

T/ACCEM

团 体 标 准

T/ACCEM XXX—2024

DFN 封装工艺技术规范

Technical Specification for DFN Packaging Process

(征求意见稿)

2024-0X-XX 发布

2024-0X-XX 实施

中国商业企业管理协会 发布

目 次

前 言	II
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 工艺流程及要求	1
4.1 固晶	1
4.2 焊线	2
4.3 包封	2
4.4 划片	3
5 检验标准	4
5.1 固晶	4
5.2 焊线	4
5.3 包线控制标准	5
5.4 划片检验	5
6 包装、标识、储存与运输	6
6.1 包装要求	6
6.2 标识要求	6
6.3 储存条件	6
6.4 运输要求	6

前 言

本文件按照 GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

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。

本文件由伯芯半导体科技（湖北）有限公司提出。

本文件由中国商业企业管理协会归口。

本文件起草单位：伯芯半导体科技（湖北）有限公司、XXXXXX、XXXXXX。

本文件主要起草人：XXX、XXX、XXX。

DFN 封装工艺技术规范

1 范围

本文件规定了 DFN 封装工艺技术规范术语及定义、工艺流程及要求、检验标准、包装、标识、储存与运输。

本文件适用于 DFN 封装产品生产过程工艺指导。

2 规范性引用文件

下列文件中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，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；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 7092 半导体集成电路外形尺寸

GB/T 14113 半导体集成电路封装术语

GB-T 42706.5 电子元器件 半导体器件长期贮存第 5 部分:芯片和晶圆

3 术语和定义

GB/T 14113 规定的及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

封装 package

半导体集成电路的全包封或部分包封体，它提供：

——机械保护；

——环境保护；

——外形尺寸。

封装可以包含或提供引出端，它对集成电路的热性能产生影响。

3.2

引线 lead

安装在封装底板上用于电接触的金属线。

4 工艺流程及要求

4.1 固晶

4.1.1 产品材料

固晶选用材料为框架、芯片、粘片胶。

4.1.2 辅助设备和工装夹具

辅助设备和工装夹具包括高精度推拉力仪、尼康显微测量仪、烤箱、料盒、棉签、无尘纸、镊子、显微镜等。

4.1.3 防护用具

防护用具包括防静电手套、指套、胶皮手套等，操作过程应佩戴好防护用具。

4.1.4 设备

固晶机-共晶机（通过高温将晶片焊接到引线框架上的工艺设备,引线框架的尺寸应符合 GB/T 7092 的规定）、固晶机-点胶机（通过粘片胶将芯片固定到引线框架上）。

4.1.5 后固化工艺条件

固晶后固化主要工艺条件如表 1 所示。

表 1 固晶后固化主要工艺条件

项目	规格	
	8 300C（银胶）	8 430I（绝缘胶）
后固化时间(从烘箱温度达固化温度后开始计时)	1 h	2 h
后固化温度	$(170 \pm 5) ^\circ\text{C}$	$(125 \pm 5) ^\circ\text{C}$
典型升温时间	20 min	20 min
氮气流里	$\geq 10 \text{ L/min}$	$\geq 10 \text{ L/min}$

4.1.6 工艺流程

固晶生产作业流程见附录 A。

4.2 焊线

4.2.1 产品材料

焊线选用材料为劈刀，铜线。

4.2.2 辅助设备和工装夹具

辅助设备和工装夹具包括高精度推拉力仪、尼康显微测量仪、料盒、棉签、无尘纸、镊子、显微镜、压板等。

4.2.3 防护用具

防护用具包括防静电手套、指套、胶皮手套等，操作过程应佩戴好防护用具。

4.2.4 设备

主要设备为焊线机，通过（超声、压力、温度、时间）将芯片与引线框用铜线连接起来以达到器件的使用功能。

4.2.5 工艺流程

焊线生产作业流程见附录 B。

4.3 包封

4.3.1 产品材料

包封所需材料为焊线后的产品、清模胶、润模胶、塑封料。

4.3.2 辅助设备和工装夹具

辅助设备和工装夹具包括液压车、铜片、铜棒、显微镜等。

4.3.3 防护用具

防护用具包括手套、防护口罩、护目镜。

4.3.4 设备

主要设备为包封机，用于产品主体包封成型。

4.3.5 工艺条件

4.3.5.1 包封后固化主要工艺条件（常规）如表 2 所示。

表 2 包封后固化主要工艺条件（常规）

项目	规格
后固化时间(从烘箱温度达固化温度后开始计时)	8 h
后固化温度	(175±5) °C
典型升温时间	20 min

4.3.5.2 包封后固化主要工艺条件（8*8 系列）如表 3 所示。

表 3 包封后固化主要工艺条件（8*8 系列）

项目	规格
常温升温至 175 °C	30 min
175 °C 持续温度	8 h
175 °C 升温至 200 °C	5 min
200 °C 持续温度	2 h
200 °C 降温至 150 °C	20 min
150 °C 持续温度	14 h
150 °C 降温至常温	20 min

