

## 第一节、冷库工程内容

冷库工程内容主要有：各种冷库工程设备设施耗材辅料采购、库体安装、内外机 吊装、铺设连接管路、管路保温、排水管安装、线路架设连接、控制系统安装、 内、外机电源线接线及系统调试。冷库机组所需的动力电源即电缆引入未计入本 安装范围，冷库及机组基础由土建配合并施工，我方负责相关配电参数及图纸的提供。

## 第二节、主要施工方法及技术要求

一、安装冷库工程总程序 人力组织、机具进场、会审图纸及技术交底、材料采购进场支托架制作、库体 拼接、隔墙穿孔、排水管线安装、支托架安装、焊接安装主管线、主管线保温、 分歧管焊接、 管线保温、控制线敷设、室内机组固定及接口、室外机组吊架固定 及接口、管道系统的吹污、试压、 排水管试漏、系统抽真空、系统充氟、试机调 试、运行、系统最后整理、验收。

二、安装要点及技术要求：

1. 隔墙穿孔及处理： 由于系统管线和排水要求需穿越库体和墙面，应核准应开洞孔的位置及尺寸，无误后在要打洞孔的墙板上标出所开洞孔的大小，墙面穿孔必须征得现场土建技 术人员意见对建筑物结构无影响后才能去进行穿孔作业。管线过墙洞，采用电锤 穿孔。若不适宜电锤穿孔的墙壁在征得业主 同意后方可用其它方式穿孔。孔的大 小以可以穿过管线（含保温层）为准，管线穿过墙体处应设钢套管，管路的焊缝 不得置于套管内，镀锌铁皮套管应与墙面或楼板平齐，但应至少比地面高出 20mm， 管道与套管的空隙应用隔热或其它不燃材料填塞，不得将套管作为管 道的支撑。

2. 库内机组的安装：

步骤：决定库内机组的位置→画线标位→扩孔器扩孔→库顶支撑杆固定→机组吊顶螺杆连接→库内 机组固定。

3. 冷媒配管：

(1) 步骤：按图纸要求配管→管路铺设→焊接→吹净→试漏→干燥→保温

(2) 原则冷媒配管应严守配管三原则：干燥、清洁、气密性。 干燥首先是安装前铜管内禁止有水分进入，其次配管后要吹净和真空干燥。清洁 是施工时应注意管内清理，再者是焊接时氮气置换焊，最后是 吹净。气密性试验 一是保证焊接质量和喇叭口连接质量，二是最后的气密性试验。

(3) 替换氮气的方法： 冷媒管钎焊时必须采用氮气保护，焊接时把微压（3~5kg/cm<sup>2</sup>）氮气充入正在 焊接的管道内，这样会有效防止管内氧化皮的产生。

(4) 冷媒管封盖： 冷媒管的封盖十分重要，要防止水分、脏物、灰尘等进入管内，冷媒管穿墙一定要 管头包扎严密，暂时不连接的已安装好的管子要把管口包扎好。

(5) 冷媒管吹净： 冷媒管吹净是一种把管内废物清除出去的最好方法，具体方法是将氮气瓶压力调节 阀与室外机的充气口连接好，将所有室内机的接口用盲塞堵好保留。一台 室内机接口作为排污口， 用绝缘材料抵住管口，压力调节阀 5kg/ cm<sup>2</sup> 向管内充 气，至手抵不住时快速释放绝缘物，脏物及水 分即随着氮气一起被排出。这样循 环进行若干次直至无污物水分排出为止（每台室内机都要做）。 另外，对液管和气管要分别进行。

(6) 冷媒管钎焊：

a. 冷媒管钎焊前的准备：钎焊条的质量标准，焊接设备的准备，铜管切口表 面要平整，不得有毛刺、

回凸等缺陷，切口平面允许倾斜，偏差为管子直径的 1%。

b. 冷媒管钎焊应采用磷铜焊条或银焊条，焊接温度为 700-845℃，钎焊工作易在向下或水平侧向进行，尽可能避免仰焊，接头的分支口一定要保持水平。

c. 水平管（铜管）支撑物间隔标准如下： 标称 Φ20 以下 Φ25-40 Φ50 间隔（m） 1.0 1.5 2.0  
注意：铜管不能用金属支托架夹紧，应在自然状态下，通过保温层托住铜管，以防冷桥产生。

d. 施焊人员应有必要的资格证明，才能上岗。

e. 在焊接气体管操作阀时，必须进行冷却处理（用湿布包裹阀体），否则会 导致泄漏

(7) 直径小于 Φ19.05mm 的铜管一律采用现场煨制、热弯或冷弯专用弯制工 具，椭圆率不应大于 8%，并列安装配管其弯曲半径应相同，间距，坡向，倾斜 度应一致。大于 Φ19.05mm 的铜管应采用冲压弯头。

