

EMM

asia

中国电子制造

中国电子制造技术的权威杂志

18 专题文章

高难产品电子装联系统的设计与实践

33 观点

智能制造趋势下的精益生产方式



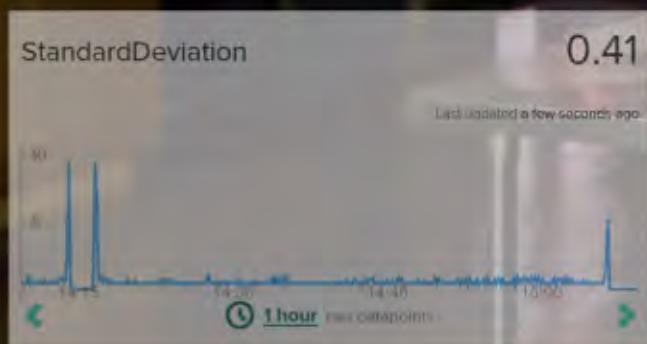
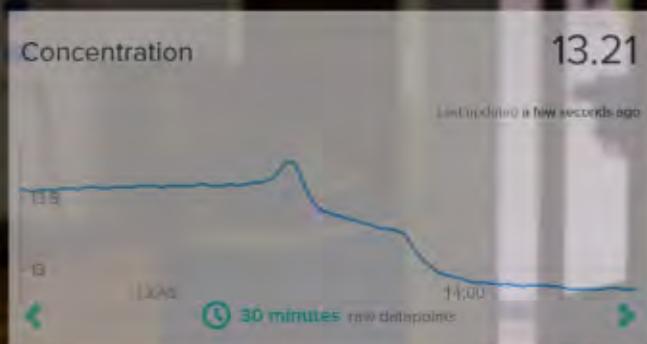
封面特写

回顾与展望

P06

2017慕尼黑上海电子生产设备展
Productronica China 2017 P35

www.emasia-china.com



KYZEN ANALYST™

全球首个通用型 浓度监控和分析系统。 适用于多种清洗剂。

本公司推出的KYZEN ANALYST是一款精确可靠的清洗剂浓度监控系统，可以最大程度上提高所有化学清洗剂的性能，而不仅仅是其中一种。此外，用户在任何地方均可轻松获取实时数据，可快速、便捷地进行SPC报告检索、记录和制图，为用户节约大量时间和人工成本。现在，监控变得更快、更安全、更精确，这一切都要归功于全球领先的清洗工艺和控制技术公司KYZEN。

欲了解更多关于KYZEN ANALYST 的详细信息，请莅临我们慕尼黑上海电子生产设备展的展位E3-3200。登录KYZEN-Analyst.com，了解特别优惠和更多信息。

享誉全球的环保清洗技术

 **KYZEN**
Where Science and Care Converge.

KYZEN-Analyst.com

版权©KYZEN公司2017 版权所有

**Publisher**

Kenny Fu, kenny.fu@contineochina.cn

EDITORIAL**Executive Editor**

Chen Yan Peng, yanpeng.chen@contineochina.cn

SALES & AD ADMIN**Assistant Sales Director**

Caroline Yee, caroline.yee@contineoemedia.com

Marketing Manager (Beijing)

Jenny Chen, jenny.chen@contineochina.cn

Admin Executive

Koeshan Chan, koeshan.chan@contineoemedia.com

PUBLISHING SUPPORT**Production Manager**

Pauline Goh, pauline.goh@contineoemedia.com

Design Manager

Sophia Hao, sophia.hao@contineochina.cn

Circulation & Database Manager

Ophilia Leung, ophilia.leung@contineoemedia.com

Circulation Executive

Ficus Zhang, ficus.zhang@contineoemedia.com

Web Operations Executive

Franco Nelo M. Sevilleja, franco@contineoemedia.com

FINANCE**Finance Manager (Beijing)**

Lisa Liu, lisa.liu@contineochina.cn

Finance & Admin Executive (Beijing)

Carol Xue, carol.xue@contineochina.cn

CEO

Raymond Wong, raymond.wong@contineoemedia.com



Published by:

Contineo Media Pte Ltd

61 Ubi Avenue 1, #05-17 UB Point

Singapore 408941

• TEL (65) 6521 9777 | FAX (65) 6521 9788

Advertising Agency:

Contineo Media (Beijing) Co., Ltd

7-2-062, Jianwai Diplomatic Compound, No.1 Xiushui

Street, Jianguomenwai, Chaoyang District, 100600 China

• TEL: +8610-8532 6052 | FAX: +8610 8532 3973



Contents 目录

COVER STORY 封面特写

06 回顾与展望

对电子制造业来说, 2016年市场的状况如何, 2017年又将面临哪些挑战? 而备受关注的智能制造技术又会在什么方向上取得进展或突破? 希望年度《回顾与展望》专题能对您有所裨益!

12 2017年我们需要重点关注的电子产业趋势

02 NEWS CHINA 中国新闻

04 INDUSTRY INFORMATION 业界动态

FEATURES 专题文章

18 高难产品电子装联系统的设计与实践

黄春光

21 电子组装中爬行腐蚀的失效机理及防护

邱华盛、刘哲、孙磊、樊融融 — 中兴通讯

25 浓度监控和闭环控制技术的优势

Umut Tosun, Axel Vargas — ZESTRON 美国

田剑 — ZESTRON 中国

31 面向未来的电子行业模块化自动生产解决方案

Festo公司 供稿

VIEWPOINT 观点

33 智能制造趋势下的精益生产方式

——日本丰田汽车公司标杆工厂参访随笔

张海程 — 北京电通纬创电子技术有限公司总经理

35 2017慕尼黑上海电子生产设备展 专刊

EM Asia-China is published four times a year by Contineo Media Pte Ltd, located at 61 Ubi Avenue 1, #05-17 UB Point, Singapore 408941. All rights reserved. Please address all subscription mail to EM Asia-China at the above address, or Fax (65) 6521 9766. For annual air-speeded subscriptions for non-qualified subscribers, please contact Circulation department at circulation@contineoemedia.com. EM Asia-China Volume 14, Number 1.

标题新闻

行业要闻:

- ▶ 前三季度我国集成电路生产944亿块,同比增18.2%
- ▶ 未来三年 大陆面板投资额将破人民币千亿
- ▶ 中国芯片产业大举扩张 引发美国担心
- ▶ 2016年宁波LED照明产业将破400亿
- ▶ “创新厦门”加速打造高端平板显示千亿产业集群
- ▶ 2017年中国LED封装能力持续增长,芯片产能占全球一半以上
- ▶ 前三季度全国照明行业对德国出口超100亿
- ▶ 推动集成电路产业发展 南京将成立600亿元基金
- ▶ 我国分布式光伏五年将增九倍
- ▶ 美国对华晶硅光伏电池作出反倾销行政复审初裁
- ▶ 中国在美半导体投资或将受限制
- ▶ 未来LED封装制造需迈向工业4.0
- ▶ 国家LED中心组织照明产业聚焦新标出台
- ▶ 中国反对欧盟扩大太阳能贸易税建议
- ▶ 晋江全力打造千亿“芯”产业
- ▶ 两岸关系停滞殃及半导体产业
- ▶ 电视面板新风潮 垂直整合是王道
- ▶ 中国资本涌入越南太阳能领域

制造商信息:

- ▶ 2017年激光显示市场或超162亿 长虹等企业迎来爆发契机
- ▶ 欧普照明2016年营收近55亿
- ▶ 总投资610亿夏普广州10.5代IGZO面板项目签约
- ▶ 中兴通讯去年研发投入130亿人民币
- ▶ 关闭苏州工厂 希捷将增加在无锡的投资
- ▶ 联发科本季手机芯片 出货估减15%至20%
- ▶ 联发科10nm芯片X30下季量产

欲知详情,请浏览

www.emasia-china.com

国家集成电路大基金 将布局IC设计

最新数据显示,国家集成电路产业投资基金有限公司(国家大基金)成立两年多来,总共投资了43个项目,累计项目承诺投资额818亿元,实际出资超过560亿元,其中多数资金投入于半导体制造晶圆厂的建置,占已投资比重约60%。

随着国家大基金在半导体制造端布局已趋近完成,IC设计产业将是国家大基金下一阶段投资重点,同时也将同步增加封测与设备业投资。

政策力推“光伏+”综合利用工程

国家能源局近日发布的《太阳能发展“十三五”规划》显示,到2020年底,太阳能发电装机达到1.1亿千瓦以上,其中,光伏发电装机达到1.05亿千瓦以上,光热发电目标为500万千瓦。

业内人士称,“十三五”期间将是太阳能产业发展的关键时期,主要在于推动产业升级、降低成本、扩大应用,实现不依赖补贴的市场化持续发展。随着政策向分布式光伏倾斜,分布式应用将快速放量,“光伏+”综合利用工程将成为重要途径。

国家成立新材料产业发展领导小组

为贯彻实施制造强国战略,加快推进新材料产业发展,国务院决定成立国家新材料产业发展领导小组,国务院副总理马凯担任组长,工业和信息化部部长苗圩、国资委主任肖亚庆等5人担任副组长。领导小组的主要职责是审议推动新材料产业发展的总体部署、重要规划,统筹研究重大政策、重大工程和重要工作安排,协调解决重点难点问题,指导督促各地区、各部门扎实开展相关工作。

2017年中国太阳能关税将削减19%

中国国家发展和改革委员会公布,2017年向太阳能发电厂开发商支付的费用将减少19%,以反映太阳能的建设成本下降。根据国家发改委的数据,补贴的减少将使政府每年节约60亿元人民币。由于太阳能组件的大量供应过剩以及部分地区太阳能发电量的减少,中国将2020年太阳能发电装机目

标从150吉瓦降至最低105吉瓦。

中国2016年向印度供应84%的进口光伏电池组件

印度新能源和可再生能源部长Piyush Goyal证实,在过去的2016财年,印度进口的太阳能电池和组件中有84%来自中国。中国太阳能制造商目前在飙升的印度光伏市场发挥了主导作用。

在2015-16财年印度进口的23.4亿美元的太阳能设备中,价值19.6亿美元的太阳能电池和组件产于中国。在过去12个月中印度对中国太阳能产品的依赖有所增加。根据Mercom Capital显示,另一方面,中国太阳能组件在印度的售价约为0.39美元/瓦,这是世界上最便宜的平均售价(ASP)。

2016年中国半导体照明产业产值可达5000亿元

国际半导体照明联盟主席、国家半导体照明工程研发及产业联盟秘书长吴玲26日在南昌表示:“2016年,中国半导体照明产业产值预计可达5000亿元。”吴玲还表示,中国半导体照明产业经过这些年的发展,已形成了较完整的产业链,技术创新取得很大进步。半导体照明产业两极分化也越来越明显,集中度在不断地提高,“下游”应用的需求正在逐步打开,从而推动了供应链价格回升。

目前,具有高附加值、新的细分市场如智能照明、植物照明、UV-LED、IR-LED、光通讯、汽车照明等新兴市场已经成为行业热点。LED所具有的节能减排效果对人类未来绿色、低碳、可持续发展的作用很大。

我国机器人产业出现“高端产业低端化”趋势

中国机器人产业近来发展势头迅猛,已连续多年成为全球最大的机器人应用市场,机器人企业也在短短几年间从几十家发展到几百家。从市场份额占有率来看,2015年中国本土机器人所占的市场份额占国内机器人市场的已经达到25%。

但相关统计数据显示,我国机器人企业规模普遍较小,逾90%的企业

年产值在1亿元以下；机器人产品水平同国外先进水平也存在一定差距，其中工业机器人在速度、精度等方面相对落后，服务机器人在自主决策和智能感知等关键技术上仍较落后。工信部副部长辛国斌指出，当前，我国机器人产业已出现“高端产业低端化”的趋势，并有投资过剩的隐忧，低水平重复建设的隐患逐步显现，小、散、弱等问题仍未得到根本改变。

“成都芯谷”项目启动 目标2020年集成电路产出200亿元

“中国集成电路·成都芯谷”项目启动仪式在双流举行。据项目相关人士介绍，预计到2020年“成都芯谷”全口径总产出将达到300亿元，其中集成电路产业达到200亿元。“中国集成电路·成都芯谷”项目规划总占地面积约20平方公里，分为先导区、发展区和制造区。按照产城融合的理念，重点发展IC设计、IC制造、IC封装测试及IC配套产业链。

中国电视面板2016年市场占有率达30%

群智咨询（Sigmaintell）调查资料显示，2016年全球液晶电视面板出货量达到2.58亿片，相比前一年减少2.5%，而出货面积达到1.3亿平方米，年增长率达8%。中国液晶电视面板厂因高世代线产能持续扩充，市场占有率排名提高，电视面板市场占有率（出货片数）首次来到30%。

从各面板厂出货数量的表现来看，韩国面板厂仍然保持领先地位，LGD和三星显示器在大陆的工厂产能增加，主要生产55吋和65吋加上32吋套切的产能。两家韩厂积极优化产品组合，往大尺寸和4K转移，出货数量减少、但供应面积增加，站稳了全球第一和第二的位置。LGD去年大尺寸面板市占率20.6%，与2015年持平、站稳全球第一。三星因去年上半年制程改造良率不佳影响整体出货，以及11月底关闭7代厂40吋面板出货减少，市占率下降0.8个百分点、排名第二。

中国2016年光伏并网累计超过77GW

根据中国国家能源局所发布的相

关数据，2016年的光伏并网量较2015年增长了81.6%之多，而全国累计光伏并网量也突破77GW大关，继续稳坐全球第一。

中国在2015年底取代德国成为全球累计光伏并网量最高的国家后，其规模发展的速度仍然无人能及。根据国家能源局在1月16日所发布的《全国电力工业统计数据》，中国2016年新增的光伏并网量达34.24GW，较2015年增加了81.6%；累计光伏并网量也来到77.42GW。

京津冀集成电路产业集群初步成形

日前，中关村集成电路设计园一期主体结构封顶，并宣布将于2018年初正式投入使用。据悉，项目总投资40亿元，建成后预计引入百余家集成电路设计企业，年产值80亿元，预计实现税收10亿元，每年新增知识产权500余项。

届时，中关村集成电路设计园作为承接集成电路设计企业的专项园区，将与北京亦庄生产制造基地、河北正定封装测试基地形成三地协同发展，落实北京作为国家京津冀发展战略中“科技创新中心”的定位。

《中国制造2025》“1+X”规划体系全部发布

为细化落实《中国制造2025》，着力突破制造业发展的瓶颈和短板，抢占未来竞争制高点，国家制造强国建设领导小组启动了“1+X”规划体系的编制工作。“1”是指《中国制造2025》，“X”是指11个配套的指南、行动指南和发展规划指南，包括国家制造业创新中心建设、工业强基、智能制造、绿色制造、高端装备创新等5大工程实施指南，发展服务型制造和装备制造业质量品牌2个专项行动指南，以及新材料、信息产业、医药工业和制造业人才4个发展规划指南。

编制“1+X”规划体系的目的，是要通过加强政府引导，凝聚行业共识，汇集社会资源，围绕重点、破解难点，着力突破制造业发展的瓶颈短板，抢占未来竞争制高点。11个X由国家制造强国建设领导小组相关成员单位共同研究编制，目前均已发布实施。EM

- ▶ 木林森55亿LED项目开工 义乌打造LED全产业链
- ▶ 木林森增资淮安澳洋顺昌，加大LED产业链上游延伸力度
- ▶ 夏普动作频频或影响上半年大尺寸面板价格
- ▶ 夏普将重返半导体 通过投资或并购整合相机模组事业
- ▶ 海信公布产品技术路线：从ULED走向QLED
- ▶ 中芯有望跃居全球第二大晶圆代工
- ▶ OPPO投2.16亿在印度建设工业园 预计3年后投产
- ▶ 华联股份逾1亿美元设集成电路产业并购基金
- ▶ 金立与高通达成3G/4G中国专利许可
- ▶ 华为EDC迁至东莞
- ▶ 京东方第6代AMOLED绵阳生产线项目开工
- ▶ 量子点电视发展三年渐成规模 TCL三星占居高位
- ▶ 群创拟明年新增产能 加码供应三星
- ▶ 大陆面板供应链渐完备：台日厂恐被“整碗捧去”
- ▶ 大陆面板厂抢LTPS大饼 台湾面板双虎备战
- ▶ 蓝思科技斥资12.2亿参与下游企业联胜破产重整
- ▶ 世芯Q4看俏 估明年Q1不淡
- ▶ 天马六代LTPS产线出货已过五百万片 实现全面量产
- ▶ 中芯国际国产设备生产12寸晶圆突破“千万大关”
- ▶ 展讯投资2.98亿美元南京设立分公司
- ▶ 友达群创开始大力发展软性AMOLED
- ▶ 展讯布局北非4G市场 携手Condor提供高性能LTE智能手机方案
- ▶ 大陆AMOLED手机面板出货超LG和友达

欲知详情，请浏览

www.emasia-china.com

标题新闻

数据·预测

- ▶ 2017年LED芯片需求增长12.5%
- ▶ 55吋及以上产品渗透率已经占据市场1/3
- ▶ 明年全球智能手机柔性AMOLED面板出货量是今年三倍
- ▶ 2017年印度太阳能光伏市场预计将增长90%
- ▶ 2016年全球太阳能投资下滑32%
- ▶ 2017年全球显示面板供需偏紧 大尺寸超高清发展势头迅猛
- ▶ 中尺寸电视面板 今年涨逾5成
- ▶ 印度拟130亿投资太阳能专用输电线路
- ▶ AMOLED面板需求增温 外挂式触控将成为最大受惠者
- ▶ 面板价扬 大陆液晶TV调涨10%
- ▶ NAND缺口达巅峰 推升SSD价涨逾10%
- ▶ LED灯管泰国走俏, 今年市场规模望超9亿
- ▶ 20年柔性OLED面板市场将达400亿美元
- ▶ 明年全球电视规模年增2.7% 大尺寸夯
- ▶ PIDA: OLED市场2020年超过600亿美元
- ▶ 2017年AMOLED面板成长48% 大多来自三星
- ▶ 2017年全球设备出货量或与去年持平辅助设备受欢迎
- ▶ IHS: 全球面板厂产能利用率维持在90%
- ▶ 中大尺寸TV面板 11月大涨10美元
- ▶ 美国智能机市场中国品牌格局: TCL中兴强势, 华为市占率0.4%

欲知详情, 请浏览

www.emasia-china.com

2017年智能手机采用散热导管风潮再起

面对4G及未来5G世代数据传输量大增, 智能手机过热风险持续提升, 已成为全球手机品牌大厂的头痛问题, 由于采用石墨片渐难满足散热需求, 加上散热导管设计更薄型化, 继NEC、Sony、联想、中兴等陆续导入散热导管设计, 近期三星电子、LG电子纷纷采用散热导管, 带动更多手机品牌厂跃跃欲试, 手机散热导管设计再度掀起风潮。

尽管手机品牌厂对于散热导管设计几乎都有兴趣, 却始终是浅尝即止, 难以引爆手机大举采用散热导管设计的热潮, 面对已大量采用散热导管设计的PC市场规模仅2.5亿台, 一旦年出货量高达15亿支的智能手机开始大量采用散热导管, 业界预期将是庞大的商机。

全球智能手机使用数将破30亿, 普及率达44%

据市场调研机构Strategy Analytics表示, 全球智能手机使用数量将突破30亿支大关, 今年预估将来到32.3亿支的规模。上述数据是依照全球智能手机普及率44%, 以及每户家庭平均拥有1.7支手机做估计, Strategy Analytics预估2022年, 全球智能手机普及率将进一步攀升至59%。

报告指出, 北美与欧洲市场是智能手机普及率最高的地区, 其中北美今年普及率将来到73%, 2020年预估提升至82%, 2022年再上升至85%。至于西欧今年智能手机普及率估计来到63%, 2020年将上升至70%, 2022年再攀升至73%。拉丁美洲普及率今年预估将来到50%, 2022年则上看61%。同期间, 东欧预估将从42%上升至53%, 非洲与中东地区则从23%上升至39%。

DRAM/NAND价格回升 存储器产值今年将增10%

在2015、2016连续两年下跌后, DRAM和NAND Flash存储器平均销售价格(ASP)正稳健走扬。研究机构

IC Insights认为, 这将有助推升2017年存储器市场销售规模, 预估整体产值可达853亿美元新高纪录, 较2016年成长10%, 2020年更可望首度攀至千亿美元大关。

2017年AMOLED显示面板出货量将达1.5亿块

由于受智能手机屏幕更迭的刺激推动, 分析师预测2017年智能机柔性AMOLED显示面板的出货量预计会达到1.5亿块, 是2016年出货量的三倍。目前, 三星显示公司正领导着AMOLED面板的全球供应。由于2017年全球柔性AMOLED面板供不应求, 可能只有苹果和三星电子能够获得足够的供应, 满足他们的需求。

报道称, 苹果将在明年推出配备柔性AMOLED屏幕的5.8英寸iPhone, 此外, 华为、OPPO、vivo等中国厂商也将发布配备柔性AMOLED面板的手机。

IC Insights: 2017年全球存储器市场同比增长10%

IC Insights预计2017年全球存储器市场规模将达到创纪录的853亿美元, 同比增长10%。该机构同时认为, 今后几年存储器市场都将非常健康, 在2020年之前每年都能保证增长, 并于2020年达到1000亿美元的规模。2021年可能接近1100亿美元左右。

IC Insights认为, 从2016年到2021年年平均增长率可达7.3%, 比集成电路整体市场年复合增长率高2.4个百分点, 存储器模组的年复合增长率为5.6%, 价格上涨成为存储器市场表现好的极大因素。不过IC Insights预计, 从现在到2021年, 每年存储器价格都将上涨, 平均价格每年上涨1.8%。

2020年全球智能照明设备和控制市场将达591亿美元

据市场调查机构P&S Market Research统计, 全球智能照明设备和控制市场预计将从2014年的221.1亿美元增至2020年的591.881亿美元, 复合年增长率为17.8%。LED灯泡的平均

售价不断下降带动全球智能照明设备和控制市场增长。

LED灯比目前使用的其他任何传统照明便宜很多。LED灯能提高照明亮度，降低功率消耗，减少生产成本。LED灯的平均价格一直在下降，LED灯泡渗透率逐渐增加，进一步加快智能照明设备和控制市场的增长。

