产品购销安装合同

甲 方：冰山松洋制冷（大连）有限公司 （以下简称甲方）

乙 方：北京三汇能环科技发展有限公司 （以下简称乙方）

合同编号：GHP20251702F1

项目名称：朝阳区望京利泽中园二区203号燃气热泵改造工程

签订地点：北京市朝阳区

根据《中华人民共和国民法典》等相关法律法规的规定，本着平等互利的原则，买卖双方经过友好协商，就设备采购和施工等事项达成如下协议。

**一、设备采购标的物**

**设备总价：360000元，大写：人民币叁拾陆万元整。合同标的物名称、数量、规格、单价、品牌及产地等，详见附件1。**

**注：单位（元，人民币），开具 13% 增值税 ■专用发票 □普通发票，开票内容:设备名称。**

**二、工程**

工程地址：朝阳区望京利泽中园二区203号

工程名称：朝阳区望京利泽中园二区203号燃气热泵改造工程

工程内容：

1、现直燃机及配套设备回收，包括：

机房内现远大牌直燃机、配套水泵、屋面冷却塔拆除、清运、回收；

机房内现配套的给排水、空调水、强电、弱电、通风、排烟等管道及设备，改造后无用部分的拆除、清运、回收（不含燃气相关）；

控制室内配套的控制柜等，改造后无用部分的拆除、清运、回收；

现直燃机、水泵间至屋面竖向管道、屋面水平向管道，改造后无用部分的拆除、清运、回收；

工程量以现状为准，要求改造后无用部分全部拆除。

2、GHP燃气热泵空调及配套设备供应及安装，包括：

GHP燃气热泵空调及配套设备的施工方案设计、生产制造及按期供应到场；

GHP燃气热泵空调及配套设备现场安装、调试；

3、机房及管线改造等工程

直燃机房现设备拆除后的清理；

水泵房现设备拆除后的清理、设备基础改造、土建装修；

屋面现冷却塔设备基础改造、新建钢结构基础；

GHP燃气热泵空调及配套设备相关的给排水、空调水、强电、弱电、通风、排烟、控制等管道及设备供应、安装以及与建筑相应系统的接驳；

改造过程中对原建筑破坏的修复（如有，不含其他单位施工导致破坏）。

4、配合燃气管道进接驳

5、施工范围

现有直燃机房出地下车库方向砌筑墙体1米房内改造相关的全部内容；

屋面与现直燃机、改造后GHP燃气空调热泵改造相关的全部内容；

管道井内改造相关的全部内容；

施工水由甲方提供、施工电费甲方计量收费，与现有装修总包不存在配合费，需缴纳物业押金。

6、施工周期：2025年3月14日-2025年4月30日。

**工程总造价：￥：881000元。大写：人民币捌拾捌万壹仟元整。含税：9%增值税专用发票，开票内容：工程款。明细详见附件2。**

**三、合同特殊约定:**

1、设备和工程承包方式：本合同采用固定总价合同，包工包料包施工，除合同价人民币【124.1万元整，大写：壹佰贰拾肆万壹仟元整】外，甲方不再向乙方支付任何费用。

2、装修部分只包含水泵房装修，不含燃气施工，不含直燃机房装修部分，不包含屋面防水施工。

3、工程部分按照 20台机组基础结构容量施工。

**四、合同履行:**

1、合同生效：

双方盖章后合同生效；

2、付款

2.1·结算方式：转账或电汇,货款以汇到乙方下列银行账户为准。

2.2·付款进度：

①合同签署后，甲方收到乙方等额的增值税专用发票后，预付30%设备款（即¥：108000元，大写：壹拾万捌仟元整。）；

②设备全部到达甲方工地现场，收到乙方等额的增值税专用发票后十日内支付67%的设备尾款（即¥：241200元，大写：贰拾肆万壹仟贰佰元整。）；

③施工款按进度支付，次月初对账，甲方收到乙方等额的增值税专用发票后，于次月15日前支付上月的工程款，调试验收合格后30天，支付至工程款的97%（即¥854570元，大写：捌拾伍万肆仟伍佰柒拾元整）；

④质保金：设备3%（即¥：10800元，大写：壹万零捌佰元整），工程3%（即¥：26430元，大写：贰万陆仟肆佰叁拾元整。），验收合格日起，两年后付清(付款前，乙方需开具等额的增值税专用发票）。

3、交货采用：

甲方工地现场交货，地址：北京市朝阳区望京利泽中园二区203号

1. 交货时间：

签订合同后所有设备于 2025 年 3 月 25 日之前送到项目现场，乙方应使用适合运输及搬运的包装方式并采取必要的保护措施，确保货物安全送达甲方指定地点。运输费用由乙方承担。如甲方未按合同约定时间支付定金或货款,乙方有权顺延交货期。

5、如甲方未按合同约定时间和金额履行付款规定，乙方有权暂停合同的执行，乙方不承担由此造成的交货延期及其他责任（包括但不限于停止售后服务对应及停止故障排除工作等）。

6、经乙方安装完毕、甲方验收合格后，合同的标的物所有权转移甲方。

7、工程竣工时间：2025年4月30日。

**五.质量保证与服务**

1、乙方按国家有关标准和规范进行制造。设备出厂前经技术检验，符合国家标准后出厂。

2、质保期限:设备验收合格并正式投入使用后两年。在此期间，因产品制造质量不良而产生损坏或不能正常工作，乙方应免费维修和正常保养，主要部件更换后，重新计算该部件的质保期；在质量保证期内的工作应包括对所有常规检查、调整和润滑。质量保证期内，乙方对系统进行一次复调，质量保证期后为甲方提供一套完整的运行方案。

3、维修点须提供24小时服务，而且维修人员须在接到维修电话后4小时内赶到现场，提供不间断服务直到结束。维修点需提供足够的备件以适应甲方维修需求。维修点无法在24小时内维修完成的，甲方有权委托第三方进行维修，因此产生的全部费用由乙方承担。

4、乙方保证其提供的设备符合中华人民共和国的设计和制造生产标准及行业标准，是全新的、未使用过的、安全的符合环保要求的，并在各方面符合合同规定的质量、规格和性能要求。在合同规定的质量保证期内，乙方应对由于设计、制造工艺或材料的缺陷而造成的任何产品缺陷或故障负责。乙方保证甲方在使用本合同项下货物时，不会产生与第三方相关的包括但不限于侵犯其专利权、商标权、工业设计权等知识产权和侵犯其所有权、抵押权等物权及其他权利而引发的纠纷。如有纠纷，乙方应承担全部责任，如甲方因此对外承担赔偿责任，则有权全额向乙方追偿。

5、退换货：对不符合本合同约定的货品/设备，甲方有权选择要求乙方退换或采取其他甲方要求的补救措施，直至符合本合同的约定；或选择单方解除本协议。由此产生的费用，由乙方承担。甲方选择单方解除本协议的，乙方应承担本协议第八条第1、乙方中第（4）点中的违约责任。

甲方不得无故退换或拒收货物，否则，视为违约行为，给乙方造成的损失由甲方按实际损失金额负责赔付。

6、工程质量应当达到约定的质量标准，质量标准的评定以国家或行业（以较高质量标准为准）的质量检验评定标准为依据。因乙方原因工程质量达不到约定的质量标准，乙方承担违约责任。 工程质量达不到约定标准的部分，按照甲方要求拆除和重新施工，直到符合约定标准。因乙方原因达不到约定标准，由乙方承担包括拆除和重新施工在内的全部费用，工期不予顺延。甲方检查检验不应影响施工正常进行。同时，甲方有权视情况决定是否解除本协议。

7、乙方应贯彻落实国家有关安全生产的法律法规，建立健全各项安全生产管理制度，对施工人员进行安全教育培训，不得安排未经培训人员进入施工现场。

8、乙方施工人员应自觉遵守安全生产规章制度和操作规程，正确佩戴和使用劳动防护用品，做好安全防范措施。

9、乙方应维持现场清洁，及时清除垃圾及杂物，做到工完场清、文明安装。

10、乙方应做好已完工的成品保护工作，安装完成未正式向甲方移交前发生的损坏、丢失等，乙方自行负责修复或赔偿。

11、乙方保证其具有承接甲方项目的资质，乙方施工人员具有相应的专业施工条件和水平，乙方向甲方提供的相关资质证明材料应真实、合法、有效。

12、乙方应在进场前将施工人员的身份信息全部提交甲方备案，施工过程中乙方施工人员不得随意更换，不得冒名顶替。

13、乙方应按期足额发放施工人员的劳动报酬和各类补贴，并负责施工人员食宿。乙方与施工人员之间发生劳资纠纷的，全部责任及费用由乙方承担。

14、在施工过程中，因乙方或乙方施工人员原因造成任何人员伤害及财产损失的，全部责任及费用由乙方承担。

15、如因履行本合同导致甲方垫付相关费用的，乙方应当在甲方垫付后3日内向甲方支付，否则甲方有权选择在应付未付款项中直接予以抵扣。

16、乙方全面负责本合同约定的工程范围内施工至工程全部竣工验收、移交使用以及工程保修期结束的全部工作内容，严禁转包及违法分包。

**六.对产品及工程提出异议的时间和办法**

1、甲方在收货验收中，如果发现产品的型号、数量、规格和外观质量不合规定，

应妥为保管，并在收货后三天向乙方提出书面异议。甲方未按规定期限提出书面异议的，视为所交产品及其配套货物符合合同规定。乙方在接到甲方书面异议后，应在三天内负责处理，否则，即视为默认甲方提出的异议和处理意见。

2、甲方在施工期间，如发现工程质量达不到约定的质量标准，应在发现后三天内提出书面异议，乙方在接到甲方书面异议后，应在三天内负责处理，否则，即视为默认甲方提出的异议和处理意见。

3、乙方对合同设备现场调试后15个日历日内，甲方须对调试结果进行书面确认或提出异议，如未在指定日期内提出书面异议的，视为调试验收合格。合同设备实际运行累计15个日历日，如甲方未提出书面异议，视为调试验收合格。

**七.验收**

1、签订合同后，乙方须按建设进度要求提供下列资料：

机组图纸、土建图纸。在图纸中应详细标明技术规格，并包括辅助设备和备件说明及材料规格书；机组控制设备原理图、性能测试报告；管道流程图、电气线路图；设备质量证明文件(包括出厂合格证等)；操作、维修及保养手册一式二份；甲方认为有必要提供的其他文件和技术资料。

2、设备到达现场后，甲乙双方共同进行开箱检验工作。

乙方交货前应按合同规定的检验方法，做出全面检测。其记录附在质量证明书内。但有关质量、规格、性能、数量或重量的检验不应视为最终检验。乙方检验的结果和详细要求应在质量证明书中加以说明。

3、验收条件：土建改造工程施工全部完毕，设备安装全部完成，管线改造全部完成，垃圾清理全部完成；调试结束并经有关部门的检验合格；进行项目试运行，试运行期10天后进行终验收。

4、验收标准：所有工程内容完毕，系统运行良好，达到设计方案设定运行效果，产品质量执行标准详见附件4，验收标准详见附件5。

5、设备验收不符合前述验收标准的，甲方有权根据本协议第五条及其他相关约定要求乙方对设备进行调整、更换，直至符合全部验收标准，因此产生的相关费用由乙方承担。

**八.违约责任**

1、乙方：

（1）在甲方按合同规定履行付款义务后,乙方不按期供货，每延期一天，按甲方已付金额的5‰支付违约金，但最高不超过合同总额的30%。

（2）乙方在合同规定的交货时间后一个月内仍不供货，甲方可以解除合同、乙方应双倍返还预付款；

（3）因乙方的原因导致工期延误的，工期每延误一天，乙方应按照合同总额 0.1%的标准支付违约金，该违约金可以直接从甲方应支付价款中扣除，但最高不超过合同总额的30%。因乙方的原因导致工期延误30日的，甲方有权解除合同。甲方行使合同解除权的，有权要求乙方支付合同总额30%的违约金。不可抗力因素导致工程延期除外，不可抗力包括因战争、动乱、空中飞行物体坠落或其他施工单位责任造成的爆炸、火灾，以及风雨、雪、洪、震等自然灾害。

（4）因乙方原因致使甲方行使合同解除权的，甲方有权要求乙方返还已支付的费用，并支付合同总额30%的违约金。如前述违约金不足以弥补甲方损失的，乙方在支付前述违约金的同时仍需补足甲方损失。

2、甲方：

（1）甲方不按合同规定按时支付应付款项,每延期一天，按应付金额的5‰支付违约金，但最高不超过合同总额的30%。延期支付超过六十个日历日的，乙方有权解除本合同，不再履行合同义务、有权自行处理未提货物，且已收取货款不予退还。

（2）甲方不按期提货, 每延期一天，甲方需向乙方交纳占库、保管费即每平方米0.6元/天。甲方拖期提货,但按时支付货款后,可以免除拖期提货的违约金。需重新书面明确具体的提货时间，甲方按重新约定的交货日期承担责任。

（3）因甲方的原因导致工期延误的，工期每延误一天，甲方应按照合同总额 0.1%的标准支付误工费，但最高不超过合同总额的3%。因甲方的原因导致工期延误30日的，乙方有权解除合同。乙方行使合同解除权的，有权要求甲方支付合同总额3%的违约金。不可抗力因素导致工程延期除外，不可抗力包括因战争、动乱、空中飞行物体坠落或其他施工单位责任造成的爆炸、火灾，以及风雨、雪、洪、震等自然灾害。

3、任何一方违约由违约方承担涉及诉讼的一切费用（包括律师费、诉讼责任保全保险费、公证费、鉴定费、差旅费等）。

4、乙方将出厂文件随设备一并交付给甲方，如甲方未收到出厂文件，应在货到后3日内向乙方书面要求交付出厂文件，否则视为甲方已收悉出厂文件。乙方拒不交付出厂文件的，每延期一天，按甲方已付金额的5‰支付违约金，且在此期间因甲方未获得出厂文件导致的设备故障及损失，全部责任由乙方承担。甲方在乙方工程交付后，必须认真阅读所有资料，使用符合出厂文件规定的适合设备保存和运行的环境、温度、湿度、水源、电源以及气源等能源支持设备运转。对于因甲方使用不符合出厂文件规定的环境、温度、水源、电源以及气源等能源支持设备运转而造成的设备故障及损失，乙方不承担责任。

**九.不可抗力**

1、买卖双方的任何一方由于不可抗力的原因不能履行合同时，应及时向对方通报不能履行或不能完全履行的理由，在取得有关主管机关证明以后，允许延期履行、部分履行或者不履行合同，并根据情况可部分或全部免予承担违约责任。

2、受不可抗力影响的一方应在不可抗力发生之日起15日内书面通知对方，并采取措施尽可能继续履行其合同义务，如受影响一方未能在规定期限内通知对方，则仍按原合同规定执行不能免除违约责任。

**十.解决合同纠纷的方法**

本合同如发生纠纷，买卖双方应当及时协商解决，协商不成时，向甲方所在地人民法院起诉。

**十一.其他**

1、本合同一式四份，买卖双方各持二份，具有同等法律效力。

2、买卖双方均需保守所获悉的对方的商业秘密，如一方泄露给对方或第三人造成损失，需承担赔偿责任。

3、买卖双方均应严格遵守中华人民共和国关于反商业贿赂行为的有关法律法规。任何一方经办人或其他相关人员均不得索取或接受合同约定外的明扣、暗扣、好处费、现金、有价证券、购物卡、实物、礼品、请吃、旅游等形式的不当利益。如经发现，将按法律法规处理。

