

源自欧洲的工业热处理专家



ROBO

上海伦博感应加热设备有限公司
Shanghai ROBO Induction Heating CO.,Ltd

企业简介

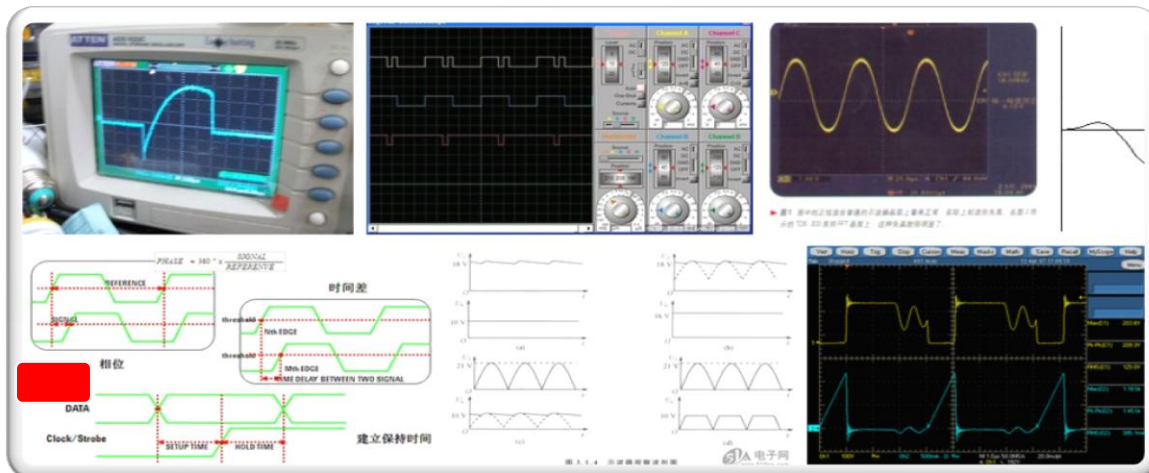
源自欧洲的热处理专家

ROBO Srl. (意大利) 在全球范围内, 以专业产品的技术领先为己任, 独立强大的研发团队从事感应加热产品的升级和创新, 为众多工业领域提供各种高品质的自动化技术和产品, 其中包括面向不断扩展的工业热处理应用, 研发、生产和销售高效的基于 Mac 智能平台的各种电磁感应加热能量发生与控制系统和相应的感应加热成套设备。力求为用户的各类需求提供完美的和采用最新发展技术的解决方案。公司开发的柜内全空冷的国际顶级品质的感应加热系统, 凭借完美的应用方案、出色的控制精度和高可靠稳定性, 应用于汽车、重工设备制造、航空业、风力发电和晶体培养等众多工业领域并获得广泛赞誉。



研发团队

上海 ROBO 引入 ROBO Srl. 拥有目前时世界最先进的具备浮点运算能力的全数字式感应加热电源设计与控制技术, 研发团队专业, 人才、设备齐全, 包括电力电子技术、微处理器技术、模拟/数字电子技术、软件设计、结构设计、仿真等, 尤其在大功率 IGBT、SCR 应用以及 DSP、FPGA、CPLD 等前沿技术上具有明显优势。



■ ■ 一体机单输出类型

型号代码：Mac1000

本设备系统类型

▶ 一体式的结构设计，系统组成简单，占地面积小，适用于大多数的常规类型感应加热应用。输出隔离变压器等都整合于控制柜内，一体式的感应加热电源，可以直接通过特种航空插头连接水冷柔性加热电缆，电缆可缠绕于被加热工件表面进行加热，也可通过柔性的连接电缆，连接内通水冷却类型的各种感应发生器。



