西安理工大学重大设备更新项目

设备采购合同

合同名称：外场辅助真空感应熔炼炉

合同编号：2026104872HW0184

外场辅助真空感应熔炼炉合同

根据《中华人民共和国民法典》《中华人民共和国政府采购法》等相关法规，西安理工大学(甲方)与 沈阳意和悦新材料科技有限公司 (乙方)就甲方购置 外场辅助真空感应熔炼炉 的采购项目，经双方协商达成如下合同条款：

一、标的物及技术要求

1.设备购置清单（投标文件分项报价表）：

序号	设备名称	品牌/规格/型号	生产厂家	数 量 （台、套）	单 价 （元）	小 计 （元）
1	外场辅助真空感应熔炼炉	Y-VIM-10kg	沈阳意和悦	1	548000	548000
合计总价（人民币大写 ）：伍拾肆万捌仟元整　　（小写）：**548000** 元						
注：以上价款为包含货物费(含备品备件费)、包装费、运杂费(含搬运、装卸、保险费等)、工程费、材料费、全部税 费、安装调试费等完成本合同内容甲方应支付的全部相关费用。						

2.其他内容：无

3.技术要求、商务要求：详见附件。

二、交付与运输

1.交货时间：乙方应于本合同签订后 120 日历日，将本合同项下全部设备运抵指定地点，并完成安装、调试，达到交付使用条件，并经甲方初步查验无误。

2.交付地点：西安理工大学指定位置 西安理工大学金花校区（采购人指定地点）

3.运输与保险责任：乙方负责本合同项下设备的包装、全程运输、装卸、保险事宜并承担相应费用。定制设备毁损、灭失的风险，自设备在交付地点完成安装调试并经甲方最终验收合格后转移至甲方；非定制设备毁损、灭失的风险，自设备在交付地点经甲方授权代表签收后转移至甲方。

4.乙方交付设备时需同时移交技术文件及商业单证，包括但不限于保险单、装箱单、产品合格证、质量保证书、使用说明书、保修卡、原产地证明书（进口设备）、报关单（进口设备）、电路图、维护手册、安装图纸等，否则甲方有权拒收且不视为乙方完成交货。

三、支付方式：按以下第 4 种方式进行支付。

1.乙方按照合同规定期限供货、调试完成，经甲方最终验收合格（一次性终验或者试运行

期满后终验）并签署《验收合格报告》后7个工作日内，向乙方支付全部合同款项。乙方应在甲方付款前，向甲方开具全额合法有效的增值税专用发票。

2.合同签订后5个工作日内，甲方向乙方预付合同总价的40%；设备运抵甲方指定地点并经甲方一次性验收合格（即一次性终验）后，乙方开具全额合法有效的增值税专用发票，甲方在7个工作日内向乙方支付合同总价的60%。

3.合同签订后5个工作日内，甲方向乙方预付合同总价的40%；设备运抵甲方指定地点并经甲方初步验收合格后7个工作日内，甲方向乙方支付合同总价的30%；设备试运行期满，经甲方最终验收合格并签署《验收合格报告》后，乙方开具全额合法有效的增值税专用发票，甲方在7个工作日内向乙方支付合同总价的30%。

4.合同签订后5个工作日内，甲方向乙方支付合同总价的40%；设备运抵甲方指定地点并经甲方初步查验无误后，乙方按照剩余合同金额向甲方开具不可撤销、见索即付的银行保函，甲方收到银行保函正本后5个工作日内向乙方支付等额款项；设备安装调试完成或者试运行期满，经甲方最终验收合格并签署《验收合格报告》后，乙方开具增值税专用发票，甲方在5个工作日内向乙方退还不可撤销、见索即付的银行保函正本。

5．其他付款方式：_____/_____。

四、履约保证金：合同签订后_5_个工作日内，乙方向甲方支付_27400_元（大写：_贰万柒仟肆佰元整_）作为履约保证金。合同标的物经甲方最终验收合格后5个工作日内，甲方将上述保证金无息全额退还乙方。若乙方存在违约、给甲方造成损失或应承担违约金/赔偿金，甲方有权直接从履约保证金中抵扣对应金额，且乙方应在甲方通知后_5_个工作日内补足履约保证金；履约保证金不足以覆盖的部分，乙方仍应在甲方通知后_5_个工作日内补足差额。

