

# 射频在片测试平台

咏年科技

## 1. 背景

在片射频测量是指使用探针直接测量晶圆（Wafer）或裸芯片（Chip）的射频参数。相比于常规的键合/封装后的测量，在片射频测量消除了封装及键合丝引入的寄生参数，可以更准确的反应被测芯片的射频特性。在片射频测量广泛应用于器件建模、芯片检验等领域。

本文档介绍在片射频测量方案、探针台及其附件以及校准方法等。

## 2. 在片射频测量

在片射频测量系统：

在片射频测量系统一般由射频/微波测量仪器和探针台及附件组成。



图1 典型的在片S参数测量系统

在片射频测量系统中，探针台和探针用于芯片测量端口与射频测量仪器端口（同轴或波导）之间的适配；射频测量仪器完成各项所需的射频测量。

探针台系统：

探针台系统由主机台、探针、微定位器等组成。

主机台：

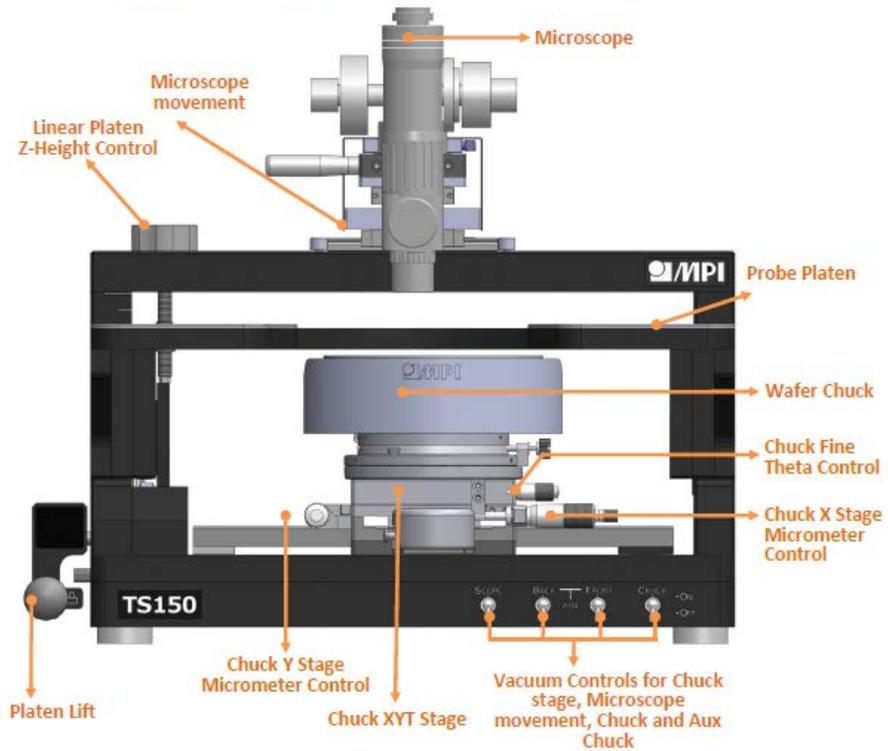
按照操作方式的不同，主机台可以分为手动机台和自动机台。手动机台的所有操作均需手动完成，适合实验室及小批量测试；自动机台可以自动进出晶圆（Wafer）及可编程自动定位、测量，适用于大批量测试。

主机台一般包括显微镜及显示、探针平台、晶圆/芯片载台（Chuck）及减震台（可选）等。

显微镜及显示系统用于观察待测芯片及确认探针与芯片接触，可采用通过目镜观察或通过 CCD 镜头连接显示器观察。显微镜可延 X、Y、Z 在一定范围内移动，X、Y 轴方向一般通过机械方式移动，Z 轴方向可通过机械或气动方式移动。