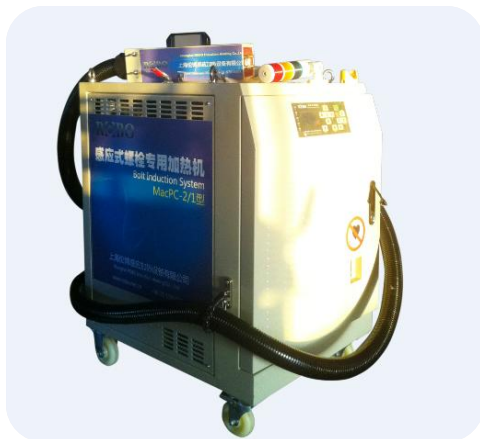
■ ■ 分体式输出类型

型号代码：Mac2000

▶ 本结构类型，输出变压器，谐振电容等组成一个独立的功率输出箱体，与电源主机通过柔性电缆连接。

▶ 一般情况下，水冷式的感应发生器直接连接在功率输出箱体上，适用于需要较大电流输出的应用场合。

▶ 功率输出箱体也可被传动（一般机械传动，因为重量较大，不适合手持操作），使感应加热系统具有一定的移动加热能力。



手持便携式移动输出类型

型号代码：Mac3000

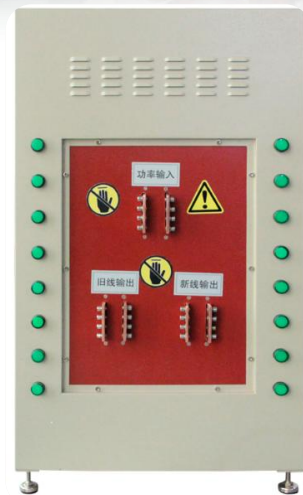
- ▶ Mac3000 为众多用户提供了更高效方便的使用方式，适用于需要移动加热并需要超大电流输出的应用场合，比如钎焊、非磁性材料的加热、螺栓内孔膨胀等等。
- ▶ 电源主机通过柔性电缆与移动输出终端连接(最长可达 10 米)，小巧的移动输出终端可以输出超过 3000A 的超大电流，满足很多特殊的感应加热工艺要求。
- ▶ 本结构类型的输出终端和感应器都需要水冷，一般进出水接口安装于主机背面，进出水管和柔性电缆整体包裹，系统小巧简约。



一机多输出类型

型号代码：Mac

- ▶ Mac 系列一机多输出类型，分一机双输出，一机 4 输出，一机 6 输出，一机 8 输出，功率可以做到，40KW、60KW、80KW、120KW、160KW、320KW。
- ▶ 本系列机型大多用于蒸发镀膜(蒸发铝，锌，铜)，大型工厂多工位钎焊，模具多工位预热，小型坩埚多工位熔炼，多工位淬火生产线，等等。一般多用于面向定向生产线设计。



Mac 系列技术参数

项目	指标		说明				
输出功率可调节范围	5—110%						
输出频率可调节范围	1—100KHz (20–80KW)		1–50KHZ (120–320KW)				
输入电流	20KW	40KW	60KW	80KW	120KW	160KW	320KW
	38A	68A	101A	135A	203A	270A	540A
输出频率跟踪	自动						
闭环控制精度	1%						
效率	≥95%		包括输出隔离变压器				
功率因数	≥0.85						
输入电压	380VAC 三相						
输入电压允许波动范围	+20%, -20%						
输入频率允许波动范围	±10%						
过载能力	1.10 倍额定, 3 分钟						
柜体防护等级	IP20						
冷却方式	控制柜内全空冷		部分感应器需结合水冷				
环境温度	-20°C—40°C		0–100%负载				
	40°C—60°C		降额运行				
环境湿度	≤95%		不结露				
海拔	≤1500m		大于 1500m 降额运行				

Mac 系列产品特性

1) 全空冷结构

系统的 IGBT 逆变以及输出隔离变压器均采用空冷结构, 因此彻底消除水系统故障, 解决了输出变压器容易损坏的问题, 可靠性明显提高, 且损耗更低。

2) DSP 主处理器

Mac300-0E 系列高频感应加热电源率先采用 DSP 中央处理器, 具有极高的处理速度, 保证了装置各项功能高效有序的运行, 具有实时运算能力和实时的仿真和模拟能力, 器件可靠性极高。较常规处理器相比, 控制、测量的准确性明显提高, 限制、保护的速度和可靠性增强, 数量处理及显示操作的功能大幅度增加。在这基础上, 可方便高效的根据被加热对象的生产过程制订精确的开环或闭环运行程序, 并精确地实现频率跟踪、恒电流运行、恒功率运行等闭环控制, 实现全自动化的过程生产。

3) 高频低损耗 IGBT 逆变方案

系统采用 ZCS 电路实现高频低损耗 IGBT 逆变, 在 DSP 的控制下, 能快速精准地跟踪负载的变化, 及时调整逆变频率和相位; 消除了目前普遍存在的 IGBT 逆变容易脱离 ZCS 模式的缺陷, 因此解决了 IGBT 容易损坏的问题。较模拟式控制方式相比, 系统在跟踪速度、跟踪精度、综合保护能力、效率等性能上均明显提高。

