

无尘室用空调箱与建筑材料选用时应注意的事项



无尘室有五个特性：

(1) 耐久性：

无尘室要有符合环境、无尘室内部的清洗溶液及振动、设备、空气过滤系统的耐久材料。而耐久性同时也依赖于无尘室等级来建造。半导体 Fabs 倾向选择铝，基于它的耐久性，然而，它不是便宜的物质。

(2) 清洗：

制药和生物工程工业，无尘室的墙壁需要有容易被清洗和擦拭，直到防止滤过性病毒或细菌的污染之特性。在 biotech 市场，清洗真正地是一个最重要的企业。

(3) 成本：

微电子 C/R 建设费可能花费到 \$10 亿。fab 能更快的被建造起来，产品也就能更快到市场。许多半导体公司的口号是较便宜和较好的。然而“钱”将成为一个很重要的考虑因素。

(4) 适应性：

一些厂商认为适应性可节省一笔钱，而适应性意指系统可任意移动或改变而不会招致极大的损失。C/R 的拥有者和设计者的能力为改变 C/R 的关键，所以他们从不将最初的设计定型。

(5) 维护性：

对无尘室 C/R 而言，较严格要求的部分为地板、天花板，以及墙壁的部分。至于维修的问题，对材料的选择是否容易清洁及维修都应有其优先级。在应用方面，天花板、地板及墙壁三者之中最重要的为天花板，其包含 HEPA 及 ULPA 等滤网，可过滤掉房间的微粒子，且常会因各个不同的需要分别供应各个不同区域的小房间，有人说若建造之预算因某种原因被限制，除了少数的小钱外，其天花板将趋于更贵的地步。其实天花板是一个颇复杂的系统，必须严格地过滤粒子，其设计必须精确。

许多了解无尘室的人都赞同，第一次建造无尘室的业主，选择建造 C/R 的公司是非常重要的。应选择较好的 C/R 建筑或工程设计公司，或了解建筑 C/R 设计之建筑承包商，否则难免出现浪费一大笔不必花的钱，

对 C/R 而言，选择地板的材料也是很重要的。低廉的 C/R 地板覆盖着一层乙烯在薄板上，若太硬的地板覆盖会引起尘埃，而太软的地板会造成地板弯曲甚致破裂，但并不是所有 C/R 的地板，都会覆盖乙烯基。有些地板是冲孔式、格子式，而全面层流都是冲孔式。

乙烯基有一作用即脱氧，但高浓度乙烯基与其它物质若混合将会减低脱氧的效果，而无尘室的墙若以铝作为材料则会非常昂贵，但铝可以保护墙面不被空气所氧化，却也易受酸性气体的侵蚀，而避免的方法是使用电镀，便铝表面增厚，不易氧化，再在铝表面上涂一层亮光漆即可防止金属氧化。

对于半导体工业而言，无尘室是不可或缺的，半导体生产对空气中粒子控制的要求非常之严格，故对天花板、墙壁、地板的要求亦非常严格。地板承载着人员、台车及物品的运输，而清除地板所用大部分为消毒药品及化学药品。如果已看到地板磨损，表明使用期太久了，快破裂了，会发生空气中粒子的增加，会使得洁净度降级。

另外，C/R 最怕的就是粒子泄漏。天花板中的滤网有很多种。例如层流式 C/R，而天花板的组成组件包含了 HEPA/ULPA 滤网组灯光组亦有可能包含空白的嵌板，这类的天花板优点为，放置方式并没有严格的

限制。

C/R 之墙壁还有一种是以薄钢制成，但必须涂上保护层，否则亦会腐蚀，它并不容易电镀，而在表层涂上的保护层会变得易碎，很容易剥落，但若选择高质量的不锈钢，就不必涂上保护层，而使用玻璃做的 C/R 可使房间光线大增并美观，但必须涂上紫外线的防护层，且可以视觉互通，较不会产生幽闭恐惧症。

无尘室用空调箱选用时应注意的事项

现在谈一下选用洁净室的 AHU 所应考虑到的问题。对每个工程师或设计师而言，选用洁净室的空调系统大概是最复杂的问题之一，因为洁净室的空调条件要比平常的空调区间来的复杂且较严格，多用于医院、药品制造、精密电子零件制造场等。

