

洁净室

CleanRooms
CHINA

污染控制的实施、工艺和技术

半导体、制药、医疗、食品等行业污染控制专业人士的刊物

季刊 | 2019年第2期
Quarterly | Issue 2, 2019

一种“免洁净室”
且可扩展的制造技术 9

模块化助力制药装备制造
实现快速匹配与标准化 3

物联网 + 洁净科技，
值得你认识的洁净能源双创 20

ACT



全球独家

芯片制造黄光室专用照明 —— LED黄光平板灯

适用于芯片制造、晶圆代工、
硅晶圆磊晶、TFTLCD、
DRAM、IC封装、
PCB及印刷等各种需要曝光
微影制程场域的黄光室

六大特点：

1、光谱520nm以下波长滤光

光谱在520nm以下滤光，无蓝光、无UV光，最接近传统T8
荧光灯管，避免光阻异常曝光，确保芯片制程稳定

2、超高光效超级省电

超高光效超级省电，以代替3支T8荧光灯管的DCL10640YL
为例，功率38W可替代3支T8 120W，光通量3500lm，光效
92.65lm/W，省电效果达到68%，一盏灯具每天可省1.96度
电，每年省718度电

3、低眩光无频闪

低眩光无频闪，达到人因照明要求的低眩光舒适需求，并避
免频闪影响视觉与不舒适感

4、LED寿命长达50,000小时

LED寿命长达50,000小时，大幅减少频繁更换灯管所需的工
时/耗材与潜在造成的污染

5、可客制化，依需求尺寸定制

旧有的上掀式灯具可以方便替换，不需要拆掉上掀式灯具即
可简单更换，不影响无尘室的正压与洁净度，而且可以针对
客户需求定制各种尺寸灯具，以因应无尘室各种尺寸的灯具

6、电源抗突波设计

针对芯片制造专用电压277V，电源设计抗突波可承受到
300V，确保灯具在芯片制造环境中稳定使用

AREX广中电子创立于1994年，是国家级高新技术
企业，为王雪红独资公司。

公司现有员工700余名，占地30000余平米，分
别在台湾、上海设有光电学研发机构，拥有核心自主
研发专利近百项，并领先业界通过3C、BSMI、CE、
UL、SGS、DLC、Lighting Facts等权威认证。

作为国内首家LED平板灯研发制造公司，AREX
广中深耕工厂照明领域。照明规划师会亲自为客户提
供售前免费的专业光学模拟规划、计算灯具成本回收
年期、打样、试装及售后保固服务，让您拥有完善的
服务体验。

www.arexlux.com

AREX
广 中 电 子

地 址：上海市嘉定区丰茂路889号
林先生：182 2174 3730



胜特龙® 洁净室

胜特龙® 采用不同的方法处理微级清洁面料——达到低颗粒水平和自然吸湿的产品。

与传统面料不同，这种面料不纺成纱线，也不采用机织或针织。与许多其他非织造织物不同，胜特龙® 面料无需粘结剂、化学品或粘合剂就能将纤维粘合在一起。胜特龙® 面料中所用的纤维具有固有吸湿性。为将纤维制成面料，我们使用高压针状水柱卷入纤维。这一水刺过程在面料成形过程中不断地“冲洗”面料，以制造强韧、均匀、吸湿的不起毛面料。因为即使清洁同一房间，擦拭需求和要求的清洁级别亦会不同——胜特龙® 提供了一系列微级清洁面料。为获得成本效益，找到最匹配应用的面料十分重要。



Sontara® MicroPure
用于严格的无尘室环境

最终用户利益



低尘



使用安全



高吸水性



纯净



可消毒



表面护理

我们怎样才能帮助您？

www.jacob-holm.cn • thomas.hong@jacob-holm.com • +86 136 5192 2435

封面专题 Cover Story

- 9 一种“免洁净室”且可扩展的制造技术，用于稳定的脂滴和细胞大小的复乳的微流体生产

风向 Wind Direction

- 3 模块化助力制药装备制造实现快速匹配与标准化
4 2018 年度中国中央空调市场报告正式发布
6 大陆芯片人才缺口超 30 万 平均月薪 10K
7 美国又挥贸易“大棒” 联想集团涉“337 调查”

技术前沿 Tech Frontier

- 18 气动装置可保持洁净室的清洁
19 在物联网应用中，如何确保 BLE 连接的安全
20 物联网 + 洁净科技，值得你认识的洁净能源新创

企业微时间 Company Watch

- 23 “天加 + SMARDT” 的新起航

- 24 OmniVision 全新发布 500 万像素 RGB-IR 图像传感器 专用于配备 Windows Hello 面部识别功能的二合一笔记本电脑

- 24 Microchip 推出业界首款商用 eSPI 至 LPC 桥接器，不会浪费原有 LPC 设备上的投资

- 25 莱迪思全新 MachX03D FPGA 搭配硬件可信根极大提升安全性

- 26 人工智能能否成为医疗器械制造中新的质量控制管理者？

特写 Special Report

- 27 第四次工业革命，医疗器械制造商必须知道的 8 件事

新品橱窗 Products Showcase 29

行政及销售人员

Administration & Sales Offices 29

广告索引 AD Index 2

广告索引 Ad Index & Web Index

Advertiser	广告商名称	网址	页码
CAPE 2020	第18届国际净博会	www.CAPEXpo.com	15
EP & Clean Tech China 2019	2019制药环保与洁净技术展	www.pmecchina.com/clean	14
Shanghai Arex Electronics Co., Ltd	上海广中电子电器配件有限公司		IFC
Sontara Nonwovens (Shanghai) Co., Ltd	胜特龙无纺布(上海)有限公司	www.jacob-holm.cn	1
The 5th ASIA Pacific Cleanroom Technology & Equipment Exhibition	2019第五届亚太洁净技术与设备展览会	www.clcte.com	21

关于雅时国际资讯 (ACT International)

雅时国际资讯 (ACT International) 成立于 1998 年，为高速增长的中国市场中广大高技术行业服务。ACT 通过它的一系列产品——包括杂志和网上出版物、培训、会议和活动——为跨国公司与中国企业架设了拓展中国市场的桥梁。ACT 的产品包括多种技术杂志和相关的网站，以及各种技术会议、服务于机器视觉设计、电子制造、激光/光电、射频/微波、化合物半导体、洁净及污染控制、电磁兼容等领域的约十多万专业读者。ACT 亦是若干世界领先技术出版社及展会的销售代表。ACT 总部在香港，在北京、上海、深圳和武汉设有联络处。www.actintl.com.hk

About ACT International Media Group

ACT International, established 1998, serves a wide range of high technology sectors in the high-growth China market. Through its range of products -- including magazines and online publishing, training, conferences and events -- ACT delivers proven access to the China market for international marketing companies and local enterprises. ACT's portfolio includes multiple technical magazine titles and related websites plus a range of conferences serving more than 100,000 professional readers in fields of electronic manufacturing, vision system design, laser/photronics, RF/microwave, cleanroom and contamination control, compound semiconductor, and Electromagnetic Compatibility. ACT International is also the sales representative for a number of world leading technical publishers and event organizers. ACT is headquartered in Hong Kong and operates liaison offices in Beijing, Shanghai, Shenzhen and Wuhan. www.actintl.com.hk

《洁净室》杂志

《洁净室》ACT International 旗下的专业季度出版印刷杂志，面向 8,000 名中国读者定期发行，同时亦运营网站，发行电子快讯及电子书等等，服务于超过 27,000 的业界人士。《洁净室》为中国使用污染控制技术的工程师和高级管理人员提供先进的污染控制技术、应用、设备、材料、技术标准、发展趋势和全球市场的最新信息。本刊的内容是针对中国读者的需要而编辑的，同时保持 ACT International 品牌的编辑风格。《洁净室》杂志是科研、设计、施工、维护、应用各方与生产厂商、代理商、经销商等产业链间的沟通交流、提供需合作的最佳平台。

CleanRooms China Magazine

CleanRooms China provides builders and operators of cleanrooms as well as contamination-control specialists with in-depth information about advanced, contamination-control technologies and news from around the world. Over 27,000 engineers, purchasers, and senior managers look to CleanRooms China's print magazine, website, e-newsletters, and conferences for must-know information. CleanRooms China provides a vibrant platform for communication and cooperation within the entire industry chain—from scientific research, to design, to construction, to maintenance. CleanRooms China magazine—the portal's foundation stone—is a quarterly publication, serving over 8,000 engineers and senior executives in China.

模块化助力制药装备制造实现快速匹配与标准化

社长 Publisher

麦协林 Adonis Mak
adonism@actintl.com.hk

副总裁及销售总监 VP, Sales Director

麦协和 Mark Mak
markm@actintl.com.hk

管理编辑 Managing Editor

张彦雯 Yeva Zhang
yevaz@actintl.com.hk

技术编辑 Tech Editor

蒋小旌 Lance Jiang
lancej@actintl.com.hk

发行 Circulation

邓丹 Yoyo Deng
yoyod@actintl.com.hk

广告服务 AD Service

麦建英 Pauli Mak
paulim@actintl.com.hk

财务总监 Financial Director

郑凤玉 Jade Cheng
jadec@actintl.com.hk

办公室 Offices

中国 / 香港特别行政区 China/Hong Kong SAR
出版社 Publisher
雅时国际通讯 ACT International
香港九龙 Unit B, 13/F, Por Yen Building,
长沙湾青山道 478 号 No.478 Castle Peak Road,
百欣大厦 Cheung Sha Wan,
13 楼 B 室 Kowloon, Hong Kong
电话 (852) 2838 6298
传真 (852) 2838 2766

深圳 Shenzhen

电话 86 755 25988571
传真 86 755 25988567

上海 Shanghai

电话 86 21 62511200
传真 86 21 52410030

北京 Beijing

电话 / 传真 86 10 84844007

《洁净室》专家委员会

范存养、涂光备、徐文华、林忠平、周志刚、
杨一心、张露璐、张训彪、严建敏、徐火炬、
赵斌、陈尹、马骏、徐义强



ISSN 1817-6925

© 2019 版权所有 翻印必究
www.cleanrooms-china.com

当前，制药工业的快速发展推动制药装备行业加速转型升级。业内人士表示，为实现很高的灵活性和及时地投入市场，未来的制药设备方案应该是模块化、高度灵活性和能够快速投产使用的设备方案。

其中，模块是指一组具有同一功能和接合要素（连接部位的形状、尺寸、连接件间的配合或啮合等），但性能、规格或结构不同却能互换的单元。在制药装备领域，模块能够助力制药装备企业实现快速匹配与制造，从而让制药企业更早的投入使用。

例如，德国某企业采用的方案就是模块化和标准化以及做好一切准备的工程设计、生产制造理念。其清洗设备、消毒设备和灌装设备等制药设备的模块，都能够做到很准的相互匹配和标准化，并且可以按照用户的需求搭建一台设备的“积木”，十分灵活、方便，适应制药行业高速发展、新药规模生产的需求。

没有了费时费力的规划设计，制药装备企业就能够在很短的时间内完成用户订购设备的供货了。公司表示，目前公司这样的积木式模块共有 500 多个，项目工程师们可以利用这些模块把供货时间压缩到 6 个月以内，大大提升了客户等待设备投产使用的时间。

还有制药装备企业通过模块化设计理念为客户解决了客户每天多批次生产的同时，不能改变客户厂房布局的问题。

据悉，该企业设计人员采用了三维模块化设计理念，将配液设备按照系统的功能，划分成不同的系统模块。

比如温控单元、公用工程单元、罐体单元、过滤单元、灌装单元等。

“将模块化设计与施工空间相匹配，这样既解决了空间问题，又保证了结构合理、紧凑、美观，为日后设备正常维护与清洁留出了足够的空间。”该企业人员表示，对于模块化的设计理念而言，可控性和可靠性是配液系统的核心要求，尤其是软件的成熟性，保证了配液系统的稳定运行。

专家表示，在激烈的制药装备市场竞争中，模块化设计能为企业带来巨大的效益，具体表现在三个方面。

其一，模块是产品知识的载体，大量利用已经过试验、生产和市场验证的模块，可以降低制药装备企业的设计风险，提高产品的可靠性和设计质量。

其二，模块的使用可以大大缩短设计周期。据了解，一般制药装备在设计阶段需要耗费很长的时间，一旦设计存在误差或缺陷就得重新修改，如此一来，企业的设计周期比较长，容易影响用户及时生产的需求。

其三，有效帮助制药装备企业降低成本，通过设计过程的重组，以大规模的生产成本实现用户产品的批量生产以及大规模生产条件下的个性化生产，满足制药企业的个性化生产需求。

总的来看，模块化设计利好制药装备企业以及制药行业的发展。制药装备企业应积极学习国外这方面的设计思路，从整体到细节的设计模式，先从宏观方向出发，再依据各工艺需求，设计与其匹配的方案，从而高质量地完成设计任务。[CRC]

2018 年度中国中央空调市场报告正式发布

2018 年，国民经济运行保持在合理区间，总体平稳、稳中有进。国家统计局数据显示，初步核算，全年国内生产总值 900309 亿元，按可比价格计算，比上年增长 6.6%，实现了 6.5% 左右的预期发展目标。分季度看，一季度同比增长 6.8%，二季度增长 6.7%，三季度增长 6.5%，四季度增长 6.4%。分产业看，第一产业增加值 64734 亿元，比上年增长 3.5%；第二产业增加值 366001 亿元，增长 5.8%；第三产业增加值 469575 亿元，增长 7.6%。

与此同时，我们也要看到，经济运行稳中有变、变中有忧，外部环境复杂严峻，经济面临下行压力。对于国内中央空调行业，2018 年最明显的一个变化就是家装零售行业销售的不景气导致家装零售市场的增长放缓至个位数，国内中央空调市场整体容量及增长率也受到影响。根据艾肯空调制冷网统计，2018 年度中国中央空调市场整体容量逼近 1000 亿元，与 2017 年度接近 20% 的增长率相比，2018 年度中国中央空调市场的增长率已经低于 10%。（见图 1）



如图所示，最近几年的中国中央空调市场几乎一直处于增长态势，仅在 2015 年度出现短暂下滑。在 2018 年之前，中国中央空调市场的增长大多来自于家装零售市场份额的迅速提升，工程项目市场则始终处于不温不火的状况。而 2018 年的市场情况却与此截然相反，家装零售市场的增长陷入低迷，反而工程项目市场的增长要好于预期。纵观 2018 年度中国中央空调市场，主要表现出以下几方面特征：

一、家装零售市场增速骤降，导致 2018 年整体市场增长缓慢。这是 2018 年度中国中央空调市场最主要的特

点之一。根据艾肯空调制冷网统计，2018 年度中国家装零售市场整体容量与上年相比几乎没有增长，而家装零售市场占据整体市场的比例也从 2017 年度的 34.4% 下降至 2018 年度的 33.3%。这是家装零售市场占比在最近几年首次出现下滑，其最大的原因就是受房地产调控政策影响，造成了大区域华东家装零售终端市场的不景气。但与此相反的是，被各企业划归工程项目的楼盘配套市场，在 2018 年度却取得了比往年更多的增长。全国主要城市的精装修楼盘政策的推进，为这一市场注入了活力。值得一提的是，尽管家装零售市场不景气，但两联供产品却获得了令人可喜的增长。2018 年度，不仅仅是美系品牌，日系品牌和国产品牌也加大了对两联供产品的推广。（见图 2）



