

T/ACCEM

中国商业企业管理协会团体标准

T/ACCEM XXXX—2024

全自动匀胶显影机

Fully automatic coating and developing machine

（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 II

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 型式及型号 2

5 使用条件 2

6 一般要求 2

7 技术要求 3

8 试验方法 6

9 检验规则 8

10 标志、包装、运输和贮存 9

前 言

本文件依据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。

本文件由宁波润华全芯微电子有限公司提出。

本文件由中国商业企业管理协会归口。

本文件起草单位：宁波润华全芯微电子有限公司、· · ·。

本文件主要起草人：· · ·。

全自动匀胶显影机

1 范围

本文件规定了全自动匀胶显影机的术语和定义、型式及型号、使用条件、一般要求、技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输和贮存。

本文件适用于全自动匀胶显影机。

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 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 5080.7—1986 设备可靠性试验 恒定失效率假设下的失效率与平均无故障时间的验证试验方案

GB/T 14264 半导体材料术语

GB/T 17248.3 声学 机器和设备发射的噪声 采用近似环境修正测定工作位置和其他指定位置的发射声压级

GB/T 29845 半导体制造设备的最终装配、包装、运输、拆包及安放导则

SJ/T 142—1996 电子工业专用设备通用规范

SJ/Z 1552 电子工业专用设备机械装配技术要求

SJ/T 1635 电子工业管路的基本识别色和识别符号

SJ/T 11183—2022 旋转式涂覆设备通用规范

SJ/T 11184—1998 显影设备通用规范

SJ 20385A 军用电子设备电气装配技术要求

3 术语和定义

GB/T 14264和SJ/T 11183—2022界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

匀胶显影机 coating and developing machine

在半导体集成电路工艺中，实现匀胶、烘烤、冷却、显影、后烘、冷却等过程的自动化设备。

3.2

匀胶显影单元 coating and developing unit

匀胶显影机中用于在晶圆上旋涂光刻胶和去除曝光（或非曝光）区域的光刻胶，在晶圆上形成光刻胶图形的机构系统。

3.3

热盘单元 hot plate unit

对晶圆进行烘烤使光刻胶固化，减少曝光的驻波效应，去除显影过程中光刻胶中剩余的溶剂，增强附着力同时提高在刻蚀过程中的抗刻蚀性，进一步增强光刻胶与晶圆表面间的黏附性及减小驻波效应的工艺单元。

3.4

片盒模块 **cassette module**

用于装载晶圆的标准模块单元。

3.5

对中模块 **alignment module**

使晶圆中心与承片台中心满足同轴精度要求的模块。

4 型式及型号

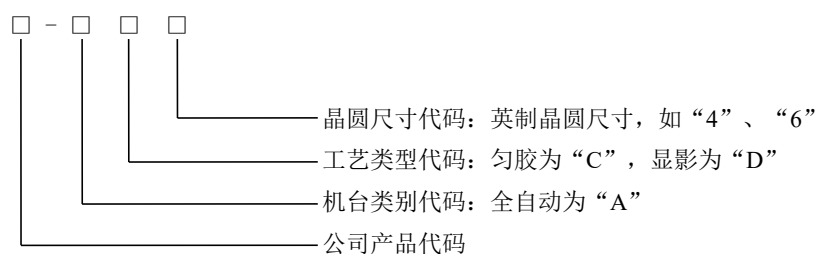
4.1 型式

按尺寸型式可分为：

- a) 6 寸以下匀胶显影机；
- b) 6、8 寸匀胶显影机；
- c) 8、12 寸匀胶显影机。

4.2 型号

型号表示方法如下：



5 使用条件

设备使用条件应符合以下要求：

- a) 环境温度：23 ℃±1 ℃；
- b) 相对湿度：50%±5%；
- c) 电源条件：电压 380 V±10%（三相），频率 50 Hz±1 Hz；
- d) 冷却水条件：应符合 SJ/T 142—1996 中 4.1.4 的规定；
- e) 洁净条件：100 万级洁净室；
- f) 灯光要求：黄光；
- g) 其他条件：氮气、真空、二氧化碳、压缩空气、排风等条件应在产品使用说明书中列出。

6 一般要求

- 6.1 设备应按规定程序批准的图样及技术文件制造。
- 6.2 设备的机械装配应符合 SJ/Z 1552 中的规定。
- 6.3 设备的电气装配应符合 SJ 20385A 的规定。
- 6.4 设备内管道的涂色应符合 SJ/T 1635 的规定。
- 6.5 设备内管道的外露部分应布置紧凑、排列整齐，不应有折叠等现象，必要时用管夹固定。
- 6.6 设备传动应灵活、平稳，动作应准确、协调；设备各固定部位不应有松动现象。
- 6.7 设备配用的外购件应符合相应的产品标准的规定，并应具有质量合格证。

