低压真空渗碳设备的特点及生产应用

北京易西姆工业炉科技发展有限公司（100101）高文栋

一、低压真空渗碳设备的主要特点

低压真空渗碳设备是与低压真空渗碳技术同时出现的一种设备。该类设备的突出特点是选择的多样性，并且具有多种用途和先进的渗碳控制系统。

1. 选择的多样性

用户可根据不同的要求，对低压真空渗碳设备做出多种选择，主要包括：

(1)根据设备配置处理室个数的要求，可选择单室、双室、三室或多室炉。

(2)根据渗碳工件装载方式的不同，可选择立式或卧式炉。

(3)根据淬火方式的不同，可选择油淬或气淬炉。

(4)根据处理室功能的不同，可在设备中选择脱气室、预热室、渗碳室、碳氮共渗室、缓冷室或淬火室。

(5)根据应用范围的不同，可选择炉子的最高加热温度为1500℃、1350℃或1100℃。

(6)可以选择不同有效加热区尺寸的炉子，所选择的有效加热区长、宽、高分别为300mm×200mm×200mm、400mm×300mm×300mm、600mm×400mm×400mm、900mm×600mm×600mm、1200mm×600mm×600mm、1200mm×900mm×900mm，对应的总装炉量分别为30kg、70kg、200kg、600kg、800kg、1200kg。

(7)设备既可以安装在专门的热处理车间，也可以安装在混合车间，与冷加工设备组成联合生产线。

(8)设备根据生产量的大小，既可以是周期式真空渗碳设备，也可以是生产线式的真空渗碳设备。

2.设备的多用性

低压真空渗碳设备具有多种用途，能灵活地实现多种热处理工艺，如真空渗碳、真空碳氮共渗、真空渗碳+油淬、真空渗碳+气淬，以及真空炉的全部功能（包括真空油淬、真空气淬、真空退火、真空正火、真空回火和真空钎焊等），并可以用于对工业领域所使用的各类材料和零件进行相关的热处理，如12Cr2Ni4A、12Cr2Ni3A等高合金渗碳钢的渗碳及渗碳后的淬火，20CrMnTi等结构钢的渗碳及渗碳后的淬火，1Cr13等不锈钢的渗碳及渗碳后的淬火，H13、W6Mo5Cr4V2等工模具钢的淬火，齿轮类零件、轴套类零件、精密轴承、油泵油嘴机械件及精密机械零件等的淬火、退火等。

3.渗碳控制系统

低压真空渗碳设备中配备了先进的渗碳控制系统。该系统使用最先进的欧洲进口的控制阀，启闭速率达纳秒级。该系统包括一个专用的渗碳工艺模拟专家系统，它可以依据材料的成分、渗层深度的要求和表面碳浓度的要求，实现渗碳工艺参数的自动注入和修改，并对渗碳温度、子强渗和子扩散时间、渗碳气体流量和渗碳压力等渗碳参数进行精确控制。该渗碳控制系统安装有液晶触摸屏，能够实时监视设备的运行状态，显示设备当前的实时数据，如真空度、温度、流量和压力等，并能形成工艺曲线，可以满足任何复杂热处理工艺所要求的设备各种工作方式，PLC能够实现这些工作方式的自动完成。另外，渗碳控制系统还具有密码保护功能、故障自诊和监控功能、远程控制和诊断功能。

二、低压真空渗碳设备的生产应用

下面具体介绍三种由北京易西姆工业炉科技发展有限公司开发的EXEMOO低压真空渗碳设备。

1.周期式真空渗碳炉

周期式真空渗碳炉可以选择单室（卧式或立式）、双室（卧式或立式）或三室结构。其中双室卧式真空渗碳气冷油淬炉是周期式真空渗碳炉最常用的炉型，它的一室为加热室（渗碳室），另一室为淬火室（兼进出料室），两室之间由内部可移动的复合绝热密封门隔离，炉体为双层水冷结构，炉体内装有包括工件

