

ZG-0.1L 周期式真空感应熔炼精密铸造炉技术方案



西安高盛冶金设备有限公司

联系人:王永春

手 机: 13572919250

传 真: 029-86932360

Q Q: 310845701

邮 箱: xagsyj@163.com

网 址: www.xagsyj.com

地 址: 西安市未央区草滩工业园草滩六路 268 号

邮 编: 710021

一、设备用途

ZG-0.1L 周期式真空感应熔炼铸造炉是熔炼坩埚封闭在真空室中，利用电磁感应产生的涡流热做热源（电能转换成热能）。在真空状态下进行金属的冶炼并浇铸，从而得到高质量材料的熔炼设备。可用于钢、铁、铜、铝、镍基、钴基、稀土金属、高温合金等金属的熔炼和非金属比如硅等真空熔炼炉，

真空感应熔炼炉是温度取决于坩埚材质。适用石墨坩埚、氧化镁坩埚、氧化铝坩埚、氧化锆坩埚和金属坩埚。最高可以达到 **2000℃**。

真空熔炼炉可用于各种金属的熔炼，钢、铁、铜、铝、金、银、铅、锌、锡、高温合金、钴基、镍基、稀土金属、非晶材料和部分非金属如多晶硅的熔炼。。

主要由炉盖、炉体、炉门、加料装置、取样装置、测温装置、捣料搅拌装置、中频电源、进电装置、倾炉浇铸装置、模壳保温炉、锭模小车、浇铸系统、真空机组、真空测量、PLC 电气控制系统、闭式冷却设备系统等构成

二、 技术参数

1、熔炼炉技术参数：

额定容量：100kg

电炉型号：ZG-0.1L

线圈尺寸：内径 390mm 高度 480mm

线圈材质：T2 铜

熔化速度：30-40 分钟/炉

熔炼环境：真空或惰性气体状态。

炉体直径：1700mm（以设计数据为准）

最高工作温度：1750℃

熔炼工作温度：1650℃

坩埚材质：石墨坩埚

极限作真空度： $\leq 6.67 \times 10^{-3} \text{Pa}$ （空炉、冷态、未通水）

中频电源型号：KGPS-160

电源额定功率：160KW

电源频率：2500Hz

温度测量方式：热电偶测温，温度测量范围：200-1600℃

热电偶类型：WRE-526 热电偶

测温杆升降机构：电动驱动齿条

浇铸倾斜角度：-10-100°

浇注方式：液控倾翻坩埚

模具材质：适合浇铸铸铁模具、蜡模模壳、石墨模具、石膏模具等

模具数量：1-3 个

模具移动方式：纵向移动式锭模小车

设备布局尺寸：L:6500 mm X W:6000mm X H:5000mm

3.真空系统配置：

熔炼真空机组：KT-600 油扩散泵 1 台, ZJP-600 罗茨泵 1 台, H-150 机械泵 1 台.

真空阀门：气动真空挡板阀门、

真空管道：碳钢真空管道+不锈钢波纹管

真空密封：腈青橡胶

真空测量计：真空压力表+复合真空计 ZJ-27 电离规管 ZJ-52T 电阻规管

充气阀：手动

充气压力 $\leq 0.1\text{MPa}$

放气阀：手动

4、电力要求：

低压配电：3 相/接地/中性

电源电压：380 V AC $\pm 5\%$,50Hz

设备总功率：200KW

5、 冷却水参数

冷却设备：FB-350 闭式冷却塔

水质：冷却水：软水

喷淋水 自来水

冷却水量： 18m³/h （循环量）

最高进水温度 5℃-35℃；

出水温度 <55℃.

