

ICS 31.070

团体标准

T/SZBSIA 006-2022

IC类半导体固晶机技术规范

Semiconductor die bonder technical norm

2022-09-23发布

2022-9-24实施

深圳市宝安区半导体行业协会 发布

目录

前 言.....	2
1 范围.....	3
2 规范性引用文件.....	3
3 术语和定义.....	4
4 结构、基本参数及工作条件.....	4
5 技术要求.....	7
5.1 基本要求.....	7
5.2 加工及装配要求.....	8
5.3 整机性能.....	9
6 试验方法.....	12
7 使用说明书、标志、包装、运输和贮存.....	17

前 言

本文件依据GB/T1.1-2020《标准化导则 第一部分：标准化文件的结构和起草规则》起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利，本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由深圳市宝安区半导体行业协会提出并归口。

本文件主要起草单位：深圳新益昌科技股份有限公司、深圳市宝安区半导体行业协会、深圳市洲明科技股份有限公司、佛山市国星光电股份有限公司、鸿利智汇集团股份有限公司广州分公司、深圳雷曼光电科技股份有限公司、深圳市锐骏半导体股份有限公司、深圳市聚飞光电股份有限公司、深圳市秀武电子有限公司、深圳市信展通电子股份有限公司、深圳市宝安区集成电路产业技术创新联盟、深圳市时创意电子有限公司、深圳清华大学研究院、深圳市路远智能装备有限公司、深圳市振华兴科技有限公司、深圳市晶凯电子技术有限公司、深圳绘王趋势科技股份有限公司、深圳市三联盛科技股份有限公司。

本文件主要起草人：彭顺安、刘慧、于江情、郑文杰、曾晓明、王跃飞、余亮、黄泽军、孙平如、赵越、施锦源、马保峰、刘岩、敬刚、贾孝荣、廖怀宝、刘纪文、王周宏、张莹、朱文锋。

本标准是首次发布。

IC类半导体固晶机技术规范

1 范围

本文件规定了半导体固晶机的术语和定义、结构与基本参数、技术要求、试验方法、检验规则、使用说明书与标志、包装、运输和储存。

本文件适用于IC类半导体固晶机。

2 规范性引用文件

下列文件的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本文件；凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB/T 5226.1-2019 机械电气安全 机械电气设备 第1部分：通用技术条件

GB/T 14253-2008 轻工机械通用技术条件

GB/T 26155.1 工业过程测量和控制系统用智能电动执行机构 第1部分 通用技术条件

GB/T 150.4-2011 压力容器 第4部分：制造、检验和验收

GB/T 5465.2-2008 电气设备用图形符号 第2部分：图形符号

GB/T 7932-2017 气动对系统及其元件的一般规则和安全要求

- GB/T 17248.3 声学 机械和设备发射的噪声
- GB/T 17799.4-2012 电磁兼容 通用标准 工业环境中的发射
- GB/T 18209.3-2010 机械电气安全指示、标志和操作 第3部分：
操动器的位置和操作的要求
- GB/T 24342 2009 工业机械电气设备保护接地电路连续性试验规范
- GB 50073-2013 洁净厂房设计规范
- JB/T 8356-2016 机床包装 技术条件
- GB/T 191 包装储运图示标志
- GB/T 9969 工业产品说明书 总则
- GB/T 13306 标牌

