

# EMM



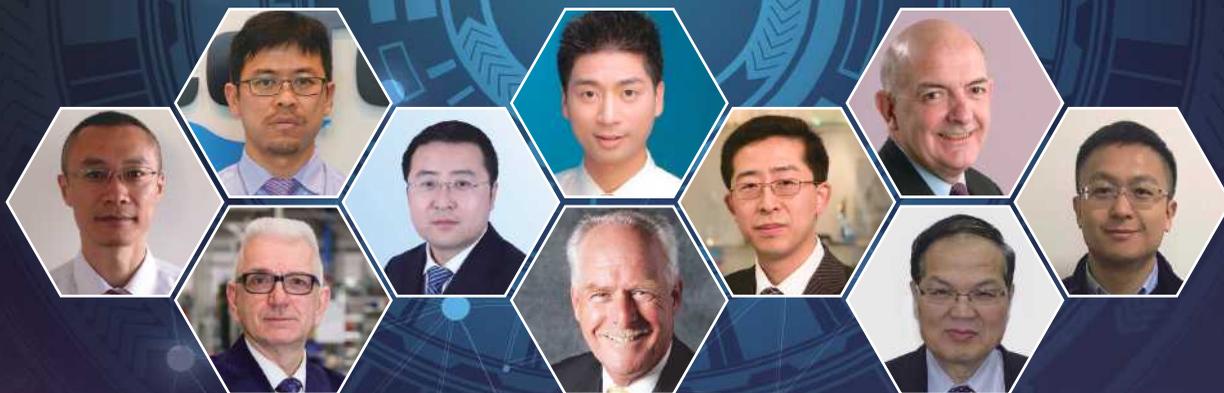
中国电子制造技术的权威杂志

**19 专题文章**

电源产品PCB介质耐压研究

**27 案例研究**

完全自动化清洗工艺控制达成柔性组装生产



封面特写

# 回顾与展望

P13



Messe München

Connecting Global Competence



2018年3月14-16日

上海新国际博览中心 W1、E1、E2、E3馆

productronicachina.com.cn



productronica China 2018

慕尼黑上海电子生产设备展

### 部分参展企业

#### 表面贴装技术主题展区



#### 电子化工材料主题展区



#### 电子制造自动化主题展区



#### 印刷电路板及电子制造服务展区



#### 线束加工和连接器制造主题展区



#### 焊接工具和焊料主题展区



#### 点胶注胶主题展区



### 同期活动



SMT表面贴装技术创新演示区  
2018年3月14-16日 E2馆



2018柔性性与印刷电子产业论坛  
2018年3月14日 E5馆二楼M32会议室



2018国际线束先进制造创新论坛  
2018年3月14日 T1馆现场论坛区



2018中国电子制造创新论坛  
2018年3月14-15日 E2馆二楼M17会议室



2018国际胶黏剂技术创新论坛  
2018年3月15日 E1馆二楼M16会议室



扫描左侧二维码，  
免费注册成为展会  
观众，注册成功  
即有机会至展会  
现场领取精美礼品!



参观联系：朱婧婧 女士 电话：021-2020 5526 传真：021-2020 5699 邮箱：joyce.zhu@mm-sh.com

同期举办

electronica China  
慕尼黑上海电子展

**Publisher**

Kenny Fu, kenny.fu@fbc-china.com

**EDITORIAL****Editor-in-Chief**

Chen Yan Peng, chenyanpeng\_emc@aliyun.com

**Editor**

Nina Meng, nina.meng@fbc-china.com

**SALES & AD ADMIN****Sales Manager**

Anna Wong, anna.wang@fbc-china.com

**Sales Manager**

Amy Li, amy.li@fbc-china.com

**MARKETING MANAGER****Jenny Chen**

jenny.chen@fbc-china.com

**PUBLISHING SUPPORT****Graphic Designer**

Laraine Song, laraine.song@fbc-china.com

**Circulation & Web Manager**

Kaida Huang, kaida.huang@fbc-china.com

**Web & Database Specialist**

Crisis Ma, crisis.ma@fbc-china.com

**FINANCE****Finance & Admin Executive (Beijing)**

Lucy Lu, lucy.lu@fbc-china.com



FBE MEDIA  
for brilliant engineers

Published by:

FBE NETWORK TECHNOLOGY CO.,LTD.

BEIJING: Room 9003, No.25 Maliandao Rd.Xicheng District

BEIJING 100055

•TEL:+86 10 63308519

# Contents 目录

## COVER STORY 封面特写

### 13 回顾与展望

2017年的电子制造市场状况出乎很多业内人士在年初的预料，在总体上取得了令大多数企业满意的业绩。那么，2018年我们又将面临哪些挑战和机遇？备受关注的智能制造技术又会在哪些领域取得进展？希望年度《回顾与展望》专题能对您有所裨益！

## 02 NEWS CHINA 中国新闻

## 04 INDUSTRY INFORMATION 业界动态

## SPECIAL REPORT 特别报道

### 06 传统工厂到智慧工厂还有多远？3月展会现场来感受！

### 10 致力流体材料的完美应用

## FEATURE 专题文章

### 19 电源产品PCB介质耐压研究

安维、曾福林、李敬科—中兴通讯股份有限公司

### 23 互联大潮中的电子装联设备

周万木—IHS Research

## CASE STUDY 案例研究

### 27 完全自动化清洗工艺控制达成柔性组装生产

Zestron公司 供稿

## 标题新闻

### 行业要闻：

- ▶ 2018中国OLED产能占全球20%份额
- ▶ 国内首个集成电路与微系统共享共创平台正式发布
- ▶ 国产自研处理器澎湃S2曝光：或2月底亮相MWC
- ▶ 终端产品的智能化程度提升，令8英寸晶圆需求持续增长
- ▶ 谷歌和腾讯达成专利共享协议 两大科技巨头结成联盟
- ▶ 32位量子虚拟机成功上线 量子“门外汉”可更快速编程
- ▶ 石墨烯纳米晶体管研制取得进展
- ▶ 欧盟投10亿欧元 2023年前打造世界速度最快超级电脑
- ▶ 宁夏首个存储产品研发项目落户银川中关村
- ▶ 投资5亿 山东青岛微电子创新中心在崂山区成立
- ▶ 研究人员新技术可让旧电池迅速恢复至95%容量
- ▶ 氮化镓衬底晶片实现“中国造”
- ▶ 21企联合发动，广东「走出去」照明产业联盟成立
- ▶ 超八成集成电路公司业绩预增 “大基金”宠爱封装明星
- ▶ 首个磁子二维电路模拟成功
- ▶ 重大突破！清华研发出可支持神经网络的芯片
- ▶ 浙江公示六地创建集成电路产业基地
- ▶ 芯片技术成5G商用关键 手机成第一梯队
- ▶ 我国首颗X射线天文卫星“慧眼”投入使用
- ▶ Gartner：中国扩产使存储器价格松动，三星半导体龙头将不保
- ▶ 传红杉计划成立80亿美元全球化基金：瞄准中国投资者
- ▶ 中国选拔高端人才投身军工 侧重人工智能和量子技术

欲知详情，请浏览

[www.emasia-china.com](http://www.emasia-china.com)

## 青海成为世界大规模并网光伏电站最集中的地区

日前从国网青海省电力公司获悉，2017年青海新能源发电利用水平始终处于全国前列，全年外送新能源电量19.5亿千瓦时，同比增加248%，截至2017年末，青海新能源装机953万千瓦，占青海电网总装机的37.5%。太阳能发电累计上网电量再创历史新高，达到380亿千瓦时。青海成为目前世界上大规模并网光伏电站最集中的地区。

预计到2020年，青海省新能源装机总规模将突破2000万千瓦，占全省电源总装机容量的53%，届时，青海电网新能源发电量有望继续全国领跑。

## 中科院成立上市企业联盟 加速推进科技成果转化

1月29日，由中国科学院控股有限公司（简称“国科控股”）牵头发起，国科控股和中国科学院各研究所投资企业中已上市公司在北京联合成立“中国科学院上市企业联盟”。据悉，该联盟旨在落实国家创新驱动发展战略，深入推进中科院“率先行动”计划，促进产学研深度融合，加快科技成果转化。

国科系上市企业在全院层面上的结盟尚属首次。对此，中科院秘书长邓麦村表示，此次联盟的成立，旨在进一步强化中科院上市企业集群优势、品牌优势，凝聚和放大“中科院上市方阵”力量，促进创新链、产业链和资本链的“三链”联动。

据了解，联盟成立后，国科控股将积极推动联盟与“一带一路”“绿色城市”“科技服务”等各产业联盟，以及院科技网络服务行动计划开展合作，有效形成合力；组织联盟会员发起探索科技投资保险、科技银行、科技租赁等科技金融业务，促进科技产业与金融的一体化发展格局。

## 新版《中国制造2025》：2025年通信设备全球领先，IC仍有差距

参照《中国制造2025》，技术路线图分为十大领域，23个方向。技术路线图编制专家组的研究表明，到2025年，中国通信设备、轨道交通装备、电

力装备三个领域将整体步入世界领先行列，成为技术创新的引导者。

中国工程院制造业研究室主任、战略咨询委委员屈贤明说，这三大重要的产业能步入世界领先，成为世界引领者，是中国成为制造强国的一个重要表征，意义重大。他还介绍，到2025年，大部分领域和优先发展方向如高档数控机床、机器人、航天装备、海洋工程装备和高技术船舶、节能汽车、新能源汽车等，将整体步入世界先进行列，处于世界第二、第三位；集成电路及专用设备、民用航空装备两个产业与世界强国仍有一定的差距。

## 工信部：将发布智能光伏产业行动计划

2017年，受国内光伏分布式市场加速扩大和国外新兴市场快速崛起双重因素影响，我国光伏产业持续健康发展，产业规模稳步增长、技术水平明显提升、生产成本显著下降、企业效益持续向好、对外贸易保持平稳。2017年我国多晶硅产量24.2万吨，同比增长24.7%；硅片产量87GW，同比增长34.3%；电池片产量68GW，同比增长33.3%；组件产量76GW，同比增长31.7%。产业链各环节生产规模全球占比均超过50%，继续保持全球首位。

随着全球能源短缺和环境污染问题凸显，光伏产业已成为各国普遍关注和重点发展的新兴产业。为进一步规范我国光伏产业发展、推动产业转型升级，促进我国光伏产业迈向全球价值链中高端，下一步我们将重点做好如下工作：一是发布智能光伏产业行动计划。二是加强行业规范管理。三是完善公共服务平台建设。四是坚持“引进来”与“走出去”相结合。

## 中国手机市场全年出货量减4%：华为稳居龙头

市调机构Canalys统计，去年第四季中国手机市场年减14%，全年出货量减4%、达4.59亿支。稍早中国信息通信研究院公布的数据显示，去年中国智能手机出货量衰退更严重，全年出货量4.61亿支，年减11.6%，出货量出现衰退的主因是市场饱和，导致换机周期拉长。

去年第4季华为增长9%，稳坐中国智能手机龙头宝座。第二名OPPO则下滑16%，vivo下滑7%居第三名，苹果在新机推出带动下、排名第四，将小米挤到第五名。分析师表示，华为稳居中国手机市场龙头宝座，主因华为旗下针对年轻族群的Nova品牌，以及平价品牌荣耀，成功从金立、魅族等厂家手中拿下不少市占，同时在三、四线城市有不错的销量表现。厂商预测，由于大厂将持续扩大市占率，压缩小厂的生存空间，2018年中国智能手机大者恒大的集中化趋势不变，市占排名五至十名的洗牌势在难免，全年要回归大成长的可能性则不高。

### IDC预计，中国机器人市场将在2021年达到4720亿元人民币

2017年12月更新的IDC《全球商用机器人支出指南》显示，中国机器人（含无人车）及相关服务的消费额持续高速增长，到2021年将达到746亿美元（约合4720亿元人民币），2017-2021年复合年增长率（CAGR）达到31.9%。中国是全球最大的机器人市场，预计到2021年将占全球总量的34%以上。鉴于此，IDC决定从今年起把中国作为一个单独的机器人区域市场，提供完整详实的中国机器人市场支出指南数据，以帮助用户更好的了解和把握中国机器人市场的趋势。

IDC全球机器人及亚太制造业研究总监张敬兵博士指出：“随着机器人3.0时代的到来，工业机器人正在越来越智能化、人性化、和易于使用。这也加速了机器人在汽车制造以外各个领域的应用拓展，尤其是在高科技制造业，精度高、速度快、机动性强、和具有人机协作能力的轻量级机器人更受青睐。而那些无法把握这一趋势并满足这些需求的供应商将看到他们的市场地位迅速被蚕食。”

### 20个项目集中签约 合肥高新区将打造“半导体配套产业园”

昨日，合肥高新区20个集成电路产业项目集中签约，涵盖集成电路全产业链。据悉，此次集中签约的20个项目涵盖了集成电路全产业链，其中设计

类13个、材料与设备类3个、封测类3个、制造类1个，协议总投资约48.5亿元，项目科技含量高、技术优势大、带动性强、示范作用显著，全部达产运营后将壮大合肥市集成电路产业发展力量。

数据显示，2017年高新区集成电路签约落户项目39个，总投资94.7亿元，涉及集成电路研发设计，生产制造、封装测试、材料设备等全产业链，投资地涵盖美国、英国、日本等先发地区。截至目前园区拥有集成电路企业102家，占全市总数85%，集成电路产业产值超115亿元，同比增长超30%。“下一步，在构建全产业链的同时，充分发挥高新区集成电路设计类企业集聚优势，侧重补全高新区集成电路薄弱环节，做到全产业链协同发展。”合肥高新区相关负责人表示，高新区将进一步优化产业发展环境、完善政策支持体系，以最优的环境和服务来吸引更多优秀集成电路企业来肥投资兴业，将高新区打造成国内外知名的“半导体配套产业园”。

