

国家职业标准

半导体芯片 制造工

中华人民共和国劳动和社会保障部
中华人民共和国信息产业部 制定

图书在版编目 (CIP) 数据

国家职业标准 (半导体芯片制造工) / 中华人民共和国劳动和社会保障部, 中华人民共和国信息产业部编. - 北京: 北京广播学院出版社, 2003.12

ISBN 7-81085-242-6

I. 国… II. ①中…②中… III. 职业技能鉴定-国家标准-中国
IV. F249.24-65

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2003) 第 114449 号

国家职业标准 (半导体芯片制造工)

编 者: 中华人民共和国劳动和社会保障部
中华人民共和国信息产业部

责任编辑: 昕 文

出版发行 北京广播学院出版社

社 址 北京市朝阳区定福庄东街 1 号 **邮 编** 100024

电 话 65738557 或 65738538 **传 真** 010-65779140

网 址 <http://www.cbbip.com>

经 销 新华书店总店北京发行所

印 装 北京通天印刷有限责任公司

开 本 850×1168 毫米 1/32

印 张 10.5

版 次 2004 年 1 月第 1 版 2004 年 1 月第 1 次印刷

ISBN 7-81085-242-6/N·128 全套 (13 册) 定价: 130.00 元

版权所有

翻印必究

印装错误

负责调换

说 明

根据《中华人民共和国劳动法》的有关规定，为了进一步完善国家职业标准体系，为职业教育、职业培训和职业技能鉴定提供科学、规范的依据，劳动和社会保障部、信息产业部共同组织有关专家，制定了《半导体芯片制造工国家职业标准》（以下简称《标准》）。

一、本《标准》以《中华人民共和国职业分类大典》为依据，以客观反映现阶段本职业的水平和对从业人员的目标，在充分考虑经济发展、科技进步和产业结构变化对本职业影响的基础上，对职业的活动范围、工作内容、技能要求和知识水平作了明确规定。

二、本《标准》的制定遵循了有关技术规程的要求，既保证了《标准》体例的规范化，又体现了以职业活动为导向、以职业技能为核心的特点，同时也使其具有根据科技发展进行调整的灵活性和实用性，符合培训、鉴定和就业工作的需要。

三、本《标准》依据有关规定将本职业分为4个等级，包括职业概况、基本要求、工作要求和比重表4个方面的内容。

四、本《标准》是在各有关专家和实际工作者的共同努力下完成的。参加编写的主要人员有：喻少芳、周

大平。参加审定的主要人员有：邓世超、梅如俊、陈建伟、谢敬新、阎德成、陈蕾、陈丽华、陶宏伟。本《标准》在制定过程中，得到湖北东光电子股份有限公司信息产业部人事司、电子产品管理司、科学技术司、电子行业职业技能鉴定指导中心、湖北省信息产业厅、中国电子科技集团公司、第五十四研究所等有关单位的大力支持，在此一并致谢。

五、本《标准》业经劳动和社会保障部、信息产业部批准，自2003年2月8日起施行。

半导体芯片制造工 国家职业标准

1. 职业概况

1.1 职业名称

半导体芯片制造工。

1.2 职业定义

使用设备制造半导体分立器件、集成电路芯片的人员。

1.3 职业等级

本职业共设 4 个等级，分别为：中级（国家职业资格四级）、高级（国家职业资格三级）、技师（国家职业

资格二级)、高级技师(国家职业资格一级)。

1.4 职业环境

室内、常温。

1.5 职业能力特征

有较强的学习、分析、推理和判断能力,手指、手臂灵活,动作协调。

1.6 基本文化程度

高中毕业(或同等学历)。

1.7 培训要求

1.7.1 培训期限

全日制职业学校教育,根据其培养目标和教学计划确定。晋级培训期限:中级不少于260标准学时;高级不少于180标准学时;技师不少于150标准学时;高级技师不少于150标准学时。

1.7.2 培训教师

培训中、高级的教师应具有本职业技师及以上职业资格证书或相关专业中、高级专业技术职务任职资格;

培训技师的教师应具有本职业高级技师职业资格证书或相关专业高级专业技术职务任职资格；培训高级技师的教师应具有本职业高级技师职业资格证书3年以上或相关专业高级专业技术职务任职资格。

