

第八届江苏技能状元大赛数字化设计与制造 技术（学生组）项目技术文件

第八届江苏技能状元大赛组委会技术工作组

2026 年 5 月

目录

一、 技术描述	1
(一) 项目概要	1
(二) 基本知识与能力要求	1
二、 试题与评判标准	2
(一) 试题内容	2
(二) 评判标准	4
三、 竞赛细则	5
(一) 裁判员分组和职责	5
(二) 赛场管理制度	7
(三) 技术违规处理	8
四、 竞赛场地、设施设备等安排	9
(一) 赛场规格要求	9
(二) 场地布局图	10
(三) 基础设施清单	11
五、 安全要求	13
(一) 赛场人员安全要求	14
(二) 场地设备安全要求	14
六、 附件：样题	16

一、技术描述

（一）项目概要

本赛项以《集成电路工程技术人员（职业编码：2-02-09-06）国家职业技术技能标准》（2021 年版）集成电路工艺实现职业方向、中级职业等级的考核要求为依据，面向微电子、计算机等相关专业的学生，重点考察选手生产制造类电子设计自动化工具开发与测试和集成电路工艺开发与维护的综合应用能力。

（二）基本知识与能力要求

本竞赛是对**数字化设计与制造技术项目**相关技能的展示与评判，选手需掌握操作所必备的理论知识，具有相应的知识水平，包括：半导体工艺和器件结构、版图设计与优化、设备工作原理、半导体工艺设备维护维修、半导体量测及相关仪器使用、量产统计数据分析、晶圆良率提升方法、异常分析和处理手段、大规模数值计算理论与计算几何等。该项目不涉及理论考试，只进行实际操作竞赛。参加数字化设计与制造技术项目竞赛的选手，应具备的知识和能力要求如表 1 所示。

表 1 数字化设计与制造技术项目知识能力要求表

相关要求		权重比例(%)
1	生产制造类电子设计自动化工具开发与测试	30%
基本 知 识	一集成电路制造全流程的知识，尤其是光刻、刻蚀、注入、扩散、沉积等关键步骤的相关知识 一大规模数值计算理论与计算几何知识 一并行计算机体系结构与资源优化知识 一信息论和信源编解码知识	
工 作 能 力	一能进行工艺测试版图库的自动生成工具的开发 一能根据系统架构和算法流程图的要求，对关键制造步骤进行数值模拟和仿真 一能根据系统架构和算法流程图的要求，实现超大规模集成电路版图的显示、拼接、几何运算、数据压缩等算法开发	

2	集成电路工艺开发与维护	70%
基本 知 识	一集成电路器件结构知识 一半导体量测及相关仪器的使用知识 一产品加工和装备工艺知识 一量产统计数据分析知识 一晶圆良率提升知识 一异常分析和处理知识	
工 作 能 力	一能对设备和零部件进行验证和评估 一能建立和完善工艺流程、生产流程、操作指导书的编制，并对新工艺的试产进行测试、优化和可靠性调试 一能根据工艺整合的要求，针对新工艺开发所遇到的异常问题，提供解决方案 一能针对制造工艺过程的问题，提出解决方案并实施 一能编写工艺作业指导书 一能进行生产线产品缺陷的检查、控制，对缺陷进行分析、统计及分类 一能进行产品异常的快速分析及处理 一能编写并改进标准操作流程	
合计		100

二、试题与评判标准

（一）试题内容

1. 基本内容

依据《集成电路工程技术人员（职业编码：2-02-09-06）国家职业技术技能标准》（2021年版）集成电路工艺实现职业方向、中级职业等级的考核要求，参赛选手需按要求完成汽车进气歧管压力传感器（MAP，如图1所示）中**MEMS 关键结构**的虚拟工艺制造及故障诊断和良率统计等基本工作任务。

MAP 通过检测汽车发动机中的气体压力，利用制作在 MEMS 薄膜上电桥的输出电压随薄膜形变而等比例变化的特性，经调理芯片，控制 ECU 调节喷油量，达到提升燃烧效率的作用。