可折叠智能手机2019年有望达到20%市场份额

在接受韩国先驱报的采访时，从事折叠式显示屏关键部件生产的韩国Kolon Industries公司的执行官Kang Chung-seok表示，预计在2019年可折叠智能手机在韩国的市场份额有望达到20%。

据他预计，2018年将有3到5家公司开始大批量生产可折叠智能手机。首批进入市场的设备将具有5mm的弯曲半径，而不是像之前外界传言的1mm。1mm的弯曲半径是最一个最佳值，但在该技术还不成熟的情况下可能会导致安全问题。所以手机制造商会从5mm弯曲半径的设备开始做起，慢慢过渡到弯曲半径更小的设备去。

2017年可挠式面板出货量将达到1.39亿片

据市场调研机构IHS预估，2017年可挠式面板出货量将达到1.39亿片，相比2016年有135%的成长。三星和LGD今年都大举扩充可挠式AMOLED面板产能，台湾、日本、及中国面板厂也都加紧脚步开发可挠式面板，都将加速可挠式面板普及。

除三星之外，2016年Vivo和小米都采用可挠式AMOLED屏幕。另外，愈来愈多品牌也都在开发可挠式、甚至是可弯折、可折叠的屏幕。特别是苹果也计划在2017年iPhone新机上采用可挠式AMOLED面板，预期会带动可挠式AMOLED面板在整体AMOLED面板的渗透率提高到20%。

印度成全球第二大智能手机市场

根据最新的GSM协会发布最新报告《移动经济：印度2016》显示，截

至2016年6月，印度手机用户达6.16亿人，跃为全球第二大手机市场；此外，智能手机数量为2.75亿台，超越美国成为全球第二大智能手机市场。

GSM协会报告还指出，由于印度民众经济能力提升、手机价格下降、网络涵盖率及品质提升等因素，2020年前印度手机用户预计会增加3.3亿人，总数来到近10亿人，届时将占总人口数68%。截至2015年底，印度手机用户占总人口数47%。另外，预测至2020年，印度的3G及4G移动宽频连接用户将超过6.7亿人，占总体用户48%；4G服务也将在同年达到高峰，从2015年底的300万人成长到2.8亿人。

2020年全球太阳能电池市场预计将增长16%

根据Technavio（英国，伦敦）发布的一项市场调查研究显示，全球太阳能电池市场预计在2016-2020年内将以16%的年复合增长率增长。

截至2015年，锂离子电池占据了整个市场的37%。这些电池能量密度高，充电和放电能力更强。越来越多地被应用于电子设备如笔记本电脑、智能手机、笔记本电脑和平板电脑。预计在未来几年将主导太阳能光伏发电系统。

太阳能将在十年内成为全球最便宜的能源

彭博报道称，自2009年以来，太阳能价格已下跌62%，其供应链每一环节都削减了成本。到2025年，全球范围内的太阳能发电平均成本可能比煤炭便宜。

国际可再生能源机构预计，到2025年，太阳能成本将进一步下降43% - 65%，自2009年以来已累计下降84%。据彭博新能源财经数据，中国作为全球最大的太阳能市场，到2030年，其太阳能发电成本将低于煤炭。随着政府为减少碳排放和提高清洁能源的消费量而不断作为，中国已超过德国成为全球太阳能装机容量最大的国家。EM

厂商动态

OEM • EMS

- ▶ 韩七电企投资30亿美元发展可再生能源 近四成将用于太阳能
- ▶ 传东芝将分拆半导体业务 向西部数据出售股份
- ▶ 三星Q4利润或达70亿美元 创三年来最高
- ▶ 三星电子将向奥迪供应Exynos处理器
- ▶ 三星成立1.5亿美元投资基金：支持VR、人工智能等初创企业
- ▶ AI芯片领域英特尔英伟达实力剖析 英特尔联手台积电 抢滩人工智能
- ▶ NVIDIA以显示芯片挑战英特尔数据中心龙头地位
- ▶ 鸿海断货三星 蝴蝶效应或波及到Sony
- ▶ 东芝聚焦核能和半导体等优势业务 JDI传2017年度推可弯曲液晶面板
- ▶ 韩国判定高通垄断 将对其罚款8.54亿美元
- ▶ 松下投资2.6亿美元联手特斯拉生产光伏电池
- ▶ 苹果带动 明年AMOLED面板出货量将达1.5亿片
- ▶ SK海力士与三星皆着手研发喷雾式EMI遮蔽技术
- ▶ 或改变格局 苹果正研发AR/VR智能眼镜
- ▶ 平板厂商纷纷逃离 华硕明年彻底退场
- ▶ JDI白山工厂正式量产 产能提高2成
- ▶ 矽力杰2017年进入丰收期，营收看增20%~30%
- ▶ JDI获得6.37亿美元援助用于OLED研发
- ▶ SK海力士27亿美元扩产投资计划曝光 中国厂投资54.8亿人民币

欲知详情，请浏览
www.emasia-china.com

回顾与展望

对电子制造业来说，2016年市场的状况如何，2017年又将面临哪些挑战？而备受关注的智能制造技术又会在什么方向上取得进展或突破？希望年度《回顾与展望》专题能对您有所裨益！



廖高兵

深圳市唯特偶新材料股份有限公司董事长

2016电子信息产品技术和市场稳中有进

随着科技的发展和生活水平的不断提高，人们对各种产品的功能要求也在不断提升，这在各类电子信息产品上的表现尤为突出，特别是进入二十一世纪后。另一方面，从统计数据来看，2012年后的电子信息产品市场已处于成熟状态，而且竞争日趋激烈。因此，对于电子信息产品制造商来说，要想获得更多的市场份额，创新和升级成为常态。

2016年的电子信息行业依旧延续上述特点，无论是手机、电脑、消费类电子产品还是汽车电子产品，各厂家都在下功夫进行技术创新，在更加轻薄、微型和人性化的同时，智能化水平仍是竞逐的主要目标。

新材料、新技术是振兴产业发展的基础

制造业是立国之本、兴国之器、强国之基，为实现制造强国的战略目标，我国政府颁布了“中国制造2025”，要求实现“制造”到“创造”的核心转变。中国制造业大而不强，自主设计和研发能力薄弱、核心技术缺失等一系列问题都与材料息息相关，而作为制造环节中必不可少的关键性要素，材料将扮演越来越重要的角色。

材料、能源和信息技术是当前国际公认的新科技革命的三大支柱。电子焊接材料处于材料科学与工程的最前沿，电子焊接材料的优劣直接影响电子产品的质量，与电

子工业的经济效益有密切关系。一个国家的电子焊接材料的品种数量和质量，成了一个衡量该国科学技术、国民经济水平和军事国防力量的主要标志。电子焊接材料是当前材料科学的一个重要方面，品种多、用途广、涉及面宽，是制作电子元器件和集成电路的基础，是获得高性能高可靠先进电子元器件和系统的保证。

绿色安全制造是推动中国智能制造发展的基石

随着工业化和城市化进程的推进，全球对环境和资源保护的意识不断增强，世界各国在发展经济的同时，越来越注重生态环境的保护。面对日益严峻的环保形势，日渐严格的环保法规，基于材料层面的管理和整改已经成为最彻底以及最有效的解决方案，同时材料技术的改进和突破对于满足制造业的长期健康发展起到至关重要的作用。

2016年11月29日国务院办公厅印发《危险化学品安全综合治理方案》，启动为期3年的危化品安全综合治理行动，史上最严环保检查来袭，让各危险化学品生产厂家闻风丧胆，疲于应对。安全责任是供应商对客户的承诺，是企业对员工的重托，是上级对下属的信任，是对社会对生命的尊重。就安全生产而言，我们每一个人都有责任，这种责任也可能是供应链部门选择供应商的严格把关、采购对供应商安全资质的审查、或生产部门的按章作业，这种责任无法推卸。

作为中国化工行业龙头企业，唯特偶公司严守安全红线，提前布局，避免因资质问题牵连客户，从2009年在惠州斥资购买生产基地建立业界最具规模的大型化工产业园到2013年更新完危险化学品行业安全生产、经营、运输等证件，确保客户安全生产是唯特偶的高压线。

满足客户的需求是最大的生产力

唯特偶是深圳市第一批国家级高新技术企业，也是第

一批国家重点高新技术企业。公司成立20年来一直致力于电子焊接材料的生产、研发和销售，坚持每年将不低于上年度8%的销售收入投入研发，并不断横向拓展我们的产品线，如导热材料、三防漆、自动加锡设备等。

经过3年多的全方位建设，由深圳市科技创新委和发改委批准立项的深圳市电子焊接材料工程中心（简称工程中心），于2016年12月成功通过了专家组的验收评审，成为了深圳市电子焊接材料领域唯一的一个工程中心。在此过程中，唯特偶公司不仅培养和聚集了一支高水平的研究开发队伍，建立了一个具有现代化仪器设备的研究开发基地，使工程中心完全具备承担电子焊接材料领域的研究开发项目、中试及产业化能力，并极大地提升了唯特偶的自主创新能力、质量管控能力和核心竞争力，同时还可为广大客户提供全方位的技术支持及检测服务。

2017撸起袖子“一起”加油干

纵观电子制造业发展的整体概况，我们发现2017年电子制造业面临的最大的挑战将是品牌化的市场短缺，它将直接影响电子制造业整个产业链的发展，如何转型来扩充市场份额成为了迫在眉睫的任务。

在电子制造业已经处于“饱和”状态的情况下，我认为2017年的智能技术开发在满足需求上应着重考虑服务领域和技术领域，在不断优化服务能力的同时，在技术上应该更加精准化，生产出更加高科技的产品，满足客户的需求。

唯特偶始终坚持一个观点：满足客户的需求是最大的生产力！我们的长期目标是：以开放的心态与合作伙伴，通过先进的材料技术，从而提高产品质量、降低产品成本，提升生产效率，应对传统制造的压力，共同打造上下游合作共赢、突破创新、协同发展的中国智能制造产业链。



赵宇

先进装配系统有限公司
产品市场部总经理

2016年电子制造业经历了跌宕起伏，纷纭复杂的一年；一方面，全球经济的不明朗导致终端销售的低迷，进而影响到电子制造厂商，可以看到年初开始便陆续有各类报道说有厂商资不抵债，寻求破产清算，其中不乏有三星供应链的大厂商在内，给业内前景蒙上阴霾。另一方面，却又看到各类新的热点层出不穷，可穿戴产品、自动驾驶技术、VR&AR、无人机、智能生态系统等各类技术日趋完善，应用渐入佳境，给业内带来新的增长热点。此外，还有国内VIVO、OPPO、金立、华为的组合牌，给国产智能手机注入新的信心。

市场的改变推动着技术的发展，微小元器件如01005的大批量贴装，细间距贴装，CSP芯片级封装，eWLB混合封装等一些前几年还在实验阶段的技术，都陆续投入大批量生产，对各类生产设备提出了新的要求。

2017年，可以预见的经济情况依然不明朗，恐怖阴霾、特朗普就任美国总统等带来的一系列不确定因素必将继续影响经济的走向，进而影响全球电子业。这要求电子制造厂商们必须改变过去粗放式的大规模生产模式，转换为更加高效，附加值更高的精益生产模式，来赢得更多的利润空间，迎接未来的不明朗挑战。同时，强势美元的回归带来全球范围内可预见的经济下行将会大几率的引起各国贸易保护主义的抬头，必将使本国电子生产的竞争力下降，反逼电子制造商进一步提升本身竞争实力。

至于智能制造技术，ASM作为最早一批提出工业4.0的设备厂商，对智能制造技术有更加深刻的理解。当前智能制造所面对的几个瓶颈主要有：

- 标准化信息端口的设立，如何沟通不同的厂商不同的国家地区设立国际性能被所有厂商接受的数据信息端。
- 如何降低生产成本，智能制造通常意味着一些定制化特殊开发，意味着非常大的额外成本。
- 如何更好地利用大数据为生产服务，在当前阶段，数据的价值仍然没有被很好的开发出来。
- 如何完成不同设备的交互，不仅仅是SMT设备与SMT设备的交互，更是SMT设备与周边设备甚至其他系统的交互。
- 制造企业如何与供应商一起共同定制最利于生产的流程。



Markus Schultz

维世科（上海）贸易有限公司大中华区总经理

从我的观点来说，2016年的市场已变得更具挑战性，竞争也变得越来越激烈，大众追求新科技同时也要求高质量的产品。工业电子制造，它要求更高的精确度和重复性，更精确的计量技术，更小的数量，以跟随全球趋势，以整体降低产品的尺寸。加入更短的周期时间以补偿生产部门由于劳动力成本的上升而造成的进一步的压力，所以很多生产线采用了新一代自动化，一体化等生产技术。

在预算有限的情况下，人们总是希望能以更低的价格来获得更好的产品，所以企业必须考虑不断的降低成本，目前主流的方法是依靠工业4.0的先进技术推动企业效率的提高，实现“智能工厂”及“智能生产”。以机器代替人工，生产出成本更低，质量更稳定的产品。

德国是最早提出工业4.0概念的国家，德国拥有强大的设备和车间制造工业，在世界信息技术领域拥有很高的能力水平，在嵌入式系统和自动化工程方面也有非常专业的技术，这些因素共同奠定了德国在制造工程工业上的领军地位。

另一方面，产品创新和升级是电子制造业永恒的话题，这就需要企业加大研发力度，重视消费者的体验，及时关注他们的反馈。

我们ViscoTec（德国维世科）在精密计量技术领域有20多年的经验，副品牌还有Preeflow，两者皆是该行业的领导品牌，尤其擅长中高粘稠度物料的定量输送。公司专业致力于各种不同粘度流体介质的输送、精准计量、涂装、充填、倒空等工艺设备及系统的设计与制造。全部产品均为德国制造。我们发现目前市面上有很多试图模仿我们ViscoTec（德国维世科）或Preeflow产品外型的仿制品，但是其产品技术

远远落后于我们。工欲善其事，必先利其器，在此我们要提醒客户在选择生产设备时的重要性。

Perfectly dosed精密、精准、经济从产品生产到服务客户。这三个词也是我们ViscoTec（德国维世科）的企业宗旨。

我们能够按照客户需求，提供一站式工业电子制造的量身定制解决方案，甚至在特殊的具有挑战性的应用领域同样能够为用户短时间内提供完整的测试方案。我们的计量注胶泵以及点胶枪产品完全可以满足用户的各种个性化需求，凭借我们丰富的经验和优秀的工程师团队，帮助很多企业解决了在生产过程中产生的技术问题。我们不仅可以达成客户的要求，而且超出了他们的期望。

对于2017年面临的市场挑战，仍有许多不确定性。中美洲，欧洲，东南亚的政治转变可能导致中国的生产设施中断。但中国仍然具有最强的生产能力，其特定的劳动力，在政府支持推动“中国制造2025”的前提下，ViscoTec（德国维世科）在点胶注胶行业的相关设备制造经验会进一步推动本土制造的品质，达到“中国制造2025”的目标。

这是一个最好的时代，这也是一个最坏的时代，机遇总是偏爱有准备的头脑。我相信，只要提高效率，降低成本，重视产品创新和升级，企业就一定能把挑战转化为机遇。

我们今年在“慕尼黑上海电子生产设备展”将会展示最新的产品，欢迎大家在3月14至16日到上海国际博览中心E2馆2562展台咨询，届时来自德国的技术专家都会在展会现场解答客户的提问以及提供解决方案。

**王禹**

锐德热力设备（东莞）有限公司区域销售总监

电子制造业市场在2016年持续的变革，很多方面的变革已经影响中国经济发展的结构，这样的变革也引领中国的电子制造业向新的方向发展。

在消费性电子行业方面，笔记本电脑制造业，持续向西南地区倾斜，很多的高端笔记本电脑ODM企业的制造重心转移到了西南地区，持续带动西南地区的电子制造技术水平的提升。手机制造业在2016年持续火爆，行业经历了重大的洗牌，行业格局也重新排位。国内手机品牌在中高端机型的异军突起，外资手机品牌的市场份额持续减少，未来这块市场的竞争必然更加的激烈。汽车电子市场方面，受益于国家在2015年9月份出台的1.6排量以下车型购置税减半的政策，汽车电子行业在2016年有了一个井喷式的增长，汽车电子产品产能也有了很大的提高。国内的很多汽车电子的供应商也加入到了高端汽车品牌的供应商的行列。另外，在EMS的代工的也有部分外资企业的撤离，搬迁至越南、泰国和印度等人工成本低廉的发展中国家。

制造业是传统行业，尽管在2016年整体趋势平稳看来，未来仍然是要面对诸多方面的挑战。2017年全球经济发展的态势趋于新型行业，新型行业的快速发展也影响着传统企业。现在很多的互联网上电子产品的订购，各种个性化的定制和要求，导致整个电子制造业的产品从传统

的单一机种大批量生产在向小批量多配置的定制化方向快速的发展，这就要求电子制造企业生产线的管理和整体的运作有非常大的灵活性，生产线可以在短时间实现快速切换，短时间内就可以生产出高品质的产品，出货周期控制在48小时内，这样才能使产品快速到达顾客的手中，使企业在多元化的竞争中更多的争取客户，快速占领市场份额。

智能制造技术开发方面，我们认为智能制造不仅是用自动化代替人工，也不是简单的设备连线通信，因为先进制造不仅是自动化，节省人力，技术与信息技术的融合，还包括产品所有信息的大数据，产品位置的定位追踪，企业全厂产品库存的信息化管理。在“工业4.0”和“中国制造2025”这两个理念的指引下，传统型电子制造企业转型升级和战略性新型企业面对制造业信息化、网络化、智能化发展的迫切需求，也带来了的广阔的市场空间，行业内各种提供生产设备和系统解决方案，已经向定制化的方向发展。在这个基础的前提下，锐德的回流焊和气相焊设备以及各种不同种类的加热设备也在朝着不同客户的需求和定制化的方向发展，根据不同客户的厂房位置设计和产线layout部局的设计是提供更各种各样的定制化产品。

此外，在电子制造业技术发展方面，Rehm于2016年推出的真空回流焊设备绝对是市场的亮点之一。众所周知，空洞率对产品的稳定性和使用寿命有着非常大的影响，所以现阶段尤其是汽车电子和航天军工类产品对于产品的对于空洞率都有着非常苛刻的要求。焊点的空洞率可以通过传统的方法做一点调节，而想获得5%以下的焊点空洞率，则必须使用真空制程。在行业标准要求越来越苛刻的未来，真空回流焊制程在高端的电子制造行业的应用一定会成为标准的制程。

**Ron Jakeman**

英国英特沃斯集团总裁

2016年的是全球市场都发展良好的一年，中国保持着非常健康的发展势头和速度，欧洲市场在平稳回升，北美市场也增长良好。2016年尤其值得一提的是印度市场，做为亚洲仅次于中国的重要地区，印度在近两年正在迅速崛起，并在全球扮演着越来越重要的角色。正因为此，英特沃斯2016年已经在印度正式建厂，并将持续投资这一重要市场。

2016年我们在英国和中国的两个研发团队都是超负荷运转，可以毫不夸张的说，这个行业里每一天都在有新的

技术、工艺和产品浮出水面，电子化学品的研发必须要跟上这样的速度与步骤，不断在为客户的新产品和工艺提供我们的解决方案，这将成为未来的“新常态”。

由于国际政治形式的变化，国际贸易保护主义也许会抬头，这会对各种产业的发展都带来影响，而电子制造业做为全球化程度最高的产业之一，受影响也会较大，因此2017年必须要注意平衡各地区之间发展和机会，学会在新

的贸易环境中提高自己的核心竞争力。

智能制造技术不断发展成熟，大面积的普及应用将是必然的趋势，随之而来的是对原材料和工艺管理要求的大幅提高，对于全行业而言，既是机遇也是挑战。

做为电子化学品行业的供应商，易力高一直致力于研发更适合先进的智能制造技术工艺的电子化学品，以期在客户的智能制造转型中起到积极正面的作用。



王家发
美亚科技CEO

当前，根据我们所接触的一些客户和所在实施或规划的智能制造有关的项目，进度和覆盖范围都有所不同；有些客户确实走得比较快，也持续的在投入，但也有些还是持着相对保守和观望的态度，按他们的节奏和规划一步步前进。我们也观察到，一线厂商包括自主品牌制造企业在整个工

厂的布局，信息化、自动化程度都比较高，也积极的在往智能制造方向发展，我们相信在不久的将来会出现大家所期待的全自动化和高度智能的制造车间。

我们认为，手机制造业的投资还是会持续；随着物联网的普及和推动，消费类产品也会有所演变，包括小家电、智能家居，这块也会有一些增长点；另外，汽车电子需求也会有所增长，但是这部分所能带动的生产设备需求总量还是比较小，并不能填补由手机或消费类产品所空置出来的制造产能；之前被大家关注比较多的智能穿戴和VR设备虽然未来几年的预测增幅比例比较大，但总量还是偏小。

综合以上情况，美亚除了会持续保持和开拓新的SMT客户和市场之外，也会加大在软件产品和解决方案上的投入和推广，包括加速自动化产品的开发和销售。



林江淮
德律泰电子有限公司
总经理

电子产业在2016持续独占鳌头，引领未来趋势及制造业。因消费性电子产品的营收表现未见大幅成长，近年来也传出许多企业并购的例子，市场开始聚焦于自动化及物联网发展。

在汽车电子的整合方面，可能因电子系统的复杂度增

加及制造不良，造成产品可靠性的问题。而使制造商必须回收大量的装置并造成巨额的损失。

这让我们相信，电子检测将持续在生产在线扮演重要的角色。TRI发展符合现今及未来产业需求的解决方案，在迈向工业4.0的趋势下，德律正积极发展智慧工厂创新解决方案，协助工厂产线自动化及降低管理成本。

针对汽车电子产业所采用的电子元件及模块，我们将采用着重3D光学及数位断层扫描的电路板检测技术。关于消费性及穿戴式装置产品所开始导入0250125mm元件，德律则推出高分辨率检测的解决方案。更重要的是，未来工业4.0及自动化智慧工厂的趋势将持续发展，以降低人力成本及提高质量控管成效。

鉴往知来，德律期待在2017迎接新挑战及开启新局面。

**王锦峰****东莞神州视觉科技有限公司董事长**

2016年电子制造业既有欣欣向荣之举，也有郁郁寡欢之时，可谓八仙过海各显神通，鄙人不敢妄自评价，但就AOI及SPI的市场和技术方面，倒是有点感触：在视觉检测上，客户越来越关注或者说倾向于整线的管控，例如SPI的测量分析以及对上工序的反馈和下工序的指示方面；其次，因为人力成本的问题，客户对在线式设备的需求相比往年增长了约36%；技术方面，无可厚非谈论最多的便是

