

试验和老化插座的发展

中国电子科技集团第四十研究所 || 黄正

试验插座的设计必须满足当今试验环境的电气要求而不牺牲机械性能。

1. 引言

现代高密度和高速度集成电路 (IC) 器件已经改变了试验插座设计师对于机械和电气性能特性的设想。坚固、长期耐久的插座仍然是至关重要的,但是散热电气参数和材料的重要性日益凸现。正在设计的高性能试验插座或者试验接触器可以满足当今试验环境的电气需求,而不会牺牲机械性能。

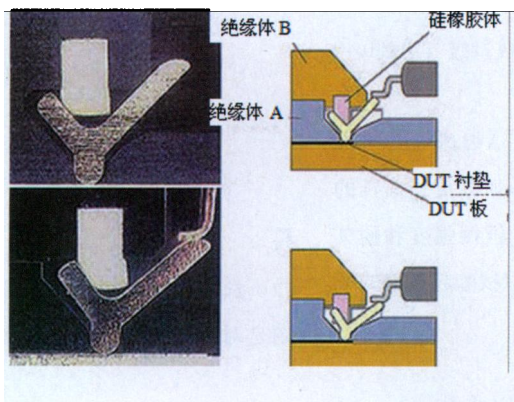
对于大多数IC生产厂的背面端(组装和试验),试验插座是自动测试设备和当今更高速度、更多输入/输出(I/O)数量及更精细间距的IC器件之间必要的联系。这些插座用来测试一切:从用于计算机和服务器的超高速微处理器到用于通讯卫星直至个人数字助理(PDA)的

运动蓝牙射频(RF)器件。

试验插座设计师面临的两个最大挑战是引线间距日益减小和工作频率日益增加。许多因素对测试精度有重要影响,例如电感、电容、信号干扰和接触电阻。对高性能试验插座的另一项关键要求是低电感去耦合设备的潜在应用,它消除了接地回跳和与快边缘速度和高去耦合电感有关的响声。

随着时钟频率由500MHz发展到2GHz,信号上升时间由100ps发展到500ps,微处理器和其它数字器件的工作速度和边缘速率正在变得超快。对射频和微波器件的试验插座的要求比起数字电路的试验插座变得越来越苛刻。甚至连RAMBUS形式的存储器也处于800MHz的范畴。因此,高频试验插座配备以短的接触件极其重要,如果可能,需采取特殊的接地和去耦合方案以确保足够的信号保真度。当然,材料选择、接触件设计和接触件结构都应对试验插座的性能和精度产生很大的影响。

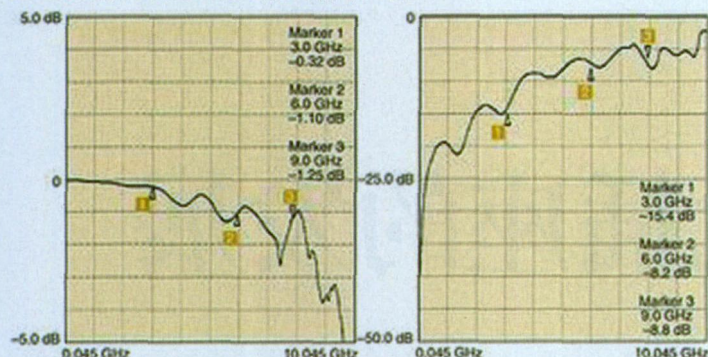
图1 当安装到受试器件(DUT)板上时,依靠硅橡胶体的压缩将IC299系列接触件挤压到板焊垫上



2. 插座的类型

不同类型试验插座的数量随着明显不同的IC封装阵列而有所不同,在过去几年当中已经增生扩散。例如四方扁平封装(QFP)、薄形小外形封装(TSOP)、塑料有引线芯片载体(PLCCs)、插针格栅阵列(PGA)、球栅阵列(BGA)、焊台格栅阵列(LGA)、芯片级封装(CSP)、细间距BGAs(FBGA)

图2 受试器件板正向信号的传输分贝损耗



以及最新的无引线型芯片载体的冲击,例如四方扁平封装无引线(QFN)、小外形无引线

(SON)、块形芯片载体(BCC)、微引线框架封装(MLP)和无引线塑料封装(LPP),包括许多最新的晶圆级封装IC。试验接触的最终仲裁者一直是裸硅本身,它经常被称为已知的好芯片(KGD),直到它变成C4或倒装晶片派生物为块接。

一般地,试验插座的范围可以按封装型式分成两个部分:一是周边区域阵列,例如QFP,二是由TSOP、BGA、LGA、FBGA以及大多数的CSP例示的格栅区域阵列。无论形式如何,获得高性能试验的参数是一样的。对于速度超过300MHz的测试,插座的设计必须保持一般小于2.0 nH的低电感和小于0.5 pF的低电容,同时保持在“有保证的”长机械寿命当中固有的低接触电阻。然而,既然IC器件正在实现1GHz以上的速度,这种参数如何才能得到满足呢?

