

某净化空调工程施工组织计划

摘要： 本方案为制药行业的 GMP 改造净化工程投标施工组织设计方案。是本人在施工中的一点体会。

关键词： GMP 净化空调

1、施工方案

本方案为制药行业的 GMP 改造净化工程投标施工组织设计方案。待工程中标后对关键工艺工序的施工及本公司的成熟经验做法将进一步详细充分落实到具体施工中去。对本案提出的一些新技术、新方法、新工艺及局部调整设想待合同签订后甲、乙双方商定落实到施工中去。

1.1 施工顺序的制定

根据制药行业净化工程特点而制定的施工程序原则是“八个先后”，“六个同时”。“八个先后”是：先清理卫生后净化安装；先上部吊装后中间安装；先隔断后吊顶；先大设备进场后隔断封闭；先净化安装后工艺安装；内装修先上后下、先内后外；洁净室装修完成后进行地面处理；先调整后检测。“六个同时”是：设备组织与工程同时进行；辅配件生产与材料组织同时进行；空调管路安装与工艺管路安装同时进行；净化系统工程与交货空调设备同时进行；净化系统工程各专业同时试运转、同时调整检测；土建收尾工程与净化安装部分同时进行。具体施工中，必须确保上道工序的成品、半成品不受损坏，不同专业间的施工交叉作业必须精诚合作，统一高度指挥。

1.2 施工组织工艺流程

附件一：施工组织工艺流程

有者为键工序

1.3 设备、配件生产制造

首先熟悉该工程设计方案，汇总设备造型规格、数量、性能、厂家以及配件种类、规格、型号、数量；其次与建设方洽商需要指定选购哪些主要设备及生产厂商，确定哪些可以自行组织和产；其三与设计院、甲方共同确认所有设备、配件的性能要求、质量水准、签署技术协议，最后结合净化工程的工期短、工程专业齐全、工程范围广的特点，制定详细的分步交验货时间和办法。

1.4 净化空调安装工程

净化空调安装质量是净化工程成功创优的关键部分工程，我们将全面执行 GB50243---2002《通风与空调工程施工验收规范》和 JGJ71---90《洁净室施工及验收规范》。充分领会设计意图，虚心接受甲方提出的质量及工艺要求，严谨组织施工，在施工中抓重点，强化技术、质量意思。

1.4.1 净化空调系统的风管和部件要求表面耐腐蚀、不生锈、不产尘、不积尘，选择优质镀锌板能满足该要求。镀锌板表面不得有明显氧化层和针孔、麻点、起皮、起泡、镀层脱落现象。

1.4.2 净化风管接缝易漏风、积尘，也不便于清扫。加工中尽可能减少拼缝，不允许横向拼接缝。风管加固框只能高在风管外部，绝不能高在内部。

1.4.3 净化空调系统风压高，要求密封性好，漏风少。可选择双咬口方式或常用的单咬口、立咬口、转角咬口、联合咬口等，风管咬接口均应涂密封胶或贴密封胶带。

此外，风管法兰翻边处最易出现开裂、孔洞，也要涂密封胶，防止漏风。一般被人忽视的法兰铆钉处也易漏风，也要涂密封胶，并且只能用镀锌铆钉或有色金属铆钉，不能使用空心铆钉。

1.4.4 在风管制作安装过程中出现镀锌层破损处和咬口破损处，心须用对镀锌钢板附着力强的底漆、镀黄醇酸类优质涂料涂刷，并在刷漆前清除尘土和油污。安装在空调设备与管道、管道与高效送风口之间的柔软性短管是为了隔振和安装方便，全部使用不产尘、不积尘、不透气并且防火的氯丁玻纤布制作。

1.4.5 净化风管密封性要求高，法兰螺钉孔和铆钉孔的间距应控制在 100 mm 以内，并且四角要设螺钉。法兰制作要求直角拼接，不许采用 45 度角接。焊缝要牢固平直，平面平整，所选用的角钢一定是合格等边角钢，便于钻孔。风管清扫孔及风量、风压测定孔和过滤器前后的测尘、测压孔的数量和位置严格按照规范要求要求和检测要求布置。

1.4.6 净化风管的制作场地要清洁干净，不能在露天作业。已制作好的风管、静压箱和配件，经过清洗干燥后要及时将两头用塑料膜封好，防止被尘污染，并且存放在室干净处，堆放整齐。配件清洁卫生前要作质量复检，检验接国标《通风空调工程质量评定表》进行并作记录。