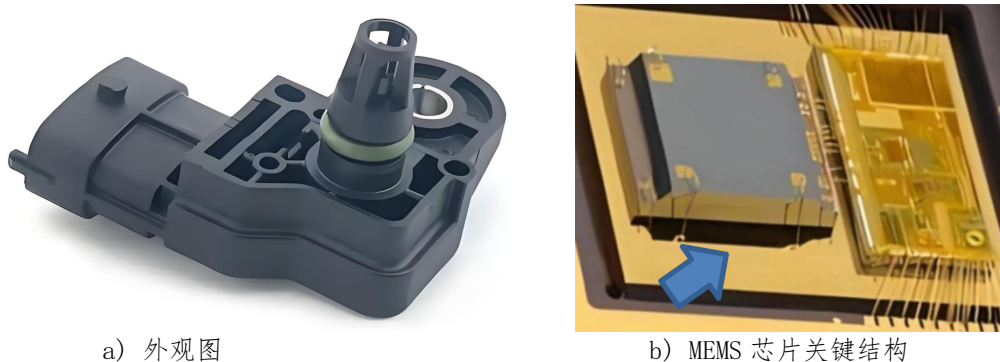


图 1 进气歧管压力传感器

本项目设置三个模块：

(1) 模块 A：MAP 结构制造（第一部分）

参赛选手需在集成电路制造虚拟仿真系统中，依据工艺文件，使用高阻硅衬底，通过人机交互方式完成 MAP 中 MEMS 芯片关键结构的前段制造工艺，具体包括：

高阻硅刻蚀：完成虚拟晶圆清洗、匀胶、光刻机曝光参数设置、显影及 ICP 刻蚀硅工艺操作。

牺牲层生长与图形化：操作虚拟 CVD 设备生长 PSG 牺牲层，并通过虚拟光刻与 ICP 刻蚀工艺完成牺牲层图形化。

悬空层生长：操作虚拟磁控溅射设备生长 AlN 悬空结构层。

金属接触层制备：完成金属电极的虚拟光刻、电子束蒸发 Ni/Au 及金属剥离工艺模拟。

腐蚀孔开孔与释放：完成腐蚀孔虚拟光刻与刻蚀，最终使用虚拟湿法腐蚀工艺去除牺牲层，实现悬空结构释放。

(2) 模块 B：MAP 结构制造（第二部分）

参赛选手需在集成电路制造虚拟仿真系统中，依据工艺文件，使用高阻硅衬底，通过人机交互方式完成 MAP 中 MEMS 芯片关键结构后段的制造工艺，具体内容与模块 A 类似。

(3) 模块 C：故障诊断和良率统计

参赛选手依据 MAP 芯片制造结果的失效情况或物理缺陷在晶圆上的分布特征，调用一款制造类 EDA 工具的 AI 模型对已知图形特征进行学习，然后编写程序，对 MAP 制造结果的分布特征进行推理，完成故障诊断和良率统计。

2. 样题及赛题变化

本竞赛项目遵循公平、公正原则，命题流程借鉴第三届全国职业技能大赛集成电路赛项的命题方式，采取以下方式确定并公布样题：本赛项样题将随技术文件公布，公布后，裁判长组织各参赛队围绕命题思路、关键考核要点等进行讨论，对提出的问题及时解答，吸收合理的意见建议，并作相应修改。

（二）评判标准

1. 竞赛试题配分

（1）竞赛方式

本赛项采用单人赛的比赛模式，通过阅读赛场提供的任务书（赛题）明确竞赛内容，完成任务书中所规定的操作内容。

（2）竞赛内容

依据任务书要求，参赛选手需按要求完成 2 项任务：MAP 结构制造、故障诊断和良率统计，分数权重详见表 2。

表 2 竞赛模块分数权重表

模块 编号	模块名称	配分		
		评价分	测量分	总计
A	MAP 结构制造（第一部分）	0	35	35
B	MAP 结构制造（第二部分）	0	35	35
C	故障诊断和良率统计	0	30	30
总计		0	100	100

2. 成绩并列

按比赛总成绩从高到低排列参赛人员的名次，如遇比赛总

成绩相同，则依次由模块 C、A、B 成绩高低进行排序。如果仍然相同则按照模块 B 完成的时间短者为优进行判定。

三、竞赛细则

本赛项的比赛总时长为 9 小时（540 分钟），单场次竞赛时间不超过 180 分钟。为保证公平，各参赛单位领队参加公开抽签，确定比赛场次。各参赛队按照抽签确定的时段分批次进入比赛场地参赛。参赛选手在规定时间内，根据赛场提供的赛项任务书（即赛题）和有关资料，以现场技能操作方式，完成赛项任务，竞赛时间安排如表 3 所示。

