

青岛市第十七届职业技能大赛
集成电路技术（国赛精选）赛项
技术工作文件

青岛市职业技能竞赛工作办公室

2024 年 6 月

目录

一、技术描述	1
（一）项目概要	1
（二）基本知识及能力要求	1
二、试题及评判标准	2
（一）试题	2
（二）比赛时间及试题具体内容	2
（三）评判标准	4
三、竞赛细则	6
（一）竞赛时间安排	6
（二）竞赛具体流程	6
（三）熟悉竞赛文件	7
（四）比赛过程	8
（五）比赛结束	8
（六）竞赛执裁工作方案	9
（七）成绩评定录入及公布	10
（八）竞赛纪律	11
（九）违规处理	14
四、竞赛场地、设施设备等安排	14
（一）赛场规格要求	14
（二）场地布局图	15
（三）基础设施清单	17

五、安全、健康要求	20
（一）比赛环境	20
（二）安全教育	20
（三）环境保护	21
（四）选手禁止携带易燃易爆物品	21
（五）选手安全防护要求	22
（六）赛事安全要求	22

一、技术描述

（一）项目概要

本次集成电路技术项目是指按照要求开展集成电路工艺仿真实现和集成电路测试的竞赛项目。比赛中对选手的技能要求主要包括：集成电路制造设计与工艺仿真、集成电路测试等。比赛形式为单人赛，每个参赛单位可设置领队 1 名。

（二）基本知识及能力要求

本次比赛分初赛和决赛两个阶段考核，以实际操作技能考核为主，理论考核为辅，全面考查参赛选手的职业素养和专业技术技能水平。理论知识、实操、工作能力的要求以及各项要求的权重比例见下表 1。

表 1 初赛/决赛知识、工作能力及权重比例

相关要求		权重比例 (%)
1	集成电路制造设计与工艺仿真	40%
基本知识	1. 集成电路制造环节相关知识； 2. 典型的双极和 MOS 集成电路制造工艺流程； 3. 集成电路芯片制造核心工序的工艺原理、方法和特点； 4. 各工序的工艺设备、操作方法和参数测量； 5. 集成电路的工艺设计、参数测试、可靠性测试等。	
工作能力	1. 具备集成电路生产核心工艺文件阅读及工艺操作能力； 2. 能够进行集成电路制造环节相关技能方面的操作； 3. 具备核心工艺参数测试能力； 4. 具备一定的工艺质量问题的分析能力；	
2	集成电路测试	60%
基本知识	1. 数字/模拟电路基础知识； 2. C/C++程序设计基础知识； 3. 集成电路测试基础知识。	
工作能力	1. 能看懂芯片数据手册或技术规格书； 2. 能熟练操作芯片测试自动化设备配套软件； 3. 能设计芯片测试方案，编写测试计划； 4. 能编写芯片测试程序。	

合计		100
----	--	-----

二、试题及评判标准

（一）试题

比赛以考核集成电路基础知识、集成电路测试技术为主，并在比赛的实际操作过程中对选手的设备、工具、仪器仪表使用及安全文明生产等进行考查，可参考教材：机械工业出版社《集成电路测试指南》。为全面考查参赛选手的职业综合素质和技术技能水平，具体内容可见下表。

表 2 试题内容范围

赛程	模块	内容范围	备注
初赛/ 决赛	集成电路制造设计与工艺仿真	1. 集成电路制造环节相关知识； 2. 典型的双极和 MOS 集成电路制造工艺流程； 3. 集成电路芯片制造核心工序的工艺原理、方法和特点； 4. 各工序的工艺设备、操作方法和参数测量； 5. 集成电路的工艺设计、参数测试、可靠性测试等。	
	集成电路测试	1. 集成电路测试方案设计； 2. 集成电路测试电路搭建设计； 3. 集成电路参数及功能测试程序开发及调试； 4. 职业素养。	测试部分初赛只需编写代码，决赛需要加载到设备进行验证。

（二）比赛时间及试题具体内容

1. 比赛时间

比赛采用“初赛”+“决赛”的形式进行，“初赛”总时间为 180 分钟，“决赛”总时间为 210 分钟。

2. 试题

比赛分为“初赛”和“决赛”，初赛包括集成电路制造

设计与工艺仿真、集成电路测试理论题和工艺仿真实操；决赛为工艺仿真、集成电路参数及功能测试实操，重点考察工艺仿真平台、测试软件的使用和测试机实际操作。各模块任务内容如下：