1.4.7 风管安装使用厚 5 mm 的闭孔橡胶法兰垫，不能使用任何粘结剂，密封条接口形式只能采用几种企口方式，安装前要检查法兰是否平整，否则会漏风。安装过程中，由于作业环境灰尘多，原封好的薄膜只能在相连接的同时去掉，待连接的另一端只能到安装下一节时才可去掉，以免灰尘落在已清洗好的风管内。擦拭风管的卫生用具只能用丝光毛巾、尼龙布等，不能使用易掉毛和带纤维的织物，清洗风管及配件不得使用酸、碱性洗涤剂，只能使用三氯乙烯清洗剂或中性工业浩然涤剂。成，净化空调系统和水、电、气等管线安装完毕，室内全面清理卫生干净后才能进行。安装前，吊顶、隔断、门窗、灯具、明装线管表面及地面都不得要进行清扫、擦拭，用白绸布擦拭检查无污物为合格；空调机房设施及房间擦拭干净；走管线的吊顶要清除杂物和尘土；净化空调系统的风管、阀门、风口及空调器内用白绸布擦拭检查无污为合格；吊顶上的技术夹层要全面清理干净。清除卫生工作是保证一次验收合格的重要手段，我们将用二道卫生措施确保新建厂房干净、不受污染。

1.4.10 高效过滤器的运输、存放也直接影响它的质量，必须保持它箭头所示方向朝上，只有在做好卫生并已调试通风的干净厂房内才可把过滤器的外包装拆开，再次检查并对安装部位做好卫生工作，清洗好密封件、紧固件等部件后再打开包装开始安装。安装衣必须对过滤器进行检验，确保符合现行国家标准。

1.4.11 净化空调机组的安装必须注意以下几条：

- (1) 组合式空调机组各部件的清洁卫生，外观及品牌检验必须符合要求并做好记录；
- (2) 调平基础平台，垫以橡胶板减振，各功能段连箱要严密；
- (3) 注意正压段设内开门，负压段设外开门，检查门要密封；

1.4.12 净化空调系统扩散孔板待每个高效过滤器扫描检漏合格后才可安装，未尽要求参见本公司安装操作规范。

1.4.13 穿越洁净室的所有管道应加以套管，并填充不燃不产尘的密封材料封闭，以保证洁净室的密闭性。要注意一不能在洁净区内使用易产尘保温材料，二不能用空心铆钉固定保温装饰屋。

1.5 洁净室隔断吊顶装饰工程

净化工程的隔断吊顶结构均采用双层彩复合钢板，可根据建筑不同要求，分别采用岩棉彩钢板、聚苯乙烯钢板、聚氨酯彩钢板等，吊顶板还可以采用龙骨铝塑板及龙骨铝扣板等，可根据建设单位要求分别选用。

1.5.1 彩钢板表面粘贴的保护膜，直到安装结束方可扯下。

1.5.2 在吊架布置及吊顶板固定设计荷载大于 80Kg/m^2 ，因此，大跨度的吊顶结构设有钢制大梁以保证技术夹层不设马道，检修人员直走顶板上而不引起变形。大跨度的洁净室必须按经验设一定的拱度，并设置一定数量的下压顶吊杆。

1.5.3 制药行业净化工程要求所有阳角、阴角采用圆角过渡，杜绝细菌寄生的场所。圆弧过渡铝合金型材详见技术附图。安装时，彩钢复合板与地面、墙面间隔要密封处理，所有圆弧线的头必须加工圆弧堵头封死。

1.5.4 洁净区内的门窗工艺设计布置，采用特种铝或不锈钢型材制作，门下不设门槛，便于和产物料的进出、运输。

1.5.5 洁净室的调整。进入系统调整阶段，通过“风速测定法”、“基础对比法”，搞好风量平衡。维持室内清洁卫生，在干燥的环境下进行空吹自净，这样能更多地带走灰尘。

1.5.6 洁净室各分部工程的外观检查应符合以下要求：各种管道、净化空调设备的安装应正确、牢固、严密，其偏差应符合规定；过滤器安装可*密封；各类阀件安装严密，调节灵活，操作方便；室内一切设施干净不积尘；送回风口、照明、各类管线穿越维护结构的密封与流动资金室内明装管线的保护措施及各种刷油保温工程，均应符合规范要求。

1.5.7 单机试运行后，带冷（热）源系统正常联合运行不少于 8 小时。系统中各种设备联动运转必须协调，动作正确，无异常现象，并明确检测状态。检测人员必须穿洁净工作服，尽量少在室内走动，按洁净室竣工验收检测项目逐一检测并作好莱坞运行记录。

