

# 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1期  
Quarterly | Issue 1, 2019

密歇根州立大学超导腔制程  
和洁净室设施升级 10

模拟大型洁净室的气流和温度  
以减少硬盘驱动器制造厂的污染 13

净室机器人用于高价值硅片搬运 18



# 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、  
张靛琚、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

## 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](http://www.jacob-holm.cn) • [thomas.hong@jacob-holm.com](mailto:thomas.hong@jacob-holm.com) • +86 136 5192 2435

## 封面专题 Cover Story

10 密歇根州立大学超净制程和洁净室设施升级

## 编辑手记 Editor's Note

3 编辑新年手记

## 风向 Wind Direction

- 5 节能应作为“第一能源”
- 6 汇聚洁净制药技术设备，助力洁净厂房绿色生产
- 6 2018 年硅晶圆出货量创历史新高
- 7 200 毫米 Fab 厂将在 2022 年生产 70 万片晶圆
- 7 2019 年环境监测仪器市场前景如何
- 8 首届半导体产业峰会在杭州湾举行
- 9 全球晶圆厂支出 2019 年将下滑，但 2020 年会再创新高

## 技术前沿 Tech Frontier

- 13 模拟大型洁净室的气流和温度以减少硬盘驱动器制造厂的污染
- 18 史陶比尔 TX60Lcr 净室机器人
- 20 制药悬浮粒子监测系统的设计

22 食品安全风险解析：关于“着色剂”的科学解读

## 企业微时间 Company Watch

- 23 海辰半导体新建 8 英寸非存储晶圆厂项目封顶
- 24 康佳特跨入 3.5" 单板计算机业务
- 24 应用材料公司荣获“英特尔首选优质供应商奖”
- 25 MACOM 和格芯合作将硅光子技术扩展到超大规模云数据中心和 5G 网络构建
- 25 专攻全球最前沿新一代芯片 上海构建新型产业生态圈

## 洁净之家 The home of clean

26 “洁净之家”初建完成

## 特写 Special Report

27 “静脉注射配液间”独特设计填补行业空白

## 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 |
|------------------------------------------------------------------|-------------------------|-------------------------|----|
| EP & Clean Tech China 2019                                       | 2019 制药环保与洁净技术展         | www.pmecchina.com/clean | 21 |
| NEPCON CHINA 2019                                                | 第 29 届中国国际电子生产设备暨微电子工业展 |                         | 14 |
| 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           | 15 |
| 胜特龙                                                              |                         | www.jacob-holm.cn       | 1  |

### 关于雅时国际商讯 (ACT International)



雅时国际商讯 (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起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/光电子、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和应用、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.

### 编辑新年手记

2018年，半导体行业风云诡谲。“芯片”注定是这一年的主题词。全球半导体业进入下降周期，而中国半导体业却有其独特性，仍处于投资成长的阶段。在贸易战下中国半导体业面临新的态势，2018年进口额超过3000亿美元，IC国产化道路任重道远。

从洁净室技术按电子、光电及半导体、医疗、医药及医疗器械细分行业的角度看，电子行业依然是洁净工程市场最大的需求方，其中平板显示和集成电路产业发展迅速，同时也是对洁净室技术水平要求最高的两个行业。国内除了智能手机液晶显示屏、平板电脑显示屏、笔记本电脑显示屏市占率全球第一，大屏面板产能也超过韩国成为全球最大产地。2017年至2020年，全球将有62座新的晶圆厂投产，其中将有26座在中国，在新增晶圆厂中占比达42%。这些位于大陆的晶圆厂2018年达到高峰，共13座晶圆厂加入营运。根据16纳米/14纳米制程的经验，以每1000硅片需要1.5亿至1.6亿美元计，推测未来如果大规模采用5纳米制程，建设一条芯片生产线将需要100亿美元。假如洁净室工程费用按照生产线的10%计算，未来每建一条生产线所需要的洁净室的费用也达60亿元人民币。

来看2018医药市场。生物医药行业近年来一直保持持续增长的趋势，目前该行业已经成为全球增长最快的行业之一，而我国作为世界第二大经济体，在生物医药领域，中国是仅次于美国和日本的世界第三大药品市场。自2009年以来，我国药品销

售额的年复合增长率接近25%。2018年中国生物医药行业市场规模突破2500亿元。全球TOP50的独角兽中，三分之一在中国。而在医药健康领域，中国的独角兽公司正不断冒头，10亿美元俱乐部的成员正在不断增加。

截止2018年3月底，我国共有31,374家医院，其中三级医院、二级医院分别为2,418、8,504家，占比分别为7.11%、27.71%，由此可见我国二级及二级以上医院占据了国内近35%的市场。虽然目前2016、2017年我国医疗卫生总费用占GDP的比例已达到6.2%，但与全球平均水平仍存在差距。

如果总结2018年医疗器械行业的关键词，肯定离不开“并购”二字，2017年医疗器械所有并购总额为985亿美元，约为2016年的两倍，2018年，并购数量远超2017年。2018年融资金额最高的几家医疗器械公司，手术机器人拔得头筹。

集成电路、光电、生物制药、医疗卫生等下游客户快速的发展，给洁净行业带来巨大的发展机遇和广阔的市场前景。2018年我国洁净室工程行业市场规模增至1268.58亿元，超净技术产品市场规模也超过千亿。

#### 2019 形势如何？

2019年全球芯片行业或将进入到衰退周期。中国半导体业除了IC设计，封装业可能维持高增长之外，芯片制造业的增长率非常可能有少许下滑，预计中国的芯片制造业大体上要3-5年之后才能站稳脚跟。

而随着5G、AI技术的不断应用，

#### 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  
雅时国际资讯 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

芯片行业的发展也面临着新“拐点”出现。AI 芯片应用让传统的芯片巨头的优势不再，大家几乎都处于一个相对的起跑线上，市场期望未来 5G 需求的爆发带动智能手机 PC 市场二次成长，半导体芯片市场将进入到一个新发展阶段，市场重新洗牌未尝不会发生。

由于物联网、可穿戴设备、云计算、大数据、新能源、医疗电子和安防电子等新兴应用发展迅速，尤其是存储芯片的需求旺盛，预测未来几年半导体行业将迎来发展高峰期，2020 年的产业规模有望达到 5300 亿美元。

从世界生物医药产业发展趋势来看，生物医药技术正处于大规模产业化的开始阶段，预计 2020 年将进入快速发展期，并逐步成为世界经济的主导产业。我国已经把生物制药作为高新技术的支柱产业和经济发展的重点建设行业来发展，目前在中国，生物医药行业的机遇前所未见。在一些经济、科技发达的地区，一批国家级的生物制药产业基地纷纷建立，一批批生物制药技术骨干企业已经迅速崛起。收入的增长和老龄化的加速意味着中国对药品的需求还将继续飙升。未来我国健康医疗大数据市场规模依旧保持高速增长，到 2024 年，有望达到 482.8 亿元。

其实，在医疗器械巨头的布局中，剥离和并购都是关键词。2019 年一开年，就有多笔大额收购让人看得眼花缭乱。手术机器人和数字医疗成为医械巨头并购热门。

2019 年，我们站在了大国追梦的时间轴上。面对中国的“转变”，洁净人当如何？

## 2019，智能产业大爆发年？创新引领未来

随着世界工业水平的发展，防静电 / 洁净室耗品及服务在通信电信制造、航空航天、精密加工、化学工业品、食品加工、汽车喷涂等领域也得到了广泛应用。近年来，以现代信息技术为代表的机器人等制造体系快速发展，相关制造环节对洁净度的要求程度也较高。尤其是工艺环节的改进，在减少了人工的干预后，为了达到较高的生产精度，企业愿意采用洁净技术来提升产品的合格率和制造的精密性。同时航空航天、船舶和潜水设备、半导体照明、太阳能电池、量子计算等都会利用相关的洁净技术，并创造稳定的市场需求。

大规模和超大规模集成电路的生产要求具备百级、十级洁净度的空间，医学领域的无尘无菌室、手术室洁净度要求达到百级水平。据预测，未来行业增速 10% 以上。

2019 对于我国洁净室技术应用走向来说，市场表现

靠什么？靠低价？从国民逐渐成熟的心态和共识看，廉价基本已等于劣质 - 便宜无好货，中国虽还不是发达国家，但民众消费意识已从满足温饱升级为对品牌的追求。联系到产业，对于供应商群体，不论工程公司还是设备公司，检测或耗材，再靠低价竞争，一定很快把自己争到没路。而如果拿得出自己独特的产品，就一定博得市场青睐。

对于用户来说，考察工程公司，选用产品，低价已是排序在最后的条件。说到底，没有好的产品企业很难在市场立足。产品靠什么？靠技术。经济发展越往上走，技术的支撑越为关键——技术是企业的生命。

因此，作为行业技术引领者，《洁净室》2019 最要做的，就是把先进技术介绍给国内洁净行业，并为培养高端专业人才尽力。幸运的是，我们杂志新的一年将可把国际最先进的洁净技术论题和介绍文章引入刊登，让业内专业人士了解到洁净技术的最新资讯及在国内外的应用。新年第一期的封面故事，叫做《超净制程和洁净室设施升级》，技术前沿里有一篇编者也力推，是《模拟大型洁净室的气流和温度以减少硬盘驱动器制造厂的污染》。读这些技术文章，将不断帮助自己做深度的技术知识学习储备。编者希望通过这些文章资讯的刊用，帮助洁净专业人士更好的为洁净技术的发展、为公司、为自己的发展赋能。

2018 年我们另外做了一件事：成立了洁净之家。洁净之家，洁净人的家。洁净之家主管单位：上海市制冷学会。我们成立了洁净技术委员会和洁净专家委员会。在这里，我们建立了范存养教授图书室；设会议室、商务餐饮吧；在这里，洁净行业的研讨、交流、发布、培训有了活动场地；在这里，大家可以谈任何想法，举办各种活动；在这里，我们将不定期开展各种研讨交流发布活动；你来这里，可以获得资讯、寻求合作、碰撞争论、学习交流。

所以，2019 年，在机构建制上，我们将在上海市制冷学会的指导下开展工作；在组织上，我们将以《洁净室》杂志与洁净之家联手开展工作；在技术上，我们有了国际新技术资讯的支持，可以引领国内洁净技术的积极推动；在活动上，有了自己的“道场”，已经和将进一步开展系列活动，还将依托洁净之家，建立洁净联系人制度，定期开展活动，把行业各方的资讯汇总来和发出去。

相信通过我们的努力与活动，必将为行业发展做出更多更大的贡献。

2019，《洁净室》杂志值得关注，洁净之家欢迎你来。

**CRC**

## 节能应作为“第一能源”

近日，由清华大学建筑节能研究中心承办，为期一周的第十四届“清华大学建筑节能学术周”落下帷幕。在这次以“公共建筑节能”为主题的节能学术周上，清华大学建筑节能中心主任江亿院士做了题为“对我国能源革命的思考”的报告，而报告一经发布，就迅速引起各界关注。有媒体将这一报告的关键主张提炼为“应尽快停止发展燃气热电联供和冷热电三联供”，对此，江亿院士在现场接受记者采访时表示，这一陈述脱离前后语境，有断章取义之嫌。

报告指出我国建筑节能将从要素驱动转为效率驱动，从补贴驱动转为效果驱动，更加注重能源行业的转型、增效与供给侧改革，更加强化对建筑能耗的总量、强度、效率等目标控制。在中国特色社会主义进入新时代的大背景下，中国建筑节能将在新时代迈向新征程，迎来新发展。

### 节约宝贵资源，发展天然气供暖应循序渐进

一刀切式地停止发展燃气热电联供和冷热电三联供，是对该报告的误读。江亿院士指出，天然气电厂是很好的灵活电源，应该“好钢用在刀刃上”，在电力调峰上用好天然气。而对于北方供暖的热源方式革命来说，燃气热电联产并不合适，不仅增加电网峰谷变化，还占用宝贵天然气资源。因此在报告中提出了“北方不可大力发展天然气供暖，更不能大力发展天然气热电联产”的观点。

把节能当作第一能源，如何在“以用能总量为导向”的思路下，做好建筑节能运行和节能改造？如何在“以能耗数据为导向的全过程管理”机制下，做好新建建筑节能？如何协调“对美好生活的追求”和节能减排之间的关系？在本次节能学术周的清洁供暖公开论坛上，江亿院士重点谈及供热领域中的能源问题，并对我国能源革命的发展方向进行了分析。

我国能源现状“富煤缺气少油”，而当出现严重雾霾时，会发现主要的污染物是氮氧化合物。

所以不能简单地把雾霾归结于煤的使用。从国际油气市场状况进行分析，天然气不是解决中国能源问题的最终途径，只有靠“能源革命”全面发展可再生能源与核能，才能解决能源安全、大气污染和低碳发展三大问题。

### 建筑密集程度决定北方清洁取暖热源方式

此次节能学术周发布的《2018 中国建筑节能年度

发展研究报告》以公共建筑为主题，报告开篇就对中国建筑能耗的基本现状进行了分析。其中涉及清洁取暖的多种热源方式以及怎样选择和组合热源方式以实现清洁经济地供暖、热电协同，缓解目前冬季的弃风弃光现象。报告指出，这一问题的关键取决于供暖建筑的密集程度。

针对高密度的城镇建筑，我国北方地区中等以上城市都已建成较完善的集中供热管网，其中 80% 以上的建筑都可以与城市集中供热管网连接。这就使得这些地区可以充分利用目前的热电厂资源，通过热电联产的热电协同改造，增加北方电网的灵活性，为建筑提供热量的同时，实现电力输出的灵活调节。

