

# 钢管调质炉



# 目 录

壹

钢管调质炉简介

贰

钢管调质炉技术

叁

钢管调质炉发展

肆

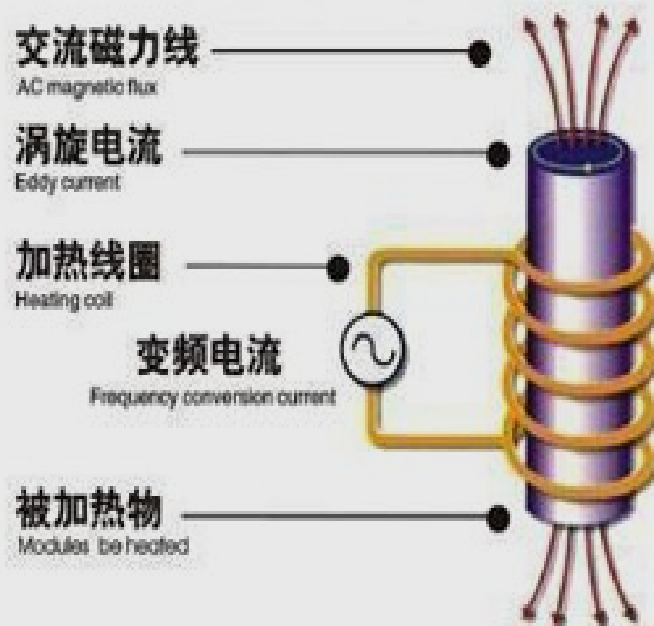
钢管调质炉案例





# 钢管调质炉简介

- 钢管调质炉是根据电磁感应原理，交变的电场产生交变的磁场，再利用交变磁场使被加热工件产生涡流到达加热的效果。为当逆变桥对角功率器件以接近电路谐振的频率交替触发，负载感应线圈经过一定频率的电流，线圈中产生交变磁通，金属在交变磁场作用下产生涡流，使金属发烧的过程。