4、技术协议书及合同附件与本合同具有同等法律效力。

5、本合同未尽事宜,合同各方应本着友好协商的原则解决。

6、 本合同在执行过程中的修改、补充，经过本合同各方同意并形成正式文件，均视为本合同的组成部分，并与本合同具有同等法律效力。

**附件1：采购标的物清单**

**附件2：工程明细表**

**附件3：技术验收标准**

**附件4：甲方技术要求**

**附件5：乙方应满足的施工要求**

**（以下无正文）**

**甲方 乙方**

单位名称：冰山松洋制冷（大连）有限公司 单位名称：北京三汇能环科技发展有限公司

（盖章） （盖章）

法定代表人或委托代理人（签字） 法定代表人委托代理人（签字）

电 话：0411-87181768 电 话： 18001317825

地 址：大连开发区淮河西路117、118号 地 址：北京市丰台区花乡高立庄616号新华

（松岚街10号） 国际中心A座2层216室

开户行：中国建设银行大连金普新区分行 开户行： 民生银行北京西客站支行

帐 号：2120 1500 9000 5966 6888 帐 号： 161980673

税 号：912102136048024506 税 号： 91110106666295220C

签订时间： 年 月 日

**附件1、采购标的物清单**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 部品/作业名称 | 型号 | 数量 | 单位 | 单价 | 金额/￥ | 备注 |
| 1 | 设备/材料 | 冷温水循环泵 | 流量120m³/h，扬程30.1m，功率18.5kw | 3 | 套 | 20,000.00 | 60,000.00 | 上海凯泉 |
| 2 | 全自动软水器 | 水量6m³/h，双罐双阀 | 1 | 套 | 10,000.00 | 10,000.00 | 山东绿淼方舟科技 |
| 3 | 软化水箱 | 304不锈钢2.5m\*2m\*2m | 1 | 台 | 8,000.00 | 8,000.00 | 德州绿凯 |
| 4 | 定压补水成套装置 | 隔膜式定压罐，D760\*1800 | 1 | 套 | 15,000.00 | 15,000.00 | 德州金霏；补水泵：南方 |
| 补水泵流量5.5m³/h，扬程44m，功率3kw |
| 5 | 污水泵 | 流量6m³/h，扬程22m，功率1.1kw | 2 | 台 | 1,728.00 | 3,456.00 | 南方 |
| 6 | 集分水器 | D600\*3200 | 2 | 台 | 10,000.00 | 20,000.00 | 济南军星 |
| 7 | 配电柜 | 4联柜 | 1 | 套 | 30,000.00 | 30,000.00 | 创富新锐；电子元器件：施耐德 |
| 8 | 配电柜（室外型） | 机组分线柜 | 1 | 台 | 6,000.00 | 6,000.00 | 创富新锐；电子元器件：施耐德 |
| 9 | 无缝钢管 | 273\*7 | 162.5 | 米 | 210.00 | 34,125.00 | 山东墨龙 |
| 10 | 无缝钢管 | 219\*6 | 39 | 米 | 180.00 | 7,020.00 | 山东墨龙 |
| 11 | 无缝钢管 | 159\*5 | 145 | 米 | 70.00 | 10,150.00 | 山东墨龙 |
| 12 | 普通焊管 | 108\*4 | 26 | 米 | 40.00 | 1,040.00 | 天津利达 |
| 13 | 普通焊管 | 76\*3 | 32 | 米 | 35.00 | 1,120.00 | 天津利达 |
| 14 | 镀锌钢管 | DN32 | 24 | 米 | 30.00 | 720.00 | 天津利达 |
| 15 | 镀锌钢管 | DN25 | 12 | 米 | 16.00 | 192.00 | 天津利达 |
| 16 | 镀锌钢管 | DN15 | 6 | 米 | 11.00 | 66.00 | 天津利达 |
| 17 | 焊接弯头 | 273\*7 | 26 | 个 | 180.00 | 4,680.00 | 河北龙胜 |
| 18 | 焊接弯头 | 219\*6 | 8 | 个 | 100.00 | 800.00 | 河北龙胜 |
| 19 | 焊接弯头 | 159\*5 | 10 | 个 | 67.00 | 670.00 | 河北龙胜 |
| 20 | 焊接弯头 | 108\*4 | 4 | 个 | 28.00 | 112.00 | 河北龙胜 |
| 21 | 焊接弯头 | 76\*3 | 38 | 个 | 14.00 | 532.00 | 河北龙胜 |
| 22 | 焊接封头 | 273\*7 | 5 | 个 | 41.00 | 205.00 | 河北龙胜 |
| 23 | 焊接封头 | 159\*5 | 8 | 个 | 11.00 | 88.00 | 河北龙胜 |
| 24 | 焊接法兰 | DN250 | 10 | 片 | 100.00 | 1,000.00 | 河北龙胜 |
| 25 | 焊接法兰 | DN200 | 28 | 片 | 70.00 | 1,960.00 | 河北龙胜 |
| 26 | 焊接法兰 | DN150 | 58 | 片 | 50.00 | 2,900.00 | 河北龙胜 |
| 27 | 焊接法兰 | DN100 | 6 | 片 | 30.00 | 180.00 | 河北龙胜 |
| 28 | 焊接法兰 | DN65 | 160 | 片 | 26.00 | 4,160.00 | 河北龙胜 |
| 29 | 涡轮对夹蝶阀 | DN250 | 5 | 个 | 605.00 | 3,025.00 | 北泽高桥 |
| 30 | 涡轮对夹蝶阀 | DN200 | 9 | 个 | 383.00 | 3,447.00 | 北泽高桥 |
| 31 | 涡轮对夹蝶阀 | DN150 | 16 | 个 | 254.00 | 4,064.00 | 北泽高桥 |
| 32 | 手柄对夹蝶阀 | DN100 | 2 | 个 | 128.00 | 256.00 | 北泽高桥 |
| 33 | 手柄对夹蝶阀 | DN65 | 32 | 个 | 89.00 | 2,848.00 | 北泽高桥 |
| 34 | 铜闸阀 | DN32 | 10 | 个 | 69.00 | 690.00 | 北泽高桥 |
| 35 | 手动调节阀 | DN200 | 1 | 个 | 1,500.00 | 1,500.00 | 北泽高桥 |
| 36 | 电动调节阀 | DN200 | 1 | 个 | 3,000.00 | 3,000.00 | 北泽高桥 |
| 37 | 平衡阀 | DN200 | 1 | 个 | 600.00 | 600.00 | 北泽高桥 |
| 38 | 平衡阀 | DN150 | 1 | 个 | 500.00 | 500.00 | 北泽高桥 |
| 39 | 平衡阀 | DN100 | 1 | 个 | 300.00 | 300.00 | 北泽高桥 |
| 40 | 止回阀 | DN200 | 1 | 个 | 400.00 | 400.00 | 北泽高桥 |
| 41 | 止回阀 | DN150 | 3 | 个 | 300.00 | 900.00 | 北泽高桥 |
| 42 | 止回阀 | DN32 | 1 | 个 | 55.00 | 55.00 | 北泽高桥 |
| 43 | 除污器 | DN150 | 3 | 个 | 400.00 | 1,200.00 | 北泽高桥 |
| 44 | 除污器 | DN65 | 16 | 个 | 166.00 | 2,656.00 | 北泽高桥 |
| 45 | 除污器 | DN32 | 1 | 个 | 54.00 | 54.00 | 北泽高桥 |
| 46 | 泄水阀 | DN50 | 2 | 个 | 106.00 | 212.00 | 北泽高桥 |
| 47 | 泄水阀 | DN25 | 3 | 个 | 39.00 | 117.00 | 北泽高桥 |
| 48 | 泄水阀 | DN15 | 16 | 个 | 22.00 | 352.00 | 北泽高桥 |
| 49 | 橡胶软接头 | DN150 | 6 | 个 | 166.00 | 996.00 | 北泽高桥 |
| 50 | 橡胶软接头 | DN65 | 32 | 个 | 67.00 | 2,144.00 | 北泽高桥 |
| 51 | 超声波式冷热计量表 | DN200 | 1 | 台 | 1,800.00 | 1,800.00 | 北泽高桥 |
| 52 | 压差控制器 | DN25 | 1 | 套 | 147.00 | 147.00 | 北泽高桥 |
| 53 | 智能水表 | DN32 | 1 | 块 | 146.00 | 146.00 | 国标 |
| 54 | 压力表 |  | 50 | 套 | 45.00 | 2,250.00 | 国标 |
| 55 | 温度计 |  | 42 | 套 | 16.00 | 672.00 | 国标 |
| 56 | 温度传感器 | PT100 | 2 | 套 | 562.00 | 1,124.00 | 国标 |
| 57 | 流量开关 | DN25 | 16 | 个 | 234.00 | 3,744.00 | 霍尼韦尔 |
| 58 | 橡塑保温 | 橡塑B1级，厚度30mm | 12 | m³ | 1,000.00 | 12,000.00 | 河北华能 |
| 59 | 保温保护壳 | 镜面铝板0.5mm | 480 | ㎡ | 20.00 | 9,600.00 | 国标 |
| 60 | 镀锌电线槽 | 300\*100\*1.2 | 25 | 米 | 50.00 | 1,250.00 | 河北赢胜 |
| 61 | 镀锌电线槽 | 200\*100\*1.0 | 65 | 米 | 39.00 | 2,535.00 | 河北赢胜 |
| 62 | 镀锌电线槽 | 100\*50\*1.0 | 12 | 米 | 17.00 | 204.00 | 河北赢胜 |
| 63 | 镀锌电线槽（室外型） | 200\*100\*1.0 | 16 | 米 | 47.00 | 752.00 | 河北赢胜 |
| 64 | 镀锌电线槽（室外型） | 100\*50\*1.0 | 52 | 米 | 25.00 | 1,300.00 | 河北赢胜 |
| 65 | 电线管 | JDG25 | 50 | 米 | 5.00 | 250.00 | 国标 |
| 66 | 包塑软管 | D32 | 10 | 米 | 16.00 | 160.00 | 国标 |
| 67 | 包塑软管 | D25 | 40 | 米 | 10.00 | 400.00 | 国标 |
| 68 | 电缆 | WDZC-YJY-0.6/1KV-3\*120+2\*70 | 30 | 米 | 350.00 | 10,500.00 | 河北金龙 |
| 69 | 电缆 | WDZC-YJY-0.6/1KV-4\*16 | 60 | 米 | 56.00 | 3,360.00 | 河北金龙 |
| 70 | 电缆 | WDZC-YJY-0.6/1KV-5\*4 | 30 | 米 | 19.00 | 570.00 | 河北金龙 |
| 71 | 电缆 | WDZC-YJY-0.6/1KV-3\*50\*2\*16 | 80 | 米 | 120.00 | 9,600.00 | 河北金龙 |
| 72 | 电源线 | ZRBV4.0 | 600 | 米 | 3.40 | 2,040.00 | 河北金龙 |
| 73 | 信号线 | RVVP2\*1.0 | 1300 | 米 | 3.40 | 4,420.00 | 河北金龙 |
| 74 | 轴流排风机 | 风量3000m³/h | 1 | 台 | 990.00 | 990.00 | 山东锦松 |
| 75 | 通风管道 | 镀锌钢板0.75mm | 15 | ㎡ | 88.00 | 1,320.00 | 山东锦松 |
| 76 | 单层百叶风口 | 600\*400 | 1 | 个 | 76.00 | 76.00 | 山东锦松 |
| 77 | 软连接风管 | D400\*250 | 2 | 节 | 52.00 | 104.00 | 山东锦松 |
| 78 | 管道支吊架 |  | 800 | kg | 10.00 | 8,000.00 | 国标 |
| 79 | 防火门 | 1520 | 1 | 膛 | 2,015.00 | 2,015.00 | 国标 |
| 80 | 防火门 | 1020 | 1 | 膛 | 1,034.00 | 1,034.00 | 国标 |
| 81 | 钢筋混凝土 | C30细石现拌混凝土，配筋D12 | 5 | m³ | 749.00 | 3,745.00 | 国标 |
| 82 | 槽钢（设备支架） | 12#槽钢 | 260 | 米 | 40.00 | 10,400.00 | 国标 |
| 83 | 其他辅材 | 螺栓，油漆，焊材，管件，电料等 | 1 | 项 | 10,000.00 | 10,000.00 | 国标 |
| 84 | 含税小计 |  |  |  |  | 360,000.00 | 含税13% |

**附件2、工程明细表**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 施工 | 所有设备拆除 |  | 1 | 项 | 223,000.00  | 223,000.00  |  |
| 2 | 设备安装费 |  | 1 | 项 | 233,000.00  | 233,000.00  |  |
| 3 | 设备基础制作 |  | 1 | 项 |  15,000.00  |  15,000.00  |  |
| 4 | 型钢设备支架焊接 |  | 1 | 项 |  20,000.00  |  20,000.00  |  |
| 5 | 管道阀门安装 |  | 1 | 项 | 220,000.00  | 220,000.00  |  |
| 6 | 保温安装 |  | 1 | 项 |  60,000.00  |  60,000.00  |  |
| 7 | 电气安装 |  | 1 | 项 |  40,000.00  |  40,000.00  |  |
| 8 | 排水沟施工 | 不锈钢方管篦子 | 1 | 项 |  12,000.00  |  12,000.00  | 含材料 |
| 9 | 机房照明插座 |  | 1 | 项 |  8,000.00  |  8,000.00  | 含材料 |
| 10 | 装修施工 | 地面自流平+环氧地坪漆，墙顶面腻子修补+乳胶漆 | 1 | 项 |  50,000.00  |  50,000.00  | 含材料 |
| 11 | 含税小计 |  |  |  |  | 881,000.00 | 含税9% |

