|  |
| --- |
|  |

**2021年全省职业院校技能大赛**

**集成电路开发及应用项目**

**赛**

**项**

**规**

**程**

二〇二一年三月

**一、赛项名称**

赛项名称：集成电路开发及应用

赛项组别：高职组

**二、竞赛目的**

集成电路产业作为现代信息技术产业的基础和核心，已成为关系国民经济和社会发展全局的基础性、先导性和战略性产业，在推动国家经济发展、社会进步、提高人们生活水平以及保障国家安全等方面发挥着广泛而重要的作用，是当前国际竞争的焦点和衡量一个国家或地区现代化程度以及综合国力的重要标志之一。赛项紧随集成电路技术领域的最新发展趋势，重点考核学生集成电路测试、集成电路分选、电子电路设计、程序设计、电路装调等综合技能，贴合微电子技术、应用电子技术、电子信息工程技术等电子信息类专业群核心技能要求。

通过赛项，旨在提升技能大赛与产业发展相同步的水平，进一步强化技能大赛连接、传递产业需求和院校教学的桥梁功能，满足电子信息行业对集成电路人才的快速增长需求，促进社会对集成电路技术相关职业岗位的了解，通过赛项引领教学实践、促进产教融合。

赛项内容设计紧扣集成电路职业岗位典型工作任务，在强化集成电路及其相关专业核心技能与核心知识点的同时，提升学生自主创新能力、动手能力、协作能力和职业素养；提高学生的就业质量和就业水平。通过赛项，不仅提升了参赛学生的综合能力，而且还能培养一批熟练掌握集成电路开发及应用的相关专业老师，使其成为高职院校电子信息类相关专业建设及人才培养的骨干力量。

**三、竞赛内容**

竞赛总时长为3.5小时，赛项要求参赛选手在规定时间内进行测试方案设计、测试工装制作及调试、使用集成电路综合检测平台对执委会提供的芯片及测试要求进行上位机程序编写、芯片测试、芯片分选编程及调试，完成芯片测试后将芯片装入相关电路中，接着进行功能程序代码编写及功能验证，从而完成赛题要求的各项规定任务。具体比赛任务及考核内容如表1所示。

**表1：比赛任务及考核内容**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **比赛任务** | **占比** | **考核内容** |
| 1 | 集成电路测试 | 50% | （1）选手完成集成电路测试所需工装的设计及制作。（2）选手完成常见数字电路基本参数，功能及应用电路测试；模拟集成电路基本参数、应用电路测试；模拟和数字集成电路综合应用电路测试。 |
| 2 | 集成电路分选 | 15% | 选手从现场下发无型号标注的集成电路中分选出指定型号的集成电路，装配至任务书要求的其他电路。 |
| 3 | 集成电路应用 | 25% | 选手完成典型电子产品的装调，编写功能程序代码，实现指定功能。 |
| 4 | 职业素养与安全生产 | 10% | 考核参赛选手在职业规范、团队协作、组织管理、工作计划、团队风貌等方面的职业素养成绩。 |

**四、竞赛方式**

竞赛为团体赛。每支参赛队由领队1人，参赛选手3人（其中队长1人），指导教师2人组成。

**五、竞赛流程**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **日期** | **时间** | **工作内容** | **地点** | **负责人** |
| 赛前说明会（竞赛前一天） | 9：00-15：00 | 报到登记,领取物品 |  |  |
| 15：00-15：30 | 赛前说明会 |  |  |
|  15：30-16：30 | 熟悉赛场环境 |  |  |
| 竞赛当天 | 6:50 | 第一组到达比赛场地 |  |  |
| 7：00-7：15 | 第一组参赛队员检录 |  | 检录裁判 |
| 7：15-7：30 | 第一组抽取参赛队号（一次抽签加密） |  | 加密裁判 |
| 7：30-7：40 | 第一组抽取工位号（二次抽签加密） | 赛场入口 | 加密裁判 |
| 7：40-7：50 | 第一组各参赛队检查仪器设备并确认签字 |  | 现场裁判 |
| 7：50-7：55 | 裁判检查赛场纪律并讲解注意事项 |  | 现场裁判 |
| 7：55-8：00 | 发放赛题 |  | 现场裁判 |
| 8：00-11：30 | 开始比赛 |  | 现场裁判 |
| 11：30-13：00 | 裁判组给第一组评分和设备复原 |  | 现场裁判 |
| 12:50 | 第二组到达比赛场地 |  |  |
| 13：00-13：15 | 第二组参赛队员检录 |  | 检录裁判 |
| 13：15-13：30 | 第二组抽取参赛队号（一次抽签加密） |  | 加密裁判 |
| 13：30-13：40 | 第二组抽取工位号（二次抽签加密） | 赛场入口 | 加密裁判 |
| 13：40-13：50 | 第二组各参赛队检查仪器设备并确认签字 |  | 现场裁判 |
| 13：50-13：55 | 裁判检查赛场纪律并讲解注意事项 |  | 现场裁判 |
| 13：55-14：00 | 发放赛题 |  | 现场裁判 |
| 14：00-17：30 | 开始比赛 |  | 现场裁判 |
| 17：30-18：30 | 裁判组给第二组评分 |  | 现场裁判 |
| 18：30-19：30 | 成绩评定及汇总 |  |  |
| 19：30-21：30 | 成绩发布会 |  |  |

