

## H13 芯棒的新型热处理设备

李学辉, 张 文, 代金水

(四川省冶金机械厂, 四川 成都 610500)

**摘 要:** H13 芯棒新型热处理设备将对开钟罩式电阻加热炉与专用的淬火起重机及夹吊具有机地结合在一起, 为长轴类工件的淬火提供了一种全新的装置。介绍了从热处理炉密封与功率匹配方面入手, 解决了大型热处理炉的温度均匀性问题; 从工件装出料方式及 PLC 控制系统方面入手, 确保了长轴类工件在卧式加热淬火过程中实现自动控制及变形量最小, 从而提高了芯棒的热处理质量。

**关键词:** H13 芯棒; 热处理; 钟罩式电阻加热炉; 密封装置; 功率配置; 装出料方式; PLC 控制

**中图分类号:** TG155 **文献标识码:** B **文章编号:** 1001-2311(2010)02-0057-03

## A New Type Heat Treatment Equipment for H13 Mandrel

Li Xuehui, Zhang Wen, Dai Jinshui

(Sichuan Metallurgical Machinery Plant, Chengdu 610500, China)

**Abstract:** The new type heat treatment equipment for H13 mandrel is used together with the split bell resistance heating furnace, and the special lifter and the tackle for quench operation, being a completely different vehicle for quenching long shaft pieces. Elaborated here in the article is the solution of the problem related to temperature homogeneity of big heat treatment furnace via appropriate sealing of the furnace and proper power allocation. Thanks to the proper type of piece charging/discharging and the PLC control system, it is ensured that the long shaft piece is well automatically controlled with little deformation, when quenched horizontally, and thus heat treatment quality of the mandrel is improved.

**Key words:** H13 mandrel; Heat treatment; Bell resistance heating furnace; Sealing device; Power allocation; Charging/discharging type; PLC control

### 0 引 言

四川省冶金机械厂热处理分厂的芯棒淬火设备是搬迁新建工程项目, 主要承担攀钢集团成都钢钒有限公司连轧管机用 H13 大芯棒的热处理任务。为了保证芯棒的淬火质量, 在对开钟罩式电阻加热炉上采用新型的密封装置和合理的功率配置, 以保证加热炉炉温均匀, 温差达到 $\pm 5^{\circ}\text{C}$ ; 采用配套的专用起重机及专用排钩夹吊具吊装芯棒, 并在芯棒入油以及在油中上升、下降时采用变频器控制, 保证了芯棒的变形量最小, 提高了芯棒的热处理质量。

李学辉(1961-), 男, 高级工程师, 长期从事电气控制技术研究及管理工作。

### 1 H13 芯棒热处理过程

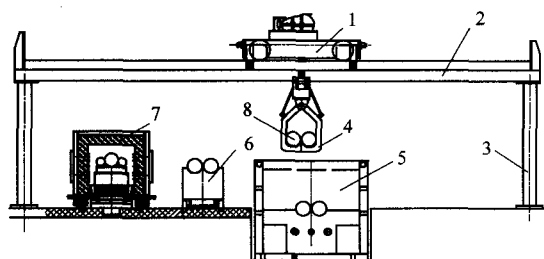
芯棒热处理过程: 吊装→加热→淬火(淬火过程中起重机及夹吊具夹吊着芯棒不停地上、下运动)→回火→等待转运。

### 2 H13 芯棒热处理的设备及工作原理

H13 芯棒热处理的主要设备组成如图 1 所示, 由料架小车、起重机及变频器、对开钟罩式电阻加热炉、夹吊具、淬火油槽等组成。

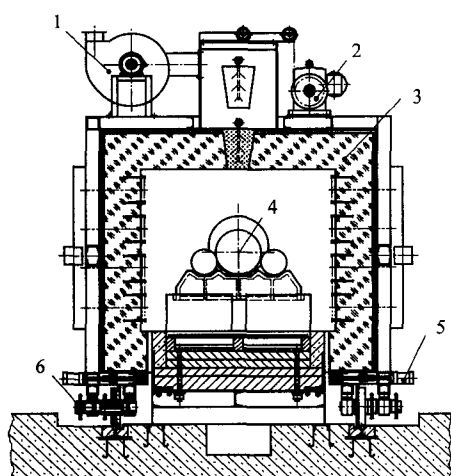
#### 2.1 对开钟罩式电阻加热炉

采用对开钟罩式电阻加热炉(图 2)替代井式电阻加热炉和保护气氛热处理炉来热处理 H13 芯棒。采用炉罩对开的方式是为了减少芯棒的出炉时间, 保证芯棒整体温度的一致性和淬火质量。



