

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 | 2018年第4期
Quarterly | Issue 4, 2018

SLC500系列PLC在
半导体洁净厂房控制中的应用 9

面板产能攀升，企业纷纷发力配套市场 4

《除菌过滤技术及应用指南》最新版解读 27



EP & Clean Tech

Pharma Environmental Protect & Clean Tech Area

2019制药环保与洁净技术展

EP & Clean Tech China 2019

● 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



部分参展品牌



同期举办:



第十九届世界制药原料中国展



第十四届世界制药机械、包装设备与材料中国展



即刻预订展位!
加入年度医药盛事



010-58036295
021-33392257

胜特龙® 洁净室

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

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



Sontara® MicroPure
用于严格的无尘室环境

最终用户利益



低尘



使用安全



高吸水性



纯净



可消毒



表面护理

我们怎样才能帮助您？

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

封面专题 Cover Story

- 9 SLC500 系列 PLC 在半导体洁净厂房控制中的应用

风向 Wind Direction

- 4 面板产能攀升，企业纷纷发力配套市场
6 无中微子双贝塔衰变研究取得进展
7 晶体管新材料让电子设备“温柔体贴”
8 2018 中国企业创新能力百强排行榜：华星光电第三 京东方第七
8 阿尔茨海默病国产新药获国际关注

技术前沿 Tech Frontier

- 12 未来物联网系统中的无故障数据存储
16 GMP 药厂洁净室施工管理和清洁验证详解
20 DERSION 组装式洁净室
21 揭示 Agos 蛋白导向 DNA 链切割靶标 DNA 链机制

企业微时间 Company Watch

- 22 工业 App 拯救了 GE Predix？2020 年我国工业 App 开发生态将初步形成
23 赛普拉斯收购 Cirrent，其软件产品有助于进一步巩固物联网市场领导地位
24 华虹集团华力二期 12 英寸先进生产线顺利建成投产
25 机器人迈进新时代，NVIDIA 推出超级计算模块
26 华虹宏力 2018 成绩斐然 岁末斩获多项荣誉

特写 Special Report

- 27 《除菌过滤技术及应用指南》最新版解读

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	IFC
Testo		www.testo.com.cn	14-15
林斯特龙		www.lindstromgroup.com	3
深圳市崇德机电有限公司		www.chong-de.cn	21
胜特龙		www.jacob-holm.cn	1

关于雅时国际资讯 (ACT International)



雅时国际资讯 (ACT International) 成立于 1998 年，为高速增长的中国市场中广大高技术行业服务。ACT 通过它的一系列产品——包括杂志和网上出版物、培训、会议和活动——为跨国公司与中国企业架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.

林斯特龙在布草洗涤服务、工服与洁净服服务、洗手间产品、控尘地垫等领域都处于国际领先水平。

林斯特龙在北京、上海拥有高科技的洁净室区域，为拥有洁净度需求的客户带来全套洁净服的租赁、洗涤、定制与咨询服务。

- > Lindstrom is one of the international leaders in linen laundry service, work wear and cleanroom garment service, washroom products and dust control mats.
- > Lindstrom has two high-tech cleanroom in Beijing and Shanghai, offering one-stop solution of cleanroom service, which includes rental, washing, tailor-made and consulting service to the customers.



- > 超过20 年以上的国际洁净室客户服务经验
 - > 一站式洁净服服务：专业洁净服租赁与净化服务
 - > 专业的洁净洗涤工厂
 - > 与国际领先面料供应商合作
 - > 客户无需前期制服采购投入，更具成本效益
-
- > More than 20 years of international experience in the cleanroom sector
 - > Full cleanroom garment service: professional rental model and decontamination service
 - > The hi-tech specialist cleanroom laundries
 - > Clothing developed in cooperation with experts in the industry
 - > No purchase investments for clothing from customer side, more cost-effective option

面板产能攀升，企业纷纷发力配套市场

提要：中国面板产能的不断攀升更加凸显本地化配套的薄弱。中国面板产业已经迈入新的阶段，梁新清认为，应该对面板企业的任务进行重新定义，面板企业在做大自身的同时，也要兼顾本土化配套的发展，从而对电子信息基础产业起拉动作用。

我国显示产业配套将取得新的突破。近日，彩虹宣布，国内首条自主研发的高世代液晶基板玻璃生产线彩虹 8.5 代线项目开工建设，计划 2019 年 12 月实现热端点火，引板后 5 个月达产。届时，我国高世代液晶玻璃基板生产线将改善显示产业配套情况。

近年来，伴随着面板企业的发展，像彩虹一样的国内面板产业配套企业技术不断突破，产业配套率逐渐提升，但国内“小而散”的配套企业缺乏长期的技术积累，大多数只能提供面板产业中低端配套，而核心配套只能依赖“大而强”的国外企业。如果我国显示产业配套要改变这种被动局面，就需要上下游企业协同创新，打造属于自己的核心竞争力，形成产业生态。

配套本地化小有成绩

通过持续投资，中国大陆液晶面板产线逐渐增多，产能不断攀升。全球液晶面板产业重心正加速向中国大陆转移，中国已经坐上全球液晶面板市场的龙头宝座。根据中国光学光电子行业协会液晶分会和多家咨询机构调研数据，2017 年，中国大陆液晶面板产业无论是从营收规模上看，还是从出货面积上说，都已经超过韩国，

成为全球第一。

与此同时，中国大陆也在积极布局 OLED 产业。通过十几条 OLED 产线的投资，中国大陆已经成为全球 OLED 产业重要的参与者。据 IHS 估计，中国制造商 OLED 市场份额则将从 2017 年的 5% 增至 2022 年的 26%。

中国大陆面板产业的蓬勃发展正为国内显示产业配套企业提供肥沃的生长土壤，将孕育出大批具有创新活力的本土配套企业。目前，嗅到商机的企业开始涌入中国显示产业配套市场，希望在巨大的配套市场中分得一杯羹。

而那些较早进入中国显示产业配套的企业伴随着中国大陆面板产业的崛起已经小有收成。中国大陆面板产业的繁荣正不断带动配套的本地化。武汉华星光电总经理赵勇指出，华星光电材料本地化覆盖率从 2013 年的 52% 增长到 2017 年的 63%，设备本地化覆盖率从 2012 年的 12% 增长到 2017 年的 42%。天马微电子集团 OLED 采购总监杨韬透露，天马材料本地化程度超过六成。2017 年，天马膜组材料本地化比例为 81%，面板材料本土化比例为 41%。京东方科技集团股份有限公司葛兴部长表示，近年来，京东方材料和设备本土化采购金额比例不断攀升，2017 年，材料本地化金额占比达到 34%，设备本地化种类覆盖率已经达到 32.7%。

一些市场机构的数据同样显示本地化配套率正在逐渐提升。相关数据

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
雅时国际商业 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

© 2018 版权所有 翻印必究
www.cleanrooms-china.com

显示,在诚志永华、江苏合成、八亿液晶、烟台万润、浙江永太、西安瑞联、南京晶美晟积极推动下,液晶材料本地化配套率已经从2015年的12%上升到2017年的35%,2018年有望达到42%。

而且部分液晶材料厂商的技术还在不断突破,本地化率也在继续提升。江苏合成厂长宋晓龙表示,今年国产8K、4K液晶材料已经实现量产,并被10.5代线采用。江苏合成2018年液晶材料本地化率将进一步提升至16~18%。晶美晟总经理许劲涛透露,他们开发出具有自主IP的快速响应和高稳定性的TFT液晶材料,并自主研发出关键的材料测试设备。

除了液晶材料之外,国内其他材料配套也取得了不俗的成绩。SEMI统计数据显示,偏光片及光学膜本地化配套率30%,光刻胶本地化配套率5%,湿电子化学品本地化配套率38%,电子特种气体本地化配套率48%,OLED有机发光材料本地化配套率10%。集创北方透露,集创北方驱动芯片本地化配套率已提升至4%。隆华科技透露,2018年隆华科技系列高端靶-Mo靶和ITO靶材在国内多条TFT-LCD面板产线上持续稳定供货,特别是G8.5 ITO靶材、MO靶均批量生产,G11MO靶实现国产化突破。

目前,设备本地化配套率虽然不如材料那么高,但也开始出现了一些技术突破。国内企业和高校正积极提升显示产业设备的本地化。据了解,厦门天马与上海微电子装备(集团)股份有限公司联合开发出高分辨率TFT曝光机,标志着我国新型显示行业的装备本地化研制取得重大突破。上海大学与上海微电子装备(集团)公司自2008年开始长期合作,成功研制开发了高分辨率平板显示光刻机系列产品及成套先进工艺,使高世代显示TFT基板的大面积工艺能力在平方米级维度上提升达到1.5微米的国际领先水平,打破了原先由日本企业垄断并保持的世界纪录,并实现量产应用。欣奕华总经理张弥透露,欣奕华蒸镀设备核心部件蒸发源的验证测试结果达到了业界先进水平,已具备开发量产用先进蒸镀系统开发制造能力。

配套本地化任重道远

尽管中国大陆显示产业本土化配套正在陆续推进,但是中国大陆显示产业配套企业与国外企业相比还有一定的差距。其中,日韩配套企业之前先后依托于本地面板产业崛起

获得全方位发展,不管是材料,还是设备,都取得了绝对的竞争优势。至今,国内面板企业还依赖它们的产业配套。

中国光学光电子行业协会液晶分会常务副理事长兼秘书长梁新清表示,目前,显示产业核心材料和设备主要由日韩欧美企业供应,国内显示产业配套企业非常艰难。像在玻璃基板和液晶材料领域,国内配套企业很容易触碰到国外企业的专利壁垒,使用国内材料的一些液晶面板无法销往海外市场。OLED材料也一样,UDC垄断了部分OLED材料市场,国内所有的OLED面板企业都和UDC签署了合作协议。

葛兴指出,在化学品、驱动芯片、偏光片、掩模版方面,由于国内供应商技术相对薄弱,高规格产品尚不具备生产能力;在玻璃、靶材方面,国内供应商品质稳定性不足;在液晶方面,缺少关键核心专利,存在较大专利问题。

在显示产业设备方面,目前,工艺核心设备、工艺前段清洗设备、检查设备、缺陷修复设备以及OLED专属设备等高精度设备都没有实现本土化。例如,阵列曝光机、彩膜涂覆机、取向膜检查机、膜组维修系统和OLED封装系统尤其如此。

中国科学院院士曹镛指出,中国显示配套存在两个问题:一是材料技术没有完全掌握,二是设备绝大部分依赖进口。造成国内配套比较薄弱的有两个原因。

其一,虽然国内不乏材料原创技术和专利,可以和国外企业进行专利交换,但是国内研究机构材料基本没有经过产线的考验,实战经验不足。目前,量产线为了维持良率一般会采用具有量产经验的材料。如果国内材料不经过产线试验就永远是纸上谈兵,不可能成为真正可用的产品。其二,设备技术比材料难度更大,过去有几家小的民营企业决定要研发设备,但是后来杳无音信了。

实际上,设备本地化比材料更加艰难。上海凯世通半导体有限公司总经理陈炯指出,国内面板企业更青睐于有量产经验的国外设备,因为生产效率更高,有利于扩大产能,而国产设备还很初期,对于面板企业来说没有吸引力。因为如果设备做不好就会浪费面板企业资源,如果做成了效率也不如国外产品,对面板企业来说都存在风险。

如何促进配套本地化?

中国面板产能的不断攀升更加凸显本地化配套的薄

弱。中国面板产业已经迈入新的阶段，梁新清认为，应该对面板企业的任务进行重新定义，面板企业在做大自身的同时，也要兼顾本土化配套的发展，从而对电子信息基础产业起拉动作用。

胡春明建议，《新型显示产业超越发展三年行动计划（2018—2020年）》应该对本土化配套提出明确的目标，例如，争取用3年的时间培育出面板和上游材料/装备的中国品牌，力争本土化材料总体配套率达到80%以上，装备用备品备件本地化配套率达到20%。

梁新清建议，发展显示产业配套可以借鉴薄膜晶体管液晶显示器的财税政策，对国内不能配套的关键材料可以采取免税的策略，但是一旦国内企业实现了同类材料的本地化，并通过面板企业认证，就可以停止免税政策，由国内企业生产。这样可以促进国内面板企业尽可能使用国产材料，也可以鼓励国内材料企业发展。

曹镛认为，从国家角度来看，需要先集中资源重点支持一两家设备企业发展。如果这一两家设备企业能够真正发展起来，会带动更多的企业进入设备领域，促进更多国产设备的发展。

实际上，完善本地化配套并不容易，一方面需要通过上下游协同开发推进配套本地化，另一方面需要组建公共研发平台，试图突破新技术。赵勇指出，材料本土化需要经历组建专项团队、深度交流、验证测试、设备改造、产能支持等阶段。其中在深度交流阶段，面板厂商不仅需要和上游材料厂商进行深度交流，还需要获得下游手机、电视厂商的支持和认可，这个过程十分复杂。

中国电子材料行业协会常务副秘书长袁桐建议，政府在研发专项上应该增加更大的比例扶持上游企业，同时通过联合开发项目（面板企业+材料/装备企业绑定）的扶持方式，促进面板企业的积极性。[CRC]

