离子氮化炉密封装置的改进

天润曲轴有限公司 （山东文登 264400）
张伟辉 丛建滋 姜增强

我公司是全国最大的曲轴专业生产厂家，年产各种型号的内燃机、冷冻机和空压机曲轴 40 万支。在曲轴的生产过程中，我们均使用离子氮化炉对精磨后的曲轴主轴颈和连杆轴颈进行渗氮处理。

原先氮化炉密封方法（见图 1）是用 ϕ10～15mm 耐热圆橡胶条按炉口直径大小粘一圆圈，镶在密封槽内，盖上炉体（此炉体有盖），靠炉体自重压紧密封进行生产。为防止加热时圆橡胶条软化，在炉体和炉底压圆橡胶条部位通冷却水。该方法有两点不足：

（1）操作工在装卸曲轴时，脚容易踏到密封圈上，脚底下的铁屑、砂等容易破坏密封圈。

（2）圆橡胶条使用时间不长就变成平的，从而失去了弹性，导致密封效果不好。

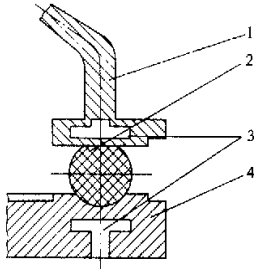


图 1
1. 炉体
2. 圆橡胶条
3. 水冷槽
4. 炉底

1. 改造措施

针对以上两种不足，我们对离子氮化炉密封装置进行了如下改进（见图 2）。

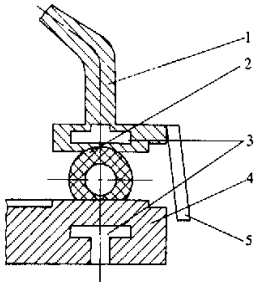


图 2
1. 炉体
2. 圆橡胶管
3. 水冷槽
4. 炉底
5. 支腿

（1）将 ϕ10～15mm 耐热圆橡胶条改成了内孔 10mm、壁厚 10mm 的圆橡胶管。

（2）将内孔 10mm、壁厚 10mm 的圆橡胶管镶在炉体 1 上，并在炉体外边再焊上四条支腿。

（3）将下面炉底 4 的密封槽凹面，改成平面。

这样，在曲轴装炉时，炉体放在旁边，四条支腿可以保护圆橡胶管不靠地，另外，脚即便踏在炉底上也不能破坏炉底密封面。装炉完毕，用压缩空气将炉底 4 的密封平面吹净后，盖上炉体即可（此时，四条支腿还起安装导向的作用）。

密封装置改进后，既提高了离子氮化炉密封的效果，又延长了圆橡胶管的使用寿命，提高了曲轴氮化质量。

2. 结语

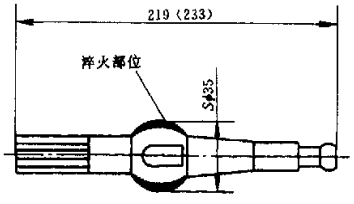
经使用证明，这种密封装置具有结构简单、操作方便、密封效果好、节能、生产效率高等特征。建议同仁试用。

（20020818）

防止凹槽感应淬火裂纹产生的经验点滴

中国一拖股份有限公司第二装配厂
（河南洛阳 471004）
秦新红 张 兵 孙艳玲

主、副变速下操纵杆是我厂东方红非亚特拖拉机的两个重要零件。材质为 45 钢（要求 w_C = 0.40%～0.46%），形状如图所示，在 Sϕ35 的球体上开有两个对称的凹槽，凹槽宽 9mm，深 7mm。要求 Sϕ35 高频感应淬火后，硬度≥52HRC，淬硬层深为 2～3mm。我们在 GP100－0.25－C 高频设备上进行工艺调试，电压 9700V，阳流 4.7A，栅流 0.9A，加热时间 9.5s，感应加热后用水做淬火剂进行喷射冷却。淬火后对零件进行检验，硬度和淬硬层深均达到技术要求，但几乎所有零件在凹槽处产生了裂纹。



主、副变速下操纵杆示意图

我们分析认为，这是由于零件带有尖角，用水做冷却剂因冷却剧烈，淬火后尖角处存在较大的应力集中，故而在凹槽处产生淬火裂纹。为了防止淬火裂纹的产生，我们做了大量的工艺试验。