a 手动机台与自动机台



b 主机台主要部件

图2 主机台

探针平台用于放置微定位器，该平台可整体沿 Z 轴方向移动。

晶圆/芯片载台（Chuck）可以以真空的方式吸附待测晶圆或芯片，可沿 X、Y、Z 轴方向移动，并可旋转一定角度。

减震台一般为气动减震，可降低震动对测试的影响。

手动机台和自动机台都可以加装高低温测试系统。

微定位器：

微定位器可采用螺钉固定或磁性固定方式放置于探针平台上，可操作探针在 X、Y、Z 轴方向移动，对于亚毫米波/太赫兹波测试，微定位器还需要带动频率扩展模块一起移动。



图3 各种微定位器



图4 适用于频率扩展模块的微定位器

射频探针：

射频探针的本质为适配器，将芯片测量接口转为同轴或波导端口。常见的射频探针有GSG型、GS型、GSSG型等。射频探针的主要参数有最高工作频率、探针针尖距（Pitch）等。

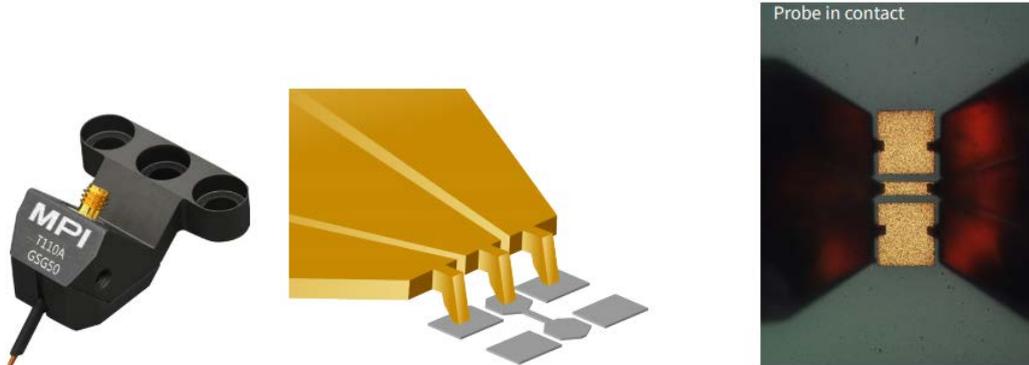


图5 典型GSG探针

校准:

在片射频测试的校准主要是指 S 参数校准，可以通过使用校准片完成校准。一般的校准片提供开路（Open）、短路（Short）、匹配（Match）、直通（Through）和直线（Line）标准件，可完成 TOSM 校准或 TRL 校准。