进水压力 0.2—0.35MPa

6、 、 充气系统：

气体类型：氮气 99.99%

气源压力： 0.4-0.6MPa

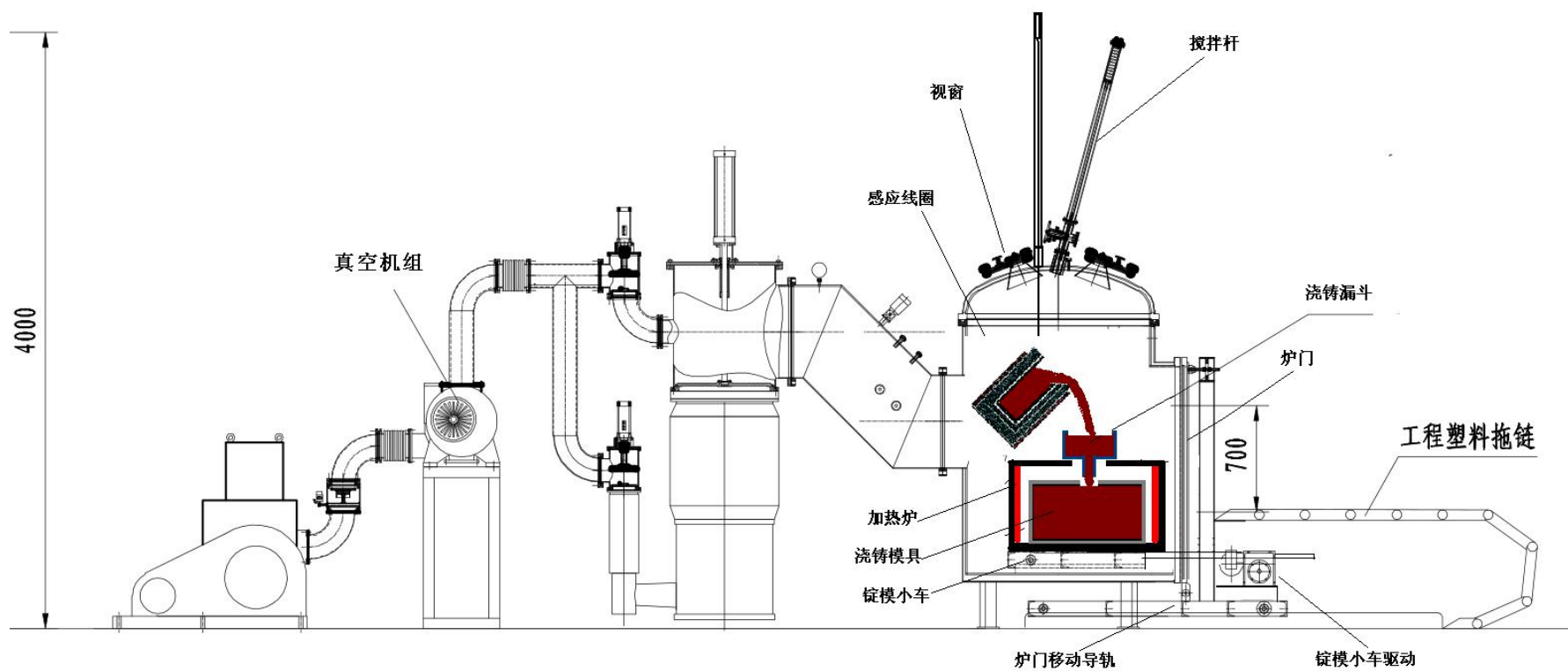
炉内正压 \leq 0.1MPa

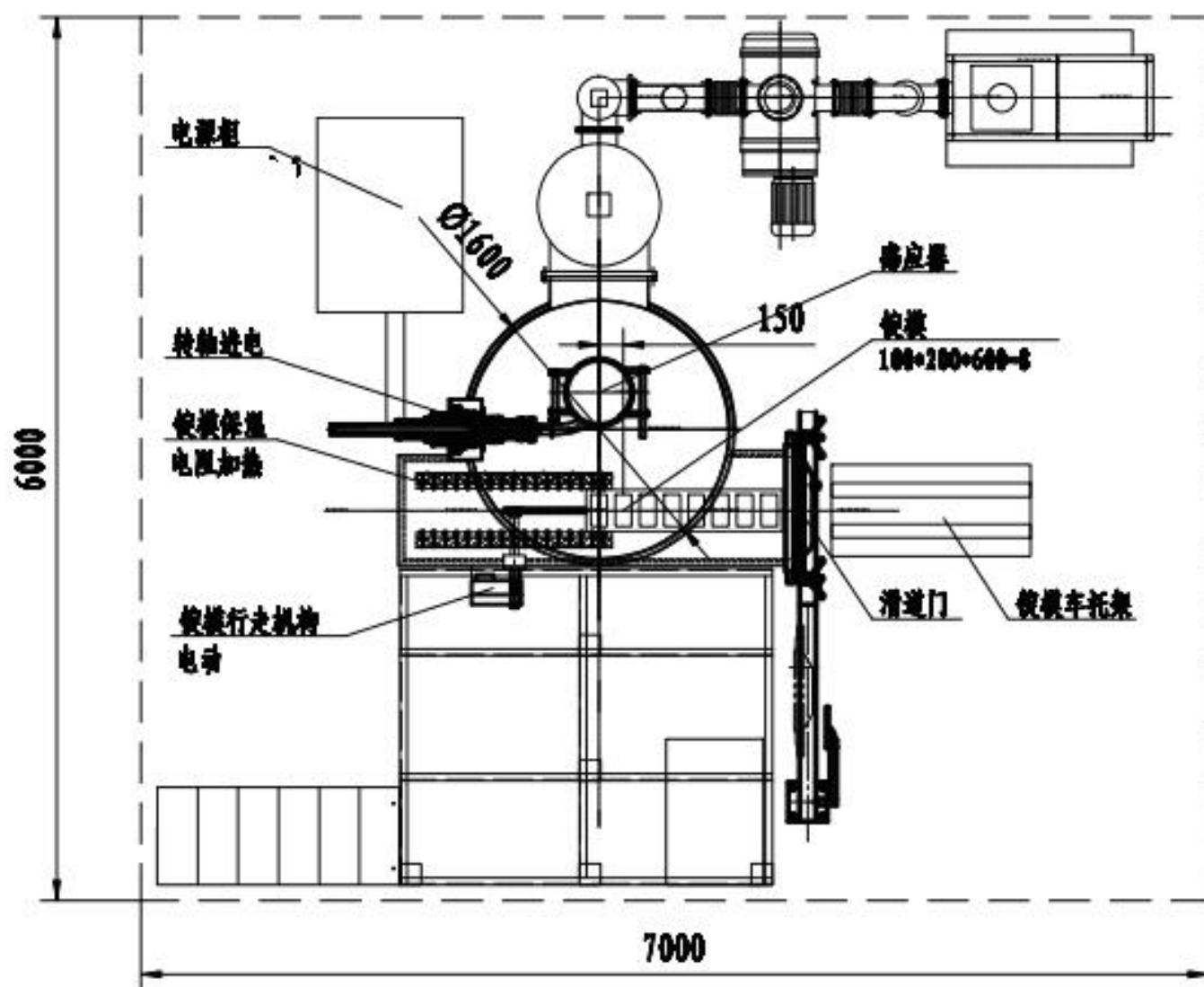
充入炉体内压力操作人员进行调节

控制方式：： 自动和手动两种控制方式

三、主要配置及功能：

见如下图纸





炉盖：炉盖升降机构、手动平移、合金加料、观察视窗、测温装置、捣料装置、

熔炼炉：由炉体、炉门、感应线圈、倾炉转轴、导电主轴，汇流铜排、坩埚等组成、

炉门：导轨垂直平移式炉门，密封圈、铰链锁紧、模具加热炉炉门、炉门导轨移动、锭模小车驱动装置等组成。

