**一、设备名称：真空石墨化炉**

**二、数量：1台**

**三、主要技术指标**

★3.1、最高温度：3000℃。

3.2、长期工作温度：2800℃。

★3.3、有效工作区尺寸：Ф300×400mm（直径×高）

★3.4、最大承载重量：50kg（含模具及工装）

★3.5、工作区温度均匀性：≤±15℃（真空，空载，升温至1000℃，保温60min后9点测试）

3.6、仪表控温精度：±1℃

★3.7、升温速率：满载，RT→1000℃≥300℃/h；

1000→2000℃≥100℃/h；2000→2800℃≥50℃/h；

★3.8、空炉冷态极限真空度：20Pa

★3.9、抽极限真空时间：≤45min

★3.10、空炉冷态压升率：≤2Pa/h

★3.11、加热功率：150kW

★3.12、需方将在供方现场对主要技术指标（3.1-3.11项）进行测试。

1. **各部分技术要求**

4.1 炉体

4.1.1、炉体结构：立式上开门结构。

4.1.2、炉壳：双层水冷结构，外层为碳钢材质；内层、法兰及接管为不锈钢材质。

4.1.3、炉体密封：详细说明密封结构、材质及合理性。

4.2 加热保温系统

4.2.1、感应加热，发热体材料选用细颗粒石墨材质或同档次材料。

4.2.2、保温材料：采用整体成型方式并经高温纯化处理的碳基隔热材料。

4.2.3、加热元件、保温材料等设计需考虑维护的需要，应易于维护和更换。

4.2.4、系统绝缘材料的选用需考虑炉内污染气氛。

4.2.5、感应线圈选用T2异形紫铜管绕制而成，并采用全陶瓷绝缘封装，结合抗机械冲击防护处理。

4.2.6、底部高温支撑采用组合式绝缘结构，并附详细结构图和隔热计算书。

4.2.7、中频电源选用新型IGPT中频电源。

4.3 真空系统

4.3.1、系统由真空泵、真空阀、过滤装置、波纹管、真空管路等组成。

4.3.2、过滤装置应便于清理和维护，需详细说明结构、材质及合理性。

4.4 充气系统

4.4.1、充气系统由转子流量计、管道、阀门等组成。

4.5 水路系统

4.5.1、系统配备压力式进出水系统。由循环水分配器、过滤器、各种阀、管路、耐温水管、电接点压力表、温度流量监视器等组成。

4.5.2、进回水各阀门集中在一起便于操作，可分别调节各路的供水量，感应线圈等重要水路回水安装有温度流量监视器监测各路回水的水流水温。电接点压力表用于测量供水压力，又可以在水压低于所需水压时，报警并切断电源。

4.6 电气控制系统

4.6.1、该系统采用PLC+触摸屏控制方式，由温控表、可编程控制器、电源柜、热电偶、红外测温仪（日本千野品牌）、真空测量仪表、电压电流表、指示灯、按（旋）钮等组成。

4.6.2、系统由PID温度控制器、电源柜、发热体、热电偶、红外测温仪等组成，可实现手动或自动闭环控制。

4.6.3、温度控制仪表采用英国欧陆智能控制仪表（具有20段以上程序控制功能）。

4.6.4、系统采用分段式测量，低温（＜1050℃）时采用钨铼型热电偶控温；高温（≥1050℃）时采用双比色红外测温仪控温。当达到设定温度，热电偶抽拉机构将热电偶拔出，系统切换到双比色红外测温仪测温。

4.6.5、温度、压力等的显示和控制需要集中管控，具有手动和自动控制功能。同时加热区具有监、控两种控制功能，压力显示需同时采用传感器和压力表两种方式。

4.6.6、任何不正常工作将被显示，并发声光报警，如冷却水低压、断流，温度过高（可设定）等、具备断（停）电、加热系统短路、断偶等保护功能。

4.6.7、通过该系统能实现整台设备工作状态的动态模拟显示，同时使用该系统可以实现各控制系统在触摸屏上的在线显示及控制。

4.6.8、系统配套的电控柜、电源柜均具备防尘、防水及可靠接地保护；整体结构紧凑、布局合理，且维修方便。

4.6.9、系统配接线及保护地线的颜色均按国家有关安装标准及规定实施（一次线选用黄、绿、红三种颜色）。

4.6.10、布线按国家标准规范实施，所有电器元件均有标识，所有接线均标有线号。

4.6.11、系统具有较为完善的安全保护功能，对有可能造成设备损坏、人身伤害或产品受到严重影响的因素，有安全互锁、声光报警功能、并有故障解决办法提示。

**五、其它要求**

1、冷却水：为闭式式压力回水，进水压力0.15～0.3MPa。设备进水温度≤28℃时，要求设备出水温度≤40℃。设备冷却水管路承压能力不小于0.6 MPa。

2、备件：

1）热电偶：备1件

2）密封圈：炉门密封圈备1件、其它密封圈1套

3）真空规管：备1支

4）熔断器：备2件

3、设备运行环境

设备应能在以下条件下连续稳定工作：

（1）正常使用条件：

安装地点：户内

环境温度：0℃～+40℃

海拔高度：≤2000m

环境相对湿度：≤95%（25℃）

污染等级：Ⅲ级

地震烈度：Ⅷ度

（2）供电条件：

额定频率：50HZ

额定电压：0.4 kV

系统接线方式：TN-S

（3）供水条件

水源管网压力：0.2－0.4Mpa

（4）设备占地

长×宽×高 5.5m×7m×5m

**六、资料及铭牌**

提供平面布置图、地基安装图、设备使用说明书各2套；外购件使用说明书及合格证（如有）、装箱单、易损件清单资料各1套。

设备必须配置铭牌，且设备名称、规格型号应与合同上的名称完全一致，并明确注明设备的生产厂家、出厂日期、出厂编号等。

**七、培训、安装及调试等**

1、人员培训

供方负责对需方技术人员就以下内容进行技术培训：

（1）设备构造、原理，主要部件的装配及拆卸方法、要求；

（2）工艺调整、参数设定，操作规程，紧急事故处理，电控系统的使用；

（3）设备维护、保养、注意事项，常见故障及排除，易损件及非标件的加工、使用及更换。

2、安装及调试等

（1）交货方式由设备供方负责将设备运输至需方指定安装地点，需方提供技术人员协助供方设备安装工作。

（2）供方负责将设备调试达到供需双方签订的合同、技术条件以及设备验收大纲的要求，调试过程中，需方提供相应的配合。

（3）供方保证设备所有配件、零件的质量，确保无假冒伪劣产品。

（4）设备质量保证期为最终验收合格之日起一年，保质期内出现质量问题供方负责免费维修及更换，并提供终身维修以及升级改造等技术服务。

（5）供方应在48小时内响应需方的技术服务支持要求，及时为需方解决使用过程中出现的技术及设备维修等问题。

**八、安装配套条件**

供方负责提供设备安装技术图，并提出水、电、气等配套条件要求。

供方负责设备的现场安装工作，安装期间需方负责设备的卸车及就位。

**九、交货期及交货地点：**

交 货 期：合同生效后5个月内

交货地点：哈尔滨工业大学

注：以上红色标记的可标注为“\*”项（必须满足项）。