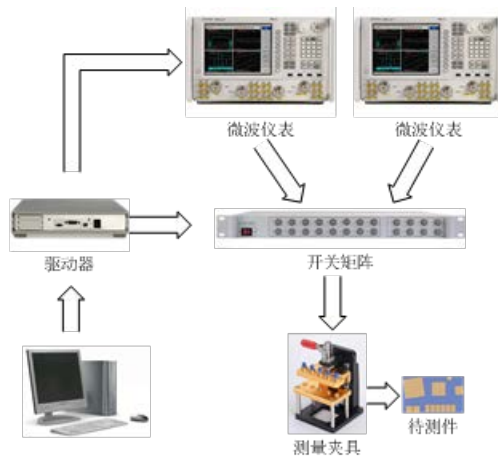


3.13 测试解决方案

测试解决方案

在微波产品的设计生产中，各类微波管及电容电感等微波元件和各种微波芯片的准确参数很难获得。使用测试板焊接测试会损伤待测件，而且很难扣除外围电路对参数的影响，需使用多个仪表或有多个待测件时需反复连接，更增加了人为误差因素。这些因素限制了仿真设计的准确度，给产品研发及生产增加很大难度，同时微波元器件的检验、验收也变得困难。本公司针对这一状况提供微波元件、芯片的无损和自动化测试解决方案。

方案原理



解决方案原理如上，多个微波仪表通过开关矩阵与测量夹具相连，夹具可以装载一个或多个待测件。通过电脑控制驱动开关矩阵和仪表即可完成待测件的自动测试且生产报告。开关矩阵为夹具和多个仪表提供切换通道；测量夹具与待测件无损连接且具有校准件，能将夹具本身对参数的影响校准掉。

我公司可定制各类开关矩阵、微波测量夹具和系统软件。

开关矩阵

产品特点

- 系列化有源、无源，半导体固态、机械矩阵；
- 全交换 / 全阻塞，多对一 / 一对多 / 多对多功能；
- 驻波好损耗低；
- 高隔离小体积；
- 定制化满足客户不同需求。



应用范围

- 开关矩阵为测试测量、地面检测、遥感遥测等领域提供微波信号的切换通道，是微波测量领域的重要部分。



选型示例

HK SM 1R8/2R7 - 16×16 VPAM

① ② ③ ④ ⑤

①		②	
代码	含义	代码	含义
HK	公司代号 HONGKE	SM	开关矩阵

③		④	
代码	含义	代码	含义
1R8/2R7	频率 1.8-2.7GHz	16×16	16 入 16 出矩阵

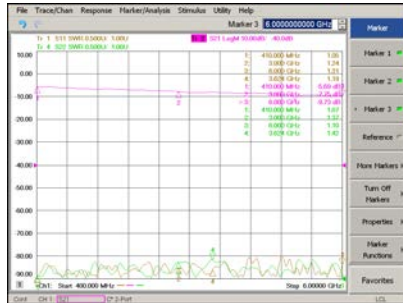
⑤	
代码	含义
VPAM	移相衰减矩阵
VPM	可变相位矩阵
VAM	可变衰减矩阵

典型产品参数

- 产品 HKSM1R8/2R7-16X16VPAM 主要指标

参数	指标
矩阵形式	16×16 数控衰减 + 数控移相 全交换多对多全阻塞开关矩阵
频率 (Frequency)	1.8 GHz-2.7GHz
移相范围	360 degree, 1.4 degree per step
移相精度	±1.4 degree
校准后通道间相位差	< 2.8 degree (max-min < 2.8 degree)
衰减范围	0~90 dB, 1dB 步进
衰减精度	±1dB
VSWR(Avg)	≤ 1.6
通道插损	≤ 20dB
最大输入功率	≥ +33dBm(Avg)
输入输出接口	SMA-F

