**石家庄承宏工程建设有限公司**

**应急物资采购项目（八）**

**螺杆式水源热泵机组**

比选文件

**发布人：石家庄承宏工程建设有限公司**

**2023年8月**

目 录

第一章 参选人须知

第二章 响应文件格式

第三章 技术要求

**第一章 参选人须知**

**一、资格评审程序和办法**

1.由合规科、工程科、预算科组建评标小组，负责本次合格供应商资格评审的具体工作。

2.评审以基本资格要求和专项资格要求（业绩、生产能力）等为主要指标，综合考虑企业生产管理状况、合同执行情况以及售后服务等因素进行评价审查。

3.报名供应商按照合格制的原则进行评审。

4.评价审查的最终结果入围本项目合格供应商。

5.比选活动受发包方纪检监察部门的监督。

**二、响应文件**

提交的响应文件必须包括但不限于以下内容（要求按以下顺序逐页加盖公章）。应保证提供评审资料的真实性，并承担相应的法律责任，一旦查实提供资料弄虚作假等情况，将直接取消比选资格。

（一）基本情况

1.响应函（格式见附件1）；

2.法定代表人授权书（格式见附件2）；

3.《响应单位登记表》（格式见附件3）；

4.加盖年检章的营业执照副本复印件；

5.税务登记证复印件；（若三证合一，可不提供）

6.质量认证证书复印件；

7.信用证明文件（递交截止时间当天或前一天信用中国截图）；

8.目前和近3年有无涉及重大经济诉讼承诺文件；

9.详细企业简介（包括组织机构、供应能力、配送体系等）。

10.供应商保密协议（格式见附件5）；

（二）专项资格文件

1.与要求设备/服务相同或类似的业绩汇总及用户单位（单位名称）、联系方式（格式见附件4）;

2.相关业绩证明文件（业绩必须提供合同或用户证明，用户证明需加盖用户公章），其中合同包括合同首页、设备清单页或主要参数页、盖章签字页；用户证明中需包含供货数量、设备/产品规格、材质、交货时间、用户方有效的联系方式等;

3.资质证书复印件、生产许可证复印件;

4.试验报告;

5. 鉴定证书复印件;

6.产品认证证书复印件。

7.根据第三章技术要求2.1设备一览表形式附报价

8.针对本项目的生产周期

（三）编制要求

响应人的响应文件须提供电子版文件（.pdf格式）一份；多个文件打压缩包，发送至指定地址，**主题为单位名称+项目联系人+联系电话，正文写明参选的具体项目，附件为压缩包，压缩包名称为单位名称+项目联系人+联系电话。**

**三、入围结果**

1.入围结果在石家庄市供热管理集团有限公司官网https://www.sjzsgrjt.com/上发布。发布时间为响应文件递交截止后14个工作日内。

2.如出现重大变故，比选项目取消的，发布人保留因此原因在授标之前任何时候接受或拒绝任何响应，以及宣布比选无效或拒绝所有响应的权力，对受影响的参选人不承担任何责任。

**四、其他**

1.发包人发布公告一天内，接受参选人提出的合理疑问，如有必要修改的比选文件在原路径发布。

2.响应文件有效期30天内。

3.参选人准备和参加比选活动发生的费用自理。

响应文件封面 正本

**（项目名称）**

**响应文件**

供应商：（盖单位章）

法定代表人或其委托代理人：（印鉴或签字）

年 月 日

# **附件1：响应函（PDF格式文件）**

**响应函**

石家庄承宏工程建设有限公司：

我公司自愿参加 （项目名称）比选，并作如下承诺：

1．我方已仔细阅读研究了（项目名称）比选文件，自愿参加本项目的比选活动。

2. 我方已认真核对和检查了比选文件，全部内容均真实、准确，我方对此负完全责任，并愿意承担由此而引起的法律责任。

3、按要求及时提供相关文件。我公司提供的文件及所填写的内容均真实有效，若有虚假，我公司愿承担所有责任。

供应商：（盖单位章）

法定代表人或其委托代理人：（印鉴或签字）

地址：

电话：

传真：

年 月 日

# 

# **附件****2 ：授权书格式**

## 二、法定代表人授权委托书

本人（姓名）系（申请人名称）的法定代表人，现委托（姓名）为我方代理人，代理人根据授权，以我方名义参加（项目名称） 的比选活动，以我方的名义签署、澄清、说明、补正、递交、响应文件和处理有关事宜，其法律后果由我方承担。