**附件3、技术标准**

**产品质量标准符合中华人民共和国国家标准（国家技术监督局发布），存在不同标准的，以要求较高的标准为准**

GB/T22069-2008 燃气发动机驱动空调（热泵）机组

GB/T7725-2004 房间空气调节器

GB/T18837-2002 多联式空调（热泵）机组

GB1019-89 家用电器包装通则

GB2828-87 逐批检查计数抽样程序及抽样表

GB2829-87 周期检查计数抽样程序及抽样表

GB4798.1-86 电工电子产品应用环境条件 储存

GB4798.2-84 电工电子产品应用环境条件 运输

GB5296.2-87 消费品使用说明 家用和类似用途电器的使用说明

GB1976-2004 单元式空气调节机能效限定值及能源效率等级

GB 12021.3 房间空气调节器电耗限定值及测试方法

GB/T17758-1999 单元式空气调节机

GBJ16-87（2001版） 建筑设计防火规范

GB16806-97 消防联动控制设备通用技术条件

GB50019-22003 采暖通风与空气调节设计规范

GB50189-2005 公共建筑节能设计标准

GB50015-2003 建筑给水排水设计规范

GB/T3785-1983 声级计的电、声性能及测试方法

GB50097-94 建筑物防雷设计规范

GB3096-93 城市区域环境噪声标准

GB/T9237-1988 制冷设备通用技术规范

GB/T13306-1991 标牌

JB8655-1997 单元式空气调节机安全要求

GB4343.2-1999 电磁兼容 家用电器、电动工具和类似器具的要求

GB9237-2001 制冷和制热用机械制冷系统安全要求

GB50052-95 供配电系统设计规范

JB4330-86 制冷和空调设备噪声功率级的测定工程法

GB50054-95 低压配电设计规范

GB1497-85 低压电器基本标准

安装和验收使用的标准：

（GB50323-2001） 民用建筑工程室内环境污染控制规范

（JGJ46-88） 施工现场临时用电安全技术规范

（GBJ80-91） 建筑施工高处作业安全技术规范

（GBJ33-86） 建筑机械安全技术规范

（GB50303-2002） 建筑电气工程施工质量验收规范电气装置安装工程（GB50169-92） 电缆线路工程施工及验收规范

（GB50169-92） 电气装置安装工程接地装置施工及验收规范

（GB50169-92） 电气装置安装工程低压电气施工及验收规范

（GB50169-96） 电气装置安装工程电气照明装置施工及验收规范

（GB50169-96） 电气装置安装1KW及以下配线施工及验收规范

（GB50243-2002） 通风与空调工程施工验收规范

(GB50300-2001) 建筑工程施工质量验收统一标准

（JGJ59-59） 建筑施工安全检查评分标准

（GB50104-93） 建筑工程施工现场供电安全规范

（GB50500-2003） 建筑工程工程量清单计价规范

（GB/T50328-2001） 建筑工程文件归档整理规范

（CJJ／T 216-2014） 燃气热泵空调系统工程技术规程

**附件4：甲方技术要求**

**1、主要设备清单及施工内容说明**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **主要设备及工程名称** | **规格型号/工程内容** | **数量** |
| GHP燃气热泵机组 | 每台：制冷量≥71KW供热量≥80KW电源220V/50Hz制冷耗电：≤1.8kw制热耗电：≤1.74kw**出水温度：7/12℃ （制冷） 35/55℃ （采暖）**冷媒水流量：12.2m3/h 冷媒水压力损失：＜50KPa尺寸（长x宽x高）：2026x880x2228mm主机重量：≤910kg 天然气耗量（热值按照：8600）：≤5.91 m3/h 天然气压力范围：1.0-2.5KPa运行噪音（db）：≤64机组使用寿命：≥20年具有压缩机、电机、风机电机过载、过热保护，压缩机电源缺相及过电流保护，制冷剂高压保护及低压保护功能，雷击保护等多种防护功能 | 16套 |
| 冷温泵 | 流量：120m3/h扬程：30.1m功率：18.5kw | 3套 |
| 全自动软水器 | 水量：6m3/h双罐双阀，含配套管线 | 1套 |
| 软化水箱 | 尺寸：2.5m\*2m\*2m304不锈钢 | 1台 |
| 定压补水装置 | 隔膜式定压罐，D760\*1800补水泵，流量5.5m3/h，扬程44m，功率3kw | 1套 |
| 集分水器 | 尺寸：D600\*2800含压差控制系统 | 2套 |
|  |  |  |
|  |  |  |
| 配电柜 | 4联式组合式配电柜，含配套桥架、线槽、独立电表计量 | 1套 |
| 送排风系统 | 含排风机、配套管道、出回风口，提供排风量数据 | 1项 |
| 潜污泵 | 流量6m3/h，扬程22m，功率1.1kw | 2台 |
| 配套管道 | 旧设备拆除、新设备安装后的配套管道改造，含阀门及管道保温 | 1项 |
| 电器改造安装 | 配电柜、桥架（可利旧）、电缆 | 1项 |
| 远程控制箱 |  | 1项 |
| 电器改造安装（电箱电源） |  | 1项 |
| 超声波式冷量计量表 | DN200 | 1台 |
| 土建配套 | 集水坑、排水沟、设备基础机房照明钢结构基础平台地面自流平、顶面裸顶喷漆（灰色）、墙面白色乳胶漆钢制防火门（双开门、外包吸音棉） | 1项 |
| 管道 | 管道（32、100、150、200、250、）、阀门、管道保温 | 1项 |

**2、主要设备供货范围和技术要求**

2.1、GHP燃气热泵冷热水机组供货范围和技术要求：

包括设计、制造、运输、指导安装、调试、试运行、技术培训、售后服务等；

要求供货方提供的设备及服务满足本规格书的要求；

设备包含燃气热泵室外主机和水热交换器及控制系统等；

要求提供使用成熟的标准设计尺寸产品（燃气热泵冷热水机组），拒绝再设计的非正常供货产品；

投标前必须到现场勘察，确认现场位置能安装和检修后投标；

燃气热泵主机选用国际知名品牌或等同档次进口品牌；

燃气热泵系统要求采用直流变频技术，调节范围5%-100%；

机组具有压缩机、电机、风机电机过载、过热保护，压缩机电源缺相及过电流保护，制冷剂高压保护及低压保护功能，雷击保护等多种防护功能；

控制器应采用易读的液晶显示，每台室内机应配备控制器，控制器应可实现开/关，温度设定，故障报警等，具有方便调试和售后管理等功能；

提供设备的专用工具清单；

本技术规格书只是一些原则性要求，并不是详尽的要求，投标方的投标设备应符合现行的国家技术规范、标准。

2.2、施工说明及要求：

本工程由直燃机作为冷热源改造为GHP燃气热泵空调作为冷热源，承接单位需要完成方案设计、旧设备拆除清运、新设备所需机房及基础改造、新设备供应安装及安装，确保系统改造完成后能够良好运行并满足方案所设计的制冷制热能力；

施工过程中应避免对建筑原结构的破坏，如必须破坏与建设单位协商并负责恢复。

**3、供货方注意事项**

供货方需按本技术规格书的要求完成设备的设计、制造、运输、指导安装、调试、试运行、技术培训、售后服务等工作。按工作顺序提交所需的技术资料，所有资料必须符合本技术规格书要求。无论其是否被明细列在合同文件中。

下列资料包含在投标文件中，在投标阶段由投标方免费提供：

1. IS09001系列质量管理认证复印件；
2. 设备制造许可证或设备制造商资料证明和经销商资料证明、所提供设备检测报告；
3. 近年设备销售合同复印件；
4. 设备详细配置，投标方需注明投标产品零部件的品牌、规格型号、产地等；
5. 设备安全保护措施说明，工艺描述，提供产品样本；
6. 提供产品样本，包含所选设备实际尺寸图；
7. 提供土建设计资料，包括土建基础尺寸、基础承载要求等；
8. 投标中主要技术参数对接

气源：

1. 气源采用低压天然气，气压为 2000 Pa；
2. 所提供的设备应能满足设计要求，并满足在当地天然气的热值条件下正常运行。

电源：

1. 所有电气设备的安装须符合下列电源条件：
2. 电压：220V，单相3线制，电压波动： 220V610%
3. 频率波动： 50Hz65%，接地电阻要求：≤4Ω

合同签订后须提交下列文件：

1. 签订合同后，供货方须按建设进度要求提供下列资料：
2. 机组图纸、土建图纸。在图纸中应详细标明技术规格，并包括辅助设备和备件说明及材料规格书；
3. 机组控制设备原理图、性能测试报告；
4. 管道流程图、电气线路图；
5. 设备质量证明文件(包括出厂合格证等)；
6. 操作、维修及保养手册一式二份；
7. 买方认为有必要提供的其他文件和技术资料。

**4、质量管理和服务能力**

制造商须获得ISO9001、ISO14001、ISO28001系列质量和管理资格认证或同等资格认证。

投标方须有能力提供长期服务。

**5、产品标准和规范**

燃气热泵冷热水机组的设计、制造质量和测试应符合国家的相关标准、规范。

燃气热泵冷热水机组烟气排放的各项指标应符合国家及当地的环保要求、标准。

**6、技术培训**

乙方须提供操作及维修培训，包括操作人员5名，维修人员5名（2名机械，3名电气控制）。

乙方按照如下计划进行培训：

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 技术服务内容 | 计划人／天数 | 派出人员构成 |
| 职称 | 人数 |
| 1 | 协助审核用户机房与施工安装图纸 | 2 | 中级 | 2 |
| 2 | 机组现场的安装指导及机组调试 | 2 | 中级 | 2 |
| 3 | 提供管路施工、电气配线与水质等管理的技术支持 | 1 | 中级 | 1 |
| 4 | 协助用户机房管理制度的建立 | 1 | 中级 | 1 |
| 5 | 随时负责排除机组异常故障 | 1-2 | 初级 | 1-2 |
| 6 | 机组维护保养工作的现场指导与终身技术咨询 | 1-2 | 中级 | 1-2 |
| 7 | 机组性能的定期与随时免费检测 | 1-2 | 初级 | 1-2 |

培训内容需包括：

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 培训内容 | 计划人／天数 | 培训教师构成 | 地点 |
| 职称 | 人数 |
| 1 | 日常保养、操作知识 | 10人/3天 | 初级 | 2 | 现场 |
| 2 | 燃气热泵空调理论基础 | 10人/1天 | 中级 | 3 | 现场 |
| 3 | 燃气热泵空调结构及循环原理知识 | 10人/1 天 | 高级 | 3 | 现场 |
| 4 | 电气知识 | 10人/1 天 | 中级 | 3 | 现场 |
| 5 | 中央空调系统知识 | 10人/1天 | 中级 | 3 | 现场 |
| 6 | 燃气热泵空调维护保养知识 | 10人/2天 | 中级 | 3 | 现场 |
| 7 | 燃气热泵空调循环原理结构部分及维护保养部分 | 10人/2.5天 | 中级 | 3 | 现场 |
| 8 | 结业考核 | 10人/0.5天 | 中级 | 3 | 现场 |

技术培训费用包含在合同总价中。

**7、售后服务**

维修点须提供24小时服务，而且维修人员须在接到维修电话后4小时内赶到现场，提供不间断服务直到结束。维修点需提供足够的备件以适应招标方维修需求。

中标方须对合同中的全套设备提供24个月的质量保证期，质量保证期从设备通过验收合格并开始正式使用算起。在此期间，因产品制造质量不良而产生损坏或不能正常工作，中标方应免费维修和正常保养，主要部件更换后，重新计算该部件的质保期；

在质量保证期内的工作应包括对所有常规检查、调整和润滑。质量保证期内，中标方对系统进行一次复调，质量保证期后为招标方提供一套完整的运行方案。具体的操作程序和内容须在投标时说明。

在质量保证期满时，中标方工程师和招标方代表对机组进行另一次测试，任何故障须由中标方自费解决并取得招标方的认可。

**8、验收**

设备到达现场后，买卖双方共同进行开箱检验工作。

卖方交货前应按合同规定的检验方法，做出全面检测。其记录附在质量证明书内。但有关质量、规格、性能、数量或重量的检验不应视为最终检验。卖方检验的结果和详细要求应在质量证明书中加以说明。

验收条件：土建改造工程施工全部完毕，设备安装全部完成，管线改造全部完成，垃圾清理全部完成；调试结束并经有关部门的检验合格；进行项目试运行，试运行期10天后进行终验收。

验收标准：所有工程内容完毕，系统运行良好，达到设计方案设定运行效果：

①该设备需能实现对不同区域、不同时长、不同温度的控制要求；

②甲方验收时间为夏季，在制冷工况下**出水温度达标范围为：7/12℃；**

③室外主机噪音验收标准为：单台运行状态下，在1米处，噪音值≤64分贝；

④安装调试完，运行不产生共振。

**9、其他**

图纸及方案设计需要甲方确认。

合同总价包干包料。

需提供设备运行年限内，维保所需配件清单、单价、及更换周期。

**附件6：乙方应满足的施工要求**

**6.1.1供货计划及施工进度计划**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 分部分项名称 | 2025年3月 | 2025年4月 | 备注 |
| 15 | 17 | 19 | 21 | 23 | 25 | 27 | 29 | 31 | 2 | 4 | 6 | 8 | 10 | 12 | 14 | 16 | 18 | 20 | 22 | 24 | 26 | 28 | 30 |  |
| 1 | 施工前准备 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 2 | 屋面冷却塔及其管道拆除 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 3 | 冷却水立管拆除 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 4 | 设备基础制作 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 5 | 燃气热泵机组型钢支架焊接 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 6 | 机房内所有设备及管道拆除 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 7 | 燃气热泵设备安装 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 8 | 水泵房设备安装 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 9 | 水系统管道阀门安装 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 10 | 水系统管道试压，冲洗 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 11 | 设备，管道防腐绝热 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 12 | 配电柜安装 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 13 | 电气布线施工 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 14 | 电气检测与测试调整 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 15 | 排风，排污，照明插座安装 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 16 | 排水沟改造施工 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 17 | 水泵房墙顶地翻修 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 18 | 系统调试，试运行 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 19 | 验收 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

**6.1.2施工准备与资源配置计划**

2.1 技术准备

2.1.1 了解现场，熟悉施工现场周围环境，其中包括：影响范围内建（构）筑物、周边各类设施（施备、管线）的分部状况。

2.1.2 施工前，确认燃气公司已安排人员切断燃气入户阀门并安装了盲板封堵，确保燃气安全。清理施工范围内的物资、设备，并已对施工区域作好地面、墙面及其他设施的成品保护工作。

2.1.3组织现场四个作业班组的作业人员熟悉掌握拆除、安装方案，明确工艺流程和安全要求，并做好技术交底工作。

2.1.4作业人员要经过培训，掌握拆除安装枝术要点和基本枝能，重要工序由熟练作业人员担当。

2.2 生产准备

2.2.1施工用电：从业主提供的供电点处引出，根据施工现场的具体要求设置各级分控（配）电箱（柜）移动用电电源采用手提式插座箱。

2.2.2施工用水：根据业主提供的水源（栓）设置用水点，要求方便取用。

2.2.3用火管理：施工现场使用电焊、等离子切割时除设有管理人员外要设置灭火器和水桶。

2.2.4高空防护：高空做业除配置安全带外要设置牢固钢管架或钢门架。

2.3 劳动力配置

2.3.1 本项目施工我公司将派出四个班组，班组间交替有序施工。每个班组建制10人左右。本工程施工高峰期需用20人左右。

2.3.2 施工班组均受过严格的技术训练和岗位教育。

2.3.3 施工劳动力计划表

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 班组工种 | 拆除与安装施工班组 | 设备起重吊施工班组 | 电气施工班组 | 土建装修施工班组 |
| 电工 | 1 | 1 | 4 | 1 |
| 焊工 | 5 | 1 | 0 | 0 |
| 起重工 | 0 | 6 | 0 | 0 |
| 管工 | 5 | 0 | 0 | 0 |
| 普工 | 6 | 2 | 2 | 6 |
| 其他 | 2 | 2 | 0 | 2 |
| 合计 | 19 | 12 | 6 | 9 |

4.4 施工用机械设备配置

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 序号号号 | 机具名称及规格 | 单位 | 数量 |
| 1 | 电焊机（交直流）  | 台 | 2 |
| 2 | 等离子切割机 | 台 | 4 |
| 3 | 气焊割具 | 套 | 2 |
| 4 | 砂轮切割机 | 台 | 4 |
| 5 | 手拉葫芦10t | 只 | 2 |
| 6 | 手拉葫芦5t | 只 | 2 |
| 7 | 手拉葫芦1～2t | 只 | 6 |
| 8 | 梯凳 | 张 | 5 |
| 9 | 兆欧表 | 只 | 2 |
| 10 | 接地摇表 | 只 | 1 |
| 11 | 万用表 | 只 | 4 |
| 12 | 管子龙门架 | 台 | 16 |
| 13 | 起重用设备 | 套 | 2 |

