

SMC 模具常用加热方式及其在华美的应用

Common Heating Mode of SMC Mold and Its Application in Huamei

邱庭良

Tingliang Qiu

振石集团华美新材料有限公司 中国·浙江 桐乡 314500

Zhenshi Group Huamei New Material Co.,Ltd., Tongxiang, Zhejiang, 314500, China

摘要:华美公司拥有 26 台不同吨位的压机,模压产品在公司占据非常重要的位置,而模具温控系统的性能直接关系到产品质量、成品率和能耗成本。

Abstract: Huamei has 26 different tonnage press, molding products occupy a very important position in the company, and the performance of mold temperature control system is directly related to product quality, finished product rate and energy consumption cost.

关键词: SMC; 模具; 温控系统

Keywords: SMC; mold; temperature control system

DOI: 10.36012/etr.v2i6.2005

1 常用模具加热方式的特点

1.1 电加热温控装置

模具上安装电加热管和温度传感器,采用温度控制仪表或 PLC 作为控制单元,用调功器或接触器作为功率输出单元,根据设定温度控制模具的加热,使模具温度实际控制在设定温度范围。①优点:不受场地影响,只要供电到位区域都能使用;现场没有导热介质泄漏导致的污染。②缺点:加热管存在漏电的安全隐患;现场导线多,布线困难;模具加热区域很难均布,模具不同区域容易存在温差,影响产品质量;大型模具的加热功率较大,华美这样的大规模模压车间对供配电产生较大问题。

1.2 燃气锅炉导热油加热装置

采用燃气锅炉加热的导热油循环总管布置到模压车间,从总管开出分管分配到每台压机模具,导热油分管上安装自动调节阀,在模具的导热油回油端(或模具上)安装温度传感器。用温控仪或 PLC 作为控制单元,调节阀作为执行机构,根据设定温度和实测温控控制调节阀开度,控制导热油流量,达到温度模具温度的目的。①优点:由于导热油温度波动小,模具温度控制精度高;由于导热油循环运行,模具加热后

的导热油余热得到利用,整体能耗较低。②缺点:天然气开通和锅炉等前期设备投资费用很高(50 万元以上);锅炉的运行需要有资质的人员操作管理;导热油工业危废,拆装过程中导热油泄漏污染压机作业环境,模具内部预留的导热油污染模具库房。

1.3 蒸汽加热装置

蒸汽加热装置适用于所在区域具备集中蒸汽供热的模压工厂,蒸汽总管布置到模压车间,分管分配到每台压机的蒸汽加热组,在蒸汽组到模具的每个加热回路安装调节阀,通过控制每个调节阀出口的蒸汽压力,或控制模具加热回路出口温度来控制模具温度。①优点:与导热油加热比较,前期设备投资低,生产现场和模具库没有加热介质污染;与电加热比,不存在漏电安全隐患,模具温差小,适合与大、中、小各种类型模具。②缺点:当蒸汽压力偏低(小于 0.5MPa)时会导致产品质量问题;蒸汽余热如不能有效回收利用,则不能达到预期的节能效果。

华美在建厂时综合考虑了供电配负荷和模压工艺的稳定性,同时泰爱斯热电厂具备稳定的蒸汽汽源供应能力。因此,采用了蒸汽加热模具的方式。

【作者简介】邱庭良(1969~),男,浙江桐乡人,工程师,从事机电研发设计研究。

2 不同的模具蒸汽加热方式特点分析

2.1 手动流量阀调节

在模具升温过程中将流量阀开到最大,尽快使模具温度加热到目标值,当模具温度接近目标值时,将阀门调小,然后利用点温计实测模具温度,反复调节阀门开度,使模具温度基本达到艺要求。

