ISSN: 1817-6925

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 | 2016年第1期
Quarterly | Issue 1, 2016



保护员工的长期健康 10

广东省洁净技术行业协会
首届五次会员大会顺利召开 12

创新的 GMP 洁净室清洁方式 16

GACT 广东省洁净技术行业协会会刊

ACT

www.cleanrooms-china.com

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

《洁净室》ACT International 旗下的专业季度杂志，面向 7,000 名中国读者出版发行，同时亦发行电子书，送达更多的读者。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》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。

免费索阅



www.cleanrooms-china.com

ACT

Ms. G. Love™

净室手套之母

产品卫士, 金牌首选, 多样长度 无可非议, 有触感的 ISO 手套皇后



BioClean™

pure • product • protection

在生命科技制造业的生产流程中，BioClean可以为您的每一步生产，精心提供一款相适应的手套。BioClean 的丰富经验和强大专家团，保证了我们所有适用于 ISO 4 级和5级的无菌和非无菌手套不但具备舒适性，耐用性，触知性…还具备多种长度。事实上，这是世界上最大的洁净室手套品牌，相信一定会让您满意而归。



如果需要更多 BioClean手套的信息或需要免费样品, 请登录
www.bioclean.com/gloves

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

目录 1

Table of Contents

季刊 - 2016 年第 1 期
Quarterly - Issue 1, 2016

封面专题 Cover Story

10 是时候行动起来，保护员工的长期健康

企业微时间 Company Watch

4 奥特斯半导体封装载板工厂喜获认证 首条产线批量投产

4 航天机电：首推“银河”Twin Star，挖掘 N 型单晶新潜能

5 大联大品佳集团推出基于 NXP LPC54000 系列的 Sensor

5 华虹宏力荣列“2016 年中国电子信息行业创新能力五十强企业”

6 大联大友尚集团推出先进的 ST 新款动作传感器，大幅提升便携电子设备的影像稳定性能

11 GE 创新型能源公司 Current 奠基天津智慧城市项目

风向 Wind Direction

7 第十四届洁净室研讨会暨产品展示圆满举办

8 第六期洁净室管理师培训班圆满举办

8 中芯国际在上海成立跨国公司地区总部

9 上海微技术工研院推出国内首颗超低功耗 32 位微处理器

9 豪威科技与应科院成功开发崭新平视显示装置（HUD）

9 华虹宏力最新技术成果亮相

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

广告服务经理 AD Service Manager
蔡万芳 Mandy Choy
mandyc@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
雅时国际商讯 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 6748 4833

《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、张霭珺、张训彪、严建敏、徐火炬、王纪荣、赵斌、陈尹、马骏、徐义强

ISSN 1817-6925
© 2016 版权所有 翻印必究
www.cleanrooms-china.com

关于雅时国际商讯
ACT 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、会议和活动－为跨国公司及中国企业架设了拓展中国市场的桥梁。ACT 的产品包括十种技术杂志和相关的网站，以及各种会议，服务于半导体制造、化合物半导体、光伏 / 太阳能、电子设计、电子制造、污染控制、激光 / 光电子、光通信、LED 技术、射频 / 微波、机器视觉等领域的十多万专业读者。ACT 亦是多家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、上海和深圳设有办事处。
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, conferences and events -- ACT delivers proven access to the China market for international marketing companies and local enterprises. ACT's portfolio includes numbers of technical magazine titles and related websites plus a range of conferences serving more than 100,000 professional readers in fields of semiconductor manufacturing, compound semiconductor, PV/solar energy, electronic design, electronic manufacturing, contamination control, laser/photonics, optical communications, LED technology, RF/microwave and machine vision. 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 and Shenzhen.
www.actintl.com.hk

《洁净室》杂志
《洁净室》CleanRooms China 自 2001 年开始以简体中文出版发行，每年出版四期，免费赠阅给六千多符合资格的中国洁净与污染控制行业的管理与技术人员，是中国洁净技术领域最有权威、最受欢迎的刊物。同时发行电子版发送给超过 10,000 专业读者。
《洁净室》为中国微电子、制药、医疗设备、生物工程、食品等高精行业领域使用污染控制技术的工程师和高级管理人员，包括运行工程师、采购主管，设计院、工程公司及承包商的专业工程师，科研院所及大专院校，与洁净技术相关的产品制造商，提供有关先进的污染控制技术及应用、设备、材料、技术标准及其发展趋势等全球市场的最新信息。
《洁净室》杂志社每年举办洁净室研讨会及运营网站。并于 2013 年 11 月正式成为广东省洁净技术行业协会会刊，为协会会员提供一个良好的技术交流平台。

CleanRooms China Magazine
CleanRooms China magazine was launched since 2001, published in Simplified Chinese for 4 issues each year, CleanRooms China is distributed free-of-charge to over 6,000 qualified engineers and senior executives working in the China contamination control industries, it is the most authoritive and popular publication for the industry in China.
CleanRooms China provides contamination controls engineers and senior executives, purchasers, sub-contractors, designers who work in China microelectronics, pharmaceutical, medical equipment, life science and food processing industry with in-depth technical information and up-to-date news about the world and China market.
CleanRooms China organizes annual conference and operates technical website. It is also the official publication of Guangdong Association of Cleanroom Technology since November 2013, provide an effective technology communication platform for the members of the association.



目录 2

Table of Contents

15 30 家顶级新兴清洁技术和资源效率公司将齐聚摩洛哥会议
Drayson 勋爵于 2016 年 CleanEquity 摩洛哥会议上致辞

协会动态 Association Update

12 广东省洁净技术行业协会首届五次会员大会顺利召开

13 广东省洁净工程专业承包企业能力评定乙级部分企业推荐

特写 Special Report

14 一次性系统的兴起

技术前沿 Tech Frontier

16 预浸渍清洁—创新的 GMP 洁净室清洁方式

18 零污染医用组合空气消毒净化新技术在手术部的应用

24 半导体洁净厂房中的四大污染物

25 CFD 模拟空调中流场分布

新品橱窗 Products Showcase 27

行政及销售人员 Administration & Sales Offices 28

广告索引 AD Index 3

封面专题以及部分文章是由 Cleanroom Technology 杂志提供和授权翻译及刊登。
Cover Story and some of the articles are provided by Cleanroom Technology magazine and are authorized for translation and publication.

CLEANROOM TECHNOLOGY

广告索引 Ad Index & Web Index

Advertiser	广告商名称	网址	页码
BioClean		www.bioclean.com/gloves	1
EP & Clean Tech China	制药环保与洁净技术展	www.pharmclean.cn	26
NEPCON China	中国国际电子生产设备暨微电子工业展	www.nepconwestchina.com	19
The 15th CleanRooms China Conference & Products Display	第十五届洁净室研讨会暨产品展示	www.crcevent.com.cn	BC

奥特斯半导体封装载板工厂喜获认证 首条产线批量投产

历时 17 个月，全球领先的高端印刷电路板制造商奥特斯位于重庆的新工厂近日喜获半导体封装载板生产资质认证，成为中国首家高端半导体封装载板制造商。工厂的两条产线之一的半导体封装载板 2015/16 财年第 4 季度启动量产，为微处理器提供半导体封装载板，即倒装球栅阵列封装载板。

截止 2015 年 12 月 31 日，半导体封装载板工厂投资达 1.956 亿欧元；2016/17 财年底预计投资额将达 2.80 亿欧元。

奥特斯集团首席执行官葛思迈表示（Andreas Gerstenmayer）：“这一认证对奥特斯具有里程碑式的意义。在有限的时间里，我们打造全新的高精尖技术，实现量产。对此，我们深感自豪，当然，这一切都离不开员工们的投入与付出，以及与客户之间的紧密合作，让我们成为了中国唯一具备高端半导体封装载板生产资质的制造商。”

对于重庆工厂在奥特斯发展战略中的意义，葛思迈认为：“我们未来将通过高端技术追求持续盈利。半导体封装载板技术将会对公司中期发展起到重大作用。对这一项目在启动阶段对财务业绩的不利影响我们也已经做好准备。”

企业历时数月，精确设定设备和流程，使之符合新技术的要求，此后的数月，又对试生产下的载板进行全面测试，最终通过资质认证。

首条产线将会逐步投入量产。目前，第二条生产线正在进行设备参数调试，之后也将进行资质认证。第二条生产线预计于 2016/17 财年第三季度（2016 年 10 月 1 日 – 2016 年 12 月 31 日）投入使用。两条产线产量预计将达到 75,000 ㎡ / 年。

目前重庆半导体封装载板工厂员工人数约为 1,300 名；两条生产线的总员工数量大约将在 1,500 名左右。至今，固定资产的投入已达 1.956 亿欧元。至 2016/17 财年底，半导体封装载板工厂的总投资预计将达 2.80 亿欧元。CRC

航天机电：首推“银河”Twin Star，挖掘 N 型单晶新潜能

2016 年 3 月，上海航天汽车机电股份有限公司将推出备受市场期待的年度产品“银河”Twin Star N 型双面半片电池组件，这款采用最新技术工艺的银河系列产品将在日本国际光伏展 PV EXPO 展会期间进行全球首发。



航天机电 2016 东京首推“银河”升级产品 Twin Star



航天机电将 N 型双面电池片一分为二



航天机电挖掘 N 型单晶新潜能

“银河”Twin Star 是在 2015 年度重磅产品“银河”Milky Way --N 型单晶 PERT 双面发电光伏组件的基础上进行了设计和工艺攻关，使得产品具备更高效和更高收益的双重优势。2015 年，航天机电所推出的银河“Milky Way”不仅收获了国内外媒体的广泛关注，也得到了来自日本、欧美等国际市场高端客户的密切关注和认可。航天机电对“银河”系列产品展开了系统化的精准品牌传播，凭借其优异的传播效果一举摘得美通社“2015 最佳海外传播奖”。

航天机电挖掘 N 型单晶新潜能航天机电此次即将推出的“银河”Twin Star N 型双面半片电池组件，以银河里最聪明、最擅长思考的星座 Twin Star 命名，将半片电池组件的两个半片电池比喻成 Twin Star 的双子，交相辉映，熠熠生辉。在保留双面发电、零初期光致衰减效应、抗 PID、优秀弱光响应等已有优质产品特性的基础上，航天机电通过设计和工艺改进将 N 型双面电池片一分为二，达到事半功倍的效果：减少热阻，提高输出功率，从而降低系统损耗，1500V 系统线损比 1000V 系统降得更低。不仅如此，该系列产品还能为客户带来更高的系统收益：满足 1500V 系统电压设计要求，降低系统端成本约 10%。该系列产品的输出功率比第一代银河组件高出约 20W，60 片板型更是达到了 305W 的超高输出功率。在产品质保方面，航天机电做出了 30 年功率输出保证的品质承诺。

航天机电 CTO 张忠卫博士表示：“‘ 银河 ’ Twin Star 的诞生是基于航天机电在 N 型单晶技术领域的新突破，未来将在 N 型单晶技术领域做出更多最前沿的尝试。”CRC

大联大品佳集团推出基于 NXP LPC54000 系列的 Sensor Hub 解决方案

致力于亚太地区市场的领先半导体元器件分销商 --- 大联大控股宣布，其旗下品佳推出基于 NXP LPC54000 系列超低功耗 MCU 来实现“永远在线”的传感器处理应用 ---Sensor Hub 解决方案，非常适合应用于手机、穿戴式智能手表、手环等消费类电子产品。

NXP LPC5400 系列 MCU 特性：

• 双核处理器：ARM Cortex-M4 和 ARM Cortex-M0+，最大运行频率均为 100MHz

• 高达 512KB 片上 Flash，最小达 256 字节页编程和擦除

• 高达 104KB 片上 RAM 供代码和数据使用

• 从睡眠模式唤醒仅需小于 2.5 微秒

• <100uA/MHZ for M4；<60uA/MHz for M0+

• 传感器接口来实现 PDM，并助力低功耗 VAD 监听器

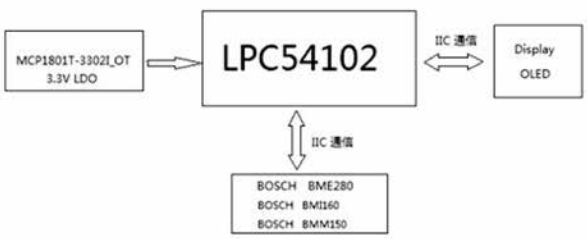


图 1. 大联大品佳推出的基于 NXP LPC5400 系列的 Sensor Hub 解决方案框架图。

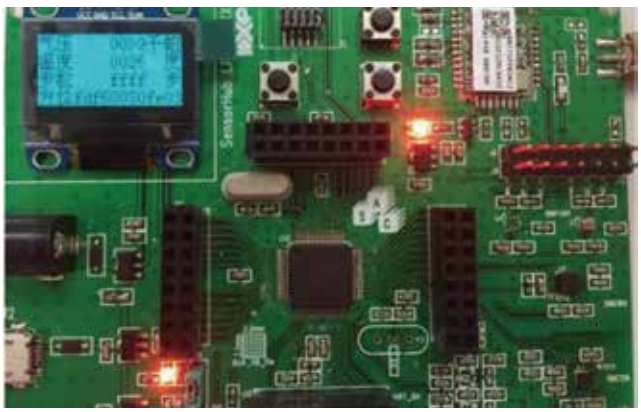


图 2. 大联大品佳推出的基于 NXP LPC5400 系列的 Sensor Hub Demo。

• 领先的 edge 封装技术

• 全外设驱动程序集和传感器集线器框架

方案介绍（图 2）：

LPC54102：M4 & M0+ dual cores MCU，low power

BME280：temperature，pressure，humidity sensor

BMI160：accelerometer，gyroscope sensor

BMM150：geomagnetic sensor

该方案可以实现计步功能、高级手势识别功能、导航等众多功能，非常适合应用于手机、可穿戴设备等系统中。CRC

华虹宏力荣列“2016 年中国电子信息行业创新能力五十强企业”

