

## 试析 250 全自动划片机的原理及管理对策

苗惠霞

河北圣昊光电科技有限公司 河北石家庄

**【摘要】**划片机是材料划切工艺中不可或缺的重要设备，可以满足多种加工需求，改善成品的质量状况。250 全自动划片机是目前实践作业中的常见划片机类型，与传统设备相比较而言，自动化程度更高，不仅能够加快划切加工的速度，而且精度和质量控制效果更好，符合企业的实际生产需求。为此，应该掌握该类型设备的具体应用原理和方法，积极做好管理工作，为企业创造更高效益。本文将对 250 全自动划片机的原理加以介绍，分析其中应用的关键技术，从维护和维修两个方面出发，探索 250 全自动划片机的管理对策。

**【关键词】**250 全自动划片机；原理；管理对策

### The Principles and Management Countermeasures of 250 Automatic Scribing Machine

Huixia Miao

Hebei Minghao Optoelectronic Technology Co., LTD. Hebei Shijiazhuang

**【Abstract】** Cutting machine is an indispensable and important equipment in the material cutting process, which can meet a variety of processing needs, and improve the quality of finished products. 250 Automatic scribing machine is a common type of scribing machine in current practice. Compared with traditional equipment, the degree of automation is higher, which can not only speed up the speed of cutting and processing, but also have better accuracy and quality control effect, in line with the actual production needs of enterprises. Therefore, we should master the specific application principles and methods of this type of equipment, and actively do a good job in management, to create higher benefits for enterprises. This paper will introduce the principle of 250 automatic zoning machine, analyze the key technologies applied, and explore the management countermeasures of 250 automatic zoning machine from the two aspects of maintenance and maintenance.

**【Keywords】** 250 automatic zoning machine; Principle; management countermeasures

电子器件装封工作的精密化程度较高，因此对划片机的性能也提出了更高的要求，只有在保障划切精确度的基础上，才能提高产品的质量效果，达到生产标准要求。特别是当前电子器件的体积越来越小，而且厚度越来越薄，采用半自动划片机实施处理不仅会影响生产效率，而且容易造成产品的质量缺陷，降低了企业的整体效能。为此，应该以 250 全自动划片机为重点，对当前生产工艺和流程实施全面改进，以提高产品的合格率，加快企业的生产步伐。在实践作业中，需要明确基本原理和维护、维修方法，降低设备的故障率，使其始终保持良好的运行状态，体现全自动化的特点和优势。

#### 1 250 全自动划片机的原理

材料切割涉及的环节较多，包括了装片、校准、切割和清洗等等，运用 250 全自动划片机可以实现上述过程的一体化操作，而且可以在不借助于人力的情况下实施自动化处理，在强力磨削作用下进行快速切割并针对残留物实施清洗。空气静压电主轴法兰中设有砂轮刀片，在高速转动中可以对圆晶加以切割，合理设定 X 轴气浮平台的移动速度，是改善加工质量的关键<sup>[1]</sup>。250 全自动划片机的工作原理如图 1 所示。

#### 2 250 全自动划片机的关键技术

##### 2.1 空气静压电主轴

在强力磨削工艺中，对于主轴性能要求较高，需

要维持运行的稳定性和精确性，获得更好的切割效果。空气轴承在该部件中的应用较为广泛，设备的驱动依靠感应电机，主轴零传动特点显著，可以降低设备运行的能耗。对于各类脆性材料的加工处理效果较好，在陶瓷和硅晶圆中的应用十分成熟。在回转过程中可以有效控制误差，而且刚度性能优越，始终维持刀具的使用性能，不仅提高了产品的合格率，而且避免刀具的频繁更换，对于企业生产成本的控制十分有利。空气静压电主轴的应用，也可以维持良好的动平衡，