本文将其分成几个部份作讨论。

(一) 就政府法令而言

各个国家政府对洁净室的设计条件要求不同，应注意设计时政府的时令。设计洁净室的 AHU 应符合 FDA 法规或 EPA 排放空气法则。IAQ 已渐渐被重视，设计时应注意相关法规。视使用场合而定，过滤方法又可分成机械过滤法与化学过滤法。初级过滤，中级过滤，高效过滤与无菌的环境以机械过滤法即能达成。为达到排气之环境要求化学洗涤器、焚化炉或更多的机械及化学过滤设备必需被应用。活性炭或高锰酸盐能有效达到化学过滤的要求。

(二) 就成本而言

在一些外表特殊的建筑物中，那些增加的设计和使用的费用在长期的利益中须作正确的判断。在一些特别的应用上，通常都习惯设计两至三次的过滤以达到所要求的状态。传统的洁净室若遇上要求较为严格的部份时，设计必须有许多额外加价的部份。洁净室应尽量避免停机的现象，在建造成本里必须注意耐久性及其可靠度。在风门调整上，设计时对温度及湿度的要求不同。在设计特殊的洁净室时，建筑的成本中包括运转成本，而运转成本又包括须能持续运转的电力成本及修护成本。成本的归纳有装置费，持续运转费，维修费。计算运转成本必须考虑到能量的消耗及效率的高低。高效率或新机器启动前，可先引进新风，这样对旋转的原动力、交流板、排气的管路和空气回流混合系统，长期使用可保持较高的效率。

(三) 就工作参数设定而言

特有的温度、湿度噪音、振动及运作对设备的选用有特殊要求。温湿度的设定要维持一个长时期或较完整的环境及过程。洁净室的温度调控可用热水、水蒸气瓦斯和电能，可用冰水，乙醇或冷媒冷却。使用水蒸气、注射器、喷雾器及渗透的方法可以加湿。当评估加湿的来源时，特别要注意的是加湿过程和加湿的方法是否保证清洁。洁净室通风装置使用一个有吸收力或吸附力的物质去除大气中的湿气或使用低温乙醇螺管系统去湿。温湿度设定后，就必须考虑空气流量参数是否满足所需。洁净室必须维持在大气常压下。因此房内之压力及体积之值必须适当予以控制。风扇的噪音与震动必须被考虑。适当的装配器材及马达转速可避免不必要的噪音和振动。风扇结构可使用皮带驱动或直接驱动。风速控制及可变频率控制可以依体积需要来决定噪音及振动的限度。最普通的减振方法为装置弹簧基座、固定基座及将空调箱远离。常用的声音衰减器有可动式地板、缓冲机和风扇弯曲度及伸缩度控制。除了粒子的控制之外，特别要考虑的有 (a) 带细菌的操作过程，(b) 腐蚀物或有毒的化学物品，(c) 挥发性或易爆发的药剂，(d) 还有室内及排气的空气质量，(e) 安全，(f) 设备寿命和保养能力等。

(四) 建筑方面的考虑

空间的使用率会影响 AHU 的实际大小。保养门和通路仪表板的位置必须谨慎地决定，特别是位于小空间的设备。应防止表面凝结，除了涉及湿气作用和凝结在设备的外部之外，湿气对于空气传递设备内部构成要素也有不利的影响，混气对内部构成也有不利影响，将使寿命缩短，成本提高。湿气将会产生污染物，效率极大降低。减低建筑物的腐蚀物质和铝、不锈钢或涂上一层合金，可以使用上列物质降低使洁净室寿命增加。设计设备空间时，应保留适当的通路，以备打扫或维修。对于铜制的、不锈钢制和铝制的盘管，应注意哪种场合适用哪些盘管。

(五) 管理合成物的规格方法

C/R 的 AHU 是一个系统工程，必须考量 C/R 环境，有经验的 AHU 厂商能够帮助业主考虑复杂细节以使机器不会过量设计。[CRC]