中国电子信息行业联合会、中国电子商会与中国软件行业协会在北京联合举办的“2016 年中国电子信息行业发展大会暨高峰论坛”上，全球领先的 200mm 纯晶圆代工厂——华虹半导体有限公司 (股份代号：1347.HK) 之全资子公司上海华虹宏力半导体制造有限公司（“华虹宏力”）荣获了“2016 年中国电子信息行业创新能力五十强企业”称号。华虹宏力执行副总裁徐伟先生受邀出席大会，并代表公司接受颁奖。

据悉，“2016 年中国电子信息行业创新能力五十强企业”评选活动，围绕企业的研发投入强度、专利数量和经营规模等关键指标，综合评定企业的研发能力，旨在进一步突出体现国家创新驱动发展战略，创新先进制造生产力，提升企业品牌效益，着力构建现代产业发展体系。

作为国内半导体制造业的领军企业，华虹宏力研发投入力度突出，科研专利成果显著，研究队伍实力雄厚：曾荣获国家科技进步二等奖 1 次，上海市科技进步一等奖 3 次、二等奖 2 次；拥有国内外有效发明专利超过 1,700 件；新建了上海市集成电路行业内首家院士专家工作站和企业科学技术协会。公司汇聚优质资源，不断加强科技创新，积极推进科技进步，被认定为国家级企业技术中心、上海

市高新技术企业和上海市知识产权优势企业。同时，华虹宏力还开展了紧密的产学研和上下游合作，承担了大量国家科技重大专项和上海市重点攻关项目，为发展壮大我国自主可控的集成电路产业而持续努力。

徐伟执行副总裁表示，近年来华虹宏力大力推进自主创新能力建设，持续加大研发力度，营造良好的科技创新环境。此次获奖是对华虹宏力技术创新能力的极大肯定，更是对华虹宏力始终坚持创新驱动发展战略的高度认可。公司将再接再厉，坚持产品创新、技术创新、研发创新和管理模式创新，引领行业特色工艺研发，在科技创新和价值创造的同时，为推动中国电子信息行业新技术的发展贡献力量。CRC

大联大友尚集团推出先进的 ST 新款动作传感器，大幅提升便携电子设备的影像稳定性能

2016 年 3 月 10 日，致力于亚太地区市场的领先半导体元器件分销商——大联大控股宣布，其旗下友尚推出世界上最先进的 6 轴动作传感器——ST 的 iNEMOTM 系列惯性动作传感器的最新产品 LSM6DS3H，全面支持智能型手机、平板计算机及数字相机的影像稳定系统（image stabilization）。该产品在一个系统级封装解决方案内整合一颗 3 轴陀螺仪、一颗 3 轴加速度计以及超低功耗处理电路，实现业界最低功耗与最小的封装尺寸。



大联大友尚代理的 ST LSM6DS3H 示意图。

电子影像稳定（EIS，Electronic Image Stabilization）和光学防手震（OIS，Optical Image Stabilization）技术有助于最大幅度地消除拍照时相机晃动所引起的影像失焦及模糊。电子影像稳定和光学防手震技术最初是为专业相机所设计开发，现在却被越来越多的智能型手机及平板计算机广泛使用，避免用户因手抖动而造成的影像模糊。

大联大友尚代理的 ST 是高端 OIS 陀螺仪的设计专家，也是能够同时处理用户动作、手势辨识及防手震功能的双核陀螺仪的技术先驱，LSM6DS3H 融合了 ST 在这两大领域的技术专长和优势。这款超低功耗的微型 MEMS 模块可协助设备厂商最大幅度地缩减产品尺寸、降低系统复杂性与成本；使用两个单一功能陀螺仪的防手震系统需要 5mA 的工作电流[1]，新产品的功耗则不到 1mA，大幅降低了移动装置防手震系统的功耗并成功地延长电池使用寿命。

LSM6DS3H 的主要特性：

- 超低功耗的动作传感器（正常模式下功耗为 0.85mA；低功耗模式下为 0.4mA），陀螺仪随时都在工作状态。
- 加速度计在低功耗模式下的功耗仅为 10 uA，比上一代 6 轴模块（LSM6DS3）低 60%。
- 支持 EIS 及 OIS 两个功能；可选 I^2C 或 SPI 主接口，并提供一个相机模块专用的辅助 SPI 接口；2.5mm × 3mm × 0.83mm 微型封装。
- 加速度计的输出数据速率（ODR，Output Data Rate）最高 6.66 kHz，陀螺仪的输出数据速率最高 3.33kHz。
- 动态数据分批处理智能 FIFO 及更智慧化的电源管理：4KB FIFO 搭配 4KB（FIFO 或可编程）的灵活组合。
- 加速度计全量程：+/- 2；+/- 4；+/- 8；+/- 16g。
- 角速率全量程：+/- 125；+/- 245；+/- 500；+/- 1000；+/- 2000 dps。
- 电源电压范围：1.71 – 3.6V；独立输入输出电压低至 1.62V。
- SPI/I^2C 串行接口数据同步功能。
- 嵌入式温度传感器。CRC

[1] LSM6DS3H与采用一个OIS专用陀螺仪外加一个6轴MEMS模块的动作感测/用户接口的功耗进行内部对比测试。

第十四届洁净室研讨会暨产品展示圆满举办

第十四届洁净室研讨会暨产品展示 12 月 8 日 -9 日在上海绿地会议中心圆满举办。

在连续 8 届于浦东张江举办后，带着四新的立意 --- 新议题，新版块，新地点，新环境 --- 本届研讨会重回浦西，在新落成的绿地会议中心成功举办。



在两天两大主题 --- 生物制药行业的污染控制与洁净技术和半导体、电子等行业的污染控制与洁净技术中，本届论坛新增了不少热点议题，形式上也有了新变化，并增加了新的技术和产品展示，体现了洁净室研讨会暨产品展示的宗旨：技术，信息，理论，线上的交流合作平台。

本届论坛吸引了 123 家公司的近 300 人到会。同济大学教授、行业权威专家范存养，同济大学教授，洁净行业知名专家徐文华参加会议，给与 ACT 雅时国际商讯 / 《洁净室》杂志以极大关心与支持。

参会公司中生物医药 / 医疗器械占 41%，IT/ 电子工厂占 37%，设备材料供应商占 10%，著名高校同济大学、天津大学、华东理工大学，中科院、电子十一所、上海计量院等著名院所；强生制药、阿斯利康、惠氏制药等标杆型制药企业；中芯国际、富士康、三星、中微电子等世界电子大厂悉数到会。到会人员中，专业工程师占 43%；技术经理占 34%，高级管理层占 11%。



香港雅时国际商讯培训总监、会务主任兼《洁净室》杂志编辑张彦雯主持会议，香港雅时国际商讯总裁 / 《洁净室》出版总监麦协林致开幕词 / 欢迎词，天津大学教授，博士生导师涂光备作专家致词。涂教授在致辞中对 ACT 雅时国际商讯一直以来的努力及对行业的发展所作出的成绩表示十分赞赏，他鼓励 ACT 雅时国际商讯在纷扰的环境中坚持办好论坛、办好杂志，相信会越办越好。

涂光备教授还特意从天津带来他刚著作完成、由中国建筑工业出版社出版的近 78 万字的《洁净室及相关受控环境 - 理论与实践》一书赠与 ACT 雅时国际商讯，表达了他代表专家对 ACT 雅时国际商讯 / 《洁净室》寄予的厚望。



两天的论坛共安排了十四场报告，绝大部分报告都是新议题，新发表。从会后听众反馈统计得知，每一场报告都有一批的关注听众，对各场报告内容的评价所用的字眼均为“好”和“非常好”。对会议总体安排的评价，“非常好”甚至多过”好”。

会议刚结束，各类信息便大量向会议主办 ACT 雅时国际商讯涌来，一个会议激起行业上下连锁反应，效果超出预期。围绕会后的各类需求信息的服务工作已在 ACT 雅时国际商讯如火如荼开展起来，随着各方合作信息的集聚，服务的跟上，上下游合作平台正越搭越大，架构日趋越完善。CRC

第六期洁净室管理师培训班圆满举办

由ACT雅时国际商讯\《洁净室》杂志主办的洁净室管理师培训第六期班2016年1月15日-17日在上海同济大学干部培训楼举办，30多位学员参加了本期培训。ACT雅时国际商讯培训总监张彦雯主持、培训助理朱慧协助完成整个培训工作。



本期培训，课程增加了很多业内关注的当下热点内容，既有比较前沿的理论探索课程，又有操作性极强的实物课；教师既有大家熟知的行业专家，又增加了来自一线的设计、建造、运行管理的专家师资，老、中、青结合的讲师团队，给学员带来了严谨与生动并举的课程讲授，使学员感到非常受益。本期培训的教材在前五期的基础上，内容有了很大增加，主要增加了实务性的、可操作性的课程内容，使本教材内容更全面、更实用、更贴近当下，本教材兼具教材与工具书的功用特点已趋完善。

本期培训班学员除来自北京的以外，其余集中于长三角地区和上海本地。与往期一样，本期培训依然有硕士数名参加学习，富士康、三星、巴奥米特、百瑞吉、国际医学、诺克尔、爱美克、中检集团等知名企业或老板亲自带队参加学习，或安排一线工程师前来学习。学员们大多是带着问题来学，他们积极与老师互动，请教各自工作中遇到的难点问题，经老师点拨顿觉茅塞顿开，从学习、掌握解决问题的原点出发，到行业各条线、项目、环节的关键，到运行管理的难点，学员感到学习收获极大。

授课老师对培训班学员褒奖有加，认为他们总体素质和专业素质较高，学习热情高，与老师讨论互动热烈。他们专注的学习劲头，点燃了老师们的讲课激情，而学员对老师的评价是讲的“太好了！”这样的良性互动使整个教学环境氛围好、学术研修性强、培训效果好。培训结束后回到单位学员还在继续向各位老师请教问题，得到老师的线上线下问题解答。

下期洁净室管理师培训将首次移师台湾，于4月上旬在台湾台北、新竹举办第七期台湾洁净技术研习班。台湾研习班的举办，是在大陆洁净技术应用市场持续扩大，技术能级有待提升的形势下，引领大陆企业向先进技术学习而举办。台湾洁净技术比大陆起步早，发展迅速，目前集聚了世界领先的IT、生医类洁净技术应用企业，洁净技术应用水平高。本次台湾研习班，ACT雅时国际商讯组织规格高，将与台湾清华联合组织精进培训研习，将走进台湾高新产业集聚区的新竹办班，聘请台湾新竹的知名专家学者授课，并参访台湾最大的产业技术研发机构台湾工研院和标杆型生医企业及纳米实验室。

在第七期台湾研习班结束后紧接着4月底将举办第八期上海洁净室管理师培训班。ACT雅时国际商讯的专业技术培训目前已从CRC洁净室培训拓展到SMTC表面组装技术培训、ESD防静电培训等，培训地点也已向外省市拓展，到外省市办班。培训项目、内容的增多，必将进一步满足市场专业技术培训的需求。CRC

中芯国际在上海成立跨国公司地区总部

中芯国际集成电路制造有限公司，中国内地规模最大、技术最先进的集成电路代工企业，宣布出资成立中芯国际控股有限公司。 中芯控股获上海市政府认定为跨国公司地区总部，将承担中芯国际大陆地区总部管理职能。中芯控股与张江集电达成协议，将购买位于浦东新区张东路的“张东商务中心1号楼”作为总部办公大楼。中芯控股的成立进一步实现了中芯国际战略上的整合。作为地区总部，中芯控股将加强公司各种经营资源在区域范围内的有机联系和合理流动，有利于提高公司决策效率和管理能力，降低经营成本。中芯国际起步于上海，选择上海作为地区总部有历史积淀、地缘优势、产业布局等方面的综合考虑。中芯控股将充分发挥总部功能，高效整合企业内外资源，发挥产业聚集效应，藉此推动企业以及中国集成电路产业的发展。CRC

上海微技术工研院推出国内首颗超低功耗 32 位微处理器

面对作为物联网智能硬件核心芯片之一的微处理器，国内市场长期由国外芯片巨头垄断的局面，经过一年的努力，上海微技术工业研究院 SOC 团队成功开发出国内首颗面向物联网应用的高性能超低功耗 32 位微处理器。该微处理器包含多种超低功耗模式和高安全性设计，极大程度地降低了功耗，提供比国外大厂性价比更高的全新解决方案；超低功耗 32 位处理能力大幅提高了智能系统的整体性能，对于物联网应用的推广和市场化从而进一步完善物联网生态链具有重要意义。是当之无愧的中国最低功耗 MCU，提升性能并且可在最短时间内实现快速唤醒；提供最大 256KBFlash 和 32KBRAM 存储单元；应用多项技术提升安全等级，保障数据安全；提供多种封装形式；可广泛应用于工业控制设备和工业仪表；医疗器材；安防系统；智能家居和可穿戴设备；另外在智能交通和汽车电子领域也有广泛的应用空间。

