

无尘净化车间施工应注意的一些问题

随着工业生产要求的提高，无尘净化车间已经广泛应用于电子、制药、医疗卫生、生物工程、实验室、食品、化妆品和仪器仪表、航空航天等多种产业。不过在建造无尘车间前，除了要知道无尘净化车间的设计规划外，对无尘净化车间的施工也要有所了解，那么无尘净化车间施工应注意哪些问题呢？且听下文详细介绍：



一、无尘净化车间的施工内容

无尘净化车间的施工需各专业、多工种根据无尘净化车间的特点、工程项目的实际情况，遵守相关的标准、规范，按具体洁净厂房工程设计图纸要求，制定具体无尘净化车间工程的施工程序和计划进度，循序渐进地完成无尘净化车间的施工建造。无尘净化车间的施工内容主要有：厂房主体结构的施工（同普通建筑）、建筑装饰、净化空调系统及过滤器安装、各种配管配线安装等。

具体来讲，由于各类无尘净化车间的用途不同，生产的产品不同，要求的空

气洁净度等级不同，所以各种无尘净化车间的工程施工内容存在一定的差异。

微电子产品生产用无尘净化车间的施工内容主要有：厂房主体结构的施工；无尘净化车间建筑装饰（含回风地板等）施工，净化空调系统及其风管、过滤器的施工安装，高纯水系统及其管线的安装，高纯气体系统（含特种气体供应等）及其管线安装；化学品供应系统及其管线的安装，各种排风和排气系统及其处理设备的安装，消防安全报警系统及其控制设备的安装，变配电、电气系统及其桥架、配管配线的安装，照明系统及灯具的安装，防微震装置的安装，生产工艺设备及其配管、配线的安装等。

医药产品用无尘净化车间的施工内容主要有：无尘净化车间建筑装饰施工，净化空调系统及其风管、过滤器等的安装，配管系统（含纯水、注射水等）的安装，变配电、电气系统及其桥架、配管配线的安装，各种排风、排气系统及其处理设备的安装，消防安全报警系统及控制设备的安装，照明系统及灯具的安装，生产工艺设备及其配管、配线的安装等。

精密机械、电子元件生产用无尘净化车间的施工内容主要有：无尘净化车间建筑装饰施工，净化空调系统及其风管、过滤器的安装，配管系统（一般供水等）的安装，变配电、电气系统及其桥架、配管配线的安装等。

二、无尘净化车间施工的基本要求

- 1、施工现场应保证良好的通风和照明，对于改建工程，应查明和切断原有电源及易燃，易爆和有毒气体和管线后方可施工，对工艺生产过程中使用的腐蚀性液体应有安全防护措施。
- 2、对已安装高效过滤器的房间，不得进行有粉尘的作业。
- 3、在无尘净化车间建筑装饰施工过程中，必须随时清扫灰尘，对隐蔽空间(如吊顶和夹墙内部等)还应做好清扫记录。
- 4、无尘净化车间临时设置的设备入口不用时应封闭，防止尘土杂物进入。
- 5、应保护已完成的净化车间工程表面，不得因撞击，敲打，踩踏，多水作业等造成板材凹陷，暗裂和表面装饰的污染。塑料板材或卷材面层铺贴前应预先按规格大小，厚薄分类，板材或卷材与地面之间应满涂粘接剂，表面赶平，不得漏涂或残存空气。
- 6、密封胶嵌固前，应将基槽内的杂质，油污剔除干净，并保持表面干燥。无尘

车间临时设置的设备入口不用时应封闭，防止尘土杂物进入。

7、无尘净化车间工程必须与各专业工种间制定严格的施工程序，一般依次为：留洞打底，各专业安装，内门窗安装，修补洞口及周边，基层打底，饰面抹灰和罩面板工程，嵌缝处理，油漆刷浆工程和裱糊工程。

8、塑料板材和卷材面层铺贴前应预先按规格大小，厚薄分类，板材和卷材与地面之间应满涂粘接剂，表面赶平，不得漏涂或残存空气。



三、无尘净化车间施工的技术要求

1. 适用标准与规范：

《无尘净化车间施工及验收规范》JGJ71-90;

