江苏省海洋油气钻井设备重点实验室

2017年开放课题申请指南

为贯彻“开放、流动、联合、竞争”的方针，创造良好的科研条件和学术氛围，吸引、凝聚省内外优秀学者共同研究、联合攻关海洋油气钻井设备设计制造问题，有效促进高水平成果产出，本实验室立足海洋油气钻井设备的特色优势，根据研究方向与发展规划，特设立开放课题基金。

现将本年度的申请项目公布如下：

**一、石油钻杆接头螺纹加工断屑公开课题。**

石油钻杆接头的机加工核心工序是切削连接螺纹，由于石油钻杆接头的材质为高强度合金钢，在切削连接螺纹时，存在切削难断问题，需要通过研究来解决断削的工艺或刀具。

1、石油钻杆接头连接螺纹在数控车床上加工时，从起刀到退刀形成的铁屑呈长丝形状，这给螺纹加工带来如下问题：

1. 加工时长丝铁屑易缠着刀具，需要间断停止切削清除，且加工过程中长丝铁屑易卡在螺纹刀片上，致使螺纹刀片砰刃,减少刀具的使用寿命。
2. 加工中长丝铁屑受切削产生的高温，操作人员在清除时易被高温长丝铁屑烫伤。

2、钻杆接头原材料为高强度合金钢，材料经过锻造、热处理（淬火+回火）。

硬度在HBW293～HBW331,接头经热处理后力学性能：

拉伸强度Rm: 965～1103(Mpa)[140000～160000Psi]

塑性延伸强度Rp0.2: 827～1000(Mpa)[120000～145000Psi].

断后伸长率A≥13%,断面收缩率Z≥45%

3、高强度合金钢化学成分下表（4137M）

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **元素** | **限制（重量百分比）除非另有规定** | |
| **最小值（%）** | **最大值（%）** |
| 碳（C） | 0.35 | 0.38 |
| 锰（Mn） | 0.85 | 1.00 |
| 磷（p） |  | 0.015 |
| 硫（S） |  | 0.008 |
| 硅（Si） | 0.15 | 0.35 |
| 镍（Ni） |  | 0.25 |
| 铬（Cr） | 0.90 | 1.20 |
| 钼（Mo） | 0.28 | 0.33 |
| 钙（Ca） |  | 0.005 |
| 铜（Cu） |  | 0.25 |
| 氮（N） |  | 0.009 |
| 钛（Ti） | 0.005 | 0.015 |
| 铌（Nb） | 0.010 | 0.020 |

4、目前石油钻杆接头连接螺纹加工刀具使用的是山特维克可乐满切削刀具。

螺纹刀片型号266RG-22V381A0402E 1125（右旋外螺纹）

266RL-22V381A0402E 1125（右旋内螺纹）

螺纹刀杆型号 S911-654978 (¢60mm内螺纹刀杆)

266RFG-3232-22(32\*32外螺纹刀杆)

**二、环形连接器热处理后提高冲击功稳定性公开课题**

环形连接器在热处理过程中存在较大冲击功差异，为提高产品质量稳定性需对原有生产工艺进行革新，现向社会征集解决环形连接器冲击功差异大的技术办法。

环形连接器在实际生产过程中使用常用工艺及材料如下：

最大壁厚为：49mm 材料为：4130M

实际产品取样位置为产品最大壁厚中部

1.棒料为连铸坯

2.具体化学成分：

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 碳C | 硅  Si | 锰Mn | 铬Cr | 钼Mo | 磷  P | 硫  S | 钒  V | 铜  Cu | 镍  Ni | 碳当量 |
| 0.3 | 0.24 | 0.6 | 0.9 | 0.17 | 0.011 | 0.003 | 0.037 | 0.02 | 0.02 | 0.62 |

3.热处理前产品采用连铸圆棒经过常规锻造温度锻粗后冲孔，然后通过碾环机进行碾环成环形坯料，再根据图纸加工成环形毛坯。

4.热处理工艺：

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 淬火温度 | 保温时间 | 回火温度 | 保温时间 | 淬/回火介质 |
| 894℃ | 80分钟 | 600℃ | 240分钟 | 水 |
| 899℃ | 80分钟 | 600℃ | 270分钟 | 水 |

5.具体试验数据：

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 试样  编号 | 抗拉强度  745MpaMin | 屈服强度  676-758  Mpa | 断后伸长率  15% Min | 断面收缩率  40% Min | 纵向冲击 | 横向冲击 |
| 最低单个34J平均41J  (-18℃) | |
| 01880-2 | 833 | 699 | 22 | 68 | 70/63/71 | 37/88/90 |
| 01946-6 | 864 | 726 | 22 | 68 | 61/34/48 | 75/67/73 |
| 02066-1 | 864 | 720 | 21 | 68 | 47/52/64 | 62/59/75 |
| 02122-2 | 862 | 722 | 21 | 67 | 36/75/77 | 82/79/82 |
| 02122-5 | 834 | 702 | 21 | 67 | 83/39/82 | 44/85/79 |
| 02136-2 | 867 | 736 | 20 | 66 | 60/49/60 | 75/63/68 |
| 02312-1 | 865 | 723 | 20 | 67 | 26/67/75 | 76/76/66 |
| 02312-4 | 838 | 711 | 21 | 69 | 95/92/86 | 139/90/116 |
| 02312-5 | 860 | 717 | 21 | 67 | 63/66/63 | 46/59/68 |

从以上统计数据可以看出冲击功的悬殊较大，采取二次热处理仍然不能消除单个值相差较大的现象，现向社会公开征集解决方案。

二、联系人及联系方式

联 系 人：张震宁

联系电话：0523－88681430 传真：0523－88681430

手机：136 4159 9169

E-Mail：[zhangzhenning@shuguang.com](mailto:zhangzhenning@shuguang.com)

江苏省海洋油气钻井设备重点实验室

2017.06.01