五、安装与调试

1.安装调试服务：如设备需要安装调试，乙方应在设备运抵至甲方指定地点后_5_个工作日内，派遣合格技术人员免费完成安装、调试及基础校准等工作，确保设备达到合同约定的技术状态并通知甲方进行初步验收或者一次性终验。若设备无需安装调试，乙方应在本合同签订后_5_个工作日内向甲方出具书面说明，并在到货后_5_个工作日内提交书面验收申请及完整验收资料内，配合甲方完成相应验收。

2.安装环境配合：甲方负责提供设备安装所需的电力、场地等基础条件。乙方应提前_30_个工作日书面告知甲方具体的安装环境要求（如承重、温湿度、洁净度、电源规格等），因乙方未及时、准确告知而导致安装延误或产生额外费用、给甲方造成损失的，由乙方承担责任。

六、验收

1.验收标准：以招标文件中的采购参数采购要求、本合同及附件、投标文件、国家及行业相关质量技术标准为依据。

2.验收流程：

初步查验：设备运抵交付地点后，甲方应对设备的外包装、数量、型号、规格等进行初步查验。

正式验收：本合同采取以下第（2）种方式进行正式验收。

（1）一次性验收

设备无需安装调试或者虽然需要安装调试但无需设置试运行期限的，可采取一次性验收方式，该一次性验收即为最终验收。（甲方收到乙方提交的书面验收申请及完整验收资料验收通知之日起_____个工作日内完成）

（2）初步验收+最终验收

设备安装调试完毕后需设置试运行期限的，则在安装调试完毕并自检合格后，乙方通知甲方进行初步验收，双方对设备基本运行情况进行确认。初步验收应在甲方收到乙方书面验收申请及完整验收资料验收之日起 5 个工作日内完成。

初步验收合格后，进入为期 3 日的试运行期。试运行期满后，设备性能稳定且符合合同全部要求的，由甲方组织最终验收。大型或复杂项目，甲方有权邀请国家认可的第三方机构参加验收。最终验收应在试运行期满结束后 5 个工作日内完成。

最终验收合格以甲乙双方共同签署的《验收合格报告》为准。

3．验收不合格的处理

（1）初步查验发现，乙方提交的设备品种、规格、数量、品质等不符合合同约定的，甲方有权拒收，并要求乙方在 7 日内无条件更换、重做。若乙方未按期更换、重做或更换、重做后仍不符合约定，视为乙方不能交货，甲方有权解除合同，要求退款并追究乙方违约责任。因乙方更换、重做延误的期限由乙方承担延迟交货违约责任。

（2）正式验收（含一次性终验、初验、终验）不合格，乙方应在收到甲方书面通知后 7 日内进行整改（含更换、重做），并申请甲方复验。若乙方未在规定期限内完成整改或拒绝整改，或按期完成整改但复验仍不合格视为乙方根本违约，甲方有权直接解除合同、要求退款、退货并追究乙方违约责任。因验收不合格而产生的整改、退货等一切费用及损失由乙方承担，因整改造成的延误由乙方按照本合同第九条第 2 款约定的承担逾期履行责任。

七、质量保证及售后服务

1.乙方在此陈述并保证，其向甲方提供的所有信息、资料、文件、陈述均为真实、准确、完整，不存在任何虚假记载、误导性陈述或重大遗漏。乙方进一步保证，其所供设备为全新未使用过的、来源合法，符合国家和有关行业质量标准，且完全符合本合同及附件、招标文件、投标文件约定的技术参数、规格型号等各项要求。

2.合同标的物自最终验收合格之日起质保期为__3__年。在质保期内出现的质量问题，乙方负责免费维修、维护或更换，确保设备恢复正常运行。更换部件的质保期自更换完成之日起重新计算。若乙方未按时响应或维修后仍无法正常使用，甲方有权委托第三方维修，产生的费用从履约保证金或相关应付款项中抵扣，不足部分由乙方承担。