这也是确保划片机稳定运行的关键。随着加工质量标准的提升，对于旋转精度要求也更加严格，一般不能超过  $2\mu\text{m}$ ，采用 250 全自动划片机时能够发挥均化效应的作用，大大改善了精度效果，圆度误差控制在  $2\mu\text{m}$  以内，旋转精度则可以控制在  $1\mu\text{m}$  以内<sup>[2]</sup>。随着主轴转速的提升，会对设备动态性产生一定影响，采用空气静压电主轴时，可以起到良好的平衡作用，转速最高达到  $60000\text{r/min}$ ，恒矩阵输出的方式更加稳定，防止在快速运行中造成设备的故障问题。

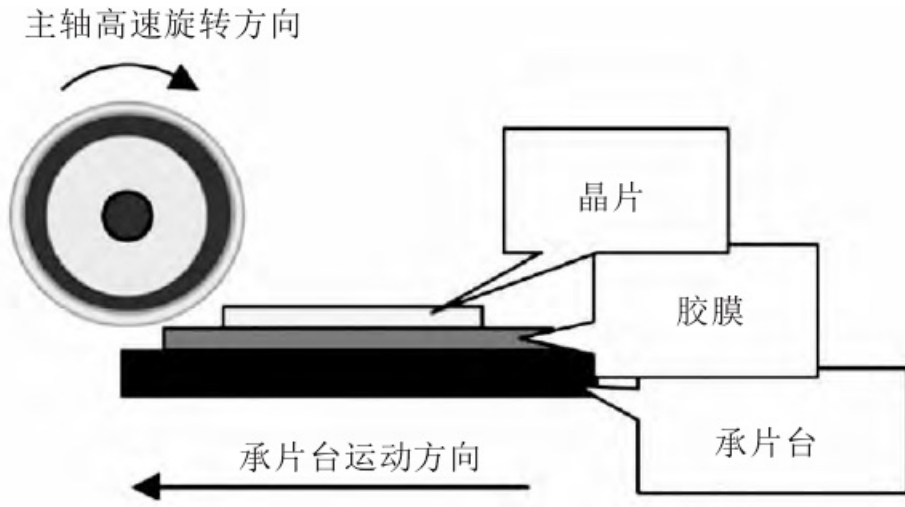


图 1 250 全自动划片机的原理

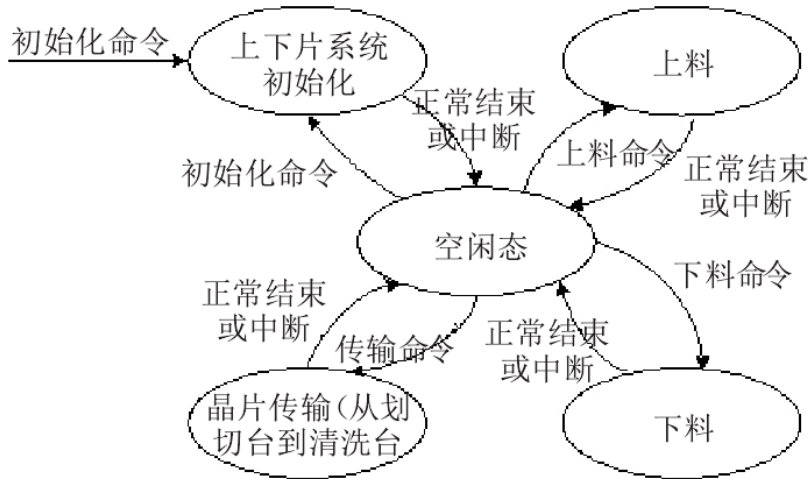


图 2 上下片系统状态机模型

### 2.2 机械切割系统

机械切割系统是 250 全自动划片机中的主要系统，涉及 X 轴、Y 轴、Z 轴和 T 轴等等。在气浮平台的作用下可以满足 X 轴的运行需求，平台以伺服电

机为驱动实现水平运动，步进电机则可以为 Y 轴的运动提供动力，同时为其他部件的运动提供支持，包括了光源和 CCD 摄像头等等，能够将精度范围控制在  $2\mu\text{m}$  以内。在 Y 轴运动中可以带动 Z 轴运动，精