《洁净厂房设计规范》GB50073-2001

《采暖通风及空气调节设计规范》GB50019-2003

《电子工业洁净厂房设计规范》GB50472-2008 参照测试验收标准：ISO 14644-2，施工单位除应按本工程施工图设计图纸和相关施工、安装、测试、验收规范进行施工外，还应遵守下列技术要求：

2. 技术要求

- (1) 详细施工技术要求参见暖通专业施工图设计图纸和总说明。
- (2) 本标段施工单位在收到厂房建筑施工平面图后，应按照该建筑施工图纸的标示，在一周内绘制完成净化壁板（墙板）排板图和吊顶板排板图，交本工程设计单位和业主审核、批准。
- (3) 施工单位在无尘净化车间系统施工前，需编写“无尘净化车间施工安装管理规定”，报业主和监理单位审核、批准。并在无尘净化车间安装施工的全过程中严格执行该“规定”。
- (4) 施工单位在材料采购前，需向本工程设计单位、业主、监理单位提交材料样品（含无尘净化车间顶板、墙板、窗、门在内的一体化小样）和材料技术参数、检测报告等文件。获得业主批准后方可正式采购。
- (5) 无尘净化车间送、回风管均采用插接式法兰连接方式。漏风率不得大于 1%。钢板厚度、支吊架间距等须满足相关施工验收规范和暖通设计施工总说明的要求。
- (6) 施工单位需在施工现场或附件建立镀锌风管加工厂并做好成品、半成品保护。
- (7) 施工单位需在风管安装现场建立风管安装前的清洗场地；清洗后立即安装。清洗后的风管须在本安装作业班组作业时段内安装完毕。
- (8) 无尘净化车间吊顶施工须使用激光找平仪进行水平找平校准。
- (9) 高效空气过滤器须待无尘净化车间形成气密性空间、完成“洁净”阶段清扫、并空吹至少 12 小时以后方能安装。根据本工程较紧的施工和工艺设备搬入周期，建议高效空气过滤器在工艺设备搬入，并拆除外包装后的阶段再行安装，以免过滤器受污染或受损。
- (10) 本标段施工单位对无尘净化车间的耐磨防静电 PVC 块材地面的施工范围包括从室内铜箔导电网引至室外的（铜棒）接地极（含接地极）。接地电阻不大于 1 欧姆。
- (11) 墙板和吊顶板施工中的打胶工序，须由施工单位先试做样品，获得业主及监理单位认可后方可进行大面积施工。否则因打胶质量不合格（不饱满、不平直，线条宽窄不匀等）所造成的返工，由施工单位自行负责。硅胶应采用中性硅胶。
- (12) 所有在无尘净化车间墙板、顶板上的开孔需使用开孔专用工具。

四、无尘净化车间施工考虑因数

- 1、 所有设备的试运转,含所需的材料,仪器机具,人力等费用
- 2、 各系统安装完毕,按照验收规范进行试验,吹扫,清洗,含所需的材料,仪器机具及人力等费用
- 3、 各系统安装完毕后,按照验收规范进行系统调试,试验,含所需的材料,仪器机具及人力等费用,测试内容按照设计及规范要求进行
 - (1)测试前须作出详细的测试方案经审批后才能进行实施
 - (2)测试人员须有相关经验并具有相应资质
 - (3)所有的测试仪器经检验合格并在有效期内
 - (4)出具详细的测试报告
 - (5)纯水,CDA 系统验收以具有相应资质的第三方检测结果作为最终验收的参数,检测位置为设备使用点
 - (6)第三方测试费用含在测试费中,不单独列出,投标人的投标报价中自行考虑.
 - (7)第三方测试内容:
 - 1) CDA1 系统: 压力测试;压力露点测试(- 25 °C)
测试点不少于 20 个点,测试点位置由招标人确定.
 - 2) CDA2 系统: 压力测试;压力露点测试(- 40 °C)
测试点不少于 20 个点,测试点位置由招标人确定.
 - 3) DI 水系统测试内容: 电阻率 $\geq 10M\Omega \cdot cm$ 等以及压力测试.
具体测试点位置和测试内容由招标人确定.
- 4、 施工所需的保护气体,无尘净化车间及洁净服,洁净材料等其它费用包含在管道制作安装中,不单独列出.相关费用投标人在报价中自行考虑.
- 5、 纯水管路安装中所需的连接法兰包含在管路系统中, 相关费用投标人在报价中自行考虑,不单独列出.