而针对低密度的乡村建筑，集中供热网的投资高，运行效率低，因此应发展分散供热方式。除了个别利用工业余热和生物质能的供热外，最现实、高效的和可操作的方式就是分散的空气源热泵方式，这也是北京郊区经过多次验证最终作为清洁取暖方式而大量推广的主导方式。

此外，热泵热风机还可以按照“需求侧响应”方式运行，在电力部门的统一协调下，通过互联网技术统一调度，在保证供暖需求的前提下，参与电力调峰，在实现农村清洁取暖，改善生活状况的同时，为破解电力系统的难题、缓解弃风弃光现象找到一条新的途径。

### 做好建筑节能，亟待相关措施更趋科学严格

要实现我国北方清洁供暖，除了技术路线，在政策机制方面也需要有重大改革。供热企业方面，虽然对于一次网的保温和管理相对较好，但是大量的二次网跑冒滴漏现象使得耗热量较高，而由于产权不明，相关企业不得不为此买单。

除此之外，对于热计量而言，分户供暖并不可取，应尽量以单元楼或者热力站为单位进行热计量。他强调，降低回水温度是未来供热系统的大趋势，要通过协议温度定价机制来激励热企和热源厂共同投入，使得二者都具有积极性。

数据显示，建筑的运行能耗大约为全社会商品用能的三分之一，是节能潜力最大的用能领域。近年来，我国建筑节能标准不断提高，城镇新建建筑执行节能强制性标准比例基本达到 100%、民用建筑面积比重超过 40%。[\[CRC\]](#)

## 汇聚洁净制药技术设备，助力洁净厂房绿色生产

近年来，我国医药研发和生产行业发展迅速，对“洁净厂房”的监管和标准也越来越高。作为制药洁净行业的年度盛会，“2019 制药环保与洁净技术展 (EP & Clean Tech China)”将再次于上海新国际博览中心 N4 馆掀起一股强劲的制药洁净新风。现场将集结 Dynaco、姑苏、协多利、辛诺、林森、苏净等 100 多家海内外优质洁净名企入驻，为现场 6 万多药企采购、工程和洁净专业人士，带来一场国际化、高质量的年度医药和洁净行业盛宴，展示最新的制药洁净设备、绿色生产、工程技术和解决方案等。

“制药环保与洁净技术展”，将与“世界制药机械、包装设备与材料中国展”和“世界制药原料中国展”6 月

18-20 日同期在上海新国际博览中心召开。届时将覆盖上海新国际博览中心全部 17 个展馆，20 万平方米展示面积，超过 3200 家企业展商。

“2019(第五届)制药洁净技术论坛”将同期举办。将汇聚 100 多位药企和生物制药听众参与，专注节能高效和创新洁净设备等热门话题讨论。2018 年论坛吸引力包括复星医药、上海医药、中国医药、卫康制药、珠海联邦、拜耳、默克化工、药明康德等知名药企的采购、研发和质量部门负责人亲临现场。

主办方将举办“制药洁净买家采购会和探索之旅”，将供应商与海内外买家精准配对，近距离参观模拟洁净室、洁净设备和工程的精品展台。[CRC]

## 2018 年硅晶圆出货量创历史新高 销售额自 2008 年以来首次突破 100 亿美元 销售额增长但仍低于 2007 年峰值

美国加州时间 2019 年 1 月 30 日，SEMI SMG 在其对硅晶圆行业年终分析报告中指出，2018 年全球硅晶圆面积出货量同比增长 8% 达到历史新高，而 2018 年全球硅晶圆销售额同期增长 31%，自 2008 年以来首次突破 100 亿美元大关。

2018 年硅晶圆出货面积为 127.32 亿平方英寸 (MSI)，高于 2017 年出货量为 118.10 亿平方英寸的市场高位。销售金额为 113.8 亿美元，而 2017 年为 87.1 亿美元。

“年度半导体硅晶圆出货量连续第五年达到创纪录水平，”SEMI SMG 主席，美国信越半导体产品开发和工程总监 Neil Weaver 说到：“尽管需求强劲且去年销售额增长令人印象深刻，但市场仍然低于 2007 年的

市场高位。”

\* 总电子级硅切片不包括波兰晶片。出货量仅供半导体应用程序和不包括太阳能的应用。

\* 出货量仅供半导体应用程序和不包括太阳能的应用  
本新闻稿中引用的所有数据均包括抛光硅晶圆，例如原始测试晶圆和外延硅晶圆，以及运往最终用户的非抛光硅晶圆。

硅晶圆是半导体的基本材料，而半导体又是几乎所有电子产品的重要组成部分，包括计算机、电信产品和消费电子产品。高度工程化的薄圆盘以各种直径（从 1 英寸到 12 英寸）生产，并用作制造大多数半导体器件或芯片的基板材料。[CRC]

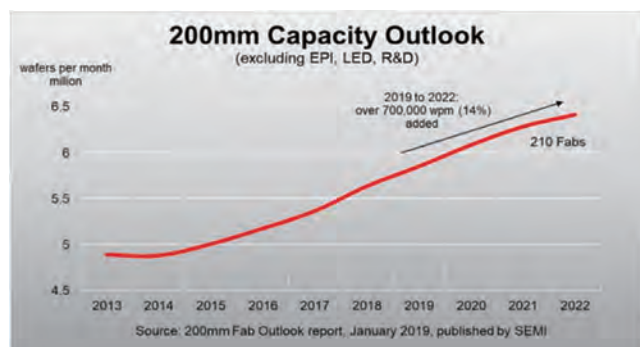
年度硅行业趋势

|             | 2007  | 2008  | 2009  | 2010  | 2011  | 2012  | 2013  | 2014   | 2015   | 2016   | 2017   | 2018   |
|-------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 面积出货量 (MSI) | 8,661 | 8,137 | 6,707 | 9,370 | 9,043 | 9,031 | 9,067 | 10,098 | 10,434 | 10,738 | 11,810 | 12,732 |
| 收入 (\$B)    | 12.1  | 11.4  | 6.7   | 9.7   | 9.9   | 8.7   | 7.5   | 7.6    | 7.2    | 7.2    | 8.7    | 11.4   |

来源：SEMI (www.semi.org), January 2019

## SEMI 报告：200 毫米 Fab 厂将在 2022 年生产 70 万片晶圆

美国加州时间 2019 年 2 月 12 日 - 据 SEMI 在其最新的全球 200 毫米 Fab 展望中 (Global 200mm Fab Outlook) 报道, 对移动, 物联网 (IoT), 汽车和工业应用的强劲需求将推动从 2019 年到 2022 年生产 700,000 片 200mm 晶圆, 增长 14%。随着许多设备对 200mm 晶圆的的需求, 这一增长使得 200mm 晶圆制造厂的总产能达到每月 650 万片晶圆。



SEMI Global 200mm Fab Outlook 显示, 200 毫米晶圆的强劲增长反映了各个细分行业领域的需求。例如, 从 2019 年到 2022 年, MEMS 和传感器设备的晶圆出货量预计将增长 25%, 而电力设备和 Fab 厂的出货量预计分别增长 23% 和 18%。200 毫米 Fab 厂数量和装机容量的增加反映了持续 200 毫米的行业优势, 继续增加产能, 甚至开设新 Fab 厂。

自 2018 年 7 月以来, SEMI Global 200mm Fab Outlook 中增加了 7 个新厂房, 其中包括对 109 个晶圆厂的 160 个更新, 2019 年到 2022 年间预计总共将有 16 个厂房或产线, 其中 14 个为批量 Fab 厂。该报告也考虑了从一个工厂转移到另一个工厂的设备和恢复使用的设备, 例如 SK 海力士和三星。

在整个行业中, 最近对 memory 等先进设备投资计划的突然变化引发了对 2019 年支出预计的两位数下降。但是, 由于那些成熟设备需要使用到 200 毫米晶圆, 毫不奇怪看到有更多 200 毫米新工厂计划出现, 来满足不断增长的需求。[CRC]

## 2019 年环境监测仪器市场发展前景如何

2018 年在国家强化环保工作力度的大背景下, 环境监测仪器设备的市场需求大涨。在新的一年里, 环境监测仪器的发展前景究竟又会如何呢?

作为治理环境污染、衡量环境质量、检验治理效果的基础, 环境监测的重要性日益显著。

近年来, 随着生态环境保卫战的提出, 环境监测仪器也迎来了快速的发展阶段。各地的水质环境自动监测站、大气环境监测站等已经有了很大的进步, 已经基本完成了水质监测、大气质量监测、污染源监测为主体的国家环境监测网络搭建工作。但是这只意味着我国环境监测行业腾飞的大环境基本形成, 未来环境仪器还有很大的市场需求。

目前, 在我国, 环境问题仍然很严峻。根据中国历年环境统计公报数据, 虽然近年来主要大气污染物排放量有所下降, 但排放量依然巨大, 其中电力、钢铁、造纸、印染等行业是主要工业排放源, 水质污染状况严重, 土壤环境也面对着巨大的危机, 环境监测势在必行。

新年伊始, 北京市就印发了《北京市污染防治攻坚战 2019 年行动计划》, 将目标进行细化; 河北省印发了《碧

水保卫战三年行动计划》, 投资近 900 亿; 福建省发布了《关于下达 2018 年度中央土壤污染防治专项资金预算的通知》, 将重点对土壤污染环境进行防治管理。

除了各地区的环境监测系统的建设外, 随着环境保护税法的实行, 对于一些企业来说, 必须要对污染物进行检测。不管是企业自行安装环境监测系统, 还是交给第三方检测机构, 未来, 监测仪器的市场都会进一步扩大。

根据预测, 在未来, 环境监测行业将继续保持突飞猛进的发展, 预计到 2020 年实现 900 亿元~1000 亿元的市场规模, 5 年复合增速约为 20%。虽然环境监测市场还有很广阔的发展空间, 但是我国的监测仪器行业还存在着很多问题。

比如说, 国外企业不断加大中国市场投入, 对本土企业形成较大的竞争压; 行业产品毛利率水平较高, 吸引了众多国内企业“入局”, 加剧了本土企业之间的竞争; 国产产品的创新能力不强, 产品同质化严重等, 严重阻碍了环境监测仪器仪表市场的发展。

此外, 随着生态环保督察力度加强, 对污染源运维可

靠性需求增强，对数据质量要求不断提高。尤其是监测数据造假问题的出现，给行业造成了一定的信任危机。目前存在于环境监测市场中大量规模较小、为降低成本而不规范生产运营的监测及运维公司将逐渐失去生存空间，行业

集中度将进一步提升。

除此之外，越来越多的企业已经看到了智能仪器仪表的发展，研发的产品也在不断的朝着自动化、智能化和网络化的方向发展。**CRC**

## 首届半导体产业峰会在杭州湾举行

### —— 宁波杭州湾新区打造半导体 IC 产业和数字经济建设开放大平台

**随**着人工智能、5G、物联网等新技术的发展，半导体行业将抓住产业升级机会，迎来高速发展。

3月27日，首届半导体产业暨推进数字经济建设全球峰会在宁波杭州湾新区举行。本次峰会由宁波杭州湾新区开发建设管理委员会主办，碧桂园集团、宁波微总部科技发展有限公司共同承办。

宁波市人大常委会副主任、杭州湾新区党工委书记俞雷和管委会副主任蔡世杰，美国工程院院士、中国科学院外籍院士、耶鲁大学教授马佐平，中国科学院，台积电，紫光集团，碧桂园集团，北京大学，舜宇集团，深圳市半导体行业协会会长，浙江大学，微总部科技发展有限公司总裁陈永前等领导重量级专家出席本次峰会。

此次峰会，众多来自半导体产业领域的行业大咖发表了精彩演讲，畅谈当下半导体行业现状，共话行业美好未来。美国工程院院士、半导体行业的先驱马佐平教授向大会做了《中国 IC 产业的概况以及在全球的展望》报告。马教授介绍，当前中国 IC 市场呈三个特点：市场规模世界第一，增长速度世界第一，IC 外贸逆差国内第一。同时，中国是全球最会应用 IC 芯片的国家，智能手机、平板电脑、笔记本电脑销量全球名列前茅；全球十强超级计算机中国占2，全球前20名科技网络公司中国占9；5G 标准技术



全球贡献华为占 11.4 强，全球第一。在谈到摩尔定律时马教授指出，传统的摩尔定律到头论其实是契机，在物理尺寸的极限下，通过材料、光刻、3D、叠加等材料和技术



左起：徐德清 陈岚 马佐平 韩仲 王文杰。



微总部科技发展有限公司总裁陈永前同碧桂园集团副总裁兼宁波公司总裁林强签署战略合作协议。

术的创新,新摩尔定律有了发展。马教授介绍,2018年5月,我国芯片大基金加码至3千亿元人民币,表明了中国政府铁心加速推进IC产业的态度。有政策的主导,充裕的资金,最大、成长最快的市场,和年产最多最优秀的工程师,中国IC产业一定能得到良好的发展。

台积电南京有限公司的报告《半导体技术驱动创新》指出,中国大陆半导体产业增长率2010年-2020年达到50%。半导体逻辑器件微缩将继续延伸,而EUV技术的突破让光刻不再成为微缩的瓶颈,摩尔定律将持续推进7nm工艺,先进封装技术实现系统级整合。

美国IEEE院士,耶鲁大学电机系主任韩仲就《氮化镓在光电应用的展望》做了专题报告。他指出光转换是目前氮化镓研究的重点,未来在紫外LED,黄绿光转换,微型LED和激光器等方面会有很多机会。中国将在黄光转换方面实现突破。