**6.1.3现场施工方法及工艺要求**

**3.1原有设备拆除**

本项目拟对空调机房内原有一台直燃型溴化锂空调设备进行拆除。

3.1.1工艺流程

施工准备→安全防护→溴化锂溶液处置→设备本体现场切割→废品消纳→卫生清理

3.1.2施工工艺

3.1.2.1施工准备

提前做好人、机、料准备，熟悉现场施工环境，进行相关交底。

3.1.2.2安全防护

⑴拆除施工前应与燃气公司取得联系，办理相关手续。

⑵拆除施工应在燃气公司停气并安装防泄漏盲板后。

⑶机房内的燃气设备应设置围挡加以防护，围挡高度大于2米。

⑷机房内地面墙面用竹胶板铺设，防止拆除过程中碎片掉落破坏机房成品地面。

⑸拆除前设备应断电、泄水。

3.1.2.3溴化锂溶液处置

⑴准备工作：220L塑料桶15只，25L塑料桶10只。检查塑料桶不漏、有外盖及密封盖。

⑵直径25mm塑料管50m，抽取溶液用水泵1台。

⑶劳动防护手套、防滑手套、工作服、防滑鞋若干。扳手、起子、老虎钳、水龙头开关各2只。

⑷将以上3项做好的准备工作及工人穿戴好防护设施后将设施搬运至机房外空地上，空地上铺好防渗漏塑料板）

⑸溴化锂主机上放溶液口将塑料管、抽溶液水泵相连接并将塑料管引至楼下。

⑹先关闭塑料管水龙头开关，检查塑料管不漏。

⑺排放溴化锂机组真空后打开溶液排放口并启动抽取溶液水泵。

⑻分别灌装至220L大塑料桶内。（注意：塑料桶内溶液装至离桶口30cm）

⑼溶液装好后，目测检查溶液桶不渗漏。桶盖完全密封。

⑽将装满溶液塑料桶人工装上运输车辆上运出。

3.1.2.4设备本体现场切割

⑴旧设备解体切割使用等离子切割机，由上至下，由内之外进行。

⑵切割下来的型材分类整齐码放。

⑶切割完毕后，人工搬至货车上，用货车通过地库出入口运至场外。

⑷设备拆除完毕后，现场卫生清理干净，为下道工序做好准备。

**3.2设备场内运输、吊装**

燃气热泵设备整体到货，单件最大尺2026mm\*880mm\*2228mm，运输重量0.91t，使用150t汽车吊进行吊装，设备由板车上吊装至屋面，直接就位至设备基础上。

3.2.1吊装施工工艺流程：

 根据本工程特点需要施工工艺程序如下：

施工准备，安全、技术交底

吊装运输通道清理

吊卸区域车辆清理

施工现场封闭

吊车站位试验

吊车工况测试

设备运输车辆入位

设备吊装

设备搬运

设备就位

施工场地清理

3.2.2施工方法、操作要求、检查要求：

（1）试吊装

进行正式起吊前需进行试吊作业。试吊离地200mm，悬停5分钟，检查汽车吊支腿站位处的基础、钢丝绳、滑轮、制动装置等起重机完好无异常后，方可继续吊装。

（2）设备吊运

设备吊运前，在机组的前后钢基座上各捆绑1根牵引绳控制方向，以防吊装过程中设备晃动，对设备及已完工的结构造成损坏。起吊时由指挥统一指挥，吊车起吊待整机离车后稳定吊装人员检查各点稳固。设备垂直吊起，直至机组抬升高度略比吊装孔洞上沿高出1米时，转动吊车壁，使机组慢慢落于地面上。

（3）设备吊装到基础上后，在设备一侧基础底座受力点靠近边缘处，利用两个鸭嘴式千斤顶(照片）将设备一端顶起5cm，设备顶起时防止预防设备移动。安放2cm减震垫，缓慢放下，再进行设备位置微调。

3.2.3施工安全保证措施

起重机的吊装是特种设备作业的专业工作，全体施工人员必须严格遵守起重机械安全规程《GB/T6067-2010》，建筑安装工人安全技术操作规程，施工现场临时用电安全技术规范《JGJ46-2005》等。进入现场施工应加强组织纪律性，坚守岗位，服从指挥，特提出以下要求：

3.2.3.1组织保障措施

针对本次吊装施工的要求，建立健全组织机构，成立各职能部门，在机构组织上，确保安全目标的实现。

3.2.3.2技术安全措施

⑴吊装前应待有效切实可行的方案批准后进行施工，明确起重吊装安全技术要点和安全技术措施。

⑵吊装前作业人员要认真学习吊装方案的内容，对现场工人进行安全教育，熟悉现场环境。做好吊装前的安全技术交底工作，制定安全防范措施。

⑶吊装现场应有专人负责管理，责任到人。以保证吊装顺利进行。吊装作业人员必须持有特殊工种作业证。

⑷施工现场的各种安全管理措施和制度必须到位和得到落实，做到认真抓、认真管。

⑸各专业工长在要求工人施工前，必须认真地做好安全技术交底，并贯彻到施工班组的每一个人，并对实施工作负责；交底应分方案交底和安全技术交底。安全技术交底中人员分工要明确，由谁统一指挥、由谁负责牵引倒链、由谁负责地坦克方向等要明确。

⑹对现场的机械设备、电气设备、和各种防护设施必须认真地办理验收手续，不符合安全要求的严禁投入使用。

⑺对进入施工现场的安全防护材料和防护用品进行严格的验收和把关，对不符合安全要求的严禁进入现场投入使用。

⑻安全站位：在起重作业中，有些位置十分危险，危险区域设置警戒线及警戒标识，如吊杆下、吊物下、被吊物起吊前区、站在斜拉的吊钩受力方向等，如果处在这些位置上，一旦发生危险极不易躲开。所以起重作业人员的站位非常重要，不但自己要时刻注意，还需要互相提醒，检查落实，以防不测。

⑼监督和指导工人对安全防护用品的正确使用和佩戴。

⑽在吊装作业中，应严格遵守安全“十不吊”要求：

1. 信号指挥不明不准吊；
2. 斜牵斜挂不准吊；
3. 吊物重量不明或超负荷不准吊；
4. 散物捆扎不牢或物料装放过满不准吊；
5. 吊物上有人不准吊；
6. 埋在地下物不准吊；
7. 安全装置失灵或带病不准吊；
8. 现场光线阴暗看不清吊物起落点不准吊；
9. 五级以上强风不准吊。
10. 安全标志，吊装区域或危险部位施工，有明显的警示标志。

3.2.3.3监测监控措施

⑴吊装作业前，应预先在吊装现场设置安全警戒标志并设专人监护，非施工人员禁止入内。吊装作业人员必须佩带安全帽，悬吊重物下方严禁站人、通行和工作。

⑵设备吊装前应进行试吊，可吊起离地面平面200mm左右经检查各部位正常，才可进行正式吊装。

⑶吊装作业中，应有足够的照明，室外作业遇到暴雨、大雾及四级以上大风时，应停止作业。

⑷吊装作业前，应对起重吊装设备、钢丝绳、倒链、吊钩、牵引绳等各种机具进行检查，必须保证安全可靠。

⑸吊装作业时，必须分工明确、坚守岗位。

⑹吊装作业前必须对各种起重吊装机械的运行部位、安全装置以及吊具、索具进行详细的安全检查，吊装设备的安全装置要灵敏可靠。

⑺任何人不得随同吊装重物或吊装机械升降。

⑻吊装作业现场的吊绳索、缆风绳、拖拉绳等要避免同带电线路接触，并保持安全距离。

⑼吊装操作人员要持证上岗，严格遵守起重机械的操作规程，吊装作业时，必须按规定负荷进行吊装，吊具、索具经计算选择使用，严禁超负荷运行。所吊重物接近或达到额定起重吊装能力时，应检查制动器，用低高度、短行程试吊后，再平稳吊起。

⑽平移过程中用的材料如钢丝绳、滑车、卸扣等应经检验合格方能使用；

⑾平移过程中捆扎一定要结实，防止在滑移过程中滑移；

⑿在施工过程中，起重工及有关技术人员一定要按照有关规程进行，确保在施工过程中的绝对安全，同时在施工时应有明显安全标志，防止其他人员进入施工现场。

**3.3设备安装**

3.3.1设备安装的程序

施工准备

基础验收

设备运输

设备检查

铲麻面研放垫铁

起吊机械及吊索具准备

确定管口方位

吊装前的检查

设备吊装就位

设备精找正

设备附件安装

3.3.2施工准备

(1)技术资料准备

安装前应具备有下列技术资料

①设备的出厂合格证明书；

②制造厂提供的有关重要零部件的制造、装配等质量检验证书及设备试运转记录；

③设备安装平面布置图、安装图、基础图、总装配图、主要部件图及安装使用说明书等；

④设备装箱清单；

⑤有关的安装规范及安装技术要求。

(2)施工现场准备

设备安装前，施工现场应具备下列条件：

①基础具备安装条件，基础附近的地下工程已基本完成，场地平整；

②施工运输和消防道路畅通；施工用照明、水源及电源已备齐；

③安装用的起重运输设备具备使用条件，备有零部件、配件及工具等的贮存设施；

④备有必要的消防器材。

(3)设备开箱检验及管理

①设备名称、型号、规格、包装箱号、箱数等应与装箱清单一致；

②随机技术资料及专用工具应齐全；

③对主机、附属设备及零部件进行外观检查，并核实零部件的品种、规格、数量等；检验后应提交有签证的检验记录；

④对暂不安装的零部件应采取适当的防护措施，妥善保管，严防变形、损坏、锈蚀、老化、错乱或丢失等现象；

⑤凡与设备配套的电气、仪表等设备及配件，应由各专业人员进行验收、妥善保管。

(4)基础验收

①基础移交时，应有质量合格证明书及测量记录，在基础上应明显地画出：标高基准线及基础的纵横中心线，在建筑物上应标有坐标轴线，重要设备的基础应有沉降观测点；

②基础外观不等有裂纹、蜂窝、空洞、露筋等缺陷；

③基础尺寸及位置允许偏差应符合有关规定。

3.3.3设备安装技术要求

(1)基础验收

①按有关土建基础图及设备技术文件，对基础尺寸及位置进行复测检查。

②需要二次灌浆的基础表面，应铲出麻面，麻点深度一般不小于10mm，密度以每平方分米内3－5点为宜，表面不允许有油污或疏松层；

③放置垫铁处（至周边约50mm）的基础表面应铲平，其水平度允许偏差为20mm／m；

④地脚螺栓孔内的碎石、泥土等杂物和积水必须消除干净。

(2)垫铁安放

①垫铁组布置原则为：在地脚螺栓两侧各放置一组，应尽量使垫铁靠近地脚螺栓；

②相邻两垫铁组的间距，可根据设备的重量，底座的结构型式以及负荷分布等具体情况而定；

③垫铁表面应平整、无氧化皮、飞边等。垫铁的斜面光洁度不得低于▽3。斜度一般为1／20－1／10；

④斜垫铁应配对使用，与平垫铁组成垫铁组时一般不超过三层，放置平垫铁时，最厚的放在下面，最薄的放在中间，并应将垫铁相互焊牢；

⑤垫铁直接放置在基础上，与基础接触应均匀，其接触面积应不小于75％，平垫铁顶面水平度的允许偏差为2毫米／米，各垫铁组顶面的标高与底面设备实际安装标高相符。

⑥设备找平后，垫铁组应露出底座10－30毫米。地脚螺栓两侧的垫铁组每块垫铁伸入设备底座的长度，均应超过地脚螺栓，且应保证设备的底座受力均衡。若设备底座的底面与垫铁接触宽度不够时，垫铁组放置的位置应保证底座落在垫铁组承压面的中部；

⑦设备用垫铁找平，找正后，用0.25公斤重的手锤敲击检查垫铁组的松紧度，应无松动现象。

(3)地脚螺栓

放置在预留孔中的地脚螺检,应符合下列要求：

①地脚螺栓的光杆部分应无油污和氧化皮，螺纹部分应涂上少量油脂；

②螺栓应垂直无歪斜，不应碰孔底，螺栓上的任何一部分离孔壁的距离不得小于15毫米；

③拧紧螺母后，螺栓必须露出螺母1.5－3个螺距；

④螺母与垫圈，垫圈与底座接触均应良好；

⑤地脚螺栓应在预留孔内的混凝土达到设计强度75％以上时进行拧紧。

(4)设备定位、找平、找正

①设备定位的基本原则是：满足生产工艺的要求，符合设备平面布置图的规定，便于操作、维护、检修、有利于安全生产及各工序间的配合衔接；设备上作为定位基准的面、线或点，对安装基准线的平面位置和标高的允许偏差为±10mm，标高偏差为＋20、－10mm，当与其它设备有机械上的联系时，平面位置偏差为±2mm，标高偏差为±1mm；

②设备的找正与找平应按基础上的安装基准线（中心标记，水平标记），对应设备上的基准测点进行调整和测量。调整和测量的基准规定如下：

设备支承（裙式支座、耳式支座、支架等）的底面标高应以基础上的标高基准为基础。

设备的中心线位置应以基础上的中心线为准。

立式设备的铅垂度应以设备两端部的测点为基准。

立式设备的方位以基础上距离设备最近的中心线为基准。

③设备找正与找平的补充测点宜在下列部位选择。

主法兰口；

水平或铅垂的轮廓面；

其他指定的基准面或加工面。

④找正与找平应在同一面内互成直角的两个以上的方向进行。

高度超过20米的立式设备为避免气象条件影响，其铅垂度的测量工作应避免在一侧受阳光照射及风力大于4级条件下进行。

设备找平时，应根据要求用垫铁（或其他专用调整件）调整精度；不应用紧固或放松地脚螺栓及局部加压等方法进行调整，紧固地脚螺栓前后设备的允许偏差均应符合规范要求。

⑤设备安装找正与找平后，其允许偏差应符合设计及设备技术文件规定。

图纸或技术文件有坡度要求的卧式设备、应按其要求执行；无坡度要求的卧式设备，水平偏差宜低于设备的排泄方向。

设备安装调整完毕后，应立即做好《设备安装记录》，并经检查监督单位验收签证。

设备地脚螺栓与垫铁，二次灌浆，应按设计图及设备技术文件规定执行。

设备的现场组装及返修工作及压力试验工作应按设计图要求及设备技术资料执行。

(5)设备复查与二次灌浆

设备安装完毕后应进行安装复查，使各项技术指标符合技术要求，经监理单位审查合格后，即可进行二次灌浆。

地脚螺栓孔的灌浆工作必须在设备初找平找正后进行，二次灌浆后的灌浆工作，一般应在隐蔽工程检查合格、设备最终找平、找正24小时内进行，否则在灌浆前应对设备的找平、找正数据进行复测核对，灌浆一般宜用细碎石混凝土，其标号比基础的混凝土标号高一级。

**3.4管道安装**

3.4.1材料要求

空调冷热水管道采用无缝钢管，焊接。

3.4.2型钢管架安装：竖井立管管道支架每层应设置一个，立管底部末端应设置承重支架，支架做法应根据现场具体条件确定。水平管道支、吊架的间距及做法应参见技术规格说明书及有关规范和标准图集，且需根据现场实际情况设置支架；水平管道支吊架最大间距参照GB50243-2002。管道及其部件必须用支吊架固定稳固，不得把管道及其部件的重量传递给设备承受，如连接设备水泵等须提供附加支架，以防设备过度受力。

空调水管等需绝热的管道敷设在金属支架时，与金属支架之间必须垫以经沥青蒸煮过的硬垫木，其厚度应与保温层厚度相同。

3.4.3管道安装工艺

管道组成件及管道支承件必须具有制造厂的质量证明书，其质量不得低于国家现行标准的规定；钢管在安装前，管壁内、外表面应仔细清理，除去铁锈、渣质和污物，呈现金属光泽，再按设计及规范要求做防腐处理；阀门应从每批中抽取10%，且不少于1个进行强度试验和严密性试验，当不合格时，应加倍抽查，仍不合格时，该批阀门不得使用，阀门的强度试验压力不得小于公称压力的1.5倍，试验时间不得少于5min，以壳体填料无渗漏为合格；严密性试验以公称压力的1.1倍进行，以阀瓣密封面不漏为合格；

