

T/ACCEM

团 体 标 准

T/ACCEM—XXXX

全自动化学镀镍钯金设备

Fully Automatic Electroless Nickel Electroless Palladium Immersion
Gold Equipment

(征求意见稿)

2024 – XX – XX 发布

2024 – XX – XX 实施

中 国 商 业 企 业 管 理 协 会 发 布

目 次

前 言	2
1 范围	3
2 规范性引用文件	3
3 术语和定义	3
4 产品命名、规格以及组成	4
5 要求	4
6 试验方法	8
7 检验规则	9
8 标志、包装、运输和贮存	11

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。

本文件由吉姆西半导体科技（无锡）股份有限公司提出。

本文件由中国商业企业管理协会归口。

本文件起草单位：

本文件主要起草人：

全自动化学镀镍钯金设备

1 范围

本文件规定了全自动化学镀镍钯金设备的术语和定义、产品命名、规格以及组成、要求、试验方法、检验规则以及标志、包装、运输和贮存。

本文件适用于半导体封装测试领域。化学镀是通过对晶圆表面金属材料上涂覆一层均匀的镍钯金金属薄膜，保护铝层/铜层以避免其在空气中暴露氧化，从而改善器件的性能（如金属抗氧化、耐腐蚀、电学性能等），具有可焊性、可接触导通、可散热等功能。

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。

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。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 1184 形状和位置公差未注公差值

GB/T 3768 声学声压法测定噪声源声功率级和声能量级采用反射面方包络测量面的简易法

GB/T 5226.1 机械电气安全机械电气设备第1部分：通用技术条件

GB/T 12670 聚丙烯(PP)树脂

GB 50058 爆炸危险环境电力装置设计规范(附条文说明)

JB/T 4735.1 钢制焊接压力容器(附标准释义)(同NB/T 47003.1-2009)

JB/T 7742 磁力传动离心泵

3 术语和定义

3.1

全自动化学镀镍钯金设备 Fully Automatic Electroless Nickel Electroless Palladium
mersion Gold Equipment

以镍、钯、金三种化学品为主要工艺(包含其中所需的化镀前处理工艺)利用化学置换反应将镍、钯、金三种金属镀于晶圆表面的设备。

3.2

前处理槽 Pre Treatment Tank

涂装工艺中的一个重要组成部分，其主要目的是对工件进行预处理，以去除表面的油污、灰尘和锈迹，并为涂层提供一个良好的基础。这个过程包括几个关键步骤：除油、微蚀、沉锌。

3.3

QDR 槽 QDR Tank

全称为快排冲洗槽。QDR槽由多个组件构成，包括喷淋槽、溢流槽、匀流板、快排汽缸体、喷嘴喷管、管路和管件等，这些组件共同作用，以实现高效的清洗效果。

3.4

药水槽 Potion Tank

药水槽是用于存放化学药水的容器，主要用于化学反应、电镀、药水处理等工艺过程中。

3.5

IPA 槽 IPA Tank

IPA槽是一种用于干燥和清洁工件的设备，主要作用是通过蒸汽浴洗和高温处理，实现工件表面的高清洁度和干燥。

3.6

烘干槽 Drying Tank

烘干槽是一种用于对材料进行烘干处理的设备。通常由一个具有适当密封性能的容器构成，容器内部设置有加热装置、搅拌装置等工作设施，主要作用是通过加热装置提供热量，使材料中的水分蒸发，从而达到烘干的目的。

4 产品命名、规格以及组成

4.1 命名

GMC	—	WH	—	**	—	**
(公司简称)		(设备制程功能)		(产品规格)		(设备顺序号)

