

T/CASME

中国中小商业企业协会团体标准

T/CASME XXXX—2023

半导体设备精密结构组件技术要求

Technical requirements for precision structural components of semiconductor
equipment

(征求意见稿)

在提交反馈意见时，请将您知道的相关专利连同支持性文件一并附上。

2023 - XX - XX 发布

2023 - XX - XX 实施

中国中小商业企业协会 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	2
4 基本要求	2
5 原材料	2
6 主要工艺流程	3
7 技术要求	3
8 试验方法	4
9 检验规则	5
10 标志、包装、运输、贮存	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。

本文件由常州伟泰科技股份有限公司提出。

本文件由中国中小商业企业协会归口。

本文件起草单位：×××

本文件主要起草人：×××

半导体设备精密结构组件技术要求

1 范围

本文件规定了半导体设备精密结构组件技术要求的术语和定义、基本要求、原材料、主要工艺流程、技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输、贮存。

本文件适用于半导体设备精密结构组件。

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 3 普通螺纹收尾、肩距、退刀槽和倒角
- GB/T 191 包装储运图示标志
- GB/T 709 热轧钢板和钢带的尺寸、外形、重量及允许偏差
- GB/T 985.1 气焊、焊条电弧焊、气体保护焊和高能束焊的推荐坡口
- GB/T 985.2 埋弧焊的推荐坡口
- GB/T 1031 产品几何技术规范(GPS) 表面结构 轮廓法 表面粗糙度参数及其数值
- GB/T 1958 产品几何技术规范(GPS) 几何公差 检测与验证
- GB/T 2423.10 环境试验 第2部分:试验方法 试验Fc:振动(正弦)
- GB/T 2828.1 计数抽样检验程序 第1部分:按接收质量限(AQL)检索的逐批检验抽样计划
- GB/T 3047.1 高度进制为20mm的面板、架和柜的基本尺寸系列
- GB/T 3195 铝及铝合金拉制圆线材
- GB/T 3274 碳素结构钢和低合金结构钢热轧钢板和钢带
- GB/T 3880.1 一般工业用铝及铝合金板、带材 第1部分:一般要求
- GB/T 4437.1 铝及铝合金热挤压管 第1部分:无缝圆管
- GB/T 5210 色漆和清漆 拉开法附着力试验
- GB/T 6893 铝及铝合金拉(轧)制管材
- GB/T 8110 熔化极气体保护电弧焊用非合金钢及细晶粒钢实心焊丝
- GB/T 10125 人造气氛腐蚀试验 盐雾试验
- GB/T 10217 电工控制设备造型设计导则
- GB/T 10858 铝及铝合金焊丝
- GB/T 12467.3 金属材料熔焊质量要求 第3部分:一般质量要求
- GB/T 13306 标牌
- GB/T 13384 机电产品包装通用技术条件
- GB/T 14977 热轧钢板表面质量的一般要求
- GB/T 15139 电工设备结构总技术条件
- GB/T 18253 钢及钢产品 检验文件的类型

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

半导体设备精密结构组件

应用于刻蚀设备、去胶设备、气相沉积设备、CMP设备等集成电路前道制造设备，具有高尺寸精度、高表面质量、高性能要求等特性，并在终端产品中起固定、保护、支承、装饰或特定功能作用的产品。

4 基本要求

4.1 设计

- 4.1.1 产品应符合本文件的要求，并按照经规定程序批准的工艺及技术文件制造。
- 4.1.2 应拥有具有创新意识的高科技人才，有专门的管理设计研发团队和必备的硬件设施，完全具备自主研发设计半导体设备精密结构组件的能力，并能满足客户的个性化定制要求。
- 4.1.3 产品应具有足够的强度，应在全部设计载荷情况下，稳定、安全地支撑安装其上的所有部件。
- 4.1.4 产品与其上所安装部件的安装接口设计，应满足所安装部件的装配及可维护性要求。
- 4.1.5 产品图样及技术文件应齐全、准确。产品的尺寸系列、基本技术要求及造型设计应符合 GB/T 3047.1、GB/T 15139、GB/T 10217 的规定。