五、无尘净化工程施工需要遵循的步骤

- 1、 风管材质要符合设计要求,对原材脱脂工序坚持全检。
- 2、 风管预制主要控制制作环境要符合,规定工艺是否符合设计。
- 3、 安装过程的封闭控制以及法兰、紧固件要符合规范要求。
- 4、 空调机组的试运转要脱开风管系统,漏风量测试。
- 5、 无尘净化工程壁板除检查平整度、垂直度外,主要控制密封状况,包括门窗

的密封，水电气孔洞密封，以及表面清洁要使用无脱落纤维织物擦拭。

6、交叉施工，主要是自流坪施工，无尘净化工程一定要防止施工过程中产生的二次污染。自流坪地面施工，有对地坪打磨的工序，要使用自身带吸尘装置的打磨机。自流坪地面面层施工要掌握好时机，做早了交叉施工易造成损伤。尤其自流坪施工产生大量有害气体，无法排出，这时建议封闭回风口利用空调新风正压强制排气，新风口要另加装过滤器。

7、高效过滤器安装。安装前风管要先行吹扫，过滤器必须进行检漏试验，必要时全面检验，这是保证洁净度的关键工序。安装过程要符合规范要求。

8、施工过程中人员流动、工器具搬移和操作人员着装要实行严格管制。

9、无尘净化工程地面平整度要求较高。



六、无尘净化车间施工应遵守的事项及管理守则

1、无尘净化车间的目的

无尘净化车间不同于普通厂房，它有洁净度要求。为了使洁净厂房达到最终洁净

度要求，需要逐步减少最终杜绝粉尘的产生。因此需要分阶段对洁净厂房进行洁净管理，在各阶段需要有相应的施工规范、管理制度，使无尘净化车间的洁净度逐步提高，最终达到洁净度要求。

2、无尘净化车间出入者遵守事项

- (1)所有出入者必须要携带指定的出入证，并且要记录在出入名单册后出入；
- (2)所有出入无尘净化车间的人员必须从规定的出入口进出，着装必须达到各阶段的洁净要求，管理员检验合格后方可进入；
- (3)材料、工具必须从指定的入口进入，并且进入前做好材料、工具清洁工作，管理员检验合格后方可进入；
- (4)出入无尘净化车间必须要通过指定的路线；
- (5)严禁能够在无尘净化车间引起灰尘的行为；
- (6)严禁在无尘净化车间使用火器（必要时，应事先得到许可）；
- (7)严禁在无尘净化车间内进行材料加工，只能利用指定的加工场所加材料；
- (8)工作中不要跑动，并禁止在地上坐着或躺着；
- (9)必须要有充分的准备（具有清洁用具，干布块、洁净纸、吸尘器等）才能进入工作状态。在工作完毕后进行细致的整理、整顿和清扫。
- (10)由施工产生的废弃物、粉尘、污水必须同步清洁；
- (11)做好无尘净化车间内已完成的施工品的保护工作，防止粉尘流入或遭到破坏；
- (12)禁止在无尘净化车间内饮食、吸烟。
- (13)严格遵守无尘净化车间管理 5 大原则，即禁止灰尘流入、禁止灰尘产生、迅速去除灰尘、彻底整理整顿、彻底分离清楚；
- (14)必须配合管理员的检查工作；
- (15)有不遵守上述事项，立即从无尘净化车间中撤出。