低功耗微处理器（MCU）和无线链路无疑将成为物联网时代数据整个系统的核心。上海微技术工业研究院将以该微处理器为基础继续开发超低功耗 MCU+ 无线、超低功耗 MCU+ 无线 + 传感器的完整物联网应用解决方案。CRC

豪威科技与应科院成功开发崭新平视显示装置（HUD）

先进数字成像解决方案的领先开发商，豪威科技公司和香港应用科技研究院日前宣布成功开发了一款应用于下一代汽车的崭新平视显示装置 (HUD)，该 HUD 在白昼下也能为驾驶者提供明亮及清晰资讯。以 OmniVision 的 OVP7200 及 OVP921 矽基液晶 (LCOS) 组件为本，崭新的 HUD 能产生 720p 高清影像，并能降低功耗、大幅提升对比度和扩宽工作温度范围。

应科院高级经理陈建荣先生表示：“应科院与豪威科技的合作基于一个简单的概念，就是在驾驶者的视线内提供更明亮和清晰的资讯，从而减低分散注意力并提升乘客的安全。透过与豪威科技的紧密合作和深入了解彼此的矽基液晶技术，我们共同研发崭新的 HUD，为下一代汽车的司机显示装置建立新的标准。我们将继续合作研发基于二维全息成像技术的 HUD, 并预计于 2016 年推出。”

建基于 OmniVision 的 OVP7200 场序式矽基液晶面板，应科院将开发一系列 LCOS 封装技术方案。当中采用多域分割垂直配向技术的方案，搭配应科院专有的光学系统设计能使 HUD 的对比度高于 800:1，在只有 2 瓦特的 LED 功耗下产生超过 10,000 尼特的亮度。CRC

华虹宏力最新技术成果亮相

全球领先的 200mm 纯晶圆代工厂——华虹半导体有限公司之全资子公司上海华虹宏力半导体制造有限公司最新技术成果亮相，展示了适用于物联网及智能可穿戴设备的低功耗 eEEPROM 及 eFlash 工艺技术和射频工艺技术；适用于消费及工业类功率应用的 Super Junction MOSFET (SJNFET)、IGBT 工艺技术；适用于消费类的 OTP MCU 解决方案；以及常规的 Java 智能卡、银行 IC 卡应用和新兴的智能插座、智能手环等特色智能产品应用，受到业界广泛关注。副总裁陈卫先生在“FOUNDRY 与工艺技术”专题论坛上，发表了题为《深耕特色创新，助力物联网智能硬件市场腾飞》的演讲。陈卫说，我们的客户已经进入物联网的多种应用领域，而就物联网智能硬件所需功能而言，最核心的要素就是多维感知、智能控制、无线互联和电源管理。华虹宏力将针对这几个方面重点发力，以帮助客户实现高整合度、低功耗和低成本的 IC 设计，提高智能硬件提供更精准数据的能力，从而服务于后台的云，服务于大数据，最终使人们的生活、工作以及社交活动更加便利。CRC

是时候行动起来，保护员工的长期健康

摘要

工作场所粉尘和噪声测量专家 Casella 认为，在制药行业，虽然可能会直接导致健康问题的事故率相对较低，但需要注意对长期健康影响的有效监测。



虽然医药行业在大规模生产药物方面取得了巨大的进步，保护和改善了百万人的健康，但是，大量参与药片生产的工人却发现因为他们的工作环境，他们自己的健康出现了很大风险。而对于那些得了呼吸系统疾病或患噪声性耳聋的员工来说，就目前而言，几乎是没有治愈的机会的。

全球都习惯于关注工作场所的安全风险，但强调重视工人的长期健康同样不可少。这种强调有些可以简单地归结为媒体关注的焦点是事故和死亡，还是工人的健康问题，各自程度是多少。

幸运的是，在制药行业，意外事故是罕见的。但诺华公司巴塞尔工厂（Novartis's Basel）2012 年的化学品泄漏事故，导致许多工人住院，还有外来清洗机构的工作人员剧烈咳嗽和呼吸问题。虽然已经记录了直接的健康问题，但是这个事件是否会在呼吸健康方面出现的任何长期影响，仍然有待观察。

制药行业正开始接受一种观念，就是作为照顾工人的责任的一部分，保护他们的长期健康，与保护他们不受工作场所的危害同样重要。

这不是该领域第一次发生的事故。山德士（Sandoz）的工厂（后来成为诺华的一部分）在 1986 年发生严重火灾，导致 1351 吨化学品燃烧。这也许没有引起人类死亡事故，但它提供了一个有益的警示，为保障产业工人的健康做出更多努力应该是优先事项。

全球制药行业的劳动力不断增长，现在约有 350,000 人左右。同时，在发展中国家建立了许多大型工厂。这个行业正开始接受一种观念，就是作为照顾工人的责任的一部分，保护他们的长期健康，与保护他们不受工作场所的危害同样重要。毕竟，建立一种基于预防和预警措施的理念，而不是治疗和赔偿，是非常具有经济效益的。

在封闭的条件下进行生产通，常是制药厂面临的主要问题之一。它有可能使得空气中的污染物在有限区域内流通。从生产过程到清洁和维护，必须安装空气质量提取系统。整个工厂的粉尘水平必须密切的定期监测，以确保系统的有效性。

在制药生产环境中，高水平噪声暴露也不应被忽视。所使用的设备，如压缩空气、真空源和通风系统所产生噪声等级，可能会使长期暴露其中的工人出现终身听力问题。

保护工人的听力最有效的方法是给他们配备个人噪声测量计。

在这个行业里，保护工人的听力最有效的方法是给他们配备个人噪声测量计。体积小，不显眼，易穿戴，而且不影响使用者工作，它是各类环境的理想解决方案。

对于工作场所的噪声调查，手持式设备是测量短期噪声水平的理想工具。对于周围环境的噪声监测，可以使用具有全面检测短期、中期和长期噪声功能的手持设备，或固定设置在边界上；基于网络的远程系统监测噪声水平，可以帮助确保噪声保持在可接受的限度内，保障对社区影响的安全性。

就保护工人免受空气污染而言，现场调查通常是第一步，通常采用手持设备确定哪里有粉尘以及有多少粉尘。空气中的粉尘以图表的方式实时显示，因此可以对问题区域进行确认并采取纠正措施，还可分辨出需进一步调查的区域。

公认的测量制药厂工人暴露于粉尘的方法是个人监测。采样泵吸入一定体积的空气，通过预先称重的玻璃纤维过滤器确定“可吸入性粉尘总量”或“呼吸性粉尘”。前者是可以进入呼吸系统的空气传播物质的总量，尺寸可达 100μm；其中最大的一些粉尘可以自然的被身体自身的



Microdust Pro CEL-712 气溶胶监测成套工具，用于实时检测空气传播粉尘。

防御系统排除。

问题较多是尺寸在 10μm 左右大小的颗粒，归类为“呼吸性粉尘”，它能穿透和深埋在肺里。一旦发生这种情况，发展成为慢性阻塞性肺疾病（COPD）甚至肺癌的可能性显著提高。如果这一暴露持续很长时间，想拥有健康的退休生活的可能性将会减少。

虽然正在发生变化，但与职业性疾患有关的最近引用的数字仍然表明每年约有二百万人因此死亡。职业暴露造成疾病死亡的员工数量是工伤事故的六倍以上，这是需要从源头去解决的流行病，而不仅仅是试图治疗症状。

问题是，是什么在阻止企业安装监控设备？

这样明确的数据带出了问题，是什么在阻止企业安装监控设备？对有些公司而言，最有可能的答案是财务问题。但如果考虑到这是应对可能出现的大规模赔偿申请，那么这就会被看作是一种虚假的节约。毕竟，某些明智的投资实际上可以消除与健康赔偿相关的威胁。

英国已采纳实施 2011 年 Löfsted 报告中的建议，积极行动，把职业健康看作与安全一样重要的大事。其他国家可能会犹豫不决，直到立法迫使他们引进措施。

工人的自身教育是进一步的挑战。安全问题的来龙去脉往往比职业健康这个模糊不清的东西更容易理解。在海报上说明危险装载或光滑表面的风险可以很容易，难的是教育大量劳动人口明白有关空气污染或粉尘毒性的长期危险性和参与监测方案的重要性。

就这些问题对工作人员进行教育，并负责监管监测计划，职业卫生专家是最佳人选。如果一个组织有运气，或更可能的是，足够大，可以让他们拥有这些专家。但在许多组织中，这项任务很可能会落在健康和安全管理人员或有时是生产管理人员的身上，问题是，这些人已经有足够多的工作，并不能挤出适当的时间关注这件事的需要。引进专家顾问毫无疑问是一种选择。

一个稳定但有力的监测活动，评估和处理粉尘暴露的风险，很可能给制药工人带来他们应得的健康的退休生活。对于那些在更发达世界的工厂，这是一个很好的机会，可以通过确保工厂的目标是适合的，以及厂里的工人的生活是适合的，建立卓越的职业健康基准。（译自 CRT）

GE 创新型能源公司 Current 奠基天津智慧城市项目

GE 旗下创新型能源公司 Current 倡导的智慧城市解决方案试点项目在天津于家堡初步落成以来。近期，GE 数字化业务集团首席执行官 Bill Ruh 先生等一行到访并与天津政府开展一系列战略合作会议，这标志着该公司打造数字化能源服务的里程碑又迈出了重要的一步。配置了传感器联网的 LED 照明系统并结合 GE Predix 工业互联网平台运作的智慧城市生态系统将为中国打造创新型、可持续化智慧城市建设发展做出至关重要的贡献。

GE 在此次会谈中，积极响应政府倡导的“大众创业，万众创新”精神，分享了其将在上海总部构建全新的数字化中心的计划，并借势辐射全中国、构建智慧城市众创中心的想法。通过 Predix 工业互联网这个开源平台，鼓励中国创新型人才在此平台上进行相关应用软件 app 开发创新展示，投资商也可基于其青睐的软件产品和创新团队，对未来创时代定义的新公司进行挖掘培养孵化，并在当地产生集群效应。对于未来平台上成熟的软件，GE 将分享到其全球技术平台 GE Store 中，有机会运用到世界其它城市的发展建设和资产管理，实现其“源中国，汇全球”的理念。同时，GE 在陕西同样发展了西咸智慧城市战略试点项目，已与陕西多所高校开展人才合作洽谈；希望借此会谈，天津也能同步建立创业人才孵化基地，给年轻的人才提供创新型发展良机，给投资者提供新商机，并能将该业务模式在全国范围进行推广和普及。

Current 基于 Predix 解决方案将能够联接能源的未来，以工业互联网作为 GE 智慧环境的核心，通过能够捕获能源使用和能源消耗数据的传感器及 GE 在工业领域的专业数据挖掘和分析技术，连接照明系统，启动智慧环境，将大幅度提高生产率，并提供数据分析及见解，以最大限度地发挥城市管理资产的价值，将为城市、客户提供安全、可靠和具有成本效益的电力以及与我们的合作伙伴开展应用程序网络发展平台与能力，为公众创造一个强大的，互联互通的平台。CRC

广东省洁净技术行业协会首届五次会员大会顺利召开

2015 年 12 月 26 日，广东省洁净技术行业协会首届五次会员大会在广州南沙广东永乐绿色生态农庄隆重举行。广东省社会组织管理局社管局一处彭素琦副处长、广东省疾病预防控制中心张建鹏教授、广州大学冀兆良教授、周孝清教授、广东工业大学杨晚生教授、仲恺农业工程学院丁力行教授、协会专家徐火炬高工、江秋林顾问、协会法律顾问张黔律师、深圳市洁净行业协会董印学秘书长、广东省生物产业协会李义江秘书长、广东省暖通空调协会张万军副会长、陈晓东秘书长、广东省预防医学会尹东梅副秘书长、广东省经销商商会罗敏之常务副秘书长、广东省医疗器械行业协会刘培锋主任、深圳市平板显示行业协会张平秘书及协会会员企业近 300 人出席了本次会议。

下午三点半，广东省洁净技术行业协会首届五次会员大会准时开始。广东省社会组织管理局社管局一处彭素琦副处长为大会致辞，彭处长对协会成立以来的各项工作给予高度的肯定和赞扬，并鼓励协会再接再厉，取得更好成绩。协会会长余小彪向与会者表示感谢并致以良好祝愿，余会长对协会一年来的发展思路和2016年的工作重点向大会作简要概述。会议听取和审议了张仲杰秘书长代表协会第一届理事会作的工作报告。报告从会员现状、参加社会组织评估、成立洁净室检测中心、成功举办洁净展、教育培训、诚信体系建设、施工企业能力评定、公众服务、稳步发展协会党工妇团工作、参加公益活动以及其他常规活动等，总结了2015年度协会主要工作，同时向大会提交协会2016年度工作计划。嘉宾代表广东省暖通空调协会张万军副会长对大会的召开致以美好的祝愿，他希望以协会为纽带的洁净行业同仁共同奋斗，共创美好未来。广州工业微生物检测中心杨冠东主任和深圳市思力铭科技有限公司范志杰总监分别代表理事单位和会员单位致辞，表示相信协会在各理事和会员的积极参与下，各项活动一定会进展得更加顺利。协会标准化工作委员会丁力行主任委员详细、负责的作了协会标准化工作建设报告，也希望各位会员企业积极参与到行业标准的起草、修订、制定中来。协会2016年将通过校企合作等模式，进一步推进行业职业教育体系的发展。最后，协会余小彪会长和谭绍洪副会长为新入会会员颁发了会员牌匾。

