

ICS 75.180.10
E 92
备案号：65478—2018

SY

中华人民共和国石油天然气行业标准

SY/T 7414—2018

套管和油管接头扭矩—位置控制方法

Torque-position assembly guidelines for casing and tubing connections

2018—10—29 发布

2019—03—01 实施

国家能源局 发布

目 次

前言	II
1 范围	1
2 术语和定义	1
3 背景技术	2
3.1 扭矩—位置应用	2
3.2 API 接头密封结构	2
3.3 螺纹脂	2
3.4 接箍涂层或镀层	2
3.5 螺纹特征、测量和检查	4
3.6 扭矩控制和监测	5
4 程序	5
4.1 总则	5
4.2 扭矩—位置表	5
4.3 位置控制——模板	5
4.4 螺纹脂的应用	5
4.5 上扣速度	6
4.6 工厂端轴向位置带	7
附录 A (资料性附录) 实施辅助事项	9
附录 B (规范性附录) 扭矩—位置表 (国际单位)	13
附录 C (规范性附录) 扭矩—位置表 (英制单位)	24
参考文献	34

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009《标准化工作导则 第1部分：标准的结构和编写》给出的规则起草。
本标准采用翻译法等同采用 API TR 5TP；2013《API 套管和油管螺纹接头扭矩—位置上扣导则》。
请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别这些专利的责任。

本标准由石油管材专业标准化技术委员会归口。

本标准起草单位：中国石油集团石油管工程技术研究院、山东永利精工石油装备有限公司、中国石油天然气股份有限公司西南油气田分公司、宝山钢铁股份有限公司、库尔勒凯泰石油技术服务有限责任公司、中国石油天然气股份有限公司辽河油田分公司。

本标准主要起草人：王鹏、王凯、冯春、张益铭、张华礼、赵永安、吴立中、罗恩勇、方伟。

套管和油管接头扭矩—位置控制方法

1 范围

本标准规定了 API 螺纹接头的上扣控制方法，提供 API Spec 5B（机紧圈数）和 API RP 5C1（最佳扭矩）之外的备选方法。鉴于上扣扭矩和最终位置共同用于上扣的接受判据，该方法简称为“扭矩—位置”。接头限于符合 API Spec 5B 的螺纹类型。附录 A 给出了扭矩—位置的检查项目、在钻井平台上操作的注意事项以及在现场发现问题后一些常见及可能的检修措施。

本标准适用于附录 B 所述钢级、规格的 SC（短圆螺纹套管）、LC（长圆螺纹套管）、BC（偏梯形螺纹套管）和 EU（外加厚油管）接头。扭矩—位置是为成功完成上扣而依赖于控制过程的精确操作方法。以下规定的上扣步骤，将提高最终上扣接头性能。

2 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

2.1

牙顶高 addendum

从牙顶到中径线的距离。

2.2

接头 connection

单独的外螺纹上扣进入接箍的一端。

2.3

顶径 crest diameter

外螺纹或者内螺纹在距离外螺纹鼻端或者接箍端面一定轴向距离位置的牙顶测量的直径。

2.4

现场端上扣 field—end make—up

在钻井平台上上扣后入井的接箍一侧。

2.5

工厂端上扣 mill—end make—up

在管子装运至作业场地前上扣的接箍一侧。该接头上扣操作通常是在外螺纹加工厂（制管厂或管加工厂）完成的，如图 1 所示。

2.6

位置带 position band

模印彩色标记应用于距外螺纹鼻端特定轴向距离的位置，用作上扣过程中外螺纹在接箍内部位置的外部参考点（见图 4）。此外，可通过目测比对接箍端面的位置判断最终上扣的接受或者拒收（见图 2 和图 3）。

2.7

扭矩—位置 torque—position

以基于外螺纹在接箍内部位置和最终扭矩作为选定 API 接头上扣接受标准的上扣控制技术。

2.8

4T

用于外径 219.08mm (8⁵/₈in) ~ 508.00mm (20in) BC 套管接头的扭矩—位置变化, 采用镀锡接箍和含有特氟龙颗粒的螺纹脂。4T 为扭矩、三角形、锡和特氟龙的英文首字母缩写。

3 背景技术

3.1 扭矩—位置应用

扭矩—位置是 API 接头上扣的精确控制方法。接头使用液压大钳在规定的扭矩范围内上扣, 使接箍端面旋进至管体外表面模印的位置带。不能同时满足扭矩和位置判据的接头应拒收。

扭矩—位置上扣方法以及该标准的使用应征得用户与制造商的同意。应在指定的制管厂、加工厂和钻井平台上按规范上扣以确保接头正确上扣 (见图 1、图 2 和图 3)。

3.2 API 接头密封结构

API 接头依赖牙侧接触压力形成有效密封, 以颗粒性螺纹脂塞积 8 牙圆螺纹接头 (SC, LC, EU) 的牙顶—牙底间隙和偏梯形接头的牙侧间隙。

在产生干涉的接头中, 外螺纹和接箍螺纹加工成为匹配的角度或者锥度。接头上扣后, 外螺纹旋入接箍产生接触压力。该接触或承受压力构成该接头的密封机制。为形成抵抗泄漏的密封, 牙侧的承受压力必须大于管体内压。

除了牙侧承受的压力之外, 有必要使用螺纹脂和适合的接箍螺纹涂层或镀层来形成有效密封。该螺纹脂和涂 / 镀层的组合阻止了气体或者流体在牙顶—牙底间隙和牙侧间隙的流动。

通过使用符合 API Spec 5CT SR13 的带密封环接箍, 部分规格和接头的密封性得到提高。由于没有密封环而需要高的上扣扭矩, 因此这些接头推荐应用密封环。带密封环接箍, 是在涂抹螺纹脂和进行上扣前, 将非金属的密封环安装在接箍内的密封环槽中。

3.3 螺纹脂

螺纹脂有三项基本功能:

- a) 在螺纹牙廓填充螺纹间隙。
- b) 上扣过程中润滑螺纹。
- c) 抵抗金属—金属接触导致的磨损。

大多数螺纹脂包含悬浮于润滑脂载体中的颗粒物, 颗粒物的类型和比例决定了螺纹脂的性能。

扭矩—位置技术的提出是基于采用 API RP 5A3 参考螺纹脂 (以前称之为 API 修正螺纹脂) 的 8 牙圆螺纹和非 4T 偏梯形接头以及采用特氟龙基螺纹脂的 BC 4T 接头上扣过程。

3.4 接箍涂层或镀层

以扭矩—位置参数上扣的 API 接箍宜在螺纹上磷化或者镀锡来避免上扣过程中的磨损, 同时为保证密封完整性提供帮助。选用的涂层或镀层类型影响上扣扭矩。镀锡接箍的扭矩值远低于磷化接箍, 因此在表格中给出不同的扭矩值范围。表中带密封环接箍的扭矩值是针对磷化螺纹, 而 BC 4T 上扣则要求是镀锡螺纹。

应用于接箍的典型磷化层厚度在 0.03mm (0.001in) 以内。对于镀锡接箍, 锡层的厚度和均匀性应仔细检查。镀层不均匀可导致上扣不稳定、黏扣和潜在的泄漏通道。锡镀层的厚度应在 0.064mm ~ 0.114mm (0.0025in ~ 0.0045in) 之间。

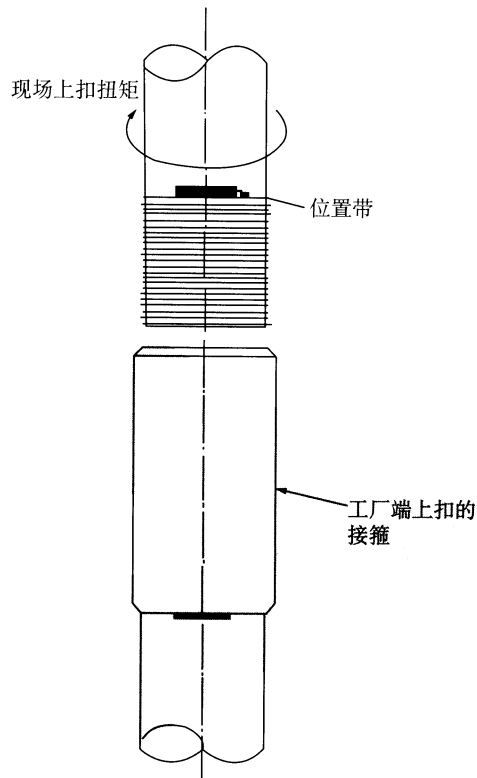


图1 扭矩—位置上扣图

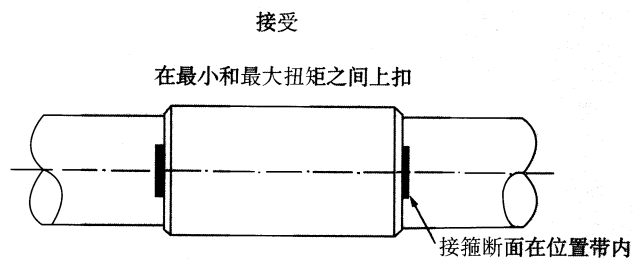


图2 位置上扣接受判据

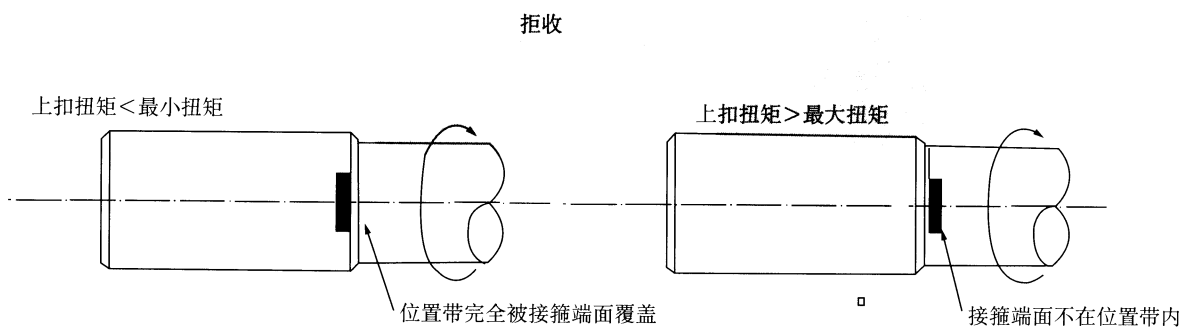
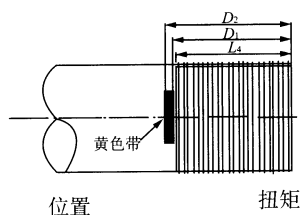


图3 位置上扣拒收判据

LC扭矩—位置上扣指南

套管尺寸: 193.68mm (7⁵/₈in), 50.15kg/m (33.70lb/ft), P-110LC (镀锌)



$$D_1: 107.95\text{mm} (4.250\text{in}) \quad T_{\min}: 10575\text{N}\cdot\text{m} (7800\text{lb}\cdot\text{ft})$$

$$D_2: 114.30\text{mm} (4.500\text{in}) \quad T_{\max}: 15999\text{N}\cdot\text{m} (11800\text{lb}\cdot\text{ft})$$

图4 扭矩—位置示例

3.5 螺纹特征、测量和检查

按照 API Spec 5B 满足所有螺纹参数要求能确保顺利上扣和服役性能。螺纹高度、螺距和锥度的显著变化可影响接头上扣扭矩和服役性能。

顶径和椭圆度是 API Spec 5B 新版中没有给出的两个重要附加测量参数。为了获得接头更一致的上扣结果、更少的上扣拒收率和更好的服役性能, 推荐在订购管子时对顶径和椭圆度进行检测。注意, 为了获得符合公差要求的螺纹顶径宜严格控制 API Spec 5B 要求的其他螺纹参数。此外, 牙顶高同顶径和中径相关, 因此螺纹加工时宜对牙顶高进行测量。

根据中径量规制造商给出的测量程序, 沿着螺纹圆周方向测得局部顶径的最大和最小值 (通常表示为名义数值的变化量)。表 1 和表 2 所列的平均顶径定义为最小和最大直径的平均值。螺纹的椭圆度定义为最小和最大顶径的代数差。确定椭圆度极限的公式在表 3 中给出。

注: 满足 API Spec 5B 螺纹特征检验规范的一些外螺纹和接箍螺纹组合可能无法满足扭矩—位置上扣参数。然而, 满足表 2 所建议的平均顶径目标值范围的外螺纹和接箍螺纹, 上扣时满足扭矩和位置要求的概率更大。