空调水系统管路的放水点与放气点，除图中已标明的，若在安装过程中出现局部的最高点和最低点时，应在相应的位置分别装设放气或放水设施，根据图纸的要求选用相应管材材质和连接施工方法，如有变更以建设单位和监理联合签发的书面文件为准。

采用丝接时应注意以下问题：

螺纹应用符合要求的套丝机加工，套丝过程中应经常加油，从最后的1/3长度处起，板牙应逐渐放松，以便形成锥状。

检查螺纹应端正、清楚、完整、光滑，不得有毛刺、乱丝、断丝和缺丝现象。

螺纹加工时，应用力均匀，不得用加套管接长手柄的方法进行套丝。

螺纹连接时，应在管段螺纹外面敷上填料（铅油），用手拧入2～3扣，再用管钳一次装紧，不得倒回，装紧后应留有丝尾2～3扣，并在试压完毕后对外露丝扣部分进行防腐。

管道连接后，应把挤到螺纹外面的填料清除掉，填料不得挤入管腔，以免阻塞管路。

各种填料在螺纹里只能使用一次，若螺纹拆卸，重新装紧时，应更换新填料。

法兰安装技术要求及要点：法兰连接时应保持平行，其偏差不大于法兰外径的千分之1.5，且不大于2mm，不得用强紧螺栓的方法消除偏斜；法兰连接应保持同一条轴线，其螺孔中心偏差一般不超过孔径的3％，并保证螺栓自由插入；法兰与管子焊接装配时，法兰端面应与管子中心线相垂直，其偏差度可用角尺和钢尺检查，当DN≤300mm时，允许偏差度为1mm；当DN>300mm时，允许偏差度为2mm。

管子插入法兰内距密封面应留出一定距离，一般为法兰厚度的一半，最多不超过法兰厚度的2/3，以便于内口焊接。

法兰连接应使用同一规格的螺栓，安装方向一致，紧固螺栓应对称均匀，松紧适度，紧固后外漏长度不大于两倍螺距；螺栓紧固后，应与法兰紧贴，不得有楔缝；需要加垫圈时，每个螺栓所加垫圈不应超过一个；法兰不允许装在装在楼板、墙壁和套管内，为了便于装拆，法兰与支架边缘或建筑结构一般不小于200mm；高温或低温管道法兰连接螺栓，在试运转时要进行热紧和冷紧。热紧或冷紧应在保持工作温度24小时后进行；

钢管焊接工艺 ：

对焊工的要求：由于空调水管道是承压管道，凡参加此项工程施工的焊工应具有劳动局颁发的焊工证。

焊接方法：

a. 手工电弧焊：本工程外径大于等于100毫米的无缝钢管采用电焊焊接，焊接接头型式：管道对接

b. 坡口型式：V型；母材 A3；焊接材料E4303（结422）

c. 焊前准备工作：管道安装点固定前应将坡口内外表面（不大于10mm范围内）的油污、锈垢等清理干净。再次检查管道有无裂纹、夹层、锈蚀等缺陷。

d.管道切割，φ108以上的管道用氧乙炔火焰切割，切口表面应平整，无裂纹、重皮、毛刺、凹凸、缩口、熔渣、氧化物、铁屑等；切口端面倾斜偏差△不应大于管子外径的1%，且不得超过3mm；

e. 对接管道坡口型式及间隙

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 坡口角度（度） | 间隙（mm） | 钝边（mm） | 点焊长度（mm） |
| 600±2 | 1.5～4 | 1～2 | 10～25 |

f. 焊接工艺参数

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 管径（mm） | 焊接层次 | 焊条直径 | 焊接电流（A） | 焊条角度 |
| φ108～φ219 | 1 | 3.2 | 一层110－120 |  |
| 2 | 3.2 | 二层90－100 |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 壁厚σ（mm） | 3～4 | 5～6 | 7～10 |
| V型坡口 | 焊缝加强高h(mm) | 1±1 | 2±1 |
| 焊缝宽度b（mm） | 盖过每边坡口约1～2mm |

g. 焊缝加强面高度和宽度

注意：法兰内侧的焊缝不得凸出法兰密封面。

h. 管子对口时，应在距接口中心200mm处测量平直度，当管子工称直径小于100mm时，允许偏差为1mm；当管子公称直径大于或等于100mm时，允许偏差为2mm。但全长允许偏差为10mm 。

i. 管道连接时，不得用强力对口、加偏垫或加多层垫等方法来消除接口端面的空隙、偏斜、错口或不同心等缺陷。

j. 直管段上两对接焊口中心面间的距离，当公称直径大于或等于150mm时，不应小于150mm；当公称直径小于150mm时，不应小于管子外径；

D

≥150

当D≥150时

D

≥D

当D＜150时

k. 焊缝距离弯管起弯点不得小于100mm，且不得小于管子外径；

l. 环焊缝距支吊架净距不应小于50mm，需热处理的焊缝距支吊架不得小于焊缝宽度的5倍，且不得小于100mm。保证管道的保温层能够穿过套管，管道焊缝不宜置于套管内，穿墙套管的长度不得小于墙厚。穿楼板套管应高出楼面20～50mm，管道与套管之间的空隙应采用不燃材料填塞；管道安装时，应及时固定和调整支吊架，支吊架位置应准确，安装应平整牢固，与管子接触应紧密；滑动支架的滑动面应洁净平整，不得有歪斜和卡涩现象，其安装位置应从支撑面中心向位移反方向偏移，偏移量应为位移值的1/2；支吊架的焊接应由合格焊工施焊，并不得有漏焊、欠焊气泡或焊接裂纹等缺陷，管道与支架焊接时，管子不得有咬边、烧穿等现象；管道安装时，不宜使用临时支吊架，当使用临时支吊架时，不得与正式支吊架冲突，并应有明显标记，在管道安装完后拆除。

3.4.4管道冲洗

A. 调试、运行前必须进行系统的冲洗：水系统主、干管必须开式进行冲洗排污，反复多次直至甲方、监理确认清洁，然后才允许转入封闭式循环过滤，反复清理过滤器，直到整个系统干净、清洁。

B. 管道系统在清洗前必须把换热设备与系统分离开，开启旁通阀，向管网最高点或设定补水点灌水，直到系统灌满水为止；接着从系统的最低点处把脏水放出，按上述方法反复多次，直至系统无脏物；然后启动冷冻水泵、冷却水泵，使水循环多次，停泵后将系统水放尽，检查水过滤器，确认系统管网清洁时止。

C. 冲洗前还应将管路上安装的流量孔板、滤网、温度计、调节阀等拆除，待冲洗合格后再恢复安装。

D. 管道冲洗进水口及排水口应选择适当位置，并能保证将管道系统内的杂物冲洗干净，其截面积不小于被冲洗管道截面的60%。

E. 冲洗要求一般以系统内可能达到的最大流量或不小于1.5m／s流速进行，直至出水水色和透明度与入水水色和透明度目测一致为合格。

F. 冲洗水应排入指定的泄水点，避免出现跑水事故。

5.4.5管道试压：

A. 水系统试压必须在冲洗排污之后进行，不得在其之前进行。

B. 管道系统试验前应具备以下条件：

a. 管路系统施工安装完毕，且符合设计和规范的要求。

b. 全部支、吊架安装完毕且合格。

c. 焊接工作结束，并经外观检验合格；焊缝等接口部位未经刷漆和隐蔽。

d. 管道的位置、标高、坡度、坡向等经复查合格；试验用的临时加固措施

经检查确认安全可靠。

e. 试验用的压力表经校验合格，并做好标识；精度不低于1.5级，表的满刻度值为最大被测压力的1.5－2倍；试验压力表不少于2块。

f. 将不能参加试压的设备及阀件、仪表等管道附件加以隔离；试压泵已设置好。

g. 具有完善合理并经报批的试压方案。

C. 空调循环水和冷却水系统管网安装完毕且在隐蔽前必须做好单项水压试验； D. 试压过程中如发现渗漏等问题，在泄压后再行修理；焊缝渗漏必须铲掉重焊，缺陷修复后须重新试压；被破损的镀锌层和外露丝扣处须补做防腐处理再进行隐蔽工作。

E. 冷凝水管管网安装完毕后，应进行充水试验，不渗不漏为合格。

5.4.6防腐及油漆

A. 所有涂料及油漆的材质、各项技术指标及实施必须符合本工程图纸施工说明的要求。

B. 非镀锌钢材所有钢铁制品包括钢铁水管及其它钢铁类管材、吊架和用种装配部件、钢板及钢制风口、钢支架和钢框等钢材须进行下列保护处理：底层防锈漆：一道；面层涂漆：暗装二道防锈漆；明装一道防锈漆二道银粉。

C. 所有机电设备均根据本工程技术规格说明书及建设单位、监理的要求，对厂商或供应商提出具体明确的预处理、喷涂油漆及色泽要求，此过程应在工厂进行，出厂或进入现场安装前经过严格的联合进货检验，确保其品质。

**3.5系统调试**

3.5.1空调系统安装完毕，各种施工安装过程检验试验（包括各分项验收、水系统试压）合格后，进行系统的测定与调整。必须了解各种常用测试仪表的构造原理和性能，严格掌握使用检验方法，按规定和操作步骤进行测试。搬运和使用仪器仪表要轻拿轻放，防止震动和撞击，不使用仪表时应放在专用工具仪表箱内，防潮、防污秽等。

3.5.2空调系统运转所需用的水、电、汽及压缩空气等，应具备使用条件，现场清理干净。

3.5.3备好调试所需的仪器仪表和必要工具，消除缺陷明细表中的各种毛病。电源、水源和冷、热源准备就绪后，即可按计划进行运转和凋试。

**3.6设备基础施工**

3.6.1 工艺流程：

槽底或模板内清理 → 混凝土拌制 → 混凝土浇筑 → 混凝土振捣 → 混凝土找平 → 混凝土养护

3.6.2清理：在地基或基土上清除淤泥和杂物，并应有防水和排水措施。对于干燥土应用水润湿，表面不得存有积水。清除模板内的垃圾、泥土等杂物，并浇水润湿木模板，堵塞板缝和孔洞。

3.6.3 混凝土拌制：后台要认真按混凝土的配合比投料；每盘投料顺序为石子→水泥→砂子（掺合料）→水（外加剂）→。严格控制用水量，搅拌均匀，搅拌时间一般不少于90s。

3.6.4 混凝土的浇筑：

a混凝土的下料口距离所浇筑的混凝土的表面高度不得超过2m，如自由倾落超过2m时，应采用串桶或溜槽。

b混凝土的浇筑应分层连续进行，一般分层厚度为振捣器作用部分长度的1.25倍，最大厚度不超过50cm。

c用插入式振捣器应快插慢拔，插点应均匀排列，逐点移动，顺序进行，不得遗漏，做到振捣密实。移动间距不大于振捣棒作用半径的1.5倍。振捣上一层时，应插入下层5cm，以消除两层间的接缝。平板振捣器的移动间距，应能保证振捣器的平板覆盖已振捣的边缘。

d混凝土不能连续进行浇筑时，如果超过2h以上，应按设计要求和施工规范的规定留置施工缝。

e浇筑混凝土时，应经常注意观察模板、支架、螺栓、管道和预留孔洞、预埋件有无走动情况，当发现有变形或位移时，应立即停止浇筑，并及时修整和加固模板，完全处理好后，再继续浇筑混凝土。

