

半导体工艺操作员

职业能力水平评价标准

(试行稿)

1 项目概况

1.1 项目名称

半导体工艺操作员

1.2 项目定义

从事清洗、氧化、离子注入、光刻、刻蚀、薄膜或减薄等半导体工艺设备操作的人员。

1.3 能力等级

本职业共设三个等级，分别为初级、中级、高级。

1.4 能力特征

具有一定的学习、表达、计算能力，色觉、味觉、嗅觉正常，手指手臂灵活，动作协调。

1.5 职业能力水平评价要求

1.5.1 申报条件

具备以下条件之一者可申报初级：

- (1) 累计从事本职业或相关职业工作 1 年（含）以上。
- (2) 相关专业在校或往届学生。

具备以下条件之一者可申报中级：

- (1) 取得本项目或相关职业初级评价证书（含职业资格证书、职业技能等级证书等）后，累计从事相关职业工作 2 年（含）以上。
- (2) 累计从事相关职业工作 4 年（含）以上。
- (3) 取得相关专业毕业证书。

具备以下条件之一者可申报高级：

- (1) 取得本项目或相关职业中级评价证书（含职业资格证书、职业技能等级证书等）后，累计从事相关职业工作 3 年（含）以上。
- (2) 累计从事相关职业工作 6 年（含）以上。

- (3) 具有高等职业学校、高级技工学校、技师学院相关专业毕业证书，并取得本项目或相关职业中级评价证书（含职业资格证书、职业技能等级证书等）。
- (4) 具有大专及以上学历相关专业毕业证书，并取得本项目或相关职业中级评价证书（含职业资格证书、职业技能等级证书等）后，累计从事相关职业工作1年（含）以上。

1.5.2 申报条件注释

- (1) 满足本项目高级别申报条件可申报本项目低级别。
- (2) 相关职业：集成电路、半导体芯片制造、半导体材料与分立器件、电子元器件、可靠性技术等职业。
- (3) 相关专业：

职业教育专业：机械设计制造类、机电设备类、自动化类、电子信息类、计算机类、通信类、集成电路类；

高等教育专业：机械类、材料类、电气类、自动化类、电子信息类、计算机类。

1.5.3 评价方式

职业能力和水平评价考试包括理论知识、技能操作两个科目，较高等级必要时可增加综合评审。

理论知识考试以笔试为主，条件成熟时试点开展网络线上考试，主要考核从业人员从事本职业应掌握的基本要求和相关知识要求。技能操作考核主要采用现场操作、模拟操作、面试答辩等方式进行，主要考核从业人员从事本职业应具备的技能水平。综合评审通常采取审阅申报材料、技术答辩等方式进行全面评议和审查。

理论知识考试和技能操作考核均采用百分制，成绩皆达到60分（含）以上者为合格。

1.5.4 监考人员、考评人员与考生配比

理论知识考试监考人员与考生配比不低于1:15，且每个考场不少于2名（含）监考人员；技能操作考核中的考评人员与考生配比不低于1:10，且考评人员为3人（含）以上单数。综合评审委员为3人（含）以上单数。

1.5.5 评价时间

理论知识考试时间不少于 90 分钟；技能操作考核时间不少于 120 分钟。

1.5.6 评价场所设备

理论知识考试：在标准教室或线上平台进行。

技能操作考核：在配备相应仪器仪表等设备和工具（软件系统）的实训场所、工作现场或模拟实训室进行。

2 基本要求

2.1 职业道德

- (1) 爱岗敬业，遵守法律。
- (2) 尊重科学，客观公正。
- (3) 诚实守信，恪守职责。
- (4) 勤奋进取，精益求精。

2.2 基础知识

2.2.1 通用基础知识

- (1) 英语基础知识。
- (2) 计算机基础知识。

2.2.2 专业基础知识

- (1) 安全基础知识。
- (2) 环境基础知识。
- (3) 物理基础知识。
- (4) 化学基础知识。
- (5) 半导体基础知识。
- (6) 半导体芯片制造技术知识。
- (7) 半导体工艺技术基本原理知识。