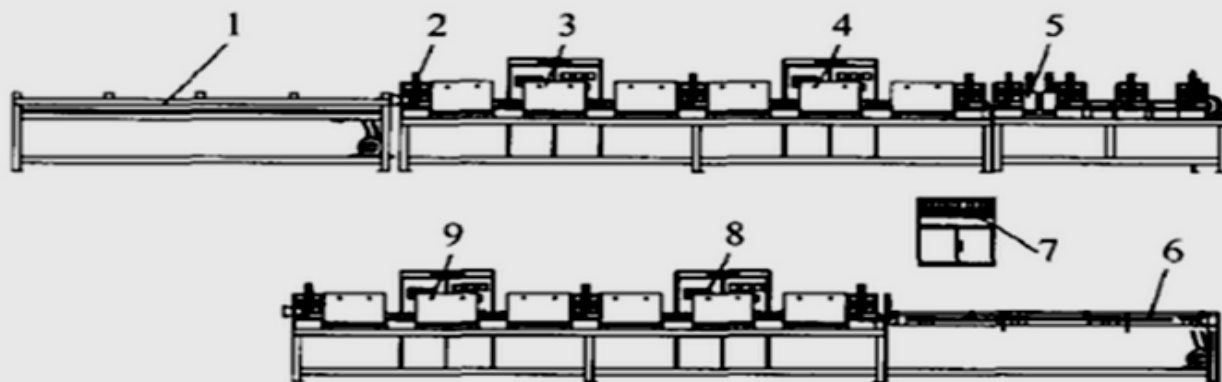


图1 钢管感应加热调质热处理生产线

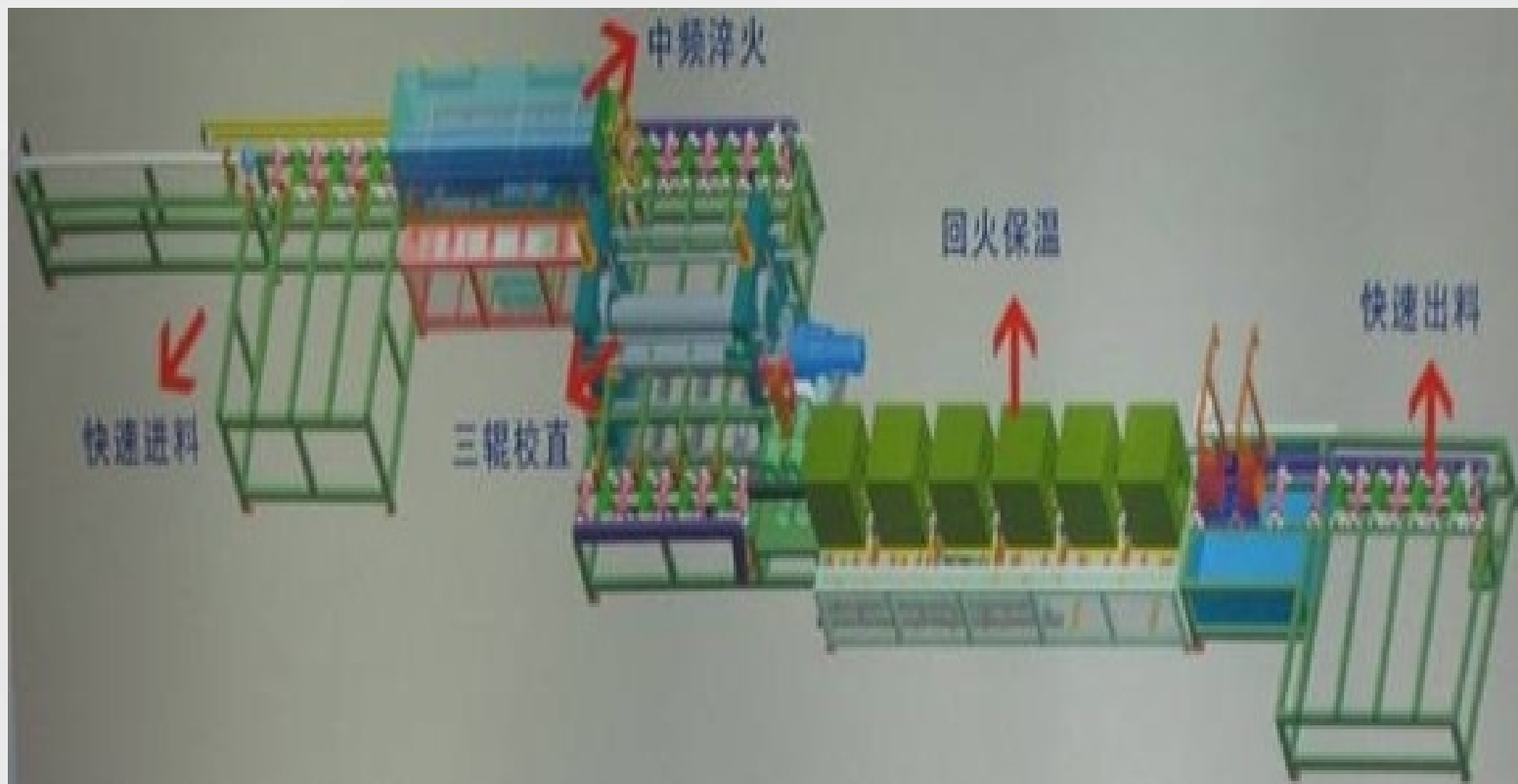
1. 淬火上料 2. 托辊输送 3. 淬火加热 4. 淬火保温 5. 淬火喷淋冷却  
6. 回火卸料 7. 设备中心控制 8. 回火保温 9. 回火加热

- 钢管调质炉能很好的实现钢管的热处理，此生产线将轻易采购的低钢级J55的管材经过热处理提升到N80、P110、Q125钢级使用，处理了高钢级管材难于采购的困难，满足了石油钢管油制造企业制造高钢级油套管的需要，满足石油开采难度不断加大的需要。