目前在整个行业,最常用的试验插座型号是单高跷插针型,尤其是用“试验栅格区阵列”型号的IC器件。这可以是处于单端或双端的簧片探针。设计当今更细间距(0.5 mm)的其中一个主要障碍是插针的直径必须小于标准1.27 mm单高跷插针(0.90 mm)的数量级(达到0.40 mm)。

然而,由于必须保持对BGA焊球或LGA焊盘合适的接触变位度,因此必须以更长插针的形式进行补偿。因此,保证了机械强度和耐久性,获得小于2.0 nH的低电感以试验超高速的IC器件变得日益困难。

3. 高速IC器件的试验

现有能够试验超高速IC器件的试验插座,在图1中注意接触件在其自由位置以及接触绝缘体V形槽的位置。当表面安装到受试器件(DUT)板上时,接触件由于硅弹性体的压缩被压入板衬垫。因此,当把压力通过IC器件引脚施加到接触件上时,接触件由于硅橡胶体的压缩以往复运动移动。这样造成最适宜的接触变位量,诱导板衬垫以及IC器件引线产生必要的擦洗动作。

图2描述对于具有同样接触件受试器件板正向信号的传输分贝损耗。一般地,信号在3.0 GHz仅下降-0.32 dB,在6.0 GHz下降-1.10 dB,在9.0 GHz仅下降-1.25 dB。这些数据和回应信号反射所接收的数据均显示了这种试验插座对超高速IC器件的试验能力。

4. 老化插座的趋势

对当前工业级FBGA的插座要求正在增加。为了在具有良好的电接触的同时减小焊接球损坏,必须以适当的方式设计接触压力和接触形状。有一个解决方案——一个开顶的0.5 mm间距FBGA插座(见图3)。

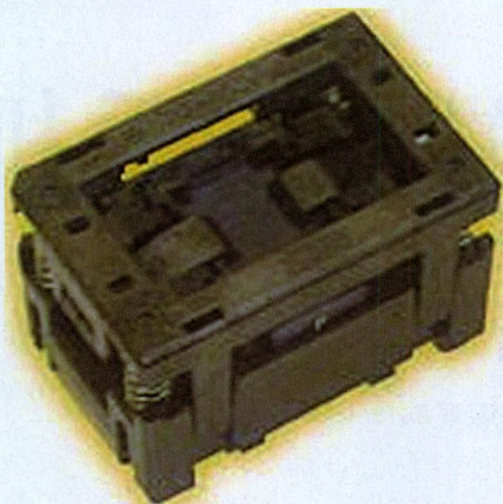
本插座的设计目标是:

- 适应0.5 mm的间距,具有弓形接触件,因此具有良好的线性力
- 具有最小的球变形,具有光滑的圆形杯作为接触尖
- 具有开顶,便于自动化操作推进
- 具有表面安装选择或者对更大间距的扇出方法
- 具有低外形,增加了接收不同尺寸ICs的灵活性。

5. 散热

试验和老化插座制造商目前面临的一个问题是对IC的散热。这个问题经常招致将散热器

图3 IC398开顶的0.5 mm间距FBGA插座



整体设计到老化插座当中。当把 12Ω 的热量通过老化插座散发到IC壳体之外时，在老化腔中只提供很小的气流，当散热器设计处于中心舞台时，插座真正地成为附件。

老化插座散热器的关键因素为：

- 封装几何形状

- 封装细节（层对层 {即倒装晶片BGA}）
- 在空气与散热器、导热膜和外壳的接合点
- 瓦数
- 最大节温
- 环境温度
- 气流

6. 结论

虽然尝试了设计当前的试验插座以实现尺寸和脚迹的标准化，以便最大化其在各种应用当中的互换性以及它们的成本效率，这已经越来越成为一种“定制”业务。随着来自40多家经销商共计75款不同型号的CSP的有效冲击，以及超过25款不同封装型式的晶圆级封装的出现，“标准化”正在散落在路旁。CEM



清华大学与得可向杰出学生颁发清华得可SMT奖学金

由清华大学基础工业训练中心辖下清华—伟创力SMT实验室，与丝网印刷设备和工艺供应商得可共同创办的国内首个SMT奖学金——清华得可SMT奖学金颁奖典礼举行，来自清华大学的教师和学生代表、得可代表和表面装贴技术协会中国会长蔡溢昌先生，共同出席了典礼，为清华大学15名获奖学生表示祝贺。

得可全球电子组装部总监许亚频在发言中称：“作为全球领先的丝网印刷设备供应商，得可的今天也是全靠公司上下全人共同努力所成就。因此，得可一直非常重视人才的发展，致力培养最优秀的人才。”

“得可作为中国SMT行业领先的丝网印刷专家，十分支持本地人才的培养，不单能为

得可提供适合的人才，也有利整个行业的发展。这次能与国内首屈一指的清华大学合作设立SMT奖学金，是一件十分令人荣幸的事。我们非常乐见中国SMT行业能人才辈出。”

作为本次评选的特邀评委，表面装贴技术协会中国会长蔡溢昌先生在典礼致辞时说：“得可与清华—伟创力实验室共同创立的国内首个SMT奖学金，旨在推动整个行业人才的发展，与本会的宗旨完全吻合，所以我们也鼎力支持。展望未来，我们期望各高校、企业和业界可以继续携手，培养本地SMT人才，推动行业和中国的发展。”

得可与清华于今年共同设立“清华得可SMT奖学金”，旨在给具有发展潜质、并有志于从事SMT行业的优秀学生，一个奖励和嘉许。

论文降重、修改、代写请加微信（还有海量Kindle电子书哦）



免费论文查重，传递门 >> <http://free.paperyy.com>

阅读此文的还阅读了：

- [1. APA沥青混合料疲劳性能试验研究](#)
- [2. 国外关于玻璃钢老化问题的试验研究](#)
- [3. 国产加氢型超高压变压器油与几种进口超高压油的老化试验情况](#)
- [4. 高分子材料老化试验方法简介](#)
- [5. 试验和老化插座的发展](#)
- [6. 汽车内饰件实验室光源加速老化试验](#)
- [7. 服装印花变色老化机理及试验仪器](#)
- [8. YCe—TZP陶瓷的低温时效](#)
- [9. IEC1109,1000h盐雾试验使用经验与改进建议](#)
- [10. 塑料实验室光源暴露试验方法：第2部分：氙弧灯](#)