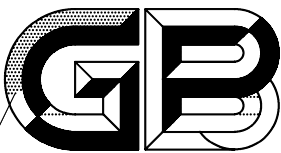


ICS 75.180.10
E 92



中华人民共和国国家标准

GB/T 17744—1999

目 次

前言	Ⅲ
API 前言	Ⅳ
1 范围	1
1.1 目的	1
1.2 设备	1
1.3 功能和操作要求	1
1.4 附加要求	1
2 引用标准	1
3 定义	2
4 设计	3
4.1 设计条件	3
4.2 强度分析	3
4.3 尺寸规格设计	3
4.4 额定值的确定	3
4.5 额定载荷计算依据	3
4.6 设计安全因数	4
4.7 剪切强度	4
4.8 设备	4
4.9 设计文件	4
5 设计验证	4
5.1 总则	4
5.2 设计验证功能试验	4
5.3 设计验证压力试验	5
5.4 设计验证载荷试验	5
5.5 设计变更	6
5.6 记录	6
6 材料要求	6
6.1 总则	6
6.2 书面规定	6
6.3 力学性能	6
6.4 材料验证	7
6.5 制造	9
6.6 化学成分	9
7 焊接要求	10
7.1 总则	10

7.2	焊接限定条件	10
7.3	书面规定	10
7.4	焊料控制	10
7.5	焊接性能	10
7.6	焊后热处理	10
7.7	质量控制要求	10
7.8	组焊的特殊要求	10
7.9	补焊的特殊要求	10
8	质量控制	11
8.1	总则	11
8.2	质量控制人员资格	11
8.3	测试设备	11
8.4	成套产品和零部件的质量控制	11
8.5	尺寸验证	13
8.6	满负荷试验	14
8.7	静水压试验	14
8.8	服役性能试验	14
9	设备	14
9.1	总则	14
9.2	转盘	14
9.3	转盘补心	18
9.4	卡瓦	18
9.5	不用于提升的卡盘	19
9.6	不用作提升的安全卡瓦	19
9.7	吊钳	19
9.8	动力大钳	19
9.9	绞车零部件	20
9.10	钻井软管	20
9.11	钻井泵零部件	23
9.12	滚动轴承	44
10	标记	44
11	文件	44
11.1	总则	44
11.2	由制造厂保存的文件	44
11.3	设备携带的随机文件	45
附录 A(标准的附录)	附加要求	46
附录 B(标准的附录)	热处理设备	47
附录 C(标准的附录)	工作量规的保管和使用推荐作法	48
附录 D(提示的附录)	引用标准溯源	48

前 言

本标准等效采用美国石油学会标准 API Spec 7K《钻井设备规范》(1996 年 2 月第二版)。

等效采用 API Spec 7K,为使我国石油钻井设备和主要承载件的设计、制造和试验与国际标准和国外先进标准接轨,以满足国际贸易、技术和经济交流的需要。

本标准采用了 API Spec 7K 的技术内容,基本保留了其编写格式和方法。

本标准删去了 API Spec 7K 的扉页、特别注释(Special Notes)、附录 A“API 会标使用说明(Use of API Monogram)”、附录 D“设备不适用章节一览表(Listing of Paragraphs/Sections in API Spec 7K that Do Not Apply to Certain Equipment)”和附录 F“SI 单位(SI Units)”,并对附录目次作了相应调整。

对 API Spec 7K 引用标准中的 MIL STD 120,原文中只作为参考内容,在本标准中不作为引用标准。

对 API Spec 7K 中的引用标准 ASTM A668、SAE AS-1260、API Spec 8A、API Spec 7 和参考文献 IADC《钻井手册》的有关条款已被全部引用,所以这些标准不再列入引用标准中。

本标准的附录 A、附录 B、附录 C 是标准的附录。

本标准的附录 D 是提示的附录。

本标准由全国石油钻采设备和工具标准化技术委员会提出、归口并负责解释。

本标准起草单位:宝鸡石油机械厂。

本标准主要起草人:刘玉杰、欧阳晓红、武 强、仝德祥、马中海、蒲容春。

API 前言

本规范归美国石油学会(API)钻井和作业设备标准化委员会管理。

本规范包括了由规范 7 分出的非钻杆类和由规范 8A/8C 分出的非提升类钻井设备项目。

发布 API 规范,是为了有助于标准设备和材料的采购,引导 API 规范所涵盖产品的生产厂按规范生产。这些规范既无意排除正确的技术需要,也无意以任何方式限制任何人购买或生产其他规范的产品。

制定、发布 API 规范和 API 会标纲要,无意以任何方式限制向未经授权使用 API 会标的公司购买产品。

标明其设备或材料符合 API 规范要求的制造厂家,有责任遵守该规范的所有条款。美国石油学会不表示、担保或保证这些产品实际上是否符合其所用的 API 规范。

本规范的生效日期印在封面上,但自发布之日起可自愿采用。

任何人只要愿意,都可以使用 API 标准,API 为保证其标准内容的准确性和可靠性作了不懈的努力。本学会对所发布的 API 规范不代表、担保或保证。这里明确声明,对于因使用 API 规范造成的损失或损害,或因使用 API 规范所造成的可能与联邦、州或市法规相抵触的违法行为,本学会不承担任何责任和义务。

1 范围

1.1 目的

本标准的目的是为钻井设备及其主要承载件的设计、制造和试验提供统一标准。

1.2 设备

本标准适用于以下钻井设备：

- a) 转盘；
- b) 转盘补心；
- c) 转盘卡瓦；
- d) 钻井软管；
- e) 钻井泵零部件；
- f) 绞车零部件；
- g) 不用于提升的卡盘；
- h) 吊钳；
- i) 不用于提升的安全卡瓦；
- j) 动力大钳。

1.3 功能和操作要求

钻井设备的设计、制造和试验应使其达到预定的目的，设备应能安全地传递预定的载荷，且应操作简便、安全可靠。

1.4 附加要求

附加要求仅当买方在合同或订单中规定时采用（见附录 A）。

2 引用标准

下列标准所包含的条文，通过在本标准中引用而构成为本标准的条文。本标准出版时，所示版本均为有效。所有标准都会被修订，使用本标准的各方应探讨使用下列标准最新版本的可能性。

美国齿轮制造商协会（AGMA）

Std 211.01 斜齿和人字齿轮齿面耐久性

Std 241.01 齿轮材料用钢

Std 244.01 球墨铸铁齿轮材料

Std 424.01 确定油田钻井泵斜齿和人字齿齿轮额定值的标准作法

美国国家标准学会（ANSI）

B1.1 统一螺纹

B1.2 统一螺纹用量规和测量

B47.1 量规毛坯（或美国量规设计委员会 CS8）

美国焊接协会(ANSI/AWS)
D1.1 钢结构焊接规程
美国石油学会(API)
Spec 5B 套管、油管和管线管螺纹加工、计量和检验规范
美国机械工程师协会(ASME)
V 无损检测
VIII 压力容器标准
IX 焊接和钎焊规范
美国无损检测协会(ASNT)
TC-1A 无损检测人员的资格
美国材料与试验协会(ASTM)
A370 钢产品力学试验的标准方法和说明
A488 铸钢件焊接工艺和人员资格推荐作法
A770 专用钢板通过厚度测量进行的抗拉试验
E4 试验机载荷校准方法
E125 铸铁件缺陷磁痕的标准参考底片
E165 渗透检测操作方法
E186 壁厚(51~114 mm)铸钢件的参考射线底片
E280 壁厚(114~305 mm)铸钢件的参考射线底片
E446 厚度不大于 2 英寸(51 mm)钢铸件的参考射线底片
E709 磁粉检测方法
美国国防部(DOD)
MIL STD 6875F 钢的热处理-航空器实用工艺
GB/T 12231—1989(idt MSS SP-55) 阀门铸钢件外观质量要求
SY/T 6367—1998(eqv API RP 7K) 钻井设备的检验、维护、修理和修复程序
注：本标准的附录 D 提供了以上引用标准的溯源。

3 定义

本标准采用下列定义。

- 3.1 危险区域 critical area
主要承载件上的高应力区域。
- 3.2 设计载荷 design load
设备产生最大许用应力时静载荷与动载荷之和。
- 3.3 设计安全因数 design safety factor
设计安全因数等于所用材料的最小屈服强度除以最大许用应力。
- 3.4 设计验证试验 design verification test
为证实设计计算的准确性而进行的试验。
- 3.5 动载荷 dynamic load
由于加速度的影响而加到设备上的载荷。
- 3.6 高应力 high stress
$$\text{高应力} \geq \frac{\text{材料的最小屈服强度}}{1.33 \times (\text{设计安全因数})}$$
- 3.7 最大许用应力 maximum allowable stress

最大许用应力等于最小屈服强度除以设计安全因数。

3.8 主要载荷 primary load

设备执行其主要设计功能时产生的载荷。

3.9 主承载件 primary load carrying components

设备中承受主要载荷的零部件。

3.10 产品验证载荷试验 proof load test

为证实设备额定载荷而进行的载荷试验。

3.11 额定载荷 rated load

设备的最大允许载荷,包括静载荷和动载荷,在数值上等于设计载荷。

3.12 额定速度 rated speed

制造厂确定的旋转、移动速度或速率。

3.13 修补 repair

制造过程中,为消除铸件和焊接件的缺陷而对零部件和焊接件进行的修补。

注:本标准述及的修补仅适用于新设备的制造。

3.14 安全工作载荷 safe working load

安全工作载荷等于设计载荷减去动载荷。

3.15 尺寸规格 size class

代表设备的尺寸互换性。

3.16 特殊工艺 special process

改变或影响设备所用材料的力学性能,包括韧性在内的工艺方法。

3.17 试验样机 test unit

进行设计验证试验的样机。

3.18 等效圆 equivalent round

把各种形状的截面用等效的圆截面表示以便在热处理低合金钢或马氏体不锈钢时确定硬度特性。

4 设计

4.1 设计条件

设备的设计工作环境温度为 -20°C (-4°F)。除第9章另有规定外。

4.2 强度分析

设备的强度应着重考虑屈服、疲劳或扭曲等失效形式。

4.2.1 强度分析以弹性理论为基础,在设计文件认为合理的地方,也可采用极限强度(塑性)分析。

4.2.2 与设计有关的力都应纳入计算。对危险区域的不同受力方向的每个截面都应进行计算。

4.2.3 应力分布和应力集中的简化可采用假设,假设应符合常规作法、经验或试验。

4.2.4 没有可靠的分析方法时,设备和零部件的承载能力应由试验来确定(见第5章)。

4.2.5 疲劳寿命应不少于20年。

4.2.6 疲劳分析应按常规理论进行。

4.3 尺寸规格设计

设备的尺寸规格应满足第9章所要求的尺寸互换性。

4.4 额定值的确定

4.4.1 转盘、卡盘、吊钳和动力大钳如按本标准供货,应按本标准的要求进行计算。

4.4.2 所有主要承载部位轴承的静载荷值应满足或超过设备的额定载荷。

4.4.3 制造厂应注明动力大钳和吊钳的扭矩额定值。

4.5 额定载荷计算依据

- a) 4.6 规定的设计安全因数；
- b) 主承载件所用材料的最小屈服强度；
- c) 设计计算和(或)根据第 5 章中设计验证载荷试验收集的数据而确定的应力分布。

4.6 设计安全因数

4.6.1 卡盘的设计安全因数应按表 1 确定。

表 1 卡盘的设计安全因数

额定载荷 $P_{\max}$			设计安全因数 $n_s^{1)}$
kN	(ton)	(t)	
≤ 1350	≤ 150	≤ 136	3.00
1 350~4 500	150~500	136~454	$3.00-0.75(P_{\max}-1\,350)/3\,150^{2)}$
$\geq 4\,500$	≥ 500	≥ 454	2.25
1) 原文的设计安全因数为“ SF_D ”。			
2) 额定载荷 $P_{\max}$ 为 ton 时,公式为 $3.00-0.75(P_{\max}-150)/350$			
额定载荷 $P_{\max}$ 为 t 时,公式为 $3.00-0.75(P_{\max}-136)/318$			

4.6.2 转盘主要承载结构件的最小设计安全因数应为 1.67。

4.6.3 吊钳、动力大钳的颞板、大钳尾绳附件的最小设计安全因数应按表 2 确定：

表 2

额定扭矩 $P_{\max}$, kN·m(kft·lb)	设计安全因数 n_s
$\leq 41(30)$	3.00
41(30)~136(100)	$3.00-0.75(P_{\max}-41)/95^{1)}$
$\geq 136(100)$	2.25
1) 额定扭矩 $P_{\max}$ 为 kft·lb 时,公式为 $3.00-0.75(P_{\max}-30)/70$ 。	

4.7 剪切强度

设计计算时应考虑到剪切强度,剪切屈服强度与抗拉屈服强度的比值应取 0.58。

4.8 设备

见第 9 章。

4.9 设计文件

设计文件应包括方法、假设、计算和设计要求。设计要求应包括 API 规范要求的尺寸、试验、工作压力、材料、环境以及其他有关的内容。

设计变更文件也应包括这些要求。

5 设计验证

5.1 总则

为确保设计和计算的准确性,应对设备进行设计验证试验。

5.1.1 设计验证试验应按程序文件进行。

5.1.2 设计验证试验应由对产品设计 and 制造不负直接责任,且具有该项工作资格的人员进行。

5.1.3 设计验证试验可由本标准有关章节要求的试验项目组成：

- a) 功能试验；
- b) 压力试验；
- c) 载荷试验。

5.2 设计验证功能试验

5.2.1 试验取样

如果机器利用零件的连续运动传递力、运动或能量,应从每种型号中选一台进行功能试验。

5.2.2 试验程序

制造厂应制定试验时间、试验载荷和试验速度的程序文件。连续运转的设备,试验样机应在额定速度下最少试运转 2 h;间断运转或周期运转的设备,除第 9 章规定外,应在额定速度下最少试运转 2 h 或 10 个工作周期(取时间长者)。

5.2.3 合格条件

设备运行时应没有额外的动力损失,轴承和润滑油的温度在设计文件规定的范围内。

5.3 设计验证压力试验

5.3.1 试验取样

承压部件设计及第 9 章的主承压件应进行设计验证静水压试验,但不包括传递液压动力的零部件。

5.3.2 试验程序

试验压力应为最大额定工作压力的 1.5 倍,冷水、加入添加剂的水和通常在实际工作中使用的液体可作为试验液体,应在油漆前对已完工的零件或组件进行试验。

静水压试验应进行 2 次,每次由 4 步组成:

- a) 初始保压期;
- b) 降压至零;
- c) 试验件外表面应完全干燥;
- d) 二次保压期。

保压期应从达到试验压力,且设备和压力测试仪表同压力源切断时开始计时,保压期不应少于 3 min。

5.3.3 合格条件

每次试验循环后无渗漏或永久性变形。不满足要求或过早失效,应重新试验,重新进行评价。

5.3.4 单个零件

若组件中的单个零件适用于加载的试验装置,这些零件可单独进行试验。

5.4 设计验证载荷试验

5.4.1 设计验证载荷试验

当第 9 章所列设备有要求时,设备应进行设计验证载荷试验。

5.4.2 试验取样

具有相同设计原理,不同规格和额定值的同系列设备的设计应力计算值的验证,应采用下列方法:

- a) 最少选三台样机进行设计验证载荷试验,额定载荷的取值应从低端、中间和高端选取;
- b) 另一种方法是,试验样机的数量以每台样机可验证高于和低于它的一种额定载荷为原则来确定(这种方法通常用于有限的产品额定值范围)。

5.4.3 试验程序

a) 对安装好的试验样机应加载到额定载荷。在卸载后,检查设计功能,所有部件的功能都不应受到本次载荷的损伤;

b) 试验样机上应力较高的地方应用应变仪(应变片),在适合应变片使用的位置也推荐使用有限元分析、模拟、涂脆性膜等方法。在危险截面处推荐采用三维应变仪以确定应力大小和方向;

c) 施加在设计验证试验样机上的载荷应按以下方法确定:

设计验证试验载荷 $P_t = 0.8 \cdot P_{\max} n_s$,但不小于 $2 P_{\max}$,式中 $P_{\max}$ 为额定载荷或额定扭矩, n_s 为 4.6 规定的设计安全因数;

d) 试验载荷应逐渐增加,直至达到设计验证试验载荷,同时记录应变仪读数并观察变形情况。加载次数以取得足够的数据而决定;

e) 根据应变仪读数计算出的应力值不应超过依据设计验证试验载荷计算出的应力值,试验仪器的

误差不超出 5.4.6 的规定。样机不能满足要求或过早失效,应按原要求以相同数目的试验样机(与失效样机具有相同的额定值)再次试验,重新进行评价;

- f) 设计验证载荷试验完成后拆开试验样机,检查主承载件的尺寸是否变化;
- g) 如果试验装置的加载情况适用于组件中的单个零件,这些零件可单独进行试验。

5.4.4 额定载荷的确定

额定载荷应根据 5.1 设计验证试验的结果或应力分布计算值来确定。应力分布计算值不应超过最大许用应力。样机试验后除接触区域外,采用应变仪或其他方法测得永久变形不应超过 0.2%。允许接触区有局部变形。如果应力分布计算值超过最大许用应力,受影响的零部件必须重新设计,直至达到所需额定值。如果用分析法确定的应力值不小于试验期间观测到的应力值,应力分布计算值可用于设备额定载荷的计算。

5.4.5 另一种设计验证试验程序和计算方法

样机的破坏性试验可用来提供设备所用材料的屈服强度和抗拉强度,试验可采用与所代表零件经相同热处理并属同一批次的抗拉试样进行,且应满足 ASTM A370 的要求。

$$P_{\max}^{1)} = L \times \frac{\sigma_s}{\sigma_b n_s}$$

式中: L ——破坏载荷, kN;

σ_s ——最小屈服强度, MPa;

σ_b ——极限抗拉强度, MPa;

n_s ——设计安全因数(见 4.6);

$P_{\max}$ ——额定载荷, kN。

由于这种方法不依据应力计算,因此仅限于规定的型号、规格和试验计算。

5.4.6 设计验证试验装置

用于模拟工作载荷的试验装置应按 ASTM E4 校准,以确保试验载荷的准确性。超过 3 560 kN (400 ton、363 t)的试验装置由 A 级校准仪器检验,误差应小于 2.5%。

试验装置应采用与实际工作情况相同的方式,在与实际工况相同的承载表面加载。所有加载设备的试验能力应予以确认。

5.5 设计变更

因设计或制造的改变而变更设计载荷时,应根据本章要求进行设计验证试验。制造厂应评价所有设计或制造方面的改变,以确定是否影响额定载荷。这种评价应形成文件。

5.6 记录

设计验证记录和数据应按 11.1 的规定加以控制。

6 材料要求

6.1 总则

本章叙述主承载件和承压件所用材料的验收准则、性能和加工要求。

6.2 书面规定

用于制造本标准涉及产品的材料应满足或超过设计要求的书面规定。

6.3 力学性能

6.3.1 冲击韧度

6.3.1.1 按 ASTM A370 的要求进行冲击试验。

6.3.1.2 必要时使用非标准冲击试样,验收准则应乘上表 3 所列的校正因数。非标准冲击试样宽度不

1) 用英制单位计算 $P_{\max}$ 时,式中各单位为: L ——ton、 σ_s ——psi、 σ_b ——psi、 $P_{\max}$ ——ton。

小于 5 mm。

表 3 非标准冲击试样的校正系数

试样尺寸,mm×mm	校正系数
10.0×7.5	0.833
10.0×5.0	0.677

6.3.1.3 设计工作环境温度低于－20℃时,采用附加冲击韧度要求。见附录 A 的附加要求 SR2。

6.3.2 厚度方向的性能试验

设计对厚度方向性能要求时,应根据 ASTM A770 对材料进行厚度方向断面收缩试验。最小收缩率应为 25%。

6.4 材料验证

本标准要求的力学性能试验,应在与所代表零件经相同热处理且属同一批次的试棒上进行。试验应按 ASTM A370 或等效的国家标准,在材料最终热处理状态下进行。为了材料验证试验的目的,焊后消除应力处理不看作热处理,材料试验可在不改变热处理状态的应力处理之前进行。

零件的试棒尺寸用等效圆(ER)法确定。确定简单形状实体和空心零件等效圆的基本模型如图 1 所示,所示形状均可用于试验试棒。确定复杂截面形状等效圆的步骤如图 2 所述。根据热处理条件下零件的实际尺寸来确定其等效圆尺寸。验证试棒的等效圆应不小于零件的等效圆尺寸,要求等效圆不超过 127 mm(5in)的验证试棒除外。确定 ASTM A370 基尔试块尺寸的步骤如图 3 所述。

试棒可与所代表的零部件是一体或分体,也可是解剖零件的一部分。试棒应与所代表的零件经相同的热处理且属同一批次。

试样切取部位,对于实体试棒,在距表面 1/4 厚度内切取;对于空心试棒,在距试棒表面 3 mm (1/8 in)的最厚截面处切取。拉伸试样的计量长度和冲击试样的切口应距试棒端面至少 1/4 个试棒厚度。

解剖产品零件取样应在距零件表面 1/4 厚度内的最厚截面处切取。

6.5 制造

制造工艺应确保零部件重复生产时符合本标准的要求。

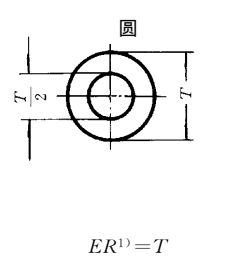
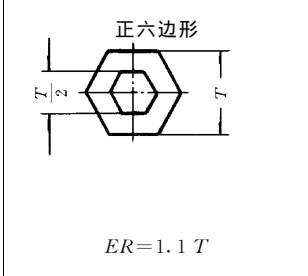
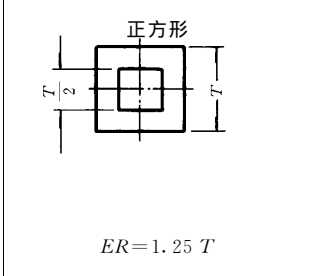
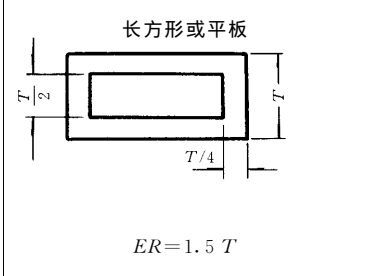
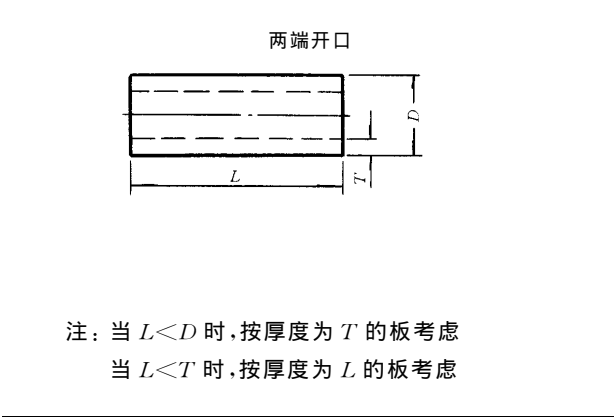
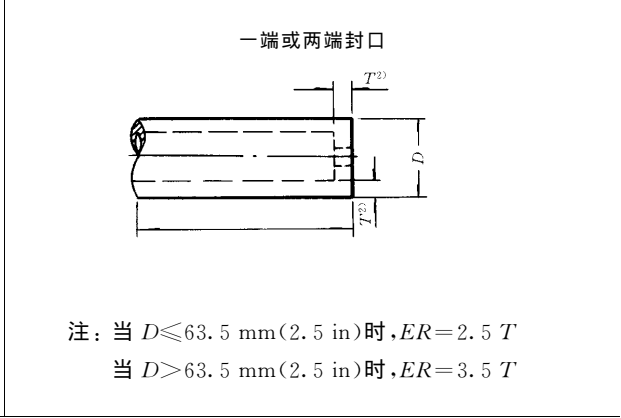
锻造材料应保证零部件内部组织结构的同一性。

热处理应在制造厂或工艺员认可的设备内进行。热处理炉内任一零件应不影响同批次中其他零件的热处理特性。热处理的温度和时间应符合制造厂或工艺员的书面规范。实际热处理温度和时间应有记录,记录应对零部件具有追踪性。

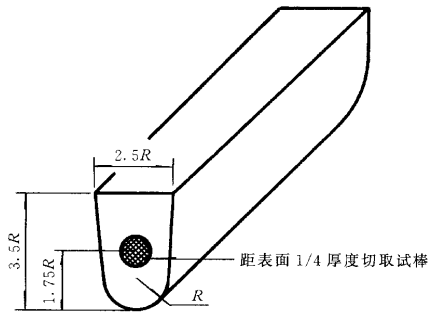
注：本标准的附录 B 提供了热处理设备验收准则的推荐作法。

6.6 化学成分

应对制造厂书面规定的材料逐炉进行化学成分分析。

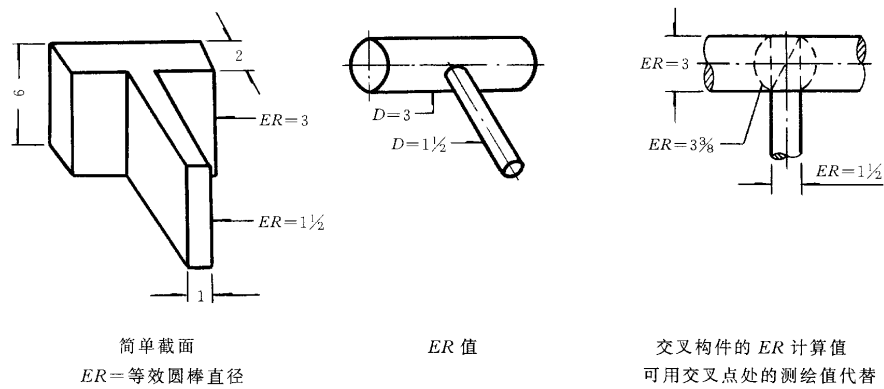
实体 长度 L			
 圆 $ER^{1)} = T$	 正六边形 $ER = 1.1 T$	 正方形 $ER = 1.25 T$	 长方形或平板 $ER = 1.5 T$
当 $L < T$ 时,按厚度为 L 的板考虑			
管 (任意截面)			
 两端开口 注: 当 $L < D$ 时,按厚度为 T 的板考虑 当 $L < T$ 时,按厚度为 L 的板考虑	 一端或两端封口 注: 当 $D \leq 63.5 \text{ mm} (2.5 \text{ in})$ 时, $ER = 2.5 T$ 当 $D > 63.5 \text{ mm} (2.5 \text{ in})$ 时, $ER = 3.5 T$		

基尔试块的结构 $ER = 2.3 R$



1) 等效圆直径。
2) 当厚度不相等时计算使用最大厚度。

图 1 等效圆模型

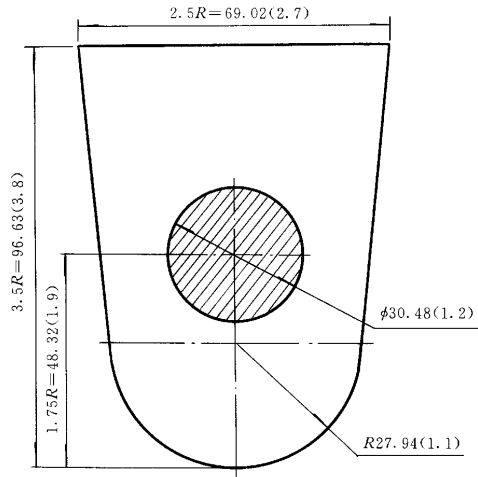


采用以下步骤确定复杂截面的等效圆：

- 1 简化零部件为简单截面；
- 2 换算简单截面为 ER 值,交叉构件的 ER 值等于与 ER 交叉面外切且垂直较大 ER 截面圆的直径,如右上图所示；
- 3 简单零部件和交叉构件的最大 ER 值,应作为复杂截面的 ER 值。

图 2 复杂形状的等效圆

单位: mm(in)



给定: $ER=63.5\text{ mm}(2\frac{1}{2}\text{ in})$;
由图 1: $ER=2.3 R$ 得出:
 $R=ER/2.3=27.61\text{ mm}(1.007\text{ in})$
 $1.7 R=1.75\times 27.61=48.32\text{ mm}(1.902\text{ in})$
 $2.5 R=2.5\times 27.61=69.02\text{ mm}(2.718\text{ in})$
 $3.5 R=3.5\times 27.61=96.63\text{ mm}(3.805\text{ in})$
构成基尔试块

图 3 基尔试块尺寸展开图

7 焊接要求

7.1 总则

本章叙述主承载件和承压件的焊接和补焊要求,包括对辅助焊接的要求。

7.2 焊接限定条件

所有零部件的焊接应按 ASME IX、ANSI/AWS D1.1 或 ASTM A488 的焊接工艺进行。应由本标准规定的鉴定合格的焊接操作者和焊机进行。

非上述标准所列母材的焊接工艺应以可焊性、拉伸性能或成分为基础单独或作为一组进行评定。延展性不能满足 ASME IX 中弯曲试验要求的母材,弯曲试验应按下列方式进行:母材热处理后有延伸和强度要求的弯曲试棒,应试验至破坏。弯曲试棒的边缘弯曲应不大于 5° 。