这次会员大会提倡环保、节约，采用无纸化会议，微信签到，从到达会场就给大家耳目一新，惊喜连连的感觉。特别是篝火晚会更是精彩不断，乐队助阵令晚会气氛十分活跃，大家争先恐后的参与表演，一起载歌载舞。各企业代表也在愉快的氛围中自由交流，或介绍自家优秀之处、或学习他人成功经验、或共同探讨未来发展之道。广东省洁净技术行业协会首届五次会员大会在大家的祝酒声、欢呼声还有优美的歌声中圆满结束。CRC



广东省洁净工程专业承包企业能力评定乙级部分企业推荐

广东蓝海净化节能技术有限公司

是集中央空调工程、洁净无尘车间系统工程、实验室建造、节能环保改造工程的设计、施工和GMPC、GSP认证、咨询、服务于一体的专业性公司。为广东省洁净技术行业协会理事单位。现有资质：机电设备施工总承包一级、空气净化工程施工二级、洁净室建造施工乙级，ISO9001:2008国际认证，具有承建符合国家标准和规范要求的净化工程、中央空调工程的能力，确保为客户提供：节能、智能、稳定、高效的高品质洁净系统解决方案。

东莞市昊锐机电设备工程有限公司

成立于2006年，现在东城区万达中心，注册资金1000万元，加工厂在东城牛山，公司拥有洁净行业专业承包二级资质及机电专业承包三级资质。公司拥有雄厚工程设计、开发、生产、安装、改造能力。承建了数百个各种级别，电子制造、光电光学、印刷包装、生物制药、食品、化妆品、医疗器械、精细化工、液晶显示等各种行业的空调净化、无尘车间及机电一体化安装工程。

珠海瑞铭建筑装饰工程有限公司

成立于一九九八年，注册资金六百万元，至2005年资产净值1400万，公司主营建筑工程，装饰工程，钢结构工程，建筑装饰设计以及工程咨询业务。通过ISO9001质量认证。属下有珠海市瑞铭园林绿化工程有限公司，珠海瑞铭净化实验设备有限公司，在广州及上海设有工程处。企业施工技术力量组成：在编中高级工程技术经济管理人员53人，项目经理15人，主要基本技术工人135人。2005年投资近五百万元购置土地兴建生产加工基地。

广东远装机电安装工程有限公司

主要承建工商业室内外设计、装饰、空调系统、压缩气系统、电力系统、真空系统、洁净室及手术室等。有工\家装界资深的设计团队及工艺精湛的专业施工队伍，引领广东装修行业新潮流，向专业化、产业化、品牌化、集团化全方位发展。

东莞市明锐净化技术有限公司

致力于设计、施工、维护服务的净化工程公司。净化工程涵盖电子科技、高新材料、精密五金、生物科技、食品日化、综合商业等行业的无尘车间、中央空调通风、机电安装、厂房装饰装修等。工程业务遍布华南、华东、西南各省市。拥有多名高级工程师和技术过硬的工程施工团队。承建十级、百级、千级、万级、十万级、三十万级无尘车间净化工程及配套工程。工程安装各项性能指标均符合ISO/TC209最新国际标准及GMP等国家标准。与国内多家净化技术行业顶尖集团合作，提供全套物业承包式服务。CRC

协会现有新出版书籍出售

协会现有新出版书籍出售，内容如下：

1、2015中国（广州）国际洁净技术与设备展览会的论坛文集（50/本）

2、空气过滤国外标准汇编一册（500/本）

3、空气过滤国外标准汇编二册（500/本）

请有需要的联系秘书处郭小姐：

020－85578875 85573375



一次性系统的兴起

中国的生物工艺行业有何新发展？

向封闭系统的快速转变和朝着模块化系统设计的转移使中国的制造商努力减少他们工艺中使用的定制部件，这导致一次使用系统（SUS）的使用愈加广泛。一次使用系统应用提升了安全性和产品质量。CPC 的 AseptiQuik STC 系列无菌连接器为复合不锈钢和一次使用工艺提供了更大灵活性。

AseptiQuik STC 系列包括 AseptiQuik G——一种无性接头和 AseptiQuik C——一种有性接头。AseptiQuik G 使一次使用系统与 AseptiQuik G 连接件的连接更加便捷，从而简化了系统整合。AseptiQuik C 创新性的三部安装程序减少了操作人员失误。

AseptiQuik G 和 AseptiQuik C 也提供了一个集成的 Steam-Thru II SIP 连接件，它的特点是三端口蒸汽设计，它为生物制药工艺设备和一次性应用袋及连接管提供便捷的无菌连接。SIP 连接头的 Steam-Thru 系列产品荣获 2012 年生物制程国际学会颁发的“十年科技奖”。

记者就一次性系统在中国制药企业中的应用采访了 CPC 亚洲区生物工程业务发展经理赵战勇。

Q1 ：首先，请简单介绍一次性系统在药品生产及研发中的优势？其能为中国制药企业带来哪些不同以往的改变和收益？

首先，在药品研发中来说，一次性系统的优势是能快速帮助客户完成研发到药品上市的流程，且研发过程投入相对较小。一般来说，传统的研发中心从厂房建设到机器、部件以及不锈钢连接器都需要定制，在时间管理方面，研发中心必须考虑到此点。不仅如此，研发成功后转型到大型生产的时候，研发基地的设施又不具备生产的能力，所有生产设施必须重新设计规划。如果研发机构使用一次性连接，从时间、规划及第一次投资成本来说，都有很高的优势。特别是研发过程中所生产的批次不多，使用一次性系统，能够帮助药品研发机构把更多资源时间精力放在怎么做出产品来及更快速研发。

除此之外，在正式生产阶段来说，使用一次性系统能降低交叉污染的风险，也不需要进行系统设备的清洁及对此进行清洁验证。随着中国在制药行业的地位上升，药品质量监控成为一大重点，一次性系统可以帮助药品生产企业在品质、风险控制上有所提升。

Q2 ：用户可以通过哪些指标或参数来考量一次性系统的品质？

用户主要可以从三个方面来考量一次性系统的品质。第一个考量是安全性及质量，国内及全球的大型制药企业对于安全性及质量有一定要求。所以，与他们合作的一次性系统供应商必须达到行业标准；并且在跟他们合作之前，都会有一定的质量测试及安全性考察，为质量把关。第二要考虑的是高度集成化，这需要根据客户工艺来设计系统，所有控制的要点及内部质量控制都要达到一定要求。第三点是系统操作是否简单、人性化，如果使用非常复杂的系统，在每个步骤连接的时候都会出现人工操作风险，所以易于使用至关重要。

Q3 ：贵公司可以提供哪些一次性系统和产品？主要优势体现在哪些方面？除产品外，贵公司还为用户提供哪些一次性系统方面的服务？

CPC 创新的一次性使用连接器，包括无性接头，使得柔性袋系统管组件、生物反应器和其他生物工程装备可快速容易地无菌连接。而重复使用的组件也可以省时、省成本地连接，减低交叉污染的风险。CPC 的设计能灵活方便地组合不同的部件和系统，同时保持产品的完整性。



CPC 是专业做连接解决方案的公司，并且因为专业才有专注。CPC 为制药研发、生产行业生产了不同系列的接头。其中，我们设计的 MPC、MPX 接头已经成为一次性系统的行业标准组件，在行业内有广泛的应用。另外，CPC 的 SANITARY 系列产品在制药下游工艺中，让一次性系统跟不锈钢系统有一个完美的转接。客户无需使用笨重的接合器和管线连接装配，直接连接可保证方便、快速。除了刚刚提到的两款接头，CPC 还有行业独有的 Steam-

Thru 接头，为生物制药工艺不锈钢设备及一次性系统及连接管提供便捷的无菌连接，实现设备 SIP 消毒过程后物料的无菌传输。最后，还需要提到我们的 AsceptiQuik G 和 S 接头。此系列在行业内来说是一个强而创新的产品，其特点是不分公母、容易连接同时保证高安全系数。

除了我们刚刚提到的产品之外，CPC 强大的服务、工程团队还可以为客户不同的工艺来定制连接解决方案。

Q4：作为一次性系统的领军企业，贵公司始终领跑技术发展。请您简单分享一次性系统未来发展的主要技术趋势有哪些？



未来的一次性系统发展肯定会趋向于标准化。标准化最主要指的是一次性系统的行业标准及部件模块化。其次来说，就是部件兼容性的发展。对于采用大量一次性系统的制药商来说，受困于多达上千种的一次性系统设计，非常难于实现物料的有效管理及在各个子公司之间分享，所以各个不同供应商的产品技术可兼容性会是他们未来的一个注重方向。

Q5：据了解，在欧美国家一次性系统已经是一项成熟应用的技术，而在中国，虽然市场潜力巨大，但目前还处于推广阶段。对此，您如何理解，对中国市场的判断是怎样的？

不可置疑，中国在制药研发、生产行业的潜力非常巨大。其实对于一次性系统来说，中国市场不算刚刚起步，而是在快速发展的阶段当中。现在国内大部分一次性系统的应用大部分是在研发的工艺里面，之后的发展趋势会是倾向于在生产企业的大规模应用。 随着越来越多药品生产跟世界接轨，一次性系统能够帮助研发机构及生产机构达到行业标准。

Q6：贵公司产品在市场推广方面遇到的主要问题有哪些？目前可通过哪些途径或方法来解决这些问题？

刚刚提到，制药生产、研发绝对是 CPC 重点发展行业之一。CPC 也将会投入更多资源去开发设计新的接头去帮助研发制药商们更好更快投入到研究生产中去。CRC

30 家顶级新兴清洁技术和资源效率公司将齐聚摩洛哥会议 Drayson 勋爵于 2016 年 CleanEquity 摩洛哥会议上致辞

全球清洁能源领导论坛 CleanEquity Monaco 摩纳哥会议于 3 月 3 日和 4 日举行，30 家顶级新兴清洁技术和资源效率公司齐聚一堂，会见众多专业金融投资者、公司风投方、合作方和并购方、决策者、终端用户和媒体 。

Drayson Technologies 公司专注于提供“世界级”的健康和环境解决方案，从 2007 年开始即拥有各种先进的环境可持续发展技术，并活跃于各个领域。

Freevolt 是该公司所取得的最新技术突破。其可回收利用现有无线网络传输中的无线电频率能量（例如，wi-fi 和蜂窝网络）给所连接的设备供电，并且使之摆脱电池和有线电源的束缚，全面实现物联网的潜能。

CleanSpace Tag 是 Drayson Technology 公司的首个 Freevolt 应用以及其首款消费者产品。是全球首款完全采用回收无线射频能源供电的个人空气污染智能传感器。人们可以使用 CleanSpace Tag 传感器探测他们所呼吸的空气污染程度，并且将数据同步到他们的智能手机，从而可以建立一个庞大的大众资源全球信息网络，给寻求了解并降低全球空气污染的广大政府、企业和其他机构提供不可衡量的价值。CleanSpace 去年在英国发布，并且将于 2016 年在国际市场推广。

Drayson Technologies 公司的创始人兼首席执行官 (Paul) Drayson 勋爵说道：“我们很高兴能够参加本年度的 CleanEquity 大会，因为我们正在寻找和我们拥有共同愿景的新国际合作伙伴和投资者，共创诸如 Freevolt 和 CleanSpace 等技术，将世界福祉放在首位”。CRC

预浸渍清洁—创新的 GMP 洁净室清洁方式

遵循严格标准的受控环境洁净室清洁众所周知是一项挑战。各类标准如 ISO14644-5 和普遍采用的 IEST RP CC018 和生命科学领域使用的 GMP 都规定了普通的清洁工具和材料是不能用于洁净室的日常清洁。实际上用于洁净室清洁材料要具备两项功能，即清洁材料和工具本身不可以对洁净室带来污染风险，更重要的是清洁工具要回归清洁作用，即可以“移除”表面微生物颗粒并可阻止细菌繁殖。

清洁成本—主要是洁净室清洁涉及到的繁琐步骤所带来的劳动力成本和化学品成本，这些成本都是洁净室日常清洁实实在在的花费。日积月累，洁净室清洁的日常花费不容小觑。并且在大多数情况下，洁净室清洁还普遍使用大量的一次性材料如擦拭布和拖把增加费用。

欧洲普遍使用并受推崇的洁净室清洁方式包含了一次性和可反复多次使用的清洁工具并具有以下显著特点：

1. 避免空间之间的交叉污染
2. 减少清洁使用成本
3. 人体工程学设计减少清洁工作的肌体劳损
4. 日常一步清洁概念，省时，省力

推崇的清洁为预浸渍一步清洁概念：即颗粒 / 灰尘移除的同时做到表面清洁和涂抹消毒剂。为了达到这种一步清洁目的，研发出一种可以 100% 反复使用的超细涤纶纤维拖把，这种拖把可以耐受 200 次以上专业洗衣机高温高压洗涤，同时可以耐受湿热灭菌（121 度 20 分钟）80 次以上。传统洁净室拖把为了达到低颗粒释放特性普遍使用如洁净服通常使用的涤纶面料，而在欧洲使用特殊超细纤维面料，这种超细纤维面料除了具有非常优秀的低颗粒释放特性，还具备超强的吸水特性和颗粒移除性能，真正达到清洁目的。