表 1 根据 API Spec 5B 转换的平均顶径公差

螺纹类型	接箍	外螺纹
8 牙	$\pm 0.20\text{mm} (\pm 0.008\text{in})$	$\pm 0.20\text{mm} (\pm 0.008\text{in})$
偏梯形 $\leq 339.72\text{mm} (13\frac{3}{8}\text{in})$	$-0, +0.15\text{mm} (+0.006\text{in})$	$-0, +0.15\text{mm} (+0.006\text{in})$
偏梯形 $> 339.72\text{mm} (13\frac{3}{8}\text{in})$	$-0, +0.20\text{mm} (+0.008\text{in})$	$-0, +0.20\text{mm} (+0.008\text{in})$

表 2 平均顶径的推荐公差

螺纹类型	接箍	外螺纹
8 牙	$\pm 0.10\text{mm} (\pm 0.004\text{in})$	$-0, +0.15\text{mm} (+0.006\text{in})$
偏梯形 $\leq 339.72\text{mm} (13\frac{3}{8}\text{in})$	$-0, +0.10\text{mm} (+0.004\text{in})$	$-0, +0.15\text{mm} (+0.006\text{in})$
偏梯形 $> 339.72\text{mm} (13\frac{3}{8}\text{in})$	$-0, +0.10\text{mm} (+0.004\text{in})$	$-0, +0.15\text{mm} (+0.006\text{in})$

表 3 螺纹椭圆度公差

管外径 / 壁厚比值	最大椭圆度
< 20	$\text{OD} \times 0.08\text{mm} (0.003\text{in})$
≥ 20	$\text{OD} \times 0.10\text{mm} (0.004\text{in})$

螺纹区域的表面不连续缺陷可影响接头的上扣和性能。根据 API RP 5A5 和 API Spec 5CT 对接箍和外螺纹的端部区域进行磁粉检测 (MPI)。一般采用湿法检测, 当管子内径受限时 [即管子的直径小于 114.30mm (4½in)], 可用干法检测替代。如果磁粉检测在螺纹加工前进行, 应在螺纹加工后和表面处理前对螺纹区域进行目测。在采购合同中, 客户可指定在何时进行端部区域检测。

3.6 扭矩控制和监测

精确的扭矩测量有助于扭矩—位置接头上扣。推荐检测扭矩的方法是采用校准过的数字式载荷 (力) 传感器。扭矩的测量精度宜在 3% 以内。不推荐仅基于液压对扭矩进行测量。

4 程序

4.1 总则

扭矩—位置上扣程序如下:

- a) 根据扭矩—位置表 (见 4.2), 确定上扣的位置和扭矩范围。
- b) 采用模板在距外螺纹端部一定距离, 打出黄色的位置带 (见 4.3)。
- c) 在外螺纹和接箍螺纹处涂抹螺纹脂 (见 4.4)。
- d) 利用工厂上扣设备或动力钳进行上扣。在特定的扭矩范围内 (最小扭矩 T_{\min} 和最大扭矩 T_{\max} 之间) 将接箍端面旋转至位置带内 (D_1 和 D_2 之间)。
 - 拒收该接头, 若在最大扭矩 T_{\max} 下接箍面位置达不到 D_1 。
 - 拒收该接头, 若在达到最小扭矩 T_{\min} 前, 接箍面完全覆盖位置带。

图 2 和图 3 对比了可接受接头和拒收接头, 扭矩和位置表也定义了上扣接头的接受和拒收标准。

4.2 扭矩—位置表

在附录 B 中提供了常见的 SC, LC, BC 和 EU 螺纹接头的扭矩—位置范围。表格根据管子的规格、重量、螺纹类型、钢级、接箍外径和接箍涂层或镀层类型进行分类。每个接头指定四个值:

- D_1 = 最小位置 (距外螺纹鼻端)。
- D_2 = 最大位置 (距外螺纹鼻端)。
- T_{\min} = 最小扭矩。
- T_{\max} = 最大扭矩。

4.3 位置控制——模板

将黄色位置带标记于外螺纹接头的技术应能够保证扭矩—位置上扣方法实施的精确性。模板中 D_1 和 D_2 应用公差范围为 $\pm 0.08\text{mm}$ ($\pm 0.003\text{in}$)。图 5 为扭矩—位置控制模板的典型尺寸, 该模板能长期稳定提供精确尺寸的位置带。黄色位置带环绕管子应用于多个位置, 以确保管子旋转时位置带的可视性。注意: 如果可满足上扣方法精确实施, 控制与接箍端面相关的外螺纹端部上扣位置的其他方法是可接受的。

图 5 所示模板中槽的宽度根据管外径尺寸变化。建议的典型模板槽宽度列于表 4 中。

4.4 螺纹脂的应用

扭矩—位置技术的提出基于采用针对圆螺纹和非 4T 的 BC 接头上扣的 API RP 5A3 参考螺纹脂 (以前称之为 API 修正螺纹脂) 和针对 BC 4T 接头上扣的特氟龙基螺纹脂。

在使用过程中, 推荐在使用前和使用过程中, 在桶内搅拌螺纹脂以保证颗粒的悬浮状态。另外,

按照制造商推荐的温度范围涂抹螺纹脂将提高螺纹脂和接头的性能。禁止在螺纹脂中添加稀释剂。

在上扣时将薄而均匀的螺纹脂涂抹于接箍螺纹的整个长度区域。同时推荐在外螺纹的完整螺纹长度区域涂抹薄而均匀的螺纹脂。在涂抹螺纹脂后，螺纹的形貌应清晰可见。当人工涂抹螺纹脂，推荐使用鬃刷或油漆刷以避免带来异物。不推荐使用大工具接头或钻杆刷。

4.5 上扣速度

4.5.1 工厂端上扣

接箍应首先使用扳手或其他设备上扣至手紧状态。工厂操作人员在初始上扣阶段可以以较高的速度上扣，在进行最后的两圈半的上扣时应以小于 10r/min 的低档速度。这种方法可以减少出现扭矩峰值的机会，扭矩峰值也可以理解为实际施加的扭矩值或者异常反应。对于工厂端上扣，推荐达到最终扭矩在扭矩范围的上半部分，最终位置在位置范围下半部分的上扣条件。达到这个条件可以减少工厂端上扣在现场上扣时旋转的概率，进而增加现场上扣的成功概率。

表 4 建议的模板槽宽度

尺寸规格 mm (in)	槽宽度 mm (in)
114.30 (4½)	73.02 (2⅞)
127.00 (5)	76.20 (3)
139.70 (5½)	88.90 (3½)
168.28 (6⅝)	101.60 (4)
177.80 (7)	114.30 (4½)
193.68 (7⅞)	152.40 (6)
219.08 (8⅝)	165.10 (6½)
244.48 (9⅝)	177.80 (7)
273.05 (10¾)	177.80 (7)
298.45 (11¾)	196.85 (7¾)
339.72 (13¾)	196.85 (7¾)
406.40 (16)	203.20 (8)
473.08 (18⅝)	203.20 (8)
508.00 (20)	215.90 (8½)

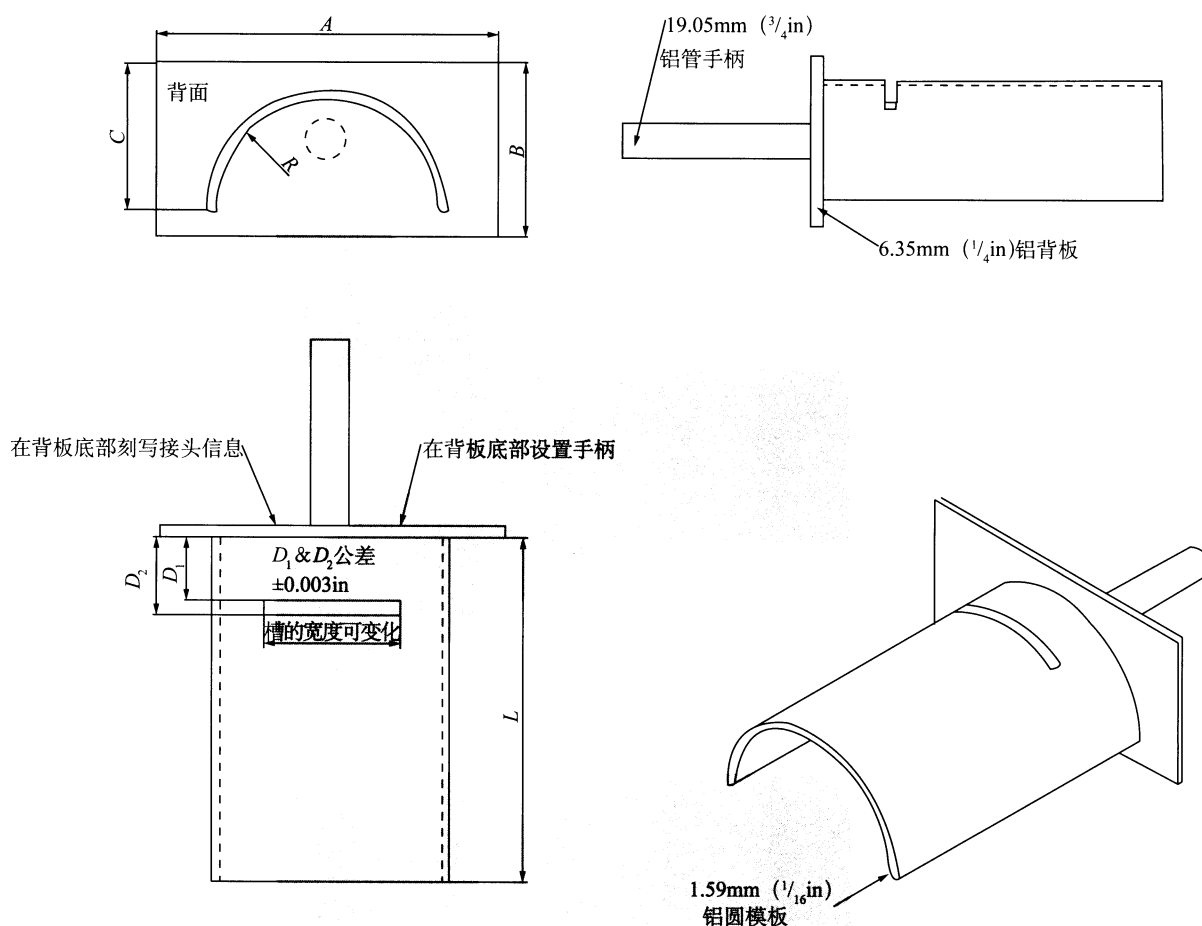
4.5.2 现场上扣

首先，大钳操作人员应采用小于 10r/min 低速进行上扣直到螺纹啮合。然后，以 10r/min ~ 20r/min 的最大速度上扣至扭矩值开始上升（也就是说钳尾绳被拉紧）。最后，大钳操作人员应以小于 10r/min 的低速进行最后上扣。本标准中推荐的扭矩值是基于小于 10r/min 的低速上扣。

4.5.3 所有上扣

应避免接近最终位置的停止和启动操作。为了成功进行扭矩—位置上扣，扭矩读数值应为上扣时

的螺纹接触应力值，而不是克服静摩擦和初始旋转的扭矩值。



说明：

D_1 , D_2 ——在扭矩一位置表给出；

A , B , C , L ——任意值，可由用户指定。

$$R = \frac{OD + \text{Max API Tolerance}}{2} + 0.76\text{mm}$$

式中：

R ——模板的曲率半径；

OD ——不加厚油管和套管外径，或者外加厚油管的外径，对于 API Spec 5B 规定的 D_4 ；

Max API Tolerance 可在 API Spec 5CT 中查询。

图 5 扭矩一位置模板尺寸示例

4.6 工厂端轴向位置带

一旦工厂端上扣完成，在接头界面处绘制一条宽 25.40mm (1in)，长 152.40mm (6in) 的轴向位置带，具体如图 6 所示，表明接箍相对于外螺纹的最终位置。这个位置带便于显示现场上扣时工厂上扣端的旋转。如果观察到接箍相对于管子的旋转（也就是轴向位置带错位），此时螺纹中的螺纹脂被搅动，拒收该工厂端接头。

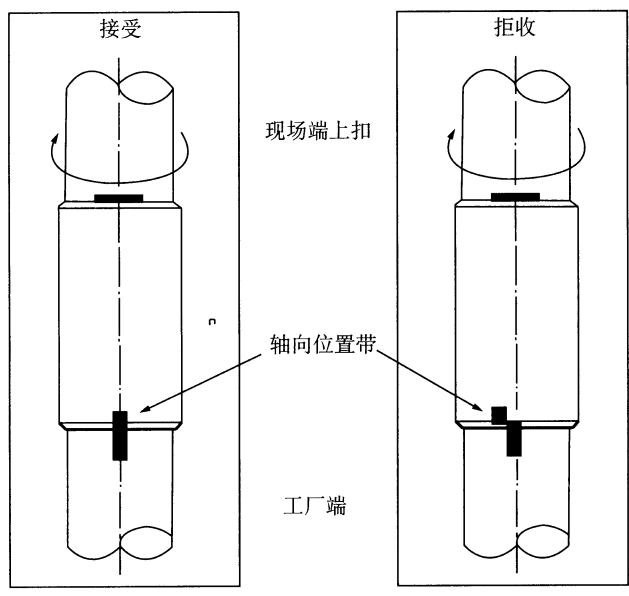


图 6 应用于接头界面的轴向位置带

附 录 A

(资料性附录)