### 南京开发区液晶显示模组产量占全球12%

从南京经济技术开发区获悉，位于该园区的国家级南京出口光电显示产品质量安全示范区，近日顺利通过续延复审。全国共有国家级出口工业产品质量安全示范区68家，位于南京开发区的是唯一一家以“光电显示”为主题的示范区，也是南京唯一的此类示范区。2015年1月，南京开发区正式获批为“国家级出口光电显示产品质量安全示范区”，示范区现有入区企业36家，其中有5家企业是“中国出口质量安全示范企业”。本月中旬，国家质检总局组织的专家考核组来宁进行续延复审。经过两天严格细致的审核工作，考核组宣布示范区通过复审考核。

据悉，南京开发区现已集聚光电显示企业100余家，累计投资逾100亿美元，光电显示产业产值近2000亿元以上，占全省光电显示产业产值的90%以上，占全省光电显示产业产值的26%，液晶显示模组产量占全球12%。产品涵盖液晶显示、OLED、LED、激光装备、光学仪器、电子装备、专用材料等领域，已成为我国光电显示产业重要的集聚区与出口基地。EM

### 制造商信息：

- ▶ 中芯国际砸百亿美元强攻14nm,2019年量产
- ▶ 安森美半导体宣布与奥迪就推进半导体计划建立战略合作关系
- ▶ 紫光的半导体产业布局，国产集成电路航母正式启航
- ▶ 高通与三星签署专利合作协议 有望化解反垄断
- ▶ 芯片业最大并购交易将完成 欧盟批准高通收购恩智浦
- ▶ 景嘉微定增募资13亿芯片项目 国家集成电路基金认购90%
- ▶ 英特尔支持中国5G第三阶段技术研发测试 加速5G商用步伐
- ▶ 高通宣布将为20多款VR头盔制造芯片
- ▶ 松下考虑在中国组建超级电池厂生产特斯拉电池
- ▶ 日本互联网巨头GMO研发出12nm挖矿芯片
- ▶ 台积电5纳米工厂本周破土 3纳米工厂2020年开工
- ▶ 芯片需求强劲：SK海力士年度利润创纪录
- ▶ 联发科：蔡力行任CEO,7nm明年量产
- ▶ 大基金9.5亿美元注资中芯国际旗下中芯南方 占股27.04%
- ▶ 中科曙光 AMD授权国产x86芯片上半年量产
- ▶ 成都中电熊猫G8.6液晶面板项目成功点亮
- ▶ 三星本月代工中国挖矿机芯片
- ▶ 英特尔年末推出安全CPU 将永久避开两大漏洞
- ▶ Jerry Fan出任ADI中国区总裁
- ▶ 苹果芯片实力越来越强，未来或威胁高通英特尔
- ▶ 谷歌完成11亿美元收购HTC Pixel团队：全力自研芯片
- ▶ 英特尔：10nm CPU今年底大量推出、14nm还有一代
- ▶ 全球首座5nm芯片工厂开工 2020年初量产

欲知详情，请浏览

[www.emasia-china.com](http://www.emasia-china.com)

## 标题新闻

### 数据、预测

- ▶ 2018年全球IT支出预计达3.7万亿美元 同比增长4.5%
- ▶ 2018年12英寸晶圆缺口恐扩大4%
- ▶ 2018晶圆代工产值同比增长9%到10%
- ▶ 广州出台IAB产业发展实施意见 2022年产业规模超8000亿
- ▶ 8寸晶圆厂产能排挤, 2018年第一季LCD驱动IC价格面临调涨压力
- ▶ Gartner将2018年全球半导体销售额预估值调高至4,510亿美元
- ▶ 上海未来3年将投入逾300亿元建设“新型无线城市”
- ▶ 三星登顶基础设施投资榜: 花440亿美元用于资本支出
- ▶ 电视面板价格下跌 2017年第四季LGD利润骤降95%
- ▶ 京东方2018年将提供1900万台智能手机OLED屏
- ▶ 2017年我国太阳能电池出口113.35亿美元
- ▶ 117.2亿! 紫光境外发行中资国有企业最大规模债券
- ▶ 三星电子去年Q4季度净利润约112亿美元
- ▶ 华为公布2018年收入目标: 1022亿美元
- ▶ 新松6.4亿收购韩国新星自动化业务, 跻身半导体与面板供应
- ▶ 2017年Q4营收大涨34%, AMD实现完美逆袭
- ▶ 谷歌完成11亿美元收购HTC Pixel团队: 全力自研芯片
- ▶ 瑞莎电子欲以200亿美元收购美信
- ▶ 美能源部可再生能源与能效预算或降72% 大幅度削减太阳能技术等研究经费
- ▶ 台积电下半年量产28纳米制程优化版 或贡献年营收499亿

欲知详情, 请浏览

[www.emasia-china.com](http://www.emasia-china.com)

## 2017电视面板出货: 京东方首登榜眼, 三星跌出前三

1月23日, 集邦咨询光电研究中心(WitsView)公布的2017年电视面板出货调查报告显示, 去年电视面板出货量逐季向上攀升, 全球出货总量为2亿6383万片, 年增1.3%。

WitsView研究经理胡家榕认为, 虽然去年上半年面板价格过高削弱了品牌厂商的备货热情, 但是下半年面板价格修正后, 有利于品牌厂商年底促销的布局需求开始浮现, 加上京东方(BOE)福清8.5代线和HKC重庆8.6代线新产能分别聚焦43和32寸等中尺寸, 顺势推升全年出货量表现优于预期。

从2017年电视面板出货调查报告的数据来看, 乐金显示器(LGD)2017年出货量为5085万片, 以较大的优势稳坐面板龙头地位。京东方电视面板出货量达到4381万片, 首次站上第二名的高位。群创的出货量达4180万片, 年增0.2%, 位居第三。

## 半导体购并明显降温 2017全年购并金额仅277亿美元

虽然业界早已预期2017年是半导体购并热潮冷却的一年, 但根据IC Insights的统计数据显示, 2017年全年的半导体产业购并金额仅达到277亿美元, 不仅只有2015~2016年间的三分之一不到, 且前两大购并案的规模就占了2017全年购并金额的87%, 显示半导体产业的购并正急速冷却, 不管是购并规模或购并家数均如此。不过, 相较于2010~2014年的平均数字126亿美元, 2017年的购并金额仍明显高出一大截。

IC Insights分析, 2017年半导体产业购并急冻的原因主要有二, 一是前几年发动大型购并的企业, 在2017年均进入调整与消化的阶段, 因此购并活动暂时沉寂下来; 二是美国、欧盟和中国政府对购并的审查流程变得更缓慢, 特别是对大型购并, 态度更是严格。

## IC Insights: 模拟芯片市场成长耀眼

IC Insights预估, 在电源管理、讯号转换与汽车电子三大应用的带动下, 模拟芯片市场在2017~2022年的复合年增长率(CAGR)将达到6.6%, 优于整体IC市场的5.1%。2017年全球模拟芯片市场的规模为545亿美元, 预估到2022年时, 市场规模将达到748亿美元。

在2018年, 汽车应用将是带动模拟芯片市场成长的最大动力, 预估市场规模将可成长15%。讯号转换则主要应用在通讯与消费性电子产品, 是目前模拟芯片最主要的应用领域, 未来3~5年的成长速度均可望维持在10%以上。至于电源管理芯片市场部分, 2018年的成长速度会稍微减缓, 从2017年的12%降到8%。

## 2017年全球PC出货2.625亿台 惠普联想均超过5000万

市场研究机构Gartner不久前公布的公布的数据显示, 2017年全球PC出货量超过了2.625亿台, 较2016年的2.7亿台下滑2.8%。

具体到厂商而言, 惠普已超过了联想, 成为2017年全球出货量最大的PC厂商, 其在2017年的出货量为5516万台, 同2016年的5273万台相比是增长了4.6%, 市场份额由19.5%增加到了21%, 无论是出货量还是市场份额, 都超过了2016年排在首位的联想。Gartner预计2017年联想PC出货量为5471万台, 不及2016年的5595万台, 同比下滑2.2%, 但市场份额由去年的20.7%增加到了20.8%, 其出货量和市场份额排名都由去年的第1位下滑到了第2位。在Gartner公布的数据中, 2017年PC出货量排在第3的还是戴尔, 排在第4的, 已由此前一年的华硕变成了苹果。华硕PC滑落到了第5位, 排在第6位的是宏碁。

上述6大厂商之外的其他PC厂商, 在2017年的出货量同2016年相比也明显减少, Gartner预计其他厂商2017年的出货量为5844万台, 同2016年的6468万台相比是减少了9.7%, 市场份额也由23.9%减少到了22.3%。

### 2017年全球半导体收入为4197亿美元

知名市场研究公司Gartner近日发布了2017年全球半导体市场初步统计报告。报告显示，三星去年在全球半导体市场的份额达到14.6%，首次超越英特尔公司成为全球最大芯片制造商。报告显示，去年全球半导体收入为4197亿美元，同比增长22.2%。供应不足局面推动存储芯片收入增长64%，它在半导体总收入中的占比达到31%。

存储芯片占据了去年半导体总收入增幅的三分之二以上，成为了最大半导体类别。供应不足引发的价格上涨成为了推动存储芯片收入增长的关键动力。去年，NAND闪存芯片价格实现了历史上的首次同比增长，增幅为17%；DRAM内存芯片价格增长了44%。

### 格力电器：签订全球最大光伏空调项目

据媒体报道，格力电器日前与美国亚利桑那州凤凰世贸中心销售总部举行了格力光伏多联机工程合作的签约仪式。凤凰世贸中心占地面积60万平方米，全部使用格力自主品牌光伏空调；项目总冷量超过4200冷吨，是目前全美乃至全球最大的光伏空调项目，采用的空调设备超过1200余台，光伏板装机容量超过6.7兆瓦。

格力光伏空调采用光伏直驱技术，空调系统直接使用光伏所发的直流电，为业内首创，相比于传统光伏板加逆变器的使用方式，至少节省了10%的能量转变损失。以每年可发电1050万千瓦时计算，30年综合减排效益达1500万元。

目前，格力已经为全球22个国家和地区搭建了5000套光伏系统；同时在光伏空调系统的基础上，研发出G-IEMS局域能源互联网系统。

### 2018年智能手机用OLED面板市场有望超越液晶面板

英国调查公司IHS Markit 24日

公布预估报告指出，因苹果iPhone采用的OLED面板等高价产品出货扬升，激励2017年智能手机用面板市场规模将较2016年增长33%至448亿美元，其中OLED面板占比达到45%，2018年有望超越液晶面板。

就液晶面板的情况来看，2017年由日厂JDI蝉联市占首位，中国天马微电子市占率跃升至16.9%，市占排名从2016年的第4位跃居至第2位。

IHS指出，iPhone X用OLED面板每片要价110美元，较一般OLED面板高出4-5成，和液晶面板相比，则有高达2-3倍的价差。目前量产智能手机用OLED面板的厂商仅三星一家，三星垄断超过全球市场九成小尺寸OLED面板份额，这是其它厂商难以抗衡的地方。

### 2018年物联网市场七大趋势预测

全球嵌入式设备解决方案领导厂商BSQUARE，近期完成了一项关于“工业物联网成熟度调查”的研究，对制造业、交通运输业、石油天然气三大行业超过300家企业进行了调研。据这项调查显示，有86%的企业目前已经不同程度地应用了工业物联网，其中应用范围最广的行业为交通运输业（93%），其次是石油天然气（89%）和制造业（77%）。

随着众多工业企业开始应用和实施物联网，物联网有7大趋势正在形成：1.物联网历经概念阶段，正迈向主流应用阶段，企业正在寻求从各种物联网应用中获得回报；2.物联网云平台市场将迅速增长，领导厂商将涌现；3.物联网系统架构将从为用户提供数据采集和数据分析功能，演变成为智能的状态驱动解决方案；4.边缘设备和雾计算的能力将实现分布式人工智能；5.数字孪生技术的利用将帮助企业改善从数字化蓝图到真实世界生产的各个过程；7.安全和隐私仍然是关键问题。EM

## 厂商动态

### OEM、EMS

- ▶ 联想、OV、小米与高通签署备忘录：拟3年购20亿美元部件
- ▶ 三星或计划向其它手机厂商出售Exynos处理器
- ▶ 诺基亚与NTT DOCOMO公司合作欲2020年商用5G
- ▶ 中兴通讯终端产业项目落户长沙
- ▶ 中兴计划今年底或明年初在美推出5G智能手机
- ▶ 苹果今年推13寸新MacBook 用来取代MacBook Air
- ▶ OPPO和vivo委托ODM或进入低端手机市场
- ▶ 联想PC业务取得增长，手机业务继续下滑
- ▶ 美国政府施压 Verizon彻底放弃华为手机
- ▶ 小米取代了三星成为印度第一大智能手机厂商
- ▶ 三星将推出加密货币挖矿设备 中国公司负责经销
- ▶ JDI宣布透明指纹识别传感器
- ▶ 诺基亚与NTT DOCOMO公司合作欲2020年商用5G
- ▶ 谷歌和腾讯达成专利共享协议 两大科技巨头结成联盟
- ▶ 被富士康收购后夏普逆袭：电视被国人追捧
- ▶ 新iPhone重回外挂式触控设计
- ▶ LG Display将为索尼新智能手机提供OLED面板
- ▶ 6.1英寸廉价版iPhone X揭秘：最有可能用JDI全面屏
- ▶ iPhone X需求放缓 三星已削减OLED屏幕产量
- ▶ 三星S9全新人机交互方式曝光：面部+虹膜识别
- ▶ 友达抢电动车商机 力推LTPS面板进入车用市场
- ▶ LGD E6线将于2018年三季度投产柔性OLED

欲知详情，请浏览

[www.emasia-china.com](http://www.emasia-china.com)