3.乙方承诺提供__终身__的免费软件升级、技术咨询等技术支持服务。质保期外，乙方应以优惠价格☑/免费□提供终身维修服务与优惠价☑/成本价□的备品备件供应。

4.乙方须在接到甲方故障通知后__即时__响应，__24__小时内派技术人员到达现场解决问题。如遇紧急故障，应提供不间断支持直至故障排除。

八、产权与保密

1.设备权利声明：乙方保证所供设备（包括硬件及随附软件）所含的全部知识产权归乙方或其合法许可方所有，所供设备为其合法所有或有权处分，不存在任何权利瑕疵。甲方在收到设备并经甲方最终验收合格后，取得该硬件设备的完整所有权；甲方在支付全部合同价款后，获得该设备及所附软件的非独占、可在甲方及其内部关联主体间转让或共享的使用权（含甲方委托第三方在该项目后续开发的使用权）。

2.保密义务：双方应对因履行本合同而获知的对方的技术资料、技术参数、采购价格、商业计划、内部流程等未公开信息承担保密义务。

九、**争议解决：**合同履行过程中出现争议时，由双方友好协商解决。协商不成，向甲方所在地有管辖权的人民法院提起诉讼。

十、违约责任：

1.合同违约情况按《中华人民共和国民法典》中的相关条款执行，甲乙双方必须遵守本合同并执行合同中的各项规定，保证本合同的正常履行。甲乙双方均应遵循诚信原则，根据合同的性质、目的全面履行合同约定义务，任何一方违反本合同约定，均应承担相应的违约责任。

2.乙方逾期履行义务的，包括但不限于未按本合同约定时间完成交货、完成安装调试、配合完成验收的，每逾期一日，应向甲方支付合同总金额 1‰的违约金；延迟超过 15 日的或者

根据本合同第六条第3款约定构成乙方不能交货、视为乙方根本违约的，甲方有权单方解除合同。

3.乙方原因导致设备侵犯第三方知识产权或存在其他权利纠纷，致使甲方（含甲方内部关联主体及甲方委托的第三方）无法正常使用或卷入诉讼的，乙方应负责解决并承担全部费用。同时，甲方有权选择解除合同。

4.乙方未经甲方书面同意擅自将定制设备项目分包或转让的，甲方有权立即解除合同。

5.乙方存在其他根本违约情形，包括但不限于技术参数虚假、提供的资质文件造假、隐瞒设备已知的缺陷、瑕疵、潜在风险等重大问题足以影响甲方缔约决策或合同目的实现的、设备存在严重质量问题无法修复、交付设备义务以外的其他主要义务未履行经甲方书面催告合理期限仍未履行等，甲方有权根据情况选择要求乙方退货、更换、减少价款或解除合同。

6.因乙方违约甲方解除合同的，甲方有权要求退货，乙方除应返还甲方已支付款项外，还应支付合同总价款20%的违约金，如该违约金不足以弥补甲方损失的，乙方还应予以赔偿。

7.任何一方违反本合同约定，给对方造成损失的，应赔偿对方全部直接和间接损失，包括但不限于诉讼费、律师费、鉴定费、保全费、差旅费等。

8.本合同项下约定的所有甲方应付款项，若因乙方违约（包括但不限于质量、交付、安装调试、验收等问题）导致甲方付款条件未成就或付款时间延后的，不视为甲方违约，乙方仍应承担相应的违约责任。

9.对于招标文件、投标文件规定的其他违约情形及相应违约责任，双方予以认可并遵守执行。

10 其他：_____/_____

十一、**违约解除合同**：出现下列情形之一的，视为乙方违约。甲方可向乙方发出书面通知，部分或全部终止合同，同时保留向乙方索赔的权利。

1. 乙方根本违约，包括但不限于无法交付设备、设备存在严重质量问题无法修复（具体指经甲方书面通知后，乙方在合同约定的期限内或甲方另行给予的合理期限内进行两次整改或更换后，设备仍无法通过甲方验收的）、提供的资质文件造假等；