模壳加热炉：不锈钢炉体、炉门、电加热管、碳毡保温层、锭模小车、小车控制系统。

加热炉电气：降压变压器、连接铜排、调压器、热电偶测温、PLC 控制系统等组成。

真空系统：三级真空机组、真空测量、充气阀门、放气阀门、真空系统冷却、真空控制系统等。

充放气系统：向炉内充入惰性气体。充气阀门、充气管道、气源、气体流量计，放气阀等

电源： KGPS-160-2.5KHz 中频电源 、补偿电容、电路连接铜排等

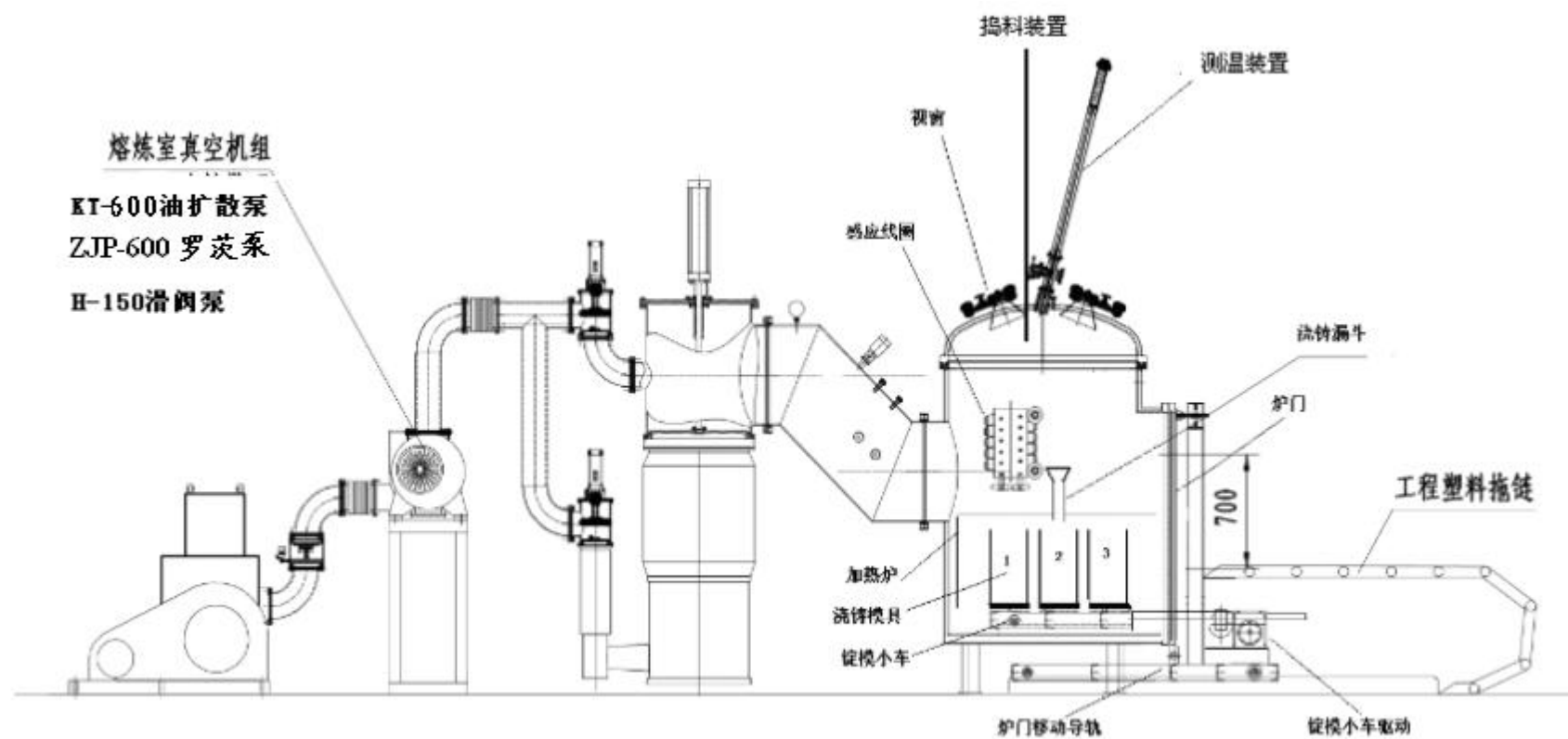
电控系统：感应熔炼、模具加热、锭模小车移动、倾炉浇铸、真空系统操作、液压站、气、水等控制监测。

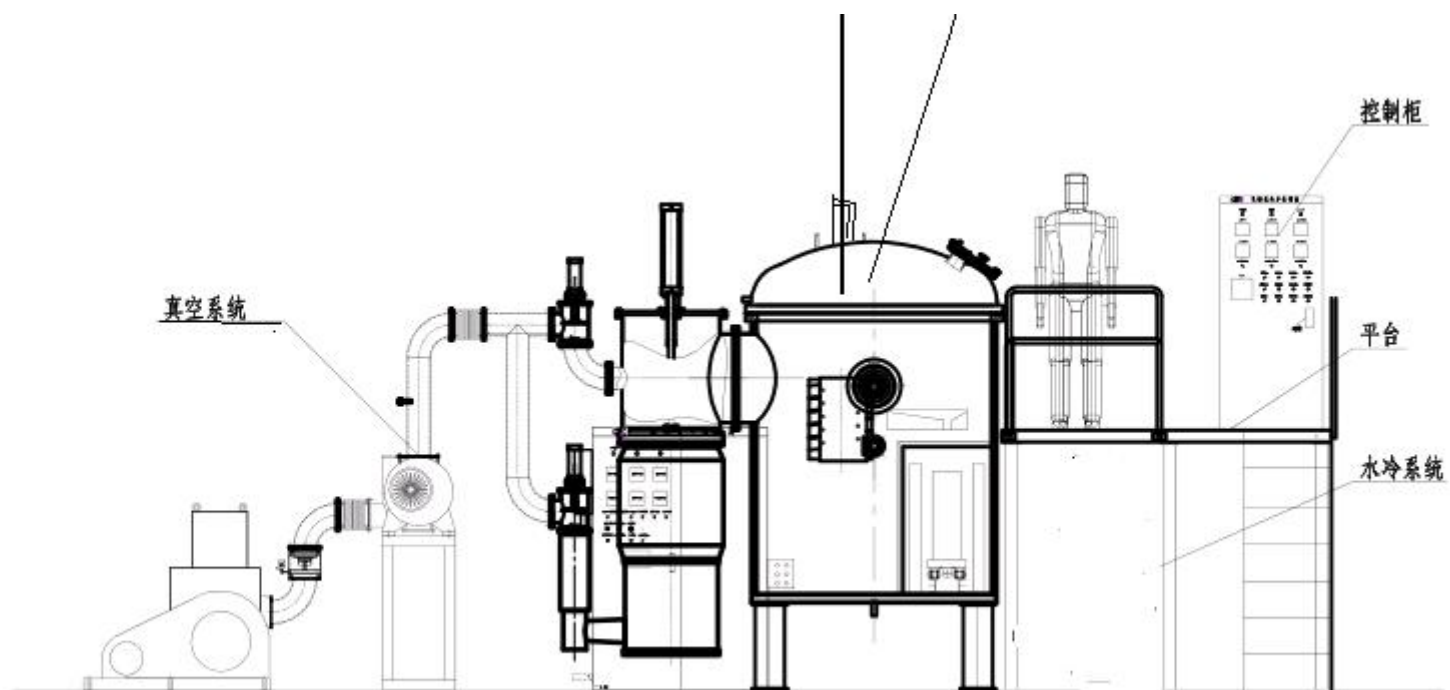
液系统压：驱动炉盖升降、倾炉浇铸、炉门移动、锭模小车移动。由液压站、油缸、油管、控制系统等组成