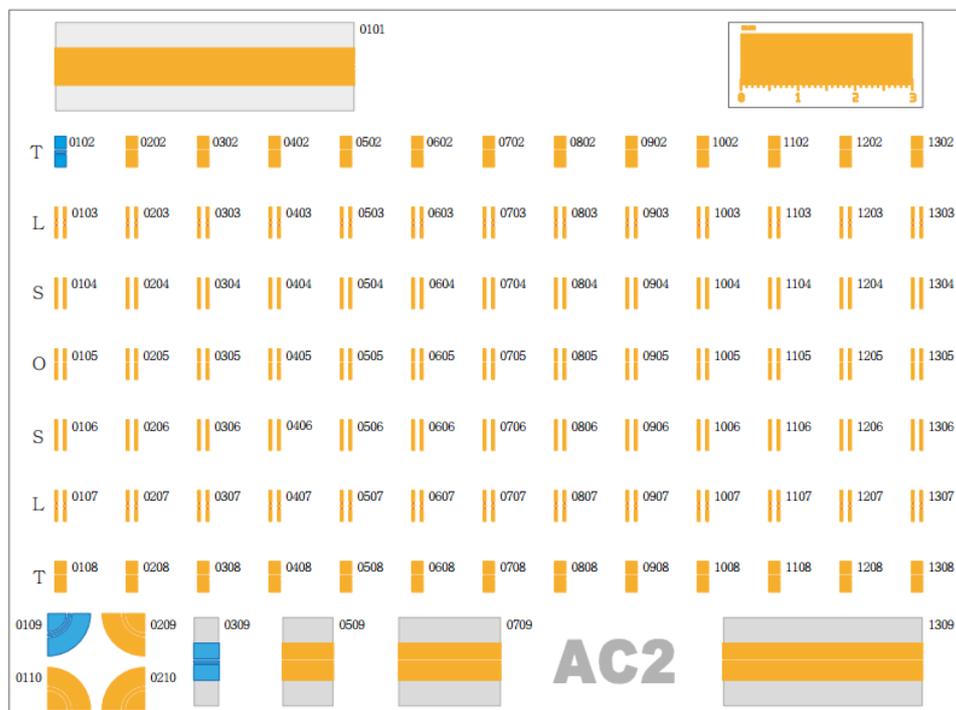


图6 典型 GSG 校准片

一般的校准可以通过专用的校准软件完成:

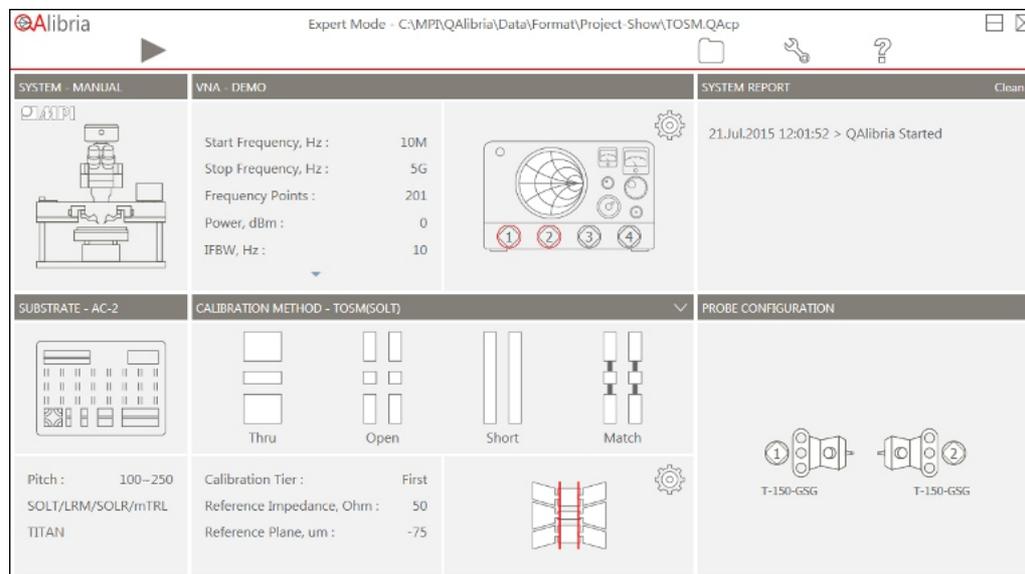


图7 校准软件

对于特殊的校准，可以利用厂家提供的标准件参数，在矢量网络分析仪中编辑校准件，完成校准。

### 3. 配置信息

矢量网络分析仪基本单元

R&S®ZVA

探针台主机台

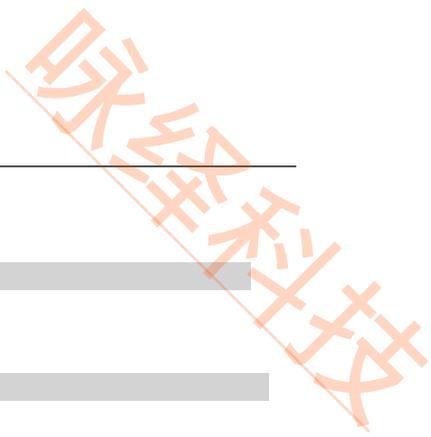
矢量网络分析仪

---

MPI®手动探针台  
MPI®自动探针台  
Cascade®手动探针台  
Cascade®自动探针台  
微定位器

---

咏年科技



---

MPI®微定位器

Cascade®微定位器

射频探针

MPI®Titan 系列 DC-110 GHz

Cascade®ACP 系列 DC-110 GHz

Cascade®Infinity 系列 DC-500 GHz

校准软件

MPI®QAlibria

Cascade®Wincal XE