无中微子双贝塔衰变研究取得进展

最近，由中国科学院上海应用物理研究所核物理研究室参与的国际无中微子双贝塔合作组（CUORE：Cryogenic Underground Observatory for Rare Events）宣布了无中微子双贝塔衰变研究取得重要进展。该成果来自位于意大利格兰萨索国家地下实验室 CUORE 实验的第一阶段 CUORE0 的科学结果，论文成果已在 arXiv.org 宣布，供全球物理学家参考。CUORE 实验的目的是为了验证马约拉纳中微子是否存在，也就是说中微子是否是其自身的反粒子，这将使科学家能够回答为什么宇宙中的正物质远比反物质多得多，为什么人类能够在宇宙中存在的根本原因。

CUORE 合作组由来自意大利、美国、中国、西班牙、法国等国家的 130 多位科学家组成，来自上海应物所核物理室的团队早在 2006 年就加入 CUORE 合作组，承担主探测器材料 Te、TeO₂ 粉末以及硝酸、盐酸等溶剂材料的样品纯度的高精度检测，随后参与了 CUORE0、CUORE 实验的现场安装、调试及实验运行等工作。

CUORE 实验位于意大利中部亚平宁山脉最高的主峰之下 1500 多米的格兰萨索国家地下实验室，该实验室隶属于意大利国家核物理研究院，是世界上规模最大的地下

实验室，实验室上方 1500m 的岩石屏蔽使宇宙射线的强度衰减了 100 万倍，这给寻找极端稀有事件提供了绝佳的实验环境。

CUORE 实验通过 206 公斤极高纯度的 ¹³⁰Te 晶体来寻找可能发生的无中微子双贝塔衰变（0νDBD），如果 0νDBD 发生，将给出马约拉纳中微子的绝对质量，从而得到超出粒子物理学标准模型的新物理的确凿证据，由于此过程中没有中微子发射，也将直接打破标准模型中的轻子数守恒定律。0νDBD 是地球实验室中探索中微子马约拉纳属性的唯一可行方法，即便这种稀有过程能够发生，这种衰变的半衰期也至少要比宇宙的寿命长一亿亿倍。

CUORE 实验由 19 个极高纯度的 TeO₂ 晶体塔组成，每个晶体塔由 52 个晶体构成，988 块 TeO₂ 晶体总重 741 公斤；另外 CUORE 合作组还设计建造了能够冷却 19 个晶体塔至绝对零度附近（10mK）的低温器，低温期已于 2014 年 9 月份成功试运行，成功把 1 立方的体积冷却到 6mK，创造了宇宙中最冷的立方体。绝对零度附近的 TeO₂ 晶体是一个具有极高灵敏度的量热探测器，实验中通过 TeO₂ 晶体极其细小的温度变化（μK）来测量单次核衰变

释放出来的能量。

CUORE0 实验由一个 TeO_2 晶体塔构成，新发布的 CUORE0 物理结果有两方面意义：1) 利用最新获取的数据，同时联合该实验组之前 CUORICINO 实验的数据，得到了 $0\nu\text{DBD}$ 目前为止最严格的约束： $>4.0 \times 10^{24} \text{ yr}$ (90%



左图：CUORE0 在意大利格兰萨索国家地下实验室洁净室中组装；
右图：CUORE 合作组设计建造的世界上最大温度最低的低温器。

置信度)，得出有效马约拉纳中微子质量 $<270\sim760\text{meV}$ ；
2) 过去两年 CUORE0 的数据完全证实了 CUORE 在创新设计、材料极高纯度和表面污染控制、高精度安装等方面都是非常可靠的，至 2015 年底，世界上体积最大最冷的低温器将冷却 CUORE 的全部 19 个塔到接近绝对零度并开始取数据。CUORE0 实验是目前世界上最大的在绝对零度附近工作的探测器，比 CUORE 规模大将近 20 倍的 CUORE 实验将以前所未有的灵敏度研究与马约拉纳中微子相关的核过程。虽然目前的数据还没有足够迹象表明 $0\nu\text{DBD}$ 能够发生，但 CUORE 实验创始发言人 Ettore Fiorini 说目前 CUORE 已经具有很大的潜力来发现 $0\nu\text{DBD}$ ，于此同时，世界上和 CUORE 技术互补的实验也在抓紧推进中，接下来的几年将是令人十分兴奋的。[CRC]

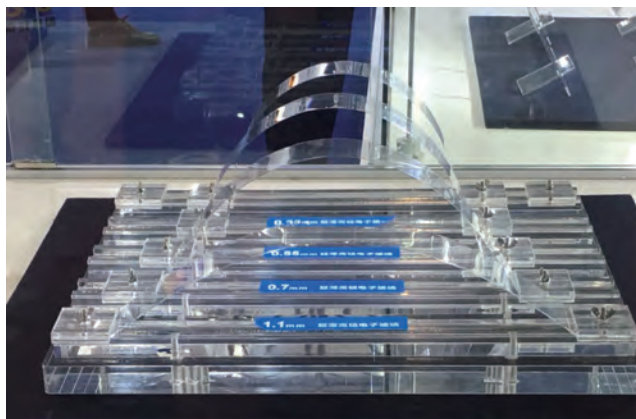
晶体管新材料让电子设备“温柔体贴”

手 套变成体征随身监测器，智能手机可以叠成小块、平板电脑可以卷进口袋……日前，天津大学李荣金、胡文平教授团队首次利用“二维有机单晶可控制备”新技术，研制出新型高性能有机晶体管材料，为下一步制造高性能柔性红外探测器奠定了材料基础，也意味着“薄如蝉翼、温柔体贴”的可穿戴电子设备梦想距离实现又前进一大步。

柔性电子设备是指在一定形变（弯曲、折叠、扭转、压缩或拉伸）条件下仍可工作的电子设备，被认为是“未来电子设备的发展潮流”，如可穿戴传感器、可植入医疗器械、可弯曲手环、可折叠手机等，有望使人类的生产生活方式发生颠覆性改变。柔性电子设备之所以能够柔软弯曲，其奥秘在于使用了轻薄柔韧的有机电子元器件进行制造。

众所周知，晶体管是电子元器件重要组成部分，而有机晶体管则是构成柔性电子器件最重要的基本原件。目前世界主流有机晶体管材料普遍存在结构缺陷多、稳定性差等问题，制约了柔性电子设备的进一步发展。如何制备出低缺陷、高稳定性的有机晶体管材料也成为了全球科学家亟待攻克的难题。

李荣金、胡文平教授团队在有机场效应晶体管领域



研究中，创造性地发明了“水面空间限域”新方法，利用单个或数个分子层厚的二维有机单晶制备有机场效应晶体管，在国际上首次实现了“二维有机单晶可控制备”，获得了一类新型、高性能有机晶体管材料。基于这种新型二维有机单晶的有机晶体管材料光电性能十分优异，可实现对生物体微弱红外信号的捕捉。研究进一步发现，这种新的有机晶体管材料结构稳定性也大大超越目前的材料，这也为今后制造高性能柔性红外探测器奠定了基础。该项成果是有机电子学领域的重大技术突破，相关研究成果已发表于新一期的国际学术刊物《美国化学会志》和《先进材料》上。[CRC]

2018 中国企业创新能力百强排行榜：华星光电第三 京东方第七

提要：11月11日，中国人民大学中国经济改革与发展研究院、经济学院联合发布“2018 中国企业创新能力百强排行榜”，华星光电公司排名第三，京东方第七。

据了解，为了全面反映中国企业创新能力的动态变化和实际提升程度，进一步落实创新驱动发展战略，中国人民大学“大宏观·创新课题组”团队成员在对全国所有高新技术企业的创新能力进行全覆盖、全方位评价基础上，打造目前国内规模最大、理念最新的企业创新能力排行榜——中国企业创新能力百强排行榜。

中国企业创新能力百强排行榜具有四方面特点：一是覆盖面广，实现对中国所有高新技术企业全覆盖。二是评价指标丰富，不仅包括专利数量和专利质量指标，还包括创新价值扩散、创新网络宣传等指标。三是理念新颖，采用多项数字技术准确提取商标和网络热度等指标信息。四是基础数据翔实可靠，排行榜依托中国企业创新能力数据库，拥有信息完备、质量可靠的基础性数

据作为支撑。

2018 中国企业创新能力百强排行榜前十的企业分别是：华为技术有限公司、广东欧珀移动通信有限公司、深圳市华星光电技术有限公司、上海华虹宏力半导体制造有限公司、腾讯科技（深圳）有限公司、中国电力科学研究院、京东方科技集团股份有限公司、北京奇虎科技有限公司、杭州华三通信技术有限公司、宇龙计算机通信科技（深圳）有限公司。

从专利数量来看，过去一年，优秀企业有效专利增长迅速，但是专利集中度依然很高；从专利质量来看，中国高新技术企业的发明专利占比有所提高，但仍与美日等发达国家存在一定差距；从地区分布来看，中国的高新技术企业区域集聚现象依然明显，经济发达地区依然是创新主要来源地。在中国高新技术前 100 强企业分布中，广东和北京均为 22%，江苏为 11%，上海和山东均为 7%，这些地区的高新技术企业共计占前 100 强的 69%。[CRC]

阿尔茨海默病国产新药获国际关注

第11 届阿尔茨海默病临床试验会议于 11 月 24 日至 27 日在西班牙巴塞罗那举行。中国科学家 25 日首次在会上介绍了国产新药“甘露寡糖二酸（GV-971）”，该药能够显著改善阿尔茨海默病患者的认知功能障碍，引发国际关注。阿尔茨海默病是一种神经系统退行性疾病，症状包括记忆障碍、失语以及人格和行为改变等。病因迄今未明，因此一直没有有效的治疗药物。

据介绍，对该药的临床 3 期试验由上海市精神卫生中心肖世富、北京协和医院张振馨和 GV-971 主要发明人、中国科学院上海药物研究所耿美玉领衔，由中国 34 个临床试验点的研究人员共同参与。结果显示，GV-971 在认知功能改善的主要疗效指标上达到预期，且安全性好，耐受性强。耿美玉在会上说：“GV-971 是一种海洋来源的寡糖药物，可通过抑制 β 淀粉样蛋白聚集、调节肠道菌群失衡、降低神经炎症等多靶特性，发挥其抗阿尔茨海默病的作用。”

第 11 届阿尔茨海默病临床试验会议科学委员会委员雷切尔·申德勒在会上说：“这一研究结果是继胆碱酯酶抑制剂上市 10 多年以来，最接近成功的抗阿尔茨海默病药物。”美国班纳阿尔茨海默病研究所执行所长埃里克·雷曼教授说：“GV-971 以其独特的作用机理和令人鼓舞的认知功能改善能力，将有望为阿尔茨海默病患者提供多元化的治疗选择。期待开展更多对该药的临床研究，进一步在临床病人中验证其多靶作用机制。”

美国克利夫兰诊所教授杰弗里·卡明斯评价说：“GV-971 可持续稳定地改善患者认知功能，为阿尔茨海默病治疗提供了全新方案。我们期待今后能够全球多地开展 GV-971 临床试验，尽早造福全球患者。”

参与研发的上海绿谷制药有限公司已于 10 月 16 日在中国递交新药上市申请，并计划在未来进行全球临床试验。绿谷制药董事长兼总经理吕松涛表示，他们期望与全球合作伙伴携手，继续抗击阿尔茨海默病。[CRC]

SLC500 系列 PLC 在半导体洁净厂房控制中的应用

SLC500 是经典的中小型框架式可编程逻辑控制器，具有强大的处理能力，通讯网络、功能模块、存储容量都可以灵活地进行选择和配置，稳定可靠、高性价比、易用的特点多年来在洁净厂房的控制领域有着广泛的应用。

1 项目概况

1.1 BMS 系统控制区域

芯片装测试智能建筑管理系统 BMS (Building Management System) 系统主要控制以下几大区域：

- (1) 洁净室：提供符合洁净度以及温湿度的生产主厂房；
- (2) 动力厂房：提供生产需要的冷冻水、冷却水、热水和纯水；
- (3) 仓库：成品堆放周转区；
- (4) 办公楼。

1.2 BMS 系统工艺与设备

(1) 暖通空调 HVAC。(Heating Ventilation and Air-Conditioning)，HVAC 用于控制洁净室、办公区、仓库区域的温度、湿度、露点以及压力等参数；执行设备有空调机组、调节阀、风机、泵。空调机组分为新风空调、循环风空调、一般空调等设备。根据半导体洁净设计规范，洁净室要求温度 20 ~ 26℃，露点：9 ~ 11℃；办公区要求温度 20 ~ 26℃；仓库区要求温度 20 ~ 26℃，湿度 40% ~ 60%。

