

2024 年广西职业院校技能大赛

赛项规程

赛项序号： 131

赛项组别： 高职组

赛项名称： 集成电路应用开发

专业大类： 电子信息

一、竞赛目的

通过本项目竞赛，使高职学生能熟练掌握电子技术、半导体器件物理、集成电路原理、C 语言程序设计、EDA 技术、集成电路设计与验证、集成电路版图设计、FPGA 应用与开发、集成电路制造工艺、集成电路封装技术、集成电路测试技术、集成电路技术应用等集成电路技术核心知识和核心技能，促进集成电路技术专业以及相关专业的建设与教学改革；推进高职学校与相关企业的合作，更好地实现工学结合的人才培养模式，为集成电路行业培养高素质的技能型人才。

二、竞赛内容

在规定时间内完成集成电路设计验证、集成电路工艺仿真、集成电路测试开发等 3 个模块。具体内容如下：

第一模块：选手在规定时间内，根据现场下发的竞赛赛题，使用数字集成电路和模拟集成电路设计工具实现指定的数字和模拟集成电路功能性能，并使用软硬件工具对所设计的电路进行验证；

第二模块：选手在规定时间内，根据现场下发的竞赛赛题，使用集成电路工艺仿真软件，按照集成电路制造工艺流程，操作集成电路制造设备；

第三模块：选手在规定时间内，根据现场下发的竞赛赛题，完成集成电路测试系统的搭建、集成电路自动测试代码的开发，

并在集成电路测试平台完成集成电路测试任务。

赛项涵盖的技能点有数字集成电路和模拟集成电路设计工具的使用，集成电路制造设备的使用，集成电路设计与验证，集成电路版图设计，FPGA 应用与开发，集成电路测试电路焊接与搭建，集成电路测试程序编写与调试以及集成电路技术应用等。

选手的创新、创意可以在集成电路设计与优化、集成电路工艺、集成电路测试程序设计与优化、集成电路测试系统的搭建、集成电路技术应用等技术领域得到发挥。

三、竞赛时间

本赛项比赛时间为 240 分钟。在竞赛前 1 小时，选手进行抽签，确定技能竞赛的工位号。

详见表 1。

表 1 竞赛时间安排表（以正式公布的比赛指南为准）

项目	日期	场次	时间安排		竞赛地点
			检录时间	竞赛时间	
	报到当天	领队、选手预备会前提交			
技能比赛	比赛当天	第 1 场	07:30	09:00-13:00	
比赛总结			19:30-20:30		

四、竞赛试题

本赛项不设理论考试，对操作技能进行综合考核，技能竞赛题为公开样题方式，见本赛项规程的竞赛内容。

五、竞赛规则

（一）参赛资格。

参见 2024 年广西职业院校技能大赛高职组《集成电路应用开发》赛项实施方案。

（二）遵循准则。

1. 学生必须持本人身份证和参赛证参加比赛。
2. 参赛选手出场顺序、位置由抽签决定，不得擅自变更、调整。
3. 参赛选手提前 15 分钟进入赛场，并按照指定位号参加比赛。迟到 15 分钟者，取消比赛资格；比赛开始 15 分钟后，选手方可离开赛场。
4. 选手在比赛过程中不得擅自离开赛场，如有特殊情况，需经裁判同意。选手若需休息、饮水或去洗手间等，耗用时间计算在比赛时间内。
5. 比赛结束时，参赛选手应立即停止操作，不得以任何理由拖延比赛时间。选手操作完成后，在《实际操作现场记录表》上签名确认，方可离开赛场。

六、竞赛环境

（一）竞赛环境安静、整洁。须设立紧急疏散通道，医疗服务站。

（二）比赛场地可容纳 20 组队同时比赛，且满足赛项比赛

所需的设备设施。

（三）比赛场地设置录像，可在休息室通过视频观摩参赛选手比赛，保证公开、透明。

（四）赛场有志愿服务人员、配备医护人员、医疗室，同时有治安人员维护比赛现场秩序与卫生。

七、技术规范

（一）赛项涉及专业教学要求

1. 集成电路制造工艺设计能力；
2. 芯片检测与测试技术应用能力；
3. 模拟电路与数字电路应用能力；
4. 焊接、装配、调试应用能力；
5. 电子测量技术与仪器应用能力；
6. 电子电路设计与工艺应用能力；
7. 集成电路设计与验证能力；
8. 集成电路版图设计能力；
9. FPGA 开发与应用能力；
10. C 语言应用开发能力；
11. 计算机通信应用能力。