f混凝土振捣密实后，表面应用木杠刮平，木抹子搓平。

g混凝土的养护：混凝土浇筑搓平后，应在12h左右加以覆盖和洒水，浇水的次数应能保持混凝土有足够的润湿状态。养护期一般不少于7昼夜。

h雨、冬期施工时，露天浇筑混凝土应编制季节性施工方案，采取有效地措施，确保混凝土的质量，否则不得任意施工。

5.6.5 保证项目：

a混凝土所用的水泥、骨料、水、外加剂等必须符合施工规范和有关标准的规定。

b混凝土的配合比、原材料计量、搅拌、养护和施工缝处理，必须符合施工规范的规定。

c混凝土应振捣密实。蜂窝面积一处不大于400cm2，，累计不大于800cm2，无孔洞。

d无缝隙无夹渣层。

e基础表面有坡度时，坡度应正确，无倒坡现象。

f要保证钢筋、预埋件、预埋螺栓、孔洞和线管的位置正确，不得撞碰。

g不得用重物冲击模板，不准在吊帮的模板上支搭脚手板，保证模板的牢固和严密。

h侧面模板应在混凝土强度能保证其棱角不因拆模，而受损坏时，方可拆模。

i在已浇筑的混凝土强度达到1.2MPa以上时，方可在其上来往行走和进行上部施工。

j在混凝土运输时，应保护好设备管线、门口预留孔洞，不得碰撞损坏。

k 较大的设备基础超过相邻建筑物基础深度时，应有妥善的保护措施或方案。

l基础内应根据设计要求预留孔洞，安装螺栓、预埋件均不得遗漏。以避免后剔凿基础混凝土。

m冬期施工时，混凝土表面应覆盖保温材料，防止混凝土受冻。

n混凝土不密实：由于下料过厚，振捣不实或漏振、吊帮模板根部砂浆涌出等原因，造成蜂窝、麻面或孔洞；拆模过早，混凝土浆粘在模板上，也会造成麻面。

o混凝土表面不平、标高不准、尺寸增大：由于水平标志线或小木橛不准，操作时未认真找平，混凝土多铺过厚、少铺过薄等原因造成。

p基础轴线位移，螺栓孔洞，隔板位移：主要是预埋件固定措施不当，或浇筑混凝土时碰撞、振捣棒插入不准而造成。

q露筋：钢筋的垫块漏放或位移，钢筋紧贴模板或振捣不实、漏振，均会造成露筋。

r 缝隙夹渣：施工缝处混凝土结合不好有杂物，主要是未认真清理施工缝所致。

s不规则裂缝：基础过大，内部由于水化热产生温度应力，上下层混凝土结合不好，养护不够，或过早拆模等原因造成。

**3.7电气施工**

3.7.1电缆管的加工及敷设

a电缆管不应有穿孔、裂缝和显著的凹凸不平，内壁应光滑；金属电缆管不应有严重锈蚀。

b管口应无毛刺和棱角，管口宜做成喇叭形。

c电缆管在弯制后，不应有裂缝和显著的凹瘪现象，其弯扁程度不宜大于管子外径的10％；电缆管的弯曲半径不应小于所穿入电缆的最小允许弯曲半径。

d每根电缆管的弯头不应超过3个，直角弯不应超过2个。

3.7.2电缆支架的安装

a电缆支架应安装牢固，横平竖直；托架支吊架的固定方式应按设计要求进行。

b电缆桥架转弯处的转弯半径，不应小于该桥架上的电缆最小允许弯曲半径的最大者。

c电缆桥架全长均应有良好的接地。

3.7.3电缆的敷设

a电力电缆在终端头与接头附近宜留有备用长度。

b电缆敷设时，电缆应从盘的上端引出，不应使电缆在支架上及地面摩擦拖拉。电缆上不得有铠装压扁、电缆绞拧、护层折裂等未消除的机械损伤。

c电缆敷设时应排列整齐，不宜交叉，加以固定，并及时装设标志牌。

d电缆进入电缆沟、隧道、竖井、建筑物、盘（柜）以及穿入管子时，出入口应封闭，管口应密封。

e直埋电缆埋置深度应符合设计要求，当设计无规定时，要符合施工规范要求。

f直埋电缆在直线段每隔50∽100mm处、电缆接头处、转弯处、进入建筑物等处，应设置明显的方位标志或标桩。

g直埋电缆回填上前，应经隐蔽工程验收合格。

3.7.4电缆终端和接头的制作

a电缆终端与接头的制作，应由经过培训的熟悉工艺的人员进行。

b电缆终端与电气装置的连接，应符合现行国家标准《电气装置安装工程母线装置及验收规范》的有关规定。

c塑料绝缘电缆在制作终端头和接头时，应彻底清除半导电屏蔽层。

d电缆通过零序电流互感器时，电缆金属护层和接地线应对地绝缘，电缆接地点在互感器以下时，接地线应直接接地；电缆接地点在互感器以上时，接地线应穿过互感器接地。

3.7.5接地装置的施工

a接地装置的安装应按以批准的设计进行施工。

b接地装置的安装应配合建筑工程的施工，隐蔽部分必须在覆盖前会同有关单位做好中间检查及验收记录。

c接地装置的敷设

d接地体顶面埋设深度应符合设计规定。角钢及钢管接地体应垂直配置。除接地体外，接地体引出线的垂直部分和接地装置焊接部位应作防腐处理。

e每个电气装置的接地应一单独的接地线与接地干线连接，不得在一个接地线中串接几个需要接地的电气装置。

f.应便于检查。

g敷设位置不应防碍设备的拆卸与检修。

h支持件间的距离，再水平直线部分宜为0.5～1.5m；垂直部分宜为1.5～3m；转弯部分宜为0.3～0.5m。

i接地线沿建筑物墙壁水平敷设时，离地面距离宜为250～300mm；接地线与建筑物墙壁间的间隙为10～15mm。

j当电缆穿过零序电流互感器时，电缆头的接地线应通过零序电流互感器后接地；由电缆头穿过零序电流互感器的一段电缆金属护层和接地线应对地绝缘。

k接地体（线）的连接应采用焊接，焊接必须牢固无虚焊。接至电气设备上的接地线，应采用镀锌螺栓连接；有色金属接地线不能采用焊接时，可采用螺栓连接。

l接地体（线）的焊接应采用搭接焊，其搭接长度必须符合下列规定：

m扁钢为其宽度的2倍（且至少3个棱边焊接）。

n圆钢为其直径的6倍。

o圆钢与扁钢连接时，其长度为圆钢直径的6倍。

p避雷针（线、带、网）的接地

q避雷针（带）与引下线之间的连接应采用焊接。

r避雷针（带）的引下线及接地装置使用的紧固件均应使用镀锌制品。

s建筑物上的防雷设施采用多根引下线时，宜在各引下线距地面的1.5～1.8m处设置断接卡，断接卡应加保护措施。

t独立避雷针（线）应设置独立的集中接地装置。

3.7.6盘、柜及二次回路结线的施工

a盘、柜及二次回路结线的安装工程应按已批准的设计进行施工。

b设备和器材到达现场后，应在规定期限内做验收检查，并应符合要求。

c设备安装前建筑工程应具备下列条件：

d屋顶、楼板施工完毕，不得渗漏。

e预埋件及预留孔符合设计要求，预埋件应牢固。

f基础型钢的安装应符合下列要求：

g允许偏差符合下表规定。

基础型钢安装的允许偏差

|  |  |
| --- | --- |
| 项目 | 允许偏差 |
| mm∕m | mm∕全长 |
| 不直度 | < 1 | < 5 |
| 水平度 | < 1 | < 5 |
| 位置误差及不平度 |   | < 5 |

h基础型钢安装后，其顶部宜高出抹平地面10mm；手车式成套柜按产品技术要求执行。基础型钢应有明显的可靠接地。

i盘、柜及盘、柜内设备与各构件间连接应牢固。主控制盘、继电保护盘和自动装置盘等不宜与基础型钢焊死。

j盘、柜单独或成列安装时，其垂直度、水平偏差以及盘、柜面偏差和盘、柜间接缝的允许偏差应符合下表规定。

盘、柜安装的允许偏差

|  |  |
| --- | --- |
| 项目 | 允许偏差（mm） |
| 垂直度（每米） | < 1.5 |
| 水平偏ᷮ | 相邻两盘顶部 | < 2 |
| 成列盘顶部 | < 5 |
| 盘面偏差 | 相邻盘面 | < 1 |
| 成列盘面 | < 5 |
| 盘间接缝 | < 2 |

k成套柜、抽屉式配电柜、手车柜的安装应符合国家标准规范中的有关规定的要求。

l按图施工，接线正确。

m每个接线端子的每侧接线宜为1根，不得超过2根。对于插接式端子，不同截面的两根导线不得接在同一端子上；对于螺栓连接端子，当接两跟导线时，中间应加平垫片。

n二次回路接地应设专用螺栓。

o引入盘、柜内的电缆应排列整齐，编号清晰，避免交叉并应固定牢固，不得使所接的端子排受到机械应力。

p铠装电缆在进入盘、柜后，应将钢带切断，切断处的端部应扎紧，并应将钢带接地。

q强、弱电回路不应使用同一根电缆，并应分别成束分开排列。

3.7.6屋面GHP外机供电方案

室外机电源取自地下一层空调机房配电柜，电源线沿原冷却水管道路由敷设至屋面，在屋面安装分配电柜（室外防雨型），分16个回路接至燃气热泵机组。

**3.8轻钢龙骨隔断墙施工**

3.8.1工艺流程

弹线、分档→做地枕带（设计有要求时）→固定沿顶、沿地龙骨→固定边框龙骨→安装竖向龙骨→安装门、窗框→安装附加龙骨→安装支撑龙骨→检查龙骨安装质量、电气铺管、安附墙设备→安装一面罩面面板→填充隔声材料→安装另一面罩面板、接缝及护角处理→质量检验

3.8.2弹线、分档

在隔墙与上、下两边基体的相连接处，应按龙骨的宽度弹线。弹线清楚，位置准确。按设计要求，结合罩面板的长、宽分档，以确定竖向龙骨、横撑及附加龙骨的位置。龙骨的端部应安装牢固，龙骨与基体的固定点间距应不大于1m。

a在混凝土楼板钻眼植筋，布置单向钢筋Φ10@300mm，采用竹胶板支模板，浇筑C20细石混凝土并振捣密实。地枕带高度应根据建筑地面标高加100㎜。

b在混凝土楼板钻眼植筋，布置双向钢筋Φ10@300mm，采用竹胶板支模板，浇筑C20细石混凝土并振捣密实。地枕带高度应根据建筑地面标高加60㎜。

c固定沿顶、沿地龙骨：沿弹线位置固定沿顶、沿地龙骨，可用射钉或膨胀螺栓固定，固定点间距应不大于600㎜，龙骨对接应保持平直。

d固定边框龙骨：沿弹线位置固定边框龙骨，龙骨的边线应与弹线重合。龙骨的端部应固定，固定点间距应不大于1m，固定应牢固。边框龙骨与基体之间，应按设计要求安装密封条。

e选用支撑卡系列龙骨时，应先将支撑卡安装在竖向龙骨的开口上，卡距为400㎜～600㎜，距龙骨两端的距离为20㎜～25㎜。

f安装竖向龙骨应垂直，龙骨间距应按设计要求布置。设计无要求时，其间距可按板宽确定，板宽为1200㎜时，其间距为400㎜。

g安装贯通系列龙骨时，低于3m的隔墙安装一道，3～5m隔墙安装两道。

h罩面板横向接缝处，如不在沿顶、沿地龙骨上，应加横撑龙骨固定板缝。

i门窗或特殊节点处，使用附加龙骨，安装应符合设计要求。

g对于特殊结构的隔断龙骨安装（如曲面、斜面隔断等）应符合设计要求。

k电气铺管、安装附墙设备：按图纸要求预埋管道和附墙设备。要求与龙骨安装同步进行，或在另一面石膏板封板前进行，并采取局部加强措施，固定牢固。电气设备专业在墙下端设置管线。

l龙骨检查校正补强：安装罩面板前，应检查隔断骨架的牢固程度，门窗框、各种附墙设备、管道的安装和固定是否符合设计要求。如有不牢固处，应进行加固。龙骨的立面垂直偏差应≤3㎜，表面不平整应≤2㎜。

3.8.3安装石膏罩面板

a石膏板宜竖向铺设，长边（即包缝边）接缝应落在竖龙骨上。但隔墙为防火墙时，石膏板应横向铺设。

b龙骨两侧的石膏板及龙骨一侧的内外两层石膏板应错缝排列，接缝不得落在同一根龙骨上。

c石膏板用自攻丝螺钉固定。沿石膏板周边螺钉间距不应大于200㎜，中间部分螺钉间距不应大于300㎜，螺钉与板边缘的距离应为10㎜～16㎜。自攻丝钉帽用防绣漆进行处理，防止生绣影响后期装修工程施工质量。

d安装石膏板时，应从板的中部向板的四边固定，钉头略埋入板内，但不得损坏纸面。钉眼应用石膏腻子抹平。

e石膏板宜使用整板。如需对接时，应紧靠，但不得强压就位。

f隔墙端部的石膏板与周围的墙或柱应留有3㎜的槽口。施工时，先在槽口处加注嵌缝膏，然后铺板，挤压嵌缝膏使其和邻近表层紧密接触。

g安装纸面石膏板时，石膏板不得固定在沿顶、沿地龙骨上，应另设横撑龙骨加以固定。

h隔墙板的下端如用木踢脚板覆盖，罩面板应离地面20㎜～30㎜；用大理石、水磨石踢脚板时，罩面板下端应与踢脚板上口齐平，接缝严密。

i铺放墙体内的玻璃棉、矿棉板、岩棉板等填充材料，与安装另一侧纸面石膏板同时进行，填充材料应铺满铺平。

3.8.4接缝及护角处理

a纸面石膏板墙接缝做法有三种形式，即平缝、凹缝和压条缝。一般做平缝较多，可按以下程序处理。

b纸面石膏板安装时，其接缝处应适当留缝（一般5㎜～8㎜），并必须坡口与坡口相接。接缝内浮土清除干净后。

c采用WKF接缝腻子时：先刷一道界面剂。用小刮刀把WKF接缝腻子嵌入板缝，板缝要嵌满嵌实，与坡口刮平。待腻子干透后，检查嵌缝处是否有裂纹产生，如产生裂缝要分析原因，并重新嵌缝。

d在接缝坡口处刮约1mm厚的WFK腻子，然后粘贴玻纤带，压实刮平。

e当腻子开始凝固又尚处于潮湿状态时，再刮一道WFK腻子，将玻纤带埋入腻子中，并将板缝填满刮平。

f采用玻璃钢嵌缝时：用石膏胶泥腻子填嵌于板缝中，要求腻子填嵌密实、平整。低于坡口1mm。待石膏腻子干燥，进行砂纸打磨。打磨、清理后涂刷一道环氧树脂胶粘剂，粘贴玻纤带（玻纤带已事先涂刷环氧树脂胶粘剂固化），要求粘贴平整无气泡。

g待玻纤带干燥固化后涂刷二道环氧树脂胶粘剂，不待干燥及时洒上细砂，要求细砂洒至均匀。常温固化24h。

h阳角可按以下方法处理：

i阳角粘贴两层玻纤布条，角两边均拐过100㎜，粘贴方法同平缝处理。

j当设计要求做金属护角条时，按设计要求的部位、高度，先刮一层腻子，随即用镀锌钉固定金属护角条，并用腻子刮平。

k待板缝腻子干燥后，检查板缝是否有裂缝产生，如发现裂纹，必须分析原因，采取有效的措施加以克服，否则不能进入板面装饰施工。

3.8.5质量控制

a轻钢龙骨结构构造要合理，应具备一定的刚度，纸面石膏板不能受潮变形，与轻钢龙骨的钉固要牢固，接缝腻子要考究，保证墙体伸缩变形时接缝不被拉开，接缝处处理要认真仔细，严格按操作工艺施工。

b超过12m长的墙体应按设计要求做控制变形缝，以防止因湿度和温度影响产生的变形和开裂。

c进入冬季采暖期又尚未住人的房间，应控制供热温度，并注意开窗通风，以防干热造成墙体变形和裂缝。

d安装轻钢骨架时局部节点严格按图纸上的规定处理，钉固间距、位置、连接方法应符合设计要求。

e墙体罩面板安装时应选择厚度一致的石膏板，且避免龙骨安装横向错位。

f纸面石膏板拉缝应很好的掌握尺寸，施工时应注意分档尺寸，保证板间拉缝一致。

3.9水泵房地面自流平施工

3.9.1环境要求

a施工室内温度要求10℃以上

b施工室内湿度要求70%以下

c施工室内不允许通风，门窗必须封闭好

d严禁雨天和雪天空气湿度超过70%以上时施工

3.9.2地面要求

不能反砂，有油污，必须洁净干燥。地面强度要求抗压强度C30以上。无结构上的缺陷。

3.9.3施工要求

a基层处理：

修补：如果基层存在裂缝则要将裂缝剔凿成“V”型槽，并用修补砂浆修补平整，地面严重不平时需先用修补砂浆修补至与原地面平齐。

打磨：地面修补后，用拓美7W-250专业打磨机，对地面进行统一打磨处理，把地面松散表层和油污等化学用品清除干净。

加强：混凝土基层表面有水泥浮浆，或是起砂严重，要把表面的一层喷涂混凝土密封固化剂。

b界面剂涂刷：界面剂涂刷时为横竖交叉涂刷，最少两遍，地面情况不好时应多刷几遍，直至完全封住基底为止。严禁漏刷和不刷。界面剂完全干燥后进行自流平施工。

c面层自流平的加水要求：必须严格按照规定加入水量，不允许有偏差。

d自流平材料的搅拌：搅拌容器内先放入水，然后徐徐将粉料倒入容器内，边倒入边搅拌。快速搅拌2分钟，将浆料搅匀，静止30秒后再搅拌1分钟。

e浆料的摊铺：搅拌好后的浆料倒置地面用刮板摊铺，辅助找平，保证施工厚度在4-6㎜之间。然后用消泡滚筒顺刮板摊铺方向进行消泡排气。

f刚摊铺好后的自流平避免阳光直射和强风。

g产房或仓库施工，面积较大时必须分仓做，以基层混凝土的伸缩缝为界限分仓。如旧地面按6\*6米的规格，用分色纸和海绵纸做好分仓。

h自流平摊铺6--8（试干燥程度而定）小时以后，可上人行走时加塑料膜覆盖表面进行养护。养护时间3天。

i自流平养护5天后，去掉养护膜，放置3天后对自流平表面进行抛光，然后上一遍硬光蜡。即可交工使用。

j新生产的自流平必须放置5天后使用。

**3.10水泵房墙面顶面乳胶漆施工**

3.10.1作业条件

1）墙面应基本干燥，基层含水率不大于10%。

2）抹灰作业全部完成，过墙管道、洞口、阴阳角等处应提前抹灰找平修整，并充分干燥。

3）门窗玻璃安装完毕，湿作业的地面施工完毕，管道设备试压完毕。

4）施工环境温度应在5℃~35℃之间，相对湿度小于60%。

5）做好样板间并经鉴定合格。

3.10.2操作工艺

1）工艺流程：

基层处理→刷底漆→刮腻子、打磨→刷第一遍乳胶漆→刷第二遍乳胶漆→刷第三遍乳胶漆

2）操作工艺：

（1）基层处理：将墙面起皮及松动处清除干净，并用水泥砂浆补抹，将残留灰渣铲干净，然后将墙面扫净。

（2）用水石膏将墙面磕碰处及坑洼接缝等处找平，干燥后用砂纸将凸出处磨掉，将浮尘扫净。

（3）刷底漆：将抗碱闭底漆用刷子顺序刷涂不得遗漏，旧墙面在涂饰涂料前应清楚疏松的旧装饰层。

（4）刮腻子、打磨：刮腻子遍数可由墙面平整程度决定，一般情况为三遍。第一遍用胶皮刮板横向满刮，一刮板紧接着一刮板，接头不得留槎，每刮一刮板最后收头摇干净利落。干燥后磨砂纸，将浮腻子及斑迹磨光，再将墙面清扫干净。第二遍找补阴阳角及坑凹处，令阴阳角顺直，用胶皮刮板横向满刮，所用材料及方法同第一便腻子，干燥后砂纸磨平并清扫干净。第三遍用胶皮刮板找补腻子或用钢片刮板满刮腻子，将墙面刮平刮光，干燥后用细砂纸磨平磨光，不得遗漏或将腻子磨穿。