# 传统工厂到智慧工厂还有多远？ 3月展会现场来感受！

慕尼黑展览（上海）有限公司 供稿

**从**传统工厂演进到真正的智慧工厂，还有多少路要走？据Supply Chain Dive报道，中国东莞一家手机代工业者以机器人取代90%人力，目前只要60人即可完成以前650人做的工作，最终目标是缩减为20人；德国英飞凌未来5年，将投注1.05亿美元于新加坡厂房，将其改造为智慧工厂，目前已部署机器人和自动导向车(AGV)；化学大厂巴斯夫(BASF)也在Kaiserslautern引进智慧工厂系统，生产定制化的清洁用品，一旦接获订单，生产线就会自动调整，按照客户的要求来生产和包装；GE位于南卡罗莱纳州的先进制造中心(Advanced Manufacturing Works)，工程团队正设法以人工智能(AI)和物联网(IoT)简化智慧工厂的制造流程……

由此可见，智慧工厂作为迈向工业4.0的一环，已是全球化的趋势，它强调在数字化工厂的基础上，利用物联网的技术和设备监控技术加强信息管理和服务。据信息科技顾问公司Capgemini最新研究显示，76%制造商正在执行或研拟智慧工厂计划，其中超过半数斥资1亿美元以上，未来5年可望为全球经济创造5,000亿~1.5兆美元的价值。

智慧工厂的发展是产业智能化的新方向，自动控制理论在网路环境下的控制方法和运算模式，都需要不断地创新，其特征也体现在专业化生产的各个方面。2018年3月14-16日于上海新国际博览中心举行的慕尼黑上海电子展（productronica China）是国内领军的一站式展示平台，汇聚国内外电子制造设备大厂，将真实完整演示智慧工厂解决方案，通过现场丰富的示例，不断向观众分享构建“智慧工厂”新的思路与理念。同时，展会上众多的展商还将推出更多工业4.0配件，支持中国特色工业4.0的形成与执行，帮助中国各行各业创新升级，推动中国经济的转型。

## 如何实现智慧化？他们给出了一些关键要素的标杆示范

虽说行业一致看好智慧工厂前景，但制造业要真正全面落实智慧工厂却非一蹴而就。Europlacer（慕尼黑上海电子生产设备展，展位号E2馆2200）今年三月将协同其战略合作伙伴宇丰凯电子在慕尼黑上海电子生产设备展上现场展示智慧组装线，由MES对接的其集成智能仓储设备

Lzero3及WMS软件，表面贴装组装线设备、智能机器人运输和零部件物流以及直观的操作站，实现端到端的质量统计和全面的可追踪性。这将完美展现中国制造2025正如何实现智能制造工艺和技术的转型，以服务于高要求和新工业领域，如国防和军事的高混合中小批量生产需求，以及传统的高产量消费市场。



全球领军的半导体工艺设备提供商ASM（慕尼黑上海电子生产设备展，展位号E2馆2100）针对其Smart#1 SMT智慧工厂的长期发展路线图便列出了智慧工厂的四大创新驱动力：一流的生产力、自动化、工艺集成和物料物流，其配套的SIPLACE TX系列贴片机、DEK NeoHorizon印刷机、SIPLACE BulkFeeder X供料器、面向SMT生产线的ProcessExpert专家系统与SIPLACE Material Manager物料管理仓储等，是ASM为SMT智慧工厂的构建展示的行业性标杆。



ASM于2017慕尼黑上海电子生产设备展上展示Smart#1 SMT Factory  
通常而言，成功的智慧工厂具有五大特征，分别是联

网、优化、透明、主动和机动，而在阶段性的转型过程中，以设备联网来自动收集生产线的数据是实践目标的第一步，也是智慧工厂最重要的特征。每条产线每个设备均须搭载智能传感器，让核心控制系统持续取得最新信息，保障产能与质量这攸关企业竞争力与获利能力的两大重点。多次参展慕尼黑上海电子生产设备展的机器人巨头ABB推出的双臂机器人YuMi就是智能型设备的典范，通过提供开放的数据接口，能够支持设备联网，可以实现在机检测，从而补偿加工误差，提高加工精度，还可以对热变形进行补偿。以往一些精密装备对环境的要求很高，现在由于有了闭环的检测与补偿，可以降低对环境的要求，实现智能调节。



ABB YuMi双臂机器人

同时，随着智能生产设备的逐渐增多，生产过程的日益复杂，对系统管理的要求也越来越高，通过智能化手段进行设备的控制管理成为智慧工厂发展的主流趋势。工厂制造执行系统MES是近10年来在国际上迅速发展，它是企业CIMS信息集成的纽带，是实施企业智能制造战略和实现车间生产智能化的基本技术手段，可以提供包括制造数据管理、计划排程管理、生产调度管理、库存管理、质量管理、工具工装管理、采购管理、底层数据集成分析、上层数据集成分解等等管理模块。



MES智慧工厂示例

作为工业4.0 MES智能工厂解决方案的全球领导者，德富莱智能科技（慕尼黑上海电子生产设备展，展位号E1馆1838）的i-PLANT智慧工厂平台便是一套可提供生产制造信息化、自动化、智能化的软硬件整体解决方案。通过自动仓储、自动搬运、自动化生产设备、自动化检测设备与信息化软件进行集成，对整个生产过程实现数据采集、过程监控、TPM设备管理、质量管理、生产调度以及数据统计分析，从而实现生产现场的信息化、智能化和柔性化的智能制造管理。



德富莱智慧工厂模型图曾亮相慕尼黑上海电子生产设备展

除此之外，智能物流系统也是构建智慧工厂的基石，将融入智能制造工艺流程，实现智能制造与智能物流的系统集成。智能单元化物流技术、自动物流装备以及智能物流信息系统是打造智能物流的核心元素。未来智慧工厂的物流控制系统将负责生产设备和被处理对象的衔接，在系统中起着承上启下的作用。

以苏州伦科思电子科技有限公司（慕尼黑上海电子生产设备展，展位号E1馆1636）的整套智能物流执行设备为例，作为伦科思面向工业4.0智能制造解决方案的重要一环，主要应用于电子制造工厂的物料管控，智能化、无人化地实现电子物料从仓库到自动化生产线的存、拣、配、核、发等一系列流转动作，并通过与MES、SAP、ERP等系统的集成，根据工单指令，自动实现物料准时、准确地到达生产线站位，实现JIT生产模式，同时减少人员用工和原材料库存占压，降低质量问题风险，已经服务于国内以及海外50家以上全球电子制造龙头企业。

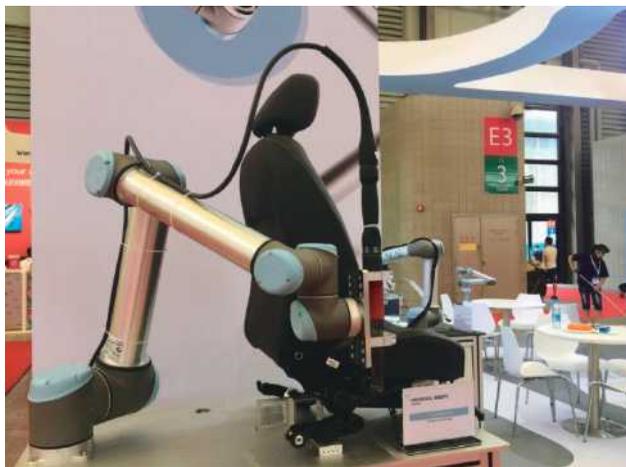


苏州伦科思智能物料仓储设备

## 自动化装配助力搭建智慧工厂，非标自动化设备市场广阔

在设备智能化控制管理的大趋势之下，目前国内电子制造产业伴随着中国政府制造强国战略第一个十年的行动纲领《中国制造2025》的广泛推进，越来越多的公司对其原有人工生产线产生了自动化信息化升级改造的强烈需求，其中装配线的需求尤其突出。装配由于其高精度、高柔性的特点，其生产模式一直以手动装配生产线为主，即使是在自动化率最高的汽车行业，其总装车间的自动化率不足三成，远远低于冲压、焊装与喷涂车间的自动化率，是智慧工厂推进中发展潜力极大的广阔市场之一。

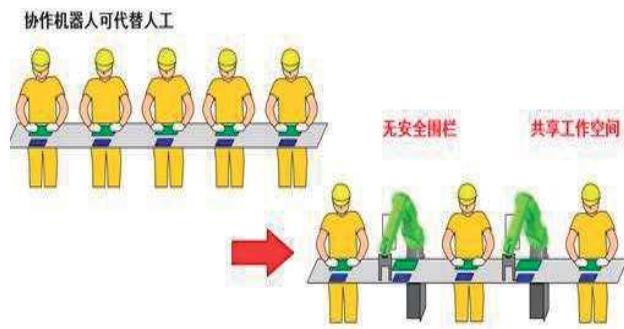
作为第一个提出人机协作机器人理念的公司，也是目前为止全球人机协作机器人销售量排名第一的公司，优傲UR（慕尼黑上海电子生产设备展，展位号E1馆1300）人机协作机器人在许多知名汽车企业装配生产线上都有成功应用的案例。优傲机器人配备锁螺丝枪，可在任意角度完成锁紧螺丝工艺，主要在汽车座椅固定，发动机装配。同时，机器人的安装方向可以为任意角度，有效地解决了生产过程中空间狭窄、干涉较多、工位紧凑等难点。



优傲(UR)机器人展示汽车座椅螺丝拧紧

而上海发那科（慕尼黑上海电子生产设备展，展位号E1馆1100）的CR-7iA协作机器人则是一款大小与人的手臂相近的迷你协作机器人，能够与操作人员在无安全围栏的情况下协同合作，所以可以被安装在极其狭小的空间内进行使用，这些特点使得它在空间紧张的装配旧线改造项目中拥有无可比拟的优势。同时CR-7iA协作机器人提供各种智能化功能供用户选择，能够选用iRVision(内置视觉功能)或是使用力觉传感器的零件装配功能来应对高精度的装配需求，或是选用SOFTFLOAT(软浮动)功能用以根据工件的外形来调整装入的位置与角度，也可以选用ROBOT LINK功

能对多台机器人进行协调作业，更可与FANUC FIELD SYSTEM、ZDT、MES系统等信息化软件相连，以应对工业4.0的需求。



FANUC的CR-7iA协作机器人可与操作人员协同合作

除了智慧工厂大趋势下的自动化装配之外，非标自动化装配线的作用同样不可小视，可满足客户本土化定制的各种需求，促进中国工业化生产的发展。仍以汽车行业为例，行业本身作为标准化模块化的典范，很多模块组合都是标准的，这样可以大大简化生产流程、减少交付时间。同时，每辆车也可以根据人的需求来进行个性化定制，通过不同的产品组合，将不同的选择融入到个性化的产品当中。

非标自动化设备是一种根据客户需求定制的非标准类的自动化设备，是按企业用户工艺要求量身设计、定制的自动化机械设备，其操作方便、灵活、不单一，功能可按用户的要求而添加，可更改余地大，常用于工业、电子、医疗、卫生以及航空航天等领域。近年来，随着市场需求的不断扩大，越来越多的企业开始参与这一行业。EM

扫描下方二维码免费预登记展会，抢先获取更多关于智慧电装工厂信息！



关注展会官方微信号（@慕尼黑上海电子生产设备展），了解更多展会及行业热点资讯。



# 致力流体材料的完美应用

EMAsia

ViscoTec德国维世科是一家致力于技术研发应用的公司，设备可用于中高粘度物料的输送、计量、涂覆、灌装以及提取等。

ViscoTec维世科的产品主要用于粘合剂、缝隙填充剂、油漆、焊膏和密封剂等物料的定量输送。ViscoTec的技术专注于定量给料（1K/2K）、涂敷、填充和材料处理，以及流体类物料的脱泡或清桶。

ViscoTec维世科的核心竞争力在于处理高粘度、含有固体填料的、粗糙的或对剪切力敏感的流体，能够为粘度最高达7,000,000mPas的所有液体提供定量输送方案，整个过程几乎无脉动、且剪切力极低。

ViscoTec Pumpen于2008年推出的子品牌Preeflow®是精密、流体类物料小体积计量的代表，在全球范围内拥有巨大影响力！

Preeflow®不仅具有德国制造的高品质，更因为国际经销商网络围绕着Preeflow®产品提供专业的服务和支持，应用领域十分广泛，包括汽车、电气和电子工业、医疗技术、航空航天、可再生能源、电力和混合动力技术以及测量和传感器技术等。所有的preeflow®系统都可以通过标准接口轻松集成，全球目前大约有10,000套preeflow®系统在半自动或全自动定量给料应用中运行，使用者均对其非常满意！

## 通过Preeflow®螺杆点胶机提升品质和效率的典型案列

安全装置制造商GJD使用ViscoTec公司的Preeflow®微量计量泵改善了自动化生产工艺。

GJD在曼彻斯特的Heywood设计、制造和销售安防报警系统。GJD的畅销产品之一是带状白光和红外LED射灯，主要通过Clarius®品牌进行销售。它主要用于安防，也可用于电视和录像产品，高效率 and 可靠的功能是至关重要的。该系统也适用于全天候的室外安装作业。本系列的所有产品都是IP66等级并且经过UL认证。

GJD的生产经理John Hale一直在寻求产品和工艺的改进，优化塑料镜片与铝金属外壳粘接的方法。首先，从310毫升料桶中采用手工方式施加硅酮胶，这是一个耗时的过程，同时也浪费了大量的材料，而且也会产生很高的清洁费用。之后的一个想法是采取多涂胶以形成有效的密封，然而这也并不是一个好的解决方案。在组件内部和外部，一旦镜片插入，多余的材料就会溢出来。