（二）本赛项遵循以下国家标准和行业标准

1. SJ/Z 11355-2006 集成电路 IP / SOC 功能验证规范；
2. SJ 20961-2006 集成电路 A/D 和 D/A 转换器测试方法的基

本原理 JJG1015-2006 通用数字集成电路测试系统检定规程；

3. SJ/T 10805-2018 半导体集成电路电压比较器测试方法；

4. ISO9000:2008 质量管理体系；

5. GB/T15651.3-2003 半导体分立器件和集成电路第 5-3 部分：光电子器件测试方法；

6. 职业编码 6-26-01-33 电子元器件检验员国家职业标准；

7. 职业编码 6-21-04-01 电子专用设备装调工国家职业标准
职业编码 X2-02-13-06 计算机程序设计员国家职业标准。

八、技术平台

承办校提供以下设备设施均达到国赛标准。赛项设备及工具清单见表 2。

表 2 《集成电路应用开发》赛项设备明细

序号	名称	技术参数
1	集成电路测试平台	一、接口与通信模块(CM) 1. 通信方式：USB3.0； 2. 电源指示：六路电源指示灯。 二、参考电压与电压测量模块(VM) 1. 参考电压范围：-10V~+10V； 2. 参考电压精度：±10mV； 3. 电压测量范围：-30V~+30V。 三、四象限电源模块(PV) 1. 模块通道数：4路； 2. 最大配置模块数：2块； 3. 电源工作模式：四象限：PV+、PV-、PI+、PI-； 4. 电压范围：-30V~+30V； 5. 电流范围：-500mA~+500mA。 四、数字功能管脚模块(PE) 1. 模块通道数：16路； 2. 最大配置模块：4块； 3. 驱动/比较电平：VIH、VIL/VOH、VOL； 4. 驱动、比较电压范围：-10V~+10V； 5. PMU通道：8路。 五、模拟功能模块(WM) 1. 模块通道数：2路信号源、2路交流表； 2. 交流输出波形：正弦波、三角波、锯齿波；

序号	名称	技术参数
		3. 交流驱动分辨率/精度：16bits/ $\pm 0.1\%$ ； 4. 交流输出滤波器：LPF（10kHz）、LPF（100kHz）、ALLPASS； 5. 测量信号种类：交流信号有效值、总谐波失真度。 六、模拟开关与时间测量模块（ST） 1. 最大配置模块：2块； 2. 模拟开关：8X16光继电器矩阵开关； 3. 用户继电器：16个； 4. 用户时钟信号：1kHz~1MHz； 5. 输入信号电压范围/阻抗： $-10V\sim+10V/50\Omega/1M\Omega$ ； 6. 时间测量精度：10nS； 7. 计数时钟：100MHz。
2	集成电路测试开发资源系统	1. 测试区1个：支持多种案例测试板测试； 2. 练习区1个：支持自主搭建测试电路； 3. 接口区1个：连接测试机与练习区数据传输； 4. 案例模块区：包含多种芯片测试案例模块； 5. 配件区：配置多种测试实验工具、耗材； 6. 接口：SCSI100P接口2个、96Pin接口6个； 7. 面包板模块：90mm*190mm； 8. 综合测试模块：逻辑电路测试，如典型与非门电路测试 9. 转接模块：通过转接板把信号传输到测试机； 10. 配件：SCSI100P连接线2根、适配器1个、Jlink1个、备用芯片1管、万用表探针一套、示波器探针一套、杜邦线若干； 11. 可支持集成电路测试等相关领域的教学、培训与考核。
3	集成电路制造工艺虚拟仿真教学平台	1. 平台能实现集成电路多种工艺，如晶圆制造工艺、流片工艺、封装工艺等； 2. 平台提供晶圆制造、流片生产、芯片封装等集成电路制造工艺流程的交互式虚拟仿真模型，用户可进行典型集成电路制造工艺流程的学习和模拟测试，真实体会行业设备的运作细节。
4	集成电路设计数据中心	1. 集成电路设计数据中心配备标准化芯片设计平台账户，可通过软件平台调用国内外典型EDA设计软件工具，包含原理图设计工具、电路仿真工具、版图设计工具、物理验证工具、寄生参数提取工具、可靠性分析工具等； 2. 具有智能资源管理系统可以快速高效的申请和管理系统硬件资源，快速完成计算和存储资源的扩容和回收，并可以在计算完成后及时释放闲置资源； 3. 支持不同地点、场景，用户可远程随时随地连接服务器，进行学习练习和项目实战。
5	集成电路设计验证平台	1. FPGA芯片规格和型号：支持Xilinx Spartan 7 XC7S50及以上； 2. 设计工具：需提供相应的FPGA设计工具，如不低于Vivado2019.1版本等，这些工具提供了设计流程、仿真、综合、布局布线等各种工具和功能，可以协助设计师完成设计、验证、下载等工作； 3. 设计语言：可以使用HDL语言（如Verilog等）进行FPGA设计； 4. 仿真工具：支持 ModelSim、ISE Simulator 等； 5. 下载工具：支持 Xilinx JTAG、USB Blaster 等； 6. 开发板：提供必要的接口和电源管理电路等。
6	电脑	1、双核以上处理器，4G 以上内存，300G 以上硬盘，百兆网络接口，USB 接口，Windows7以上操作系统；