二、工程项目市场增长好于预期，超大项目、中小项目、楼盘配套齐头并进。与家装零售市场的不景气相比，工程项目市场在 2018 年度的表现却要好于各企业的预期。可以说，正是由于工程项目市场好于预期的增长，才使得 2018 年度全国市场能够继续保持增长态势。否则，一旦工程项目市场不景气，整体市场有可能面临下滑的风险。在工程项目市场中，超大项目、中小项目和楼盘配套这三个细分市场的表现较为抢眼。机场、酒店、地铁、会展中心等一批超大项目给予了各企业市场份额增长的空间，而中小项目的增长则为企业的增长奠定了基础，在家装零售市场遭遇挑战的情况下，楼盘配套市场帮助多联机企业实现了在 2018 年度的增长。

三、产品市场表现各异，磁悬浮离心机、风冷螺杆机组、模块机组三大产品异军突起。在 2018 年度整体市场实现个位数的增长过程中，产品市场的表现也各不相同。其中，离心机组市场虽然增长不多，但磁悬浮离心机

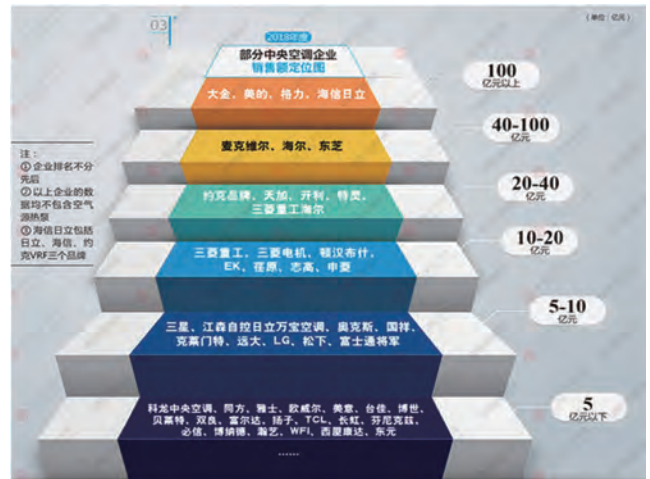
却得到了进一步的发展。在 2018 年 4 月举行的中国制冷展上,主流参展企业几乎都带来了磁悬浮离心机产品,同年 10 月,天加并购全球最大的磁悬浮 (OFC) 中央空调企业 “SMARDT”,使这一市场更添热度。由于数据中心等细分市场的火热,使得风冷螺杆机组成为 2018 年度冷水机组市场中增长最快的产品之一,部分企业风冷螺杆机组的出货金额甚至大于水冷螺杆机组。模块机组则由于应用广泛以及“商用煤改电”的助力,在 2018 年度取得了快速增长。与之相对的是,水冷螺杆机组、水地源热泵机组等产品由于各种原因遭遇了整体市场的下滑。

四、数据中心、医药、轨道交通等细分行业继续保持增长。2018 年度,最为火热的细分市场恐怕要数数据中心市场了,数据中心公司为部分企业集中处理数据业务,成为 2018 年数据中心市场新的增长点,这也直接导致了风冷螺杆机组的市场增长。医药行业作为近几年发展良好的市场在 2018 年持续火热,越来越多的中央空调企业参加“药机展”就是这一市场火热的证明。轨道交通作为一项持续推进的工程,在每年均有不少的项目数量,而在这—市场中更倾向于采用国产品牌的产品。此外,工业市场也是 2018 年表现较为抢眼的细分市场,一些专注于工业市场的中央空调企业在 2018 年度同样取得了显著的进步。

五、部分企业开始实行多品牌运作模式。2018 年度,有多个企业开始实行双品牌乃至三品牌的运作模式。其中包括,海信日立公司运作的日立、海信、约克 VRF 三个品牌,海尔中央空调运作的海尔、卡萨帝双品牌,美的中央空调运作的美的、Clivet 双品牌等等,以及天加环境后续即将迎来的天加、SMARDT 双品牌。这是中央空调企业新的尝试,在细分产品的同时,这些企业希望通过细分品牌,为用户打造差异化的产品和服务,从而寻求更高的市场空间,同时也给予渠道经销商更多的选择。

基于以上的市场特点,中央空调企业在 2018 年的表现也不尽相同。根据惯例,我们根据各个企业 2018 年度在中国市场的出货额,对其进行大致的阵营划分。当然,由于每年企业出货额的不同,阵营的划分标准也会有所变化。因此,在 2018 年度,大金、海信日立、美的、格力四个企业的出货额均超过 100 亿元而被列入第一阵营;第二阵营为 40-100 亿元的企业,2018 年达到这一标准的企业为海尔、东芝、麦克维尔;第三阵营为 20-40 亿元的企业,2018 年共计有天加、约克品牌、开利、特灵、三菱重工海尔等 5 个企业;第四阵营为 10-20 亿元的企业,共

有三菱重工、三菱电机、顿汉布什、EK、荏原、志高、申菱等 7 个企业;第五阵营为 5-10 亿元的企业,共有三星、江森自控日立万宝空调、奥克斯、国祥、克莱门特、远大、LG、松下、富士通将军等 9 个企业;第六阵营为 5 亿元以下的企业,在此就不一一列举,我们仅列出部分品牌以供参考。(见图 3)



时至 2018 年度,艾肯空调制冷网通过连续几年的监测,基本可以确定的是,主流品牌的市场集中度一直在加强,且品牌格局有固化的趋势。比如处于第一阵营中的 100 亿元以上的企业大金、海信日立、美的、格力,目前为止尚看不出有其他哪个品牌可以超越。这四个品牌在 2018 年度的表现基本是家装零售市场面临挑战,但工程项目市场尤其是房地产楼盘配套获得了相对不错的增长。其中,海信日立公司海信品牌的增长最为突出。

在第二阵营品牌中,海尔中央空调在磁悬浮离心机、更新机以及多联机等产品市场增长明显,且卡萨帝品牌也为其提供了更多的助力,因此海尔中央空调的出货额在 2018 年度再创新高,其增长率也远高于行业平均增幅。东芝凭借在精装修楼盘配套市场的优异成绩,在 2018 年度获得了较好的增长,其销售规模也达到了 50 亿元级别,且市场占有率进一步提升,继续巩固其在日系多联机品牌前三甲的位置。麦克维尔则继续稳扎稳打,在 2018 年度实现了稳定的增长。在江森自控约克品牌将多联机业务交由海信日立公司销售之后,事实上,在 2018 年度麦克维尔已经在市场总量上实现了对约克品牌的超越。

其它美系品牌中,约克品牌尽管不再销售多联机产品,但其渠道业务和两联供产品仍然获得了不错的增长;特灵则以更加灵活的政策在 2018 年度取得了美系品牌中

最高的增长率，其离心机产品和两联供产品表现抢眼；开利则继续加强了对离心机以及轻商产品的销售；顿汉布什则在细分市场如轨道交通等行业继续保持领先优势。

值得一提的是天加，在整体市场不利的情况下，天加实现了超过 20% 的增长，其销售规模也顺利超过开利。2018 年度，天加继续在末端及净化领域保持领先优势，与此同时，多联机业务成为天加新的增长点。

其它主营多联机产品的品牌中，三菱重工海尔、三菱重工、三星、松下等日韩系品牌，和志高、奥克斯等国产品牌都取得了一定的增长。冷水机组品牌中，荏原在溴化锂和离心机两个产品领域都取得了不错的业绩，EK、江森自控日立万宝空调、申菱、国祥、克莱门特等品牌也在各自擅长的领域中有较好的表现。

在区域层面，通过对比 2017-2018 年度各大区域的占有率可以看出，受家装零售市场影响，华东区域的占有率略有下滑，受整体大环境影响占有率同比下滑的区域还有华南区域和东北区域，华北区域变化不大，而华中、西南、西北所代表的中西部地区由于仍有增长潜力和产业转移等因素，在 2018 年度的占有率继续保持提升，与其它下滑的区域形成鲜明的对比。（见图 4）[\[CRC\]](#)



大陆芯片人才缺口超 30 万 平均月薪 10K

提要：27 日发布的《2019 年芯片（芯片）人才数据洞察》显示，芯片人才所学专业 TOP5 为电子资讯工程 (18.69%)、自动化 (10.63%)、电气工程及其自动化 (9.02%)、电子信息科学与技术 (5.02%) 和测控技术与仪器 (4.97 %)。以上 5 个专业主要涉及芯片设计层面。

随着贸易战升温到科技战，芯片行业成为关注焦点。但据统计，大陆芯片人才「薪资低、缺口大」，2019 平均月薪为 10420 元，拥有 10 年工作经验的人才平均应聘薪资为 19550 元，仅为同等工作年限软件类人才的一半。此外，截止 2017 年底，集成电路（integrated circuit）人才缺口达 32 万人。

27 日发布的《2019 年芯片（芯片）人才数据洞察》显示，芯片人才所学专业 TOP5 为电子资讯工程 (18.69%)、自动化 (10.63%)、电气工程及其自动化 (9.02%)、电子信息科学与技术 (5.02%) 和测控技术与仪器 (4.97 %)。以上 5 个专业主要涉及芯片设计层面。

据《北京青年报》报导，一位 2018 年被华为海思公司聘用的员工表示，「我是博士毕业，薪资是单独谈的，公司给我月薪在 2 万元左右，加上年终奖，年薪可能在 40 万元（约新台币 183 万元）左右，不过，本科生（大学生）、硕士生就远不及这个数字。」

有华为公司员工透露，内部不少员工认为海思的薪资在公司内部不算高，究其原因「可能海思的产品不外售，不直接产生收益，而且研发投入很大。」



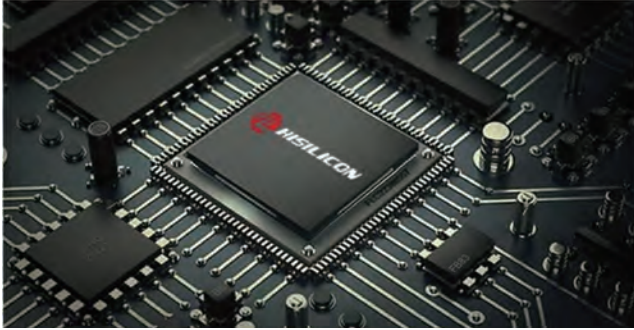
▲海思半导体为大陆最大的晶圆厂芯片设计公司，主要产品为无线通信芯片。

人才成长速度慢限制薪资涨幅

报导称，芯片领域重点高校教授吴子豪表示，「同样是技术人员，做软件工资高、出路好；做硬件就不行，不仅辛苦，工资还低。」

报导指出，成长速度慢、迭代周期长是限制芯片人才薪资涨幅的重要原因之一。研发工程师林滨表示，应届生在进入工作岗位后，一般要经历四五个芯片项目周期，每个周期半年到两年，此后才能开始「独当一面」。

一位集成电路投资人也认为，企业需要的优秀人才是能够直接上手的，而刚毕业的学生需要大量的培训、长时间的沉淀，两者相差甚远。一位高校老师表示，企业不太愿意接收短期学生实践，即使接收也会以涉密为由不给学生充分的历练机会。



▲海思半导体的前身为创建于1991年的华为集成电路设计中心。

芯片人才缺口超 30 万

据《中国集成电路（集成电路）产业人才白皮书（2017-2018）》统计分析显示，到2020年前后，大陆集成电路产业人才需求规模约为72万人左右；截止到2017年底，集成电路产业现有人才存量40万人左右，人才缺口为32万人，年均人才需求数为10万人左右；而2017年20万高校集成电路专业领域的毕业生中，仅有不足3万人进入本行业就业，单纯依托高校不能满足人才的供给要求。

报导称，除了人才缺失，集成电路行业人才流失率较高也成业内普遍存在的问题；多年来的低薪环境导致芯片从业人员对自身岗位薪资预期普遍偏低，大部分集成电路专业高校毕业生更愿意去互联网（因特网）、计算机软件、IT服务、通信和房地产等行业。[\[CRC\]](#)

美国又挥贸易“大棒”联想集团涉“337 调查”

提要：商务部贸易救济调查局5月29日消息，2019年5月22日，美国Neodron公司依据《美国1930年关税法》第337节规定，向美国国际贸易委员会（ITC）提出申请，指控对美出口、在美进口和在美国销售的触控移动设备、计算机及其组件侵犯其专利权，请求ITC发起337调查，并发布有限排除令和禁止令。中国联想集团有限公司涉案。

商 务部贸易救济调查局5月29日消息，2019年5月22日，美国Neodron公司依据《美国1930年关税法》第337节规定，向美国国际贸易委员会（ITC）提出申请，指控对美出口、在美进口和在美国销售的触控移动设备、计算机及其组件侵犯其专利权，请求ITC发起337调查，并发布有限排除令和禁止令。中国联想集团有限公司涉案。

<< 返回商务部网站



当前位置：首页 > 贸易救济应对 > 美国337调查 > 最新动态

美国企业对触控移动设备、计算机及其组件提起337调查申请

文章来源：商务部贸易救济调查局 2019-05-29 16:36 文章类型：原创 内容分类：新闻

2019年5月22日，美国Neodron公司依据《美国1930年关税法》第337节规定，向美国国际贸易委员会（ITC）提出申请，指控对美出口、在美进口和在美国销售的触控移动设备、计算机及其组件（Touch-Controlled Mobile Devices, Computers, and Components Thereof）侵犯其专利权，请求ITC发起337调查，并发布有限排除令和禁止令。中国联想集团有限公司涉案。

对于此次涉案，联想集团相关人士对证券时报·e公司记者表示，已有关注，但暂不回应。



需要指出的是，此次涉案是在联想集团刚刚实现困境反转的背景下出现的。从2018年4月1日到2019年3月31日，联想集团实现营业收入3422亿元，净利润40亿元，同比成功扭亏。按照董事长兼CEO杨元庆的理解，“公司转型初显成效”。

杨元庆曾指出“联想正在迎来最好时刻”，并且乐观构想，该公司2019/20财年业绩利润表现能够创下新高。不过，倘若“337调查”成行，无疑将给联想集团主力业务带来冲击。

随着从单一业务向多业务转型的推进，目前联想集团

已经主要囊括有三个业务集团，分别是个人电脑和智能设备业务、移动业务、数据中心业务。其中，数据中心业务虽然被杨元庆寄予厚望，不过仍处于亏损阶段。该业务暂时没有列入此次被提起“337 调查”申请请求的范围之内。

在收入贡献上，联想集团的个人电脑和智能设备业务占总比约 75%，移动业务占比约 13%。从此次指控侵犯专利权的触控移动设备、计算机及其组件来看，恰为联想集团业务版图中营收贡献的绝对主力。

值得注意的是，此次发起调查申请的背景之一，正是联想集团国际化业务开始发力之际。

以移动业务为例，联想集团在北美市场的出货量在 2018/19 财年同比增长了 48%，被该公司解读为“实现突破”。按照杨元庆的构想，移动业务在北美市场的增长是可持续且可复制的，且期望能够把北美的成功复制到西欧去。