3D测量技术，但就目前来看，仍没有一家公司在3D测量上能够达到我们预想的效果。

神州视觉目前虽然在3D技术上的方方面面的研究打破了市场的常规，独辟蹊径，但仍无法满足我们自身对效果的要求，当然，在近两年的市场实战中，能够鹤立鸡群，得到了客户的认可和表扬，给了我们再次突破核心技术的信心。

2017乃至未来3-5年，电子业仍面临着精度和速度的挑战，前工序的精度和速度如果突破了，那么品质和可靠性也随之面临挑战。在这样的前提下，智能制造到底是不是智能就显得尤为关键了，而能够体现“智能”的，也就是我们常讲的大数据，通俗点讲叫做分析和管控，而这一切数据的来源无疑与机器视觉息息相关，因而在摄取数据以及分析数据需要更精细化。由此，机器视觉以及物联方面必将是发展的重点。

**沈健****Zestron中国总经理**

在过去的一年当中，中国电子制造业的生产水平总体趋于平稳。统计数据表明，去年我们生产了1191亿块集成电路，同比增长20.9%，生产了半导体分立器件5797亿只，增长了10.6%。这些令人感到惊叹的数字背后凝聚着行业内千千万万辛勤劳作的从业人员的智慧和汗水，这些劳动成果正在让人类的日常生活变得更加智能化和便捷化，值得行业内所有人为之感到骄傲。

2016年，ZESTRON在技术创新领域取得了一系列的成就，在年初的NEPCON上海展上，我们向行业介绍了业界首款全自动浓度测试仪和自动加液装置ZESTRON EYE CM系统，我们还陆续推出专门应用于PCB和功率LED除助焊剂工艺的清洗液VIGON® PE190A、高效去污的单相钢网清洗液HYDRON® SC300。2016年，位于上海和深圳的ZESTRON专业技术中心累计为中国客户提供了一千多次清洗试验，并针

对客户的不同情况给出了专业的工艺建议。

2017年，ZESTRON将继续致力于为行业内提供更好的清洗产品，为我们的客户找到清洗设备和清洗剂之间的最佳搭配。

2017年全球电子制造业面临着巨大的挑战，原材料、人力成本和物流成本的上升会给行业带来较大的压力。另一方面，人们对于电子产品的可靠性和功能提出了更高的要求，电子元器件的尺寸越来越小，集成的密度越来越高，在这种大的趋势下要保证元器件的持续可靠性就变得更加困难。

我认为智能制造技术的开发应当着重关注如何在确保工艺可靠性的前提下大幅度地提升生产的效率。为了迎合智能制造的大潮流，ZESTRON在2016年率先向业界介绍了清洗液浓度自动化检测仪ZESTRON® EYE，帮助工程师们对清洗液浓度进行精确的检测和监控。2017年，在ZESTRON® EYE的基础上，我们进一步推出ZESTRON® EYE CM自动加液装置，该装置能时刻检测清洗液的浓度并根据工艺设定的参数进行智能化的调节，不仅能够对清洗液的浓度进行精确的控制，还能大大减轻工程师们的工作负荷。在2017年的NEPCON上海展和深圳展上，ZESTRON将展出ZESTRON® EYE CM自动加液装置，我们竭诚欢迎业界有人莅临我们的展台参观。**EM**

2017年我们需要 重点关注的电子产业趋势

ELEXCON 供稿

消费领域苹果仍是风向标，平板厂商纷纷转型

2016年消费电子存量日趋稳定，智能手机、PC、液晶电视等终端的渗透率日趋饱和，竞争格局呈现出明显的国内化趋势。2017年，越来越多的中国消费电子公司将从终端领域向更深入的供应链环节布局进行竞争。

手机是目前所有智能设备中出货量最大的终端，根据IDC最近发布的2016年中国智能手机销量数据，OPPO、华为、VIVO为代表的国产手机分居前三位，将苹果甩到了第四位，而小米则成为了第五名。至于2013年的中国手机出货冠军三星，则在2015年就跌出了前五，与三星一起消失在前五名单的还包括联想。

国产手机集体战胜洋品牌代表着手机产业在品牌、核心零组件、组装等多个方面已经达到全球领先地位，许多最新的技术和工艺如OLED屏、无线充电、玻璃机壳+不锈钢中框、双电芯、SIP模组等创新技术开始被优先用到国产旗舰机型中。此外，入门级千元智能手机也在国产厂商的推动下，将以往用于旗舰产品的双摄、指纹、防水等功能逐渐向中低端渗透。

当然，尽管苹果、三星在中国市场的出货量被国产手机超越，但是，无论从技术储备、供应链掌控、还是利润率上，中国手机仍有不小的追赶距离。在消费电子领域，苹果、三星等巨头仍将在一段时间内引领产品的形态以及趋势变化。因此，苹果下一代智能产品的发展仍将成为2017年手机产品的一个风向标。

2016年第三季度，苹果最新的手机产品中，防水、双摄像头成为业界关注的重点。OLED是自发光结构，不需要背光源，体积可以更轻薄且更加节能；此外，OLED色域广、对比度高、动态响应快（<0.2ms）和柔性等优点使得其在显示器的应用，包括手机、可穿戴设备、汽车、电脑等领域有着很高的潜在价值。从目前的传闻来看，2017年iphone8（下一代iphone）很可能会采用OLED屏，这将进一步推动OLED屏的普及化。OPPO、vivo、华为、小米、

金立等国内几大智能手机品牌均已推出搭载OLED屏的高端机型。预计2017年智能手机用OLED面板的出货量将超过5亿，较2016年增长58%。IHS数据显示，2017年全球智能手机OLED市场营收将达到153亿美元，2018年将超过LCD。

2017年，智能手机用中小OLED产能将持续释放。海外大厂如LG、JDI的产能都将在2017年大量释放，国内京东方也将在2017年实现量产，加上三星、和辉、信利等产能的逐步释放，OLED产能不足的问题将得到进一步解决。

除了OLED屏，无线充电也将随着防水要求的提升快速普及。根据IDC预计，2018年无线充电发射器和接收器的市场规模将分别达到5.5亿美元和16.6亿美元，手机和可穿戴设备的无线充电技术市场规模将分别达到5.99亿美元和1.61亿美元。随着苹果、三星等旗舰产品逐渐搭载无线充电技术，预测未来消费电子将迎来无线充电热潮，这将对整个无线充电产业链产生利好：包括解决方案供应商、电源芯片、传输线圈、电感材料、模组制造等环节。

此外，由于无线充电对于金属机壳有冲突，因此类似于玻璃、陶瓷等非金属机壳将大行其道。除了小米MAX的陶瓷机壳受限于产能无法上量外，2017年玻璃机壳+不锈钢中框将成为主流趋势，并有望在新一代iphone中采用。

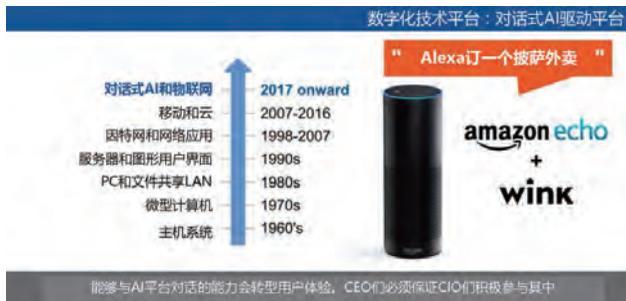
3D摄像头是否有可能被下一代iphone采用，目前还在存疑阶段。国内的手机厂商保千里此前曾推出首款VR手机，但更多是以噱头为主，缺乏实际应用。根据海外媒体报道，苹果正在与韩国LG旗下材料和组件公司LG Innotek合作开发支持3D摄影的新款双摄像头模组。LG Innotek是iPhone7plus的双摄像头模组供应商，具有3D摄像头及相关技术，该公司的3D摄像头技术曾用于LG Optimus 3D手机。结合苹果公司的相关专利，苹果采用3D摄像头可能实现立体绘制的能力，如实现面部识别、手势识别等功能。若2017年苹果采用3D摄像头，很有可能带动国产手机厂商跟进。

最后，尽管手机主芯片的参数竞争已经不再是厂

商宣传的重点。在5G芯片成功商用化来救市之前，高通、MTK、展讯在内的手机芯片厂商都面临量增但利润下降的困境，因此，手机芯片商在积极开发新的卖点；如高通就推出了千兆LTE芯片Snapdragon X16 LTE，主打“4.75G”概念，不过由于目前运营商的布网还不支持千兆LTE，因此这项举动似乎有点过于超前。未来手机也会增加人工智能和机器视觉，如双摄等应用，但这个时间点还不会这么快。

在国产手机高歌猛进的同时，平板电脑的销量却在持续下滑。智能手机大屏化、笔记本电脑超轻超薄化发展，以及智能电视（网络机顶盒）观看网络视频等因素导致了平板被冷落。根据调研机构IDC的数据，2016年全年，全球平板电脑销量比上一年下降15.6%，降至1.784亿台。该公司报告称，许多消费者不再喜欢“纯平板”电脑，他们更倾向于带键盘的1/2设备。目前排在全球前五的平板电脑厂商包括苹果、三星、联想、亚马逊以及华为。至于中国大量的白牌平板厂商则在逃离平板市场的同时，积极转型手表、VR等智能硬件。

软硬件优化成智能硬件核心竞争力



说到智能硬件就不得不提到2014年11月发布的智能音响亚马逊Echo，在智能家居市场出货普遍不大的情况下，亚马逊Echo成长为在美国市场销量达510万的冠军，同时也带动了智能家庭音响/助手市场的兴起。

据Forrester研究统计，截至2016年年底，亚马逊共卖出600万台Amazon Echo设备；而在2017年CES上，亚马逊最新的智能语音终端Alexa大放异彩，成为了智能家居板块人气最高的明星。LG、GE、福特以及众多企业宣布自家的小部件、家用电器，甚至汽车都可以连接到Alexa。它现在有7000项“技能”，销售量超过500万个。从商业和生态上，亚马逊ECHO已经成为最成功的智能家居产品。

在软硬件优化方面，亚马逊ECHO做了有针对性的改进。为了能让用户在家中的任何位置都能唤醒Echo，亚马逊设计了一个名为“ARS”的自动语音识别处理系统。ARS



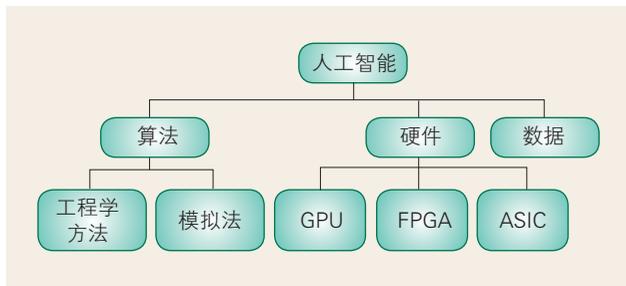
由七个麦克风和一个音频信号过滤系统构成，七个麦克风组成的列阵能让Echo捕捉到环境中的细微声音，音频信号过滤系统过滤掉环境噪音，从而辨别出人声。IHS Markit负责MEMS和传感器的资深分析师Marwan Boustany表示，Echo采用了楼氏电子（Knowles）的MEMS麦克风。同时，ECHO也采用了德州仪器（Texas Instruments; TI）的媒体处理器DM3725，此外，高通（Qualcomm）Atheros QCA6234应用专用标准处理器则用于提供其连接性。有分析师认为，TI的这颗SoC的关键在于整合了DSP，甚至可能是GPU。在实现人工智能以及机器识别方面，GPU将发挥越来越大的作用。

针对智能硬件的市场竞争正在芯片原厂中展开，目前有几家提供微控制器（MCU）和连接用ASSP的供货商可能在此领域展开竞争，包括Apple、博通（Broadcom）、赛普拉斯（Cypress）、微芯科技（Microchip）、恩智浦（NXP）、瑞萨（Renesas）、意法半导体（STMicroelectronics）以及芯科科技（Silicon Labs）等。对于诸如Echo这一类的语音助理产品，提高性能的关键在于远场语音抽取能力、波束成型与处理速度等，因此，拥有较高处理性能的MCU以及嵌入式DSP将成为市场的主流需求。

从芯片到算法，人工智能的应用范围越来越广

严格来说，人工智能不算是一个产业，而是一种技术。在以往，人工智能主要被更多运用在服务器端，比如阿里、亚马逊在内的云计算服务商都将机器学习平台嵌入其中作为增强其竞争实力和吸引更多用户的方式。

事实上，在未来的智能硬件的终端竞争中，人工智能（AI）将产生越来越大的作用。对于硬件厂商来说，这显然将利好类似于GPU、FPGA厂商。比如GPU巨头英伟达（NVIDIA）去年的股价就屡创新高，凸显出市场对人工智能硬件领域的追捧。与CPU相比，GPU拥有更多的处理单元。GPU之所以能够迅速发展，主要原因是GPU针对密集



人工智能实现三要素

的、高并行的计算，这正是图像渲染所需要的。正是因为GPU特别适合大规模并行运算的特点，因此GPU在深度学习领域发挥着巨大的作用。

2011年吴恩达率先将其应用于谷歌大脑中便取得惊人效果，结果表明12颗NVIDIA的GPU可以提供相当于2000颗CPU的深度学习性能，之后纽约大学、多伦多大学以及瑞士人工智能实验室的研究人员纷纷在GPU上加速其深度神经网络。

根据英伟达公开宣布的消息来看，在短短两年里，与NVIDIA在深度学习方面展开合作的企业便激增了近35倍，增至3,400多家企业，涉及医疗、生命科学、能源、金融服务、汽车、制造业以及娱乐业等多个领域。当然，GPU也有一定的局限性。学术界和产业界研究已经证明，运行深度学习算法中实现同样的性能，GPU所需功耗远大于FPGA。

目前的FPGA市场由Xilinx和Altera主导，两者共同占有85%的市场份额，其中Altera在2015年被intel以167亿美元收购（此交易为intel有史以来涉及金额最大的一次收购案例），另一家Xilinx则选择与IBM进行深度合作，背后都体现了FPGA在人工智能时代的重要地位。

中国科学院计算所研究员、寒武纪深度学习处理器芯片创始人陈云霁博士就指出：通过设计专门的指令集、微结构、人工神经元电路、存储层次，有可能在3~5年内将深度学习模型的类脑计算机的智能处理效率提升万倍（相对于谷歌大脑）。

提升万倍的意义在于，可以把谷歌大脑这样的深度学习超级计算机放到手机中，帮助我们本地、实时完成各种图像、语音和文本的理解和识别；更重要的是，具备实时训练的能力之后，就可以不间断地通过观察人的行为不断提升其能力，成为我们生活中离不开的智能助理。人机围棋大战中的谷歌“阿尔法狗”（AlphaGo）使用了约170个图形处理器（GPU）和1200个中央处理器（CPU），这些设备需要占用一个机房，还要配备大功率的空调，以及多名专家进行系统维护。AlphaGo目前用的芯片数量，将来如果换成中国人研制的“寒武纪”架构的芯片，估计一个小盒子就全装下

了。这意味着“阿尔法狗”将可以“跑”得更快些。

对于中国厂商来说，目前主要是通过算法切入到人工智能领域。目前包括Mobileye、商汤科技、地平线机器人等著名人工智能公司都在进行核心算法芯片化的工作。据了解，2011年就进入深度学习领域的商汤科技在与微软、谷歌、百度等国际巨头的比拼中毫不逊色，并在2014年全球图像识别大赛中获得了第二的名次，仅次于谷歌。在手机领域，商汤科技目前的合作伙伴包括中国一线品牌客户，如华为、小米、奇酷、OPPO、Nubia等。目前针对手机的机器学习已经有了很多应用，比如2016年很流行的双摄像头，就需要通过深度学习来对双摄进行深度处理。此外，图像识别也可以用于对手机相册进行自动分类。据介绍，目前华为、小米的云相册就采用商汤科技的引擎支

智能数字化格网

2020年，人工智能将成为服务提供商的主要战场

到2020年，20%的企业将雇佣专门的人才来训练神经网络

持。而OPPO R9S的人像拍照虚化，以及Nubia手机的智能滤镜也是由商汤提供算法。从商用角度来看，未来这些算法公司的主要方向是将算法芯片化。

无人机“小型化”与机器视觉的重要性

在消费级机器人领域，2017年有两个关键词：“小型化”与“机器视觉”。首先是小型化，以往平板方案+滚轮的机器人由于设计同质化、成本过高正在逐渐转向桌面级、小体积发展，如许多针对早教类的儿童机器人，在降低成本的同时也增加了消费级机器人的智能。无人机小型化则大多是因为要与大疆的产品进行差异化竞争，虽然大疆自己也推出了小型化的Mavic。

在小型化无人机方面，高通通过与中科创达合资成立的创通联达（ThunderComm）以及深圳的一些ODM合作，来支持更多想采用高通无人机平台做无人机的厂商。小米无人机在遭遇第一代的“炸机”失利后，目前也开始谋求与高通的合作。相信在小型化无人机方面，手机芯片厂商将有更多的动作。

作为人工智能技术的重要技术分支，在机器视觉领域，IP提供商CEVA已经有25个license授权。在神经网络领域已经有了第一个出货的中国厂商，据透露是福州瑞



芯微。机器视觉正被更多的应用在机器人以及无人机领域。2016年初CES展上，YUNEEC的避障SHOW让更多厂商意识到机器视觉的重要性。随后出来的新品在机器视觉与避障算法上都得到了不同程度的重视与强化，如零度智控、曼塔S6、零零无限Hover Camera等。大疆推出的精灵Phantom4更是展现了无人机机器人视觉的巨大可能性——五向感知、四向避障。可以预测，多向的视觉避障将成为无人机2017年的进化趋势之一。当然，机器视觉中的模式识别、SLAM（实时定位、地图构建、路线规划）等功能也在被越来越多应用到无人机、VR等领域。

此外，根据大疆此前透露过的调查问卷，大疆对于VR、头戴式显示器等技术非常感兴趣。此前大疆就曾与蔡司（Carl Zeiss AG）合作，推出Cloudlight FPV应用，透过蔡司的头戴式显示器来操控大疆的无人机，并支持头部追踪（Head tracking）。部份知名航模公司（例如Fatshark）已经推出支持头部追踪的FPV眼镜，用户能透过摇头来改变视角。2014年，法国的Parrot公司推出首台支持VR眼镜的一体化无人机Bebop，只要用户上连接OculusRift，Bebop的180度鱼镜头就会一边进行影像增稳，一边利用OculusRift追踪头部动作，改变图传视角，带来更理想的沉浸式体验。后来，理光（Ricoh）和柯达（Kodak）等相机公司纷纷推出了消费级全景相机，透过180度的鱼镜头进行拼接，降低了全景拍摄的难度，也能录制全景视频。

综上所述，2017年支持VR设备的全景相机将会逐渐成为无人机的标配。YouTube在2015年也开始支持全景视频，而Facebook也在2016年支持全景的照片和视频，使VR内容开始在社交媒体上爆发。目前在YouTube和Facebook，就充斥了大量的全景航拍片段。当然，要生产一体化的VR无人机目前还面临不少挑战，比如眩晕感，以及操控的延迟感。其次，全景视频需要进行大量的拼接和渲染，其数据传输量亦是传统高清图传的数倍；因此，支持

大数据量的图传模块也成为一大技术瓶颈。

工业物联网让制造业转型服务业

除了无人机，增强现实（AR）和虚拟现实（VR）还将更多的应用到工业生产中。2017年将产生一个重要的应用场景，在工业生产中部署AR和VR，例如，结合IoT与VR解决方案，工厂的工人能够查看所有连接的机器人和设备的运行状态及工作效率。

我们提到智能工厂，一个最直接的感受就是流水线上遍布着机械手臂。目前中国以33.23万台的位居全球工业机器人保有量第一。尽管如此，相对于韩国每万名工人工业机器人拥有量478台，日本314台，我国的机器人密度并不够高。2016年全球工业机器人订单量258,900台，存货1,779,000台，中国85,000台，存货332,300台。根据IFR的估计，到2018年期间，全球工业机器人销售额年均增幅将达15%，中国是世界市场上增幅最快地区，2018年工业机器人新安装量将超过三分之一。当然，这些工业机器人中大部分仍是被国外公司所垄断，国产工业机器人目前只能完成一些比较简单的供需，一旦涉及到较复杂的工序便会出现匹配度不好、应用不到位等问题。

除了工业机器人，智能工厂还需要将不同工厂之间通过联网构建起虚拟制造体系，同时搭配物流、采购等整个



生产环节。在这个互相连接的过程中，传统工业领域的巨头正在努力打造“工业物联网”（IIOT）。其中西门子推出了工业云平台Mindsphere，目前已被用到了生产现场。在云平台上，通过分析机器背后的数据，优化运营和流程，实现提升效率、节约成本、增加收入。当然，人工智能在这里对于智能分析和机器学习的能力也不可缺少。IBM为西门子的MindSphere平台提供了多个分析工具，包括预测分析、规范分析和认知分析。此外IBM自身也推出了IBM Watson物联网平台。

相对于西门子，GE通用电气也推出了工业云平台Predix，同时面向所有工业互联网开发者全面开放。开发者可以在该平台上开发各种工业级APP。用GE自己的话说：“GE昨天还是一家制造业公司，一觉醒来已经成为一家软件和数据公司了。”

华为在工业物联网领域力推的是“一云二网三平台”的整体架构解决方案。包括Boudica物联网芯片、IoT-OS物联网操作系统，华为在大数据平台层提供分布式的数据处理系统FusionInsight。作为NB-IoT标准的引领者，华为还为物联网提供业界最轻量级的物联网操作系统LiteOS，在联接“物”的数量、广度及超低功耗表现上领先业界。

微软目前在国内力推其云平台Microsoft Azure，而谷歌则推出了一个新的Android分支——Android things，专门用于智能设备和物联网。在IT与OT急速融合的当下，各大巨头跨界的脚步越来越急迫。可以预见的是，工业物联网绝不是孤立的存在，它的发展会跟整个物联网的整体技术发展方向并行。大数据、云平台、人工智能将成为2017年工业物联网的一大看点。

汽车“智能化”以及车用IC“国产化”

提到汽车电子，从驾驶辅助到无人驾驶以及新能源汽车将成为未来几年的热门话题。从目前的趋势来看，汽车电子以及车联网相关的产业规模，很可能成为单项细分市场



场中唯一可媲美智能手机产业的庞大市场。

首先看汽车智能化，其实主要目的是智能化科技配置对驾驶员的操作行为进行辅助，甚至跳脱出电脑对驾驶员的辅助，进入完全自动化无人驾驶的“自动驾驶汽车”。以ADAS为例，目前全球汽车整体的安装率都不高。据PRNewswire咨询公司测算，2020年全球ADAS渗透率将超过25%，新车搭载率将达到五成，而届时中国ADAS渗透率将达30%。

如果把先进驾驶辅助和自动驾驶分成0到5等级的话，

那么目前的所谓自动驾驶大部分只能到2或3级，充其量只能称为“驾驶辅助”。整个自动驾驶的技术包括资料采集、计算、算法、人机交互界面等方向，未来还需要继续进行技术演化才能做到真正的自动驾驶。

除了以视觉处理为主的驾驶辅助系统，另一个非常重要的技术就是车与车、车与终端之间的V2X (vehicle-to-X) 通信如何将大量的视频质量进行快速的、远距离的传输，这里牵涉到多种无线连接技术，包括远距离的2G、3G、4G LTE技术，以及短距离的WIFI、低功耗蓝牙技术。

再来看新能源汽车。在新能源汽车中，电动系统取代燃油发动机和变速箱，同时新能源汽车的零部件数量有望减少到几千个，相比燃油车的1万个以上大大简化。而中国政府则将新能源汽车视为战略性的弯道超车项目。从中央和地方政府都制定了颇具吸引力的鼓励政策，中国新能源汽车市场规模已经处于全球领先的水平。

随着中国新能源汽车的发展，2017年值得期待的一个趋势是部分车用IC的国产化。汽车电子产品既具备电子信息产业技术密集型的特点，又具备汽车产业工作环境要求苛刻、认证周期长等特点，因此进入壁垒很高。

在新兴汽车生态圈中，由于汽车电子处于成长阶段，欧美日韩等大型零部件厂商具备技术优势，同时参与标准制订，长期把控关键系统的竞争格局。相对来说新能源汽车生态格局刚刚开始建立，行业壁垒还没有那么高，因此不少国产IC厂商将新能源汽车视为一大机遇。凭借性价比优势，国产IC将在某些领域替代国际大厂。不过与消费电子的市场逻辑不同，汽车电子需要把成熟度、稳定性、安全性与可靠性作为优先考虑，而功能性设计和性价比则是其次考虑的事情。EM

关于ELEXCON深圳国际电子展：

作为中国地区备受瞩目的专业电子展，立足于华南庞大的电子产业集群和持续不断的创新动力，通过全面展示“从元件到系统、从设计到制造”的最新技术和产品，推动跨界融合创新，提升华南电子产业设计和工艺水平。

ELEXCON2017定于12月21-23日在深圳会展中心召开，同期举行“深圳国际嵌入式系统展”、“深圳国际电动汽车技术展”和“深圳国际先进制造与智能工厂展”，将吸引超过800家专业展商、5万名来自电子、汽车、工业以及物联网领域专业观众共同参与。

更多详情，请关注官网：www.elexcon.com。

(原标题为：2017年，你应该重点关注的电子产业趋势有哪些?)