序号	名称	技术参数
		2、电脑预装软件包含：2007版及以上Office软件（或WPS）、PDF文档阅读软件、FPGA编程工具、集成电路EDA工具调度软件等。

参赛选手应根据赛项规定自带相关设备与工具，不得私自携带赛项规程规定以外的任何物品。以下通用仪器仪表设备，由参赛队选择性携带：

1. 万用表、恒温烙铁、热风焊台、直流稳压电源。

2. 常用工具箱（带漏电保护的国标电源插线板、含螺丝刀套件、防静电镊子、吸锡枪、放大镜、扁嘴钳、防静电刷子、芯片盒、酒精壶、助焊剂、刀片、飞线、导热硅胶、吸锡线等）。

九、评分标准

（一）制订原则

大赛裁判工作按照公平、公正、公开的原则进行。以教育部颁布的职业学校相关专业教学指导方案规定的应知、应会的要求为评分原则，依据参赛选手整体表现综合评定，全面评价参赛选手职业技能水平。

（二）评分方法

1. 裁判员选聘。按照职业院校技能大赛专家和裁判工作管理办法相关制度建立 2024 年广西职业院校技能大赛赛项裁判库。裁判长由大赛裁判委员会向大赛组委会推荐，由大赛组委会聘任。裁判长组建裁判组，执行裁判长负责制。

2. 裁判员人数。总人数为 7 人（其中裁判长 1 人，裁判员 6

人)。

3. 成绩审核方法。

(1) 参赛队竞赛成绩由赛项裁判组统一评定。采用分步得分、错误不传递、累计总分的计分方式。竞赛名次按照成绩总分从高到低排序。若总成绩相同的依次按照集成电路测试开发、集成电路设计验证、集成电路工艺仿真成绩排名模块分数高的排名在前。

(2) 赛项总成绩满分 100 分，只对参赛队团体评分，不计个人成绩。

(3) 最终成绩构成

赛项最终成绩由安全操作规范、集成电路设计验证、集成电路工艺仿真、集成电路测试开发等四部分成绩求和，并减去扣分项得到。

(4) 在竞赛过程中，参赛选手如有作弊、不服从裁判判决、扰乱赛场秩序等行为，裁判长按照规定（详情见评分表 3 中违纪情况说明）扣减相应分数。情节严重的取消竞赛资格，竞赛成绩记为零分。

(5) 各项打分均由裁判员签字，现场工作人员对裁判员的成绩进行核对无误后送至统分室进行成绩录入。成绩录入完毕后，工作人员交换岗位进行核对，无误后，按照各项成绩所占比例统计选手最终成绩并排名，打印完毕交至裁判长审核签字。