4.2 规格

4.2.1 全自动化学镍钯金设备按产品基材可分为两类：铜基材和铝基材。

4.2.2 全自动化学镍钯金设备按产品尺寸可分为四类：4/6/8/12 英寸。

4.3 组成

全自动化学镍钯金设备主要由主体构架、槽体（前处理槽、QDR槽、药水槽、IPA槽、烘干槽等）、行车单元、控制系统等组成。

5 要求

5.1 一般要求

5.1.1 全自动化学镍钯金设备应符合本文件的规定，并按规定程序批准的图样和技术文件制造。

5.1.2 全自动化学镍钯金设备所采用的原材料、外购件应符合相应标准规定,并附有质保书或合格证。

5.2 质量要求

5.2.1 镀层表面应色泽均匀,结晶细致,无颗粒物及结瘤。

5.2.2 镀层无漏镀;线条间、焊盘间、线条和焊盘间均无粘连;在非镀区域无金属附着。

5.3 性能指标

全自动化学镍钯金设备系统性能指标应符合表1的规定。

表 1 全自动化学镍钯金设备系统性能指标

性能名称	性能指标
前处理槽循环流量 (L/min)	5 ~ 30
化学镍循环流量 (L/min)	5 ~ 15
化学钯循环流量 (L/min)	5 ~ 10
化学金循环流量 (L/min)	5 ~ 15
前处理槽标准工艺温度 (°C)	60 ± 1
化学镍槽标准工艺温度 (°C)	83 ± 1
化学钯槽标准工艺温度 (°C)	55 ± 1
化学金槽标准工艺温度 (°C)	80 ± 1
抖动机构	垂直摇摆最小速度范围为 20 ~ 60 ± 3 rpm, 摆幅 30 mm ± 1%
前处理槽加热方式	Teflon 或不锈钢加热器的加热方式,从室温加热至工作温度时间 ≤ 60 min
镍槽加热方式	间接加热水浴的加热方式,水浴槽配备 SUS316 加热器和 SUS316 盘管,从室温加热至工作温度为 ≤ 120min
钯金槽加热方式	间接加热水浴的加热方式,水浴槽配备 SUS316 加热器和石英盘管,从室温加热至工作温度依次为 ≤ 100min、140min
前处理槽循环泵	采用磁力泵 (材质碳化硅)
镍钯金循环泵	采用磁悬浮泵 (符合 JB/T 7742)
连续运行率 (%)	≥ 95
平均故障间距时间 (MTBF) (h)	≥ 500
平均故障修复时间 (MTTR) (h)	≤ 2
QDR 进水时间 (min)	≤ 3
QDR 排水时间 (s)	≤ 15
抖动频率 (rpm)	10 ~ 60, 精确到正负 3 rpm
WPH (片)	≥ 60
破片率 (%)	0.0001

5.4 板材、厚度及其误差要求

5.4.1 板材采用 PP 时,其材质应符合 GB/T 12670 的规定。

5.4.2 PVC/石英板厚度及误差范围应符合表 2 的规定。

表 2 PVC/石英板材板的厚度以及误差范围

材质	厚度 (mm)	误差范围 (mm)
PVC	5	+ 0.1
PVC	10	+ 0.1
PVC	15	+ 0.1
石英	5	± 0.1
SUS	3	≤ 0.22

5.5 技术要求

5.5.1 主体构架

5.5.1.1 主体由厚度>10 mm的PP阻燃板材焊接而成，内部骨架由规格> 40 mm x 40 mm x 2 mm的SUS316L 不锈钢方钢焊接而成，整体置于厚度> 5 mm的PPW 板材焊接而成的接水托盘上。

