

岩心管的高频表面淬火处理

鞍钢地质勘探公司

岩心管是地质钻探专用的重要管材，其质量好坏（尤其是耐磨性），会直接影响钻探工程的质量、效率和成本。

在硬岩中采用钢粒钻进，一般岩心管最易出现的毛病是：丝扣部分磨薄起包，磨偏露扣，引起钻头脱落等事故，从而增加工人同志的劳动量，影响钻探效率，也增加了机加工和运输量。岩心管的高频表面淬火，就是为了解决上述问题，提高管材强度，增强耐磨性的一项有效措施。

我公司在党组织的领导、关怀下，高举“鞍钢宪法”旗帜，坚持自力更生精神，从1963年开始自行安装了GP100—C2型高频设备，经反复试验终于加工出表面淬火岩心管，1964年部分投产，1968年扩大试验，还兼供兄弟部门试用，效果较好，可提高岩心管的使用寿命几倍到十几倍。现将岩心管高频表面淬火工艺及该岩心管在钻探应用中的实验情况介绍于后，供同志参考，并希望指正。

一、高频淬火设备

1. GP100—C2型高频设备。将50赫芝工业频率交流电转换成200至300千赫芝的高频电流。

2. 感应器断面为中空矩形，用紫铜管制成，对岩心管表层产生高频感应电流，以加

住了。百花坪1号孔的大裂缝也是用快干水泥堵住的。快干水泥浆的配方如下：

每100公斤水泥，加50~100公斤砂子（过筛）、适量的水（以保持水泥浆能够流动为限）、3公斤无水氯化钙。灌进后停4小时，检查封闭位置，过16小时开钻。

注意事项

1. 如原来就使用泥浆的钻孔，在应用上述几种方法堵漏时，都要先清洗钻孔，机

热岩心管。

3. 循环冷却设备，是用以冷却高频设备的附属设备。

4. 无级调速卧式淬火机床，可使4~5米长的岩心管在机床上均速回转前进。

5. 调压器。可使输入高频炉内的电压均衡。

二、高频淬火工艺的几项主要指标

1. 淬火温度800~830℃，用比色计测量。

2. 淬火液用软化水，水温20℃左右。

3. 岩心管前进速度为3.3厘米/秒。

4. 淬火层深度为1~1.5毫米。淬火岩心管长度4~5米。

三、岩心管淬火前、后的机械性能及金相组织

1. 岩心管高频表面淬火前后机械性能变化，如表1所示。

2. 岩心管规格108×6.5毫米。其它化学成分：碳0.48%，锰0.88%，硅0.33%，硫0.034%，磷0.19%。

3. 金相组织变化，按组织可分为三个区域，从淬火表面起，依次为：淬硬区，过渡区，正常区。各区组织情况列于表2。

四、在钻探生产中的试验情况

在我公司404队某铁矿511机场4—1号

要配备容积1立方的水箱1~2个。

2. 灌浆前要检查钻杆有无堵塞。

3. 灌水泥浆（特别是冻胶水泥浆）时，应该迅速。

4. 配方中有氯化钙的，须先用热水将氯化钙溶化，然后加入浆中搅拌（搅拌用机械或人工均可）。

5. 灌完水泥浆后，要清洗钻杆和水泵。

表 1

机械性能	抗拉极限强度 Kg/mm ²	抗拉屈服极限 Kg/mm ²	延 伸 率 %	硬 度 HRC
热轧状态	65	38	16	13
高频淬火	80	52	145	53
对 比	提高32%	提高37%	降低1.5%	提高307.7%

表 2

热 轧 管 金 相 组 织		珠光体, 并有十分完整的铁素体网络。 显微硬度 Hv=192
高 频 淬 火 管 金 相 组 织	淬 硬 区	绝大部份组织是马氏体。显微硬度Hv=572。深度为0.97mm。该区在接近淬火表面部份, 组织是下贝茵体+马氏体, 显微硬度略低Hv=383—400, 在接近过度区的部份组织是屈氏体+马氏体, 显微硬度亦低, Hv=350左右。
	过 度 区	该区大部份组织是索氏体。显微硬度Hv=236, 深度3.3mm。在接近淬硬区的部份, 组织是索氏体+屈氏体+珠光体(少量), 而接近正常区的部份, 则是索氏体+珠光体。另外该区组织均有比较完整的铁素体网络。
	正 常 区	该区组织是珠光体, 并有十分完整的铁素体网络。 显微硬度Hv=192

表 3

钻 孔 条 件		地 质 条 件		钻 探 工 艺 规 程			
深度 (米)	倾角 (度)	岩 层	岩石等级	转 速 (转/分)	总压力 (公斤)	回次投砂 (公斤)	孔 径 (毫米)
190	80	磁铁石英岩	8~9级	187	1100 ~1300	9—13	110

表 4

岩心管种类	台月率效 (米)	实钻率 (%)	岩心管消耗量 (公斤)	井内事故	机加工量 (丝扣头数)
热 轧	685.93	65.8	548	钻头脱落 一次	32
高频淬火	719.77	68.8	74	未发生	4
比 较	提高5%	提高3%	降低85.45%		降低87.5%