4. 成绩公布方法。

竞赛成绩经审核无误后，由裁判长在成绩汇总表上签字并通过通告栏进行公布。若有异议，经过规定程序仲裁后，按照仲裁结果确定竞赛成绩。

（三）评分标准

评分标准具体见表 3 所示。

表 3 《集成电路应用开发》赛项评分标准

序号	评分模块	评分细则	分值	评分方式
1	集成电路设计验证(25%)	模拟电路原理图设计符合要求，评分依据其仿真功能是否与题目要求一致	5	结果评分（客观）
		模拟电路版图设计符合要求，评分依据其DRC检查和LVS验证结果	5	
		用硬件描述语言设计数字电路，功能符合要求，评分依据其仿真功能是否与题目要求一致	5	
		FPGA应用系统扩展板焊接装配，以及与核心板连接正确	5	
		数字电路能正确下载，验证功能可以正确实现	5	
2	集成电路工艺仿真(25%)	采用虚拟仿真软件对集成电路制造工艺流程相关知识考核，根据结果自动评分	10	结果评分（客观）
		采用虚拟仿真软件对集成电路制造工艺流程操作技能进行考核，根据结果自动评分	15	
3	集成电路测试开发(45%)	数字电路功能和参数测试，评分依据为是否与赛题和芯片数据手册符合	15	结果评分（客观）
		模拟电路参数测试，评分依据为是否在数据手册范围之内	15	
		综合电路及工业级芯片功能和参数测试，评分依据为是否与赛题和芯片数据手册符合	15	
4	安全操作规范（5%）	1. 安全用电 2. 环境清洁 3. 操作规范	5	过程评分（客观）
5	扣分项	超过规定时间补领元器件（每个）	1	过程评分（客观）
		更换电路板套件（限 1 次）	5	
		违纪扣分：干扰、影响其他参赛队竞赛、竞赛操作不当造成设备损坏或事故、选手携带禁带物品、参赛选手作	5-20	违纪分为一、二、三级，分别扣除5、10、20分。情

序号	评分模块	评分细则	分值	评分方式
		弊行为、其他违纪情况等		节特别恶劣，可取消成绩

十、奖项设定

参见 2024 年广西职业院校技能大赛高职组《集成电路应用开发》赛项实施方案。

十一、赛项安全管理

（一）赛场组织与管理应制定安保须知、安全隐患规避方法及突发事件预案，设立紧急疏散路线及通道等。确保比赛期间所有进入赛点车辆、人员需凭证入内；严禁携带易燃易爆等危险产品及比赛严令禁止的物品进入场地；场地设备设施均可安全使用。

（二）参赛选手在参赛过程中，必须服从场内裁判及工作人员的指挥，严格按照制作规程进行操作，正确使用器具及设备。

（三）赛场设置警戒线，赛场 24 小时有人看管；比赛前两天起，赛场实行全方位封闭，除工作人员外，选手和指导老师等非工作人员不准进场。赛场设置联网的监控体系，可以对赛场进行 24 小时监控。

（四）裁判员在比赛前，宣读安全注意事项，当现场出现突发事件时，应及时给予处置。

（五）进入赛场人员要严格遵守赛场秩序，服从赛场工作人员的引导和安排；要爱护现场各类物品，爱护公共环境；遇到问题和意外事件及时向现场工作人员咨询以寻求帮助；遇到特殊

情况，服从大赛统一指挥。

（六）因参赛队伍原因造成重大安全事故的，取消其获奖资格；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。

十二、申诉与仲裁的程序

（一）参赛队对不符合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、竞赛成绩，以及工作人员的不规范行为等，可向赛项裁判长及大赛仲裁委员会提出申诉。

（二）申诉主体为参赛队领队。

（三）申诉启动时，参赛队以该赛项领队亲笔签字同意的书面报告递交材料。报告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。非书面申诉不予受理。

（四）提出申诉的时间应在比赛结束后（选手赛场比赛内容全部完成）2 小时内，超过时效不予受理。

（五）赛项裁判长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，可由该赛项领队代表参赛学校递交加盖学校公章的书面报告向大赛仲裁委员会提出申诉。大赛仲裁委员会的仲裁结果为最终结果。