对于此次“337 调查”能否正式启动，目前尚无定论。不过，联想集团相关负责人日前曾公开表示，如果美国继续对中国产品加征关税，联想有能力将部分生产能力从中

国等受影响国家，转移到其他不受关税影响的国家，继续生产。

美国 337 条款是美国重要的贸易保护手段之一，主要是用来反对进口贸易中的不公平竞争行为，特别是保护美国知识产权人的权益不受涉嫌侵权进口产品的侵害。遭遇“337 调查”是对我国外贸企业影响较大的事件。

我国企业近些年的国际贸易中，频繁出现与贸易有关的知识产权争端争议。就在今年 4 月，ITC 曾决定对我光伏电池片及其下游产品发起 337 调查，晶科能源有限公司、隆基绿能科技股份有限公司等 7 家中国企业涉案，原因也与涉嫌侵犯专利权有关。而在 3 月底，还有外国企业对我塑胶地板等产品提起“337 调查”申请。

关于美国“337 调查”

美国 337 条款是美国重要的贸易保护手段之一，主要是用来反对进口贸易中的不公平竞争行为，特别是保护美国知识产权人的权益不受涉嫌侵权进口产品的侵害。遭遇“337 调查”是对我国外贸企业影响较大的事件。[\[CRC\]](#)

上接第 19 页

如前所述，为防止被动窃听，BLE 使用符合 FIPS 标准的 ECDH 算法，使设备能够在不安全的信道上建立共享密钥，然后使用该密钥或其衍生密钥对链路进行加密。

为便于理解 ECDH 算法的工作原理，我们给出了非常经典的 Alice 和 Bob 示例（参见图 5）。Alice 和 Bob 希望建立一个安全的通信链路，然而他们正在通信的信道正在被第三方 Eve 窃听。

1. Alice 和 Bob 生成了他们自己的私钥和公钥，其中私钥 d 是从 $[1$ 到 $n-1]$ 的随机数，并通过将 d 乘以 G ， dG 获得公钥 Q 。

假设 Alice 的私钥和公钥是 d_A 和 $Q_A = d_A G$ ，Bob 的私钥和公钥分别是 d_B 和 $Q_B = d_B G$ 。

2. Alice 和 Bob 在不安全的频道上互相分享他们的公钥 Q_A 和 Q_B ，而该信道正在被 Eve 窃听。Eve 可以拦截 Q_A 和 Q_B ，但她无法确定私钥。

3. Alice 使用自己的私钥 $Q_B d_A$ 计算共享密钥，Bob 则使用 $Q_A d_B$ 计算共享密钥。请注意，共享密钥是相同的。

$$S = Q_B d_A = (d_B G) d_A = (d_A Q) d_B = Q_A d_B$$

4. 现在，Alice 和 Bob 可使用该共享密钥保护其通信，或使用该共享密钥生成另一个密钥。而 Eve 则无法计算该密钥，因为她仅仅知道 Q_A 和 Q_B 。

以上示例假设 Alice 和 Bob 都使用相同的域参数。在 LE Secure（低功耗安全）连接的情况下，两台设备默认遵循 FIPS 标准的 P-256 ECDH 机制。

一旦两台 BLE 设备成功生成共享密钥，它们就会生成长期密钥（LTK）和 MAC（介质访问控制）密钥。MAC 密钥用于确认生成的密钥是否正确。成功确认后，两台设备都将使用 LTK 对链路进行加密。请注意，该 LTK 永远不会通过无线共享，因此被动窃听者将无法计算 LTK，窃听者也将无法拦截两台设备之间交换的信息。

虽然 ECDH 提供的安全性保护可防止被动窃听，但却并不能阻止设备免受 MITM 攻击。为防止 MITM 攻击，基于设备的 I/O 功能，BLE 使用身份验证作为配对过程第 2 阶段的一部分。[\[CRC\]](#)

一种“免洁净室”且可扩展的制造技术，用于稳定的脂滴和细胞大小的复乳的微流体生产

亮点

- 提出一种免洁净室、可高度扩展的、低成本的微流体技术
- 该技术依赖于生物相容性干膜抗蚀剂和多层叠片
- 介绍该技术在人工生物膜生产中的应用
- 产生稳定的单分散脂液滴和复乳 ($\phi 15\text{--}200\ \mu\text{m}$)
- 这项技术使得低成本、大批量制造一次性设备成为可能

摘要

利用简单的化学成分，自下而上，以可控并高度量产的方式构建人工仿生结构的需求越来越大。这些细胞模拟物被脂质膜包裹，可在其中重建生物机械装置。到目前为止，这种基于液滴微流体的合成细胞是使用不可扩展的、昂贵耗时的策略制造的，因此仅限于小规模的内部制造。

在此我们提出一种“免洁净室”和可高度扩展的微流体制造技术，所谓微流体制造，是一种基于干膜抗蚀剂和多层叠片的技术。该技术利用阴离子表面活性剂和更具有生物相关性的磷脂，使得稳定的单分散液滴可控并高度量产。我们通过选择性地绘制装置的表面化学结构图，来证明这种方法的通用性，从而能够在液滴界面双分子层（复乳，multisomes）上产生分隔脂质结构。

这项技术有可能同时向那些无法进入受控生产环境的化学家和合成生物学家开放微流体的广泛开发利用，并促进最小特征尺寸为 $30\ \mu\text{m}$ 的独立一次性设备的低成本 ($< \text{£}1$) 大批量生产。相关的材料和设备成本，接近于其它去技术化成型技术的成本，例如 3D 打印，这些技术已经成为主流。

关键词

液滴微流体、人工细胞、脂质液滴、双重乳液、快速成型、可扩展制造

1. 简介

脂质稳定液滴和双重乳液（术语称之为复乳

(multisomes)) 是人造细胞的组成部分。这些先进的微小的纳米粒径的仿生系统迄今已被广泛应用，例如：作为研究基础生物学的细胞模型；能够产生自身酶的化学微反应器；由单板化学合成物组成的治疗运载工具，以及作为执行特定操作并与邻近的生物或合成细胞相互作用的人工细胞。

在未来十年中，预计无细胞系统的工业规模化将促进和加速高价值、高容量化学品的生产，这些化学品目前使用基于细胞的方法进行生产，因此受到生理系统、细胞生长和细胞活力的复杂性的限制。

在过去的十年中，液滴微流体技术已经成功地提高了这些合成细胞的产量。到目前为止，用于人工细胞生成的微流体设备的制造，主要是基于聚二甲基硅氧烷 (polydimethylsiloxane, PDMS) 的软光刻设备。PDMS 具有生物相容性、光学透明性和与有机溶剂的相容性等优点，但该工艺需要使用集中的微加工设备，通过传统的光刻工艺生产硅母版。

因此，它在设备和材料（光阻剂）方面的成本很高，而且是一个耗时的过程。最重要的是，制造技术不可扩展。因此，它仅限于小规模的内部制造。此外，标准表面处理（例如等离子体氧化或紫外线照射）后，材料迅速恢复其天然表面疏水性（水接触角 $> 100^\circ$ ）的趋势，要求随后涂上带电的阴离子和阳离子或亲水性分子，以促进水包油 (o/w) 滴的形成。

玻璃毛细管在脂质系统组装中应用较少，这些都是容易购买和可重复使用的，但它们的设置和操作主要是手动完成的。还有一些其他的制造技术，如湿蚀刻生产的硅基器件。湿法蚀刻玻璃和硅微加工是传统的最古老和最广为人知的微流体设备制造技术。然而，这是个昂贵且耗时的过程，需要使用洁净室套件。这些装置在微流体液滴生成中的应用，需要使用疏水涂层来促进油包水 (w/o) 液滴的形成，而油包水 (w/o) 液滴往往会随着多次使用而降解。

快速原型制作和生产小系列相同设备，通常是研究实验室微流体应用的关键要求。另一方面，现在有一种完全可扩展的制造技术，能够以低成本大规模生产微流体设备，有可能改变微流体的格局，并建立低成本的高端设备，用

于研究和工业用途。在本研究中,我们介绍这种基于生物相容性永久干膜抗蚀剂 (DFR) 和多层叠片的分段流微流体的制备方法,并展示该技术在自下而上合成生物学新兴领域的应用。

DFR 是一种光敏聚合物,在紫外光下交联,最初用于印刷电路板 (PCB) 的制造。目前,DFR 已被应用于电子器件与连续流微流体的界面,通过热压印、PDMS 铸模、和湿蚀刻等方式,作为凹模模板,制造微流体器件,以及作为注射成型制造的塑料微流体器件的密封层。

在这里,我们首次展示了 DFR 在液滴相微流体中的应用,特别是它们在构建仿生人工膜中的应用。脂质稳定液滴的微流体的形成,仍然是液滴生成中最具挑战性的类型,因为液体、脂类和通道材料相互之间非常特殊的良好润湿性,有利于微流态液滴的生成。

该技术是一种简单、优雅、经济、独特、灵活的方法,在可扩展性、成本、时间和便利性方面比目前的方法更具优势,可用于液滴和复乳的自动化和高产能生产,同时使用阴离子表面活性剂,以及更具生物相关性的卵磷脂,制造人工细胞底架。该制造工艺是微流体设备低成本快速成型的理想方法,因为它不需要洁净室设施,仅基于两个低成本设备:一个办公用叠片机和一盏紫外线灯。

此外,它与主要工业设施的制造流程兼容,因此,该技术可以按比例放大,用于合成生物学应用技术的微流体设备批量生产。我们还演示了一种通用技术,可以永久性地修改微流体装置的特定区域,创建具有特定表面润湿特性的微通道。我们将在生成更复杂的多乳液系统过程中更进一步演示这一技术。与其它材料(如 PDMS)的各种表面改性方法相比,该技术具有简单、方便、长寿、稳健性好等优点。

2. 实验部分

2.1 微流体设备制造

采用聚乙烯(聚甲基丙烯酸甲酯, PMMA)薄膜 (Weatherall Ltd 公司,英国温多弗)作为支撑基板。使用台钻或激光切割机创建微流体入口/出口。样品经过彻底清洗、干燥和脱水。使用 Mega Electronics Ltd 公司(英国剑桥)的办公用叠片机 (A3 Mega Drive laminator),使用 Mega Electronics Ltd 公司的 55 μ m 厚干膜抗蚀剂 (Ordyl SY355) 对丙烯酸材料进行叠片。为了创造进入储层的通道,使用平行紫外汞灯作为光源,通过透明膜掩模将叠片

基板暴露在紫外线下。将基板在 85 $^{\circ}$ C 的加热板上烘烤 5 分钟。

该抗蚀剂是在 Ordyl SY300 显影剂中进行显影的,随后浸入 Ordyl SY300 漂洗液 (Mega Electronics Ltd 公司) 中进行严格的摇匀,然后再放一层干膜胶对基板进行叠片。根据所需的微流体通道深度,进行多次叠片。如前所述,将基板暴露于紫外线下,以形成微流体通道。用 55 μ m 厚的 Ordyl 板将微流体基板分层密封。最后,使用入口顶部的环氧树脂 NanoPorts (IDEX 公司,英国伦敦) 粘合纳米端口。

对于水包油 (o/w) 液滴的生成,密封和微流体基板暴露于氧等离子体中 (Femto UHP, Diener Electronic GmbH 公司,德国埃布豪森),从而建立亲水微流体通道网络。对于脂质稳定液滴的生成,需要进一步的亲水性处理来实现,就是将 1 wt% 聚乙烯醇 (PVA) (Sigma Aldrich 公司,英国多赛特) 冲入通道中的 Milli-Q 超纯水中,然后去除溶液并对装置进行脱水 (110 $^{\circ}$ C, 15 分钟)。这个过程重复三次。

为制备表面活性剂稳定 w/o/w 双重乳液,我们采用两个流动聚焦接头,设计并制作了微流体装置。在密封装置之前,通道被选择性地暴露在氧等离子体中。对于脂质稳定的 w/o/w 乳液,对密封基质执行相同的工艺,随后通过叠片密封,然后用聚乙烯醇进行选择性处理;将空气冲到保持疏水性的通道中,同时将聚乙烯醇溶液冲到亲水通道中。然后去除溶液并烘烤设备 (110 $^{\circ}$ C, 15 分钟)。这个过程重复三次。

脂质粉末购自美国产品 Avanti Polar Lipids (Alabaster 公司,美国阿拉巴马州)。粉末在氯仿 (Sigma Aldrich 公司) 中预先溶解,然后在氮气流下除去氯仿,形成脂膜。之后加入油,并对混合物进行 15 分钟的超声处理,以期完全溶解脂质。

2.3 静态接触角和界面张力测量

接触角和界面张力 (IFT) 测量使用的是 DSA100 液滴形状分析仪 (Kruss GmbH 公司,英国布里斯托尔)。采用圆拟合法对气包水的接触角进行推测。使用 ImageJ 编辑软件中的宏 (NIH, Bethesda, 美国马里兰州) 推断油包水接触角。利用现有的内置软件,在杨氏拉普拉斯方程 (Young-Laplace equation) 迭代拟合的基础上,推测界面张力值,实现了界面张力的自动计算。

2.4 X 射线光电子能谱 (XPS)

光谱记录在一个热学的 $k\alpha$ -X 射线光电子光谱仪系统上, 包括一个单色的、微聚焦的 $Al K\alpha$ X 射线源 ($h\nu = 1486.6$ eV) 和一个带二维探测器的 180° 双聚焦半球形分析仪。X 射线源在 6 mA 发射电流, 并在 12 kV 阳极偏压下工作。使用 $400\ \mu\text{m}$ X 射线光斑和 200 eV 能量 (用于测量) 和 20 eV (用于核级光谱) 收集数据。

3. 结果与讨论

3.1 微流体设备

在微流体设备的制造中, 我们采用了一种具有良好生物相容性和光学透明性的干膜抗蚀剂 (DFR) (Ordyl SY300), 具有良好的分辨率/特征尺寸, 与其他商用 DFR 相比, 成本较低; 目前, Ordyl SY300 ($55\ \mu\text{m}$ 厚) 的价格为 58.7 英镑/平方米, 而不是 TMMF S2000-TOK 的 90.7 英镑/平方米, 而类似厚度的 DF-1000 EMS 为 276.9 英镑/平方米。Ordyl 干膜抗蚀剂可用于各种厚度 ($17\ \mu\text{m}$ 、 $20\ \mu\text{m}$ 、 $30\ \mu\text{m}$ 和 $55\ \mu\text{m}$), 厚度偏差低至 0.01%,

在传统的旋涂工艺中, 使用光刻胶很难实现。其制造方法非常适合于低成本、快速、“免洁净室”的微流体设备原型制作, 因为它只需要一个标准的办公叠片机和一个紫外光线光源, 必要设备的总成本显著降低。

微流体设备和成品原型的制造工艺如图 1 所示。制造过程的特点是低成本材料和低材料消耗, 使每个微流体设备的成本保持在大约每台设备 1 英镑。值得一提的是, 在处置微流体设备、清洗和重复使用之前, 可以很容易地从丙烯酸表面移除接口连接器。