水冷却系统：闭式冷却塔、分水器、集水器、水压、水温检测、报警、应急水源等。

保护措施：互联互锁防止误操作，电流过流 、过压保护、水温超温、水压不足等声光报警。

见如下图纸





四. ZG-0.1L 周期式真空感应熔炼精密铸造炉的结构

炉盖升降移动机构由炉盖顶起油缸、手动平移系统等组成，通过炉盖升降移动机构先利用液压升降系统把炉盖顶起，再通过手动平移机构把炉盖移开。

4.1 熔炼炉体系统：

熔炼炉体由主炉盖、炉体、侧开门、炉盖升降移动机构等组成。

4.1.1 炉盖：

炉盖直径 1600mm,采用内壁及法兰为 304 不锈钢，外壁为优质碳钢，中间通冷却水的双层水冷蝶形封头结构式；炉盖上布局 2 套观察视窗、合金加料仓、机械搅拌、热电偶测温装置、放气阀等。





4.1.2 观察视窗



炉盖上装有二个视察孔，双层石英隔热玻璃，能观察到炉内的各个有效位置，同时可供二个人观察炉内熔炼状况、浇注状况、测温、捣料等工作及炉内其他状况等。

4.1.3 搅拌与捣料装置



在熔炼过程中，出现金属料“搭架”或者与坩埚壁粘连的现象，这是使用捣料杆对其进行拨打，消除搭架，使得金属料充分熔化。捣料杆用不锈钢杆制作而成。

在真空熔炼过程中加入合金元素进行调质精炼时为了使得合金调整时的成份均匀化，除了中频电源本身的电磁搅拌外还需要进行人工搅拌，捣料杆也可以对金属液进行搅拌。由于本套电炉使用石墨坩埚，石墨坩埚的搅拌能力比较弱，更需要机械搅拌。

4.1.4、合金加料器



为了在真空熔炼过程中添加合金元素调质，在炉盖上装有六格旋转式合金加料器，合金加料仓与熔炼炉体内相通，在熔炼抽真空之前，预先把需要添加的合金料按照添加先后顺序放入加料器的五格格挡中，盖上合金加料舱盖。合金加料舱上方有一个手动转动的手轮，用于转动合金加料舱内的加料格挡。

熔炼过程中需要添加合金元素时，手轮转动加料器上方的手轮，手轮上有刻度，对准 1 个刻度，一种合金元素便从开口落到炉盖内的加料簸箕内，搬动炉外的簸箕操作手柄，簸箕内的合金元素加入熔池中，簸箕会在弹簧扭力的作用下自动复位。同样方法加入其它几种合金元素。

4.1.5 测温

热电偶测温为即时测温，热电偶插入金属液中测温，热电偶测温使用 K 型热电偶，测温范围为 $0\sim 1200^{\circ}\text{C}$ ，其结构为单层保护管，保护管选用直径 6mm，壁厚为 0,5mm,不锈钢保护管 热电偶测温装置为电动升降操作。

电源柜上安装有温度显示仪表，采用补偿导线将温度显示仪表与炉盖上的测温热电偶连接，热电偶测温温度显示在数字式温度表上，直观读取。



4.2.1 炉体



ZG-0.10L 真空感应熔炼精密离心铸造炉炉体为圆筒状，直径 1600mm,高约 1800mm，内壁为 304 不锈钢，外壁 Q235 碳钢，炉体为圆筒形平底结构，圆筒上下与不锈钢法兰焊接。内外炉壁之间通水冷结构，炉体内外壁之间有加强筋，足够刚度和强度，安全可靠。炉壳制造所用材料经过探伤无裂纹、焊接性能好、受热不易变形、渗气率低。

炉体左边为进电接口，后边为真空管道接口。 炉体正前方为可移动式炉门。

4.2.2 炉门：



炉门也为双层水冷结构，垂直于炉体，呈L型，炉门高 1000mm,宽 900mm,（根据用户需求设计），炉门固定座落在炉门小车上，沿轨道移动，电机驱动，炉门底座在炉外导轨上移动。炉门与炉体之间采用橡胶密封圈密封，手动铰链锁紧。

炉门是本电炉的重要组成部分，炉门既承载锭模小车，锭模小车前后移动传动系统也安装在炉门上。

锭模小车在炉内移动依靠安装在炉门外侧的电机和传动轴驱动锭模小车在炉内前进或者后退。锭模小车座落在与炉门垂直的平台上，平台和炉门垂直焊接在一起，随炉门的移动在电炉底部焊接的轨道上滑动，