今天普遍使用的涤纶面料不具有吸液能力，因为纤维直径太粗而不能渗入和移除多孔表面的颗粒和污染。并且一般的超细纤维拖把摩擦力太大，清洁时费力。微力达超细纤维拖把的摩擦力平衡了人体工程学和清洁效果，达到了两方面的最佳值。

进行洁净室清洁之前，操作者按照每个拖把头准备 250 毫升消毒液和每个拖把头清洁 25 平方米来预估这次清洁所需要使用的拖把头和需要消耗的消毒剂，这就是在欧洲洁净室普遍使用的预浸渍清洁系统的核心。采用预浸渍清洁方式，无需携带装满消毒液的桶进入洁净室，无需将拖把浸渍消毒液再拧干，大大减少了消毒液和纯化水的消耗量，按照欧洲经验节省消毒液至少 50% 以上是因为每个拖把头预先预湿，所使用的消毒液精确地被拖把头全部吸收，毫无浪费。

被消毒液预浸渍的拖把头可以非常方便的套在拖把盘上就因为有个提手设计，巧妙设计避免在装卸和拆卸拖把头时手接触到拖把头导致的可能污染。

一个拖把头清洁完 25 平米后就丢入洗涤袋中等待下次洗涤和消毒，完全没有交叉污染的风险。因为拖把硬件如拖把杆和拖把盘摒弃了传统笨重的不锈钢，而使用最新可反复湿热灭菌的聚丙烯塑料及最新铝合金材质，拖把杆还可以伸缩，重量轻这些特点使得拖把不光可以清洁地面还可以清洁天花板和墙面，真正做到一个清洁工具，一步清洁步骤！

预浸渍一步清洁方式减少了人工成本和消毒剂的使用量，显著的提高了清洁效率和减少了洁净室清洁使用成本。

这里我们做一个洁净室清洁方式比较来衡量交叉污染的严重程度，洁净室通常的拖把洗涤和拧干有以下三种方式，

① 单桶方式，包含有一个 16 升装满消毒液的桶和挤拧器，使用方式为将用过的脏拖把在桶中浸渍和挤拧干后拖地。

①



②



② 双桶方式单次挤拧，包含一个红色标识的桶内装 5 升纯化水，一个蓝色标识的桶内装 11 升消毒液和挤拧器，使用方式为将用过的脏拖把先在蓝色桶中浸渍，在红色标

识桶上的拧干器拧干后拖地

③ 双桶方式两次挤拧，包含一个红色标识的桶内装 5 升纯化水，一个蓝色标识的桶内装 11 升消毒液和挤拧器，使用方式为将用过的脏拖把先在红色标识的桶中浸渍后拧干，再放入蓝色标识桶中浸渍再在红色标识桶上的拧干器拧干后拖地

测试步骤为，

1. 将干净拖把头放入装满 135 克黑墨水中模拟被玷污的拖把头

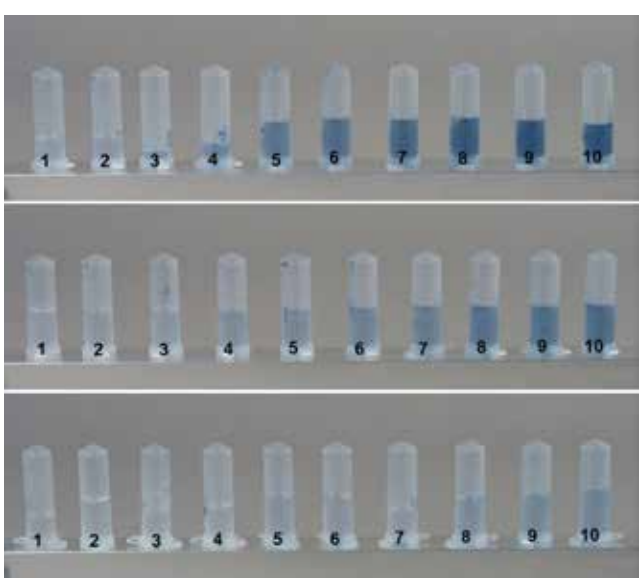
2. 分别按照上面介绍的三种方式浸渍和挤拧拖把

3. 每种方式都准备 10 个干净的拖把头，每个拖把头都按照以上三种清洁方式浸渍和拧干

4. 每个拖把头循环后都提取桶中的消毒液如下，分析其颜色变化

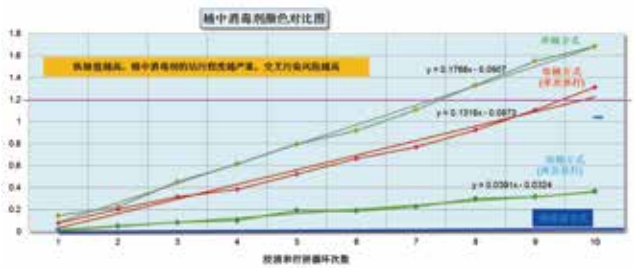


测试结果如下，



显而易见，预浸渍方式绝对无任何交叉污染风险！其次推荐使用双桶两次挤拧方式。

德国第三方独立实验室 BMA 验证了超细纤维拖把头的清洁效果。为了验证每个拖把头擦拭表面后移除细菌的效果，先在实验室的测试盘中培育细菌，再用中性纯化水喷湿拖把头（模拟日常拖把湿擦效果）后擦拭测试盘表面，比较测试结果表明超细纤维擦拖把擦拭后细菌减少了 99.9% 证明了拖把头的卓越清洁效果。



培训清洁人员正确清洁也是洁净室清洁系统的核心，清洁工具务必要做到越容易操作越好。微力达具备完善的培训体系确保预浸渍一步清洁方式能完全正确的实施。

高性价比，高质量和全人体工程学设计的洁净室清洁工具带来了洁净室清洁革命，完善的认证报告帮助轻松通过 GMP 审核和挑战。







全球 TOP 100 生物制药企业中已经有超过半数是正在使用预浸渍清洁系统，列举部分名单如 Merck, Sabic,Sanquin, Lamers,Hospital, PolyVation, AMT BioPharma, Philips Medical Systems, HAL Allergy, Alfasan, Royal Van Zanten, DSM, Abbot, Boehringer, NovoNordisk, Rolls Royce, GlaxoSmithKline, Pfizer, Braunform GmbH, Baxter, Amgen, Bristol Myers Squibb 等。CRC

零污染医用组合空气消毒净化新技术在手术部的应用

广东省室内卫生协会　徐火炬

序言

1961 年，关节置换手术之父，英国约翰查恩理医生（John Charnley）发明了世界第一个上送下排，静电空气净化的全新风手术仓（green house），用于减少关节置换手术感染率。1964 年，层流净化之父威利 斯惠特菲尔德（Willis Whitfield）在美国新墨西哥州巴顿纪念医院建设了世界第一个采用高效过滤垂直层流送风的局部 100 级净化手术室。1979 年我国也在沈阳军区总医院建设了中国第一个有 13 个手术室采用高效过滤紊流净化技术的手术部。几十年来，世界医学界和工程界均在探索各种可减少手术感染率的医疗与环境消毒净化技术，无数已建成的采用高效过滤（HEPA）空气洁净技术和非 HEPA 消毒净化技术的手术室积累了大量手术实例，为证明空气净化对预防手术感染是否有效，提供了具有重要科学价值的大样本统计研究基础资料。

今天，多样性的医用空气消毒净化技术已经走向成熟，组合应用显示出 1+1 大于 2 的效果。零污染，既没有颗粒物，微生物和气态污染不再是理想。仅仅针对微米级固态颗粒物污染的 HEPA 空气洁净技术不能实现现代医疗技术对建筑环境零污染的需求，特别是对纳米级污染控制的需要，如试管婴儿手术。我们已经可能也需要全面总结包括 HEPA 空气洁净技术和其它空气净化技术的实际效果和优缺点。世界发达国家和国际标准组织也已经在总结和制定新的民用和医疗保健设施空气净化标准。现代无菌手术技术的发展，微创手术和大型医疗设备杂交手术的普遍应用使我们需要重新评估传统空气净化的作用和方式，特别是需要评估可引发手术感染增加的层流净化。

2008 年到 2012 年，德国卫生管理部门和医学研究机构的大样本层流和非层流手术室手术感染率的权威研究，得出了层流手术室是引起手术感染的危险因素和浪费资源的结论，并要求对现有的手术室层流净化系统改造，防止感染率增加。

在我国，2012 年卫生部颁发了 WS/T368《医院空气净化管理规范》，提出了多样性的空气消毒净化技术，推荐手术室首先采用中央空调消毒净化技术，其次才是选择传统的三级过滤洁净技术；对血液透析，消毒供养室，人流室和传染病房等医院其它部门，推荐采用环境消毒净化技术，不推荐传统洁净技术。

2013 年 6 月，在英国机械工程师协会会议上，提出了可替代传统净化技术的静电，非热等离子和紫外线等非机械过滤新的节能空气净化技术。会议指出，洁净室的通风空调系统是一个重要的质量保障者，但也是一个能源消耗大户。

微生物具有难以想象的惊人能力，它们可以在最意想不道的和极为严酷的环境中生存，甚至在存放消毒剂的的设施中生存。它们会形成生物膜，一旦微生物生形成生物膜，常用的消毒剂就无法把他们消灭。中央净化空调系统和手术室也不例外，需要配置消毒净化装置，全方位控制空气和表面微生物。机械过滤不能替代杀菌下毒。

基于 GB50333《洁净手术部建筑技术规范》标准建造的传统净化手术室只有颗粒物过滤系统，没有消毒系统，没有解决上风向污染等缺点，存在感染率增加的风险。其高能耗和高投资已经成为医疗市场普及发展的瓶颈，需要在新建手术部时予以解决。我们在广东省佛山市蝉城区中心医院新大楼 18 个手术室的新手术部建设中，采用了符合 WS/T368《医院空气净化管理规范》规定的新的高度节能消毒空气净化技术，替代传统的三级机械过滤空气洁净技术。一年多运行实践表明，这个世界首例零污染医用组合空气消毒净化技术，能耗与运行费用低，净化效果明显优于传统的三级过滤洁净系统。本文对此世界首例非机械过滤洁净手术部项目给予介绍。

工程概况

广东省佛山市禅城区中心医院新医疗大楼 5 层手术部有二个手术区。手术一区有 11 间手术室，医院要求 2 间Ⅰ级手术室按 GB50333《洁净手术部建筑技术规范》建设，满足三甲医院的硬件要求。其它 9 间可按多样性空气净化技术建设，空气净化指标达到《洁净手术部建筑技术规范》三级手术室标准即可。手术二区有 7 间手术室，无特殊净化要，只要求空气细菌数达到 GB15982-2012《医院消毒卫生标准》一类环境空气细菌数标准（≤ 4cfu/Φ90 皿 30 分钟）。

第四届成都国际电子生产设备及技术展览会



THE 4TH PRESENTATION
NEPCON MICROELECTRONICS WEST CHINA 2016
第四届成都国际电子生产设备及技术展览会

NEPCON West China 是面向中西部电子制造市场，高质量呈现SMT表面贴装、EMA电子制造自动化、IC & Components集成电路及元器件、PCB印制电路板等设备与技术的综合类电子展。2014年，超过200个来自世界各地的电子制造业杰出品牌云集于展览会现场， 吸引了近6000名来自中西部地区的各类电子制造企业高端买家，行业覆盖EMS/OEM/ODM，消费电子，通信电子，计算机，汽车电子和医疗电子，是参展商与买家面对面高效沟通的专业平台。

NEPCON系列展：

NEPCON China 2016
第二十六届中国国际电子生产设备暨微电子工业展
2016年4月26日-28日
上海世博展览馆

NEPCON South China 2016
第二十二届华南国际电子生产设备暨微电子工业展
2016年8月30日-9月1日
深圳会展中心

主办单位：

Reed Exhibitions®
励展博览集团

NEPCON官方微信

www.nepconwestchina.com

参展事宜，请联络 王永婷 先生 +86 21 2231 7016 tim.wang@reedexpo.com.cn
参观事宜，请联络 高　玥 小姐 +86 10 5763 1805 linda.gao@reedexpo.com.cn

主要设计参数

该项目由上海德威净化设备工程有限公司负责设计和施工，其主要净化设计参数见表 1。

表 1. 手术部主要消毒净化设计参数。

名称	手术室空气颗粒物净化级别	手术区 / 周边区空气菌落数 cfu/90 皿 30min	手术 / 非手术状态换气次数 (次 /h)	手术 / 非手术状态新风量 (m3/h)
手术室 1，3	百级 (Ⅰ级)	0.2/0.4	58/2	1000/100
手术室 2,4~11	万级 (Ⅲ级)	0.75/0.75	20/2	800/100
手术室 12~18	十万级 (Ⅳ级)	0.75/0.75	20/2	800/100
无菌走廊和附房	十万级 (Ⅲ级)	1.0	14	830