1—起重机 2—钢梁(轨道) 3—立柱 4—夹吊具 5—淬火油槽 6—料架小车 7—对开钟罩式电阻加热炉 8—芯棒

图1 H13 芯棒热处理设备组成示意



1—排烟系统 2—炉门升降机构 3—钟罩式加热炉炉体 4—芯棒 5—气缸密封装置 6—拖链机构

图2 对开钟罩式电阻加热炉示意

在对开钟罩式电阻加热炉上重点解决炉子密封和电阻功率的合理匹配问题,保证了炉温的均匀性。在炉罩开启和运行的过程中气动阀自动打开,当炉罩闭合到位时,气动阀自动关闭,封堵纤维则紧贴炉台侧体,确保罩式炉的密封性。罩式炉的炉体和炉台分布有12个加热区,对加热电阻的功率进行合理的配置,使三相电阻功率尽量平衡,以保证炉温的均匀性<sup>[1]</sup>。

## 2.2 起重机及变频器

为了尽量减少芯棒在热处理过程中的变形,起重机的升降采用变频器控制(控制原理如图3所示),以使芯棒入油及在油中连续升降运行平稳,减小冲击,保证芯棒的淬火变形量尽量减小至最低。

## 2.3 专用夹吊具

吊装芯棒的专用夹吊具采用排钩形式,使芯棒的夹持点增多,并采用液压缸推动的连杆机构,以保证排吊钩的同步开合,即在需要装吊芯棒的位置,由PLC发出指令,液压缸推动排吊钩开闭<sup>[2]</sup>。特殊的设计,可使夹持芯棒的排吊钩同时张开和闭合,以达到快速装炉、出炉的目的,并且由于增多了夹持点以及变频控制上升、下降,也使芯棒在入油及热处理的过程中运行平稳,变形量降至最小。

## 2.4 控制系统

芯棒的整个热处理工艺过程由PLC可编程控制器进行自动控制,也可以采用手动人工干预。控制过程中罩式炉与起重机设计有连锁保护,在罩式炉未打开炉罩及打开未到位时,起重机是不能开到炉体位置的,以防止夹吊具碰撞炉体造成事故<sup>[3]</sup>。其控制原理如图4~5所示。