典型产品 HKSM0R4/06-8×16 实测曲线



产品列表

型号	矩阵形式	频率 (GHz)	通道插损	通道间隔 距离 (dB)	VSWR	可承受功 率 (W)	切换稳定时 间 (ms)	外形尺寸
HKSM0R4 /06-8×16	8×16 全交换开关 矩阵 (8入 16出)	0.4~6	≤ 11dB@ 0.4~3GHz, ≤ 14dB@ 3~6GHz	≥ 70	≤ 1.3:1@ 0.4~3GHz, ≤ 1.4:1@ 3~6GHz	≥ 1	< 10	19 英寸标准 1U 机箱
HKSM0R6 /06-4×16	4×16 全交换, 全 阻塞, 多对多开关 矩阵 (4入 16出)	0.6~6	3~6GHz ≤ 32dB, 0.6~3GHz ≤ 28dB	≥ 80	≤ 1.3:1@ 0.4~3GHz, ≤ 1.4:1@ 3~6GHz	≥ 2	< 10	19 英寸标准 2U 机箱
HKSM0R4 /06-4×64	4×64 全交换开关 矩阵 (4入 64出)	0.4~6	0.4~6GHz ≤ 12dB	≥ 70	≤ 1.3:1@ 0.4~3GHz, ≤ 1.4:1@ 3~6GHz	≥ 1	< 10	19 英寸标准 3U 机箱
HKSM0R4 /06-4×64	4×64 全交换开关 矩阵 (4入 64出)	0.4~6	0.4~6GHz ≤ 12dB	≥ 70	≤ 1.3:1@ 0.4~3GHz, ≤ 1.4:1@ 3~6GHz	≥ 1	< 10	19 英寸标准 3U 机箱

微波测量夹具

产品特点

- 将非标准连接端口微波器件转换成同轴或波导端口；
- 压接测试，无需焊接，对器件无损；
- 机械动作完成连接，排除人为因素影响；
- 夹具自带校准件，通过仪表内部程序校准到器件端口；
- 排除夹具自身参数影响，精确测试；
- 连接可靠，方便快捷，适于批量影响；
- 频率覆盖 DC~40GHz。



应用范围

- 应用于微波元件、芯片的测试，实验室 S 参数的精确提取研究，设计开发仿真参数的提取，元器件生产和应用厂家的出厂检验和入场验收。

选型示例

HK MFT 001 A ZT

① ② ③ ④ ⑤

①		②	
代码	含义	代码	含义
HK	公司代号 HONGKE	MFT	微波夹具

③	
代码	含义
001	横向移动式主体结构
002	固定式主体结构
003	垂直下压式主体结构
004	同轴传输线式主体结构
005	标准同轴接口模块测试夹具
006	其他非标准模式主体结构

④	
代码	含义
A	小功率
B	中功率
C	大功率

⑤	
代码	含义
ZT	夹具主体
ZP	夹具测试载片，多个载片采用 ZP1, 2, 3……
CT	直通校准件
CL	延时校准件，多段延时线采用 CL1,2,3……
CS	短路校准件
CO	开路校准件

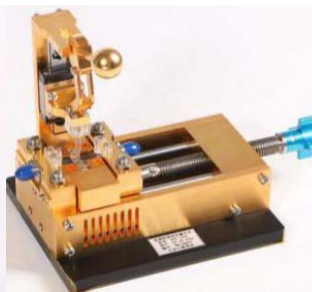
典型产品参数

HKMFT001 系列夹具

- 型号：HKMFT001AZT
- 适用范围：电容、电阻、电感等贴片中小功率器件测试；
- 结构特点：主体结构黄铜加工，表面镀金；
- 采用丝杆螺纹式旋紧，滑块平稳；
- 滑块与元件载片采用丝锥精确定位；
- 元件定位方便可靠，用弹性压片压紧，操作方便；
- 通用性强，测试精确，不同封装元件只需更换连接载片及校准件。



测试载片



夹具主体校准件



校准件

主要性能

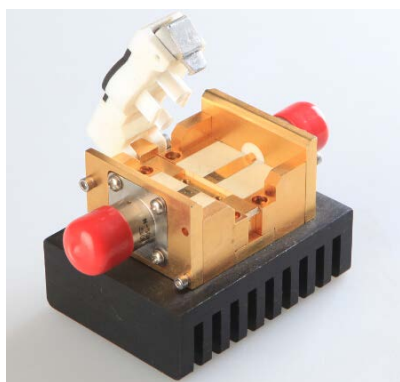
接头类型	3.5mm	频率范围	DC ~ 26.5 G
特性阻抗	50 欧	寿命	20000 次
校准方式	TRL 校准	功率范围	小于 70W

技术规格

参数		规格			备注
		HKMFT001A	HKMFT001B	HKMFT001C	
机械特性	外形尺寸	177*102*65mm	177*102*65mm	177*102*65mm	仅供参考
	材料	黄铜	黄铜	黄铜	
	表面处理	镀金	镀金	镀金	
	重量	约 2 Kg	约 2 Kg	约 2 Kg	仅供参考
电气特性	驻波	1.35	1.35	1.35	传输 / 延时校准件
		$\geq 20: 1$	$\geq 20: 1$	$\geq 20: 1$	反射校准件
	插损 (dB)	0.7	0.7	0.7	输入 / 输出至管脚
	校准精度	1‰	1‰	1‰	