4) 控制电路双通道

系统具有“自动”和“手动”两套独立的控制策略, 即使控制电路局部故障, “手动”模式仍能保证电源继续工作, 因此进一步提高系统可靠性和连续运行能力。“手动”模式下提供恒电流运行模式以及基本的限制保护功能; “自动”模式下可提供恒电流、恒功率、温度闭环、分段定时等更多运行模式, 并提供更先进的其它功能。

- 5) 快速 IGBT 驱动系统采用自主创新的快速 IGBT 驱动电路, 与现行驱动电路相比, 能明显改善谐振波形, 降低死区时间, 并进一步降低开关损耗, 增加高频跟踪逆变的稳定性; 同时具有短路保护和欠压保护功能。
- 6) 谐振频率自动准确跟踪基于 DSP 处理器的快速准确处理, 跟踪频率的精度和速度明显提高 保证系统始终工作在最佳工作点附近。
- 7) 不间断运行
在意外保护或发生供电回路快切或闪变情况下, 装置可以进行自动监测, 来电自动恢复运行, 避免停机造成的生的损失。
- 8) 恒温度闭环运行
装置内置 PID 程序, 适合温度闭环运行, 也可以实现升温及降温速度控制。由于采用数字式, 适应各种快速和慢速温度变化的场合, 温度时间常数范围从 1 秒至数万秒, 并且可以在线整定。
- 9) 输出功率高精度型 (可选项)
装置选配附加的高精度数字式电量采集和控制板, 可使装置的输出功率稳定度提高到 0.1%, 输出功率步长提高到 0.03%, 通过通讯控制 (RS232 或 RS485) 直接指定装置的输出电流或输出功率数值, 可实现精密的输出功率控制。该型号装置可实现精密的温度控制, 特别适合晶体生长和半导体加工领域。
- 10) 多种运行模式
恒输出电流运行、恒输出功率运行、温度闭环运行。
分段运行: 装置内置 32 个可编程 (面板输入) 运行段, 每段均可设置运行方式和定时时间 (包括上述运行方式及恒升降温速率运行), 因此装置可以实现按照指定的曲线运行。且运行时可选择跳过、重复段, 并具有在线修改段的功能。
- 11) 感应器水流量检测及水流量低保护 (可选项) 装置提供可选的感应器水流量检测及水流量低保护功能, 可以实时监测感应器水流量, 且保护值可任意设置。注: 如水流量保护值设为 0, 则表示关闭该功能。一般情况下, 装置提供接点式断水保护 (水压过低保护)。
- 12) 输出功率 0—100% 连续可调, 在 DSP 的控制下, 能突破上下最大值限制, 实现 0—100% 输出功率连续可调。即使在很低的输出功率下, 也能获得稳定的输出电流和输出功率。
可根据应用的需要进行输出电流或输出功率的闭环运行。
输出频率可根据不同的应用场合, 根据用户要求进行定制。
- 13) 输出回路漏电流检测和保护功能 (可选项)
装置可选配输出回路漏电流检测和保护功能, 实时检测感应器的对地漏电流值, 如该电流超过设定值 (一般按照国标整定), 设备将保护停止输出。
- 14) 完善的保护限制功能
装置具有短路、过载、过压、过温保护和限制功能, 具有变压器状态检测。其中过流和过压均具有硬件和软件双重保护。
- 15) RS232/RS485 通讯功能
装置配置 RS232/RS485C 接口和通讯协议, 通过 RS232/RS485, 可以实现通讯控制, 并与其他设备协调运行, 完成对加热对象特别的过程控制。
- 16) 高亮度点阵显示单元提供中文显示, 装置采用高亮度点阵显示单元, 为用户提供中文显示界面, 显示操作简单, 界面用户友好。
- 17) 参数在线设置
装置的运行控制、限制保护等参数均可在线进行设置, 断电后设置的参数不丢失。
- 18) 报警和故障事件记录功能。
装置能记录在运行过程中所发生的报警和故障事件, 所有保存的事件均能在系统显示单元上查询。
- 19) 完整的用户接口。