关注SMT、电子封装与互联技术的权威杂志



立即申请
免费赠阅

十二年的努力， 服务于中国的电子制造专业人士

EM Asia《中国电子制造》拥有超过12,000*名业内读者，遍及合同制造商 (EMS/ODM) 和 OEM 企业和为其提供设备、材料、软件和整体解决方案供应商/代理商，使他们可以及时了解 SMT、电子封装与互联技术最新发展趋势。

*2017年出版人发行数据预计

2017年活动概览:

时间	活动名称	举办地点
2-3月	2017电子制造技术应用大赛分区赛	北京和南京
3月14-15日	中国电子制造创新论坛	上海
3月14-16日	2017电子制造技术应用大赛复决赛	上海
4月26日	EM Asia创新奖	上海
下半年	2018电子制造技术应用大赛分区赛	

www.emasia-china.com

更多信息，请联系：

广告事宜：中国/东南亚地区/香港
Caroline Yee 助理销售总监
电话：(65) 6521 9751
Email: caroline.yee@contineomedia.com

读者服务：
Jenny Chen 市场
电话：010-8532 1270
Email: jenny.chen@contineochina.cn

高难产品电子装联系统的设计与实践

黄春光

高难产品电子装联遇到的新挑战

随着万物互联、信息社会宽带化的推进，移动互联网、工业物联网等向核心网络汇聚层的容量越来越高，如业界前几年已推出申报吉尼斯世界纪录的世界上容量最大的路由器，使得电子装联的复杂度越来越高，部分产品的电子装联难度高于业界水平，工程实现变得前所未有的重要和困难：

- PCB普遍在20层以上，最多已超过30层，最大厚径比12，线宽/间距4/4mil；而IPC路标中这几年SOA的水平为层数26-30，孔厚径比10，线宽/间距3/5mil；这样就造成PCB良品率低、货期长。

* SOA—state of art，业界只有5%的制造商能达到

- 焊点数大都超过30K，最多的超100K，器件数量近8K，且大小器件混用，可制造性水平低下，即使达到业内人士神往的6 SIGMA控制水平，直通率也不过80%。

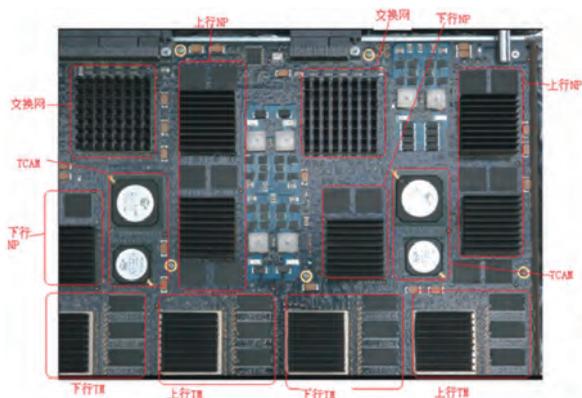


图1：友商产品高难单板图示（网络公开）

- 网络数大大超出现有ICT测试能力，并且部分商业芯片处于信息保密等要求，对外属不可知的“黑匣子”，使一些关键器件的故障定位、返修非常困难。

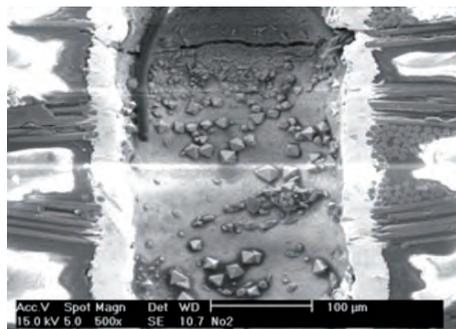


图2：PCB过孔裂纹等微观问题故障定位困难

- 产品处于网络核心，板级互联可靠性要求高。

工程解决方案

为了提升高复杂板的质量和可靠性，已有许多专项板级工程技术得到了不同程度的应用，随着这些技术的不断成熟，必然会带动板级工程设计技术跃上一个新的台阶。

- 外层与内层孔盘尺寸进行不同的设计，减小叠层对位精度下降、钻孔偏差增大造成的破盘、断线等问题，并同时采用削盘工艺来增大过孔孔径以达到减小厚径比的目的。

- 通过板材混压、内层薄铜、局部铣薄等技术降低板厚，减小PCB过孔厚径比，并可同时降低成本；另外，板材混压工艺可实现高速信号的传输。

- 使用backdrill技术减少通孔的电容，从而改善信道的

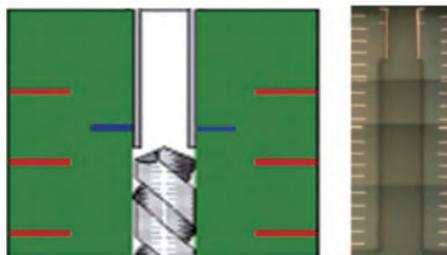


图3：PCB背钻（backdrill）技术示意图

阻抗特性，降低对高速信号的反射，实现高速信号传输。

● BGA封装可编程逻辑器件和自行设计ASIC芯片将四角的管脚定义为悬空脚，并通过特殊的焊盘设计和钢网设计加大四角焊点的焊缝高度，以减小大尺寸芯片在生产、测试、运输及运行过程中由于曲翘变形应力导致的可靠性降低。

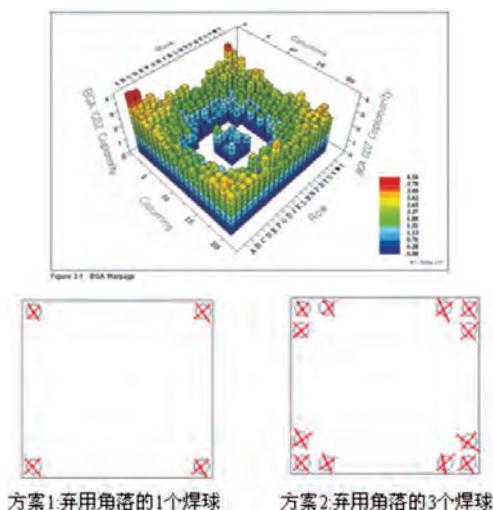


图4：大尺寸面阵列器件（BGA等）四角区域热变形风险及应对

● 设计区域和局部基准点，弥补大尺寸单板的来料公差和加工过程偏差的影响，提升小尺寸和细间距器件组装质量。

● 大尺寸面阵列器件底部需要匹配大量0402电容，为实现过孔之间高密布局，对0402焊盘和钢网优化能有效地保证过孔及焊点的可靠性。

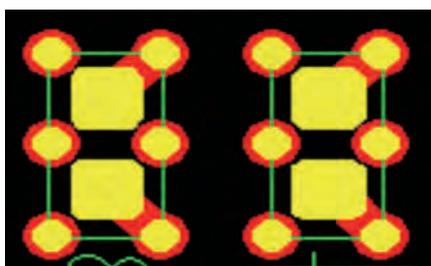


图5：片式元件封装匹配面阵列 BGA 器件

● 连接器双面镜像对压技术达到了在有限结构空间内提高端口密度的目的。

● 采用BGA交错对贴技术可满足大容量RAM芯片的

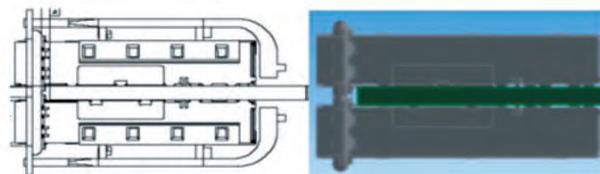


图6：连接器双面镜像对压

信号质量。通过对原型机HALT实验或TTC试验，找到最弱点，对关键器件辅以underfill工艺，尽可能地减小对贴对可靠性的影响，当然，这对可返修性又设置了几乎是不可逾越的障碍。

● “一个单板，一条测试链路”的JTAG互连测试技术有效解决了BGA类封装器件的故障定位难题，并使用内置测试（BIT）来满足产品故障预警和健康监测的要求，为故障诊断、故障隔离和恢复提供最大方便，减少对传统测试仪器的现场应用依赖，同时能够支持远程维测诊断应用。

根据SBC的权威专家提供的信息，业界设备在诊断维护方面做得好的产品，CPU处理能力80%都是在处理诊断维护方面的任务，做得差一些的也一般达到50%。

● 使用IST测试技术，将直流电流加于与内层相连的孔组成的菊花链网络电路上，使陪片温度在设定的目标温度和室温间不断变化，以此加速电镀通孔和内层接点的循环疲劳应变和潜在缺陷的暴露。



图7：IST测试陪片（Coupon）

发展趋势及对策

移动互联网带来网络产品的系统容量、集成度、速率、时延、信号质量等将会有越来越高的要求，电子产品遵循摩尔定律每18-20个月性能翻番，单板上的器件种类、器件/焊点总量、Pin密度等也必然会进一步增加，工程实现面临更加严峻的挑战。

友商Benchmark说明，高难产品单板的设计已衍变成一项系统工程，如A友商单板面积小、Pin密度高，其重要原因是使用了大量的高集成度ASIC套片，并最大限度的减少了分立元件的使用，分立元件数量只有业界平均水平的1/4-1/5。困难也就意味着机遇，在万物互联、网络超容量

量需求的推动下，产品工程能力又将有一次质的飞跃，各种业务间的无缝配合，并积累新的运作经验，带动产品质量的全面提升。

●产品系统架构设计要简洁，一方面方案设计减少诸如电源模块的种类和数量，通过ASIC芯片尽量集成外围电路、上/下拉电阻等，通过SI、PI等手段减少匹配元件数量。另一方面，也要通过不断的质量改进，并通过定线生产等措施减少过程变异，使制造质量向“零”缺陷迈进。单板高密光口的日趋小型化将满足大容量需求。

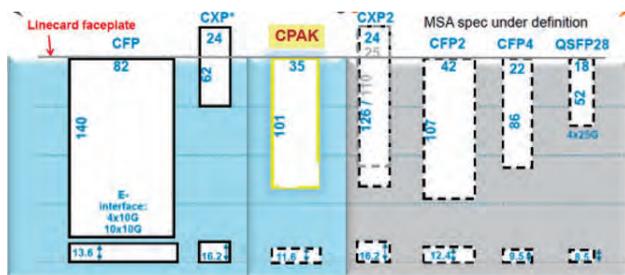


图8：光模块尺寸设计日趋小型化以满足大容量需求

●埋阻和埋容及排阻和排容的应用都能有效减少分立元件的数量并提高单板布线密度，但这需要在信号质量和工程实现方面寻求一个平衡点，特别是基本不能返修的埋阻、埋容，带来的是设计能力、制造策略新的考验，但不管怎样，无源元件的集成化和埋入式是一个不可逆转的趋势。此外，片式元件的小型化，如0201、01005等高密元件在超大单板与应用，也会在提高单板布线密度方面产生很积极的作用。

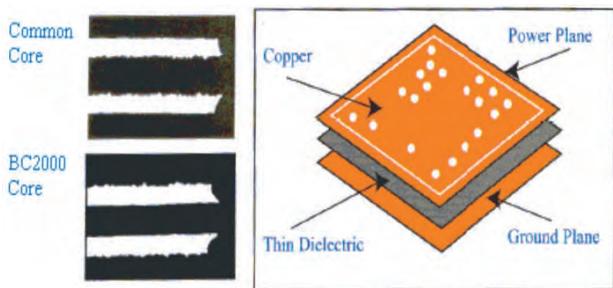


图9：PCB埋容（公容）技术

●帮助PCB和元器件供应商提升制程控制能力，高复杂PCB全面实行定厂、定线生产；协同PCB供应商开发高厚径比小孔电镀、细线加工等工艺技术，成熟埋盲孔等工艺

技术；打破地域限制，引进高水平PCB供应商。

●通过引入元器件封装工艺技术，把PCBA上局部复杂的电路单元设计成独立扣板/插卡模块，这样可以降低PCBA整体复杂度，同时组件模块化也可以降低设计难度。

●光电融合成为发展的趋势，逐渐由电互联向光互联演进，可能光芯片以及模块尺寸更小，封装更简单，集成度高，带宽更大，成本更低。

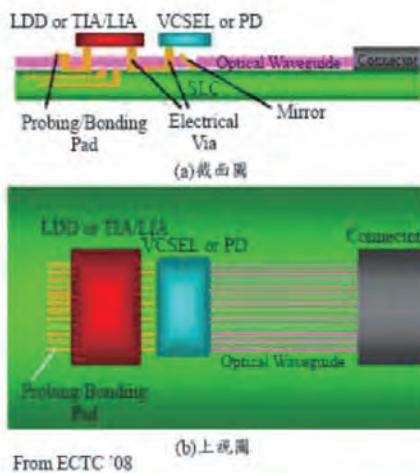


图10：电子装联向光电融合演进

另外，随着单板上各种关键芯片如处理器功能更强大，功率也会更高，大尺寸功率芯片焊点可靠性、小孔可靠性存在隐患，特别是大功率处理器区域的过孔会经受比较严酷的温度循环。通过开展专项可靠性研究规避潜在工艺可靠性风险：

●板级有限元建模与仿真，可靠性寿命预测：通过建模与仿真及可靠性寿命预计公式和大量的基础数据可以将工程应力有效分解，并预测焊点、PCB VIA寿命分布情况进行优化。

●板级互联可靠性寿命增长：主要实现方法是HALT试验。对高可靠性产品的工艺前期试验评估，和后期样机验证，保证单板焊点互连、PCB VIA互连可靠性设计实现。

诚然，局部技术的突破尚不足以带来电子装联能力的全面提升，但通过系统性的规划和平台建设将为高难产品电子装联提供包括DFM、DFR、DFT、DFE、DFC等特性在内的集成工程解决方案。EM

电子组装中爬行腐蚀的失效机理及防护



邱华盛、刘哲、孙磊、樊融融 — 中兴通讯

现象描述

案例1: 2015年前后, 南亚某国一网点一批运行了相当一段时间后的用户单板中, 发现其中6块的过孔上发黑且导致工作失常, 如图1所示。

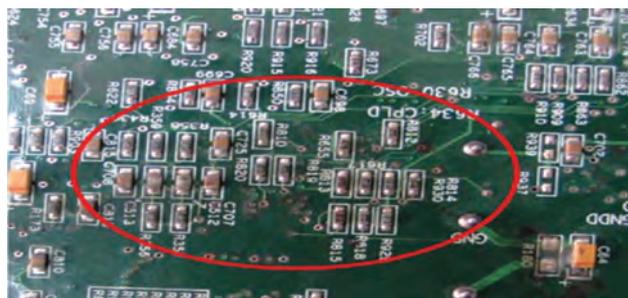


图1: 电容、电阻端子焊点发黑

案例2: 2010年末, 在我国北方某省的一个站点, 另有一批单板在运行了一段时间后出现了4块因电阻排焊盘和焊点发暗而导致电路工作不正常, 如图2所示。

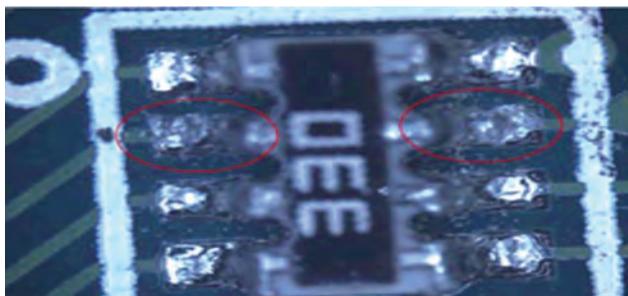


图2: 电阻排焊盘和焊点发暗

不管是失效的电容、电阻或是电阻排, 端子接口的位置都检测到大量的硫元素的存在。从对失效样品上残留的尘埃中检测也发现硫元素含量很高。因此, 从现象表现和试验分析的结果看, 造成故障的原因极有可能是应用环境中的硫侵蚀。

爬行腐蚀的形成机理及其影响因素

爬行腐蚀的形成机理

爬行腐蚀发生在裸露的铜面上。铜面在含硫物质(单质硫、硫化氢、硫酸和有机硫化物等)的作用下会生成大量的硫化物。

铜的氧化物是不溶于水的, 但是铜的硫化物和氯化物却会溶于水, 在浓度梯度的驱动下, 具有很高的表面流动性, 生成物会由高浓度区向低浓度区扩散。硫化物具有半导体性质, 且不会造成短路的立即发生, 但是随着硫化物浓度的增加, 其电阻会逐渐减小并造成短路失效。

此外, 该类型腐蚀产物的电阻值会随着温度的变化而急剧变化, 可以从10MΩ下降到1Ω。湿气(水膜)会加速这种爬行腐蚀: 硫化物(如硫酸、二氧化硫)溶于水会生成弱酸, 弱酸会造成氧化铜的分解, 迫使清洁的铜面露出来,

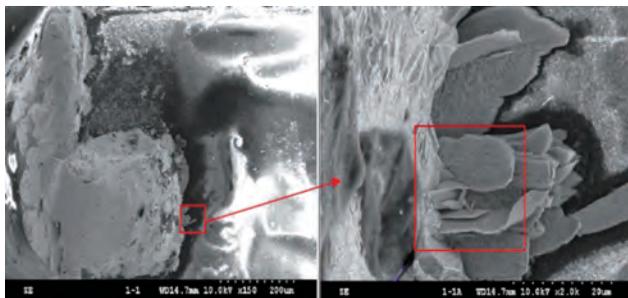


图3: 电阻排焊点的爬行腐蚀

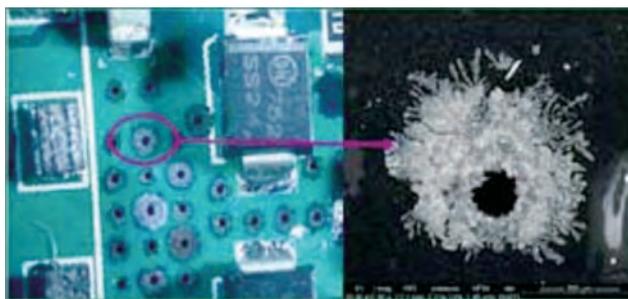


图4: PTH过孔上的爬行腐蚀

从而继续发生腐蚀。显然，湿度的增加会加速这种爬行腐蚀。据有关资料报导，这种腐蚀发生的速度很快，有些单板甚至运行不到一年就会发生失效，如图3和图4所示。

爬行腐蚀的影响因素

1、大气环境因素的影响；

作为大气环境中导致电子设备腐蚀的元素和气体，被列举的有：SO₂、NO₂、H₂S、O₂、HCl、Cl₂和NH₃等，腐蚀性气体成分的室内浓度、蓄积速度、发生源、影响和容易受影响的材料及容许浓度，如表1所示。上述气体一溶入水中，就容易形成腐蚀性的酸或盐。

表1：腐蚀性气体成分的室内浓度、蓄积速度、发生源、影响及容易受影响的材料及容许浓度

污染气体	室内浓度 (µg/m ³)	室内蓄积速度 (µg/m ³)	发生源	容易受影响的材料	容许浓度 (µg/m ³)
SO ₂	1 ~ 40	5.2 ~ 16.2	化石燃料燃烧	所有金属，特别是铝	71
NO ₂	3 ~ 60	28.7 ~ 58.7	柴油、煤气、石油采矿业	Cu, Cu合金	82
H ₂ S	0.2 ~ 1	0.04 ~ 0.24	纸浆、泥灰、矿坑、造纸、温泉、废水处理	Ag, Cu	3
O ₂	7 ~ 65	-	浓雾、烟雾、放电	橡胶、塑料	64
HCl	0.08 ~ 0.3	-	塑料、瓷釉、油墨、杀虫剂	几乎所有金属、橡胶、塑料	3
Cl ₂	0.004 ~ 0.015	1.5 ~ 4.7	杀虫剂		
NH ₃	10 ~ 150	-	肥料、人类	Cu	0.4