经过这样的经历之后，John急需找一个有经验的合作伙伴，并且遇到了Intertronics。Intertronics公司的技术中心

很快就进行了研究，并以真实的GJD装置进行了试验。GJD对初步的解决方案验证时发现，新阀门没有达到预期的指标，无法完全满足越来越高的重复性、准确性和生产率要求。

这时，来自ViscoTec的Preeflow品牌的微计量泵开始上场发挥作用了！设备更换后，精准体积计量泵preeflow的eco-PEN600投入使用，这种基于偏心螺旋原理的泵确保了最高的精度。

eco-PEN600的计量精度为±1%，重复性>99%，出料速率从每分钟1.4毫升升到16毫升，这一点令用户印象深刻。仅仅四个月后，又购买并安装了第二套点胶系统，注意：这两套系统都集成了在线式压力传感器flowplus16，可持续监测体积流量。

GJD的客户John Hale说：“现在，我们得到了持续的帮助。要知道，我们总是得到相同数量的有机硅，最终产品是完美的。我们对泛光灯给予五年保修，但是在那之后他们仍然必须可靠地工作，保证硅胶的完美应用，无间隙是我们生产过程中不可或缺的一部分。由于需求增加，我们从手工工艺转向自动化工艺，同时我们的生产量也有所提高。我对设备非常满意——包括它的运行，以及它被整合到我们的设备中的方式。

除了技术之外，最让我们印象深刻的是我们得到的支持。与Intertronics团队一起，在第一次安装之后，我们一直在努力开发设备以满足我们的迫切要求。如果遇到困 难，Intertronics的技术人员会尝试电话诊断和帮助，如果解决不了那么不久之后即会有人到达现场。新系统节省的材料也是惊人的：自实施自动注料系统以来，消耗量减少了30%！”



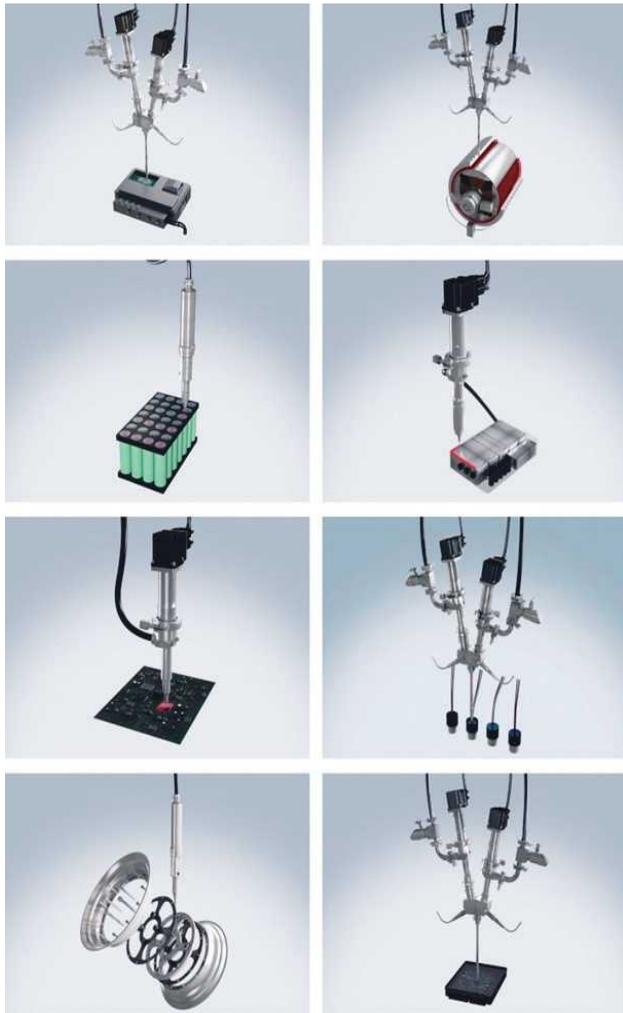
GJD采用Preeflow精密计量系统生产灯壳

### 客户的收益一目了然：

- 准确和可重复的计量
- 更高的生产能力
- 减少30%的材料消耗
- 干净整洁的点胶效果
- 提高竞争力

## ViscoTec维世科将在第二届“汽车技术日”展示流体应用解决方案

ViscoTec维世科致力于为用户提供成熟的技术解决方案，可以作为标准产品或模块化设计的一部分。同时，ViscoTec维世科还能为极富挑战性的客户特定应用提供定制化解决方案，能为一套完整的系统提供所有组件：一站式服务包括从物料倒空到制备、再到定量给料，以确保所有整套解决方案中各组件之间完美的相互配合。同时，为了满足每个应用的特定要求，ViscoTec维世科还会与客户紧密合作，在自己的实验室开展卓越的测试活动。



2018慕尼黑上海电子展的第二届“汽车技术日 (Automotive Day)”将于2018年3月13日在上海浦东喜来登由大酒店举办。汽车技术日由高端趋势峰会、精品展览和同期公关活动三大部分组成。在汽车技术日上将全面展示汽车电子产业创新产品、技术、趋势和政策！ViscoTec维世科将为业内人士和高端客户展示完整的流体应用解决方案。

接着汽车技术日，2018年3月14至16日慕尼黑上海电子生产设备展，ViscoTec维世科将会展示本次展出最新研制的Metal Free点胶系统及Preeflow系列和多种创新设备、应用技术以及工艺。希望得到业界人士的高度关注。



ViscoTec维世科展位的观众将能亲身了解到如何实现点胶以及复杂的表面涂覆，有效提高品质和产量并能提供更高的可靠性。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。

欲想了解更多信息，欢迎亲临ViscoTec维世科在慕尼黑上海电子生产设备展展台：上海新国际博览中心E1馆1652展位参观。

## ViscoTec 维世科将再续辉煌

ViscoTec公司于2017年9月22日在位于德国Töging的总部举行了盛大的公司成立20周年纪念活动，公司领导层、员工及家属、关系较密切的商业合作伙伴一起为ViscoTec庆祝生日并见证了新总部大楼的启用。

### 新大楼开幕

经过一年多的施工之后，ViscoTec新大楼得以启用。客户创新中心和宽敞的设备组装大厅占地达3,200平方米，令人印象深刻。展示厅也进行了扩展，包含了急需额外的办公室工作站。ViscoTec公司总经理Georg Senftl说：“我们在2011年底刚搬入3800平方米的大楼，但是由于业绩的强劲增长，加大投资至关重要。”

ViscoTec两位董事总经理Georg Senftl和Martin Stadler热烈欢迎来宾，大股东Ludwig Resch也向各位来宾描述了过去20年的历史和发展。在嘉宾队伍中，除了员工和商业伙伴，还有德国联邦议会议员MdB Stephan Mayer和德国地方议会议员MdL Martin Huber两位博士。阿尔伯特·埃朗（天主教）和约翰·阿尔布雷希特·克鲁特（福音派）两位牧师在精神上给大家送上了美好的祝福。励志演说家斯蒂芬·基什内尔（Steffen Kirchner）则发表了一个观点有点不同的演讲，以“演出的快乐”为主题吸引了在场所有的观众。

### 20年的成功故事

1997年，从Resch Maschinenbau GmbH的一个部门独立

并成立ViscoTec。第一年成立之初，公司仅有12名员工和300万德国马克的销售业绩。但是，截止到2007年时，ViscoTec已经能够预定出售20,000台泵，到2015年已经达到30,000台！多年以来，相继成立格鲁吉亚的ViscoTec美国分公司（2009年），新加坡的ViscoTec亚洲分公司（2011年），上海的ViscoTec中国分公司（2013年）和ViscoTec印度分公司（2017）。除此之外，建立了全球经销商的网络体系，国际化进程不断推进。

在发表ViscoTec公司发展历史的演讲中，Georg Senftl表示，这并不总是容易的：“过去几年来，我们以极大的奉献精神推动了业务增长，我们冒了很大的风险，遭受了很多痛苦，有时会痛骂，有时甚至会哭泣。但是，我们总能渡过一切艰难险阻。”

来自Töging的计量技术专家在过去20年中积累了丰富的经验，征服了市场。从食品、化妆品、制药和塑料到航空航天和汽车，再到医疗技术和生物技术，ViscoTec在诸多行业领域内以其计量系统和相关配件而闻名，并不断探索新的业务领域，如电动汽车和3D打印技术。例如，很少有人知道，世界上半数的智能手机和未来许多飞机机翼将使用ViscoTec的粘接技术。

最初，公司每个月仅可以生产50台泵左右。到最近几年，这个数字大大扩大到20倍以上。ViscoTec旗下preeflow®品牌在1微升以上的微量点胶领域处于世界领先地位，并逐步加快成功的步伐。

Georg Senftl先生在演讲中说到，二十年来，我们始终遵循一个原则：从长计议！这反映在我们以客户为导向的原则，对于大多数客户和商业合作伙伴，我们已经维护了20年。为此，我要感谢所有的客户和合作伙伴。对所有在ViscoTec奉献和创造的员工都应表示感谢，并承诺在ViscoTec工作前景一片美好，离职率低于2%。但是，他也警示到“我们不能沾沾自喜，大量工作正在等着我们，我们需要更多的想法、灵活性以及更多的运气，从而能更好的描述我们的成功故事。尊敬的各位来宾，我期待着

ViscoTec和我们在座的各位能够拥有更美好的明天。”

### **CIC - 咨询服务让全世界值得信赖**

新的CIC拥有ViscoTec每个行业分支的技术中心和工程办公室，以及机械工程师的创意空间。在这里，他们可以在愉快地氛围环境中将新的想法和新的技术方案尽情地发挥、释放，目的只是为了积极塑造ViscoTec的美好未来。

蓝色LED灯条照亮了CIC入口，这与我们公司的蓝色商标遥相呼应。令人印象深刻的是走到门厅的时候会让人感到惊叹，宽敞的建筑风格和高品质的装饰反映了公司的特点，高品质的点胶技术和全方位服务的点胶任务。

ViscoTec专注于客户现场应用的全自动或半自动运输、计量和分配粘稠或糊状材料的全套解决方案。计量技术专家为客户进行测试和试验——新的CIC为此提供了最佳条件和足够的空间。根据项目需求，为客户量身定制特定的产品。对于这种服务，加上对客户和员工的培训，就有足够的空间。不同客户的复杂项目开发 and 计量测试可以并行实施。

“ViscoTec的成功是得益于我们客户的成功。目前，我们这个团队约有165名员工都是基于这一理念并为之努力工作。” Martin Stadler如是讲到，他从最初的计划到完成见证了整个新建筑的过程。整个团队的目标是通过个人咨询服务来说服客户。作为中型家族企业，扁平化的人员结构和精简的协作渠道，从而使得ViscoTec比市场上其他公司更灵活、敏捷，同时这能够为客户提供更多时间和最佳的产品解决方案。

### **未来预期**

从整个世界市场的工业粘性材料来看，ViscoTec提供的计量系统和配件仍然具有很大的增长潜力。在过去五年中，公司的营业额和员工人数都翻了一番以上，市场对我们产品的需求依然很高。在公司成立二十周年之际，ViscoTec期待更大的进步——当然建立在完美计量的基础之上！**EM**



Töging a. Inn. 的ViscoTec CIC (客户与创新中心)

# 回顾与展望

2017年的电子制造市场状况出乎很多业内人士在年初的预料，在总体上取得了令大多数企业满意的业绩。那么，2018年我们又将面临哪些挑战和机遇？备受关注的智能制造技术又会在哪些领域取得进展？

希望年度《回顾与展望》专题能对您有所裨益！



赵宇

先进装配系统有限公司  
市场产品部高级经理

2017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，进而反过来影响电子制造厂商。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，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，给国产手机注入新的信心。Iphone X的推出，带来的整个苹果供应链的狂欢，以及日趋成熟的无人车驾驶技术带来的机会。

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。

ASM是业内唯一一家涵盖软件，硬件以及各类工艺支持产品的厂商。我们是唯一一家真正做到完整解决方案的供应商。配合完备的解决方案，利用信息技术和制造技术的深度融合，撬动数字化、网络化、智能化，我们希望帮助我们的客户工厂提升产能，增加及时交付的能力，改变过去粗放式大批量生产的状况，使工厂往更快、更好、更灵活生产方向发展，这是当前产业升级，以智慧工厂为代表的精细化生产理念的具体体现。

ASM为智慧工厂发展方向设计了四大驱动力，先进设备

生产能力、自动化、工艺集成以及物料物流。每一个创新驱动下我们都有相对应的产品解决方案，为客户提供相应的能力，比如说大家非常关注的物料物流创新驱动力，以ASM Material Manager为核心，辅以ASM Material Tower以及各类生产准备解决方案，ASM可以为客户提供从仓库到取料位置的全方位物料物流解决方案，致力于为客户解决整个生产流程中最复杂，涉及人员最多，最关键的一个部分，帮助客户提升物料物流透明度，提升周转效率，降低不必要库存。

总的来说，ASM并不满足于成为客户的设备供应商。我们更希望能够和客户建立长期合作的伙伴关系，深入了解客户的具体需求，为客户提供切实实际的全方位解决方案。

展望2018，我们认为全球电子制造市场将会是稳中有升，仍将呈现增长态势。我们认为，PC、平板电脑、智能手机仍将是主要的驱动力。可以看到，智能手机在印度，东南亚等国家正呈现出快速增长的态势。与此同时，5G、车联网、物联网、智能制造、AI和云计算等新兴热点正呈现多点开花的可喜局面，终端应用场景的迭代创新将促使电子制造厂商不断精进本身生产能力，往速度更快，精度更高，灵活性更强等方面发展，这样的要求也同样落在我们设备供应厂商身上。

可以看到，越来越多的客户在要求我们提供精细化生产整体解决方案，包括如何利用当前大数据等新兴技术帮助提升工厂生产产能，提高快速响应及时交付的灵活性，提高一次通过率等，具体的挑战包括且不限于：小间距小元器件如公制0201元器件的逐步应用；表面贴装和半导体封装的跨界应用；越来越小的批次，越来越短的新产品导入时间带来的灵活性要求；如何提升生产透明度，制程优化以及产品追溯能力；如何减少人工，实现最大程度的少人化生产等。