会议同期还举办了专题论坛并回答了媒体记者提问。

各行业大咖分别从目前全球市场现状及趋势展望、中国产业现状及核心问题、热点领域关键突破点以及未来发展趋势等多个方面对半导体行业进行全面剖析。《半导体科技》杂志记者就基础研究和产业创新研发放在院、校还是企业更好向马院士做了提问,马院士认为无论学校、院所还是企业,基础研究、创新研发都是重中之重,不可偏颇,都有自己的研发优势所在。马教授对高校和产业结合促进最新研发和培养高端人才谈了建议。

杭州湾新区政府按照省委“把宁波杭州湾新区打造成为标志性、战略性改革开放大平台”的战略新部署,一直把发展数字经济、半导体集成电路产业作为提升产业创新能力的重要方向。此次峰会携手碧桂园集团、紫光集团、广州冠众电子、师董会、微总部,为共同抢占大湾区高新技术的产业高地,激发科技创新活力,为新区产业升级转型和可持续发展提供强力支撑作用。[CRC]

(《洁净室》记者 张彦雯)

## 全球晶圆厂支出 2019 年将下滑, 但 2020 年会再创新高

美国加州时间 2019 年 3 月 12 日,根据 SEMI 行业研究与统计团队发布的 2019 年第一季度世界晶圆厂预测报告,2019 年全球晶圆厂设备支出预计将下降 14% (530 亿美元),但 2020 年将强劲复苏 27% (670 亿美元),创下新纪录。受内存行业放缓的刺激,2019 年的低迷标志着晶圆厂设备支出三年持续增长告一段落。

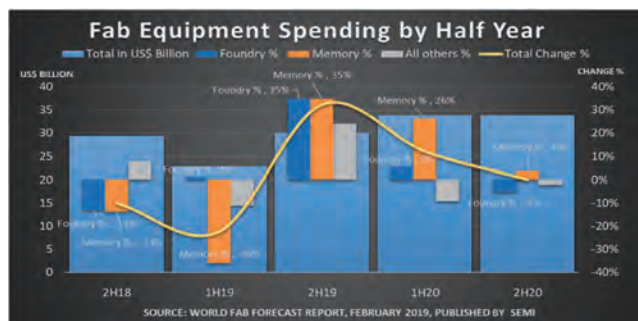


图 1. 工厂设备支出总额 (前端) 和改变利率。

在过去两年中,内存占有所有设备的 55% 的年度份额,这一比例预计将在 2019 年降至 45%,但在 2020 年反弹至 55%。内存占总支出的一大部分,内存市场的任何波动都会影响整体设备支出。图 1 显示了从 2018 年下半年

开始的每半年的历史和预测。

### 内存支出下滑

对半年晶圆厂设备支出的回顾表明,高水平库存和需求疲软导致 2018 年下半年 DRAM 和 NAND (3D NAND) 的跌幅大于预期,导致内存支出下降 14%。预计下降趋势将持续到 2019 年上半年,内存支出下降 36%,但可能在下半年反弹 35%。

尽管在 2019 年下半年将反弹,但该报告指出,在 2018 年创下历史新高后,今年内存总支出下降了 30%。

### Foundry 支出 2019 年下半年将下降

Foundry 是工厂设备支出的第二大影响因素。在过去两年中,每年的份额在 25% 到 30% 左右。在 2019 年和 2020 年,我们预计年度份额将稳定在 30% 左右。

虽然 Foundry 通常在工厂设备支出方面的波动小于内存,但它们并不能免受市场变化的影响。例如,在内存下降之后,2018 年下半年 Foundry 设备支出从上半年开始下降了 13%。[CRC]

# 密歇根州立大学超导腔制程和洁净室设施升级

## 摘要

密歇根州立大学 (MSU) 超导腔制程和冷质量组装基础设施正在升级, 以满足多个 SRF 项目的生产需求, 包括稀有同位素束流装置 (FRIB) 的直线加速器 (LINAC) 驱动和密歇根州立大学回旋加速器 (MSU Reaccelerator)。其目标是改造当前的基础设施, 以提高产量和优化工艺流程, 同时最大限度地减少对整个试制计划的影响。设施升级包括增加洁净室、带有局部蚀刻罩的化学室、洁净室制备区, 以及全新超纯水系统。新的处理卡具和专用工具正在实施中。目前正在研究各种方法, 以简化工作流程, 提高可重复性, 提高制程安全性, 减少交叉污染和废物。已提出了洁净室的布置、制程要求、优化的工作流程策略和持续改进计划。

## 引言

FRIB 基线设计一共需要 341 个经认证的超导腔, 用于低温恒温器安装。另有 30 个超导腔用于制造备用模块。假设 20% 的超导腔需要进行再加工, 那就需要 480 个超导腔制程。表 1 汇总了预估需要的数量。

表 1. FRIB 的超导腔数量。

| 描述       | 推荐基线 |
|----------|------|
| 经认证的超导腔  | 341  |
| 经认证的备用模块 | 26   |
| 出故障的超导腔  | 10%  |
| 超导腔的总组装机 | 400  |
| 再加工部分    | 20%  |
| 制程数量     | 480  |
| 冷质量总数量   | 55   |

FRIB 基准超导腔制程和冷质量计划, 包括 6 个月的启动和 30 个月的生产。在 30 个月内, 平均处理速率为每月 16 超导腔。预计 20% 的计划内故障时间和制程延期, 这将导致只有 24 个月的可用制程时间。为了完成 480 个超导腔制程, 基础设施需要进行优化, 以实现每月约 21 个的峰值产量。认证效率为 80%, 每月可在冷质量链上安装 17 个超导腔。超导腔制程工作流程周期 (等式 1) 是以可用的工作时间除以超导腔数量。

$$Takt\ Time = \frac{132.8 \frac{hrs}{month} \times 30\ months}{480\ Processes} \cong 1 \frac{day}{process}$$

## 生产制程

根据工艺设施的升级设定基线超导腔制程计划 (表 2)。

表 2. 基线超导腔制程计划。

| 制程步骤                 |               |
|----------------------|---------------|
| 脱脂超导腔                | 供应商           |
| 批量缓冲化学抛光剂 (BCP)      | 供应商           |
| 纯水冲洗                 | 供应商           |
| 氢气脱气                 | 密歇根州立大学和 JLab |
| 脱脂超导腔和组件             | 密歇根州立大学       |
| Light BCP (10~30 微米) | 密歇根州立大学       |
| 超纯水高压冲洗 (HPR)        | 密歇根州立大学       |
| 测试插块组装 (RF 认证)       | 密歇根州立大学       |
| 插块的清除和移除             | 密歇根州立大学       |
| 安装到冷质量链上             | 密歇根州立大学       |

基线制程工作程序可根据试制超导腔的测试研究 (即认证后的高压冲洗和低温烘烤) 的结果进行修改。超导腔 (SRF cavity) 制程和测试设备被设计成每天最多认证一个超导腔。

## 制程设施升级

### 洁净室设施

由于 FRIB 冷质量的尺寸最长可达 20 英尺, 且需要在受控环境下处理的数量和体量很多, 目前的 SRF 洁净室设施无法满足生产加工和组装的需要。图 1 显示了拟建的 2700 平方英尺 (约 251 平方米) 的洁净室设施, 其中包括一个新增的冷质量组装、一个次高压冲洗和一个第二吊装舱口。升级包括 ISO 5 和 ISO 6 洁净室。实施精益制造原则, 以简化工作流程, 最小化交叉污染风险, 最终提高 SRF 的处理能力。表 3 和表 4 描述了洁净室任务的关键步骤流程。高压冲洗和超导腔 / 冷质量组装等关键工序,

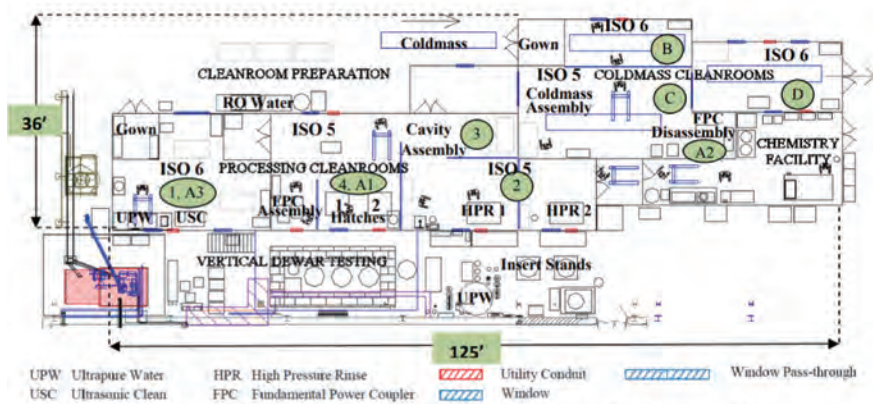


Figure 1. Proposed cleanroom layout for cavity processing and coldmass assembly.

必须在 ISO 5 洁净室环境下进行。而超声波清洗、低压冲洗、泵送和检漏等不太重要的工序，可在 ISO 6 洁净室环境中进行。

表 3. 超导腔垂直杜瓦测试的洁净室工艺步骤。

| 制程描述 |                       |
|------|-----------------------|
| 1    | 组件的超声清洁 (ISO 6)       |
| 2    | 超导腔高压冲洗 (ISO 5)       |
| 3    | 超导腔和组件组装 (ISO 5)      |
| 4    | 超导腔组装到垂直测试插件中 (ISO 5) |

表 4. 冷质量组装的洁净室工艺步骤。

| 制程描述 |                                       |
|------|---------------------------------------|
| A1   | 杜瓦测试和拆解后的超导腔净化认证 (ISO 5)              |
| A2   | 拆解基波功率耦合器 (ISO 5)                     |
| A3   | 将提升装置组装到电磁线圈和超声洁净上 (ISO 6)            |
| B    | 冷质量轨道接收 / 准备 (ISO 6)                  |
| C    | 将认证过的超导腔 / FPC / 电磁线圈组装到轨道系统 (ISO 5)  |
| D    | 泵送 / 检漏冷质量 (“调查进行中”的低温建筑提升温度) (ISO 6) |

洁净室的温度和湿度需要控制。对气流进行定期检查，以确保气流速度在 85-110 ft/min (0.43-0.56 m/s) 之间。大气粒子计数器持续监测认证区域，并将其集成到设施监测网络中。手持粒子计数器在关键制程步骤之前

使用。SRF 最近增加了一个表面粒子计数器，用于超导腔组装前的清洁制程开发研究和质量控制 (见海报 TUPO059)。

### 水系统

生产期间，SRF 制程设施最大清洁水预计使用量为每天 2000 加仑 (7570 升)。拟建的水系统包括一个去离子水系统，用于准备进入洁净室的物品，以及一个双回路超纯水 (UPW) 系统，用于制程和洁净室组装，图 2。

在洁净室准备区，使用超声波清洗器，采用清洁剂去除零件上的油污。洁净室制备水系统有一个 210 加仑 (795 升) 的储水箱，由反渗透 (RO) 水系统供给，补给率为 0.5 gpm (1.9 lpm)。反渗透系统有一个碳基氯过滤器、一个 5 微米微粒过滤器、反渗透膜和一个混合树脂去离子床。水制备系统的水持续循环，并通过 0.1 亚微米过滤器和紫外线灯泡，保持超声波清洗的最佳质量 (5 兆欧电阻率)。

洁净室制程步骤中需要用到超纯水 (UPW，电阻率  $>18 \text{ M}\Omega\cdot\text{cm}$ )。UPW 系统有一个 1500 加仑 (5678 升) 的储罐，由 5.2 gpm (19.7 lpm) 反渗透 (RO) 补给系统供给。1500 加仑的水箱为两个循环抛光回路供水：一个用于洁净室水槽、超声波清洗机 and HPR 1，另一个用于化学设备和 HPR 2。每个循环回路的设计速度均为 3-5 ft/s (0.91-1.52 m/s)，以满足湍流，减少生物膜的堆积。在计划内或计划外停机的情况下，管道的设计应确保所有使用点都能从一个循环回路接收 UPW。诊断监测包括总固体溶解浓度 (TDS)、电阻率、总有机碳浓度 (TOC) 和颗粒分布。外购的一台液体 TOC 监测仪和液体颗粒计数器监测现有的水系统，制定改进的维护和制程流程 (见海报 TUPO059)。主要部件备件存放在室内，并同时进行定期维护，以减少系统停机时间。

### 化学制品设施

BCP 化学制程包括对 FRIB 项目的所有超导腔体和铌组件的光蚀刻，以及用于密歇根州立大学回旋加速器超导腔体的生产。光蚀刻需要从超导表面去除大约  $10\mu\text{m}$ - $30\mu\text{m}$  的表面。

拟建的化学蚀刻设施，内部至少需要  $400 \text{ ft}^2$ ，外部至少需要  $80 \text{ ft}^2$ ，用于冷却装置、洗涤器和机电设施。设施应位于地面首层，便于运输重型和 / 或危险物品。高空提

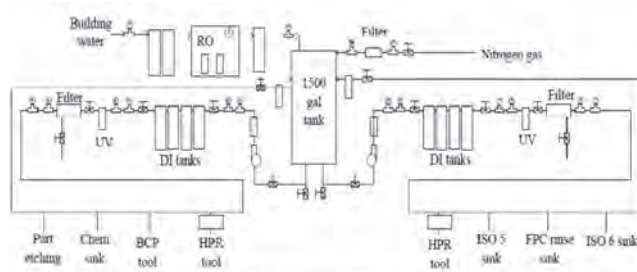


Figure 2. Sketch of a proposed ultra pure water system.