表 3 竞赛时间安排

日期	工作内容	参与人员	时长
C-3	裁判员、选手报到	裁判员、选手	——
C-2	裁判员执裁纪律培训	裁判长、裁判员、场地经理、技术支持	60 分钟
C-1	选手技术培训，熟悉场地、抽签、分组	裁判长、裁判员、选手、场地经理、技术支持	60 分钟
C1 上午	模块 A：MAP 结构制造（第一部分）	选手 I 组	180 分钟
	模块 C：故障诊断和良率统计考核	选手 II 组	180 分钟
C1 下午	模块 C：故障诊断和良率统计考核	选手 I 组	180 分钟
	模块 A：MAP 结构制造（第一部分）	选手 II 组	180 分钟
C2 上午	模块 B：MAP 结构制造（第二部分）	选手 I 组 (选手 II 组封闭)	180 分钟
C2 下午	模块 B：MAP 结构制造（第二部分）	选手 II 组 (选手 I 组离场)	180 分钟
C3	评分及总结	裁判长、裁判员、选手	——

注：以上竞赛日程仅供参考。竞赛开始前或将根据实际情况做适当调整。以竞赛现场公布的时间表为准。

（一）裁判员分组和职责

本次竞赛设立裁判组，裁判组由裁判长 1 名、裁判长助理 1 名（可选）和若干名裁判员组成。裁判长负责组织全体裁判

员（含裁判长助理）做好赛前技术准备及竞赛各环节的技术工作，组织本项目开展技术总结和技术点评。裁判长助理（如有）协助裁判长组好执裁各项组织工作，完成裁判长安排的相关任务。裁判组接受竞赛组委会的领导。

1. 裁判长

裁判长按照本项目技术文件，对裁判员进行培训和工作分工，带领裁判员对本项目比赛设备设施和现场布置情况进行检验；组织选手进行安全培训并熟悉赛场及设备，保障所有选手在比赛前掌握必备的安全知识和安全操作规范；比赛期间组织裁判员执裁，并按照相关要求和程序，处理项目内出现的问题；组织统计、汇总并及时录入大赛成绩等工作；赛后组织开展技术点评。裁判长应公平公正组织执裁工作，不参与评分。

2. 裁判员

裁判员由各代表队择优推荐，每个参赛队限推荐 1 名裁判员。经省组委会技术工作组审核确定后承担裁判员执裁工作。全部裁判工作均采取回避制度，裁判员不对来自同一参赛队的选手进行评判。如裁判员人数不能满足工作需要，由项目裁判长在赛前提出增加裁判员人选申请，由省组委会技术工作组遴选确定后增补。裁判员应服从裁判长工作安排，认真做好本职工作；熟练掌握竞赛技术规则，参加赛前培训和技术讨论；对有争议的问题提出客观、公正、合理的意见和建议；公平公正执裁，不徇私舞弊；坚守岗位，严格遵守执裁时间安排，保证执裁工作正常进行。

3. 工作人员

包括技术支持人员、录分员及赛务保障人员等。按照大赛统一要求，在裁判长领导下做好相应的竞赛保障工作。

（二）赛场管理制度

1. 所有参观人员应在参观通道内，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. 竞赛过程中除记者外，禁止定点长期摄像及逗留；
4. C-1 日选手根据赛场情况可以熟悉比赛工位和设备；

5. 比赛当天 C1、C2，参赛选手凭参赛证、有效身份证件在正式比赛开始前到指定地点集合，检录工作人员对各参赛选手的身份信息进行核对，具体要求见“选手比赛流程及注意事项”。选手在比赛开始前先进行抽签确认工位抽签顺序，再根据抽签顺序抽取工位号，选手根据抽签结果进入指定工位等待比赛开始，具体要求参见“抽签方式”；

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

7. 正式比赛开始前，选手可对试题表述提问，过程中禁止与裁判员或其他选手进行一切形式的交流；比赛过程中仅允许裁判员、工作人员进入现场，其余人员（包括领队、指导教师和其他参赛选手）未经组委会同意不得进入赛场；

8. 竞赛期间，选手需要通过提示牌与现场裁判进行应答

或举手交流，本代表队裁判需要回避，由其他代表队裁判员前去处理。选手完成答题或答题时间截止时，举手示意，现场由裁判长或助理随机安排裁判组进行现场执裁。选手现场演示仿真和实验的过程及结果，裁判组在选手工位基于选手的操作演示填写“评分表”，裁判组全体人员均需对评分结果进行签字确认。详见“选手比赛流程及注意事项”。；

9. 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名以上非选手市州裁判同时前往处理；

10. 选手如怀疑设备问题，可向裁判示意，并选择两种处理方式：一是技术工作人员检查设备时同时工作，不予补时，二是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；