※：美国6个场所的空调大型计算机室内1.5年间的数据。

※※：在日本东京都地区内6个月暴露。

2、湿度；

根据爬行腐蚀的溶解/扩散/沉积机理，湿度的增加应该会加速硫化腐蚀的发生。Ping Zhao等人认为，爬行腐蚀的速率与湿度呈指数关系。

Craig Hillman等人在混合气体实验研究中发现，随着相对湿度的上升，腐蚀速率急剧增加，呈抛物线状。以铜为例，当湿度从60%RH增加到80%RH时，其腐蚀速率后者为前者的3.6倍。

3、基材和镀层材料的影响；

Conrad研究了黄铜、青铜、CuNi三种基材和Au/Pd/SnPb三种表面镀层结构下的腐蚀速率，实验气氛为干/湿硫化氢。结果发现：基材中黄铜抗爬行腐蚀能力最好，CuNi最差；表面处理中SnPb是最不容易腐蚀的，金、钯表面腐蚀产物爬行距离最长。

Alcatel-Lucent、Dell、Rockwell Automation等公司研究了不同表面处理单板抗爬行腐蚀能力，认为HASL、Im-Sn抗腐蚀能力最好，OSP、ENIG适中，Im-Ag最差。Alcatel-Lucent认为各表面处理抗腐蚀能力排序如下：

Im-Sn > HASL > ENIG > OSP > Im-Ag

化学银本身并不会造成爬行腐蚀，但爬行腐蚀在化学银表面处理中发生的概率却更高，这是因为化学银的PCB露铜或者表面微孔更为严重，露出来的铜被腐蚀的概率比较高。

4、焊盘定义的影响；

Dell的Randy研究认为，当焊盘为阻焊掩膜定义(SMD)时，由于绿油侧蚀存在，PCB露铜会较为严重，因而更容易腐蚀。采用非阻焊掩膜(NSMD)定义方式时，可有效提高焊盘的抗腐蚀能力。

5、单板组装的影响；

(1) 再流焊接：再流的热冲击会造成绿油局部产生微小剥离，或某些表面处理的破坏(如OSP)，使电子产品露铜更严重，爬行腐蚀风险增加。由于无铅再流温度更高，故此问题尤其值得关注。

(2) 波峰焊接：据报道，在某爬行腐蚀失效的案例中，腐蚀点均发生在夹具(掩膜)波峰焊的阴影区域周围，因此认为助焊剂残留对爬行腐蚀有加速作用。其可能的原因是：

A.助焊剂残留比较容易吸潮，造成局部相对湿度增加，反应速率加快；

B.助焊剂中含有大量污染离子，酸性的H⁺还可以分解铜的氧化物，因此也会对腐蚀有一定的加速作用。

6、注意对Im-Sn镀层Sn面发黑原因的甄别；

(1) 锡层过厚导致；

(2) 在Im-Sn制作中，沉Sn过程中的铜离子浓度过高，Sn容易发黑；

(3) 沉锡过程中碱性产物没有被清洗干净造成的。

爬行腐蚀、离子迁移枝晶及CAF等的异同

马里兰大学较早研究了翼型引脚器件上的爬行腐蚀，并对腐蚀机理进行了初步的探讨。与离子迁移枝晶、CAF类似，爬行腐蚀也是一个传质的过程，但三者发生的场景、

表2：爬行腐蚀、离子迁移枝晶及CAF的特点对比

腐蚀类型	爬行腐蚀	离子迁移枝晶	CAF
基材种类	Cu	Cu、Ag、SnPb等	Cu
腐蚀产物	硫化亚铜	金属单质	铜的氧化物或氢氧化物
迁移方向	无	阴极向阳极	阳极向阴极
造成的失效模式	多为短路也有开路	短路	微短(一般短路电阻较大)
是否必须一定的湿度	是	是	是
是否必须电压驱动	否	是	是

生成的产物以及导致的失效模式并不完全相同，具体对比见表2所示。

爬行腐蚀案例分析

外观分析

前面提到的在2005年前后，南亚某国一网点一批运行了相当一段时间后的PCBA中，发现有少数几块PCBA板过孔上发黑而导致工作失常。观察单板外观，发现黑色物质都集中在绿油塞孔过孔上，测试点上没有发现有黑色物质，如图5所示。



图5: PTH孔上覆盖的黑色物质

单板上贴片电容电阻端子、IC引脚也都有不同程度的发黑现象，如图6所示。

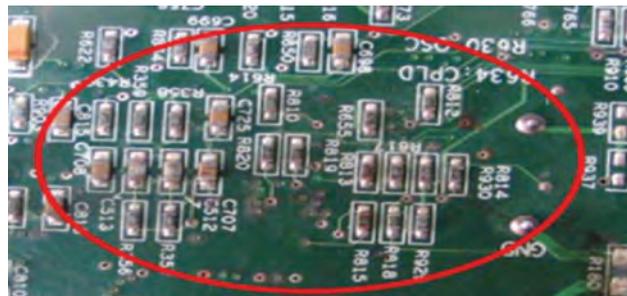


图6: 电容电阻端子发黑

SEM/EDX分析

1、过孔上黑色物质SEM/EDX分析;

图7和图8为过孔上黑色物质不同部位的能谱分析图。

从上述焊盘和焊盘延伸处上，均发现了硫和铜元素的存在，并且含量均很高。

2、PTH绿油塞孔表面有黑色物质和无黑色物质处的SEM/EDX对比分析;

为了对比PTH绿油塞孔表面有黑色物质和无黑色物质处的元素分布上的差异，分别对其相应表面位置进行SEM/EDX分析，如图9和图10所示。

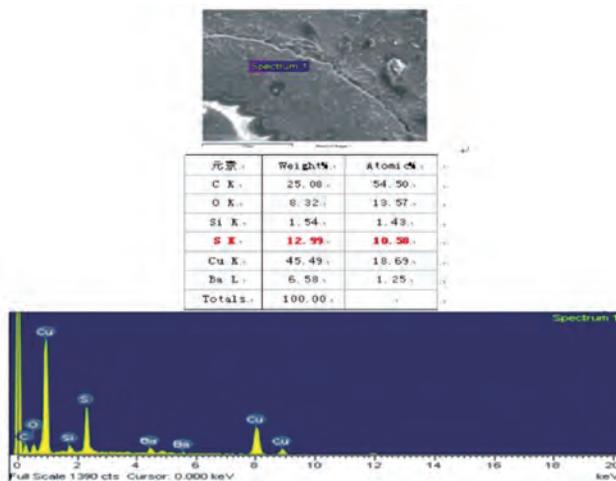


图7: 焊盘上的SEM/EDX图

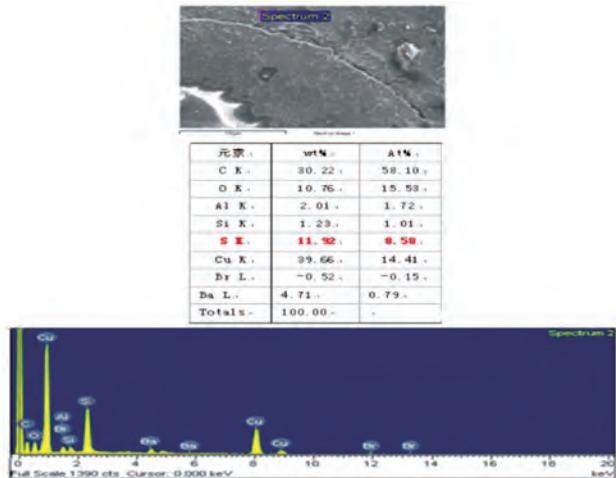


图8: 焊盘延伸处的SEM/EDX图

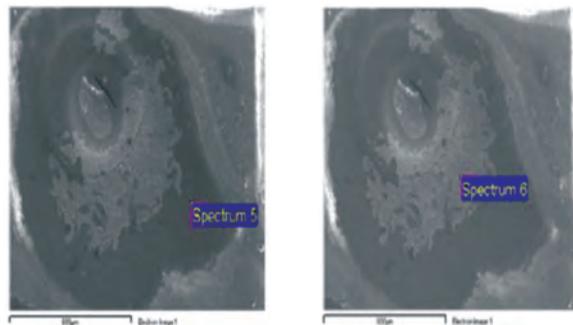


图9: PTH塞孔绿油变黑的表面 图10: PTH塞孔绿油未变色的表面

表3为图9和图10对应的SEM/EDX检测出的元素成份。

从表3分析结果中可以看到，有黑色物质覆盖的绿油表面部分（对应Spectrum 5）硫和铜元素的含量均很高（分别为12.27wt%35.18wt%）。而无黑色物质覆盖的绿油

表3: PTH塞孔绿油变黑和未变黑的表面元素成分

位置 名称	Spectrum 5		Spectrum 6	
	元素	wt%	元素	wt%
成份	C K	29.13	C K	54.01
	O K	11.14	O K	40.13
	Si K	2.29	Si K	1.27
	S K	12.27	S K	1.13
	Cu K	35.18	Cl K	0.22
	Br L	1.14	Ca K	0.22
	Ba L	8.86	Ba L	3

位置 (Spectrum 6) 未检测到铜元素, 硫元素含量也较低 (1.13wt%)。

3、SEM/EDX分析结论;

从上述SEM/EDX分析可以确定这些黑色物质是硫化铜, 是PCBA上的铜元素在硫元素的作用下发生了爬行腐蚀而导致的结果。

切片分析

在上述的有黑色物质的SEM/EDX分析中, 发现过孔焊环和焊环周围绿油临界处均存在裂缝, 它正好提供了硫的爬行腐蚀 (黑色物质) 中铜原子的来源。照理说, PTH绿油塞孔表面全部为绿油所覆盖, 肉眼几乎见不到有露铜的地方, 那么PTH焊环绿油表面发黑部分上的铜原子是从何而来的? 因此, 有必要对PTH孔表面有黑色物质的部分进行切片, 以查清铜的来源, 进一步验证黑色物质确是硫的爬行腐蚀造成的后果。

对PTH孔上黑色物质位置进行切片分析: 沿PTH孔表面有黑色物质覆盖的区域的横截面上的切片, 如图11和图12所示。

从图11可以看到, PTH绿油塞孔焊环边缘表面的绿油出现了裂缝, 使得焊环边缘铜外露。图12为对PTH绿油塞

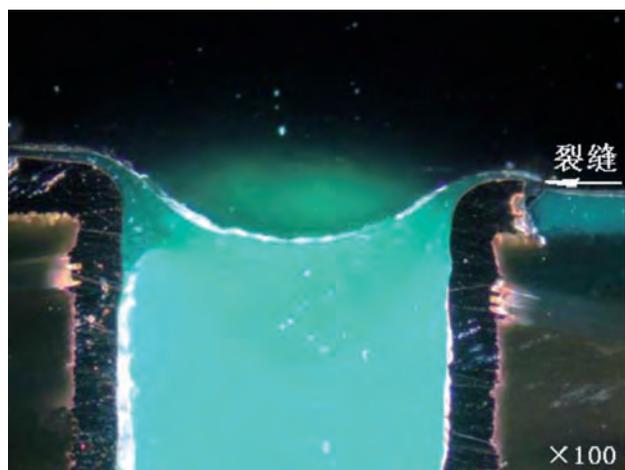


图11: 沿PTH孔横切面的切片图像

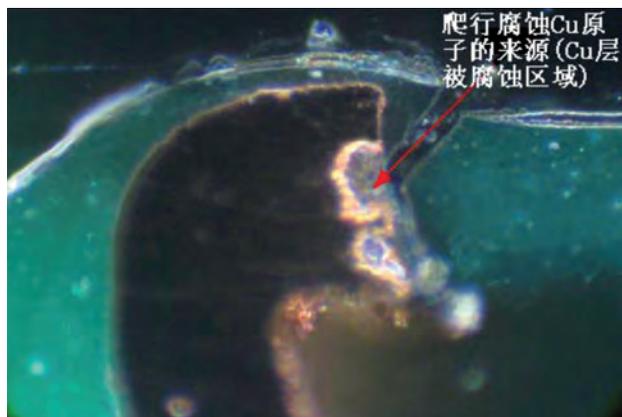


图12: 绿油层裂缝爬行腐蚀铜原子的来源

孔焊环边缘表面的绿油裂缝的局部放大图; 从图中可以清楚地看到, 正对绿油裂缝底部的铜被腐蚀了一个小圆洞, 这部分的铜正好为硫的爬行腐蚀提供了铜原子的供应源, 由硫和铜发生的爬行腐蚀, 导致裂缝外表面局部出现黑色覆盖物。

最终定性

经过上述切片、SEM/EDX分析和研究, 对本案例的失效原因, 可以定性为硫对铜形成的爬行腐蚀而导致的失效。

爬行腐蚀的防护

随着全球工业化的发展, 大气状况将进一步恶化, 爬行腐蚀问题将愈来愈受到电子产品业界的关注。归纳对爬行腐蚀的防护措施主要有:

- 1、采用三防涂覆无疑是防止PCBA板腐蚀的最有效的措施;
- 2、设计和工艺上要减少PCB、元器件露铜的概率;
- 3、组装过程要尽力减少热冲击及污染离子残留;
- 4、整机设计要加强温湿度的控制;
- 5、机房选址应避开明显的硫污染源。**EM**

邱华盛, 男, 毕业于南昌大学机电一体化, 从事电子装联工艺技术二十二年, 具有丰富的电子装联现场经验和相关学科的理论知识。IPC技术组成员、广东省电子学会委员。现任中兴通讯股份有限公司制造中心总工, 主要从事电子装联工艺技术疑难攻关和新工艺、新材料的应用研究工作。

浓度监控和闭环控制技术的优势

摘要：正如电子制造业中的其他生产流程一样，对清洗工艺中各个参数进行监控非常重要，只有在准确控制了工艺参数的前提下，方可确保工艺的可靠性、可重复性以及成本效率。

清洗设备供应商们可以确保设备内液体的温度、压力、流量和清洗时间都得到有效控制，但是目前的技术却很难实现对清洗液的浓度进行监控，如何有效控制清洗液浓度成为了业界一项难度极高的挑战。

以往，手持式或是自动化的折光率测试仪经常被用来测试溶液的浓度。不可否认的是，当新鲜清洗液还未受到污染时，折光率的测试结果的确可以作为参考；但是，随着污染物不断积累，清洗液中的残留物质越来越多，污染物将会对光的折射率产生影响使测试结果产生偏差，错误的读数进一步将影响整体工艺的稳定性。

本文将阐述如何利用一种激动人心的新技术来构建闭环的浓度控制系统并精确测试混有助焊剂残留的水基清洗液的浓度，笔者将引用大量对比性的数据来说明这种新的工艺控制技术与传统测试相比展现出的优越性。

Umut Tosun、Axel Vargas — ZESTRON 美国
田剑—ZESTRON 中国

简介

为什么电子制造商需要清洗他们的产品？答案是为了提高产品的可靠性！

对产品可靠性的要求越高，引入和调整清洗工艺就越重要。已知有很多电子设备的故障都是由于电子组装件表面及底部的助焊剂残留所导致，这些助焊剂残留有可能造成电化学迁移，腐蚀导致的漏电及高频电流信号失真等现象[1]。

因此，电子制造厂有必要建立一整套清洗工艺来减少潜在威胁。建立一套清洗工艺包括引入清洗设备，建立去离子水处理站，选择通过严谨认证的可以有效除掉焊后助焊剂残留物的清洗液等步骤。

通常，专业的技术指导和优化建议有助于建立起恰当的清洗工艺，并将这种恰当的工艺维持发展为日常生产的一部分。但是需要提高警惕的是，我们需要对清洗工艺进行实时有效的系统监控管理，否则其有效性将受到威胁。

为了使清洗工艺高效稳定地运行，有几个关键参数是必须要进行监控和管理的。在采用离线或是在线喷淋工艺时，关键参数包括：清洗温度，喷嘴排布结构、喷嘴类型、喷淋压力、清洗时间和清洗液浓度等。其中，对清洗液浓度的持续监控是难度最大的，因为污染物（主要是助焊剂残留）会

在清洗液当中不断积累，造成结果偏差。

长期以来，折光率测试法被认为是测试清洗液浓度的标准方法，产生这个结论的原因是折光率测试仪成本较低且简单易用。在结合了pH值测试的前提下，使用折光率测试法判断新鲜清洗液的浓度非常有效；另外，操作者也能评估出清洗液中有机物和碱性成分的含量。需要指出的是：折光率测量的是光线穿过液体媒介时的速度和方向，适用于单一纯净液体，在新鲜清洗液中，折光率和浓度值之间存在着线性关系。

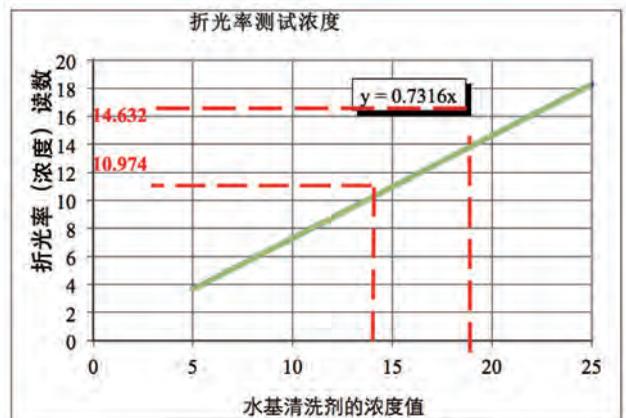


图1：折光率测试浓度

然而，在水基清洗工艺中，清洗液中随着时间的发展逐渐掺杂了助焊剂残留，而助焊剂残留会影响光线穿过清洗液时的传播速度和角度，进而产生不可预知的偏差[1]——这种情况对于SMT产线中负责水基清洗工艺的操作人员意味着什么呢？一个直接的结果就是导致测量得到的浓度值明显偏小或偏大；例如：目标浓度大概是10%左右，而操作人员用折光率测量得到的浓度却是20%，于是他会加入去离子水来降低清洗液浓度。但是，实际上清洗液在稀释前本身的浓度就是10%。由于错误的读数导致浓度被稀释，最后得到的结果就会大大低于期望的值，操作人员的做法虽然完全符合规范，可是却依然导致了工艺失控，最终使得产品质量处于风险之中。因此，寻找到一种好的方法来便捷、准确地测试浓度，对于有效监控水基清洗工艺至关重要。

研究背景

如何精确地测定掺杂了助焊剂和各种SMT工艺相关残留物的水基型清洗液的浓度？

如果是针对清洗剂制造商来说的话，气象色谱（GC）分析法是一种可用于未受污染的新鲜清洗剂的理想浓度测试方式。在这种情况下，由于制造商熟知清洗剂中的不同成分，很容易确认结果，但如果是对未知成分的样本进行分析，则需在测试前去芜存菁，结果很难做到完全准确。

色谱分析法像其他所有的化学分析法一样，在处理未知成分的物质的时，需要有经验的分析员合理地猜测未知污染物的成分（有时由于已知锡膏的配方因此可以粗略地了解污染物的成分），也有必要像处理未受污染的样品一样进行多次测量以得到相对准确的结果。正因为如此，GC分析是一种十分有用，但并未被广泛采的对已污染样品进行浓度分析的方法。

清洗液样本中污染物成分的数量和种类都是未知的，实际上清洗液样品中的化学环境远远比单纯的数学相加要复杂得多。假如已知某样本中有N种不同成分，以不同成分作为分析对象就会得到某一化学特性的N种描述。因此，在这样复杂的情况下，比较实用的方法是根据主要成分的化学特性来选择相应的传感技术；如此，与传感技术相关的成分会反馈较大的信号，而其他的成分信息会被弱化甚至忽略。

怎样缩小折光率测试法中由于污染物而造成的误差？如何避免气相色谱（GC）分析法在处理未知成分及难挥发样品时存在的痼疾？为了解决这些问题，促使人们不断地开发新的分析技术来弥补这些缺陷。

为了缩小难题的范围首先第一步要确定清洗液中未知成分的化学特性，在对化学特性进行了一系列研究后，清洗液研发人员便有针对性地对这些化学特性进行了甄别；于是，下一步便诞生了基于分层萃取技术的浓度测试工具。

分层萃取浓度测试技术得以商业化运作的成功案例之一

便是ZESTRON® Bath Analyzer，它是根据特定清洗液的相位反应而设计的。在研发过程中，分别用GC分析方法和Bath Analyzer对新鲜清洗液做了对比测试（图2），而后又在客户处对混有污染物的清洗液样本做了对比测试（图3）。需要指出的是，在这些测试中所有分析的对象都是微相清洗液。



图2：浓度：新鲜的微相清洗液

如图2所示，在处理新鲜的水基清洗液样本时，与实际浓度相比，GC分析和Bath Analyzer都给出了非常精确的测试结果。

图3描述的是客户端GC分析和Bath Analyzer的测试结果。这些数据的分析样品取自使用了4周的清洗液，是实际应用中常见的混有污染物的样品。如图3所示，Bath Analyzer测试值非常地接近GC浓度分析的结果，最大误差不超过3%。

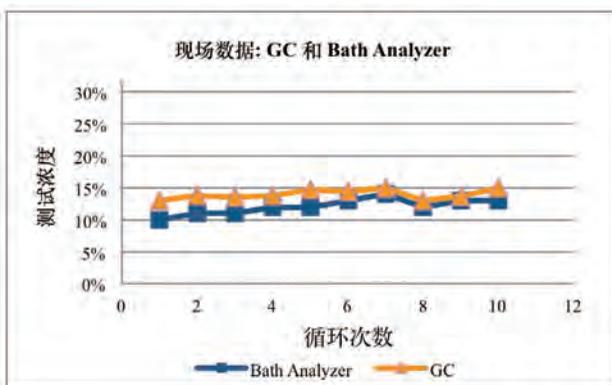


图3：现场数据：GC和Bath Analyzer

开发Bath Analyzer这个浓度测试工具的最大好处是：即使是工作在一线的操作人员也可以轻松准确地分析清洗液样品，并通过添加清洗剂浓缩液或DI水来调节清洗液浓度并实现监控目标。另外，在分析碱性清洗液时，Bath Analyzer的显色反应会显示碱性成分的含量是否满足要求，可作为判定清洗液剩余寿命的一项指标。Bath Analyzer要求被分析的对象是充分混合均匀的液体样品，这一产品常用于需要添加浓缩液或是DI水来实现浓度管理目标的喷淋清洗工艺当中。