实施辅助事项

A.1 扭矩—位置清单

A.1.1 从表中选择适合的扭矩—位置值

根据提供的接头特征（如规格、重量、螺纹类型、钢级、接箍外径和接箍涂层或镀层类型等），从附录 B 中的扭矩—位置表格中，确定相应的位置（ D_1 和 D_2 ）和扭矩值（ T_{\min} 和 T_{\max} ）。具体参考如图 4 所示。

A.1.2 确认管子和接箍的规格、重量和钢级

确认上扣管子符合扭矩—位置标准的要求。通常，管子标识模印于每个接头处。除了管子的信息，确认产品所用接箍的外径和钢级，确保未用特殊间隙或超尺寸的接箍代替。作为参考，API Spec 5CT 中提供了所有 API 材料钢级的色标。

A.1.3 核实管螺纹类型和螺纹规数据

通过目视确认管子的螺纹类型。用于 SC，LC 和 EU 的 8 牙圆螺纹牙顶和牙底为圆形。偏梯形螺纹为矩形。

A.1.4 确认接箍涂层或镀层材料

确认接箍涂层或镀层材料类型，参考应用于该涂层或镀层的扭矩范围。磷化涂层为黑灰色或巧克力色，较薄 [厚度不超过 0.02mm (0.001in)]。镀锡层为雾银色或白色，较厚 [厚度通常在 0.06mm ~ 0.11mm (0.0025in ~ 0.0045in)]。

A.1.5 检查扭矩—位置模板尺寸

在外螺纹上绘制位置带的模板具有严格的公差范围（具体见 4.2 和 4.3），槽尺寸（ D_1 和 D_2 ）的公差范围为 $\pm 0.08 \text{ mm}$ ($\pm 0.003 \text{ in}$)。利用金属尺或卡尺对这些尺寸进行确认，进而确保所用模板的正确性。

注：不同规格、重量、螺纹类型、钢级和涂层或镀层的管子宜采用不同的模板。

A.1.6 在管子两端应用位置带（上紧操作）

在应用位置带前，可考虑对外螺纹大端区域进行抛光以确保清洁和干燥。随后在管两端沿圆周等距离涂覆多个位置带。推荐采用图 4 所示的亮黄色快干模印油墨。确保在处理和清理螺纹时，螺纹带未被拖花和清除。除了快干模印油墨，为确保持久性，也可采用丙烯酸塑料喷雾镀膜。当采用丙烯酸塑料喷雾时，注意避免接触螺纹区并指定足够的烘干时间。位置带的外观应有锐利的边缘无毛刺。偶尔，外螺纹保护器会挂掉位置带。如果发生这种情况，宜对外螺纹保护器的外边缘进行轻微修正。

A.1.7 确认位置带尺寸（现场上扣）

如果现场位置带是在工厂或螺纹加工厂标记的，在管子下井前，应在现场利用尺子对位置带尺寸进行抽检，以确保使用模板的正确性。使用前，对于位置带磨损的应重新标记位置带。

A.1.8 清理外螺纹和接箍螺纹（现场上扣）

在涂抹螺纹脂前，应对所有螺纹进行彻底清理，推荐采用溶剂和硬尼龙刷子，不推荐采用钢丝刷。压缩气体仅推荐用于干燥。清理完毕后，检查螺纹，清除灰尘和金属微粒。对于带密封环接箍，目视检查密封环的安装以确保安全安装。清理完毕后宜尽快进行上扣，如果放置在现场过夜，表层的灰尘和锈蚀将影响上扣扭矩。

A.1.9 核实螺纹脂

对于 SC, LC 和 EU 和非 4T 偏梯形接头，扭矩—位置标准是基于 API RP 5A3 参考螺纹脂（之前称为 API 修正螺纹脂）。对于 BC 4T 上扣，扭矩—位置标准基于特氟龙基螺纹脂。具体见 3.3 和 4.4。

A.1.10 涂抹螺纹脂

在使用螺纹脂时，使用前和使用过程中都应对桶内螺纹脂进行搅拌以确保颗粒的悬浮状态。另外，按照制造商推荐的温度范围涂抹螺纹脂将提高螺纹脂和接头的性能。禁止在螺纹脂中添加稀释剂。

在上扣时将薄而均匀的螺纹脂涂抹于接箍螺纹的整个长度区域。同时推荐在外螺纹的完整螺纹长度区域涂抹薄而均匀的螺纹脂。

注：在涂抹螺纹脂后，螺纹的形貌应清晰可见。当人工涂抹螺纹脂，推荐使用鬃刷或油漆刷以避免带来异物。不推荐使用大工具接头或钻杆刷。

A.1.11 检查扭矩检测装置

在采用扭矩—位置上扣时，应采用正确的测量扭矩的方法，精确度宜在 3%。如果采用数字系统，确保载荷校准证书为最新的。另外，确保使用正确的设定参数，例如扭矩转储等。在现场上扣时，核实力臂的长度，检查并确保力臂垂直于钳尾绳，钳尾绳平行于钻台。另外，还应确保进入数据检测装置的力臂长度是否正确。

A.1.12 采用扭矩—位置法上扣

对接头进行上扣，在规定的扭矩范围内，接箍面停留在位置带以内。可采用测位仪对接箍面的位置进行监测，并在满足位置范围时通知大钳操作人员。

对在库房、管加工厂和制造厂的工厂端上扣，应首先采用（使用扳手或其他设备）将接头上紧到手紧位置，然后在低速下（ $<10\text{r/min}$ ）完成最后两圈半。

对于现场端上扣，应首先低速（ $<10\text{r/min}$ ）上扣至螺纹完全啮合。然后，以 $10\text{r/min} \sim 20\text{r/min}$ 的最大速度安装至扭矩值开始上升。最后，以小于 10r/min 的低速进行最后上扣。应避免在高扭矩水平下停止和启动。

对于工厂端上扣，推荐达到最终扭矩在扭矩范围的上半部分，最终位置在位置范围下半部分的上扣条件。达到这个条件可以减少工厂端上扣在现场上扣时旋转的概率，进而增加现场上扣的成功概率。完成工厂端上扣后，在连接界面处绘制一条宽 25.40mm (1in)、长 152.40mm (6in) 的轴向位置带，具体如图 6 所示。

在最大扭矩 T_{\max} 下，位置未达到 D_1 ，拒收；在位置 D_2 ，未达到最小扭矩 T_{\min} ，拒收；在现场上扣时，工厂端接头旋转，拒收。对于拒收的接头应清楚标记并搁置一边。

A.1.13 检查接箍下的内径间隙（工厂上扣操作）

利用接箍下外螺纹端所需的通径头检测管子内径是否存在外螺纹鼻端颈缩。如果接头无法通过，标记该外螺纹并将接箍卸下，按照扭矩—位置方法要求重新加工该外螺纹。

A.1.14 缓蚀剂和螺纹保护器的应用（工厂上扣操作）

如果工厂端上扣的接箍不立即使用，在接箍未上扣端和外螺纹应用适当的腐蚀防护或储存脂，并在两端应用螺纹保护器。如果管子在 30d 内使用，最好在未上扣的螺纹处涂抹螺纹脂。

A.2 钻井平台上的扭矩—位置操作——建议责任

A.2.1 用户

用户应：

- a) 确认工厂或螺纹加工厂在工厂端上扣时按照推荐的扭矩—位置程序进行。
- b) 确保钻井监督和套管事务主管得到关于接箍涂覆层、螺纹脂、位置区间和扭矩区间等正确的信息。

A.2.2 现场用户或钻井监督

现场用户或钻井监督应：

- a) 确认钻井现场接受管子的螺纹状态、接箍涂覆层、螺纹脂和位置区间。
- b) 确认大钳、力传感器和扭矩杆（如果安装了）正确安装。
- c) 确认力传感器已校准。
- d) 确认大钳安全阀的设置不高于最大扭矩，在管体上测试大钳安全阀操作正确。
- e) 确保每个接头采用了正确的螺纹脂（见 4.4）。
- f) 确认大钳操作人员上扣速度未超出扭矩—位置的推荐上扣速度（见 4.5）。

A.3 检修

A.3.1 总则

现场发生的问题可妨碍接头成功上扣。这部分讨论了一些常见及可能的补救措施，不包括天气、校准和其他操作因素。

A.3.2 扭矩不足

扭矩不足是指接头上扣位置已到位置带的远端 D_2 ，但扭矩还未达到最小扭矩 T_{\min} 。

超出位置带的后果可导致内部通径问题，包括部分成形的螺纹与完全成形的螺纹啮合，以及如果接头回退而可能出现的螺纹黏扣。如果发生扭矩不足，拒收该接头。

下面列出了潜在的问题来源和可能的补救措施：

——上扣过快导致未达到必要扭矩。

在上扣的最后阶段，应确保安装速度低于 10r/min。

——外螺纹或接箍的螺纹脂过于潮湿将导致扭矩减少（如雨天进行作业）。

直到管子准备上扣时才卸掉螺纹保护器或者清理接头重新涂抹新的（未污染的）螺纹脂。

——扭矩测量装置显示错误的值。

重新检查扭矩测量装置，核实力传感器的校正。

——外螺纹尺寸小（小顶径）和 / 或接箍尺寸大（大顶径）。

复查螺纹规测量报告和再次进行验证测量试验。

——同 API RP 5A3 提及的螺纹脂相比，使用的螺纹脂可能摩擦系数过小，或者接头使用太多的润滑脂。

- 检查螺纹脂和使用程序，清洁和适当的涂抹几个外螺纹进行验证。
- 镀锡层可能过厚。
- 如果镀锡层厚度超过 0.11mm (0.0045in)，考虑更换接箍。

A.3.3 扭矩过大

扭矩过大是指扭矩已达到最大扭矩 T_{max} ，接头位置未到位置带 D_1 。扭矩过大将降低接头的拉伸容限。如果发生扭矩过大，拒收该接头。

在确定扭矩过大的原因时，检查以下几项：

- a) 接头螺纹黏扣或加工错扣。
- b) 上扣钳错位。
- c) 力传感器校准错误。
- d) 接箍螺纹涂层或镀层薄。
- e) 螺纹脂过少或质量差。
- f) 上扣速度过高。
- g) 外螺纹和接箍错位。
- h) 储存过程中螺纹点蚀。
- i) 螺纹加工质量差。
- j) 外螺纹和 / 或接箍尺寸超出了 API Spec 5B 或订购合同中的允许公差。

A.3.4 外螺纹通径受限

外螺纹通径受限可发生在外螺纹进入接箍太深或管壁壁厚不均度太高的情况下。这个问题不一定是高扭矩引起的。但是在接箍镀锡层过厚或螺纹脂摩擦系数低于API 涉及螺纹脂摩擦系数的情况下，即使是适度的（中等的）扭矩水平也可能导致过量的上扣。

建议的补救措施包括：

- a) 重新评价接头的上扣方法。
- b) 测量管体壁厚。
- c) 利用卡尺复查接箍外径。

附录 B
(规范性附录)
扭矩—位置表 (国际单位)

B.1 表结构

本标准包含常规 SC, LC, BC 和 EU 接头扭矩—位置上扣参数表。表格根据管规格、重量、螺纹类型、钢级、接箍外径和接箍涂层或镀层类型和其他特殊改装进行分类。对于每个接头指定四个值：

—— D_1 = 最小位置 (距外螺纹鼻端)。

—— D_2 = 最大位置 (距外螺纹鼻端)。

—— T_{\min} = 最小扭矩。

—— T_{\max} = 最大扭矩。

数字等级名称列于扭矩—位置表中。

本标准中列出的最小和最大扭矩相对于 API RP 5C1 中一些 API 接头的最优、最小和最大扭矩是独立的。扭矩—位置上扣方法以及该标准的使用应征得用户与制造商的同意。应在指定的制管厂、加工厂和钻井平台上按规范上扣以确保接头正确上扣。

不同的管径、重量和钢级的接头，位置区间 D_1 和 D_2 也不同。进行扭矩—位置试验时，抽检黄色位置带尺寸。

对磷化或镀锡接箍、厚壁 EU 油管用带密封环的磷化接箍和 114.30mm (4 $\frac{1}{2}$ in) 到 219.08mm (7 $\frac{7}{8}$ in) 外径 BC 套管给出了单独的扭矩范围表。密封环接箍应符合 API Spec 5CT SR13 的要求。

