

# SY

中华人民共和国石油天然气行业标准

SY/T 5824—93

---

## 钻杆分级检验方法

1993-09-09发布

1994-03-01实施

---

中国石油天然气总公司 发布

## 钻杆分级检验方法

## 1 主题内容与适用范围

本标准规定了钻杆分级检验的项目、方法、步骤及部分检测工具的使用。

本标准适用于石油及天然气钻井用各种钢级钻杆的分级。

## 2 引用标准

- SY/T 5446 油井管无损检测方法 钻杆焊缝超声波探伤  
SY/T 5447 油井管无损检测方法 超声测厚  
SY/T 5449 油井管无损检测方法 钻杆管体电磁感应探伤

## 3 检验方法及步骤

## 3.1 准备工作

3.1.1 将待检钻杆除去橡皮护箍，用专用清洗工具清洗管体内外表面和接头，尤其要彻底清洗螺纹和台肩部位，并擦拭干净，或用压缩空气吹干。

3.1.2 将钻杆按内螺纹接头在管架上排齐，管架高度视操作方便而定。

## 3.2 接头检验

## 3.2.1 测定接头外径

在距内、外螺纹密封台肩面25mm处，沿圆周方向每隔120°测量一次外径，取其平均值，填入表3中第1项。所用量具示值精度0.5mm。

## 3.2.2 测定内螺纹台肩面最小宽度

沿圆周方向每隔120°测量一次台肩面宽度，取最小值；如有偏磨可直接量取最小值。填入表3中第2项。所用量具示值精度0.1mm。

## 3.3 管体检验

## 3.3.1 钻杆外径规的校正

3.3.1.1 选择与被测管名义尺寸一致的钻杆外径规（以下简称外径规）见附录A（参考件）。

3.3.1.2 调整外径规，将标准试棒的测量读数调到刻度1。每一格代表0.8mm，标准试棒的长度比相应的钻杆管体名义尺寸小0.8mm。

3.3.1.3 活动触点应能自由运动，但无侧移。

3.3.1.4 有下面情况之一时，应重新调整：

- a. 每检测25根管子；
- b. 可调面松动；
- c. 对其精度有怀疑。

## 3.3.2 外径检测

3.3.2.1 在管架上滚动管子，同时将外径规平稳地靠上管壁，沿管子轴向移动。外径规在管子全长上形成连续的螺旋轨迹，螺距约30cm。如受管架尺寸限制，管子可朝一个方向滚动一至二圈，然后朝另一方向滚动一至二圈，但螺旋线在管子上任意30cm长度内至少有一个整圈。

3.3.2.2 在任一截面，如外径规读数超过1格，外径规应在该截面测一整圈，同时观察读数变化情况，找出该截面最大磨损处位置，并标上记号。

3.3.2.3 用上述方法继续检测整根管子，判断并测出应力引起的变细处最小外径，填入表3中第7项；应力引起的变粗处最大外径，填入表3中第8项；卡瓦部位压痕及变细处最小外径，填入表3中第5项；并找出最大磨损处位置，标上记号，为测厚确定位置，最大磨损量计算公式见式A1。