4.2 机加工

- 4.2.1 如非工艺必要，不应焊缝进行机械加工处理。
- 4.2.2 按照图样及技术文件进行几何尺寸检验，几何公差如位置度、平面度等应按 GB/T 1958 的规定执行；表面粗糙度应按 GB/T 1031 的规定执行。
- 4.2.3 按 GB/T 3 的规定，所有内螺纹应带有足够的螺纹收尾。
- 4.2.4 机加工后应进行产品称重，整体重量较图样重量偏差宜控制在 3% 以内。

4.3 焊接

- 4.3.1 施焊范围不应超出焊接工艺评定的覆盖范围。
- 4.3.2 不应在焊缝间隙内塞入或垫入金属材料。
- 4.3.3 焊接作业质量应按 GB/T 12467.3 的规定执行。
- 4.3.4 焊接坡口型式和尺寸应符合 GB/T 985.1、GB/T 985.2 的规定。
- 4.3.5 焊接坡口宜采用机械加工方式实现。
- 4.3.6 焊接坡口及其内外侧表面不小于 20 mm 范围内的污垢、毛刺等应清除，且不应有裂纹、夹层等缺陷。

5 原材料

5.1 金属材料

- 5.1.1 产品所用金属材料的选用，应考虑产品强度、工作环境、制造工艺及经济性，可根据产品材质和使用要求，选择力学性能与之匹配的金属材料，一般采用铝材、不锈钢、碳钢等金属材料。
- 5.1.2 产品所用铝及铝合金板材应符合 GB/T 3880.1 的规定，管材应符合 GB/T 4437.1 及 GB/T 6893

的规定。

5.1.3 产品所用钢板的尺寸、外形及允许偏差应符合 GB/T 709 的规定，表面质量应符合 GB/T 14977 的规定，且不应存在裂纹、气泡、结疤、折叠及夹杂等影响使用的缺陷。