 **(一)赛项流程见下表**

**（二）竞赛流程**



**六、竞赛规则**

**（一）评分标准制定原则**

竞赛评分制定严格遵守公平、公正的原则，始终贯彻落实大赛一贯坚持的公平、公正和公开原则。赛项合作企业不得直接或者间接地参与赛项评分。

参与大赛赛项成绩管理的组织机构包括裁判组、监督组和仲裁组等。

1.裁判组

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与管理工作。

裁判员根据比赛工作需要分为检录裁判、加密裁判、现场裁判和评分裁判。

检录裁判负责对参赛队伍（选手）进行点名登记、身份核对等工作；加密裁判负责组织参赛队伍（选手）抽签并对参赛队伍（选手）的信息进行加密、解密；现场裁判按规定做好赛场记录，维护赛场纪律。

检录裁判、加密裁判不参与评分。

评分裁判负责对参赛队伍（选手）的技能展示、操作规范和竞赛成果等按赛项评分标准进行评定。在比赛进行的过程中评分裁判不到比赛现场，参赛选手退出赛场后，评分裁判进行评分。赛项评分标准力争客观，各评分得分点可量化；评分过程全程可追溯。

2.监督组

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。

3.仲裁组

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。

**（二）评分方法**

竞赛评分严格按照公平、公正、公开、科学、规范的原则。本赛项比赛结果采用全自动化评分系统，不仅可以节约裁判评分用时，还可以大大减少人为因素对竞赛结果的影响，保证了赛项的公平公正。

1.本赛项裁判组成员预计12人以上（具体人数依据现场环境与比赛需要适当增减），其中裁判长1名，检录裁判2名，加密裁判2名，现场裁判2名，评分裁判5名。

2.参赛队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。比赛用时不计入成绩，相同成绩的按测试报告规范评分决定排名次序。

3.赛项总成绩满分100分，只对参赛队团体评分，不计个人成绩。

4.最终成绩构成

赛项最终成绩由集成电路程序及测试电路设计、集成电路应用、测试报告、职业素养四部分成绩求和，并减去扣分项得到。

5.功能测试中，每支参赛队有两次机会，取两轮成绩中最高成绩为最终成绩。

6.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。

7.裁判长在竞赛结束裁判完成评判后提交赛位号评分结果，经复核无误，由裁判长、监督人员和仲裁人员签字确认后公布。

8.裁判长正式提交赛位号评分结果并复核无误后，加密裁判在监督人员监督下对加密结果进行逐层解密。

9.为保障成绩评判的准确性，监督组对赛项总成绩排名前30%的所有参赛队伍的成绩进行复核；对其余成绩进行抽检复核，抽检覆盖率不低于15%。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。若复核、抽检错误率超过5%，裁判组需对所有成绩进行复核。

10.本赛项各参赛队最终成绩由承办单位信息员录入赛务管理系统。承办单位信息员对成绩数据审核后，将赛务系统中录入的成绩导出打印，经赛项裁判长审核无误后签字。承办单位信息员将裁判长确认的电子版赛项成绩信息上传赛务管理系统，同时将裁判长签字的纸质打印成绩单报送大赛执委会。

**（三）评分细则**

**表3 集成电路开发及应用评分表**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **评分项目** | **评分细则** | **分值** | **评分方式** |
| 集成电路测试（50%） | 集成电路的参数、基本功能及基本应用电路功能测试的正确性。 | 50 | 结果评分（客观） |
| 集成电路分拣（15%） | 选手分拣芯片及数量的正确性 | 15 | 结果评分（客观） |
| 集成电路应用（25%） | 集成电路应用电路板的装配工艺 | 10 | 结果评分（主观） |
| 选手装配的应用功能电路板的功能正确性 | 15 | 结果评分（客观） |
| 职业素养（10%） | 安全用电 | 4 | 过程评分（主观） |
| 环境清洁 | 2 |
| 操作规范 | 4 |
| 扣分项 | 超过规定时间补领元器件（每个） | 1 | 过程评分（客观）（由相关裁判在测试过程中评判） |
| 更换测试及应用电路装配芯片（限3次） | 4 |
| 更换测试工装（限1次） | 5 |
| 更换应用功能电路板（限1次） | 10 |
| 更换竞赛设备（限1次） | 5 |
| 违纪扣分 | 视情节而定 | 裁判长 |
| 总计 | 100% |  |