7.3 书面规定

焊接应按书面焊接工艺规程进行,并按有关标准进行评定。焊接工艺规程应包括相关标准所列的基本因素、次要因素和补充因素(如要求,见 ASME IX)。

工艺评定记录应记录评定试验焊接工艺的基本因素和补充因素(如要求)。焊接工艺规程和工艺评定记录应按本标准第 11 章的要求保存。

7.4 焊料控制

焊料应符合美国焊接协会或焊料生产厂的规定。

制造厂应具有贮存和检验焊料的书面规程。低氢型材料应按生产厂的建议贮存和使用,以保持其原有的低氢性能。

7.5 焊接性能

工艺评定试验确定的焊缝力学性能应满足设计规定的最低力学性能。要求母材作冲击试验时,也应作为工艺评定的要求。焊缝和母材热影响区的试验结果应符合对母材的最低要求。辅助焊缝仅要求做冲击试验材料的热影响区满足上述要求。

焊接试验应在焊后热处理状态下进行。

7.6 焊后热处理

零部件的焊后热处理应按焊接工艺规程进行。

7.7 质量控制要求

焊接质量控制应符合本标准第 8 章的要求。

7.8 组焊的特殊要求

焊接型式和焊缝尺寸应满足制造厂的设计要求,并应在制造厂焊接工艺规程中作出书面规定。

7.9 补焊的特殊要求

除 7.2~7.7 的规定外,下列要求也适用。

7.9.1 方法

应有适当的方法评定、消除和检验补焊后的不合格品。

7.9.2 熔合

选定的焊接工艺规程(WPS)和补焊方法,应能保证母材完全熔合。

7.9.3 锻件和铸件

补焊应按制造厂的书面焊接工艺进行。补焊工艺应按用户的要求形成文件。补焊前制造厂应有下列允许补焊的文件:

- a) 缺陷类型;
- b) 缺陷尺寸限制;
- c) 主/次修补的定义。

焊前坡口和随后的补焊应满足本标准第 8 章的质量控制要求。

7.9.4 热处理

补焊工艺规程应确定补焊的实际顺序和焊后热处理。

8 质量控制

8.1 总则

本章规定了设备和主要承载件所用材料的质量控制要求。所有质量控制工作应按制造厂制定的规程加以管理,规程应包括相应的方法和定量与定性的验收准则。

无损检测指导书应符合本标准及相关标准的要求。无损检测指导书应由 ASNT TC-1A Ⅲ级人员批准,或由制造厂认可的取得资格的人员批准。

设备、零件和材料的验收状态应在设备、零件和材料上予以表明,或在追踪文件中予以记录。

8.2 质量控制人员资格

8.2.1 无损检测人员应按 ASNT TC-1A,或制造厂认可的等效标准进行资格鉴定和发证。

8.2.2 对焊接操作和完工焊缝进行目检的人员应为:

- a) AWS 发证的焊接检验员;
- b) AWS 发证的助理焊接检验员;
- c) 由制造厂有文件证明的经培训并发有证书的焊接检验员。

8.2.3 进行其他直接影响材料和产品质量管理的质量控制工作人员均应按制造厂制定的程序文件取得资格。

8.3 测试设备

用于检查、测试或检验材料的设备,应按制造厂制定的程序文件和认可的工业标准进行鉴定、控制、校准和定期调试,保证其所需精度。

8.4 成套产品和零部件的质量控制

成套产品和零部件的质量控制要求适用于所有主承载件和承压件(另有规定的除外)。

8.4.1 化学分析

见 6.6 的要求。

8.4.2 拉伸试验

见 6.4 的要求。

8.4.3 冲击试验

见 6.3 和 6.4 的要求。

8.4.4 追踪性

热加工和热处理批次的标识应使零部件具有追踪性,材料和零部件上的标识应在其制造过程中保持完好。制造厂的追踪文件中应包括标识的维护替代和控制记录方法。紧固件和管接头不要求追踪,但应按认可的工业标准作出标记。

8.4.5 目检

不适于全部表面无损检测的零部件应进行目检。铸件的目检应符合 GB/T 12231 的要求。锻件材料的目检应符合制造厂的程序文件。

8.4.6 表面无损检测

每一完工零部件的所有可接触表面均应按本章要求,在最终热处理和最终机加工后进行检测。

若设备需进行载荷试验,应在载荷试验后进行无损检测。制造厂认为延迟断裂敏感的材料,应在载荷试验 24 h 后进行检测。设备应解体进行无损检测,检测前应除去表面涂层。

8.4.6.1 方法

铁磁性材料应按 ASME V A 分卷第 7 章和 B 分卷第 25 章,或按 ASTM E709 以磁粉法检测。

机加工表面应以湿荧光磁粉法检测,其他表面可采用湿磁粉法检测。

非铁磁性材料应按 ASME V A 分卷第 6 章和 B 分卷第 24 章或按 ASTM E165 以液体渗透法检测。

需要使用触头时,应磨去触头烧点并以液体渗透法重新检测影响区域。

8.4.6.2 磁痕的定义

本标准采用以下磁痕定义。

8.4.6.2.1 相关磁痕(relevant indications)

主要尺寸大于 1.6 mm(1/16 in),且与表面断裂有关的磁痕为相关磁痕。与表面断裂无关的固有磁痕(即磁导率的磁粉差、非金属条带等)为非相关磁痕。认为磁痕大于 1.6 mm(1/6in)是非相关磁痕时,应以液体渗透法进行表面无损检测,或除去磁痕重新检测,证实其非相关。

8.4.6.2.2 线性磁痕(linear indications)

长度等于或大于三倍宽度的磁痕。

8.4.6.2.3 圆形磁痕(rounded indication)

长度小于三倍宽度的圆形或椭圆形磁痕。

8.4.6.3 验收准则

8.4.6.3.1 铸件

ASTM E125 适于作为评定铸件磁痕用参考标准。验收准则应按表 4 的规定。

制造厂应建立并保存危险区域图,标明高应力区域,连同本章一起使用。如果没有标定危险区域,零部件的所有表面均视为危险区域。

表 4 铸件验收准则

类 型	缺陷类型	最大允许程度	
		危险区域	非危险区域
I	热裂、裂纹	无	1 级
II	缩裂	2 级	2 级
III	夹渣	2 级	2 级
IV	冷隔、型芯	1 级	1 级
V	多孔	1 级	2 级

8.4.6.3.2 锻件

- a) 非主要尺寸不小于 5 mm(3/16in)的相关磁痕;
- b) 39 cm²(6in²)的连续区域内,相关磁痕不得多于 10 个;
- c) 在同一直线上间隔小于 2 mm(1/16in)的相关磁痕不得多于三个;
- d) 螺纹连接的压力密封区和应力消除区应无相关磁痕。

8.4.7 铸件三维无损检测

8.4.7.1 方法

铸件的射线检测应根据 ASME V A 分卷第 2 章和 B 分卷第 22 章进行。不允许使用荧光增感屏。

超声波检测应根据 ASME V A 分卷第 5 章和 B 分卷第 23 章进行。根据 B 分卷第 23 章中 SA-609 采用射波检验时,若背面不可能反射或零件的两表面夹角大于 15°的地方按第 5 章的 T-534.2 校准。

8.4.7.2 取样

主承载铸件应采用以下取样范围进行三维无损检测。

- a) 首批铸件的所有区域都应用超声波或射线法检测,直至检测结果表明已达到预定的生产技术要求;
- b) 每批铸件中取一件,对于生产批次少于 10 次的产品,每 10 个铸件中取一件,按危险区域图上标明的危险区域进行三维检测;
- c) 若铸件不符合 8.4.7.3 的验收准则,从该批次铸件中再取两件进行检测。如果还有不合格品,应对该批的所有铸件进行检测,对不合格铸件进行修补。如果两件都合格,该批铸件可通过验收。

8.4.7.3 三维检测验收准则

铸件采用以下三维无损检测验收准则。

a) 射线检测

依据壁厚对铸件进行射线检测,按 ASTM E446,ASTM E186 或 ASTM E280 验收;

不允许有任何裂纹、热裂和夹渣;

铸件危险区域的射线检测结果应符合质量 2 级,非危险区域应符合质量 3 级。如果没有标定危险区域,铸件的所有表面均视为危险区域;

b) 超声波检测

直射法和斜射法检测铸件,按 ASME V B 分卷第 23 章中 SA-609 质量 3 级验收。

8.4.8 焊缝的无损检测

8.4.8.1 总则

当有无损检测要求时,对焊接参数和施焊设备进行监控,对完工焊件[包括母材周围至少 12.7 mm (1/2in)的范围]和可接触焊缝,按本章检测和验收。

本章要求的无损检测应在最终热处理后进行。

8.4.8.2 焊接

焊接应遵循下列准则。

a) 目检

焊接件应按 ASME V A 分卷第 9 章进行目检。

1) 咬边不致使影响区内的厚度低于设计厚度,并应打磨至与周围材料光滑地融为一体。

2) 密封表面或距表面 3 mm(1/8in)内不允许有表面孔隙和裸露熔渣。

b) 表面无损检测

主要承载及承压焊缝和连接重要承载及承压件的辅助焊缝应按 8.4.6.1 检测。并采用以下验收准则:

1) 无相关线性磁痕;

2) 深度不大于 16 mm(5/8in)的焊缝,圆形磁痕不大于 3 mm(1/8in);深度大于 16 mm(5/8in)的焊缝,圆形磁痕不大于 5 mm(3/16in);

3) 同一直线上磁痕间隔小于 2 mm(1/16in)的相关磁痕不得多于三个。

c) 三维无损检测

主要承载件和承压件的熔透焊缝应分别按 ASME V A 分卷第 5 章和第 2 章进行超声波或射线无损检测。

验收准则应符合 ASME VIII 第 I 卷 UW-51 和附录 12 的有关要求。

8.4.8.3 补焊

补焊应遵循以下准则。

a) 焊前检查

需补焊的洞、坑应按 8.4.8.2 的验收准则采用磁粉法检测;

b) 铸件的补焊

铸件补焊焊缝应按 8.4.6.1 进行检测。验收准则见 8.4.8.2;

c) 焊缝的修补

焊缝缺陷修补的无损检测要求见 8.4.8.2。

8.5 尺寸验证

尺寸验证应在制造厂明文规定的样品上进行。

所有重要承载和压力密封螺纹应按相应的螺纹标准进行测量。

8.6 满负荷试验

第 9 章所述设备要求满负荷试验时,应按以下要求进行试验。

a) 产品样机和主承载件应按本章要求进行满负荷试验;

- b) 被测设备应安放在试验台架上,以与实际使用情况相同的方式在承载表面加载;
- c) 试验载荷应为额定载荷的 1.5 倍,承载时间不少于 5 min;
- d) 载荷试验后,应进行设备的设计功能检查,不应有功能削弱;
- e) 总装设备允许拆卸到所有主承载件(轴承除外)都能进行表面无损检测;
- f) 主承载件的危险区域应按 8.4.6.1 进行磁粉检测。

8.7 静水压试验

第 9 章所述设备要求静水压试验时,应按以下要求进行试验。

8.7.1 静水压试验应分三步进行:

- a) 初始保压期;
- b) 降压至零;
- c) 二次保压期。

两次保压期均不少于 3 min。保压期应从达到试验压力,且设备和压力测试仪表与压力源切断、试验零部件外表面完全干燥时开始计时。

8.7.2 应使用校准后的压力仪表和记录设备进行试验,记录栏中应签字并注明日期,使试验具有追溯性。

特殊的静水压试验要求见第 9 章。

8.8 服役性能试验

特定的服役性能试验要求见第 9 章。

9 设备

9.1 总则

除另有说明外,第 4~8 章的要求适用于本标准所包括设备的主承载件。确定主承载件和设备主载荷传递途径是设计者的责任。

注

- 1 设备操作人员对作业中安全工作载荷的确定负有责任。
- 2 本标准涉及的设备不推荐在额定载荷下且温度低于 $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$ ($-4\text{ }^{\circ}\text{F}$) 的环境使用。采用韧性要求的材料且具有较低设计工作温度的设备除外(见附录 A 的特殊要求 SR2)。
- 3 设计安全因数已成为设计的依据,任何情况下不允许设备的工作载荷超过本标准规定的载荷。
- 4 与设计载荷有关的最大工作压力不应超过最大许用应力。

9.2 转盘

9.2.1 主要载荷

主要载荷是通过转盘中心的轴向载荷。转盘扭矩不作为主要载荷。

9.2.2 静载额定值

转盘的静载额定值或主载荷额定值,应不大于主轴承的额定静负荷。

9.2.3 工作温度

转盘的工作环境温度为 $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ ($32\text{ }^{\circ}\text{F}$)。

9.2.4 转盘输入轴轴头

转盘输入轴圆柱形轴头应符合表 5 所列规格,并符合表 5 和图 4 所示尺寸和公差。也可采用圆锥形轴头或其他圆柱形轴头作为替换设计。

表 5 转盘输入轴轴头(见图 4)

规格	轴 头 直 径		键 槽			
			宽 度		深 度	
	mm	in	mm	in	mm	in
	$A-\overset{0}{-0.025}$	$A-\overset{0}{-0.001}$	$B-\overset{0}{-0.025}$	$B-\overset{0}{-0.001}$	$C-\overset{0}{-0.025}$	$C-\overset{0}{-0.001}$
1	82.55	3.250	19.05	0.750	6.35	1/4
2	100.03	3.938	25.40	1.000	9.52	3/8
3	107.95	4.250	25.40	1.000	9.52	3/8
4	114.30	4.500	25.40	1.000	9.52	3/8
5	125.43	4.938	31.75	1.250	11.11	7/16

单位:mm(in)

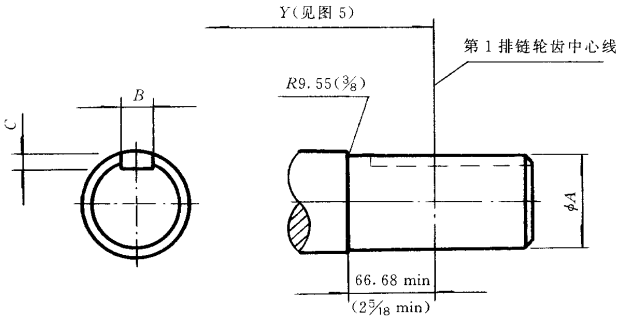


图 4 转盘输入轴轴头

单位:mm(in)