模块一：集成电路设计制造与工艺仿真

比赛涉及到的内容如下：

集成电路制造环节相关知识；

典型的双极和 MOS 集成电路制造工艺流程；

集成电路芯片制造核心工序的工艺原理、方法和特点；

各工序的工艺设备、操作方法和参数测量；

集成电路的工艺设计、参数测试、可靠性测试等。

模块二：集成电路测试

（1）模拟集成电路芯片测试

比赛涉及到需要测试的模拟集成电路类型、性能参数、功能如下：

模拟集成电路类型：集成运算放大器、电源管理芯片等。

测试参数：输入失调电压、输入失调电流、电源供电电流、输出电压、最大输出电流、输出短路电流、输出电压范围、输出噪声电压、输入输出压差、负载调整率、线性调整率、共模抑制比、电源抑制比、开环增益、特定电路功能等。

（2）数字集成电路芯片测试

比赛涉及到需要测试的数字集成电路类型、性能参数、功能如下：

TTL、HCMOS、CMOS 系列，如 74LS**、74HC**、CD4***、

存储器、微型控制器系列等。基本数字门电路芯片、组合逻辑电路芯片（编码器、译码器、传输门及数据选择器等）及时序逻辑电路芯片（缓冲器、锁存器及计数器等）。

测试参数：开路短路、电源电流、高低电平、输入输出电流、短路电流、芯片特定功能等。

（三）评判标准

1. 分数权重

表 3 初/决赛考核细则

评分项目	评分细则	分值	评分方式
集成电路工艺仿真实操（40%）	能够进行集成电路工艺制造环节相关技能方面的操作。	40	结果评分（客观）
集成电路参数及功能测试（60%）	初赛：测试工程文件的编辑。 决赛：（1）测量的数字电路参数、功能正确性； （2）测量的模拟集成电路参数及应用电路参数的正确性；	60	结果评分（客观）
总计		100	

备注：决赛扣分项

- （1）更换测试及装配芯片每次扣 4 分，限 2 次；
- （2）个人原因更换竞赛设备扣 10 分，限 1 次。

2. 评判方法

大赛评分标准制定严格遵守公平、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。

参与大赛成绩管理的组织机构包括专家组、裁判组和申诉仲裁组等。

评分标准本着“科学严谨、公正公平、可操作性强、突

出工匠精神”的原则制定，基本评定方法如下：

（1）裁判组在坚持“公平、公正、公开、科学、规范”的原则下，各负其责，按照制订的评分细则进行评分。本赛项成绩满分 100 分。各个评分项的分数应精确到小数点后两位，小数点后第三位数字采用四舍五入。

（2）结果评分：比赛结束后，裁判组根据参赛选手提交的比赛结果进行评分。

（3）成绩汇总：比赛成绩由裁判长复核后签字确认。

（4）裁判评分方法

对于选手提交的考试文件，在比赛结束后由两名裁判进行统一评分，并进行 U 盘备份。

最终将比赛所有资料交大赛执委会汇总，所有裁判员未经组委会同意不得泄露比赛试题和比赛成绩，比赛结果由大赛组委会进行公布。

初赛成绩仅用于筛选入围决赛人员，不作为决赛成绩的一部分。根据初赛成绩取前 20 名进入决赛。

3. 成绩并列处理

总成绩相同时，依次按照集成电路测试实操、工艺仿真实操得分高低进行排名。若多位选手仍无法进行排名，按比赛用时进行排名。

4. 项目争议处理方法

（1）参赛选手认为赛场提供的设备、工具不符合规定的或工作人员存在违规行为的，均可提出申诉。

（2）对竞赛期间出现的问题或争议按以下程序解决：

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。处理意见需比赛现场全体裁判员表决的，须获全体裁判员半数以上通过。

监督仲裁解决：对项目内处理结果有异议的，在竞赛结束后两小时内，各参赛单位领队可向组委会出具署名的书面反映材料并举证。组委会受理并开展调查工作，同时报竞赛工作办公室。