4.2 感应熔炼系统

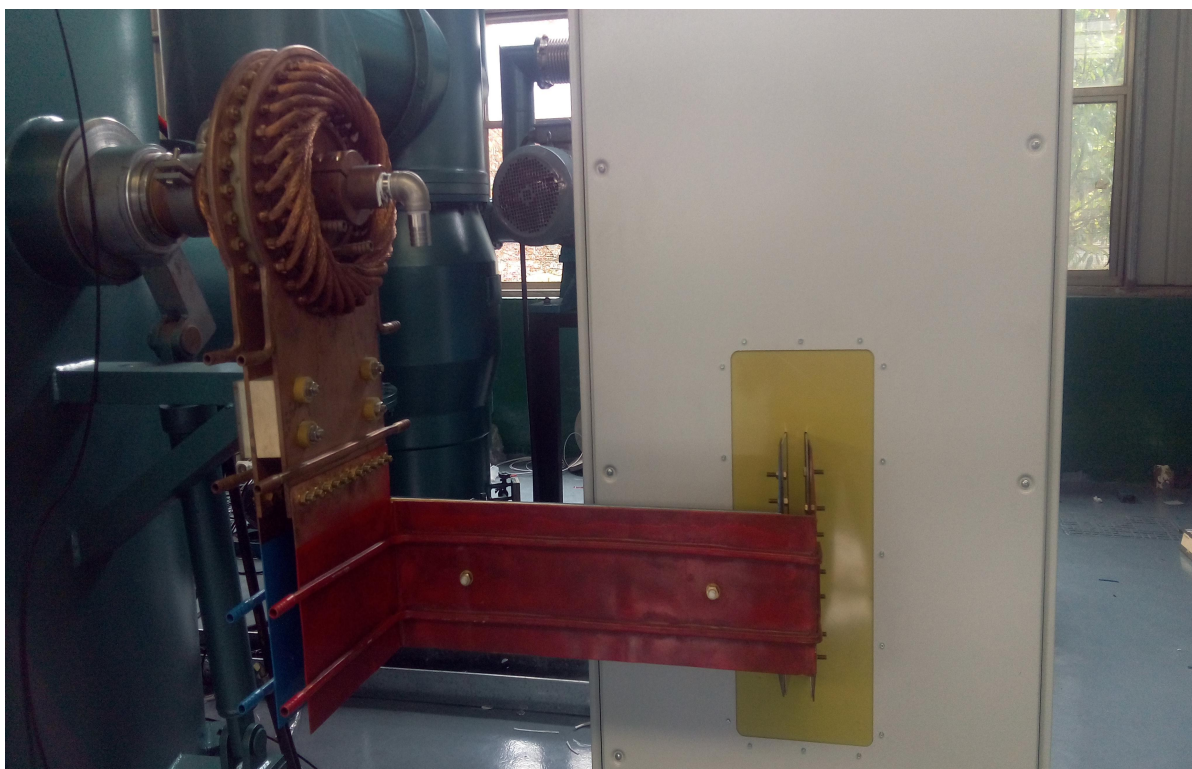
由水冷进电铜轴、感应器、倾炉机构、绝缘密封装置等组成。

4.2.1 水冷导电铜轴

水冷导电铜轴是熔炼炉的重要部件，安装在炉体上，炉内部安装感应线圈，炉外部分与中频电源用导电铜排连接，其作用是将由中频电源输送来的低压大电流输送给感应线圈，因此水冷导电铜轴具有导电、绝缘、密封和冷却的功能。本设备的水冷导电铜轴采用空心厚壁紫铜管作导电用。空心铜管内通以冷却水起冷却作用。水冷导电铜轴通过炉体上的旋转法兰与炉体连接，旋转法兰与炉体之间采用动态密封作用，既可以旋转动作也起到密封作用。

中频电源柜输出端采用水冷导电铜排连接至导电铜轴附近，再与导电铜盘连接，导电铜盘安装在导电铜轴上，导电铜盘与铜环焊接，

这种导电方式连接简单，故障少，寿命长维护方便。另外，中频电源到炉体之间导电部分上安装有防护罩，保护操作人员的安全。





4.2.2 感应线圈：



感应线圈用扁圆形 T2 空心紫铜管绕制成，内径 330mm，高度 480mm，共 7 匝，匝与匝之间有 10 毫米的间隙，感应线圈两边用绝缘胶木板固定，线圈刷绝缘油漆，并进行烘烤，

进行绝缘处理。，感应线圈和进电铜轴的连接是用两个铜法兰连接，拆卸方便。密封圈密封，保证不会漏水漏气。

在线圈的底部朝内焊有四块不锈钢支撑板，用来支托坩埚。线圈左右两边有坩埚快速更滑卡紧的固定装置，安装拆卸坩埚方便快捷。坩埚不需要烧结，大大缩短更滑坩埚的时间。



4.2.3 坩埚：

坩埚尺寸：外径：260mm，内径：220mm，外高：480mm，内 430mm



不锈钢坩埚



石墨坩埚

4.3、 模具加热电炉：

加热炉技术参数

加热方式：电阻加热

发热材料：铁铬铝发热带

加热温度： $\leq 1000^{\circ}\text{C}$

加热炉电源：调压电源

电源功率：30KW

输入电压：60V

加热炉尺寸：直径 800mm 高度 800mm ，（根据模具尺寸设计）

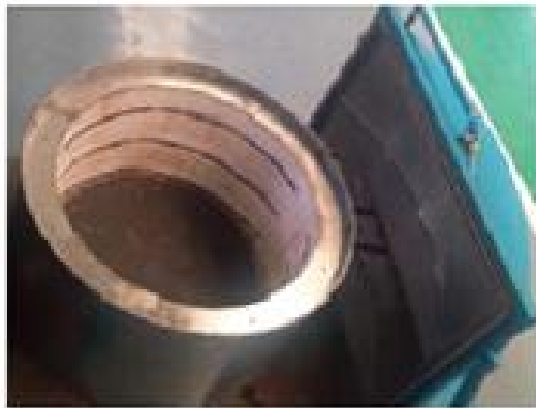
为了提高金属在浇铸过程中具有良好的流动性，采用电阻加热炉对模壳进行加热，电热管做发热体，工作温度 ≤ 1000 度，加热炉结构从内到外依次：电热管发热体- 陶瓷纤维保温材料（或碳毡）--不锈钢炉壳，加热炉的上方开设直径 200mm 圆孔，圆孔上方架设浇铸流槽或者浇铸漏斗。