度控制范围在  $1\ \mu\text{m}$  以内<sup>[3]</sup>。对于工作台的快速、精确旋转则依靠 T 轴实现,转动角度的控制更加可靠。在多个轴运动系统的相互配合下,可以高效化完成材料的切割处理。

### 2.3 晶圆传输定位系统

在吸附和驱动中,250 全自动划片机分别依靠真空吸盘和气缸实现,可以确保机械手操作的标准化和规范性,以达到精度控制的要求。划片工作的效率与质量受到多种因素的影响,其中晶圆定位状况的影响十分显著,需要保持良好的可靠性。保障上下片系统的独立性,可以改善整个设备运行的可靠性,同时为设备调试和运维提供便利,满足并行操作的要求。上下片系统状态机模型如图 2 所示。对于晶圆的定位是采用划片机时的关键,在执行器的选择方面可以应用步进电机,运动控制器则可以选择单片机,能够为推拉和升降运动控制提供支持,全自动划片机的运行是否可靠,也会受到传输运动的直接影响,需要在定位中保持良好的精确性,随着微步驱动技术的融合应用,其性能得到全面改善<sup>[4]</sup>。同时,在机械手方面采用了末端振动抑制技术,也可以增强机械手的运行性能,因此在定位中避免出现严重的偏差。在使用步进电机的过程中,运用单片机实施加减速控制,能够避免产生严重的噪音和失步等状况。

### 2.4 自动图像识别对准技术

划屑和冷却水可能对划痕的判断产生一定程度的影响,划切工作的实际效率和材料类型、吹气强度等都有可能引起假图形的情况,因此应该充分发挥自动图像识别对准技术的作用,避免对图形判断造成负面影响。在该技术的应用中借助于专门的图像处理算法和几何特征匹配算法,能够降低定位中的误差,确保设备在使用中达到预期精度要求<sup>[5]</sup>。该方法的优势显著,能够摆脱对传统像素灰度的依赖,在视觉识别中的效率更高而且更加精确。Open CV 视觉函数库是自动图像识别对准技术应用中的关键,做好预处理工作可以获得效果更好的图像,对于几何特征的分析 and 评估更加精确,此外也可以消除图像噪声的影响。SUSAN 滤波方式较为常用,在不影响结构特征的前提下,可以实现噪声的快速滤除,从而实现平滑处理,可以在二值化处理改善整体处理效果。

### 2.5 自动清洗

在切割过程中还需要及时进行清洗,这也是保障产品质量的关键,自动清洗系统是 250 全自动划片机

当中的主要系统,可以有效降低切削微粒的影响,防止 CCD/CMOS 图像传感器等受到严重的影响。在旋转盘当中可以借助于机械手对晶圆片进行精确化定位,同时对其进行吸附处理,旋转盘在升降气缸的作用下进入到下工位当中,之后使晶圆片旋转并喷水清晰,转速最高值为  $3000\text{r}/\text{min}$  且不低于  $500\text{r}/\text{min}$ 。同时,对其进行干燥处理时主要借助于喷射来风,完成处理后进入到上工位,设备停止工作<sup>[6]</sup>。在采用自动清洗的方式时,如何保障喷射的稳定性和旋转的动平衡,是决定清洗效果的关键点。整体动平衡技术可以有效改善上述问题,使其在旋转和清洗中保持稳定,避免影响最终的清洗效果。在出现微颗粒或者超微颗粒时,其压力的变化也可以实现及时剥离,从而保障产品的良好质量。相较于高压清洗的方式而言,水气双流体清洗装置的性能更加优越,能够有效提升清洗水平,在实践中常常用于切削微粒的控制。

