

精密电子洁净厂房施工方案

在现代高新科技日益飞速发展的今天，信息产业科技革命中高精度、多功能、智能化成为了信息产品的主流发展方向。随之而来该类产品对生产环境的要求也愈来愈高。因此洁净生产车间成为了微电子行业不可或缺的重要环节。

工程概况

本工程所建为双层精密电子工业厂房整个厂房长 216m, 宽 126m, 建筑面积 56989.99 一层为 T0T 生产厂房, 内设洁

净生产车间。厂房长度方向共 24 跨, 其中轴为厂房资材库, 4-14 轴为洁净室生产前段, 14-22 轴为生产后段, 22-25 轴为厂房成品仓库。

施工工艺

3.1 深化设计

3.1.1 仔细阅读图纸并消化图纸内容, 熟知设计要求。本设计中, 洁净室的洁净度要求为 1 万级, 顶棚采用 30mm 厚阻燃性 PE 保温板贴楼板构成, 吊顶采用 1.0mm 厚 600 X600mm 金属铝扣板, 隔墙为专业洁净金属壁板, 地面采用 PVC 防静电地板。

3.1.2 二次设计净化装修工程的二次设计又称二次排版设计。根据初步设计要求进行现场的实地测量, 通过与设计院及业主的沟通确定相应的施工模数。根据不同厂家的不同标准板模数对净化间吊顶、隔断板材进行排列组合的过程。二次设计对厂房装修的效果、施工材料的用量、施工的难易程度等有着至关重要的影响。科学、成功的二次设计是整个厂房施工水平最直观、最外在的表现, 是净化装修工程施工顺利进行、施工用料有效节约的重要保证措施。

3.2 金属壁板施工工艺

3.2.1 金属壁板施工声程: (平 S 3.2.1)

蹶蹶 T 规 K T ttK T

3.2.2 金属壁板施工要点

金属壁板及其支架系统施工前, 应对厂房进行彻底的清扫, 以避免净化间的成品、半成品在施工过程中被污染。施工前应有经设计院批准的二次设计方案或二次设计图, 完成现场勘测, 控制土建结构的误差, 将误差考虑到二次设计中。杜绝无图施工、边施工边发现、解决问题的做法。

金属壁板的安装缝隙, 必须用密封胶嵌缝, 嵌填的密封胶应平直, 光滑、不应有间断、外露、毛边等现象。密封胶施作时的环境温度应在 0°C 以上。

金属壁板安装过程中: 移动、搬运金属壁板时要轻拿轻放, 不宜平抬; 彩钢板放置场地需清洁并有必要的保护措施, 以防被划伤和碰。

壁板安装时, 应按二次设计图留出门框、窗框的洞口, 墙板安装调整后, 可安装预制好的门框、窗框, 安装时应注意检查门框的尺寸、垂直度等是否符合要求, 窗框是否居中并检查与壁板接缝的适应性。

3.2.3 金属壁板施工质量控制

净化装修前, 室内空间必须彻底清扫至无积尘, 金属壁板和配件应存放在清洁的环境中, 平整地放在防潮膜、板等物上, 防止变形。壁板和配件应在清洁环境中开箱启封。不合格或已损坏的产品不得安装。

金属壁板安装后表面应平整, 接缝垂直严密

诱有密封窗, 洁净门及隔断缝隙均需田曲扮防澎粉

金属基板安装误差应符合下列要求: 吊顶表面的平整度高低差小于 2mm; 接缝的平直度必须小于 1.5mm; 接缝高低必须小于 1mm; 缝隙不大于 3mm; 壁板的垂直度误差小于 1 度。

3.3 吊顶施工

3.3.1 顶板施工

采用手轮机对混凝土顶板表面进行打磨, 确保楼板面表面的平整, 以便于环氧树脂或保温板粘贴时与楼板面的紧密粘合。对于顶板的打磨一般放在洁净室施工的第一步, 以防止打磨过程中所产生的灰尘对其他工序的污染。