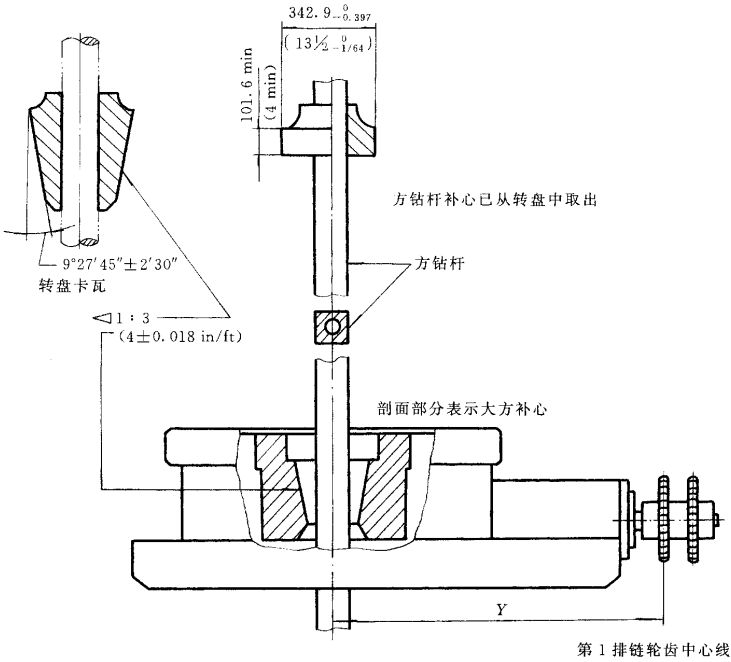


图 5 转盘

9.2.5 传动链轮

转盘中心与第一排链轮齿中心(见图 5)间的距离 Y ,对于通过不小于 508 mm(20 in)钻头的装置应为 1 353 mm($53\frac{1}{4}$ in);对于通过小于 508 mm(20 in)钻头的装置应为 1 118 mm(44 in);根据制造厂和用户间的协议,通过小于 508 mm(20 in)钻头的装置,距离 Y 也可为 1 353 mm($53\frac{1}{4}$ in)。对于 1 257.3 mm($49\frac{1}{2}$ in)转盘开口,距离 Y 应为 1 353 mm($53\frac{1}{4}$ in)或 1 651 mm(65 in)。 Y 值可打印在固定于转盘的标牌上。

9.2.6 转盘开口

四方传动大方补心的转盘应符合表 6 和图 6 的要求。四销传动大方补心的转盘应符合表 7 和图 7 的要求。

表 6 转盘开口和大方补心(见图 5 和图 6)

转盘公称尺寸 mm(in)	转盘开口,mm(in)			
	$A^{+0.381}_{-0} (^{+0.015}_{-0.000})$	$B^{+0.762}_{-0} (^{+0.030}_{-0.000})$	C	$D_{\max}$
444.50(17 $\frac{1}{2}$)	444.500(17 $\frac{1}{2}$)	461.963(18 $\frac{1}{8}$)	133.35(5 $\frac{1}{4}$)	44.45(1 $\frac{3}{4}$)
520.70(20 $\frac{1}{2}$)	520.700(20 $\frac{1}{2}$)	538.163(21 $\frac{1}{16}$)	133.35(5 $\frac{1}{4}$)	44.45(1 $\frac{3}{4}$)
698.50(27 $\frac{1}{2}$)	698.500(27 $\frac{1}{2}$)	715.963(28 $\frac{1}{16}$)	133.35(5 $\frac{1}{4}$)	44.45(1 $\frac{3}{4}$)
952.50(37 $\frac{1}{2}$)	952.500(37 $\frac{1}{2}$)	—	—	—
1257.30(49 $\frac{1}{2}$)	1257.300(49 $\frac{1}{2}$)	—	—	—

转盘公称尺寸 mm(in)	大方补心,mm(in)				
	$A_1^{+0.000}_{-0.381} (^{+0.000}_{-0.015})$	$B_1^{+0.000}_{-0.762} (^{+0.000}_{-0.030})$	C_1	$D_1^{+6.350}_{-0} (^{+0.250}_{-0.000})$	同轴度
444.50(17 $\frac{1}{2}$)	442.913(17 $\frac{1}{16}$)	460.375(18 $\frac{1}{8}$)	133.35(5 $\frac{1}{4}$)	44.45(1 $\frac{3}{4}$)	0.974($\frac{1}{32}$)
520.70(20 $\frac{1}{2}$)	519.113(20 $\frac{1}{16}$)	536.575(21 $\frac{1}{8}$)	133.35(5 $\frac{1}{4}$)	44.45(1 $\frac{3}{4}$)	0.974($\frac{1}{32}$)
698.50(27 $\frac{1}{2}$)	698.913(27 $\frac{1}{16}$)	—(28 $\frac{1}{16}$)	133.35(5 $\frac{1}{4}$)	44.45(1 $\frac{3}{4}$)	0.974($\frac{1}{32}$)
952.50(37 $\frac{1}{2}$)	950.913(37 $\frac{1}{16}$)	—	—	—	—
1257.30(49 $\frac{1}{2}$)	—	—	—	—	—

单位:mm(in)

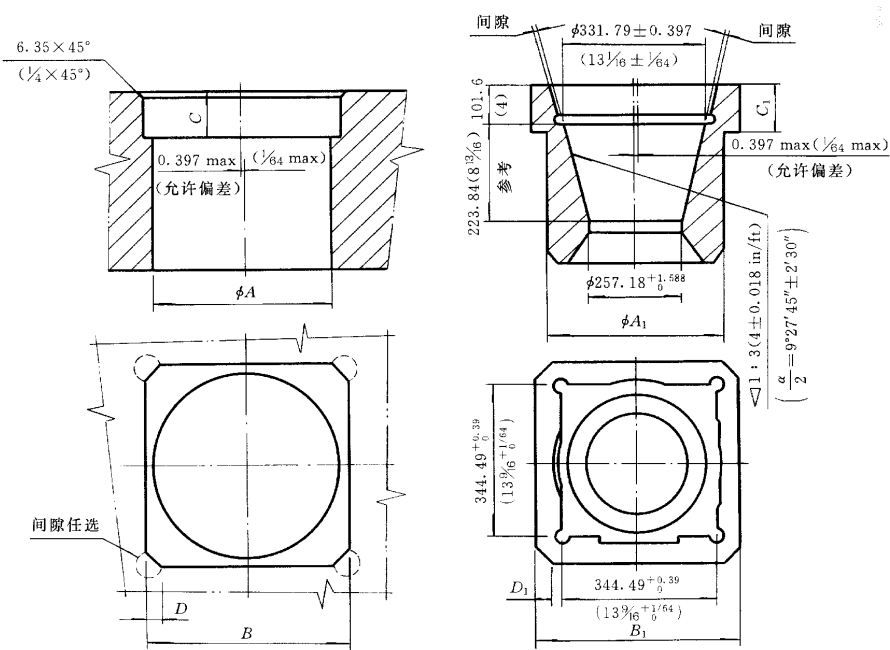


图 6 转盘开口和大方补心

表 7 四销传动的大方补心和方钻杆补心 (见图 7) mm(in)

转盘公称尺寸	$F \pm 1.588 (F \pm 1/16)$	$G \pm 0.127 (G \pm 0.005)$	H
444.50(17 1/2)	482.600(19)	65.151(2.565)	107.95(4 1/4)
520.70(20 1/2)	584.200(23)	65.151(2.565)	107.95(4 1/4)
698.50(27 1/2)	654.050(25 3/4)	86.233(3.395)	107.95(4 1/4)
952.50(37 1/2)	654.050(25 3/4)	86.233(3.395)	107.95(4 1/4)
1 257.30(49 1/2)	— —	— —	—
转盘公称尺寸	$I \pm 0.127 (I \pm 0.005)$	$J^{+1.588}_{-0} (^{+1/16}_{-0})$	$K^{+1.588}_{-0} (^{+1/16}_{-0})$
444.50(17 1/2)	62.789(2.472)	365.125(14 3/8)	257.175(10 1/8)
520.70(20 1/2)	62.789(2.472)	365.125(14 3/8)	257.175(10 1/8)
698.50(27 1/2)	82.931(3.265)	365.125(14 3/8)	257.175(10 1/8)
952.50(37 1/2)	82.931(3.265)	— —	— —
1 257.30(49 1/2)	— —	— —	— —

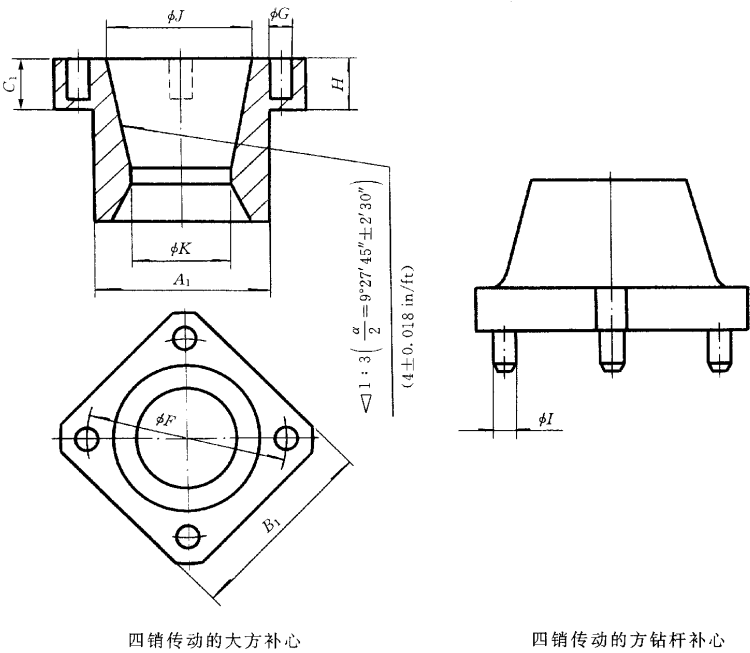


图 7 四销传动的大方补心和方钻杆补心

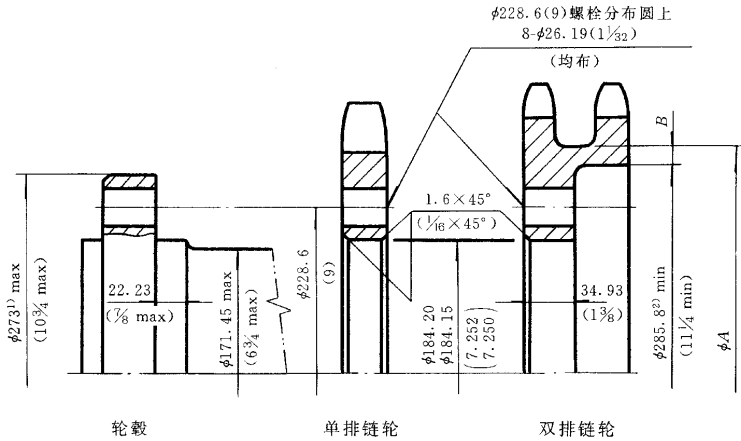
9.2.7 可拆卸的转盘链轮

可拆卸的转盘链轮如表 8 和图 8 所示。单排和双排链轮的螺栓分布相同。

表 8 可拆卸的转盘链轮数据(见图 8)

节距 <i>P</i> mm in	结构 型式	最少链 轮齿数	链轮槽最大直径 <i>A</i>		链轮槽最小厚度 <i>B</i>	
			mm	in	mm	in
44.450 1 ¾	单排	23	—	—	—	—
50.800 2	单排	21	—	—	—	—
63.500 2 ½	单排	17	—	—	—	—
44.450 1 ¾	双排	25	306.39	12 1/16	10.32	13/32
50.800 2	双排	22	301.63	11 7/8	7.94	5/16
63.500 2 ½	双排	19	315.91	12 7/16	15.08	19/32

单位:mm(in)



- 1) 考虑链条间隙的最大轮毂直径为 $\phi 273(\phi 10 \frac{3}{4})$;
- 2) 最少齿数链轮的加工尺寸为 $\phi 285.8(\phi 11 \frac{1}{4})$;不为最少齿数的链轮,此尺寸可增大至 A 减 $2B$ 。

图 8 可拆卸的转盘链轮

9.2.8 4.2.5,4.2.6,5.4,6.3.1,8.4.3,8.4.4,8.4.6 和 8.4.7 的要求不适用于滚动轴承,滚动轴承的设计和制造要求见 9.12。

9.3 转盘补心

9.3.1 方钻杆补心

方钻杆补心仅有尺寸互换要求,无额定载荷要求。四方传动的方钻杆补心尺寸如图 5 所示。销轴传动的方钻杆补心尺寸如图 7 所示。

9.3.2 大方补心

大方补心仅有尺寸互换要求,无额定载荷要求。大方补心和转盘开口尺寸应符合表 6 和图 6 的要求。四销传动的大方补心应符合表 7 和图 7 的要求。

9.3.3 补心衬套

补心衬套仅有尺寸互换要求,无额定载荷要求。补心衬套用于缩小转盘开口,以便使用小尺寸的大方补心。

9.3.4 要求

8.4.4,8.4.6,8.4.7 和 8.4.8 的要求不适用于转盘补心。

9.4 卡瓦

9.4.1 卡瓦应具有 1 : 3(333.33 mm/m、4 in/ft)的锥度和与标准大方补心配合的尺寸,见 9.2.6 和图 5。

9.4.2 卡瓦不作额定载荷要求。

9.4.3 8.4.4, 8.4.6, 8.4.7 和 8.4.8 的要求不适用于卡瓦。

9.5 不用于提升的卡盘

9.5.1 符合本标准的卡盘体应标记制造厂的名称、商标和额定载荷。

9.5.2 零部件追踪性

主承载件应按 8.4 标记。

9.5.3 生产顺序号

设备的每道工序均应有生产顺序号, 生产顺序号应能追踪其制造过程。

9.5.4 冲击韧度

卡盘体采用下列冲击韧度:

a) 屈服强度不小于 310 MPa(45 000 psi)的零部件, 其材料在 -20°C (-4°F) 时的最小冲击韧度应为 42 J(31 ft · lbf);

b) 屈服强度小于 310 MPa(45 000 psi)的零部件, 其材料在 -20°C (-4°F) 时的平均冲击韧度应为 27 J(20 ft · lbf), 且单值不允许小于 20 J(15 ft · lbf)。

9.5.5 设计验证载荷试验

设计验证载荷试验按 5.4 进行。

9.5.6 满负荷试验

满负荷试验按 8.6 进行。

9.6 不用作提升的安全卡瓦。

9.6.1 安全卡瓦不作额定载荷要求。

9.6.2 8.4.4, 8.4.6, 8.4.7 和 8.4.8 的要求不适用于不能用作提升的安全卡瓦。

9.7 吊钳

9.7.1 产品标识

吊钳应标记制造厂的名称、商标和额定载荷。

9.7.2 尺寸规格的命名

吊钳尺寸规格的命名应表明所设计吊钳的适用管径和臂长。

9.7.3 冲击韧度

9.7.3.1 传递主载荷的零部件采用以下冲击韧度, 铰链销除外。

a) 屈服强度不小于 310 MPa(45 000 psi)的零部件, 其材料在 -20°C (-4°F) 时的最小冲击韧度应为 42 J(31 ft · lbf);

b) 屈服强度小于 310 J(45 000 psi)的零部件, 其材料在 -20°C (-4°F) 时的平均冲击韧度应为 27 J(20 ft · lbf), 且单值不允许小于 20 J(15 ft · lbf)。