委托期限：自授权书签订之日起至比选有效期截止之日止。

委托代理人无转委托权。

附：法定代表人身份证复印件及委托代理人身份证复印件

供应商：（盖单位章）

法定代表人：（签字或印鉴）

身份证号码：

委托代理人：（签字）

身份证号码：

年 月 日

注：①本授权书仅适用于法定代表人不亲自参加而委托代理人参加的比选活动申请。

②委托代理人限为一人。

# **附件3：响应单位登记表**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 企业全称 | （加盖公章） | | | |
| 法人代表 |  | | 企业性质 |  |
| 通信地址 |  | | 邮政编码 |  |
| 注册资金 |  | | 开户行及帐号 |  |
| 工商登记号 |  | | 税务登记号 |  |
| 公司电话 |  | | 传 真 |  |
| 响应项目名称 |  | | 电子信箱 |  |
| 联系人 | 固定电话 | 移动电话 | 传 真 | 电子邮箱（E-Mail） |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
| 与本项目有关产品介绍或特点 | （可填多项） | | | |
| 企业简介  （简易） |  | | | |

注：请供应商应严格按此表格式样填写，以便资料统计。

# **附件4：业绩汇总表**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **用户单位** | **货物名称** | **型号规格/主要指标** | **数量** | **合同签**  **订时间** | **交货时间** | **项目联系人** | **电话** |
| 1 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 2 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 3 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **…** |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |

注：业绩以提供符合要求的合同数量确定。

供应商公章

年 月 日

**附件5：供应商保密协议**

甲方：

乙方：

鉴于协议双方已经或即将形成采购供应关系，为了进行长期的密切合作，保证双方的合法利益，甲、乙双方达成如下协议：

一、保密内容及范围

1、任何一方不得向第三方透露在合作期间获得和知晓的对方公司的保密信息及属于第三方但对方负有保密义务的信息。

2、前款所述保密信息包括技术保密信息和商务保密信息。

二、权利和义务

1、乙方未经甲方书面同意，不得在双方合作目的之外使用或向第三方披露甲方的任何保密信息。

2、当甲方提出收回包含保密信息的有关资料时，乙方应将有关资料及其复制件交还给甲方，或应甲方的要求将这些资料及其复制件销毁。

3、如果乙方违反上述条款，甲方有权根据违反的程度以及造成的损害采取以下措施：

（1）重新评估乙方的入围资格；

（2）终止双方的合作；

（3）要求赔偿损失。

在采取上述措施之前，甲方将给予乙方合理的预先通知。

三、协议时效

1、本协议自双方签字盖章之日起生效。乙方在与甲方合作期间所掌握的保密信息，不得泄露或不正当使用。

2、本协议保密时效为自双方签字盖章之日起至供应终止。

四、附则

本协议一式两份，双方各执一份，自双方签字、盖章之日起生效。

甲方： 乙方：

代表签字： 代表签字：

盖章： 盖章：

日期： 日期：

1. **技术要求**

螺杆式水源热泵机组技术规格书

# 招标范围

本工程适用于采用水源热泵机组作为采暖系统的热力站。本次招标螺杆式水源热泵机组的供货、运输、调试等工作。

# 技术要求及相关标准

## 设备一览表

基本参数要求为：机组电压等级380V/50Hz,主机设备承压1.6MPa, 冷媒采用环保型制冷剂。相关参数见设备一览表。

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **项目地点** | **单位** | **换热量** | **数量** | **尺寸** |
| 1 | 热力站高区 | 套 | 换热量736KW,电功率160KW,蒸发器进出水温度为11/4℃，冷凝器进出水温度为35/45℃。 | 1 | 3000x1400x3000 |
| 2 | 一期热力站 | 套 | 换热量700KW,电功率120KW,蒸发器进出水温度为20/15℃，冷凝器进出水温度为35/45℃。 | 1 | 3150x1500x3000 |
| 3 | 东热力站低区 | 套 | 换热量1310KW,电功率243KW,蒸发器进出水温度为20/15℃，冷凝器进出水温度为35/45℃。 | 1 | 4230x1600x3000 |
| 4 | 高柱二期东热力站高区 | 套 | 换热量660KW,电功率120KW,蒸发器进出水温度为20/15℃，冷凝器进出水温度为35/45℃。 | 1 | 3150x1500x3000 |
| 5 | 高柱二期西热力站 | 套 | 换热量700KW,电功率120KW,蒸发器进出水温度为20/15℃，冷凝器进出水温度为35/45℃。 | 1 | 3150x1500x3000 |