针对 4T 偏梯形 [套管外径在 244.48mm ~ 508.00mm (8 $\frac{5}{8}$ in ~ 20in)] 的上扣扭矩值是基于镀锡接箍和特氟龙基螺纹脂的。其他上扣的扭矩值则是基于 API RP 5A3 中参考的螺纹脂 (以前称为 API 修正螺纹脂)。具体见 3.3 和 4.4。

注：不要对扭矩区间应用任何的安全系数。最优上扣条件是达到位置范围所需的最小扭矩。

B.2 扭矩—位置表

油管、套管的扭矩—位置参数见表 B.1 至表 B.4。

表 B.1 油管扭矩—位置

规格					位置		扭矩范围					
							磷化		镀锡		密封环接箍 (磷化)	
尺寸 mm	重量 kg/m	螺纹	钢级	接箍外径 mm	D_1 mm	D_2 mm	T_{\min} N·m	T_{\max} N·m	T_{\min} N·m	T_{\max} N·m	T_{\min} N·m	T_{\max} N·m
60.32	6.99	EUE	55	77.80	48.26	58.75	1762	2983	1220	2169	—	—
			80		49.22	58.75	2440	3525	1762	2576		
			90		49.22	58.75	2712	3796	1898	2712		
			95		49.22	58.75	2847	4067	2034	2847		
60.32	8.85	EUE	80	77.80	49.22	58.75	—	—	—	—	1898	2983
			90		49.22	58.75					2169	3390
			95		49.22	58.75					2305	3525

表 B.1 (续)

规格					位置		扭矩范围					
							磷化		镀锡		密封环接箍 (磷化)	
尺寸 mm	重量 kg/m	螺纹	钢级	接箍外径 mm	D_1 mm	D_2 mm	T_{min} N·m	T_{max} N·m	T_{min} N·m	T_{max} N·m	T_{min} N·m	T_{max} N·m
73.02	9.67	EUE	55	93.18	48.26	63.50	2305	3254	1627	2305	—	—
			80		49.22	63.50	3390	4745	2440	3390		
			90		49.22	63.50	3661	5288	2576	3661		
			95		49.22	63.50	3932	5694	2712	4067		
73.02	11.76	EUE	80	93.18	49.22	63.50	3932	5016	2712	3525	—	—
			90		49.22	63.50	4203	5559	2983	3932		
			95		49.22	63.50	4339	5694	2983	4067		
73.02	12.95	EUE	80	93.18	55.58	63.50	—	—	—	—	2712	3796
			90		55.58	63.50	—	—	—	—	2983	4203
			95		55.58	63.50	—	—	—	—	3118	4339
88.90	13.84	EUE	55	114.30	61.92	69.85	3254	4610	2304	3254	—	—
			80		61.92	69.85	4067	5423	2847	3796		
			90		61.92	69.85	4610	6101	2354	4339		
			95		61.92	69.85	4881	6508	3390	4610		
88.90	19.27	EUE	80	114.30	61.92	69.85	—	—	—	—	4067	5559
			90		61.92	69.85	—	—	—	—	4610	6237
			95		61.92	69.85	—	—	—	—	4745	6508
114.30	18.75	NUE	55	132.08	66.68	74.62	2576	4203	1762	2 983	—	—
114.30	18.97	EUE	55	141.30	66.68	76.20	4067	6101	—	—	2847	4339
			80		66.68	76.20	5152	7728	—	—	3661	5423

表 B.2 套管扭矩—位置

规格					位置		扭矩范围			
							磷化		镀锡	
尺寸 mm	重量 kg/m	螺纹	钢级	接箍外径 mm	D_1 mm	D_2 mm	T_{min} N·m	T_{max} N·m	T_{min} N·m	T_{max} N·m
114.30	14.14	SC	40	127.00	50.80	61.44	1085	2169	813	1491
			55		50.80	61.44	1491	2983	1085	2034
114.30	15.62	SC	55	127.00	66.68	76.20	1898	3796	1356	2712
114.30	17.26	SC	55	127.00	66.68	76.20	2034	3932	1491	2712
114.30	17.26	LC	55	127.00	76.20	85.72	2440	3932	1762	2712
			80		77.80	85.72	2712	4067	1898	2847
			90		77.80	85.72	2983	4474	2034	3118
			95		77.80	85.72	3254	4881	2305	3390
			110		79.38	85.72	3661	5559	2576	3932

表 B.2 (续)

规格					位置		扭矩范围			
							磷化		镀锡	
尺寸 mm	重量 kg/m	螺纹	钢级	接箍外径 mm	D_1 mm	D_2 mm	T_{min} N·m	T_{max} N·m	T_{min} N·m	T_{max} N·m
114.30	20.09	LC	80	127.00	77.80	85.72	3525	5288	2440	3661
			90		77.80	85.72	3932	5966	2712	4203
			95		77.80	85.72	4203	6372	2983	4474
			110		79.38	85.72	4745	7186	3390	5016
114.30	22.47	LC	110	127.00	79.38	85.72	6101	9220	4339	6508
127.00	17.11	SC	55	141.30	63.50	74.14	1898	3796	1356	2712
127.00	19.35	SC	55	141.30	69.85	79.38	2576	5152	1762	3661
127.00	19.35	LC	55	141.30	85.72	95.25	3254	5423	2305	3796
127.00	22.32	SC	55	141.30	69.85	79.38	3390	5559	2440	3932
127.00	22.32	LC	55	141.30	85.72	95.25	3525	5694	2440	3932
			80		87.32	95.25	4067	6101	2847	4339
			90		87.32	95.25	4610	6915	3254	4881
			95		87.32	95.25	4881	7321	3390	5152
			110		88.90	95.25	5694	8542	3932	5966
127.00	26.79	LC	80	141.30	87.32	95.25	5694	8542	3932	5966
			90		87.32	95.25	6372	9626	4474	6779
			95		87.32	95.25	6779	10169	4745	7186
			110		88.90	95.25	7864	11796	5559	8270
127.00	31.85	LC	80	141.30	87.32	95.25	6779	10169	4745	7186
			90		87.32	95.25	7592	11389	5288	7999
			95		87.32	95.25	7999	12067	5559	8406
			110		88.90	95.25	9220	13829	6508	9626
139.70	20.83	SC	40	153.67	73.02	82.55	2034	4067	1491	2847
			55		73.02	82.55	2847	5423	2034	3796
139.70	23.07	SC	55	153.67	73.02	82.55	2983	5694	2034	3932
139.70	23.07	LC	55	153.67	88.90	98.42	3390	5966	2440	4203
139.70	25.30	SC	55	153.67	73.02	82.55	3390	5966	2440	4203
139.70	25.30	LC	55	153.67	88.90	98.42	3525	6237	2440	4339
			80		90.50	98.42	4203	6508	2983	4610
			90		90.50	98.42	4745	7186	3390	5016
			95		90.50	98.42	5016	7592	3525	5288
			110		92.08	98.42	5830	8813	4067	6237
139.70	29.76	LC	80	153.67	90.50	98.42	5559	8406	3932	5830
			90		90.50	98.42	6237	9355	4339	6508
			95		90.50	98.42	6644	10033	4610	7050
			110		92.08	98.42	7592	11389	5288	7999

表 B.2 (续)

规格					位置		扭矩范围			
							磷化		镀锡	
尺寸 mm	重量 kg/m	螺纹	钢级	接箍外径 mm	D_1 mm	D_2 mm	T_{min} N·m	T_{max} N·m	T_{min} N·m	T_{max} N·m
139.70	34.23	LC	80	153.67	90.50	98.42	6372	9626	4474	6779
			90		90.50	98.42	7728	11660	5423	8135
			95		90.50	98.42	8135	12202	5694	8542
			110		92.08	98.42	9626	14507	6372	9626
168.28	29.76	SC	40	187.71	79.38	88.90	3118	6237	2169	4339
			55		79.38	88.90	3525	7050	2440	4881
168.28	29.76	LC	55	187.71	98.42	107.95	4474	7592	3118	5288
168.28	35.72	SC	55	187.71	79.38	88.90	4745	7864	3390	5559
168.28	35.72	LC	55	187.71	98.42	107.95	5016	7999	3525	5559
			80		100.02	107.95	6237	9355	4339	6508
			90		100.02	107.95	6915	10440	4881	7321
			95		100.02	107.95	7321	10982	5152	7728
			110		101.60	107.95	8542	12880	5966	9084
168.28	41.67	LC	80	187.71	100.02	107.95	7457	11253	5152	7864
			90		100.02	107.95	8406	12609	5830	8812
			95		100.02	107.95	8948	13423	6237	9355
			110		101.60	107.95	10304	15456	7186	10846
168.28	47.62	LC	80	187.71	100.02	107.95	9220	13829	6508	9626
			90		100.02	107.95	10440	15728	7321	10982
			95		100.02	107.95	10982	16541	7728	11524
			110		101.60	107.95	12745	19117	8948	13423
177.80	25.30	SC	40	194.46	60.32	70.97	1762	3525	1220	2440
177.80	29.76	SC	40	194.46	79.38	88.90	2034	4067	1491	2847
			55		79.38	88.90	2847	5694	2034	3932
177.80	34.23	SC	55	194.46	79.38	88.90	3796	7592	2712	5288
177.80	34.23	LC	55	194.46	101.60	111.12	4881	8270	3390	5830
			80		103.20	111.12	5966	8948	4203	6237
			90		103.20	111.12	6644	10033	4610	7050
			95		103.20	111.12	6779	10169	4745	7186
177.80	38.69	SC	55	194.46	79.38	88.90	4610	9220	3254	6508
177.80	38.69	LC	55	194.46	101.60	111.12	6101	10440	4339	7321
			80		103.20	111.12	7457	11253	5152	7864
			90		103.20	111.12	8406	12609	5830	8813
			95		103.20	111.12	8547	12880	5966	9084
			110		104.78	111.12	8813	13287	6237	9355
177.80	43.16	LC	80	194.46	103.20	111.12	8948	13423	6237	9355
			90		103.20	111.12	10169	15321	7186	10711
			95		103.20	111.12	10304	15456	7186	10846
			110		104.78	111.12	10575	15863	7457	11118

表 B.2 (续)

规格					位置		扭矩范围			
							磷化		镀锡	
尺寸 mm	重量 kg/m	螺纹	钢级	接箍外径 mm	D_1 mm	D_2 mm	T_{\min} N·m	T_{\max} N·m	T_{\min} N·m	T_{\max} N·m
177.80	47.62	LC	80	194.46	103.20	111.12	9626	14507	6779	10169
			90		103.20	111.12	10846	16270	7592	11389
			95		103.20	111.12	11389	17083	7999	11931
193.68	35.72	SC	40	215.90	82.55	92.08	3661	7321	2576	5152
193.68	39.29	SC	55	215.90	82.55	92.08	4474	8948	3118	6237
193.68	39.29	LC	55	215.90	104.78	114.30	5830	10575	4067	7457
			80		106.38	114.30	7592	11389	5288	7999
			90		106.38	114.30	8542	12880	5966	9084
			95		106.38	114.30	8948	13423	6237	9355
193.68	44.20	LC	80	215.90	106.38	114.30	9626	14507	6779	10169
			90		106.38	114.30	10711	16134	7457	11253
			95		106.38	114.30	11389	17083	7999	11931
			110		107.95	114.30	13151	19795	9220	13829
193.68	50.15	LC	80	215.90	106.38	114.30	10982	16541	7728	11524
			90		106.38	114.30	12474	18710	8677	13151
			95		106.38	114.30	13151	19795	9220	13829
			110		107.95	114.30	15185	22778	10575	15999
193.68	58.04	LC	80	215.90	106.38	114.30	12202	18303	8547	12880
			90		106.38	114.30	13694	20608	9626	14377
			95		106.38	114.30	14507	21829	10169	15321
			110		107.95	114.30	16676	25083	11253	16948
219.08	35.72	SC	55	244.48	76.20	86.97	5016	10033	3525	7050
219.08	41.67	SC	40	244.48	85.72	95.25	4203	8406	2983	5830
219.08	47.62	SC	40	244.48	85.72	95.25	5559	11118	3932	7728
			55		85.72	95.25	5694	11389	3932	7999
219.08	47.62	LC	55	244.48	114.30	123.82	5966	11931	4203	8406
219.08	53.57	SC	55	244.48	85.72	95.25	7050	14100	4881	9897
219.08	53.57	LC	55	244.48	114.30	123.82	7457	14914	5152	10440
			80		115.90	123.82	10846	16270	7592	11389
			90		115.90	123.82	12202	18304	8542	12880
			95		115.90	123.82	12880	19388	9084	13558
219.08	59.52	LC	80	244.48	115.90	123.82	11931	17897	8406	12474
			90		115.90	123.82	13423	20202	9355	14100
			95		115.90	123.82	14236	21422	9897	15050
			110		117.48	123.82	16405	24676	11524	17219

表 B.2 (续)