工业和信息化部教育与考试中心
EDUCATION CENTER OF MINISTRY OF INDUSTRY AND INFORMATION TECHNOLOGY

3 工作要求

本标准对初级、中级、高级的技能要求和相关知识要求依次递进，高级别涵盖低级别的要求。

3.1 初级

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
1 业务确认	1.1 设备状态确认	1.1.1 能根据设备指示灯判断设备状态是否正常 1.1.2 能根据设备操作界面判断设备是否可以进行工艺操作	1.1.1 设备使用规范 1.1.2 设备操作规范 1.1.3 基础英语知识 1.1.4 常见设备故障标识
	1.2 条件确认	1.2.1 能根据样品（晶圆或元器件）所需工艺条件判断现场水、电、气等条件是否可以进行工艺操作	1.2.1 安全基础知识
	1.3 工艺流程单填写	1.3.1 能根据现场情况填写工艺流程单 1.3.2 能依据质量管理要求，判断工艺流程单的填写是否符合规范	1.3.1 计算机基础知识 1.3.2 质量管理要求
2 设备操作	2.1 样品检查	2.1.1 能检查样品（晶圆或元器件）种类及外观，判断样品（晶圆或元器件）是否满足进入设备的标准 2.1.2 能根据样品（晶圆或元器件）编号确定工艺条件 2.1.3 能根据工单要求选择相应的工艺菜单	2.1.1 设备进样标准 2.1.2 样品（晶圆或元器件）编号规则
	2.2 样品取送	2.2.1 能根据操作规范进行单品送样工作 2.2.2 能根据操作规范进行单品取样工作	2.2.1 设备操作规范 2.2.2 样品（晶圆或元器件）取放标准流程
	2.3 程序运行	2.3.1 能阅读并理解操作规范内容 2.3.2 能按照设备操作手册要求选择配方进行工艺操作 2.3.3 完成工艺操作后，能将样品（晶圆或元器件）按照规范整理归位，并填写好工艺流程单	2.3.1 计算机基础知识 2.3.2 设备操作规范 2.3.3 样品（晶圆或元器件）整理规范
3 日常维护与保养	3.1 设备保养	3.1.1 能对设备区域进行 5S 维护 3.1.2 能对设备进行日常点检	3.1.1 厂家设备日常保养规范 3.1.2 设备外观清理方法 3.1.3 5S 管理基础知识
	3.2 设备区域环境维护	3.2.1 能保证设备附近区域环境干净整洁，避免脏污粉尘进入设备腔体内部 3.2.2 能根据作业要求维护设备腔体环境	3.2.1 环境基础知识 3.2.2 安全基础知识

3.2 中级

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
1 业务确认	1.1 设备状态确认	1.1.1 能根据样品（晶圆或元器件）所需工艺条件判断设备状态是否正常	1.1.1 设备使用规范 1.1.2 设备操作规范 1.1.3 基础英语知识 1.1.4 常见设备故障标识
	1.2 条件确认	1.2.1 能根据样品（晶圆或元器件）所需工艺条件调节现场水、电、气等条件参数以满足工艺操作要求	1.2.1 安全基础知识
	1.3 工艺流程单填写	1.3.1 能根据样品（晶圆或元器件）信息和客户的工艺要求填写工艺流程单	1.3.1 计算机基础知识 1.3.2 质量管理要求
2 设备操作	2.1 样品检查	2.1.1 能确定样品（晶圆或元器件）是否满足加工条件 2.1.2 能确定样品（晶圆或元器件）尺寸规格与设备进样腔尺寸规格是否匹配	2.1.1 设备进样标准 2.1.2 设备进样腔尺寸规格
	2.2 样品取送	2.2.1 能根据操作规范对不同种类样品进行送样工作 2.2.2 能根据操作规范对不同种类样品进行取样工作	2.2.1 设备操作规范 2.2.2 样品（晶圆或元器件）取放标准流程
	2.3 程序运行	2.3.1 能根据客户需求选择、修改、编写配方进行工艺实验 2.3.2 完成工艺操作后，能将分类好的样品（晶圆或元器件）分类整理、包装、填写相关信息并寄送客户	2.3.1 计算机基础知识 2.3.2 设备操作规范 2.3.3 样品（晶圆或元器件）整理规范
3 日常维护与保养	3.1 设备保养	3.1.1 能对设备零部件进行保养 3.1.2 能对设备定期进行非常规检查	3.1.1 厂家设备日常保养规范 3.1.2 常用零部件保养方法
	3.2 故障分析	3.2.1 能根据设备故障现象，排查设备故障原因 3.2.2 能利用万用表等检测设备分析设备常用零部件的异常状态	3.2.1 专业电源测量方法 3.2.2 元器件基础知识 3.2.3 设备结构原理
	3.3 故障判断与排除	3.3.1 能判断设备常用零部件故障引起的不开机、电路短路等现象 3.3.2 能判断设备常用零部件引起的宕机故障	3.3.1 常用零部件故障分析与判断技巧 3.3.2 常用零部件故障检修流程 3.3.3 设备维修工具基础知识