1.7.3 培训场地要求

理论培训场地应具有可容纳20名以上学员的标准教室，并配备示教设备。实际操作培训场所应是具备半导体分立器件、集成电路芯片制造设备和测试仪器的实践场所。

1.8 鉴定要求

1.8.1 适用对象

从事或准备从事本职业的人员。

1.8.2 申报条件

——中级（具备以下条件之一者）

(1) 连续从事本职业工作5年以上；经本职业中级正规培训达规定标准学时数，并取得结业证书。

(2) 连续从事本职业工作7年以上。

(3) 取得经劳动保障行政部门审核认定的、以中级技能为培养目标的中等以上职业学校本职业（专业）毕业证书。

——高级（具备以下条件之一者）

(1) 取得本职业中级职业资格证书后，连续从事本职业工作4年以上，经本职业高级正规培训达规定标准

学时数，并取得结业证书。

(2) 取得本职业中级职业资格证书后，连续从事本职业工作7年以上。

(3) 取得经劳动保障行政部门审核认定的、以高级技能为培养目标的高等职业学校本职业（专业）证书。

(4) 取得本职业中级职业资格证书的大专以上本专业或相关专业毕业生，连续从事本职业工作2年以上。

——技师（具备以下条件之一者）

(1) 取得本职业高级职业资格证书后，连续从事本职业工作5年以上，经本职业技师正规培训达规定标准学时数，并取得结业证书。

(2) 取得本职业高级职业资格证书后，连续从事本职业工作8年以上。

——高级技师（具备以下条件之一者）

(1) 取得本职业技师职业资格证书后，连续从事本职业工作3年以上，经本职业高级技师正规培训达规定标准学时数，并取得结业证书。

(2) 取得本职业技师职业资格证书后，连续从事本职业工作5年以上。

1.8.3 鉴定方式

分为理论知识考试和技能操作考核。理论知识考试采用闭卷笔试方式，技能操作考核采用现场实际操作方式。理论知识考试和技能操作考核均实行百分制，成绩皆达60分及以上者为合格。技师、高级技师还须进行综合评审。

1.8.4 考评人员与考生配比

理论知识考试考评人员与考生配比为 1:15, 每个标准教室不少于 2 名考评人员; 技能操作考评员与考生配比为 1:5, 且不少于 3 名考评员; 综合评审委员会不少于 5 人。

1.8.5 鉴定时间

理论知识考试为 90~120 分钟; 技能操作考核为 150~180 分钟; 综合评审时间不少于 40 分钟。

1.8.6 鉴定场所设备

理论知识考试在标准教室进行; 技能操作考核在具备必要实验设备的实践场所, 设备要求能满足每人一批的待加工样件及相应的测试仪器及工具。

2. 基本要求

2.1 职业道德

2.1.1 职业道德基本知识

2.1.2 职业守则

- (1) 敬业爱岗，实事求是。
- (2) 努力学习，不断提高理论水平和操作能力。
- (3) 工作热情、主动。
- (4) 遵纪守法，不谋私利。
- (5) 自觉遵守工艺纪律和劳动纪律。
- (6) 遵守操作规程、注意安全。

2.2 基础知识

2.2.1 半导体材料基本知识

2.2.2 晶体管原理基本知识

2.2.3 半导体集成电路基本知识

2.2.4 半导体器件工艺原理基本知识

2.2.5 半导体常用设备、仪器、仪表的基本知识

2.2.6 安全防护知识

2.2.7 劳动法相关知识

2.2.8 产品质量法相关知识

2.2.9 环境保护法相关知识

3. 工作要求

本标准对中级、高级、技师和高级技师的技能要求依次递进, 高级别涵盖低级别的要求。

3.1 中级

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识	
一、 准备工作	(一)材料检查	能根据产品要求检查原材料是否合格	1. 相关检验标准 2. 化学溶液的配制方法	
	(二)清洁处理	能按工艺要求清洁处理来料、工具及器皿		
	(三)溶液配制	能配制本工序需用的腐蚀液、清洗液、保护胶等		
二、 工艺操作 (依据所从事的工作选一项进行考核)	外延生长	(一)工艺条件设定	能按工艺文件设定外延生长的工艺条件	1. 设备操作规程 2. 外延工艺基本要求 3. 外延质量检验规范 4. 位错的计算方法
		(二)操作	1. 能按工艺文件规定设置设备运行参数 2. 能按工艺规程安全开炉并能按规定程序完成外延生长操作, 制作出合格的外延生长片 3. 能测量外延生长片的方块电阻并能测量计算其位错密度 4. 能对外延生长片表面进行目检	
	(三)质量判定	能按质量检验规范检验外延片的合格性		

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识
氧化扩散	(一)工艺条件设定	能按工艺文件设定氧化扩散工艺条件	1. 设备操作规程 2. 氧化扩散工艺基本要求 3. 氧化扩散质量检验规范 4. 扩散片电阻率的计算方法
	(二)操作	1. 能按工艺文件规定设置氧化扩散设备运行参数 2. 能按工艺规程安全开炉,并能按规定程序完成氧化扩散操作,制作出合格的氧化扩散片 3. 能测量扩散片的方块电阻及晶体管基本电参数 4. 能对氧化扩散表面进行目检	
	(三)质量判定	能按质量检验规范检验氧化扩散片的合格性	
离子注入	(一)工艺条件设定	能按工艺文件设定离子注入工艺条件	1. 设备操作规程 2. 离子注入工艺基本要求 3. 离子注入质量检验规范 4. 离子注入片电阻率的计算方法
	(二)操作	1. 能按工艺文件规定设置离子注入设备运行参数 2. 能按工艺规程安全开炉并能按规定程序完成离子注入操作,制作出合格的离子注入片 3. 能测量离子注入片的方块电阻及晶体管基本电参数 4. 能对离子注入片表面进行目检	
	(三)质量判定	能按质量检验规范检验离子注入片的合格性	