### 3.3.3 外壁上各种槽深的测定

3.3.3.1 在校对块上校对麻坑深度计，使指针对准刻度盘的零位。

3.3.3.2 测前将测点附近的毛刺、突点修磨平整。

3.3.3.3 测量时沿轴向和周向移动仪器，使其锥形触头对准坑槽最深处，将刀口顺管体轴线方向放到管体上，测出槽深值，分别填入表3第4项与第6项中。

3.3.3.4 当径向尖底槽深度不超过表2中外部腐蚀的规定值时，可将其磨平，与外轮廓平滑过渡。

### 3.3.4 测定卡瓦部位刻痕与铲凿处平均邻近壁厚

在刻痕与铲凿最深点两边离开坑槽边缘处，分别测量壁厚，取其平均值，并填入表3第4项中。测量方法按SY/T 5447执行。

### 3.3.5 管体裂纹及腐蚀坑点的测定

3.3.5.1 管体电磁感应探伤按SY/T 5449执行。找出内外表面疲劳裂纹及最大腐蚀坑点和内表面最大侵蚀和磨损处，标上记号，为测厚确定位置。

3.3.5.2 焊缝区无损检验按SY/T 5446执行。

3.3.5.3 对加厚过渡区内外表面采用干磁粉探伤，外表面不允许存在肉眼可观察到的疲劳裂纹；内表面不允许存在用内窥镜可观察到的疲劳裂纹。

3.3.5.4 根据以上三条，分别在表3第12项及第15项中填上“有”或“无”。

### 3.3.6 检测最小剩余壁厚

3.3.6.1 测量3.3.2.3条确定的外径最大磨损处两侧，将最小值填入表3第3项中。

3.3.6.2 分别测量3.3.5.1条确定的内外表面最大腐蚀坑点处和内表面最大侵蚀和磨损处壁厚，要在轴向和周向移动探头，找到最小值，分别填入表3第9项、第13项与第14项中。

3.3.6.3 测量轴向和径向最大切割和凿孔处壁厚，分别将结果填入表3第10项与第11项中。

3.3.6.4 以上三条中测量方法均按SY/T 5447执行。

## 4 钻杆级别的确定

### 4.1 钻杆检验的记录

检验记录应准确完整，记录及评判表格式见表3。

### 4.2 钻杆接头级别的确定

按表1分别确定接头各单项检测项目的级别，取最低级定为该钻杆接头的级别。

### 4.3 钻杆管体级别的确定

按表2分别确定管体各单项检测项目的级别，取最低级定为该钻杆管体的级别。

### 4.4 分级方法

根据接头与管体的分级结果，取较低者的级别定为该钻杆的级别。

表1 钻杆接头分级标准

mm

钻杆数据			新接头数据			一 级		二 级	
公称尺寸	理论质量 kg/m	加厚类型 与钢级 <sup>1)</sup>	接头类型	外 径	内 径	最小外径	最小内螺纹 台肩宽	最小外径	最小内螺纹 台肩宽
60.3	7.22	EU75	NC26	85.7	44.5	79.0	1.2	78.5	0.8
60.3	9.91	EU75	NC26	85.7	44.5	80.5	2.0	80.0	1.6
60.3	9.91	EU95	NC26	85.7	44.5	82.5	2.8	81.5	2.4
60.3	9.91	EU105	NC26	85.7	44.5	83.0	3.2	82.5	2.8
73.0	10.20	EU75	NC31	104.8	54.0	93.5	2.0	92.5	2.8
73.0	15.49	EU75	NC31	104.8	54.0	96.5	3.6	95.0	2.8
73.0	15.49	EU75	NC26	85.7	44.5	86.5	4.8	84.5	4.0
73.0	15.49	EU95	NC31	104.8	50.8	99.0	4.8	97.5	4.0
73.0	15.49	EU105	NC31	104.8	50.8	100.0	5.2	98.0	4.4
73.0	15.49	EU135	NC31	111.1	41.3	103.0	6.7	101.5	6.0
88.9	14.15	EU75	NC38	120.7	76.2	111.5	3.2	110.0	2.4
88.9	14.15	EU75	NC38	120.7	68.3	111.5	3.2	110.0	2.4
88.9	19.81	EU75	NC38	120.7	68.3	114.0	4.4	112.5	3.6
88.9	19.81	IU75	NC31	104.8	54.0	101.5	6.0	100.0	5.2
88.9	19.81	EU95	NC38	127.0	65.1	116.5	5.6	115.0	4.8
88.9	19.81	EU105	NC38	127.0	61.9	118.0	6.4	116.5	5.6
88.9	19.81	EU135	NC40	136.5	61.9	127.0	7.1	124.5	6.0
88.9	19.81	EU135	NC38	127.0	54.0	122.0	8.3	119.5	7.1
88.9	23.09	EU75	NC38	127.0	65.1	115.0	4.8	113.5	4.0
88.9	23.09	EU95	NC38	127.0	61.9	118.0	6.4	116.5	5.6
88.9	23.09	EU105	NC38	127.0	54.0	119.5	7.1	117.0	6.0
88.9	23.09	EU105	NC40	133.3	65.1	125.0	6.4	123.0	5.2
88.9	23.09	EU135	NC40	139.7	57.2	129.0	8.3	126.0	6.7
101.6	17.65	EU75	NC46	152.4	82.5	132.5	2.8	130.5	2.0
101.6	20.85	IU75	NC40	133.3	71.4	122.0	4.8	120.5	4.0
101.6	20.85	EU75	NC46	152.4	82.5	134.0	3.6	132.5	2.8
101.6	20.85	IU95	NC40	133.3	68.3	125.0	6.4	123.0	5.2
101.6	20.85	EU95	NC46	152.4	82.5	136.5	4.8	134.5	4.0
101.6	20.85	IU105	NC40	139.7	61.9	127.0	7.1	124.5	6.0
101.6	20.85	EU105	NC46	152.4	82.5	138.0	5.6	135.5	4.1