ASM作为SMT行业内技术引领者，一直致力于利用其丰富的产品目录以及强大的研发力量，来帮助客户解决各类生产挑战。无论是软件方案，硬件设备，还是各类工艺支持产品，毫不夸张地说，ASM的解决方案可以覆盖工厂生产的每一个角落。



高朋

维世科大中华办事处

2017年电子信息制造业总体发展势头良好，行业效益持续提升，固定资产投资亦保持了高速增长。但是我们也要看到，手机智能终端设备创新不足，设计创新同质化，这也导致一直表现突出的只能手机市场在2017年的势头放缓。另外随着汽车电动化的推广，汽车电子部件和其他物联网部件的需求大大增加。

全球电子产业在经历了家电、PC和移动终端引领的多轮创新浪潮后，即将迎来智能硬件新时代。2018年的电子制造业我们可以提几个关键点：自动驾驶、EV（插电式电动车）&EUV（混合动力汽车）、视觉与语音识别、无线充电、3D打印以及5G的发展。

在技术不断的快速发展推动下，设备制造商势必要更智能、高效，并为创新做好准备。设备制造企业要更灵活，抓紧机遇，同时更加关注客户体验。与此同时，由于电子产品自身的发展趋势更精致、更集约化，对制造设备也提出了更高更新的要求。

由于电子产业、汽车电子部件和其它，产品自身的发展趋势更精致、更集约化，对于点胶注胶的要求也越追求注胶面积更细、点胶用量更少、出胶点更精密。而我们ViscoTec 维世科和其旗下品牌preeflow的产品能帮助以上各产业不同对点胶注胶的需求，而且会给客户完整解决方案。



Stephen Mitchell

Teknek 董事总经理

我们注意到2017的电子制造行业，发生了很大的变化。在不断更新的产业环境中，最大的变革是，例如移动电子和汽车电子等高端市场领域，对质量的要求和生产增长的需求。

大幅度的产量提升，追求元件微型化、选用更薄的电路板，以及成本压力，这一系列的改变给快速发展的中国品牌提出了新课题。

同时，越来越多的大客户要求其制造设施符合ANSI/ESD S20.20标准，以尽量降低在制造过程中，由于

静电的产生而损坏敏感设备的风险。

行业需求从“检测缺陷”转向“消除缺陷”；同时，许多生产领域要求实现“零缺陷和零返工”，高质量电子产品生产量的大幅增长，一系列的改变使电子制造产业面临着前所未有的巨大挑战。

静电管控，微型化以及“零缺陷”，仍将是高端电子制造业要面临的挑战。同时，我们预估市场不仅对清洁的需求会大大增加，同时对数据的认证标准也会不断提高。

### 静电管控：

除了元件都在微型化之外，为了使小型元件能具备更多的功能性，嵌入式组件和组件堆叠的制造需求都在不断提高。随着这些技术的运用与实施，电路板所对应的负载，静态，表面能量的数值就变得更加敏感。ANSI/ESD S20.20设定了一系列必须满足的行业标准要求，就此，静电管控将是高端电子制造业挑战的下一课题。

### 微型化：

10年前，我们多担心于200 $\mu$ m大小的污染物。这些

污染颗粒肉眼可见。但如果一个电子元件尺寸微型化到008004，同时轨道窄于60 $\mu$ m时，一个0.2mm的污染颗粒就与元件几乎等同，好似一块“巨石”。微小的污染颗粒是生产制造商要解决的问题，且今后元件的尺寸更将越来越微型化。

Teknek早已预测了市场需求趋势，且做好了准备。采用创新设计，结合新原材料，Teknek已经开发出完全符合ANSI/ESD S20.20标准，且不影响一贯拥有的高效清洁率，

同时达到高端电子制造厂家需求的机器。这些设备结合了静电管控和高效清洁的特点，减少缺陷并提高生产率效果显著。

Teknek首创的在线板材清洁技术，率先推出了从“缺陷检测”到“缺陷消除”的新观念。能够清洁细微到50纳米的颗粒污染，且保持完全达标的低静电环境，这样的研发占据了相当大的开发资源。但就是这种对创新的渴望驱动着Teknek不断进取。



王禹

锐德热力设备（东莞）  
有限公司区域销售总监

2017年电子制造业市场变革多样，且已经影响了中国经济的发展结构，也引领中国电子制造业向全新的方向发展。

在消费性电子行业方面，尤其是笔记本电脑制造业，由于众多高端笔记本电脑ODM企业将制造中心的转移，西南地区的制造水平得到大幅提升。另外，手机制造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发展优势显现，外资手机品牌的市场份额在持续减少，市场竞争异常激烈。

在电子制造业技术发展方面，Rehm的真空回流焊设备在2017年得到了市场的认可和一致好评。众所周知，空洞主要是由于松香在焊接制程中变成气态无法从焊点过程中完全挥发出去而造成。SMT行业从有铅到无铅制程的发展，锡膏中的松香含量也由起初的3%左右增加到了10%左右，焊点中的空洞率也大幅提升，从而控制空洞率尤为重要。

由于空洞率影响着产品的稳定性和使用寿命，汽车电子和航天军工类产品对于空洞率有着非常苛刻的要求。焊点的空洞率可以通过传统的方法调节，通过减少锡膏量的方式来降低焊点的空洞率，但也无法降低到10%以下，锡膏量的减少也使产品的焊接可靠性下降。如果想获得5%以下的焊点空洞率，则必须使用真空制程，当然，用其它振动的方式也可能有所改善，但不能达到稳定的低于5%

的空洞率。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电子制造行业的应用，一定会成为标准的制程，为高端电子产品品质的稳定性提供更高保证。

制造业是传统行业，2017发展趋势平缓，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光是用自动化代替人工，也不是简单的设备连线通信，因为先进制造不光是自动化，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兴产业面对制造业信息化、网络化、智能化发展的迫切需求，也带来了广阔的广阔的市场空间，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订制化产品。



顾巍巍

**Nordson ASYMTEK**  
应用技术经理

作为全球制造强国，在经历了长期的学习、积淀后，在2017年终于迈入了电子产业的收获期。这一年电子行业业绩表现亮眼，热点概念频出，指数表现强势。

放眼2018，在消费升级的浪潮中，基于电子产品与日常生活的深度融合，应用场景的日益多元，其产品定位也正在由高科技产品向日常消费品转变，诸多传统3C产品的

升级换代在加速，平均价格在提升；诸多新兴创新产品的市场教育周期在缩短，消费者的尝鲜意愿在加强，这些都将成为驱动电子行业稳步增长的核心动力。再把眼光放得长远一些，汽车、AR、无线充电的品类拓展、配件收入的增长、数据入口价值，手机外无数的增长点带来的期许，也是未来看好电子制造业的原因。

我们服务的设备制造商未来可能或者已经面临着技术上严苛的挑战：越来越小的元器件，越来越高的安装密度，更大的耗电量，更高的散热需求，更复杂的使用条件，以及如何更有效地降低生产成本。2018年，我们Nordson ASYMTEK在SMT行业的重大进展势必与如何有效解决这些难题有关，比如如何实现更高精度、更高可靠性的点胶工艺，满足更复杂的点胶工艺需求。我们将一如既往地为客户提供超越期待的产品与技术支持。



Mike Jones

**MicroCare** 副总裁

在技术方面，我们已经从一个分散的桌面计算世界发展成为一个所有事物之间由数字互联的空间。你的口袋里的电脑，你的车，你的冰箱，甚至你的门铃，它们都有可能互相“交谈”。这是一个震撼世界的变化，一场革命！你必须回溯到1492年，即印刷机出现时带来的颠覆创新才能与之相比。

这意味着，作为一个行业或企业，我们必须明智地借助这种力量进行管理。电子产品不仅仅是具有功能属性和价值的独立工具，它们还能促进技术的发展。我们需要积极主动地从整体上对其加以考虑，包括它们在使用时对生态系统的影响，涉及到安全、隐私、环境、健康和环境保护等等。

一个具体的例子是：如果电子产品的制造商在城市制造烟雾，或加剧全球变暖，或让员工使用致癌的化学物质

质，或无法使用创新的“绿色”包装……那么，当他们真的需要解决方案的时候，反而成为了问题的一个部分。在MicroCare，在我们的PCB清洁世界里，我们正在尽我们所能来减轻这个问题。在这里我也会问：贵公司也是这样做的吗？

电子行业在面临挑战时令人满意的结果只有一个：就是我们成功地应对了这些挑战。但不要忘记，我们的数字产品并不是孤立存在的。是的，我们必须回应消费者对性能的期望，但现在我们需要关注产品的其它要求：更好的用户界面，最大限度地减少对环境的影响，以及涉及隐私和安全的问题，这里我们仅仅列举出了其中的几个关键词而已。

例如，全球变暖是今天的一个大问题。作为回应，在过去的四年里，MicroCare已经开发并商业化了全新的PCB清洁化学物质，并拥有最好的GWP评级。我们还部署了“产品管理计划”，帮助公司安全、负责地使用我们的产品。我们对PCB清洁有一个整体的看法：它不仅是产品或价格，还有安全、气味、占地面积、电力消耗、物流、用户培训、维护、实验室支持，以及生产环境中的所有其他因素，这些因素都可以驱动成本、质量、性能和安全性。每个行业领导者都应该关注这些更大的问题。



邵建义 博士

德国好乐集团上海分公司总经理

总体来说，2017年电子制造业稳中向好，出口增速明显。其中前三季度发展稳健，第四季度整体有所放缓。在全球消费电子增速整体放缓的形势下，国产智能手机品牌却表现强劲，推动去年全球智能手机产量达到14.6亿部，较2016年增长百分之六以上。其中华为出货量1.5亿部，仍稳居国产品牌第一。OPPO与VIVO共2亿部，产量较2016年分别增长17.8%和19.5%，表现虽然不俗，但与2017年的预期还是有较大差距，尤其第四季度出货量明显下滑。这里与市场定位不无关系，但也暗示着手机行业4G网络的升级红利和硬件配置的急速升级红利时代的逝去。2017年小米的业绩最为耀眼，但其主要是靠低价策略和海外市场。

从技术层面讲，2017年电子制造业捷报频传，其中基础领域的技术比如石墨烯技术、纳米技术（碳纳米管、Nano-LED）、量子技术、AI技术的进一步发展和向产业的转化，使得电子制造业获得了更多的技术红利。从应用层面讲，5G调制解调器芯片、大功率半导体、柔性显示技术，量子计算机，都在2017年有了进一步的发展并部分迈向产业化。在消费电子行业，AMOLED显示屏、全面

屏、虹膜技术、Face ID、双摄像头等在手机行业纷纷被采用并推广，尤其是AI技术运用的兴起，把手机在人们日常生活中的作用和地位再次推向高潮！

随着互联网技术，大数据，云计算的进一步发展，以及经过长期技术沉淀的AI的日趋成熟，必将给电子制造业带来新的机遇。技术的发展以及人们对美好生活的不断追求，使得传统家电行业迎来了升级的良好机遇。家电的智能化、网络化以及环保、高效节能的新要求使得新材料、新技术、新工艺将在家电行业得以采用；汽车是技术综合性最强的一大产业，在无人驾驶技术、新能源汽车、车联网、更高的安全性、舒适性和娱乐性等的驱动下，汽车产业，尤其是汽车电子产业也将迎来多重红利叠加的发展机遇！

智能制造的顶层设计已日趋清晰，其真正实现离不开关键技术，其中感知层面的新型传感器开发仍将是关键。

传感器是收集和产生数据的单元，没有高精度、高灵敏度的传感器，就很难收集到大量可靠的数据。

一方面要采用新原理、新材料、新工艺等（如量子测量、纳米聚合物传感、光纤传感等）研发出高传感灵敏度、精度、可靠性和环境适应性的传感技术。

另一方面，要把这些新型的传感器实现微型化、智能化、低功耗、高集成化和无线化。

网络层面的智能芯片是人工智能的战略制高点！应对人工智能的深度学习模式和智能工厂对海量数据的运算和处理需求，传统处理器架构显然力不从心，为此，开发出全新构架的基于并行算法的智能芯片必将成为各巨头企业必争之地。



朗·杰克曼

英国英特沃斯集团总裁

2017年，对于英特沃斯集团和Electrolube（易力高）品牌是非常不同寻常的一年，“均衡”与“平稳”是两个

重要的关键字。很多年以来，电子制造业的全球发展并不均衡，亚洲市场高速发展而其它地区相对停滞，但是2017年欧洲和北美的市场也重新起飞，发展势头很强，这一点可以从我们的全球营收分析中清楚的看到；同时，中国和整个亚洲市场的发展则更加平稳，行业更加成熟，盲目性越来越小，对于每一家认真致力于研发和技术发展的企业来说，成长环境也越来越好。2017年我们加强了在中国的投资，建立了第二家全资子公司：易力高（苏州）新材料有限公司，这都代表着我们对于未来市场发展的信心。

每一家企业都是行业的缩影，2017年有很多如英特沃

斯一样扩大经营的案例，而在市场成熟的过程中，发展策略和能力不匹配的企业也难免会遭到淘汰。我们能做的就是：“做好准备，全力以赴！”

2018年我们会有最尖端的产品线与大家见面，同时，



**林江淮**

**德律泰电子有限公司  
总经理**

2017电子制造业市场持续聚焦于工业自动化及物联网发展。随着电子产品精密程度提升，对良率和品控的要求渐趋严格，以机器视觉为原理的光学自动化检测设备则可在效率和经济性上取代传统的人工检测。