（5）刷第一遍乳胶漆：涂刷顺序是先刷顶板后刷墙面，墙面是先上后下。先将墙面清扫干净，用布将墙面粉尘擦掉。乳胶漆用排笔涂刷，使用新排笔时，将排笔上的浮毛和不牢固的毛理掉。乳胶漆使用前应搅拌均匀，适当加稀释剂稀释，防止偷遍漆刷不开。干燥后复补腻子，再干燥后用砂纸磨光，清扫干净。

（6）刷第二遍乳胶漆：操作要求同第一遍，使用前充分搅拌，如不很稠，不宜加稀释剂，以防透底。漆膜干燥后，用细砂纸将墙面小疙瘩和排笔毛打磨掉，磨光滑后清扫干净。

（7）刷第三遍乳胶漆：做法同第二遍乳胶漆。由于乳胶漆膜干燥较快，应连续迅速操作，涂刷时从一头开始，逐渐刷向另一头，要上下顺刷互相衔接，后一排笔紧接前一排笔，避免出现干燥后接头。

3.10.3质量标准

1）主控项目：

（1）所用材料品种、型号、颜色、性能等应符合设计要求。所选用乳胶漆有害物质含量必须满足《民用建筑工程室内环境污染控制规范》（GB50325-2001）的规定。

（2）乳胶漆涂饰工程的颜色、光泽和图案应符合设计要求。

（3）乳胶漆涂饰工程应涂饰均匀，粘结牢固，无露涂、透底、脱皮、反绣和斑迹。

（4）乳胶漆涂饰工程的基层处理应符合下列规定：

a、新建筑物的混凝土或抹灰基层在涂饰涂料前应涂刷抗碱封闭底漆。

b、旧墙面在涂饰涂料前应清除疏松的旧装修层，并涂刷界面剂。

c、混凝土或抹灰基层含水率不得大于10%。

d、基层腻子应平整、坚实、牢固，无粉化、起皮和裂缝。

2）一般项目：

（1）混凝土及抹灰面刷乳胶漆的质量和检验方法应符合下表的规定。

混凝土及抹灰面刷乳胶漆的质量和检验方法

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 项次 | 项目 | 普通涂饰 | 高级涂饰 | 检验方法 |
| 1 | 颜色 | 均匀一致 | 均匀一致 | 观察 |
| 2 | 泛碱、咬色 | 允许少量轻微 | 不允许 |
| 3 | 流坠、疙瘩 | 允许少量轻微 | 不允许 |
| 4 | 砂眼、刷纹 | 允许少量轻微砂眼，刷纹通顺 | 无砂眼、无刷纹 |
| 5 | 装饰线、分色线直线度允许偏差（mm） | 2 | 1 | 拉5m线，不足5m拉通线，用钢直尺检查 |
| 6 | 门窗、五金、玻璃等 | 洁净 | 洁净 | 观察 |

（2）涂层与其他装修材料和设备斜街处应吻合，界面应清晰。

**3.11防火门安装施工**

安装前根据设计要求注意防火门的开启方向。防火门应在土建和装饰工程完工后进行安装，以防交叉施工等原因对防火门造成碰撞和污染，如客户工程安装期限较短，可在交叉施工中安装，调试完成后由安装人员将门扇拆除后交与客户妥善保和管，经工程验收时按照本规范相关规定安装调试。

防火门安装高度按照土建施工单位给定的室内+50cm或+100cm线确定。

5.11.1安装操作工艺

a流程：找出防火门安装位置---水平测点---防火门安装

b根据现场设计要求确定安装位置后，利用水准仪或抄平水管，对洞口进行50cm或100cm线确定，进行标高复核。

c把防火门塞进洞口，用木楔临时固定，用吊线锤和靠尺校正垂直度。以防止在闭紧膨胀螺丝时门框发生变形，影响门扇开启。校正后，用电锤按照预设好的安装孔打孔，通常情况下防火门每边不少于3个

固定点。钻完孔后把膨胀螺丝放入孔内，用专用工具（套筒扳手）把膨胀螺丝闭紧.

d防火门的拉手、门锁、闭门器等五金配件必须安装齐全。

e安装防火玻璃时，玻璃压条必须将玻璃压紧，不能和门扇产生缝隙，不得有松动现象。同时，玻璃安装时应先贴好胶条，不得和钢板直接接触。

f安装完毕后,应作多次开关试验，启闭灵活、无阻滞、翘曲和回弹现象。

g检查合格，然后在门框填实阻燃材料，让阻燃材料和墙体门框连接，起到固定和防火作用。阻燃材料：珍珠岩颗粒、水泥、黄沙、水。按重量配比的比例为：1：10：26.5：13。

5.11.2安装质量要求

a门扇与门上框的配合活动间隙≤2mm m.

b双扇门的门扇之间缝隙≤3m。

c门扇与门框贴合面间隙，门扇与门框有合页一侧、有锁一侧及上框的贴合面间隙≤2.5mm。

d门扇与门框的高低差≤1mm。

e防火门应启闭灵活，无卡阻现象。

5.11.3资料要求

a应将防火门出厂合格证、检测报告备齐，经报验同意后方可按前述工序进行安装。

b安装完毕后，应作安装自检资料，经报验合格后，作好验收记录。

**6.1.4施工现场安全管理和施工安全防护**

为认真贯彻“安全第一，预防为主”的安全生产方针，确保生产者在施工作业中的安全和健康，施工单位应全面执行由建设部发布的《建筑企业安全生产工作条例》和国务院颁布的《建筑安装工程安全技术规程》，做好施工现场安全管理和施工安全防护。

**4.1施工现场安全管理**

4.1.1安全责任制

施工单位要加强安全生产的管理，必须制定安全责任制，将安全生产的责任落到从经理到生产工人每一个企业成员的身上，落实到企业的每一个管理部门。施工现场的每个成员和每个管理部门也都有各自的安全责任。

4.1.2安全技术管理

⑴在编制单位工程施工组织设计和分部分项工程施工方案时，必须有安全技术措施。特殊工程或重点工序还应编制单项安全技术方案。安全技术措施和方案必须针对性强，切实起到指导施工安全管理，实现安全防范的作用。施工组织设计、施工方案和单项安全技术方案都必须上报，经审批同意后方可实施。

⑵在编制施工平面布置图时，要全面考虑符合安全、卫生和防火要求。对易燃、易爆及有毒物品的存储和使用，要作出具体的定位布置和管理规定。要建立有效的动火防火制度，备足防火灭火器材，设立标志，并加强检查管理。对施工现场的井坑、沟槽和各种孔洞，要设置防护围栏、盖板和安全标志；在人员通行处，夜间还应设红灯示警。各种防护设施和安全警告标志，未经施工负责人批准，不得任意移动或拆除。

⑶实行逐级安全技术交底制度。开工前，技术负责人要将工程概况、施工方案、方法、安全措施等情况向施工人员作详细交底；每个分项工程施工前，工长要按分项工程施工特点、工程进度、安装要求向施工班组长、作业人员作有针对性的安全技术交底；施工班组长在每天施工前要对施工人员作施工特点、作业环境、注意事项等的安全交底。

前两类技术交底应有文字记录，应纳入施工技术资料保存。

⑷对施工用脚手架、梯台、防护架等要做出具体的采用方案。当采用与土建专业合用的脚手架时，要核实架子的安全性；当不采用土建专业所用的施工脚手架时，应对所用的架、梯、台等作出具体的设计，编制单项搭设与拆除方案，上报审批通过后方可按方案搭设。搭设时要严格执行安全技术操作规程，必须由架子工作业施工。架子搭设后应经有关领导、技术、安全人员检查，验收合格办理文字手续后方可使用。使用中要有专人维护检查，发现有变形、倾斜、松动等异常情况，要及时反映，由有关人员制定措施，及时处理，及时消除不安全隐患。架子拆除时，必须按方案中的拆除程序进行。

⑸对各种机电设备的安全防护要作出具体规定，安全装置要齐全有效，没有的不得使用。要建立定期维修保养制度，检修机械设备要同时检修防护装置。

⑹对季节性施工要提出具体的安全和劳保措施。夏季要防暑降温，冬季要防寒防冻，防止煤气中毒；风、雨季来到之前应对临时设施进行检修；雨雪过后要采取防滑措施。

**4.2安全检查**

1、施工现场除应经常进行安全生产检查外，还要组织定期检查。每周至少要检查一次。检查要发动群众，要有领导、安全员、技术人员和工人参加，边检查，边整改。

2、每次检查要有重点，有标准，要评比记分、列入本单位考核内容。

3、对查出的隐患不能立即整改的，要建立登记、整改、检查、销项制度。要制定整改计划，定人、定措施、定经费、定完成日期。在隐患没有消除前，必须采取可靠的防护措施，如有危及人身安全的紧急险情，应立即停止作业。

4、施工班组每日都要进行安全检查，随时制止各种违章指挥和违章作业行为，及时发现问题，及时进行处理。

5、工地安全员（兼职安全员）应在施工点随时巡回检查，发现不安全现象和苗头，及时解决。处理不了的问题要立即上报，以求问题能及时妥善解决并认真填写安全员工作日志。

**4.3 施工安全防护**

建筑安装施工现场暖通空调工程施工常见的安全防护内容和标准如下：

6.3.1脚手架作业防护

1、钢管外脚手架应用外径48～51mm、厚度3.0～3.5mm，无严重锈蚀、弯曲、压扁或裂纹的钢管。内脚手架应用外径为38～42mm、厚度为3.0～3.5mm的钢管。

2、钢管脚手架的杆件连接必须使用合格的玛钢扣件，不得使用铅丝和其它材料绑扎。

3、结构脚手架立杆间距不得大于1.5m，大横杆间距不得大于1.2m，小横杆间距不得大于1m。结构脚手架使用时荷载不得超过2646Pa。

4、装修脚手架立杆间距不得大于1.5m，大横杆间距不得大于1.8m，小横杆间距不得大于1.5m。装修脚手架使用荷载不得超过1960Pa。

5、脚手架必须按楼层与结构拉接牢固，拉接点垂直距离不得超过4m，水平距离不得超过6m。所用的材料强度不得低于双股8#铅丝的强度。

6、当内脚手架、活动平台架等架子的架高在3M以上时，应绑两道护身栏。

7、脚手架的操作面应满铺脚手板，铺平、铺严，不得有空隙。脚手板探头不得大于20cm，并绑扎牢固。脚手板与建筑物的间隙不得大于15cm。单行脚手板宽度不能小于0.6m，双行脚手板宽度不能小于1.2m。脚手板长度超过3m时，必须加设支撑。当采用钢制脚手板时，板厚为2～3mm，肋高50mm，宽230～250mm，长1500～2500mm，且不得有扭曲、变形、裂缝等缺陷。当采用木脚手板时应用厚度不小于4cm、宽度为20～30cm的杉木或松木板，有腐朽、扭曲、斜纹、破裂、大横透节等缺陷的严禁使用。

**4.4高处作业防护**

凡在坠落高度基准面2m以上（含2m）有可能坠落的高处进行的作业，称为高处作业。暖通空调安装工程的高位作业高度一般为2～5m，是一级高处作业，应执行高处作业的防护规定。

1、层高3.6m以下的室内作业使用的铁凳、木凳、人字梯应拴牢固，施工用梯子必须坚实，不得缺层，梯阶间距不得大于40cm。梯子应搭设在坚固的支撑物上，若底端放在平滑的地面时，应采取防滑措施。单梯的坡度不得小于60度大于70度。人字梯夹角以60度为宜，两支点垮度不得大于3m。使用双复梯或人字梯时，应用绳索将梯两侧相互拉牢。两凳间需搭设脚手板时，间距不得大于2m。脚手板宽度不得小于25cm。梯子需要接长时，搭接要牢固，其搭接长度要大于梯子框架截面直径的15～20倍。

2、严禁两人以上同用一个高凳或梯子。操作者不得站在最上步梯凳上作业，不得站在梯凳上移动梯凳。不准站在小推车等不稳定的物体上操作。

3、凡使用梯、凳满足不了施工高度要求而使用脚手架、活动台架、升降式台架等架、台时，应作出单项方案，并按规定设置脚手板和护身栏杆。

4、高处作业，严禁抛掷物料。高处作业脚手板上需要放置物料时，应设置挡脚板或卡管勾，严防管子滑落。手头工具、管件、辅料等零星物料，应有箱、盒或袋子存放，以免坠落。

**4.5临时用电安全防护**

施工现场的临时用电主要用于施工现场照明和施工机具动力，应保证工作和施工点有足够的照明、保证施工机具能正常运转。

1、临时用电必须按建设部颁布的规范要求编制施工组织设计（方案），建立必要的内业档案资料。

2、临时用电必须建立对现场的线路、设施的定期检查制度，并将检查、检验记录存档备查。

3、临时配电线路必须按规范架设整齐，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。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。

4、配电系统必须实行分级配电。各类配电箱、开关箱的安装和内部设置必须符合规定。开关电器应标明用途。各类配电箱、开关箱外观应完整、牢固、防雨、防尘，箱体应外涂安全色标，统一编号。箱内无杂物。停止使用的配电箱应切断电源，箱门上锁。

5、独立的配电系统必须按建设部部颁标准采用三相五线制的接零保护系统。非独立系统可根据现场实际情况采取相应的接零或接地保护方式。各种电气设备和电力施工机械的金属外壳、金属支架和底座必须按规定采取可靠的接零或接地保护。接地电阻不得大于4Ω。在采用接地和接零保护方式的同时，必须设两级漏电保护装置，实行分级保护，形成完整的保护系统。漏电保护装置的选择应符合规定。各种高大设施必须按规定装设避雷针装置。

6、手持电动工具的使用，应符合国家标准的有关规定。工具的电源线、插头和插座应完好。电源线不得任意接长和调换。要求每台电动工具由一个闸刀开关控制，严禁几台电动工具接在一个闸刀开关上。工具的外绝缘应完好无损，维修和保管应由专人负责。

7、凡在一般场所采用220V电源照明的，必须按规定布线和装设灯具，并在电源一侧加装漏电保护器。特殊场所必须按国家标准规定使用安全电压照明器。

施工现场使用行灯照明时，其电源电压应不超过36V，灯体与手柄应坚固绝缘良好，电源线使用橡套电缆线，不得使用塑胶线。行灯变压器应有防潮防雨水设施。在金属容器内施工则应用12V电源电压的行灯照明。