对打磨好的顶板进行环氧涂料的涂刷, 将环氧底漆按配比充分搅拌, 均匀涂刷在顶板表面。12 小时使用修补材对底漆层进行修补, 随后将面层配比好后均匀的涂刷在修补层表面。

顶板环氧涂装 24 小时后将 30mm 厚保温板剪裁成适当的大小并均匀的涂刷上粘合剂, 平整紧密的将保温板贴合在顶板表面。保温板的搭接接缝位置采用铝箔胶纸进行粘贴。

3.3.2 T-GRID 施工工艺

T-GRID 组装 (T-GRID 详见图 3.3.2) T-GRID 安装时先将原材料及连接附件运到施工区域下, 进行组装, 然后再

成片的用葫芦起吊，吊装块的大小可根据现场实际情况确定。组装时须紧固连接件的螺栓，以确保连接可靠，从而避免不必要的二次连接，保证安全生产。T-GRID 组装时需要注意的是除吊点和连接件处，其他部位的保护膜尽量少破坏，以便以后减少或降低清洁的工作量和难度。

T-GRID 吊装 T-GRID 吊装时如果起吊块较小可不用葫芦起吊，但在不能保证起吊安全的情况下必须使用葫芦起吊。起吊到 T-GRID 大致标高后，需在起吊块的四周边同时和吊杆连接，连接螺栓紧固程度保证 T-GRID 不会跌落即可，以便水平调节人员调节水平。另 T-GRID 的吊装最好由内向外，由中间向四周进行，以减少施工误差。

T-GRID 水平调整 调平需用激光水平仪对每个吊点进行调节。但调节时可从起吊块的四周边先开始，在保证四周高度调节准确时，中间的吊点可用长标尺来检验，对个别有误差的进行再调节，从而加快调节速度。需要注意的是：激光水平仪使用前必须要校准，水平调好后，各吊点的螺丝需紧固可靠。

T-GRID 成品保护 T-GRID 施工完毕，其它专业施工未必完成，因此必须要对结构成品进行保护。不然，对整个工程的质量都会造成不良影响。可用塑料布将 T-GRID 包裹起来，以防划伤或污染。此外，T-GRID 严禁硬物碰撞，对可能会被破坏的区域要挂有保护标志，必要时可安排人员值班保护，尽量减少成品的损坏。

3.3.3 FFU 及高效过滤器安装(见图 3.3.3)

FFU 及高效过滤器的安装时间必须严格控制，必须在洁净室和净化空调系统施工安装完毕，进行全面清扫并运行 24 小时后，方可安装。

FFU 及高效过滤器在运输和存放期间，应根据出厂标记竖向搁置，应小心轻放，并防止剧烈震动和碰撞，以免损坏。

高效过滤器在安装时方可从保护袋中取出，并应认真检查滤纸、密封胶和框架有无损坏。若有损坏应进行修补，损坏严重现场无法修补者，应予更换，在安装过程中，任何情况均不得用手和工具触摸滤纸。