1.5.8 单机试运转、系统联合试运转、动态或静态条件下的洁净室性能性检测和调整以及有关的施工检查记录审查合格后，应及时组织设计、建设和施工单位共同组织验收。

1.6 动力及照明工程

电器照明安装除按《电器装置安装工程施工及验收规范》，GB50245-96 到 GB50259-96 执行，还要执行 GB50591-2010《洁净室施工验收规范》。

1.6.1 首先组织工程技术人员熟悉图纸，吃透设计意图，进行技术交底，作到有计划有方案地实施，与土建密切配合做好预留工作。电线管的下料采用无齿锯，克服管口毛刺。电气配线按 GBJ232-82 第十三章执行。

敷设的导线应便于检查、更换。在穿线时应将管内的保佑水杂物清除，除与设备连接处，管内不留接头。线管穿越围护结构的安装另见详图，具体步骤参见公司安装手册。

1.6.2 电线、线管和电缆敷设按设计图严谨组织，参照 JSJT-121 图集进行施工。电缆敷设前必须核对设计无误，用 500V 摇表测量绝缘电阻，合格后方可放线，并逐一挂上写有电缆编号、规格、型号的标志牌。

1.6.3 洁净室内的配电盘要求防尘，柜安装前要做卫生，安装后还要做卫生，并能使门关闭严密。安装插座、插座箱及线盒内必须打扫干净，紧贴墙面，安装端正。吸顶式灯具要紧贴吊顶，擦拭干净，所有进出洁净室管头都不得要采取密封措施。

1.6.4 部分有防爆设计的电器施工，必须严格按照有关现行消防规范组织施工。

1.7 提交文件

积累施工文件、技术资料是工程管理不可缺少的部分。洁净室竣工验收时，施工单位应向业主提交竣工报告，包括以下文件：

- (1) 设计文件或变更证明文件及有关协议。
- (2) 开工报告。
- (3) 主要材料、设备和仪器的出厂合格证书或检验文件以及交验单。
- (4) 隐蔽工程封闭记录。
- (5) 单位工程、分部工程、分项目工程质量自检评定表。包括开箱记录，风管漏风检查记录，中间验收单，单机度运转、系统联合试运转记录，系统调整检测记录等资料。
- (6) 竣工验收单。

2、主要管理措施

2.1 技术质量保证措施

贵公司 GMP 改造工程将被我公司列为本年度重点工程项目，成立专门的工程指挥部，直接领导各专业的协调配合。我们将本工程的质量目标确定为：优质工程——GMP 必达标工程。

2.1.1 严格执行国家关于工程质量管理方面的文件精神，保证施工质量。首先从组织体系上确保工程顺利圆满的完成。其组织体系见附表——施工人员一览表、劳动力调配表。

2.1.2 建立质量保证体系，实行全面质量管理，充分行使各职能部门的权利，积极发挥质量部门的监督作用。根据质量管理目标，分项分部落实，层层制约，对项目全体人员实施质量保证风险抵押，激发大创优积极性。

2.1.3 充分发挥本公司专业特长和创优、GMP 达标的成功经验，根据本工程特点，在国标基础上制定更高一级的质检验收标准并严格执行。抢先施工质量管理职责制，严格贯彻技术交底、技术复核、自检、互检、专检、原材料检验及隐蔽工程验收等技术管理制度。

2.1.4 对施工中的关键工序和技术难题，成立以技术负责人为主的 QC 攻关小组，严格按质量目标要求实施。对攻关成果及时进行总结，形成我们内部工艺操作规程。认真做好施工过程中的技术资料收集工作，及时整理汇编，保持与工作进度同步，为保证工程质量提供真实、可靠的依据。

2.1.5 净化厂房是一个系统工程，它涵盖建筑装饰、钢木结构、净化空调、水、电、气等多个系统。因此，需要多专业多工种共同努力，大环境进行协调，小环境强化管理。

2.1.6 交货工程是污染控制工程，一开始就要重视污染控制。从安装的层层深入，清扫的逐步加强，人流的逐渐控制，直到最终控制。

2.1.7 净化厂房的施工管理，我们必须强化一个意识，协调二个程序，分清三个阶段，重视四个关键，抓住文明施工。

一个意识：净化意识；

二个程序：组织程序，施工程序；

三个阶段：第一个阶段：要求一般水平的污染控制。这一阶段为顶棚吊装之前，一般无需大的清扫。只要施工材料堆放整齐，施工机械摆放有序，施工余料和废料及时清出即可；第二阶段：要求较高水平的污染控制。这一阶段为进入空吹之前的阶段，这时净化装修大量施工基本完成，吊顶、隔断安装基本结束。要求控制进入厂房内的施工人数，闲杂人员不得入内，每天清扫一至两次；第三个阶段：要求最高水平的污染控制。这一阶段为空吹后至调试运行。这一阶段应门口设岗，凭发放的专用证件配合单位，应凭证出入，服从门卫管理。