(8) 扩口连接： 冷媒铜管与室内机连接采用喇叭口连接，因此要注意喇叭口的扩充质量。其中 喇叭口的扩口深度不应小于管径，扩口方向应迎冷媒流向，切管采用切割刀，扩 口和锁紧螺母时在扩口的内表面上涂少许冷冻油，扩口尺寸和螺母扭力如下表： 标称直径 管外径 铜管扩口尺寸 扭距（kgf-cm）

1/4 Φ6.35 9. 1-9. 5 140-180

3/8 Φ9.52 12. 2-12. 8 340-420

1/2 Φ12.7 15. 6-16. 2 340-420

5/8 Φ15.88 18. 8-19. 4 680-820

3/4 Φ19.05 23. 1-23. 7 1000-1200

4、所有冷媒管保温管一定要用包扎带包扎，过楼板时要用钢套管。

5、排水管的安装：排水管采用 PVC 或 PPR 工程塑料管：

(1) 步骤：连接水管→铺设加热丝→检查水泄漏→绝热

(2) 管道安装前必须将管内的污物及锈蚀清理干净，安装停顿期间对管道开口 应采取封闭保护措施。

(3) 排水管在库内有效距离越短越好，水平管应坡向排水口坡度为 1/100 至 1/50。

(4) 库内机托盘排水口与排水管之间最好作一段软连接，且库内机冷凝水托盘 排水口应高于排水管接口后，PVC 管路采用专用 PVC 胶连接。排水水系统的渗 漏试验可采用充水试验，无渗漏为合格。

(5) 管道安装后应进行系统冲洗，系统清洁后方可连接。

6、控制线作业： 控制线全部采用屏蔽线沿冷媒管捆扎敷设，室内控制器部分穿管暗设，禁止电源线和 控制线捆扎再一起，防止干扰。

7、绝热工作： 绝热工作需按设计要求选材，施工时一起把保温套管穿好，留出焊接口处，最后处理焊 口。施工时绝对禁止绝热层断段现象，保温套管搭接处一定要用胶带 捆扎好。

8、库外机组安装：

(1) 库外机组设备的开箱检查，检查情况填入设备开箱检查记录表；

(2) 库外机组设备的搬运和吊装；

(3) 库外机组座于屋面基础（土建配合）上，机组与基础采用地脚或支架固定。 库外机与库内机之间、 室外机与建筑物之间应按相关的技术规定去做。

9、气密性试验：

(1) 作业顺序：冷媒配管完工→氮气加压→时间控制→检查压力→合格 (2) 试验人员的组织与

分工。

(3) 要领：冷媒管加压须用干燥的氮气，慢慢加压试验：

第一阶段：3.0 kg/ cm<sup>2</sup> 加压 3 分钟以上；

第二阶段：15 kg/ cm<sup>2</sup> 加压 3 分钟以上； 第三阶段：30 kg/ cm<sup>2</sup> 加压 24 小时 观察压力是否下降，若无下降即为合格，但温度变化压力会变化，每变化 1℃，压力会有 0.1 kg/ cm<sup>2</sup> 的变化，故应修正。检查有无泄漏可采用受感、听感、肥皂水检漏，氮气试压完成后将氮气放至 3 kg/ cm<sup>2</sup> 后加 R22，至压力 5 kg/ cm<sup>2</sup> 用电子检漏仪检漏。