(2) 冷热源系统。冷冻水系统为工艺冷却水系统和 HVAC 系统提供低温冷冻水；锅炉和热回收系统则为 BMS 系统提供热水。

(3) 其它子系统。包括排放热量和水汽的排风系统、压缩空气系统、真空系统、工业水系统、纯水系统、废水系统、应急燃油发电系统等。

为了节能，系统对这些被控的风机和泵采用变频器进行控制。

2 BMS 自动控制系统的设计

2.1 系统设计

参见图 1 BMS 系统整体结构图。

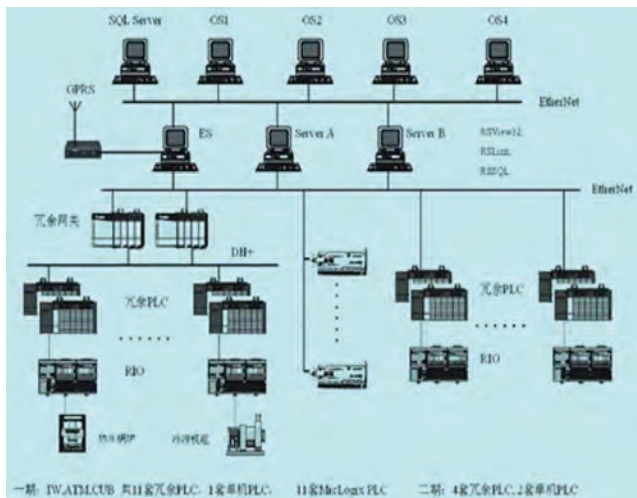


图 1 BMS 系统整体结构图。

(1) BMS 系统功能。工艺过程的画面实时显示和数据记录；过程设备的控制和参数设置；设备诊断和报警，通过 GPRS modem 以短消息的形式把信息发送到相关人员的移动电话上。BMS 系统所有设备的操作分为就地 Local（硬手动）和远程 Remote 两种。在 Local 时，只能通过现场的 MCC 柜对风机和泵进行就地操作，BMS 系统仅仅显示其状态；当设备处于远程 Remote 控制位置时，BMS 对此设备的控制有 2 种模式，即自动模式和手动模式。设备处于自动模式时，由 BMS 根据逻辑和现场工况自动启动/停止该设备；设备处于手动模式时，操作员可以用画面上的启动/停止按钮启/停该设备，并且需要操作进行确认。

(2) BMS 系统硬件。系统由 15 套冗余 SLC500 系统，3 套单机 SLC500 和 11 套 MiroLogix1200 微型 PLC 组成。控制编程软件采用 RSLogix500，HMI 软件系统采用 RSVIEW32 的 ADS（服务器/客户端）系统，同时系统使用数据引擎软件 RSSQL 将重要的工艺参数记录到 SQL 数据库供远程维护和管理。

系统 11 套冗余的 SLC500 的 CPU 之间采用 DH+ 通讯网络，然后通过双 Ethernet/DH+ 的网关连接到 Ethernet 网络，再连接到冗余的服务器 Server A 和 Server B，微型 PLC 经过串口/以太网网关连接到 HMI 服务器。其它的 PLC 直接通过 CPU 的以太网口连接到 HMI 服务器。三方设备如冷冻机组和锅炉等采用 Modbus 通讯接入系统。

进行监控。

2.2 系统特点

SLC500 控制器 + FLEX 远程 RIO 的结构形式。

(1) 功能强大的处理器。

内存容量最多可达 64K 字, 数据 / 程序内存动态分配, 系统资源如定时器等只取决于系统的内存容量 ;

强大的 I/O 容量, 最大可达 8192 点 I/O ;

提供丰富的诊断信息。

(2) 稳定可靠。

SLC500 提供系统冗余功能 ;

Flex I/O 模块可以带电插拔 ;

(3) 灵活的系统结构和通讯网络。

远程 I/O 链 RIO 通讯速度最快 230K/bps, 最远距离 3300m(57.6K/bps) ; 适合于分布式应用 ;

灵活的通讯网络选择: CPU 内置有 DH+/Ethernet/ 串口 ;

广泛的开放的标准现场总线选择 : EtherNet/IP、DeviceNet、ControlNet。

2.3 控制策略

(1) HVAC 系统控制。HVAC 系统主要是为了保持被控区域特定的温度、湿度、露点以确保产品的质量, 控制压差以防止洁净室被室外粉尘的污染并采用 VFD 技术达到节能的目的 ; 同时也是为了向洁净室补充一定的新风以保证室内空气质量。典型的新风空调 MAH 控制原理示意图 2 所示。新风首先通过预滤网, 经过降温除湿 (夏天)、加热 (冬天)、再经高再热终滤网送入各风管, 最后经 FFU 送风口过滤后送入控制区各房间。

(2) 焓值 (加热) 控制回路。焓值是温度和湿度的综合, 是一个能量单位, 由温度和湿度经过运算得出。我们设定一个焓值的高限和低限, 当室外的焓值别的数值 < 低限时,

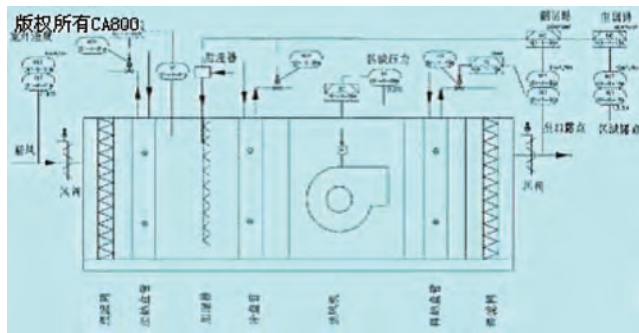


图 2. MAH 控制原理示意图。

处于冬季模式, 加热回路开始工作 ; 当焓值 > 高限时, 为夏季模式; 二者之间认为是过渡死区, 保持原先的控制模式。

在冬季, 室外空气比较干冷 (温度低, 湿度小), 经加湿器雾化后的水雾会凝结成水滴, 加湿效果很差, 因此必须使热水通过加热盘管对室外新风加热使得焓值达到一定数值。这是一个单 PID 控制调节 (图中所示为 AC-03 控制回路), 系统焓值控制的设定点 $SP = 34\text{kJ/kg}$, 其热力学的计算公式如式 (1) :

$$En = 1.01 \times t + d \times (1.84 \times t + 2500) \quad (1) \text{ 式中:}$$

En —— 焓值 (kJ/kg)

t —— 加热盘管后的测量温度 TET-03 ($^{\circ}\text{C}$)

d —— 室外新风的含湿量 NET-04 (g/Kg)

(3) 压力控制回路。为了避免室外污物对洁净室的污染, 系统要求洁净室和非洁净

区之间必须是正压。取两个压力变送器 PT-01 (设置有 A/B 两个测点) 的平均值或正常无故障的压力变送器的压力值作为 PV, 根据相关标准通常该压力回路的 $SP > 5\text{Pa}$, 经过 PID 运算 (SC-01) 之后, 控制变频器的输出频率从而改变风机的转速以达到控制正压的目的。

(4) 露点控制回路。这是一个典型的串级控制回路, 多个测点的露点值的平均值 (通常会设置多于 4 个, 在剔除坏点信号之后) 作为主回路的露点 PV, 主回路的控制输出 CV 经过运算之后作为副回路的 SP, 副回路的 PV 则采用 MAH 风管出口的露点。副回路的 SP 既可以用主回路的直接百分比输出, 也可以经过一定的变换来得到代表工程量的数值, 比如副回路 PID 的用工程量的设定值 SP_s 可用表达式 2 :

$$SP_s = SP_m + (k \times CV_m - 1) \times x \quad (2) \text{ 式中:}$$

SP_s —— 副回路的设定值 $^{\circ}\text{C}$

SP_m —— 主回路的设定值 $^{\circ}\text{C}$

CV_m —— 主回路控制输出 (0% ~ 100%)

x —— 露点控制的偏差范围

k —— 调整系数

假定 SP_m 为 10°C , k 为 1.0, x 为 1.0°C , 则实际的 HVAC 的露点控制副回路的设定值在 $9.0 \sim 11.0^{\circ}\text{C}$ 之间。该控制回路是一个典型的分程控制过程, 加湿和除湿回路 (制冷) 互斥不能同时起作用。系统在焓值小于焓值控制低限时会启动加湿过程, 大于焓值控制高限时则停止加湿。当在夏季模式由于室外新风湿度会较高, 经过冷盘管的除湿过程之后有时会导致 MAH 出口温度过低从而使得

洁净室温度偏低,因此在风机之后还有一个再热盘管,通过控制流过再热盘管热量从而使得 MAH 出口温度保持在某个范围之内,该温度调节作用靠 TC-02 来实现。

(5) 洁净室内温度控制回路。洁净室温度控制与二次冷冻水子系统相关,其控制示意如图 3 所示。

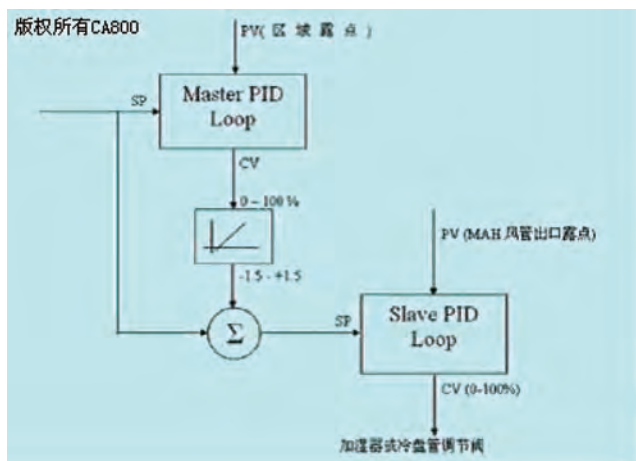


图 3. 洁净室温度控制。

干冷盘管安装在洁净室的吊顶上,由于封装设备会产生热量,因此较高温度的空气经过干冷盘管换热后再经过滤单元回到洁净室,最终使得控制洁净室内温度空间温度保持在 20-℃ 左右。这个过程是通过图示右侧的 TC-20 控制回路实现的,每个洁净室通常包含多个这样的冷盘管控制区域。通过冷盘管的二次冷冻水温度被控制在高于洁净室的露点,因此不会产生结露的情况。BMS 系统通过将一次冷冻水和干冷盘管的一部分回水混合后将干冷盘管的进水温度控制在合适的范围内(由 TC-10 回路实现)。

HVAC 子系统通常会有多台 MAH,他们之间会采用几用一备的方式轮流工作,我们称之为群控。整个 BMS 系统有很多子系统的风机/泵都采用群控方式来工作,如排风系统的风机,冷却水、冷冻水、工业水系统、仓库等区域的泵。

HVAC 系统除了 MAH 之外,通常还包括一般空调 AHU 和回风空调 RAH。一般空调 AHU 主要对某个单独区域如实验室等进行控制,而回风空调 RHU 则是可以对回风量和新风量进行控制以达到既保证空气清新又节能的目的,控制比起 MAH 来相对要简单一些。

2.4 SLC500 冗余设计

(1) 冗余系统的结构。SLC500 冗余系统的主从机架完全相同,机架上安装有一个 CPU 和一个或多个 BSN 模

块,其中一对 BSN 负责 DH+ 通讯的冗余,其它配对的 BSN 则实现冗余的 RIO 数据通讯。通常用 DH+ 网络作为 HMI 通讯,RIO 用于连接远程 IO。一个冗余 SLC500 系统最多支持 8 对 BSN 模块,亦即最多可接 8 个 RIO 通讯链路,每个 RIO 链最多 1024 点 I/O,因此一个 SLC500 冗余系统最多可有 8192 点 I/O。典型的 SLC500 冗余系统的结构图如图 4 所示。

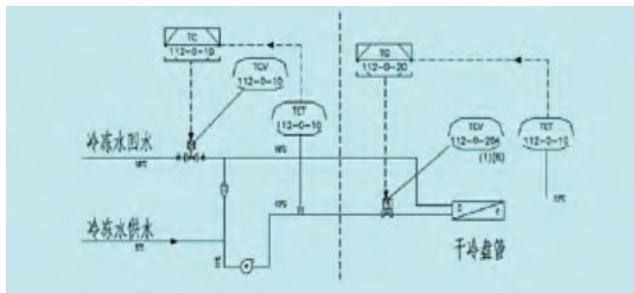


图 4. SLC500 冗余系统示意图。

(2) 冗余系统的运行。SLC500 冗余系统的主处理器框架在以下几种情况下会发生主从的切换:

- 电源故障或掉电;
- 处理器主要故障;
- BSN 模块故障(包括 RIO 链的通讯超时);
- 处理器没有处于 RUN 运行状态。

通常主从切换的时间在 50ms + 1 个完整的程序扫描时间,假如主处理器的 DH+ 地址为 N,则从机为 N+1,当发生主从切换时,处理器会发生地址的交换,这样我们在 HMI 或编程软件上始终访问的逻辑上的主处理器。处理器之间的数据同步靠同步子程序来实现,主处理器把需要同步的信息传送到 BSN 的数据交换区,从处理器则从该交换区读取这些数据。

处理器经过 DH+ 网络后再通过双 Ethernet/DH+ 网关连接到两个服务器上,因此系统一方面提供了服务器到处理器的双通讯线路(通过通讯驱动 RSLinx 的 OPC 通讯别名或 RSView32 通讯结点切换),另一方面又提供了双服务器,当任一服务器发生故障时,操作员站会自动切换到另外一个服务器上,具有很高的可靠性。

3 结束语

某公司的芯片封装工厂通过采用 SLC500 冗余系统,实现了整个 BMS 系统的正常控制,有力地保证了生产的正常进行。BMS 控制系统不失为高可靠性、高性价比、易于使用和维护的自动化控制系统。[CRC]

未来物联网系统中的无故障数据存储

几十年来，远程控制节点的基本架构都是由控制器、传感器、本地存储器、网络连接接口和电池组成。这一架构广泛应用于实际操作所控制的系统中。在工业自动化系统中，控制器以不同速率监控多个传感器，将已标记时间的传感器数据保存在本地或扩展存储器内，然后通过 ProfiBus 等工业标准总线传输数据。在高级驾驶辅助系统 (ADAS) 或车辆事件记录器 (EDR) 中，多个 MCU 能够同时采集、控制汽车电子系统的数据，从而提供优质的驾驶体验与无故障的数据保障。医疗系统也有类似的应用：通过传感器获得的关键患者数据，将被存储在本地，或者定期上传进行集中存储。