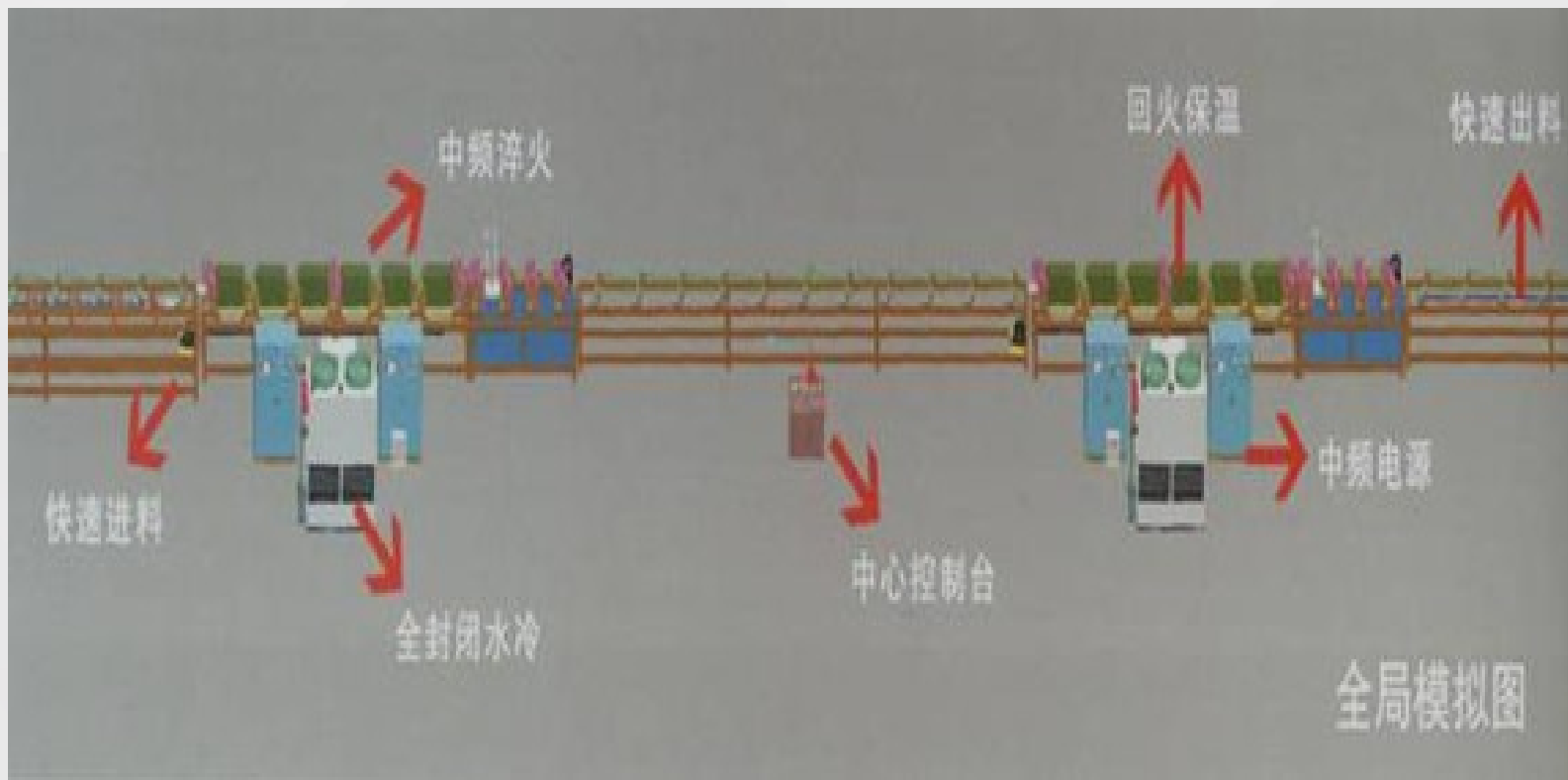
- 钢管调质炉采用智能化的感应加热系统，把工件放入用空心铜管绕成的感应器内，在通入中频或高频交流电后，需要我们在工件表面形成同频率的感应电流，将零件表面迅速加热到所需要的温度，然后立即喷水冷却（或浸油淬火），使工件表面层淬硬。
- 控制系统关键由工控机和PLC构成，两者构成上、下位机的控制关系。PLC采集信号，涉及各部分的有料检测、到位检测、水温、水压等检测信号，经过“软程序”的控制，再输出驱动执行元件作相应的动作。





钢管调质炉示意图





钢管调质炉全局模拟图







# 钢管调质炉技术

- 石油套管的热处理大多采用连续自动的方式生产，石油套管在下井和服役过程中要承受内压、外压、弯曲、旋转、磨损、腐蚀等苛刻条件”，所以对于钢管性能(涉及机械性能、抗挤毁、内屈服、抗腐蚀和其他使用性能)有着很高的可靠性要求。热处理后产品性能检验经过抽检方式进行，不可能100%产品性能得到验证，严格控制热处理生产过程的各个有关原因是确保钢管性能稳定可靠的关键。经过采用有效措施，从热处理生产线的性能特点、维护和使用、热处理工艺和质量管埋、生产人员管埋等方面进行严格控制，确保了产品性能可靠，得到顾客充分认可。



- 主要热处理设备的技术特点和使用要求石油套管热处理多采用自动连续生产方式，不但生产效率高、产量大，而且为产品质量稳定提供了坚实基础。一般一条钢管热处理生产线的产量可达5~25万t，主体设备涉及热处理炉和淬火冷却等。为了得到最高的生产效率，热处理炉一般采用步进式连续热处理炉，淬火采用内外同步冷却的卧式淬火机构，可确保钢管淬火后整体性能均匀。热处理设备的可靠性为产品性能稳定提供了良好的保障，设备的功能为产品质量控制提供了措施和手段，生产中必须对设备的功能和稳定性足够注重。下面根据天管集团的热处理经验，归纳主要设备应具有的功能。