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1 半导体

通常指常温下介电性能介于良导体和绝缘体之间的物质。

3.2 IC类固晶机

将半导体器件经高粘度点胶而后进行封装的设备。

4 结构、基本参数及工作条件

4.1 结构

IC类半导体固晶机结构见图1

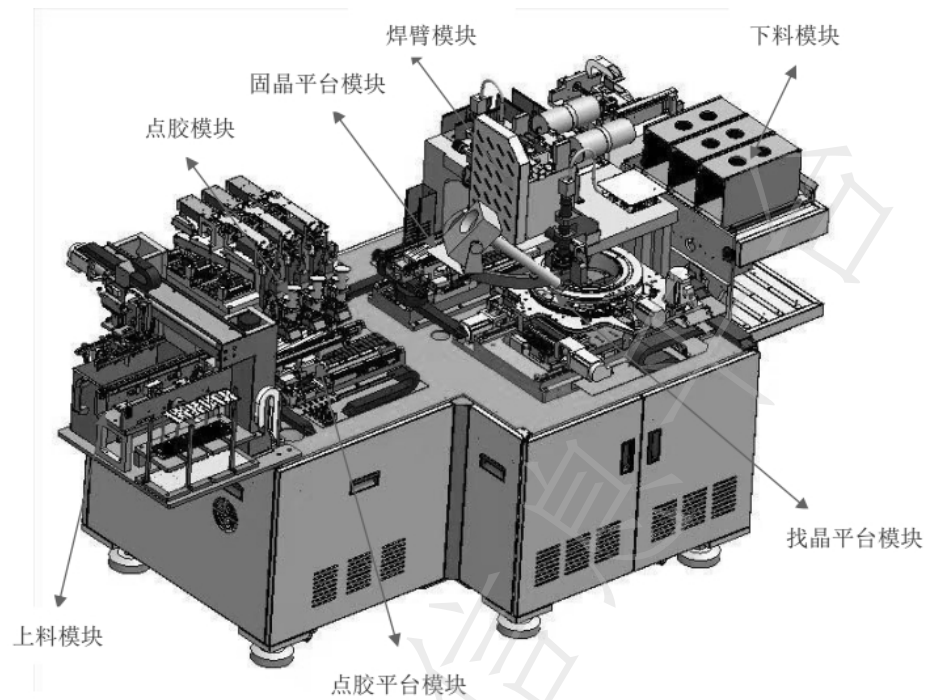


图1

4.2 基本参数

基本参数见表1

表1 基本参数

序号	项目	检验标准	
1	系统功能 System Function	生产周期	120ms
2		定位精度	$\pm 1\text{mil}(\pm 25\mu\text{m})$
3		角度精度	$\pm 3^\circ$
4	晶片XY工作台 Chip XY Workbench	晶片尺寸	5milx5mil~ 90milx90mil
5		晶片最大角度 修正	$\pm 15^\circ$ 以内可修正
6		最大晶片环尺寸	10" (254mm) 外径

7		最大晶片面积 尺寸	8"
8		分辨率 (XY轴 读头)	1 μ m
9		同时处理晶圆 数量	二片
1 0	图像识别系统	灰阶度	256级灰度(Level Grey)
1 1	Image Recognition System	分辨率	659 \times 492像素(Pixels)
1 2		图像识别精准 度	\pm 0.025mil @100mil 观测范围
1 3	吸晶摆臂系统	双吸晶摆臂	180 $^{\circ}$ 旋转固晶
1 4	Crystal absorbing swing arm system	吸晶压力	可调30g—250g
1 5	送料工作平台	基板行程范围	100mm*300mm
1 6	Loading Workbench	XY 分辨率	0.02mil (0.5 μ m)
1 7	所需设施	电压/频率	220V AC \pm 5%/50HZ
1 8		压缩空气	0.5MPa (MIN)
1 9		耗气量	40L/min
2 0		Facilities Needed	额定功率

4.3 工作条件

- a) 环境温度：24℃恒温，不超过26℃；
- b) 相对湿度：30%-70%。

5 技术要求

5.1 基本要求

- a) 固晶机设备应按规定的程序、批准的设计图样和技术文件组织生产，并符合标准的规定；
- b) 零部件应符合相应标准要求；
- c) 固晶机设备应符合安全性要求；
- d) 外观不得有图样规定外的凸起、凹陷、粗糙不平和其他损伤等缺陷；
- e) 管子不得出现扭曲、折叠等现象；
- f) 油漆表面应平整、均匀、光滑，不得有漏漆、起皱、流挂、剥离、锈蚀和锈痕等缺陷；
- g) 整机布线：布线美观，无杂乱、交叉、松脱等缺陷；
- h) 门板配合：缝隙均匀，同一平面偏差不超过1mm，间隙不超过5mm；
- i) 颜色外观：各门板无变形，划伤，色差，掉漆等外观现象。