这些系统都在试图解决数据采集、关键数据存储以及基于数据分析采取相应行动过程中的核心和基础问题。但是，不同系统解决问题的侧重点也有所不同。工业系统倾向于在很短的时间间隔内，从众多不同的传感器中采集海量数据，同时必须在本地和远程留存详细的日志记录。汽车系统数据生成速率较低，但数据重要性高。在某些情况下，数据的丢失或将会威胁驾乘人员的生命安全。大多数汽车的使用寿命都超过十年，因此在选择存储器时，其使用寿命与可靠性便成为了十分重要的考量标准。便携式医疗系统在选择理想的数据存储时，则注重功耗的表现。由于植入式医疗器械、助听器等设备都是由电池进行驱动，因此它们更倾向于选择能耗低同时数据存储精确度高的存储器。兼具长期可靠性和低能耗的无故障数据存储，往往成为系统设计师选择存储产品的重大挑战。

随着物联网的逐步兴起，所有设备都开始通过网络实现互联。保守估计，2020 年将有 100 亿台设备实现联网，其中包括汽车、工业自动化设备、植入式医疗器械、可穿戴设备和智能家居等新一代产品。下一代 5G 网络已经开始在某些地区部署并有望承担上述设备产生的大部分流量。但是，数据科学家和系统设计师仍有几个尚未解决的问题：

哪些设备需要与云连接？需要传播多少信息？有多少信息能在本地处理？谁来支付云的费用？

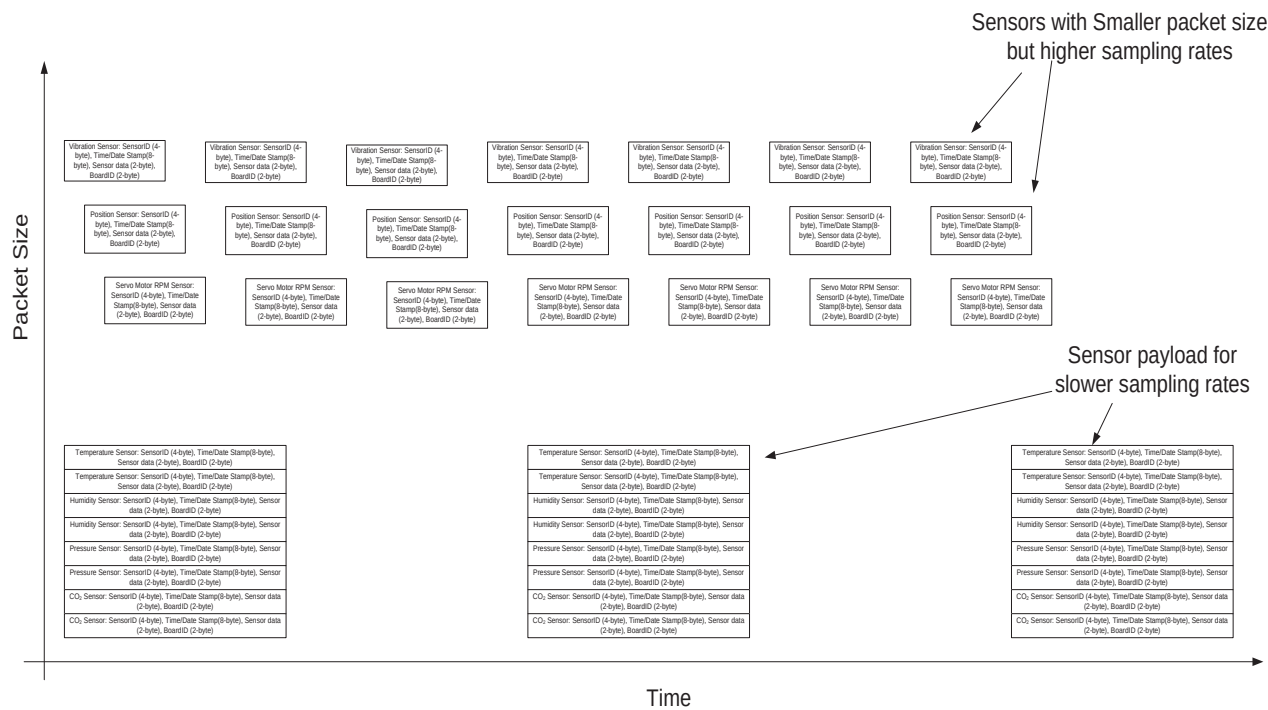
一个方案是把所有信息都上传到云，远程对信息进行处理。但这一方案只适用于规模小而分散的系统。随着世界互联的程度不断提高，将会有大量甚至过剩的系统进行

信息的上传，在这样的情况下我们需要考虑网络和本地两种存储和处理的成本差异。在行驶过程中，一辆自动驾驶汽车每小时将会生成数 G 的数据。因此为了预测未来的需求，我们现在必须决定哪些信息需要实时传送、哪些可以在本地存储，从而日后再进行压缩传送。工业和医疗领域的系统设计师面临着同样的问题。在“工业 4.0”的进程中，“上传所有数据到云”的方式正在逐步转变成为“本地处理，智能上传”的方式。因此，如何选择最好的本地数据存储对未来的系统发展极为重要。

为了保存重要数据，这些系统均需要高可靠、低能耗、高安全性的存储器。一个方法是使用现有的闪存来记录数据。闪存技术具有高效读取的能力，因此已经被广泛用于启动代码和固件的存储。对于现有系统的设备，在执行写入操作时，设计师无需了解闪存的技术限制，即可使用闪存来记录数据。闪存单元只有在事先已被擦除的情况下才能存储新数据。对闪存单元进行编程时，可将逻辑值由“1”变为“0”。在下次升级中，如果存储单元需要保持逻辑值“1”，就需要擦除数据。为了加快擦除速度、缩短程序时间，闪存制造商设计了各种页、块和扇区架构。页是能够一次编程写入闪存的最小数据存储单位。闪存设备设有内部的页容量缓冲区，用于临时数据存储。当外部接口的数据传输完成时，设备将立即对主阵列中被擦除的页执行页程序。如果该页包含旧数据，则必须在程序启动前予以擦除。每次执行擦除时，闪存单元都会退化。这一现象通常作为在闪存的耐久性指标进行量化记录。耐久性最好的闪存设备一般可以承受 10 万次的擦除程序循环，在达到这一限值后将无法保证存储的稳定性。尽管这一数字看起来很大，但这一数字甚至连低端的数据记录系统的需求都很难满足。

某些制造商则采用字节编程，并且把编程由缓冲区推到闪存进行。尽管这一设计可以简化设备内的程序运行，但却不能使闪存摆脱潜在的耐久性限制。为了抵消上述限制，系统设计师被迫采用一种复杂的文件系统来保证闪存单元的耗损均衡 (wear levelling)。文件系统的软件会减缓系统的运行速度。

设想一种情况，设计师考虑使用一种基于闪存的存储器来记录数据。在工业自动化和资产管理系统中，传感器



节点会以每秒数次的速度抓取数据，并定期对各种传感器进行取样，然后整理数据包上传网络。一般来说，数据包的取样数从 16 字节到 128 字节不等。由于停电的风险不可能完全避免，为了防止数据丢失，设计师使用非易失性存储器来存储数据。振动传感器或步进电机位置传感器每几毫秒都会发送脉冲式数据，而温度或湿度传感器则每隔几秒才发送一次数据，数据包则存储众多传感器的数据。

下表为数据包容量与取样率的比较分析，以及数据记录时耗损闪存的规律。分析使用了 10 万次耐久循环的 8 兆闪存。

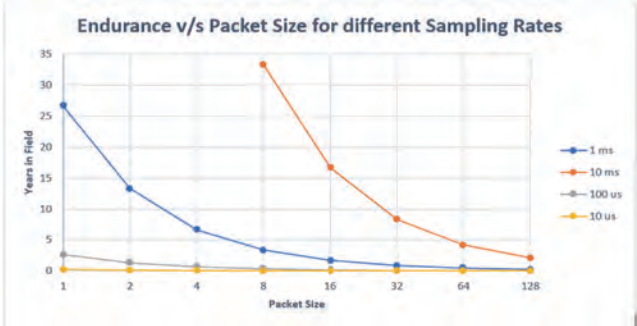
Packet size of Sample (in Bytes)	Sampling rate (in ms)	Days in field with no failure	Years in field with no failure
1	1	9709.04	26.60
2	1	4854.52	13.30
4	1	2427.26	6.65
8	1	1213.63	3.33
16	1	606.81	1.66
32	1	303.41	0.83
64	1	151.70	0.42
128	1	75.85	0.21

Packet size of Sample (in Bytes)	Sampling rate (in ms)	Days	Years
1	0.1	970.90	2.66
2	0.1	485.45	1.33
4	0.1	242.73	0.67
8	0.1	121.36	0.33
16	0.1	60.68	0.17
32	0.1	30.34	0.08
64	0.1	15.17	0.04
128	0.1	7.59	0.02

Packet size of Sample (in Bytes)	Sampling rate (in ms)	Days	Years
1	0.01	97.09	0.27
2	0.01	48.55	0.13
4	0.01	24.27	0.07
8	0.01	12.14	0.03
16	0.01	6.07	0.02
32	0.01	3.03	0.01
64	0.01	1.52	0.00
128	0.01	0.76	0.00

Packet size of Sample (in Bytes)	Sampling rate (in ms)	Days	Years
1	10	97090.37	266.00
2	10	48545.19	133.00
4	10	24272.59	66.50
8	10	12136.30	33.25
16	10	6068.15	16.63
32	10	3034.07	8.31
64	10	1517.04	4.16
128	10	758.52	2.08

以下图表对这一数据进行了明确解读。我们发现，对于每 1 毫秒记录 8-16 字节数据的低端系统，8 兆闪存会在 5 年内损耗。但是，汽车或工业系统的损耗期限应当超过 10 年。



捍卫洁净

洁净室室内环境监控系统，精准测量温

洁净室专用测



专业级多功能测量仪—testo 480

高精度温湿度测量

微差压检测仪—testo 420

蓝牙+APP

温湿度变送器

在线长期监测

精密级多功能测量仪

风速、温湿度、风量

德图仪器国际贸易

网址：www.testo.com.cn 邮箱：info@testo.com.cn

Be sure. **testo**

如此简洁

温湿度、压差、风速、风量、换气次数
测量解决方案

轻质型专业风量罩—testo 420

风口风速、新风量、风压、换气次数

多功能测量仪—testo 480

温度、湿度、风速、光照度、紊流度、CO₂

平板式温湿度/压差变送器
在线长期监测



—testo 435

量、微差压



易(上海)有限公司

@testo.com.cn 全国热线: 400 882 7833

扫一扫
了解更多产品详情

GMP 药厂洁净室施工管理和清洁验证详解

洁净室的发展与现代工业、尖端技术密切联系在一起。由于精密机械工业(如陀螺仪、微型轴承等加工)、半导体工业(如大规模集成电路生产)等对环境的要求,促进了洁净室技术的发展。而洁净室在设计及施工中通常与其它专业有很紧密的协调施工顺序关系,以下重点介绍了符合 GMP 药厂的洁净室。

GMP 制药厂房对洁净区内的微粒及微生物数量均有明确要求——通过日常取样来实现对洁净室微粒及微生物的监控,随着 GMP 对洁净室环境要求的提高,新建项目通常通过 EMS 系统对洁净室主要工艺区的温度、湿度、压差进行在线监测,并将环境监测数据作为药品的批生产记录的一部分用于产品放行的依据,本文针对 GMP 药厂的洁净室进行了讨论。

洁净室概述

洁净室作为洁净公用工程、洁净工艺管道、生产设备、洁净家具、消防系统、电气系统、洁净地面、洁净电梯的安装界面在项目中起着承上启下的作用。所以洁净室在设计及施工中通常与其它专业有很紧密的协调施工顺序关系。洁净室的验证报告批准既是项目的里程碑事件,也作为洁净空调系统(HVAC)性能确认(PQ)开始执行的前提条件。

洁净概念

2010 版 GMP 对洁净室内部装饰提出了以下两条要求:洁净区的内表面(墙壁、地面、天棚)应当平整光滑、无裂缝、接口严密、无颗粒物脱落,避免积尘,便于有效清洁,必要时应当进行消毒(第四十九条)。各种管道、照明设施、风口和其他公用设施的设计和安装应当避免出现不易清洁的部位,应当尽可能在生产区外部对其进行维护(第五十条)。具体实施体现在材料及施工工艺,可参照以下要求。

在洁净室设计中,任何表面材料必须能抵抗微生物生长,不允许采用有机材料及木制品。在洁净区域,墙、地面、吊顶的内表面必须光滑,无裂纹,无细孔,不起尘,易清洁,可耐受洁净室日常使用的消毒剂。目前药厂的项目均采用彩钢板,并通过顶圆弧和墙圆弧过渡,不易积尘,也

存在局部非直接生产区域如洁净楼梯间的部分墙面采用环氧墙面涂料也是符合 GMP 要求的。

灯具均采用洁净型,嵌入式并达到光通量及 IP55 的要求。当然有特殊要求的防爆灯具可采用明装式,但必须是易清洁,不积尘的型式。高效箱为不锈钢 304,散流器为不锈钢 304 或钢制喷涂。洁净室地面采用环氧自流坪(生产区,洁净楼梯),环氧彩砂(包装区)及 PVC 或乙烯基卷材(实验室)。也可根据实际情况调整。地面与墙面的导角应与地面采用相同,光滑,同质的材料圆滑过渡。且该导角的曲率半径应不小于 30 mm 的圆角。