11. 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；

12. 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；

13. 竞赛现场发布的试卷禁止带出场外，竞赛结束后由现场裁判统一收回存档；

14. 其他未尽事宜，参照世界技能大赛相关标准要求。

（三）技术违规处理

1. 不得携带其他未经组委会认可的设备、工具、机具、材料等参赛，不听劝告的取消比赛资格；

2. 竞赛过程中，选手不得接受场外材料，不得损坏、拆卸、改装赛场提供的设备、工具和工作台等设施；

3. 选手不得在任何竞赛区域、位置、赛件上作任何涉嫌作弊的标记。如比赛开始前发现有明显痕迹，可上报裁判员进行处理，严重者可按作弊处理；

4. 在完成竞赛任务的过程中，因操作不当导致事故，扣10-20分，情况严重者取消比赛资格；

5. 因违规操作损坏赛场提供的设备、污染赛场环境等不符合职业规范的行为，视情节扣5-10分；

6. 扰乱赛场秩序，干扰裁判员工作，视情节扣5-10分，情况严重者取消比赛资格；

7. 在完成竞赛任务的过程中，有不符合职业规范的行为，因操作不当导致事故，依据表4进行扣分。

表4 违规扣分参考表

序号	考核内容		扣分标准	扣分情况
1	违反赛场纪律扰乱赛场秩序	裁判长发出开始比赛指令提前操作	3分/次	
2		不服从裁判指令	3分/次	
3		在裁判长发出结束比赛指令后，继续操作	3分/次	
4		擅自离开本参赛队赛位	取消比赛资格	
5		与其他赛位的选手交流	取消比赛资格	
6		在赛场大声喧哗、无理取闹	取消比赛资格	
7		携带纸张U盘、手机等不允许携带的物品进场	取消比赛资格	

四、竞赛场地、设施设备安排

（一）赛场规格要求

1. 赛场整体规划

赛场内选手工位独立，确保选手正常开展比赛，不受外界

影响；工位集中布置，保证竞赛氛围。设置安全通道和警戒线，确保进入赛场的竞赛参观、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。根据赛项流程设置选手集合报到区、选手休息区、技术支持休息区、赛事办公工作（储物）区、录分室、裁判休息交流等区域。

2. 竞赛工位规划

竞赛工位：每个工位占地约 $2\text{m} \times 1.2\text{m}$ ，标明工位号，并配备工艺设备一台、1 张工作台、1 把工作椅（凳）。工作台内提供有 220V 电源，选手在操作区内完成全部竞赛任务。

3. 竞赛工位规划

照度大于 $500\text{Em} (1\text{x})$ 。

4. 场地消防和逃生要求

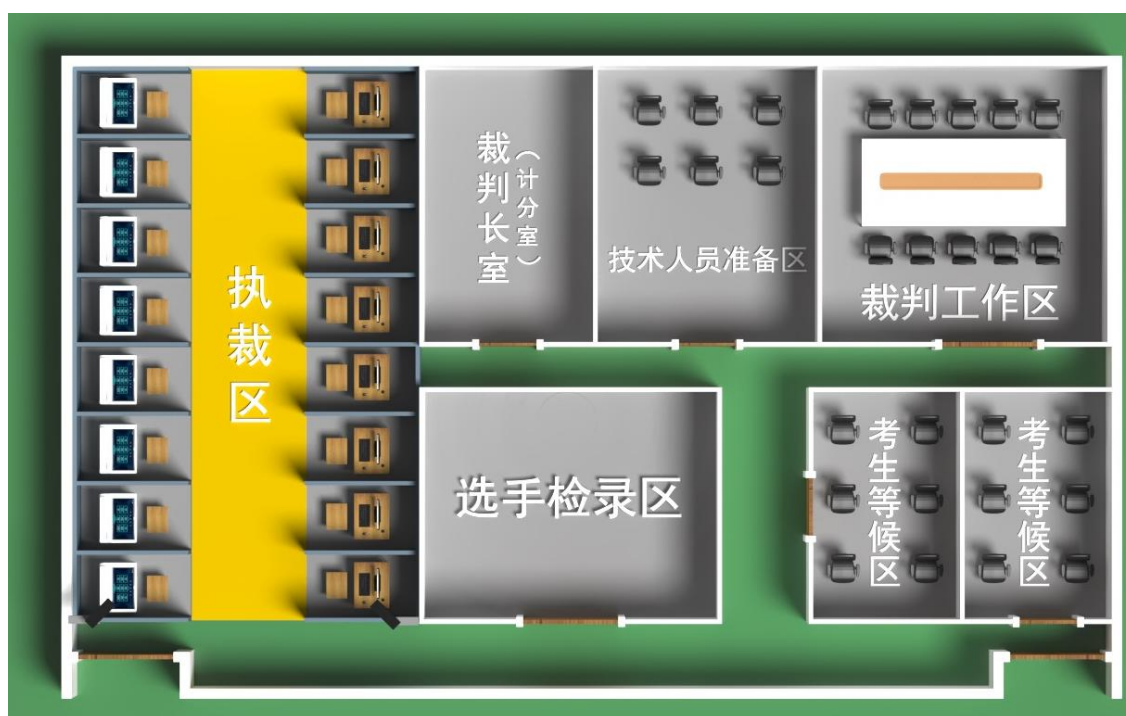
（1）赛场必须留有安全通道。竞赛前必须明确告知选手和裁判员安全通道和安全门位置。