电阻加热炉为长方体，固定安装在在炉室内感应线圈下方，加热炉朝炉门方向是锭模小车出入的开口，在熔炼炉炉门上有封闭式加热炉炉门，当熔炼炉炉门关闭时，加热炉也闭合成为一个全封闭的空间，保证加热炉的封闭性，加热炉热量不会散失。

熔炼炉炉体有 2 个水冷电极。是将由变压器输送来的低压大电流输送给电阻加热炉，因此水冷电极具有导电、绝缘、密封和冷却的功能。本设备的电极采用直径 $\phi 18$ 铜棒，不需要水冷。水冷电极通过炉体上的 2 个法兰与炉体连接，同时起密封作用

降压变压器与炉体上的两个水冷电极之间采用导电铜排连接。

模具加热炉温度测量和控温采用热电偶和控温仪表来实现，设置温度上限和下限，自动控温。不会发生过烧温度过高或者温度太低的现象。有效调整加热炉的温度，实现升温、降温、恒温





降压变压器：将电压从 380V 降到 60V 以下，输入给加热电炉。

4.4 浇铸过程：





根据工艺需求本套电炉采用铰模小车前后移动浇铸 1-3 组模具，三组模壳放置沙盘里面，沙盘在铰模小车上，模具加热后需要浇铸时，人为控制铰模小车在加热炉内前后移动，定点浇铸三组模具，浇铸完毕，炉门开出。铰模车随炉门移出炉外，取下浇铸好的铰模。

由于模具在加热炉内，浇铸时候需要采用浇注溜槽或者浇铸漏斗。同时浇铸溜槽和浇注漏斗也可以起到挡渣过滤杂质的作用。

4.5 液压系统

液压系统主要由液压站和液压缸，液压油管，操作控制手柄等组成。为感应线圈倾转，炉盖提升提供动力，液压站由油箱、叶片泵，油路，集成块连接，电磁换向阀，溢流阀等及管路附件，限位行程开关等组成。电液连锁控制的液压系统，每个执行元件都能在调定速度范围内正常工作。各执行缸装有缓冲装置，电液连锁自动控制环节完善，以保证运动动作正确，平稳可靠。



坩埚倾转浇注采用液压手操作手柄来控制浇注和复位。液压油为 #46 抗耐磨液压油。

液压系统为炉盖升降和线圈倾转提供动力，

液压系统由高压泵站、管道及开关、液压活塞缸等部件组成。

液压油：#46 抗耐磨液压油

工作压力：9MPa

电机功率：1.1KW

八、真空机系统：



为了能在整个熔炼过程中，达到良好的工作真空度，本套设备采用三级泵配置。冷态极限真空度可以达到 $6.67 \times 10^{-3} \text{Pa}$ 。真空系统由一台 KT-600 油扩散泵，一台 ZJP-600 罗茨泵和一台 H-150 滑阀机械泵，600 冷阱、气动挡板阀门、真空测量等部分组成。

连接方式为：炉体—不锈钢钢丝球滤尘装置—油扩散泵—除尘罐--罗茨泵—滑阀机械泵，炉体与过滤罐，过滤罐和油扩散泵之间采用钢管道连接，油扩散泵与罗茨泵之间，罗茨泵与滑阀机械泵之间采用钢管道和不锈钢波纹管连接。所有的真空阀门采用气动挡板阀。

真空系统真空阀门为气动挡板阀门需要压缩空气为真空阀门提供动力。

压力： $\geq 0.6 \text{MPa}$ 。

灰尘和水汽过滤

最大露点： 3°C

车间温度： $5-40^{\circ}\text{C}$

真空测量：

真空测量有真空压力表和真空计算。真空压力表测量粗真空。真空计测量高真空。本套电炉配置指针真空压力表和 ZDF—III型系列电阻/电离复合真空计。



复合真空计



电阻规



电离规



真空表

3 充放气系统

配置有充气阀和放气阀。充气阀门是向炉内充入惰性保护气体，制造气氛环境，调节真空炉内压力满足熔炼需求。充气阀为气动操作。

放气阀是释放真空，放气阀门有手动操作。

六、中频电源及电气控制

6.1 中频电源参数

| | |
|-------|---------------|
| 型号： | KGPS-160-2.5S |
| 额定功率 | 160KW |
| 输入电压： | 380V |
| 输出电压： | 250-375V |
| 频率： | 50Hz |
| 输出频率： | 2500 （HZ） |

中频电源柜操作面板上设有功率表、电压表、频率表、电流表、热电偶测温表等指示仪表、操作按钮和信号灯等。

中频电源柜为独立柜体，长 1.4 米。宽 1.2 米。高 2.0 米。中频电源与电炉之间采用铜排连接。



KGPS-160KW-2.5 中频电源柜

PLC 电气控制

电器控制采用西门子 S-7 -200 型 PLC 控制，带触摸屏操作界面，电气控制柜为独立的柜体。电气控制的内容包括中频电源参数显示、真空系统模拟显示和操作、真空测量、充气、放气、真空炉盖顶起与落下、模具保温炉控制，液压站工作控制、数据记录、各种互联互通、安全保护、报警等。