4.3.6 工艺流程

包封生产作业流程见附录 C。

4.4 划片

4.4.1 刀片

刀片型号采用 SDC325-SDC240。

4.4.2 辅助设备和工装夹具

辅助设备和工装夹具包括酒精、无尘布、橡胶手套、蓝色油性笔、水性笔、美工刀片、镊子。

4.4.3 UV 膜

UV 膜型号采用 YJP15016-01、YJP15016-08。

4.4.4 设备

主要设备为显微镜、电子测量显微镜、贴膜机、切割机、清洗机、台秤、超声波清洗机、烘箱、离子风机、包装机。

4.4.5 工艺流程

划片作业流程见附录 D。

5 检验标准

5.1 固晶

5.1.1 粘片及胶点位置在切割线内偏移应 $<40\text{ }\mu\text{m}$ ，特殊产品有特殊要求，根据装配图对应位置。

5.1.2 芯片型号、胶点面积及位置应与装配图一致。

5.1.3 框架无变形（芯片基座与管腿）。

5.1.4 芯片无损伤、沾污等现象。

5.1.5 芯片四面包胶，包胶高度应小于等于芯片厚度的 $1/2$ 。

5.2 焊线

5.2.1 球厚测试

球厚测试标准如表 1 所示。

表 1 球厚测试标准

线径	球厚标准	线径	球厚标准	线径	球厚标准
$\Phi 20$	10~20	$\Phi 30$	14~25	$\Phi 42$	28~38
$\Phi 25$	12~25	$\Phi 38$	20~30	$\Phi 50$	35~45

5.2.2 弧高测试

弧高测试标准如表 2 所示。

表 2 弧高测试标准

封装模具厚度	芯片厚度	弧高控制范围
475	120~150	200~270
	160~180	230~290
550	100~150	200~270
	160~200	230~290
750	100~150	200~270
	160~250	230~430
1850	620~1 000	700~1 400

5.2.3 拉力测试

拉力测试时，钩针应垂直于框架，且在芯片与铜线中间出，测试标准如表 3 所示。

表 3 拉力测试标准

合金线/金线	焊线直径 (μm)	破断强度 (g)	镀钎铜丝/铜丝	焊线直径 (μm)	破断强度 (g)
	20 μm	$\geq 3\text{ g}$		20 μm	$\geq 4\text{ g}$
	25 μm	$\geq 5\text{ g}$		25 μm	$\geq 7\text{ g}$
	30 μm	$\geq 7\text{ g}$		30 μm	$\geq 10\text{ g}$
	38 μm	$\geq 10\text{ g}$		38 μm	$\geq 12\text{ g}$
	42 μm	$\geq 12\text{ g}$		42 μm	$\geq 14\text{ g}$
	50 μm	$\geq 14\text{ g}$		50 μm	$\geq 17\text{ g}$

5.2.4 焊球测试

焊球推力测试时，测试位置应从芯片表面算起（2~5） μm 处，测试控制范围如表 4 所示。

表 4 拉力测试标准

合金线/金线	焊线直径 (μm)	破断强度 (g)	镀钎铜丝/铜丝	焊线直径 (μm)	破断强度 (g)
	20 μm	$P\geq 10\text{ g}$		20 μm	$P\geq 12\text{ g}$
	25 μm	$P\geq 12\text{ g}$		25 μm	$P\geq 15\text{ g}$

	30 μm	$P \geq 20 \text{ g}$		30 μm	$P \geq 20 \text{ g}$
	38 μm	$P \geq 20 \text{ g}$		38 μm	$P \geq 30 \text{ g}$
	42 μm	$P \geq 30 \text{ g}$		42 μm	$P \geq 40 \text{ g}$
	50 μm	$P \geq 40 \text{ g}$		50 μm	$P \geq 50 \text{ g}$