Ordyl 本身是疏水的, 与水的接触角为 $\sim 75^\circ$ (图 S1), 这使得这种材料非常适合制造用于生成油包水液滴的微流体装置。如果微流体装置用于产生水包油液滴, 这对生产多种乳液至关重要, 在最终密封之前则需要额外步骤, 需要通过等离子体氧化来修改所需的流动聚焦接头。与其它材料的各种表面改性方法相比, 该技术具有明显的优越性; 例如, PDMS 的等离子体氧化只是暂时的, 材料的天然疏水性在处理一小时内完全恢复, 而将亲水涂层逐层沉积到玻璃和 PDMS[32] 是复杂的、耗时的, 多次使用会导致性能下降。

相比之下, 利用等离子体氧化对干膜抗蚀剂的亲水性改性, 可根据工艺参数 (等离子体功率和曝光时间) 进行精确控制, 实现超亲水性表面 (水接触角 $< 1^\circ$), 具有持久的不可逆效应 (图 S1)。这也有助于设备的生产, 这些设备可以作为现成的组件, 可以长期生产和存储, 以备将来使用。

该方法是一种简单、经济的方法, 可在不到一小时的时间内, 同时制造多个微流体装置。采用自动化技术, 一次可生产数十个微流体装置, 显著提高制造效率。由于干膜抗蚀剂具有独特的结构, 可以方便地大面积地叠层到任何一种基板上, 因此该策略也适用于高端微流体器件的批量生产, 以加速其商业开发。

3.2 微流体液滴生成

首先, 使用阴离子表面活性剂 (矿物油中采用 0.1 wt% Span-80, 水中采用 0.5 wt% SDS) 测试微流体装置, 以便生成油包水液滴 (图 S2), 但本研究的重点是作为合成生物学标本, 脂质稳定油包水液滴的生成。我们在角鲨烯 ($10\ \text{mg}\ \text{ml}^{-1}$) 中使用了生物学相关的脂质, DOPC (1,2-二油基 -sn- 甘油 -3- 磷酸胆碱)。微流体装置是用流动聚焦接头制造的 (图 2a)。

根据所选的干膜抗蚀剂厚度 (17 或 $55\ \mu\text{m}$) 和叠片

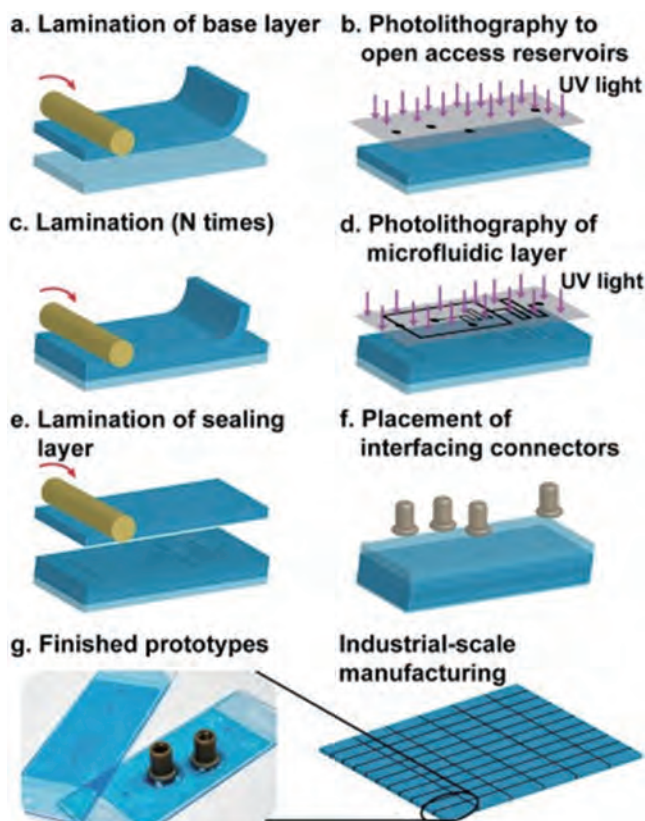


图 1. 微流体装置制造。(a) 使用叠片辊将干膜抗蚀剂板叠压在丙烯酸板上。(b) 通过透明膜遮罩将膜暴露于紫外线下。(c) 根据所需通道深度产生多个分层。(d) 将薄膜暴露于紫外线下, 形成微流体通道。(e) 对装置进行最后的干膜抗蚀剂叠片密封。(f) 接口连接器放置在入口和出口上。(g) 可以批量生产的原型微流体装置。

层数, 制备了不同几何体的流量聚焦接头 ($34 \times 30 \mu\text{m}$, $55 \times 50 \mu\text{m}$ 和 $110 \times 100 \mu\text{m}$), 并生成与通道几何体尺寸相同的液滴。值得注意的是, 所选的干膜抗蚀剂可以以 1:1 的纵横比进行光刻图案化, 也就是说, 使用 $17 \mu\text{m}$ 厚的干膜抗蚀剂, 可以实现的最小通道尺寸宽度约为 $20 \mu\text{m}$ 。因此, 使用该技术可实现的最小通道尺寸约为 $17 \times 20 \mu\text{m}$ 。

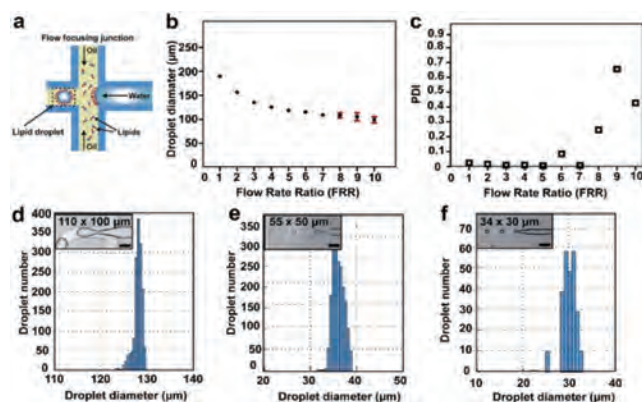


图 2. (a) 流动聚焦接头中形成液滴的示意图。(b) 通道横截面为 $110 \times 100 \mu\text{m}$ 的干膜抗蚀剂装置内产生的脂质液滴的峰值直径。误差条显示为红色, 对应于 >700 液滴的标准差 (SD)。(c) 干膜抗蚀剂装置内产生的每个液滴样品的多分散性指数 (PDI)。(d) - (f) 横截面 (d) $110 \times 100 \mu\text{m}$, (e) $55 \times 50 \mu\text{m}$ 和 (f) $34 \times 30 \mu\text{m}$ 内形成的脂质液滴的大小分布。这些干膜抗蚀剂的数据分别为 2, 2.5 和 1。(d) - (f) 中的比例尺为 $100 \mu\text{m}$ (为了解释本图例中的颜色参考, 读者可参考本文的 Web 版本)。

通过调整 $110 \times 100 \mu\text{m}$ 流量聚焦接头处实施的流量比 (flow rate ratio, FRR), 进一步控制液滴尺寸大小的能力如图 2b 所示。流量比定义为脂 / 油体积流量除以水体积流量。正如预期的那样, 观察到微流体生成的脂质液滴的峰值直径与流量比成反比, 这对所有设备都是有效的, 不管长宽比如何, 最小峰值直径为 $16.41 \pm 1.7 \mu\text{m}$ ($N=77$), 通过横截面 34×30 和流量比为 1.5 的流量聚焦接头点实现 (图 S3)。在所有情况下, 微流体装置都能够不影响装置密封性的情况下, 维持高流速 (外部油相 $>100 \mu\text{l min}^{-1}$)。

使用具有 $110 \times 100 \mu\text{m}$ 流量聚焦接头的装置, 比较具有不同流量比的脂质液滴的尺寸分布 (图 2c)。为了量化生成的液滴的单分散性, 我们使用了一个无量纲参数, 即多分散性指数 (PDI), 该参数在液滴总体为高斯尺寸分布的情况下, 由分布标准差的平方除以平均尺寸给出。虽然在流量比值大于 8 时, PDI 呈上升趋势, 但在所有的流量比研究中, PDI 均保持较低的多分散性 ($\text{PDI} < 0.1$)。这主要是由于外部油相的高流速, 导致分散水流存在不稳定性。通过对三种装置类型产生的脂质液滴数量的比较发现, 所有装置产生的脂滴数量都是分布较窄的 (图 2d-f)。

3.3 脂质稳定液滴特性

微流体接头中的液滴生成, 受通道特性的影响, 如表面润湿性和电荷, 以及材料特性, 包括流体粘度、表面活性剂类型和浓度等。我们研究了不同浓度的 DOPC 对微流体液滴形成的影响, 以评价脂质浓度对微流体液滴形成的影响。测试了五种不同的 DOPC 浓度体系 (1 、 2 、 5 、 10 、 20 mg ml^{-1} DOPC 角鲨烯) (图 3a)。我们观察到, 随着脂质浓度的变化, 液滴形成机制也不同。在 1 到 5 mg ml^{-1} 之间, 分散水相严重浸湿微流体通道, 并在流量聚焦接头处进一步破裂成液滴。在较高浓度 ($<10 \text{ mg ml}^{-1}$) 下, 液滴在流量聚焦接头处始终发生破裂。此外, 在较高浓度下, 液滴的模量直径要小得多。

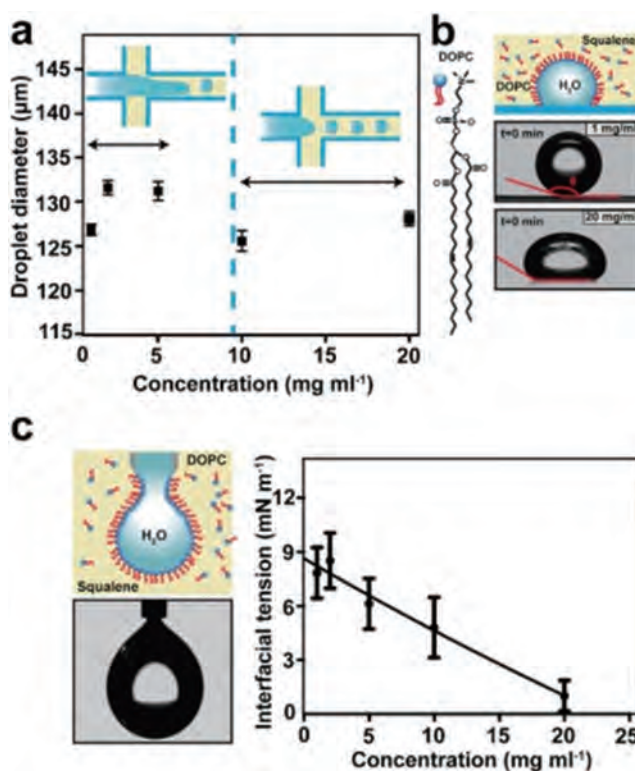


图 3. (a) 液滴模态直径是角鲨烯中 DOPC 浓度的函数, 表明在固定流速下 (2 和 $8 \mu\text{l min}^{-1}$ 分别为水相和脂类 / 油相的液滴形成状态, $N=1000$ 独立液滴)。(b) DFR 基板上的油包水液滴的示意图和真实图像。(c) 动态界面张力是 DOPC 浓度的函数 ($N=3$ 独立样本)。液滴尺寸和界面张力数据用标准偏差 (SD) 的误差条显示。

已有研究表明, 使用阴离子表面活性剂生成微流体液滴的稳定性, 主要取决于分散相对微通道壁的先期润湿。在这项研究中, 我们假设作为生物表面活性剂的脂质浓度会以类似的方式影响液滴的产生。我们通过对脂 / 油溶液中位于 DFR 基质上的脂质稳定液滴, 进行一系列接触角测量, 对材料如何立即并长期地与不同的脂质浓度结合进

行了研究。

我们采用 $0.5\mu\text{l}$ 水滴，并忽略了重力对测量的影响。随着 DOPC 浓度（角鲨烯中的 1 和 20 mg ml^{-1} DOPC）的增加，脂质稳定水滴的初始（ $t=0$ ）接触角增加（图 3b），并且在前 15 分钟内保持这一差异，直到所有水滴达到平衡（图 S4）。在 15 分钟时间间隔内，只有在最高 DOPC 浓度（ 20 mg ml^{-1} ）才达到平衡，而在油环境中，1 分钟就形成了液滴。根据本研究中使用的单 DOPC 脂质（ $0.67\text{--}0.69\text{ nm}^2$ ）的表面积和 $0.5\mu\text{l}$ 液滴（ $3.14\cdot 10^{12}\text{ nm}^2$ ）的表面积，在所有条件下，即使在最低浓度下，也有足够的脂质达到平衡（见表 S1）。

值得注意的是，接触角 $T=0$ 处最能代表微流体装置中液滴形成的动态行为。在较高的 DOPC 浓度下，“豆状（bean shape）”立即显现（图 3b），这主要是由于界面张力（IFT）的作用。根据热力学最小界面能原理，该力倾向于使液滴与 DFR 基板的接触面积最小化。与表面活性剂类似，在高脂浓度下，水和油之间的界面张力明显较低，因此重力成为拉动液滴向下的主要力量，这便是豆状的成因。

此外，我们还在脂 / 油环境中，利用悬垂的水滴进行了一系列的界面张力实验。用于张力测量轮廓分析的悬垂液滴的测量装置如图 3c 所示，理想化的脂质单层也如图所示。通过杨-拉普拉斯（Young-Laplace）方程的迭代拟合，得出所有脂质浓度随时间变化的界面张力值，该方程平衡了液滴的重力变形和界面张力的恢复性。

在所有情况下，都使用最大可能的液滴体积，以期在液滴从注射器中挤压出来之前达到平衡点，确保较高的测量精度。图 3c 还显示了每种情况下零点 $\gamma=\gamma(0)$ 的动态界面张力值。较高的脂质浓度导致界面张力显著降低（ $1.01\pm 0.85\text{ mN m}^{-1}$ 的 20 mg ml^{-1} DOPC， $7.84\pm 1.41\text{ mN m}^{-1}$ 的 1 mg ml^{-1} -DOPC）。表 S2 列出了每种情况下平衡点的界面张力值（ γ_e ），以供比较。

尽管从我们的数据中可以明显看出，脂质浓度会影响干膜抗蚀剂表面的润湿程度，但不同脂质浓度引起的界面张力的显著差异表明，界面张力是决定微流体液滴生成过程中流润湿模式和液滴破裂机制的动力。因此，产生了较低的毛细数（与表面张力相关）。以往的研究表明，随着表面活性剂浓度的增加，界面张力在两相流中占主导地位，在不被水相部分润湿的情况下稳定液滴流动，可以产生更小的液滴。

在本研究中，脂质作为生物表面活性剂，通过滴状模式促进被动液滴生成。这种破裂模式来自毛细不稳定性（Rayleigh-Plateau），是惯性力和粘性力相互作用的结果，惯性力和粘性力作用于变形液体界面，界面张力抵抗变形。