德律科技(TRI)为大中华区电路板检测设备主要领导厂商，产品主要分自动光学检测设备与电路板测试机两大

提升客户体验，更贴近的工艺技术支持是我们年度工作的重点，为此我们也组建了新的应用工程师队伍，希望能在新的一年中更好的为每一位客户服务！

项，可提供完整的电路板组装检测服务。检测应用包含智能型手机、智能装置相关软板电路、车用电子、精密电子量测、半导体制程等。其中车用电子产品相当强调安全与可靠度，随着电子元件持续微小化，近年对自动检测设备的应用需求也有明显增加。

未来智能制造及自动化智能工厂的趋势将持续发展，其中机器与机器间的通讯是工业4.0发展的关键。机器与机器通信是透过设备及传感器和其他机器之间的数据传输，能够在不同来源之间收集大数据。这些数据的处理方便了智能工厂的全自动控制，包括生产分析，缺陷图像比对和SPC趋势监控功能。

德律科技(TRI)提供完整的自动检测方案以及整合性软件(YMS4.0)，可协助生产线的良率及制程改善，并且降低人力成本及提高质量控管成效，协助客户达成工厂产线自动化的愿景。



**宋宪君**

**康耐视视觉检测系统  
(上海)有限公司  
电子行业经理**

众所周知，智能手机的增长已逐年放缓，产业链中各模组供应商也少有亮点。

随着苹果手机销量的影响，相关供应商都将受到波及，回看各本土手机品牌，已逐渐形成华为、OPPO、VIVO、小米四家巨头，在火并国内市场的同时也在大规模布局海外市场，并在高端机型上开始追逐并采用屏下指纹、人脸识别、AR/VR、全面屏及OLED等市场热点技术。

从电子制造技术来看，机器换人仍然是各厂商关心的焦点，都希望借此能从效率和质量两方面带来提升。然而，由于单品销量低，产品换代快，各厂商往往出于投资

回报率和市场前景的担忧而不敢大规模进行设备投入，同时也在积极寻找和验证成熟可靠、通用性强的技术方案。

与机器人和自动化设备配套的机器视觉产品在未来仍有广阔的增长空间，尤其是在行业中证明稳定、成熟的解决方案，会获得快速复制推广的机会。

电子制造业的机遇在两方面：一是前面提到的机器换人持续推进，会带来的大量新设备导入的机会，已经在业内有了经验和积累的厂家，将继续享用这一部分增长带来的红利；二是新的消费热点带来的机会，例如AR/VR设备、OLED屏、全面屏曲面屏，以及面部识别和屏下指纹等传感器的普及应用。这些新的模组的生产制造和装配方面，都会对工艺水平和设备能力提出新的要求。

智能制造技术要响应新的市场机遇，也要在两个方面做着重开发：一是不断打磨原有的技术方案，使得可靠性和稳定性更强，同时更加的简单易用，可以快速部署；二是对深度学习的应用场景做进一步的挖掘，从目前的人机交互，拓展到制造业所需要的模式识别领域中，真正为设备装上智慧的双眼。**EM**

# 电源产品PCB介质耐压研究

安维、曾福林、李敬科-中兴通讯股份有限公司

**摘要：**介质耐压对于电源产品PCB至关重要，直接决定了电源产品的长期可靠性。长期以来，对于PCB层间耐压设计要求不清晰，导致企业在市场经常发生耐压起火等安全事故，给企业带来巨大的损失。本文重点研究了基板的耐压和基板压合后耐压的差异，明确了每mil介质厚度可承受的耐压值，对电源产品PCB的设计选型具有重要的指导意义。

电源厚铜PCB采用环形线来取代原先变压器部分的设计模式，因为其有良好的载电流能力和良好的散热性能，广泛的应用于变压器、电感装置和电源模块[1]。

在厚铜PCB产品制作的过程中，因为铜厚的原因，在内层线路制作、压合、钻孔、孔铜电镀等等主要的流程中更容易引入蚀刻不净，压合空洞等缺陷，进而造成耐电压不良，电感超差等信赖性问题[2]。

介质耐压是在相互绝缘的部位或某个独立部位与地层之间施加并持续一段时间的电压（大于额定电压），目的是证明材料能在额定电压或由于开关、电弧等类似现象而引起的瞬间过电压情况下能安全地工作[3]。

耐电压的性能是电源厚铜PCB产品的最重要也是设计者和产品使用者最为关心的指标之一。电源产品由于耐电压不良，在市场会出现电压击穿、烧板等问题严重的安全生产事故，给企业带来巨大的损失。故本文对电源板介质耐压进行深入研究，为电源产品PCB的介质耐压设计提供了重要实践参考。

## 实验方案及方法

### 基板耐压方案设计

#### 1、基板耐压测试样品制备。

采用A品牌板材和B品牌板材品牌的基板，验证1oz, 2oz, 3oz, 4oz的铜厚下，4mil, 5mil, 6mil, 8mil厚度的基板最大耐压情况，每种情况样品50pcs，见表1所示。

#### 2、基板耐压测试图形设计。

每块板设计48个测试点，正面设计成测点铜PAD，反面设计成一块铜面。如图1所示。

表1 测试选用的基板

厂商	类型	材料	介质厚度	铜厚			
				1OZ	2OZ	3OZ	4OZ
A 品牌 板材	普通TG	A1	0.10mm				
	中TG	A2	0.10mm				
	中TG	A2	0.12mm				
	中TG	A2	0.15mm				
	中TG	A2	0.20mm				
	高TG	A3	0.10mm				
	高TG	A3	0.13mm				
	高TG	A3	0.15mm				
	高TG	A3	0.20mm				
B 品牌 板材	中TG	B1	0.10mm				
	中TG	B1	0.15mm				
	中TG	B1	0.20mm				
	高TG	B2	0.10mm				
	高TG	B2	0.15mm				
	高TG	B2	0.20mm				

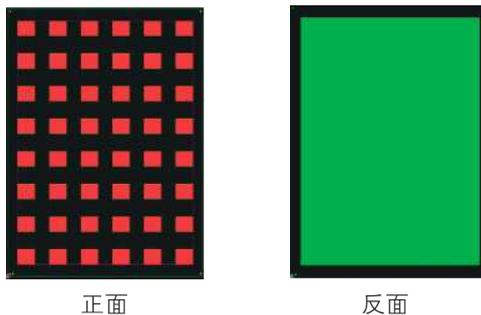


图1 基板耐压测试图形

### 3、基板耐压测试方法。

按IPC-TM-650 2.5.7测试方法，测试电压以DC1500V为起始电压，漏电流0.1mA，按100V的电压递增至6000V，爬升时间为10S，保持60S，记录失效电压，以最低耐高压数据为判定能力结果。测试设备见图2高压测试机。



图2高压测试机

### 压合后PCB介层耐压方案设计

#### 1、压合后PCB样品制备。

设计一个10层板，采用相同的材料，设计6种不同的叠层，验证1oz，2oz，3oz，4oz的铜厚下，不同PP组合的最大耐压情况。非安全设计是指此类设计填胶量不足，压合时可能会造成缺胶，从而导致耐压不合格，因此在设计时尽量禁止使用。安全设计是指此类设计只要加工中不存在异常，耐压一定可以得到保障，因此在设计时推荐使用，如图3所示。

非安全设计				
叠层	PP型号	介层厚度	DK值	完成铜厚
I1	Foil(STD)			1oz
	PP	PP(2313)RC58	3.42	4.10
I2 I3	Core(STD/STD)	1*2313	4.33	4.10 1oz 1oz
	PP	PP(1080)RC67 PP(1080)RC67	4.94	3.70
I4 I5	Core(STD/STD)	1*2313	4.33	4.10 1oz 1oz
	PP	PP(2116)RC55 PP(2116)RC55	8.41	3.90
I6 I7	Core(STD/STD)	1*2313	4.33	4.10 1oz 1oz
	PP	PP(2313)RC58 PP(1080)RC67	5.89	3.93
I8 I9	Core(STD/STD)	1*2313	4.33	4.10 1oz 1oz
	PP	PP(2313)RC58	3.42	4.10
I10	Foil(STD)			1oz

安全设计				
叠层	PP型号	介层厚度	DK值	完成铜厚
I1	Foil(STD)			1oz
	PP	PP(2116)RC55	4.20	3.90
I2 I3	Core(STD/STD)	1*2313	4.33	4.10 1oz 1oz
	PP	PP(1080)RC67 PP(2313)RC58	5.54	3.82
I4 I5	Core(STD/STD)	1*2313	4.33	4.10 1oz 1oz
	PP	PP(2116)RC55 PP(2116)RC55	8.41	3.90
I6 I7	Core(STD/STD)	1*2313	4.33	4.10 1oz 1oz
	PP	PP(2116)RC55 PP(1080)RC67	6.32	3.72
I8 I9	Core(STD/STD)	1*2313	4.33	4.10 1oz 1oz
	PP	PP(2116)RC55	4.20	3.90
I10	Foil(STD)			1oz

非安全设计				
叠层	PP型号	介层厚度	DK值	完成铜厚
I1	Foil(STD)			2oz
	PP	PP(2313)RC58	2.87	4.10
I2 I3	Core(STD/STD)	1*2313	4.33	4.10 2oz 2oz
	PP	PP(1080)RC69 PP(1080)RC69	4.71	3.60
I4 I5	Core(STD/STD)	1*2313	4.33	4.10 2oz 2oz
	PP	PP(1080)RC69 PP(1080)RC69	8.06	3.60
I6 I7	Core(STD/STD)	1*2313	4.33	4.10 2oz 2oz
	PP	PP(106)RC78 PP(106)RC78	5.69	3.40
I8 I9	Core(STD/STD)	1*2313	4.33	4.10 2oz 2oz
	PP	PP(2313)RC58	2.87	4.10
I10	Foil(STD)			2oz

安全设计				
叠层	PP型号	介层厚度	DK值	完成铜厚
I1	Foil(STD)			2oz
	PP	PP(106)RC78 PP(106)RC78	4.13	3.40
I2 I3	Core(STD/STD)	1*2313	4.33	4.10 2oz 2oz
	PP	PP(106)RC78 PP(106)RC78	5.69	3.40
I4 I5	Core(STD/STD)	1*2313	4.33	4.10 2oz 2oz
	PP	PP(1080)RC69 PP(1080)RC69	8.06	3.60
I6 I7	Core(STD/STD)	1*2313	4.33	4.10 2oz 2oz
	PP	PP(1080)RC69 PP(106)RC78	6.48	3.48
I8 I9	Core(STD/STD)	1*2313	4.33	4.10 2oz 2oz
	PP	PP(106)RC78 PP(106)RC78	4.13	3.40
I10	Foil(STD)			2oz

安全设计				
叠层	PP型号	介层厚度	DK值	完成铜厚
l1	Foil(STD)			3oz
	PP	PP(106)RC78 PP(1080)RC69	4.41	3.51
l2 l3	Core(STD/STD)	2*106	4.00	3.81 3oz
	PP	PP(106)RC78 PP(106)RC78 PP(1080)RC69	5.47	3.48
l4 l5	Core(STD/STD)	2*106	4.00	3.81 3oz
	PP	PP(106)RC78 PP(1080)RC69 PP(1080)RC69 PP(106)RC78	8.82	3.51
l6 l7	Core(STD/STD)	2*106	4.00	3oz 3oz
	PP	PP(1080)RC69 PP(1080)RC69 PP(106)RC78	6.26	3.54
l8 l9	Core(STD/STD)	2*106	4.00	3oz 3oz
	PP	PP(1080)RC69 PP(106)RC78	4.41	3.51
l10	Foil(STD)			3oz

安全设计				
叠层	PP型号	介层厚度	DK值	完成铜厚
l1	Foil(STD)			4oz
	PP	PP(1080)RC69 PP(1080)RC69	4.68	3.60
l2 l3	Core(STD/STD)	2*106	4.00	4oz 4oz
	PP	PP(106)RC78 PP(1080)RC69 PP(1080)RC69	5.22	3.54
l4 l5	Core(STD/STD)	2*106	4.00	4oz 4oz
	PP	PP(1080)RC69 PP(1080)RC69 PP(1080)RC69 PP(106)RC78	8.57	3.56
l6 l7	Core(STD/STD)	2*106	4.00	4oz 4oz
	PP	PP(1080)RC69 PP(1080)RC69 PP(1080)RC69	6.01	3.60
l8 l9	Core(STD/STD)	2*106	4.00	4oz 4oz
	PP	PP(1080)RC69 PP(1080)RC69	4.68	3.60
l10	Foil(STD)			4oz

