

**编者按** 2006年4月12日,北内锻造厂揭牌暨北内建厂57周年厂庆之际,本刊记者应邀参加庆典,在参观厂房时长春一汽嘉信热处理电镀科技有限公司的等温正火(调质)生产线正在调试,2006年6月该生产线正式投入使用。该等温正火(调质)生产线有正火处理和调质处理两方面的用途,正火处理可获得晶粒度符合要求并且均匀一致的珠光体类型的组织,达到所需要的力学性能。调质处理使工件处理后获得所需要的均匀的金相组织及优良的力学性能。

# 等温正火(调质)生产线

○ 文 / 王刚 · 长春一汽嘉信热处理电镀科技有限公司技术部部长

**应**用于北内锻造厂的等温正火(调质)生产线从总体布局上看由A、B区两部分组成,A区主要用于加热和正火。B区主要用于淬火(油淬或水淬)、清洗、料筐返回(工件返回A区完成回火工艺)等。A区包括:加热炉主推杆、加热炉前室、进料内炉门、前室密封门、加热炉、加热炉后出料门、出料拉杆、正火推料机(包括保温过桥)、风冷室、风冷室门、冷系统、等温炉主推杆、等温炉、出料拉杆、风冷罩、翻料机构、侧推杆、上料推杆、进料推杆、冷却槽。B区包括:淬火翻料机、分料装置、淬火推料机、油淬火机构、水淬火机构、料盘输送拉杆、清洗机进料推杆、清洗机、清洗机出料拉杆、淬火介质冷却系统、程序控制系统、温度控制系统。等温正火(调质)线平面布置见图1。

## 主要技术规格

生产能力:600kg/h;电源:380V / 3相,50Hz;设计装机功率:735kW;加热炉加热功率:306kW;回火炉加热功率:224kW;加热炉最高工作温度:950℃;回火炉最高工作温度700℃;料筐尺寸:560mm × 560mm × 270mm;料盘尺寸:560mm × 560mm × 50mm;生产周期:15~20min/盘;总占地面积:约23.2m × 10.8m。

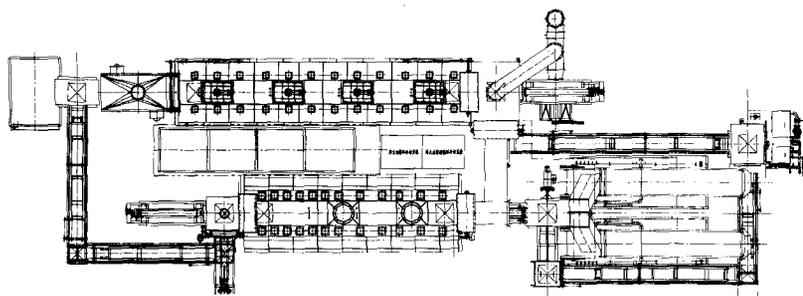
## 生产线的构成

该生产线是由多台设备构成的,这里就其主要设备进行介绍。

### 加热炉

加热炉主要由炉体、电热辐射管、气氛循环风扇、进料内炉门、出料炉门、进料前室、前室密封门等组成。

炉体由炉壳、炉衬及导轨等构成。其中炉壳是用型钢及6mm厚钢板组焊而成的整体气密性结构。炉衬的侧墙和炉顶用轻质高铝砖作耐火层,硅酸铝



➤ 图1 等温正火(调质)线平面布置图

纤维毡作保温层。炉底用轻质高铝砖、高强度轻质保温砖及硅藻土砖砌筑,其中最下部为硅藻土砖干砌。导轨座砖用重质高铝砖砌筑。炉内导轨均为耐热钢导轨。前室及进料内门的滑道与砖体砌在一起,为一整体。前室的底部由内向外分别为轻质高铝砖、高强度轻质保温砖及硅藻土砖,侧面为轻质高铝砖。

各区段可通过可控硅调功器及PID智能仪表来实现对炉温的自动控制。在二、三区安装一台顶风扇,以促进加热及气氛均匀。叶片及轴全部采用耐热钢精密铸造。采用水冷的形式,以保证其正常运行和润滑。在炉子进、出料端各设一个炉门,主要作用是保温隔热。炉门采用硅酸铝纤维作衬,其升降采用气缸传动。