三、竞赛细则

（一）竞赛地点时间安排

比赛地点为青岛工程职业学院致一楼，具体竞赛时间以承办方安排为准。

赛前，会根据具体情况组织赛前培训帮助选手熟悉比赛形式和内容，会提供专用账号供选手提前登录工艺仿真平台熟悉考试环境及练习。

（二）竞赛具体流程

表 4 比赛流程表

初赛	考试平台注册登录
	现场签到
	按照规定时间完成答题交卷
	裁判评判
	成绩评定及汇总
	公布成绩

决赛前一日	赛前准备
	召开领队与指导教师赛项说明会
	参赛选手熟悉场地
决赛	1. 检录入场
	选手到指定地点集合检录
	参赛选手抽取参赛号及赛位号
	设备工具检查并签字确认
	发放赛题
	裁判讲解比赛注意事项
	2. 裁判长宣布比赛开始
	阅读赛题、制定方案
	进行工艺制造仿真操作
	编写测试方案
	装配测试工装
	编写、调试测试程序
	测试机调试
	3. 试卷加密
	4. 裁判评判
	5. 成绩评定及汇总
	6. 试卷解密
	7. 成绩录入
	8. 公布成绩并颁奖

（三）熟悉竞赛文件

选手要认真阅读竞赛相关文件，开赛前提前 15 分钟进场，不明确问题咨询赛项技术负责人。

1. 参赛选手凭参赛证、身份证在正式比赛开始前 30 分钟到指定地点集合，并且抽取工位号，选手按工位号顺序依次进场，进行各项准备工作，比赛前 15 分钟进行规则说明。现场裁判将对各参赛选手的身份信息进行核对。选手在正式

比赛开始 15 分钟后不得入场，不允许提前离场。

2. 除严格规定的量具或其他物品外，参赛选手不允许携带任何通讯及存储设备、纸质材料等物品进入赛场，赛场内提供比赛必备用品。

（四）比赛过程

1. 选手进入赛场必须听从现场裁判人员的统一布置和指挥，首先需对比赛设备、选配部件、工量具等物品进行检查和测试，如有问题及时向裁判人员报告。

2. 参赛选手必须在裁判宣布比赛开始后才能进行比赛。

3. 参赛选手携带进入赛场的参赛证件和其它物品，现场裁判员有权进行检验和核准。

4. 比赛过程中选手不得随意离开工位范围，不得与其它选手交流或擅自离开赛场。如遇问题时须举手向裁判员示意询问后处理，否则按作弊行为处理。

5. 在比赛过程中只允许裁判员、工作人员进入现场，其余人员未经裁判长同意不得进入赛场。

6. 比赛过程中，选手必须严格遵守安全操作规程，确保人身和设备安全，并接受现场裁判和技术人员的监督和警示。因选手造成设备故障或损坏，无法继续比赛，裁判长有权决定终止比赛。因非选手个人因素造成设备故障，由裁判长视具体情况做出裁决（暂停竞赛计时或调整至备用工位参加竞赛）。如果确定为设备故障问题，裁判长将酌情给予补时。

（五）比赛结束

1. 在比赛结束前 15 分钟，裁判长提醒比赛即将结束，

选手应做好结束准备，数据文件按规定存档。结束哨声响起时，宣布比赛正式结束，选手必须停止一切操作。

2. 参赛选手若提前结束竞赛，应向裁判员举手示意，竞赛终止时间由裁判员记录，参赛选手结束竞赛后不得再进行任何操作，不得离开工位范围。

3. 比赛中有计算机编程，需按比赛试题要求保存相关文档，不要关闭计算机，不得对设备随意加设密码。比赛结束后，选手应立即上交存有竞赛结果的文件夹、移动设备、工件和比赛任务书等。做好比赛设备的整理工作，包括设备移动部件的复位，归还工具，整理个人物品。

4. 参赛选手不得将比赛任务书、图纸、草稿纸和工具等与比赛有关的物品带离赛场，选手必须经现场裁判员检查许可后方可离开赛场。

5. 参赛选手需按照竞赛要求提交竞赛结果，裁判员与参赛选手一起签字确认。

（六）竞赛执裁工作方案

1. 参与大赛赛项成绩管理的组织机构包括专家组、裁判组和申诉仲裁组等。

2. 赛务组工作人员负责对参赛选队伍（选手）进行点名登记、身份核对，组织参赛选手抽签，确定各参赛选手实际操作竞赛顺序等工作，赛务工作由赛项承办院校工作人员承担。

3. 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。

4. 裁判组工作人员根据比赛工作需要，按规定做好赛场记录，维护赛场纪律，对参赛选手的操作规范、现场环境安全等进行评定；对参赛选手的技能展示、操作规范和竞赛作品等按赛项评分标准进行评定。