3.4 复乳的微流体生成

在微流体装置中产生油包水液滴需要具有疏水表面性质的接头，而产生水包油液滴则需要与亲水表面的接头。在这项工作中，我们将干膜抗蚀剂表面暴露在氧等离子体中，以改变材料的疏水表面。到目前为止，等离子体氧化已被用于实现基于 PDMS 的微流体芯片的键合，并与亲水性涂层相结合，永久性地改变 PDMS 的疏水性能，使微通道具有亲水性。

在最后的密封步骤之前，微流体通道的等离子体氧化，使得具有永久亲水性的干膜抗蚀剂通道能够无缝生成表面活性剂稳定的单分散水包油液滴（图 S2c-d）。通过调整工艺参数（等离子体功率和曝光时间），可以在干膜抗蚀剂微流体通道上实现不同程度的亲水性。对于表面活性剂稳定液滴的生成，这种表面改性过程简单、快速、强劲且持久，因为微流体装置可以在标准室温条件下修改和存储 30 天以上，但又不会影响其生成单分散液滴的能力（图 S2e）。

微流体生成脂质稳定的水包油液滴需要非常特殊的表面化学性质，许多表面改性技术与脂质不相容。在本研究中，我们在等离子体氧化干膜抗蚀剂微流体通道上涂覆 PVA，使材料适于水包油液滴的微流体生成。

过程涉及到微流体层和密封层的等离子体氧化，两层叠合在一起，随后在微通道中注入 1 wt% PVA（87–90% 水解度）的 Milli-Q 水溶液 10 分钟，从而在活化的干膜抗蚀剂表面实现吸附。然后通过用氮气流吹干的方式，将溶液从通道中去除，并在加热板上对装置进行脱水。整个过程重复三次，实现对干膜抗蚀剂表面上 PVA 的最大吸附。已证明该过程具有特别强的即时性和长期效应（图 S5）。

为了生产双重乳液，我们开发了一种在微通道网络中精确描绘表面化学结构的方法。我们利用图 4a 所示的微流体装置，由两个具有不同横截面的连续流量聚焦接头组成，用于液滴的生成；一个疏水接头首先产生油包水液滴，然后一个双倍宽度的亲水接头将其封装在较大的油滴中。

选择性模式工艺简单快捷，在等离子体氧化过程中，一半的装置被一片 PDMS 覆盖，以保护材料的天然疏水性。然后将该装置密封，进一步用 PVA 处理，产生微流

EP & Clean Tech

Pharma Environmental Protect & Clean Tech Area



扫一扫

立即预登记
省**100元**门票
享多重福利

2019制药环保与洁净技术展 ——制药洁净技术专区

2019年6月18-20日 • 上海新国际博览中心 N4馆



3,200+ 制药产业上下游企业同台展示，聚焦领先产品与技术



70,000+ 人次全球专业买家共赴盛会，高效达成贸易合作

高端会议和多样化活动精彩呈现，助力推动行业进步

- 洁净厂房设计、验证与项目管理培训
.....
- 制药洁净室完整解决方案探索之旅

同期举办: CPH China® 第十九届世界制药原料中国展

P-mec 第十四届世界制药机械、包装设备与材料中国展



www.pmecchina.com/clean



010-58036295 / 021-3339 2257



UBM



400

参展企业

30,000

名专业观众

25,000

平米展出面积

∞

商务机会



中国净博会

第18届上海国际净博会

洁净技术与设备展暨高峰论坛

Cleaning Technology & Equipment Exhibition And BBS

2020.2.19-21 上海新国际博览中心

以创新引领产业转型升级
全力打造洁净行业盛会

展会咨询

Contact

电话: 86 21 6468 1300

电邮: info@for-expo.com

网址: www.CAPEexpo.com



扫码预登记

Scan for Pre-registration



关注官方微信

Follow us on WeChat

同期
举办



体脂质稳定液滴。图 4a 展示了微流体装置不同部分产生的液滴和复乳的显微照片。在本实验中, 我们使用 DOPC 和带负电荷的脂质 (DOPG, 1,2-dioleoyl-sn-glycero-3-[phosphorac-(1'-glycerol)]) 的二元混合物来合成复乳, 以展示我们的技术与各种脂质类型的相容性。通过使用 0.5、5 和 25 $\mu\text{L min}^{-1}$ 的内部水溶液、中间油和外部水溶液, 每分钟可以生成 722 个双重乳液。

在不同相位使用更高流速, 可进一步提高产能, 但是, 在高流速下, 液滴形成频率的同步性变得更具挑战性。为了提高可见度, 用 5 mg mL^{-1} 甲基蓝染料将内部水相染色。在内部水滴与外部油滴的接触点处形成一个脂质双分子层。

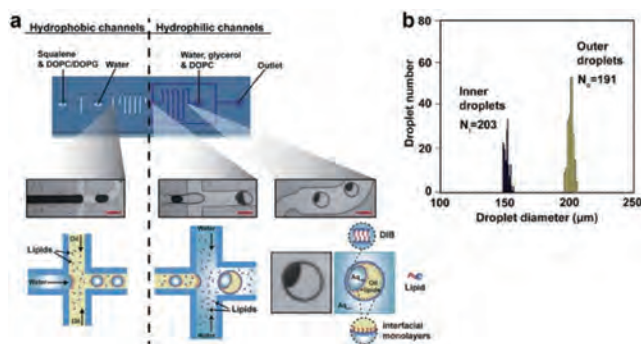


图 4. (a) 在选择性处理的干膜抗蚀剂微流体装置上产生 w/o/w 双重乳液。以 0.5、5 和 25 $\mu\text{L min}^{-1}$ 的流速产生复乳 (Multisomes)。中间的水份由 10 mg mL^{-1} DOPC/DOPG (90:10 摩尔比) 角鲨烯中组成, 外部的水份由 10 mg mL^{-1} DOPC 在含有 14%v/v 甘油的水中组成。通道深度为 100 μm , 宽度为 200 μm 。(b) 内外液滴尺寸分布表现出较高的液滴单分散性。

无论内部水份还是外部油滴, 其直径分布都特别窄 (图 4b); 液滴的平均直径为 151.43 μm , PDI 为 0.02 ($N=203$ 滴), 油滴的平均直径为 200.54 μm , PDI 为 0.03 ($N=191$ 滴)。

3.5. 材料表面特性的表征

为了进一步表征等离子体氧化对干膜抗蚀剂表面的影响, 我们进行了一系列 X 射线光电子能谱 (XPS) 实验。图 5a 显示了一个未经处理的干膜抗蚀剂表面和三个等离子体氧化干膜抗蚀剂表面, 通过使用不同的处理功率和时间, 进行光谱测量。所有主要的核心和俄歇电子谱线 (Auger lines) 都可以识别。干膜抗蚀剂的主要贡献是 C 和 O (含少量 N)。为了研究表面化学的变化, 收集了这三种元素的主要核心水平的高分辨率光谱 (图 5b-d)。所有样品的 C 1s 光谱显示 284.5 eV (脂族 C)、286.1 eV (C_O 和 C_N) 和 288.6 eV ($\text{O}_\text{C}=\text{O}$) 下的三个分辨特征。

等离子体处理后, 由于氧等离子体与干膜抗蚀剂表面的反应, 两个较高的结合能 (BE) 的强度如预期般增加。这进一步得到了 O 1s 光谱整体增加的支持, 该光谱

显示了分配给 OH 和 O 环境的两个特征。除 O 明显增加外, 在较高的等离子功率 (100) 下处理的样品中, 观察到存在的 N 略有减少。从峰值拟合到核心水平, 可以确定样品表面 C:N:O 的相对原子比, 详见表 S3。

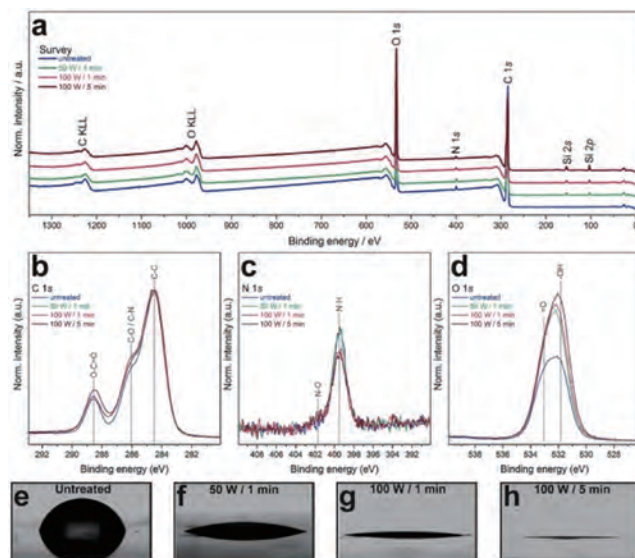


图 5 (a) 测量光谱, (b-d) C、N 和 O 1s 核心水平光谱, (e-h) 典型的干膜抗蚀剂表面上 10 μL 水滴的接触角图像: (e) 未处理, (f) 等离子体氧化 (50 W/1 分钟), (g) 等离子体氧化 (100 W/1 分钟), (h) 等离子体氧化 (100 W/5 分钟)。

图 5 e-h 显示了未经处理和等离子体氧化的干膜抗蚀剂表面上典型的 10 μL 水滴。未经处理的干膜抗蚀剂表面的水 - 空气的初始接触角为 $73.85 \pm 4.7^\circ$ ($N=8$), 等离子体氧化后明显降低为 $14.9 \pm 3.0^\circ$ ($N=2$, 50 W/1 分钟), $7.5 \pm 1.3^\circ$ ($N=2$, 100 W/1 分钟) $1.35 \pm 0.1^\circ$, ($N=2$, 100 W/5 分钟)。接触角的减小可以解释为, 在所有条件下 XPS 中观察到的含氧物质的增加, 这导致了干膜抗蚀剂表面的亲水性。

这种降低幅度的差异明显与氧含量的变化有关, 更强力的等离子体氧化处理 (高功率和 / 或更长时间) 产生超亲水的干膜抗蚀剂表面。处理后, 在干膜抗蚀剂表面生成的醇羟基 (C_OH) 和羧酸 (COOH), 与 PVA 分子形成共价键, 使干膜抗蚀剂微流体装置与水包油液滴的生成相匹配。

4 结论

在这项工作中, 我们提出了一种简单且经济的技术, 可以快速制造用于人工细胞底盘制造的微流体装置。通过同时使用阴离子表面活性剂和更具生物相关性的磷脂, 这些装置可以高效生成稳定的、单分散的油包水和水包油液

滴。利用等离子体氧化,通过 PVA 对微流体通道进行亲水涂层,实现了一种通用的、稳健的方法,可选择性地对器件的表面化学进行建模。这样就可以实现脂质稳定的复乳 (multisomes) 的大批量生产,再通过提高水相和油相的流速,可以进一步扩大产量。

该技术也适用于简单、低成本的大规模生产微流体设备,应用于合成生物。这种制造方法的通用性、稳健性、可扩展性和简便性,可以促进高产能的仿生软物质设备的生产,不用再使用工作台,同时可以进一步加速双重乳液技术的发展。这些软物质装置,在学术界和工业界已经显

示出很高的应用潜力,例如,缓释药物和功能性食品、为药物递送而设计的囊泡,以及小分子产品。

利益声明: 无。

致谢

这项工作得到了工程和物理科学研究委员会 (Engineering and Physical Sciences Research Council, EPSRC grant EP/K038648/1) 的支持。我们感谢 Guido Bolognesi 博士提供了用于液滴大小测量的 python 脚本。[CRC]

上接第 18 页

该设计不仅可以通过减少气缸槽中的颗粒排放来满足房间的清洁度要求,还可以减缓负载的运动。由于它可以以每秒一英寸的速度移动,因此它不会搅动现有的颗粒,因为它不会干扰空气的流动。

Hoerbiger-Origa 以较慢的速度与 Flex-Link 合作,以减少空气湍流。到目前为止, Barnes 说,工程师通常设计的气动缸的速度为每秒 4 英寸或更快。“在过去,业界已经避免了速度变慢,因为它们会导致粘滑效应,”巴恩斯说。他指出,他们从一开始就设计了较慢的速度,从而避免了粘滑现象。

工程师们还担心长冲程,大负荷和旋转运动都需要使用结构支撑。但是使用带有两个 32 毫米孔的挤压件,它们使承载能力和刚度增加了一倍。

然而, FlexLink 工程师表示,气缸的位置反馈功能与其清洁度同样重要。在操作过程中,气缸在沿行程长度的位置停止,精度为 0.040 英寸。它通过在其侧面采用反射条带并将其与 LED 传感器结合使用来实现。

设计时间表

1991 年 5 月

德国电子公司要求 Hoerbiger-Origa 设计一个清洁的气动缸

1991 年 9 月

清洁度测试从

1992 年 6 月开始

清洁度测试完成。Hoerbiger-Origa 向欧洲市场推出气缸

1995

Hoerbiger-Origa 向美国市场推出洁净室气瓶

LED 传感器和反射条一起形成线性编码器。当 LED 通过条带上的黑白标记时,它会向可编程逻辑控制器发

送输出信号,该控制器计算气缸的位置。通过这种方式操作,它提供了微电子制造中经常需要的精确度。

提供这种精确的中间行程定位的能力是气动学中重要的新趋势的一部分。多年来,气动装置提供了开关, A-to-B 型定位。然而,通过提供这些新的精确度,气动装置成为步进电机的可行替代品。

FlexLink 工程师表示,在这个应用中,步进电机系统的成本约为他们选择的气动版本的三倍。“这个系统的精度与步进器的精度不同,但并不是每个应用都要求精度达到万分之一英寸,” FlexLink 销售应用工程师 Albert Bruder 指出。Bruder 说,通过提供清洁度,成本和精度的最佳组合,气动解决方案最能满足应用的需求。

未开发的市场。该公司的工程师表示, Hoerbiger-Origa 的新技术也可能在洁净室外使用。他们说,内带和外带之间的真空区域可以加压 (而不是减压),开辟了一类新的应用。原因是:通过加压,气缸可以防止颗粒进入,以及排出。在机床工厂,靠近研磨机或磨机时,向外的气流会将金属碎屑和灰尘从槽中推出。

该公司还预计,在无菌性至关重要的生物技术,医疗和制药加工领域以及可用于制造电子设备的国防和航空航天领域,这一概念将持续增长。它还可以用于制造光盘。

用户说,关键是它为工程师提供了一种工具,特别是在洁净室应用中。“过去,我们一直试图减少洁净室中气缸的数量,”布鲁德说。“但这些新的清洁度和定位精度水平开辟了一个全新的设计选择。” [CRC]

气动装置可保持洁净室的清洁

伊利诺伊州埃尔姆赫斯特 - 在微电子制造业的超洁净世界中，一团尘埃就像一块巨石。最微小的颗粒可以使芯片短路。这就是为什么集成电路制造商走向极端以维持清洁生产设施的原因。这也是工程师必须小心他们为洁净室设备选择的线性执行器的原因。诸如气缸之类的装置虽然看起来对肉眼是良性的，但却可能成为污染源。它们吹灰尘，喷洒润滑剂，并排出少量磨损的材料。