（2）赛场必须配备灭火设备，并置于显著位置。

（3）赛场应具备良好的通风、照明和操作空间的条件。

（4）承办单位应做好竞赛安全、健康和公共卫生及突发事件预防与应急处理等工作。

（二）场地布局图



(三) 基础设施清单

1. 赛场提供的设备工具清单

赛场提供设施、设备清单表根据竞赛需要，赛场还需准备如下辅助设施，如表 5 所示。

表 5 赛场提供的设备工具清单表

序号	名称	型号 (备注)	单位	数量
1	集成电路实训一体机	整机尺寸：800×550×870 (h) cm 系统参数：cpu: i5, 内存：16G; 操作系统：Win10; 显示屏：27 英寸, 分辨率：1920*1080, 独立显卡 1660S 256g。 含接触式光刻机、清洗台、匀胶机、显影台、磁控溅射台、离子注入等 11 台仿真系统。	台	8
2	服务器	CUP 处理器：志强 6138*2; 内存：64G; 硬盘：容量 1T , 7200RPM, 规格 SATA 3.5 英寸, 热插拔; RAID 控制器：PERC H330, 1G 缓存; 光驱：DVD RW; 电源：450W	台	2
3	交换机	16 口, 千兆, 企业级交换机	个	2
4	电脑	处理器： i5 12400 , 内存：16g , 硬盘：512G 固态	台	8
5	场地监控设备	国产、DS-2CD3T46WD-I3 (4mm)、远程监控 分辨率：2560 ×1440 防护等级 IP66	套	10

2. 赛场辅助设施

赛场辅助设施根据竞赛需要，赛场还需准备如下辅助设施，如表 6 所示。

表 6 赛场提供辅助设备表

序号	名称	规格	数量
1	警示带警戒线 栏杆座	不锈钢, 红色带长 5 米	10 个
2	垃圾桶	国产、金属网丝、19.5L 直径 29.5cm	5 个
3	饮水机	冷热两用	2 个
4	一次性纸杯	不锈钢, 红色带长 5 米,	2 打
5	手持写字板	国产	7 个
6	信封	中号	20 个
7	打印机	国产	2 台
8	A4 打印纸	国产、A4、80G 500 张/包 5 包/箱 白色	2 箱
9	A4 档案袋	国产、A4、牛皮纸 底宽 4CM 50 个/套	1 套
10	U 盘	国产、32GB USB 3.2 及以上	80 个
11	黑色水笔	国产、按动中性水笔、0.5MM 12 支 黑	4 盒
12	红色水笔	国产、按动中性水笔、0.5MM 12 支 红	1 盒
13	黑色油性笔	国产、大号、油性 10 支 黑	2 盒
14	红色油性笔	国产、大号、油性 10 支 红	1 盒
15	订书钉	国产、重型 24/6 1000 枚/盒	2 盒
16	订书机	国产、省力型、适配 24/6 钉可订 25 页、入纸深度 50mm	3 个
17	起钉器	国产	1 个
18	盒装抽纸巾	国产、盒装抽纸 200 抽 2 层 36 盒装面巾纸(整箱销售)	1 箱
19	回形针	国产、镍曲别针、29mm 100 枚/盒 10 盒/组	1 组
20	计算器	国产、DX-12B、12 DIGITS	16 个
21	剪刀	国产、特氟龙涂层内侧包胶手柄、17CM 防锈防粘	5 把
22	垃圾袋	国产、加厚、50*60CM、5 卷 150 只/组	1 组
23	鼠标垫	国产、小号、约: 290*225*4mm 超细面	16 个
24	不干胶小标签 贴纸	国产、红 18*30mm 144 枚/包	2 包
25	裁判手机保管 箱(带锁)	国产、48 格、存放手机	1 个
26	抽签箱	国产、桌面款、约: 38*38*38CM	1 个
27	乒乓球	国产、纯色无记号	100 个
28	选手手机保管 箱(带锁)	国产、12 格、存放手机	1 个
29	医疗急救包	国产、口罩、碘伏、酒精、创口贴、常备药品等	2 套