5.3 包线控制标准

5.3.1 一般不良

- 5.3.1.1 框架轻微变形。
- 5.3.1.2 塑封体沾污。
- 5.3.1.3 管脚轻微溢料。
- 5.3.1.4 定位孔变形。

5.3.2 严重不良

- 5.3.2.1 未填充、未封满。
- 5.3.2.2 气孔、严重气泡。
- 5.3.2.3 塑封体裂纹。
- 5.3.2.4 隐现铜丝、芯片或小岛。
- 5.3.2.5 框架严重变形。
- 5.3.2.6 框架面粘有银胶。
- 5.3.2.7 塑封溢料。
- 5.3.2.8 异物（外来、本身）。

5.4 划片检验

划片检验项目及判定标准如表 5 所示。

表 5 拉力测试标准

编号	项目	判断标准
1	切偏	切割时，刀痕位置切入晶粒 保护线内为不良。
2	正面裂痕/正崩	晶粒正面任一位置破坏保护线为不良。
3	背崩	1.晶粒背面崩损大于 75 μm 属不良； 2.当背崩大于 20 μm 和 50 μm ，确认侧崩，侧崩高度大于 1/3 芯片厚度则为不良； 3.NW01 DAF 膜切割产品，需随机取两颗里测确认侧崩是否正常； 4.背崩有向芯片表面延伸为不良。
4	刮伤	A、PAD 划伤： 1.划伤导致露硅，应拒收； 2.轻微划伤，如果没有导致露硅且划伤没有贯穿整个 PAD 位，不论数量有多少，应拒收； 3.划伤贯穿整个 PAD 位，应拒收； 4.伤面积与针测点面积相加小于 1/4PAD 面积，应接收。 B.PAD 以外线路划伤，应拒收。
5	MOS 芯片划伤	MOS 芯片表面划伤，硅层外露则判为不良。
6	芯片压伤	芯片电路因受外力造成铝条变形及相邻铝条间造成互连短路。
7	水渍	晶粒区域内有水未干为不良。
8	正面污染*异物*INK 油墨污染	1.正面污染*异物：金属物残留在焊点上无法用气枪或纯水洗掉者，或污染物附着芯片表面且面积大于芯片面积 5 %为不良； 2.INK 油墨污染：在晶粒保护线区域内的 INK 油墨污染超出打线点面积 1/3 以上，属不良； 3.PAD 内任一位置有打线点面积 1/3 以上的异物污染，属不良； 4.INK 与污染无法判断时，以 INK 的标准判断。
9	Ink 异常	Ink 淡化不清晰、脱落为不良
10	裂片	由于加工或操作中引起的芯片边缘碎裂并导致芯片表面上有裂纹的为不良。

11	PAD不良	1.PAD铝箔欠缺:PAD范围内任一位置,有打线点面积 1/3 以上的铝箔欠缺属不良; 2.硅粉残留:切割碎屑硅粉,残留在 PAD面为不良。
12	测试痕不良	1.无测试痕:PAD中无测试痕属不良(盲封除外); 2.中测厂在中测时造成针测点扎深/扎偏,导致 PAD 针测孔暴露硅层/偏至 PAD 挤铝判定为不良; 3.PAD 上的针测点大于打线点面积的 1/3(只用作测试的 PAD位除外)判定不良,针测点超过三个为不良。
13	保护膜(氧化层)欠缺	1.晶粒保护线内有保护膜欠缺、掀起、剥落属不良,特别设计除外; 2.保护膜(氧化层)裂痕:晶粒范围内任一位置有保护膜(氧化层)裂痕,属不良。
14	PAD氧化/PAD脏污	PAD因为各种原因造成氧化变色/脏污为不良。
15	漏切	漏切/未切穿为不良。
16	刀痕浅	蓝膜上刀痕浅为不良。
17	芯片表面沾胶	不可发生。
18	金属块残留	切割道上金属块残留在切割道上为不良。
19	晶片掉落	切割后晶片掉落或飞晶为不良。
20	切割偏移	切割刀痕偏移 $\leq 5\text{ }\mu\text{m}$, 即 $ L1-L2 /2\leq 5\text{ }\mu\text{m}$