现在，由于采用了新设计，这些气缸用于制造计算机芯片和磁盘驱动器。它们甚至已经被批准用于 10 级洁净室 - 每立方英尺空气中仅含有 10 个大于半微米的颗粒。这是一个非同寻常的举措，特别是考虑到平均每个立方英尺空气中的非吸烟办公室有 200,000 到 300,000 个这样的颗粒。

几年前，在 10 级洁净室中使用气动装置是不可想象的。这就是自动化半导体制造机械通常使用电动机的原因。在电动机中，所有运动部件都被封闭，颗粒被包含，空气湍流最小化。

但由德国斯图加特 Hoerbiger-Origa 的工程师设计的新气缸提供了相同的功能。工程师们还为其后续版本提供了位置反馈，从而使定位精度达到 0.004 英寸。因此，它现在是半导体制造中电机更可行的替代方案，其定位精度至关重要。结合气动装置的传统优势 - 高力，高速，低成本 - 新型气缸可以打开尚未开发的市场。

真空解决方案 Hoerbiger-Origa 工程师于 1991 年 5 月首先解决了气缸排放问题。当时，一家德国电子制造商要求该公司定制设计一个更清洁的气缸。Hoerbiger-Origa 德国公司总裁 Joachim Kipke 回忆道，“执行器污染再也无法接受了。”“他们的产品正在发生变化，新产品系列对污染更为敏感。”

在考虑了这个问题之后，该公司的工程团队决定采用无杆气缸设计。无杆气缸通常在铝筒的一侧包含槽，活塞通过该槽移动。槽由内外不锈钢带密封。

过去，这个时段是粒子排放的来源。通过活塞的运动搅动灰尘，污垢和润滑剂。管和活塞密封之间的摩擦也产生磨损的材料，该材料可以通过狭槽进入周围的大气。

Hoerbiger-Origa 工程师了解到，对于微电子制造商而言，这种粒子排放可能是灾难性的。直径仅为百万分之一米的颗粒大到足以桥接典型芯片上的两条电线，导致短路。充满这种颗粒的房间会破坏产量，导致损失数十万美元。

工程团队通过设计一个在气缸内外密封带之间产生局部真空的系统解决了这些问题。他们在枪管的每一端增加了特殊的真空端口，用于连接传统的真空管线。真空管线从气缸中产生抽吸流。他们使用大约 1.8 立方英尺 / 分钟的流速，发现污染物可以在洁净室环境外提取和过滤。

“来自轴承表面和其他区域的污染物，可能已经从气缸中移出，现在可以安全地耗尽，”伊利诺伊州 Elmhurst 的 Hoerbiger-Origa 营销经理 Ray Barnes 说。“大多数干净的房间都有一个真空系统。”

然而，确保新概念有效是一件更加困难的事情。Origa 及其客户与斯图加特生产技术与自动化研究所的工程师合作，确定了气缸的颗粒排放水平。他们使用光学空气颗粒计数器和表面扫描仪测试了平均孔径为 25 mm，行程为 1,000 mm 的气缸。经过近 9 个月的测试，他们发现该设计通过了 Class 1 规范。

电动机替代。然而，该公司的工程师很快了解到，他们的初始客户并不是唯一一个想要在洁净室中使用气动装置的人。之后，他们被一家半导体制造机械制造商联系，然后由远东的磁盘驱动器制造商联系。

在随后的应用中，Hoerbiger-Origa 了解到该技术在洁净室中具有众多优势。例如，SKF USA 的一个部门 FlexLink Systems Co. 在 10 级洁净室的输送系统中使用了称为 Origa C 系列的商用气缸。FlexLink 的客户使用传送带将计算机硬盘提升四英尺的垂直距离，并以 90 度的增量旋转垂直运动系统。

工程师们表示，气缸以三种关键方式满足应用需求：干净；它很僵硬；它提供精确的定位功能。

下转第 17 页

在物联网应用中，如何确保 BLE 连接的安全

安全性是设计物联网（IoT）应用时面临的最大挑战之一。由于物联网设备通过无线方式进行通话，因此一切控制和状态信息以及私人用户数据都可能会暴露于风险之中。不安全的物联网设备可能会使人员生命和财产面临风险，而不是带来更便捷的生活。试想一下，有人可以攻击家庭照明控制系统，跟踪到用户何时在家，然后闯入家中。或者有人可以通过伪造您的身份，然后开启您的智能锁。

为保障物联网设备的安全性，需要进行以下三项部署：

对未经授权的设备隐藏设备身份的机制 - 身份保护对于保护用户免受破坏者跟踪其物理位置至关重要。如果没有足够的保护，物联网设备会使用户面临隐私泄露以及潜在的生命或财产威胁。这一情况类似于有人根据您的汽车注册编号对您进行跟踪。

防止被动窃听 - 被动窃听是指收听两台设备之间私人通信的过程。被动窃听者静静地听取通信，但不会更改数据。

防范中间人攻击 - 中间人（MITM）攻击是所有安全威胁中最为严重的一种情况。在这种情况下，称为 MITM 攻击者的第三台设备不仅可以监听两台设备之间的私密通信，还可以模仿其中任意一台设备并更改数据。

对未经授权的设备隐藏设备身份

BLE 设备使用 48 位地址，如果该地址可被另一台设备解码，则后者可对前者实时跟踪。BLE 使不可信设备难以通过频繁更改地址来实施跟踪。以上是通过使用仅可信设备可用的身份解析密钥（IRK）实现的。对链路进行加密后，可信设备之间可在配对过程中共享 IRK。然后将其作为绑定过程的一部分存储在内部。这一类型的地址称为可解析私有地址（RPA）。

可解析私有地址包含两个组件 - 24 位 hash 和 24 位 prand。hash 是 IRK 函数，prand 则由 22 位随机数和两个固定的 MSB（最高有效位）组成。

随机产生的 22 位 prand 不能所有位都为 '1' 或 '0'。之后，使用 IRK 和 prand 作为加密函数 'e' 的输入变量计算 hash。

$\text{Hash} = e(\text{IRK}, \text{prand})$ ，截断为 24 位

设备 IRK 是一组 128 位数字。通过 104 位填充连接，其中填充位设置为 '0'，使得 prand 的大小与 IRK 一致。原始 prand 的 LSB（最低有效位）在填充后依然是 prand 的 LSB。生成后的 hash 将与 prand 连接从而生成 RPA。

为解析 RPA，需要使用在广告包中接收的 prand 和在配对过程中接收的 IRK 生成本地 hash。然后将这一本地 hash 与地址中的 hash 进行比较。如果匹配，则可解析地址。由于一台设备可存储来自多台设备的 IRK，因此可使用存储的每一个 IRK 逐个计算本地 hash 值，直至匹配为止。

BLE 4.2 及更高版本允许该地址最快可每秒更改一次，最长更改间隔为 11.5 小时，这称为 RPA 超时。RPA 更改的频次越高，对设备实施跟踪就越困难。

防止被动窃听

假设在一次会议中，交谈中有两个人突然切换到与会的其他人难以听懂他们的母语，那么，将会发生什么情况？事实上通过这一方式，他们让这一部分对话免受被动窃听。类似地，BLE 设备使用共享密钥对链路进行加密。因此，没有密钥的设备将无法理解链路加密之后设备之间的对话。保护强度取决于密钥强度 - 即获取或猜测密钥的难易程度。

BLE（4.2 或更高版本）使用符合美国联邦信息处理标准（FIPS）的 Elliptic Curve Diffie-Hellman（ECDH）算法来生成和交换密钥。之后，这些密钥用于生成其他密钥，也称为 DHKey 共享密钥。再之后，可通过 DHKey 共享密钥对链路进行加密或生成另一组密钥对链路进行加密。

在 BLE 设备中，这一安全通信的基础是在配对过程中建立的。配对过程分为三个阶段：

在第 1 阶段，配对过程中涉及的两台设备发送配对请求和响应以及配对参数，其中包括设备的性能和安全要求。在此之后，两台设备将根据交换参数的值选择配对方式。

第 2 阶段涉及设备身份验证和链路加密。该阶段建立的安全性环境可确保设备不受被动窃听和 MITM 攻击。

下转第 8 页

物联网 + 洁净科技，值得你认识的洁净能源新创

摘要

随着环境保护意识的崛起，各国纷纷希望透过减少能源的使用、发展再生能源及改进石油及天然气公司营运情形，以达成永续发展目标。不少行业将洁净科技应用层面分为农业及食品、能源及电力、工业及制造业、材料及化学、资源及环境和运输与物流等部门。

关键词：物联网

随着环境保护意识的崛起，各国纷纷希望透过减少能源的使用、发展再生能源及改进石油及天然气公司营运情形，以达成永续发展目标。为清楚描绘洁净科技 (Cleantech) 新创公司现况及其投资趋势，美国清洁技术集团 Cleantech Group (CTG) 于 2018 年发布全球清洁技术 100 强报告，并将洁净科技应用层面分为农业及食品、能源及电力、工业及制造业、材料及化学、资源及环境和运输与物流等部门。



资料来源: Global' 18 Cleantech 100 · Cleantech Group

洁净科技中工业及制造业领域投资趋势图。

近来随着物联网 (IoT) 的发展，拥有运营改进 (Operational Improvement) 技术的新创公司提供石油及天然气公司改善营运的机会。并可透过传感器、生产设备与网关，收集与分析数据，及早发现问题并预测机器寿命，以采取预防性的维修或及时更新设备，可以避免因为故障或长时间当机造成石油及天然气工厂的巨大损失。据此，本文将研究焦点锁定在 洁净科技领域中的工业及制造业领域。

无线网络技术、软件演算及先进制造为洁净科技中工业及制造业领域重要的创新技术。

由上图可知，近年来洁净科技中工业及制造业领域获

投资金额于 2012 年后持续成长。在此之前，清洁技术风险投资仍主要集中在太阳能、风能和太阳能等替代能源领域。随着物联网的发展，近来更多新创企业专注在运用工业及制造业技术，如运用传感器 (Sensors) 和软件来整合无线通信网路，连结包括机器、电器等装置，用来搜集信息、进行预测，达成低电源消耗、效率、舒适、安全和远距离运作的需求，为未来洁净科技最重要的发展领域。

而在工业及制造业领域中，有三项重要的创新技术出现在全球前 100 大洁净科技的新创公司中，分别是无线网络技术 (wireless networking technologies), 软件演算 (software algorithms) 及先进制造 (advanced manufacturing)。

首先，数字化是无线网络技术 (wireless networking technologies) 主要的核心技术。具体来说就是无线网络的创新技术特点适合洁净科技应用在工业和制造业领域，如低功耗要求和远距离通讯，处于无线技术的前端。

Actility 是一家法国的新创公司，提供智慧能源管理、机器对机器 (M2M) 和物联网 (IoT) 服务。一种名为低功耗广域网 (Low Power Wide Area Network) 的新型连接解决方案已由 Actility 率先开发，专门解决物联网的需求。2017 年 4 月 Actility 募集 D 轮资金 7500 万美元，投资者包括富士康科技集团和罗伯特博世风险投资公司 (Robert Bosch Venture Capital)。

此外，LPWA 网络提供商 Sigfox，是全球领先的物联网 (IoT) 连接供应者，目前已经募得超过 3 亿美金。该公司已经建立了一个全球网络，并尽可能减少能源消耗。其次，工业与制造业领域的第二个创新主题是提供下游增值服务的软件解决方案和平台应用。

OSIsoft 成立于 1980 年，公司总部位于美国加州，是开发数据收集和处理的平台，提供开放式企业数据基础架构可以将传感器资料、运营和人员三者联系在一起，帮助不同行业的企业在勘探、萃取、电力、制造、离散型生产、物流和服务等领域使用数据，优化提升业务。

在数据分析层面，CosmoTech 发展软件解决方案，使企业能够建立模块并仿真许多工业领域应用的复杂系统。来自美国的新创公司 Maana 开发了一个使用算法模型分析数据的平台，最初针对石油和天然气产业，后续持续扩



2019 第五届 亚太洁净技术与设备展览会

THE 5TH ASIA-PACIFIC CLEANROOM TECHNOLOGY & EQUIPMENT EXHIBITION

🕒 2019.8.16-18

📍 广州·中国进出口商品交易会展馆A区

主办单位：广东省洁净技术行业协会 广东鸿威国际会展集团有限公司



全国免费咨询电话：

4006-258-268



展会官网：

www.clcte.com



免费参观预登记



展到其他工业领域。

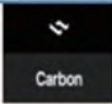
最后，在先进制造 (advanced manufacturing) 方面，先进制造发展的目的主要是希望增进生产效率及减少材料的使用。3D 打印业者 Carbon3D 打印制造则结合硬件、软件及材料科学层面的创新应用，为让该公司可以生产具实用功能的产品及以更快的速度实行小规模的生产，迄今 Carbon 已成功募集 4.2 亿美元。

此外，Airware 为一家无人机数据分析公司，可协助企业利用航空数据并将其转化有洞见的讯息，该公司的商业无人机解决方案可用于监测工业中的工业场地如建筑和废物管理。

结论

首先，在洁净科技下的工业及制造业领域中，物联网是协助工业及制造业领域数字化的主要推动力。传感器成本的下降协助将消费者装置和工业机器互相链接。另外，无线网络技术也演变为解决不同的特点，例如，数据传输速率，连接范围和功耗要求。

由于传感器产生的大量数据，通过无线网络进行实时传输，创造将原始数据流转化为有用建议的软件解决方案的庞大需求。近来 IT 业者如英特尔和思科，能源产业业者 GE Ventures 以及软银的电信部门，都通过战略性投资积极布局物联网领域。

潔淨科技應用工業及製造業領域中的獲選新創名單	
	Actility(法國) 機器對機器 (M2M) 和智慧電網應用產品和服務的提供商。
	Airware(美國) 商用無人機的硬體、軟體和雲解決方案的開發商，協助企業利用航空數據並將其轉化為洞見的訊息。
	Carbon(美國) 結合硬體、軟體和分子科學，實現 3D 列印。
	Cosmo Tech(法國) 是一家軟體解決方案提供商，可幫助企業通過動態方案預測複雜的系統行為和影響。
	Maana(美國) 先進分析平台的開發者，運用大數據來幫助解決複雜的操作難題。
	OSIsoft(美國) 數據和事件管理軟體平台的供應商，該平台可應用於電力、公用事業、政府及工業設施等領域。
	Sigfox(法國) 全球領先的物聯網 (IoT) 連接提供者。該公司專注在機器對機器 (M2M) 通信和物聯網 (IoT) 應用的開發。
	SpaceTime Insight(美國) 情境智慧應用程序的開發商，用於加快決策速度，並運用大數據和物聯網提供洞察力。

潔淨科技應用工業及製造業領域中的獲選新創名單。

在洁净科技应用工业及制造业领域中，另一个新兴趋势是随着人工智能 (AI) 和机器对机器 (M2M) 技术崛起，带动数据分析平台蓬勃发展。随着运算能力的精进，导致数据分析平台的功能不仅局限在数据的收集，还进一步延伸至结果的预测。

但值得注意的是，虽然如 Actility 和 Sigfox 等无线网络新创业者已为无线网络技术订立标准化的规格，但目前就下游软件解决方案及平台应用而言，新创企业提供的创新服务仍分散在价值链的各个片段，无法为客户提供通用的解决方案。