## 性能参数表

机组主要技术参数偏差范围（设备一览表的技术参数为基准量）：

1. 蒸发侧热量≥设备一览表给定的换热量
2. 蒸发器进水温度见设备一览表
3. 蒸发器出水温度见设备一览表
4. 冷凝器进水温度35℃
5. 冷凝器出水温度45℃
6. 制设计工况能效比不低于4.8。
7. 制热工况：蒸发器压降小于80kPa, 冷凝器压降小于80kPa
8. 机组采用R134A环保冷媒，压缩机电机冷却方式为制冷剂冷却 , 电机绝缘等级须达到F级以上。
9. 机组启动柜需配备电源断路器。

## 技术标准和要求

### 参考规范

（1）GB50736-2012《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》

（2）GB50016-2014《建筑设计防火规范》

（3）《全国民用建筑工程设计技术措施暖通空调动力》(2009版）

（4）《全国民用建筑工程设计技术措施节能专篇暖通空调动力》(2007版）

（5）GB50098-2009《人民防空工程设计防火规范》

（6）GB50242-2013《建筑给水排水及采暖工程施工质量验收规范》

（7）GB50243-2013《通风与空调工程质量检验评定标准》

（8）GB/T 19409-2013 《水（地）源热泵机组》

（9）GB 50184-2011《工业金属管道工程施工质量及验收规范》

（10）GB 50274-2010《制冷设备、空气分离设备安装工程施工及验收规范））

（11）GB50275-2010 《压缩机、风机、泵安装工程施工及验收规范》

（12）GB50185-2010 《工业设备及管道绝热工程质量检验评定标准》

（13）GB/T 18430.1-2007《蒸汽压缩循环冷水（热泵）机组：工业或商业用及类似用途的冷水（热泵）机组》

（14）GB/T 19409-2013 《水（地）源热泵机组》

（15）GB/T 10870-2001 《容积式和离心冷水（热泵）机组性能试验方法》

（16）GB 9237-2001 《制冷和供热用机械制冷系统安全要求》

（17）GB/T 7778-2008 《制冷剂编号方法和安全性分类》

（18）GB 150-2011 《压力容器》

（19）GB/T 151-2014 《热交换器》

（20）NB/T 47015-2011 《压力容器焊接规程》

（21）NB/T47013-2015 《承压设备无损检测》

水源热泵主机执行的标准和规范应当等效于或优于以上标准，且以上标准如有最新版，按最新标准执行。

### 技术要求

（1） 要求提供的水源热泵机组，压缩机应采用坚固耐用的半封闭式/全封闭式，无需轴封型，在更宽的温度和压力范围内可高效运行。压缩机应能够根据负荷变化提供能量卸载。应具有结构简单、操作维护方便、运转平稳安全、噪音低、振动小、控制系统灵敏可靠、占地面积小等特点。

（2）每一热泵机组应由同一厂家整体装配生产，其中包括压缩机、密封或开放式电动机、蒸发器、冷凝器、冷媒流量控制装置、冷媒排出／输入设备和储液器、电动机启动器以及控制屏。