2. 乙方未能履行合同规定的其它主要义务，经甲方书面催告后在合理期限内仍未履行，或该等违约行为导致甲方合同目的无法实现的；

3. 乙方在本合同履行过程中有欺诈行为的；

4. 其他：_____

本合同项下约定的所有甲方应付款项，若因乙方违约（包括但不限于质量、交付、安装调试等问题）导致甲方付款条件未成就或付款时间延后的，不视为甲方违约，乙方仍应承担相应的违约责任。

十二、其他约定事项：

1.合同经双方签字盖章后生效。合同一式四份，甲方执三份，乙方执一份；

2.招投标文件及乙方澄清文件、承诺等均为本合同的附件，与本合同具有同等法律效力（本条款适用于招投标项目）。

3.乙方应根据法律法规的要求建立并维系自身良好的健康、安全、环保体系。乙方因履行合同造成乙方和或第三方的人员损失和（或)财产损失以及环境污染损失由乙方承担全部责任。

4.本合同履行过程中，对于往来通知应以书面形式（包括但不限于电子邮件、短信等形式）送达对方。甲乙双方以下列地址作为接收双方往来通知的送达地址，当通知到达下列任一地址时，即视为已经送达。如一方变更下列地址的，应当在变更当日以书面形式通知对方，否则对方按本合同约定地址发出的通知视为有效送达。甲乙双方发生争议引发诉讼或仲裁的，以下地址同时作为法院或仲裁机构司法文书的送达地址。

甲方送达地址：西安市金花南路 5 号

联系人：曹飞

联系电话：15029283750

电子邮箱：caofei@xaut.edu.cn

乙方送达地址：辽宁省沈阳市浑南区创新二路 29-11 号（2 门）

联系人：徐诗洋

联系电话：13022424707

电子邮箱：xsy_910507@163.com

5.本合同履行及后续审计中，乙方须无条件配合甲方及审计、财政等监督管理部门的工作，提供所需全部资料。

甲方（盖章）：西安理工大学	乙方（盖章）：沈阳意和悦新材料科技有限公司
信用代码：1261000043523042XN	信用代码：91210112MA0XMTYQ5M
地址：西安市金花南路 5 号	地址：辽宁省沈阳市浑南区创新二路 29-11 号（2 门）
开户银行：中国银行西安金花南路支行 银行账号：102891574567	开户银行：中信银行股份有限公司沈阳浑南支行 银行账号：8112901012800450581
法人/委托代理人签字	法人/委托代理人签字：徐海洋
电话：13891941017	电话：024-31231286
签订日期：2016年8月20日	签订日期：2016年8月24日

附件 1 外场辅助真空感应熔炼炉技术协议

外场辅助真空感应熔炼炉技术协议

一、设备主要原理、工艺

感应加热：采用感应加热，可在真空及保护气氛环境下进行加热和熔炼。中频感应加热能够严格控制熔液温度，由于采用的中频熔炼，具有良好的电磁搅拌效果，能够实现合金均匀化以及良好的真空除气功能；通过外场超声搅拌系统可以分别对浇道位置（熔体流动中施加超声）和模具位置（凝固过程中施加超声）达到均匀搅拌的目的。

本方案中介绍的真空感应熔炼炉用于各种金属材料在真空或惰性气体保护环境下，利用感应加热的方式进行熔化、冶炼、浇铸成型实现材料的脱气、提纯、合金化及精密铸造。设备结构紧凑，设计合理，配置先进，具有稳定、可靠耐用的电源系统、国内先进性能优良的真空机组及温控记录仪表，计算机自动控制及监控系统、安全报警系统。设备配套完整，整体布局简洁美观，操作控制方便，制造精良，运行可靠。