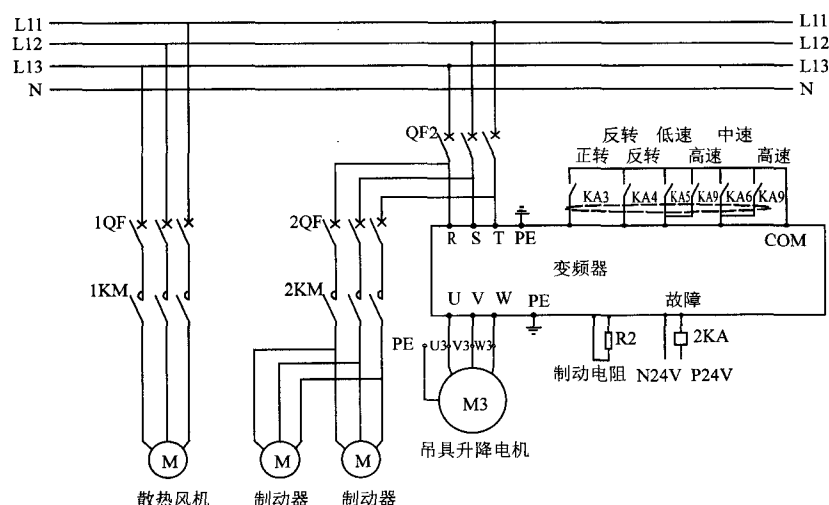


图3 起重机升降变频器控制原理示意

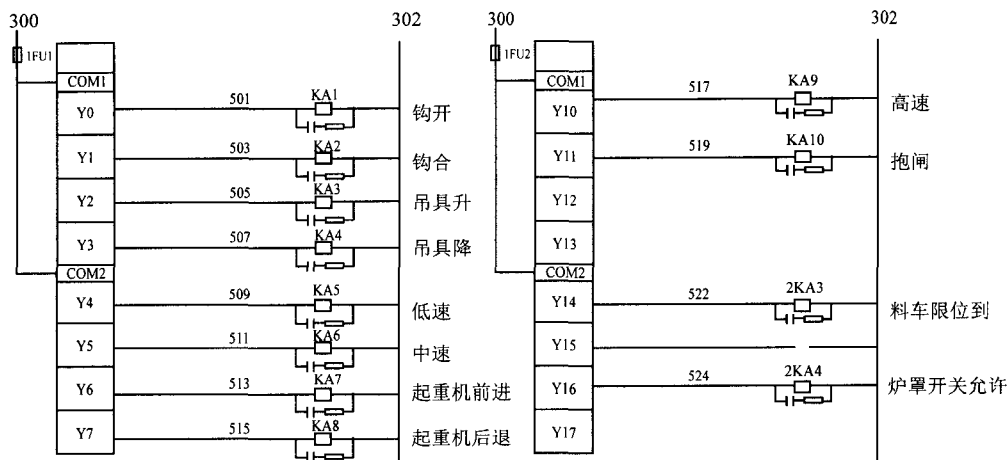


图 4 PLC 电气控制原理之一

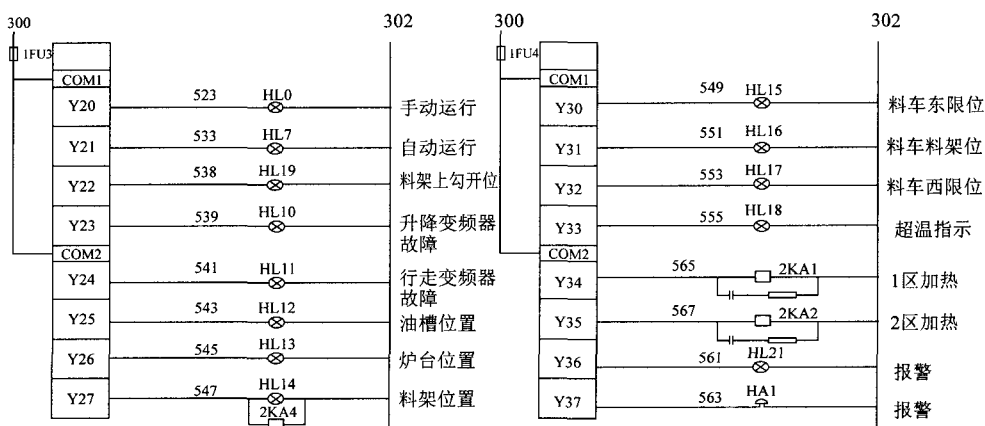


图 5 PLC 电气控制原理之二

### 3 结 语

H13 芯棒热处理设备自 2008 年 6 月验收运行以来的生产实践证明, 该新型钟罩式电阻加热炉完全能够替代井式炉和保护气氛热处理炉, 满足 H13 芯棒热处理的特殊要求。

(1) 对开钟罩式电阻加热炉中应用的新技术, 着重解决了密封性、功率匹配和炉温均匀性问题, 炉内温差达到 $\pm 5^{\circ}\text{C}$ 。

(2) 专用起重机和夹吊具与对开钟罩式电阻加热炉配套, 用于芯棒的装炉、淬火、回火吊装, 具有装炉、出炉快速和操作安全等特点。采用特殊的排吊钩结构, 可以最大限度地减少芯棒在吊装过程中发生的变形。

(3) 由于起重机的上升、下降采用了变频控制, 这样在芯棒入油时和淬火过程中可以减小淬火油对芯棒的冲击, 同时能满足芯棒热处理工艺参数

变化的要求, 从而减小芯棒的变形量, 提高芯棒的热处理质量。

(4) 由 PLC 可编程控制器对芯棒的热处理工艺过程进行自动控制, 能够实现起重机及专用的夹吊具与钟罩式电阻加热炉的连锁控制, 从而确保操作安全、动作可靠。

### 4 参考文献

- [1] 中国机械工程学会热处理学会《热处理手册》编委会. 热处理手册[M]. 3 版. 北京: 机械工业出版社, 2006: 167-169.
- [2] 徐灏. 机械设计手册[M]. 第 5 卷. 北京: 机械工业出版社, 2000: 44-69.
- [3] 天津电气传动设计研究所. 电气传动自动化技术手册[M]. 北京: 机械工业出版社, 1993: 616-675.

(修定日期: 2009-11-18)