表 1 中的主要净化参数是上海德威净化设备工程有限公司依据多样性医用空气消毒净化技术的净化性能，相关国际和卫生部标准和医院医疗与节能要求所制定。

多样性消毒空气净化系统

在上一世纪 70 年代，似乎只有高能耗的三级机械过滤空气净化技术才能有效减少手术室空气细菌数。随着现代化科学技术的快速发展，伴随产生的多样性的空气消毒净化技术，已经成熟和成为同样甚至更有效的空气净化技术。

在国家和卫生部标准推荐的多样性空气净化技术中，电离强化驻极体过滤，紫外线杀菌，静电和离子净化是已经被世界科学研究，权威实验室检测和临床实践证明净化效果显著的空气净化技术。循环风紫外线和静电净化技术，卫生部早在 2002 年就在标准中推荐应用。在本项目中，我们将这四种空气消毒净化技术世界首次组合应用，以达到高度节能，空气和表面无死角立体消毒净化，消除化学污染，减少投资，运行费用和机房面积，最终达到减少手术感染率，提高空气品质和保护医护人员和病人健康的目的。

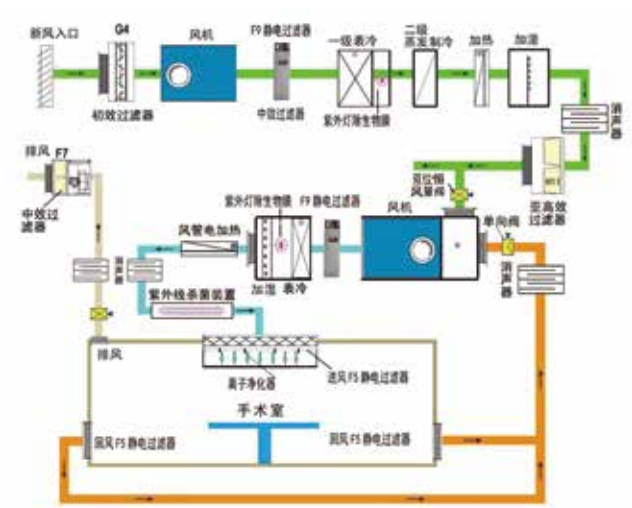


图 1. 手术室空气消毒净化系统图。

对 18 个手术室分别配置一对一独立的空气消毒净化系统（图 1）。图 1 所示的空气消毒净化系统主要净化设备参数见表 2。

表 2. 手术室净化空调系统主要净化技术参数。

消毒净化设备名称	技术 参数
回风口静电净化器	在 2m/s 风速时为 20pa,F9 效率，可清洗
管道紫外线	3000m³/h,4m/s 风速，阻力 8pa，95uw/cm²(一米距离单灯)
送风管静电净化器	风速为 3m/s, 阻力 30pa,F8 效率，可清洗
送风口电子 HEPA 过滤器	H13 效率 ,0.5m/s 面风速，阻力 10pa
送风口等离子净化器	等离子出口浓度为：3000 万个 /cm³

表 3. 传统净化与消毒净化过滤阻力，能耗与过滤器更换费用比较表。

过滤器名称	传统净化型平均阻力 (pa)	消毒净化型平均阻力 (pa)	15 年寿命期更换次数与费用 (传统 / 消毒)*
回风口中效过滤器	120	20	30/7.5；12000 元 /3600 元
空气处理机组中效过滤器	180	30	45/0；18000 元 /1500 元 *
送风天花亚高效过滤器	220	10	7.5/3；15000 元 /9000 元
对应管道消声处理	80	10	
阻力合计	600	70	
单位风量对应功率 w/m³	0.28	0.04	
15 年能耗与更换费用合计	45360KWH	6480KWH	45000/14100

* 按一间 III 级净化手术室 20 次换气，40m²，每天运行 15 小时，每年 300 天比较。

在本项目中，我们采用了 15 年无需更换只需清洁的集尘板静电消毒净化器和 2 年更换一次的电离强化驻极体消毒过滤器，阻力低和具有杀菌性，可大大节约运行电费和更换费用。由表 3 可见，消毒净化技术的空气过滤单位风量处理电耗平均仅为 0.04W/m³，仅为传统净化三级过滤

单位风量电耗的 1/7。同时，由于过滤设备的更换次数大大减少，甚至无须更换，医院支付空气净化运行费用也就大幅度减少。

检测结果

2014 年 5 月，广东省疾病控制中心，广东省和广州工业微生物检测中心，广东省洁净技术行业协会对该新技术净化手术部进行了相关项目的检测验证（表 4）：

检测项目	检测依据	单位检测
洁净手术部综合性能	GB50333–2013	广东省疾病预防控制中心
表面菌	GB15982–2012	医院检验科
甲醛	GB/T18883–2002	广州工业微生物检测中心
TVOC	GB/T18883–2002	广州工业微生物检测中心
臭氧	GB/T18883–2002	广州工业微生物检测中心
静电净化器杀菌率	GB21551.3–2010	广州工业微生物检测中心
自净时间	GB50333–2013	广东省洁净技术行业协会
电子 HEPA 杀菌率和 CADR	GB21551.3–2010 GB/T18801–2008	广州工业微生物检测中心
等离子净化器杀菌率	消毒技术规范	广东省微生物检测中心

2）检测结果

表 5. 广东省疾病控制中心检测结论。

一、检验项目

0.5μm、5μm空气尘粒数、气压差、空气细菌总数、气温、气湿、噪声、照度。

二、检验结论

根据检验结果，参照《医院洁净手术部建筑技术规范》（GB50333－2002），佛山市禅城区中心医院有限公司医疗大楼5层手术部中手术室1#、手术室2#均达到Ⅰ级特别洁净手术室的等级要求，其中心区空气洁净度均达到1级（100级），周边区空气洁净度达到6级（1000级）；手术室3#、4#、5#、6#、7#、8#、9#、10#和11#（正压和负压情况下）均达到Ⅲ级一般洁净手术室等级标准，其中心区空气洁净度均达到7级（10000级），周边区空气洁净度均达到8级（100000级）；手术室12#、13#、14#、15#、16#、17#、18#均达到Ⅳ级准洁净手术室的等级要求，空气洁净度均达到8级（100000级）；无菌走廊1、百级缓冲前室均达到Ⅲ级洁净辅助用房等级标准，空气洁净度均达到8级（100000级）；11层乳腺手术室1和乳腺手术室2均达到Ⅳ级准洁净手术室的等级要求，空气洁净度均达到8级（100000级）。

表 6. 广州工业微生物检测中心对消除甲醛和 TVOC 的检测结果。

样品名称	样品编号	检测项目	标准要求（GB/T 18883-2002）	检出值
		甲醛，mg/m³	≤0.10	0.03
手术室 1#	WJ20141578B-1	TVOC，mg/m³	≤0.60	0.11
		甲醛，mg/m³	≤0.10	0.03
手术室 2#	WJ20141578B-2	TVOC，mg/m³	≤0.60	0.09
		甲醛，mg/m³	≤0.10	0.03
手术室 3#	WJ20141578B-3	TVOC，mg/m³	≤0.60	0.12
		甲醛，mg/m³	≤0.10	0.03
手术室 10#	WJ20141578B-4	TVOC，mg/m³	≤0.60	0.11
		甲醛，mg/m³	≤0.10	0.02
手术室 18#	WJ20141578B-5	TVOC，mg/m³	≤0.60	0.08
		甲醛，mg/m³	≤0.10	0.02
乳腺手术室 2#	WJ20141578B-6	TVOC，mg/m³	≤0.60	0.07

表 7. 医院自检手术室表面菌数。

检测位置	医院标准	GMP 标准	检测结果（cfu/cm²）
1# 手术室墙面	5cfu/1cm²	0.04cfu/1cm²	0 无细菌生长
3# 手术室墙面	5cfu/1cm²	0.04cfu/1cm²	0.17

注：静态检测（手术室墙面每周清水常规清洁）

表 8. 其它净化指标检测结果。

检测项目	检测结果
自净时间	关闭净化空调系统，仅开 2W 功率离子净化器，1 个小时手术间达到 10 万级净化
离子净化器杀菌率	1m³ 实验仓 1 分钟杀菌率 52.24%（白色葡萄球菌）
静电净化器过滤效率	在 1000m³/h, 对 0.3 微米颗粒物具有 95.6% 过滤效率
静电净化器杀菌率	在 30m³ 实验仓，一小时白色葡萄球菌杀灭率为 99.99%
电离强化过滤器杀菌率	在 30m³ 实验仓，一小时白色葡萄球菌杀灭率为 99.99%
电离强化过滤器洁净空气量	在 30m³ 实验仓，测得洁净空气量为 814m³/h
手术间臭氧浓度	在背景臭氧浓度为 0.148mg/m³ 的环境，检测到开启净化消毒系统后的手术室空气臭氧浓度为 0.128mg/m³
管道紫外线	在 3000m³/h, 一次通过白色葡萄球菌杀灭率为 91.5%

空气净化技术和空气净化器信息

空气净化装置可按其设计用于清除的污染物的种类（颗粒、气态污染物）分类。

按所需控制空气污染物的种类，可将空气净化器分类为：

1）空气颗粒净化器；

2）空气化学和气味净化器；

3）空气生物净化器。

按空气净化装置的净化原理可将空气净化器分为二类：

1）稀释法空气净化器，即通过空气净化器输出一定量的净化空气，稀释房间污染空气，达到一定空气净化效

表 9 . 多种空气净化技术概要。

空气净化技术		针对的污染物	局限性
过滤	空气机械和静电过滤器	颗粒	无力清除较大的颗粒，因为大颗粒的大部分会迅速沉降，不会到达过滤器。对 0.01~0.1 微米大小的病毒颗粒过滤效果有限。机械过滤器不能杀菌，依附在机械过滤器表面的生物微粒会繁殖和扩散。有些静电吸附器是会产生不适气味和对肺部有刺激的臭氧。机械过滤器需要定期更换或清洗，运行能耗高。不能动态消毒杀菌。
	气相过滤器	气体	相比于颗粒空气过滤器，在医院中较不常用。在清除污染的过程中，其使用寿命较短。
其它空气净化器	紫外线照射杀菌	生物	细菌与霉菌孢子通常耐紫外线照射，需要加大光强，或延长照射时间才能将之杀灭。不能动态消毒杀菌。许多自称为 UVC 的紫外灯产生臭氧，且灯的寿命只有 3000 小时，灯强衰减过快。
	离子空气净化器	生物、化学和微粒	离子聚集的尘粒会吸附在建筑表面。要达到明显的杀菌效果，需要高浓度离子发生器，保护区域的空气负离子浓度要≥ 20000 个 /cm^3。许多离子净化器只能保护区达到≥ 1000 个 /cm^3。其杀菌和除化学污染效果有限。有些设备是会产生不适气味和对肺部有刺激的臭氧。
	光催化氧化	气体	由于当前的催化剂在灭除室内空气中的气态污染物方面效果不佳，并产生臭氧等有害气体，限制了光催化氧化净化器在医院的应用。不适合需要动态消毒杀菌的环境。
	臭氧发生器	颗粒、气体、生物	作为空气净化器出售，但在清除污染方面并不总是安全、有效的。依其设计，这些设备是会产生不适气味和对肺部有刺激的臭氧。不适合需要动态消毒杀菌的环境。臭氧会腐蚀金属和老化橡胶与塑料制品。

果。高流量的空气净化器对应高洁净的室内空气环境。如层流技术是最高标准的稀释法净化技术，通过几百次换气和定向气流流动稀释空气污染，达到稀释法最高的空气净化效果。

2）浓度法空气净化器，即使所控制环境空气中具有净化空气效果的物理或化学因子达到一定浓度，以实现空气净化。如臭氧空气净化器和离子空气净化器。浓度法空气净化器的净化效果与空气净化因子的浓度有关，与流量关联小，高浓度的室内空气净化因子对应高净化的房间空气。如高浓度的负离子空气环境，对应高度无菌和清新的室内空气环境。显然，采用空气净化浓度法比稀释法可以显著减少运行能耗和建设投资，并且对目标环境的建筑空间（层高，机房）几乎没有要求。

有两种空气净化装置可以清除空气中的颗粒：机械空气过滤器和电子空气净化器。

机械空气过滤器

如高效微粒空气过滤器（HEPA），其过滤材料可以捕获颗粒，从而将之从空气中清除。大多数机械空气过滤器长于捕获尺寸较大的气载颗粒，如灰尘、花粉、某些霉菌孢子、动物毛屑，以及含有尘螨、蟑螂过敏原的颗粒。但是因为这些颗粒沉积速度较快，机械空气过滤器并不能很好地将它们从室内完全清除出去。对于可能引起医院呼吸道传染病爆发的病毒微粒，由于其尺寸微小（0.003~0.06 微米），高效过滤器（≥ 0.3um,99.997% 过滤效率）难以有效地滤除病毒气溶胶。国标《洁净室级相关受控环境》(ISO14644 国际标准)(表 1) 给出的 5 级洁净空气环境 (100 级) 的≥ 0.3 微米颗粒的允许数目为≤ 3500 个 /m^3; 但对于 0.1 微米颗粒的允许数量高达≤ 100000 个 /m^3。对应 1000 级，≤ 0.1 微米的允许颗粒数为 1000000 个 /m^3。由此可见，对于比 0.1 微米尺寸更小的病毒，高效过滤器的滤除效率非常有