规格					位置		扭矩范围			
							磷化		镀锡	
尺寸 mm	重量 kg/m	螺纹	钢级	接箍外径 mm	D_1 mm	D_2 mm	T_{\min} N·m	T_{\max} N·m	T_{\min} N·m	T_{\max} N·m
219.08	65.48	LC	80	244.48	115.90	123.82	13694	20608	9626	14372
			90		115.90	123.82	15321	23049	10711	16134
			95		115.90	123.82	16134	24269	11253	16948
			110		117.48	123.82	18710	28065	13151	19659
219.08	72.92	LC	80	244.48	115.90	123.82	15728	23591	10982	16541
			90		115.90	123.82	17761	26710	12474	18710
			95		115.90	123.82	18710	28065	13151	19659
			110		117.48	123.82	21693	32540	15185	22778
244.48	48.07	SC	40	269.88	85.72	95.25	3932	7864	2305	4745
244.48	53.57	SC	40	269.88	85.72	95.25	4881	9762	2983	5830
			55		85.72	95.25	6779	12202	4067	7321
244.48	53.57	LC	55	269.88	120.65	130.18	7728	13694	4610	8270
244.48	59.53	SC	55	269.88	85.72	95.25	7050	12745	4203	7592
244.48	59.53	LC	55	269.88	120.65	130.18	9220	14778	5559	8813
			80		122.25	130.18	10711	16134	6372	9626
			90		122.25	130.18	12067	18168	7186	10846
			95		122.25	130.18	12745	19117	7592	11524
244.48	64.73	LC	80	269.88	122.25	130.18	12067	18168	7186	10847
			90		122.25	130.18	13694	20608	8270	12338
			95		122.25	130.18	14372	21558	8677	12880
			110		123.82	130.18	16541	24812	9897	14914
244.48	69.94	LC	80	298.45	122.25	130.18	13016	19524	7864	11660
			90		122.25	130.18	14643	21964	8813	13151
			95		122.25	130.18	15456	23184	9220	13965
			110		123.82	130.18	17761	26710	10711	15999
244.48	79.62	LC	80	298.45	122.25	130.18	16405	24676	9897	14778
			90		122.25	130.18	18439	27659	11118	16541
			95		122.25	130.18	19388	29150	11660	17490
			110		123.82	130.18	22371	33624	13423	20202
273.05	48.74	SC	40	298.45	69.85	80.62	4474	8948	2712	5423
273.05	60.27	SC	40	298.45	88.90	98.42	5559	11118	3390	6644
			55		88.90	98.42	7728	15456	4610	9220
273.05	67.71	SC	55	298.45	88.90	98.42	8135	16270	4881	9762
273.05	75.9	SC	55	298.45	88.90	98.42	9897	19795	5966	11931
			80		90.50	98.42	14507	21829	8677	13151
			90		90.50	98.42	16270	24405	9762	14643
			95		90.50	98.42	17219	25896	10304	15592
			110		92.08	98.42	18575	27930	11118	16812

表 B.2 (续)

规格					位置		扭矩范围			
							磷化		镀锡	
尺寸 mm	重量 kg/m	螺纹	钢级	接箍外径 mm	D_1 mm	D_2 mm	T_{min} N·m	T_{max} N·m	T_{min} N·m	T_{max} N·m
273.05	82.59	SC	80	298.45	90.50	98.42	16948	25489	10169	15321
			90		90.50	98.42	18981	28472	11389	17083
			95		90.50	98.42	20066	30099	12067	18032
			110		92.08	98.42	21693	32540	13016	19524
273.05	90.33	SC	110	269.88	92.08	98.42	25218	37827	15185	22642
273.05	97.77	SC	110	269.88	92.08	98.42	29014	43522	17354	26167
298.45	62.50	SC	40	323.85	88.90	98.42	8677	14778	5152	8813
298.45	69.94	SC	55	323.85	88.09	98.42	9355	15050	5559	9084
298.45	80.36	SC	55	323.85	88.90	98.42	9491	15321	5694	9220
298.45	89.29	SC	55	323.85	88.90	98.42	9626	15456	5830	9220
			80		90.50	98.42	10575	15863	6372	9491
			90		90.50	98.42	11931	17897	7186	10711
			95		90.50	98.42	12609	18981	7592	11389
			110		92.08	98.42	13016	19524	7864	11660
339.72	71.43	SC	40	365.12	88.90	98.42	6101	12202	3661	7321
339.72	81.10	SC	55	365.12	88.09	98.42	6508	12609	3932	7592
339.72	90.78	SC	55	365.12	88.90	98.42	7999	12745	4745	7592
339.72	101.19	SC	55	365.12	88.90	98.42	8270	13287	5016	7999
			80		90.50	98.42	9762	14643	5830	8813
			90		90.50	98.42	10982	16541	6644	9897
			95		90.50	98.42	11524	17354	6915	10440
			110		92.08	98.42	12202	18304	7321	10982
339.72	107.15	SC	80	365.12	90.50	98.42	10846	16270	6508	9762
			90		90.50	98.42	12202	18304	7321	10982
			95		90.50	98.42	12880	19388	7728	11660
			110		92.08	98.42	13694	20608	8270	12338

表 B.3 偏梯形套管扭矩—位置

规格					位置		扭矩范围					
							磷化		镀锡		密封环接箍 (磷化)	
尺寸 mm	重量 kg/m	螺纹	钢级	接箍外径 mm	D_1 mm	D_2 mm	T_{min} N·m	T_{max} N·m	T_{min} N·m	T_{max} N·m	T_{min} N·m	T_{max} N·m
114.30	15.62	BC	55	127.00	100.02	109.55	3728	6372	3390	5762	3728	6372

表 B.3 (续)

规格					位置		扭矩范围					
							磷化		镀锡		密封环接箍 (磷化)	
尺寸 mm	重量 kg/m	螺纹	钢级	接箍外径 mm	D_1 mm	D_2 mm	T_{min} N·m	T_{max} N·m	T_{min} N·m	T_{max} N·m	T_{min} N·m	T_{max} N·m
114.30	17.26	BC	55	127.00	100.02	109.55	4406	7525	4067	6915	4406	7525
			80		100.02	109.55	4813	8203	4474	7592	4813	8203
			90		100.02	109.55	4949	8474	4610	7796	4949	8474
			95		100.02	109.55	5016	8609	4678	7932	5016	8609
			110		100.02	109.55	5220	8881	4813	8203	5220	8881
114.30	20.09	BC	80	127.00	100.02	109.55	5288	9016	4881	8270	5288	9016
			90		100.02	109.55	5491	9287	5016	8542	5491	9287
			95		100.02	109.55	5559	9423	5084	8677	5559	9423
			110		100.02	109.55	5762	9762	5288	8948	5762	9762
114.30	22.47	BC	110	127.00	100.02	109.55	6576	11186	6033	10304	6576	11186
127.00	19.35	BC	55	141.30	103.20	112.72	4745	8067	4271	7254	4745	8067
127.00	22.32	BC	55	141.30	103.20	112.72	5559	9423	4813	8135	5559	9423
			80		103.20	112.72	6101	10372	5288	8948	6101	10372
			90		103.20	112.72	6304	10643	5423	9220	6304	10643
			95		103.20	112.72	6372	10779	5491	9355	6372	10779
			110		103.20	112.72	6576	11186	5694	9694	6576	11186
139.70	23.07	BC	55	153.67	104.78	114.30	5355	9152	4813	8135	5355	9152
139.70	25.30	BC	55	153.67	104.78	114.30	5830	9965	5220	8881	5830	9965
			80		104.78	114.30	6440	10914	5694	9762	6440	10914
			90		104.78	114.30	6576	11253	5898	10033	6576	11253
			95		104.78	114.30	6711	11389	5966	10169	6711	11389
			110		104.78	114.30	6915	11796	6237	10575	6915	11796
168.28	29.76	BC	55	187.71	109.55	119.08	6508	11118	5898	10033	6508	11118
168.28	35.72	BC	55	187.71	109.55	119.08	7728	13151	6915	11728	7728	13151
			80		109.55	119.08	8542	14507	7592	12880	8542	14507
			90		109.55	119.08	8745	14914	7796	13287	8745	14914
			95		109.55	119.08	8881	15117	7932	13490	8881	15117
			110		109.55	119.08	9220	15660	8203	13965	9220	15660
168.28	41.67	BC	80	187.71	109.55	119.08	9830	16676	8948	15185	9830	16676
			90		109.55	119.08	10101	17219	9220	15660	10101	17219
			95		109.55	119.08	10236	17422	9355	15863	10236	17422
			110		109.55	119.08	10643	18100	9694	16473	10643	18100
177.80	34.23	BC	55	194.46	114.30	123.82	7389	12541	6711	11389	7389	12541
			80		114.30	123.82	8135	13829	7389	12541	8135	13829
			90		114.30	123.82	8338	14236	7592	12880	8338	14236
			95		114.30	123.82	8474	14439	7728	13084	8474	14439

表 B.3 (续)

规格					位置		扭矩范围					
							磷化		镀锡		密封环接箍 (磷化)	
尺寸 mm	重量 kg/m	螺纹	钢级	接箍外径 mm	D_1 mm	D_2 mm	T_{min} N·m	T_{max} N·m	T_{min} N·m	T_{max} N·m	T_{min} N·m	T_{max} N·m
177.80	38.69	BC	55	194.46	114.30	123.82	8270	14033	7525	12812	8270	14033
			80		114.30	123.82	9084	15388	8270	14100	9084	15388
			90		114.30	123.82	9355	15863	8542	14507	9355	15863
			95		114.30	123.82	9491	16066	8677	14711	9491	16066
			110		114.30	123.82	9830	16676	8948	15253	9830	16676
177.80	43.16	BC	80	194.46	114.30	123.82	10033	17083	9694	16541	10033	17083
			90		114.30	123.82	10372	17626	10033	17016	10372	17626
			95		114.30	123.82	10508	17829	10169	17219	10508	17829
			110		114.30	123.82	10914	18507	10508	17897	10914	18507
193.68	39.29	BC	55	215.90	119.08	128.60	8745	14982	7796	13287	8745	14982
			80		119.08	128.60	9220	16473	8203	14575	9220	16473
			90		119.08	128.60	9423	16880	8406	15050	9423	16880
			95		119.08	128.60	9491	17151	8474	15253	9491	17151
193.68	44.20	BC	80	215.90	119.08	128.60	11186	18710	9965	17083	11186	18710
			90		119.08	128.60	11389	19253	10169	17558	11389	19253
			95		119.08	128.60	11524	19524	10304	17829	11524	19524
			110		119.08	128.60	11863	21625	10643	18507	11863	21625
193.68	50.15	BC	80	215.90	119.08	128.60	12406	21015	11118	18981	12406	21015
			90		119.08	128.60	12677	21625	11321	19524	12677	21625
			95		119.08	128.60	12812	21964	11457	19795	12812	21964
			110		119.08	128.60	13219	22778	11796	20541	13219	22778
193.68	58.04	BC	80	215.90	119.08	128.60	13897	23523	12406	21286	13897	23523
			90		119.08	128.60	14236	24201	12745	21896	14236	24201
			95		119.08	128.60	14372	24540	12880	22168	14372	24540
			110		119.08	128.60	14778	25489	13219	23049	14778	25489

表 B.4 偏梯形套管 4T 扭矩—位置

规格					位置		扭矩范围					
							磷化		镀锡		4T 方法	
尺寸 mm	重量 kg/m	螺纹	钢级	接箍外径 mm	D_1 mm	D_2 mm	T_{min} N·m	T_{max} N·m	T_{min} N·m	T_{max} N·m	T_{min} N·m	T_{max} N·m
219.08	47.62	BC	55	244.48	122.25	131.78	10169	17287	9152	15592	7525	11321
219.08	53.57	BC	55	244.48	122.25	131.78	10914	18575	9762	16609	7796	11728
			80		122.25	131.78	11457	19456	10236	17422	8203	12338
			90		122.25	131.78	11728	19930	10440	17761	8406	12609
			95		122.25	131.78	11863	20202	10575	17965	8474	12745

表 B.4 (续)