所有经过墙体、吊顶、地面的穿管均需密封,即使用 304 不锈钢套管且硅胶密封。硅胶应采用有 FDA 证明的型号。普通洁净钢制门的门框门页均为钢制 PE 喷涂。自动门的门框门页可为钢制 PE 喷涂或铝合金阳极氧化,当然洁净快卷门的卷帘是 PVC 材料。窗采用铝框及钢化玻璃。洁净室家具采用不锈钢 304。洁净电梯轿厢内表面采用不锈钢 304。

洁净室设计管理

洁净室设计通常由有资质的设计院完成,但洁净室承包商负责深化设计以达到洁净顶板墙板的具体生产规格要求和实际安装要求。

深化设计中首先对顶板上的洁净灯具、送回风口进行调整,原则是布置在一块整板中间,距板边至少大于 150mm,与相邻其它顶板对齐排成一直线。如遇设备穿吊顶板的情况,当然只能避让,毕竟设备的位置是必须优先满足的。风口及灯具如与消防的喷淋头、烟感碰撞,应该将相对尺寸较小的喷淋头、烟感、温感移位,增加或减少,但必须满足消防规范。这样洁净室吊顶的整体美观性也就达标了。

其次对于洁净墙板的排版主要在立面图上体现,信息量较大且体现了较多专业在墙板上的布置,其中包含了洁净窗、洁净门、家具、消火栓箱、声光手报、侧回风口、设备控制面板、门禁面板、开关插座、洁净室配电箱、等电位箱、网络接口、设备穿墙、纯化水用点、工艺监控 HMI、EMS、压差计等,需综合各专业的信息来布置墙面以防相互碰撞,影响安装,并需调节部分洁净墙板的尺寸

及墙龙骨的位置。

洁净顶板分为可拆卸顶板及不可拆卸顶板两种形式，目前市面上的洁净顶板厚度主要为 50mm, 60mm, 100mm, 标准顶板从上到下主要由 5 层材料构成，分别为：彩钢板 + 玻镁板 + 岩棉 + 玻镁板 + 彩钢板，以及顶板内部的相关的龙骨等内部加强部分。顶板系统的耐火极限为 1 小时。目前 GMP 药厂的洁净室吊顶上技术夹层由于维修的需要通常采用可上人吊顶，承载 150 kg/m²。

洁净墙板也分为可拆卸墙板及不可拆卸墙板两种形式。可拆卸墙板可分为中空墙，1 h 洁净防火墙，2 h 洁净防火墙，3 h 洁净防火墙，厚度为 100 mm 及 200 mm。不可拆卸墙板厚度为 50 mm 及 60 mm。

洁净室施工

洁净室施工前准备工作

洁净室施工前首先进行材料报批包括顶板、墙板、门、窗、门五金、密封剂、圆弧角、地面材料等暴露在洁净室内部的所有材料。还有丝杆、顶龙骨、墙龙骨及槽钢等对承载有主要影响的辅材也需要报批并提供技术说明及检验报告。通常供应商会建造一个 15 m² 的样板间供业主审批，并以此为标准进行大规模的施工。

洁净室施工文件准备：洁净室施工方案，洁净室安全方案，洁净室质量计划，吊顶上方管控方案、洁净室成品保护计划、洁净区管制方案、施工进度计划以及一些质量体系的检查表均需要得到批准，对于超高区域的洁净室施工由于其特殊的施工难度及方法的不同，比如洁净板的高处传递，超高墙体内部的龙骨结构的加强处理等不同，因此需要提交专项施工及安全方案。

洁净室施工工具：洁净室施工工具主要包含叉车、液压车、配电箱、脚手架、升降车、激光水平仪、卷尺、顶板升降机、手枪钻、电锤、切割机、曲线锯、磨光机。在正式施工前所有施工工具必须按要求进行申报批准并贴上合格标识，审批主要由安全部执行，其中激光水平仪及卷尺需要校准。

人员培训：项目上的施工交底包括施工安全及施工技术要求，由承包商项目经理主讲，施工管理公司、监理参加，业主方质量人员，并签字。

洁净室顶板施工前提条件

外墙及屋面需整体封闭，洁净室安装也可认为是建筑

物的装修部分所以应确保不被风吹雨打。有时可以保留部分设备吊装口或者门窗的洞口，但需要有临时措施保护。

厂房主体结构验收完成，否则吊顶板将影响质监局对结构验收的视线而造成验收无法正常进行。消防管道及其他在吊顶板上方的主要机电管道的安装及水压测试完成，不包含设备二次配管。否则如管道水泄漏将使吊顶板进水。地面平整度符合洁净室安装要求，因为地轨的调节高度是有限的（最大不超过 4 cm）。洁净室施工图包含所有平面图及立面图已经完成，并由设计公司批准。

洁净室施工安全

洁净室的施工安全区别于其它施工安全注意体现在以下两个方面。孔洞保护：由于洁净室大部分顶板上有灯具及风口的开孔，各专业人员在顶板上的作业容易发生坠落的风险，所以需要及时用木板封堵保护，该木板覆盖孔洞后有不可上下、左右移动的措施，并有警示标识。临边保护：洁净顶板施工到一定面积，但还没有与外墙体连接，此时临边处仍有发生坠落的风险，包括人员及工具，所以临边处需要拉两层钢丝保护并挂绿网及警示标识。

洁净室顶板安装

洁净室施工顺序通常是从上到下，依次为消防主管、空调主风管、工艺管道、电缆桥架、洁净室顶板安装、洁净室墙板安装以及灯具、高效风口、喷淋头等安装。洁净顶板的安装顺序依次为：吊顶龙骨放线；根据地面上的顶板分割线在建筑物顶板上安装膨胀螺丝，再安装吊杆、螺丝、顶板龙骨；调整吊顶龙骨的水平；在龙骨上安装顶板，调整顶板的拼接缝。

洁净顶板悬挂吊杆注意点：通常洁净顶板通过丝杆与混凝土或二次钢架转换层连接固定甚至槽钢埋于墙体中搭建钢结构支撑，但有时洁净室直接位于厂房顶层屋面下，这时丝杆只能固定在屋面的主梁、次梁，如果梁与梁之间的跨距不超过 4 m 可通过增加槽钢二次吊来增加吊点，如梁之间的跨距超过 4 m 则应要求结专业增加次梁来减小跨距。最终满足洁净室顶板安装的吊点数量要求。常规要求一块 1.2 m × 2.4 m 的洁净顶板的吊点数为 4 ~ 6 个以满足承载需求。有时虽然屋面下方有悬挂点，但由于被风管或其他管道或支架挡住，致使升降车无法升到足够的高度去打吊杆，所以在这种情况发生之前应及时在风 s 管或其他

管道安装前安装吊杆。

洁净墙板安装

洁净顶板的安装顺序依次为：墙体地面放线；地面可调节龙骨的安装；顶板的下部安装单面龙骨；于地、顶龙骨之前安装垂直墙龙骨；在墙龙骨上安装第一面标准墙板；洁净墙体内隐蔽工程完成后安装第二面标准墙板。管道穿洁净板墙注意点：对于管道穿越洁净板墙体的情况，正确的施工顺序是让洁净室包商先完成墙体安装，后为穿越墙体的管道开孔。反之将会引起拆除管道的成本或洁净墙板产生彩钢板补丁影响美观性，尤其在有明确定义级别（即洁净级别 A,B,C,D 级）的洁净室内是不可接受彩钢板补丁的。当然还要注意如果是穿越洁净板的防火墙的话，必须采用相应的防火封堵并由不锈钢套管盖住，以便保持美观及易清洁性。

洁净室其它安装配合

洁净室通常还包括圆弧角、洁净门、传递窗、视窗、嵌入式面板等洁净室的安装工作。洁净室内开孔、包边等与其它专业的配合工作，通常有顶板上灯具、风口、检修口、设备及公用设施的开孔工作，墙板上的开关、插座、消防栓箱、设备穿墙、控制面板、控制箱等开孔包边工作。洁净室的打胶密封工作，洁净室围护结构及室内其他施工结束后，即可进入清洁打胶工序，包括对洁净顶板之间，洁净墙板之间，灯具，风口，设备，开关插座的与洁净板之间的接缝处进行打胶密封工作，以确保房间的密封性。

洁净室施工风险分析

施工风险分析也可以使用 FMEA 等工具进行，识别施工中可能的风险因素，产生的根源，预防措施来降低或消除风险以保障项目的进展。洁净室施工存在安全、质量、施工进度的风险，产生的原因是现场的管理力量不足；各方面人员能力不能符合项目实施管理的需要；各类施工计划考虑不充分，不能满足进度需要；施工计划没有按实际情况及时调整导致最终的进度落后；劳动力不足；工人技能水平工具机具的不足将影响施工的效率；施工材料不能按需求到达现场，可能带来施工延误的风险；与其它专业的协调不充分等。

特别要指出的是工艺设备的运输、安装对于洁净室安装的配合问题。施工过程必需考虑洁净室内工艺设备的运

输，应及时与工艺工程师沟通协调顺序，以避免不必要的顶板、墙板的拆卸。如设备高于吊顶，该设备应先于该处吊顶安装前搬至位置。又如设备虽然低于吊顶，但吊装该设备的吊装高度高于吊顶，则该处顶板应预留，等到设备吊装完成后安装。墙板的情况也是如此，部分设备搬运通道经过的墙板应待设备搬入后安装。

洁净室调试

这里所提到的洁净室调试是指洁净室房间本身及相关配套的一些调试，并不是空调系统的测试（如送风量、换气次数、洁净度、压差、HEPA 完整性、自净时间、气流方向、温湿度、噪音、及微生物测试）。

洁净室本身的调试可包含以下内容：（洁净室自动门的安装及功能测试作为独立系统调试验证）洁净室施工材料检查（顶、墙、圆弧角、地面、门、门五金、窗、防撞杆、风口、灯具、地漏等材料是否与设计一致）；洁净室房间布局，标高尺寸检查（根据设计图纸检查房间平面布置及房间长，宽及吊顶高度，同时也可的出房间面积及体积为计算房间换气次数及微生物取样点数提供依据）；洁净室风口、灯具的布置检查（根据吊顶布置图，嵌入式）；洁净室门、窗布置及尺寸检查；洁净室门，门五金及功能检查（功能主要针对闭门器的开门定位及是否能关严实来确认）。洁净室地漏、冲淋洗眼器及水池的布置检查及排水测试。洁净室照度测试（每一间洁净室的照度平均值达标）。洁净室噪音测试（仅空调运行时测试）。洁净室气密性测试。洁净室开关插座布置及功能检查。洁净室地面及踢脚检查（每间洁净室地面，踢脚材料，颜色是否与设计一致）。洁净室防爆间抗静电地面的电阻测试。洁净室家具的安装及功能测试。洁净室调试可以编制一份完整的调试方案，也可以形成一份总调试检查表将各项测试报告作为附件汇总起来。

洁净室验证

因为洁净室提供产品生产所需的环境，保持产品的状态和建立受控环境，所以经系统影响性评估（SIA）洁净室作为 GMP 影响且非自动化系统被纳入验证范围。验证的流程以用户需求（URS）为基础文件，形成关键性功能评估（CA）、关键方面的风险分析（RA）、需求追溯矩阵（RTM）。RA 的具体方法在药厂使用失效模式和结果分析（FMEA），SIA、CA 和 RA 形成了质量风险管理的具体步骤。

对于洁净室系统来说，不含关键功能及质量参数，因此只需要做到设计确认 (DQ) 和安装确认 (IQ) 就可以了。(自动门系统及传递窗是独立系统不包含在洁净室系统范围内)。

设计确认

DQ 的前提条件确认主计划、URS、SIA、CA 及供应商的评估已完成，RA 及 RTM 是 DQ 的主体内容，RA 通过 FMEA 的方法识别了系统的关键方面，RTM 通过设计规范和功能规范追溯了关键方面同时也定义了 IQ 对关键方面的测试内容。对于洁净室系统来说 GMP 洁净区域的概念需要在 DQ 中确认批准，即确认 GMP 分区图符合 GMP 的要求。

安装确认 IQ

IQ 的前提条件是 DQ 已批准，具体检查内容包含如下几点：

竣工图纸检查 (包括 GMP 分区平面图及吊顶平面图)，立面图的检查通常在竣工文件移交时检查且不在验证范围内，移交洁净室时业主方的洁净室维护部门需核实竣工立面图的信息与现场的一致性。

组件确认：洁净顶板、墙板、普通钢制门、防火门、门五金、洁净灯具、窗、地面、踢脚、洁净楼梯踏步条、

防撞杆、地漏、密封胶的材质证明，检验报告的确认。目视外观检查：吊顶、墙、地面、所有墙对吊顶、墙对墙、墙对地面的节点、硅胶密封、门、窗、灯具、风口、地漏的安装效果进行检查。

接受标准可参照如下：内墙、吊顶、顶圆弧及墙圆弧光滑干净，目视无异物和缺陷，风口灯具正确安装无缺陷，硅胶密封严实，平滑。踢脚曲率半径应为不小于 30 mm，且目视无异物和缺陷。洁净室内经过墙体、吊顶、地面的穿管均需密封。门框和合页是内嵌式的，铰链与门框齐平，洁净室门上的玻璃窗与门齐平，均无目视可见的异物和缺陷。防撞杆是圆角且目视无异物和缺陷。闭门器在需要的位置均已安装且目视无异物和缺陷。地漏有液封。