5.2 加工及装配要求

5.2.1 基本尺寸

待检测之产品的规格尺寸，依据图纸、外来标准或选定标准等有关技术资料，按规定的抽样标准进行抽检。

5.2.2 螺纹

a) 通端全通过，止端2.5圈以下止住（如果是通孔要试牙的两端），要电镀的货品可以宽到3圈止住；

b) 特别要求时，止端可以全通过，盲孔产品则要求牙的深度符合图纸要求。

5.2.3 孔

a) 如果用塞规检验，塞规的通端全通过，同时止端在孔的内倒角处止住（如果是通孔要试孔的两端），盲孔产品则要求孔的深度符合工程图纸要求；

b) 如果用内径千分尺或表卡检验，则要能满足图纸要求尺寸。

5.2.4 螺丝

a) 各调节杆与调节机米是否紧固：调好后加螺纹固定胶；

b) 螺丝5S：机台各台面无多余螺丝、弹片、平垫等异物及其他脏污现象。

5.2.5 运动复位

a) 不带电，行程内手动移动各组件：各组件运行顺畅，无明显卡滞、虚位、异响等不良；

b) 带电，对各组件进行运动复位：各组件相互无干涉碰撞。

5.3 整机性能

5.3.1 固晶模块

- a) 针高度：直线结构顶针高度为1500-2000脉冲；
- b) 臂上下固晶位置：7500-9500脉冲；
- c) 臂上下吸晶位置：比固晶位小500-1500脉冲；
- d) 摆臂上下预备位置：比固晶位小4000脉冲以上；
- e) 点胶上下的点胶位置：点胶位1200-1300脉冲；
- f) 点胶前后的点胶位置：点胶为死位，加减10个脉冲摆臂不动，点胶位1300-1500脉冲；
- g) 点胶前后的沾胶位位置：点胶头点在胶杯胶槽的中间位置；
- h) Y平台工作范围：XY限位范围内晶框不能与其它机构相撞，且XY工作半径为105000，分别加减两个脉冲，芯片能动；
- i) 点偏移量：中心偏移的偏移量与中心位置(X:0,Y:0)不能超过30；
- j) B、C处工作台行程：限位光电是否正常,6个点检测工作台水平度 ± 25 脉冲，并记录数值；
- k) U轴正限位：触点探测是否有效，探测线是否绑牢固；
- l) 三晶环中心点：三个晶环中心是否一致；
- m) 是否用高速相机查看：U轴上下行动作是否顺畅，无晃动到位；
- n) 连续固晶1小时：固晶过程无异常，如料盒不稳、支架卡顿、晶框切换掉落等；
- o) 固晶外观要求：无碎芯片、跳芯片、叠芯片等外观不良；
- p) 固晶规格要求：XY偏移要求： $\pm 25\mu\text{m}$,T旋转要求： $\pm 3^\circ$ ；

- q) PCB对点要求：BC运行 $\pm 20\mu\text{m}$ ；
- r) 点精度要求：找晶,固晶PR定位不能大于5个脉冲；
- s) 是否用高速相机查看：吸晶上下行动作是否顺畅，无晃动到位。

5.3.2 软件模块

- a) 检查软件：软件安装正确，且为最新版本；
- b) 软件参数：各软件参数在要求范围内；
- c) 软件备份及杀毒：做好软件备份、桌面文件清理及机台杀毒工作。

5.3.3 光学模块

- a) 镜头同轴度，垂直度：调节放大放小保证影像不偏移，镜头垂直,清晰，无污点；
- b) 辅助侧灯：辅助侧灯照正顶针帽中心；
- c) 灯光控制：各灯光（同轴灯、环灯、边灯）对应亮度调节，灯箱完好。

5.3.4 电路模块

- a) 急停开关：按下急停开关后，各电机不工作；
- b) 备用电源：机台断电后，UPS还能正常供应PC电源一段时间；
- c) 电机驱动板：电流与方向跳线是否正确；
- d) 信号卡、驱动板、I/O板、光纤等：指示灯运行正常，无闪红灯、不亮等异常情况；
- e) 风扇、警钟：散热风扇、离子风扇有风，警钟三色正常，急停开关有功能；

