

浅谈无尘室的维护——维护人员专业化

概述

高新技术的日新月异，对生产环境的要求越来越高，促使各行业对洁净室的需求量大幅上升。各企业面对生产量的不断增加和行业间竞争的日渐加剧，对净化车间的质量提出了更高的要求，以满足高效率低次品率来达到获利的目的。因而使得我国空调净化行业虽起步较晚，但近几年得到了快速发展。

行业对自身发展的重视

为使蓬勃发展的空调净化业更好地服务于洁净市场的需求，业内专家学者不遗余力地组织从业人员学习培训，不断提升专业技能。近年来净化行业不断有创新的理念出现在洁净室的设计中，尤其近两年节能思路不断出现在好作品中。SARS 之后人们开始重视 IAQ，业内涌现出大批的专、精人才，他们的出现使空调净化业的作品质量大为提高，行业前途光明一片。



建设者与使用者的交接出现断层

洁净行业的集中专业培训已从最初的针对洁净工程设计施工人员逐步延伸到洁净室使用维护管理人员，以改变无尘室缺乏专业维护管理人员的现状。很多无尘室用户只知找人建却建后无人管，洁净车间在建成交付使用时是合格的，运行一段时间后就出现粒子浓度超标的现象，导致产品次品率上升，有的甚至被废弃不用。供需双方出现矛盾。

无尘室建成后需要维护

了解无尘室的人都赞同，第一次建造无尘室应使用较好的工程设计公司，避免重复花钱。而建成后却少有无尘室业主派员接受洁净技术培训，学成回来管理无尘室的运行。洁净工程、设备交付使用后，供应商有提醒客户派人员学习的义务。

无尘室需要管理制度

无尘室洁净度之维持和控制，除了硬件（设备）的投资外，也需要良好的软件——管理制度来管控；无尘室运行和管理，可依作业人员、物料、设备及无尘室内所用物品等加以探讨；无尘室内系统除了通称的空调系统之外，制程设备也包括在内。系统运行维护及保养需要经过培训的专业人士来执行。

影响无尘室空气品质的几个要素

1) 运行中的无尘室最大的污染源是人和进入无尘室的物品，生产中产生的尘粒也是影响室内洁净度的另一原因。

2) 人流和物流的合理分流对维护室内的洁净度有着重要意义。人在进无尘室前是否更衣吹淋，着装是否符合洁净管理规范的标准，一些生产工艺特殊的、对洁净度要求高的产线，操作人员在进入前还要进行洗浴；物在进无尘室前是否更换包装吹淋，更换后的物料是否符合洁净室标准等等都需按操作规程进行。

3) 无尘室的门窗应是随时处于关闭状态，无尘室与非无尘室之间人员和物品的传递 应有缓冲区，并有风浴设备来阻止气流的对流，与生产无关的人员不得进入无尘室。

4) 无尘室的换气次数和空调净化系统的送风量是维持无尘室正压和洁净度的主要内因，但是它受净化系统中各级过滤器的终阻力的制约。

5) 无尘室内的设备要求定期、定时、定人进行清洁维护，清洁中所用的物料和清洁液须符合洁净室管理的规定。

6) 无尘室应定期测试尘粒浓度、送风口出来的风速、温湿度等，根据测量的结果作出维护方案。空调净化系统内的初、中、高效过滤器应根据风速的变化、室内正压的变动定期更换。

维护人员专业化的重要意义

在不了解洁净室运行管理要素的情形下，使用者往往会犯一些盲目性的错误，清洁也做了设备也换了但是洁净度还是不符合标准。更有一些不良的耗材供应商，夸大结果误导客户在不需要更换时我也去更换过滤器材，使正常的