房间铭牌检查：洁净室的房间门口是否贴有能显示房间编号和房间名称的标牌且与已批准图纸上的信息一致。门互锁测试：检查互锁功能是否满足设计要求，互锁指示灯是否正常。门的互锁是符合 GMP 防止交叉污染的有效手段。

最后供应商需提供洁净室维护保养手册，培训资料及培训记录、备件清单，首次清洁检查记录，业主方完成洁净室使用日志作为 IQ 的附件。

洁净室 IQ 报告批准后，即标志着洁净室系统已完成确认，可证书投入使用。这也是项目中的一个重要里程碑。

CRC

上接第 13 页

如果采用简单增加闪存这种低成本、高风险的方式，则需要复杂的文件系统对损耗均衡进行管理。如果没有部署文件系统，系统则需要在替换整个存储器之后，定期执行芯片擦除循环。在今天的物联网世界中，随着数据采集终端的持续激增，这一问题正在不断恶化。对于存储产品寿命期内写入循环次数不超过 1000 次的启动代码和固件程序来说，基于闪存的存储器是非常合适的。解决这种数据记录问题的一个理想方法是：使用高耐久性和非易失性的存储器，它们不会由于程序和擦除的延迟而造成数据风险。F-RAM 具备承受高达 10¹⁴ 次擦除循环的耐久性，具备瞬间非易失性，且无需编程和擦除操作，实时存储进入设备接口的所有数据。例如，一个

4 兆的 F-RAM 存储能够在每 10 微秒处理 128 字节的数据流，在 1000 多年的时间内都不会损耗完毕。

F-RAM 存储器单元只有在写入或读取时才会耗电，待机能耗只有几微安培，因此 F-RAM 是那些依仗电池驱动产品的最佳解决方案。F-RAM 适用于对能耗要求较高的助听器和用于心率采样的高端可穿戴医疗设备。此外，汽车系统中的数据会持续不断地录入存储器，基于闪存的系统无法在闪存“编程”期间抓取数据。只有基于 F-RAM 的数据存储，可以为该系统提供高可靠性。

具备近乎无限的耐久性、超低功耗和瞬间非易失性的 F-RAM 非常适合用于互联世界中的重要数据存储。

CRC

DERSION 组装式洁净室

随着工业生产水平的提高，对于制造环境的要求也越来越高，目前得到广泛使用的主要有洁净棚和无尘车间。



无尘室工程。



洁净棚。

洁净棚安装容易，施工期短和可移动性强，但材料易老化，密闭性不够，外观不够美观和正规。

而无尘室工程更为专业，密闭性好，所能达到的环境等级更高，但是工期长，施工复杂，材料重复利用率不高。

为了解决洁净棚密闭性不够，外观不够美观；无尘室工程安装时间长、成本高等客户痛点，一种组装式洁净室出现在应用中，在保留了原来优点的同时，方便快捷、组



装灵活，在外观和性能方面都有了质的飞跃。

一、外观美化高端

四面采用通透式双层钢化玻璃视窗，双面平整，使空间更为通透明亮；告别传统铝材沟槽螺丝固定、方管焊接工艺及 PVC 帘明装螺丝固定，使得组装式洁净室看起来更为专业，美观。

二、模块化结构

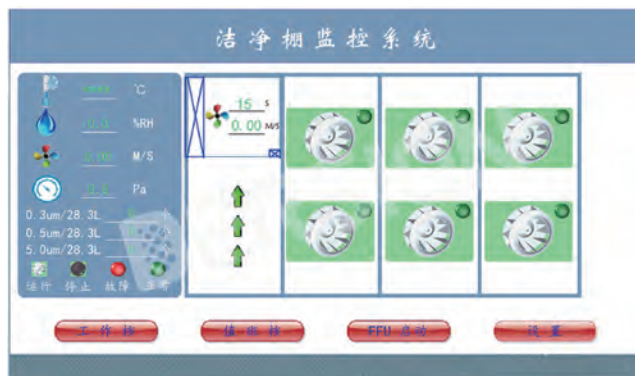
组装式洁净室采用一种快捷高效的洁净空间模块，采用卡扣设计，安装方便，无需开孔，无需吊装，大大节省了安装时间；模块化组装更有利于提高洁净度等级，扩展性强，并且材料重复利用率高达 98%。

三、密闭性能好

双层排孔底回风设计，并且用洁净门取代洁净棚的 PVC 帘，配合双层中空玻璃，有效保持正压，防止内外对流污染。

四、更为牢固

双层 1.2mm 钢板制作，内部结构加强，使得组装式洁净室更为牢固。



五、群控系统

10 寸彩色液晶触摸屏，界面一目了然，可对 FFU 风机、灯具等进行启停，风速调节以及故障报警，可在线操作及远程控制，且可根据客户需求，选配洁净度、温湿度、风速、压力等参数实时在线监测。[CRC]

揭示 Ago 蛋白导向 DNA 链切割靶标 DNA 链机制

2018年12月27日,《美国国家科学院院刊》在线发表论文,在原子水平阐明了细菌的 Ago 蛋白中参与切割活性的两个对称的精氨酸的重要意义。

RNA 干扰对基因的表达调控具有重要作用,并且在生物中普遍存在。Ago 蛋白结合小 RNA 是 RNA 诱导的沉默复合体的核心组分,它们利用小的 RNA 引导链靶向互补配对的 RNA 分子,降解目的 mRNA 或者抑制目的 mRNA 的翻译。与真核 Ago 蛋白利用 RNA 引导链靶向 RNA 分子不同,大量研究表明原核 Ago 蛋白利用 DNA 引导链靶向 DNA 分子,具有 DNA 介导的 DNA 干扰作用。TtAgo 是通过 RNase H 型机制剪切靶标 DNA 或者 RNA, Ago 构象的改变促进活性中心在非活性状态和活性状态之间转换,但是 Ago 具体催化机制还不清楚。在该项研究中,

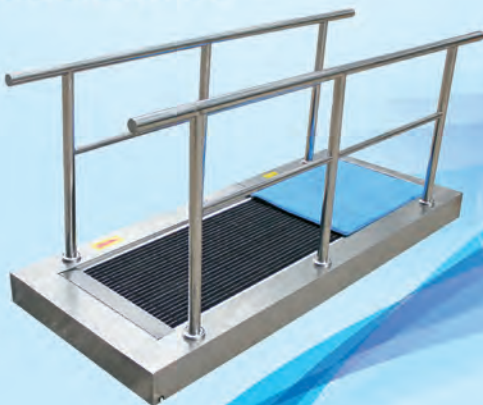
中国科学院生物物理研究所王艳丽课题组及其合作者发现在 TtAgo 中的两个带正电荷的氨基酸具有重要作用。在 TtAgo 中 R545 在切割靶链时是稳定指构象的主要的氨基酸残基,而 R486 的作用比较微弱,这就表明在不同种生物的 Ago 蛋白切割靶链时谷氨酸指两边的氨基酸残基的分子机制有所变化。该研究由王艳丽课题组与香港科技大学 Xuhui Huang 实验室以及纽约大学 Yingkai Zhang 实验室合作完成。其中,生物物理所研究员王艳丽、香港科技大学教授 Xuhui Huang、纽约大学教授 Yingkai Zhang 是论文的共同通讯作者。该研究得到科技部、国家自然科学基金以及中科院战略性先导科技专项(B类)的资助,上海同步辐射光源(SSRF)以及日本同步辐射光源 SPring-8 为该研究提供了重要的技术支持。[CRC]

本公司成立于2001年,专业从事智能通道管理设备的开发与生产,是国内首家开发智能ESD门禁闸机和智能鞋底清洗机的高科技企业。

本公司以研发生产为基础,拥有先进的数控激光切割机、数控折弯机,数控冲压机等各种大型专业设备数十台,拥有20多位专业工程师/技师,为客户提供解决方案,质量控制,及售后服务等;可按客户要求提供优质的OEM、ODM服务。

本公司的经营理念是:用良好的品质、优势的价格、及时的交期成为您放心的生产基地。

鞋底清洗机



快速
除尘

ESD门禁系统

安全
快捷



深圳市崇德机电有限公司
地址: 深圳市光明区松白路3022号品尚优谷产业园D栋3楼
电话: 0755-29970529 13802250330 13923494429
传真: 0755-29970489
<http://www.chong-de.cn>
E-mail: wangxy_cd@163.com

工业 App 拯救了 GE Predix？2020 年我国工业 App 开发生态将初步形成

越来越多的迹象表明，在工业互联网产业里，工业 APP 的价值正在逐渐显现。APP 正在从消费领域向工业领域快速渗透。

近日，GE 宣布将组建一家专注于工业物联网软件的新公司运营 Predix，消息一出再次引起工业互联网圈内广泛关注。“GE 创立新的工业物联网软件公司，印证了我们的判断：GE 不会放弃市场前景巨大的工业互联网业务。”赛迪智库信息化研究中心主任杨春立表示。她认为，工业互联网的核心和成败的关键是数字孪生和工业 APP，这两部分仍然是 Predix 的核心价值所在。目前在 Predix 平台上，GE 已开发了上百个适合航空、电力、医疗等领域的工业 APP。

当你乘坐波音 787 感受飞行的便利时，你可以惊叹波音 787 在研制过程使用了超过 8000 款工业软件。但你可知道，在这些工业软件中，只有 1000 多款软件为商业软件，另有 7000 多款为波音自主研发、非商业化的工业 APP。波音通过几十年积累下来的各种飞机设计、优化以及工艺的工业技术和工程经验都集中在这 7000 多款工业 APP 中，这些成为了波音的核心竞争能力。

封装“买不来”的知识 加速企业智能制造

“你可以花钱买到波音公司研制飞机用的各种商业软件，但是你却买不来波音公司几十年积攒下来的工业知识 (know-how) 和经验。所以我们目前研制不出来像波音那样高水平的飞机。”中国工业技术软件化产业联盟总体组副组长、北京索为系统公司副总裁何强这席话体现了工业知识和经验的重要性。工业 APP 恰恰可以将工业知识和经验进行封装，实现规模化复用，从而提高企业智能制造水平。

按照工信部发布的《工业互联网 APP 培育工程实施方案 (2018-2020 年)》(简称《实施方案》)中提出的概念，工业 APP 是基于工业互联网，承载工业知识和经验，满足特定需求的工业应用软件，是工业技术软件化的重要成果。PTC 中国区售前技术总监秦成认为，要理解好这一概念，需要了解三个层次：首先它是基于工业互联网平台的一款应用软件，其次是基于工业互联网平台生成

的包含工业 Know-How 的工业应用软件，最后，它是将后台复杂系统 (CAD/CAE/CAM/PLM) 解耦后通过服务化的方式调用开发形成的解决特定问题的轻量型应用软件。

可以说，工业 APP 本质上是面向特定场景，解决特定问题的一系列的解决方案，也是解决用户、企业，痛点问题，实现商业价值的载体。

从企业智力资产的角度，何强认为，企业的知识占有量决定着企业的竞争力，而工业 APP 恰恰封装了企业知识。企业可以按照工业 APP 构建自有技术体系。工业技术必须相互支撑、形成体系才能发挥强大作用。工业 APP 通过将行业工业技术结构化、数字化和模型化，可以建立各种工业技术之间的有序关联，形成覆盖工业产品研发、生产和运维全过程的完整知识图谱。借助工业 APP 的可存储、可计算和可升级，不断地促进着企业知识的更新换代。通过以工业 APP 为载体的知识与以工业 APP 驱动的智能硬件相结合，可以打造形成智能化的制造体系。

事实上，洛马、波音等工业企业正在不断进行工业软件化发展，并非是其要成为微软那样的 IT 公司，也不是要研发传统的工业软件以及中间件 / 数据库 / 操作系统等，而是要将工业技术) 转化为工业 APP，从而为工业技术插上软件的翅膀。

工信部发布的《工业互联网平台建设及推广指南》明确指出，到 2020 年，工业 APP 大规模开发应用体系基本形成，同时还要打造面向工业场景的海量工业 APP。《工业互联网 APP 培育工程实施方案 (2018-2020 年)》也指出，到 2020 年，培育 30 万个面向特定行业、特定场景的工业 APP，全面覆盖研发设计、生产制造、运营维护和经营管理等制造业关键业务环节的重点需求。

进一步解放制造业员工 2020 年开发生态初步形成

有了工业 APP 会对制造业企业带来哪些影响，是当前企业关心的话题。

“前段时间我在德国学习考察的时候参观了 Bosch 的工厂，一位工厂经理的一句话让我印象深刻，他说‘我们企业所有员工都会使用智能手机和 APP，但是不是每一个人都会使用 ERP’。工业 APP 肩负着让制造业的员

工通过无需培训的方式访问企业全价值链数据的重任。它使得终端用户可以真正得解放出来，大大提升企业应用数据的效率和效果，助力企业从流程驱动型转向数据驱动型。”谈及发展工业 APP 的目的，秦成向《中国电子报》记者表示。

另外，从技术角度，他认为，有了工业 APP，我们不再每次需要花费一年时间的项目上一个项目，而是将后台系统解耦，通过工业互联网平台开发出一堆 APP，从而大大节省后台系统投入以及响应业务的时间与效率。每个工业 APP 目标聚焦，小巧灵活。同时又可以通过服务化供其它 APP 整合调用以解决复杂问题。如在一个打车软件里，你可以完成车辆呼叫，同时通过调用其它 APP 的服务完成导航，支付，司乘互动沟通等服务。