升设备用于蚀刻工艺中的超导电移动。

洗涤器的空气流速和填料堆的尺寸应确保  $\text{NO}_2$  浓度水平低于 OSHA 规定的 5 ppm 短期暴露限值，并确保酸性气体的安全排放。

该化学设施配备一个批量蚀刻罩组件和一个废水中和系统。中和系统每周需要 1 升氢氧化钠 ( $\text{NaOH}$ )。所有用过的 BCP 将由密歇根州立大学的放射化学和生物安全办公室处理。

蚀刻超导电在蚀刻过程中产生的大约 4 千瓦的热量，必须采用化学方式去除。这需要两个冷却装置：一个用于超导电热交换器，一个用于 BCP 水箱热交换器。

为估算产品消耗，我们假设当溶液中的铌浓度达到 20 g/L 时需要替换 BCP。对比垂直测试性能与铌在溶液中的数据，进行分析，优化该值，但迄今为止研究还没有定论。每蚀刻一个超导电，将消耗约 3-5 升的 BCP。从业界购买的 BCP 酸溶液，已预混在 35 加仑 (133 升) 的液桶中。在 FRIB 生产期间，每 5 周需要更换一次液桶。

#### 高压冲洗能力

最终化学处理后，需使用高压冲洗 (HPR) 工具清洗超导电的内表面。HPR 工具设置于 ISO 5 洁净室，机械泵、过滤器等设置在洁净室外。

HPR 工具必须坚固且易于操作。在 1200-1500 psi (83-103 bar) 的压力下，HPR 工具使用可变杆速的流量

为 1.5-2 gpm (5.7-7.6 lpm) 的超纯水。建议购买一个新的 HPR 工具，并将现有的 HPR 升级作为备件，以实现冗余和灵活性。

#### 精益战略

在所有洁净室流程中进行精益生产培训，以减少浪费。确定产品关键路径和瓶颈操作，改进可视控制，并提高安全性。正在创建时间周期、标准（整套）操作和工作流等数据，以最大限度地缩短超导电的制程时间，保持低库存，优化化学耗材的消耗率和存储容量。

#### 设施风险和缓解方法

已识别出与加工基础设施相关的风险，并已有实施降低风险的方法。如果制程工具因维护或维修而不可用，会影响生产进度。通过更换旧的基础设施，规划并行的维护计划，储备所有消耗品，就可以降低风险。通过保留备件、对故障进行根因分析，并在预期寿命结束之前更换组件，可以减少因组件故障而停机的时间。制程工具的冗余价值可有效缓解这两种风险。

通过对加工装配制程的不断研究，可以提高超导电在垂直测试中的合格率。采用可重复的方法可以减少污染和真空泄漏。用于监测和控制过程质量的诊断工具，可快速发现问题，并进行纠正。[CRC]

## 金秋8月,2019第五届亚太洁净技术与设备展览会重磅来袭!

**亚** 太洁净技术与设备展览会是由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联合全国各省市兄弟行业协会共同举办，将于 2019 年 8 月 16-18 日在广州·广交会展馆 A 区隆重开幕。亚太洁净展将在前四届成功举办的基础上，通过更多的宣传传播，再度扩大规模，提升采购人气，以期实现 100% 的增长，是全球洁净行业企业促进贸易、推广品牌的重要展示平台。展示内容覆盖洁净产业各个领域，包括洁净室设备、净化灯具、过滤材料、净化板材、涂料及地板、HVAC 系统、检测仪器仪表等相关产品。展会也将通过广泛组织有关采购商、行业经销商及代理商、工程单位等参与展会，打造企业营销高效平台。同期还举办众多场论坛活动，与行业精英共商

行业发展新突破。本次展会将继续以打造全球极具影响力、专业性的洁净行业盛会为发展战略，促进行业健康发展。全面呈现了国内外洁净领域先进理念、模式和发展方向，促进了国内外在不同地域、不同行业、不同领域的交流、友谊，推动了中国洁净行业发展。

#### 重磅福利，参观送房

亚太洁净展为专业采购商、专业观众提供多种便捷服务。凡是前 10000 名预约 VIP 成功的专业采购商、工程师或者国外专业观众，组委会将提供星级酒店标准双人房住宿 1 晚。诚邀行业人士踊跃参与其中，共聚行业盛典，共创行业盛事，共享行业商机！[CRC]

# 模拟大型洁净室的气流和温度以减少硬盘驱动器制造厂的污染

## 摘要

污染是一个重要因素，必须在严格的洁净水平上得到良好控制。如果超出工厂的参数要求，将导致硬盘驱动器（HDD）制造厂的产品质量低劣，造成产品损失。本研究利用 CFD（计算流体力学）软件 FLUENT 模拟大型洁净室的气流形态及温度分布，找出造成高污染的原因。模拟结果表明，生产过程中存在污染严重的涡流区域，其污染程度与该洁净室的实际测量值相当。从上方天花板的 ULPA 过滤器中喷出的高速气流与附近一个回风格栅的前部相撞。它还在该区域造成了高速涡旋和高污染。为了减少污染，我们关闭了问题区域附近的一个回风格栅，这有助于减少涡流，洁净室的气流模式也比以前更平稳。此外，污染结果显示粒子数显著减少。采取改进措施后的温度分布不受影响，仍处于控制之中。本研究有助于提高产品质量，提高硬盘驱动器生产效率。

## 1. 引言

目前，在许多行业中，生产制造的所有电子设备或元件尺寸都是非常的小。生产线上的小元器件需要做环境控制，特别是在洁净室区域，必须控制洁净度、温度和湿度，以确保工厂产品有良好的品质。

污染是洁净室控制的要素之一，以确保产品质量达到技术规格要求。为了了解整个生产线，对建筑和结构的一些复合体进行实验研究是很困难的。因此，计算流体力学（CFD）是目前应用最为成功的一种方法，它可以方便地模拟和验证我们的模型。

许多研究，如 K.C.Noh 等，在 LCD 工艺洁净室里的微型环境中，基于颗粒浓度测量和气流，成功地利用已有的研究成果，采用 CFD 分析方法，寻找污染源，检测污染物转移路径，改善成果。J.Thongsri 等人利用计算流体力学（CFD）模拟了工厂内硬盘驱动器（HDD）机器上和周围的气流和颗粒轨迹，找到最佳的气流设置，随后将其部署到生产过程中。

造成粒子数偏高的原因是 FFU 的风速不合适。将风速优化到合适的范围内，使气流能有效阻挡附近空气中的

颗粒，并有效地清除机器产生的颗粒。温度是洁净室控制的一个研究因素，如 J.Thongsri 利用 CFD 研究了工厂内的冷凝现象，该研究的建议也可在工厂内应用，帮助节省成本。CFD 也应用于医疗领域，如医院房间，可减少手术室的污染，并优化病房的有效通风，因为门的打开和闭合可以将污染转移到医院的其他房间。

CFD 是一种流体力学软件，它使用数值分析和算法来解决涉及流体流动的问题，并将求解的数据以彩色图形的形式显示出来，便于对模型进行分析。与传统的实验方法相比，使用 CFD 的优点主要是节省时间和成本，而传统的实验方法可能难以执行。不过，这些结果的准确性可能存疑。本研究以泰国希捷科技有限公司（Korat 工厂）的 ABB 洁净室为研究对象，该厂研制 HDD 读写头。本文研究了大型洁净室的气流形态和温度分布。这些洁净室每年都会规划一次环境大清洁。

大清洁后，由于进排风口的变化，环境会发生变化。本文的研究利用实验和 ANSYS FLUENT 软件，范围包括气流流型、温度分布、颗粒数等。目的是根据实验结果寻找减少污染的方法。这项研究与上述其他研究不同，因为我们使用标准 k-ε 来评估洁净室的温度。

## 2. 理论

本研究使用 ANSYS Fluent 求解由质量、动量和能量守恒组成的守恒方程、质量守恒方程或连续性方程，其表达式为：

$$\text{which can be written as follows, } \frac{\partial \rho}{\partial t} + \frac{\partial}{\partial x_j} (\rho u_j) = 0 \quad (1)$$

The momentum and energy conservations can be written in (2) and (3)

$$\frac{\partial u_i}{\partial t} + \frac{\partial}{\partial x_j} (\rho u_i u_j) = -\frac{\partial P}{\partial x_i} + \mu \frac{\partial}{\partial x_j} \left( \frac{\partial u_i}{\partial x_j} + \frac{\partial u_j}{\partial x_i} \right) + \rho g_i \quad (2)$$

$$\frac{\partial (peT)}{\partial t} + \frac{\partial}{\partial x_j} (peT u_j) = \rho q + \frac{\partial}{\partial x_j} \left( k \frac{\partial T}{\partial x_j} \right) - \frac{\partial (p u_j)}{\partial x_j} + \frac{\partial (\tau_{ij} u_j)}{\partial x_j} + \rho g \quad (3)$$

本研究选取了一个标准的 k-ε 模型，该模型是基于湍流动能（k）和耗散率（ε）的模型迁移方程。k 的模型迁移方程由精确方程推导而来，而 ε 的模型迁移方程则由物理推理推导而来，与其精确的数学方程几乎没有相似之处。ANSYS FLUENT 中的标准 k-ε 模型属于此

# NEPCON电子展多重豪礼已备好

## 报名参观，领取礼品

上海世博展览馆 2019年4月24-26日



索尼PS4 Pro套装



碧然德过滤净水器



全自动咖啡机



戴森V8吸尘器



爱奇艺VIP



GoPro运动相机



网红炒菜机器人



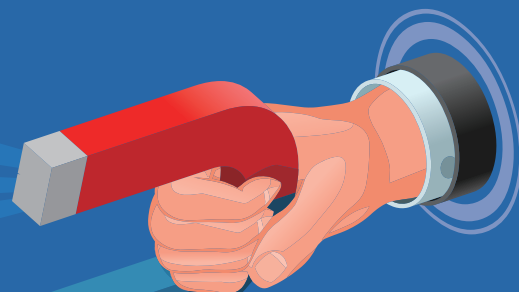
NEPCON纪念包



星巴克兑换券



东芝65英寸曲面电视



THE 29TH PRESENTATION  
**NEPCON**  
MICROELECTRONICS CHINA 2019  
第二十九届中国国际电子生产设备暨微电子工业展

**S-FACTORY**  
智能工厂及自动化技术展览会  
Smart Factory & Automation Technology Expo



### NEPCON小程序玩法介绍

- 第一步：扫描二维码进入小程序
- 第二步：点击“我要报名”
- 第三步：转发或分享小程序
- 第四步：成功邀请好友报名并获得相应礼品

主办单位：



\*活动截止时间：2019年4月19日，最终解释权归主办方所有



# 2019 第五届 亚太洁净技术与 设备展览会

THE 5<sup>TH</sup> 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](http://www.clcte.com)



免费参观预登记



类模型，在 Launder 和 Spalding 提出时，已成为实际工程流量计算的主力。湍流动能（k）和耗散率（ε）方程如下：

$$\frac{\partial(\rho k)}{\partial t} + \frac{\partial(\rho k u_j)}{\partial x_j} = \frac{\partial}{\partial x_j} \left[ \left( \mu + \frac{\mu_t}{\sigma_k} \right) \frac{\partial k}{\partial x_j} \right] + G_k - \rho \varepsilon, \quad (4)$$

$$\frac{\partial(\rho \varepsilon)}{\partial t} + \frac{\partial(\rho \varepsilon u_j)}{\partial x_j} = \frac{\partial}{\partial x_j} \left[ \left( \mu + \frac{\mu_t}{\sigma_\varepsilon} \right) \frac{\partial \varepsilon}{\partial x_j} \right] + C_{\varepsilon 1} \frac{\varepsilon}{k} G_k - C_{\varepsilon 2} \rho \frac{\varepsilon^2}{k}, \quad (5)$$

其中  $G_k = -\overline{\rho u'_i u'_j} \frac{\partial u_i}{\partial x_j}$ ，表示由于平均速度梯度产生的湍流动能。建立模型常量以确保对于某些标准流动，模型运行良好。模型常数为：

$$\mu_t = \rho C_\mu \frac{k^2}{\varepsilon}, \quad C_\mu = 0.09, C_{\varepsilon 1} = 1.44, C_{\varepsilon 2} = 1.92, \sigma_k = 1.0, \sigma_\varepsilon = 1.33$$

ANSYS FLUENT 求解了一组 (1)-(5) 的偏微分方程，以确定气流模式、温度分布，并以彩色图形显示。

3. 研究方法

3.1 模型描述

本研究以制造硬盘读写头的洁净室为研究对象。洁净室为 6 级，颗粒  $0.3\mu\text{m} < 102000$  粒 /  $\text{m}^3$ ，颗粒  $0.5\mu\text{m} < 35200$  粒 /  $\text{m}^3$  [10]。当颗粒数超过规定值时，我们称之为“污染超出控制范围”。产品质量差或不合格。洁净室的清洁度或污染程度必须得到控制。工厂每年都会进行一次专门的清洗活动。生产线启动后，环境会发生变化。

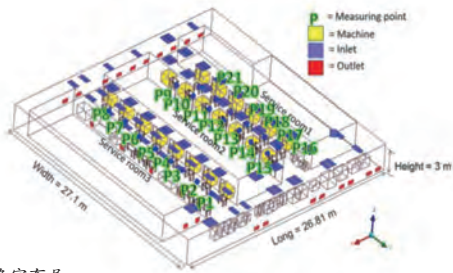


图 1. 洁净室布局。

我们之所以选择这个洁净室进行研究，是为了减少或控制污染，使之处于可控水平。另一个目的，是研究洁净室在环境变化后是否可以重复使用。洁净室布局如图 1 所示。需在环境处于运行状态下测量空气流量、压力、温度、颗粒数等参数。该洁净室的尺寸为 26.81 m（长）× 27.1 m（宽）× 3 m（高）。洁净室内有 3 个较小的“机房”，存放机器发动机。洁净室内的空气会流向这些机房。洁净室墙壁顶部有 25 个回风格栅，天花板上有 55 个尺寸为  $0.6\text{ m} \times 1.21\text{ m}$  的 ULPA 过滤器。排风口为回风格栅，面板在墙上。进风口为 ULPA