7 技术要求

7.1 外观要求

- 7.1.1 设备外观包括机柜门、观察或通风窗口、盖板应平直、整洁、缝隙均匀，表面不应有较明显的机械损伤。
- 7.1.2 设备外表面喷漆颜色应均匀，色调一致，不应有脱落、龟裂、流挂、起泡或划伤等缺陷。
- 7.1.3 金属镀覆及化学处理的零部件表面应光滑细致，无斑点、锈蚀、起泡、脱层、烧结等缺陷。
- 7.1.4 显示屏、仪表、开关等面板上的元器件应布置合理，方便操作。
- 7.1.5 整机标识、铭牌、说明牌、布局图等应放置在明显位置，便于观看和识别。

7.2 安全要求

- 7.2.1 设备应有接地螺钉及接地铜排，并应设置明显接地标志。设备内接地线任何量测点与接地铜排间量电阻不应大于 $0.1\ \Omega$ 。
- 7.2.2 在动力电路和保护联结电路间施加直流 500 V 电压时，绝缘电阻不应小于 $2\ M\Omega$ 。
- 7.2.3 在动力电路和保护联结电路间施加交流 1 000 V 电压，保持至少 1 s，无击穿放电现象。
- 7.2.4 设备使用的按钮、指示灯、警示灯应符合 GB/T 5226.1—2019 中第 10 章的规定。
- 7.2.5 应在设备运动区域、高温区域、有化学品泄漏危险的区域、电控系统区域等危险部位的醒目位置粘贴警示标识。
- 7.2.6 设备应有可靠的废液、废气排放装置，以及相关的安全报警装置。
- 7.2.7 设备产生的噪声声压级不应大于 70 dB (A)。

7.3 保护与报警功能

- 7.3.1 设备应有气源压力显示装置。
- 7.3.2 设备应有真空保护功能，当真空度低于设定值时，设备应立刻报警，提示故障问题，并停止运行。
- 7.3.3 设备应有机械运行超限位报警与保护功能。
- 7.3.4 设备应有保证正常操作顺序、避免误动作的安全互锁功能。
- 7.3.5 设备应设有漏液检测装置，当漏液传感器检测到漏液信号发出时，设备应立即报警，处理完当前晶圆后停止运行。

7.4 各制程单元（模块）要求

7.4.1 片盒模块

- 7.4.1.1 应具有片盒尺寸规格识别功能。
- 7.4.1.2 应具有晶圆滑出检查功能。

7.4.2 对中模块

经对中模块对中后，晶圆中心与承片台的中心同轴度不应大于0.2 mm。

7.4.3 匀胶单元

7.4.3.1 主轴转速

根据晶片尺寸及工艺要求，主轴转速的最大值应可达到6 000 rpm；其主轴转速设定范围在100 rpm～6 000 rpm；主轴转速应能调节，其最小调节单位应达到1 rpm；主轴转速稳定性误差为±1 rpm。

7.4.3.2 主轴旋转加速度

主轴旋转加速度的最大值应可达30 000 rpm/s。

7.4.3.3 承片台底座端跳

承片台底座端跳不应大于0.02 mm。

7.4.3.4 承片台承片方式

承片台承片方式应采用真空吸附。

7.4.3.5 匀胶模块配置

7.4.3.5.1 匀胶模块应配有背洗（BSR）、边洗（EBR）、预洗（RRC），流量应手动可调，并具有电子显示屏监控流量大小。

7.4.3.5.2 匀胶模块应配有胶路，并由胶泵控制打胶速度。

7.4.4 显影单元

7.4.4.1 主轴转速

根据晶片尺寸及工艺要求，主轴转速的最大值应可达到6 000 rpm；其主轴转速设定范围在100 rpm～6 000 rpm；主轴转速应能调节，其最小调节单位应达到1 rpm；主轴转速稳定性误差为±1 rpm。

7.4.4.2 主轴旋转加速度

主轴旋转加速度的最大值应可达30 000 rpm/s。

7.4.4.3 承片台底座端跳

承片台底座端跳不应大于0.02 mm。

7.4.4.4 承片台承片方式

承片台承片方式应采用真空吸附。

7.4.4.5 显影模块配置

显影模块应配有背洗（BSR）、显影管路和定影管路，流量应手动可调，并具有电子显示屏监控流量大小。

7.4.5 热盘单元

- 7.4.5.1 应可配置 1 块以上的热盘冷盘。
- 7.4.5.2 热盘冷盘应采用有电机或气缸控制 PIN 升降。
- 7.4.5.3 应可选配热盘盘盖加热功能。
- 7.4.5.4 应可选配 HMDS 热盘。