续表1

mm

钻杆数据			新接头数据			一 级		二 级	
公称尺寸	理论质量 kg/m	加厚类型 与钢级 <sup>1)</sup>	接头类型	外 径	内 径	最小外径	最小内螺纹 台肩宽	最小外径	最小内螺纹 台肩宽
101.6	20.85	EU135	NC46	152.4	76.2	141.0	7.1	139.5	6.4
101.6	23.39	IU75	NC40	133.3	68.3	123.5	5.6	121.0	4.4
101.6	23.39	EU75	NC46	152.4	82.5	134.5	4.0	133.0	3.2
101.6	23.39	IU95	NC40	139.7	61.9	127.0	7.1	124.5	6.0
101.6	23.39	EU95	NC46	152.4	76.2	138.0	5.6	135.5	4.4
101.6	23.39	EU105	NC46	152.4	76.2	138.5	6.0	137.0	5.2
101.6	23.39	IU135	NC46	152.4	66.7	143.5	8.3	140.0	6.7
101.6	23.39	EU135	NC46	152.4	73.0	143.5	8.3	140.0	6.7
114.3	24.73	EU75	4 1/2FH	152.4	76.2	136.5	5.2	134.0	4.0
114.3	24.73	EU75	NC46	158.8	82.5	137.0	5.2	135.5	4.4
114.3	24.73	EU75	NC50	161.9	95.3	145.0	7.5	144.0	3.6
114.3	24.73	IEU95	4 1/2FH	152.4	69.9	139.5	6.7	137.0	5.6
114.3	24.73	IEU95	NC46	158.8	82.5	140.0	6.7	138.0	5.6
114.3	24.73	EU95	NC50	161.9	95.3	148.0	5.6	146.5	4.8
114.3	24.73	IEU105	4 1/2FH	152.4	69.9	141.0	7.5	138.5	6.4
114.3	24.73	IEU105	NC46	158.8	76.2	142.0	7.5	139.5	6.4
114.3	24.73	EU105	NC50	161.9	95.3	150.0	6.4	147.5	5.2
114.3	24.73	IEU135	NC46	158.8	69.9	146.5	9.1	143.5	8.3
114.3	24.73	EU135	NC50	161.9	88.9	153.5	12.3	151.5	7.1
114.3	29.79	IEU75	4 1/2FH	152.4	76.2	138.5	6.4	136.5	5.2
114.3	29.79	IEU75	NC46	158.8	76.2	139.5	6.4	137.0	5.2
114.3	29.79	EU75	NC50	161.9	92.1	147.5	5.2	146.0	4.4
114.3	29.79	IEU95	4 1/2FH	152.4	63.5	142.5	8.3	140.0	7.1
114.3	29.79	IEU95	NC46	158.8	69.9	143.5	8.3	141.0	7.1
114.3	29.79	EU95	NC50	161.9	88.9	150.5	6.7	149.0	6.0
114.3	29.79	IEU105	NC46	158.8	63.5	145.0	9.1	142.5	7.9
114.3	29.79	EU105	NC50	161.9	88.9	153.0	7.9	150.0	6.4
114.3	29.79	EU135	NC50	168.3	73.0	157.5	10.3	154.5	8.7
127.0	29.05	IEU75	NC50	161.9	95.3	149.0	6.0	147.5	5.2
127.0	29.05	IEU95	NC50	161.9	88.9	153.0	7.9	150.5	6.7