（六）申诉方不得以任何理由拒绝接收仲裁结果；不得以任

何理由采取过激行为扰乱赛场秩序；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。

（七）申诉方可随时提出放弃申诉。

（八）申诉方必须提供真实的申诉信息并严格遵守申诉程序，提出无理申诉或采取过激行为扰乱赛场秩序的应给予取消参赛成绩等处罚。

十三、竞赛观摩

（一）观摩对象。

全区相关行业职业教育院校代表、优秀教育工作者、专家学者、大型企业领导者、业界精英、专业学生等。

（二）观摩方法及纪律要求。

参加观摩的代表须遵守大赛纪律，按照大赛组委会的组织有序观摩。比赛期间，保持观摩室安静。凡观摩人员均不得进入赛场内部进行拍照、交流、观看。

十四、竞赛须知

（一）大赛人员须知。

为确保大赛工作安全、有序开展，涉及大赛工作的人员应自查健康状况，一旦发现身体有不适症状，及时向所在单位报告，并尽快就诊检查。

（二）参赛队须知。

1. 参赛队名称统一使用选手所在学校全称，团体赛不接受跨校组队报名。

2. 参赛选手在报名资格审查通过后，原则上不再更换，如备赛过程中，选手因身患疾病或不可抗拒原因不能参赛，所在学校需于开赛 10 个工作日前出具书面报告并按相关参赛选手资格补充人员并接受审核。竞赛开始后，参赛队不得更换参赛选手，若有参赛队员缺席，则视为自动放弃竞赛团体名次排名。

3. 参赛队对大赛组委会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，以保证顺利参加比赛。

4. 参赛队按照大赛赛程安排，凭有效身份证件、大赛组委会颁发的参赛证参加竞赛及相关活动。

5. 参赛队将通过抽签决定比赛场地和比赛顺序。

6. 对于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，大赛仲裁委员会的裁决是最终裁决。

7. 本竞赛项目的解释权归大赛组委会。

（三）指导教师、赛项领队须知。

1. 做好赛前抽签工作，确认比赛出场顺序，协助大赛承办单位组织好本单位选手参赛。

2. 做好本单位参赛选手的业务辅导、心理疏导和思想引导工作，对参赛选手比赛过程报以平和、包容的心态，共同维护竞赛秩序。

3. 自觉遵守竞赛规则，尊重和支持裁判工作，不随意进入比

赛现场及其他禁止入内的区域，确保比赛进程的公平、公正、顺畅、高效。

4. 做好参赛队伍比赛全过程管理和出行安全教育。

（四）参赛选手须知。

1. 参赛选手报到后，凭身份证领取参赛证。参赛证为选手参赛的凭据。参赛选手一经确认，中途不得任意更换，否则以作弊论处，其所在参赛队不得参与团体奖项的排名，其个人不得参与个人名次排名。

2. 参赛选手应持参赛有效证件，按竞赛顺序、项目场次和竞赛时间，提前 30 分钟到各考核项目指定地点接受检录、抽签决定竞赛工位号、机位号等。

3. 检录后的选手，应在工作人员的引进下，提前 15 分钟到达竞赛现场，从竞赛计时开始，比赛开始 15 分钟后，选手未到即取消该项目的参赛资格。

4. 参赛选手进入赛场，应佩戴参赛证，做到衣着整洁，符合安全生产及竞赛要求。

5. 比赛需连续进行，比赛一旦计时开始不能无故终止比赛。比赛过程中，参赛选手必须严格遵守竞赛纪律，并接受裁判员的监督和警示。若比赛过程中出现设备问题，由裁判长视具体情况做出裁决，并现场记录予以加时。

6. 参赛选手应认真阅读各项目竞赛操作须知，自觉遵守赛场纪律，按竞赛规则、项目与赛场要求进行竞赛，不得携带任何书

面或电子资料、U 盘、手机等电子或通讯设备进入赛场，不得有任何舞弊行为，否则视情节轻重执行赛场纪律。

7. 竞赛期间，竞赛选手应服从裁判评判，若对裁判评分产生异议，不得与裁判争执、顶撞。

8. 参加技能操作竞赛的选手如提前完成作业，选手应在指定的区域等待，经裁判同意方可离开赛场。

9. 竞赛过程中如因竞赛设备或检测仪器发生故障，应及时报告裁判，不得私自处理，否则取消本场次比赛资格。

10. 技能大赛参赛作品的版权归大赛组委会所有，由大赛组委会统一使用与管理。

十五、本竞赛项目的最终解释权归大赛组委会。

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/518061023077006061>