6 包装、标识、储存与运输

6.1 包装要求

应使用防静电、防震包装材料,包装箱内放置干燥剂,防止湿度过高,应符合 GB/T 42706.5 的规定。

6.2 标识要求

产品标签应包括产品型号、批次号、生产日期、有效期、警示标识等信息。

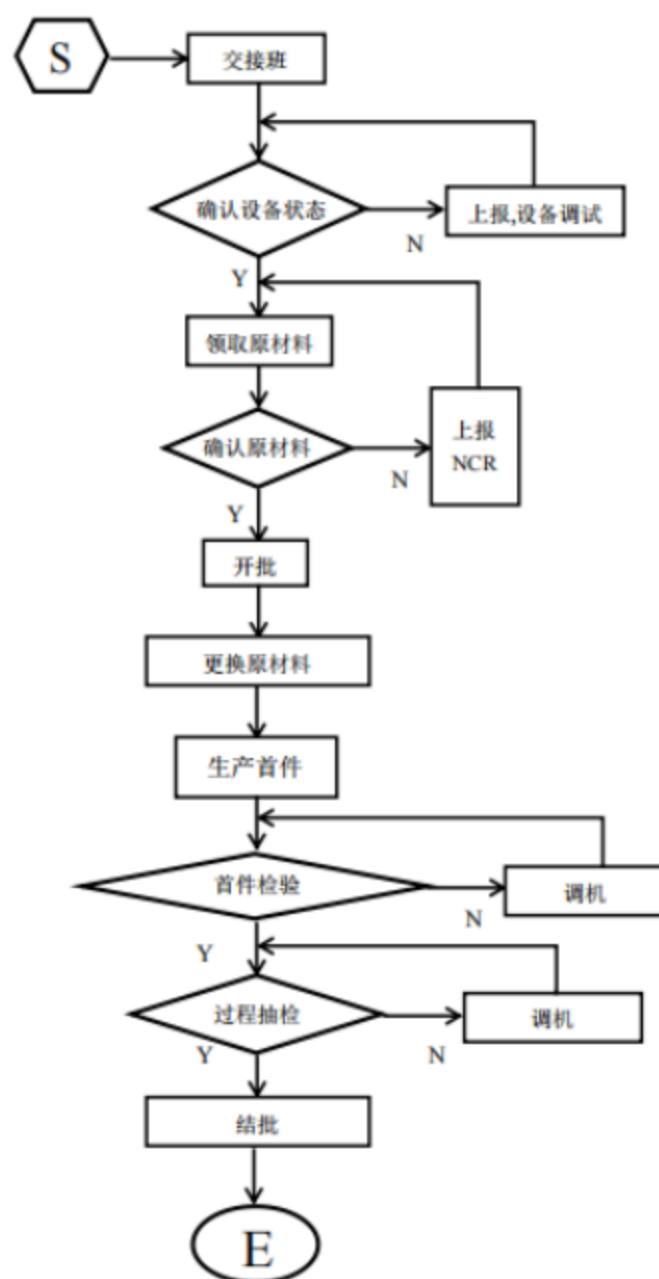
6.3 储存条件

存储温度宜 $17^{\circ}\text{C}\sim 25^{\circ}\text{C}$,相对湿度宜 $7\%\sim 25\%$,定期检查温湿度记录实行先进先出原则,避免产品长期积压导致性能下降,储存条件应符合 GB/T 42706.5 的规定。