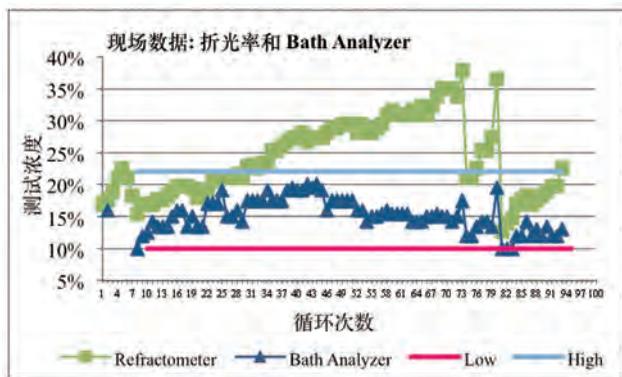


图4：现场数据 — 折光率和Bath analyzer

图4显示的数据是来自于客户生产处的案例，该客户使用在线清洗设备和微相清洗液。在这个案例中，浓度波动范围非常广，从12.5%到20%不等，平均值为16.5%。监控测试进行了数个星期，客户同时使用折光率和Bath Analyzer来测量浓度，并人工调整浓度值至目标范围内。

从图4中可以清楚地看到：调整动作发生时浓度也随之发生变化，即添加浓缩液后浓度回到目标范围内。在整个测试期间，折光率的读数经常超过上限，最大值一度达到38%，作业人员被迫添加DI水来降低浓度。实际上清洗液被稀释了，这样很可能影响到清洗效果和电子组装件的可靠性。

自2009年开始，Bath Analyzer被推荐用来取代折光率测试仪，以求更加方便准确地测试浓度。然而，客户的要求依然是：开发自动化的、连续运行的高精度实时浓度测试工具。

笔者认为：在线清洗工艺中，浓度测试对象应为从泵打到喷淋臂的混有助焊剂的清洗液，因为只有这些清洗液是和组装件直接接触的。仔细研究评价了很多传感器，包括电流的、声学的和光学的。然而，要找出这么一种技术：可以通过校准来避免水基清洗液中的助焊剂等污染物的影响，这是非常具有挑战性的。

如前所述：新鲜的清洗液与工程配方是完全一致的，对于制造商来说，他们熟知所有成分和相关属性。基于这个事实，研究人员评估了大量浓度测试技术，最终选定了一项基于声学原理的技术，认为这是最适合应用要求的——这主要是从特定范围的测试对象来考虑的。然而，研究人员也明白：需要从流经液体中得到额外的特征数据来修正污染物对测试的影响。本文阐述了这一流体传感器技术的优势，并藉此开发一套监控方法，能够精确测定已被助焊剂污染的清洗液的浓度。

研究方法

研究过程涉及到清洗液和助焊剂的型号。如今，电子行业的助焊剂和清洗液种类繁多，为了限定研究范围，决定所有的测试只围绕一种当代的微相清洗液来进行，助焊剂的种

类也只选一种。在制定研究方案时，笔者认为中等活性的松香型助焊剂或是RMA型助焊剂比较适合用于模拟清洗液中存在的污染物。相对地，由于污染物是松香，决定了试验方案中的感应技术不能受到松香的影响，最终，笔者选择了一种流体传感技术。

前面讨论过许多测试浓度的方法，有针对新鲜清洗液的也有适用于带有污染物的清洗液的。研究人员给出了实验室测试结果和客户端使用GC分析、Bath Analyzer的对比数据。本研究中把GC分析和Bath Analyzer的测试数据作为参照，验证流体传感技术的测试精度水平。所有的GC分析均在ZESTRON技术中心进行。

正如前面提到的，基于声学的测试技术是最适合于水基清洗液浓度监控应用的。在硬件选择方面，所提到的流体传感技术系统包括一个流体传感器和一个用来显示浓度、温度的数字控制器。这里评估的流体传感器有两种：一种是用于单点测试的手持式传感器；另一种是可连续在线测试的传感器。两种传感器采集的数据不仅有声波的速度，还包括振幅和信号衰减。手持式的和在线式的两种传感器收集的数据是非常接近的。

在ZESTRON技术中心，笔者通过流体传感器系统收集了大量离线设备和在线设备的数据。所有测试只针对浓度已知的新鲜清洗液。通过一种特定的算法，将流体传感系统得到的大量数据转化为百分比浓度。该浓度数据将与GC分析和Bath Analyzer的测试数据对比，以评估确定传感器的精度水平。

图5显示了GC分析、Bath Analyzer和流体传感系统的测试数据，以及和实际浓度的对比。其中流体传感系统的测试温度为60°C；折光率和Bath Analyzer的测试在室温下进行，GC分析符合标准温度条件。

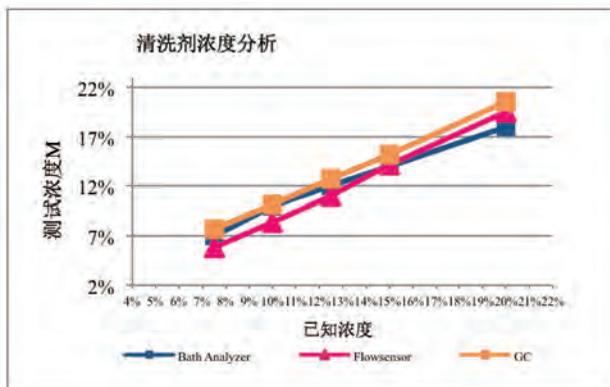


图5：清洗液浓度分析

如图5数据所示，GC分析和Bath Analyzer 得到了精确的浓度数据。在10%以上的浓度区间，流体传感系统的测试数据与实际浓度误差不超过1.6%。

这一阶段，流体传感系统的浓度测试误差是可以接受

的，下一步将考虑助焊剂污染物对浓度测试的影响。

对助焊剂残留物影响的分析分为三个步骤来进行：首先，树脂是RMA助焊剂的主要成分，故先研究其对流体传感系统的影响；然后，在受控的测试中评价助焊剂的影响；最后，对实际客户的清洗液监控进行Beta测试。

DOE试验设计的三个阶段

阶段1：对树脂载荷量所造成影响的分析

评估树脂对不同浓度控制技术带来的影响，包括流体传感系统和折光率测试法。

阶段2：对RMA助焊剂载荷量所造成影响的分析

评估不同助焊剂含量水平对浓度监控工具的影响，包括流体传感系统，折光率测试法及Bath Analyzer。本测试不涉及SMT组装过程中的其他污染物。

阶段3：Beta测试

用流体传感系统测试得到的数据直接与折光率测试法、GC分析和Bath Analyzer对比。

至于测试清洗液温度的问题，所有流体传感器测试都在60°C下进行，折光率测试和Bath Analyzer在室温下进行，GC分析则根据特定的温度要求进行。

研究内容

阶段1：对树脂载荷所造成影响的分析

该分析在特定的环境下进行，树脂的含量、微相清洗液的浓度是已知的并且可以精确测量，测试温度也将固定不变。

为使评估顺利进行，这里专门准备了一套自动测试的实验室系统，包括流体传感器。首先，清洗液按15%的体积比浓度精确地配以DI水，注入一个80L的普通在线设备的清洗槽内；然后，按照不超过1.8%浓度在清洗槽内添加树脂（按照80加仑计算，1.8%的浓度的树脂最多添加6公斤）。由此，配制得到带有污染物的清洗液。

折光率测试法和流体传感系统的浓度测试值分别在图6和图7中表示。

阶段1的结果

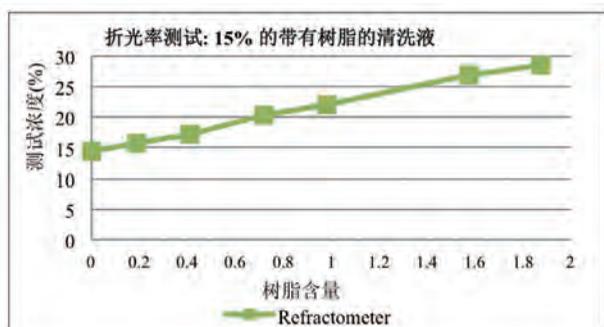


图6：折光率测试：15%的带有树脂的清洗液

图6显示：对于固定浓度为15%的清洗液，随着树脂含量的变化（0%~1.8%），折光率测试得到相应变化的浓度值（14%~28%）。由此可见：树脂含量会显著地影响到折光率测试结果。

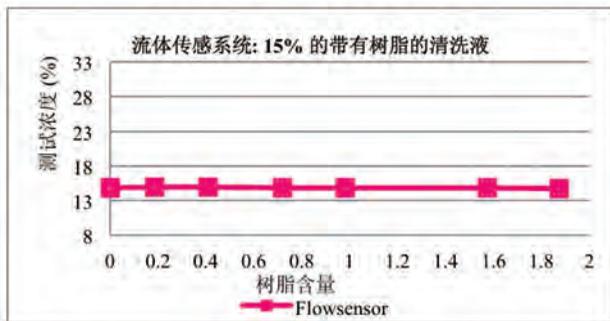


图7：流体传感系统 — 15%带有树脂的清洗液

如图7所示：对于配制为15%浓度的清洗液，树脂含量变化时（0%~1.8%）流体传感系统的浓度测试值稳定在14.75% to 14.9%。

图8将流体传感系统和折光率仪的测试结果合并在了一起，对比两者在测试中受到的树脂的影响。可以看到，基于声学的测试几乎可以把树脂的影响忽略掉。由此，可以得到如下结论：树脂会影响到折光率测试的精度，但对声学测试技术几乎没有什么影响。

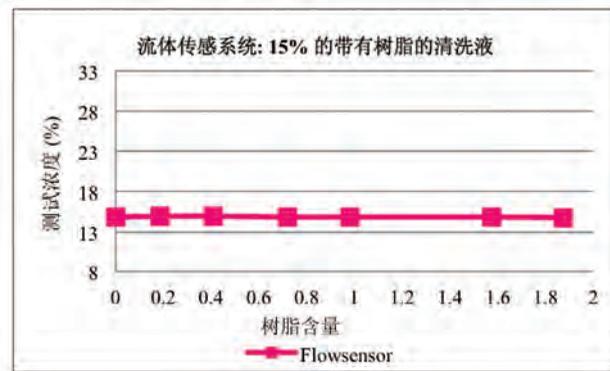


图8：流体传感系统和折光率仪 — 15%的带有树脂的清洗液

阶段2：RMA助焊剂载荷量所造成影响的分析

为评价助焊剂载荷量对Bath Analyzer，折光率和流体传感系统测试的影响，研究工作按如下两步进行：

第一步：用1000ml烧杯和手持式流体传感器做实验室模拟测试。

第二步：将在线式流体传感器安装到离线喷淋设备的管路中。

本测试中会添加高固含的RMA液态助焊剂。测试在1000ml烧杯和离线设备中进行，为减少投放污染物的总体积，需要将液态助焊剂浓缩。这里，通过蒸发液态助焊剂来减少体积，直到剩下固含物。

第一步做了两个测试：测试A和测试B，每个测试都用了1L已知浓度的清洗液。

在每一个测试中，液态助焊剂都通过蒸发剩下50%的固含物。需要指出的是：根据经验，实际案例中助焊剂载荷量最多不超过3%，这个亦可以在其他行业的专家同仁处得到证实[2]。

通常来说，在线清洗系统的平均助焊剂载荷量在1.5%左右，助焊剂负载有一个大致的平衡点，因为清洗液总是在被排放和蒸发，新鲜的浓缩液或DI水又被补充进来，因此助焊剂的积累会有一个上限。

测试A——实验室测试：浓缩的助焊剂按0.5%的量逐渐被添加到浓度为12%的清洗液中，直到助焊剂含量为3%。流体传感系统和Bath Analyzer分为对其测试浓度，并将数据记录在图9中。

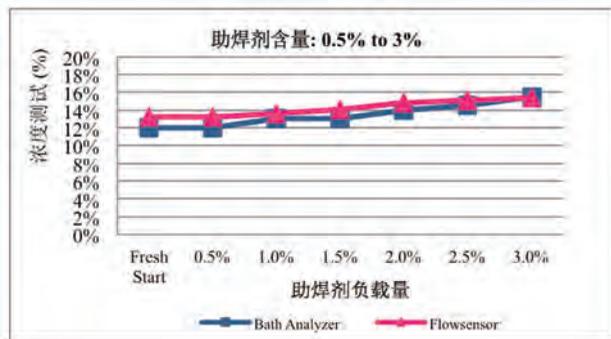


图9: 助焊剂含量0.5~3%

测试B——离线设备测试：准备了7.5%、10%、12.5%、15%和20%五种浓度的清洗液。本测试中助焊剂的体积含量统一为3%。分别用折光率、GC分析和流体传感系统来测试清洗液浓度，并将数据记录到图10中。

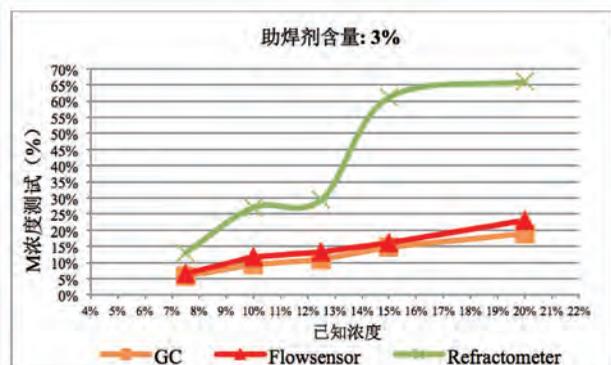


图10: 助焊剂含量为3%

第一步 (RMA助焊剂) 结果

测试A：第一部分测试的是目标浓度为12%清洗液，分别用Bath Analyzer和流体传感系统进行测试。当清洗液还是新鲜的时候，两者的读数为12%和13%；随着助焊剂含量增加到3%，两者读数都上升到15%。可以看到：两个测试工具

在助焊剂含量为1.5%的时候读数偏大约1%，在本试验中，当助焊剂含量为3%的时候，助焊剂负载导致的浓度读数偏差为3%。

测试B：本试验中准备了5种不同浓度的清洗液，而助焊剂含量统一为体积比3%。分别用GC分析、流体传感系统和折光率进行测试。正如预料的一样，折光率测试的读数随着实际浓度的上升而成倍地增加，其上升幅度远远超过实际浓度的增加。平均来看GC分析的读数与实际偏差在1%；而流体传感系统的读数偏大0.77% (5.77vs5%)到2.94% (22.94vs20%)。

第二步将在线式流体传感系统安装在离线喷淋设备泵体后面的管路中，测试使用的工艺参数列表1所示。

表1: 离线清洗工参数

清洗方式:	空气喷淋
清洗液类型:	微相清洗液
清洗温度:	70° C
初始浓度:	15%
稀释后浓度:	7%
助焊剂型号:	RMA液体助焊剂(浓缩的33%固含物)
助焊剂负载量:	1%

清洗槽里面灌装的是初始浓度为15%的新鲜清洗液，并通过折光率、Bath Analyzer和流体传感系统确认。试验的目的是评价助焊剂负载对浓度测试的影响，所以清洗篮是空的。本测试中使用的助焊剂仍然是蒸发后剩下33%固含物的浓缩助焊剂。

接下来的试验中添加了助焊剂，而后再将清洗液稀释，浓度通过折光率和Bath Analyzer 重复确认，流体传感器在整个试验过程中连续记录清洗液的浓度状态。

第二步 (RMA助焊剂) 负载影响的分析

初始配制的清洗液用折光率和Bath Analyzer确认浓度为15%，然后按体积比1%添加助焊剂。在这个清洗循环，流体传感器的测试值基本保持不变 (图11)。在时间点t2，Bath Analyzer读数保持精准；而折光率的浓度读数为22% (实际为14%)。用DI水将清洗液稀释后，流体传感系统的测试值为

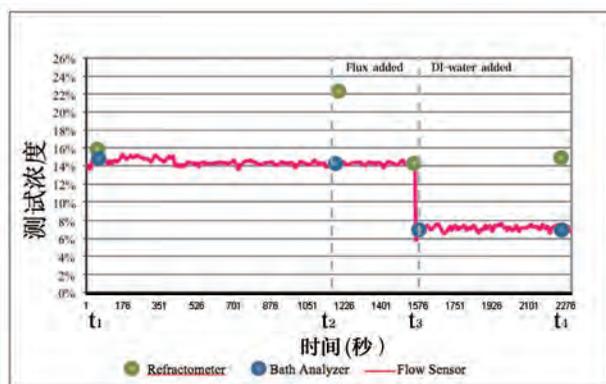


图11: 浓度变化分析

7%，与Bath Analyzer的读数保持一致，而此时折光率的测试值为15%。

如预期的那样，在混有助焊剂的两个测试中，折光率都得到了比实际浓度偏高的读数。有1%的助焊剂负载时，流体传感系统和Bath Analyzer给出的准确的读数，在实际浓度下降一半时亦是如此。

阶段3: Beta测试数据

根据阶段1和阶段2DOE试验的结果，研究人员在客户端对流体传感系统做了Beta测试。测试中用到了客户端的一台在线喷淋清洗设备，该清洗工艺是被严格认证过的，且已运行多年。使用的工艺参数如表2所示。

表2: 在线清洗的工艺参数

清洗液型号:	微相清洗剂
设备类型:	在线喷淋
清洗温度:	140° F
目标浓度:	12% to 15%
DI水补充方式:	人工补充
流体传感器类型:	在线式
助焊剂负载量:	1%

流体传感器安装以后，新鲜的清洗液充入清洗槽，调节浓度到12%。为保持浓度不变，客户关掉了DI水的自动补给功能，人工控制配液的水泵。评价过程中，每天使用折光率、Bath Analyzer和流体传感系统进行单点浓度测试，一直持续了4天。所得数据记录在图12中。

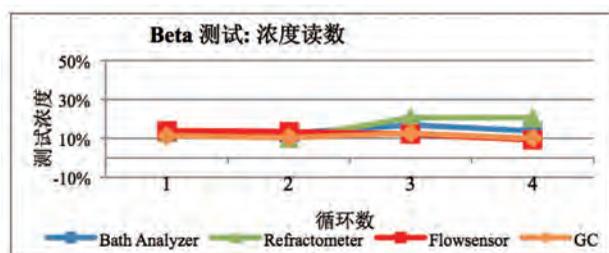


图12: Beta测试: 浓度读数

阶段3 Beta测试数据的结果

一开始清洗液还是新鲜的时候，所有的测试工具都给出了准确的读数；然而，当生产持续了数周后，为维持运行，添加了浓缩液和DI水，助焊剂也开始在清洗液中积累。折光率测试的读数一开始有所下降，随后明显超过实际浓度。Bath Analyzer、GC分析和流体传感系统在当周其余的时间里持续追踪清洗液浓度状态。列示出来的数据比较有限，客户端那边是持续使用、评估该测试技术的。

结论

测试清洗液浓度，特别是测试带有助焊剂和其他污染物的清洗液的浓度是非常重要的。浓度测试不准确会导致浓度调

整的错误，比如浓度读数过高，太多的DI水就会被加进去，浓度被稀释；清洗结果就会存在潜在风险，进而影响到产品的可靠性。相反的，如果浓度读数过低，就会加入过多的浓缩液，导致实际浓度升高，就会存在潜在的材料兼容性风险。

清洗液中助焊剂的负载量取决于诸多因素，比如说助焊剂的型号，固体物含量，板子的复杂程度，回流曲线和产量等等。本研究中，助焊剂影响的分析仅涉及了RMA型助焊剂。树脂被证明是影响折光率测试精度的主要因素，折光率测试的偏差都是树脂引起的；另一方面，树脂对声学测试的影响非常有限，即意味着该方法可以降低测试偏差。

GC分析当然可以用来测试浓度，也适用于有污染物的样本，但是高昂的成本和操作复杂性使其在组装行业的作为一项基础测试来应用有点不切实际。

Bath Analyzer测试方法是可行的，提供了合理的读数。与GC分析相对比，该方法产生的误差大概是实际浓度的几个百分点，但这是种人工测试的方法，无可避免的会带入一些人为误差。

这里所说的流体传系统是或者声学传测试技术，是一种在线式的仪器，可以连续、实时、自动地监控、记录、显示清洗液的浓度值。研究中一系列的测试证明：在选定的混有RMA助焊剂的新鲜清洗液中，流体传感系统可以精确测试其浓度；在含有3%助焊剂负载的清洗液中，流体传感系统的测试浓度与实际浓度之间有0.7%到3%的误差，误差大小与实际浓度的高低有关；助焊剂负载降低的话也会减少这种误差。

展望

本研究的主要目的是评价自动化浓度测试技术能否在带有助焊剂负载的水基清洗液中的给出精确的读数。研究结果可能受限于流体传感系统固有的特性，选取的RMA助焊剂型号和特定的清洗液种类。

展望未来，流体传感系统需要适应实际清洗工艺，包括各种类型清洗液和助焊剂，如免洗助焊剂，水溶性助焊剂等。

最后，笔者认为本方法的精度是可以改善的，借助工艺中的其他参数修正系统误差，这些都需要通过调查、评估以确认其对声学测试技术的影响，有必要的还可以借助数学算法工具。EM

鸣谢: 特别感谢Kester公司为本研究提供助的焊剂样品。

参考文献:

- [1] H.Wack, "Limitations of Refractive Index," Circuits Assembly, April 2009.
- [2] William T Wright, "Managing Wash Lines and Controlling White Residue by Statistical Process Control," Proceedings of SMTA International, September 2003.