5.5.1.2 采用密封式设计，并配有透明推拉门，便于作业和维修。

5.5.1.3 内部设有排风系统。

5.5.1.4 控制面板置于设备前方，高度适中。

5.5.1.5 电路设计安全合理，强电与弱电隔离。

5.5.1.6 操作区域内装有防腐防爆照明灯。

5.5.2 槽体

5.5.2.1 前处理槽

5.5.2.1.1 按不同化学品，槽体材质使用具有耐温耐酸碱功能的厚度> 10 mm 的NPP/PVDF。

5.5.2.1.2 槽体配备四级液位检测系统，具备超高液位、高液位、低液位、超低液位报警和保护功能。

5.5.2.1.3 槽体应使用精度 1 um 的 10 英寸 PP 滤芯，确保对液体进行精密过滤。

5.5.2.1.4 药水为底部注入，四周溢流，槽内溶液均匀流动，槽体配有纯水补水管路。

5.5.2.1.5 药水排放使用气动泵自动排放，排空时间控制在< 8 min。

5.5.2.1.6 槽体具有自动洗槽功能。

5.5.2.2 QDR 槽

5.5.2.2.1 槽体使用具有快排快注水及喷淋功能的厚度 > 10 mm 的NPP。

5.5.2.2.2 槽体具备喷淋、注水、快排、氮气鼓泡功能。

5.5.2.2.3 槽体底部配置氮气鼓泡管路，保证鼓泡的均匀性。

5.5.2.2.4 喷淋管路选择合适尺寸，布局合理，确保喷淋效果。

5.5.2.2.5 注水与喷淋同时进行能溢流多余的水。

5.5.2.2.6 可设定 QDR 的工艺参数:喷淋，注水，快排、气鼓泡的作用时间、循环次数和工艺顺序等。

5.5.2.2.7 槽体配有自动洗槽功能。

5.5.2.3 药水槽

5.5.2.3.1 药水槽分为镍槽、钯槽以及金槽。

- 5.5.2.3.2 镍槽采用厚度 $> 3\text{ mm}$ 的 SUS316L 镜面不锈钢，钯槽和金槽采用厚度 $> 5\text{ mm}$ 的高纯度石英，药水导入后必须具有 24 h 不间断循环功能。。
- 5.5.2.3.3 槽体配备四级液位检测系统，具备超高液位、高液位、低液位、超低液位报警和保护功能。
- 5.5.2.3.4 槽体应使用精度 $1\text{ }\mu\text{m}$ 的 10 英寸 PP 滤芯，确保对液体进行精密过滤。
- 5.5.2.3.5 槽体循环主管道采用 PFA 材质管件管材，配置 PFA 手动阀门。
- 5.5.2.3.6 药水为底部注入，四周溢流，槽内溶液均匀流动，每个药水槽配有纯水补水管路。
- 5.5.2.3.7 药水排放使用气动泵自动排放，排空时间控制在 $< 8\text{ min}$ 。
- 5.5.2.3.8 槽体具有自动洗槽功能。

5.5.2.4 IPA 槽

- 5.5.2.4.1 槽体采用厚度 $> 3\text{ mm}$ 的 SUS316L 镜面不锈钢。
- 5.5.2.4.2 槽体配备四级液位检测系统，具备超高液位、高液位、低液位、超低液位报警和保护功能。
- 5.5.2.4.3 槽体配置灭火装置，保证设备的安全性。
- 5.5.2.4.4 药水为底部注入，四周溢流，槽内溶液均匀流动，槽体配有纯水补水管路。
- 5.5.2.4.5 药水排放使用气动泵自动排放，排空时间控制在 $< 8\text{ min}$ 。
- 5.5.2.4.6 槽体具有自动洗槽功能。

5.5.2.5 烘干槽

- 5.5.2.5.1 槽体采用厚度 $> 3\text{ mm}$ 的 SUS316L 镜面不锈钢。
- 5.5.2.5.2 槽体循环主管道采用 PFA 材质管件管材，配置 PFA 手动阀门。
- 5.5.2.5.3 槽体的加热方式采用 SUS316 在线加热器，从室温加热至工作温度 $\leq 60\text{ min}$ 。
- 5.5.2.5.4 槽体配有双重温控系统，标准工艺温度为 $60 \pm 1^{\circ}\text{C}$ 。
- 5.5.2.5.5 产品进入烘干槽，通过加热箱进入风管在产品上方对产品进行烘干处理，体两侧配进风口，热气温度控制在 $50 \sim 60^{\circ}\text{C}$ ，同时槽内加热管道布局合理，确保热风快速烘干产品。

5.5.3 行车单元

- 5.5.3.1 行车主体材质为铝 + PTFE 外包覆。
- 5.5.3.2 行车数量 3 台，并配备伺服控制系统。
- 5.5.3.3 每台行车配备一对机械手用于抓取化学镀挂具，行车根据工艺流程自动运行，将挂具放置到指定的槽位中。
- 5.5.3.4 行车具有防叠挂功能，确保产品安全。
- 5.5.3.5 行车具有防碰撞功能，保证设备运行安全。
- 5.5.3.6 行车中的导轨、丝杆、齿轮、齿条等机械部件均进行抗腐蚀处理，具有良好的耐酸性化学药液腐蚀性能。