二、主要技术参数及指标

2.1 外场辅助真空感应熔炼炉为单室结构，真空熔炼与浇铸在一个真空室内完成。熔炼炉内部容纳加热系统、浇注系统、超声搅拌系统、电磁搅拌系统、水冷系统和浇铸模具；

2.2 真空系统

（1）真空系统采用 KT-300 扩散泵+ZJP-300 罗茨泵+2X-70 机械泵三级泵轴机组进行抽真空，真空测量采用数显复合真空计；

（2）极限真空度≤6×10^{-4}Pa；

（3）抽气速率：30min 内熔炼腔室真空度达到 6×10^{-4}Pa（扩散泵预热完成后）；

（4）压升率：≤0.7Pa/h；

（5）停泵 12h 后真空度≤50Pa；

2.3 加热系统

（1）加热方式：中频感应加热；

（2）加热功率：70KW；

（3）加热温度≥1800℃；

（4）满足 10kg 级（均以 Cu 计算）材料熔炼需求线圈 1 套；

（5）满足 1kg 级（均以 Cu 计算）材料熔炼需求线圈 1 套；

（6）配备红外测温（测温范围 400~2600℃）和钨铼热电偶测温（测温范围：≥1800℃）

系统，测温精度±0.25%；

2.4 熔炼量范围：500g～10kg（以 Cu 计算）；

2.5 水冷系统

（1）制冷量≥10P；

（2）制冷温度≤20℃；

（3）出口水压≥0.2MPa；

2.6 浇注系统

（1）浇注模式：拔塞（自动）和翻转（自动和手动）浇注；

（2）拔塞速度：伺服电机+减速器控制，速度范围：1～1000 μm/s；

（3）拔塞系统两根顶杆同升同降；

2.7 超声搅拌系统 2 套

（1）功率≥3KW；

（2）超声杆材质为纯 Nb 杆；

（3）超声杆头部直径范围 30～50mm；

（4）超声能量密度≥3W/cm^2；

（5）两套系统分别在浇道和模具位置实现超声搅拌；

2.8、电磁搅拌系统

（1）磁场发生器内腔直径≥150mm；

（2）磁场发生器内腔高度≥150mm；

（3）磁场强度≥0.05T；

（4）电流≥150A；

（5）频率≥50Hz；

2.9、配备两套水冷模具

（1）圆柱形Φ90-100×200mm 模具保证 10kg（以 Cu 计）熔炼；

（2）矩形 20×40×200mm 模具保证 1kg（以 Cu 计）熔炼；

2.10 充气系统：真空室可充氮气/氩气等保护气体；

2.11 二次填料系统：配备机械控制填料装置，填料量≥500g，可填入不规则块体材料和球状颗粒；

2.12 控制系统：控制系统集成至控制柜，配备控制面板；具有自锁、水压和电路报警功能；

温度、真空度、电源的功率、中频电压、中频电流等在设备操作过程中实时显示。

三、设备组成

外场辅助真空感应熔炼炉为单室结构，真空熔炼与浇铸在一个真空室内完成。熔炼炉内部容纳加热系统、浇注系统、超声搅拌系统、电磁搅拌系统、水冷系统和浇铸模具。设备设计结构紧凑，操作维修方便，操作空间高度≥1.5m；自动化高，安全可靠，整个重要的控制系统君集中在触摸屏上，切换操作界面即可进行熔炼状态、真空度情况的观察等相关操作。

3.1 真空获得及测量充气系统

真空系统采用 KT-300 扩散泵（抽速≥3800L/s）+ZJP-300 罗茨泵（抽气速率 300L/s）+2X-70 机械泵（抽气速率 70L/s）三级泵轴机组进行抽真空，机组前装有气动挡板，并有相关的管路、阀门、波纹管、仪表及密封圈等。真空测量采用数显复合真空计用于测量腔室内的真空度，配备电阻规和电离规各一只。