HKMFT002 系列夹具

- 型号：HKMFT002BZT
- 适用范围：中小功率放大管、芯片以及其他大功率有源无源微波器件的高频参数的精确测试；
- 结构特点：结构固定，与设备连接好后可进行测试，操作方便快捷；
- 可根据不同的封装管型替换中间载片；
- 可配合 TUNER 连接测试；
- 宽带线介质板，可直接连接低阻抗功率管，测量更精确。



夹具主体



校准件

主要性能

接头类型	3.5mm	频率范围	DC ~ 26.5 G
特性阻抗	50 欧	寿命	20000 次
校准方式	TRL 校准	功率范围	小于 300W

技术规格

参数		规格		备注
		HKMFT002A	HKMFT002B	
机械特性	外形尺寸	94*80*60mm	83*80*80mm	仅供参考
	材 料	黄铜	黄铜	
	表面处理	镀金	镀金	
	重 量	约 1.2 Kg	约 1.2 Kg	仅供参考
电气特性	驻 波	1.3	1.3	传输 / 延时校准件
		$\geq 20: 1$	$\geq 20: 1$	反射校准件
	插损 (dB)	0.5	0.5	输入 / 输出端至管脚
	校准精度	1‰	1‰	

HKMFT003 系列夹具

- 型号：HKMFT003AZT
- 适用范围：各种集成 MMIC 多管脚芯片的高频参数测试；
- 结构特点：可以对多管脚封装器件进行精确测试；
- 不同尺寸的元件和不同连接方式的测试只需更换相对应的载片；
- 操作简单，测试精确、方便。



夹具主体



校准件

主要性能

接头类型	SMA	频率范围	DC ~ 26.5 G
特性阻抗	50 欧	寿命	20000 次
校准方式	TRL 校准	功率范围	小于 50W

技术规格

参数		规格	备注
		HKMFT003A	
机械特性	外形尺寸	90*90*220mm	仅供参考
	材 料	黄 铜	
	表面处理	镀 金	
	重 量	约 2 Kg	仅供参考
电气特性	驻 波	1.30	传输 / 延时校准件
		≥ 20: 1	反射校准件
	插损 (dB)	0.7	输入 / 输出端至管脚
	校准精度	1‰	

HKMFT004 系列夹具

- 型号：HKMFT004AZT
- 适用范围：微小芯片电容的高频参数测试；
- 结构特点：同轴传输线结构主体，待测件连接在内导体上，测试精确；
- 垂直下压机械结构，高可靠性和重复性；
- 涵盖单片电容所有尺寸，频率覆盖 26.5GHz。



夹具主体



校准件

主要性能

接头类型	SMA	频率范围	DC ~ 26.5 G
特性阻抗	50 欧	寿命	20000 次
校准方式	TRL 校准	功率范围	小于 50W

技术规格

参数		规格	备注
		HKMFT004A	
机械特性	外形尺寸	90*150*250mm	仅供参考
	材 料	黄铜	
	表面处理	镀金	
	重 量	约 3 Kg	仅供参考
电气特性	驻 波	1.30	传输 / 延时校准件
		$\geq 20: 1$	反射校准件
	插损 (dB)	0.7	输入 / 输出端至管脚
	校准精度	1‰	

注：非大功率更换其它连接器可至 26.5G 频率

HKMFT005 系列夹具

- 型号：HKMFT005BZT
- 适用范围：中小功率同轴多端口组件、模块，如 TR 组件等；
- 结构特点：机械动作快速连接，操作简单，排除人为因素影响，精确测试；
- 快插结构适应所有同轴连接器，方便快捷，可靠性重复性好。



夹具主体

主要性能

接头类型	SMA	频率范围	DC ~ 18 G
特性阻抗	50 欧	寿命	500 次 (需更换连接器)
校准方式	SOLT	功率范围	小于 50W

技术规格

参数		规格		备注
		HKMFT005A	HKMFT005B	
机械特性	外形尺寸	400*200*120mm	560*340*150mm	仅供参考
	材 料	黄 铜 / 铝材	黄 铜 / 铝材	
	表面处理	镀 金 / 发黑	镀 金 / 发黑	
	重 量	约 5 Kg	约 15 Kg	仅供参考
电气特性	驻 波	1.30	1.30	传输 / 延时校准件
		$\geq 20: 1$	$\geq 20: 1$	反射校准件
	插损 (dB)	0.7	0.7	输入 / 输出端至管脚
	校准精度	1‰	1‰	