装置的用户接口包括隔离的数字量输入输出接口、继电器接点输出接口，隔离的模拟量输入接口、RS232/RS485 通讯接口。装置对外的报警和故障信号由继电器接点信号输出；通过用户接口，可以方便地实现远方控制、中央控制等功能。（此功能一般用于选配）。

行业应用

管道预热



▶ 大型管道（也包括一些大型结构件）焊接前往往需要预热处理，ROBO 空冷的管道预热技术，在野外现场，表现出优越的性能。

▶ 预热感应器可以是空冷柔性电缆，也可以是柔性加热带，可直接缠绕在管道的焊缝处进行焊前预热，也可做成框架式感应器后悬吊推入，对管道进行加热。特殊的应用情况下，空冷感应器，还可以做成 HUB 式，感应器某个截面可以分开和再结合。

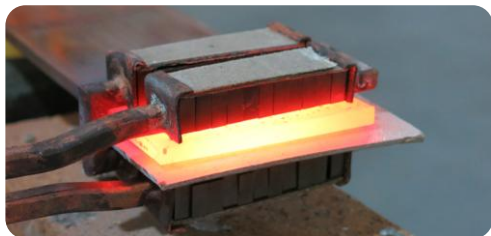


▶ 管道后热较高，可以先在管道外表面包裹隔热材料，再缠绕电缆或套入感应器，这样可以减少加热后的管道对柔性电缆的热辐射。

▶ 在某些特殊管道预热应用领域，是需要对整根长管道进行加热的，比如加热后进行防腐层涂装等，感应器可以做成框架式套在管道外，感应器轴向宽度不需要很大，但感应器和管道顶部间设计有滚轮，这样，感应器可以人工或被机械方式在管道方向来回拖动，达到了对管道循环加热的目的。



■ ■ 感应钎焊



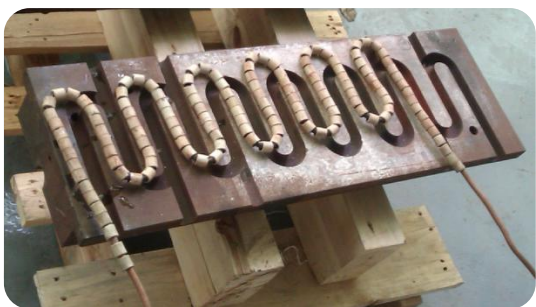
- ▶ ROBO 为众多行业的用户提供感应钎焊产品，广泛应用于电站制造业、汽车、航天、家电等。
- ▶ 所需钎焊材料有铁、钢、铸铁这样的导磁性材料，也有紫铜、黄铜、不锈钢、铝这类非磁性材料，导磁累材料对于设备输出电流输出要求较低。对于非导磁性材料，感应加热电源必须采用特殊的技术，实现超大电流的输出密度，才可以取得高效可靠的使用效果，ROBO 钎焊设备已经广泛使用在大型发电机组、变压器、断路器的铜排焊接、家电行业的铜管对焊、铜料加热冲压成型、铝熔化、电磁线烧结等工业领域。



- ▶ 感应钎焊代替传统的明火焊接，有明显的优势：
 - 培训简单：焊接方法掌握简单，对焊接工人的技能要求低。普通工人经过简单培训和短时间实践即可做到正确焊接。
 - 安全使用：替代火焰焊接，省去气体燃料的存放、储运、使用，解除了安全隐患。
 - 节约焊料：根据工艺需求，定量使用焊料、焊剂，避免人为的浪费。
 - 通用性强：通过设备功能转换，可实现铜铜管、铜钢管、钢钢管路得组合焊接，通用性强。
 - 时间可控：焊接时间可根据产能和工艺要求调整。
 - 温度可控：通过加装红外探头的方式，可以实现对批量工件的温度一致性控制，保证产品焊接质量和一致性。

■ 模具恒温

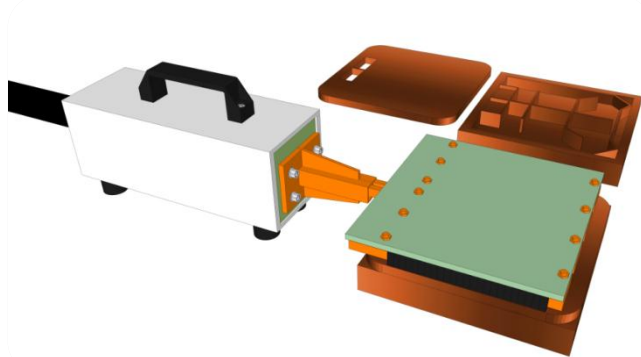
▶ ROBO 为众多模具产品开发新的加热工艺，为日益需增的产品市场做好后备准备，感应加热比常规的导热油或者电阻加热方式，大幅度的缩短了模具达到工艺温度的时间，还为较高工艺温度的产品提供了保障。