5. 申诉仲裁组工作人员负责接受由参赛学校领队提出的对裁判结果的书面申诉，组织复议并及时反馈复议结果。

（七）成绩评定录入及公布

1. 成绩管理程序

按照组委会的要求，参赛选手的成绩评定与管理按照严密的程序进行。

2. 成绩评定

（1）现场评分

现场裁判依据现场打分表，对参赛队的操作规范、现场表现等进行评分。评分结果由参赛选手、裁判员、裁判长签字确认。

（2）结果评分

对参赛队提交的竞赛成果，依据赛项评价标准进行评价与评分。

（3）成绩核对

裁判长核查成绩无误后正式提交评分结果并签名，比赛结束。

（4）抽检复核

为保障成绩评判的准确性，裁判组对赛项总成绩排名前30%的所有参赛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%。裁判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。复核、抽检错误率超过 5%的，则认定为非小概率事件，裁判组需对所有成绩进行复核。

3. 成绩公布

（1）录入。由承办单位信息员将赛项总成绩的最终结果录入赛务管理系统。

（2）审核。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。

（3）报送。由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组委会赛务管理系统。同时将裁判长签字的纸质打印成绩单报送大赛组委会办公室。

（4）公布。比赛成绩由大赛组委会统一公布。

（八）竞赛纪律

1. 参赛选手

（1）严格遵守比赛规则、比赛纪律和安全操作规程。尊重裁判和赛场工作人员，自觉维护赛场秩序。

（2）禁止携带 U 盘、光驱等外接设备和违规物件入场，并接受裁判的检查。

（3）进入赛场前须将手机等通讯工具交赛场相关人员保管。

（4）佩带参赛证件进入比赛场地，并接受裁判的检查。

（5）爱护竞赛场所的设备、仪器等，不得人为损坏仪

器设备等。

(6) 竞赛过程中不准互相交谈，不准偷看暗示，不准擅自离开赛场。

(7) 竞赛结束时应立即停止操作，不得拖延。

(8) 竞赛结束后必须按裁判要求迅速离开赛场，不得在赛场内滞留。

2. 工作人员

(1) 工作人员必须服从赛项组委会统一指挥，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。

(4) 如需进场，需经过裁判长同意，核准证件，有裁判跟随入场。

(5) 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。

(6) 竞赛期间，工作人员不得干涉及个人工作职责之外的事宜，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，由赛项组委会视情节轻重，给予通报批评或停止工作，并通知其所在单位做出相应处。

3. 裁判员

(1) 裁判员执裁期间，统一佩戴裁判员标识，举止文

明礼貌，接受参赛人员的监督。

(2) 严守竞赛纪律，执行竞赛规则，服从赛项组委会和裁判长的领导。按照分工开展工作，始终坚守工作岗位，不得擅自离岗。

(3) 裁判员的工作分为检录加密、现场执裁和结果评分等。

(4) 裁判员在工作期间严禁使用各种器材进行摄像或照相。

(5) 现场执裁的裁判员负责检查选手携带的物品，违规物品一律清出赛场。比赛结束后裁判员要命令选手停止作答。

(6) 竞赛中所有裁判员不得影响参赛选手正常比赛。

(7) 严格执行赛场纪律，不得向参赛选手暗示或解答竞赛有关的内容。及时制止选手的违纪行为。对裁判工作中有争议的技术问题、突发事件要及时处理、妥善解决，并及时向裁判长汇报。