3.1.1 极限真空度设计为：≤$6X10^{-4}$Pa（冷态）；

3.1.2 抽气速率：30min 内熔炼腔室真空度达到 6×10^{-4}Pa（扩散泵预热完成后）；也可以在惰性气体回填目标压力下进行熔炼；

3.1.3 压升率可以达到≤0.7Pa/Hr；

3.1.4 停泵 12h 后真空度≤50Pa；

3.1.5 熔炼室真空获得及测量充气系统主要配置如下：

（1）成都南光 2X-70 机械泵	1 台
（2）成都南光 ZJP-300 罗茨泵	1 台
（3）沈阳瑞丰 KT-300 油扩散泵	1 台
（4）Dn300 高真空气动挡板阀	1 台
（5）Dn80 高真空气动挡板阀	2 台
（6）Dn65 电磁压差充气阀	1 台
（7）Dn16 高真空电磁挡板阀	2 台
（8）ZDF-5227 数显复合真空测量计及真空规管	1 套
（9）不锈钢抽真空管路	1 套

3.1.6 扩散泵前设置百叶窗式过滤器和精密过滤网过滤烟尘，冷阱捕捉金属蒸气，扩散泵罗茨泵之间加装虑罐，对真空系统进行防护。

3.1.7 真空系统的控制在触摸屏上进行。触摸屏可以具体反映工况状态下阀门切断，真空

泵运行状态及真空度的实时显示。

3.2 真空室主机系统

真空熔炼室由立式炉体、炉盖和侧工艺炉门三部分组成。内、外壁及法兰均为优质 304 不锈钢材质，夹壁水冷起保护作用。表面及焊缝打磨光滑并抛光。设备主要零部件材质：不锈钢；

3.2.1 炉体：立式圆筒形上开盖结构形式。立式炉体上安装熔炼装置和进电装置等机构，炉体通过各不同规格的真空连接管及法兰与真空系统、传动系统及放气阀等连接。炉体上设有电磁充放气阀门，可将真空室内充氮气/氩气等保护气体。

3.2.2 炉盖：炉盖开启采取液压提升、手动旋转方式。炉盖上设有加料、测温装置等接口。炉盖上设置二个观察窗，一个观察窗可以观察炉内熔炼状况、浇注状况工作及炉内状况等，另一个观察窗用于红外测温仪观察测温。

3.3 感应熔炼翻转浇铸系统

坩埚加热方式：中频感应加热。采用 70kw 中频感应电源进行加热，最高加热温度≥1800℃。立式炉体为平底结构，感应线圈侧下部为模壳浇铸空间，磨具通过炉体侧门装卸，并通过快速锁紧机构固定在模壳底板上。熔炼量范围：500g~10kg（以 Cu 计算）。

3.3.1 坩埚组件：

满足 10kg 级（均以 Cu 计算）材料熔炼需求线圈 1 套；

满足 1kg 级（均以 Cu 计算）材料熔炼需求线圈 1 套；

3.3.2 不锈钢翻转轴及动密封组件：

坩埚翻转主轴与同轴进电电极组装在一起，设计安装在转动炉门上，可以提供电、水以及倾倒动作，并通过动密封机构，滑套及滚珠轴承与炉体接管装配，既保证了密封性，又能够灵活翻转；坩埚及线圈托盘支架与翻转轴里端固定，感应线圈与进电电极通过法兰连接，方便拆卸与更换。

3.3.3 紫铜水冷同轴进电电极

进电电极采用水冷紫铜圆管制造，同轴进电形式；外电极为双层水冷套，为线圈提供进水冷却水，内电极通过绝缘套与外电极绝缘安装，内壁通线圈冷却水回水。

3.3.4 浇铸系统：

浇铸模式：拔塞（自动）和翻转（自动和手动）浇注；

翻转浇铸：坩埚采用电动翻转浇注方式，坩埚翻转机构采用伺服电机+减速器组成实现浇

注过程中对速度的控制与无级调节，保证钢液稳定浇出。相关器件采用国内外知名品牌的元器件。感应线圈翻转角度为：-10°～110°。熔液注入模具时间可调，根据不同的工艺过程调整。可以在控制面板中设置希望的浇注速度，设备可以按照设定的速度执行自动浇注控制。也可以通过手动的方式直接将熔融态的金属液浇入模具中。

拔塞底铸：设有两个石墨材质的同步塞杆，可以同升同降。熔炼坩埚中间设有挡板隔离不同样品，挡板两侧的两个塞杆通过电机+减速器进行控制升降。通过触摸屏数值可以设定塞杆的移动速度，拔塞速度 1～1000 μm/s。

