

一种先进的热处理设备—大功率单
回路超音频—高频感应加热设备

湖南省株洲市电子设备厂

一九七八年三月二十日

一种先进的热处理设备——大功率单回路超音频——高频感应加热设备

在毛主席无产阶级革命路线指引下，我厂职工遵照英明领袖华主席“发扬自力更生，艰苦奋斗的革命精神，加速发展电子工业，努力攀登电子科学技术高峰”的教导，为大力推广电子新技术解决当前影响机械产品质量的热处理问题，积极组织技术力量，设计和试制了CYP100—C型大功率单回路双频感应加热设备，经在长沙汽车发动机厂试用改进，已于去年年底开始小批生产，以应急需。

一、感应热处理是热处理工艺中的一项先进工艺，列入78—80年国家计委推广应用15个项目之中，由于它具有生产效率高，电能消耗少，成本低，工件变形小，氧化脱碳轻微，劳动条件好，以及便于纳入生产流水线，易于实现机械化，自动化等一系列优点，因此得到了迅速的发展，成为现代机器制造业中一种主要的热处理方式。

1. 感应热处理的加热特点：将工件放在通有交变电流的感应器内，利用工件内部的感应电流所产生的热量使工件迅速加热。

感应电流在工件内部的分布因集肤效应而与电流频率有关，频率越高，感应电流就越集中在工作表面一层，工件被加热的深度也就越浅。因此根据工件的形状，尺寸和热处理的技术要求，选择合适的工作电流频率是保证热处理质量的主要因素之一。当然加热必需足够的功率，不同的工件所需要的加热功率也不同，因此频率和功率是感应加热设备的二个主要参数。

2. 感应加热设备的分类：

我国目前生产的用于热处理的感应加热设备以频率分类如下：

高频设备：200—300KHZ；

感应电流透入很小，约0.5mm，主要用于小模数齿轮淬火，小轴类零件的表面淬火。

中频设备：1—8 KHZ；

感应电流透入深度约为高频的10—20倍。主要用于大，中模数齿轮，凸轮轴，曲轴的表面淬火。轴承类另件的透热淬火。中小轴类另件的调质。

工频设备：50HZ；

感应电流透入深度约为高频的100—200倍。

主要用于大型轧辊的表面淬火。

超音频设备：30—36KHZ；

感应电流透入约为1.5—5mm，主要用于中，小模数齿轮，凸轮轴，曲轴，花键轴，链轮等的淬火。

90—130KHZ；

感应电流透入深度很小0.5—1mm，与高频200—300KHZ相似。

二、单回路超音频—高频感应加热设备的主要特点与其他设备比较：

本设备除具有高频感应加热设备一系列优点外，同时还具备如下优点：

1.一机双频；特别适应于多种热处理工件，有利于扩大用途，节省投资。

2.比高频，中频感应加热设备有更为广泛的适应范围，显著地提高了对大量通用的形状复杂的重要工件（如2—6模数齿轮，链轮，花键轴，凸轮轴，曲轴等）的表面淬火质量。沿轮廓淬火，淬硬层趋于均匀，填补了高频与中频对这些另件淬火时发生的不均匀缺陷。

3.由于工作电流频率降低，工件表面温度均匀，因此可采用尽可能大的功率进行快速加热减小过渡区宽度充分发挥了设备的效能，大大地提高了生产率。

如对长沙130凸轮轴淬火，用250KHZ高频时须采用专门设计的一种仿形的可拆葫芦形哈夫感应器，制造和定位均甚复杂，且存在尖部过热，基圆部淬硬层不足的毛病，效率也很低，20分钟一根。但采用我厂生产的30—36KHZ超音频感应加热设备加热，仅用园形感应器可一次通过，获得最佳淬火效果，20多秒一根，显著提高生产效率。

4.比双回路超音频输出功率更大，效率更高，对大，小工件完全满足淬火功率要求，输出功率：单回路超音频>双回路超音频>高频。

5.体积重量与GP100—C₃高频炉同，相对而言，虽是双频，比双回路超音频炉大为减小。

6.与高频炉，双回路超音频炉比较，单回路结构简单，使用维修方便。

项 别	CYP100—C 100KW 30—36KHZ 90—130KHZ	双回路超音频 100KW 30—36KHZ	高 频 电 炉 GP100—C,100KW 200—250KHZ
主要技术经济 指标			
最大输出功率KW	88.4	74.4 注1	67.02 注1
效 率	56.6%	48.8%	43.6%
振荡器柜体积	2240×900×2000	①2240×900×2000 ②950×2120×2000	2240×900×2000
参 考 价 格	4 万 注3	≥ 5 万 注2	2.7万
总 高 量	2700Kg	3500Kg	2700K ^g

注1.见“超音频感应加热设备的研制”福建省机械研究所（76年5月）

注2.福建省机械研究所谈6万元/台，考虑成批生产也得5万元/台左右。

注3.我厂生产初步按4万元/台。

7.与日本双频机比较：

表一 主要技术经济指标比较

项 别	CYP100—C 100KW 30—36KHZ 90—130KHZ	ML—150 150KW昭和 45年5月(70年) 30KHZ;200KHZ
主要技术 经济 指 标		
技 术 参 数	U _a :13.5KV;U _k :10KV I _a :12A I _g :2.5A	U _a :13.5KV U _k :10KV I _a :16A I _g :3 A
控 制 方 式	振荡管栅极负压控制	闸流管栅极控制
应 用 范 围	更 广 泛	广 泛
振荡器柜体积	2240×940×2000	2690×1520×2100
参 考 价 格	4 万 元	> 7 万 元
整流器柜体积	1020×600×1800	2550×1520×2100

8.本设备对其他无线电通讯设备不产生干扰，因此无需采用屏蔽措施，便于安装在生产流水线上，实行顺序控制，以显著提高效率和保证淬火质量一致。

由于本机频率接近音频范围，因此对人体基本上没有辐射影响。

表二 主要另、部、器件比较

项 别 主 要 另、部、器件	CYP100—C	ML—150
油 开 关	无	7200V 200A 1台
接 触 开 关	CJ12—380V—300A1台	7200V 400A 1台
电源变压器	180KVA 10KV/380V	280KVA 5.7KV/3.3KV 1台
其它变压器互感器 等	无	10KVA 210V 1台另外还多用一些 变压器、电压互感器，电流互感器等
槽 路 线 圈	1个	2个
反 馈 线 圈	1个	2个
淬火变压器	2个	2个
阳极阻流圈	1个	2个
屏 蔽 措 施	不需要	必须要

鉴于超音频和高频感应热处理是提高机械产品质量，延长零件使用寿命，节约钢材，燃料，电力，提高机械使用效率的重要手段。采用先进的热处理工艺，可以成倍以至数十倍地提高另件的寿命，我们准备从程控，温控等方面使之进一步完善，为多快好省地建设我们伟大的社会主义祖国，争取四个现代化早日实现而奋斗。

我厂目前对大功率单回路感应加热设备尚未形成系列，欢迎各科研和使用单位向我们提出进一步改进意见。