规格					位置		扭矩范围					
							磷化		镀锡		4T 方法	
尺寸 mm	重量 kg/m	螺纹	钢级	接箍外径 mm	D_1 mm	D_2 mm	T_{min} N·m	T_{max} N·m	T_{min} N·m	T_{max} N·m	T_{min} N·m	T_{max} N·m
219.08	59.53	BC	80	244.48	122.25	131.78	12270	20880	10982	18642	8813	13287
			90		122.25	131.78	12541	21286	11186	19049	8948	13423
			95		122.25	131.78	12677	21558	11321	19253	9016	13558
			110		122.25	131.78	13084	22235	11660	19795	9287	13965
219.08	65.48	BC	80	244.48	122.25	131.78	12609	21422	11253	19117	9016	13558
			90		122.25	131.78	12880	21896	11524	19592	9220	13829
			95		122.25	131.78	13016	22100	11592	19727	9287	13965
			110		122.25	131.78	13423	22846	11931	20270	9626	14507
219.08	72.92	BC	80	244.48	122.25	131.78	12948	22032	11524	19592	9220	13829
			90		122.25	131.78	13219	22507	11796	20066	9423	14100
			95		122.25	131.78	13355	22710	11931	20270	9558	14372
			110		122.25	131.78	13694	23252	12270	20880	9830	14778
244.48	53.57	BC	55	269.88	122.25	131.78	10169	17287	9355	15931	7864	11796
244.48	59.53	BC	55	269.88	122.25	131.78	11321	19253	10101	17151	8067	12067
			80		122.25	131.78	11931	20270	10643	18100	8474	12745
			90		122.25	131.78	12202	20744	10846	18439	8677	13016
			95		122.25	131.78	12270	20880	10982	18642	8745	13151
244.48	64.73	BC	80	269.88	122.25	131.78	12745	21693	11389	19388	9084	13626
			90		122.25	131.78	13016	22100	11592	19727	9287	13965
			95		122.25	131.78	13151	22371	11728	19930	9355	14033
			110		122.25	131.78	13490	22913	12067	20541	9694	14507
244.48	69.94	BC	80	269.88	122.25	131.78	12880	21896	11524	19592	9220	13829
			90		122.25	131.78	13151	22371	11728	19930	9423	14168
			95		122.25	131.78	13287	22574	11863	20202	9558	14372
			110		122.25	131.78	13694	23252	12270	20880	9830	14778
244.48	79.62	BC	80	269.88	122.25	131.78	13287	22574	11863	20202	9491	14236
			90		122.25	131.78	13558	23049	12067	20541	9626	14439
			95		122.25	131.78	13694	23252	12202	20744	9762	14643
			110		122.25	131.78	14100	23998	12609	21422	10033	15050
273.05	60.27	BC	55	298.45	122.25	131.78	9355	15931	8338	14175	7254	10779
273.05	67.71	BC	55	298.45	122.25	131.78	10101	17151	9016	15321	7864	11796
273.05	75.90	BC	55	298.45	122.25	131.78	11253	19117	10033	17083	8745	13151
			80		122.25	131.78	11863	20202	10575	17965	9220	13829
			90		122.25	131.78	12134	20608	10846	18439	9423	14168
			95		122.25	131.78	12202	20744	10914	18575	9491	14236
273.05	82.59	BC	80	298.45	122.25	131.78	12541	21354	11253	19117	9762	14643
			90		122.25	131.78	12812	21761	11457	19456	9965	14982
			95		122.25	131.78	13016	22100	11592	19727	10101	15185
			110		122.25	131.78	13355	22710	11931	20270	10372	15592

表 B.4 (续)

规格					位置		扭矩范围					
							磷化		镀锡		4T 方法	
尺寸 mm	重量 kg/m	螺纹	钢级	接箍外径 mm	D_1 mm	D_2 mm	T_{min} N·m	T_{max} N·m	T_{min} N·m	T_{max} N·m	T_{min} N·m	T_{max} N·m
273.05	90.03	BC	90	298.45	122.25	131.78	13151	22371	11796	20066	10236	15388
			95		122.25	131.78	13355	22710	11931	20270	10372	15592
			110		122.25	131.78	13694	23252	12270	20880	10643	15999
273.05	97.77	BC	90	298.45	122.25	131.78	14033	23862	12541	21354	10914	16405
			95		122.25	131.78	14236	24201	12677	21558	11050	16609
			110		122.25	131.78	14643	24879	13084	22235	11389	17083
298.45	1193.80	BC	55	323.85	122.25	131.78	10711	18236	9558	16270	8338	12541
298.45	1371.60	BC	55	323.85	122.25	131.78	11321	19253	10169	17287	8813	13219
298.45	1524.00	BC	55	323.85	122.25	131.78	11592	19727	10372	17626	9016	13558
			80		122.25	131.78	12202	20744	10914	18575	9491	14236
			90		122.25	131.78	12474	21218	11118	18914	9694	14575
			95		122.25	131.78	12677	21558	11321	19253	9830	14778
			110		122.25	131.78	13016	22100	11592	19727	10101	15185
339.72	1384.30	BC	55	365.13	122.25	131.78	10846	18439	9694	16473	8406	12609
339.72	1549.40	BC	55	365.13	122.25	131.78	11253	19117	10033	17083	8745	13151
339.72	1727.20	BC	55	365.13	122.25	131.78	11524	19592	10304	17490	8948	13423
			80		122.25	131.78	12134	20608	10846	18439	9423	14168
			90		122.25	131.78	12406	21083	11050	18778	9626	14439
			95		122.25	131.78	12474	21218	11118	18914	9694	14575
			110		122.25	131.78	12948	22032	11524	19185	10033	15050
339.72	1828.80	BC	80	365.13	122.25	131.78	12812	21761	11457	19456	9965	14982
			90		122.25	131.78	13138	22235	11728	19930	10169	15253
			95		122.25	131.78	13287	22574	11863	20202	10304	15456
			110		122.25	131.78	13694	23252	12270	20880	10643	15999
406.40	1905.00	BC	55	431.80	122.25	131.78	9897	16812	9084	15456	7592	11389
406.40	2133.60	BC	55	431.80	122.25	131.78	10643	18100	9762	16609	8135	12202
			80		122.25	131.78	11660	19795	10711	18236	8542	12812
406.40	2768.60	BC	55	431.80	122.25	131.78	12338	20947	11321	19253	9423	14168
			80		122.25	131.78	13558	23049	12406	21083	9897	14846
473.08	2222.50	BC	55	508.00	122.25	131.78	11118	18914	10236	21083	8474	12745
508.00	2387.60	BC	55	533.40	122.25	131.78	9897	16812	9084	15456	7592	11389
508.00	2705.10	BC	55	533.40	122.25	131.78	10711	18236	9830	16744	8203	12338
508.00	3378.20	BC	55	533.40	122.25	131.78	12134	20608	11186	19049	9287	13965

附 录 C
(规范性附录)
扭矩—位置表 (英制单位)

油管、套管的扭矩—位置参数 (英制单位) 见表 C.1 至表 C.4。

表 C.1 油管扭矩—位置

规格					位置		扭矩范围					
							磷化		镀锡		密封环接箍 (磷化)	
尺寸 in	重量 lb/ft	螺纹	钢级	接箍外径 in	D_1 in	D_2 in	T_{min} lbf·ft	T_{max} lbf·ft	T_{min} lbf·ft	T_{max} lbf·ft	T_{min} lbf·ft	T_{max} lbf·ft
2 ³ / ₈	4.7	EUE	55	3.063	1.900	2.313	1300	2200	900	1600	—	—
			80		1.938	2.313	1800	2600	1300	1900		
			90		1.938	2.313	2000	2800	1400	2000		
			95		1.938	2.313	2100	3000	1500	2100		
2 ³ / ₈	5.95	EUE	80	3.063	1.938	2.313	—	—	—	—	1400	2200
			90		1.938	2.313					1600	2500
			95		1.938	2.313					1700	2600
2 ⁷ / ₈	6.5	EUE	55	3.668	2.125	2.500	1700	2400	1200	1700	—	—
			80		2.188	2.500	2500	3500	1800	2500		
			90		2.188	2.500	2700	3900	1900	2700		
			95		2.188	2.500	2900	4200	2000	3000		
2 ⁷ / ₈	7.9	EUE	80	3.668	2.188	2.500	2900	3700	2000	2600	—	—
			90		2.250	2.500	3100	4100	2200	2900		
			95		2.250	2.500	3200	4200	2200	3000		
2 ⁷ / ₈	8.7	EUE	80	3.668	2.188	2.500	—	—	—	—	2000	2800
			90		2.188	2.500					2200	3100
			95		2.188	2.500					2300	3200
3 ¹ / ₂	9.3	EUE	55	4.500	2.438	2.750	2400	3400	1700	2400	—	—
			80		2.438	2.750	3000	4000	2100	2800		
			90		2.438	2.750	3400	4500	2400	3200		
			95		2.438	2.750	3600	4800	2500	3400		
3 ¹ / ₂	12.95	EUE	80	4.500	2.438	2.750	—	—	—	—	3000	4100
			90		2.438	2.750					3400	4600
			95		2.438	2.750					3500	4800
4 ¹ / ₂	12.6	NUE	55	5.200	2.625	2.938	1900	3100	1300	2200	—	—
4 ¹ / ₂	12.75	EUE	55	5.563	2.625	3.000	3000	4500	—	—	2100	3200
			80		2.625	3.000	3800	5700			2700	4000

表 C.2 套管扭矩—位置

规格					位置		扭矩范围			
							磷化		镀锡	
尺寸 in	重量 lb/ft	螺纹	钢级	接箍外径 in	D_1 in	D_2 in	T_{min} lbf·ft	T_{max} lbf·ft	T_{min} lbf·ft	T_{max} lbf·ft
4½	9.5	SC	40	5.000	2.000	2.419	800	1600	600	1100
			55		2.000	2.419	1100	2200	800	1500
4½	10.5	SC	55	5.000	2.625	3.000	1400	2800	1000	2000
4½	11.6	SC	55	5.000	2.625	3.000	1500	2900	1100	2000
4½	11.6	LC	55	5.000	3.000	3.375	1800	2900	1300	2000
			80		3.063	3.375	2000	3000	1400	2100
			90		3.063	3.375	2200	3300	1500	2300
			95		3.063	3.375	2400	3600	1700	2500
			110		3.125	3.375	2700	4100	1900	2900
4½	13.5	LC	80	5.000	3.063	3.375	2600	3900	1800	2700
			90		3.063	3.375	2900	4400	2000	3100
			95		3.063	3.375	3100	4700	2200	3300
			110		3.125	3.375	3500	5300	2500	3700
4½	15.1	LC	110	5.000	3.125	3.375	4500	6800	3200	4800
5	11.5	SC	55	5.563	2.500	2.919	1400	2800	1000	2000
5	13	SC	55	5.563	2.750	3.125	1900	3800	1300	2700
5	13	LC	55	5.563	3.375	3.750	2400	4000	1700	2800
5	15	SC	55	5.563	2.750	3.125	2500	4100	1800	2900
5	15	LC	55	5.563	3.375	3.750	2600	4200	1800	2900
			80		3.438	3.750	3000	4500	2100	3200
			90		3.438	3.750	3400	5100	2400	3600
			95		3.438	3.750	3600	5400	2500	3800
			110		3.500	3.750	4200	6300	2900	4400
5	18	LC	80	5.563	3.438	3.750	4200	6300	2900	4400
			90		3.438	3.750	4700	7100	3300	5000
			95		3.438	3.750	5000	7500	3500	5300
			110		3.500	3.750	5800	8700	4100	6100
5	21.4	LC	80	5.563	3.438	3.750	5000	7500	3500	5300
			90		3.438	3.750	5600	8400	3900	5900
			95		3.438	3.750	5900	8900	4100	6200
			110		3.500	3.750	6800	10200	4800	7100
5½	14	SC	40	6.050	2.875	3.250	1500	3000	1100	2100
			55		2.875	3.250	2100	4000	1500	2800
5½	15.5	SC	55	6.050	2.875	3.250	2200	4200	1500	2900
5½	15.5	LC	55	6.050	3.500	3.875	2500	4400	1800	3100
5½	17	SC	55	6.050	2.875	3.250	2500	4400	1800	3100

表 C.2 (续)