3.3.5 感应线圈

感应线圈采用紫铜管制造，表面绝缘采用绝缘材料处理；线圈组件通过不锈钢连接件与炉体翻转轴固定，通过紫铜法兰与进电内外电极连通。

3.3.6 中频感应电源

本系统的熔炼电源采用国内一流深圳市双平电源技术有限公司品牌所生产的 70KW 中频加热电源，该公司在感应熔炼行业有着成熟的配套经验。电源参数：

（1）规格：SPZ-70 中频电源

（2）最大输入功率：70KW

（3）振荡频率：1-20KHZ

（4）输出电流：20～130A

（5）输出电压：70～550V

（6）输入电压：三相 380V 50 或 60HZ

3.3.7 水冷模具

配备两套水冷模具，规格如下：

（1）圆柱形Φ90-100×200mm 模具保证 10kg(以 Cu 计)熔炼；

（2）矩形 20×40×200mm 模具保证 1kg(以 Cu 计)熔炼。

3.4 加料测温系统

熔炼室上盖设有在线加料/热偶测温机构，可在不破坏真空条件下实现加料并满足测温的功能要求。

①测温装置：红外测温仪和热电偶组合式测温。炉盖上端的热电偶为移动式电动升降，浸入式钨铼热电偶，可直接测量金属液温度。测温范围≥1800℃，测温精度±0.25%。红外测温仪采用武汉迪凯的 WRIRT-426 型号，测量温度范围 400~2600℃，测量精度±0.25%。响应时间

＜5ms。

②二次填料系统，材质为不锈钢。配备机械控制填料装置，设有三个工位，填料量≥500g，可将事先准备的不规则块体材料和球状颗粒放置在加料盒，控制加料盒工位下的挡板开关，在不破坏真空的情况下向坩埚溶液内加入辅助原料。

3.5 超声搅拌系统

设有两套超声搅拌系统。炉体上设有两个独立的超声引入法兰，位置确保超声能够有效传递至熔体。两套超声系统分别用于浇道和模具位置实现超声搅拌。

（1）超声搅拌采用苏州索尼克 JY-R203G 超声波金属熔体处理系统。机器功率 3kw，工作频率 20KHz；

（2）超声杆的探头为纯铌（Nb）杆，适合密闭或惰性气体环境下使用；

（3）超声震动系统由压电陶瓷换能器、变幅杆和工具头。超声杆头部负责将超声能量导入熔体，直径范围 30～50mm；

（4）辐射声强（超声能量密度）≥3W/cm^2；可以有效地进行熔体净化，细化凝固组织，均匀成分，改善材料成形性。

3.6 电磁搅拌系统

电磁搅拌采用旋转磁场，中心密度高，搅拌范围大，可施加交替搅拌或间歇搅拌，有效的保证了搅拌效果。电磁搅拌系统用于改善材料的中心偏析、疏松和缩孔。模具放置于电磁搅拌线圈内部，也叫磁场发生器。发生器尺寸：

（1）磁场发生器内腔直径≥150mm；

（2）磁场发生器内腔高度≥150mm；

电磁搅拌系统的参数如下：

（1）磁场强度≥0.05T；

（2）电流≥150A；

（3）频率≥50Hz；

3.7 电控系统

炉子配有一套基于可编辑逻辑控制器（PLC）的操作系统。电控系统采用 IEC 标准，触摸屏+PLC+控制柜组成，精选进口电器元器件及测量元件，操作简单、直观。

控制系统集成至控制柜，配备控制面板；具有自锁、水压和电路报警功能；温度、真空度、电源的功率、中频电压、中频电流等在设备操作过程中实时显示。

炉前控制触摸屏：具有反映工况状态下阀门切断、温度、控制等功能显示。包括真空机组控制，电源控制和翻转浇铸控制，便于操作者控制熔炼过程中的电源参数和控制溶液的倾注过程、辅助加料过程和热电偶浸入测温过程。