面向未来的电子行业模块化自动生产解决方案

Festo采用模块化系统的生产线帮助客户实现了由人工向自动化生产的过渡，显著提高了精准度、可靠性和柔性化，达成了提高产品品质和提升效率的目标。

Festo公司 供稿

用“日新月异”来形容电子行业的发展再合适不过了！智能显示、移动支付的热潮还在继续，人工智能、VR的未来趋势已经显现，整个电子产业随着科技的演变而蓬勃向前。

对于传统的电子制造企业来说，科技进步的驱动，工业4.0、物联网的影响，推动着电子制造企业在科技变革浪潮中实施转型升级，无论是制造水平还是生产模式，都需要根据市场发展做出转变。

一家专业为航空航天行业提供电子产品的英国某电子制造企业，在发展进程中就面临着自动化技术改进的问题。作为电子连接器和PCB的机械组件制造商，这家在航空航天领域有充分优势的企业也需要对电子产品生产线进行优化，以达到提高产品品质和提升效率的目的。在这一过程中，Festo作为解决方案供应商，帮助其实现了目标。

难点多且需求严苛

面临技术改进的生产工艺主要是用于航空领域的高端电子连接器生产中的插针工序。企业新推出的电子连接器，在紧凑的接口处，需要安插密集的针头，数量多达50枚，间距仅为1.25mm，以保证足够大的负载电压；同时，还需要满足-65℃至+150℃的耐温差性，以及高抗震性等要求。

对于航空航天这种高精密行业来说，客户对于设备精密性的要求极为严苛，靠人工及传统的气动方式无法满足这些精密性、可靠性方面的要求。

以上种种问题，促使该连接器生产企业决定升级生产线，提高自动化程度。新的自动化生产线不仅要保证插针动作更加精准，同时插针的弯曲度也要高度统一。特别要提及的一点是，提高制造工艺的效率以及自动化生产线的灵活性，使得客户能够在同一条装配线上生产出不同形状和尺寸的连接产品。

从人工迈向自动化

作为知名的气动及驱动技术解决方案供应商，Festo基

于模块化和可扩展的自动化概念，为该电子制造企业的生产系统的升级提供了适用的解决方案，使得该企业在精准度、可靠性及柔性化方面显著提高。

连接器生产线主要由三个关键的工作站组成：

1、插针装置：该装置将插针插入工件托盘上的连接器外壳中，通过Festo的紧凑型抓取系统YXMx进行定位。这一系统具有非常好的匹配特征，是构成多种台式应用的基础；包含运动功能模块、控制器和软件组成的一揽子解决方案，是各种软件开发、编程、调试的基础软件，能够显著缩短产品的上市时间。在插针工序中，充分利用了YXMx精准的点到点动作、曲线路径抓取等功能，根据插针这一工艺的运动特性，预定义了定位和弯曲行程等工序，很好地完成了定位和弯针工作，大大提高了定位精度和准确度，插针动作精准快速。

2、压针装置：多个工作站通过Festo的伺服配压系统YJKP，这是专为电子和小型零部件的制造而设计的系统，操控伺服压力机将接触针压入连接器外壳中。这一系统充



图1：紧凑型抓取系统YXMx与伺服配压系统YJKP的完美结合

分体现了工业4.0的主要特点，如精确选型、对应用的适应能力和实时数据控制等。在压针工序中，伺服压配系统YJKP操作直观、简便并使用了通信标准OPC UA，实现了压针和弯针的需求。

3、弯曲针脚装置：在将接触针压入连接器外壳后，再次在紧凑型抓取系统YXMx和伺服压配系统YJKP的作用下，精确地将接触针弯曲到预设的角度。

在技术改造升级过程中，Festo的紧凑型抓取系统YXMx和伺服压配系统YJKP发挥了重要作用。而让这两款产品“大显神威”的背后，CECC-X控制器起着关键的作用：采用了OPC UA接口的CECC-X控制器如同整个系统的“大脑”，可以同时操控YJKP和YXMx，便捷地实时监控压配应用场合以及与生产相关的多个参数，如在接合、压配、摆动和旋转过程中监控力、位移、扭矩和角度等，使得该系统能完全满足工业4.0的要求。



图2：YXMx紧凑型抓取系统及CECC-X控制器

为了减少该客户生产中的故障，Festo通过CPX/MPA阀岛来为生产安全保驾护航。这是一组带有共用控制电源的底座集成阀，具备更加灵活、性价比更高的控制协议、诊断和状态监控功能，能够根据诊断信息快速定位故障并更换模块。简单来说，阀岛可以理解为由所有阀的集成，在该条自动化生产线的各个工作站中，CPX/MPA阀岛和CECC-X控制器一起控制所有的电气和气动驱动器产品，让集成维护更加容易，更便于纠错，对防止设备损坏有很强的预防作用。

成效显著深受好评

在采用了Festo的解决方案之后，这家电气制造企业的生产线优化效果非常明显。

Festo解决方案所带来的优势包括：

1、生产线更加紧凑：由于整个系统为模块化设计，设备的通信全部基于CAN总线，并且YXMx所用的电机是和驱

动控制器集成在一起，再加上CPX/MPA阀岛的作用，大大减少了传统的电线、管道的配置，使得整条生产线相当紧凑，同时也缩短了工程施工的时间。

2、易于维护和保养：该解决方案在应用过程中尽可能多地使用了标准件，如紧凑型抓取系统YXMx、伺服压配系统YJKP、CECC-X控制器、CPX/MPA阀岛以及公共底板等标准零件，让维护和保养更加容易。

3、操作简便：无需特别的编程培训，即可完成对系统的配置工作，图形操作界面人性化，可使用Festo预定义的功能元素对运动进行处理。

4、监控更直观：多样化的通讯接口模式使得该生产线能够与上位机交互联接，也可接入ERP管理系统中。管理人员可以随时监测到YJKP的压力曲线，而且CAD的DXF文档可以被直接导入到YXMx控制器中，使其按设计的轨迹移动。

5、柔性化：电子产品生产具有一个非常明显的特征——产品更新换代速度快，每一代产品与上一代的差异性很大，因此生产者常常需要新建或者改造一条新的生产线以适应应用需求。在本方案所展示的典型的柔性模块化生产线中，无论是YXMx还是YJKP，都存在于一个独立的工艺工作站。这也是Festo想要通过生产线向用户传递这样一个清晰的概念：客户可以自由增加或删减配置功能，或者交换工艺模组而为新的组装工艺服务。这一优势，对于电子行业的快速变化非常重要，让用户的生产线能够保持很好的适应性。



图3：保证高精准性灵活性及可靠性的插针生产线

结语

最终，该生产线得到了客户方的高度赞扬，这家电子企业参与该项目的运营总监给予了很高的评价：“Festo的解决方案为我们带来了在准确性、灵活性和可靠性方面带来了很大程度的提升，我们在确保产品品质与降低成本方面成果显著。” **EM**

智能制造趋势下的精益生产方式

——日本丰田汽车公司标杆工厂参访随笔



张海程 — 北京电通纬创电子技术有限公司总经理

丰田汽车作为全球汽车行业的标杆企业，以其高效率、高品质、高利润的丰田生产方式（TPS）享誉全球。

TPS突破传统的生产管理理念，以最低成本和最少投入原则来改善生产流程和生产系统，从而生产更多样化产品，不仅在汽车行业成为标杆体系，也成为其它制造业的楷模。1989年出版的《改变世界的机器》一书向世人解开了丰田生产方式的神秘面纱，并被定义为“精益生产”。从那时起，日本丰田的成功之道便被不断总结，并成为无数企业学习和效仿的标杆。

2016年5月29至6月4日，我有幸参加了易中公司组织的“日本精益生产之旅”，亲身体原汁原味的丰田生产方式：

参访日本丰田的标杆工厂

- 丰田最具前瞻性的工厂 — 丰田九州整车工厂
- 环境保全的系统管理运用 — 丰田九州环保中心
- 造车先造人的丰田黄埔军校 — 丰田九州人财培训中心
- 丰田样板工厂 — 丰田大发发动机工厂
- 丰田全球最大的独立工厂 — 丰田田原工厂

聆听丰田专家的主题讲座

- 丰田生产方式 — 佐田芳啓
- 丰田之道 — 碓井達夫
- 丰田的持续辉煌 — 铃木敏弘

参与日本本土精益道场实战演练

TPS实战道场是丰田为了培养世界各国的丰田高管，使



1. 单件流生产

2. 零部件供给

图1：笔者亲自参与精益道场实战演练

其能更理解丰田生产方式的精髓而开发的课程。模拟生产实训，亲自动手参与道场实践模拟，全面掌握精益生产工具及方法的应用，实现由理论到实践的转化。亲身体拉绳报警、定位停止的重要性；使用标准作业书，来体验它对生产的重要性；体验看板生产方式、拉动式生产方式的魅力；探索降低库存的实施方法；学会准时化生产的工具；体验团队合作的重要性。

参观丰田产业技术纪念馆

丰田产业技术纪念馆成立于1994年，是丰田集团利用其发祥地（原丰田纺织公司总部）的厂房遗址建设的职业性博物馆，由丰田集团等13家公司共同设立，其目的除了将集团旧址所留下的建筑物做有效利用，留下珍贵的传统纺织技术与汽车生产器具等外，也期望能够透过寓教于乐的参观方式，让所有观众能够深刻体认丰田集团与丰田汽车一路走来的奋斗历程。



1. 汽车机械原理动态演示

2. TPS动画解说视频

图2：丰田产业技术纪念馆的两个演示实例

丰田产业技术纪念馆主要由大厅、纺织机械馆、汽车馆、技术乐园、丰田集团馆等组成。例如爱车一族感兴趣的汽车馆，就汇集了丰田集团的所有代表车型；在这里，我们可以亲手操作和体验汽车机械原理动态演示，体验现代化汽车制造技术的真实过程模拟。特别值得一提的是，纪念馆设有各种改善的模拟演示，包括丰田生产方式（TPS）的真实场景解说和动画解说视频，对深入了解TPS的本质大有帮助。

参访感受

7天的参观学习，既体会了原汁原味的丰田生产方式，更能感受到智能制造趋势下，丰田生产方式的坚持和与时俱进，最深刻的有两点：

一、以人为本的经营理念；

主要体现为对客户、员工和环境的尊重，这是丰田一直坚守的原则！

1、对客户的尊重；

(1) 质量优先：丰田汽车具有全球最完备的质量检测体系，镶嵌于各个生产流程中的各种质量检测手段，保障产品在每一道工序的生产都是质量合格的。

(2) 及时交付：通过混合式生产，将产品交付时间缩短到最短。

(3) 最低成本：通过持续改善，彻底提高生产效率，降低成本，为客户提供优惠的价格，同时企业保持合理的利润。

2、对员工的尊重；

丰田人相信只有好的员工，才能造出好的汽车，造车先造人。

(1) “匠”：丰田九州人财培训中心把员工当成财产，将公司出色的员工请到培训中心做老师，最高级别的老师称为“匠”。丰田要求价值观（心）、技能（技）、身体素质（体）最优者才有条件申请“匠”。

(2) “教”：丰田人才培养管理细致入微，包括：教育体系、表奖制度、改善案例、员工岗位甄选评价、不同岗位训道场、培训理念等。特别值得一提的是员工职业生涯规划，它包括丰田职业规划图和级别要求标准图两部分，一个18岁刚从学校毕业高中生，从入职的第一天到42年后退休的职业生涯规划全部展示在墙上。

(3) “悟”：在这里除了能够身临其境接受现任教官的指导，更能体验到一种无形的精神，了解丰田通过什么样的手段将企业理念和文化建设根植到每个员工身上的，并为此创造了什么样的环境。

3、对环境的尊重；

丰田人崇尚节俭和社会责任，注重工厂与社区和自然环境的和谐相处。

(1) 丰田九州环保中心，体现了丰田环境保全的系统管理应用。

环保中心导入了对环境影响的评价系统，全力推进减少化学物质的活动。在这里你还可以看到利用废材生产的人行道用砖头和停车后用的防滑砖头，被用在公司内部的各个地

方；产业废弃物被详细分类，从废弃物变成资源。在这里你还可以看到太阳能发电和工业废水的净化处理等环保设施。

(2) 丰田九州工厂，实现废弃物的零排放。

2001年，丰田九州工厂实现了产业废弃物排放为零的目标，现在正努力减少废弃物的“生产”。在这里，你可以清楚地掌握关于从工厂排出来的化学物质的详细信息：什么物质，在哪个部门哪个岗位，使用了多少。

二、持续的自动化改善

这是丰田不断创新、与时俱进的精髓所在！

丰田改善原则：

- 1、先改善人：让员工工作的更顺畅。
- 2、再改善物：让设备工作的更有效率。
- 3、再改善规则：让人机料法环工作得更和谐。
- 4、改善的主力：是现场的管理者，操作工人只是参与者。

丰田九州工厂不光让客户满意，更考虑到员工的感受，公司的各项改善的核心目的就是让员工工作得最舒适，差错率最低，积极打造面向员工的生产线。

丰田精益小车减少工人搬运强度，液压传送汽车备件以减少噪音，丰田轻松座椅工人可以直接坐着进入车体内操作，厂区AB空调温度控制、不同工艺可以根据工人身高调节工作台，处处为员工满意创造工作环境。看板、安灯、流水线混合生产，人机共存，不愧为丰田最具前瞻性的工厂。



1. 利用废材生产的停车用的防滑砖头
2. 视频演示厅中别具一格的座椅：简单实用美观
图3：改善创意举例

谈到智能制造的发展趋势，丰田人认为自己已经很接近智能制造了：早在二十世纪九十年代末，丰田就与IBM合作开发自己的信息化系统，该系统集成PLM、CRM、SCM、ERP、WMS、MES和OA等各种信息化功能。而且通过持续改善，丰田不断推进产品设计的模块化和数字化程度，提升生产线的自动化程度。通过电子看板系统实现产品和机器的对话，从而实现混合式生产为客户定制产品。从不同维度看，丰田的确已接近当今智能制造的最高水平，更重要的是这一成果是水到渠成的，不是花重资刻意追求得来的，因而更具有持续发展的源动力。EM



Messe München
Connecting Global Competence

智领未来世界

展品预览



2017年3月14-16日

上海新国际博览中心 E1、E2、E3馆

productronicachina.com.cn



productronica China

慕尼黑上海电子生产设备展

即刻注册，人人有奖

扫描右方二维码进行观众注册，
沿线剪下此券至展会现场E3馆
SMT创新演示区接待台，领取
精美礼品一份，数量有限，先
到先得！



团体观众尊享礼遇

组团要求：来自电子行业或相关应用领域管理人员、技术研发人员或采购人员同一单位，20人及以上，并保证至少10人同时到场

- 尊享礼遇：**
- 展前收到所有团队成员的观众胸卡，免去现场登记手续，**直接入场参观**
 - 每位团员可获赠**尊享礼包**一份（内含午餐券、精美礼品、参观指南等）
 - 团队组织者将额外获赠**升级大礼**一份
 - 提前告知参观、采购意向，可安排相关**展商接待**

详情请联系：朱婧婧小姐 Ms. Joyce Zhu
电话：(86 21) 2020 5526
邮箱：joyce.zhu@mm-sh.com

展馆布局图



productronica China
慕尼黑上海电子生产设备展 | E1 E2 E3

- E1 线束加工和连接器制造技术
- E1 元器件制造
- E2 电子制造自动化与运动控制
- E2 点胶注胶
- E2 材料
- E3 表面贴装技术
- E3 印刷电路板
- E3 电子制造服务

electronica China
慕尼黑上海电子展 | E4 E5 E6

- E4 半导体
- E4 电源
- E4 微纳米及传感技术
- E4 汽车电子与测试
- E4 测试测量
- E4 嵌入式系统
- E5 无源元件
- E5 显示
- E6 开关和连接器技术
- E6 线束和线缆

SMT 创新演示区，现场演示全套产线

SMT 创新演示区将继续带来三条针对不同应用领域的完整产线演示。ASM 旗下 SIPLACE & DEK 和 Rehm 的组线，满足智能手机、汽车电子行业的电子装配需求；YAMAHA 将继续带领旗下高性能小型印刷机，高效模块贴片机和高端混合光学外观检查装置和 Heller 组线，为观众带来消费和安防领域的电子装配解决方案。Europlacer、Speedprint 及 BTU 组成的第三条产线，将为观众呈现军工、航空航天电子领域的现场贴装流程，并且将在现场开机演示真实生产过程。

除了 FUJI、JUKI、Panasonic 等明星贴片机品牌，将有更多检测厂家带来 AOI 和 X-Ray 设备，例如 YXLON 依科视朗、SAKI、OMRON 欧姆龙等。更多新品期待您来慕尼黑上海电子生产设备展现场发现。



FUJI MACHINE MFG. CO., LTD. 富士机械株式会社

展位号：E3.3106
NXT-H



伴随着各种各样电子设备的小型化·高功能化，在贴装形态中对高密度化和复杂化的要求比现在更高，特别是对于 SMD 和半导体的混载贴装的要求正在日益增加。为了促进降低生产成本和缩短交货时间，研发了将半导体的后道工序组合进贴装工序的 NXT-H。

NXT-H 在具有大幅度超过一般贴片机的高精度的同时，实现了高生产率。贴装精度最高 $\pm 5 \mu\text{m}^*$ 、产能最高达到值得骄傲的 24,900CPH*。（*在本公司条件下。）NXT-H 继承了值得自豪的累计出厂台数 53,000 模块的 NXT 系列理念，作为以贴装工作头为主的各单元模块化后，通过更换模组可以对应各种生产。供应晶圆的装置 MWU12i，广泛地对应晶圆尺寸 4、6、8、12 英寸，能搭载最大 25 种晶圆，可以用 1 台机器贴装多种多样的晶圆。

NXTIII_S

模组型高速多功能贴片机「NXTIII」不仅延续了「NXT 系列」贴片机的设计理念，而且在原有基础上进一步提高了产能和贴装品质。它主要具备以下这些特征。

由于「NXTIII」采用了更高速的 XY 机械手、供料器以及新研发的影像拍摄系统「Fly Vision System」，所以可以改善各种元件的贴装速度。当使



用最新研制的「H24G」高速工作头时产能可以提升到 37,500CPH。

由于「NXTIII」在构造上进一步提升了刚性，同时又采用了独特的伺服控制技术以及影像处理技术，所以小型芯片元件的贴装精度可以达到 $\pm 25 \mu\text{m}$ 。它还可以贴装新一代超小型元件（0201 元件）。

在延续无需借助文字说明的直观的操作体系的基础上，「NXTIII」还引进了触摸屏。这不仅有效提升了操作便捷性，还大幅削减了操作失误。

由于 NXT 系列贴片机从诞生以来始终恪守模组化的设计理念，所以贴装头以及很多相关组件都可以免工具更换。除此之外，它们还可以弹性对应各种插件以及大型异型元件。

YAMAHA MOTOR IM (SUZHOU) CO., LTD. 雅马哈发动机智能机器（苏州）有限公司

展位号：E3.3106



Ysi-V



高端混合型光学式外观检查装置：2D 高速，高分辨率，2D 检查/3D 高度，倾斜面，3D 检查（选项）/4D 4 方向角度相机（选项）/双轨道传送系统（选项）

对象基板：

L50 x W50mm ~ L610 x W560 mm 最大可支持 L750 mm 的基板。（选配对应）

分辨率：可视光（红/绿/蓝）& 红外光：12 μm / 7 μm （可选择）

检查对象：印刷后的锡膏检查，贴装后的组件检查，炉后的组件及锡膏检查。

YCP10



高性能小型印刷机

特点：实现等同于上级机型的印刷质量，支持大型基板，宽幅网板；承袭高端机的功能，实现高精度，高质量的印刷；集高度通用性，多功能于一体的小型机体；支持 YAMAHA SMT 生产线连线功能，实现高效生产。

基本规格：

对象基板 L510 x W460mm ~ L50 x 50mm

印刷头 3S(Swing Single Squeegee) 刮刀头，双

刮刀头（选配）

印刷精度重复对位精度 (6 σ) : $\pm 0.010\text{mm}$

周期时间 8 秒（标准印刷：本公司最佳条件下、印刷时间除外）

可支持的网板尺寸：

L750 x W750mm、L736 x W736mm、L750 x W650、L650 x W550mm、L600 x W550mm（选配）、L550 x W650mm（选配）、L584 x W584（选配）外形尺寸（突起部除外）L1,130mm x W1,760mm x H1,370mm

ASM Assembly Systems Ltd. 先进装配系统有限公司

展位号：E3.3106



SIPLACE TX



极速的速度与品质铸就高速生产。凭借高达 78,000cph 的速度，全新 SIPLACE TX 树立了实际贴装性能的新标杆。得益于更快的贴装速度，和仅为 100 厘米宽的极为紧凑的设计，SIPLACE TX 可以在仅仅 4.5 平方米的空间实现高达 156,000cph 的性能，这标志着占地面积效率的巨大飞跃。

同时，SIPLACE TX 可以达到 25 μ 和 15 μm 的高精度贴装。更小、更紧凑的模块让用户能够根据需要更准确地扩展和收缩其生产线。SIPLACE TX 的出色品质还确保了机器的长期准确性，无论机器运行多久，或者贴装多少元器件，其性能和准确性可保证多年无恙。

DEK NeoHorizon 03iX



DEK NeoHorizon iX

印刷平台凭借其高级特性，可为您的任何产品提供功能强大且高度准确的解决方案。

此外，DEK NeoHorizon Back-to-Back 还进一步提升了 DEK 双轨印刷的概念，这一简单巧妙的解决方案，使其可随时转变为两台单轨机器。您可以在保护投资的同时，随时应对变化。DEK NeoHorizon iX 的模块化结构可为您带来全面的灵活性。借助开创性的 DEK HawkEye 技术，提升您的

工艺制程检查。另外，DEK ProFlow ATx 封闭式印刷头和 DEK 自动焊膏补充装置可以为您减少人为操作，提升效率和成本。采用全新高效的 DEK Cyclone Duo 钢网底部清洁系统，能够最大限度的减少您的清洁时间和耗材使用。DEK 的创新技术不断挑战质量和生产效率的极限。

Europlacer
Europlacer 优而备智

展位号：E3.3106



iineo



Europlacer 为全球电子工业设计和制造全系列的高灵活性的 SMT 贴装系统。作为世界上增长速度最快的 SMT 贴装系统制造商，Europlacer 将它的增长归结于两个价值理念，即以客户为中心进行产品创新，并在所有商业活动中保持诚信。

Europlacer 贴片机系列中 iineo 平台具有更多改进的特性，例如庞大的供料器容量，最大的电路板尺寸和最大的元件高度。

此平台使用 Europlacer 特有的综合智能 TM 技术，除了具有 Europlacer 的核心特性《高效灵活的旋转贴装头、智能供料器、3DPS、强大软件工具》，同时也引入了新的科技《线性马达和数字化摄像机》。其他选配包括使用或不使用阿基米得螺杆的点胶头，元件电测试仪，特殊喷嘴自动更换，多程序优化软件，生产管理软件，全程追踪软件，锡球供料器，散料供料器等。

SP700 系列



Speedprint 是一家屡获殊荣的公司，为 SMT 及半导体行业提供专注于价值、灵活性和低拥有成本的全面印刷解决方案。Speedprint 产品结合了其高性能和高可靠性的承诺与所有必要的功能，用于处理最复杂的装配。该系统的设计可应付严酷的高容量的 SMT 生产，同时结合了高混合、快速的产品设置和转换的环境中所需的灵活性。

SP710avi 结合了 Speedprint 高性能和高可靠性的

承诺。此系统的设计可应付严酷的高容量 SMT 生产，同时，在高混合的环境中应对自如。装配自动点涂器 (ADu) 的 SP700avi 即是 SP710avi。配备双注射器的自动点涂器 (ADu) 允许用户把此功能结合在印刷机上，消除额外的资本支出。SP710avi 功能独特的向下 / 向下视觉有利于优化电路板钢板的对准，提供 20micron, 6 sigma 在 2Cpk 的表现。此外，丝网印刷机无需因为基准点的质量问题而对校准妥协。

Kurtz Shanghai Limited
库尔特机电设备 (上海) 有限公司

展位号：E3.3416



选择性波峰焊机



1995 年，德国埃莎发明了全球第一台选择性波峰焊。

各焊点焊接参数可单独设定，大大降低缺陷率。头动型，三模组同步运行，提高产能。

大幅度降低助焊剂用量和锡渣产生，确保低运行成本。

独有的焊点“瘦身”功能，控制焊点锡量。工艺监控摄像系统，提供全程同步工艺可视化

埃莎 HR600 全自动混合动力返修台



全自动完成解焊 - 贴装 - 焊接整个返修流程
最新浸敷技术解决返修器件印刷锡膏难题
领先的暗红外热风互补返修技术
底部加大预热区，返修功率可达 3200W

回流炉



全球公认的顶尖品质回流焊炉
独有的多点喷嘴技术，提供出色的热补偿能力
冷却能力强，出板温度低
低能耗
轻盈坚固的轨道，吸热少，免震动

YXLON International GmbH
依科视朗中国

展位号：E3.3106



Y.Cougar – FeinFocus
X 射线二维和三维微焦点检测系统



在开发紧凑型多功能微焦点 X 射线系统过程中考虑到了世界各地安装超过 2500 套微焦点系统的经验。Y.Cougar 能满足电子业、汽车业、军事工程、飞机制造、电信和医疗技术领域最广泛的检验要求。今天，它代表了最通用的 X 射线微聚焦二维和三维检测解决方案。

一键点击功能使与 Y.Cougar 共同操作更容易。在几秒钟内可获得第一个 X-射线图像。即使是无经验的运营商能够迅速得到最佳图像。

就单一机组检测或检测大型单位体积而言，Y.Cougar 系统是实时微焦点 X 射线检测的理想解决方案。这种 X 射线系统也可用于 Ultrafast Y.QuickScan® 断层摄影术。

HELLER (SHANGHAI) CO., LTD.