f) PC组件：显示器、USB接口、键盘、摇杆等功能正常。

5.3.5 气路模块

a) 正压表的设定值：0.35-0.6MPa；

b) 负气压表的设定值：-75/-80KPa；

c) 正、负气路是否漏气：无漏气声机台停止时正、负压表数值保持不变；

d) 气压调节阀：各气压调节阀锁紧螺母锁紧，气压适中，无明显撞击声；

e) 气缸调节阀：各气缸（顶板，料盒，推支架，旋转气缸等）运作时要平稳，顺畅；

f) 排气方向应无漏气现象。

5.3.6 噪声要求

设备运行时，噪声不大于85dB。

5.3.7 安全要求

5.3.7.1 压力安全

压力容器应符合GB/T 150.4-2011中9.1条规定。

5.3.7.2 电气安全

a) 绝缘电阻应符合GB/T 5226.1-2019中18.3条的规定；

b) 保护连接电路的连续性应符合GB/T5226.1-2019中8.2条规定；

c) 警告标志应符合GB/T 5226.1-2019中第16章规定；

d) 引入电源线端接法和切断开关应符合GB/T5226.1-2019中第五章规定；

e) 紧急停止应符合GB/T 5226.1-2019中9.2.3.4条规定。

6 试验方法

6.1 试验准备

打开空气开关 → 打开UPS电源开关 → 打开机械电器设备开关 ON → 打开工控机开关 → 点击系统复位

如无特别规定，一般用目视检验外观或按样板检验。

6.2 加工及装配试验

依GB/T 14253-2008中7.2的规定进行。

6.3 整机性能

6.3.1 固晶模块试验

6.3.1.1 顶针高度

标准：1500-2000脉冲

方法：系统复位后，依次打开“位置调节/Z轴”，查看“工作高度”栏里的数据是否在要求的范围内。

6.3.1.2 摆臂上下固晶位置

标准：7500-9500脉冲

方法：系统复位后，依次打开“位置调节/U轴/”，查看“固晶位1、固晶位2”栏里的数据是否在要求的范围内。

6.3.1.3 摆臂上下吸晶位置

标准：比固晶位小500-1500脉冲

方法：系统复位后，依次打开“位置调节/U轴/”，找到“吸晶位”栏里的数据，用其依次减去两个固晶位的数值，看是否在要求范围内。

6.3.1.4 摆臂上下预备位置

标准：比固晶位小4000脉冲以上

方法：系统复位后，依次打开“位置调节/U轴”，找到“预备位”栏里的数据，依次两个固晶位的数值减去预备位的数值与4000比较。

6.3.1.5 点胶上下的点胶位置

标准：1200-1400脉冲。

方法：系统复位后，依次打开“位置调节/Q轴”，分别查看“点胶位1、点胶位2”栏里的数据是否在要求的范围内。

6.3.1.6 点胶前后的点胶位置

标准：点胶为死位

方法：系统复位后，依次打开“位置调节/R轴”，分别查看“点胶位”，加碱10个脉冲是否能动。

6.3.1.7 点胶前后的粘接位位置

标准：点胶头点在胶杯槽的中间位置

方法：目视点胶头看是否点在胶杯槽的中间。

6.3.1.8 摆臂死位

标准：在吸晶位、固晶位分别加碱4个脉冲摆臂不动（电机直驱，无死位设置）

方法：系统复位后，依次打开“位置调节/W轴”，找到“吸晶位、固晶位”栏的数值分别加碱4个脉冲摆臂不动。

6.3.1.9 B、C处工作台是否正常

标准：限位光电是否正常

方法：系统复位后，

- a、依次打开“IO诊断/输入信号”；
- b、找到限位光电位置；
- c、用物体在限位光电位置来回摇动，看相应的位置是否有颜色变化，同时ON/OFF的相互切换。