9.7.3.2 铰链销在 -20°C (-4°F) 时的冲击韧度不小于 15 J(11 ft · lbf)。

9.7.4 设计验证载荷试验按 5.4 进行。

9.7.5 满负荷试验按 8.6 进行, 锻造的叉头铰链销除外。

9.8 动力大钳

9.8.1 产品标识

动力大钳应标记制造厂的名称、商标和尺寸规格。

9.8.2 尺寸规格的命名

动力大钳尺寸规格的命名应表明所设计动力大钳的适用管径和最大扭矩。

9.8.3 要求

4.2.5, 4.2.6, 5.3, 5.4, 6.3.1, 6.3.2 和第 8 章的要求不适用动力大钳。

9.8.4 主载荷传递途径

主载荷传递途径应考虑施加或承受扭矩的机械零件不包括传递液压动力的零部件。

9.9 绞车零部件

9.9.1 主载荷传递途径

绞车主载荷零部件传递途径仅限于主刹车工作时承受快绳载荷的零部件。绞车工作环境温度为 0℃(32℉)。

9.9.2 要求

4.2.5, 4.2.6, 5.4, 6.3.1, 8.4.3, 8.4.4, 8.4.6 和 8.4.7 的要求不适用于滚动轴承,滚动轴承的设计和制造要求见 9.12。

9.9.3 猫头轴轴头

9.9.3.1 规格和尺寸

猫头轴轴头应根据用户订单规定按表 9 所列的规格提供,并符合表 9 和图 9 所示尺寸和公差,整体猫头的绞车除外。

表 9 猫头轴轴头(见图 9)

规格号	锥体大端直径 mm(in) $A_{-0.003}^{+0.000}$ (-0.001)	锥体长度 mm(in) B	键槽 ¹⁾ mm(in)		紧固螺纹,mm(in)		
			宽度 $C_{-0.003}^{+0.000}$ (-0.001)	深度 D	规格 E	深度 F	倒角 G
1	100.01(4.331)	165.1(6 1/2)	25.40(1.000)	17.9(⁴⁸ / ₆₄)	1-8NC	44.5(1 3/4)	34.9(1 3/8)
2	115.87(4.562)	184.2(7 1/4)	31.75(1.250)	22.2(⁷ / ₈)	1 1/2-6NC	44.5(1 3/4)	50.8(2)
3	127.00(5.000)	184.2(7 1/4)	31.75(1.250)	22.2(⁷ / ₈)	1 1/2-6NC	50.8(2)	50.8(2)
4	139.70(5.500)	184.2(7 1/4)	31.75(1.250)	22.2(⁷ / ₈)	1 1/2-6NC	50.8(2)	50.8(2)

1) 键槽的轴向长度值不应小于 $B-6.4(B-1/4)$ 。

单位:mm(in)

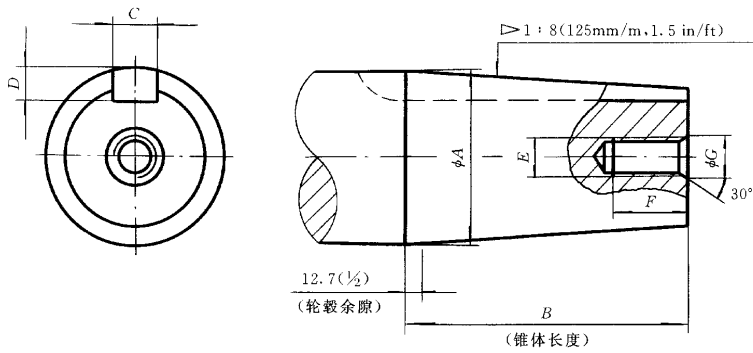


图 9 猫头轴轴头

9.9.3.2 标识

在靠近猫头轴轴头锥度处用钢字打出表 9 所列的规格号,字高 6.4 mm(1/4 in)。

9.10 钻井软管

9.10.1 定义

钻井水龙头带是用于立管顶部与可垂直运动的水龙头之间的柔性连接。使用长度一般不小于 13.7 m(45 ft)。

减振软管是用于钻井泵管汇与高压管汇之间的柔性连接,以便于连接和隔绝振动。使用长度一般不大于 9.2 m(30 ft)。

9.10.2 主要载荷

软管的载荷主要为内部压力。

9.10.3 要求

4.2.5,4.2.6 和第 5~8 章的要求不适用于钻井软管。

9.10.4 规格

钻井水龙头和减振软管应根据订单的规定,按表 10 所列的规格和长度提供。减振软管的长度可按订货要求增加;钻井水龙头的长度可按 1.5 m(5 ft)级差订货。

9.10.5 尺寸

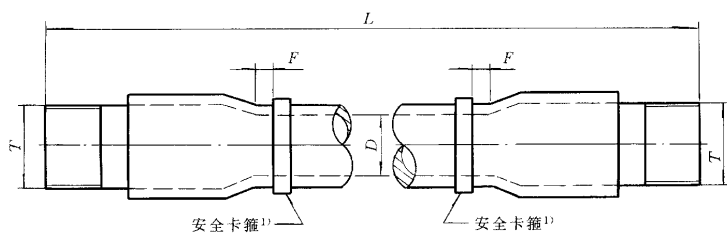
软管应符合表 10 和图 10 的要求,9.10.4 中另有说明的除外。

表 10 钻井水龙头和减振软管的尺寸和压力(见图 10)

内径 <i>D</i> mm(in)	标准长度 <i>L</i>		连接 螺纹 <i>T</i>	管线管 规格 mm	级别	工作压力,MPa(psi)				
	m	ft				A 级	B 级	C 级	D 级	E 级
50.8 (2)	10.67 12.19	35 40	2 ½ <i>L_P</i> 2 ½ <i>L_P</i>	63.5 63.5	A. B A. B. C	10.3(1500) 10.3(1500)	13.8(2000) 13.8(2000)	— 27.6(4000)	— —	— —
63.5 (2 ½)	3.05	10	3 <i>L_P</i>	76.2	A. B. C. D. E	10.3(1500)	13.8(2000)	27.6(4000)	34.5(5000)	51.7(7500)
	3.66	12	3 <i>L_P</i>	76.2	A. B. C. D. E	10.3(1500)	13.8(2000)	27.6(4000)	34.5(5000)	51.7(7500)
	4.57	15	3 <i>L_P</i>	76.2	A. B. C. D. E	10.3(1500)	13.8(2000)	27.6(4000)	34.5(5000)	51.7(7500)
	6.10	20	3 <i>L_P</i>	76.2	A. B. C. D. E	10.3(1500)	13.8(2000)	27.6(4000)	34.5(5000)	51.7(7500)
	9.14	30	3 <i>L_P</i>	76.2	A. B. C. D. E	10.3(1500)	13.8(2000)	27.6(4000)	34.5(5000)	51.7(7500)
	15.24	50	3 <i>L_P</i>	76.2	A. B. C. D. E	10.3(1500)	13.8(2000)	27.6(4000)	34.5(5000)	51.7(7500)
	16.76	55	3 <i>L_P</i>	76.2	A. B. C. D. E	10.3(1500)	13.8(2000)	27.6(4000)	34.5(5000)	51.7(7500)
76.2 (3)	3.05	10	4 <i>L_P</i>	101.6	C. D. E	—	—	27.6(4000)	34.5(5000)	51.7(7500)
	3.66	12	4 <i>L_P</i>	101.6	C. D. E	—	—	27.6(4000)	34.5(5000)	51.7(7500)
	4.57	15	4 <i>L_P</i>	101.6	C. D. E	—	—	27.6(4000)	34.5(5000)	51.7(7500)
	6.10	20	4 <i>L_P</i>	101.6	C. D. E	—	—	27.6(4000)	34.5(5000)	51.7(7500)
	9.14	30	4 <i>L_P</i>	101.6	C. D. E	—	—	27.6(4000)	34.5(5000)	51.7(7500)
	16.76	55	4 <i>L_P</i>	101.6	C. D. E	—	—	27.6(4000)	34.5(5000)	51.7(7500)
	18.29	60	4 <i>L_P</i>	101.6	C. D. E	—	—	27.6(4000)	34.5(5000)	51.7(7500)
	21.34	70	4 <i>L_P</i>	101.6	C. D. E	—	—	27.6(4000)	34.5(5000)	51.7(7500)
	22.86	75	4 <i>L_P</i>	101.6	C. D. E	—	—	27.6(4000)	34.5(5000)	51.7(7500)
88.9 (3 ½)	3.05	10	4 <i>L_P</i>	101.6	C. D. E	—	—	27.6(4000)	34.5(5000)	51.7(7500)
	3.66	12	4 <i>L_P</i>	101.6	C. D. E	—	—	27.6(4000)	34.5(5000)	51.7(7500)
	4.57	15	4 <i>L_P</i>	101.6	C. D. E	—	—	27.6(4000)	34.5(5000)	51.7(7500)
	6.10	20	4 <i>L_P</i>	101.6	C. D. E	—	—	27.6(4000)	34.5(5000)	51.7(7500)
	9.14	30	4 <i>L_P</i>	101.6	C. D. E	—	—	27.6(4000)	34.5(5000)	51.7(7500)
	16.76	55	4 <i>L_P</i>	101.6	C. D. E	—	—	27.6(4000)	34.5(5000)	51.7(7500)
	18.29	60	4 <i>L_P</i>	101.6	C. D. E	—	—	27.6(4000)	34.5(5000)	51.7(7500)
	21.34	70	4 <i>L_P</i>	101.6	C. D. E	—	—	27.6(4000)	34.5(5000)	51.7(7500)
	22.86	75	4 <i>L_P</i>	101.6	C. D. E	—	—	27.6(4000)	34.5(5000)	51.7(7500)
101.6 (4)	3.05	10	5 <i>L_P</i>	127.0	C. D	—	—	27.6(4000)	34.5(5000)	—
	3.66	12	5 <i>L_P</i>	127.0	C. D	—	—	27.6(4000)	34.5(5000)	—
	4.57	15	5 <i>L_P</i>	127.0	C. D	—	—	27.6(4000)	34.5(5000)	—
	6.10	20	5 <i>L_P</i>	127.0	C. D	—	—	27.6(4000)	34.5(5000)	—
	9.14	30	5 <i>L_P</i>	127.0	C. D	—	—	27.6(4000)	34.5(5000)	—
	16.76	55	5 <i>L_P</i>	127.0	C. D	—	—	27.6(4000)	34.5(5000)	—
	18.29	60	5 <i>L_P</i>	127.0	C. D	—	—	27.6(4000)	34.5(5000)	—
	21.34	70	5 <i>L_P</i>	127.0	C. D	—	—	27.6(4000)	34.5(5000)	—
	22.86	75	5 <i>L_P</i>	127.0	C. D	—	—	27.6(4000)	34.5(5000)	—

表 10(完)

内径 <i>D</i> mm(in)	标准长度 <i>L</i>		连接 螺纹 <i>T</i>	管线管 规格 mm	级别	试验压力,MPa (psi)				
	m	ft				A 级	B 级	C 级	D 级	E 级
50.8 (2)	10.67 12.19	35 40	2 ½ <i>L_P</i> 2 ½ <i>L_P</i>	63.5 63.5	A. B A. B. C	20.7(3000) 20.7(3000)	27.6(4000) 27.6(4000)	— 55.2(8000)	— —	— —
63.5 (2 ½)	3.05	10	3 <i>L_P</i>	76.2	A. B. C. D. E	20.7(3000)	27.6(4000)	55.2(8000)	68.9(10,000)	103.4(15,000)
	3.66	12	3 <i>L_P</i>	76.2	A. B. C. D. E	20.7(3000)	27.6(4000)	55.2(8000)	68.9(10,000)	103.4(15,000)
	4.57	15	3 <i>L_P</i>	76.2	A. B. C. D. E	20.7(3000)	27.6(4000)	55.2(8000)	68.9(10,000)	103.4(15,000)
	6.10	20	3 <i>L_P</i>	76.2	A. B. C. D. E	20.7(3000)	27.6(4000)	55.2(8000)	68.9(10,000)	103.4(15,000)
	9.14	30	3 <i>L_P</i>	76.2	A. B. C. D. E	20.7(3000)	27.6(4000)	55.2(8000)	68.9(10,000)	103.4(15,000)
	15.24	50	3 <i>L_P</i>	76.2	A. B. C. D. E	20.7(3000)	27.6(4000)	55.2(8000)	68.9(10,000)	103.4(15,000)
	16.76	55	3 <i>L_P</i>	76.2	A. B. C. D. E	20.7(3000)	27.6(4000)	55.2(8000)	68.9(10,000)	103.4(15,000)
76.2 (3)	3.05	10	4 <i>L_P</i>	101.6	C. D. E	—	—	55.2(8000)	68.9(10,000)	103.4(15,000)
	3.66	12	4 <i>L_P</i>	101.6	C. D. E	—	—	55.2(8000)	68.9(10,000)	103.4(15,000)
	4.57	15	4 <i>L_P</i>	101.6	C. D. E	—	—	55.2(8000)	68.9(10,000)	103.4(15,000)
	6.10	20	4 <i>L_P</i>	101.6	C. D. E	—	—	55.2(8000)	68.9(10,000)	103.4(15,000)
	9.14	30	4 <i>L_P</i>	101.6	C. D. E	—	—	55.2(8000)	68.9(10,000)	103.4(15,000)
	16.76	55	4 <i>L_P</i>	101.6	C. D. E	—	—	55.2(8000)	68.9(10,000)	103.4(15,000)
	18.29	60	4 <i>L_P</i>	101.6	C. D. E	—	—	55.2(8000)	68.9(10,000)	103.4(15,000)
	21.34	70	4 <i>L_P</i>	101.6	C. D. E	—	—	55.2(8000)	68.9(10,000)	103.4(15,000)
	22.86	75	4 <i>L_P</i>	101.6	C. D. E	—	—	55.2(8000)	68.9(10,000)	103.4(15,000)
88.9 (3 ½)	3.05	10	4 <i>L_P</i>	101.6	C. D. E	—	—	55.2(8000)	68.9(10,000)	103.4(15,000)
	3.66	12	4 <i>L_P</i>	101.6	C. D. E	—	—	55.2(8000)	68.9(10,000)	103.4(15,000)
	4.57	15	4 <i>L_P</i>	101.6	C. D. E	—	—	55.2(8000)	68.9(10,000)	103.4(15,000)
	6.10	20	4 <i>L_P</i>	101.6	C. D. E	—	—	55.2(8000)	68.9(10,000)	103.4(15,000)
	9.14	30	4 <i>L_P</i>	101.6	C. D. E	—	—	55.2(8000)	68.9(10,000)	103.4(15,000)
	16.76	55	4 <i>L_P</i>	101.6	C. D. E	—	—	55.2(8000)	68.9(10,000)	103.4(15,000)
	18.29	60	4 <i>L_P</i>	101.6	C. D. E	—	—	55.2(8000)	68.9(10,000)	103.4(15,000)
	21.34	70	4 <i>L_P</i>	101.6	C. D. E	—	—	55.2(8000)	68.9(10,000)	103.4(15,000)
	22.86	75	4 <i>L_P</i>	101.6	C. D. E	—	—	55.2(8000)	68.9(10,000)	103.4(15,000)
101.6 (4)	3.05	10	5 <i>L_P</i>	127.0	C. D	—	—	55.2(8000)	68.9(10,000)	—
	3.66	12	5 <i>L_P</i>	127.0	C. D	—	—	55.2(8000)	68.9(10,000)	—
	4.57	15	5 <i>L_P</i>	127.0	C. D	—	—	55.2(8000)	68.9(10,000)	—
	6.10	20	5 <i>L_P</i>	127.0	C. D	—	—	55.2(8000)	68.9(10,000)	—
	9.14	30	5 <i>L_P</i>	127.0	C. D	—	—	55.2(8000)	68.9(10,000)	—
	16.76	55	5 <i>L_P</i>	127.0	C. D	—	—	55.2(8000)	68.9(10,000)	—
	18.29	60	5 <i>L_P</i>	127.0	C. D	—	—	55.2(8000)	68.9(10,000)	—
	21.34	70	5 <i>L_P</i>	127.0	C. D	—	—	55.2(8000)	68.9(10,000)	—
	22.86	75	5 <i>L_P</i>	127.0	C. D	—	—	55.2(8000)	68.9(10,000)	—