规格					位置		扭矩范围			
							磷化		镀锡	
尺寸 in	重量 lb/ft	螺纹	钢级	接箍外径 in	D_1 in	D_2 in	T_{min} lbf · ft	T_{max} lbf · ft	T_{min} lbf · ft	T_{max} lbf · ft
5½	17	LC	55	6.050	3.500	3.875	2600	4600	1800	3200
			80		3.563	3.875	3100	4800	2200	3400
			90		3.563	3.875	3500	5300	2500	3700
			95		3.563	3.875	3700	5600	2600	3900
			110		3.625	3.875	4300	6500	3000	4600
5½	20	LC	80	6.050	3.563	3.875	4100	6200	2900	4300
			90		3.563	3.875	4600	6900	3200	4800
			95		3.563	3.875	4900	7400	3400	5200
			110		3.625	3.875	5600	8400	3900	5900
5½	23	LC	80	6.050	3.563	3.875	4700	7100	3300	5000
			90		3.563	3.875	5700	8600	4000	6000
			95		3.563	3.875	6000	9000	4200	6300
			110		3.625	3.875	7100	10700	4700	7100
6⅝	20	SC	40	7.390	3.125	3.500	2300	4600	1600	3200
			55		3.125	3.500	2600	5200	1800	3600
6⅝	20	LC	55	7.390	3.875	4.250	3300	5600	2300	3900
6⅝	24	SC	55	7.390	3.125	3.500	3500	5800	2500	4100
6⅝	24	LC	55	7.390	3.875	4.250	3700	5900	2600	4100
			80		3.938	4.250	4600	6900	3200	4800
			90		3.938	4.250	5100	7700	3600	5400
			95		3.938	4.250	5400	8100	3800	5700
			110		4.000	4.250	6300	9500	4400	6700
6⅝	28	LC	80	7.390	3.938	4.250	5500	8300	3800	5800
			90		3.938	4.250	6200	9300	4300	6500
			95		3.938	4.250	6600	9900	4600	6900
			110		4.000	4.250	7600	11400	5300	8000
6⅝	32	LC	80	7.390	3.938	4.250	6800	10200	4800	7100
			90		3.938	4.250	7700	11600	5400	8100
			95		3.938	4.250	8100	12200	5700	8500
			110		4.000	4.250	9400	14100	6600	9900
7	17	SC	40	7.875	2.375	2.794	1300	2600	900	1800
7	20	SC	40	7.875	3.125	3.500	1500	3000	1100	2100
			55		3.125	3.500	2100	4200	1500	2900
7	23	SC	55	7.875	3.125	3.500	2800	5600	2000	3900
7	23	LC	55	7.875	4.000	4.375	3600	6100	2500	4300
			80		4.063	4.375	4400	6600	3100	4600
			90		4.063	4.375	4900	7400	3400	5200
			95		4.063	4.375	5000	7500	3500	5300

表 C.2 (续)

规格					位置		扭矩范围			
							磷化		镀锡	
尺寸 in	重量 lb/ft	螺纹	钢级	接箍外径 in	D_1 in	D_2 in	T_{min} lbf·ft	T_{max} lbf·ft	T_{min} lbf·ft	T_{max} lbf·ft
7	26	SC	55	7.875	3.125	3.500	3400	6800	2400	4800
7	26	LC	55	7.875	4.000	4.375	4500	7700	3200	5400
			80		4.063	4.375	5500	8300	3800	5800
			90		4.063	4.375	6200	9300	4300	6500
			95		4.063	4.375	6300	9500	4400	6700
			110		4.125	4.375	6500	9800	4600	6900
7	29	LC	80	7.875	4.063	4.375	6600	9900	4600	6900
			90		4.063	4.375	7500	11300	5300	7900
			95		4.063	4.375	7600	11400	5300	8000
			110		4.125	4.375	7800	11700	5500	8200
7	32	LC	80	7.875	4.063	4.375	7100	10700	5000	7500
			90		4.063	4.375	8000	12000	5600	8400
			95		4.063	4.375	8400	12600	5900	8800
7 ⁵ / ₈	24	SC	40	8.500	3.250	3.625	2700	5400	1900	3800
7 ⁵ / ₈	26.4	SC	55	8.500	3.250	3.625	3300	6600	2300	4600
7 ⁵ / ₈	26.4	LC	55	8.500	4.125	4.500	4300	7800	3000	5500
			80		4.188	4.500	5600	8400	3900	5900
			90		4.188	4.500	6300	9500	4400	6700
			95		4.188	4.500	6600	9900	4600	6900
7 ⁵ / ₈	29.7	LC	80	8.500	4.188	4.500	7100	10700	5000	7500
			90		4.188	4.500	7900	11900	5500	8300
			95		4.188	4.500	8400	12600	5900	8800
			110		4.250	4.500	9700	14600	6800	10200
7 ⁵ / ₈	33.7	LC	80	8.500	4.188	4.500	8100	12200	5700	8500
			90		4.188	4.500	9200	13800	6400	9700
			95		4.188	4.500	9700	14600	6800	10200
			110		4.250	4.500	11200	16800	7800	11800
7 ⁵ / ₈	39	LC	80	8.500	4.188	4.500	9000	13500	6300	9500
			90		4.188	4.500	10100	15200	7100	10600
			95		4.188	4.500	10700	16100	7500	11300
			110		4.250	4.500	12300	18500	8300	12500
8 ⁵ / ₈	24	SC	55	9.625	3.000	3.424	3700	7400	2600	5200
8 ⁵ / ₈	28	SC	40	9.625	3.375	3.750	3100	6200	2200	4300
8 ⁵ / ₈	32	SC	40	9.625	3.375	3.750	4100	8200	2900	5700
			55		3.375	3.750	4200	8400	2900	5900
8 ⁵ / ₈	32	LC	55	9.625	4.500	4.875	4400	8800	3100	6200
8 ⁵ / ₈	36	SC	55	9.625	3.375	3.750	5200	10400	3600	7300

表 C.2 (续)

规格					位置		扭矩范围			
							磷化		镀锡	
尺寸 in	重量 lb/ft	螺纹	钢级	接箍外径 in	D_1 in	D_2 in	T_{min} lbf·ft	T_{max} lbf·ft	T_{min} lbf·ft	T_{max} lbf·ft
8 ⁵ / ₈	36	LC	55	9.625	4.500	4.875	5500	11000	3800	7700
			80		4.563	4.875	8000	12000	5600	8400
			90		4.563	4.875	9000	13500	6300	9500
			95		4.563	4.875	9500	14300	6700	10000
8 ⁵ / ₈	40	LC	80	9.625	4.563	4.875	8800	13200	6200	9200
			90		4.563	4.875	9900	14900	6900	10400
			95		4.563	4.875	10500	15800	7300	11100
			110		4.625	4.875	12100	18200	8500	12700
8 ⁵ / ₈	44	LC	80	9.625	4.563	4.875	10100	15200	7100	10600
			90		4.563	4.875	11300	17000	7900	11900
			95		4.563	4.875	11900	17900	8300	12500
			110		4.625	4.875	13800	20700	9700	14500
8 ⁵ / ₈	49	LC	80	9.625	4.563	4.875	11600	17400	8100	12200
			90		4.563	4.875	13100	19700	9200	13800
			95		4.563	4.875	13800	20700	9700	14500
			110		4.625	4.875	16000	24000	11200	16800
9 ⁵ / ₈	32.3	SC	40	10.625	3.375	3.750	2900	5800	1700	3500
9 ⁵ / ₈	36	SC	40	10.625	3.375	3.750	3600	7200	2200	4300
			55		3.375	3.750	5000	9000	3000	5400
9 ⁵ / ₈	36	LC	55	10.625	4.750	5.125	5700	10100	3400	6100
9 ⁵ / ₈	40	SC	55	10.625	3.375	3.750	5200	9400	3100	5600
9 ⁵ / ₈	40	LC	55	10.625	4.750	5.125	6800	10900	4100	6500
			80		4.813	5.125	7900	11900	4700	7100
			90		4.813	5.125	8900	13400	5300	8000
			95		4.813	5.125	9400	14100	5600	8500
9 ⁵ / ₈	43.5	LC	80	10.625	4.813	5.125	8900	13400	5300	8000
			90		4.813	5.125	10100	15200	6100	9100
			95		4.813	5.125	10600	15900	6400	9500
			110		4.875	5.125	12200	18300	7300	11000
9 ⁵ / ₈	47	LC	80	10.625	4.813	5.125	9600	14400	5800	8600
			90		4.813	5.125	10800	16200	6500	9700
			95		4.813	5.125	11400	17100	6800	10300
			110		4.875	5.125	13100	19700	7900	11800
9 ⁵ / ₈	53.5	LC	80	10.625	4.813	5.125	12100	18200	7300	10900
			90		4.813	5.125	13600	20400	8200	12200
			95		4.813	5.125	14300	21500	8600	12900
			110		4.875	5.125	16500	24800	9900	14900
10 ³ / ₄	32.75	SC	40	11.750	2.750	3.174	3300	6600	2000	4000

表 C.2 (续)

规格					位置		扭矩范围			
							磷化		镀锡	
尺寸 in	重量 lb/ft	螺纹	钢级	接箍外径 in	D_1 in	D_2 in	T_{min} lbf·ft	T_{max} lbf·ft	T_{min} lbf·ft	T_{max} lbf·ft
10 ³ / ₄	40.5	SC	40	11.750	3.500	3.875	4100	8200	2500	4900
			55		3.500	3.875	5700	11400	3400	6800
10 ³ / ₄	45.5	SC	55	11.750	3.500	3.875	6000	12000	3600	7200
10 ³ / ₄	51	SC	55	11.750	3.500	3.875	7300	14600	4400	8800
			80		3.563	3.875	10700	16100	6400	9700
			90		3.563	3.875	12000	18000	7200	10800
			95		3.563	3.875	12700	19100	7600	11500
			110		3.625	3.875	13700	20600	8200	12400
10 ³ / ₄	55.5	SC	80	11.750	3.563	3.875	12500	18800	7500	11300
			90		3.563	3.875	14000	21000	8400	12600
			95		3.563	3.875	14800	22200	8900	13300
			110		3.625	3.875	16000	24000	9600	14400
10 ³ / ₄	60.7	SC	110	11.750	3.625	3.875	18600	27900	11200	16700
10 ³ / ₄	65.7	SC	110	11.750	3.625	3.875	21400	32100	12800	19300
11 ³ / ₄	42	SC	40	12.750	3.500	3.875	6400	10900	3800	6500
11 ³ / ₄	47	SC	55	12.750	3.500	3.875	6900	11100	4100	6700
11 ³ / ₄	54	SC	55	12.750	3.500	3.875	7000	11300	4200	6800
11 ³ / ₄	60	SC	55	12.750	3.500	3.875	7100	11400	4300	6800
			80		3.563	3.875	7800	11700	4700	7000
			90		3.563	3.875	8800	13200	5300	7900
			95		3.563	3.875	9300	14000	5600	8400
			110		3.625	3.875	9600	14400	5800	8600
13 ³ / ₈	48	SC	40	14.375	3.500	3.875	4500	9000	2700	5400
13 ³ / ₈	54.5	SC	55	14.375	3.500	3.875	4800	9300	2900	5600
13 ³ / ₈	61	SC	55	14.375	3.500	3.875	5900	9400	3500	5600
13 ³ / ₈	68	SC	55	14.375	3.500	3.875	6100	9800	3700	5900
			80		3.563	3.875	7200	10800	4300	6500
			90		3.563	3.875	8100	12200	4900	7300
			95		3.563	3.875	8500	12800	5100	7700
			110		3.625	3.875	9000	13500	5400	8100
13 ³ / ₈	72	SC	80	14.375	3.563	3.875	8000	12000	4800	7200
			90		3.563	3.875	9000	13500	5400	8100
			95		3.563	3.875	9500	14300	5700	8600
			110		3.625	3.875	10100	15200	6100	9100

表 C.3 偏梯形套管扭矩—位置

规格					位置		扭矩范围					
							磷化		镀锡		密封环接箍 (磷化)	
尺寸 in	重量 lb/ft	螺纹	钢级	接箍外径 in	D_1 in	D_2 in	T_{min} lbf · ft	T_{max} lbf · ft	T_{min} lbf · ft	T_{max} lbf · ft	T_{min} lbf · ft	T_{max} lbf · ft
4 $\frac{1}{2}$	10.5	BC	55	5.000	3.938	4.313	2750	4700	2500	4250	2750	4700
4 $\frac{1}{2}$	11.6	BC	55	5.000	3.938	4.313	3250	5550	3000	5100	3250	5550
			80		3.938	4.313	3550	6050	3300	5600	3550	6050
			90		3.938	4.313	3650	6250	3400	5750	3650	6250
			95		3.938	4.313	3700	6350	3450	5850	3700	6350
			110		3.938	4.313	3850	6550	3550	6050	3850	6550
4 $\frac{1}{2}$	13.5	BC	80	5.000	3.938	4.313	3900	6650	3600	6100	3900	6650
			90		3.938	4.313	4050	6850	3700	6300	4050	6850
			95		3.938	4.313	4100	6950	3750	6400	4100	6950
			110		3.938	4.313	4250	7200	3900	6600	4250	7200
4 $\frac{1}{2}$	15.1	BC	110	5.000	3.938	4.313	4850	8250	4450	7600	4850	8250
5	13	BC	55	5.563	4.063	4.438	3500	5950	3150	5350	3500	5950
5	15	BC	55	5.563	4.063	4.438	4100	6950	3550	6000	4100	6950
			80		4.063	4.438	4500	7650	3900	6600	4500	7650
			90		4.063	4.438	4650	7850	4000	6800	4650	7850
			95		4.063	4.438	4700	7950	4050	6900	4700	7950
			110		4.063	4.438	4850	8250	4200	7150	4850	8250
5 $\frac{1}{2}$	15.5	BC	55	6.050	4.125	4.500	3950	6750	3550	6000	3950	6750
5 $\frac{1}{2}$	17	BC	55	6.050	4.125	4.500	4300	7350	3850	6550	4300	7350
			80		4.125	4.500	4750	8050	4200	7200	4750	8050
			90		4.125	4.500	4850	8300	4350	7400	4850	8300
			95		4.125	4.500	4950	8400	4400	7500	4950	8400
			110		4.125	4.500	5100	8700	4600	7800	5100	8700
6 $\frac{5}{8}$	20	BC	55	7.390	4.313	4.688	4800	8200	4350	7400	4800	8200
6 $\frac{5}{8}$	24	BC	55	7.390	4.313	4.688	5700	9700	5100	8650	5700	9700
			80		4.313	4.688	6300	10700	5600	9500	6300	10700
			90		4.313	4.688	6450	11000	5750	9800	6450	11000
			95		4.313	4.688	6550	11150	5850	9950	6550	11150
			110		4.313	4.688	6800	11550	6050	10300	6800	11550
6 $\frac{5}{8}$	28	BC	80	7.390	4.313	4.688	7250	12300	6600	11200	7250	12300
			90		4.313	4.688	7450	12700	6800	11550	7450	12700
			95		4.313	4.688	7550	12850	6900	11700	7550	12850
			110		4.313	4.688	7850	13350	7150	12150	7850	13350
7	23	BC	55	7.875	4.500	4.875	5450	9250	4950	8400	5450	9250
			80		4.500	4.875	6000	10200	5450	9250	6000	10200
			90		4.500	4.875	6150	10500	5600	9500	6150	10500
			95		4.500	4.875	6250	10650	5700	9650	6250	10650