四个关键：气流组织、正压控制、高效质量、安装密封。

2.2 安全生产保证措施

2.2.1 认真组织落实职工三组教育，未经培训的职工不得参加施工。教育职工正确使用劳保用品及安全设施，不得随意拆除、移动安全设施，保养自己的机械设备；教育职工自觉遵守劳动纪律和安全生产规章制度，不违章作业，有权拒绝任何人的违章指挥；参加安全活动，提出改进安全操作的合理化建议，发现隐患及时上报处理；增强安全意思和自我防护能力，开展安全教育活动。教育自学服从安监人员的管理，发现违章当即处罚。

2.2.2 在施工制作安装方面要设立操作警戒线、危险区和禁止通行区等。在吊顶、平台四周，楼梯口，管井边，明火作业区，堆场帝国设置各种标准警示牌。绝对禁止无隔离保护措施时上、下分层同时作业，严禁无安全带高架作业。焊接切割要选择安全地点，相对固定使用氧气、乙炔要防震、防晒、防碰撞。施工人员不得在吊钩、吊臂下停留。

2.2.3 完善机械设备专人保管，专人使用，定期保养制度，不带病运转。所有机电设备在旋转部位应设警示牌和护罩，必须穿戴工作服。各种机械坚持定人定机，持证上岗，严禁无证驾驶，无证操作。电气线路空

中采用桥架架设，不得直接绑扎在金属上，设备接地要良好，照明系统回路的第一单相路灯不超过 20 只，现场配电设三级保护。

2.2.4 防火措施

建立现场组织，健全防火责任制，对进场职工进行安全教育，并制定相关的防火措施。设置临时防火箱、灭火砂、消防桶、灭火器具等，尤其防范的是宿舍、木工棚、仓库等以及油漆等易燃品。严禁在仓库附近吸烟，严禁在洁净室吸烟吐痰。

2.2.5 防雨措施

所有设备、配件、材料都不得裸露在室外，都必须采取防雨措施，临时堆入在室外的设备，材料都不得要加雨罩并用方木垫起。

2.2.6 安全作业领导组织机构图示：

2.3 施工现场文明施工保证措施

2.3.1 施工现场经常保持整洁卫生，道路平整、坚实、畅通，有排水设施，划分卫生包括干区，专人负责处理。

2.3.2 生活区保持整洁有序、无污物、污水，垃圾集中堆放，及时清理，积极开展文明卫生宿舍评比活动奖优罚劣。

2.3.3 设一名主管负责食堂，保证食品卫生。现场设救护箱，备齐伤害和常见病所用药器具及药品，并由专人负责保管发放。

2.3.4 在施工现场的材料必须按品种、规格分类堆放整齐，坚持施工现场随做随清，工完料清。

2.3.5 做好施工现场质量、安全宣传标语和七牌一图 的设置工作，要求格式统一，整齐美观。严格遵守国家有关环保、市容、市政安全等有关规定，认真按照标准化管理现场要求实施。

2.4 工期保证措施

为了优质快速地完成该净化工程项目，我们拟采取以下赶工措施。

2.4.1 及时做好施工人员的组织调度工作。根据计划中施工段各工种人数的需要用量，在工程签订合同后报公司总部，以便及时按计划调兵强将，充实该项目的实施队伍。

2.4.2 机械设备、周转材料等均按要求及时进场，从运输工具至设备生产、配件供应一切优先。

2.4.3 推行经济承包责任制，将工程量、质量要求及施工工日按任务单有计划分解落实到班组长直到个人，严格检查验收，及时准确上报工程量和工期进度，并以此作为对施工人员的主要考核内容。

2.4.4 积极推广新技术、新工艺、新材料的运用，并大量采用在以往净化工程中取得良好效益的经验做法。如模数化快速风管法兰加工工艺；高效送风口快速可靠的双环密封措施；快速而准确的经验风量平衡调试法等，其中许多新工艺在以往的工程中多次获得用户的赞扬和权威机构的嘉奖。

2.4.5 该工程工期紧，可充分发挥我公司年轻化、技术型、知识型队伍能“吃苦耐劳、善打硬仗、”敢突击，勇闯关的精神，实行二班制连续作战。关键时刻可连续加班突击，节假日、休息日不休息。

2.4.6 该净化工程项目经理部积极配合建设单位各工种间的工作，以总体进度为依据，确保各工序合理衔接，保证施工顺利进行。

3、工期

本工程施工工期为 50 天。具体施工进度详见计划表。