5.5.4 控制系统

- 5.5.4.1 主控单元、元器件性能可靠，运算功能正常。
- 5.5.4.2 主机单元、位置控制单元、速度控制单元、连接单元的元器件性能可靠，定位准确，运行平稳。
- 5.5.4.3 手动控制输入和显示功能操作可靠。
- 5.5.4.4 按键动作灵活可靠，控制装置组成部分完整，功能齐全，性能良好，显示清晰。
- 5.5.4.5 人机界面正常，通电自检正常。
- 5.5.4.6 具有参数编辑功能。

5.5.4.7 具有对关键参数的监控和记录及保存功能。

5.5.4.8 具备自诊断能力。

5.5.5 电气安全

5.5.5.1 全自动化学镍钯金设备所有电器设备设计安装应符合 GB 50058 的要求。

5.5.5.2 电控柜电源进线端与外壳间的绝缘电阻应不小于 $2\text{ M}\Omega$ 。

5.5.5.3 电控柜电源进线端与外壳间应能承受 50 Hz、1760 V、历时 1 min 的耐电压试验，无击穿或闪络现象。

5.5.5.4 全自动化学镍钯金设备控制系统应有可靠的接地装置和明显的接地标记。

5.5.6 其他安全与噪声

5.5.6.1 全自动化学镍钯金设备带溢出报警系统。

5.5.6.2 全自动化学镍钯金设备控制系统应有液体内温度、压力测量、显示、控制及安全报警功能。

5.5.6.3 全自动化学镍钯金设备控制系统的其它操作、控制、安全保护功能应正常可靠。

5.5.6.4 主体及水槽结构和强度应按常压容器的要求进行设计，其制造和验收应符合 JB/T 4735.1 的有关规定，其中水压试验按 0.3 MPa 进行。

5.5.6.5 全自动化学镍钯金设备正常工况下噪声声压级不大于 80 dB(A)。

6 试验方法

6.1 一般要求

6.1.1 按设计图纸规定进行检验，图示尺寸有公差要求的按其规定进行，无公差要求的按 GB/T 1184 的规定进行。

6.1.2 原材料、外购件应符合相应标准规定，并附有质保书或合格证。

6.2 质量要求

6.2.1 在高倍光学显微镜下检验，结果应符合 5.2.1 条款的要求。

6.2.2 在高倍光学显微镜下检验，结果应符合 5.2.2 条款的要求。

6.3 性能指标

设备安装完成后，按照性能指标选用合适方式进行逐项检测，结果应符合 5.3 条款的要求。

6.4 板材、厚度及其误差

板材有质保书或合格证，必要时按相应标准检测；厚度及其误差用满足精度要求的量具按常规方法测量。

6.5 主体框架

采用卷尺测量、手感目视检查或模拟操作进行检验，结果应符合 5.5.1.1～5.5.1.6 条款的要求。

6.6 槽体

采用卷尺测量、手感目视检查或模拟操作进行检验，结果应符合 5.5.2.1～5.5.2.5 条款的要求。

6.7 行车单元

手感目视检查或模拟操作进行检验，结果应符合5.5.3.1～5.5.3.6条款的要求。

6.8 控制系统

手感目视检查或模拟操作进行检验，结果应5.5.4.1～5.5.4.8条款的要求。

6.9 电气安全

按GB/T 5226.1规定的方法进行。

6.10 其他安全

手感目视检查或模拟操作进行，符合5.5.6.1～5.5.6.4条款的要求。

6.11 噪声

按GB/T 3768 规定的方法进行。

7 检验规则

7.1 检验分类

检验分为出厂检验和型式检验。

7.2 出厂检验

全自动化学镍钯金设备需经零部件、单机验收合格，现场安装后试运行正常，出厂检验项目如表 3 。

表 3 出厂检验项目

项目		出厂检验	型式检验
一般要求		√	√
质量要求		√	√
性能指标	前处理槽循环流量 (L/min)	√	√
	化学镍循环流量 (L/min)	√	√
	化学钯循环流量 (L/min)	√	√
	化学金循环流量 (L/min)	√	√
	前处理槽标准工艺温 度 (℃)	√	√
	化学镍槽标准工艺温 度 (℃)	√	√
	化学钯槽标准工艺温 度 (℃)	√	√