过滤器。在流体模型中填充不同颜色的送排风口，用不同数量的四面体单元和节点构造模型。对所有的网格模型进行了网格分析，发现网格模型由 1036 万个元素构成，从结果质量和计算时间上看，195 万个节点是最佳模型。

3.2 ANSYS FLUENT 设置

共有 55 个送风口（ULPA 过滤器）为质量流量进口，其边界条件约为 0.1-1.4 kg/s，47 个排风口的边界条件为 0.24%-5.51%。所有的风速测量都是在实际工作条件下用气流计进行的。在每个过滤器中心的 ULPA 过滤器下测量送风速度，在回风格栅中心测量排风速度，每个位置的测量时间至少为 10 s。平均每个点的大约有 10 个测量值。假设洁净室的流量是稳定的。采用湍流模型的标准 k-ε 迁移方程进行模拟。Fluent 的设置如表 1 所示。

| 参数    | 设置        | 参数      | 设置       |
|-------|-----------|---------|----------|
| 解决方案  | 基于压力      | 运算法则    | 伪瞬态      |
| 速度公式  | 绝对        | 解决方案初始化 | 混合初始化    |
| 时间    | 稳定        | 收敛性判据   | 1.00E-06 |
| 模型    | k-epsilon | 热       | 开        |
| 压力-速度 | 耦合        | 能量      | 开        |

表 1. 流态设置。

4. 结果与讨论

为了验证模拟的模型和结果，我们测量了图 1 所示的 P1-P21 点的风速，并与模拟结果进行了比较。选取生产部件所在区域的风速点，对比 CFD 模拟，验证模型是否与实际环境相似。在测量过程中，洁净室中的操作人员和机器正常工作。每个测量点的空气流量计被激活 1 分钟。P1~P8 沿 X 轴的位置为  $X=17.45\text{ m}$ ，P9~P15 的位置为  $X=8.49\text{ m}$ ，P16~P21 的位置为  $X=7.50\text{ m}$ ，地面到测量气流速度点的高度 Z 为 0.82 m。对比结果表明，如表 2 所示，各点的误差百分比小于 15%。结论是，我们的 CFD 模型能够准确地复现洁净室中的空气速度。

| Machine Zone 1 X=17.45 m |       |                |             |         | Machine Zone 2 X=8.49 m |       |                |             |         | Machine Zone 3 X=7.5 m |       |                |             |         |
|--------------------------|-------|----------------|-------------|---------|-------------------------|-------|----------------|-------------|---------|------------------------|-------|----------------|-------------|---------|
| Point                    | Y (m) | velocity (m/s) | Experiments | % Error | Point                   | Y (m) | velocity (m/s) | Experiments | % Error | Point                  | Y (m) | velocity (m/s) | Experiments | % Error |
| P1                       | 21.3  | 0.219          | 0.200       | 5.89    | P9                      | 4.0   | 0.078          | 0.1         | 8.54    | P16                    | 0     | 0.085          | 0.07        | 0.18    |
| P2                       | 18.7  | 0.068          | 0.061       | 10.87   | P10                     | 7.3   | 0.099          | 0.8         | 6.31    | P17                    | 3     | 0.071          | 0           | 1.39    |
| P3                       | 16.2  | 0.134          | 0.143       | 7.03    | P11                     | 0.9   | 0.073          | 0.06        | 16.99   | P18                    | 0.2   | 0.091          | 0           | 8.45    |
| P4                       | 13.6  | 0.131          | 0.144       | 9.08    | P12                     | 5     | 0.067          | 0           | 9.66    | P19                    | 2     | 0.258          | 0.23        | 8.82    |
| P5                       | 11.3  | 0.080          | 0.029       | 5.19    | P13                     | 0     | 0.068          | 0           | 6.32    | P20                    | 0.7   | 0.090          | 0           | 11.30   |
| P6                       | 8.4   | 0.240          | 0.279       | 12.09   | P14                     | 16    | 0.054          | 0.06        | 5.55    | P21                    | 0.3   | 0.091          | 0.06        | 32.27   |
| P7                       | 5.8   | 0.338          | 0.344       | 1.78    | P15                     | 8     | 0.076          | 0           | 13.14   |                        |       |                |             |         |
| P8                       | 3.3   | 0.265          | 0.231       | 12.97   |                         |       |                |             |         |                        |       |                |             |         |

表 2. p1~p21 的气流速度 [11]。

我们认为 P1~P8 沿 X 轴的速度图形轮廓为平面  $X=17.45\text{ m}$ ，P9~P15 的速度图形轮廓为平面  $x=8.49\text{ m}$ ，

P16~P21 的速度图形轮廓为平面 X=7.50 m，其中放置了生产部件，观测平面 X=17.45 m 的速度高于图 2 所示的其他平面。这可能是在 P6-P8 比其他测量点速度更高的情况下的彩色图形结果。观察到的是，从天花板上的 ULPA 过滤器中流出的气流速度，在碰撞并返回到格栅前，在 P6-P8 附近形成高速涡流。

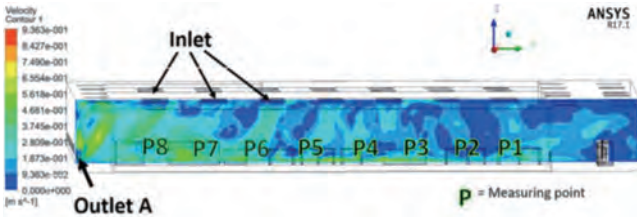


图 2. 平面 x=17.45m 处气流速度的 2D YZ 视图。

温度是一个必须控制的重要因素。如果超出技术规格或低于露点，可能会导致其他问题，例如冷凝导致的缺陷。

在本研究中，我们模拟并测量了洁净室的温度分布。从测量和模拟上看，温度在 19.7℃ - 22.3℃ 左右，在该洁净室的技术规格要求的范围内 (18.3℃ - 23.9℃)。平面 X=17.45 的温度分布如下一节图 4 (操作前) 所示。在洁净室中心，温度约为 21.27℃ - 23.9℃，但在洁净室靠近墙壁的区域，温度约为 19.7℃ - 21.27℃，低于中心温度。

4.1 污染控制

我们认为污染点与上一节中 P1~P21 点的速度测量值相同，如图 1 所示。我们在调查研究中，使用 Lighthouse, Soliar 3100+ 光学粒子计数器测量粒子。所有测量均在正常操作条件下进行。激活粒子计数器 1 分钟，平均每个点进行 5 次测量。我们观察到，除了 P6、P7、P8 点高于与上一节速度数据相关的其他点外，每个点的粒子数都在规范范围内。根据模拟结果，我们推测这些点有更高速的粒子来自该区域周围的涡流。我们考虑减少 P8 区域的污染，因其污染度是最高的。

我们从 CFD 模拟中观察 P6、P7 和 P8。由于 A 排风口前面的空气涡流，从 P6、P7 和 P8 上方的天花板处的 ULPA 过滤器出来的气流速度很高，气流不顺畅。我们可以理解为 P8 附近的主要污染源是涡流。

首先，我们试图通过调节从 UPLA 过滤器出来的空气流量来减小涡流，但由于所有 ULPA 过滤器的流量都是集中控制的，不能单独调节，所以无法实现。此外，在该区域周围放置的橱柜不能移到其他位置。因此，我们决定关闭靠近这些位置的墙面上的排风口 A (流量 = 0 kg/s)。

实验结果表明，采取了相应的措施后，涡流和颗粒浓度均有所降低。我们通过 CFD 模拟对比了前后作用，如图 3 所示。结果表明，改进后，点 P6、P7 和 P8 处的气流速度明显改善。此外，如此操作后的温度没有明显影响或变化，仍然落在设计规范的范围，如图 4 所示。

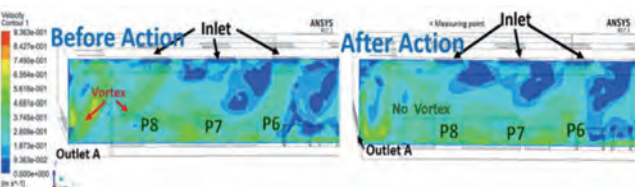


图 3. 平面 x=17.45 m 处气流速度 YZ 视图 (作用前 - 作用后)。

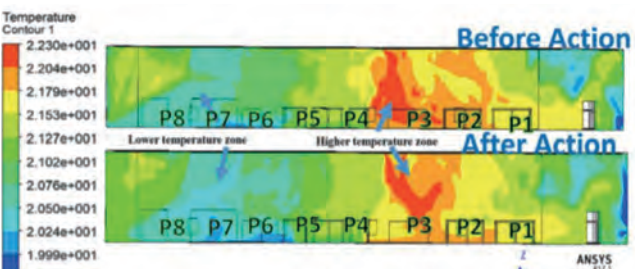


图 4. 平面 X=17.45 m 处的温度 YZ 视图 (作用前 - 作用后)。

研究表明，在关闭一个回风格栅后，有助于减少涡流，并且不会影响洁净室的温度。这一温度模拟结果将有助于进一步研究该洁净室，因为一些报告显示，在模拟过程中，该洁净室的高温区域受到了超出技术说明以外的污染，同时，另一些报告也提到了在模拟区域低温区域周围的机器上存在冷凝问题，与 J. Thongsri 的工作有关。如果温度低于露点，水就会凝结。该研究有助于工厂节约因产品受污染引发的成本，避免冷凝水问题，提高产品的成品率。

5 结论

为了研究硬盘驱动器生产厂大型洁净室内的空气污染情况，对其空气流动规律、温度分布和颗粒数进行了研

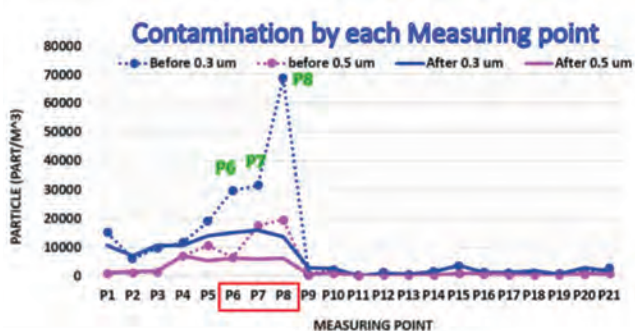


图 5. P1-P21 在改进前 - 改进后的污染。

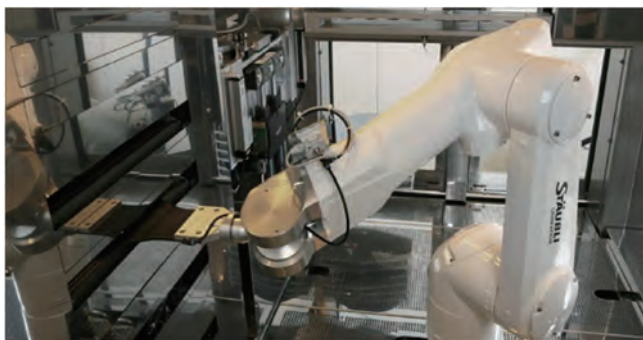
# 史陶比尔 TX60Lcr 净室机器人

## 净室机器人用于高价值硅片搬运

对于价值极高的半导体硅晶圆搬运，德国 SÜSS MicroTec 公司青睐史陶比尔 TX60L cr 净室机器人，用于在超洁净室环境内的，极高稳定性要求的搬运硅片自动化涂胶工序中。

### 任务 晶圆自动化搬运

机器人将工件从 A 处转移至 B 处通常是一道简单工序。但若涉及硅晶圆后道搬运，则与常规要求完全不同，因为从这一阶段起，一片硅晶圆就价值几千欧元。为确保这些高价值产品绝对安全的搬运，德国 SÜSS MicroTec 集团选用了高精度的史陶比尔 TX60L CR 净室机器人。



如今亚洲主导着全球半导体市场，但在晶圆加工领域，SÜSS MicroTec 能以相同水准抗衡。集团旗下公司 SÜSS MicroTec Lithography GmbH，致力于晶圆后道加工中的光刻工艺，并提供全系列光阻涂布机产品。

该公司精通晶圆搬运工艺，搬运效果快速、精准、可靠，破损率与其每分钟搬运速度相比几乎可忽略不计，为其赢得了全球客户。公司另一大竞争力在于其设备的高柔性。不同于亚洲市场竞争对手主营通用型设备，这家德国设备制造商具备非常高的专业水准，可为客户提供定制化专用设备。

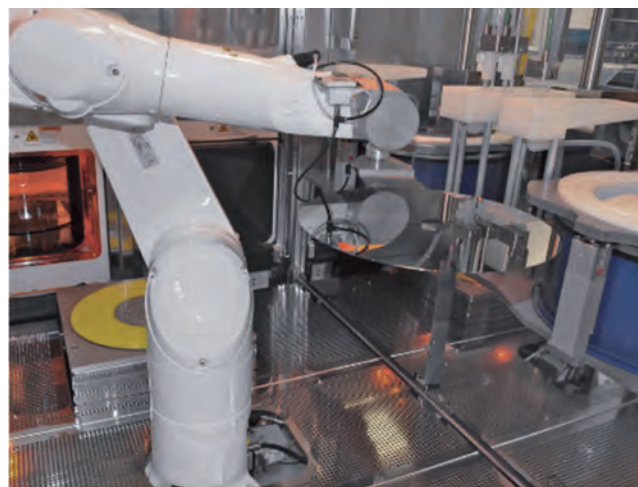
### 解决方案 基于机器人搬运的创新涂胶和显影系统

即使是标准配置，系统设计也旨在具备高柔性，正如 ACS300 Gen2 型号涂胶和显影一体机。这套系统无需机械改造即可用于 200-300mm 晶圆加工，主要包括先进涂胶工艺、晶圆级封装和三维集成技术。设备内所有搬运工