3.8 水冷系统

设备配置风冷式工业冷水机，制冷量≥10P。

冷水机可设置出水水温，保证进入炉体的温度满足设备冷却要求，温度：≤20℃。

冷却部位有：水冷模具、熔炼电源、感应炉炉体、水冷电极、真空机组、变压器、液压系统及管道冷却等，系统为软水闭环系统，有压回水，出口水压≥0.2MPa。

水冷系统由不锈钢冷却水分水装置，通过其连接管及附件与设备中相对应的管接头连接，构成全套设备的闭式水冷系统。分水装置设有进水管、阀门、回水管及电接点压力计。电接点压力计与控制部分组成供水欠压联锁保护系统，当水压不能满足工作需要时，自动切断中频装置向感应加热器供电，避免烧坏感应器和设备。在当水温超过设定值时，可发出报警声光信号，提醒及时处理。

四、设备主要配置清单

序号	部件名称	型号/规格/材质	制造商	数量
1、真空获得(测量)及充气系统				
1.1	扩散泵+罗茨泵+滑阀泵	KT-300 扩散泵	沈阳瑞丰	一套
		ZJP-300 罗茨泵	成都南光	一台
		2X-70 机械泵	成都南光	一台
		Dn300 高真空气动挡板阀	沈阳瑞丰	一台
		Dn80 气动挡板阀	沈阳瑞丰	二台
1.2	电磁压差充气阀	Dn65 电磁挡板阀	外购	一台
1.2	数显复合真空测量计及规管	ZDF-5227	睿宝科技	一套
1.3	压力真空表		外购	一只
1.4	充放气用高真空电磁阀	Dn16	上海西玛特	二只
1.5	不锈钢抽真空管路	各规格、不锈钢	沈阳意和悦	全套
1.6	空气压缩机	OST-550	台州奥突斯	一套
2、真空室主机系统				

2.1	熔炼真空室体	双层水冷，304 不锈钢 其上有各种法兰接管	沈阳意和悦	一套
2.2	转动炉盖	双层水冷，304 不锈钢	沈阳意和悦	一套
2.3	侧工艺门	双层水冷，304 不锈钢	沈阳意和悦	一套
2.4	观察窗	石英+不锈钢	沈阳意和悦	二套
2.5	照明装置	陶封法兰	沈阳意和悦	一套
3、感应熔炼翻转浇铸系统				
3.1	感应熔炼电源	SPZ-70	深圳双平	一套
3.2	水冷同轴电极组件	紫铜+不锈钢	沈阳意和悦	一套
3.3	感应熔炼线圈组件	200kg 紫铜水冷	沈阳意和悦	一套
3.4	坩埚组件	10kg/1kg	沈阳意和悦	各一套
3.5	翻转轴及动密封组件	不锈钢	沈阳意和悦	一套
3.6	电极防护装置	亚克力	沈阳意和悦	一套
3.7	塞杆组件	石墨+电动移动机构	沈阳意和悦	一套
3.8	水冷模具	Φ90-100×200mm 20×40×200mm	沈阳意和悦	各一套
3.9	超声系统	JY-R203G	苏州索尼克	一套
3.10	电磁搅拌系统	定制	岳阳裕力	一套
4、加料测温系统				
4.1	加料系统	不锈钢	沈阳意和悦	一套
4.2	热电偶	钨铼偶	外购	一套
4.5	红外测温仪	WRIRT-426	武汉迪凯	一台
5、电控系统				
5.1	总控电源	三相五线，对设备供电， 水压蜂鸣报警和电源保护	沈阳意和悦	一套
5.2	PLC+触摸屏		昆仑通态+ 西蛮子	一套
5.3	电缆线及桥架	不锈钢	沈阳意和悦	一套

6、工作台架水路附件				
6.1	冷水机	10P	外购	一套
6.2	分水器及汇流器+阀门+水流继电器等	对用户提供的冷却水自设备上进行分配	沈阳意和悦	一套
6.3	水管	塑料	外购	一套
6.4	标件	密封圈，紧固件等	外购	一套