表 3 出厂检验项目（续）

项目		出厂检验	型式检验
	化学金槽标准工艺温度（℃）	√	√
	抖动机构	√	√
	前处理槽加热方式	√	√
	镍槽加热方式	√	√
	钯金槽加热方式	√	√
	前处理槽循环泵	√	√
	镍钯金循环泵	√	√
	连续运行率（%）	√	√
	平均故障间距时间（MTBF）（h）	√	√
	平均故障修复时间（MTTR）（h）	√	√
	QDR进水时间（min）	√	√
	QDR排水时间（s）	√	√
	抖动频率（rpm）	√	√
	WPH（片）	√	√
	破片率（%）	√	√
板材、厚度及其误差要求	PP	√	√
	PVC	√	√
	石英	√	√
	SUS	√	√
主体架构	5.5.1.1	—	√
	5.5.1.2	—	√
	5.5.1.3	—	√
	5.5.1.4	—	√
	5.5.1.5	—	√
	5.5.1.6	—	√
槽体	5.5.2.1	—	√
	5.5.2.2	—	√
	5.5.2.3	—	√
	5.5.2.4	—	√
	5.5.2.5	—	√
行车单元	5.5.3.1	—	√
	5.5.3.2	—	√
	5.5.3.3	—	√
	5.5.3.4	—	√
	5.5.3.5	—	√
	5.5.3.6	—	√

表 3 出厂检验项目（续）

项目	出厂检验	型式检验	项目
控制系统	5.5.4.1	—	√
	5.5.4.2	—	√
	5.5.4.3	—	√
	5.5.4.4	—	√
	5.5.4.5	—	√
	5.5.4.6	—	√
	5.5.4.7	—	√
	5.5.4.8	—	√
电气安全		按GB/T 5226.1-2019规定的方法进行。	
其他安全	5.5.6.1	—	√
	5.5.6.2	—	√
	5.5.6.3	—	√
	5.5.6.4	—	√
噪音		按GB/T 3768 规定的方法进行。	

7.3 型式检验

7.3.1 在下列情况之一时，产品应进行型式检验：

- a) 新产品定型鉴定时；
- b) 因设计、工艺、材质上有重大改变可能影响产品性能时；
- c) 正常生产每三年进行一次；
- d) 停产一年以上又恢复生产时；
- e) 出厂检验结果与上次型式检验有较大差异时；
- f) 国家质量监督机构提出进行型式检验的要求时。

7.3.2 型式检验要求应符合表 3。

7.3.3 在型式检验过程中，如发现有不合格项目，允许调整后对不合格项目进行复检，复检中如仍有不合格项目，则判该次型式检验为不合格。

8 标志、包装、运输和贮存

8.1 标志

全自动化学镍钯金设备应在明显位置设置铭牌，铭牌应标明产品名称、型号、生产厂家、产品编号生产日期；另外炉体部分还应单独设置铭牌，铭牌内容应符合JB/T 4735.1的规定。

8.2 包装

8.2.1 全自动化学镍钯金设备一般采用木质包装，需要防护的部位应有局部包扎。其随机文件、备件和技术文件用备件箱包装，且应有防雨、防潮措施，备件箱应与整机放在一起。

8.2.2 全自动化学镍钯金设备出厂时应附有下列随机文件：

- a) 产品合格证；
- b) 产品使用说明书；
- c) 易损件目录；

d) 装箱单。

8.2.3 全自动化学镍钯金设备出厂时应按装箱单配齐全部备件、附件及随机工具。

8.2.4 具体包装运输方式也可由供需双方在合同中具体约定。

8.3 运输

全自动化学镍钯金设备在运输过程中应避免冲击、碰撞、挤压，做到文明装卸。

8.4 贮存

全自动化学镍钯金设备箱装件均应放入通风良好的仓库内定期保养贮存。