事实上，工业 APP 有许多典型的特点。何强告诉记者，工业 APP 可以完整地表达一个或多个特定功能，解决特定问题，小巧轻便灵活，可组合可重用，更重要的是工业 APP 具有轻代码化的特点。

“工业 APP 的开发是在一种图形化的环境中通过简单的拖、拉、拽等操作和定义完成开发，不需要代码或仅需要少量代码，这将大大节省制造业员工的时间和精力，让这些员工花更多的时间精力放在创造性的工作上。”何强表示。可以说，将已有的工业技术知识转换为工业 APP，人的工作将从直接操作工业软件和控制机器与生产资源转换为轻松的通过工业 APP 驱动工业软件，工业 APP 控制机器，甚至是由工业 APP 自治控制机器。人的劳动形式将由体力劳动工作逐步转变为更有意义的知识

创造工作，从而大大提高个体劳动价值。

记者了解到，目前我国部分领军企业已经围绕工业 APP 尝试进行布局。中航工业集团以工业 APP 为具体抓手，持续将飞机研制技术、经验、知识总结积累，形成结构化、软件化模型库，大幅度提升了型号研制的协同工作效率。中国商用飞机领域也开发了大量专用 APP，依据飞机的各种结构、功能、生产和保障等特点形成个性化定制软件，在 2017 年成功首飞的国产大型客机 C919 研发过程中发挥了重要作用。

何强告诉记者，截止到 2017 年，我国工业 APP 已经在航空、航天、船舶、兵器、电子和汽车等多个高端制造领域开展了应用，形成了数千个企业通用 APP 和专用 APP。预计到 2020 年，工业 APP 开发生态初步形成。

对于工业 APP 应该如何进一步发展，秦成认为，工业 APP 可以分三类：第一类是工业互联网平台公司基于对制造业的理解开发出基础共性的 APP，如 PTC 通过 ThingWorx 提供的 Navigate 帮助企业其他部门人员快速访问 PLM 工程数据，提供的 Asset Advisor 帮助管理实时连接的设备 / 产品 / 资产等，提供的 Vuforia Chalk 帮助进行远程专家指导。并且构建 APP 应用市场及应用开发社区。第二类是各个工业企业，甚至各个部门形成自己的个性地专用的工业 APP，如某道工序的工艺质量提升分析 APP。第三类是行业通用性工业 APP，工业互联网平台厂商及实施商通过实施及总结形成。如在机车行业形成 PHM 监控与管理的 APP，在风机行业形成风机健康维护的 APP。[\[CRC\]](#)

赛普拉斯收购 Cirrent，其软件产品有助于进一步巩固物联网市场领导地位

Cirrent 的软件和云服务进一步简化 Wi-Fi 连接体验

中国北京，2018 年 12 月 21 日 - 全球领先的嵌入式解决方案供应商赛普拉斯半导体公司 (Cypress Semiconductor Corp.) (纳斯达克代码：CY) 近日宣布，公司已完成对 Cirrent 的收购，从而进一步拓展了公司的物联网产品组合。Cirrent 是消费级 Wi-Fi® 产品领域中领先的软件和云服务提供商，借助 Cirrent 的软件和云服务，物联网企业的产品能够更易用、更可靠、更安全。

赛普拉斯总裁兼首席执行官 Hassane El-Khoury 表示：“Cirrent 能够帮助用户实现物联网产品的快速联网并保持连接状态，从而克服了阻碍物联网产品大规模发展的两大障碍。提供有价值的、差异化的软件是赛普拉斯产品战略的核心之一，而 Cirrent 拥有顶尖的工程师团队、可扩展的云平台，并与大型互联网服务提供商和领先的物联网产品公司建立了良好关系，他们的加入将帮

助赛普拉斯提高软件服务的营收，并进一步巩固赛普拉斯的市场领先地位。”

随着智能家居的普及以及家庭 Wi-Fi 接入设备的增多，用户需要更加直观、无缝的使用体验。Cirrent 的软件使物联网产品能够轻松连接到家庭的网络中，并一直保持在线，从而为用户提供卓越的使用体验，同时能够降低服务支持和产品退换的支出，帮助物联网产品厂商提高投入产出比。除此之外，有了 Cirrent 的软件，用户不必输入密码即可设置产品，并保持与网络的连接。即使在网络名称和密码发生变化的时候也是如此。如今，越来越多的公司投身到万物互联相关的商业模式和业务开发当中，借助 Cirrent 的软件来提升产品的连接率，能够直接为客户创造业务价值。

即日起，Cirrent 的 ZipKey® Wi-Fi 接入配置和物联网网络智能解决方案，将与 Wi-Fi 芯片和操作系统一起，面向互联产品厂商进行发售。

Cirrent 创始人兼总经理 Rob Conant 表示：“Cirrent

创立之初的宗旨是改进互联产品的 Wi-Fi 连接体验。通过与 Comcast 和伊莱克斯等伙伴携手合作，这一愿景已初见成效。今年 8 月，Cirrent 正式成为赛普拉斯大家庭的一员，这是我们赋能更多市场、更多产品的重要一步。在不断改进终端用户体验方面，赛普拉斯与我们有着相同的目标。在降低技术使用和普及的门槛方面，双方积累了数十年的经验。”

Universal Electronics Inc. (UEI) 产品和技术高级副总裁 Arsham Hatambeiki 表示：“Cirrent 提高了互联产品的 Wi-Fi 用户体验标准。将 Cirrent 的技术应用到 Wi-Fi 自动配置中，能够提升家庭中所有 Wi-Fi 产品的用户体验和安全性，让网络运营商和消费者都从中受益。”

Parks Associates 物联网战略高级总监 Tom Kerber 表示：“有近半数的用户会在智能家居产品的设置过程中遇到问题。在过去三年中，将设备连接到互联网成为了消费者所面临的首要问题。各个厂商必须提供有效的解决方案，为消费者解决这些问题。” [CRC](#)

华虹集团华力二期 12 英寸先进生产线顺利建成投产

2018 年 10 月 18 日上午，随着全国政协原副主席、华虹集团首任董事长胡启立，上海市委副书记、市长应勇，工业和信息化部副部长罗文，上海市副市长吴清共同启动华虹集团旗下华力二期（华虹六厂）生产线的投产，首批 12 英寸硅片进入工艺机台，开始 28 纳米芯片产品制造。



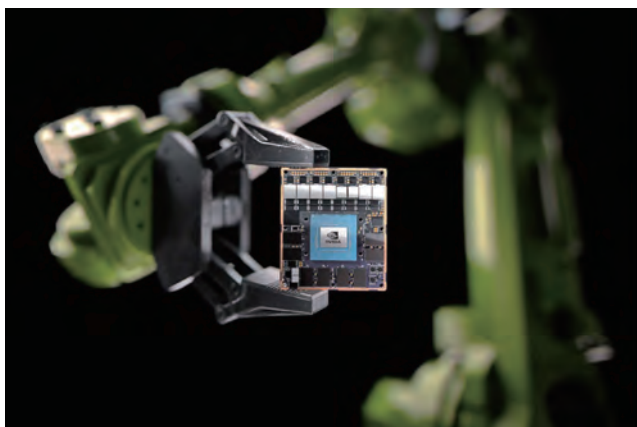
这条坐落于浦东康桥的华力二期 12 英寸集成电路生产线，是列入国家集成电路产业生产力布局规划中的重点芯片生产线，也是“十三五”期间上海市重大

产业项目之一，连续两年被列入上海市重大工程。该线是目前国内工艺最先进的大规模生产线，是目前国内单体净化厂房面积最大的代工生产线，是国内同期在建的 12 英寸生产线中建设速度最快的项目，也是国家“910”工程规划布局中最早投产的重点生产线。投产大会上，工业和信息化部副部长罗文、上海市副市长吴清分别讲话，对项目建设取得的成效给予了充分肯定，指出该项目的初步建成投产对我国集成电路产业发展具有重要意义。市政府副秘书长、市发改委主任马春雷主持投产大会。

华虹集团党委书记、董事长张素心在介绍项目建设情况汇报时强调，华力二期项目在市区两级政府的全力支持下，实现了“当年规划、当年启动、当年开工”。未来几年，该生产线将从目前的月产能 1 万片逐步爬坡到 4 万片月产能，制造工艺也将达到 14 纳米。华力二期生产线的芯片产品将覆盖移动通信、物联网、智能家居、云计算、CPU 以及人工智能等各领域应用，进一步满足国内市场对中高端芯片产品的需求。 [CRC](#)

机器人迈进新时代，NVIDIA 推出超级计算模块

随着机器人 2.0 时代的到来，对计算机能力的要求也越来越高。因为新一代机器人需要更多的功能辅助，例如协作机器人需要安装传感器，联网周边设备和远程服务中心，机器人的大脑（控制计算机）将需要处理从数据采集到分析运算、决策、反馈等多个步骤，以目前的计算能力，难以保证机器人运行过程的延迟，使得机器人的灵敏度下降。



近日，世界人工智能领域的领导者 NVIDIA 推出了一款 Jetson AGX Xavier 模块，该产品的片上系统搭配了六个以上处理器来完成其工作，相当于传统的八核 ARM 芯片，能够为机器人和其他智能设备提供了人工智能大脑所需的处理能力。

Jetson AGX Xavier 模块拥有每秒超过 30 万亿的计算机能力，而耗电量仅为 10W。而且，Jetson AGX Xavier 支持使用 JetPack 和 DeepStream 软件开发套件开发的应用程序，包括能够使用 AI、计算机视觉、多媒体等强大的 SDK。通过软件硬件的配合，用户将能够大规模将 AI 部署到机器人、无人机、智能视频分析程序或其它智能设备中，并且能节省开发人员的大量时间和金钱。

机器人行业迎来超级计算时代

目前，英国一家医疗技术创业公司 Oxford Nanopore 正在尝试使用 Jetson AGX Xavier，将其放入 MinIT 手持式 AI 超级计算机上，以进行进行 DNA 测序的实时分析。Jetson AGX Xavier 能够提升 MinIT 的能力，达到标准笔

记本电脑的 10 倍，而且还具有便携，实时处理等好处。

此外，日本全球汽车零部件制造商 DENSO 也正在将人工智能带入工厂，以提高生产线的效率，而 Jetson AGX Xavier 将为其提供一个关键的平台。通过该平台，DENSO 将能够为其工业机器人和自动化设备注入人工智能技术。

还有，交付机器人也将是 Jetson AGX Xavier 的一个目标市场，借用于 NVIDIA 公司的 AI 平台，机器人企业可以加速神经网络训练，快速开发出更智能移动机器人。

NVIDIA 加速人工智能应用落地

NVIDIA 是图形处理器 GPU 的发明者，也是全球视觉计算技术的行业领袖，该公司成立于 1993 年，并在 1999 年研发出 GPU，重新定义了计算机图形技术，并推动了 PC 游戏市场的发展。近几年来，GPU 在深度学习表现出非常的能力，充当了人工智能运算的计算机，有望成为机器人、自动驾驶汽车的大脑。

如今，人工智能已经成为各个行业追逐的焦点，其应用场景也正在逐步打开，从智能制造到智慧医疗、智能家居、自动驾驶等等。NVIDIA 成功切入了人工智能行业，为机器学习算法提供了强大运算平台。根据 MLPerf 的测试证明，NVIDIA 已在人工智能表现方面创下六项记录。

MLPerf 是业内用于测量各种深度学习工作负载的套件，由 Google、英特尔、百度、NVIDIA 等数十家技术领先企业支持，涵盖计算机视觉、语言翻译、强化学习任务等领域，是业界首个目标 AI 基准套件。

据悉，GPU 的速度要比 CPU 快十几倍，因此受到了大部分人工智能开发者的青睐，而在人工智能的热潮下，NVIDIA 去年营收达到 79 亿美元，同比上一年增长了四成，并创下了历史新高，毫无疑问，NVIDIA 成为一家世界领先的人工智能计算公司。

作为人工智能领域处理器的领导者，NVIDIA 坚持在新一代处理器上下功夫，不断推出支持机器学习和支持各种 AI 运算的芯片，进一步加速了数据科学的进程，同时也推动了人工智能应用的落地。[CRC]

华虹宏力 2018 成绩斐然 岁末斩获多项荣誉

上海华虹宏力半导体制造有限公司近日喜讯频传，斩获业界多项荣誉，获得了行业的充分肯定。

获评“2018 年全国电子信息行业优秀企业家”



华虹宏力党委书记、执行副总裁徐伟

公司党委书记、执行副总裁徐伟荣膺“2018 年全国电子信息行业优秀企业家——领军企业家”称号。作为世界一流集成电路生产线的专业技术领军人才和管理者，徐伟一路参与并见证了我国集成电路产业发展，为产业链上下游的协同发展献出了赤诚的中国心。他拥有资深的管理和实践经验，带领公司实施卓越绩效管理模式，坚持科技创新，不断突破，并作为总投资 100 亿美元的华虹集成电路研发和制造基地项目负责人，积极调动各方资源、全力推进项目建设。目前，华虹无锡项目进展顺利。

荣获“国家金卡工程”两项大奖

华虹宏力再次上榜，荣获“国家金卡工程（廿五年）信息化开拓奖”，还凭借“95 纳米 SONOS 嵌入式非易失性存储器工艺”项目当选本年度“国家金卡工程金蚂蚁奖——最佳产品配套奖”。华虹宏力的嵌入式非易失性存储器（eNVM）技术从 0.13 微米、0.11 微米到 95/90 纳米一路升级创新，多年来为实现智能卡等安全芯片的制造国产化作出了积极贡献。