(4) 试验过程必须填写气密性试验记录（记录填写文字清晰，数据真实）

10、真空干燥：

(1) 氮气试压合格后要对系统进行真空干燥，真空干燥应达到的质量要求。

(2) 真空干燥要选用旋转式真空泵（排气量 4l/min），使用前先检查真空泵 的抽真空能力须达到-755mmHg，方可进行。

(3) 按下列顺序：

(1) 接上真空表将真空泵运转 2 小时以上（真空度应在-755mmHg 以上），如达不到-755mmHg 应继续抽 1 小时如达不到应检查有无泄漏处。

(2) 达到-755mmHg 后，即可放置 1 小时，以真空表不上升为合格，如上升 表明系统内有水分或有漏气口，应继续处理。

(3) 真空试验合格后，按计算的冷媒量加注，并打开阀门（注意抽真空时应从 气管和液管两侧进行）。

(4) 特殊情况下，可进行加隔氮气的特殊真空干燥法。

(4) 将以上试验情况记录入相关表格。

11、氟利昂制冷剂的加注： 制冷剂的加注按照技术资料上的要求进行氟利昂的充注。

三、冷库工程施工主要难点和解决办法 要保证冷媒管内绝干净、无杂质、无水分。

解决的办法是：

①选材要严格。

②Φ 19.05 以下的铜软管采用整捆购买，尽量减少焊口。

③绝对保证氮气保护焊。

④吹污要达到要求。

⑤抽真空要达到要求。

⑥加入系统内的氟利昂冷媒采用美国杜邦、法国阿托或国内知名品牌。

四、冷库工程工程保护及方法

防护内容主要是库体、库内外机组。 库体及库内机在安装好后，最后再除去装饰薄膜。库外机组就位时再拆装。 所有管线在未连接库内、外机前一律采用标志扎口保护。

### 第三节、冷库工程施工组织及劳动力计划

1、 组织机构图

2、 冷库工程目经理负责制：

技术负责人：

技术质量组

材料设备采供组

安全后勤保卫组

施工负责人：

设备吊装组

管道铺设焊接组

电控系统安装组

岗位责任制

冷库工程项目经理：

是公司的法人代表在项目上的委托。根据授权，在项目上负责施工现场的全部施工组织领导工作及对外联络、协调工作，施工工程质量的终身负责人。

冷库工程技术负责人： 协调项目经理主管技术、质量管理工作，加强施工全过程的管理，保证质量目标的实现。

冷库工程施工负责人：

协助项目经理进行日常施工管理工作，制定和实施工期管理措施。确保工程进度按计划完成，负责施工现场安全监督与检查，领导现场文明。

冷库工程技术质量组：

小型施工方案的制定，对施工人员施工中的技术问题、质量等问题进行检查，及时发现及时解决，组织隐蔽验收、中间验收和交接验收。组织设备及材料入场 开箱验收，按质量目标对各施工队进行监督与管理，负责对施工队的技术交底、组织施工过程中的质量自检，并提出自检报告，对工程质量负责。

材料设备组：负责各种自购主材、耗材的采购保管及发放，各种施工机械设备采购，维护保养，对材料入场进行清点验收。安全侯清保卫组：负责各项安全生产措施，对施工人员入场进行安全交底。

施工过程中检查各施工队安全工作落实情况，对安全情况实际生产过程的监督管理。负责各项后勤保障工作，为各工程施工保驾护航。

各专业施工组长： 负责按图纸要求规范规定制定的施工方案进行落实施工。

临时设施的设置：

施工人员入场后要与业主协商根据现场实际情况设置好各项临时场地等。以方便工程的施工提高工作效率，临时设施的设置要在不影响施工的前提下尽量做到经济节约，设置上合理。

#### 第四节 冷库工程工程质量管理保证措施

1、施工进度计划保证措施 在冷库工程项目工程上我公司将委派有多年丰富经验和能力的冷库工程项目经理和各专业冷库工程工程师组成冷库工程项目经理部。各专业施工人员也选派有丰富经验施工经验的人员。资金与物资方面公司将给予最大的支持，在该冷库工程上不折不扣的实行专款专用，给该工程配备门类齐全、性能先进的种类施工机械设备。测量仪器设备，检验试验设备。

2、冷库工程技术工艺的保障 施工前制定各项施工方案和技术交底，施工方案覆盖要全面，内容要详细，配以图表、图文并茂。做到主动形象调动操作层的学习施工方案的积极性，施工中采用流水施工及

并行施工相结合的施工方法。使用各种先进的施工技术和施工工艺，压缩调整施工工序在一个流水段上的持续时间，以保证能缩短整个工程工期。

3、冷库工程施工材料设备入场计划 施工中材料设备的入场时间，应根据施工计划及结合现场实际情况由项目经理部有关人员提前一定时间提出。以便材料采购人员或设备供应商做好准备将备用材料运至现场，保证顺利如期完工。

施工队长必须领导班组做如下几项工作：

坚持按图施工，严格执行验收规范，质量检验评定标准来统一施工，发现质量问题要采取有效措施补救，不遗留。做好各道工序的质量检查工作，并做好记录。上道工序不合格，不能进行下道工序的施工，严把质量关。全员参加质量管理，每个工作人员都要保证自己的工作质量，对自己的工作质量负责。