1. 试验举例

（1）工艺一 通过对好富顿 251 淬火冷却性能进行研究后，我们决定采用 251 水溶液代替水做淬火剂。在原工艺参数不变的情况下，不断调整溶液的浓度，

（下转第 48 页）

样的金相组织和硬度均较为理想。

(3) 铸钢轧辊最终热处理工艺的确定　由试样到轧辊，该批铸钢轧辊最终热处理工艺曲线如图3所示。

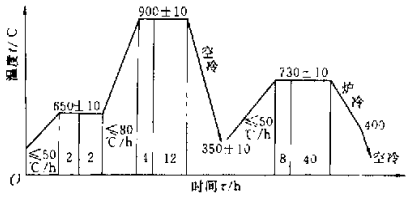


图3　铸钢轧辊热处理工艺曲线（选定）

4. 热处理设备及操作要点

热处理设备选用燃煤气台车式炉，操作过程中应注意以下几点：

(1) 3件铸钢轧辊同炉进行热处理，总重近30t，为保证透烧均匀，要排好位置，并留有一定间距。

(2) 铸辊侧面不可离烧嘴太近，以免发生局部过热、过烧现象。

(3) 因铸辊卧装于台车上，为防止弯曲变形，相互间位置须垫平、垫实。

(4) 升温后严格按工艺曲线执行操作。

如果在井式炉进行热处理，弯曲变形小，能保证精加工的要求时，铸辊也可在粗加工后进行热处理。这样由于尺寸和重量的减小，可使热处理时间相对缩短一些，从而节约能源，降低成本。

5. 肖氏硬度测量

对热处理后的铸钢轧辊，加工后进行肖氏硬度测量，其结果是：辊身40～43HSD；辊颈38～40HSD。

实测硬度值符合图样和国家标准的要求。其余技术要求合格后即行交货。

6. 结语

轧辊的磨损是轧钢过程中的正常消耗，表面微裂而扩展成裂纹乃至断辊，则为非正常消耗，它是影响钢材生产成本的重要因素之一。

轧辊的质量和轧钢过程中的操作正常与否，是影响轧辊使用寿命的两大重要因素。质量好的轧辊，如因操作不当，也可能引起不正常的损耗。

该批铸钢轧辊交货后，笔者曾到用户单位进行过走访，用户对轧辊的质量状况比较满意。因为

(上接第46页)

最后确定251水溶液的浓度在4%～6%时为佳，此时淬硬层深度和硬度均达到技术要求，但经四批零件试验后，仍发现5%～7%的零件有淬裂现象。经化验，淬裂零件的含碳量处于或超过45钢含碳量范围的上限。

(2) 工艺二　为达到在零件含碳量起伏较大的情况下无淬火裂纹的产生，我们从削弱感应淬火的尖角效应、尽可能从降低尖角处的应力集中着手。为此，我们设计了一对铜键，镶嵌在凹槽处，由于铜键的屏蔽作用，尖角效应明显缓解。经批量试验，零件淬裂现象基本消除，但又出现新问题，那就是铜键与凹槽的配合问题，铜键稍小，零件旋转加热易甩出，铜键稍大需硬砸进去，淬火后再打出已变形无法再用。这种方法虽能基本消除淬火裂纹的产生，但若大批量生产，生产成本高且劳动效率低。

(3) 工艺三　在设备、工艺参数和251水溶液浓度不变的情况下，凹槽处用石棉塞紧来代替铜键，通过对不同含量零件的批量试验，淬硬层和硬度均能较好地达到技术要求。经分析，因石棉防止了淬火剂与凹槽内面的直接接触，凹槽无法快速冷却，因此大大降低了尖角处产生的应力集中，有效地避免了淬火裂纹的产生。我们采用此工艺进行了一年的大批量生产，凹槽零件无淬火裂纹产生。

2. 结语

从以上试验可以得知：在零件存在凹槽（或尖角）的情况下，在保证淬火硬度和淬硬层深度的条件下，选择冷却性能较好的淬火剂能很好地预防凹槽处感应淬火裂纹的产生；零件的含碳量越高，其淬裂倾向性越大；在供料含量起伏较大的情况下，用铜键来缓解感应淬火的尖角效应和在凹槽处加塞石棉绳，都可以有效地避免淬火裂纹的产生。

总体来看，我们认为，用加塞石棉绳的方法更适合于用来防止带凹槽零件感应淬火裂纹的产生。

(20020918)

ZU70Mn2铸钢轧辊在正常情况下，也能满足生产的需要，但轧辊的价格却较低。

铸铁轧辊成本低，但有时成分控制不当，热处理或球化质量不好，使用过程中容易发生断辊事故。

(20020708)