注

1 对于钻井水龙头, F 尺寸应为 152.4~457.2 mm (6~18 in);

2 对于减振软管, F 尺寸应为 152.4~254.0 mm (6~10 in);

1) 制造厂应在软管上标记“此处加上安全卡箍”。

图 10 钻井水龙头和减振软管的尺寸

9.10.6 接头

软管总成应带有符合 API Spec 5B 的管线管外螺纹。

9.10.7 试验压力

软管总成应按表 10 规定的压力进行试验,保压期至少 1 min。

9.10.8 工作压力

软管总成的最大工作压力应为表 10 所示值。工作压力应包括系统内的冲击压力。软管的最小设计爆破压力至少是最大工作压力的 2.5 倍。

9.10.9 标识

软管总成应标记工作压力和制造厂的标识。软管制造厂未装安全卡箍时,软管的每端应标记(在图 10 规定的位置)“此处加上安全卡箍”。每根软管应有不同于其外表层颜色的纵向线。若采用压印或以醒目的颜色印制,应经硫化或类似方法将标识固定在软管的外表层。

9.11 钻井泵零部件

9.11.1 总则

9.11.1.1 钻井泵的主承载件是指除易损件和密封件外的液力端零部件,易损件和密封件,缸套、活塞、活塞杆、密封、密封压盖、阀、阀座、阀盖、缸盖、卡箍、导向套、缸盖堵头和紧固件等。

9.11.1.2 4.2.5, 4.2.6, 5.4, 6.3.1, 8.4.3, 8.4.4, 8.4.6 和 8.4.7 的要求不适用于滚动轴承,滚动轴承的设计和制造要求见 9.12。

9.11.1.3 9.11.1.1 所述主要承载件应以 1.5 倍的工作压力进行压力试验。静水压试验按 8.7.1 进行。

9.11.1.4 钻井泵吸入端铸件的静水压试验压力应为额定吸入压力的两倍。试验程序应与 9.11.1.3 所述主要承载件相同。

9.11.2 钻井泵液力端活塞杆和活塞芯孔

钻井泵零部件的命名和维护见 SY/T 6367。

9.11.2.1 规格和尺寸

钻井泵液力端的活塞杆和活塞芯孔,对于双作用泵应符合表 11 和图 11、图 12 的规定;对于单作用泵应符合表 12 和图 13 的规定。

9.11.2.2 螺纹

活塞杆端部和锁紧螺母的螺纹应符合表 11 和表 12 所列尺寸,按 ANSI B1.2 规定的 X 级量规检测。

表 11 双作用钻井泵液力端活塞杆和活塞主要尺寸和偏差(见图 11 和图 12)

1	2	3	4	5	6	7
活塞和 活塞杆 锥度号	活塞杆直径范围 $A, \text{mm(in)}$	活 塞 杆, mm(in)				
		端部长度 $B \pm 1.6$ ($\pm 1/16$)	锥体大端直径 $C \pm 0.03$ (± 0.001)	锥体长度 $D \pm 1.6$ ($\pm 1/16$)	有效螺纹 $E \pm 3.2$ ($\pm 1/8$)	螺纹圆柱直径 $F \begin{smallmatrix} 0 \\ -1.600 \end{smallmatrix} (-\frac{0}{1/16})$
1	25.4~31.0(1~1 $\frac{7}{32}$)	98.4(3 $\frac{7}{8}$)	25.40(1.000)	38.1(1 $\frac{1}{2}$)	44.5(1 $\frac{3}{4}$)	—
2	31.8~37.3(1 $\frac{1}{4}$ ~1 $\frac{15}{32}$)	130.2(5 $\frac{1}{8}$)	31.75(1.250)	63.5(2 $\frac{1}{2}$)	60.3(2 $\frac{3}{8}$)	—
3	38.1~46.8(1 $\frac{1}{2}$ ~1 $\frac{27}{32}$)	181.0(7 $\frac{1}{8}$)	38.10(1.500)	60.3(2 $\frac{3}{8}$)	88.9(8 $\frac{1}{2}$)	—
4	47.6~56.4(1 $\frac{7}{8}$ ~1 $\frac{7}{32}$)	203.2(8)	47.63(1.875)	101.6(4)	88.9(3 $\frac{1}{2}$)	—
5	57.2~69.1(2 $\frac{1}{4}$ ~2 $\frac{23}{32}$)	219.1(8 $\frac{5}{8}$)	57.15(2.250)	101.6(4)	104.8(4 $\frac{1}{8}$)	—
6	69.9~75.4(2 $\frac{3}{4}$ ~2 $\frac{31}{32}$)	231.8(9 $\frac{1}{8}$)	69.85(2.750)	114.3(4 $\frac{1}{2}$)	104.8(4 $\frac{1}{8}$)	—
5HP	69.9~88.9(2 $\frac{3}{4}$ ~3 $\frac{3}{2}$)	219.1(8 $\frac{5}{8}$)	56.52(2.225)	95.3(3 $\frac{3}{4}$)	111.1(4 $\frac{3}{8}$)	42.9(1 $\frac{11}{16}$)
6HP	76.2~88.9(3~3 $\frac{1}{2}$)	231.8(9 $\frac{1}{8}$)	69.22(2.725)	108.0(4 $\frac{1}{4}$)	111.1(4 $\frac{3}{8}$)	52.4(2 $\frac{1}{16}$)

1	8	9	10	11	12	13	
活塞和 活塞杆 锥度号	活 塞, mm(in)			活塞和 活塞杆 锥度 K	间 距 $S, \text{mm(in)}$		螺 纹 代 号
	测量点活塞直径 $G \pm 0.05$ (± 0.002)	圆柱孔直径 $H \pm 0.4$ ($\pm 1/64$)	活塞中心距 J		最 小	最 大	
1	24.87(0.979)	23.0(29/32)	34.9(1 3/8)	1 : 12	6.4(1/4)	—	7/8-9UNC-2A
2	31.22(1.229)	26.2(1 1/32)	47.6(1 7/8)	1 : 12	6.4(1/4)	—	1-8UNC-2A
3	37.44(1.479)	32.5(1 9/32)	68.3(2 11/16)	1 : 9.6	6.4(1/4)	—	1 1/4-8UN-2A
4	47.09(1.854)	39.7(1 9/16)	74.6(2 15/16)	1 : 12	6.4(1/4)	—	1 1/2-8UN-2A
5	56.62(2.229)	49.2(1 15/16)	74.6(2 15/16)	1 : 12	6.4(1/4)	—	1 7/8-8UN-2A
6	69.32(2.279)	60.3(2 3/8)	74.6(2 15/16)	1 : 12	6.4(1/4)	—	2 1/4-8UN-2A
5HP	56.62(2.229)	49.2(1 15/16)	68.3(2 11/16)	1 : 12	1.04(0.041)	2.87(0.113)	1 7/8-8UN-2A
6HP	69.32(2.729)	60.3(2 3/8)	68.3(2 11/16)	1 : 12	1.04(0.041)	2.87(0.113)	2 1/4-8UN-2A

注

1

1 号和 2 号活塞杆直径偏差为: $\pm \begin{smallmatrix} 0.25 \\ 0.13 \end{smallmatrix} \text{mm}$;3 号以上为: $\begin{smallmatrix} +0.25 \\ 0 \end{smallmatrix} \text{mm}$ 。

2

5HP 建议只用于缸套直径换小后代替 6HP

3

第 8 栏尺寸 G 仅指第 12 栏 S 最小时的值。

单位: mm(in)

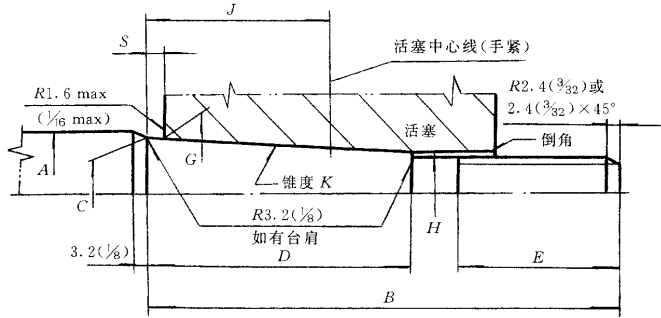


图 11 1 至 6 号锥度

单位:mm(in)

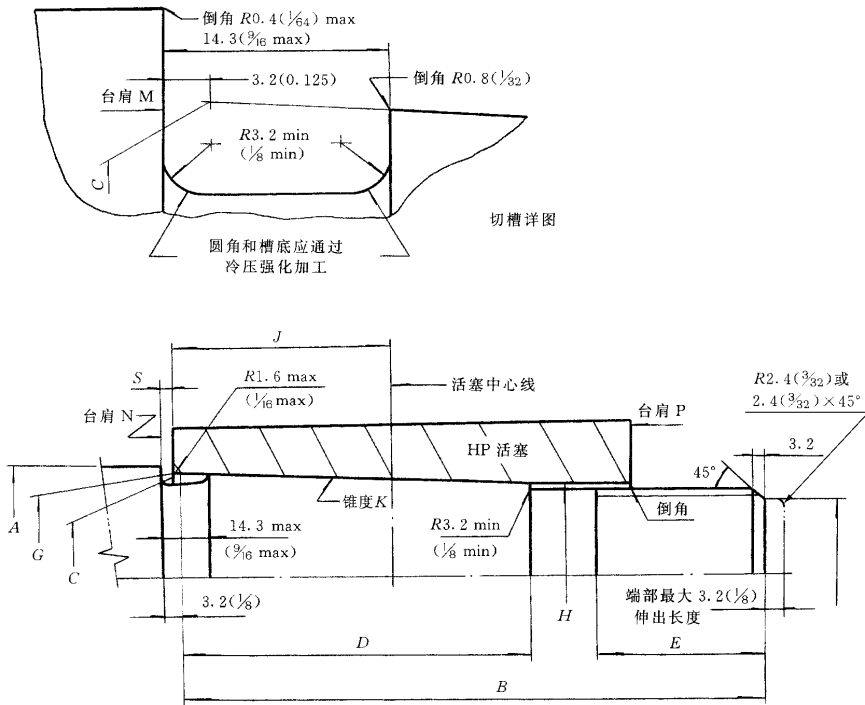


图 12 5HP 和 6HP 锥度

表 12 单作用钻井泵液力端活塞杆和活塞芯孔(见图 13)

活塞和 活塞杆 连接号	公 称 连接直径		活 塞 杆					活塞芯孔 mm(in)
			活塞杆直径 <i>A</i> mm(in)	端部长度 <i>B</i> ±1.6 (±1/16)	台肩至螺纹起 始处最大距离 <i>C</i>	台肩直径 <i>D</i> ±0.4 (±1/64)	螺纹代号	
	mm	in						
SA-2	25.4	1	25.32~25.37 (0.997~0.999)	106.4(4 3/16)	38.1(1 1/2)	50.8(2)	1-8UNC-2A	25.40~25.48 (1.000~1.003)
SA-4	38.1	1 1/2	38.02~38.07 (1.497~1.499)	138.1(5 7/16)	47.6(1 7/8)	82.6(3 1/4)	1 1/2-8UN-2A	38.10~38.18 (1.500~1.503)

单位:mm(in)

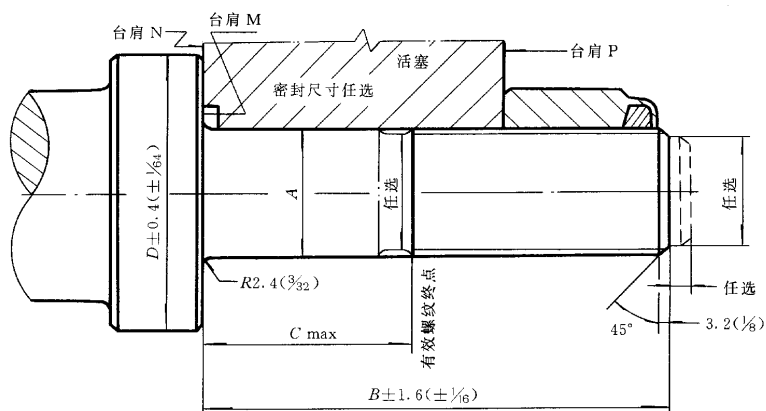


图 13 单作用钻井泵液力端活塞杆和活塞芯孔

9.11.2.3 活塞和活塞杆台肩

5 HP、6 HP 和单作用泵活塞的台肩面 N 和活塞杆的台肩面 M 应垂直其轴线,垂直度在 0.03 mm (0.001 in) 范围内。活塞台肩面 P 应垂直其轴线,垂直度在 0.13 mm (0.005 in) 范围内。

9.11.2.4 标识

a) 双作用泵活塞

符合本标准的圆锥孔活塞应标记制造厂名称、商标和锥度号。5 HP 和 6 HP 高压活塞与 5 号和 6 号活塞尺寸是可互换的,允许在台肩面 P 上打两种锥度号。

b) 单作用泵活塞

符合本标准的圆柱孔活塞,应标记制造厂名称、商标和连接号。

c) 双作用泵活塞杆

符合本标准的活塞杆,应标记制造厂的名称、商标和锥度号。活塞杆的介杆端部应标记表 13 或表 14 中所列圆锥螺纹号或圆柱螺纹号。

d) 单作用泵活塞杆

符合本标准的液力端活塞杆,应标记制造厂的名称、商标和连接号。若活塞杆的介杆端部符合 9.11.3.1 或 9.11.4.2,应标记表 13 或表 14 中所列圆锥螺纹号或圆柱螺纹号。