30	黑黄 PET 加宽 警示胶带	国产、200 米、黑黄	200 米
31	工位号牌	国产、数字	12 个
32	赛位挡板	国产、高度：120cm、哑光 PVC 板，不反光	16 套
33	打卡点物料	国产、项目宣传背景板等	1 套
34	口哨	国产、带挂绳	2 个
35	电源插排	插座/插线板/插排/接线板/拖线板 8 位总控全长 5 米	16 个
36	无尘擦拭纸	国产、25*38cm/1 张 、500 张/1 卷	1 卷
37	胶水	国产	5 瓶
38	燕尾夹	国产、长尾夹 24 枚/盒-32mm	2 盒
39	铅笔刀	国产	5 个
40	封条	国产	100 条
41	倒计时显示屏	国产	1 台
42	印泥	国产	3 套
43	课桌	国产，长度不超过 1.2m	20 张
44	椅子	国产	20 张
45	网线、水晶头	100 米 6 类网线，100 个水晶头	1 套

3. 参赛选手禁止使用的物品和材料

选手禁止携带的设备和材料如表 7 所示,违规者不得参赛。

表 7 参赛选手禁止使用物品和材料清单表

序号	名称
1	存储设备，如 U 盘、移动硬盘、录音笔等；电子设备，如平板、手机、多媒体播放器、录音器，照相机，摄影机等
2	带有身份标示的物品
3	防锈清洗剂、酒精、汽油、有毒有害物、易燃易爆物
4	气动工具、特制工具

五、安全要求

根据国家相关法规要求，结合本项目实际，提出安全、健康要求及职业操作规范要求，并明确违反后的处理规定。特别是根据本项目具体情况的诸如人身防护，有毒、有害物品携带、存放，防火、防爆等措施。

（一）赛场人员安全要求

以参赛选手为重点，说明进入竞赛区和非竞赛区等竞赛场地的各类人员需进行哪些检测、所需的注意事项（如废弃物不能随意丢、不能使用明火等）、赛场文明要求（竞赛场地禁止吸烟、不能携带手机、照相机等）、所带物品安全检测以及参观人员和宣传人员的安全要求（不能进入竞赛区等）。

1. 现场裁判、选手、工作人员在竞赛期间应该遵守组委会和执委会的安全规定和要求；

2. 参赛选手进入竞赛场地后，须听从并尊重裁判人员的管理，文明参赛；

3. 参赛选手必须在确保人身安全和设备安全的前提下开始竞赛，发现或发生有关安全问题，应立即向裁判报告；

4. 参赛选手必须按照主办地的安全标准要求，配备个人防护用品，包括工作服、绝缘防砸鞋；

5. 参赛选手应在本竞赛工位内操作，不得影响其他选手；

6. 未经许可，不得进入标有警告标示的危险区。

（二）场地设备安全要求

场地设备安全要求包括设施设备安全操作要求、赛场消防安全要求、安全标识张贴要求、设备安全操作规程。

1. 设施设备安全操作要求

（1）禁止选手及所有参加赛事的人员携带任何有毒有害物质进入竞赛现场。

（2）承办单位应设置专门的安全防卫组，负责竞赛期间

健康和安​​全事务。主要包括检查竞赛场地、与会​​人员居住地、车辆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）赛场须配备相应医疗人员和急救人员，并备有相应急救设施。

2. 赛场消防安​​全要求

消防设施、器材和消防安​​全标志全都在位且功能完整。消防安​​全重点部位人员正常在岗工作。

3. 安​​全标识张贴要求

安​​全出口、疏散通道保证畅通，安​​全疏散指示标志、应急照明完好无损，竞赛场地安​​全疏散通道禁止被占用。

4. 设备安​​全操作规程

（1）现场电力规格为单相 220V 交流电，安​​全用电，禁止使用不符合安​​全要求的机具，禁止使用连接 220V 电线供电的手电钻，禁止擅自使用电气设备。

（2）在进行任何安​​装或维护工作前，必须确认操作对象处于停止或断电状态。

六、附件：样题

附件一：模块 A/B 样题

在集成电路制造虚拟仿真平台中，基于 MEMS 悬空结构的关键工艺流程，重点考核选手对虚拟薄膜沉积、光刻、刻蚀等核心设备的虚拟操作熟练度，工艺流程设计逻辑的严谨性，以及工艺参数（如刻蚀时间、生长功率、腐蚀溶液配比等）的合理设置与理论计算能力。