电气控制除了 PLC 控制系统外还可以通过控制柜上的按钮进行操作控制。当 PLC 控制系统发生意外或故障，也可以采用操作按钮进行控制。

触摸屏为嵌入式，具有记忆功能，显示温度曲线，设置多种冶炼工艺。同时安装有联测无纸记录仪器。四通道，可以记录真空度、熔炼温度、模具加热温度、电流、电压等参数。

电气控制的各控制按钮集中在控制柜面板上。面板上的红色和绿色灯显示各种设备的工作状态。

控制柜顶上有声光报警系统，当发生水压不足、电流过大、电压不足等情况时会发出声光报警。



PLC+触摸屏控制柜

电气控制系统功能：

机械动作控制：炉盖升降、倾炉浇铸、模具车移动操作。

真空系统控制：真空启动、关停、真空阀门开关，放气阀门的操作，真空测量显示。

中频电源控制：功率输送、温度控制、电流、电压、频率显示。

温度控制：熔炼温度测量，加热炉温度测量、温度显示，扩散泵油温测量显示、水温报警。

冷却系统。冷却水温显示、报警，压力显示，断流、超温监测报警。

安全系统。互联互锁，防止误操作。电流过流 、过压保护、水压不足报警。报警方式：声光。

电炉安全防护、应急水源。

七、冷却系统

真空感应熔炼炉的水冷系统分为三大部分，即中频电源、炉体和真空机组冷却系统。

中频电源冷却：包括对可控硅、电抗器、隔离变压器、水冷电极、导电铜排冷却。

炉体冷却：包括对炉体、炉盖、炉门、冷却、感应线圈等冷却、密封轴承冷却、冷却。

真空系统冷却：包括对滑阀真空泵、罗茨泵、油增压泵、冷阱冷却、

每条冷却水感应均设有调节阀门。水温、水压、水位显示，缺水报警装置，以保证设备的安全运行。

全套设备冷却水循环流 20t/h，采用 FB-350 闭式冷却塔冷却 。





FB-350 闭式冷却塔

分水器/集水器到设备之间采用 **PPR 热熔管道**和塑料管、橡胶管连接。



水路连接图

水质要求:

总硬度不大于 10 度 (CaO 容量 <10mg 当量) ;

溶解性固体 <300mg/L;

PH 值 7—8.5;

悬浮性固体 <10mg/L;

碱度 <60mg/L;

可溶性 SiO₂ <6mg/L;

电导率 <500us/cm;

2.供水系统:

最高进水温度 <35℃;

最低进水温度 >5℃;

进水压力 0.15—0.3MPa;

出水温度 <55℃.

八、ZG-0.1L 真空感应熔炼铸造炉供货清单及报价

1、熔炼炉部分

| 序号 | 名称 | 规格及说明 | 数量 |
|----|----------|--|-----|
| 1 | 炉盖 | 双层水冷，内径 1600mm，含观察视窗、取样、加料、测温、放气阀等。 | 1 套 |
| 2 | 观察视窗 | 多孔旋转式 | 2 套 |
| 3 | 测温系统 | 钨铼热电偶插入式测温方式 电动操作 | 1 套 |
| 4 | 加料装置 | 熔炼过程中在不破坏熔炼环境的情况下 实现多次加料 | 1 套 |
| 5 | 机械捣料装置 | 消除金属熔炼过程中出现“搭桥”现象，搅拌造渣 | 1 套 |
| 6 | 炉盖升降机构 | 液压驱动、 | 1 套 |
| 7 | 炉盖旋转机构 | 手动平移 | 1 套 |
| 8 | 炉体 | 含炉门、双层水冷，不锈钢内壁、内径 1600mm，高 1800mm，开有真空系统接口、进电接口等 | 1 套 |
| 9 | 感应熔炼线圈 | 额定容 100KG, 内经 390mm,高度 480mm | 1 套 |
| 10 | 电炉铜轴 | 装配式结构、导电通水，外端与中频电源连接，炉内安装感应线圈、旋转倾炉轴、密封 | 1 套 |
| 11 | 液压系统 | 液压站、油缸、油管、控制器， 为炉盖升降、倾炉浇铸提供驱动动力 | 1 套 |
| 12 | 中频电源 | KGPS-160-2.5K 含补偿电容 | 1 套 |
| 13 | 补偿电容 | 安装在电源柜内 | 1 套 |
| 14 | 导电铜排 | 中频电源到导电铜盘之间 | 1 套 |
| 15 | 导电铜盘 | 导电铜排与电炉导电铜轴之间连接，内镶导电石墨环 | |
| 16 | PLC 控制系统 | 炉盖动作控制、中频电源熔炼控制、倾炉浇铸等 | 1 套 |

| 2 炉门 | | | | |
|------|-----------|-----------------------------|-----|--|
| 序号 | 名称 | 规格及说明 | 数量 | |
| 1 | 炉门 | 外壁碳钢 内壁不锈钢高 1200mm，宽 900mm， | 1 套 | |
| 2 | 炉门底座 | | 1 套 | |
| 3 | 锭模车 | | 1 套 | |
| 4 | 锭模车移动平台 | | 1 套 | |
| 5 | 锭模车电动驱动系统 | 液压油缸 | 1 套 | |
| 6 | 锭模车移动控制系统 | PLC 控制系统，锭模在炉内浇铸时候移动 | 1 套 | |
| 7 | 炉门冷却系统 | | 1 套 | |
| 8 | 炉门运行导轨 | | 1 套 | |
| 9 | 炉门移动驱动机构 | 电动驱动炉门水平移动 | 1 套 | |

| 模具加热炉部分 | | | | |
|---------|------------|-------------------------------------|-----|--------|
| 序号 | 项目名称 | 规格及说明 | 数量 | 生产厂家 |
| 1 | 钢壳炉体 | 外壁碳钢 内壁不锈钢 长约 850mm,宽 850mm，高 900mm | 1 套 | 根据需求设计 |
| 2 | 加热炉保温材料 | 陶瓷纤维 | 1 套 | |
| 3 | 电热丝 | 铁铬铝 | 1 套 | |
| 4 | 电热丝固定 | 电热丝更换方便 | 1 套 | |
| 5 | 调压电源 | 30KW 输 入电压小于 60V | 1 套 | |
| 6 | 降压变压器 | 电阻加热炉输入低电压 | 1 套 | |
| 7 | 导电铜排 | 降压变压器到电阻加热炉之间电路连接 | 1 套 | |
| 8 | 电源及变压器冷却系统 | | 1 套 | |

| | | | | |
|----|---------|--------|-----|--|
| 9 | 加热炉测温系统 | 热电偶测温 | 1 套 | |
| 10 | 加热炉控制系统 | PLC 控制 | 1 套 | |