作均由高精度史陶比尔 TX60L CR 机器人完成。在后道加工环境中洁净等级达到 ISO 3 级至 ISO 4 级，净室版本的 TX60L 可轻松满足。

SÜSS MicroTec 系统在可靠性、重复定位精度、正常运行时间和安全搬运方面都有非常高的要求。因为在这一阶段前，已完成近 90% 的生产步骤，一片极其昂贵的晶圆破碎就能导致严重的后果。

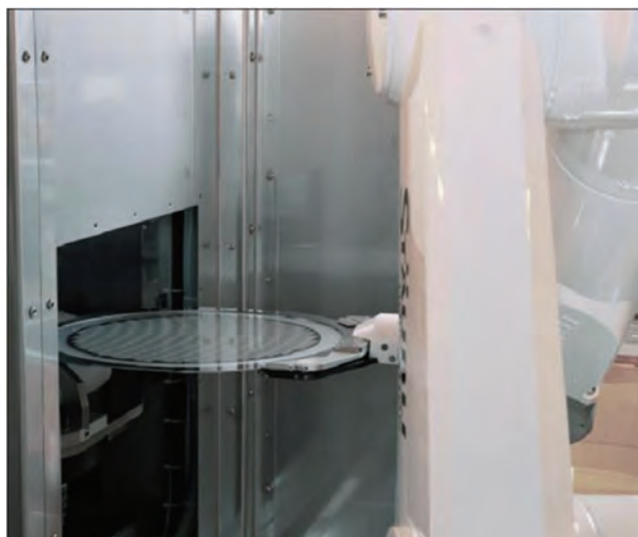
与半导体业内较为普遍的平面三连杆机械臂（只有 3 个平面自由度）相比，史陶比尔六轴机器人更具柔性。尤其是臂展较长的 TX60L 具备更广工作行程，更大的运行空间支持系统内部更灵活的模块安排。此外，TX60L 还具备更高的取放精度和出色的重复定位精度，这在晶圆边缘光刻胶去除方面是一项决定性标准。



### 客户应用 最高精度保证最大化可靠性

将晶圆放置到加工模块时的动作必须非常精准。凭借高精度史陶比尔 TX60L，在模块内达到  $\pm 50$  微米绝对放置精度的既定目标能轻松实现，这很大程度上归因于史陶比尔机器人自有专利 JCS 驱动技术。

在拾取和嵌入晶圆时，机器人的精准运动轨迹也是一大优势。TX60L 能以出色的可靠性搬运昂贵晶圆而无任何轻微颤动，也未曾发生晶圆破碎问题。系统的周期时间视实际任务而定，模块加工时间对某些工艺来说是限制因素，但对于其他任务来说，机器人自身的取放周期时间才是决定性因素。在两种情况下，系统都受益于机器人的超



设备内所有搬运任务均由高精度史陶比尔 TX60L cr 净室机器人完成。

快速度的周期时间。即使是在较大加速度下，史陶比尔机器人仍能保持精准运行，从而安全避免晶圆损坏。

实际上，SÜSS 创新地将史陶比尔六轴机器人集成到 ACS 300 Gen2 系列设备绝非偶然，而是经过对市面上现有机器人产品的严格筛选。在寻求工作范围、速度、精度和可靠性的最优组合时，只有最好的机器人适用。

### 客户收益

- 有效预防晶圆破损
- 精度高达微米级的机器人搬运
- 柔性系统设计
- 缩短周期时间
- 高生产率

**CRC**

上接第 20 页

### 四、关于灾难性恢复和数据备份：

FMS 服务器应配置成 RAID1（镜像）的双硬盘驱动器，将确保关键数据（数据日志、警报日志和审计日志文件）被复制到第二个硬盘驱动器，以便在 PC 硬件故障后帮助系统恢复。源文件和复制文件将相同，原始文件将保留在主硬盘上。或者采用冗余服务器确保数据安全！FMS 服务器将配置为独立的系统，其他 PC、网络、外围设备等不能连接。FMS 服务器将具有足够的硬盘容量来存储至少 5 年的所有系统数据记录。



### 五、粒子计数器的缓存数据读取：

软件应该具有缓存数据恢复功能，建议软件设计时考虑手动恢复，手动恢复的优点可验证、可控。如果

一定要做自动恢复的话，那么建议在粒子计数器安装时一定要做好这方面的验证工作。验证方法也很简单，先让粒子计数器工作一段时间，不连接软件，一段时间后连接软件看能否自动恢复数据。有些厂家使用粒子计数器控制器进行二级数据存储，他的优点是存储容量相当大，但同样也需要做数据恢复的测试！比如英国 PHARMAGRAPH 公司的 MX6000 粒子计数器专用控制器自带 2G 的数据内存，一个 MX6000 控制器允许连接 6 台粒子计数器并自带计数器供电，实现粒子计数器互换功能。但各位要理解，恢复的数据是没有提供实时的报警的，那么他的报警值需要系统管理员来执行数据恢复同时将软件打开查看报警时间和报警时的粒子水平。

### 六、虚拟主机的应用：

与传统的系统部署相比，虚拟主机提供了很多显著的好处，可以实现多台 PC 监测一个设施或设施中的某一独立区域。服务器硬件用于运行多个虚拟 windows 操作系统，允许运行多个粒子监测系统。通过 thin 网络客户端实现用户查看和控制操作。用户所有的登陆、操作、报警等等数据都记录在虚拟主机服务器上，确保数据完整性。**CRC**

# 制药悬浮粒子监测系统的设计

**根** 据 EU GMP Annex 1 的描述要求，在 A 级区和 B 级区由于尘埃粒子的浓度计数是早期诊断系统失灵的重要手段，因此尘埃粒子的监测十分重要。电子噪声、光散射及偶发因素等的影响，可能会偶尔导致尘粒的虚假计数。连续或有规律地出现少量  $\geq 5.0 \mu\text{m}$  的尘埃粒子时，应当进行调查。这类事件可早期指示 HVAC 系统的故障、灌装设备的问题，也可以判断设备安装调试不当和常规操作的不良习惯。

本文将根据 EU GMP 和 ISO14664 以及 FDA 21 CFR part11 等关于粒子监测系统设计和软件设计相关建议要求综合汇总而成。不当之处，欢迎相互交流共同提高。

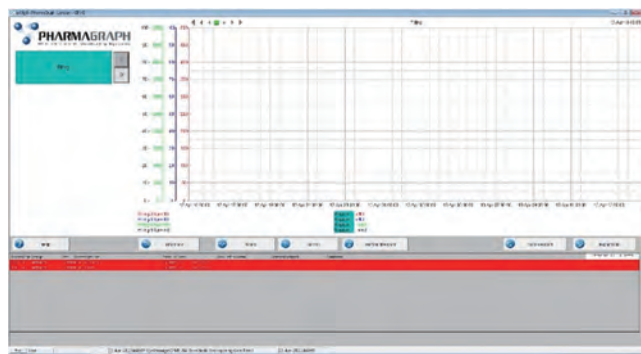
在讨论软件设计之前，先简单了解一下 GAMP5 的基本知识，这对于计算机化验证是非常重要的。

## 一、根据 GAMP5 对软件的定义，

1 类软件属于应用程序搭建的基础程序，2 类已经不再使用，3 类软件不可配置软件。

大部分的粒子监测系统软件是属于 4 类软件，可配置而无需编写代码，这些软件的特点是代码固定不可更改。包括 LIMS 和 HMI 简单配置的人机界面软件都属于此类。

5 类软件是定制化的软件，除了有 4 类软件的要求外还增加了软件的结构测试以及设计和源代码审查，因此 5 类软件的计算机化验证相对比较复杂。



## 二、FDA 21CFR part11 :

真正设计一套满足 21CFR 要求的软件除了我们耳熟能详的三级密码保护，audit trail 等功能外，以下几个方面必须认真考虑：

(1)、数据库：我们大家都很熟悉 SQL、MySQL、

Access 等等，所有人都知道这些数据库属于第三方数据库，任何第三方数据库其实都可以被打开而无需通过粒子监测软件，尽管数据库可能有密码保护，而且数据库一旦打开数据就可以修改。

所以我们的建议是采用二进制格式的特有数据库，这种数据库只能被自己的软件打开，而且他是二进制代码无法修改。

(2) 关于密码保护：为了防止数据被删除，粒子监测系统的软件应该是默认计算机的系统管理员作为粒子监测系统系统管理员。粒子监测软件安装完成后可以重新设置管理员和操作员用户权限信息。计算机系统也要根据粒子监测软件的权限设置计算机系统的分级账户，分级账户可以设置操作权限。这个权限可以和粒子监测软件对应起来。这样操作员可以打开电脑，而无权修改计算机的所有信息，包括删除数据。

## 三、关于粒子监测和报警：

根据 EU GMP 关于 A 级环境下连续监测粒子的要求。粒子监测软件必须具有以下两种报警设置：

1、根据 ISO14644-1 的定义监测 28.3L 流量的粒子数量并报警。通常我们将他定义为趋势报警。

2、另外一种报警值根据 EU GMP (附录一) 监测 1 个立方的粒子数量并报警。

根据 PHSS 的建议：粒子系统供应商应提供软件配置包括每立方英尺和每立方米的计数数据报告。按立方米计算的数据报告是每 36 个 1 分钟的滚动样本的累加结果。作为一个关键参数，应配置监控和显示真空压力报警范围 (如 -500 mbar 和 -700 mbar) 的软件。当特定的真空泵发生故障时在计算机上会显示错误信息，并且有声光警报。

PHSS 建议真空泵的真空压力也要进行监测，而且还要设置声光报警。



下转第 19 页

# 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](http://www.pmecchina.com/clean)



010-58036295 / 021-3339 2257



UBM



CCH China



SIN EXP

# 食品安全风险解析：关于“着色剂”的科学解读

近期，食品药品监管部门抽检发现，部分水果制品存在着色剂超范围、超限量使用的问题。什么是着色剂？在食品工业中如何应用？国内外有哪些相关的法规标准？日前，国家食品药品监督管理总局发布《食品安全风险解析》，组织有关专家解读“着色剂”。

## 一、着色剂是使食品赋予色泽和改善食品色泽的食品添加剂。

着色剂又称食品色素，是使食品赋予色泽和改善食品色泽的物质，属于食品添加剂中的一类。目前，世界上常用的食品着色剂有 60 余种，按其来源和性质可分为食品天然着色剂和食品合成着色剂两大类。食品天然着色剂主要来自天然色素，按其来源不同，主要有三类：一是植物色素，如甜菜红、姜黄、 $\beta$ -胡萝卜素、叶绿素等；二是动物色素，如紫胶红、胭脂虫红等；三是微生物类，如红曲红等。食品合成着色剂主要是依据某些特殊的化学基团或生色基团进行合成的，按其化学结构可分为两类，一是偶氮色素类，如苋菜红、胭脂红、日落黄、柠檬黄、新红、诱惑红、酸性红等；二是非偶氮色素类，如赤藓红、亮蓝等。

## 二、国内外对食品着色剂的使用与标识均有明确、严格的规定。

不同国家对食品着色剂的种类和使用均有明确规定。国际食品法典委员会（CAC）、欧盟、美国、日本、澳大利亚、新西兰、加拿大等国际组织、国家和地区的法规和标准中也都有食品天然着色剂和食品合成着色剂的使用规定。

我国《食品安全国家标准食品添加剂使用标准》（GB2760）明确规定了允许使用食品着色剂的品种、使用范围及使用限量或残留量，相应的质量规格要求也在逐步完善。同时，按照《食品安全国家标准预包装食品标识通则》（GB7718）的规定，只要在食品中使用了着色剂就必须在食品标签上进行标识。

## 三、按照标准规定合理使用着色剂不会对人体健康造成危害。

无论是食品天然着色剂还是食品合成着色剂，其安全性都要站在同一起跑线上进行风险评估。只要通过风险评

估，获得批准并按照标准规定和相应质量规格要求规范使用就是安全的，不会给消费者的健康带来损害。GB2760 中允许使用的食品添加剂都是经过安全评估的，对符合标准情况下使用的着色剂，消费者没有必要担心。

## 四、目前，存在食品超范围、超限量使用着色剂的现象，对于该类问题需要给予高度关注。

从国家食品药品监督管理总局公布的 2015 年食品安全监督抽检结果来看，包括着色剂在内的食品添加剂的超范围、超限量使用占不合格样品的 24.8%。其原因是有些生产厂家不了解相关标准的规定，缺乏相应的技术管理，也有个别厂家为节约生产成本，或片面追求产品的感官效果而故意所为。

因此专家建议：一是食品生产企业要严格遵守相关标准法规。食品生产企业应严格遵守 GB2760 和 GB7718 的要求。在达到预期效果的前提下应尽可能降低包括食品着色剂在内的食品添加剂在食品中的使用量，并在标签中规范标识。二是监管部门应加大对超范围、超限量使用食品着色剂的监管力度。建议严格监管食品企业对食品着色剂的使用与标识。对违规添加食品着色剂的行为需予以严厉处罚，同时加强对从业人员的指导与培训。三是消费者应理性看待食品着色剂。建议消费者理性看待着色剂，不要过度追求食品的感官特性，应该从科学和自然的角去理解食品成分和感官质量。[CRC]