8、电焊机应单独设开关。电焊机外壳应做接零或接地保护。一次线长度应小于5m，二次线长度应小于30m，两侧接线应压接牢固，并安装可靠防护罩。焊把线应双线到位，不得借用金属管道、金属脚手架、轨道及结构钢筋作回路地线。焊把线无破损，绝缘良好。电焊机设置地点应防潮、防雨、防砸。

**4.6料具堆放安全要求**

1、进入现场的材料与设备，原则上均应存放在料库中，大件料无法放入料库的，应设料棚堆放。尽量避免在室外露天堆放。管材、管件、阀件、设备和附件、辅料等应分类、分品种、分规格堆放。要有标牌明示。

2、各类管材应摞放在地面上的垫木上，高于地面150mm。摞放成塔形，管侧应安有挡杆，以防管子滑落。钢管的摞放高度一般不应大于500mm。需要摞高时，应做专用管架放管。

3、现场的氧气瓶和乙炔瓶应集中分别存放，相距应大于5m以上，离施工用火区应大于10m。要避免在阳光下爆晒。氧气瓶要有瓶盖，氧气瓶的减压阀上应有安全阀，严防沾染油脂，并且不能和其它可燃气瓶同放一处。乙炔发生器必须有防止回火的安全装置。

4、贵重物品、易燃、易爆和有毒物品应及时入库，专库专管，加设明显标志，并建立严格的领退料手续。

5、存放代装材料时严禁靠墙码垛。

**4.7施工机械、机具安全防护**

空调工程施工中常用的中小型施工机、工具应做好下列安全防护：

1、空调工程用的电动机应装在室内或搭设的工棚内，防止雨雪侵袭，并制定电动机具的安全操作规程，对机器操作不熟练的人员一律不准单独操作。

2、使用前必须认真检查施工机械的各部件和电动机的安装是否符合安全规定，安全防护设施是否齐全有效，使用前必须经过试运转，合格后方可进行正式操作。对自制的机械或自制的电动开关设备，使用前必须经过技术签定，合格后方准使用。

3、机械应由专人负责使用管理，按时保养维修，加注润滑油，经常保持机械的整洁和完好。机械的开关箱内不准存放杂物。机械的传动部分，应有防护罩。

4、各种机械不准超载运行，运行中发现有杂音或电机发热（允许温升限度应不超过电动机出厂名牌规定，如无名牌规定时，不得超过60℃）及其它故障时，应立即停车进行检修或降温。

5、吊装用的卷扬机必须搭设防砸、防雨的专用操作棚。固定机身必须设牢固地锚。传动部分必须安装防护罩。导向滑轮不得用开口拉板式滑轮。操作人员离开卷扬机或作业中停电时，应切断电源，将吊笼降至地面。

6、绞磨必须安装灵活可靠的自锁装置，使用时，不得超载过量。

7、乙炔发生器必须使用金属防爆膜。严禁用胶皮薄膜代替。回火防止器应保持有一定水量。氧气瓶不得爆晒、倒置、平使，禁止沾油。氧气瓶和乙炔瓶（罐）工作间距不小于5m，两瓶同焊炬间的距离不得小于10m。施工现场内严禁使用浮桶式乙炔发生器。

8、砂轮切割机应使用单向开关。砂轮必须装设不小于180度的防护罩的牢固的工件托架，严禁使用不加、裂纹和磨损剩余部分不足25mm的砂轮。

9、吊索具必须使用合格产品。

1）钢丝绳应根据用途保证足够的安全系数。凡表面磨损、腐蚀、断丝超过标准的，打死弯、断股、油芯外露的不得使用。

2）吊钩除应正确使用外，还应有防止脱钩的保险装置。

3）卡环在使用时，应使销轴和环底受力。吊运大型机箱时，必须用卡环。

**4.8操作人员个人安全防护与操作安全**

1、进入施工现场的所有人员必须戴安全帽。

2、凡从事2m以上，无法采取可靠防护设施的高处作业人员必须系安全带。工作中要注意前后左右的操作条件，防止坠落。

3、从事电气焊、剔凿、磨削作业人员应使用面罩或护目镜。

4、特种作业人员（电工、焊工、架子工、超重工、机械工等）必须持证上岗。

5、使用钻床钻孔、使用大锤和使用砂轮机打磨工件时，不准戴手套。

6、使用手电钻、电焊工具时应戴好绝缘手套。

7、熔化锡锭、铅块时，不得淋溅入水。

8、稀释盐酸时，只允许将盐酸徐徐倒入水中，不允许将水倒入盐酸中。

9、使用喷灯时，不能将汽油加得太满，以加80%为宜；打气不能太足；点火前先清除周围的易燃物。

10、铆固法兰及加固圈时，不要用眼看铆钉，防止飞溅的铁皮入眼。

11、用电钻向上钻孔时，只可用手顶、托钻把，不许用头顶或肩膀扛。

12、操作前先检查所用的工具是否牢固，配件是否齐全，控制螺丝是否灵活可靠。

13、在使用冲压机、压口机、冲剪机、切割机等加工机械时，不得将手伸入机口、模具内，送料时，手不要随料进入压口。

**4.9施工现场文明施工管理**

4.9.1文明施工目标

如我司有幸中标本项目，我司将做好文明施工管理，并达到下列目标：

一、文明施工目标是：“北京市文明工地”标准。

二、环境保护目标：成为节能型、环保型建筑，成为既满足设计风格又满足使用的绿色建筑。实施环境管理。

为加强建设工程施工现场管理，提倡文明施工，推行现代化管理方法，科学组织施工，保障建设工程施工顺利进行，施工单位在进驻施工现场时，要依据规定编制能指导文明施工的施工组织设计：明确工程任务情况及总包和分包的分工范围；按科学的施工程序安排施工部署和施工综合计划；选择先进、合理、符合实际并能贯彻实施的施工方法；在确定施工技术措施的同时编入具体的安全防护、环境污染防护等内容，季节性的施工方案和措施要针对性强、切实可行；编制能实施的技术节约措施指导施工现场的材料管理；在布置施工总平面图时全面考虑消防保卫、市容卫生、环境保护等内容，按基础、结构、装饰装修等施工阶段分别绘制施工总平面图；并应同时编制施工用电施工组织设计，用以指导施工安全用电等。在施工组织设计的指导下，组织实施施工现场的文明管理。

4.9.2文明施工管理措施

建筑工程施工现场文明施工管理的具体内容和要求如下：

一、施工平面与场容管理

（一）施工单位应按施工组织设计的施工总平面图指定位置设置各种临时设施、堆放材料、成品等，不得占用正式工程用地、道路及安全防护设施，不得妨碍交通和影响交通。堆放散料应有围挡，存放箱盒、管材应垫方木并分规格码放整齐、稳固，做到一头齐、一条线。

（二）施工现场必须设置明显的标牌，施工单位负责施工现场标牌的保护工作；施工现场的大门内要有一图三板：施工总平面布置图、安全生产管理制度板、消防保卫管理制度板、场容卫生环保制度板。要求字迹工整、规范、清晰、美观、并经常保持整洁完好。

（三）施工工地的大门和门柱应牢固、美观。施工现场的围墙应封闭严密、完整、牢固、美观。

（四）施工场区各建筑物内外的零散碎料和垃圾渣土应及时清理，做到工完场清。场区道路、室内楼梯踏步、休息平台、阳台等悬挑结构上不得堆放料具和杂物。

（五）施工现场不许随地大小便。

（六）施工区域和为职工设置的必要的生活区域应有明确划分，并应划分责任区，设标志牌，分片包干到人。

（七）施工现六场的排水设施应经常保持畅通完好状况。场区地面应保持平整，避免积水。运输道路应平整坚实，不出辄积水。

（八）施工现场的用电线路、用电设施的安装和使用必须符合安装规范和安全操作规程，并按照施工组织设计进行架设，严禁任意拉线接电。施工现场必须设有保证施工安全的夜间照明。

6.9.3施工现场消防保卫管理

1、严格依照《中华人民共和国消防条例》的规定，在施工现场建立和执行防火管理制度，应有消防负责人和消防组织；

2、依据施工组织设计的布置，设置符合消防要求的消防设施，并保持完好的备用状态，有明显的消防标志；在容易发生火灾的部位施工或储存、使用易燃易爆器材和明火施工时，应采取特殊的消防安全措施，如设置移动式的灭火器、设专人看火、设备用水桶等；

3、施工场区和建筑物内消防道路和信道应畅通无阻；

4、施工区内不准积存易燃可燃物品；易燃易爆和有毒物品应有严格的领退料手续；氧气瓶、乙炔瓶（罐）工作间距不小于5m，两瓶与明火作业距离不小于10m，禁止在工程内使用液化石油气“钢瓶”、乙炔发生器作业；

5、施工现场严禁吸烟，必要时应设有防火措施的吸烟室；

6、从事电气设备安装和电、气焊切割作业的电工和焊工，要有操作证和用火证；

7、施工现场必须按照“谁主管，谁负责”的原则，确定党政主要领导干部负责保卫工作，建立现场保卫组织，制定责任制；

8、加强对施工队的管理，签订治安消防协议；

9、施工现场建立门卫和巡逻护场制度，非施工人员不得擅自进入施工现场，重点工地要制订凭证出入的制度，物料出场要开出门证；

10、施工现场周围应设立围护设施；现场的锅炉房、变电室、水泵房、大型机械设备及工程的关键部位，制定保卫措施，确保安全；工程成品的保护应有切实可行的措施；进场开箱检验后暂不安装的设备材料，应封箱存放。

4.9.4 施工现场环境保护措施

1、清理施工垃圾时，必须搭设封闭式的临时专用垃圾道或采用容器吊运，严禁抛散。在清运施工垃圾时，应适量洒水，以减少扬尘；

2、水泥和其它易飞扬的散体材料，应安排在库内存放或严密遮盖，运输时要防止遗洒，飞扬，卸运时应采取有效措施，减少扬尘。混凝土搅拌站应安装除尘设备。

**4.2包装及运输方案**

**4.2.1包装、储存与运输：**

设备组件应用适合包装和适应于铁路或陆运条件，以利于到工程现场的运输和交货。

应在包装物外表刷有明显的收货人、收货人地址、合同号等字样，并应按相关规范在包装物外侧标明“勿倒置”、“防雨”、“小心轻放”以及其他适用的国际通用标志。

任何装置和设备运输前应充分保护和包装以保证抵达工程现场时没有损伤。用于保护和包装的方式应能经受运输过程中可能遇到的各种情况，并根据各自的性质选择适合的包装箱、板条箱。

露天部分和承压表面应采用防锈清漆、高熔点的油脂或类似的临时措施进行防腐保护。同时还应该满足提供足量的溶剂以便装置运抵现场后能除去保护层。

所有装置组件按照装箱清单清楚标注以便识别，装箱清单应置于防水信封中，放在每个包装箱、板条箱内。防水信封中还应放置产品合格证、货物主要技术规格表。

每个包装箱、板条箱都应清楚的标明其重量、编号、头尾方向、运输标志和搬运说明或吊装标志。

电气配电盘、电动机控制中心、控制盘等应该在放入包装箱前用有脱水剂的气密密封袋包装，然后放置于防振的、用板条紧固的包装箱内。

所有机械装置的开口应采用木板、塞头或其他适合的方法保护，以防外物进入。

装置和设备的存放

电气装置和仪表设备的存放应根据投标人的要求存放于室内干燥环境，保持适宜的温度。允许存放在室外的设备可以放于室外。当装置和设备在现场室外存放时，应在其上标注招标人的名称以及合同名称和编号。

设备尺寸大且受制于交通运输的限制原因，乙方将进行分体式运输（设备分为上筒体部分及下筒体部分，最终运输方案应同甲方确认），设备运输至甲方现场时需要进行分体式安装。

**4.2.2物流方案**

大连到北京路线

路线：陆路；

大连—北京；

若路线有修路和管制路段车辆运行路线可按实际情况安排。

设备出厂前，为每台设备都办理全额的运输保险。

运输时间估计1.5天-2天左右。

车准时到达装货车间装货，装货之前事先铺好板做好基本准备，厂家将设备起吊后，车辆迅速行驶到指定装车位置，对正参照线，待吊将设备放置在车板指定位置即可。

封车装车后要对货物进行捆扎以确保货物在紧急情况下货物与车身之间固定位置不变。捆扎加固操作现场有项目技术总监和安全质保员现场监督，并经项目技术总监和安全质保员确认后，方可起运。

安全到达目的地后解除绑扎，接货方负责设备卸车，由双方现场人员检查并确认设备情况及验收，并做好交接手续记录，清理工机具，人员退场。

加固捆绑原则

捆扎方法：用绳将货物缠绕一圈，绳与货物接触的位置将用胶皮垫上，以防止用力捆扎造成货物的变形，或者破损，然后用手拉葫芦拴紧。

注意事项：捆扎过程中要做好防护措施避免因为操作不当造成货物表面有勒痕或者箱子有开箱变形的情况。

在捆扎过程中，注意箱体标志，是否有受力标志，严格按照厂家要求进行捆扎防止盲目捆扎造成货物的变形和损坏。

装车作业

工厂内装车时，设备重心纵向与车板中心对正，误差不大于0.1米，横向于车体纵轴线对正，误差不大于0.01米，并且在车板和设备之间必须垫上木板或者胶皮来增加车板和设备之间的摩擦系数，避免因为操作不当致使货物发生损害。

安全控制

1. 交通管制设备在运输过程中必须进行交通管制，分段封闭道路，全程进行监控。
2. 车辆启动前必须对车和加固情况作详细检查，杜绝隐患，有问题必须在启动前排除。
3. 在坡路行车，必须注意观察路面的宽窄及陡坡的陡缓，操作时手脚协调，适时换挡，全力制动，以保障安全。
4. 车辆停放：运输过程中，夜间停放或中途停车必须选择道路坚实平整、路面宽阔、视线良好的地段停放，设置警戒线、警示标志，并派人守护。将平板车停放妥当后，检查设备捆绑情况和车辆轮胎等，及时排除隐患。停车时，做好安全隔离措施，提醒其他车辆注意绕行。

应急预案：

1. 天气突变应急预案：如在运输作业期间遇天气突变，如降雨降雪等情况，及时对货物进行遮盖并对车辆采取防滑措施，保证货物安全运抵指定地点。
2. 车辆故障应急预案：在运输前，通知备用车辆及维修人员待命。如在途中运输车辆出现故障，立即安排维修技术人员进行维修。如确定无法维修，及时调用备用车辆，采取紧急运输措施，保证在最短时间内运抵指定地点；
3. 加固松动应急预案：运输过程中，因客观原因导致捆扎松动的情况下，由随从的质量监控人员及专家认真分析松动的原因，重新制定切实可行的加固方案，对设备进行重新加固；
4. 货损、货差应急预案：如货物在卸船及码头现场装车和交接过程中出现货损、货差，协助业主取得商检、保险公司的相关证明，确保业主利益；

不可抗力应急预案：在运输过程中有不可抗力的情况发生时，首先将运输设备置于相对安全的地带、妥善保管，利用一切可以利用的条件将事件及动态通知业主，并按照业主的授权开展工作。如果基本的通讯条件不具备，则做好相关记录和设备的保管工作，直到与业主取得联系或者不可抗力事件解除。不可抗力的影响消除后，如果具备继续承运的条件，项目部将在确保设备以及运输人员安全的前提下，继续实施运输计划。