5.1.4 钢板的订货内容、技术要求试验方法、包装、质量证明书等应符合 GB/T 3274 的规定，且应具有符合 GB/T 18253 的检验证书。

5.1.5 产品所用的其余辅料应符合有关文件或相关规定的要求，必要时可进行质量检测和化验。

5.2 焊接材料

5.2.1 焊接材料，包括焊条、焊丝、焊剂的选用等级应与母材的强度等级匹配。

5.2.2 铝及铝合金焊丝可从 GB/T 10858 中选取，也可选取与相焊接材料化学成分相同的线材，且应符合 GB/T 3195 的规定。

5.2.3 钢板焊接材料应满足 GB/T 8110 中化学成分及力学性能要求。

5.2.4 选用的全部焊接材料应具有质量合格证、材料数据表、力学性能报告等。

6 主要工艺流程

产品的主要工艺流程见图 1。

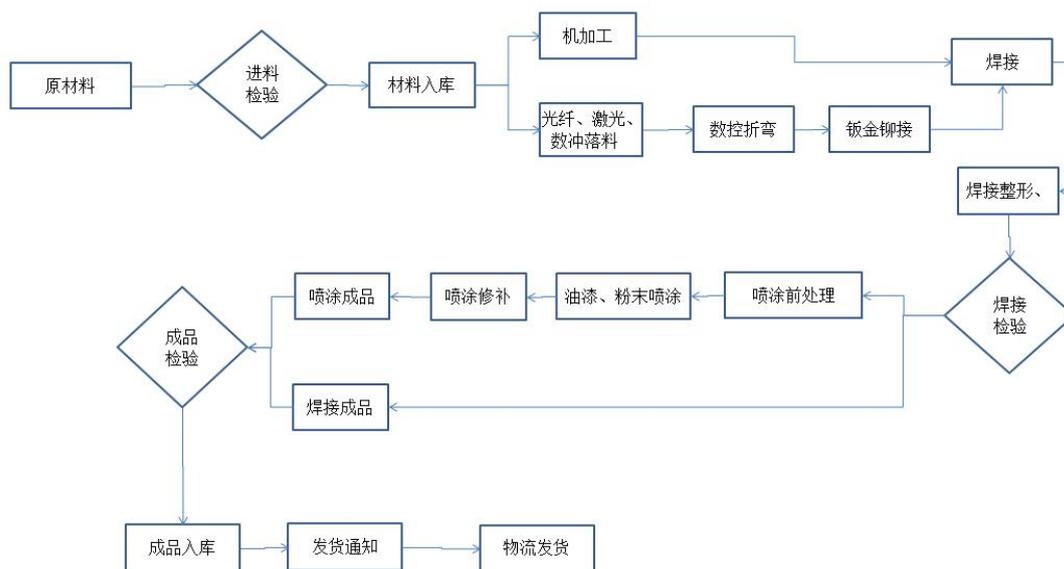


图 1 主要工艺流程图

7 技术要求

7.1 外观要求

7.1.1 产品表面应平整光滑，无明显凹凸不平、焊接缺陷、裂痕和锈蚀。

7.1.2 产品两端的端面应与轴线垂直，并应清除端口毛刺。

7.1.3 产品如作表面被覆处理，色泽应一致，无流痕、起泡、划伤等缺陷。

7.2 外形尺寸

产品实际尺寸与标示尺寸相符，允许偏差为 $\pm 5\%$ 。如有特殊要求，可根据顾客要求而定。

7.3 形位公差

7.3.1 产品各立柱的外表面相对于平台基准平面的垂直度公差为 1.2 mm/m。

7.3.2 产品左右两纵梁对前后两横梁的垂直度公差为 1.2 mm/m。

7.4 装配质量

产品零部件应齐全、完整，装配牢固，连接可靠，活动部件应运动灵活，固定部件应无脱落现象。

7.5 互换性

7.5.1 产品应能满足组装、拆散、调换、再组装的重复检测。两次组装后的精度应符合外形尺寸与形位公差的要求。

7.5.2 产品组装定形后，外表面各结构件连接面的缝隙应不大于 0.6 mm。

7.6 耐腐蚀性

产品应进行腐蚀试验，24 h 内不应出现锈蚀点。

7.7 涂装要求

7.7.1 底漆、中间漆及面漆的种类和相应厚度应按照图样及技术文件执行。

7.7.2 涂层表面应均匀、平整，色泽一致，不允许有针孔、鼓包、流挂、裂纹及其他影响涂层质量的缺陷。

7.7.3 涂膜附着力应不小于 5 MPa。

7.8 刚性

产品组装定形后应具有一定的刚性强度，应进行刚性试验，产品卸去试验力后，各结构件应无影响形态、配合或功能的零部件变形或损坏。

7.9 振动

产品组装定形后应具有一定承受振动的能力，应进行负重振动试验。产品经振动后卸去负重，各结构件应无影响形态、配合或功能的零部件变形或损坏，全部紧固件不应松动。

8 试验方法

8.1 外观要求

在自然光线下，以目测进行检验。

8.2 外形尺寸

在产品前、后、左、右面的上、下端附近，用卡卷尺依次检测产品的前、后宽度，前、后高度和左、右深度的尺寸值。

8.3 形位公差

8.3.1 将产品立放在平台上，用 1 m 的直角尺靠测各立柱外表面宽的中部处，用塞尺测量角尺与立柱间的间隙值。

8.3.2 用 1 m 的直角尺靠测前、后横梁与左、右纵梁外表面宽的中部处，用塞尺测量角尺与立柱间的间隙尺寸。

8.4 装配质量

采用手触进行检验。

8.5 互换性

8.5.1 随机抽取结构件组装，检测合格后拆散。任意置换构件位置再组装。

8.5.2 用塞尺测量产品外表面各结构件连接面的缝隙。

8.6 耐腐蚀性

产品应按 GB/T 10125 的规定进行盐雾试验。根据需方要求，经供需双方协商，也可采用其他方法进行腐蚀试验。

8.7 涂装要求

8.7.1 涂层表面质量以目测进行检验。

8.7.2 涂膜附着力按 GB/T 5210 的规定执行。

8.8 刚性

分别对产品施加 500 N、1000 N、2000 N 的试验力，每次加力持续时间不少于 1 min，产品的前、后、左、右面，每个方向一次。

8.9 振动

8.9.1 振动试验条件是 10 Hz~58 Hz、0.15 mm 位移幅值，58 Hz~150 Hz、20 m/s² 加速度幅值，每轴线扫频 20 次；三个轴向依次振动 80 min。