图3 六种叠层结构

2、压合后PCB测试图形。

如下图4所示，对应的含义见表2所示。

表2 测试模块

序号	测试模块	序号	测试模块
⑥	层间铜皮错位检测模块	⑦	层间铜皮相交检测模块
⑧	层间铜皮重合检测模块	⑨	大铜皮层间介质检测模块

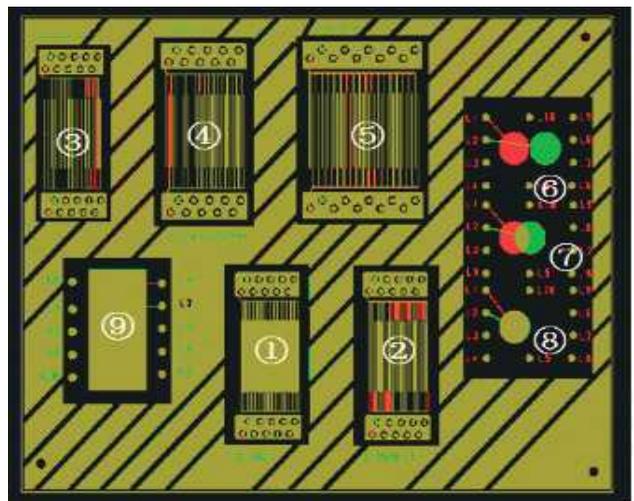


图4 测试图形

3、压合后PCB耐压测试方法。

PCB供方S和供方J分别进行加工，每种叠层各加工100pcs，然后进行交叉测试。测试要求：50pcs过回流炉3次后测试；50pcs直接测试。测试方法见表4。

表4 测试方法

测试项目	测试方法	判定标准
耐压	1500V/0.1mA/30s	不击穿
耐压极限测试	在1500V的基础上，每次增加500V，直到失效，确定失效前最大耐压值	

实验结果分析

基板耐压结果

基板的耐压最低可以达到5500V，基本都在6000V以上，具体如表5所示。

表5 各类基材耐压情况

厂商	类型	材料	介质厚度	最大耐受电压			
				10Z	20Z	30Z	40Z
A 品牌板材	普通TG	A1	0.10mm	5.5KV	>6KV	>6KV	>6KV
	中TG	A2	0.10mm	>6KV	>6KV	>6KV	>6KV
	中TG	A2	0.12mm	>6KV	>6KV	>6KV	>6KV
	中TG	A2	0.15mm	>6KV	>6KV	>6KV	>6KV
	中TG	A2	0.20mm	>6KV	>6KV	>6KV	>6KV
	高TG	A3	0.10mm	>6KV	>6KV	>6KV	>6KV
	高TG	A3	0.13mm	>6KV	>6KV	>6KV	>6KV
	高TG	A3	0.15mm	>6KV	>6KV	>6KV	>6KV
	高TG	A3	0.20mm	>6KV	>6KV	>6KV	>6KV
B 品牌板材	中TG	B1	0.10mm	>6KV	>6KV	>6KV	>6KV
	中TG	B1	0.15mm	>6KV	>6KV	>6KV	>6KV
	中TG	B1	0.20mm	>6KV	>6KV	>6KV	>6KV
	高TG	B2	0.10mm	5.5KV	>6KV	>6KV	>6KV
	高TG	B2	0.15mm	>6KV	>6KV	>6KV	>6KV
	高TG	B2	0.20mm	>6KV	>6KV	>6KV	>6KV

**压合后PCB耐压结果**

如表6所示，压合后PCB的耐压均在4500V以内，比基板的耐压值显著低很多，这主要是由于在PCB压合过程中引入层间杂质、介质空洞等缺陷导致。

**结论**

1、由于在PCB压合过程中难免会引入介层空洞、介层杂质等缺陷，PCB压合后的层间耐压值会显著低于基板的耐压值，故不可以直接参考板材厂家给的基板耐压值进行电源板PCB耐压设计。

2、同样由于压合过程中缺陷的引入，PCB压合后，PP的层间耐压会比core的层间耐压显著偏低，这点在电源产品PCB设计时要格外关注。

3、从测试结果看，换算到每mil介层厚度耐压值，最低只有476VDC/mil，最高也只有950VDC/mil。建议在进行设计有耐压要求的电源单板时，应按照450VDC/mil耐压进行

介厚设计。

4、介层层间错位、相交，重合及大铜皮设计耐压并无明显差异，故在电源产品PCB耐压设计时不用特别关注。**EM**

表6 压合后PCB耐压

项目	板厂J使用A2板材			耐压/mil
	介厚	耐压值	设计类型	
PP	5.89	4000	1oz-非安全设计	679
PP	6.48	4300	2oz-安全设计	664
PP	4.41	3800	3oz-安全设计	862
PP	4.68	2900	4oz-安全设计	620
Core	4	3800	4oz-安全设计	950
	板厂S使用A3板材			耐压/mil
PP	4.33	4000	1oz-非安全设计	924
Core	4.33	4000	1oz-非安全设计	924
PP	7.6	4000	2oz-非安全设计	526
Core	4.33	4000	2oz-非安全设计	924
Core	3.9	3500	2oz-非安全设计	897
PP	7.1	3500	2oz-非安全设计	493
PP	6.9	3500	2oz-非安全设计	507
PP	7.3	4000	2oz-安全设计	548
PP	8.4	4000	3oz-安全设计	476
PP	3.9	3500	3oz-安全设计	897
PP	7.5	4000	4oz-安全设计	533
PP	5	4000	4oz-安全设计	800

**参考文献：**

[1]-[2] 叶应才、何森、黄海蛟、余洋、彭卫红、姜雪飞、刘东《厚铜板可靠性保证的控制方法研究》印制电路信息，2011  
 [3] 陈伟杰、王创甜、俞中焯《Hi-pot测试探讨》，中国覆铜板技术市场研讨会暨覆铜板产业协同创新国际论坛，2014

# 互联大潮中的电子装联设备

周万木-IHS Research

**I**业4.0和工业物联网是目前流行的制造业变革的两个概念，具体定义不再赘述。我们不应该被工业4.0和工业互联网的定义束缚了想象力和创造力，不管是工业互联网还是工业4.0，其实都远未成熟，还都在探索未来可能的制造业发展路径，比如大规模定制，分布式制造，制造业的服务化，工业云平台，智能制造等等。凯文凯利也说过，属于20年后最伟大的产品目前还没有被发现。

金字塔架构是传统自动化工厂典型的架构。分三层：现场设备层，控制通讯层和工厂管理层，这个三层架构分别对应物联网的感知层，传输层和应用层。从底层传感器，执行器到各种设备，再到控制器，PLC，IPC和SCADA系统，最上层是工厂管理层，包括ERP，SCM和生产制造MES系统，并将信息和数据传到云端处理。



不识庐山真面目，只缘身在此山中，我们对正在发生的制造业革命也还没有感受到质变，只感受到量变，比如设备更加智能，连接更加紧密，数据量更大，数据结构更复杂，更加人性化等等，所以制造业的变革是演化而不是革命。

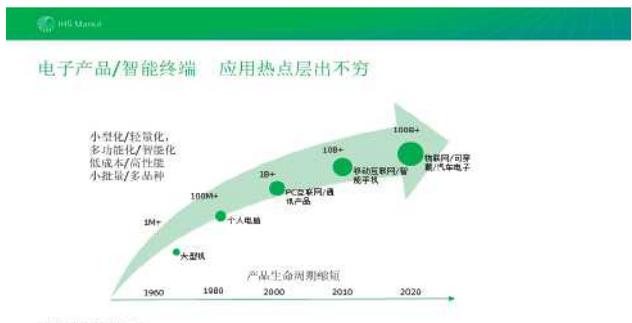
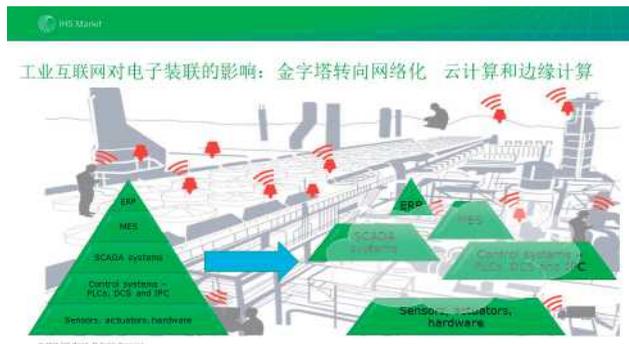
我们简单做个比较：

- 工业3.0时代：**现场设备层的计算资源有限，主要的计算资源集中在控制器端和工厂管理端，而工业4.0时代，分布式控制，嵌入式系统，CPS系统有了更多的智能计算资源和边缘计算能力；
- 控制层：**工业3.0时代，流程工业由中央集中控制型的SCADA控制，不同设备有厂商专属的通讯协议，设备上跑着有不同阵营的通讯协议。设备之间互操作性很差，产线之间通讯更难；工业4.0时代有更加开放高效的总线协议，比如OPC UA和 IO Link，支持实时的，互操作性更强的，更加安全的传感器和云连接；整合丰富的现场层数据采集，采用统一的数据库和平台对装备进行管理，工厂生产与公司业务流程集成，实现信息和数据无缝的连接。
- 工厂管理层：**工业3.0时代数据收集上来需要人再做判断和决策，而4.0时代，传统的金字塔架构正在网络化和云化，一些功能比如SCADA已经开始被放到云端，数据收集上来后，因为设备和系统具备自学习，自适应，自决策，自判断等能力，人工智能可以对数据信息进行分析判断。

**从工业3.0到工业4.0：技术融合和演进**

Hierarchy	Industry 3.0	Industry 4.0
<b>管理层</b>	数据仅供支持人参与决策 IT和OT部门割裂 固定资产投资成本	AI参与决策，影响产品设计、生产、设备维护 向服务模式转型 运营维护成本
<b>控制层</b>	人工收集数据 SCADA系统-集中控制系统数据收集与监控 信息孤岛；互操作性差，多种网络	开放的网络技术 (I.e. OPC UA, and IO Link) 支持实时控制，互操作性强 自动收集大量数据，支持云端和本地的分析计算
<b>现场层</b>	有限的板级计算能力，智能集中在控制器	嵌入式的智能支持元件级的边缘计算

工业3.0时代的IT和OT是分开的，设备之间是信息孤岛，工序之间的数据流动有断层，部门之间信息也很难共享。而在工业4.0时代，管理层可以实时的，准确的，全方位的了解现场的情况，通过可视化的方式呈现出来，移动互联网的应用可以支持远程的管理能力，这样能大大的优化管理和决策。



电子产品最近几十年的发展用风起云涌来形容毫不为过，各类电子产品你方唱罢我登场，先后涌现出具备很高影响力的杀手级应用。首先是出货量为亿台量级的个人电脑，其次是2000年左右出现的十亿台量级的手机终端，而从2010年开始，以智能手机为代表的智能移动终端掀起了移动互联网的高潮，成为最新的杀手级应用。

回顾之前的二三十年，下游电子行业杀手级应用极大的拉动了半导体产业发展，不断激励半导体厂商扩充产能，提升性能，而随着半导体产量提升，半导体价格也很快下降，更便宜更高性能的半导体器件又反过来推动了电子产业加速发展，半导体行业和电子行业相互激励，形成了良好的正反馈。

概括来说，电子产品之前几十年的发展路径就是数量级越来越大，更加智能化，功能更加丰富，生命周期更短，同时一些消费电子产品更加小型化，更低的成本和更高的性能。而未来的物联网市场与之前的电脑，手机等头部市场不同，物联网等更像是一个长尾市场，物联网终端产品种类更加多样化，细分市场更多，但每种产品的数量有限。

电子产品制造属于典型的离散自动化，生产线主要包括以下几种设备：贴片机、印刷机、SPI（锡膏检测仪）、波峰焊设备、回流焊设备、AOI检测设备、X-Ray检测设备、返修工作站等。其中，贴片机是用来实现高速、高精度、全自动贴放元器件的设备，关系到生产线的效率与精度。目前，贴片机已从早期的低速机械贴片机发展为高速光学对中贴片机，并向多功能、柔性化、模块化发展。

IIH Market

工业互联网对电子装联的影响：设备互联，纵向集成，IT和OT的集成



IIH Market

工业互联网对电子装联的影响：从自动化到 数字化 网络化 智能化



电子产品的发展变化对生产设备也提出了新的要求，催生了自动化、智能化和柔性化的生产制造、加工组装、系统装连的生产方式。比如电子产品选用的部品趋于小型化、薄型化，很多元器件是0201，01005甚至更小的尺寸，这些微型元件和一些特殊工艺对贴装设备的对准和定位精度提出了更高要求。所以这些设备引入更多精密机械，传感器，运动控制系统和机器视觉产品，人工智能和软件也在电子产品生产中应用的越来越多。

一方面电子加工设备本身变得更有效率，精度更高。上下料，印刷机，锡膏检查机，贴片机，回流焊和AOI检测等工序的设备越来越先进。另外一方面，由于电子产品的种类多，客户订单变化频率高，人高度参与制造，生产计划执行过程中经常出现偏差，导致电子产品生产计划的排程非常复杂，所以整个电子生产系统也变得更加复杂，IT和OT的结合变得越来越普遍，工厂的现场层和控制层与MES ERP的网络层结合更加紧密。横向和纵向的关键结合部在于电子生产线的MES控制系统，一些SMT设备领先厂商，比如松下和西门子都推出了自己的智能制造解决方案，比如松下的PanaCIM。

IIH Market

机器视觉：图形检测算法 模块化算法

沿用一套检测的简单规则 误报率高 人工判断

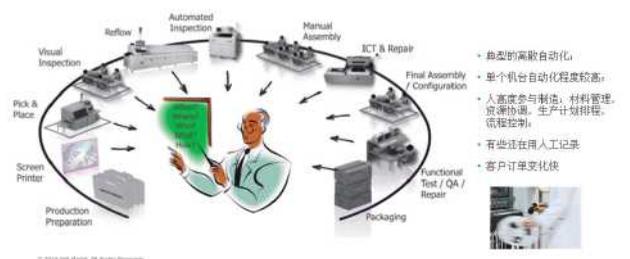
允许误差，自适应，自判断，自感知，自适应，自学习，学习人类的判断方法



© 2018 IIH Market. All Rights Reserved.

IIH Market

传统电子装联的问题和瓶颈



© 2018 IIH Market. All Rights Reserved.