3、无尘净化车间施工守则

- (1)所有人员必须从规定的出入口进出，必须换上软底球鞋方可进入洁净区，并且不得将软底球鞋穿出洁净区外。除施工人员及管理外闲杂人等一律不得进入洁净区；
- (2)非需用的物品，如食物、饮料、香烟、打火机等禁止带入洁净区；
- (3)进出人员应着装干净的工作服；

- (4)进入洁净区前施工用机具、工具、材料及附件等必须在室外清洁并擦拭干净，不得有油、锈及灰尘等，并且只能从规定的出入口进出。梯脚、施工机具底脚必须有橡胶软底；
- (5)洁净区内搬运材料及机具搬运应轻拿轻放，防止碰撞壁板或顶板。工具或材料搬运时必须完全离开地面，不得在地面上拖行。管道等长度 ≥ 1.5 米的材料必须由两人进行搬运，一人拿一端，不得一人独自搬运；
- (6)洁净区使用的脚手架必须清扫干净、踏板必须用保鲜膜包裹好，每个脚手架上必须配备一套清扫工具。所有设备（包括脚手架、推车等）车轮必须是橡胶轮子，而且轮子必须用透明胶带缠紧；
- (7)不得在无尘净化车间进行任何电焊、钻孔、切割、打磨等加工作业，不得已时需向业主申请并做好防护措施；
- (8)凡进行具有污染性的工作时，必须使用吸尘器同步清洁或将施工区域用塑料薄膜隔离起来；
- (9)施工处若有安全隐患时，应在工作区给以明显的标示；
- (10)现场施工必须做好环氧地面的保护工作。如需堆放材料必须垫塑料薄膜，较重的材料必须垫用胶带包裹好的木方。
- (11)刷漆或刷涂料时地面必须另外用板保护，油漆、涂料及其施工设备必须随身携带，不得在现场存放；
- (12)施工后必须检查施工区域，确保未损坏其他东西，万一有损坏时必须立即向业主汇报；
- (13)由施工产生的任何废弃物必须随手清扫，不得留任何废弃物在现场。不用的工具、材料必须运离洁净区

4、无尘净化车间内各种参数的检测记录

- (1)必须长期地、准确地做关于洁净厂房内各种参数（洁净度、温度、湿度）的检测，有关参数还应分别做好逐周逐日逐时记录。
- (2)洁净厂房内洁净度，一般采用光散射粒子计数器进行测定。

5、洁净厂房的清扫和洁净服的清洗

- (1)洁净厂房的一般清扫，必须在工艺操作结束后进行，如必要在生产前打扫，工艺生产必须在净化空调系统开机运行达到自净时间后方可进行。

(2)为了防止交叉污染，清扫洁净厂房的工具都应为同洁净度等级区域专用。

(3)清扫工具宜采用真空清扫设备（集中式或移动式），如不具备以上条件时，也可采用不掉纤维（如丝光毛巾、尼龙布等）的材料进行擦拭。

(4)擦拭用水使用经滤膜过滤后的水，有特别要求的地方，也可采用诸如酒精等有机溶剂进行擦拭。



七、无尘净化车间施工时特别注意的两点

1、无尘净化车间墙体施工

无尘净化车间内板材隔墙、复合轻质墙板、金属夹芯板等墙体工程的施工都是至关重要的不光要起到防尘作用，还要求具备防潮防火防静电功能。针对不同洁净度级别的无尘净化车间，其墙体的装修施工也不一样。