限，需要采取消毒杀菌净化技术才能有效控制。

电子空气净化器

其原理是应用静电吸引原理捕获带电颗粒。电子空气净化器有两类：静电吸附空气净化器和离子空气净化器。

1）静电吸附空气净化器

静电吸附空气净化器有一个电离部分和一个收集板部分，两者均使用外部电源。静电吸附空气净化器将室内空气吸入电离部分，颗粒在此处获得电荷。带电颗粒在通过收集器时，被聚积到一组叫作收集器的带相反电荷的集尘板上。为维持集尘性能，必须定期清洁收集器的集尘板。在静电力的作用下，吸附的尘粒会牢固地贴在集尘板上，即便是断电，也难以脱落．传统的人工清洁，有时难以将尘粒完全从集尘板清洗干净，需要采用超声波清洗，才能彻底清洗干净。取决于不同厂家的设计，静电吸附净化器可以达到很高的除尘效率。国家空调设备质量监督检验中心对一款国产普通静电吸附净化器的颗粒物净化效果的检测表明，对≥ 0.5um 颗粒的净化效率达到 93% 以上（表 3）。静电吸附器可收集气载颗粒，并且在空气流速较低时，其初始 ASHRAE 比色效率高达 98%。美国环保署 [8] 认为这一效率是静电空气净化器的最高值。静电空气净化器净化空气的初始效率很高。但随着集尘板上不断聚积颗粒，或由于气流速度增加或不匀速，其效率会下降。

因为静电吸附空气净化器产生电离场需要使用的电压较高，7000~13000V，所以会产生臭氧，这可能是产品的设计目的，也可能是副产品。静电吸附器在聚积尘埃时还可能发出如同电蚊拍的爆裂声。

2）离子空气净化器

离子空气净化器已经受到普遍欢迎，人们也越来越常用这种净化器去除各种环境的室内空气中的粉尘、有机挥发物、气源性致敏源和空气中所携带的微生物。尽管对商用的离子空气净化器的性能仍然存在争议（有利的和不利的），现有的研究表明具有较高离子输出率的装置则提供较高的微粒去除效率、杀菌效果、抗气源性致敏症和去除气味和挥发物的作用。另一种空气净化装置是气相过滤器，通过物理、化学方式去除有害气体或异味。

气相空气过滤器

气相空气过滤器通过物理或化学手段去除气体和异味。这类过滤器一般用于去除经过机械过滤器的气流中存在的一种或多种低浓度气态污染物。但是它们不能去除所有气态污染物。

生化空气净化器

1）紫外线照射杀菌（UVGI）净化器

2）光催化空气净化器

3）臭氧发生器

4）离子净化器

结果与讨论

第三方权威检测机构和医院自己的常规检测表明：

1. 佛山市禅城区中心医院新大楼的 18 间手术室，未采用传统的三级过滤净化系统，仅采用静电，等离子，电离强化过滤器和管道紫外线的消毒净化系统手术室全部达到 GB50333《医院洁净手术部建筑技术规范》规定的空气洁净度指标。其中各手术间的平均细菌数均达到 I 级手术室手术区菌落数标准。

2. 采用等离子净化与过滤技术结合的手术室，其空气洁净度可以显著提高，甚至提高一个级别。这一检测结果也验证了之前文献报道的广西医科大学的 I 级手术室洁净度检测结果，。在广西疾病控制中心的检测报告中，各手术室洁净度均提高一个净化级别。

3．消毒净化系统对建筑环境的甲醛和 TVOC 有明显的净化效果，其中甲醛的实测浓度为 0.03mg/m³，为容许浓度 0.1mg/m³ 的 30%；TVOC 实测浓度平均为 0.1 mg/m³，为容许浓度 0.6 mg/m³ 的 17%。

4．对静电和离子净化系统评价的一个缺点是可能产生负产品：臭氧。美国加州环保署的研究表明，市场上的静电净化器几乎没有臭氧超标的，有的甚至还减少臭氧。国家空调设备质量监督检验中心和广州工业微生物分析检测中心的检测表明，采用静电净化器和离子净化器的手术室消毒净化系统臭氧浓度低于低于国家标准 0.16mg/m³ 的限值规定，甚至检测不出。

5．采用等离子，电离强化过滤，静电和紫外线组合杀菌净化的中央空调消毒净化系统，符合卫生部“医院空气净化管理规范”法规，其颗粒数和微生物净化指标可以达到和优于传统的三级过滤净化系统，具有传统净化系统没有的动态和表面实时杀菌功能，消除空调管道和设备滋生生物膜，具有一定的空气化学污染净化性能，综合节能效果显著，综合运行费用降低 50% 以上，节约甚至无须机房和设备层，无层高和设备层特殊要求（在本项目中，节约了 1140m² 机房面积），建设费用明显减少，有利于进一步减少手术感染，是我国医院空气净化的发展方向。CRC

半导体洁净厂房中的四大污染物

提要

污染是可能将新兴的芯片生产工业扼杀于摇篮中的首要问题之一。半导体工业起步于由航空工业发展而来的洁净室技术。如今，大规模的复杂的洁净室辅助工业已经形成，洁净室技术也与芯片的设计及线宽技术同步发展。通过不断地解决在各个芯片技术时代所存在的污染问题，这一工业自身也得到了发展。以前的一些小问题，有可能成为当今芯片生产中足以致命的缺陷。



半导体器件极易受到多种污染物的损害。这些污染物可归纳为以下四类。分别是：

1. 微粒；2. 金属离子；3. 化学物质；4. 细菌。

微粒

半导体器件，尤其是高密度的集成电路，易受到各种污染的损害。器件对于污染的敏感度取决于较小的特征图形的尺寸和晶片表面沉积层的薄度。目前的量度尺寸已经降到亚微米级。一微米（µm）是非常小的。一厘米等于 10,000 微米。人的头发的直径为 100 微米。这种非常小的器件尺寸导致器件极易受到由人员，设备和工艺操作用使用的化学品所产生的存在于空气中的颗粒污染的损害。由于特征图形尺寸越来越小，膜层越来越薄，所允许存在的微粒尺寸也必须被控制在更小的尺度上。

由经验所得出的法则是微粒的大小要小于器件上最小的特征图形尺寸的 1/10 倍 1。直径为 0.03 微米的微粒将会损害 0.3 微米线宽大小的特征图形。落于器件的关键部位并毁坏了器件功能的微粒被称为致命缺陷。致命缺陷还包括晶体缺陷和其它由于工艺过程引入带来的问题。在任何晶片上，都存在大量的微粒。有些属于致命性的，而其它一些位于器件不太敏感的区域则不会造成器件缺陷。1994 年，SIA 将 0.18 微米设计的光刻操作中的缺陷密度定为 0.06 微米 135 个，每平方厘米每层。

金属离子

半导体器件在整个晶片上 N 型和 P 型的掺杂区域以及在精确的 N/P 相邻区域，都需要具有可控的电阻率。通过在晶体和晶片上有目的地掺杂特定的掺杂离子来实现对这三个性质的控制。非常少量的掺杂物即可实现我们希望的效果。但遗憾的是，在晶片中出现的极少量的具有电性的污染物也会改变器件的典型特征，改变它的工作表现和可靠性参数。

可以引起上述问题的污染物称为可移动离子污染物（MICs）。它们是在材料中以离子形态存在的金属离子。而且，这些金属离子在半导体材料中具有很强的可移动性。也就是说，即便在器件通过了电性能测试并且运送出去，金属离子仍可在器件中移动从而造成器件失效。遗憾的是，能够在硅器件中引起这些问题的金属存在于绝大部分的化学物质中。

钠是在未经处理的化学品中最常见的可移动离子污染物，同时也是硅中移动性最强的物质。因此，对钠的控制成为硅片生产的首要目标。MIC 的问题在 MOS 器件中表现最为严重，这一事实促使一些化学品生产商研制开发 MOS 级或低钠级的化学品。这些标识都意味着较低的可移动污染物的等级。

化学品

在半导体工艺领域第三大主要的污染物是不需要的化学物质。工艺过程中所用的化学品和水可能会受到对芯片工艺产生影响的痕量物质的污染。它们将导致晶片表面受到不需要的刻蚀，在器件上生成无法除去的化合物，或者引起不均匀的工艺过程。氯就是这样一种污染物，它在工艺过程中用到的化学品中的含量受到严格的控制。

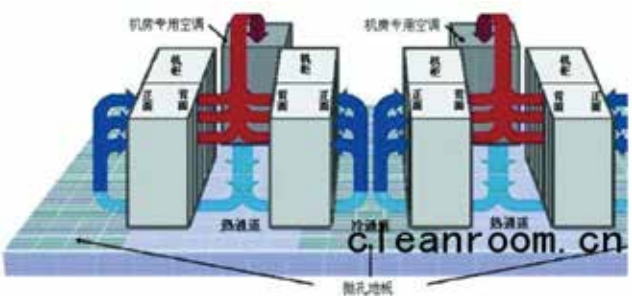
细菌

细菌是第四类的主要污染物。细菌是在水的系统中或不定期清洗的表面生成的有机物。细菌一旦在器件上形成，会成为颗粒状污染物或给器件表面引入不希望见到的金属离子。CRC

CFD 模拟空调中流场分布

引言

CFD 相当于在虚拟的计算机中做实验，用模拟仿真实际的流体的流动情况，故 CFD 为一种现代仿真模拟技术。它模拟空调中模拟空气在流道中的分布，包括换热器表面的风速分布，进出风口风速分布，气流在房间中的风速分布等。为设计提供参考，从而节省人力、物力和时间。



CFD 模拟设备简单、投资低、计算速度快，计算空间不受限制，完整的资料获取、可模拟多种工况，随着经济的发展和科技进步，CFD 仿真技术越来越多应用到各种行业。

1.1 建立数学模型

空调中空气流动通常为不可压湍流流动，我们采用的数学物理模型为三维不可压的纳维—斯托克斯（N—S）方程。主要包括连续性方程，动量方程和能量方程，通常用不可压流体的黏性流体流动控制微分方程。

1.1.1 质量守恒方程又称连续方程

1.1.2 动量方程

1.1.3 能量守恒方程

空调流体流动基本为湍流流动，需采用适当的湍流模型模拟湍流流动。比较常见的两种湍流模型为：k-? 模型和 MIT 零方程模型。其中 k-? 模型适合等温流动，而 MIT 零方程模型适合混合对流流动，我们使用零方程模型。

1.2 进行气体求数值解

1.2.1 确定边界条件与初始条件

初始条件和边界条件是控制方程的前提。初始条件是所研究对象在过程开始时刻各个求解变量的空间分布情况。边界条件是在求解区域的边界上所求解的变量或其导数随地点和时间的变化规律。

1.2.2 划分计算网格

网格分结构网格和非结构网格。结构网格在空间上比较规范，而非结构网格在空间分布上没有明显的行线和列线。网格的划分直接影响计算精度，对于较复杂的求解域，构造结构性网格时要根据其拓扑性质分成若干个子域，各子域间采用分区对接或分区重叠技术来实现。非结构性网格不受求解域的拓扑结构与边界形状限制，构造起来方便，但非结构性网格所需内存量和计算工作量都比结构性网格大很多。本案例采用结构网格见图示。

1.2.3 立离散方程并求解

离散方程以有限差分法、有限单元法为主。有限差分法从微分方程出发，将计算区域经过离散处理后，近似的差分、差商来替代微分、微商。有限单元法汲取有限差分法中离散处理的内核，同时又继承了变分计算中选择试探函数并对求解区域积分的合理方法。一般对于规则的边界可选用有限差分法，对于较复杂的边界采用有限单元法模拟效果较好。

1.3 结果可视化化

数值求解后需借助相关软件将模拟结果可视化，可以静态显示速度、温度、浓度场图片，也可以动态的显示流体流动的流线和迹线。利用 CFD 技术进行模拟，便于检测空调设计方案的优劣，提出科学的改进方案，提高了设计效率和质量。通过模拟分析，从内部流道来看，案例中机子内部风速分布图上各点的表面风速分布图整体上看分布较均匀。

1.4 实验验证

我们通过实验验证模拟分析的结果：在机组的进出风口布上 3X6 个点，各点上分别装上一个风速传感器，将进、出风口的此处的 18 个点进行数据记录；通过实验数据来看，模拟分析和实验结果基本一致。

结束语

在空调制冷领域中，室内空气多为踹流。踹流的模型不精确性给比较和评价软件的性能带来了一些困难。所以在学会熟练使用软件的同时，我们还需要深厚的专业知识，如模型的建立、网格的划分、踹流的模型选择、边界条件确立等，这些成为精确计算前提。

CFD 在研究室内的空气品质上也有很大的指导意义，通过求解偏微分方程，可得到室内各点的风速、温度、相对湿度、污染度、空气龄等参数。从而评价换热效果、舒适性、空气污染度排除效率。CRC

EP & Clean Tech

Pharma Environmenal Protec & Clean Tech Area

制药环保与洁净技术展

EP & Clean Tech China 2016

• 2016.6.21–23 上海新国际博览中心（SNIEC）*N4* 馆 •

重磅福利来袭：

凡扫描二维码完成
预登记的观众，
将有机会获得
上海迪斯尼乐园门票！



展品范围：

制药洁净

洁净室构架 | 净化工程 | 洁净空调 | 尘埃粒子在线监测系统 | 洁净服 | 空气过滤器 | 检测仪器 | 防静电产品 | 净化配套

制药环保

除尘设备 | 除臭工程 | 通风设备 | 废气吸附装置 | 污水处理成套设备 | 原水处理设备 | 膜分离技术 | 焚烧设备 | 污泥处理设备 | 脱水 | 压滤设备 | 水质监测 | 臭氧检测 | 大气监测