根据提示信息,完成 MEMS 悬空结构的制备(如图附 1.1 所示)。该工艺段共分为 7 个工艺步骤，要求基于光刻胶、薄膜材料的基本信息，在仿真软件中完成各工艺步骤的参数设置与虚拟操作，合理选择适配的刻蚀气体、腐蚀溶液，科学规划刻蚀与腐蚀步骤顺序，精准设置刻蚀时间、PECVD/溅射生长功率、湿法腐蚀时间等参数，确保高阻硅刻蚀、牺牲层图形化、悬空层生长、金属接触层制备、腐蚀孔开孔及牺牲层释放等环节的有效性与规范性，最终实现悬空结构的完整释放。



附表 1.1 MEMS 悬空结构

模块	评分内容
MEMS 悬空结构制造(虚拟仿真)	根据版图设计加工工艺流程
	硅片表面清洗工序
	旋转涂胶工序
	对准曝光工序
	显影工序
	刻蚀工序
	镀膜工序（溅射/电子束/PECVD）

评分细则：

1、工艺顺序设计考核

请根据以上的器件制作流程，在实验首页设置合适的设备使用顺序，并进入每台设备操作。

2、清洗操作考核

本次器件会涉及多次清洗，不同阶段的清洗目的是有差异的，请仔细阅读实验要求和操作步骤。

序号	操作考核点
1	根据实验要求，选择正确的清洗液体
2	根据实验要求，设置合适的清洗时间
3	根据实验要求，设置合适的清洗顺序
4	根据实验要求，设置合适的清洗温度
5	根据实验要求，使用合适的清洗设备
6	操作流程完整

3、匀胶操作考核

本次器件会涉及多次匀胶，不同阶段的匀胶要求会有所差异，请仔细阅读实验要求和操作步骤。

序号	操作考核点
1	根据实验要求，设置合适的前转转速和时间
2	根据实验要求，设置合适的后转转速和时间
3	根据实验要求，设置合适的前烘温度和时间
4	操作流程完整

4、接触式光刻机操作考核

本次器件会涉及多次曝光，不同阶段的曝光所用胶的信息会有所差异，请仔细阅读实验要求和操作步骤。

序号	操作考核点
1	根据实验要求，选择合适的载台尺寸
2	根据实验要求，选择合适的板架尺寸

3	根据实验要求, 选择合适的光刻版尺寸以及安装朝向
4	根据实验要求, 设置合适的曝光时间和曝光模式
5	操作流程完整

5、 显影操作考核

序号	操作考核点
1	根据实验要求, 选择正确的清洗液体
2	根据实验要求, 设置合适的清洗时间
3	根据实验要求, 设置合适的清洗顺序
4	根据实验要求, 设置合适的清洗温度
5	根据实验要求, 使用合适的清洗设备
6	操作流程完整

6、 ICP 刻蚀操作考核

序号	操作考核点
1	根据实验要求, 选择合适的气体
2	根据实验要求, 设置合适的气体压力和流量
3	根据实验要求, 设置合适的刻蚀时间和功率
4	操作流程完整

7、 PECVD 操作考核

序号	操作考核点
1	根据实验要求, 选择正确的反应气体
2	根据实验要求, 设置合适的气体压力和流量
3	根据实验要求, 设置合适的反应时间和功率
4	操作流程完整