（3）机组的所有部件需在工厂内装配完成，包括配管、配线等，而机组的检测工作亦需在工厂内完成，并充装部分冷媒，不接受现场装配的机组。

（4）能量调节方式为无级调节，能量调节范围要求为：机组至少12.5％～100％调节。

（5）有关设备，无论在运送、储存及安装期间应采取正确的保护设施，以确保设备在任何情况下不受破损及锈蚀。

（6）冷凝器、蒸发器的水管接驳口，须采取适当保护措施，以防异物进入。

（7）机组的所有主要部件、配附件均需经过防锈处理包括不同金属的隔离以防产生电化锈蚀。

（8）设备的制冷/供热能力、出入水温度、承压能力等各项参数需满足设备明细表内的各项要求。

（9）机组噪音值（1米处）不大于85dB（A）。

（10）螺杆式水源热泵需使用先进的制造工艺和标准，且设备的预期正常的使用寿命应不少于20年。

（11）控制方案应设计得可靠、完善、便于操作、使机组能够运行平稳。

（12）蒸发器应采用高效传热铜管，使制冷剂在任何状态下保持在均匀的流速下，能够充分蒸发。蒸发器外壳应敷设保温材料，防止结露。

（13）在压缩机运行前必须要确保承轴油压正常，进蒸发器及冷凝器的循环水泵在运行。

（14）机组的控制要求：

1）机组智能化微机电脑控制，机组应配有中文显示的大屏幕LCD彩色触摸屏，操作直观简便。通过可视化的图形界面， 可直观明了的掌握机组各部件的运行状态和各个重要参数，最佳的控制程序令制冷机始终在最理想、最安全的状态下长期运行。机组须提供RS-485通讯接口，采用国标通用的MODBUS-RTU开放式通信协议，可实现机组远距离监视，控制方便可靠。机组可以人工开停，也可以通过楼宇自动化系统远程开停，还可以提供编制为七天为一个周期的运行程序，实现定时开关。

2）机组能够根据回水温度自动调整机组的供水温度，实现节能的目的。

3）具备故障自动判断处理功能以及较强的自我保护功能，并可储存操作历史纪录，以方便分析故障、实施检修。

（15）机组的控制及显示功能（包括但不限于）：

蒸发器进出水温度、冷凝器进出水温度、蒸发压力和蒸发温度 、冷凝压力和冷凝温度、 压缩机运行电流、系统电压、每台压缩机累计运转时间、每台压缩机的启动次数、压缩机运行状态、出水温度设定值、电流极限限定值

（16）机组的保护功能（包括但不限于）：

### 蒸发压力过低的保护、冷凝压力过高的保护、防结冰保护、压差过低保护 、压缩机过载保护、油位过低保护、电机温度过高保护、压缩机运行故障 、停电保护、断水保护、 防机组重复启动保护、电源电压过高过低保护、传感器故障保护质量保证

（1）热泵机组机身应附有原厂的标志牌，标志牌上应附有厂家的名称、设备的型号、机组编号及有关的技术数据。

（2）热泵机组应由认可生产热泵机组的厂家所生产，而且需具有同类型和相似功能的热泵生产经验和纪录。

（3）系统设计、系统之各项指标、系统设备、材料及工艺均须符合本章内所标注的规范/标准，或其它与该标准要求相符的中国或国际认可的规范/标准。

### 资料呈审（投标单位完善）

（1）整机参数如下：

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 内容 | 单位 | 产品参数 |
| 制造厂家 |  |  |
| 产地 |  |  |
| 数量 | 台 |  |
| 型号 |  |  |
| 单台供热量 | kW |  |
| 冷媒及产地 |  |  |
| 运行重量 | kg |  |
| 运输尺寸 | m×m×m |  |
| 外形尺寸 | m×m×m |  |
| 噪音值（1米处） | dB(A) |  |
| 振动 | 0~5Hz 三维振  幅 μm |  |
| 电压/频率 |  |  |
| 启动电流 | A |  |
| 电压波动 | % |  |
| 压缩机电动机功率 | kW |  |
| 装机总容量 |  |  |
| 启动方式 |  |  |

（2）压缩机参数

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 内容 | 单位 | 产品参数 |
| 数量 |  |  |
| 型号 |  |  |
| 驱动方式 |  |  |
| 动力传送 |  |  |
| 容量调节范围 | % |  |

（3）蒸发器参数

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 内容 | 单位 | 产品参数 |
| 式样/型号 |  |  |
| 水流量 | m3/h |  |
| 进/出口水温 | ℃ |  |
| 水压差 | Kpa |  |
| 污垢系数 | m2℃/kW |  |
| 保温材料 |  |  |
| 工作压力 | MPa |  |
| 回路数 |  |  |
| 换热管材料 |  |  |
| 接水管口径 |  |  |
| 接口采用方式 |  |  |
| 膨胀阀形式 |  |  |