9.11.3 钻井泵十字头、介杆和活塞杆的锥柱螺纹连接

9.11.3.1 规格

十字头、介杆和活塞杆之间的锥柱螺纹连接均应为每英寸 8 牙、UN 系列、修正的 2A/2B 级,其规格列于表 13。

9.11.3.2 螺纹尺寸和公差

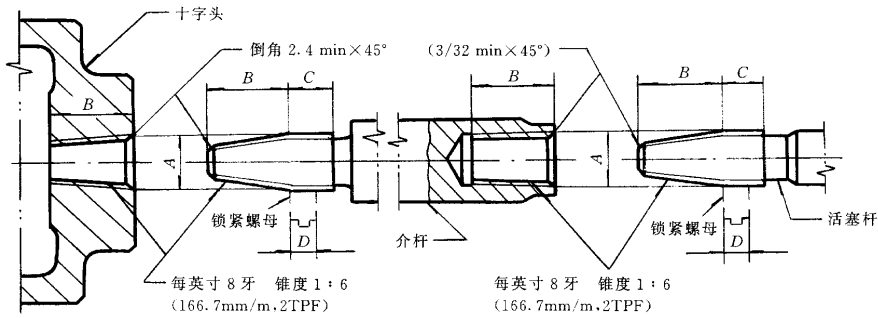
锥柱螺纹连接应符合表 13、图 14 和图 15 所列尺寸及下列公差。

表 13 十字头、介杆和活塞杆的锥柱螺纹连接(见图 14)

圆 锥 螺 纹 号	公称尺寸 $A^{1)}$		圆锥螺纹长度 B		圆柱螺纹长度 C		锁紧螺母厚度 D	
	mm	in	mm	in	mm	in	mm	in
T1	25.4	1	31.8	1 $\frac{1}{4}$	25.4	1	19.1	$\frac{3}{4}$
T2	28.6	1 $\frac{1}{8}$	35.7	1 $\frac{13}{32}$	25.4	1	19.1	$\frac{3}{4}$
T3	31.8	1 $\frac{1}{4}$	39.7	1 $\frac{9}{16}$	25.4	1	22.2	$\frac{7}{8}$
T4	34.9	1 $\frac{3}{8}$	43.7	1 $\frac{23}{32}$	25.4	1	22.2	$\frac{7}{8}$
T5	38.1	1 $\frac{1}{2}$	47.6	1 $\frac{7}{8}$	31.8	1 $\frac{1}{4}$	25.4	1
T6	41.3	1 $\frac{5}{8}$	51.6	2 $\frac{1}{32}$	31.8	1 $\frac{1}{4}$	25.4	1
T7	44.5	1 $\frac{3}{4}$	55.6	2 $\frac{3}{16}$	31.8	1 $\frac{1}{4}$	28.6	1 $\frac{1}{8}$
T8	47.6	1 $\frac{7}{8}$	59.5	2 $\frac{11}{32}$	31.8	1 $\frac{1}{4}$	28.6	1 $\frac{1}{8}$
T9	50.8	2	63.5	2 $\frac{1}{2}$	38.1	1 $\frac{1}{2}$	31.8	1 $\frac{1}{4}$
T10	57.2	2 $\frac{1}{4}$	71.4	2 $\frac{13}{16}$	38.1	1 $\frac{1}{2}$	34.9	1 $\frac{3}{8}$
T11	63.5	2 $\frac{1}{2}$	79.4	3 $\frac{1}{8}$	44.5	1 $\frac{3}{4}$	38.1	1 $\frac{1}{2}$
T12	69.9	2 $\frac{3}{4}$	87.3	3 $\frac{7}{16}$	44.5	1 $\frac{3}{4}$	41.3	1 $\frac{5}{8}$
T13	76.2	3	95.3	3 $\frac{3}{4}$	50.8	2	44.5	1 $\frac{3}{4}$
T14	82.6	3 $\frac{1}{4}$	103.2	4 $\frac{1}{16}$	50.8	2	47.6	1 $\frac{7}{8}$
T15	88.9	3 $\frac{1}{2}$	111.1	4 $\frac{3}{8}$	57.2	2 $\frac{1}{4}$	50.8	2
T16	101.6	4	127.0	5	57.2	2 $\frac{1}{4}$	50.8	2
T17	114.3	4 $\frac{1}{2}$	142.9	5 $\frac{5}{8}$	57.2	2 $\frac{1}{4}$	50.8	2
T18	127.0	5	158.8	6 $\frac{1}{4}$	57.2	2 $\frac{1}{4}$	50.8	2
T19	139.7	5 $\frac{1}{2}$	174.6	6 $\frac{7}{8}$	57.2	2 $\frac{1}{4}$	50.8	2
T20	152.4	6	190.5	7 $\frac{1}{2}$	57.2	2 $\frac{1}{4}$	50.8	2

1) 所有螺纹为 8 牙/英寸,UN 系列,修正的 2A/2B 级。

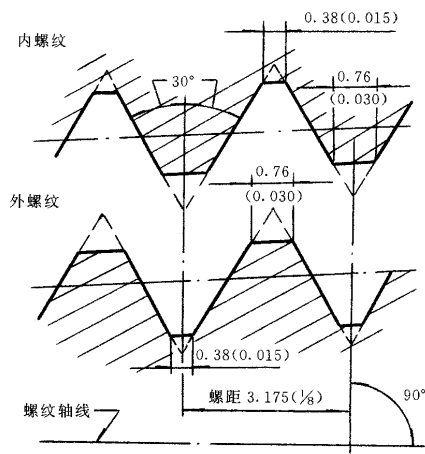
单位:mm(in)



注: 2 TPF 锥度为 2in/ft

图 14 十字头、介杆和活塞杆的锥柱螺纹连接

单位: mm (in)



注：圆柱部分的牙型与圆锥部分相同。

图 15 锥柱螺纹牙型

a) 锥度

圆锥螺纹的锥度为 1 : 6 (166.67 mm/m, 2 in/ft), 其极限偏差对于内螺纹为 0, -0.508 mm/304.8 mm; 对于外螺纹为 +0.508 mm/304.8 mm, 0;

b) 同轴度

螺纹轴线应与活塞杆设计轴线同轴。螺纹轴线与活塞杆设计轴线同轴度公差不超过 0.05/100 mm^{1]};

c) 长度

外螺纹的总长 = B + C; B = 1.25A;

d) 垂直度

内螺纹端面应垂直于螺纹轴线, 端面垂直度公差 (按直径计) 不超过 0.1/100 mm^{2]};

e) 螺距

螺距极限偏差为 ±0.056/25.4 mm。螺距累积极限偏差为 ±0.112 mm^{3]};

f) 牙侧角

螺纹牙侧角偏差为 ±1°;

g) 削平高度

内、外螺纹牙顶应切成宽 0.76 mm (0.030 in)、平行于螺纹圆锥母线的平顶。内、外螺纹牙底应切成宽 0.38 mm (0.015 in)、平行于螺纹轴线的平底。内螺纹牙底也可切成平行于螺纹圆锥母线的牙底。圆柱螺纹的削平高度与圆锥螺纹相同;

h) 中径

圆柱螺纹的中径和公差应符合 ANSI B1.1 中表 4 的规定;

i) 紧密距

采用说明:

1] 原文为“0.005 mm/mm”。

2] 原文为“0.001 mm/mm”。

3] 原文为“螺距偏差为 ±0.002 2 mm/mm。螺距累积偏差为 ±0.056”。累积偏差 ±0.112 是根据 API 其他同类螺纹累积偏差均取螺距偏差 2 倍原则改动的。

测量圆锥螺纹时,光规和螺纹量规与工件螺纹的紧密距极限偏差应在 $\pm 1.6\text{ mm}(\pm 1/16\text{ in})$ 以内。

注: 螺纹不能受损伤,因为损伤将引起轴线不对中和失效。

9.11.3.3 锁紧螺母

介杆和活塞杆的锁紧螺母应按 9.11.4.5。

9.11.4 钻井泵十字头、介杆和活塞杆的圆柱螺纹连接

9.11.4.1 规格

十字头、介杆和活塞杆间的圆柱螺纹连接应为 8 牙/in,UN 系列,修正的 2A/2B 级,其规格列于表 14 中。

9.11.4.2 螺纹尺寸和公差

圆柱螺纹连接应符合表 14、图 16、图 17 和 ANSI B1.1 规定的尺寸和公差,并按 ANSI B1.2 进行测量。同时应满足下列要求:

a) 同轴度

螺纹应与活塞杆设计轴线同轴。螺纹轴线与活塞杆设计轴线的同轴度公差不得超过 $0.05/100\text{ mm}$;

b) 长度

对于内螺纹, $B=1.25A$;对于外螺纹, $C=B+D+0.35\text{ mm}(0.25\text{ in})$;

c) 垂直度

内螺纹端面应垂直于螺纹轴线,端面垂直度公差(按直径计)不得超过 $0.1/100\text{ mm}$;

表 14 十字头、介杆和活塞杆的圆柱螺纹连接(见图 17)

圆 柱 螺纹号	公称尺寸 $A^1)$		内螺纹长度 B		外螺纹长度 C		锁紧螺母厚度 D	
	mm	in	mm	in	mm	in	mm	in
S1	25.4	1	31.8	$1\frac{1}{4}$	57.2	$2\frac{1}{4}$	19.1	$\frac{3}{4}$
S2	28.6	$1\frac{1}{8}$	35.7	$1\frac{13}{32}$	61.1	$2\frac{13}{32}$	19.1	$\frac{3}{4}$
S3	31.8	$1\frac{1}{4}$	39.7	$1\frac{9}{16}$	65.1	$2\frac{9}{16}$	22.2	$\frac{7}{8}$
S4	34.9	$1\frac{3}{8}$	43.7	$1\frac{23}{32}$	69.1	$2\frac{23}{32}$	22.2	$\frac{7}{8}$
S5	38.1	$1\frac{1}{2}$	47.6	$1\frac{7}{8}$	79.4	$3\frac{1}{8}$	25.4	1
S6	41.3	$1\frac{5}{8}$	51.6	$2\frac{1}{32}$	83.3	$3\frac{9}{32}$	25.4	1
S7	44.5	$1\frac{3}{4}$	55.6	$2\frac{3}{16}$	87.3	$3\frac{7}{16}$	28.6	$1\frac{1}{8}$
S8	47.6	$1\frac{7}{8}$	59.5	$2\frac{11}{32}$	91.3	$3\frac{19}{32}$	28.6	$1\frac{1}{8}$
S9	50.8	2	63.5	$2\frac{1}{2}$	101.6	4	31.8	$1\frac{1}{4}$
S10	57.2	$2\frac{1}{4}$	71.4	$2\frac{13}{16}$	109.5	$4\frac{5}{16}$	34.9	$1\frac{3}{8}$
S11	63.5	$2\frac{1}{2}$	79.4	$3\frac{1}{8}$	123.8	$4\frac{7}{8}$	38.1	$1\frac{1}{2}$
S12	69.9	$2\frac{3}{4}$	87.3	$3\frac{7}{16}$	131.8	$5\frac{3}{16}$	41.3	$1\frac{5}{8}$
S13	76.2	3	95.3	$3\frac{3}{4}$	146.1	$5\frac{3}{4}$	44.5	$1\frac{3}{4}$
S14	82.6	$3\frac{1}{4}$	103.2	$4\frac{1}{16}$	154.0	$6\frac{1}{16}$	47.6	$1\frac{7}{8}$
S15	88.9	$3\frac{1}{2}$	111.1	$4\frac{3}{8}$	168.3	$6\frac{5}{8}$	50.8	2
S16	101.6	4	127.0	5	184.2	$7\frac{1}{4}$	50.8	2
S17	114.3	$4\frac{1}{2}$	142.9	$5\frac{5}{8}$	200.0	$7\frac{7}{8}$	50.8	2
S18	127.0	5	158.8	$6\frac{1}{4}$	215.9	$8\frac{1}{2}$	50.8	2
S19	139.7	$5\frac{1}{2}$	174.6	$6\frac{7}{8}$	231.8	$9\frac{1}{8}$	50.8	2
S20	152.4	6	190.5	$7\frac{1}{2}$	247.7	$9\frac{3}{4}$	50.8	2

1) 所有螺纹为 8 牙/英寸,UN 系列,修正的 2A/2B 级。

单位:mm(in)

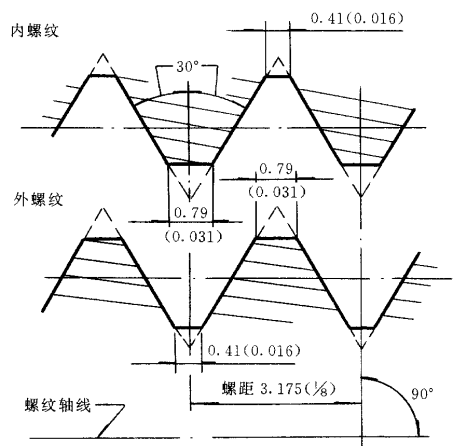


图 16 圆柱螺纹牙型

单位:mm(in)

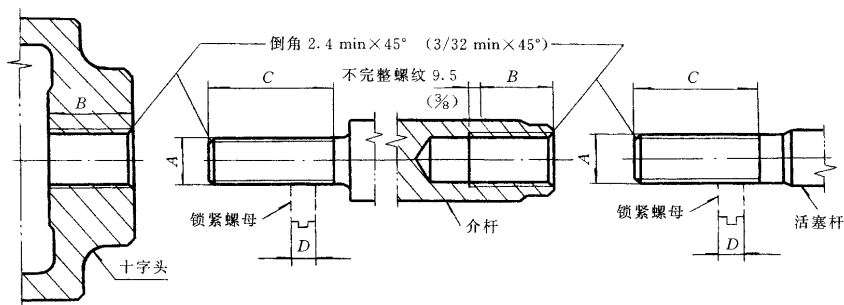


图 17 十字头、介杆和活塞杆的圆柱螺纹连接

9.11.4.3 锁紧螺母

介杆和活塞杆的锁紧螺母应按 9.11.4.4。

9.11.4.4 锁紧螺母图

介杆和活塞杆的锁紧螺母应按图 18。

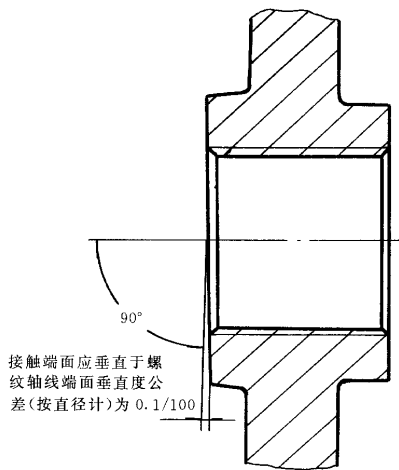


图 18 介杆和活塞杆的锁紧螺母

9.11.4.5 锥柱螺纹用锁紧螺母

锥柱螺纹连接用锁紧螺母的螺纹应符合 9.11.3.2。

9.11.4.6 圆柱螺纹用锁紧螺母

圆柱螺纹连接用锁紧螺母的螺纹应符合 9.11.4.2。

9.11.5 钻井泵阀腔

9.11.5.1 规格和尺寸

钻井泵阀腔应按表 15 和图 19 所列规格及尺寸和订单的规定。导向阀的阀腔应具有最小尺寸 G(导向间隙见表 15)。

单位:mm(in)