无尘净化车间墙体工程施工前，应进行下列验收和交接：

第一，与墙体工程相关管线、设施的安装工程是否设计合理，是否符合进行下一步施工的实施。

第二，墙体龙骨、预埋件等的防火、防腐、防尘、防霉变处理是否符合设计要求，以便进一步施工要求。

无尘净化车间墙体验收应符合以下要求：

第一，即将应用的墙体材料的品种、规格、性能、填充用材等，均应符合设计要求。

第二，施工金属壁板安装前应认真按施工详图进行放线。墙角应垂直交接，防止壁板倾斜扭曲，壁板垂直度偏差不得大于 0.2%。

第三，施工墙体面板接缝间隙应一致，每条面板缝间隙误差不得大于 0.5mm，并应在正压面以密封胶均匀密封，并应做到平整、光滑，略低于板面，不得有间断、杂质。

第四，施工隔墙板材安装应牢固，预埋件、连接件的位置、数量、规格和连接方法应符合设计要求。

第五，施工墙体面板上的电气接线盒、控制面板和管线穿越处的各种洞口，应位置正确、洞口方正、边缘整齐、严密、清洁、不产尘，均应以密封材料嵌缝和密封胶均匀密封。

第六，施工安装门窗的预留洞口应符合设计要求，并应平整、严密、清洁、不产尘。门窗的边框与墙体连接应牢固，与墙体面板的接缝处应以密封胶均匀密封。

第七，施工墙体板材安装应垂直，平整、位置正确，与吊顶板和相关墙体板的交接处，应采取防开裂措施；其接缝应进行密封处理。拐角处宜采用圆角。

第八，施工墙体表面应平整、光滑、色泽一致，金属壁板的面膜应完好无损（撕膜前）。

无尘净化车间墙体的不同，所具有的功能也会有所不同，同时，对于不同洁净度的无尘车间，其墙体施工也会不一样的。

2、无尘净化车间地板施工

(1)高架地板的面层和支承件，净化工程应平整、坚实，并具有耐磨、防霉变、防潮、难燃或不燃、耐污染、耐老化、导静电、耐酸碱等性能。

(2)净化工程地面标高应符合设计要求。

(3)地面表层应平整、光洁、不起尘，含水率不大于 8%，并按设计要求涂刷涂料。

(4)对有防静电要求的高架地板，安装前应核查产品出厂证明、合格证和防静电性能测试报告。

(5)净化工程对有通风要求的高架地板，面层上的开孔率和开孔分布，孔径或边

长等均匀应符合设计要求。

(6)高架地板施工前应认真放线，正确选择标高基准点和标出地板安装位置、高度。

(7)净化工程高架地板安装后行走应无摆动，无声响，牢固性好，高架地板面层平整、清洁，板块接缝横平竖直。

(8)高架地板边角位置板块的安装，应根据实际情况进行切割后镶补，设可调支撑和横杆，切割边与墙体交接处应用柔软的不产尘材料填缝。

(9)净化工程高架地板支撑立杆与建筑地面的连接或粘结应牢固可靠，支撑立杆下部的连接金属构件应符合设计要求，固定螺栓的外露丝扣不得少于 3 扣。

八、无尘净化车间施工维护及清洁工作

施工和启动期间的洁净度和清洁施工和装配，涉及的许多工作，本身也会产生污染。所以需要制定并执行清洁施工协议，保证达到规定的污染控制目标。特别要注意工作的时间安排，污染最大的工作一定要排在污染较轻或对污染较为敏感的工作前完成。

施工中，需要采取措施随时隔离和清除装配和施工过程中产生的污染，减少对周围地区的污染，例如洁净车间以使用临时性的屏障和墙，对临界区加压，还可在空气处理系统中采用临时性的“献身”式过滤器。这种过滤器是用来保护洁净。不受外界污染，顺利进行初始的加压和运作。在建造批准前和其后的设施使用前的确定阶段或启动阶段，就要用适当等级的过滤器把这种过滤器更换来。应该按照规定制定计划，持续地或频繁地清洁和控制，防止污染聚集在设施的任何部分，也便于启动 HU 进行实质性的最后的清洁工作。

应该接收及最终施工处问的个地方，进行部件的初期清洁工作，和完全没必要作为现场施工的一部分而需原地进行的准备或装配工作，这样的程序极有利于减少对设施备部分的污染，对以后难于清洁或不可能清洁的部分有特殊价值。安装在适当的基底或建筑选材时应该考虑使用时的化学特性、热特性和机械应力以及电导率和脱气特性。此外，用户和供应商还应考虑灵活性、功能性、耐久性和可维护。