高效过滤器安装时，应注意外框上的箭头与气流方向一致。当其竖向安装时，其波纹板应垂直于地面，以免滤纸损坏。

高效过滤器的安装框架应平直，接缝处应平整，以保证在同一平面内。

高效过滤器与其安装框架之间，必须垫密封垫。

5°C，环境湿度不得大于 80%，地表抗压大于或等于 C15，表面坚硬，地表湿度小于或等于 4.5%。

处理地坪：用铲刀、吸尘器除去地面的小结块、尘沙、杂物及前道施工的残留物。检查清理修补地表小面积的疏松、空鼓、裂缝、凸起、凹陷的部位。

精测地坪：用地坪检测器在待施工的地坪上检测任意 2 米范围内的不平整度。

涂布底油：用底油滚筒涂布地坪每一处，不可遗漏。

自流平水泥：将清水按比例倒入搅拌桶，再倒入自流平水泥，用搅拌器搅拌均匀。

面涂施工：将自流平分批倒入地坪，用专用刮板推刮均匀，并用放气滚筒进行放气。

精细处理：待 24 小时自流平干燥后用砂磨机进行打磨修整，清除表面微小颗粒，使施工后自流平表面更加平整、光洁。

342 质量控制

施工前地坪处理很重要，前道施工的残留物一定要清理干净，尤其是小凹坑、门口转角处不可遗留。

涂布底油不得遗漏任何角落，如果气温高时必须关闭门窗，以减少底油的挥发。如地坪吸水性过强则需上两遍底油。

自流平在施工时的搅拌及施工时间间隔不能过长，否则会影响自流平的流淌性。

3.5 柱面、墙面环氧涂装施工

3.5.1 基层处理用手持打磨机打磨浮浆及不平整墙面，清理地面，保证环氧树脂与墙面附着结实；

3.5.2 底涂施工将底漆按配比充分搅拌，均匀涂在墙体表面，十二小时后施工修补层。

3.5.3 修补施工将修补材按配比充分搅拌，平整涂在底漆层需修补处。

3.5.4 面层施工将面层材按配比充分搅拌，均匀涂在修补层表面，共施工 2 遍。每层保养时间为 12-24 小时左右。

3.6 金属风管的施工

(2) 制作步骤

根据风管图及大样几何形状和规格，分别划线展开进行剪裁。

材料剪切前必须进行下料的复核，以免有误，按划线形状用机械剪刀和手工剪刀进行剪切。板材下料后在轧口之前，必须用倒角机或剪刀进行倒角工作。

金属薄板制作的风管采用咬口连接。咬口宽度和留量根据板材厚度而定，应符合相关规范规定

咬口后的板料放在折方机上折成所需要的角度。制作圆风管时，将咬口两端拍成圆弧状放在卷圆机上卷圆。

折方或卷圆后的钢板用合口机或手工进行合缝。操作时，用力均匀，不宜过重。风管板拼接的咬口缝应错开，不得有十字行拼接缝。

金/法兰加工，方法兰由四根角钢组焊而成，划线下料时注意使焊成后的法兰内径不能小于风管的外径，用型钢切割机按线切断。下料调直后放在冲床上冲击铆钉孔，当空气洁净度等级为6~9级时，孔距不应大于100mm，1~5级时，不应大于65mm。法兰四角部位应设有螺孔。

法兰与风管连接

风管与法兰初接前先进行质量检查，合格后将法兰套在风管上，管端留出10mm左右翻边量，管折方线与法兰平面应垂直，然后使用液压铆钉钳或手动夹眼钳用初钉将风管与法兰铆固，并留出四周翻边。

翻边应平整，并紧贴法兰，不应遮住螺孔，四角应铲平，不应出现豁口，若翻边处有裂缝或空洞时应涂密封胶以免漏风。

制作质量要求

风管的规格、尺寸必须符合设计要求。

风管外观质量应达到折角平直，圆弧均匀，两端面平行，无翘角。

风管的内表面要做到表面光滑平整，严禁有横向拼缝和在管内设加固筋或采用凸棱加固方法。尽量减少底部的纵向拼缝。矩形风管底边800mm时，底边不得有纵向拼缝。所有的螺栓、螺母、垫圈和铆钉均应采用与管材性能匹配，采用不会产生电化学腐蚀的材料，或采用镀锌等。

洁净风管的咬口缝必须连接紧密，宽度均匀，无孔洞，半咬口及胀裂现象。空气洁净度等级为1~5级的净化空调系统风管不得采用按扣式咬口。

风管的咬口缝，铆钉孔及翻边的四个角，必须用对金属不腐蚀，流动性好，固化快，富于弹性及遇到潮湿不易脱落的密封胶进行密封。

③风管连接法兰的垫料应用闭孔海绵橡胶，其厚度不能小于5mm，应尽量减少接头，接头必须采用榫行或楔行连接，并涂胶粘牢；法兰均匀压紧后的垫料宽度应与风管内整齐平。注意垫料不能渗入管内，以免增大空气流动的阻力，减少风管的有效面积，并形成涡流，增加风管内灰尘的积聚；连接法兰螺栓的螺母应在同一侧。

3.6.2 风管及附件的清洗

净化空调系统工程在施工过程中的风管清洗是该系统施工全过程中的重要工序，做好风管的清洗，不仅可以控制该系统的洁净度，同时还保证高效过滤器的使用寿命，系统运行的洁净度。