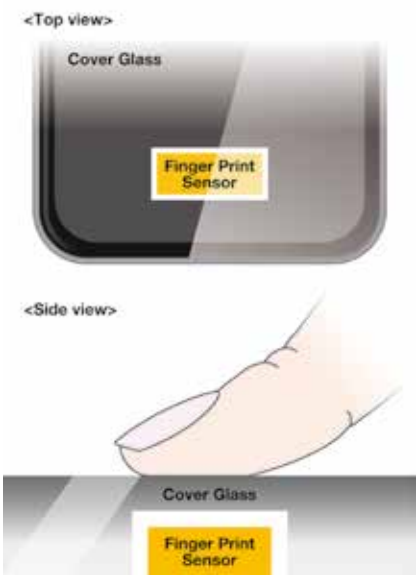
同期举办 Co-Located with:

P-mec 第十一届世界制药机械、包装设备与材料中国展 P-MEC China

www.pharmclean.cn

AGC 旭硝子指纹识别智能终端

智能手机指纹识别领域里的尖端企业 -- CrucialTec 公司，在其指纹识别拳头产品 BTP 上，首先采用了 AGC 旭硝子公司的最新盖板玻璃技术，把智能手机指纹识别传感器带进一个新时代。



AGC 开发了使用特殊方法，将搭载指纹识别传感器部分削薄的盖板玻璃。

使用这种 AGC 旭硝子盖板玻璃制作的智能手机指纹识别传感，不仅比现在流行的按钮方式的指纹识别传感更美观、更具防尘防水性能，而且还突破按钮式的设计极限，可以使未来的手机设计更加多样化。

随着对手机防水、防尘机能要求的提高，以及满足手机多样化设计的要求，手机屏幕的无按钮整体平整表面设计，成为指纹识别领域共同关心的问题。

为适应这一要求，AGC 开发了使用特殊方法，将搭载指纹识别传感器部分削薄的盖板玻璃。而盖板玻璃的强度，以及特殊加工部分的高平坦度等，都完全符合指纹识别功能稳定运作的要求。

AGC 新开发的这款盖板玻璃，使得智能手机用户在操作上更舒适快捷，同时也解决了目前为止整块盖板玻璃下指纹识别传感器的感应不良问题。为今后的智能手机在技术上和设计上的发展做出了巨大贡献，特别是为智能手机在设计上提供了更多的可能性。

目前，CrucialTec 公司开发的在智能手机屏幕玻璃底部的指纹识别装置 -- Under Glass BTP，已经进入量产化阶段。

Intertek 全频段 SAR 测试实验室投入使用

近日，Intertek 天祥集团（ITS）深圳科技园分部新建全频段 SAR 测试实验室，测试产品范围涵盖从 450MHz 到 5.8GHz 的大多数通信及手机、对讲机、平板电脑、笔记本电脑、大功率蓝牙耳机等各类无线产品，该实验室已经通过 ISO17025 审核并正式投入使用。

此次新建 SAR 实验室配备了世界领先的 DASY52 SAR 测试系统，并具备载波聚合功能的 LTE 手机通信设备 R&S CMW500。SAR（Specific Absorption Rate）即比吸收率，是指生物体（包括人体）组织每单位质量吸收或消耗的电磁功率，单位为 W/kg。为了降低辐射对人体带来的潜在危害，全球多个国家对无线产品的 SAR 值进行了限定。SAR 的评估主要针对辐射体离人体 20cm 以内无线发射的产品，如该产品的平均功率超出各国豁免的功率值就需要进行 SAR 测试。ITS 的 SAR 实验室测试覆盖频段广泛，可根据欧盟、北美、澳洲、印度等多个国家和地区的标准，为各类无线产品提供 SAR 测试与认证服务及租场服务。



ITS 深圳电子电气实验室除了拥有 SAR 测试实验室外，还配有先进的安规实验室、电磁兼容实验室、能效实验室、环境实验室和可靠性实验室等，并具备 CBTL、CNAS、NRTL 等多个组织或国家认可机构颁发的认证资质和授权，可为音视频产品、IT 及通信产品、办公设备及众多无线产品提供一站式检测与认证服务。

福帝斯推出全不锈钢安全联锁开关，特别适合高纯度应用

英国豪迈的安全联锁品牌“福帝斯”发布了又一新产品系列：amGardS40 系列全不锈钢安全联锁开关。该系列由 316 号不锈钢制作而成，符合 IP69K 的等级，因此特别适用于高纯度应用领域，例如食品、饮料、医药和化学加工。同时由于采用了模块化设计的原理，amGardS40 系列产品提供给客户更多的选择便利性，使其适用于多种工业应用。



英国福帝斯安全联锁公司的 amGardS40 系列全不锈钢安全联锁开关

AmGardS40 系列安全门开关的配置包括：

全不锈钢电磁安全门锁；

全不锈钢安全门开关；

全不锈钢机械联锁；

全不锈钢机器控制装置单元；

根据 IP69K 标准的规定，amGardS40 系列全不锈钢安全联锁开关配备了封闭的外壳，使其可以承受高温下的压力冲刷；该系列产品具有 10,000N 的抗拉强度（目前市场上同类产品可以做到的最大值），所以非常适合用于确保防护门在机器和 / 或流程处于安全状态之前保持关闭状态。每个模块仅 40mm 宽，使其可以轻易地安装到 40mm 宽的防护区或空间有限的区域。

此外，所有 amGardS40 系列产品还符合 SIL3（EN/IEC62061）以及 PLe（EN/ISO13849-1）的安全等级应用。

“伴随着中国政府对食品安全的高度重视，很多食品饮料行业以及制药行业都提升了相应的设备安全等级。”福帝斯的中国区总经理陈天柱先生表示，“这些行业的特殊性要求其生产设备必须采用全不锈钢的解决方案，因此 amGardS40 系列产品的推出可以充分满足这些行业相关客户的安全标准。”

Dialog 公司推出业内首款用于智能电视和机顶盒的 PMIC

基于成熟的智能手机概念的高度集成电源管理技术，现扩展到数字电视、机顶盒和流媒体应用。

高度集成电源管理、AC/DC 电源转换、固态照明（SSL）和蓝牙智能（Bluetooth® Smart）技术供应商 Dialog 半导体公司目前正在为几家著名 OEM 厂商的多款低端到高端的智能电视试制三种 PMIC 样品。这些产品由 Dialog 与多家电视系统级芯片（SoC）厂商合作开发，并已在若干参考设计上完成验证。

Dialog 首创了用于智能手机、平板电脑和其他便携设备的高度集成可配置 PMIC 概念，目前在市场上位于领先地位。调整后的 PMIC 将会极大地改善电视模拟电源通路的设计方式。据市场分析公司 Gartner 预测，2017 年电视和机顶盒产量将超过 5.5 亿台。高清（4K）电视需求的日益增加正在推动电视机销量增长，印度和中国的机顶盒市场发展尤为迅速。此外，Netflix、Hulu 和 Amazon TV 等流媒体服务的出现也催生了诸多新的产品，如视频流棒（video streaming stick）和个人媒体盒子，这些产品也可使用新的 PMIC。

由于一个 PMIC 将取代目前电视中通常使用的多达 130 个分立元件，从而可以实现成本上的节省。因此，印刷电路板可以变得更简单更便宜，允许采用自动组装设备，其安装速度可高达原来的三倍，从而降低制造成本。同时，由于在广泛应用中只使用少量可编程电源管理器件，使得模拟电源通路实现标准化，使制造商将能同时降低研发和库存成本。

随着视频处理技术的进步，电视和机顶盒中的系统级芯片（SoC）的电源要求变得更加复杂。处理器需要具有动态电压调节和低纹波和低噪声（可改善画面稳定性）的精准、高效的电源。使用 Dialog PMIC 可保证系统成本下降、电源效率上升、性能增强和更高的可靠性。

与使用分立元件的电源管理设计相比，PMIC 更高的效率将实现多达 5 W 的功率节省。同时，更小的散热量、更少的元件和连接数量都有助于可靠性的提高。由于 PMIC 还有助于实现整个电视或机顶盒电源通路的集中式控制，从而可以简化电源设计。此外，全球各地的监管要求也在推动待机功耗的下降，通常低于 300mW，使用基于 PMIC 的系统设计可轻松满足这一要求。

美新公司全新 MDP200 微差压传感器于 2016 国际空调制冷展发布

其主要用于变风量空调系统阻尼控制，能够广泛应用于各类软通空调应用，包括：房间压力监测、通风控制、炉膛压力开关、热回收系统、燃烧器控制、风扇控制以及过滤监视等。

MDP200 热式微差压传感器为暖通系统开发商提供了更具有成本优势的解决方案。该产品采用超高稳定性、精准度和可靠性更高的 MEMS 结构，并结合 CMOS 工艺平台，是一款利用热电堆结构的基于 MEMS 技术的热式微差压传感器，该结构与美新高度成功 MEMS 加速度传感器类似，在过去的数十年间，已被广泛应用于数以百万计的消费电子及汽车电子产品中。

美新公司是全球少数掌握了 MEMS 流量芯片与差压传感器集成技术的公司。电子元器件与传感器芯片的集成，可以有效的消除键合引线对流道的影响。这种一体化的技术，大幅提高了产品的稳定性，使产品不受引线吸附绒毛和灰尘等物质并且不受腐蚀的影响；同时，高度集成技术能够大幅降低产品成本及封装尺寸。

行政及销售人员 Administration & Sales offices

洁净室 CleanRooms CHINA

行政人员 Administration

HK Head Office (香港总部)

ACT International (雅时国际商讯)
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 (副总裁销售总监):
Mark Mak (麦协和), markm@actintl.com.hk

General Manager (总经理):
Michael Tsui (徐旭升), michaelt@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, chrise@lightpoint.com.hk

Conference Manager (展会经理):
Grace Chen (陈冬萍), gracec@actintl.com.hk

销售人员 Sales Offices

China (中国)

Shenzhen (深圳)
Jenny Li (李文娟), jennyl@actintl.com.hk
Tel: 86 755 2598 8571

Shanghai (上海)
Judy Huang (黄作美), judyh@actintl.com.hk
Hatter Yao (姚丽莹), hattery@actintl.com.hk
Linda Li (李承珍), lindal@actintl.com.hk
Tel: 86 21 62511200

Beijing (北京)
Cecily Bian (边团芳), cecilyb@actintl.com.hk
Tel: 86 10 67484833 / 13552621310

Wuhan (武汉)
Sky Chen (陈燕), skyc@actintl.com.hk
Tel: 86 137 2373 9991/ 86 27 6885 2360

Hong Kong (香港特区)
Mark Mak (麦协和), markm@actintl.com.hk
Tel: 852 2838 6298

洁净室 人才培训
CleanRooms China Training

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
- 上海三十一世纪紧缺人才培训工程 — 注册紧缺人才专业等级洁净室管理师证书
- 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

2016 年 1 月、4 月、6 月、9 月、12月

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

徐文华、林忠平、周志刚、杨一心、
严建敏、徐嘉立、王占山、张霭珺、
张训彪、王纪荣、赵斌、徐义强等



咨询：张彦雯 Yeva Zhang
yevaz@actintl.com.hk
021-62511200 / 13818190572

联络我们
香港 852-28386298　深圳 86-755-25988571　上海 86-21-62511200　北京 86-10-67484833

ACT ACT 雅时国际商讯

2016 CleanRooms China

第十五届洁净室研讨会暨产品展示

The 15th CleanRooms China Conference & Products Display

9月 • 上海　　11月 • 深圳全触展增场会议

半导体 • 生物制药　　触摸屏制造之洁净关键

www.crcevent.com.cn

“洁净室研讨会暨产品展示”已成功举办十四届，受到业内的高度认可。《洁净室》杂志也一直努力致力于为行业提供与时俱进的交流平台和新机会，为行业发展作出贡献。

新的一年满满的是新的希望。连续十四年的成功举办，“洁净室研讨会暨产品展示”的影响已从华东地区扩展到全国。为满足华南地区对洁净技术应用的需求，2015 年 11 月，“洁净室研讨会暨产品展示”增场在深圳全触展期间成功举办。2016 年，我们将再接再厉，分别在上海及深圳主办会议，把洁净新技术研讨、行业动态发布、新产品市场投放、运行管理新方法等等，通过线上线下的合作交流平台，铺向更广阔的领地。

2015 赞助和支持

Texwipe · ASYS · E+E ELEKTRONIK · rotronic MEASUREMENT SOLUTIONS · 言兴 · Clima · YIBO · testo · CLEANSERVICE · HI-CLEAN 佰洁静电检测 · 海基科技 Hi-Key Technology · COWIN 上海卓佑 · LINGTECH · CESE · 康惠科技 CAMPHILL · ch2m · ZHONG DA

ACT

洁净室 CleanRooms CHINA

上海	北京	深圳	香港 / 国际
86-21-62511200	86-10-67484833	86-755-25988571	852-28386298