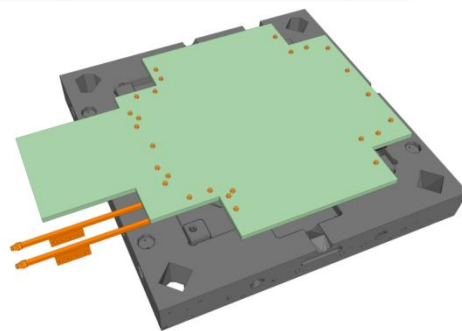
▶ 模具钢快冷快热

▶ ROBO 为笔记本外壳、手机外壳生产等相关领域提供了一种可以达到更好产品表现的应用方式。

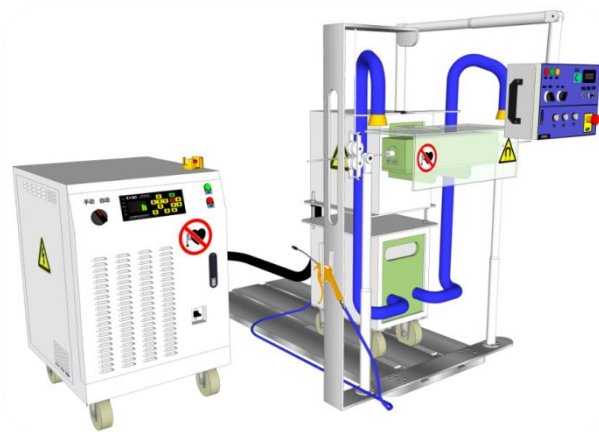
▶ 感应加热进行快热快冷生产工艺的实现，可以使模面温度几秒内快速加热到 250 度到 300 度，而不损坏模面。较高的模面温度，大幅度提高了注塑产品的流动性、表面光洁度。快速加热方式，又使生产效率大幅提高。



▶ 对于大型模具类工件可以在模具背面开槽，嵌入感应发生器的铜管，这种方式，更有利于模具的温度均匀性。对于开模时候需要移动的模具，感应器和电源主机之间采用柔性空冷电缆或者水冷柔性电缆连接方式，满足感应器和模具的连体式移动。全数字化的感应电源控制系统，和内置的热电偶模数转换单元，方便实时模具温度的精确恒温控制，PID 方式的恒温控制模式，温度波动偏差优于 $\pm 1\%$ 。



退火回火应用



▶ 在退火应用领域，适用于各种棒材、管材、板材、带材、线材以及特殊形状材料，经特殊阻抗匹配后，还可用于非导磁材料如不锈钢、铜材、铝材等退火应用，以降低材料内应力。



▶ 电源主机人机界面可在线并保存多段工艺曲线，每段控温过程时间值、温度值都可以自定义，满足复杂退火工艺要求。



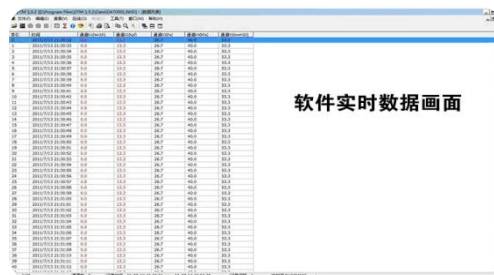
▶ MAC 系列设备可以适用于所有已淬火的金属部件，相比与加热炉几个小时的工作时间，我们也许只需要几十秒甚至几分钟，感应涡流在工件表面产生强大的热量。我们也可和客户合作，把回火应用集成于生产线，这样，既可增加产量也可以增强调节灵活性并节约了设备占地空间。