前室的外门为齿轮齿条式的机械密封门,通过电机减速器带动,炉门与炉门密封口间采用可更换的陶瓷纤维密封绳密封。

加热炉主要技术规格:设备尺寸:7802mm × 2362mm × 2236mm;区段数:三区;料盘数:10盘;加热总功率:306kW;最高工作温度:960°C;工作温度:820~880°C;炉温控制精度:±1°C;炉壁温升:≤60°C。

### 等温炉

等温炉由炉壳、砖体及导轨、辐射管、风扇、进料门、出料门、导流罩、炉盖等组成。炉壳用钢板和型材焊制而成,砖体由轻质粘土砖、硅藻土砖、耐火纤维等砌筑而成,炉内在重质高铝型砖上铺设三列耐热钢导轨,导轨材料为1Cr18Ni9Ti,导轨标高800mm。炉内分四区,每区炉顶设有一个离心式风扇和导流罩,每区各有一炉盖。导流罩均为不锈钢材质,每区均设有控温仪表及超温报警装置,常规电器控制,炉内加热元件为裸式辐射管,电阻丝材料0Cr25Al5。风扇叶轮及轴等均为不锈钢

材质。

### 风冷室及风冷系统

风冷室由壳体、砖体及导轨、加热器等组成。风冷系统由高温风机、管路系统、蝶阀等组成。风冷室炉壳用6mm厚钢板及型钢制成,炉衬由轻质粘土砖和耐火纤维毡组成,导轨全部为不锈钢材质,导轨下部设置有加热器,加热元件规格为电阻带,材质Cr20Ni80;风机除电机、底座、传动轴承(轴承有水冷却装置)外均全部采用不锈钢材质,可在650°C温度条件下正常运转;风管用不锈钢材质的3mm厚钢板制成,管壁外侧包有耐火纤维保温层,风机整体安装在地坑内,风循环自下而上,管路系统中接有蝶阀、耐高温伸缩节等组件,与加热器,控温元件等共同组成一整套控温系统,可实现多种风循环状态,以满足不同工件的技术要求。

### 淬火机构

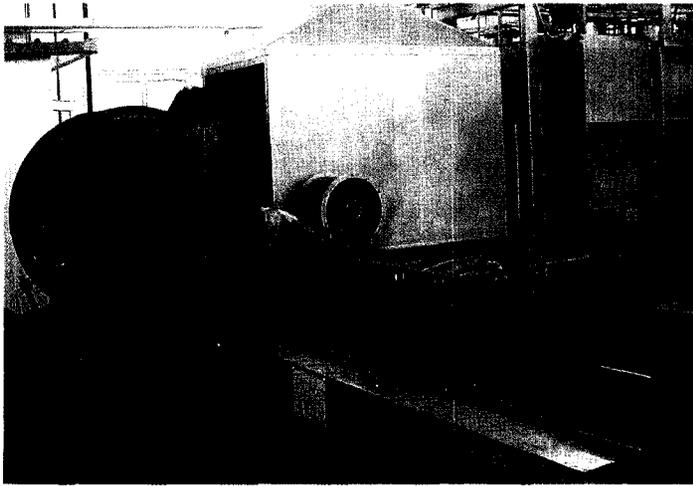
淬火机构由油淬火机构和水淬火机构两套装置组成。分别用于不同材料工件的淬火处理。两套机构的设备组成基本相同。都包括有淬火槽、网带提升装置、循环搅拌系统、淬火介质冷却系统等组成。淬火槽是由钢板焊接而成的密封结构,外面有加强型钢,内装淬火介质。淬火槽里还安装有温度控制系统及液位报警系统。网带提升装置用于将淬火工件从淬火槽内提升输送到清洗机进料推杆上的空料筐内。安装固定在淬火槽里,包括骨架、网带、驱动装置、拉紧装置等。循环搅拌系统用大流量泵通过喷嘴将淬火介质直接喷射到工件上,使其快速冷却,同时实现淬火介质自身循环,保证淬火介质温度均匀性。

### 主推杆

主推杆采用循环球丝杠的结构,这种结构的特点是推力大、耗电少、结构紧凑、性能可靠,它由内循环式循环球丝杠部件、电机、减速器、推头、水套及限位开关装置等部件构成。

### 翻料机构

翻料机构用来卸料。翻转机构由支架、底座、托轮、回转架、传动装置等部分构成。在回转架中装有支承料盘的导轨,装有气缸及压头。回转架由底座上的4个托轮支承,由电机减速器,传动装置通过链轮副来带动,其链条为双翼滚子链(节距为19.05mm),用铆钉铆接