再获“上海市优秀院士专家工作站”

华虹宏力再次获评“上海市优秀院士专家工作站”。

作为沪上首批挂牌的十家院士专家工作站之一，华虹宏力院士专家工作站充分依托进站院士——中国科学院邹世昌院士、郝跃院士及专家团队的高端智力，自主培养具有集成电路产线经验的高端人才，深入钻研行业关键技术，加速科技成果转化，不断提升公司技术创新能力，有效推进企业自主创新。

荣获“2017 年度浦东新区科技进步一等奖”

华虹宏力自主开发的超高压 BCD 工艺技术，近日荣获“2017 年度浦东新区科技进步一等奖”。超高压 BCD 工艺技术通过创新的超高压 LDMOS 结构和工艺制程，实现隔离型方案，打破了国外技术垄断，在制造成本和性能上均达到业界领先水平。工艺技术主要应用于 LED 驱动、小家电驱动和 AC-DC 适配器等产品，成功吸引了国内外客户投产，更助推了国内设计企业在 LED 照明驱动领域的竞争力，加快了 LED 驱动芯片的国产化进程。

关于华虹宏力

华虹集团是国家“909”工程的载体，是以集成电路制造为主业、面向全球市场、具有自主创新能力和市场竞争力的高科技产业集团。集团旗下上海华虹宏力半导体制造有限公司（以下简称“华虹宏力”）自建设中国大陆第一条 8 英寸集成电路生产线起步，目前在上海金桥和张江共有三条 8 英寸生产线（华虹一、二及三厂），月产能超 17 万片，在中国台湾、日本、北美和欧洲等地均提供销售与技术支持。华虹宏力工艺技术覆盖 1 微米至 90 纳米各节点，其嵌入式非易失性存储器、功率器件、模拟及电源管理和逻辑及射频等差异化工艺平台在全球业界极具竞争力，并拥有多年成功量产汽车电子芯片的经验。

华虹宏力和国家集成电路产业投资基金股份有限公司、无锡锡虹联芯投资有限公司等在无锡高新技术产业开发区内，合资设立了华虹半导体（无锡）有限公司，一期项目（华虹七厂）投资 25 亿美元，在建一条月产能 4 万片的 12 英寸集成电路生产线，支持 5G 和物联网等新兴领域的应用。[\[CRC\]](#)

《除菌过滤技术及应用指南》最新版解读

国家食品药品监督管理局自 2016 年 10 月发布《无菌工艺模拟试验》（无菌制剂）和（无菌原料药）的实施，经历了整整两年的时间。有关专家就正式版与征求意见稿，2018 年 9 月 11 日正式发布，10 月 1 日开始

序号	正式版本		征求意见稿	
	页码	内容	页码	内容
1. 目的	1	本指南不具有法律约束性，仅作为药品生产企业、工程设计、设备制造以及药品监管单位的人员参考使用。本指南是基于目前的认知与科技水平起草的，并不限制新技术与新方法的引入。企业可以采用经过验证的替代方法，达到本指南要求。	1	无
4. 过滤工艺及系统设计	1-2	除菌过滤工艺应根据工艺目的，选用0.22微米（更小孔径或相同过滤效力）的除菌级过滤器。	1-2	除菌过滤工艺应根据工艺目的,选用0.22微米或更小孔径的除菌级过滤器。
4.2 过滤系统的设计	3	在设计除菌过滤系统时，应充分认识除菌过滤工艺的局限性。由于除菌过滤器不能将病毒或支原体全部滤除，可采用热处理等方法来弥补除菌过滤的不足。	3	在设计除菌过滤系统时，应充分认识除菌过滤工艺的局限性（例如不能将病毒或支原体全部滤除）。
4.2 过滤系统的设计	3	通常通过两个或以上相同或递减孔径的过滤方式，统称为序列过滤。序列过滤系统中，如果在最终除菌过滤器前增加一个除菌级过滤器，并确保两个过滤器之间无菌，以及控制过滤前介质的微生物污染水平一般小于等于10cfu/100ml，这种情况下称为冗余过滤系统。冗余过滤系统中，接近灌装点的过滤器称为主过滤器，其前端的过滤器则称为冗余过滤器。冗余过滤系统使用后，如果主过滤器完整性测试通过，则冗余过滤器不需要进行完整性测试；如果主过滤器完整性测试失败，冗余过滤器必须通过完整性测试。另一种序列过滤系统是指在过滤工艺中经过验证需要一系列（两个或以上）的除菌级过滤器才能达到除菌效果的系统，那么这一系列的过滤器被认为是一个除菌单元，在使用后必须全部通过完整性测试。	3	如果使用冗余过滤系统，需要在最终除菌过滤器前增加一个除菌级过滤器。增加的这个除菌级过滤器即为冗余过滤器。此种情况下，过滤前的微生物污染水平应小于等于10cfu/100ml，且两个过滤器之间必须确保无菌。
4.2 过滤系统的设计	3	过滤器位置设计时应该考虑有菌气体或液体的释放，并且根据产品批量、管路长短、安装和灭菌方便性等，确认过滤器安装的区域和位置。	3	为了防止在高风险区域释放有菌气体或液体，除菌过滤器系统中的首级滤器应尽可能安置在无菌区域外。而第二级过滤器可根据产品批量大小、管路长短、灭菌和安装方便性等，安置在C级，或B级，或A级区。

4.2 过滤系统的设计	4	采用离线方法灭菌时，应充分考虑转移和安装过程的风险。例如：应注意气流方向，操作人员的无菌操作过程，以及可考虑无菌连接器等连接方案。	4	采用离线方法灭菌时，应充分考虑转移和安装过程风险。例如：应注意气流方向及操作人员的无菌操作过程。
5.1 除菌过滤验证概述	5	不同过滤器生产商的验证文件一般是不能相互替代的，同一生产商的同一材质的除菌过滤验证文件往往也不能直接互换，除非有合理的声明或文件支持。如果在生产过程中有两个或以上不同生产商提供同一材质或者不同材质的过滤器，或同一生产商的同一材质（不同的成膜工艺）的过滤器，验证应该分别进行。	5	不同过滤器生产商的验证文件一般是不能相互替代的。如果在生产过程中有两个或以上不同生产商提供同一材质或者不同材质的过滤器，验证应该分别进行。
5.2 细菌截留试验	5	缺陷型假单胞菌（直径大约为0.3—0.4微米，长度0.6—1.0微米，必须是单一的、分散的细胞），是除菌过滤验证中细菌截留试验的标准挑战微生物。	5	缺陷型假单胞菌（例如美国菌种保藏中心的ATCC 19146或中国典型培养物保藏中心的CCTCC AB 207649）是除菌过滤验证中细菌截留试验的标准挑战微生物。
5.2 细菌截留试验	6	为了在微生物挑战试验中实施最差条件，一般需要使用完整性测试的数值非常接近过滤器生产商提供的滤器完整性限值的滤膜（例如不高于标准完整性限值的110%）。	6	为了在微生物挑战试验中实施最差条件，一般需要使用完整性测试的数值非常接近过滤器生产商提供的滤器完整性限值的滤膜（例如，亲水性滤膜起泡点限值90%-100%）。
5.2 细菌截留试验	6	应尽可能将挑战微生物直接接种在药品中进行细菌挑战。但是药品和/或工艺条件本身可能会影响挑战微生物的存活力，因此在进行细菌截留实验之前，需要确认挑战微生物于工艺条件下在药品中的存活情况，以确定合理的细菌挑战方法，也即活度实验（生存性实验）。如果使用替代溶液进行试验，需要提供合理的数据和解释。对于同一族产品，即具有相同组分而不同浓度的产品，可以用挑战极限浓度的方法进行验证。过滤温度、过滤时间、过滤批量和压差或流速会影响细菌截留试验的结果。	6	应尽可能将挑战微生物在药品中直接培养。如果使用替代溶液进行试验，需要提供合理的解释。对于同一族产品，即具有相同组分而不同浓度的产品，可以用挑战极限浓度的方法进行验证。过滤温度、过滤时间、过滤批量和压差或流速会影响细菌截留试验的结果。
6.2 灭菌	12	除菌过滤中可能会用到滤器、一次性袋子、软管等装置，这些物品可采用辐射灭菌的方式进行灭菌。已被辐射灭菌过的过滤器、袋子及软管等，由于累积剂量效应的缘故，通常不应被多次灭菌。如果再加以蒸汽灭菌，则可能增加可提取物水平，除非对除菌过滤器的辐照和蒸汽重复灭菌进行了验证。	12-13	除菌过滤中可能会用到滤器、一次性袋子、软管等装置，这些物品可采用辐射灭菌的方式进行灭菌。已被辐射灭菌过的过滤器、袋子及软管等，由于累积剂量效应的缘故，通常不应被多次灭菌。如果再加以蒸汽灭菌，则可能增加可提取物水平，并有可能破坏过滤器完整性。
6.4 重复使用	15	在充分了解产品和工艺风险的基础上，采用风险评估的方式，对能否反复使用过滤器进行评价。风险因素包括：细菌的穿透、过滤器完整性缺陷、可提取物的增加、清洗方法对产品内各组分清洗的适用性、产品存在的残留（或组分经灭菌后的衍生物）对下一批次产品质量风险的影响、过滤器过早堵塞、过滤器组件老化引起的性能改变等。评估应考虑个体化差异，提供充分的验证和数据支持，在使用过程中应持续监测。	16	在充分了解产品和工艺风险的基础上，采用风险评估的方式，对能否反复使用过滤器进行评价。风险因素包括：重复使用带来的过滤器过早堵塞、过滤器完整性缺陷、可提取物的增加、细菌的穿透、过滤器组件老化引起的性能改变、清洗方法对产品内各组分清洗的适用性、产品存在的残留（或组分经灭菌后的衍生物）对下一批次产品质量风险的影响等。

RHT 系列温湿度变送器介绍 (续)

RHT-AIR 是一种无线温湿度变送器, 与无线 MODBUS 网关配合使用, 用于无线监测温度和相对湿度。RHT-AIR 内部电池供电 1/2 AA of 3.6 V, 电池寿命一年。通讯距离 500 米。湿度精度 3%RH, 温度精度 0.1 度。

无线温湿度变送器需要配合 AIR-GATE 网关一起使用。



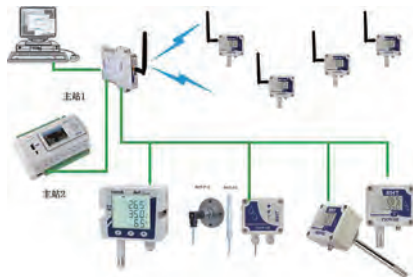
RHT-WM-485LCD (墙装型) 和 RHT-DM-485LCD (管道安装) 高精度、稳定的温度和相对湿度传感器。基于微处理器设计, 因此, 允许使用 RS485 接口配置参数, 使用 ModbusRTU 命令。

应用:

主要应用于制药洁净室监测、空调系统温湿度监测、电子行业、食品行业、塑料等对温湿度控制要求较高的领域。

系统集成:

全套监测系统设计和集成, 系统可以集成更多的环境参数。



SuperSizer 溶液纳米粒子监测系统

从前端制程溶液纳米级监测到符合 AIoT 应用的半导体测试

致茂电子在半导体测试领域拥有众多产品线, 从研发至量产阶段所需之设备, 包括 ATE 大型测试系统、IC 分选机以及 PXI/PXIe 小型化测试平台, 皆有完整相对应产品提供客户最适合的选择, 致茂集团更增

加半导体前端制程的溶液监测与可符合趋势应用的 AIoT 连接测试解决方案。今年 SEMICON Taiwan 将会实机展出 SuperSizer 溶液纳米粒子监测系统, 现场可亲身体验鹰眼级的测试设备。

鹰眼级 SuperSizer 溶液纳米粒子监测系统

半导体制程技术以极快的速度进步到 10 奈米、7 奈米线宽, 在不久的将来更将到 5 奈米甚至于 3 奈米。影响制程良率甚巨的奈米粒子监



控技术现有技术只能勉强监控大于 20 奈米的粒子, 远远不及产线需求。致茂集团旗下的兆晟奈米科技推出制程良率改善利器 SuperSizer 奈米粒子监测系统, 提供客户对制程液体里小于 20 奈米的粒子大小及分布, 并具有 24 小时即时监控的能力, 能有效防范奈米缺陷形成于未然, 大幅改善良率。

行政及销售人员 Administration & Sales offices

洁净室 CleanRooms CHINA
为医药、制药、医疗、食品等行业污染控制专业人士的刊物

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

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

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

请通过电邮, 速递或FTP 上传提交广告订单及物料。若有需要请联系
Send your booking orders & ad materials by email, courier or FTP upload. Contact Mandy for details.

Ad Service Manager (广告服务经理)
Mandy Choy (蔡万芳), mandyc@actintl.com.hk
Tel: 852 2838 6298

洁净室管理师培训

配合高新产业发展需要，培育洁净室运行管理专业人才

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

政府机构立项 — 培训证书

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

授课日期

每年四期（每季度一期）

地点

上海、深圳、台北

培训课程

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

主讲老师

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



咨询：张彦雯 Yeva Zhang
yevaz@actintl.com.hk
021-62511200 / 18301872056
朱 慧 Ailce Zhu 15895811108

联络我们

香港 852-28386298

深圳 86-755-25988571

上海 86-21-62511200

北京 86-10-67484833