所有施工中检测工具在施工前必须进检查、检测和计量，未经计量的测量工具的测量仪器不准带入现场。

严格质量检查制度，推行质量一票否决和质量通病的处罚，建立以项目经理为首的质保体系，完善各项规章制度，材料入场必须由专业工程师及材料员共同验收，不合格不准进入施工现场，材料入场后要注意保管避免不必要的损坏，施工人员施工过程中如发现不合格材料禁止使用。各级施工人员严格执行已制定的安装质量标准，示经项目经理允许的情况下不得自行降低安装质量标准。重视各项隐蔽工程的验收工作，隐蔽前必须经过业主、监理及该专业工程师共同签字，方可隐蔽。加强小组活动，开展质量竞赛活动，定期开展各工种技术质量培训工作，提高施工人员的技术水平。

## 第五节 冷库工程施工安全保证措施

### 1、管理目标

(1) 在施工中，始终贯彻“安全第一、预防为主”的安全生产工作方针，认真执行国务院、建设部及关于建筑施工企业安全生产管理的各项规定，把安全生产工作纳入施工组织设计和施工管理计划，使安全生产工作与生产任务紧密结合，保证施工人员在生产过程中的安全与健康，严防各类事故发生，以安全促生产。

(2) 强化安全生产管理，通过组织落实、责任到人、定期检查、认真整改，杜绝死亡事故，确保无重大工伤事故。

### 2、管理组织

(1) 成立由项目经理部安全生产负责人为首，各施工单位安全生产负责人参加的“安全生产管理委员会”组织领导施工现场的安全生产管理工作。

(2) 项目经理部主要负责人与各施工单位负责人签订安全生产责任状，使安全生产工作责任到人，层层负责。

### 3、冷库工程管理制度

(1) 每一项目必须设立“安全生产管理委员会”工作例会，做到项目前有动员，项目中有落实，项目后有总结。

(2) 在组织施工中，必须保证有本项目组施工人员施工作业就必须有本项目负责人在现场值班，不得空岗、失控。

(3) 严格执行施工现场安全生产管理的技术方案和措施，在执行中发现问题应及时向有关部门汇报。

更改方案和措施时，应经原设计方案的技术主管部门领导审批签字后实施，否则任何人不得擅自更改方案和措施。

(4) 建立并执行安全生产技术交底制度。要求各施工项目必须有书面安全技术交底，安全技术交底必须具有针对性，并有交底人与被交底人签字。

(5) 建立并执行安全生产检查制度。由项目经理部每半月组织一次由各施工单位安全生产负责人参加的联合检查，若发现重大安全隐患问题，检查组有权下达停工指令，待隐患问题排除，并经检查组批准后方可施工。

(6) 建立机械设备、临电设施和各类脚手架工程设置无成后的验收制度。未经过验收和验收不合格的严禁使用。

#### 4、冷库工程行为控制

(1) 进入施工现场的人员必须佩戴安全服饰，否则视同违章。

(2) 凡从事 2 米以上无法采用可靠防护设计的高处作业人员必须系安全带。安全带应高挂低用，不得低挂高用，操作中应防止摆动碰撞，避免意外事故发生。

(3) 参加现场施工的所有特殊工种人员必须持证上岗，并将证件复印件报项目经理部安全文明部备案。

### 第六节、冷库工程劳务用工管理

1、各施工人员，必须接受制冷施工安全教育，经考试合格后方可上岗作业，未经制冷施工安全教育或考试不合格者，严禁上岗作业。

2、每日上班前，班组负责人，必须召集所辖全体人员，针对当天任务，结合安全技术交底内容和作业环境、设施、设备状况、本队人员技术素质、安全意识、自我保护意识以及思想状态，有针对性地进行班前安全活动提出具体注意事项，跟踪落实，并做好活动纪录。