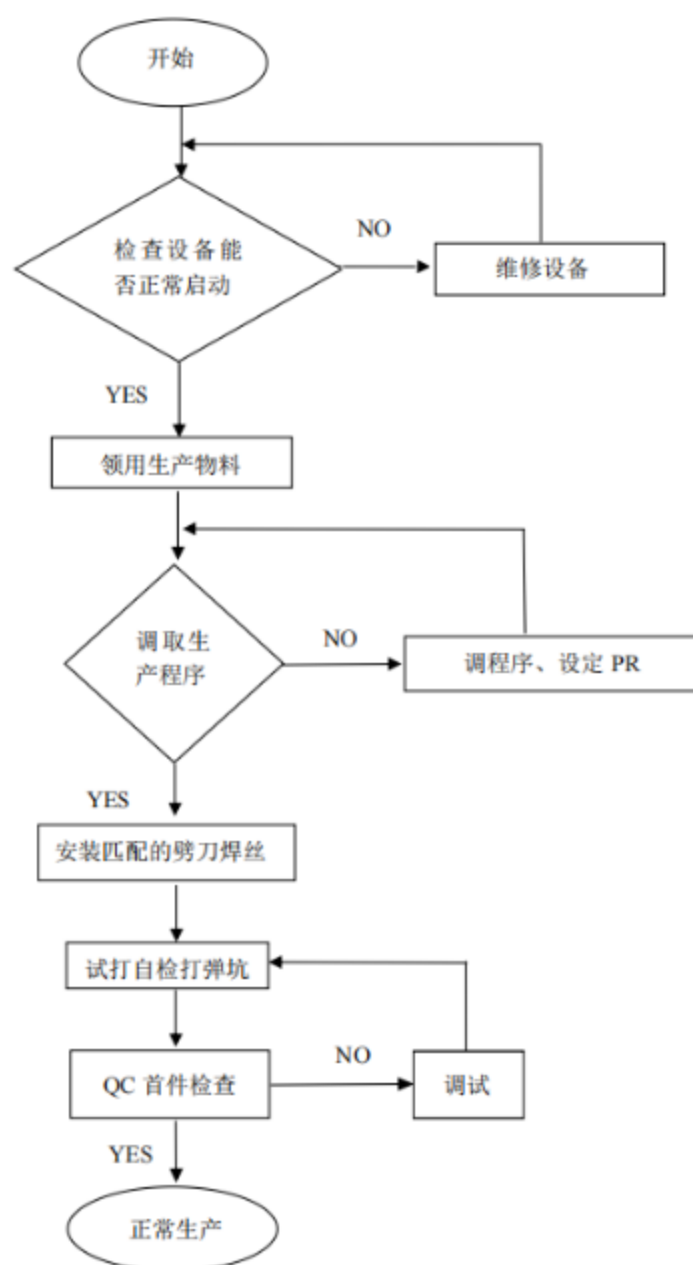
6.4 运输要求

应采用防震、防静电、防雨淋的运输方式,避免剧烈震动和极端温湿度装卸操作轻拿轻放,避免产品受到冲击或跌落,运输条件应符合 GB/T 42706.5 的规定。

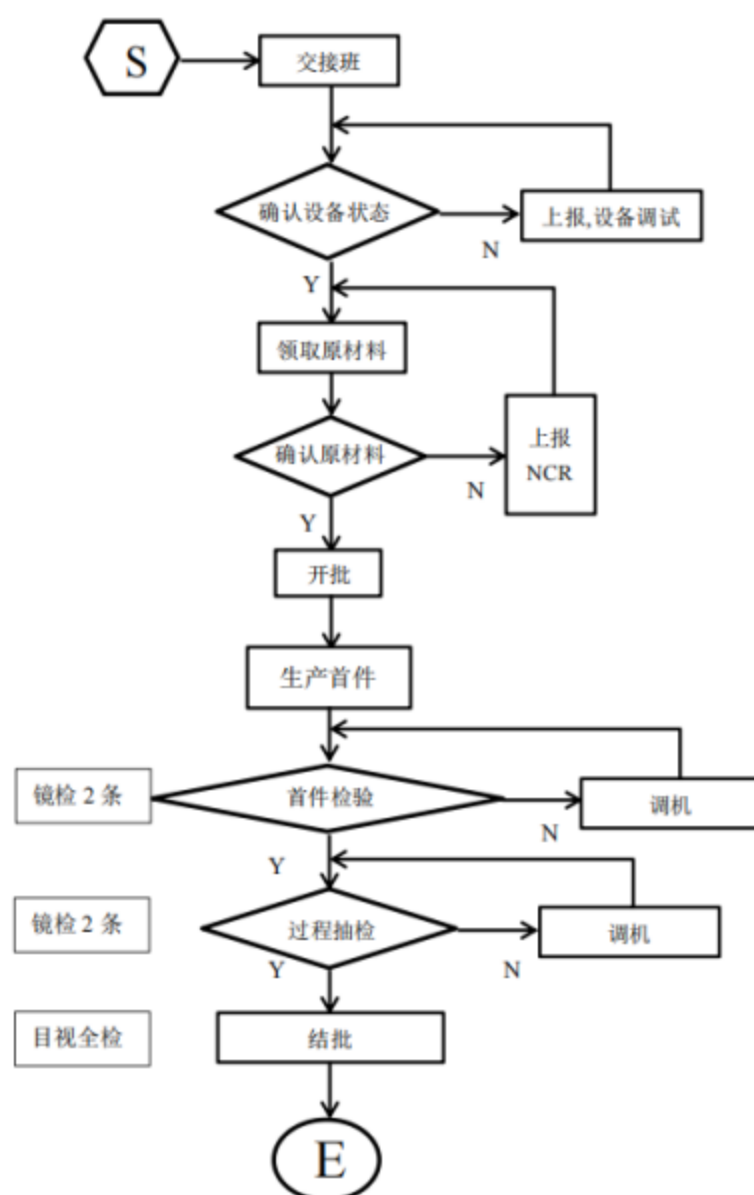
附录 A
(规范性)
固晶生产作业流程图



附录 B
(规范性)
焊线生产作业流程图



附录 C
(规范性)
包封生产作业流程图



附录 D
(规范性)
划片作业流程图