▶ 对于较大尺寸的不规则外形工件，可以采用保温被加空冷柔性电缆的方式，构成全空冷退火加热系统，方便用户的现场施工应用。



▶ 选配我们的温度巡测仪（每单元 6 点），可以在线监视、记录、保存并汇总打印工件温度监视点的在线温度，完整记录整个退火工艺过程。

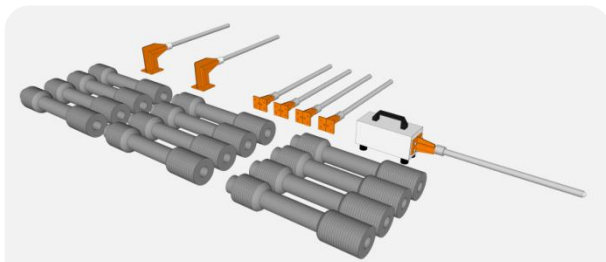


软件实时数据画面

大型螺栓内孔加热

ROBO MacPC

▶ MacPC 系列感应式螺栓专用加机, 利用感应加热的原理, 在感应枪中通过强大的高频电流, 使环绕于其周围的螺栓在高频磁场作用下产生感应涡流自身发热. 从而使螺栓快速加热以达到热紧或热拆的目的。



▶ 相比与传统的电加热棒方式, 感应加热优点是明显的:

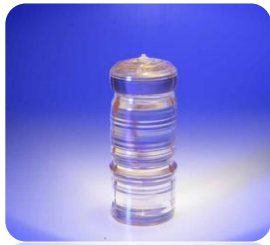
- 电加热棒通过辐射方式把热量传递到螺栓本体, 这样的热效率非常低下; 感应加热直接在螺栓内孔表面产生感应涡流, 进而让螺栓自身发热, 这样的能源效率和生产效率都得到了成倍的提高。
- 电加热棒受自身材料限制, 单棒功率在几个千瓦, 而感应式加热机输出功率没有理论上的上限, 可以输出几十甚至几百个千瓦, 这样可以大大缩短螺栓加热时间。
- 感应式加热机很容易实现温控式加热, 通过在螺栓外露固定部分黏贴热电偶温度传感器, 可以在线显示螺栓的温度实时值, 也可以以该温度点为控制点, 进行 PID 恒温控制。
- 电加热棒一般只有几十个小时的使用寿命, 而感应枪几乎是没有寿命指标的, 一般可相当于发电机组的使用寿命。
- 本型号加热设备可一路加热系统也可以 2 路加热系统。



晶体生长

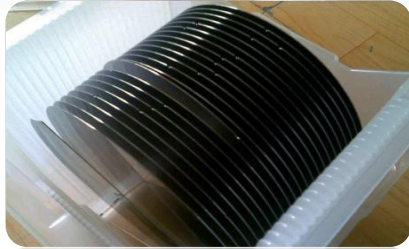
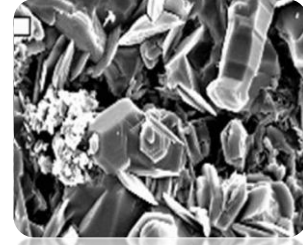
▶ ROBO 为硅、锗、蓝宝石提纯重结晶等生产应用领域提供特殊设计的高稳定输出型感应加热系统。其输出功率稳定性可达 0.1%，分辨率达 0.02%。并有特殊的内部回路, 确保输出功率不受电网波动以及其它条件变化影响, 实现对晶体生长高稳定度的工艺要求。





装炉 炉内生长 提拉的铝锭晶体

装炉	上籽晶
装炉后的提拉炉	升温化料
炉内生长	提拉演示



熔炼

感应加热是熔炼金属和某些非金属材料的极佳选择方式，成熟可靠。我们为铜、铝、锌等非导磁材料提供熔炼方案，也经常应用于贵金属、玻璃（光纤）等领域内的熔炼。



- ▶ 感应加热方式的熔炼，比传统的熔炼炉，工艺更为清洁，产品一般不需要熔炼后另外的精炼过程，减少了工艺步骤，提高了工艺效率。
- ▶ 较多的应用场合下，可采用柔性电缆制作感应器，实现全空冷的感应熔炼方式。



▶ ROBO 低压锌合金铸造熔炉

Mac1000-80/380

电源匹配 2 吨熔炼需求，整体结构安全可靠，采用水冷铜管感应器，使用寿命长电源高效稳定，适用于大规模一体化铸造行业。

透热锻造

- ▶ 在透热锻造领域，感应加热得到冶金、铸造企业越来越多的应用，锻造原料从铸铁钢发展成铜合金、铝、不锈钢等多类材料。
- ▶ 采用感应加热方式进行的锻造，由于全数字化精确控制的电源主机，输出功率重复一致型非常好，可以保证每个工件在加热过程中被升温到相同的温度。而批量生产中工件温度的一致性，保证了下道工序的顺利安全实施。