真空系统

| 序号 | 名称 | 规格及说明 | 数量 | |
|----|-----------------|----------------------|-----|--|
| 1 | 机械泵 | H-150 | 1 台 | |
| 2 | 罗茨真空泵 | ZJP-600 | 1 台 | |
| 3 | 油扩散泵 | KT-600 | 1 台 | |
| 4 | GDQ600 气动挡板阀 | | 1 套 | |
| 5 | GDQ150 气动挡板阀 | | 2 套 | |
| 6 | DYC-J150 气动挡板阀 | | 1 套 | |
| 7 | DDC-Y100 电磁带充气阀 | | 1 套 | |
| 8 | DN150 真空管道 1 | | 1 套 | |
| 9 | DN100 真空管道 2 | | 1 套 | |
| 10 | DN1500 不锈钢波纹管 | | 1 套 | |
| 11 | DN100 不锈钢波纹管 | | 1 套 | |
| 12 | 电磁压差阀 | DDC-Y100 | 1 套 | |
| 13 | 充气阀 | 向炉内充气 手动 | 1 套 | |
| 14 | 放气阀 | 释放真空 电动 | 2 套 | |
| 15 | 复合数字真空计 | ZDF—Ⅲ型系列电阻/电离复合真空计 | 1 套 | |
| 16 | 规管 | ZJ-52T 电阻规 ZJ-27 电离规 | 2 支 | |
| 17 | 真空泵支架 | | 2 套 | |
| 18 | 过滤装置 | 多层钢丝网过滤烟尘颗粒，保护真空系统 | 1 套 | |
| 19 | 控制系统 | PLC 控制系统 | 1 套 | |

| 冷却系统 | | | | |
|------|---------|-----------------|-----|------|
| 序 号 | 项目名称 | 规格及说明 | 数量 | |
| 1 | 闭式冷却塔 | FB-350 闭式冷却塔 | 1 套 | |
| 2 | 分水器（闭式） | | 2 套 | |
| 3 | 集水器（闭式） | | 2 套 | |
| 4 | 塑料、橡胶胶管 | PPR 管道端到设备之间的管道 | 全套 | 用户自备 |
| 5 | PPR 管道 | 分水器/集水器到设备之间的管道 | 全套 | 用户自备 |
| 6 | 水路安装材料 | 接头、三通、变节、阀门、法兰等 | 全套 | 用户自备 |
| 7 | 水压表 | | 1 套 | |
| 8 | 流量开关 | | 1 只 | |
| 9 | 水温表 | | 1 套 | |
| 10 | 水温报警 | | 1 套 | |
| 11 | 应急水源接口 | | 1 套 | |

| 电气控制系统 | | | | |
|---------------|----------|--|-----|--|
| 序 号 | 项目名称 | 规格及说明 | 数量 | |
| 1 手动 控制 | 电器元件 | 电流表 电压表、频率表、温度表、功率表。 真空、温度测量。 真空阀门手动控制、 冷却系统手动控制 设备机械动作手动操作 设备工作状态显示灯 报警提示互联互锁 | 1 套 | |
| 2 自动 控制 | PLC 控制系统 | 西门子 S7-200 PLC +触摸屏 | 1 套 | |

| 其它 | | | | |
|----|-------|-----------------|-----|--|
| 1 | 气动系统 | 油水分离器 气管 三通 接头等 | 1 套 | |
| 2 | 空气压缩机 | | 1 台 | |
| 3 | 工作平台 | 标准型材焊接 | 1 套 | |
| 4 | 安装工具 | 固定螺丝、 | 1 套 | |
| 5 | 图纸 | 地基图 设备总图纸 电气图纸等 | 2 套 | |
| 6 | 文献资料 | 设备使用说明书 、维护手册等 | 全套 | |

真空感应熔炼炉耗材备品配件

| 序号 | 项目名称 | 规格及说明 | 数量 | |
|----|--------|-----------------------------------|-------|--|
| 1 | 打结料 | 耗材 电熔镁砂（25 公斤/袋） | 2 袋 | |
| 2 | 耐火胶泥 | 耗材（25 公斤/袋） | 1 袋 | |
| 3 | 水玻璃 | | 30 公斤 | |
| 4 | 石棉布 | 长度 50 米 宽度 1 米 | 30 米 | |
| 5 | 石棉板 | 直径 300mm 厚度 35mm | 1 块 | |
| 6 | 热偶丝 | Φ 0.5mm 长 150mm WRe5/26 ， D 分度热偶丝 | 1 根 | |
| 7 | 金属保护管 | 壁厚 1.5mm 直径 10mm 长度 100mm | 1 根 | |
| 8 | 高瓷保护管 | 壁厚 1.5mm 直径 10mm 长度 100mm 99 瓷 | 5 支 | |
| 9 | 视窗玻璃 | 石英玻璃 直径 50mm 厚度 4mm | 6 块 | |
| 10 | 密封圈 | 炉子全套 | 1 套 | |
| 11 | 扩散泵油 | K3 扩散泵油 4L/桶 | 2 桶 | |
| 12 | 机械泵真空油 | 100 号真空泵油 16L/桶 | 1 桶 | |
| 13 | 规管 | 电阻规 ZJ-52T 电离规 ZJ-27 | 2 支 | |
| 15 | 真空泥 | | 1 桶 | |
| 16 | 真空油脂 | | 1 桶 | |

主要配件生产厂家

| 序号 | 名称 | 生产厂家 |
|----|-------|--------------|
| 1 | 中频电源 | 西安高盛冶金设备有限公司 |
| 2 | 炉体 | 西安高盛冶金设备有限公司 |
| 3 | 油扩散泵 | 西安孚磊真空设备有限公司 |
| 4 | 罗茨泵 | 上海阳光真空设备有限公司 |
| 5 | 滑阀机械泵 | 台州星光真空设备有限公司 |
| 6 | 真空计 | 成都正华真空计 |
| 7 | 真空阀门 | 上海畅桥阀门厂 |
| 8 | 冷却设备 | 西安高盛冶金设备有限公司 |
| 9 | 真空泵油 | 上海惠丰真空油脂有限公司 |

价格：65.0 万

含税、含运费 、含安装、调试、培训、一年质保。

制造周期：60 天