维护周期缩短，导致企业浪费人力财力。如果企业的维护管理人员学习过无尘室管理规范，是经过维护体系培训的，那么一定可以阻止这些乱象发生。

专业的无尘室管理人员应做到：

- 1) 根据无尘室的净化级别和产品的生产工艺，制定无尘室的检测和清洁时间表，并严格执行。
- 2) 在检测到无尘室的各项指标出现波动时应作出相应的处理，并及时向当值的负责人反映。
- 3) 无尘室管控人员定期按照管理规范对无尘室进行清洁，对生产设备进行维护。
- 4) 定期检查净化空调送风系统的运行，出现问题及时处理。当送风压力减低要更换初、中级过滤器，当无尘室内风量明显下降时应更换末端的高效过滤器。制定出过滤耗材的更换时间表并严格执行。
- 5) 一旦出现运行管理人员自己不能解决的情况问题

应及时与工程建设者取得联系，并作出应急处理。

总而言之，无尘室用户应该配备经过培训的专业的无尘室运行维护管理人员，否则要维持无尘室的洁净度以满足生产的需要，实现高产出低次品率就有困难。空调净化业应主动站出来承担起自己的责任和义务。

据了解，ACT 雅时国际资讯 / 《洁净室》杂志社根据行业发展需求，已从 2013 年起开展洁净室运行管理专业课程的培训。同济大学教授范存养、徐文华、林忠平，天津大学教授涂光备，电子工程院总工程师周志刚，化工院杨一心，卫生建筑设计院严建敏，上海张露璐、张训彪等业内权威专家应邀为洁净室管理师培训撰写教材并亲临授课。ACT 雅时国际资讯 / 《洁净室》杂志社已先后开办 9 期洁净室管理师培训，全国各地数百名洁净室工程师和运行维护人员参加培训。通过培训为行业培养了一批紧缺的洁净室运行管理专业人才。[CRC](#)

用于半导体晶片转移的机器人

关键字

执行器 CANopen 10 级洁净室、数字伺服驱动器 EtherCAT、IntelLiDrives、精密电动滚珠 PSR-150、XY-Z-Theta 龙门系统

IntelLiDrives 公司的新型多轴 XY-Z-Theta 龙门系统，将长行程精密电动滚珠丝杠执行器 BSMA 系列和 LSW-PSR150 升降旋转平台集成了在一起。

所有轴由无刷伺服电机驱动，通过编码器进行闭环操作。XY 系统采用高导程精密研磨滚珠丝杆，用于高速运行。升降平台 LSW 是一个精密电动平台，具有独特的楔形设计，可实现惊人的亚微米分辨率和操作精度。

直驱旋转平台 PSR-150 具有角秒精度和 300 rpm 转速。在旋转平台中有一个大的中心孔，通道可以通过用户的真空管和电线。该设计适用于 10 级洁净室，用以转移半导体晶片，龙门架采用具有高耐用性不锈钢带的密封结构，具有耐腐蚀的非电镀层，以及用于排出由移动部件所产生的颗粒的真空吸入口。

这种龙门架也可以采用经济的方式提供，在常规自动化应用中，提供大量的用户自定义配置。

对于 OEM 应用，IntelLiDrives 可以将四轴龙门架与 EtherCAT 和 CANopen 网络以及数字伺服放大器集成，在以下控制模式下运转：RS-232 ASCII；±10V 位置 / 速度 / 转矩；PWM 速度 / 转矩；主编码器齿轮和凸轮传动；数字输入命令启动预定运动序列。

EtherCAT 和 CANopen 分布式控制网络使系统调试快速而简单。所有网络管理都可以通过链接到应用程序中的几个简单命令来实现。分布式时钟可以实现多轴系统的最大同步。驱动器配置软件功能强大，易于使用。全面诊断，自动调整和高级示波器工具简化了系统调试。

数字伺服驱动器是专为高速自动化系统而设计的，用于半导体制造、工业装配、材料处理、测试和测量、实验室自动化和高性能通用工业设备。

产品规格：

- XY 行程 750 x 250 mm
- Z (升降) 行程 12 mm
- 旋转 360 度
- 精度 5 微米

[CRC](#)