3、强化外协施工人员的管理。用工手续必须齐全有效，严禁私招乱雇，杜绝违法用工现象。

### 第七节 冷库工程临时用电管理

1、建立现场临时用电检查制度，按现场临时用电管理规定对现场的各种线路和设施进行定期检查和不定期抽查，并将检查、抽查记录存档。

2、现场需确保电源供应。临时配电线路必须规范架设，架空线必须采用绝缘导线，不得采用塑胶软线，不得成束架空敷设，也不得沿地面明敷设。

3、施工机具、车辆及人员，应与内、外电线路保持安全距离。达不到规范规定的最小距离时，必须采用可靠的防护措施。

### 第八节、冷库工程其它管理及技术措施

#### 1. 雨季施工措施

(1) 现场的设备、材料必须避免在低洼处，要垫高。

(2) 设备预留孔洞应做防雨措施。

(3) 施工应做好防火、防滑、防冻、防台风、防煤气中毒的工作。

(4) 室外工程应在雨季前作出安排，尽量避免在不利条件下施工。

## 2. 现场文明施工管理措

(1) 现场文明施工管理，必须执行上级颁发的有关规定，施工现场要有各负责人主抓，施工员分工负责，施工现场有一人管文明施工。

(2) 地点周围要做整洁，干活脚下清，活完料尽、剔凿、保温完后要随时清理干净，将废料倒在指定地点。

(3) 上道工序必须为下道工序创造良好的条件，主动做好配备工作。

(4) 现场堆放的成品，材料要整齐，以免影响景观。

## 3. 成品及设备部件的保护措

(1) 施工人员要认真遵守现场成品保护制度，注意保护建筑内的装修，成品设备、机具以及设备设施。

(2) 设备开箱检查后对易丢、易损件应制定专人负责，库门钥匙、电控箱钥匙妥善保管，库灯、插座等在安装前不要拆包装。设备搬运时明露在外的表面应防止碰撞。

(3) 机组设备吊装，应确定吊装及运输方案，在吊装时按产品吊装点吊装。特殊情况可邀请专业公司和施工队伍参与。

## 4. 现场材料供应和管理措

(1) 有与工程相适应的场地、仓库，以利于堆放、储备。

(2) 现场的设备、材料、加工件派专业人员负责按施工进度，计划编制进行收、看、发的工作。

(3) 库内场内的各种材料分规格、型号摆放整齐。

(4) 加强对施工班组、料具的管理，防止材料和零部件的丢失，废料脚料及时收回。

5. 降低成本技术措施 施工人员必须充分熟悉工程的特点，施工范围、工艺流程，复核标示尺寸、设置位置等，充分做好施工准备，在保证质量的前提下，努力降低成本、增加效益。

(1) 合理安排施工进度作业计划，均衡安排劳动力，防止窝工现象。

(2) 合理安排施工顺序，搞好协调，杜绝不必要的返工现象。严把质量关，精心操作、合理用料、降低成本。提高利用率，做以省力、省材、省时。

## 第九节、冷库工程调试、整理及验收

### 1、冷库工程试机调试：

(1) 试机工作应在系统吹污、气密性试验、抽真空、充注氟利昂等工作，进行并达到要求后，各项记录齐全并经过该项目主管人员核实签章后进行。

(2) 通电前，务必用万用表测量任意一台机器电控盒内的 A 与 B 之间的电阻值。

(3) 因设备种类较多，调试时要每台进行调试和测试并将调试记录交验收单位。

(4) 每台试机前首先检查设备紧固件是否拧紧，仪表和电气设备应调试合格。

(5) 每台试机连续运转应达到 24 小时为合格。

### 2、冷库工程竣工验收与交工验收：

(1) 竣工验收前应具备的文件；

(2) 外观检查；

(3) 联合试运转;

(4) 在综合效能试验测定与调整后,填写试运转数据表(另附表),各项指标满足设计要求时进行竣工验收,填写后的运转数据表需存档。

(5) 培训业主及使用人员相关操作常识

#### 第十节、冷库工程售后服务措施及保修承诺

我公司承诺:对于本次冷库工程项目中提供的货物按照以下售后服务条款执行:

1. 随机提供详细资料:

- ① 《安装说明书》
- ② 《使用说明书》
- ③ 《保修证》
- ④ 《合格证》

2. 组织具有丰富施工经验的施工队伍负责本工程具体施工,保证安装质量及系统使用功能,并保证空调系统运行平稳、高效、可靠。

3. 提供本冷库工程冷库系统的免费调试(调试时需贵公司正常的电源及正常的调试条件)。

4. 提供相应的免费技术培训

免费进行现场培训:

a、使注意事项; b、一般故障的维修。

5. 保修范围:

- ① 对本冷库工程中我方提供的系统设备(含相关附件)承诺:整机保修 12 个月,
- ② 保修期内系统由于非人为因素造成的故障,我方负责免费维修;同时负责在整机保修期内每年对设备提供二次免费保养维护服务;
- ③ 保修期内因使用不当或保修期外发生的故障,提供免费服务,只收取更换部件的成本费。