4 培训与指导	4.1 培训	4.1.1 能编制工艺操作员培训计划 4.1.2 能培训初级工艺操作员	4.1.1 培训计划编制方法 4.1.2 实操计划编制方法
	4.2 指导	4.2.1 能制定设备操作手册 4.2.2 能指导初级工艺操作员完成实验操作	4.2.1 设备操作规程 4.2.2 设备管理流程

3.3 高级

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
1 业务确认	1.1 客户需求确认	1.1.1 能和客户进行技术交流,了解客户需求 1.1.2 能判断现有设备、技术等条件是否满足客户需求 1.1.3 能根据客户需求和样品(晶圆或元器件)信息制定方案与流程	1.1.1 设备技术标准 1.1.2 方案制定标准流程
	1.2 文件制定	1.2.1 能根据实际情况修改、编写工艺流程单 1.2.2 能根据客户需求制定操作手册	1.2.1 办公软件 (office、wps 等) 基础知识 1.2.2 业务流程管理知识
2 设备操作	2.1 工艺配方制定	2.1.1 能根据客户需求编写配方,并进行工艺实验 2.1.2 能根据实验结果对配方进行改进	2.1.1 设备操作规范 2.1.2 实验分析方法 2.1.3 设备工作原理
	2.2 工艺配方更新	2.2.1 能安装、卸载、升级设备操作软件 2.2.2 能校准、测试原始工艺配方 2.2.3 能编写设备软件使用方法	2.2.1 设备权限管理 2.2.2 工艺配方调试方法 2.2.3 设备软件安装方法
3 日常维护与保养	3.1 设备保养	3.1.1 能根据设备手册对设备进行保养 3.1.2 能制定设备保养方案	3.1.1 设备及部件保养方法 3.1.2 设备及部件使用周期
	3.2 故障分析与解决	3.2.1 能设计不同类型设备的故障排查方法及解决方案 3.2.2 能分析设备零部件产生故障的原因,并利用检测设备对故障点进行检测	3.2.1 设备工作原理 3.2.2 设备电气原理图
	3.3 故障判断与排除	3.3.1 能处理设备常用零部件故障引起的不开机、电路短路等现象 3.3.2 能解决设备常用零部件引起的宕机故障	3.3.1 设备故障分析与判断技巧 3.3.2 设备故障检修流程

4 培训与指导	4.1 培训	4.1.1 能培训初级、中级工艺操作员 4.1.2 能对设备故障进行案例分析	4.1.1 培训规范和流程 4.1.2 培训授课技巧 4.1.3 常见设备故障汇总
	4.2 指导	4.2.1 能设计维护与管理手册 4.2.2 能指导初级、中级工艺操作员实际操作	4.2.1 设备技术规程 4.2.2 设备管理流程

4 权重表

4.1 理论知识权重表

项目		技能等级		
		初级	中级	高级
		(%)	(%)	(%)
基本要求	职业道德	5	5	5
	基础知识	30	25	20
相关知识	业务确认	30	25	15
	设备操作	20	15	15
	日常维护与保养	15	20	25
	培训与指导	—	10	20
合计		100	100	100

4.2 技能要求权重表

项目		技能等级		
		初级	中级	高级
		(%)	(%)	(%)
技能要求	业务确认	30	40	50
	设备操作	40	20	10
	日常维护与保养	30	30	20
	培训与指导	—	10	20
合计		100	100	100



工业和信息化部教育与考试中心
EDUCATION & EXAMINATION CENTER OF MINISTRY OF INDUSTRY AND INFORMATION TECHNOLOGY