在回转架的外缘上。

### 清洗机

该清洗机用于清除零件表面上粘附的污垢。结构及工作原理:该清洗机为一单室结构,它由喷淋室,浸洗槽,浸洗升降台、加热器、去油装置等构成,浸台及两个钢板门均同气缸带动,当浸台升起时,它的上表面与外部导轨平齐,工件处于喷嘴的喷射范围之内,此时工件被喷淋,当浸台下降时,工件被浸入清洗液中,此时零件被浸洗。去油装置独立安装在设备后侧。槽体由浸洗槽、抽水槽及副水槽组成,浮球液位控制器控制液面高度。

### 料盘输送机构

自动线上的料盘输送机构的驱动方式为机械及气动,由可编程序控制器控制各机构及生产线动作程序的全过程。机械传动机构主要由电机、减速器及链轮副构成。这些传动机构均可进行手动或自动两种操作方式。每一个传动机构独立完成一个规定的程序动作,计时器用来控制操作循环的周期及淬火、清洗等时间。对于机械传动装置,其电机都配有瞬时电流断路继电器,进入炉内的有明显加热的料盘传送机构,当过载报警发生时,能自动退回。在炉外的传送机构,当出现过载报警时,能原地停车。

## 设备主要动作程序

### 等温正火(工件只在A区运转)

设备主要动作程序:加热炉进料炉门开→进料推杆进→进料推杆退→加热炉进料炉门关→加热炉出料炉门开→加热炉出料推杆进→加热炉出料推杆退→加热炉出料炉门关→风冷室门开→正火推料机进→正火推料机退→风冷室门关→风冷室风机启动→加热炉机械密封门开→进料推杆进料完成进料退回→加热炉机械密封门关→上料推杆、侧推杆完成进料→等温炉出料炉门开→出料

拉杆进→出料拉杆退(风冷罩风扇启动)→风冷到时→风冷室风机停转→等温炉进料炉门开→等温炉主推杆进→等温炉主推杆退→等温炉进料炉门关→翻(卸)料(复位)下一周期开始(复位)。

### 调质

工件在加热炉加热到温后,加热炉主推杆装置将前室料盘推入加热炉,加热炉出料推杆将炉内最后一料盘拉出,然后通过机动滚道将工件运至淬油翻料机上。(1)如为淬油件,工件将被翻料机通过分料滑斗(人工预先设置为油淬或水淬)倒入淬油机构进行淬火(空料盘在淬油推料机、料盘传送拉杆、清洗机进料推杆带动下运至清洗机前端),淬火后工件由淬火输送带提升掉入清洗机进料推杆上的料筐内。经清洗机清洗后通过清洗机出料拉杆推到风冷室前端(工件重新回到A区),再经风冷室进入等温炉高温回火,最后通过回火卸料机将工件翻入冷却水槽的料箱内,而空料筐为下一个循环周期开始做好准备。(2)如为淬水件,工件将被翻料机通过分料滑斗(人工预先设置为油淬或水淬)倒入水淬机构的进行淬火,其他同上。

## 结束语

等温正火(调质)生产线为一多功能连续式热处理生产自动线,整条线为闭环形式。实用面宽,可完成多种工艺。既可以正火,又可以调质。就调质而言,在这条线上既可以淬水,又可以淬油,功能齐全。线上设置淬水和淬油两套淬火机构,翻料机和淬火机构配合工作,料盘首先被运送到翻料机上,由翻料机将料筐上的工件翻到淬火机构的提升网带上(油淬或水淬工作前人工选定),淬火后再由提升网带输送到空料筐内,淬火时料筐不进入淬火介质,从而延长料筐的使用寿命。新型的风冷室及风冷系统,通过风冷室的风温、风量可调,可实现多种风循环方式。正火推料机和淬火推料机采用收集器式推杆,结构紧凑、耐用、占地面积小。淬火机构采用大流量泵对工件进行喷淋冷却,同时实现淬火介质自身循环,另外还配有淬火介质冷却系统。该正火调质线与同类型产品相比,具有功能多、工艺性强、实用面宽,结构先进且耐用的特点。■