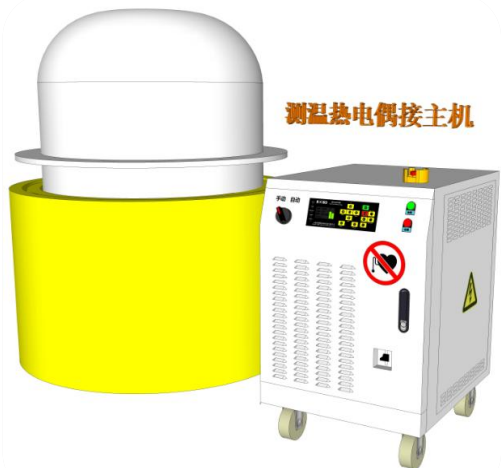
- ▶ 为减少加热后工件内外温差，一般采用 3-5kHz 的频率设计，提高透热均匀度。
- ▶ 本类应用的感应发生器，一般需采用水冷方式。



- ▶ 相比于明火等慢速升温方式，采用感应加热方式，可以明显减少工件在高温情况下的表面氧化程度。而且快速的升温过程，在提高生产效率的同时，也大幅度的减少了能源使用，节约生产成本。

反应罐恒温保持

- ▶ ROBO 为众多应用领域，如化工、医药、新能源等提供全空冷的反应罐（反应釜）升温 and 恒温保持方案。反应罐罐体材料可以是碳钢、不锈钢或其他金属材料。
- ▶ 罐体加热一般采用空冷柔性电缆直接缠绕在罐体保温层外部，或者把电缆制作成框架式结构，套于罐体外部对罐体进行加热和恒温保持，柔性电缆的使用，很方便的满足了安装和维护的施工要求。





▶ 图示感应加热带，应用于氨气罐体预热，氨气是生产 LED 重要组成部分，在输送过程中，温度会迅速降低，会导致罐体表面以及送气口结冰，影响工业正常生产，需要不断补热，才能让罐体正常工作送气。

▶ 图示感应带植入测温传感器实时检测罐体温度，由 PID 恒温控制。

■ 非金属间接加热



▶ 感应加热的原理决定了只可以对导电材料的直接加热，在实际很多工程中，不导电的非金属采用了间接加热的方式，也在大量引入感应加热系统。

▶ 间接加热，其实就是让感应加热系统加热某导电材料，较多是石墨、钨金、铜等，让其加热或保温在较高的温度，以该材料作为发热源，对需要进行温升的非金属，进行热辐射式的加热。

▶ 图示是最新 LED 灯管，接头加热密封，灯管和封头，都是非金属的，在封头内部植入一圈铁环，这样感应加热加热铁环靠铁环自身发热传递给密封胶泥，胶泥发泡膨胀后即可将石英管和密封头粘牢。



■ 我们的服务

上海 ROBO 严格遵循 MAC 产品系列的生产和试验规程，并进行了结构改进和中文汉化，性价比更高；同时，上海 ROBO 拥有受过专业培训的本土开发和工程应用团队，可针对用户的特殊需要进行产品的优化和特殊设计，并向您提供 24 小时响应的服务承诺，满足用户全方位的应用需求。

致力成为优秀企业公民是 ROBO 的核心价值观，我们在中国，将凭借我们的责任心和技术优势，推动工业新技术应用，进而推动提高作业效率、节能减碳和环境保护。

业精于专 方显卓越

Only the speciality Make the Outstanding



[新闻](#) [网页](#) [贴吧](#) [知道](#) [音乐](#) [图片](#) [视频](#) [地图](#) [百科](#) [文库](#) [更多>>](#)

上海伦博感应加热设备有限公司

百度一下



源自欧洲的工业热处理专家

ROBO

上海伦博感应加热设备有限公司

Shanghai ROBO Induction Heating CO.,Ltd

中国·上海

Phone: +86-021 - 57850053

Fax: +86-021 - 57850051

WEB: www.robo.net.cn

E-Mail: sales@robo.net.cn