续表1

mm

钻杆数据			新接头数据			一 级		二 级	
公称尺寸	理论质量 kg/m	加厚类型 与钢级 <sup>1)</sup>	接头类型	外 径	内 径	最小外径	最小内螺纹 台肩宽	最小外径	最小内螺纹 台肩宽
127.0	29.05	IEU105	NC50	165.1	82.5	154.5	8.7	152.0	7.5
127.0	29.05	IEU135	NC50	168.3	69.9	160.0	11.5	157.0	9.9
127.0	29.05	IEU135	5 1/2FH	184.2	88.9	171.0	9.5	168.0	7.9
127.0	38.13	IEU75	NC50	161.9	88.9	153.0	7.9	150.5	6.7
127.0	38.13	IEU75	5 1/2FH	177.8	88.9	165.0	6.4	162.5	5.2
127.0	38.13	IEU95	NC50	165.1	76.2	157.5	10.3	154.5	8.7
127.0	38.13	IEU95	5 1/2FH	177.8	88.9	169.0	8.3	165.5	6.0
127.0	38.13	IEU105	NC50	168.3	69.9	159.5	11.1	156.0	9.5
127.0	38.13	IEU105	5 1/2FH	184.2	88.9	170.5	9.1	168.0	7.9
127.0	38.13	IEU135	5 1/2FH	184.2	88.9	176.0	11.9	173.0	10.3
139.7	32.62	IEU75	5 1/2FH	177.8	101.6	164.0	6.4	162.5	10.3
139.7	32.62	IEU95	5 1/2FH	177.8	95.3	169.0	8.3	165.5	6.7
139.7	32.62	IEU105	5 1/2FH	184.2	88.9	170.5	9.1	167.0	15.1
139.7	32.62	IEU135	5 1/2FH	190.5	76.2	176.0	11.9	173.0	10.3
139.7	36.79	IEU75	5 1/2FH	177.8	101.6	166.5	7.1	164.0	6.0
139.7	36.79	IEU95	5 1/2FH	184.2	88.9	170.5	9.1	167.0	7.5
139.7	36.79	IEU105	5 1/2FH	184.2	88.9	172.0	9.9	169.5	8.7
139.7	36.79	IEU135	5 1/2FH	190.5	76.2	178.5	13.1	174.5	11.1

注 1)：符号意义：IU——内加厚；EU——外加厚；IEU——内外加厚；75——E级钢，95——X级钢，  
105——G级钢；135——S级钢。

表2 钻杆管体分级标准

钻杆状况	一 级 钻 杆	二 级 钻 杆	三级钻杆
外部状况： 外壁磨损 壁厚 凹伤与压痕 卡瓦部位机械损伤 压痕、缩颈 刻痕、铲凿 应力引起的直径变化 变细 变粗 腐蚀、切割与凿孔 腐蚀	剩余壁厚不小于公称壁厚的80% 直径减小不超过公称外径的3%  直径减小不超过公称外径的3% 深度不超过平均邻近壁厚的10%  直径减小不超过公称外径的3% 直径增大不超过公称外径的3%  剩余壁厚不小于公称壁厚的80%	剩余壁厚不小于公称壁厚的70% 直径减小不超过公称外径的4%  直径减小不超过公称外径的4% 深度不超过平均邻近壁厚的20%  直径减小不超过公称外径的4% 直径增大不超过公称外径的4%  剩余壁厚不小于公称壁厚的70%	任何超过二级的缺陷或损伤