7.4.6 传片单元

- 7.4.6.1 应具有多种晶圆尺寸可选。
- 7.4.6.2 取片方式应采用机械手片到片取放。
- 7.4.6.3 片盒检测应采用机械压力式传感器。
- 7.4.6.4 机械手取放重复定位精度应为±0.1mm；机械手真空手指的真空度不应小于-75 kPa。
- 7.4.6.5 机械手运行应平滑，无异常噪声，应能实现转动、升降、伸展、往复传片等动作要求。
- 7.4.6.6 连续按照设定程序传送 1 000 片，动作应平稳，定位应准确，无刮碰、无差错。

7.5 运行要求

7.5.1 干运行

在不喷洒化学溶剂的条件下，设备连续自动传片运行 48 h，不应有碎片。

7.5.2 湿运行

在喷洒化学溶剂的条件下，设备连续自动传片运行 48 h，不应有碎片。

7.5.3 可靠性要求

设备平均无故障连续工作时间不应小于400 h。设备平均可修复时间不应大于4 h。设备清理一次异常需要的总时间不应大于4 h。

7.6 功能要求

设备应具有以下功能：

- a) 运行状态动态显示功能；
- b) 工艺配方可视化手工编辑、修改、储存及调用的功能；
- c) 操作界面具有工艺参数、机械动作等超限异常的自动监控、提示与报警；
- d) 故障自诊断，导引排除并追记；
- e) 工作日志自动保存，报警及日志保存时限可自定义。

7.7 匀胶显影技术指标要求

7.7.1 匀胶技术指标

涂胶厚度均匀度应符合表1的规定。

表 1 涂胶厚度均匀度

涂胶厚度	均匀度	
	晶圆内晶圆（Wafer in Wafer）	晶圆到晶圆（Wafer to Wafer）
1 μm	≤1%	≤1%
3 μm	≤1.5%	≤1.5%

10 μm	≤3%	≤3%
-------	-----	-----

7.7.2 显影技术指标

晶圆CD线宽均匀度应符合表2的规定。

表 2 晶圆 CD 线宽均匀度

晶圆 CD 线宽	均匀度	
	晶圆内晶圆 (Wafer in Wafer)	晶圆到晶圆 (Wafer to Wafer)
1 μm	≤3%	≤3%

8 试验方法

8.1 外观要求

采用目测的方法进行检查。

8.2 安全要求

8.2.1 接地

按SJ/T 11183—2022中5.3.3规定的方法进行检验。

8.2.2 绝缘电阻

按SJ/T 11183—2022中5.3.4规定的方法进行检验。

8.2.3 耐压

按SJ/T 11183—2022中5.3.5规定的方法进行检验，其中电压为1 000 V，持续时间为1 s。

8.2.4 按钮、指示灯、警示灯

按GB/T 5226.1—2019中第10章规定的方法进行检验。

8.2.5 警示标识

采用目测的方法进行检查。

8.2.6 废液、废气排放装置

采用目测的方法进行检查。

8.2.7 噪声

按GB/T 17248.3规定的方法进行检验。

8.3 保护与报警功能

采用实际操作和目测的方法进行检查。

8.4 各制程单元（模块）要求

8.4.1 片盒模块

手动状态下，正常在片盒内放置晶圆，并适当控制一定数量的晶圆，跨槽放置 1~2 片，一个槽内重叠放置2片，至少两槽重片，其他正常放置，在显示屏上观察系统是否能准确反映出片盒内放置的晶圆的数量及位置、重片及斜跨槽等现象，并记录盒站工作状态情况。