## 3 250 全自动划片机的管理对策

### 3.1 维护

对于 250 全自动划片机的有效维护,可以避免出现严重的故障问题,提高设备利用率的同时,防止产品合格率受到影响。在维护工作中可以建立完善的制度体系,明确日常维护和月度维护、年度维护的基本内容、流程和方法、标准等等,确保各项工作有条不紊的推进。比如在日常维护工作当中,则应该针对各类部件实施清理,防止灰尘和油污等对设备运行造成危害,包括了非接触测高传感器、法兰、CCD 镜头和工作台等等;在月度维护工作当中,则应该做好运动轴的润滑处理,防止在运行中出现卡涩的情况,同时分析过滤网的堵塞情况,及时做好疏通;在年度维护工作当中,主要是针对可能存在故障问题的构件实施检测和更换,包括了 UPS 电池、空气压缩滤芯和主轴碳刷等等<sup>[7]</sup>。

### 3.2 维修

250 全自动划片机在运行中可能出现故障问题,比如真空回路和水路、气路等发生故障,则需要明确故障的具体位置和原因,对破裂的管道和故障电磁阀实施更换,做好管道的疏通工作,避免引起严重的堵塞。电源故障往往会引发气缸和电磁阀的故障,因此需要进行及时维修或者更换,同时对线路的断路情况实施检查。压力传感器和真空传感器是设备中的主要传感器类型,需要做好数据检测工作,及时更换损坏的元器件。运动系统作为 250 全自动划片机中的关键

系统,需要针对电机的运行状况进行检测并在出现故障时及时更换<sup>[8]</sup>。未能及时做好机械部件的润滑处理,则有可能影响设备精度,因此在维修中需要选择合适的润滑油并更换损坏的丝杆等。

### 结语

250 全自动划片机在实践中的应用十分广泛,可以加快生产速度,提高企业的经济效益。在采用该设备时,需要了解各个组成部分的工作原理及性能特点,包括了空气静压电主轴、机械切割系统、晶圆传输定位系统、自动图像识别对准技术和自动清洗等,提高设备利用率,充分发挥设备性能优势。同时,要针对 250 全自动划片机实施定期维护,及时处理真空回路、运动系统和 PC 机中的故障问题,以预防严重的安全事故,改善设备的使用效果。

### 参考文献

- [1] 曹正第,蒋兴桥,刘荒,韩华超.基于 FLUENT 的全自动激光划片机辅助喷嘴射流特性研究[J].中国设备工程,2021(06):114-116.
- [2] 尹韶辉,廖启圣,胡天,龚胜,陈逢军.全自动双轴精密划片机的研制[J].金刚石与磨料磨具工程,2019,39(03):45-50.
- [3] 汤亮,张董洁,龚发云,潘明铮,汪威.全自动太阳能残片激光划片机系统设计[J].机床与液压,2019,47(02):9-12.
- [4] 刘婷婷.全自动晶圆划片机日志记录及查看功能[J].山东工业技术,2018(12):50+73.
- [5] 尹超,李双江.250 全自动划片机关键技术分析与维护维修[J].机电信息,2016(12):112-113.
- [6] 孙彬,郎小虎,王宏智,王兵锋,樊兵,季峥.刀体破损检测技术在划片机中的应用[J].电子工业专用设备,2014,43(05):38-40.
- [7] 国内首台全自动龙门式 12 英寸砂轮划片机[J].机械,2013,40(S1):127.
- [8] 常亮,岳芸,易辉,闫启亮.全自动划片机物料传输系统浅析[J].电子工业专用设备,2012,41(12):30-32+39.

**收稿日期:** 2021 年 7 月 9 日

**出刊日期:** 2022 年 9 月 6 日

**引用本文:** 苗惠霞,试析 250 全自动划片机的原理及管理对策[J]. 国际机械工程, 2022, 1(2): 19-22  
DOI: 10.12208/j. ijme.20220013

**检索信息:** 中国知网 (CNKI Scholar)、万方数据 (WANFANG DATA)、Google Scholar 等数据库收录期刊

**版权声明:** ©2022 作者与开放获取期刊研究中心 (OAJRC) 所有。本文章按照知识共享署名许可条款发表。<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



**OPEN ACCESS**