这种模具温控方式投资成本低,华美在投产初期试用过,模具温度会随着蒸汽压力和外界环境的变化随机波动,无法保证产品质量,能源得不到有效利用,因此不予采用。

手动流量阀调节的工作原理和温度曲线,如图 1 所示。

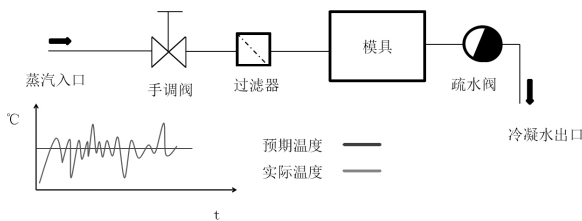


图 1 手动流量阀调节的工作原理和温度曲线

2.2 气动高温球阀控制

在模具各个蒸汽加热回路进汽管上安装高温气动球阀,在每个回路出口(疏水阀前)安装温度传感器,用数显温度控制仪作为控制单元,用气动球阀作为执行机构,有温控仪根据设定温度和测量温度偏差,控制气动球阀开关。①优点:安装操作方便,操作工人能方便地观察到当前模具实际温度,投资成本不高,对品质要求不高的产品很适合。②缺点:温度波动范围较大,温度误差在 $\pm 10^{\circ}\text{C}$ 之间,阀门动作频繁导致密封磨损,经常出现蒸汽泄漏等问题,华美采用高温角座阀替代后较好地解决了这个问题,但产品生产中质量有波动。

气动高温球阀控制的单回路控制原理和温度曲线,如图 2 所示。

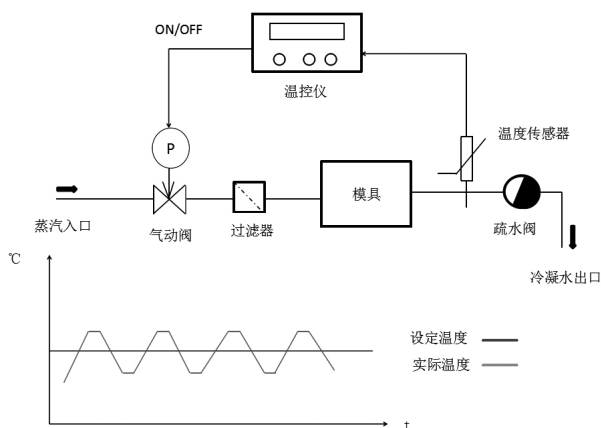


图 2 气动高温球阀控制的单回路控制原理和温度曲线

2.3 气动(电动)调节阀控制

华美大型压机都采用此方案,利用压机 PLC 和触摸屏作为控制单元不增加额外电气投资成本,利用调节阀作为执行机构,管道、阀门和高温球阀控制安装方式相同。利用 PLC 的 PID 控制算法,根据设定温度和实际温度的偏差自动调节阀门的开度。①优点:温度能稳定在 $\pm 1^{\circ}\text{C}$ 左右,保证产品质量稳定性,适合各种产品的模压工艺。②缺点:设备投资相对比较高。

气动(电动)调节阀控制的单回路控制原理和温控曲线,如图 3 所示。

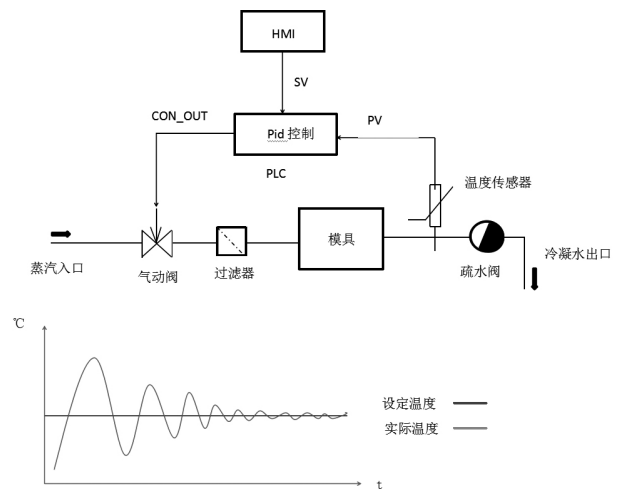


图 3 气动(电动)调节阀控制的单回路控制原理和温控曲线

3 华美蒸汽加热使用情况和存在的问题

华美公司模具加热全部采用蒸汽加热,压机不同的工艺性能决定了可能生产的产品质量要求,因此可以根据压机的工艺性能配置相应控制精度的蒸汽加热装置,在节省设备投资的基础上能满足高、中、低各类产品的模压工艺,达到稳定的使用效果。

相比电加热和天然气锅炉导热管道加热,蒸汽加热是一种比较节能、安全、环保的模具加热方式,但是存在余热回收的问题。华美进行过蒸汽余热回收的尝试,将加热模具后的冷凝水送入 SMC 片料熟化室加热器,由于回水管道过长,压机开机率的变化导致冷凝水流量变化很大,有时存在回水压力过大,模具无法升温的问题。考虑采用水箱收集的方案,但经过测试达不到好的性价比,因此需要更好的解决方案,以提高能源使用效率。