(8) 要提醒选手注意操作安全，对于选手的违规操作或有可能引发人生伤害、设备损坏等事故的行为，应立即制止并向现场负责人报告。

(9) 严格执行竞赛项目评分标准，做到公平、公正、真实、准确，杜绝随意打分；严禁利用工作之便，弄虚作假、徇私舞弊。

(10) 严格遵守保密纪律。裁判员不得私自与参赛选手或代表队联系，不得透露竞赛的有关情况。

(11) 裁判员必须参加赛前培训，否则取消竞赛裁判资格。

(12) 竞赛过程中如出现问题或异议，服从裁判长的裁决。

(九) 违规处理

1. 任何选手在比赛期间未经赛项组委会的批准不得接受其它单位和个人进行与比赛内容相关的采访。

2. 任何选手未经允许不得将比赛的相关信息私自公布。

3. 参赛选手、领队违反竞赛规则，取消比赛资格并进行通报。

4. 各类赛务人员必须统一佩戴由大赛组委会印制的相应证件。

5. 参赛选手着装不允许出现院校名称，以及其他与院校有关标识，具体由裁判决定是否符合竞赛使用。

6. 其它未涉事项或突发事件，由大赛承办方负责解释。

四、竞赛场地、设施设备安排

(一) 赛场规格要求

1. 比赛区域总面积约 300 m²，单个赛位面积不低于 9 m²。

2. 比赛区域采光、照明和通风良好，环境温度、湿度符合设备使用规定，同时满足选手的正常竞赛要求。

3. 赛场主通道宽 2m，符合紧急疏散要求。

4. 赛场提供稳定的水、电、气源和供电应急设备，并有保安、公安、消防、设备维修和电力抢险人员待命，以防突发事件。

5. 赛场设维修服务、医疗、生活补给站等公共服务区，为选手和赛场人员提供服务；设有指导教师进入现场指导的专门通道；设有安全通道，大赛观摩、采访人员在安全通道内活动，保证大赛安全有序进行。

6. 赛事单元相对独立，确保选手独立开展比赛，不受外界影响；赛区内包括厕所、医疗点、垃圾分类收集点等都在警戒线范围内，确保大赛在相对安全的环境内进行。

7. 赛场环境

赛场布置区域视频采集设备。

(二) 场地布局图



图 1 青岛工程职业学院总平面图

图中右边为东方向

卫生间	楼梯				卫生间	楼梯			楼梯	102 选手休息 区	楼梯
出口	走廊										
127 考场 1	走廊										入口
131 考场 2		初赛场地布局（致一楼 1 层）									

图 2 初赛赛场 1 层布局图

卫生间	楼梯					卫生间	楼梯			楼梯
走廊										
235 考场 3	走廊	231 考场 4								门厅上空
239 考场 5		初赛场地布局（致二楼 2 层）								

图 3 初赛赛场 2 层布局图

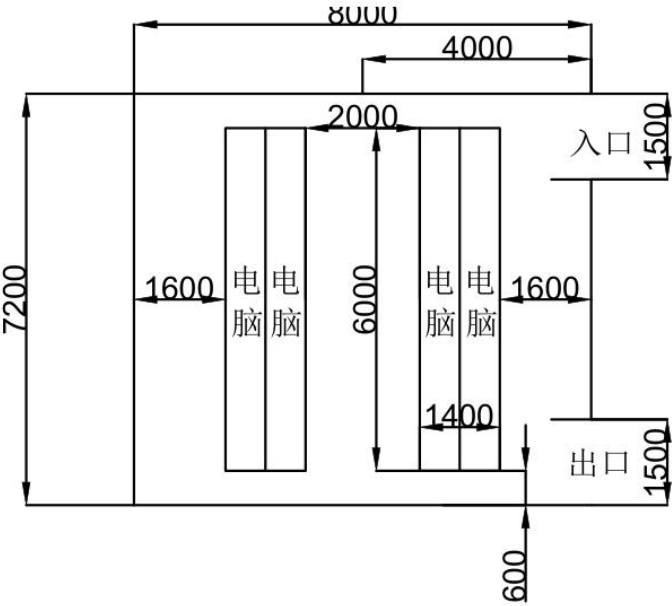


图 4 初赛赛场布局图

图中右边为东方向

卫生间	楼梯	120 备用考场	116 赛场		卫生间	楼梯		楼梯	102 选手休息区	楼梯
出口	走廊									
127 专家室 保密室	走廊				111 检录后休息区		103 检录区			入口
131 加密室		决赛场地布局（致一楼1层）								

图 5 决赛场地布局图

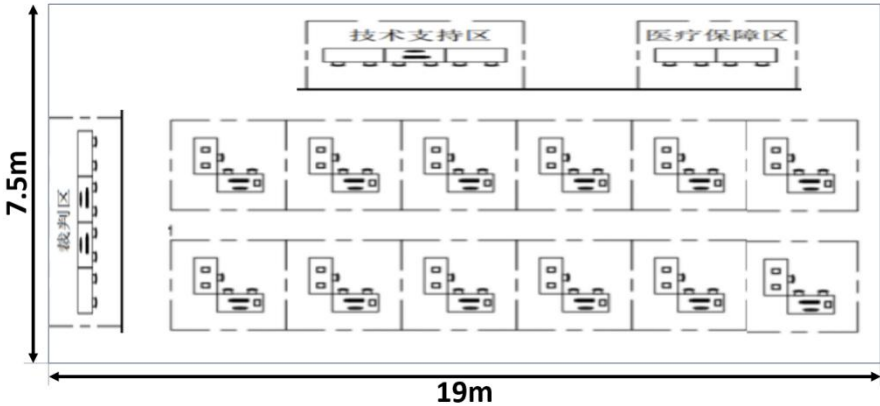


图 6 决赛赛场布局图

(三) 基础设施清单

表 5 赛场提供设施设备清单

序号	比赛环节	设备	位置
1	初赛	台式计算机（内含工艺仿真平台、ST-IDE 软件）	选手赛位
2	决赛	台式计算机（内含工艺仿真平台、ST-IDE 软件）	选手赛位
3		数模混合信号半导体测试机	选手赛位
4		半导体测试工程师实训平台	选手赛位