上接第 17 页

究，并与实际测量结果进行比较。计算流体力学（CFD）结果表明，该方法能准确地显示模拟气流模式和由回风格栅产生的带有涡流的高速度，这个与颗粒计数的测量数据有关。在观察点 P8、P7 和 P6 附近发现了具有涡流的高颗粒区域。通过关闭靠近这些位置的墙面上的排风口 A（其中一个回风格栅），使其流量 = 0 kg/s，采取改进措施后，涡流和污染减少，如图 5 所示，且该洁净室的温度分布不受影响。本研究证实，当环境发生变化时，CFD 方法可用于预测污染颗粒的分布。此模型已提交给工厂，作为洁净室改进的信息输入。[CRC]

## 海辰半导体新建 8 英寸非存储晶圆厂房项目封顶

2019年2月27日上午，彩旗飘扬，礼炮齐鸣。海辰半导体新建8英寸非存储晶圆厂房项目主厂房封顶仪式隆重举行，这标志着项目建设又迈出了坚实的一步。



封顶仪式现场。

SK 海力士系统集成电路株式会社首席执行官金俊镐，SK 海力士半导体（中国）有限公司法人徐根哲，总经理姜永守，海辰半导体（无锡）有限公司董事长朴在洙，总经理柳熹，无锡产业发展集团有限公司董事局主席蒋国雄，太极实业董事长、十一科技董事长、党委书记赵振元，无锡锡东科技产业园股份有限公司董事长高坚，上海建通工程建设有限公司副总经理田焕岗等业主方和参建方领导共计 100 多人出席仪式。

季超主持封顶仪式。仪式上，业主方、参建方领导依次发表讲话。

海辰半导体（无锡）有限公司董事长朴在洙表示，项目的顺利封顶，得到无锡市委、市政府、产业集团等各级领导的大力支持，希望各参建单位在项目的后续建设中继续加油努力。

SK 海力士系统集成电路株式会社咨询顾问权五哲表示，无锡与海力士合作长达 15 年，海辰半导体在中国发展潜力大。

SK 海力士半导体（中国）有限公司法人徐根哲表示，在无锡市委市政府、产业集团的关心下，海辰半导体项目顺利开展，希望这个项目能成为中韩合作的典范。

十一科技董事长、党委书记赵振元作为总承包方，代表参建单位，对项目封顶表示衷心的祝贺，对日夜奋战在一线的全体建设者，表示诚挚的感谢。赵振元说，项目自 2018 年 5 月 23 日开工以来，在各方的关心支持下，十一科技坚持高标准、高要求，安全第一，严抓质量，严控工程进度。项目的顺利封顶，标志着项目建设取得阶段性胜利，也为下一步工作开了好头。赵振元说，十一科技

与海力士有着多年合作史，我作为太极实业董事长、十一科技董事长、无锡国际经济顾问，与海力士有着深厚的感情，我们已经服务海力士 15 年，同时，太极与海力士的合资公司海太半导体，现在是中国最大的封装厂之一，重组后的十一科技是太极实业的一部分，我们将继续深化与海力士的合作，为海力士的发展、为无锡产业强市、为无锡产业集团发展作出贡献。

无锡产业发展集团有限公司董事局主席蒋国雄表示，感谢海力士的积极推动，产业集团与海力士精诚合作，相互信任。感谢无锡市委市政府，新吴区，各参建单位。项目封顶是一个重要节点，也是一个新的开始。海力士与产业集团已有超过 10 年的合作史，希望海辰半导体项目能成为双方合作的典范。

SK 海力士系统集成电路株式会社首席执行官金俊镐感谢无锡市委市政府、蒋主席的大力支持，感谢赵院长带领的总承包团队的辛勤付出，希望全体参建单位能继续默契配合，高效推动项目运作，尽快建成投产。



赵振元同志发表讲话。



出席仪式的领导上台合影留念。

海辰半导体项目是无锡市的重大投资项目之一。项目的启动建设将使无锡成为全国集成电路高端生产线最密集的地区之一，巩固无锡作为“国家南方微电子工业基地中心”地位，也将进一步奠定无锡在全国集成电路领域的领先地位。随着主厂房的封顶，项目将进入机电安装和洁净厂房施工阶段，预计今年年底工艺设备搬入。[CRC]

## 康佳特跨入 3.5” 单板计算机业务

### 康佳特首次提升 40% 性能表现

提供标准和定制化嵌入式计算机主板与模块的领导厂商 - 德国康佳特科技, 跨入 3.5 寸单板业务, 为现有应用提升 40% 性能表现。该全新 conga-JC370 3.5 寸单板搭载第八代商用英特尔® 酷睿™ i7 移动处理器 (代号: Whiskey Lake)。就其所知, 康佳特是全球首先推出基于该款处理器的嵌入式单板, 在恶劣环境场的应用场景中扮演领先者的角色。OEM 客户可在非常早期阶段就取得高阶 BGA 处理器的应用技术, 把握率先进入市场的机会。未来, 康佳特将提供适合该紧凑单板规格尺寸的主要处理器, 包含第八代英特尔® 酷睿™ i7 移动处理器的各种嵌入式版本。

“随著康佳特推出 3.5" 单板, 嵌入式市场多了一位能提供更多附加服务的新供应商, 使用者也可从中获益。”德国康佳特产品经理 Jürgen Jungbauer 说明到。“例如: 由于完整的咨询, 个人集成支持和广泛的 BSP, 客户可以从较低的设计成本中获益。此外, 高设计质量的板卡可降低维护和服务成本, 减少操作期间的更换, 缩短系统停机时间, 减少设计变更花费, 降低功耗和延长板卡使用寿命。”

康佳特透过进入 3.5” 单板事业来扩增其板卡产品的支持。客户可以从这不断扩增的板卡及解决方案平台中获益, 有更广泛的产品系列可供选择, 板卡及模块的计算核心发展也扩展至更多的产品, 可重复使用来降低成

本与售价。

### 3.5” 单板详细功能特色

该全新 3.5" 单板搭载 1.8 GHz 四核英特尔® 酷睿™ i7-8565U 移动式处理器, 与前一代 U 系列处理器 (代号: Kaby Lake) 相比, 提升 40% 性能表现, 内核从 2 扩展到 4, 并且改进微架构。内存设计与此性能提升相匹配: 两个 DDR4 SODIMM 插槽, 最高可达 2400 MT/s, 总共 64GB 内存支持。首次支持原生 USB3.1 Gen.2。这种 USB SuperSpeed+ 接口可支持传输高达 10 Gbps 或 1.25 GByte, 使摄像头到显示频端的未压缩 UHD 视频传输成为可能。全新 conga-JC370 透过背面的 USB-C 连接器达到此性能表现, 同时支持 1 个 DisplayPort++ 和电源传输 (USB-PD), 因而支持单一电缆连接显示频。更多接口包含支持多达 3 个独立 UHD 显示频 (60Hz, 4096x2304 分辨率), 以及 2 个千兆以太网 (其中一个具备 TSN 支持)。具备 15W TDP 的 conga-JC370, 提供以上这些和更多接口, 支持从 10W (800 MHz) 到 25W (在 Turbo Boost 模式下最高 4.6 GHz) 的可扩展性。除了英特尔® 酷睿™ i7-8565U 处理器, 也提供 i3-8145U 处理器, 支持 2 核和高达 2.1 GHz 的速度。当然, 康佳特也将推出搭载该处理器的相关规格产品。[CRC]

## 应用材料公司荣获“英特尔首选优质供应商奖”

2019 年 3 月 8 日 - 上海——应用材料公司荣获“英特尔 2018 年首选优质供应商奖 (PQS)”。首选优质供应商奖 (PQS) 旨在表彰应用材料公司这样的公司——英特尔认为这些公司一直坚持不懈地追求卓越, 并以极为专业的精神开展业务。

英特尔公司副总裁兼全球供应链管理总经理 Jacklyn



Sturm 表示: “这些获奖的供应商对于英特尔的成功至关重要。随着我们开拓新的市场, 对产品质量和性能的要求也在不断演进和提高, 这些供应商继续迎接挑战, 共同协作、创新并实现双赢。”

要获得“首选优质供应商奖”, 供应商必须超越高预期和达到毫不妥协的绩效目标, 同时在评估全年业绩的综合报告卡上得分至少达 80%。在具有挑战性的持续改进计划中, 供应商必须达到 80% 或更高的分数, 并证明其卓越的质量和业务系统。[CRC]

## MACOM 和格芯合作将硅光子技术扩展到超大规模云数据中心和 5G 网络构建

中国，上海，2019 年 3 月 5 日 – MACOM Technology Solutions Inc. (“MACOM”) 和 格 芯 (GLOBALFOUNDRIES) 今天宣布战略合作，使用格芯当前一代硅光子产品 90WG 升级 MACOM 的创新激光光子集成电路 (L-PIC™) 平台，以满足数据中心和 5G 电信行业的需求。此次合作将利用格芯的 300mm 硅制造工艺来提供必要的成本、规模和容量，以期在超大规模数据中心互连和 100G、400G 及以上的 5G 网络部署实现主流 L-PIC 部署。

格芯的 90WG 基于该公司使用 300mm 晶圆处理的 90nm SOI 技术，可将光学器件（如调制器、多路复用器和检测器）以低成本集成到单个硅衬底中。MACOM 的 L-PIC 技术解决了将激光器与硅基光子集成电路 (PIC) 对准的剩余关键挑战。利用 MACOM 获得专利的蚀刻刻面技术 (EFT) 激光器和获得专利的自对准 EFT (SAEFTM) 工艺，MACOM 的激光器可以高速和高耦合效率直接对准并连接硅光子芯片，从而加速在真正的工业规模应用中采用硅光子。

该行业正在进入云数据中心及 5G 光学构建中的高速光学连接的漫长升级周期。行业预测，2019 年、2020 年及以后将成为粗波分复用 (CWDM) 和 PAM-4 的强劲增长年，2019 年整体需求量潜力将达到 1000 万台。凭

借 2016 年实现 160 万个端口、2017 年实现 400 万个端口和 2018 年实现 600 万个端口的记录，MACOM 将与格芯合作以扩大 L-PIC 生产规模，旨在满足这一呈指数级增长的市场需求。

MACOM 总裁兼首席执行官 John Croteau 表示，“随着每年数据中心内部带宽需求翻番，云服务提供商在迁移至 100G 及更高速率时供应受到限制。除此之外，电信运营商现在正为其 5G 网络构建采用相同的 CWDM 和 PAM-4 光学标准。高效扩展收发器容量和制造产能的能力至关重要。通过对齐格芯硅光子技术与 MACOM 的 EFT 激光器之间的产能扩充，以及迁移至 300mm 晶圆，我们相信，这种具有战略意义的合作将使我们能够满足行业需求，并使我们在未来几年继续为行业提供服务。”

格芯首席执行官汤姆·嘉菲尔德表示，“作为硅光子解决方案和先进封装功能的领导企业，我们已经奠定了一个很好的基础，使我们的客户能够构建新一代高性能光互连。凭借我们深厚的制造专业知识，结合 MACOM 强大的技术，我们可以大规模提供差异化的硅光子解决方案，加快产品上市时间，并降低数据中心和新一代 5G 光学网络中客户端应用的成本。” [CRC]

## 专攻全球最前沿新一代芯片 上海构建新型产业生态圈

“类脑芯片”是一类模仿人脑结构和运行机制的芯片，随着欧盟“人脑计划”等科研计划的实施，这类新一代芯片已成为全球关注的前沿科技领域。近日，由上海新氢类脑智能科技有限公司运营的上海市类脑芯片与片上智能系统研发与转化功能型平台在长阳创谷投入运行，旨在促进产学研协同创新，为上海开展这一国际前沿探索构建充满活力的生态圈。类脑芯片与片上智能系统功能型平台，新氢类脑智能研发的技术可以用于新智数字提供的应用场景。

### 模拟人脑研发颠覆性技术

脉冲神经网络芯片是一种典型的类脑芯片。这种颠覆性技术旨在模仿人脑的结构和运行机制，有望实现比目前主流芯片能效更高、可塑性更强的计算。随着摩尔定律“尺缩”难度日益增大，许多科学家开始模拟人脑，研发脉冲神经网络芯片与系统、存算一体化架构、利用忆阻器实现神经拟态计算等新兴技术。其中，脉冲神经网络芯片与系统是未来神经拟态计算机的基础，它用大规模并行处理单元模拟神经元，并用网络化互联模拟突触。[CRC]

# “洁净之家” 初建完成

**高** 新产业的发展使我国洁净技术市场需求极速放大，带来的是技术研发应用、质量体系把控、人才队伍建设、供需良性对接的相对滞后。

为此，《洁净室》杂志与企业联手，在上海筹划创建“洁净之家”。目前场地、设施、架构建设等已经完成。

## 洁净之家，洁净人的家。

**“家”之构成：**洁净技术委员会 + 洁净专家委员会 + 洁净之家活动中心 + 行业博物馆 + 范存养图书室 + 同济空气工程 / 检测实验室 + 洁净商务吧 + 线上洁净之家互联网平台。

**运作的核心内容：**高峰论坛 + 人才培养 + 技术咨询 + 沙龙研讨 + 新品发布 + 线上供购。

**主筹划创办：**《洁净室》杂志、上海图强净化科技有限公司，协办：上海誉杰信息科技有限公司。

### 背景 / 指导 / 参建 / 单位

上海市制冷学会、同济大学、中国建筑科学研究院、天津大学、上海电子工程研究院、国药集团、中石化上海工程院、上海卫生建筑设计院等机构院所；上海集成电路行业协会、上海生物制药行业协会、上海浦江智谷、南京制药协会、生物谷等行业协会；中电二、中电四、朗脉、东富龙、奥星等龙头企业；台湾工研院、台湾清华大学；香港环境协会等境外院所机构。