（4）冷凝器参数

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 内容 | 单位 | 产品参数 |
| 式样/型号 |  |  |
| 流量 | m3/h |  |
| 进/出口水温 | ℃ |  |
| 水压差 | Kpa |  |
| 污垢系数 | m2℃/kW |  |
| 工作压力 | MPa |  |
| 回路数 |  |  |
| 换热管材料 |  |  |
| 接水管口径 |  |  |
| 接口采用方式 |  |  |

### 主要技术参数与要求

（1）机组应包括机座、蒸发器、冷凝器、压缩机、压缩机电动机、压缩机电动机冷却系统、润滑油系统、机组内部制冷剂管路系统、工厂安装的润滑油和制冷剂、保温及消声减震措施、控制部件及控制盘（电控柜）、机组内控制及动力接线以及满足机组运行所必需的附件及监测仪表。

（2）电源：三相交流：电压380V， 频率50Hz

（3）冷媒要求：R134a，提供制冷剂和润滑油的首次充注。

（4） 蒸发器水侧承压1.6MPa，冷凝器水侧承压1.6MPa，蒸发器、冷凝器必须具有D1/D2级压力容器许可证并提供特种设备制造许可证。

（5）机载星三角启动柜或双三角启动，以有效的减低对电网的冲击。启动柜中主要部件应采用知名品牌。

（6）螺杆式水源热泵机组产地要求

1）热泵机组所有部件及整机质量均由整机制造商负责。整机合格证必须由整机制造商开具。

2）若投标人为某生产厂委托代理商，中标后提供的设备必须是所代理的原生产厂产品。

3）为保证机组的使用性能，要求下列部件必须列明品牌与产地：压缩机、电机、节流器件、温度传感器、压力传感器、油滤器、干燥过滤器、比例及分调节阀。

（7）每台机组自带本机的微机控制系统和人机界面，对本机进行智能控制和手动控制。控制中心应采用微电脑控制，液晶显示。

（8）配备各种必要的安全保护装置，智能控制器应包括一个安全逻辑控制装置，使热泵机组避免发生任何破坏性故障实现安全经济的逻辑控制功能。控制功能至少应具备：出水温度控制及负荷调整；压缩机顺序启动和工作时间自动均衡；机组运行控制；保护和故障报警。

（9）油冷却器为冷媒冷却。

（10）蒸发器及其它需要保温的部件均须采用闭泡弹性绝热材料保温，其保温层满足机组安装环境条件下不结露的要求。冷凝器的容量应能容纳制冷剂的全部充注量。

（11）设备的铭牌、使用指示、警告指示应以中英文及简明易懂的通用符号来表示，并准确地表示设备的型号、规格、制造商。

（12）对机组主要自动控制功能的要求：

密码保护；出水温度控制及负荷调整；出水温度设定；机组运行自动控制；机组运行手动控制；压缩机延时启动控制；压缩机运行时间自动均衡；

（13）主要显示功能要求：

蒸发器进出水温度、冷凝器进出水温度、蒸发压力和蒸发温度 、冷凝压力和冷凝温度、 压缩机运行电流、系统电压、每台压缩机累计运转时间、每台压缩机的启动次数、压缩机运行状态、出水温度设定值、电流极限限定值（14）主要参数设置与调整功能要求：

出水温度设定与调整；安全工作压力设定与调整；防冻保护温度设定与调整；压缩机启动延时设定与调整；密码设定与调整；定时设定与调整；通讯参数设定与调整。

（14）主要报警及保护功能要求：

蒸发压力过低的保护、冷凝压力过高的保护、防结冰保护、压差过低保护 、压缩机过载保护、油位过低保护、电机温度过高保护、压缩机运行故障 、停电保护、断水保护、 防机组重复启动保护、电源电压过高过低保护、传感器故障保护。