清洗材料及清洗用具

洁净空调风管清洗工作所使用的清洗剂、溶剂和抹布应符合相关标准要求。

凡用自来水清洗风管及零部件外表面时，应保持水质清洁无杂质、泥沙。

凡清洗风管用的机具设备应专管专用，不得混作他用，更不得使用清洗风管的容器盛装其他溶剂、油类及污水，并应保持容器的清洁干净。

扁洗卷程中使用的任何物质不得对人体和材质有危害，并应保证不带尘不产尘。

° (2) 清洗场地 (详见图 3.6.2)

清洗场地应建立完善的卫生及管理制，对进出人员及机具、材料、零部件进行检查、符合洁净要求方可携带入内。

清洗场地要保持良好的通风条件。

下转第 130 页

论如何做好工程监理控制工作

工程监理控制及其重要意义

控制就是指“制约一个系统的行动，用最少的信息，实现最优的调控，使之适应于环境的变化，以取得最大的预期效果”。控制是管理的重要职能，是保证目标，决策、部署安排得以实现的手段。控制的目的是确保一个系统目标的实现。工程项目控制就是指项目实施过程中，经常地进行投资目标值、进度目标值，质量目标值与实际投资支出、实际进度值、实际质量值进行比较，若发现偏离目标，则采取纠偏措施，以确保项目总目标的实现，这就是工程项目动态控制。监理受业主的委托以合同为依据，对工程项目实施进行监督与管理。控制是监理任务的核心，从根本上讲没有控制就没有监理，控制是建设监理目标实现的重要保证，是其目标实现的必要手段。在工程项目建设中要使监理控制有成效，就必须坚持控制程序化、标

工作备警靠控制程序化是做好监理控制

监理程序是从监理实践中摸索并总结出来的带有规律性的工作次序。施工阶段的监理程序是在施工程序基础上形成的，严格执行监理程序就能使施工过程中各主要环节、主要工序处于受控状态，只有在受控状态下才能把

握住施工过程中活动脉搏，适时发现问题及时解决问题。

例如，工程开工前须按监理规定程序报送开工申请书及相关施工技术文件，经监理批准后才能开工。这个程序无疑强化了施工承建单位充分做好开工前各项准备工作，同时保证监理的正确意见被采纳吸收，实现了事前控制。施工过程中坚持单元（工序）质量检查验收程序，即上道工序没经监理检查验收，下道工序不能施工。这个程序保证单元（工序）质量在受控状态，实现了事中单元质量控制。工程出现质量事故，事故处理程序保证监理事后控制。从这个事前、事中、事后全过程监控程序可以看出，它反映了施工规律、顺序，它制约了质量系统的行动，保证工程质量主要环节，主要工序处于受控状态。

再如，工程款支付程序，它保证了支付这个系统按照一定顺序、一定的审批权限及相关的支付标准和要求高效有序运行，有效地控制住支付系统；其中没有监理工程师付款签证，承包商就得不到付款，这就实现了监理质量一票否决权，从而保证监理工程师在现场中心地位，故坚持监理工作程序化是做好监理控制的前提与保证。监理程序可归纳为三大类：

其一，为运行管理程序，主要为业主、监理、承包商二者之间联系及管理流程，保证信息的及时传递和反馈。其二，为监理内部质量体系运行程序，主要包括信息收集及其传递途径；会议协调；各种监理业务处理程序；资料的分类、整编、归档、各层次人员岗位职责；建设各方的关系及其处理。|考试吧|这些程序运转直接影响监理工作质量，它是做好监理控制工作的内在因素，内在的根本保证。凡是成功的项目，管理必须有一个高效率的质量组织体系，质量体系的优劣除反映在人员素质、专业配套、组织结构运转、效果可衡量性外，重要一条就是组织可控性，可控性依赖信息传递畅通，信息传递、反馈的途径就是程序。内部可控程序无疑来自纵向和横向两个方面，纵向体现命令源，责任与权限控制；横向保证职能部门配合协调和信息流程。