此现象导致潜在客户在透过多个供货商 (硬件供货商、网络提供者及数据平台提供商) 得到解决方案时，过程将相当繁琐及不便。据此，在洁净科技工业及制造业领域下游的新创企业应思考如何加以整合，以利提供潜在客户完整的解决方案。**[CRC]**

“天加 + SMARDT” 的新起航

2019年2月22日，天加并购 SMARDT 全球战略发布会暨中央渠道峰会在南京隆重召开，到会人员约 700 人，有来自全国各地的天加经销商代表，也有各大设计院设计师、行业组织机构代表等，会议不仅宣布了天加与 SMARDT 战略合作这件大事，而且组织了“中央空调全生命周期成本最低—磁悬浮离心机绿色发展”主题论坛，与会嘉宾对于此次天加大手笔并购全球知名磁悬浮中央空调制造商 SMARDT，均给予祝贺，并赞扬这件跨国并购大事所带来的影响力，同时，对于天加所倡导的“全生命周期成本最低”解决方案也非常关注，认为这不仅是一种对企业最负责的解决方案，同时也能将中国中央空调行业的节能减排工作推到一个全新高度。



南京天加环境科技有限公司是集研发、制造、销售、服务于一体的洁净环境及热能利用的专业化公司，空气处理机组在专业领域连续 8 年达到中国市场占有率第一。而 SMARDT 公司来自加拿大，是磁悬浮中央空调的全球领导者，在世界范围内安装近 8000 台磁悬浮离心机组，全球市场占有率达 30%。

天加董事长蒋立先生在活动中发表了致辞，他对于天加的未来发展充满了信心，2018 年天加环境实现销售收入 33.8 亿元，天加系统（含热能和 SMARDT）突破 55 亿元，他指出，“天加正从一个小型公司跨入到一个中型公司，自 1991 年创立，天加即将三十而立，建设有竞争力的制度和体系，夯实基础管理、投资优秀人才和先进实验室、走国际化道质量发展之路，是天价未来 20-30 年的生存之道。天加一直努力，将‘打造一个可以



天加董事长蒋立致辞。

支撑百年大计’的硬核基础’做为天加人心中钻石般的理想。”

承载着闪闪发光而又有坚定硬核的理想，天加将百年大计纳入发展的目标，这也是一种创业者的坚守精神。市场竞争波澜不断，只有不断寻求创新寻求改变的勇者，才能接受挑战，不断前行，这是企业能够走远的基因，天加在过去二十几年中的发展，可以体现这样的基因是其始终坚守的内核，相信这也是 SMARDT 在全球竞买者的队伍中发现天加、选择天加的主要因素，蒋立先生介绍说，天加是从 10 个世界 500 强企业的竞买中“幸运地抢到了 SMARDT”。



并购 SMARDT，把领先市场 10 年以上、全球最先进的技术和产品引进中国，着意于在中国做好建筑环境节能这件事，相信这是天加战略发展的部署，也是即将三十而立的天加在其百年大计征程中的新起航。[CRC]

OmniVision 全新发布 500 万像素 RGB-IR 图像传感器 专用于配备 Windows Hello 面部识别功能的二合一笔记本电脑

加 利福尼亚州圣克拉拉 - 2019 年 5 月 29 日 - 行业领先的数字图像解决方案开发商豪威科技公司 (OmniVision Technologies, Inc.) 今天宣布推出业界首款用于二合一笔记本电脑的 500 万像素 RGB-IR 图像传感器 OV5678。该传感器使用单个摄像头具有更高的面部识别认证准确度, 可用于红外 (IR) Windows Hello 以及自拍和视频会议的高质量彩色 (RGB) 图像。结合红外和彩色成像, 设计人员可以制造更薄, 功能更完善的二合一笔记本电脑。



OmniVision 全新发布 500 万像素 RGB-IR 图像传感器, 专用于配备 Windows Hello 面部识别功能的二合一笔记本电脑。

“在此之前, Windows Hello 面部识别认证在二合一笔记本电脑中并不常见, 主要因为它通常需要第二个用于近红外成像的摄像头。” OmniVision 的产品营销经理 Jason Chiang 说: “OV5678 通过在单个 500 万像素传感器中结合 RGB 和 IR 功能, 无需第二个摄像头, 节省空间的同时增加了产品的价值。”

为确保高质量的彩色图像, OV5678 采用 OmniVision 的 1.12 微米 PureCel®Plus 像素架构, 具有深沟槽隔离, 可大大降低色彩串扰。此外, 其埋入式滤色器阵列 (BCFA) 具有很高的容差, 可以收集各种角度入射的光。

PureCel®Plus 架构还利用较厚的硅在可见光谱外的近红外光捕获图像, 从而提高近红外成像的量子效率——整个过程仅需 130 万像素, 只占 OV5678 传感器全分辨率的四分之一。此 IR 性能可实现 Windows Hello 面部识别认证等机器视觉应用。它还可以通过眼部跟踪, 判断用户是否观看屏幕, 从而降低功耗。同时, 眼部追踪还可以对过长时间观看屏幕的用户发出关于眼睛疲劳的警告。

OV5678 样品及评估套件现已上市并且可以批量生产。CRC

Microchip 推出业界首款商用 eSPI 至 LPC 桥接器, 不会浪费原有 LPC 设备上的投资

该器件可帮助工业计算开发人员在现有设备中集成 eSPI 标准, 在实现最低开发成本的同时延长产品使用周期

随 着工业计算行业从低引脚数 (LPC) 接口技术向增强型串行外设接口 (eSPI) 总线技术转型, 在应用新标准时, 现有设备的更新将会产生大量开发成本。为帮助开发人员在应用 eSPI 标准的同时保留原有巨资打造的 LPC 设备, Microchip Technology Inc. (美国微芯科技公司) 宣布推出业界首款商用 eSPI 至 LPC 桥接器——ECE1200, 可帮助开发人员利用原有 LPC 接头和外围设备在内部应用 eSPI 标准, 将开发费用和风险降至最低。

因为工业计算设备需要大量的前期投入, 因此产品的使用周期至关重要。ECE1200 eSPI 至 LPC 桥接器可帮助开发人员维持较长的产品周期, 且支持 eSPI 总线技术。eSPI 总线技术是采用下一代芯片组和 CPU 的新型计算设备必须采用的技术。为降低开发风险, Microchip 对 eSPI 总线技术针对工业计算应用进行了大量验证, 且该技术已通过主要处理器厂商的验证。

Microchip 计算产品事业部副总裁 Ian Harris 表示: “自

计算领域推出 eSPI 标准以来，Microchip 一直处于 eSPI 产品开发的最前沿。我们不断推陈出新，助力工业计算行业实现 eSPI 转型。ECE1200 将增强 Microchip 在这一市场的领导地位，帮助客户在不影响原有 LPC 设备使用的同时应用 eSPI 标准。”

为满足现如今工业计算行业对 eSPI 的需求，ECE1200 可检测并支持低待机电流的 Modern Standby（现

代待机）模式，能够帮助工业计算开发人员管理运营成本和效率，同时可保留终端用户对现代设备所期望的性能。此外，ECE1200 易于部署，无需任何软件。

开发工具

为简化开发流程，ECE1200 附带 BIOS 端口初始化指南、原理图和布局指南。[\[CRC\]](#)

莱迪思全新 MachXO3D FPGA 搭配硬件可信根极大提升安全性

美国俄勒冈州希尔斯伯勒市——2019年5月20日——莱迪思半导体公司，低功耗可编程器件的领先供应商，今日宣布推出 MachXO3D FPGA，用于在各类应用中保障系统安全。不安全的系统会导致数据和设计盗窃、产品克隆和过度构建以及设备篡改或劫持等问题。OEM 可以使用 MachXO3D 轻松实现可靠、全面、灵活的基于硬件的安全机制，保障所有系统固件的安全。MachXO3D 可以在系统生命周期的各个阶段（从生产到系统报废），组件固件遭到未经授权的访问时，对其保护、检测和恢复。

组件的固件已逐渐成为网络攻击最为常见的目标。2018 年，超过 30 亿各类系统的芯片由于固件安全问题，面临数据窃取等威胁。不安全的固件还会因为设备劫持（DDoS 攻击）、设备篡改或破坏等隐患，让 OEM 厂商遭受财务损失和品牌声誉方面的问题。若不及时处理这些风险，可能会对企业的声誉以及财务状况产生不良影响。

Moor Insights 总裁兼创始人 Pat Moorhead 表示：“受损的固件其潜在危害尤其严重，因为这不仅会让用户数据易受到入侵，而且会对系统造成永久性损坏，极大降低了用户体验，OEM 也要承担相应的责任。FPGA 则提供了一个保护系统固件的可靠硬件平台，因为它们能够并行执行多个功能，从而可以在检测到未经授权的固件时，更快地识别和响应。”

当使用 MachXO3D FPGA 实现系统控制功能时，它们通常是电路板上“最先上电/最后断电”的器件。通过集成安全和系统控制功能，MachXO3D 成为系统保护信任链上的首个环节。

莱迪思 MachXO3D 改进了生产过程中的器件配置和

编程步骤。这些优化搭配 MachXO3D 的安全特性，保障了 MachXO3D 和合法固件之间的安全通信，从而较好地保护了系统。这种保护从系统制造、运输、安装、运行到报废的整个生命周期中都有效。根据 Symantec 的统计，2017 年到 2018 年间，在供应链阶段实施的攻击行为增长了 78%。

莱迪思半导体产品营销总监 Gordon Hands 表示：“系统开发商通常会在系统部署后，利用 FPGA 的灵活性来增强系统功能。我们在保持 MachXO3D 灵活性的基础上，增加了一个安全配置模块，由此推出了业界首个符合美国国家标准与技术研究所（NIST）平台固件保护恢复（PFR）标准、面向控制的 FPGA。”

全新 MachXO3D 的主要特性包括：

- 该控制 FPGA 提供 4K 和 9K 查找表、用于实现上电时从器件闪存即时配置的逻辑；
- 用于单个 2.5/3.3 V 电源的片上稳压器；
- 支持最大 2700 Kbit 的用户闪存和最大 430 Kbit 的 sysMEM™ 嵌入式块 RAM，让设计选择更加灵活；
- 高达 383 个 I/O，可配置为支持 LVCMOS 3.3 至 1.0，可集成到具有热插拔、默认下拉、输入迟滞和可编程压摆率等功能的各类系统环境中；
- 嵌入式安全模块，为 ECC、AES、SHA 和 PKC 和唯一安全 ID 等加密功能提供预验证硬件支持；
- 嵌入式安全配置引擎，可确保只安装可靠来源的 FPGA 配置；
- 双片上配置存储器，可在发生故障时对组件固件进行重新编程。[\[CRC\]](#)

人工智能能否成为医疗器械制造中新的质量控制管理者？

根 据一位业务战略和软件工程专家的看法，通过应用预测分析，医疗器械公司可以采取主动式质量管控，防止发生潜在问题。

不管对于哪个行业的制造商来说，质量都是他们最为关心的问题。医疗器械制造行业尤甚，因为哪怕一个小小的产品缺陷都有可能造成性命攸关的问题。

想象一下如果医院里的X光、超声波、手术器械或者心脏起搏器出了问题会有多可怕。一直以来，这些器械的质量都是通过质量分析团队的人工检测来把控的。他们对流水线上的产品执行随机抽样检查，任何一个产品只要看似有问题，都会被清除。但是如果产品在使用一段时间后才发生问题，或者在植入患者体内后才发生故障呢？

如果你有能力预测哪些器械会有问题，并且还能找到产生问题的根源，那你就有可能从根源上减少产品缺陷，防止问题发生。

通过预测性分析，公司可以转变为主动模式，防止发生潜在问题。而且通过查看变量和数据，能更好地了解哪些产品更可能是不良品。不仅如此，预测性分析还能将制造商用于质量保证和解决质量问题的时间减少90%，以将更多时间用在思考企业战略和创新上。不论是对企业还是消费者，这都是一个有利于所有人的双赢局面。

人工智能，更具体地来说是机器学习，已经在各领先医疗设备制造商中被广泛使用，以确保出厂前产品零缺陷。比如，波多黎各某家医疗设备制造商使用的机器学习软件能对历史数据和当前数据的组合进行预测分析，这样就能在产品出厂前确定那些会导致其失效的细微差异和缺陷。

另外，人工智能驱动的解决方案还能识别模式，主动帮助制造商查找出产生问题的根源，从而对所有产品进行更安全更有效的改造和设计。这不仅可以拯救生命，还能帮助企业减少因罚款、诉讼和违反药监局法规而遭受的损失。而且由于其能够降低产品的不良率，它也有助于公司节省资源和原材料。

3D 打印需要新的质控方式

3D 打印的爆炸式增长使医疗设备市场中的零件得以快速成型，改变了零件和产品的生产方式。而如此规模的大批量生产也对质控提出了越来越高的要求。人工智能可

以帮助制造商实时检测出产品缺陷，而有些缺陷一般很难通过人工方式来发现。然而，这一过程必须借助大数据的力量。可以在制造过程中收集数据，并用其来训练机器学习工具，以发现异常并进行自动校正。

人工智能的无限可能性

除了医疗器械市场中的产品质量应用之外，由机器学习驱动的预测分析还为医疗器械工程和设计的各个领域开辟了广阔的前景。例如，预测性分析能帮助工程师了解产品某个特定部件升级或改变后，会对产品运行或安全性产生怎样的影响。

公司正在越来越多地评估工业物联网（IIoT）系统，这些系统使用设备传感器上收集到的数据，并向制造商提供有价值的反馈和建议，以帮助其改进或改变产品。结合机器学习工具后，可以从工业物联网驱动的数据中获取更多的信息，进而做出更好的决策。

踏出人工智能革命的第一步

为从竞争激烈且严格监管的市场中脱颖而出，医疗设备制造商在开发零缺陷的创新解决方案时，要如何经济高效地开启生产线的人工智能转型呢？下面是三大关键点。

- 人工智能不能一蹴而就，而是一个长期的过程。同其他数字转型不同，人工智能永远不可能一劳永逸。人工智能成功的关键在于持续的训练。人工智能解决方案需要持续吸收新数据才能变得更智能，更具相关性，因此选择能持续提供专业知识的公司或合作伙伴以持续改进算法非常重要。

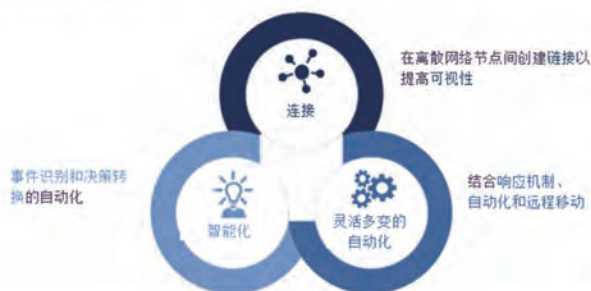
- 确保您的数据库保持正常有序。优质的数据才能保证有效的机器学习解决方案。医疗设备制造商应该确定要把数据存放在哪儿，并清楚还缺少哪些数据，然后要花时间收集和完善的数据库，以开发相关性更高的解决方案。