续表2

钻杆状况	一级钻杆	二级钻杆	三级钻杆
切割与凿孔 轴向 径向 疲劳裂纹	剩余壁厚不小于公称壁厚的80% 剩余壁厚不小于公称壁厚的80% 无	剩余壁厚不小于公称壁厚的70% 剩余壁厚不小于公称壁厚的80% 无	无
内部状况: 腐蚀凹痕 壁厚 侵蚀与磨损 壁厚 疲劳裂纹	从最深凹陷底部量出的剩余壁厚 不小于公称壁厚的80%  剩余壁厚不小于公称壁厚的80% 无	从最深凹陷底部量出的剩余壁厚 不小于公称壁厚的70%  剩余壁厚不小于公称壁厚的70% 无	无

注：①本表适用于各种尺寸、重量和钢级的钻杆，按公称尺寸为基础计算。二级及三级钻杆管体均需配用二级钻杆接头。

②可沿轴向按不超过本表外部腐蚀的规定数值将其磨光。磨光处与外轮廓平滑过渡。

③无论哪一级钻杆，一旦发现疲劳裂纹或刺穿，必须用白色油漆作“×”标记，表示这种钻杆不能继续使用。

表3 钻杆分级检验记录及评判表(格式)

钻杆编号：

钻杆规格：

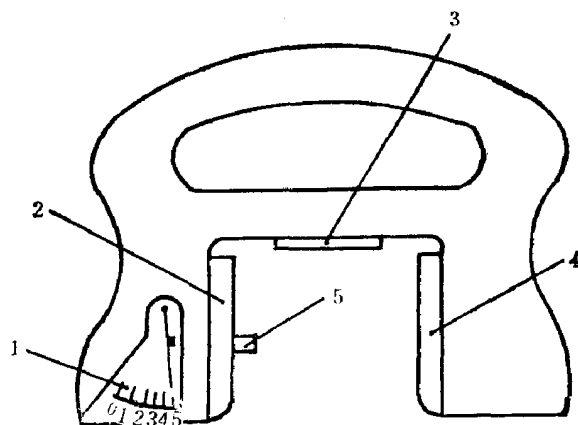
单位：mm

		检 验 项 目	检验结果	单项分级	评 价	
接 头	1	外 径				
	2	内螺纹接头台肩面最小宽度				
管 体	外 部	3	外径磨损后最小剩余壁厚			
		4	凹伤、压痕深度			
		5	卡瓦部位压痕、变细处外径			
		6	卡瓦部位刻痕、铲凿深度			
		7	应力引起的变细处外径			
		8	应力引起的变粗处外径			
		9	腐蚀坑处最小剩余壁厚			
		10	轴向切割与凿孔处剩余壁厚			
		11	径向切割与凿孔处剩余壁厚			
		12	疲劳裂纹			
		内 部	13	腐蚀坑处最小剩余壁厚		
			14	侵蚀与磨损处最小剩余壁厚		
	15		疲劳裂纹			
	分 级 结 果					

**附录 A**  
**钻杆外径规**  
(参考件)

**A1 外径规的结构**

外径规的外观结构如图A1所示。



图A1 外径规外观结构图

1—读数盘；                    2、4—耐磨接触面，  
3—可调面；                    5—活动触点

**A2 外径最大磨损量的计算**

将外径规靠在一截面上，旋转测量 $180^\circ$ ，记下最大读数与最小读数，并记下最大读数时位置，该截面的最大磨损量按(A1)式(单位：mm)计算：

$$\text{最大磨损量} = (\text{最大读数} - \text{最小读数} / 2) \times 0.8 \quad \dots\dots\dots (A1)$$

**附加说明：**

本标准由中国石油天然气总公司提出。

本标准由石油管材专业标准化委员会技术归口。

本标准由华北石油管理局钻井工艺研究所负责起草。

本标准起草人梁春平。