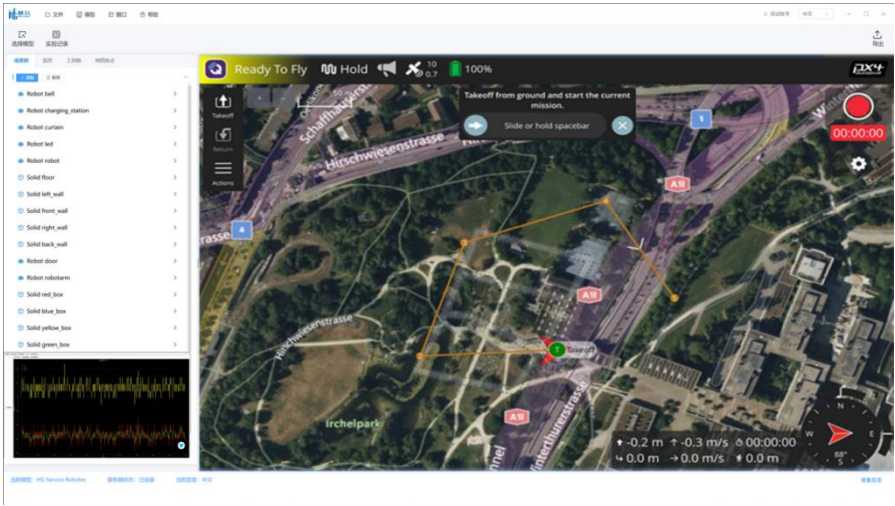


图 4 无人机硬件在环验证平台