其中所用到的集成电路芯片测试平台及 IDE 工具规格参数如下：

表 6 工艺仿真平台参数

平台	参数
----	----

工 艺 仿 真 平 台	1. 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，可进行典型集成电路制造工艺流程相关知识的测试。 2. 能够在平台内播放常见格式视频、动画等，可在线完成相关内容的测试。 3. 能够完成相关测试内容的自动评分。 4. 能够在比赛前一个月远程发布公开题库，为所有参赛选手提供练习条件。 5. 能够在比赛前一周向命题组开放完整题库，供命题专家从中选取现场赛题和备用赛题。题库中视频题目不少于 100 题，交互动画题目不少于 30 题。 6. 能够在裁判长当众拆封赛卷后，依据赛卷中选取的赛题，在 3 小时内现场完成考题选配。
-------------------	---

表 7 集成电路芯片测试平台参数

平台	参数
数模 混合 信号 半导体 测试机	1. 测试系统业务板单板集成数字、模拟、电源等功能，其中包含 DIO、VHH、DPS、RVS、PPMU、BPMU、TMU、AWG、DGT、CBIT、GPIO； 2. 32ch DIO: 250Mbps 数据速率，每通道 192M Vector 存储深度，SCAN 模式单 SCAN Chain 高达 3GB，高速通信架构，Pattern 加载及测试过程中的动态修改以广播方式下发，提高并行测试效率；突破传统 Format 限制，由用户自定义波形，支持 1024 组 timing sets, 4edges 可调，输入输出自由转换； 3. 4ch VHH: 输出电流范围-60mA~100mA、60mA~100mA，输出电压范围 0V~13.5V； 4. 4ch DPS: 输出电流范围-500mA~500mA，输出电压范围-3.25V~8.4V，支持 Gang 模式； 5. 1ch RVS: 输出电流范围 0mA~50mA，输出电压范围 0V~10V； 6. 32ch PPMU: 输出电流范围-40mA~40mA，输出电压范围-2V~6.5V； 7. 4ch BPMU: 输出电流范围-60mA~80mA，输出电压范围-2V~9.25V； 8. 4ch TMU: 最高测量频率 100MHz； 9. 1ch AWG: 16bit 2MSPS，波形存储深度 64MB，单端输出； 10. 1ch DGT: 16bit 1MSPS，波形存储深度 64MB，单端输入； 11. 8ch CBIT: 输出电压范围 4.8V~5.2V，驱动电流最大 100mA； 12. 4ch GPIO: 通用 IO 接口，可以配置为 I2C, SPI 等低速接口。

表 8 集成电路芯片测试 IDE 参数

型号	参数
半导 体测 试工 程师 实训 平台	1. ST-IDE 软件提供整套基于 Windows 系统的集成开发软件，Eclipse 的 IDE 开发环境，C/C++语言的编程环境，用于创建测试方案及开发调试，软件 GUI 界面设计简洁，布局合理，使用方便。根据不同登录用户灵活切换应用场景，集成了 AWG、DGT、Pattern 等开发调试工具，可以方便用户开发调试； 2. 开发界面：