- 钢管加热控制
- 一般选择的淬火加热温度在 $A_{c3}$ 以上 $50^{\circ}\text{C}$ 。  $100^{\circ}\text{C}$  (除非原则要求), 较高的淬火温度可确保钢管得到充分的奥氏体化, 实现迅速加热, 稳定淬火质量。当淬火工艺温度接近钢种相变温度 $A_{c3}$ 时, 应提升温度控制要求, 以稳定奥氏体组织减小淬火性能差别。简介钢管的亚温淬火工艺能够改善钢种的高温回火脆性, 但 $A_{c3}$ 下列的淬火加热会因钢管周向和管长温差造成内部组织出现明显的不均匀, 淬火后钢管内部组织差别明显而造成钢管拉伸性能的不稳定, 这种亚温淬火工艺对于热处理炉的生产能力有更高的要求



- 类似的工艺不推荐在石油套管的生产上采用，但可按照文件简介的低温淬火工艺防止淬火组织差别来取得更加好的可靠性。众所周知热处理的温度和保温时间都会对材料的性能造成一定的影响，所以热处理的加热时间也必须得到控制，经过“黑匣子测温试验”可取得炉子特征参数，用于核实钢管热处理生产节奏，使钢管的加热和保温时间得到精确控制。



- 钢管淬火控制

- 钢管的淬火操作至关重要，淬火介质的温度、内外淬火介质的流量必须到达工艺要求，以确保足够的淬火冷却速度。淬火冷却时间要确保钢管淬火后到达工艺要求的温度。然而仅控制淬火工艺参数不能充分确保淬火效果，还要控制钢管出炉等待淬火的时间，确保淬火前的实际温度满足淬火要求，钢管整个淬火冷却过程必须在操作人员的严密监视下进行。针对设备能力统计各个品种的淬透性数据，用于规范钢种的应用，以确保产品的质量。淬火时为确保高质量的一致性，低淬透性钢种生产厚壁产品时淬火水量选择上限，当高淬透性钢种生产薄壁产品时淬火水量选择下限，这么能够确保低淬透性钢种的淬火效果也能够防止高淬透性钢种出现脆裂现象。



- 工艺确实认
- 处理工艺必须得到充分的验证才干进行大规模生产。钢管正式批量生产前均应进行小规模的试验生产，新工艺经确认后后方可正式应用。这种验证应该包括多种项目：淬透性、拉伸强度(两端和管体)、硬度、组织、晶粒度等等。当出现因为钢管的材料特殊性对生产设备提出了更高的要求时，要确保钢管性能稳定，热处理过程应该得到愈加严格的关注，制定合用可行的措施，当所采用的措施不能充分保障产品性能可靠时，要及时寻找可替代的材料或继续进一步研究。



- 试样的抽取和追溯
- 石油套管规范要求试验用管随机抽取，当屡次试验时抽样要能代表该热处理检验批的始、末及管子的两端。但仅按照原则的要求去抽取试样验证整批钢管的性能还存在很大的检验盲区，所以要严格制定取样规程，根据实际生产条件完善取样制度。例如：生产p110钢级套管时，如一种生产批次只生产了一批数量的钢管，则也应该取两个试样验证钢管两端及生产始末(原则只要求取一种试样)。钢管加热采用步进式连续热处理炉，每个生产周期入炉的前、中、后钢管的加热状态会存在一定差别，主要体目前开始和结束阶段，炉底强度的不稳定造成控制系统响应不及时，因而炉温波动较大，而加热差别即可能造成钢管性能的差别，





- 钢管淬火的时量因钢种淬透性的影响以及钢管壁厚尺寸造成淬火的时量充分，充分的代透性端接触原绝的影响在一可应简朴的随壁厚差接触点抽取，的取。
- 钢管行业近23年内得到迅速发展，目前热处理能力已超出100万以，产品涵盖了ISO11960规范中的全部钢级和规格，并独立开发自主知识产权的TP系列产品满足顾客对于复杂地质条件下油井的需求，得到了全球顾客的充分认可。
- 热处理生产工序的稳定可靠为产品内在性能的提高提供了坚实的基础，更依赖于对生产环节有因的严格控制，对于工艺及设备的可靠性和稳定性的不断追求。



以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/087043121122006155>