8、 磁控溅射薄膜生长操作考核

序号	操作考核点
1	根据实验要求, 选择正确的靶材
2	选择合适的溅射程序
3	根据实验要求, 设置合适的溅射参数
4	操作流程完整

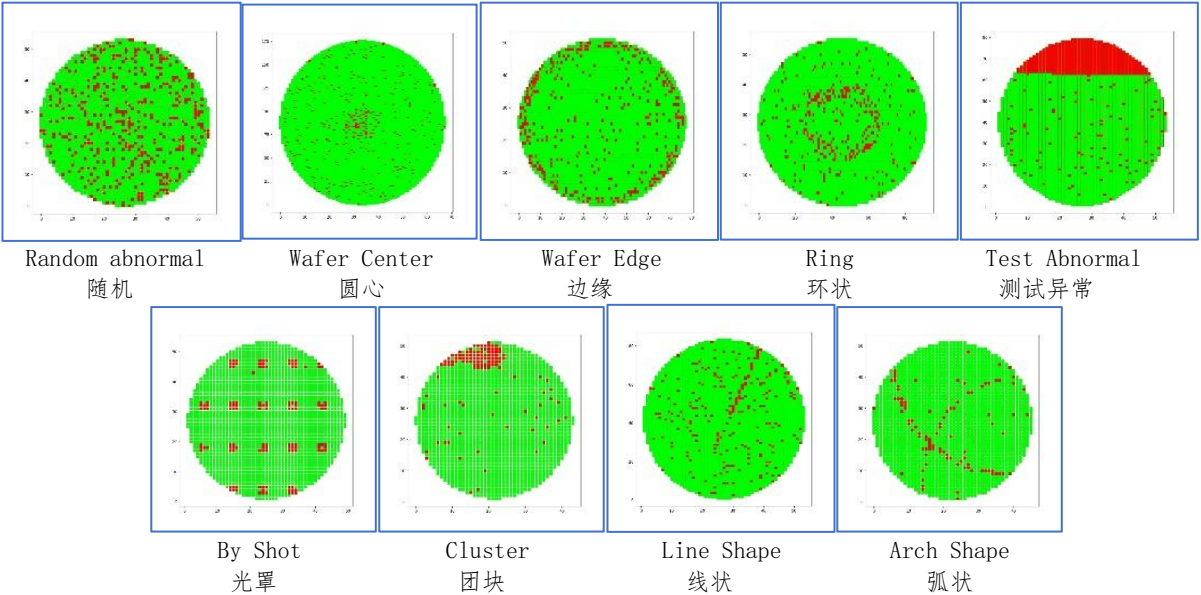
9、 电子束蒸发操作考核

序号	操作考核点
1	根据实验要求, 选择合适蒸发材质

2	根据实验要求，设置合适的蒸发速率、厚度、修正值和坩锅号
3	根据实验要求，设置合适的转速
4	操作流程完整

附件二：模块 C 样题

在 MAP 芯片制造过程中，由于不同工艺步骤的各自特点，其造成的缺陷在晶圆上也往往呈现不同的分布特征，常见的失效芯片或缺陷的分布特征如附表 2.1 所示。



附表 2.1 常见的失效芯片或缺陷在晶圆上的分布特征

需要通过以往 MAP 芯片失效的分布特征，分类进行训练集标注，然后进行 AI 模型训练，最后根据新生产 MAP 芯片的失效分布进行 AI 特征分类。考生需利用该软件工具，对考题现场指定的、待分类数据进行特征分类，再通过编程实现对于 AI 特征分类结果和给定的人工标准分类结果进行比较，最终输出对于该 AI 模型的评价指标。

使用给定的 AI 模型（如：ONNX, best_model_v4.onnx）对给定的数据集（WM-811K 的不同子集），操作给定 EDA 工具的操作界面，实现推理分类；根据推理分类结果与人工分类结果的对比，通过编程：(1) 实现评估指标的计算；(2) 对其数值或曲线进行可视化。

赛前，会为所有参赛选手提供共同的数据集，如 WM-811K 数据集的某个子集供参赛选手练习，比赛时，提供各参赛组之间相同、但不同于赛前练习的数据集。

依次完成 P1 至 P5 的操作，如表 2.2 所示，得出混淆矩阵、Precision、Recall 和 F1 的结果，裁判根据正确的数量进行评分。

附表 2.2 样题

题号	题目	相关说明
P1	加载 ONNX 模型，对 5 张样例图片推理，输出每张图的 10 个类别概率	给定的 EDA 工具，对于每张图片推理后，对于其属于 10 个类别的概率会输出概率值；选手需要将这 5 张照片的概率值，用编程的方式整理成列表。
P2	用 threshold=0.6 将概率转为预测标签，输出每张图的预测类别	在给定 EDA 工具完成推理后，用编程的方式将所有照片的预测类别整理到一个表格中（每个照片可能有一个或者多个分类）
P3	对整个数据集推理，计算 Overall Accuracy	Acc%=正确预测数 / 总数；所谓“正确”，即与人工分类结果（真值）一致
P4	生成 Confusion Matrix 并可可视化表格	混淆矩阵、Precision、Recall 的定义及公式等可参考： https://baike.baidu.com/item/%E6%B7%B7%E6%B7%86%E7%9F%A9%E9%98%B5/10087822
P5	计算每个类别的 Precision、Recall、F1，输出表格	F1 的定义可参考： https://aistudy.baidu.com/site/wjzsorv8/a1783b0b-9b45-47e1-97c6-1d5fda07032a?botSourceType=2006&eduFrom=136&qaid=15562554&categoryLv1=%E6%95%99%E8%82%B2%E5%9F%B9%E8%AE%AD&efs=1&ch=54&srcid=10014&source=natural