	(1)内置文本编辑器(Editor)与集成开发环境(IDE),丰富的自定义快捷键,提高开发效率; (2)IDE支持代码高亮、智能编辑,代码输入过程中自动补充方法或类,提升编码速度; (3)Debug功能强大,支持日志本地保存,便于问题排查分析; (4)内置资源管理AWG/DGT/RVS/DPS/PPMU/DIO/CBIT/Pattern配置管理和调试工具,方便开发和调试; 3.工厂界面: (1)实时动态显示测试结果,可根据客户需求后台设定良率目标,当良率低于目标时,机台自动报警或报警后停机; (2)测试数据支持自定义格式导出,支持txt、csv及STDF。软件支持标准STDF文件解析及初始统计数据分析; (3)测试过程实时监测机台状况,发现异常自动报警提示; (4)测试记录定期自动清理,清理前自动提示备份测试数据; 4.Pattern工具: (1)提供GUI界面完成Pattern编辑、存储、下发、调试; (2)支持Pattern波形化显示,方便与VCD波形对比检查; (3)支持将原始STIL、VCD、WGL等多种格式波形文件转化为测试系统可读取的Vector; (4)Pattern工具支持微指令技术,使Pattern操作由繁变简。 5.通用接口板 (1)每个测试模块都带有独立的外围电路和测试线缆插槽,最大程度保证测试的稳定性。 (2)各测试模块都预留有调试接口,方便后续测试时抓取波形或测量芯片引脚电压。 (3)测试时,通过测试线缆直接连接测试机,可实现多种芯片的测试实训。 (4)ADC0832CCN/NOP8:模数转换芯片,通过该实验可了解ADC芯片的关键参数。如DNL、Miss_Code、SNR、THD等。 (5)HK24C02-USG-T:EEPROM存储芯片,通过该实验可了解存储芯片的读、写测试以及I2C通信协议。 (6)HK32F031F4P6:MCU芯片,通过该实验可了解单片机等数字芯片的相关参数。如VOH/VOL、VOPU/VOPD等。 (7)TPS73625DCOR:电源管理芯片,通过该实验可了解电源管理芯片的相关参数,如PSRR、LNR等。 (8)LM358P:运算放大器芯片,通过该实验可了解运放芯片的相关参数,如CMRR、Aus等。
--	--

通常情况下:未明确在选手携带工具清单中的,一律不得带入赛场。另外,芯片测试部分由模块化硬件组成,无需选手焊接,赛场配发的各类工具、材料,选手一律不得带出赛场。

五、安全、健康要求

根据国家相关法规要求，结合本项目实际，提出以下安全、健康要求及职业操作规范要求。

（一）比赛环境

1. 对于赛场本项目单个工位所占赛场面积以及对赛场配置条件的要求，如：强弱电、给排水、通风、照明、监控、气动、危化品等。

2. 竞赛场地光线充足，照明良好，供电供水设施正常且安全有保障、场地整洁。每个竞赛赛位提供 220V 交流电源，每个赛位提供独立的电源保护装置和安全保护措施。

3. 竞赛场地设置隔离带，非裁判员、参赛选手、工作人员不得进入比赛场地。竞赛场地设置检录区、竞赛操作区、裁判评判区、工具材料区、选手休息（候赛）区、观摩通道等区域，并根据需要设置选手自带工具材料柜等，各区域之间有明显标志或警示带。标明消防器材、安全通道、洗手间等位置。

4. 赛场设有保安、公安、消防、医疗、设备维修和电力抢险人员待命，以防突发事件；赛场还应设有生活补给站等公共服务设施，为选手和赛场人员提供服务。

5. 赛场设置安全通道和警戒线，确保进入赛场的大赛参观、采访、视察的人员限定在安全区域内活动，以保证大赛安全有序进行。

（二）安全教育

1. 选手参赛前应接受过系统的职业安全教育。

2. 赛前裁判长宣读竞赛规则、安全注意事项。
3. 任何时候，参赛选手不得带电修改电线线路。
4. 裁判、技术人员、选手应严格遵守设备安全操作规程。
5. 竞赛过程中，技术支持人员有责任对选手使用的设备安全进行监护，发现问题及时制止，避免发生设备损坏。

（三）环境保护

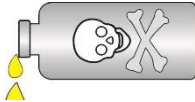
1. 竞赛相关人员，要注意保持环境整洁卫生，垃圾集中存放。
2. 竞赛人员要做好劳动保护，遵守职业规范。
3. 竞赛相关人员必须保持场地秩序，有序进入规定线路和区域。
4. 交通路线、走廊、楼梯、紧急疏散通道必须保持畅通无障碍，灭火器等消防救生设备齐全有效。
5. 每场竞赛结束后，选手要做到工完场清，赛场保洁人员要保障赛场整体的环境卫生，体现安全、整洁、有序，赛场所有废弃物应有效分类并处理，尽可能回收利用。