8.4.2 对中模块

晶圆经机械手传递至中模块后，观察晶圆与承片台中心重合情况，同轴度按GB/T 1958规定的方法进行检验。

8.4.3 匀胶单元

8.4.3.1 主轴转速

按SJ/T 11183—2022中5.6.1规定的方法进行检验。

8.4.3.2 主轴旋转加速度

按SJ/T 11183—2022中5.6.2规定的方法进行检验。

8.4.3.3 承片台底座端跳

用千分尺检测承片台底座端跳。

8.4.3.4 承片台承片方式

采用目测的方法进行检查。

8.4.3.5 匀胶模块配置

采用实际操作和目测的方法进行检查。

8.4.4 显影单元

8.4.4.1 主轴转速

按SJ/T 11184—1998中6.11.1规定的方法进行检验。

8.4.4.2 主轴旋转加速度

按SJ/T 11184—1998中6.11.2规定的方法进行检验。

8.4.4.3 承片台底座端跳

用千分尺检测承片台底座端跳。

8.4.4.4 承片台承片方式

采用目测的方法进行检查。

8.4.4.5 显影模块配置

采用实际操作和目测的方法进行检查。

8.4.5 热盘单元

采用实际操作和目测的方法进行检查。

8.4.6 传片单元

8.4.6.1 机械手取放重复定位精度

按GB/T 12642规定的方法进行检验。

8.4.6.2 真空度

目测设备的真空压力显示装置，检查压力值。

8.4.6.3 其余项目

采用实际操作和目测的方法进行检查。

8.5 运行要求

8.5.1 干运行

从片盒模块取片，按照工序指令完成设定的程序运行后返回片盒模块，当片盒模块中所有晶圆经过此程序循环为一个周期，共需完成连续无故障运行时长48 h，并检查是否有碎片现象。

8.5.2 湿运行

按照工艺要求喷洒化学药品（可用酒精或去离子水代替），然后从片盒模块取片，按照工序指令完成设定的程序运行后返回片盒模块，当片盒模块中所有晶圆经过此程序循环为一个周期，共需完成连续无故障运行时长 48 h，并检查是否有碎片现象。

8.5.3 可靠性要求

进行现场可靠性验证试验。按GB/T 5080.7—1986中的第5章规定的定时（定数）截尾试验方案5：7进行，截尾时间为1.46 m，截尾失效数为3。

8.6 功能要求

采用实际操作和目测的方法进行检查。

8.7 匀胶显影技术指标要求

8.7.1 匀胶技术指标

采用膜厚仪测量匀胶膜厚均匀性。

8.7.2 显影技术指标

采用显微镜观察测量CD线宽均匀性。

9 检验规则

9.1 检验分类

产品检验分为出厂检验和型式检验，检验项目见表3。

表 3 检验项目

序号	项目		技术要求	试验方法	出厂检验	型式检验
1	外观要求		7.1	8.1	√	√
2	安全要求		7.2	8.2	√	√
3	保护与报警功能		7.3	8.3	√	√
4	各制程单元（模块） 要求	片盒模块	7.4.1	8.4.1	√	√
5		对中模块	7.4.2	8.4.2	√	√
6		匀胶单元	7.4.3	8.4.3	√	√
7		显影单元	7.4.4	8.4.4	√	√
8		热盘单元	7.4.5	8.4.5	√	√
9		传片单元	7.4.6	8.4.6	√	√
10	运行要求	干运行	7.5.1	8.5.1	√	√
11		湿运行	7.5.2	8.5.2	—	√
12		可靠性要求	7.5.3	8.5.3	—	√
13	功能要求		7.6	8.6	√	√
14	匀胶技术指标		7.7.1	8.7.1	—	√
15	显影技术指标		7.7.2	8.7.2	—	√
注：“√”为需检项目，“—”为不检项目。						

9.2 出厂检验

- 9.2.1 产品须经公司质量检验部门逐台检验合格后，并附有产品合格证方可出厂。
- 9.2.2 出厂检验项目全部合格，则判定该产品出厂检验合格；如果出现 1 项或 1 项以上不合格项目，允许重新调试后，再重新检验，若全部合格，则判定该产品出厂检验合格，若仍有不合格项目，则判定该产品出厂检验不合格。

9.3 型式检验

- 9.3.1 有下列情况之一时，应进行型式检验：
- a) 新产品设计定型机批量生产前；
 - b) 正式生产后，如材料、结构有较大改变，可能影响产品性能时；
 - c) 产品停产 1 年以上恢复生产时；
 - d) 正常生产每年进行一次；
 - e) 出厂检验结果与上次型式检验有较大差异时；
 - f) 上级部门提出型式检验的要求时。
- 9.3.2 型式检验项目按表 3 规定。
- 9.3.3 型式检验的样品应在出厂检验合格的产品中随机抽取 1 台。
- 9.3.4 型式检验的全部项目均符合本文件规定时，则判定型式检验合格；若有不合格项，则判定型式检验不合格。

10 标志、包装、运输和贮存

10.1 标志

设备在较明显位置应设置有铭牌，铭牌应至少具有下列内容：

- a) 产品名称和型号；
- b) 主要技术参数；
- c) 出厂编号；
- d) 制造日期；
- e) 制造厂名称和厂址；
- f) 制造厂商标。

10.2 包装、运输

设备包装和运输应符合GB/T 29845的规定。

10.3 贮存

设备应贮存在环境温度-5℃~40℃、相对湿度不大于75%，且清洁、通风、干燥、无腐蚀性气体的仓库内。