其三，就是围绕监理任务落实制定的外在控制程序，包括施工过程质量控制程序、施工进度控制程序、支付结算控制程序、信息管理程序、质量事故处理程序、索赔、工程变更、施工分包队伍审批、竣工验收等程序，这些程序是监理控制程序的核心与关键，它在时间和空间范围内保证先后开展顺序和衔接，保证监理监控不漏监，同时这些控制程序都在相应的系统中制约了系统的行动，保证各个系统在受控状态。监理工程师只有严格执行这些基本控制程序才能做好控制工作，以确保工程项目监理总目标的实现

（3）清洗步骤

检查涂胶密封是否合格，如不合格应补涂，直至合格。

用半干湿抹布擦拭外表面。

用清洁半干抹布擦拭内表面浮尘。

用经稀释的活性清洗剂擦拭内表面，去掉所有的油层、油渍。

将擦净的产品进行干燥处理（风干或晾干）。

用白绸布检查内表面的清洗质量，白绸布揩擦不留任何灰迹、油渍即为清洗合格。

立即将产品两端用塑料薄膜及粘胶带（50mm宽）进行封闭保护，防止外界不洁空气渗入。

3.6.3 风管及配件安装

（1）作业工艺

根据安装工序，用升降平台将需要安装的合格风管缓慢上升至预定高度。

风管放在支、吊架后，将所有托盘和吊杆连接好（如图 363）。

洁净风管连接必须严密不漏；法兰垫料应为不产尘、不易老化和具有一定强度、柔性的材料，厚度为 5~8mm，不得采用乳胶海绵。严禁在垫料表面刷涂料。法兰密封垫及接头方法必须符合设计要求和施工规范规定。法兰密封垫应尽量减少接头。接头采用阶梯形或企口形。

④经清洗密封的净化空调系统风管及配件安装前不得拆卸，安装时打开端口封膜后，随即连接好接头；若中途停顿，应把端口重新封好。

风管的法兰连接对接平行、严密、螺栓紧固。螺栓露出长度适宜一致，同一管段的法兰螺母在同一侧。

风阀、消声器等部件安装时必须清除内表面的油污和尘土。风阀的轴与阀体连接处缝隙应有密封措施。

风管系统中应在适当位置设清扫孔及风量、风压测定用孔，孔口安装时应清除尘土和油污，安装后必须将孔口封闭。

风管保温层夕卜表面应平整、密封、无振裂和松弛现象。若洁净室内的风管有保温要求时，保温层外应做金属保护壳，其外表面应当光滑不积尘，便于擦拭，接缝必须密封。

(2) 质量检查

风管严密性检验风管连接好后，按规定 应进行漏光法检测或漏风量测试，重点注意 法兰接缝、人孔、检查门等部件。一旦漏风， 要重新安装或采取其它措施进行修补，直至 不漏为止。低压系统按规范采用抽检，抽检 率为 5%，且抽检不得少于一个系统。中压系 统，抽检率为 20%，且抽检不得少于一个系 统。

(3) 风管的绝热保温

确保管道在安装保温材料之前通过 漏光、漏风测试。

确保表面洁净干燥，清除一切杂物。

保温材料要紧贴覆盖的表面，不得留 有空气或缝隙。保温材料的边缘衔接要紧密。 法兰处要垫平后叠加腰带形 保温棉。

(4) 风口安装

首先对风口质量进行检验，风口表面应 平整，与设计尺寸允许偏差不大于 2mm。矩 形风口两对角线之差不大于 3mm，风口转动 调节部分灵活，叶片平直，且不得与框碰擦， 叶片间距均匀方可安装，在安装中，密切与 装修 N 瞥食堤装上后，应平、直、正美观。

通过在本工程中的实际运用，利用本法 有效的保证了施工过程中洁净度的要求，减 少了施工中的对成品及半成 品的损坏。大大 缩短了施工完毕后对洁净室的清理及修复工 作，有效的提高了施工质量，加快施工速度， 在类 似的工程中具有一定的借鉴意义。

河北峰帆净化工程技术部提供分享 18032786516