（四）选手禁止携带易燃易爆物品

如下表所示，违规者不得参赛。竞赛现场禁止使用明火，违规者将被警告和劝阻，不听从劝阻者将被取消竞赛资格。

表 10 选手禁带的物品

有害物品	图示	说明
酒精		严禁携带
汽油		严禁携带

有毒有害物		严禁携带
-------	---	------

（五）选手安全防护要求

1. 选手应严格遵守设备安全操作规程。
2. 选手操作设备时必须遵守设备规范。
3. 选手检测电路时要防止触电，不能带电拆装电路。

（六）赛事安全要求

1. 禁止选手及所有参加赛事的人员携带任何有毒有害物品进入竞赛现场。

2. 承办单位应设置专门的安全防务组，负责竞赛期间健康和安事务。主要包括检查竞赛场地、与会人员居住地、交通及其周围环境的安全防卫；制定紧急应对方案；监督与会人员食品安全与卫生；分析和处理安全突发事件等工作。

3. 赛场必须留有安全通道，配备灭火设备。

4. 赛场须配备相应医疗人员和急救人员，并备有相应的急救措施。

5. 选手应自行购买符合技能竞赛条件的意外伤害险，工作人员赛前查验，未购买意外伤害险的选手不得进入考场比赛。

附件

青岛市职业技能大赛集成电路技术赛项样题-初/决赛

(2024)

集成电路技术赛项来源于集成电路行业真实工作任务，由“集成电路工艺仿真”、“集成电路测试开发”两部分组成。（本样题给出的各任务配分及题量仅供参考，专家组命题时可根据命题情况，在保证总分值不变的情况下，对各任务分值及题量进行调整。）

一、集成电路工艺仿真（40分）

本部分内容全部基于赛方提供的仿真平台完成。在进行以下任务之前，请选择仔细阅读操作说明与注意事项，通过赛方提供账号与密码登入工艺仿真平台交互界面。

基于集成电路工艺仿真平台，进行集成电路制造环节相关技能方面的操作。（本样题给出的题量仅供参考，专家组命题时可在保证总分值不变的情况下，对题量进行调整。）

1. 晶圆清洗

(1) 考核技能点

考查清洗剂的使用、清洗时间和温度、气体喷射参数等。

(2) 具体操作

在虚拟仿真中通过设置抛光片清洗设备参数、执行工艺流程并以操作、图片或问答的形式考查对清洗的目的、清洗剂的类型、不同有机污染物的处理方法等内容。

2. 扩散工艺

(1) 考核技能点

考查操作氧化炉进行扩散工艺，并在炉管内开始扩散的过程，同时为保证后续工艺质量，需要检验扩散层的质量，确认本次扩散情况，同时监控氧化炉工作是否正常。

(2) 具体操作

在虚拟仿真中通过设置氧化炉的设备参数、执行工艺流程并以操作、图片或问答的形式考查对杂质源选择、温度控制、扩散时间及速率等工艺流程的理解。

3. 离子注入

(1) 考核技能点

考查对离子注入技术的认知与设备参数设置,通过设置所需的半导体掺杂类型,并能够在注入完成后退火以缓和注入过程中的损伤。

(2) 具体操作

在虚拟仿真中通过设置离子注入机的设备参数、执行工艺流程并以操作、图片或问答的形式考查对杂质掺入、电学性质改变、硬化表面等工艺流程的理解。

二、集成电路测试开发(60 分)

参赛选手从现场下发的元器件中选取待测试芯片及工装所需元件和材料,参考现场下发的技术资料(芯片手册、元器件清单等),在规定时间内,按照相关电路原理与电子装接工艺,设计、焊接、调试工装板,搭建和配置测试环境,使用测试仪器与工具,实施并完成测试任务。

集成电路测试共分为数字集成电路测试和模拟集成电路测试两项子任务。

子任务一：数字集成电路测试(30 分)

待测芯片：驱动器(例如：ULN2003)

参数测试

(1) 开短路测试

(2) VOL 输出低电平电压测试

(3) IOH 输出高电平电流测试

(4) IIH 输入高电平电流测试

功能测试

设计、焊接、调试完成测试工装,搭建并配置测试环境,测试芯片逻辑功能,应设置输入引脚、控制引脚状态,记录输出引脚电压值及性能参数并标注单位。

子任务二：模拟集成电路测试(30 分)

待测芯片：TLC5615

TLC5615 是一个 10 位电压输出数模转换器(DAC),带有缓冲参考输入(高阻抗)。DAC 的输出电压范围是参考电压的两倍,并且 DAC 是单调的。该设备使用简单,单电源为 5 V。上电复位功能可确保可重复启动条件。

参数测试

- (1) 最小有效位
- (2) 零点偏移误差
- (3) 增益误差

备注：初赛仅需提交测试工程文件，决赛需在测试机进行验证，并提交测试结果。