**七、竞赛环境**

1.竞赛环境总面积为200平米左右，具体以能够容纳所有报名参加本赛项的参赛队数量以及每个参赛队的工作区面积确定。

每个参赛队工作区间面积不小于9平米（3m×3m），确保参赛队之间互不干扰。工作区间内放置有2张工作台，3把工作椅（凳），其中1张作为焊接调试操作平台使用，工作台上面摆放电子仪器仪表和电子制作工具等，工作台内提供有220V电源。

2.竞赛在室内进行，场地应通风良好，具有完好的防暑降温设施（空调或风扇）。室内采光照明良好，赛位标明编号，赛位内粘贴安全操作须知。每个赛位采用220VAC/50Hz交流供电，供电负荷不小于2kW，配备220VAC/50Hz交流电源插座不少于4个，具有电源保护装置和安全保护措施。

3.竞赛场地划分为检录区、候考区、竞赛区、现场服务与技术支持区、休息区、医疗区。

4.竞赛场地内部消防设施齐全，应有不少于2处的人员疏散大门。疏散通道畅通，防火疏散标识清晰、齐全；场地旁边应有能进入医疗、消防等急救车辆通道。

5.赛场设有保安、公安、消防、医疗、设备维修和电力抢险等人员，以防突发事件。

6.赛位配备有竞赛设备、单相交流电源、操作台及座椅等，参赛队在赛位内完成全部竞赛任务。

**八、技术规范**

**（一）赛项涉及专业教学要求：**

1.芯片检测与测试技术应用能力。

2.嵌入式应用程序编写能力、传感器应用能力。

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.计算机通信应用能力。

8.自动控制技术应用能力。

9.C语言应用开发能力。

10.计算机通信应用能力。

11.自动控制技术应用能力。

**（二）本赛项遵循以下国家标准和行业标准：**

SJ/Z 11355-2006 集成电路IP／SOC功能验证规范

SJ 20961-2006 集成电路A/D和D/A转换器测试方法的基本原理

JJG 1015-2006 通用数字集成电路测试系统检定规程

SJ/T 10805-2018 半导体集成电路 电压比较器测试方法

ISO9000:2008 质量管理体系

GB/T 15651.3-2003 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

职业编码6-26-01-33 电子元器件检验员国家职业标准

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

**九、技术平台**

**（一）设备名称**

集成电路综合检测平台。技术平台：见表4。

**表4 设备技术平台数据表**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **设备名称** | **型号** | **技术参数** |
| 1 | 集成电路教学测试平台 | LK8810S | **一、接口与参考电压板(IV)**1、驱动电压范围：0-10V，精度:0.05%2、驱动电流范围：0-20mA，**二、电源与测量板(PM)**1、PMU电压电流测量范围：±20V/±100mA2、驱动/测量电压：10V,20V 2档电压量程自动设定，精度：0.05%3、驱动/测量电流：1uA、10uA、100uA、1mA、10mA、100mA，精度：0.5%**三、数字功能管脚板(PE)**1、用户时钟信号：8kHz-1MHz2、驱动及比较电平范围 ±10V（精度±10mV）3、16路功能测试管脚通道4、4路用户继电器**四、模拟功能板(WM)**1、正弦波频率范围：10Hz-200kHz2、测量精度：±0.20%3、测量电压范围：±5V4、2路失真度测量及频率测量通道**五、专用测试与模拟开关板（CS）**1、8x16光继电器矩阵开关2、20MHZ 单片机编程功能，并扩展128K RAM（8bit），RAM数据可由PC机读/写或CPU读/写3、控制16只继电器，提供继电器空接点 |
| 2 | 集成电路应用开发资源系统 | LK220T | **一、系统规格：**1、主机尺寸80\*60\*20cm2、测试接口 2个3、测试区 1个4、练习面包板面积 180mm\*190mm5、虚拟万用表接口 4个6、虚拟示波器接口 5个7、测试模块 6块8、应用开发模块 8块9、SCSI100P连接线 1.5m10、杜邦线 若干/接口 HDMI**二、虚拟万用表**直流电压测量 60mV-800V ±1% ±3 digit 交流电压测量 60mV-600V ±1% ±3 digit直流电流测量：60mA-10A ±1.5%±5 digit交流电流测量：60mA-10A ±1.5%±5 digit电阻测量：600Ω-60MΩ ±1%±5 digit电容测量：40nF-400uF ±2%±5 digit**三、虚拟示波器**模拟带宽 70MHz 通道数 4通道 实时取样率 1GSa/s 存储深度 64K 时基精度 ±50ppm 时基范围 2ns/div-1000s/div(以1-2-4方式步进) 输入阻抗 1MΩ25pF 输入灵敏度范围 2mV/div～10V/div  垂直分辨率 8Bit |