8.9.2 分别对产品施加 200 kg、400 kg、800 kg 的振动负重，按 GB/T 2423.10 规定的试验方法进行振动试验。

9 检验规则

9.1 检验分类

产品检验分为型式检验和出厂检验。

9.2 检验项目

产品的检验项目见表 1。

表 1 检验项目

检验项目	出厂检验	型式检验	技术要求	试验方法
外观要求	√	√	7.1	8.1
外形尺寸	√	√	7.2	8.2
形位公差	√	√	7.3	8.3
装配质量	√	√	7.4	8.4
互换性	√	√	7.5	8.5
耐腐蚀性	—	√	7.6	8.6
涂装要求	—	√	7.7	8.7
刚性	—	√	7.8	8.8
振动	—	√	7.9	8.9

9.3 组批

以同一工艺、同一原辅材料生产的同一规格产品为一组批。

9.4 出厂检验

9.4.1 产品出厂需经工厂检验部门逐批检验合格，方能出厂。

9.4.2 出厂检验项目见表 1。

9.4.3 出厂检验应进行全数检验，因批量大，进行全数检验有困难时可实行抽样检验，抽样检验方法按 GB/T 2828.1 计数抽样检验程序一次性抽样方案的规定进行，检验水平为 II。接收质量限(AQL)取 6.5；根据表 2 抽取样本。

表 2 抽样数量及判定组

批量范围	样本数	接收数 (Ac)	拒收数 (Re)
26~50	8	1	2
51~90	13	2	3
91~150	20	3	4
151~280	32	5	6
281~500	50	7	8
501~1200	80	10	11
1201~3200	125	14	15
≥3201	200	21	22

注：26 件以下应全数检验。

9.4.4 样本中发现不合格数小于等于表 2 规定的接收数(Ac)，则判定该批产品合格；若样本中发现的不合格数大于等于表 2 规定的拒收数(Re)，可用备用样品或在原批次中加一倍抽样，进行复检，复检结果合格的，该批次判为合格，复检结果仍不合格的，该批次判为不合格。

9.5 型式检验

9.5.1 正常生产时每年进行一次型式检验；有下列情况时也应进行型式检验：

- a) 新产品试制鉴定；
- b) 正式生产时，如原料、工艺有较大改变可能影响到产品的质量；
- c) 出厂检验的结果与上次型式检验有较大差异时；
- d) 产品停产 12 个月以上重新恢复生产时；
- e) 国家质量监督机构提出要求时。

9.5.2 型式检验项目见表 1。

9.5.3 型式检验应从出厂检验合格产品中随机抽取，抽取数量应满足检测要求。

9.5.4 当型式检验结果全部符合本文件要求时，判型式检验合格。若检验中出现任何一项不符合，允许加倍重新抽取样品进行复检，复检后，若全部符合本文件要求时，判型式检验合格，否则为不合格。

10 标志、包装、运输、贮存

10.1 标志

10.1.1 标牌应符合 GB/T 13306 的要求，并固定于产品上显而易见的区域，包括但不限于以下内容：

- a) 生产商；
- b) 生产日期；

- c) 产品型号;
- d) 出厂编号;
- e) 重量。

10.1.2 包装箱上的包装储运图示标志按 GB/T 191 的规定选择使用。

10.1.3 标志应清晰、牢固，不应因运输条件和自然条件而褪色、变色、脱落。

10.2 包装、运输

10.2.1 包装、运输工作应在产品完成防腐涂装，且检验合格后进行。

10.2.2 产品应按 GB/T 13384 进行包装，如需方另有要求，需按订货协议或合同规定的要求执行。

10.2.3 产品装卸应小心平稳，不应使用钢丝绳直接起吊，防止损坏防腐层。

10.2.4 运输包装应保证在正常的储运、装卸条件下产品应不受损伤，便于运输和贮存。

10.2.5 将包装好的产品放置在运输车辆上，应固定牢固，并采用必要的防震防撞措施，避免在运输过程中受到损伤。

10.2.6 运输过程中，应保证包装物的完好无损。

10.3 贮存

产品应贮存在通风、干燥的厂房内。