6.3.1.10 夹具开关

标准：夹具开关正常

方法：系统复位后，依次打开“IO诊断/输入信号”，分别点击“夹具1 中支架定位”、“夹具2中支架定位”和“支架固定”，同时目视机械夹具区是否有松开、加紧的状况。

6.3.1.11 U轴正限位

标准：触点探测有效

方法：系统复位后，用手搬动摆臂，同时依次打开“IO诊断/输入信号”，目视“C1-HOME”位，ON和OFF是否相互切换。

6.3.1.12 XY平台工作范围

标准：XY限位范围内晶框不能与其他机构相撞，且半径为105000

方法：a、系统复位后，依次点击“系统参数”/“设备”，目视“XY平台工作半径”栏读取数值并对照标准是否合格；

b、系统复位后，依次点击“取晶”/“路径”/“区域”/“开始验证在开始“验证过程”中目视晶框是否与其它机构相撞。

6.3.1.13 进料、出料系统

标准：进料、出料过程顺畅

方法：目视夹料口至料盒支架间隙要下多上少，至夹具时要上多下少，按65%、35%左右。

6.3.1.14 料盒及轨道

标准：料盒上下要顺畅，切换料盒时正确

方法：系统复位后，打开“位置调节”，点击相应的料盒命令，判断是否顺畅、正确。

6.3.1.15 调节杆与调节机米是否紧固

标准：紧固

方法：目视有无加螺纹固定胶。

6.3.1.16 固晶精度

标准：XY方向位置度偏差控制在 $\pm 0.025\text{mm}$ 以内；旋转角度控制在 ± 3 度以内

方法：固晶好的支架使用投影仪测量XY方向位置偏差，以及旋转角度。

6.3.2 软件模块试验

标准：与软件参数表一致

方法：点击“软件参数”并用配套的软件参数表对照。

6.3.3 光学模块试验

6.3.3.1 镜头同轴度、垂直度

标准：调节放大倍数影像不偏移、镜头垂直

方法：a、点击“取晶”；

b、找到镜头调节座，调节焦距放大倍数目视影像有无偏移不垂直。

6.3.3.2 辅助侧灯是否照正顶针帽中心

标准：照正顶针帽中心

方法：目视其有无照正顶针帽中心。

6.3.4 电路模块试验

6.3.4.1 电器柜开关

标准：切换UPS开关机台能正常运行

方法：切换UPS开关，检查机台能否正常运行。

6.3.4.2 散热风扇运转是否正常

标准：风扇运转匀速、无杂音

方法：停止机台运行，并找到风扇，目视其运转是否匀速，听其是否有杂音。

6.3.4.3 光纤

标准：进出料时，光纤信号有效时是否能正常运行

方法：系统复位后

- a、打开“位置调节”点击相应的进、出料命令，看是否能正常运行；
- b、打开“IO诊断/输入信号”，用物体在限位光电位置来回摇看相应的位置是否有颜色变化，同时有ON/OFF 的相互切换。

6.3.5 气路模块试验

依GB/T14253-2008中7.3和GB/T7932-2017中5.2条规定进行。

6.3.5.1 气缸调节阀

标准：气缸运作时要平稳、顺畅

方法：运行各气缸所在的机械部位，目视平稳、顺畅。

6.3.5.2 正压表、负起压表的设定值

标准：正压表： 0.35-0.6mpa 负起压表： -75--80KPa

方法：找到两表位置直接读取数值并与标准对比。

6.3.5.3 正负气路是否漏气

标准：不漏气

方法：停止机台运行，目视两表数值是否变化，变化则漏气NG，没有变化则不漏气OK。

6.3.6 噪声试验

依GB/T 17248.3的规定进行。

6.3.7 电气安全试验

- a) 依GB/T 5226.1-2019中18.2.2条规定检验电路的连续性；
- b) 依GB/T 5226.1-2019中18.3条规定检验动力装置的绝缘电阻；
- c) 依GB/T 5226.1-2019中9.2.3.4、10.7.1、10.7.2条规定检验设备的紧急停止。

7 使用说明书、标志、包装、运输和贮存

7.1 使用说明书

使用说明书的编写和提供应符合GB/T 9969的规定，说明书中应注明相应执行标准号。

7.2 标志

- a) 标志应包含产品铭牌、电气标牌、安全警告标志，其中安全警告标志的位置、内容和形式应醒目；

- b) 产品铭牌应符合GB/T 13306的规定，标明生产厂厂名厂址、产品名称型号参数、出厂日期编号；
- c) 铭牌与各种标志应清晰，其固定位置应正确、牢固、不倾斜。

7.3 包装

零件、部件、附件、备件的外露加工表面在包装前进行除锈处理。

7.3.1 包装图示

依GB/T 191的相关规定，包含以下内容：

- a) 使用说明书；
- b) 合格说明书；
- c) 装箱单；
- d) 操作手册。

7.4 运输和贮存

7.4.1 运输

运输中可应急采取防雨淋、防剧烈震动、防尘及防机械损伤的措施。

7.4.2 贮存

储存于通风、干燥、无腐蚀物质的仓库内。