展位号：E3.3106



HELLER 1913MKIII 回流焊炉



1913MKII 双轨系列
为超高产量要求设计的产品链条速度可达 140cm/min, 能配合最快的贴片机进行生产。
可提供最高的稳定性，最小的 Delta T。

BTU International
毕梯优

展位号：E3.3106



Pyramax 回流焊炉



PYRAMAX 回流焊炉为热处理工艺设定了行业标准，带来最高的生产能力和更高的灵活性，为电子制造商在当今极具挑战性的市场上提供竞争优势。BTU 独有的闭环对流控制技术实现了精确加热和冷却控制、连续热传递功能、最大的工艺控制灵活性和低氮消耗，最终使拥有成本降至业内最低。

PYRAMAX 是业内功能最全、性价比最高的产品。

Rehm Thermal Systems (Dongguan) Limited
锐德热力设备(东莞)有限公司

展位号 E3.3106

VisionXP+Vac 真空回流焊接系统



VisionXP+Vac 焊接系统采用了符合当下趋势的节能环保概念, 并把高品质可持续生产与现代制造业需求相结合, 在研发过程中尤其注重高效率、低排放和

最低成本等因素, 是高效率的节能助手。该系统配备了全新的真空模块单元, 可一步实现真空回流焊接, 直接有效地解决了焊接后(当焊料处于最佳熔解状态时)出现气孔、空洞和空隙等问题: 2mbar 真空可将空焊率降到 2% 以下。VisionXP+Vac 真空单元模块采用可分离式设计, 因此亦可用于非真空回流焊接制程, 灵活匹配您的生产需求。

Saki (Shanghai) Co., Ltd.
上海赛凯智能系统有限公司

展位号: E3.3106 (Gate 2)

3D 自动光学检查机



SAKI 已进入下一个的 3D AOI 时代。全新款的 [BF-3Di-L1] 适用于大尺寸 PCB。BF-3 Di 系列采用多段的环形照明技术和同轴顶光投射等 SAKI 独有的光学设计实现全部件的 3 维检查。

通过 4 向投射技术实现对 J-leads, QFN 封装和连接器组件的精确检测。与传统的 AOI 相比较, BF-3 Di 系列可缩短编程时间近 50%。此外, ECD 功能现可与 BF-3 Di 系列连接使用。

SMART DEVICES
云智科技有限公司

展位号: E3.3810

云料仓



SMD BOX 云物料系统, 不仅仅是传统意义上的智能料仓, 更是将其管理能力延伸到云端。创新设计的软件系统采用 JAVA 前端开发框架, 用户从此告别软件安装和维护, 只需要一个浏览器, 用户即可实现全方面的设备操作和管理, 实时库存能力更加使得 Work In Process Inventory 过程库存管理变得现实。硬件的模块化设计保证用户可以在任何时候根据产能来增加和调整现场物料管理。

CALTEK TECHNOLOGY DEVELOPMENT LIMITED
嘉德贺科技发展有限公司

展位号: E3.3400

东京重机



JUKI 目前是中国最大的、全球性规模贴片机设备制造生产企业集团之一, 旗下生产的贴片机在 SMT 行业应用广泛。其推出的 RX-6 是高速机和泛用机的一体机, 兼具高生产性、通用性、高品质的新型模块化贴片机, 可以实现小元件和大元件的混装; JM-10 是一款精巧、高效能、通用插件机, 体积小, 能对应多种多样元件。手工插件自动化的实现, 可以节省人力, 实现产品质量的上升。

Shanghai Monro Electronics Equipment Co., Ltd.
上海盟洛机电设备有限公司

展位号: E3.3230

YAMAHA I-PULSE 点胶贴片一体机 / 日立全自动丝网印刷机 / HELLER 回流焊 / ACE 选择性波峰焊



上海盟洛机电设备有限公司是获得日本 YAMAHA (I-pulse), 日本日立, 美国 Heller, 美国 ACE 等公司的认证, 并授予在中国地区一级销售代理及售后服务的资格的贸易公司。我公司的前身是香港通用和石利洛集团的电子部, 所有的业务及售后人员均来自上述公司, 并都具备了 10 多年的专业 SMT 知识和经验, 能够准确地针对客户所产生的各类电子产品提供高质量的生产线装置方案以及工艺改善意见等, 甚至还能根据客户产品的特殊需求, 提供特殊非标定制设备。

主要设备:

日本 YAMAHA I-pulse 贴片点胶一体化设备、日本日立全自动丝网印刷机
美国 Heller 回流焊炉、美国 ACE 选择性波峰焊

SHANGHAI BEGINNING ELECTRONICS
TECHNOLOGY CO., LTD.

上海比葛尼电子科技有限公司

展位号: E3.3152

废水处理设备



开式循环废水处理装置



闭式循环废水处理装置



采用国际领先的“低温传质技术”, 使危废溶液中的危险废物和水进行分离, 从而大量减少所产生的危废溶液的体积和质量, 为客户:

节省危废污水处理费用, 最大限度的使用排污配额;

减少危废污水的排放和存储, 达到分离中水的重复利用;

开式循环:

利用低品位能源(工业废热、余热、太阳能以及热泵等)为驱动热源, 对危废溶液进行低温传质分离, 利用溶液表面与空气中的水蒸气压力特性, 在特殊介质的传导下, 将废液里 80% 的水分进行浓缩分离。

闭式循环:

利用先进的制冷技术对废水溶液进行低温传质分离, 利用溶液表面与空气中的水蒸气压力特性, 在特殊介质的传导下, 将废液里 80% 的水分进行浓缩分离。

ZHEJIANG QLG HOLDING CO., LTD.
浙江强力控股有限公司

展位号: E3.3231

焊锡膏 焊锡丝 焊锡条等



我公司专业生产焊锡材料, 是焊锡膏、焊料、助焊剂的国标起草单位, 拥有省级研发中心, 是国家重点高新技术企业, 承担了火炬、星火等国家项目, 科技实力强大; 焊锡膏等产品销量国内领先, 赢得了广大客户的好评。

电子制造自动化主题展区

SHANGHAI-FANUC Robotics Co., Ltd.
上海发那科机器人有限公司

展位号：E2.2100



FANUC 机器人视觉与手机外壳瑕疵检测



透过 FANUC iRvision 2D 视觉系统，对金属手机壳外观进行瑕疵检测。避免人力由于疲劳的漏检，在高强度的重复视觉检测动作中，保证产品外观一致性。

FANUC 机器人圆弧轨迹跟踪

透过 FANUC iPickTool 2D 视觉线跟踪系统，当杂乱无序的工件由于作业环境布局，会透过圆弧导轨出料时，FANUC 的圆弧视觉跟踪系统提供了机器人自动取件的工作能力。

FANUC 机器人深度学习

透过 FANUC 机器人与深度学习 (Deep Learning) 服务器，FANUC 机器人具有自主学习能力，对于生产现场的多样性、多变化品种工件、FANUC 机器人在每一次的往复动作中记录动作轨迹并逐步提高取件成功率。

FANUC 协作机器人 CR-7iA 展示

FANUC 小型协作机器人。

ABB Engineering (Shanghai) Ltd.

上海 ABB 工程有限公司

展位号：E2.2502



YuMi 3C 产品组装、测试、包装一体化系统



本工作站由一台 YuMi 搭配 AIV 小车组成的移动工作站和一台固定工位的 YuMi 协作完成路由器产品的装配与测试，其中 AIV 小车负责运送移动的 YuMi 捡取并组装零件。产品经过测试后运抵固定工位的 YuMi 处，完成打螺丝和包装，并最终完成合格产品。

固定工位的 YuMi 作为整套系统的总控单元，整体调节系统的流畅运转。YuMi 首次坐上 AIV 小车，化身工厂中“行走的人”。YuMi 在运输物料的同时完成产品组装工作，多个工作同时操作，大幅提高生产效率。

YuMi 的设计是为了满足小件装配的生产需求，尤其是消费电子产品行业对柔性生产和灵活制造的需求，这主要得益于其双臂设计、多功能智能双手、通用小件进料器、一流的精密运动控制、基于机器视觉的部件定位以及最先进的控制系统和软件。

通过 AIV 小车与 YuMi 的搭配，组成了一套集 3C 产品组装、测试、包装于一体的全自动无人工厂。充分展现 YuMi 对消费电子产品行业多应用场景的适应性。

NACHI (SHANGHAI) CO., LTD.

那智不二越 (上海) 贸易有限公司

展位号：E2.2102



EZ03 WING SLICER 型机器人



EZ03 机器人是 NACHI 推出的全新 WING SLICER 型机器人 EZ 系列的成员之一。EZ03 在主体部分采用独立结构，拥有可上下移动的第一轴结构及纤细的手臂，实现设备紧凑化。EZ03 还拥有宽广的动作范围，配合巧妙的电缆布线，可以以最短的路径进行高速移动，缩短 30% 以上的周期时间。

除 EZ03 之外，EZ 系列还拥有丰富的可选机型及紧凑的控制装置，可以满足各种各样的生产需求。

Universal Robots

优傲机器人贸易 (上海) 有限公司

展位号：E2.2200



丹麦优傲机器人发力 3C 应用



来自丹麦的人机协作领导企业优傲机器人 (Universal Robots) 在慕尼黑电子展现场展示了 3C 领域热门应用，吸引了众多行业内最终用户、集成商，现场人气爆棚，大家就协作机器人的具体应用展开了热烈交流。

优傲机器人拧螺丝应用：



安全可靠：UR 机器人可以协同作业员，在共同空间安全可靠的完成拧螺丝工作，不需要安全围栏。
部署灵活：UR 机器人每个关节可以旋转 ±360 度，具有超高灵活度可以安装在任意角度的支架或平台上，满足不同方向拧螺丝的需求。

自由示教：UR 机器人可以通过自由驱动模式，拖动机器人快速完成的拧螺丝点位示教工作。

工作范围大：UR 机器人由于独特的模块化关节设计，工作空间是以基座为中心的球体，可以对部署在任意方向的拧螺丝工位。

优傲机器人搭载 AGV 应用：

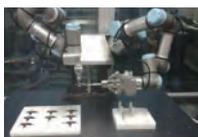


智能调度：结合移动小车搭载自动构建地图导航特性，UR 机器人可以实现大范围空间内的物料抓取和移动小车物流传递。

低功耗：UR 机器人低功耗使得移动小车长时间工作成为可能。UR5 典型功率只有 150w，搭载常规移动小车一般一次充电可以运行超过 10 小时。

安全：UR 机器人通过 TUV 专门安全认证，结合移动小车距离 / 视觉检测，运行期间可以保证安全。

优傲机器人双臂组装 U 盘应用：



安全紧凑：UR 双臂机器人结合 UR 机器人安全协作、紧凑的特点，拓宽了应用范围，尤其在空间紧凑，操作复杂或者节拍要求较高的应用场合。

柔性灵活：双臂既可独立工作，提高工作效率；也可协同工作，完成复杂操作，增加工作范围。

自由配置：支持各个方位的安装使得 UR 双臂机器人可以根据具体的应用需求灵活调整安装位置 结合双臂标定算法，可快速完成双臂机器人的标定，实现双臂之间的知己知彼。

协同操作：内嵌同步指令，无需额外编程即可完成双臂的协同操作。

Advantech China Co., Ltd.

北京研华兴业电子科技有限公司

展位号：E2.2342



Enabling an Intelligent Planet

研华智能设备全系列产品



北京研华兴业电子科技有限公司简介 - 研华科技是全球智能系统产业的领导厂商，以先进技术和可靠品质成为客户值得信赖的国际品牌。自 1983 年成立至今，研华在全球拥有专职员工超过 6000 名，分支机构遍及在

21 个国家、92 个主要城市。

研华设备自动化事业部简介 - 研华设备自动化团队于 1990 年开始致力于设备自动化解决方案系统组件，2013 年研华宝元数控正式加入，在智能控制产业，产品由各式工具机、塑料机、机械手控制器到自动化控制系统、节能控制系统等等，可以提供从模具加工、零件冲压、抛光研磨、塑料射出至机器人辅助生产等各种设备的控制系统，为目前华人区唯一有能力提供产品面向最完整、技术深度最深入的企业，并在两岸设备市场迅速扩大市占率，已成为华人控制器领导品牌。

SHANGHAI AMP&MOONS' AUTOMATION CO., LTD.
上海安浦鸣志自动化设备有限公司

展位号：E2.2324



SS EtherCAT 步进伺服驱动器和电机



2016年10月18日，安浦鸣志公司全新产品SS EtherCAT 步进伺服驱动器和电机通过了德国ETG (EtherCAT Technology Group)的一致性测试认证。SS EtherCAT 步进伺服驱动器和电机产品是SS系列家族的最新一员，在步进电机中完美的融入了闭环伺服控制技术，拥有全新的优异性能和广泛的应用领域。

Suzhou Harmontronics Automation Technology Co., Ltd.
苏州瀚川智能科技有限公司

展位号：E1.1672



PCB 全自动高速插针机



PCB 全自动高速插针机是瀚川自主研发的最新产品，主要适用于PCB板插针组装应用。产品采用柔性化设计，可兼容最大尺寸400mm*350mm的PCB板，超高速的凸轮插针模块设计，插针速度最高可达10次/秒，多个超高速凸轮插针模块有机结合，可实现最多6种端子同时插针。同时产品采用了工业物联网技术，可实现产品生产过程中全程数据追溯。产品严格按照国际化生产标准设计，质量可靠，全自动运行，生产效率极高，可有效降低客户生产运营成本。

HIWIN TECHNOLOGIES (CHINA) CORP.
上银科技 (中国) 有限公司

展位号：E2.2400



滚珠丝杠、直线导轨、特殊轴承、工业机器人、晶圆机器人、医疗机器人、直线电机及驱动器等



银科技产品系列包括滚珠丝杠、直线导轨、特殊轴承、工业机器人、晶圆机器人、医疗机器人、直线电机、线性致动器、驱动器及精密定位平台等，广泛应用于国内外精密工业及高科技产业包含：生技医疗、半导体、光电产业、智能自动化、环保节能产业、精密工具机与交通运输工业等。立足于集团公司机电整合优势，上银科技投入智慧自动化创新研发，已开发出全世界最完整的机器人种类！2014年入选美国NASDAQ 股市机器人指数型基金 (ROBO-STOX) 权重排名前列，实为工业4.0 优质伙伴！2015年更荣登福布斯 (Forbes) 全球创新成长百大企业第37名，2016年荣获日经 Business 评选全球上市企业综合成长力百大第5名。

CHIEFTEK MACHINERY KUNSHAN CO., LTD.
直得机械 (昆山) 有限公司

展位号：E2.2326



关键线性运动元件、微型及标准型线性滑轨、直线电机等。



直得机械 (昆山) 有限公司为台湾直得科技股份有限公司之子公司，专业性运动元件制造商，于2009

年初创立。专业经营团队全心投入于中国市场销售通路与永续经营，并结合国内优秀专业人才，组合成坚强之技术服务团队，为客户提供精致、便利、完善的售后服务。在全球精密机械蓬勃发展之余，立志成为中国关键线性运动零组件之领导者。

AirTAC (CHINA) Co., Ltd.
亚德客 (中国) 有限公司

展位号：E2.2524



气动元件



本公司最新推出全新5V系列电磁阀、5V系列气控阀、CPV155集成阀、GPR系列精密调压阀、GPF系列油雾分离器、BSE和BSC系列抱紧气缸、HFT系列大口径开口夹、HFC及HFK系列气动手指、QDK系列平面回转夹紧气缸、QCK系列四扁位型回转夹紧气缸、新款ACA、ACJ系列油压缓冲器、不锈钢系列快速接头、消声器以及调速阀，为电子行业的自动化设备提供更好和更多的选择。

ABBA Linear Tech Co., LTD.
国际直线科技股份有限公司

展位号：E2.2136



直线导轨、滚珠丝杠、直线轴承、支撑座、线性模组



世界标准规格尺寸，四方向等负载设计，降低您的选型时间；内建式免润滑系统，更加绿色环保；滑块轨道的可互换设计，让您的维修成本大大降低；国内常备库存，让您更早的享受到高品质的产品。

深圳市宝瑞达科技有限公司

展位号：E2.2923



高速智能异形元件贴插机



深圳市宝瑞达科技有限公司，专业提供3C产品智能工厂自动化解决方案，包括自动化设备及产线，数据管理系统，可为客户提供自动化技术在3C领域的应用解决方案，提供从方案设计，加工制造，装配调试到售后服务的一站式服务。目前我公司业务主要集中在插件工艺的自动化解决方案，提供包括高速异形插件机等在内的整线自动化解决方案。重点单项智能装备--高速异形元件自动贴插机，本设备为业内最高速异形元件贴插机，最高贴插速度可达5000点/小时，广泛用于电源、主板、通讯产品等的异形元件自动贴插作业。高速高精度，大量替代人工作业，确保作业品质。

Dunkermotoren (Taicang) Co., Ltd.
德恩科电机 (太仓) 有限公司

展位号：E2.2225



电机、齿轮箱和模块化附件



德恩科电机是总部设在德国，世界一流的运动控制领域的领先制造商，主要产品包括直流有刷电机，直流无刷电机，减速机，编码器，制动器和驱动器。

直流有刷电机 (G,GR 系列)：2W—240W

直流无刷电机 (BG 系列)：7W—1100W

减速机：

行星减速机 (PLG)：减速比3~710.5，持续输出扭矩可达160Nm；

蜗轮蜗杆减速机 (SG)：减速比5~80，持续输出扭矩可达30Nm；

伞齿减速机 (KG)：减速比1.5~3，持续输出扭矩可达30Nm。

编码器 (ME,RE 系列)：2—1024ppr

制动器 (E 系列)：8—700Ncm

驱动器 (BGE 系列)：额定输出电流30A，峰值输出电流100A



NEPCON China 是电子制造行业内集中展示SMT和“电子制造自动化”设备及技术且规模出众的展览会之一。通过加入这个专业的展示平台，参展商能够以非常便捷和高效的方式维护客户关系，获取销售线索，推广新产品，树立企业品牌形象并进一步增强市场竞争优势。第二十六届展览会吸引了超过28,000位来自华东，华中及华北地区的各类电子制造企业高端买家，行业覆盖电子制造服务，原始设备制造，原始设计制造，消费电子，通信电子，计算机，汽车电子和医疗电子。配合高质量的参展服务，参展商和买家面对面的交流体验和沟通效果将获得进一步提升。

精彩呈现



Electronics
Manufacturing
Automation
电子制造自动化



Electronics
Manufacturing
Services
电子制造服务

主办单位



CCPIT Electronics & Information Industry
Sub-council
中国国际贸易促进委员会电子信息行业分会



Reed Exhibitions
励展博览集团



NEPCON官方微博



NEPCON手机应用

连接全亚洲电子制造业





深圳国际电子展 ELEXCON 2017



暨第六届深圳国际嵌入式系统展
EMBEDDED EXPO 2017

从元件到系统、从设计到制造

跨界融合，电子+汽车+工业+物联网

50,000+专业观众，1,000+展商，60,000m²展示面积

2017年12月21-23日
深圳会展中心1、2、9号馆

往届参展企业：



同期举办：



深圳国际先进制造与智能工厂展
MECHATRONICS CHINA 2017



第十四届中国手机制造技术论坛
CMMF2017

热线电话：86-755-88311535
Email：sales@cetimes.com

更多详情请登陆：
www.elexcon.com



创意时代
Creativity
Convention & Exhibition