人工智能在电子加工行业的应用也越来越多，一般的AOI系统只是会沿用一套检测的简单规则，如果PCB板不符合这些规则，AOI系统就会报错，然后等待人工做最终判断，由于引入了人这个变量，所以整个检测过程漫长而低效，为了使得整个过程变快，那就需要减少规则，错误可

能就会放过，或者误报率上升。

而AOI+AI系统通过大数据训练和机器学习，整个系统具备了自适应，自判断，自感知，自适应能力，能够允许PCB板的一些合理误差和不同，整个系统的学习能力也能将人类的判断方法学习到系统中来。这套系统的好处是稳定性高，效率高，误报率低，即使在物料材质改变，清洁方式改变，线宽改变的情况下都不能影响到检测的效果。



在线状态监控，主要通过传感器在线远程监控设备的运行情况，当监测到设备工作状态不好的时候就报警，但这样的方式也是事后补救维修。而预测性维护可以通过大数据积累设备运行情况预判将要发生失效的时间，这样工厂就可以防患于未然，提前派出工程师去处理，减少工厂停机时间，减少损失。

如果说状态监控是处理What的问题，那么预测性的维护处理What和When的问题。在预测性维护阶段Why和How这类问题需要有经验的人进行判断和处理，但是在Prescriptive Maintenance阶段，整个工厂系统通过人工智能，机器学习，云计算等技术手段，具备一定的认知能力，思考能力，不但能给出信息建议，还能对信息做出适当的反馈，使未来的工厂系统成为自感知，自适应，自决策的智能CPS系统。

Prescriptive Maintenance 将能够处How, Who 和Why 的问题。将会知道事故为什么会发生，并判断应该怎样处理，派谁来处理，工作流程和顺序应该怎样？在PrescriptiveMaintenance阶段，资产管理不但会和整个工厂的数字系统集成在一起，还会合工厂的外部数据系统结合，比如，在预测性维护可能通过监测电机的震动和温度变化给出某台设备需要大修的建议，在结合外部数据系统找到专家和方案，综合评估整个工厂系统，为现场工程师给出一套大修的工作流程和顺序。

随着设备的集成度、复杂度越来越高、操作人员的经验缺乏使得设备的维修维护变得越来越困难。但借助增强现实技术AR就能够使复杂设备的维修、点检变得直观方便。采用增强现实之前，工作人员通常要在点检单上手动记录温度、压力等信息，然后再将信息录入电脑。如今，

### ViscoTec 维世科

是一家精密点胶设备及其配件的生产商，尤其擅长中高粘稠度物料的定量输送，是该行业的领导者。除了配件以及常规用于半自动与自动化生产与装配流程的设备，我司还提供双组份系统，清桶系统以及物料制备系统等。

Made in Germany 德国制造

ViscoTec 维世科大中华地区办事处  
[www.viscotec.com.cn](http://www.viscotec.com.cn)

关注微信号

工作人员可以在现场用触摸屏录入信息，创建电子表格并共享最近的信息。增强现实可以快速显示作业手册数据，故障历史中的库存水平。当进行现场点检的时候，无论多小的细节，都可以记录下来。通过增强现实技术，我们可以轻松判断哪些设备运转正常，同时结合数据分析，可以实现预防性的设备维护。



消费电子产品在产线的应用



© 2018 IHS Market. All Rights Reserved.



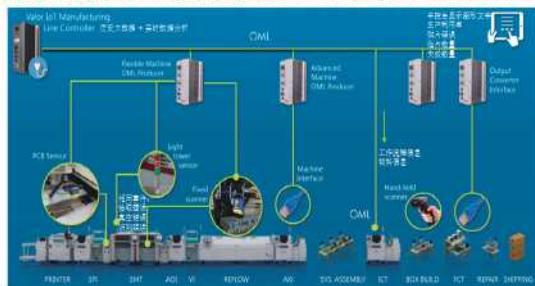
18家厂商通过OML（电子生产制造通信协议）语言打造了一个完整的SMT的生产线



SMT 纽伦堡上连续几年都在展览“Future Packaging”，18家电子设备厂商共同打造了一条SM.线来展示具有实际生产能力Future Packaging 产线。包括OMRON 的3D SPI设备，FUJII的贴片机，IBL的回流焊，OMRON的3D AOI, 3D AXI设备。



系统处理设备SPU + 数据采集DAU + OML平台 + Valor IOT



© 2018 IHS Market. All Rights Reserved.

这些厂商通过OML语言打造了一个完整的SMT的生产线，基础设施是OML和Valor IOT，产线工作在一个IOT的骨

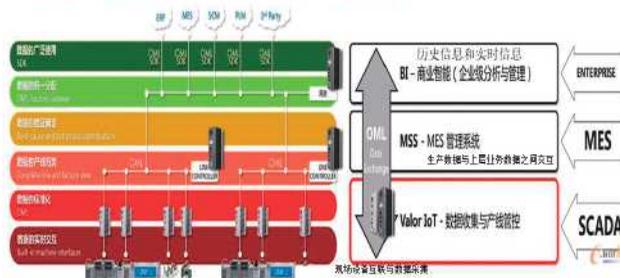
干网，不同厂商通过IOT物联网连接在一起的能力。通常，不同厂商的类似机器以不同名称定义类似事件，为相同的信息提供不同的通信接口。比如，SMT机器无法拾取元器件，有的机器会显示“拾取错误”，“真空错误”或“识别错误”等，其实都是指同一件事情，而它们在OML中被定义为相同的事件，与机器类型无关。统一使用OML数据交换格式，数据内容的这种同一化意味着任何机器可以连接到任何其他机器。

而Valor IoT Manufacturing Data Acquisition Unit (DAU) 放置在每台机器旁在线收集数据。这些DAU设备把给台设备的不同数据格式的信息都收集上来，Valor IoT Manufacturing System Processing Unit(SPU) 连接在一起记录信息，连接了Valor IoT制造系统处理单元（SPU）设备，以整体记录生产线。

在中控台上显示实时的生产信息，用OML汇聚成相同的语言，翻译成人类能够看得懂的图形信息，文字信息，显示在看板上，比如生产利用率，贴片错误信息，完成贴片的数量，失效数量。每台机器不仅仅向IOT的网络传输数据信息，而且同时接收其他机器发送过来的信息和数据，同样，整个工厂产线的信息也会发送到各台机器，比如工作流程信息和物料信息。在产线之外，还有工厂的数据分析功能，商业智能，包含了历史信息 and 实时信息等。



OML + Valor IOT: 连接 数据的自由流动



© 2018 IHS Market. All Rights Reserved.

**总结:**

- 1、未来已来，工业互联网和工业4.0正在发生，润物细无声，将会对我们的工作和生活造成巨大影响；
- 2、工业4.0和工业互联网技术的发展是原有技术的大融合，从技术角度来看，更像是在演化而不是革命，但是从应用和商业模式的角度看，这些变化产生的影响却可能是革命性的；
- 3、IT和OT的融合是大势所趋，第一是公司工厂内部的IT和OT的融合，第二是公司外部资源IT和OT的融合。**EM**

# 完全自动化清洗工艺控制达成柔性组装生产

Zestron公司 供稿

**自**动化、可追溯性和工业4.0已经成为电子制造行业中的流行用语。在这种大趋势下，JUMO GmbH & Co. KG（以下简称久茂集团）敢为人先，成为第一家应用在线控制多台清洗设备的自动化浓度测量及配比加液系统的公司。

作为工业温度传感器领域的全球市场领军企业，以及在测量、控制及自动化技术领域的高科技技术产品供应商，久茂集团在全球拥有12座生产基地，超过2,000名员工。久茂集团始终将产品的工艺安全性和可靠性摆在发展首位，其长期以来的最高优先度是追求最佳质量，实现最大精度。

## 背景

由于清洗液在使用的过程中会受到诸多因素的影响，如：液体中残留物、液体的蒸发、去离子水的添加等，其浓度往往会起伏不定。所以在电路清洗工序中，浓度的检测已经成为维持清洗液浓度稳定和确保清洗效果始终如一的必要条件。在浓度检测方面，过去的普遍做法是通过简捷的化学测试完成（如：酸碱滴定法、相位分离法），但随着产品可靠性要求的提升，一种更先进的测试方法也应运而生，以确保稳定良好的清洗结果。

多年来，为了满足客户对表面洁净度提出的苛刻要求以及为了确保的耐候性，久茂集团在清洗压力测量产品上一直采用Miele清洗设备和VIGON®水基型清洗液的组合。清洗工艺的引入攻克了过去组件上出现局部腐蚀或者枝晶形成的问题，而且表面张力的增强也提高了后续工艺中保护性涂层的粘着力。最初，久茂集团采用人工操作的Bath Analyzer test kit（一种基于相位分离法的化学测试方法）监控清洗设备中液体浓度，但是随着表面洁净度检测需求的增加，这种方式已经无法再满足要求了。

## 自动化清洗工艺的相关要求

久茂集团之所以做出优化清洗工艺的决定，主要是基于对工艺可靠性和数据可追溯性的需求。

人工测试虽然也能使操作人员在生产现场当即看到测试结果，但是由于人工介入其依然有随机性风险，而对于高端电子电路产品生产来说，工艺参数更需要得到全面的追溯、完整的记录并符合ISO体系要求。为了达到这个目的，久茂集团最终选择了在线实时监控系统ZESTRON® EYE；该系统不仅可以实现在线实时监控，更重要的是可以集成配比加液系统（如添加DI水或者清洗剂）自动将变量



图1 位于德国Fulda的JUMO GmbH & Co. KG

值调节到系统设定范围；清洗时间需要也从原来的95分钟缩短到75分钟；此外，相应的清洗工艺同时具备柔性生产的灵活性使其能够适应不同产品产能的需求。

## 工艺目标概括为：

- 提高工艺可靠性和可追溯性
- 避免人工干预的自动化浓度监测及配比加液系统
- 灵活调整清洗工艺产能
- 缩短清洗周期

## 清洗工艺开发

在清洗设备生产商MATTHES和清洗剂及方案供应商ZESTRON的积极配合下，久茂集团拥有了全球首个基于以上工艺目标要求的控制多台清洗设备的集浓度测量和加液装置于一体的全自动操作系统，包括：两台清洗设备、一台ZESTRON® EYE浓度检测系统、一个容量为100L的可加热清洗槽、PLC控制台、材料（清洗液和DI水）、加料循环泵、过滤器、指示灯和吸液管；为确保其完整的功能，系统还包括温度、液位及压力传感器。浓度测量系统与PLC联接保证了浓度测量任务的完成。

## 选择这套新的清洗工艺基于以下因素：

- 已经测试通过的清洗设备和清洗剂的组合得以继续保留
- 满足久茂集团的特殊要求并满足其未来的清洗工艺要求
- 除了浓度测量设备以外，全部使用久茂集团自己的测量技术及传感器产品
- 更换了旧的过滤系统，使用新的两步去离子水处理系统联接至该系统

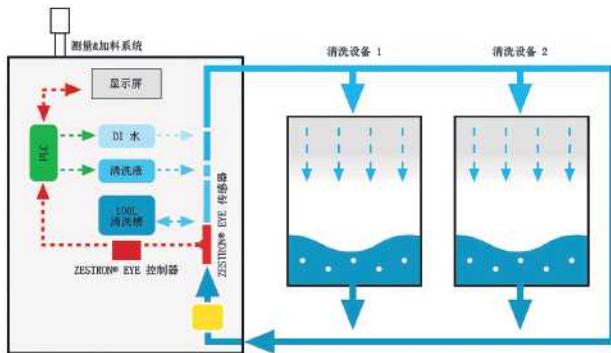


图2 新型清洗工艺图解

一年多来，这个全球首款自动化多台清洗工艺控制系统展现出独特优势：

1、持续记录的清洗液温度和浓度数值，确保了数据的可追溯性。测量周期可根据实际需求进行设置，频率可以以分钟或秒为单位切换，所以每批次测量一次轻而易举。加之得益于公司局域网接口配置，数据还可被及时存储到目标位置供随时查看（如用于ISO检验或客户质检）。此外，定期使用离子洁净度检测仪、树脂和助焊剂测试进行质量确认。

2、极大地降低了人工成本和时间成本。一方面过去操

作人员每天需要花费大约30分钟用于记录数据，同时还要承担人工加液的任务；另一方面新的加热装置使得清洗时间由95分钟缩短至75分钟，也就意味着每天可以多洗一个批次。在此基础上如需继续扩大产能，仅需再添加一台清洗设备，并且联接至该控制系统。

3、确保了清洗液浓度的稳定性。在系统安装之前，清洗液的浓度常常因清洗步骤切换的影响在一天内下降2-3个百分点，所以要通过人工不断加料的方式使浓度回到应有数值，而如今这套全自动的系统可以在浓度发生改变时自行加料调节至所需浓度。

## 结论

由于三家公司的共同努力，该首个多台清洗设备工艺控制系统集成了久茂集团的传感器、MATTHES公司的加液系统及ZESTRON的浓度监测仪。自运行以来，久茂集团的工艺可靠性得到了显著提高，并进一步匹配了工业4.0的发展要求。特别值得关注的是，除了自动加料系统让清洗液浓度及温度能始终保持在稳定状态，测量结果的精确性和可追溯性得到了保障，操作人员还可根据清洗量的需求变化灵活调节现有的系统。EM

本文德语版原文曾于2017年5月发表在“ElektronikPraxis”



图3 JUMO清洗工艺

电子智造梦工厂  
 价值创新先行者  
 THE DREAM FACTORY OF  
 SMART ELECTRONICS MANUFACTURING



NEPCON China 2018(第二十八届中国国际电子生产设备暨微电子工业展)是电子制造业内集中展示先进SMT和电子制造自动化技术的专业展览会。这一名声卓越的行业交流平台汇聚超过450个来自全球电子制造业的知名品牌,为观众带来了覆盖SMT、电子制造自动化、焊接及点胶喷涂、测试测量等各环节的个性设备,创新材料和系统集成方案。此外,现场多种技术论坛更让观众有机会接近行业领袖和精英,面对面交流热点动态,洞察行业趋势和技术应用,把握更多发展机遇。

主办单位  
 ORGANISED BY



支持单位  
 SUPPORTED BY



NEPCON服务号



电子制造全智道

# EM asia

中国电子制造

## 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

## 十三年努力， 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。

\*2018年出版人发行数据预计

[www.emasia-china.com](http://www.emasia-china.com)

更多信息，请联系：

广告事宜：

Anna Wong 销售总监

电话：010-63308519

Email: [anna.wang@fbe-china.com](mailto:anna.wang@fbe-china.com)

读者服务：

Jenny Chen 市场

电话：010-63308519

Email: [jenny.chen@fbe-china.com](mailto:jenny.chen@fbe-china.com)