自动转移机构在内的工件传送系统等诸多部件。图1是典型的双室卧式真空渗碳气冷油淬炉。

图1 双室卧式真空渗碳气冷油淬炉

2.多台组合渗碳生产线

该生产线由下列部分组成：①数台周期式真空渗碳炉。②数台周期式真空回火炉（根据真空渗碳炉数量合理配置）。③数台周期式真空清洗机（如淬火只选择高压气淬，可以不要）。④一套附带轨道、具备三维运动功能的物料自动识别机器人系统。⑤真空系统。⑥渗碳气氛供给和控制系统。⑦水冷系统。⑧气动系统。⑨供电和电气控制系统。⑩集中监控室。

该生产线上的炉子装有自动开启推拉门，由外部物料自动运输系统自动识别各个周期式真空渗碳炉位置，以完成不同材质、不同尺寸、不同要求的工件在线批量热处理，实现装卸料、工艺执行自动运行。图2是多台组合渗碳生产线平面布置示意图。

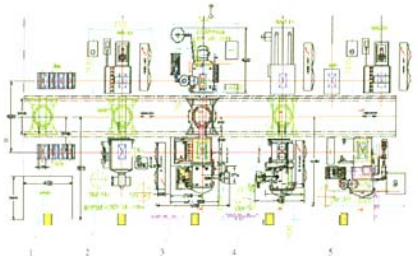

图2 多台组合渗碳生产线平面布置图

1.上料台和下料台 2.一套附带轨道、具备三维运动功能的物料自动识别机器人系统 3.数台带自动推拉门的周期式真空回火炉 4.周期式真空回火炉 5.周期式真空清洗机

3.模块对接渗碳生产线

该生产线由下列部分组成：①数台真空渗碳室模块。②1个真空淬火油槽。③1个高压气淬室。④1个转移室，附带轨道和自动识别系统，转移室内有一套具备三维运动功能的物料自动识别机器人系统。⑤真空系统。⑥渗碳气氛供给和控制系统。⑦水冷系统。⑧气动系统。⑨供电和电气控制系统。⑩集中监控室。

该生产线自动识别各个在线的渗碳室模块，完成批量工件的在线渗碳淬火，实现装卸料、工艺执行自动运行。图3是模块对接渗碳生产线平面布置示意图。

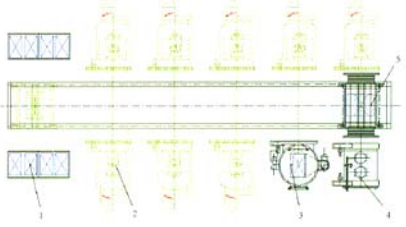

图3 模块对接渗碳生产线平面布置示意图

1.上料台和下料台 2.真空渗碳室模块 3.真空淬火油槽 4.高压气淬室 5.转移室

上述三种设备在设计、所使用的机械部件、电器元件，以及设备的操作安全等各个方面都符合中国和欧洲的相关标准。

三、结语

综上所述，低压真空渗碳设备的设计非常人性化，炉体构造紧凑，配以运行快速和平稳的物料自动传送系统，精确的渗碳控制系统确保工件渗碳质量，电控系统具备了人机对话功能，更重要的是该设备给予用户充分的选择，能够做到使用户投资最佳，设备闲置率最低。该设备的开发成功极大地推进了我国低压真空渗碳技术的发展。 （20070815）

《机械工人》（冷加工）2007年第10期要目

机器人滚边技术在汽车制造业中的应用
一种商用汽车前轮毂总成装配方法的探讨
低速汽车车身数字化开发技术研究与应用
模具快速原型制造技术
丝杠磨削过程中的温度场和热变形分析
转架座加工工艺的改进
平面铣削的操作和基本铣法
YX-168D数控车床在加工叉车驱动桥壳中的应用
金属的被削性与刀具材料选择（上）
钛合金在数控车床上的切削加工
镗头、滚压头定位块的设计与材料选用
一种薄壁轴套加工夹具的改进
防止数控机床超程的方法
用于高效精密模具的卸料装置
自制嵌螺母“压齿”冷挤压工艺及模具设计
非单一锥体工件锥角的测量
浅谈普通测量器具与极限量规检验争议问题
ZJY51Y4压床液压系统改造
用PLC改造龙门刨床控制电路时时序同步问题
折线绳槽卷筒的加工