表 C.3 (续)

规格					位置		扭矩范围					
							磷化		镀锡		密封环接箍 (磷化)	
尺寸 in	重量 lb/ft	螺纹	钢级	接箍外径 in	D_1 in	D_2 in	T_{min} lbf·ft	T_{max} lbf·ft	T_{min} lbf·ft	T_{max} lbf·ft	T_{min} lbf·ft	T_{max} lbf·ft
7	26	BC	55	7.875	4.500	4.875	6100	10350	5550	9450	6100	10350
			80		4.500	4.875	6700	11350	6100	10400	6700	11350
			90		4.500	4.875	6900	11700	6300	10700	6900	11700
			95		4.500	4.875	7000	11850	6400	10850	7000	11850
			110		4.500	4.875	7250	12300	6600	11250	7250	12300
7	29	BC	80	7.875	4.500	4.875	7400	12600	7150	12200	7400	12600
			90		4.500	4.875	7650	13000	7400	12550	7650	13000
			95		4.500	4.875	7750	13150	7500	12700	7750	13150
			110		4.500	4.875	8050	13650	7750	13200	8050	13650
7 ⁵ / ₈	26.4	BC	55	8.500	4.688	5.063	6450	11050	5750	9800	6450	11050
			80		4.688	5.063	6800	12150	6050	10750	6800	12150
			90		4.688	5.063	6950	12450	6200	11100	6950	12450
			95		4.688	5.063	7000	12650	6250	11250	7000	12650
7 ⁵ / ₈	29.7	BC	80	8.500	4.688	5.063	8250	13800	7350	12600	8250	13800
			90		4.688	5.063	8400	14200	7500	12950	8400	14200
			95		4.688	5.063	8500	14400	7600	13150	8500	14400
			110		4.688	5.063	8750	15950	7850	13650	8750	15950
7 ⁵ / ₈	33.7	BC	80	8.500	4.688	5.063	9150	15500	8200	14000	9150	15500
			90		4.688	5.063	9350	15950	8350	14400	9350	15950
			95		4.688	5.063	9450	16200	8450	14600	9450	16200
			110		4.688	5.063	9750	16800	8700	15150	9750	16800
7 ⁵ / ₈	39	BC	80	8.500	4.688	5.063	10250	17350	9150	15700	10250	17350
			90		4.688	5.063	10500	17850	9400	16150	10500	17850
			95		4.688	5.063	10600	18100	9500	16350	10600	18100
			110		4.688	5.063	10900	18800	9750	17000	10900	18800

表 C.4 偏梯形套管 4T 扭矩—位置

规格					位置		扭矩范围					
							磷化		镀锡		4T 方法	
尺寸 in	重量 lb/ft	螺纹	钢级	接箍外径 in	D_1 in	D_2 in	T_{min} lbf·ft	T_{max} lbf·ft	T_{min} lbf·ft	T_{max} lbf·ft	T_{min} lbf·ft	T_{max} lbf·ft
8 ⁵ / ₈	32	BC	55	9.625	4.813	5.188	7500	12750	6750	11500	5550	8350
8 ⁵ / ₈	36	BC	55	9.625	4.813	5.188	8050	13700	7200	12250	5750	8650
			80		4.813	5.188	8450	14350	7550	12850	6050	9100
			90		4.813	5.188	8650	14700	7700	13100	6200	9300
			95		4.813	5.188	8750	14900	7800	13250	6250	9400

表 C.4 (续)

规格					位置		扭矩范围					
							磷化		镀锡		4T 方法	
尺寸 in	重量 lb/ft	螺纹	钢级	接箍外径 in	D_1 in	D_2 in	T_{min} lbf · ft	T_{max} lbf · ft	T_{min} lbf · ft	T_{max} lbf · ft	T_{min} lbf · ft	T_{max} lbf · ft
8 ⁵ / ₈	40	BC	80	9.625	4.813	5.188	9050	15400	8100	13750	6500	9800
			90		4.813	5.188	9250	15700	8250	14050	6600	9900
			95		4.813	5.188	9350	15900	8350	14200	6650	10000
			110		4.813	5.188	9650	16400	8600	14600	6850	10300
8 ⁵ / ₈	44	BC	80	9.625	4.813	5.188	9300	15800	8300	14100	6650	10000
			90		4.813	5.188	9500	16150	8500	14450	6800	10200
			95		4.813	5.188	9600	16300	8550	14550	6850	10300
			110		4.813	5.188	9900	16850	8800	14950	7100	10700
8 ⁵ / ₈	49	BC	80	9.625	4.813	5.188	9550	16250	8500	14450	6800	10200
			90		4.813	5.188	9750	16600	8700	14800	6950	10400
			95		4.813	5.188	9850	16750	8800	14950	7050	10600
			110		4.813	5.188	10100	17150	9050	15400	7250	10900
9 ⁵ / ₈	36	BC	55	10.625	4.813	5.188	7500	12750	6900	11750	5800	8700
9 ⁵ / ₈	40	BC	55	10.625	4.813	5.188	8350	14200	7450	12650	5950	8900
			80		4.813	5.188	8800	14950	7850	13350	6250	9400
			90		4.813	5.188	9000	15300	8000	13600	6400	9600
			95		4.813	5.188	9050	15400	8100	13750	6450	9700
9 ⁵ / ₈	43.5	BC	80	10.625	4.813	5.188	9400	16000	8400	14300	6700	10050
			90		4.813	5.188	9600	16300	8550	14550	6850	10300
			95		4.813	5.188	9700	16500	8650	14700	6900	10350
			110		4.813	5.188	9950	16900	8900	15150	7150	10700
9 ⁵ / ₈	47	BC	80	10.625	4.813	5.188	9500	16150	8500	14450	6800	10200
			90		4.813	5.188	9700	16500	8650	14700	6950	10450
			95		4.813	5.188	9800	16650	8750	14900	7050	10600
			110		4.813	5.188	10100	17150	9050	15400	7250	10900
9 ⁵ / ₈	53.5	BC	80	10.625	4.813	5.188	9800	16650	8750	14900	7000	10500
			90		4.813	5.188	10000	17000	8900	15150	7100	10650
			95		4.813	5.188	10100	17150	9000	15300	7200	10800
			110		4.813	5.188	10400	17700	9300	15800	7400	11100
10 ³ / ₄	40.5	BC	55	11.750	4.813	5.188	6900	11750	6150	10455	5350	7950
10 ³ / ₄	45.5	BC	55	11.750	4.813	5.188	7450	12650	6650	11300	5800	8700
10 ³ / ₄	51	BC	55	11.750	4.813	5.188	8300	14100	7400	12600	6450	9700
			80		4.813	5.188	8750	14900	7800	13250	6800	10200
			90		4.813	5.188	8950	15200	8000	13600	6950	10450
			95		4.813	5.188	9000	15300	8050	13700	7000	10500
10 ³ / ₄	55.5	BC	80	11.750	4.813	5.188	9250	15750	8300	14100	7200	10800
			90		4.813	5.188	9450	16050	8450	14350	7350	11050
			95		4.813	5.188	9600	16300	8550	14550	7450	11200
			110		4.813	5.188	9850	16750	8800	14950	7650	11500

表 C.4 (续)

规格					位置		扭矩范围					
							磷化		镀锡		4T 方法	
尺寸 in	重量 lb/ft	螺纹	钢级	接箍外径 in	D_1 in	D_2 in	T_{min} lbf · ft	T_{max} lbf · ft	T_{min} lbf · ft	T_{max} lbf · ft	T_{min} lbf · ft	T_{max} lbf · ft
10 ³ / ₄	60.5	BC	90	11.750	4.813	5.188	9700	16500	8700	14800	7550	11350
			95		4.813	5.188	9850	16750	8800	14950	7650	11500
			110		4.813	5.188	10100	17150	9050	15400	7850	11800
10 ³ / ₄	65.7	BC	90	11.750	4.813	5.188	10350	17600	9250	15750	8050	12100
			95		4.813	5.188	10500	17850	9350	15900	8150	12250
			110		4.813	5.188	10800	18350	9650	16400	8400	12600
11 ³ / ₄	47	BC	55	12.750	4.813	5.188	7900	13450	7050	12000	6150	9250
11 ³ / ₄	54	BC	55	12.750	4.813	5.188	8350	14200	7500	12750	6500	9750
11 ³ / ₄	60	BC	55	12.750	4.813	5.188	8550	14550	7650	13000	6650	10000
			80		4.813	5.188	9000	15300	8050	13700	7000	10500
			90		4.813	5.188	9200	15650	8200	13950	7150	10750
			95		4.813	5.188	9350	15900	8350	14200	7250	10900
			110		4.813	5.188	9600	16300	8550	14550	7450	11200
13 ³ / ₈	54.5	BC	55	14.375	4.813	5.188	8000	13600	7150	12150	6200	9300
13 ³ / ₈	61	BC	55	14.375	4.813	5.188	8300	14100	7400	12600	6450	9700
13 ³ / ₈	68	BC	55	14.375	4.813	5.188	8500	14450	7600	12900	6600	9900
			80		4.813	5.188	8950	15200	8000	13600	6950	10450
			90		4.813	5.188	9150	15550	8150	13850	7100	10650
			95		4.813	5.188	9200	15650	8200	13950	7150	10750
			110		4.813	5.188	9550	16250	8500	14150	7400	11100
13 ³ / ₈	72	BC	80	14.375	4.813	5.188	9450	16050	8450	14350	7350	11050
			90		4.813	5.188	9650	16400	8650	14700	7500	11250
			95		4.813	5.188	9800	16650	8750	14900	7600	11400
			110		4.813	5.188	10100	17150	9050	1500	7850	11800
16	75	BC	55	17.000	4.813	5.188	7300	12400	6700	11400	5600	8400
16	84	BC	55	17.000	4.813	5.188	7850	13350	7200	12250	6000	9000
			80		4.813	5.188	8600	14600	7900	13450	6300	9450
16	109	BC	55	17.000	4.813	5.188	9100	15450	8350	14200	6950	10450
			80		4.813	5.188	10000	17000	9150	15550	7300	10950
18 ⁵ / ₈	87.5	BC	55	20.000	4.813	5.188	8200	13950	7550	12850	6250	9400
20	94	BC	55	21.000	4.813	5.188	7300	12400	6700	11400	5600	8400
20	106.5	BC	55	21.000	4.813	5.188	7900	13450	7250	12350	6050	9100
20	133	BC	55	21.000	4.813	5.188	8950	15200	8250	14050	6850	10300

参 考 文 献

- [1] API RP 5A3 套管、油管、管线管和钻杆的螺纹脂推荐作法
 - [2] API RP 5A5 新套管、油管和平端钻杆的现场检验推荐作法
 - [3] API Spec 5B 套管、油管和管线管螺纹的加工、测量和检验规范
 - [4] API RP 5C1 套管和油管使用和维护推荐作法
 - [5] API Spec 5CT 套管和油管规范
-

中华人民共和国
石油天然气行业标准
套管和油管接头扭矩—位置控制方法
SY/T 7414—2018

*

石油工业出版社出版
(北京安定门外安华里二区一号楼)
北京中石油彩色印刷有限责任公司排版印刷
内部发行

*

880×1230 毫米 16 开本 2.5 印张 72 千字 印 1—500
2019 年 2 月北京第 1 版 2019 年 2 月北京第 1 次印刷
书号：155021·7894 定价：48.00 元
版权专有 不得翻印