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识
化学气相沉积	(一) 工艺条件设定	能按工艺文件设定化学气相沉积的工艺条件	1. 设备操作规程 2. 化学气相沉积工艺基本要求 3. 膜厚测量方法 4. 化学气相沉积质量检验规范
	(二) 操作	1. 能按工艺文件规定设置化学气相沉积设备运行参数 2. 能按工艺规程安全开炉,并能按规定程序完成化学气相沉积操作,制作出合格的化学气相沉积片 3. 能测量化学气相沉积层的厚度 4. 能对化学气相沉积片表面进行目检	
	(三) 质量判定	能按质量检验规范检验化学气相沉积片的合格性	
光刻	(一) 工艺条件设定	1. 能按工艺文件设定光刻的工艺条件 2. 能根据不同的刻蚀对象设定匀胶厚度和曝光、坚膜时间	1. 设备操作规程 2. 光刻工艺基本要求 3. 光刻质量检验规范 4. 膜厚测量方法
	(二) 操作	1. 能按工艺文件规定设置光刻设备运行参数 2. 能按产品要求选择掩膜版,并能按规定程序完成光刻操作,制作出合格的光刻片 3. 能测量氧化扩散片氧化层的厚度 4. 能对光刻片表面进行目检	
	(三) 质量判定	能按质量检验规范检验光刻片的合格性	

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识		
	台面成型	(一) 工艺条件设定	能按工艺文件设定台面成型工艺条件	1. 设备操作规程 2. 台面成型工艺基本要求 3. 台面成型质量检验规范 4. 反向电压和漏电流的测量方法	
		(二) 操作	1. 能按工艺文件规定设置台面成型设备运行参数 2. 能按工艺要求完成台面成型操作, 制作出合格的台面成型片 3. 能测量台面管的反向电压和漏电流 4. 能对台面成型表面进行目检		
		(三) 质量判定	能按质量检验规范检验台面成型片的合格性		
	半导体器件电镀	(一) 工艺条件设定	能按工艺文件设定电镀工艺条件		1. 设备操作规程 2. 半导体器件电镀工艺基本要求 3. 半导体器件电镀质量检验规范 4. 膜厚测量方法
		(二) 操作	1. 能按工艺文件规定设置半导体器件电镀设备运行参数 2. 能按工艺要求完成半导体器件电镀操作, 制作出合格的电镀片 3. 能测量镀层厚度 4. 能对电镀片表面进行目检		
		(三) 质量判定	能按质量检验规范检验半导体器件电镀片的合格		
三、记录	工艺记录	1. 能填写工艺卡 2. 能填写工艺记录	工艺卡、工艺记录填写要求		
四、设备维护保养	设备	1. 能对设备仪器进行日常维护保养 2. 能排除简单的设备仪器故障	设备仪器使用说明书		

3.2 高级

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识	
一、准备工作	(一)材料检查	能根据产品要求鉴定全部使用材料是否合格	化学清洗的基本原理	
	(二)清洁处理	能应用多种清洗方法		
	(三)溶液配制	能配制多种自用腐蚀液、清洗液、保护胶		
二、工艺操作(依据所从事的工作选一项进行考核)	外延生长	(一)工艺条件设定	1. 外延工艺基本原理 2. 产品工艺流程图 3. 半导体器件电参数测试方法	
		(二)操作		1. 能按工艺文件规定设置外延生长设备运行程序 2. 能调控外延片的电阻率和厚度,外延生长片的产品合格率超过国内同行业平均水平 3. 能测量计算其层错密度 4. 能解决外延一般技术问题
		(三)质量判定		1. 能准确判定外延生长片的质量 2. 能分析解决外延生长较为复杂的质量问题
	氧化扩散	(一)工艺条件设定	能按工艺文件调控氧化扩散工艺条件	1. 氧化扩散工艺原理 2. 产品工艺流程图 3. 半导体器件电参数测试方法

续表

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识	
	(二)操作	1.能按工艺文件规定设置氧化扩散设备运行程序 2.能调控氧化片的厚度,扩散片的电阻率和结深,氧化扩散片的产品合格率超过国内同行业平均水平 3.能测量扩散结深和氧化层厚度 4.能解决氧化扩散一般技术问题		
		(三)质量判定 1.能准确判定氧化扩散质量 2.能分析解决外延生长较为复杂的质量问题		
	离子注入	(一)工艺条件设定		能按工艺文件调控离子注入工艺条件
		(二)操作		1.能按工艺文件规定设置离子注入设备运行程序 2.能调控离子注入片的电阻率和结深,离子注入片的产品合格率超过国内同行业平均水平 3.能测量离子注入片结深 4.能解决离子注入工艺一般技术问题
				(三)质量判定 1.能准确判定离子注入质量 2.能分析解决外延生长较为复杂的质量问题