（15）每台机组须完全在生产厂集成，装满满负荷运载的制冷剂及润滑（冷冻）油，出厂时进行检测。整机运到工地现场具备工作、使用条件。

（16）卖方须提供机组的外形尺寸图以及操作空间、维修空间的尺寸。

### 卖方提供的技术资料和图纸

合同签订后须提交下列文件：

买方与卖方签订合同后，卖方须按建设进度要求提供下列资料：

（1）螺杆式水源热泵机组安装图及基础图。

（2）螺杆式水源热泵机组控制设备原理、电气自控接线图、装配图。

（3）操作、维修及保养手册一式四份。（1份原件、3份复印件）

（4）买方认为有必要提供的其他文件和技术资料。

### 检验与测试

制造厂家的检验部门在设备制造过程中和完工后，应按有关标准和规范对设备进行各项检验和试验，检测合格后，开具产品合格证书，方可出厂。

制造商的检测部门应具备完善的试验条件。

### 包装及运输

（1）卖方应为产品提供适宜产品运输的包装方式，产品采用密封性形式，包装上应注明防潮，防湿，防震，防锈，耐粗暴搬运，对于由于包装不良所发生的损失及由于采用不充分或不妥善的防护措施而造成的任何锈损，卖方应承担由此而产生的一切费用和损失。

（2）卖方负责无偿将产品运送至买方订单所指定地点。运输过程中，产品毁损、灭失的风险由卖方承担。

（3）设备运抵到货地点后，买方将协调相关单位联合按照本合同约定的内容和装箱清单进行设备交接及到货验收。到货验收内容包括设备规格、型号、外观质量及数量。对缺件、质量损坏等做出记录并负责处理。如因买方包装不善、标记不明、运输过程中防护措施不当或在设备验收前保管不良，致使设备遭到损坏或丢失，供应商应负责免费更换或补足，并承担由此给买方造成的一切损失。

（4）产品的包装费由卖方承担，包装物不回收；如需回收，回收费用由卖方承担。

### 交货及验收

（1）交货地点：运输至工地买方指定的可行地面。

（2）交货方式：买方、卖方、施工方、监理方四方现场验收合格后，交货。

（3）验收：当满足如下条件时，买方才向卖方办理验收手续。卖方已提供了合同中签署的全部货物及完整的技术资料，货物符合标书的要求，性能满足要求。

### 安装调试与试运行

（1）卖方应派有三年以上经验的技术人员到买方现场进行指导安装和调试，直到设备正常运行。

（2）在安装开始以前，所有图纸及技术协议必须提供完整。

（3）设备安装完毕，卖方须在接买方通知5个工作日内到现场调试及试运转，以检验设计操作性能和功能等情况。

（4）试运行应在买方、监理工程师监督下进行。

### 售后服务

（1）在设备使用寿命内，卖方提供终身维修服务，此设备质量保证期为24个月（货到工地3个月内验收完毕）质保期后易损件更换以成本价提供。

（2）在设备质保期内，因卖方造成的任何故障，卖方保证4小时内赶到现场，并免费进行维修及零部件更换等技术服务；在保修期外，若卖方产品出现问题，卖方保证在4小时内赶到用户现场进行处理，并以优惠价格维修服务。

（3）卖方负责设备安装指导和机组运行调试的现场服务，买方提前3天以书面形式通知，卖方必须予以配合。

（4）服务人员在现场有以下责任和义务：卖方派遣人员赴业主进行现场服务时必须严格遵守买方的有关规定。

（5）在设备使用年限内提供免费技术服务，当接到买方要求提供技术服务的书面通知后要24小时内给予答复。

（6）制造厂所提供的图纸和技术文件征得买方认可以后，并不意味着买方对制造质量负责，产品中所有质量问题仍应由制造商负责。

### 技术培训

（1）培训目标：确保买方维护人员能够熟练掌握螺杆式水源热泵机组、自控系统的操作，具备独立完成螺杆式水源热泵机组的日常维护和保养，并具备处理一般技术故障的能力。

（2）培训级别要求：中、高级技术培训。

（3）培训内容：包括但不限于系统介绍、系统原理、设备基本构造及原理、工作原理、设备运行操作程序、调校程序、自动控制系统的操作和日常维护、设备维修、应急措施及安全保护措施等。

（4）供应商应在接到买方的培训通知后，2周内组织开课培训。

（5）供应商应根据相关课程内容安排授课经验丰富、有资深技术背景的老师讲课，要求至少有5年相关设备系统技术服务经验，并有超过500课时的授课经验。卖方指派的授课老师必须得到买方的同意。

（6）买方技术人员经过培训后，应能独立对设备进行熟练操作和日常维护保养的能力。