

# API 梯形螺纹接手性能评价

——油田管螺纹接手研究之一——

〔日本〕 丸山和士等

一、绪言。世界性的能源紧张状况是众所周知的。为了满足需要,近年来油(气)井越采越深,因此,使用部门对油井管接手的要求也更加严格了。由于接手要承受套管、油管的悬垂载荷,因而对于接手特性的(不考虑油井的环境)最重要的要求是:它的强度应具有很高的可靠性。在目前油井管用接手中,API标准的梯形螺纹接手被认为是高效率的接手。这种接手使用部门已广为采用。本文的目的是阐明我公司生产的梯形螺纹接手的效率。

二、实验方法。表1所示系供实验用的钢管的级别及其尺寸规格。

接手拉力试样的设计 表1

| 尺寸<br>级别 | 外径 7 英寸 |        | 外径 $9\frac{5}{8}$ 英寸 |
|----------|---------|--------|----------------------|
|          | 29磅/英尺  | 32磅/英尺 | 47磅/英尺               |
| P 110    | —       | 5      | 2                    |
| N 80     | 6       | —      | 6                    |

实验设备采用3000吨卧式拉力试验机(照片1)。加工试样时应注意不要对试样施加弯曲载荷。研究的方法是不仅要测定接手的抗张强度,而且在对接手进行拧接和拉力试验时应将变形测量仪贴在接手的外表面和公螺纹的内面,以便在紧固、拉伸过程中测定接手各个部分的应力。

三、试验结果。表2所示系试验结果之一例。接手的效率有两种定义,其一是接手破断强度/管体破断强度 $=\eta_1$ ,其二是接手破断强度/API(规定的)接手强度 $=\eta_2$ 。试验的结果明确了以下几点:①接手效率 $\eta_1$ 约等于1.0,也就是说梯形螺纹接手的破断强度大致等于管体的破断强度。②梯形螺纹接手的强度约为API标准的1.2—1.4倍,③接手试样的破断没有固定的位置,有的在接手处破断,有的在管体上断裂。螺纹拉平的现象也有。很显然这些都与拉力负荷所产生的最大应力点相对应。图1是接手将要破断之前的应力分布图。



\*拉伸载荷 = 550 吨

注) 6<sub>B</sub>; 周向应力 6<sub>A</sub>; 轴向应力

图1 拉力负荷在螺纹和接手上产生的应力

④按三角符号的位置,在所控制的标准范围内,没有发现紧固条件对接手强度有影响。⑤在梯形螺纹处也有突然断裂的现象,但这种现象只在屈服强度低的N80钢种上较为常见。

梯形螺纹接手抗张试验结果实例

(表2)

| 钢种   | 公称尺寸       |              | 管子强度                                 |                               | 3) 紧固位置<br>mm | 接手拉力试验结果(吨) |                   |                        |                        | 1) 备注 |
|------|------------|--------------|--------------------------------------|-------------------------------|---------------|-------------|-------------------|------------------------|------------------------|-------|
|      | 外径<br>(英寸) | 重量<br>(磅/英尺) | API<br>屈服强度<br>(kg/mm <sup>2</sup> ) | 抗张强度<br>(kg/mm <sup>2</sup> ) |               | API<br>标准   | 实验<br>值           | 接手效率<br>η <sub>1</sub> | 接手效率<br>η <sub>2</sub> |       |
| P110 | 9 5/8      | 47           | 84.2                                 | 93.2                          | 8.0<br>8.5    | 679         | 836               | 1.02                   | 1.23                   | J     |
| P110 | 7          | 32           | 88.3                                 | 97.3                          | 6.5<br>6.5    | 478         | 583               | 0.99                   | 1.22                   | P     |
| N80  | 9 5/8      | 47           | 64.3                                 | 81.4                          | 7.0<br>2.0    | 526         | 713               | 0.98                   | 1.36                   | P     |
| N80  | 9 5/8      | 47           | 63.4                                 | 76.2                          | 6.5<br>6.5    | 509         | 669               | 0.99                   | 1.30                   | PJ    |
| N80  | 7          | 29           | 67.8                                 | 79.9                          | 0<br>0        | 338         | 428 <sup>2)</sup> | 0.99≤                  | 1.27≤                  | P     |
| N80  | 7          | 29           | 59.4                                 | 70.5                          | 7.0<br>7.0    | 325         | 379               | 0.98                   | 1.16                   | J     |

注： 1) J—接手断裂

P—管体断裂

PJ—螺纹拉平

2) ≤—样管在夹持位置断裂

3) 接手端部至三角符号顶点的距离。

性能，如接手的气密特性、紧固特性、压缩特性和压溃性能等。

参考文献： API Bulletin 5C3

冯先锦 译自《铁与钢》  
1980 No.11 620

四. 今后的打算。继续研究接手的实用

栗桂琴 校

(上接37页)

明，打头时咬入状况仍然良好（其中甲班打头次数仅为12~15次）。

从以上分析，计算表明：

1. 根据周期轧管机在打头时被孔型侧壁咬入的观点，提出了咬入条件的计算公式及近似计算方法，经我厂生产实践证明是适应的。

2. 苏联П·Т·Емельяненко及П·К·Тетерин提出的孔型曲线计算公式中的陡度系数(n值)限制值，与我厂实际情况不符，建议在实际计算时采用公式(16)(17)代替原有公式。

3. 计算和实践都表明，我厂现用的周期轧

管机孔型在咬入方面尚存在较大的潜力。

4. 轧件被实际孔型侧壁咬入的精确位置，有待进一步从理论上阐明及试验确定。

参考文献：

[1] П·Грюпер, Калибро-ка инструмента для производств, везшовных труб 1962.

[2] Прокатное производство 1962

[3] П·К·Тетерин Калибровка вальцов пилльгримовых станов стали 1951.3

[4] П·Т·Емельяненко, Теория кривой пилльгримовой прокати

1949,