孔, 用高频淬火岩心管进行的试验, 其地质条件及所采用的钻探规程见表 3。

试验过程中的累计进尺148米, 实钻103个小时, 钻进45个回次。在相邻钻孔(4号孔), 在地质条件、钻进规程相同的情况下, 采用一般热轧岩心管钻进, 其效果有显著差异, 具体指标对比见表 4。

高频淬火岩心管能提高岩心管表面层的硬度和抗磨能力, 而内壁却保持原机械性能不变, 使机加工不受任何影响。

通过生产试验说明, 高频淬火岩心管与热轧管相比, 有以下优点:

1. 大量降低管材消耗。因减少磨损可延长使用寿命5~8倍; 相应减少运输和机加工量。
2. 淬火后可提高岩心管强度。抗弯能力强, 而且耐磨, 故能延长实钻时间, 有利于快速、大压力钻进, 有助于提高钻进效率, 减少井内事故。

五、生产实践中存在的问题

高频表面淬火岩心管, 在我公司是1968年后陆续推广的, 到1972年已普遍应用, 对促进钻探生产起到了积极作用, 但也存在问题: 这种岩心管, 经过若干回次钻进, 在表面就呈现显著的螺纹状磨沟, 如果在硬岩中使用钢粒钻进, 这一现象就更为突出。沟深可达1~1.5毫米, 磨沟的“螺距”, 一般为6.5~7.5毫米; 在供给兄弟部门试用的高频表面淬火岩心管中, 还出现过折断事故。

分析产生上述问题的原因, 主要是由于淬火工艺的缺欠而造成

螺 杆 泵 的 工 作 原 理

长春冶金地质学校 刘济生

螺杆泵是种新型容积泵，体小轻便，工作基本可靠。目前已试用于钻探生产中。

螺杆泵与活塞泵相比，具有以下特点：

1. 水量均匀，压力稳定；
2. 构造简单，由于不需要曲柄连杆、减速箱、空气室和水阀等结构，故体小轻便；
3. 拆卸、安装、维护、检修都方便。

螺杆泵目前还存在着一定的缺点：如功率消耗大，在压力高时工作不够稳定。

为了说明螺杆泵的工作原理，首先研究下面几何图形的性质。

一个直径为 d 的小圆在一直径为 $2d$ 的大圆内作纯滚动（图1），可以证明，小圆上任意一点的运动轨迹都是通过大圆圆心的直

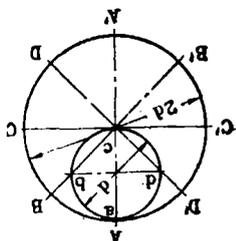


图1 小圆在大圆内滚动的性质

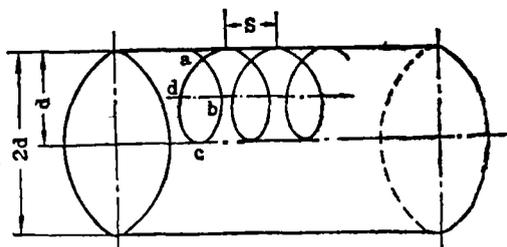


图2 螺旋线的滚动

径线。如与大圆相切的点 a 沿纵轴 AA' 移动，站大圆圆心的点 c 将沿横轴 CC' 移动。

同理，一直径为 d 、螺距为 S 的螺旋线在一直径为 $2d$ 的圆筒内作纯滚动（图2），而螺旋线上任意一点的运动轨迹也都是通过圆筒断面圆心的直径线。而这些无限多点的运动轨迹总和，便在空间形成一条扭转纸条形，其导程为 $2S$ 。

设想，螺旋线的滚动情况不变，在螺旋线上穿满直径为 D 的圆片，这些圆片便构成螺杆泵主要零件“转子”的形状。每个圆片在空间扫过的面积如图3所示，它等于

$$\frac{\pi}{4} D^2 + 2Dd。各个圆片在空间扫过面积$$

成螺纹状软化带，淬火层深度不均匀，岩心管前进的速度不均匀。在螺纹软化带的地方就会出现磨沟，在淬火淬透了的地方则容易折断。

六、改进意见

1. 在提高淬火管质量方面：应根据热处理工艺要求，对淬火工件（岩心管）先彻底清除油污和铁锈；改进淬火液，使之与岩心管的材质相适应；淬火后再进行回火处理，消除内应力，细化组织，提高强度；研究改

进感应器的自动导向和岩心管前进速度；以消除螺纹软化带，保证淬火均匀。（据《勘探技术》杂志1973年第1期第44页载文报道，导向式感应器已在辽宁省探矿机械厂制成，请参阅该刊。——编者）

2. 在淬火工艺机械化、自动化方面：管材的清洗、除锈及传送，需要实现机械化与自动化；对淬火温度、电频率、淬火速度等，需要自动控制仪表化。