### “洁净之家” 三点联动：

#### 1、洁净之家活动中心、技术中心。

设：洁净之家，洁净技术委员会、洁净专家委员会，洁净商务吧。

洁净技术委员会在上海制冷学会第五专委会指导下设各专业组：

设计、工程、设备、耗材、仪器、调试验证、半导体电子、生物制药医疗、运行管理、人才培养、内引外连专业组。

#### 洁净专家委员会成员：

范存养、徐文华、林忠平、许仲麟、涂光备、李峥嵘、蒋守成、陈少雄、周志刚、吴雪红、杨一心、严建敏、徐嘉立、郑淑樱、徐义强、Gary Jeng、张霁珺、张训彪、毛华雄、徐斌、修金来等。

“洁净吧”为行业信息交流、研讨、发布、咨询之中心，对外为商务洽谈之咖啡吧。

作为行业活动及信息发布中心，将计划组织全年各项活动，内容包括论坛计划、沙龙活动、产品发布、技术咨询、供需对接、人才培养、校企见面、人才输送、“专家下午茶”、文化交流等各类活动项目。

洁净咖啡吧另设敞开式书架，购置历史文化休闲类书籍供翻阅。

## 2、洁净之家嘉定分部

设置：洁净行业博物馆、会议中心（论坛、培训、活动）、洁净人运动之家。大型会议及活动在此举办。专车接送至嘉定分部。

## 3、空气工程实验室、检测评估中心，地点：同济大学

### 洁净之家主旨活动：

#### · 高峰论坛

每年轮流举办 5-8 场高峰论坛，以最热点议题，由院校权威和一线专家做报告，介绍解读国内外行业前沿技术与应用。

#### · 人才培养

全国顶级院所权威专家和龙头企业专家授课，课程设置、教材均为国内领先。

#### · 线上平台

栏目设置：风向、争锋、橱窗、探头、工程师、会与展、投稿征集、版面广告等。

#### · 技术服务

组织专家上门诊断，制定整改方案，帮助逐一解决，使企业运行管理水平、员工专业素养、产品良率得到提升。空气实验室、检测中心的产品、工程、运行的质量鉴定与评估。

#### · 企业沙龙

上下游企业对口交流，带来全新动态、合作接口。不定期发布招商、供需信息。

#### · 新品发布

创建新品汇集发布地，注重甄选高端品牌作展示发布。

#### · 内引外联

把企业带到国外了解新技术及工艺和设备；吸引国外专家、客商来中心洽谈合作。[CRC]

# “静脉注射配液间”独特设计填补行业空白

## 市场描述：我国静脉注射用药行业面临困境

截止 2015 年，我国的静脉药物配置中心在三甲医院中的覆盖率仅为 30% 左右。究其原因如下：

**建设成本高。**面积为 300-500m<sup>2</sup> 的静脉药物配置中心的建设价格约为 300 万元；面积为 500-650m<sup>2</sup> 的静脉药物配置中心的建设价格约为 400 万元；

**维护成本高。**需按照洁净厂房的维护标准进行，涉及项目多，维护成本高，高效过滤器数量多，堵塞概率大。年均维护成本一般不低于 10 万元。

**经营净亏损。**静脉药物配置中心在实际的运营过程中，主要成本为电费和人工费。一个 300-500m<sup>2</sup> 大小的静脉药物配置中心日均耗电量保守估计为 140KW（以工作 10 小时计）月均耗电量约为 4200KW 年均耗电量 50400KW。同等大小的静脉药物配置中心，需单独配置 18 名药剂师和护士，人均薪酬支出 6500 元，月均人工费约 12 万元。

目前药品实行“零加成”政策且仅有部分地区的肿瘤药物的配药能进行不高于 20 元/瓶（袋）的收费，所以大部分医院的静脉药物配置中心都处于高投入零回报的净亏损状况。

**药物配置覆盖面不全。**现有的静脉药物配置中心无法配制即配即用的药物，不能完全达到医院的配药要求，因此部分即配即用药物的配制还需额外的科室投入导致静脉用药成本进一步上升。

综上，我国的静脉用药配液现状如下：

**风险高。**绝大部分医疗机构未建静脉药物配置中心依旧采用传统方式在非净化空气密闭环境中进行常规配药导致药品污染率和环境污染率居高不下，医护人员慢性中毒和患者不良用药反应概率很高。

**运转难。**极少数已建和待建静脉药物配置中心的医疗机构面临建设成本高、维护成本高、经营难度大、药物配制覆盖面不全等问题，现有的静脉药物配置中心的正常运转难以为继。

**推广难。**现有的静脉药物配置中心技术缺陷明显无法达到国家政策要求的标准并且国内医疗机构也难以接受，无法满足日益增长的市场需求，因此也就不能解决很好静脉用药的不良反应这一难题。

## 川净的解决方案

针对上述问题，川净股份公司开发出一种更安全运转成本低易推广的静脉注射配液间。

首先通过先进的负压双密封送风技术和气帘密闭技术实现了国家要求的洁净标准。居高不下的药品污染率、环境污染率以及医护人员慢性中毒和患者不良用药反应概率得到有效控制，安全性能远超国内目前的静态配液间。

其次采用先进的工业设计理念和思路将工程化的静脉药物配置中心进行产品化集成。最终形成的静脉注射配液间具有洁净度高、配液环境安全、占地面积小、总体价格便宜、安装维护方便和可拆卸等众多优点，很好的解决了现有静脉药物配置中心总体投资大工期长、使用规程较为复杂、产品偏向大型化、配液环境有待优化的问题。

川净生产的静脉配液间有效的解决了现存静脉用药的不良反应更符合国家政策要求的标准，是国内医疗机构十分乐意接受的产品。

## 产品特性

该产品是川净自主研发的专利产品，分为 IIVAR-BSN 负压静脉注射配液间与 IIVAR-BSP 正压静脉注射配液间两种。相比于国内现有的静脉配液中心的种种缺陷该静脉配液间具有以下优点。

**第一，模拟药品生产环境。**传统配液过程中，产品暴露于配液间百级层流下，这与医药药品生产过程中的高风险操作区，如灌装区，放置胶塞桶和无菌制剂直接接触的敞口包装容器的区域及无菌装配或连接操作的区域，是一致的。

**第二，风险极低。**解决了配液过程中，不在密闭系统中配置药品暴露于非洁净环境中染菌的风险。保证静脉注射药物的无菌性，大大降低了微生物、热源及微粒污染概率，最大限度的降低了输液反应。

**第三，安全宜人。**防止了如某些骨髓抑制药、神经毒性药等致突变作用的液体配置对人体器官产生严重毒性，并通过呼吸道和皮肤沾染进入人体造成危害。

**第四，全程可控。**配备了先进的自动化控制系统，人

机界面操作可对配液间内部、风速、粒子、臭氧浓度及压差等影响产品质量的关键参数进行不间断的监控，监控数据安全可靠。

**第五、使用可靠。**是一个整体式设备，为医院静脉注射配液提供了安全可靠的场所。设备的使用方面具有实现风速智能控制、保障视觉功效照度听觉环境安全舒适、满足 ISO Class5 的微生物标准五大特点。

**第六、配液便捷。**配备有限制进入隔离系统，新风智能化处理系统、消毒系统、暂存系统，自动化控制系统，可供单人或多人进行配液操作。

### 功能用途

静脉注射配液间是液体配置中心的集成化整体设备，对操作人员和注射配液的保护水平可靠。

通过领先的技术水平，实现了防止有害悬浮微粒、气溶胶的扩散对操作人员、注射药品及注射配液交叉感染，从而提供了安全环境保护。注射配液间是主要应用于医疗机构洁净配液领域的安全一级防护屏障中的安全防护设备。

解决了小型医疗机构从无到有的需求。建设成本、运营成本和维护成本低，小型医疗机构容易接受。所提供的敞开环境下净化场所，既满足国家要求又能够适应科室内的各类洁净配液需求可以使未建静脉药物配置中心的医疗机构将该静脉注射配液间配置于各科室，从而使小型医疗机构的静脉用药符合国家政策要求。

已建和待建静脉药物配置中心中大型医疗机构可以通过为静脉药物配置中心更新维护以及卫星式洁净配液布局的方式解决药物配制覆盖面不完整等问题。

### 产品优势

1、将静脉用药调配中心由传统工程模式改进集成为产品模式。

2、设备占地小、可移动，安装使用极为便利。

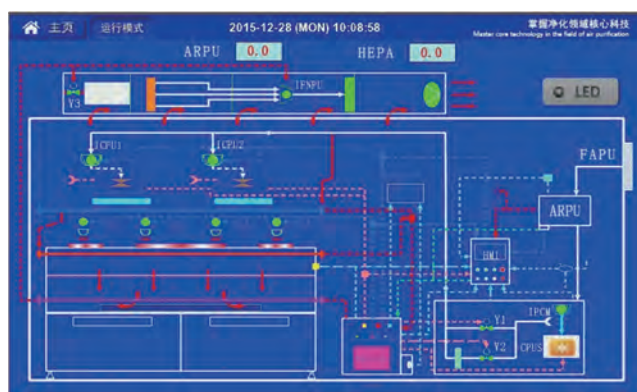
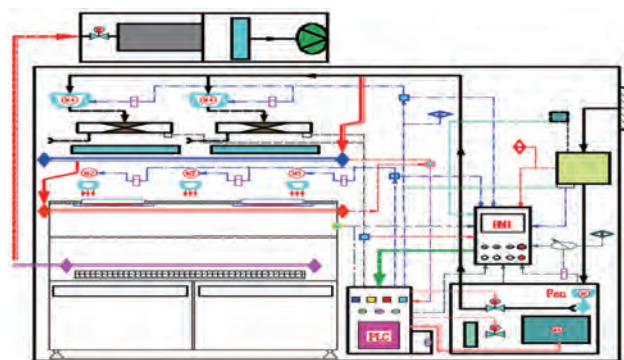
3、价格便宜，同样使用功能、使用效果下，不到工程模式投入的 1/10。

4、改集中配液为分散配液，实现不同科室单独配液，节约配液时间，提高配液效率，简化管理模式，最重要的是改变了集中配液方式在传输中的风险。

5、设备运行节能环保。运行成本极低。

6、设备操作维护简单方便，关键参数全程监控，保证安全。

### 该产品获得七项专利及证书



### 应用

截止目前，静脉注射配液间已在中国人民解放军海军总医院、中国人民解放军空军总医院、湖北省人民医院、应城市人民医院、江苏省中医院、武警陕西总队医院、西安红会医院、中国人民解放军成都市军区总医院投放使用，并且收到了良好的反馈。

### 技术参数

- 型号：IIVAR-BSN (BSP)
- 外形尺寸：2225(L) × 1650(W) × 2400(H)mm
- 灭菌剂：O<sub>3</sub>
- 照度：≥ 500Lux
- 噪音：≤ 65dB
- 功率：2Kw
- 风速（操作区域）：0.36m/s-0.54m/s
- 洁净等级（操作区域）：百级
- 悬浮粒子最大允许数（操作区域）：≥ 0.5μm, 3520/立方米；≥ 5.0μm, 20/立方米。
- 微生物标准（操作区域）：浮游菌（动态）<1cfu/m<sup>3</sup>；沉降菌（动态）<1（Φ为90mm,cfu/4小时）**CRC**

## 便携式微量溶解氧分析仪

型号: TW-6136

用途: 微量(痕量)溶解氧的测定  
适用于超纯水中低浓度溶解氧的检测, 在石化电力、饮料、制药、半导体行业广泛的应用。



## 特点:

- 1) 极谱式微量溶解氧检测电极, 适用于低浓度氧含量的检测, 测量精度为微克级。
- 2) 密闭设计, 防护等级达到 IP65, 可以满足复杂现场的使用;
- 3) 宽温、高亮度的 12864 OLED 点阵液晶显示, 可视角度大,
- 4) 流路、变送器一体化结构设计

- 5) 自带 USB 接口
- 6) 关键参数密码保护
- 7) 具有测量数据、运行、校准记录存储查询功能, 可存储测量数据 600 条, 运行记录 1000 条、校准记录 100 条;
- 8) 具有极化电压扫描功能, 可以自动完成电极的自诊断;
- 9) 连续使用时间不低于 40 个小时。

## 大型工业反渗透纯水设备



工业用超纯水, 电子、电力超纯水, 医药用超纯水的制备上常被用来作为去离子,

电去离子 (EDI) 的前一级处理, 相对于传统采用离子交换树脂作为前期预处理工艺方法, 反渗透具有更经济, 更节能, 运行更稳定, 水质更可靠的优点, 而且可以大大延长后级离子交换树脂的再生周期及电去离子 (EDI) 的清洗周期。

## 技术的应用领域

出水量 10-100T/H

电子工业用水: 集成电路、硅晶片、显示管等电子元器件冲洗水

制药行业用水: 大输液、针剂、片剂、生化制品、设备清洗等食品等工业中纯水、超纯水的制备;

轻纺、化工行业工艺用水 / 化工循环水、化工产品制造等净化与制备用水;

食品饮料工业用水、饮用纯净水、饮料、啤酒、白酒、保健品等用水的净化与制备用水

反渗透主机对水中盐分的过滤能力能达到 99% 以上, 出水电导率可保证在 10us/cm (25 度) 以内。

## 行政及销售 Administration &amp; Sales offices

**洁净室 CleanRooms CHINA**  
专业提供: 规划、设计、建造等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 (麦协林), markm@actintl.com.hk

General Manager (总经理)  
Michael Tsui (徐旭升), michael@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 (刘英华), chrisl@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), gavin@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), lindal@actintl.com.hk  
Helena Xu (许海燕), helenax@actintl.com.hk  
Amber Li (李歆), amberl@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 (麦协林), markm@actintl.com.hk  
Tel: 852 2838 6298

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

Mark Mak (麦协林), 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

# 免费索阅



微信公众号



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