**（二）赛项通用仪器仪设备**

1.万用表

2.恒温烙铁

3.热风焊台

4.直流稳压电源

5.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）

6.电脑主机预装操作系统（Windows）、2007版及以上Office软件、PDF文档阅读软件、单片机下载器驱动、Keil-MDK uVision V5.20及以上编程软件等，由承办院校提供。

**十、成绩评定**

**（一）评分标准**

**表3 集成电路开发及应用评分表**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **评分项目** | **评分细则** | **分值** | **评分方式** |
| 集成电路测试（50%） | 集成电路的参数、基本功能及基本应用电路功能测试的正确性。 | 50 | 结果评分（客观） |
| 集成电路分拣（15%） | 选手分拣芯片及数量的正确性 | 15 | 结果评分（客观） |
| 集成电路应用（25%） | 集成电路应用电路板的装配工艺 | 10 | 结果评分（主观） |
| 选手装配的应用功能电路板的功能正确性 | 15 | 结果评分（客观） |
| 职业素养（10%） | 安全用电 | 4 | 过程评分（主观） |
| 环境清洁 | 2 |
| 操作规范 | 4 |
| 扣分项 | 超过规定时间补领元器件（每个） | 1 | 过程评分（客观）（由相关裁判在测试过程中评判） |
| 更换测试及应用电路装配芯片（限3次） | 4 |
| 更换测试工装（限1次） | 5 |
| 更换应用功能电路板（限1次） | 10 |
| 更换竞赛设备（限1次） | 5 |
| 违纪扣分 | 视情节而定 | 裁判长 |
| 总计 | 100% |  |

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，则报赛项执委会批准，由裁判长宣布终止该选手的比赛；

5.现场裁判宣布竞赛时间结束，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。

**十一、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。

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。若发生相关意外情况，按照以下条款处理;

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。

**十二、竞赛须知**

**（一）参赛队须知**

1.参赛队选手在报名获得确认后，原则上不再更换，如筹备过程中，选手因故不能参赛，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，允许队员缺席竞赛。

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.各参赛队按赛项执委会统一安排参加比赛前熟悉场地环境的活动。

4.各参赛队按赛项执委会统一要求，准时参加赛前领队会和抽签仪式。

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，为参赛选手购买人身意外保险。

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）指导教师须知**

1.各指导教师要发扬良好道德风尚，听从指挥，服从裁判，不弄虚作假。

2.指导教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。

3.指导教师应在赛后做好技术总结和工作总结。

**（三）参赛选手须知**

1.任务书如出现缺页、字迹不清等问题，请及时向裁判示意，并进行更换；比赛结束后，所提供的所有纸质材料均须留在赛场，不得带离赛场，一经发现视为作弊处理。

2.在完成工作任务过程中，出现交流220V电源短路故障扣5分；

3.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；

4.参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.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；

6.现场裁判宣布竞赛时间结束，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。

7.参赛团队应在规定时间内完成任务书要求的内容，任务实现过程中形成的文件资料必须存储到任务书的指定位置，未存储到指定位置造成裁判组无法检查结果，相应部分不得分。

8.比赛过程中，选手认定设备或器件有故障可向裁判员提出更换；如器件或设备经测定完好属误判时，器件或设备的认定时间计入比赛时间；如果器件或设备经测定确有故障，则当场更换设备，此过程中（设备测定开始到更换完成）造成的时间损失，在比赛时间结束后，酌情对该小组进行等量的时间延迟补偿。

**（四）工作人员须知**

1.工作人员必须服从赛项执委会统一指挥，佩戴工作人员标识，认真履行职责，做好竞赛服务工作。

2.工作人员按照分工准时上岗，不得擅自离岗，应认真履行各自的工作职责，保证竞赛工作的顺利进行。

3.工作人员应在规定的区域内工作，未经许可，不得擅自进入竞赛场地。如需进场，需经过裁判长同意，核准证件，由裁判跟随入场。

4.如遇突发事件，须及时向裁判员报告，同时做好疏导工作，避免重大事故发生，确保竞赛圆满成功。

5.竞赛期间，工作人员不得干涉职责之外的事宜，不得利用工作之便，弄虚作假、徇私舞弊。如有上述现象或因工作不负责任的情况，造成竞赛程序无法继续进行，由赛项执委会视情节轻重，给予通报批评或停止工作，并通知其所在单位做出相应处理。