- 问对的问题在决定开发一套预测模型前，首先要知道你要解决什么问题，然后一步步往回推。你要评估的是什么部件或产品？你是要评估设备发生问题的可能性，还是要提高其可用性。在启动类似的改造项目前，你首先应该开展一个试点项目，以确定其可以实现的投资回报率、可节省的时间和其他获益。**[CRC]**

第四次工业革命，医疗器械制造商必须知道的 8 件事

你 不会已经被第四次工业革命甩在身后了吧？世界经济论坛与麦肯锡公司提供的一些建议也许能帮你迎头追赶。

改变生产的关键技术大趋势



根据世界经济论坛和麦肯锡公司合作编写的白皮书《第四次工业革命：制造行业技术与创新之信标》的结论，当今的制造商都在实施类似于工业 4.0 或第四次工业革命的举措。报告指出，这场新兴的工业革命的主要驱动力是连接、智能化和灵活的自动化。

根据白皮书，虽然“70% 的工业企业都在尝试在生产中试水第四次工业革命技术，或已经开始大规模部署”，但其中许多项目都只停留在“试点阶段”止步不前。

这种停滞不前存在一定的风险，具体而言，“落伍者”需要承担更大的资本支出，但却看不到先行者从中获得的经济收益。“数据和互联在制造行业中日益提高的重要性正在改变着当下的技术应用：等待性价比更高的技术并不可行，因为往往只有抢占先机者才能获取最大的利益，”报告指出。

而且这种风险不仅仅局限于某一家公司。“第四次工业革命的先行者与落伍者之间的差距很有可能加剧财富创造的不平等，”报告中警示道，“这有可能导致大量制造

业工人失业，重要资产更容易受到网络黑客攻击，也会使少数人工智能供应商占据市场垄断地位。”

所以，要怎么做才能避免沦为“落伍者”呢？在接下来的幻灯片中，我们将同大家分享白皮书中的一些关键点，希望能帮助大家走出“试点困境”。

培训而非取代您的操作员

为第四次工业革命点亮前进之路的制造商——白皮书中称他们为“灯塔”——并不是要通过自动化来取代操作员。相反，他们希望利用第四次工业革命的各种技术提高质量、产量、灵活性和产品定制。为此，制造商需要对他们进行培训和指导，而不是取代他们。操作员必须掌握新技术，然后才能适应未来新的生产流程。“车间中更自主的技术还能让操作员们开发自己的应用程序和解决方案，对车间中的操作任务进行自动化改造，”白皮书中指出。

企业也将从中收益，毕竟不是所有东西都能实施自动化的。根据报告的评估，“在现有的技术水平下，只有不到 5% 的岗位可以实现 100% 自动化，而 62% 的岗位只有 30% 的工作可以被自动化。”

研究得出的结论是，最佳的方式是“提升操作员的技能水平而非取代他们。”

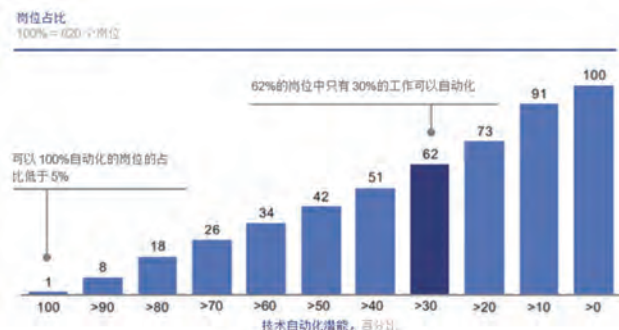
你仍可以使用现有的设备

制造商可能会担心第四次工业革命会导致他们必须投入大量的精力和资本来更新或更换整个生产线。但是研究报告指出，许多第四次工业革命中的先行者可以连接并优化现有的设备，并通过新的模式补充现有的生产线。“与第一次和第三次工业革命相比，第四次工业革命的冲击更大，但对设备的更新换代要求相对来说却更小，”报告指出。

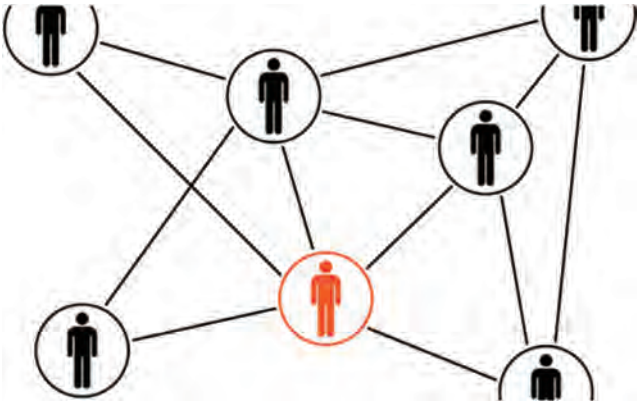
数据为您提供决策支持

报告中还指出，在第四次工业革命中，“决策更多是建立在大数据基础上的，而不再是根据假设做出。”

好消息是您会有足够的渠道获取这些数据。意大利公司 Elettrotecnica Rold Srl 是“灯塔”项目的成员，它一直在使用实时数字仪表盘监控多家工厂的 OEE。报告称，“公司可以借此确定造成故障停止的原因。”此外，公司



还在生产中配置了传感器，“工厂可以对各种生产设备实施数字化改造并实时收集生产数据，进而创建动态互动的仪表板。”



通过合作获取帮助



希望加入第四次工业革命潮流的企业可以获得广泛的支持，包括政府投入、私营机构的研究成果以及“灯塔”项目成员分享的经验等。

安全仍是一个不容忽视的要素

整个社会和企业都存在网络安全风险，而且随着公司和产品间的互连程度日益提升，这种风险只会继续加剧。但报告指出，“灯塔工厂”已经证明“通过开发行之有效的 IP、网络安全政策和协议，他们可以在推动合作的同时，切实保障网络安全，规避网络风险。”这些先行者十分清楚，“透明和增长机会所蕴含的收益远高于竞争可能带来的潜在风险。因此，他们不仅对亲密的合作伙伴敞开大门，每年还会欢迎数千人参观访问。”

第四次工业革命可减少公司的资源消耗

世界经济论坛和麦肯锡公司提出，制造商应采用第

四次工业革命技术“提高能效，增加产量，减少浪费和排放以提高整体竞争力。”报告还敦促行业尽早采取行动，因为已有数据显示“世界在气候变化方面面临重大挑战，最近 IPCC 报告指出，为将温度变化控制在 1.5°C 以下，2030 年前必须将排放减少 45%。”



使企业对气候变化持中立态度，从商业角度而言，减少资源消耗本身也有助于公司提高盈利。

医疗技术领域第四次工业革命已初具雏形

报告中罗列了多家“灯塔”企业，他们在第四次工业革命中发挥着指明灯一般的作用，其中就包括位于爱尔兰科克的医疗企业强生 DePuy Synthes。

前 5 大使用案例	影响
数字绩效管理	↑ 35% OEE
混合现实转换	↓ 30% 随时间推移产生的变化
偏差的高级分析	↓ 80% 偏差
故障的高级分析	↓ 50% 故障
人员和资产综合调度	↑ 75% 批次/FTE ²
数据分析和预测性维护	↓ 25% 计划外压机停机
智能自动物流运输	↓ 35% 物流成本
智能维护和协助	↓ 5% 返工
协作机器人和自动化	↑ 5% 装配效率
物联网支持的机器状态监控	↑ >90% 基础 OEE

从试点阶段过渡至规模化的其它益处

世界经济论坛和麦肯锡公司列出了第四次工业革命实用案例的数十项积极影响。本文中仅列出了一部分：

- 人工智能辅助的质量管理系统将客户投诉减少了 57% ；
- 高级偏差分析技术将偏差减少了 80% ；
- 灵活的自动化装配线将劳动生产率提高了 30% ；
- 协作式机器人将劳动效率提高了 25% ；
- 增材制造（3D 打印）将生产周期缩短了 60% ；
- 生产过程的数字线程将生产效率提高了 38%。

CRC

夹钳式流量传感器 FD-Q 系列

· 与 N-bus 设备的连接台数
包含主装置最多为 5 台。

· 种类 主装置 扩展装置
· 响应时间 0.5 s/1.0 s/2.5

s/5 s/10 s/30 s/60 s

· 电源电压 24 VDC 纹波

(P-P) 10% 以下、Class 2 或 LPS

· 电流 连接 FD-Q10C/Q20C 时 170mA 以下
*1 155mA 以下 *2

· 连接 FD-Q32C/Q50C 时 200mA 以下 *1
185mA 以下 *2

通过分离显示器可在易于观察的位置查看流量。



多功能传感器控制器 MU-N 系列

在类似“装置较大，无法观察到传感器的显示”、“传感器的安装位置位于装置内部或下部”等情形下，采用 MU-N 系列会非常



便利。本系列可安装在易于观察的位置上，方便进行状态确认以及设定变更等操作。图表显示功能、设定记忆功能、传感器主体特定功能、支持通信单元。

SE 超静电过滤器

利用静电吸

附的原理，对进入

风盘的室内混合

空气中的颗粒物进行过滤，达到净化空气目的。

产品特点：

主要安装在风道 / 风盘的回风口或是风盘的内部回风段。

净化原理：

SE 超静电过滤器的过滤原理起源于静电吸附，当风机盘管吸入室外或是室内混合空气时，依次经过初效过滤网，荷电模块，超静电模块和除臭臭氧滤网；初效过滤网进行初级过滤，此处可以过滤掉大颗粒物，防止大颗粒阻塞超静电模块，影响过滤器效率；荷电模块使通过的空气中的颗粒物带上电荷，然后风机盘管的风到达超静电模块，超



静电模块在电场力的作用，将带电荷的颗粒物吸附；同时，依附在颗粒物上的病毒、细菌等有害物质也被消除；最终通过除臭臭氧滤网，达到净化空气的目的。

产品优势：

SE 超静电过滤器，可有效的去除通过其循环的空气中直径小至 0.01 μm 的颗粒。其超薄的尺寸，能满足用户水平吊顶安装，节约居室空间且安装简便。

· 提供工作状态、清洗信号指示灯；

· 前置初效尼龙滤网，有效保护电离 / 集尘单元不受大颗粒的污染；

· 超薄的尺寸，可以迎合市场上大多数风机盘管安装需求；

· 气流感应连锁控制：有助于减少能耗，保护超静电过滤器；

· 优质的烤漆框架可防止生锈，外形美观；

· 超静电模块可通过水洗反复使用，按每年清洗 10 次计算，可以使用 5 年；

· 专门开发的洗涤剂，清洗快速简便；

· 特别设计的密封结构，清洗后晾干，即可投入使用。

行政及销售 Administration & Sales offices

洁净室 CleanRooms CHINA
专业提供、设计、施工、售后服务洁净室及空气净化工程

行政人员 Administration

HK Head Office (香港总部)

ACT International (雅时国际商业)
Unit B, 13/F, Por Yen Building,
No. 478 Castle Peak Road, Cheung Sha Wan,
Kowloon, Hong Kong
Tel: 852 2838 6298

Publisher (社长)
Adonis Mak (麦协林), adonism@actintl.com.hk

VP - Sales & Marketing (副总裁)
Mark Mak (麦协和), markm@actintl.com.hk

General Manager (总经理)
Michael Tsui (徐旭升), michaeltsui@actintl.com.hk

Sales Director (销售总监)
Eva Liu (刘婷), eval@actintl.com.hk

Managing Editor (管理编辑)
Yeva Zhang (张彦雯), yevaz@actintl.com.hk

Technical Editor (技术编辑)
Lance Jiang (蒋小旌), lancej@actintl.com.hk

Editor Consultant (编辑顾问)
Chris Everett, chris@lightpoint.com.hk

Conference Manager (展会经理)
Chris Li (刘英骅), chrisli@actintl.com.hk

销售人员 Sales Offices

China (中国)

Shenzhen (深圳)

Jenny Li (李文娟), jennyl@actintl.com.hk
Gavin Hua (华北平), gavinhu@actintl.com.hk
Tel: 86 755 2598 8571

Shanghai (上海)

Hatter Yao (姚丽莹), hattery@actintl.com.hk
Alice Zhu (朱慧), alicez@actintl.com.hk
Linda Li (李承珍), lindali@actintl.com.hk
Helena Xu (许海燕), helenax@actintl.com.hk
Amber Li (李歆), amberli@actintl.com.hk
Tel: 86 21 6251 1200

Beijing (北京)

Cecily Bian (边团芳), cecilyb@actintl.com.hk
Tel: 86 135 5262 1310 / 86 10 6748 4833

Wuhan (武汉)

Eva Liu (刘婷), eval@actintl.com.hk
Tel: 86 138 8603 3073 / 86 27 5923 3884/1564
Sky Chen (陈燕), skyc@actintl.com.hk
Tel: 86 137 2373 9991
Grace Zhu (朱婉婷), gracez@actintl.com.hk
Tel: 86 159 1532 6267

Hong Kong (香港特区)

Mark Mak (麦协和), markm@actintl.com.hk
Tel: 852 2838 6298

Taiwan, Singapore, Malaysia (台湾, 新加坡, 马来西亚)

Mark Mak (麦协和), markm@actintl.com.hk
Tel: 852 2838 6298

请通过电邮，速递或FTP 上传提交广告订单及物料。若有需要请联系

Send your booking orders & ad materials by email, courier or FTP upload. Contact Mandy for details.

Ad Service Manager (广告服务经理)

Mandy Choy (蔡万芳), mandyc@actintl.com.hk
Tel: 852 2838 6298

洁净室管理师培训

配合高新产业发展需要，培育洁净室运行管理专业人才

- ★ 课程体系：产业链顶端到末端全覆盖（设计与建造、设备与结构、调试与验证、运行与管理）
- ★ 课程核心：最新而全面的洁净技术与管理理论及实务教程
- ★ 教材：耗时一年多，近三十位一流教授、专家编写，每期增添当下最新内容
- ★ 师资：同济大学教授、各院所专家、标杆型企业专家（均为教材编写者）
- ★ 学习收获：全面系统学习洁净技术与管理基础知识及实务，掌握解决问题的钥匙，所学用于解决工作实务，学员对培训“非常满意”。

政府机构立项 — 培训证书

- 中国成人教育协会 — 洁净室管理师培训证书
- 长三角紧缺人才项目岗位能力考核委员会 — 洁净室管理师岗位资格培训证书
- ACT / 台湾国立清华大学自强工业科学基金会联合颁发洁净室管理师证书（台湾培训证书）

授课日期

每年四期（每季度一期）

地点

上海、深圳、台北

培训课程

洁净室原理
空气调节技术原理
洁净设备
洁净室检测与调试
洁净室污染与控制
洁净室运行管理
洁净新技术与应用

主讲老师

范存养、徐文华、林忠平、周志刚、
杨一心、严建敏、徐嘉立、王占山、
张靛珺、张训彪、赵斌、徐义强等



咨询：张彦雯 Yeva Zhang

yevaz@actintl.com.hk

021-62511200 / 18301872056

朱慧 Ailce Zhu 15895811108

联络我们

香港 852-28386298

深圳 86-755-25988571

上海 86-21-62511200

北京 86-10-67484833