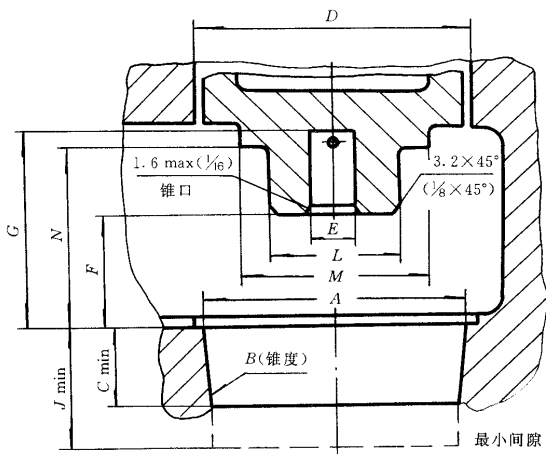


图 19 钻井泵阀腔

9.11.5.2 弹簧安装尺寸

阀腔内的弹簧安装尺寸应符合图 19 和表 15。

9.11.5.3 标识

钻井泵阀腔应标记制造厂名称、商标和规格号。标识应铸在或打印在液缸上,也可使用标牌固定在

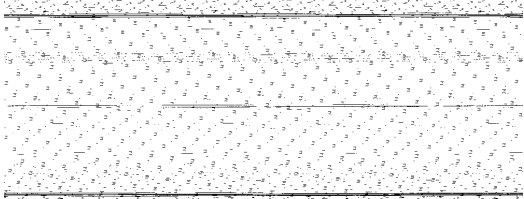


表 15 钻井泵阀腔(见图 19)

阀腔规格		阀 腔 尺 寸,mm(in)								弹簧安装尺寸,mm(in)		
mm	in	<i>A</i>	<i>B</i> ¹⁾	<i>C</i>	<i>D</i>	<i>E</i>	<i>F</i>	<i>G</i>	<i>J</i>	<i>L</i>	<i>M</i>	<i>N</i>
25.4 ¹⁾	1	73.0(2 7⁄8)	166.7(2)	25.4(1)	82.6(3 1⁄4)	实心	44.5(1 3⁄4)	实心	57.2(2 1⁄4)	25.4(1)	63.5(2 1⁄2)	63.5(2 1⁄2)
50.8 ¹⁾	2	85.7(3 3⁄8)	166.7(2)	28.6(1 1⁄8)	95.3(3 3⁄4)	20.6(¹³ / ₁₆)	57.2(2 1⁄4)	85.7(3 3⁄8)	63.5(2 1⁄2)	44.5(1 3⁄4)	76.2(3)	86.2(3 1⁄4)
76.2 ¹⁾	3	98.4(3 7⁄8)	166.7(2)	31.8(1 1⁄4)	108.0(4 1⁄4)	20.6(¹³ / ₁₆)	63.5(2 1⁄4)	95.3(3 3⁄4)	66.7(2 5⁄8)	44.5(1 3⁄4)	76.2(3)	88.9(3 1⁄2)
101.6	4	111.1(4 3⁄8)	166.7(2)	34.9(1 3⁄8)	120.7(4 3⁄4)	20.6(¹³ / ₁₆)	69.9(2 3⁄4)	104.8(4 1⁄8)	69.9(2 3⁄4)	50.8(2)	76.2(3)	95.3(3 3⁄4)
127.0	5	127.0(5)	166.7(2)	38.1(1 1⁄2)	136.5(5 3⁄8)	33.3(1 5⁄16)	76.2(3)	123.8(4 7⁄8)	79.4(3 1⁄8)	69.9(2 3⁄4)	95.3(3 3⁄4)	108.0(4 1⁄4)
139.7	5.5	136.5(5 3⁄8)	166.7(2)	41.3(1 5⁄8)	146.1(5 3⁄4)	33.3(1 5⁄16)	82.6(3 1⁄4)	133.4(5 1⁄4)	85.7(3 3⁄8)	69.9(2 3⁄4)	95.3(3 3⁄4)	114.3(4 1⁄2)
152.4	6	142.9(5 5⁄8)	166.7(2)	44.5(1 3⁄4)	152.4(6)	33.3(1 5⁄16)	82.6(3 1⁄4)	133.4(5 1⁄4)	85.7(3 3⁄8)	69.9(2 3⁄4)	95.3(3 3⁄4)	114.3(4 1⁄2)
177.8	7	158.8(6 1⁄4)	166.7(2)	50.8(2)	168.3(6 5⁄8)	33.3(1 5⁄16)	88.9(3 1⁄2)	142.9(5 5⁄8)	95.3(3 3⁄4)	69.9(2 3⁄4)	95.3(3 3⁄4)	120.7(4 3⁄4)
203.2	8	177.8(7)	166.7(2)	57.2(2 1⁄4)	187.3(7 3⁄8)	33.3(1 5⁄16)	95.3(3 3⁄4)	152.4(6)	98.4(3 7⁄8)	69.9(2 3⁄4)	95.3(3 3⁄4)	127.0(5)
228.6	9	196.9(7 3⁄4)	166.7(2)	63.5(2 1⁄2)	206.4(8 1⁄8)	33.3(1 5⁄16)	101.6(4)	161.9(6 3⁄8)	104.8(4 1⁄8)	69.9(2 3⁄4)	95.3(3 3⁄4)	133.4(5 1⁄4)
254.0	10	215.9(8 1⁄2)	166.7(2)	73.0(2 7⁄8)	225.4(8 7⁄8)	33.3(1 5⁄16)	108.0(4 1⁄4)	171.5(6 3⁄4)	123.8(4 7⁄8)	69.9(2 3⁄4)	95.3(3 3⁄4)	139.7(5 1⁄2)
279.4	11	241.3(9 1⁄2)	166.7(2)	82.6(3 1⁄4)	250.8(9 7⁄8)	33.3(1 5⁄16)	114.3(4 1⁄2)	181.0(7 1⁄8)	136.5(5 3⁄8)	69.9(2 3⁄4)	95.3(3 3⁄4)	146.1(5 3⁄4)
1) 阀腔试用尺寸。 <i>B</i> 为每米轴线长度上的直径增量。												

液缸上。液缸安装后,标识应处于醒目的位置。若液力端由几个液缸组成,每一个液缸上均应作标记。

9.11.6 钻井泵活塞

9.11.6.1 规格和尺寸

钻井泵活塞应加工成与图 11 和表 11 所示锥度活塞杆配合的锥孔。活塞外径应符合图 20 所列内径级差变化的缸套。

单位:mm(in)

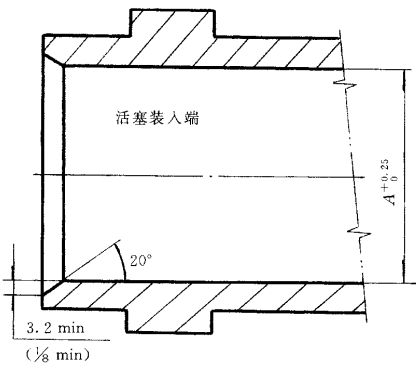


图 20 钻井泵缸套

9.11.6.2 标识

活塞应标记制造厂的名称、商标、活塞杆号和标准孔径。标识应以 3.2 mm(1/8 in)高的钢字打印在活塞芯大孔端面上。

9.11.7 钻井泵缸套

9.11.7.1 缸套孔径

孔径大于 152.4 mm(6 in)的缸套应以 6.35 mm(1/4 in)的级差增加,孔径小于 152.4 mm(6 in)的缸套应以 12.7 mm(1/2 in)的级差增加。孔径公差应按图 20 所示或订单的规定。

9.11.7.2 倒角

钻井泵缸套装入活塞端的内棱应按图 20 所示倒角。

9.11.7.3 标识

钻井泵缸套应标记制造厂的名称、商标和缸套规格(标准孔径)。标识应以 3.2 mm(1/8 in)高的钢字打印在缸套的外侧。

9.11.8 钻井泵齿轮额定值

9.11.8.1 规定

齿轮额定值的确定取自 AGMA Std 424.01。额定值的确定依据齿面接触强度(与节距¹⁾无关),但齿轮制造厂负责选择一种有充分齿厚的节距,以保证轮齿有足够的弯曲强度。

9.11.8.2 设计

齿轮应采用单级减速的斜齿或人字型齿轮。齿轮材料应符合 AGMA Std 241.01。可采用球墨铸铁作为齿轮材料。按 AGMA Std 244.01 的规定,允许球墨铸铁作为大齿轮(不作小齿轮)的试用材料。利用图 21 的钢材硬度曲线获得 K 值。可采用齿高、压力角和螺旋角的适当组合。本标准推荐采用美国齿轮制造商协会标准。钻井泵制造厂应确保轴系和支承系统负载时保持正确对中。

1) 节距——每英寸分度圆直径上的齿数,与模数互为倒数。

表 17 圆锥螺纹和光滑锥度量规(见图 24)

圆锥 螺纹号	公称 尺寸	环规外径 D_R ,mm(in)	圆锥螺纹量规,mm(in)			
			基面中径	基面大径	基面小径	调整盘直径 D_p
T1	1	60.32(2 $\frac{3}{8}$)	21.930(0.86340)	23.357(0.91956)	20.504(0.91956)	17.27(0.680)
T2	1 $\frac{1}{8}$	63.50(2 $\frac{1}{2}$)	25.102(0.98825)	26.528(1.04441)	23.675(0.93209)	20.45(0.805)
T3	1 $\frac{1}{4}$	66.68(2 $\frac{5}{8}$)	28.275(1.11320)	29.702(1.16936)	26.849(1.05704)	23.62(0.930)
T4	1 $\frac{3}{8}$	69.85(2 $\frac{3}{4}$)	31.445(1.23800)	32.872(1.29416)	30.018(1.18184)	26.80(1.055)
T5	1 $\frac{1}{2}$	73.02(2 $\frac{7}{8}$)	34.619(1.36295)	36.045(1.41911)	33.192(1.30679)	29.97(1.180)
T6	1 $\frac{5}{8}$	76.20(3)	37.793(1.48790)	39.219(1.54406)	36.366(1.54406)	33.15(1.305)
T7	1 $\frac{3}{4}$	79.38(3 $\frac{1}{8}$)	40.964(1.61275)	42.390(1.66891)	39.537(1.55659)	36.32(1.430)
T8	1 $\frac{7}{8}$	82.55(3 $\frac{1}{4}$)	44.136(1.73765)	45.563(1.79381)	42.710(1.68149)	39.50(1.555)
T9	2	85.72(3 $\frac{3}{8}$)	47.310(1.86260)	48.737(1.91876)	45.884(1.80644)	42.67(1.680)
T10	2 $\frac{1}{4}$	92.07(3 $\frac{5}{8}$)	53.655(2.11240)	55.081(2.16856)	52.228(2.05624)	49.00(1.929)
T11	2 $\frac{1}{2}$	98.42(3 $\frac{7}{8}$)	60.002(2.36230)	61.429(2.36230)	58.576(2.30614)	55.35(2.179)
T12	2 $\frac{3}{4}$	117.47(4 $\frac{5}{8}$)	66.349(2.61215)	67.775(2.66831)	64.922(2.55599)	61.70(2.429)
T13	3	123.82(4 $\frac{7}{8}$)	72.694(2.86195)	74.120(2.91811)	71.267(2.80579)	68.05(2.679)
T14	3 $\frac{1}{4}$	130.17(5 $\frac{1}{8}$)	79.041(3.11185)	80.467(3.16801)	77.615(3.05569)	74.40(2.929)
T15	3 $\frac{1}{2}$	136.52(5 $\frac{3}{8}$)	85.390(3.36180)	86.816(3.41796)	83.963(3.30564)	80.75(3.179)
T16	4	149.22(6 $\frac{3}{8}$)	98.083(3.86155)	99.495(3.91771)	96.657(3.80539)	93.45(3.679)
T17	4 $\frac{1}{2}$	161.92(6 $\frac{3}{8}$)	110.777(4.36130)	112.203(4.41746)	109.351(4.30514)	106.12(4.178)
T18	5	174.62(6 $\frac{7}{8}$)	123.471(4.86105)	124.897(4.91721)	122.044(4.80489)	118.82(4.678)
T19	5 $\frac{1}{2}$	187.32(7 $\frac{3}{8}$)	136.166(5.36085)	137.592(5.41701)	134.739(5.30469)	131.52(5.178)
T20	6	200.02(7 $\frac{7}{8}$)	148.862(5.86070)	150.288(5.91686)	147.435(5.80454)	144.22(5.678)

表 17(完)

圆锥 螺 纹 号	公称 尺 寸	环规外径 D_R , mm (in)	圆锥螺纹量规, mm (in)		光滑锥度量规, mm (in)		
			塞规和环规 长度 L_{PR} 和 L_{RT}	镗孔直径 Q	塞规大端直径 D_{EP}	环规大端直径 D_{ER}	塞规和环规长度 L_{PP} 和 L_{RP}
T1	1	60.32(2 3/8)	41.910(1.5600)	29.11(1.146)	24.627(0.96956)	21.774(0.85724)	31.750(1.2500)
T2	1 1/8	63.50(2 1/2)	45.877(1.8062)	32.28(1.271)	27.798(1.09441)	24.945(0.98209)	35.717(1.4062)
T3	1 1/4	66.68(2 5/8)	49.848(1.9625)	35.46(1.396)	30.972(1.21936)	28.119(1.10704)	39.658(1.5625)
T4	1 3/8	69.85(2 3/4)	53.818(2.1188)	38.63(1.521)	34.142(1.34416)	31.289(1.23184)	43.658(1.7188)
T5	1 1/2	73.02(2 7/8)	57.785(2.2750)	41.81(1.646)	37.315(1.46911)	34.462(1.35679)	47.625(1.8750)
T6	1 5/8	76.20(3)	61.752(2.4312)	44.98(1.771)	40.489(1.59406)	37.636(1.48174)	51.592(2.0312)
T7	1 3/4	79.38(3 1/8)	65.722(2.5875)	48.16(1.896)	43.660(1.71891)	40.807(1.60659)	55.562(2.1875)
T8	1 7/8	82.55(3 1/4)	69.693(2.7438)	51.33(2.021)	46.833(1.84381)	43.980(1.73149)	59.533(2.3438)
T9	2	85.72(3 3/8)	73.660(2.9000)	54.51(2.146)	50.007(1.96876)	47.154(1.85644)	63.500(2.5000)
T10	2 1/4	92.07(3 5/8)	81.598(3.2125)	60.83(2.395)	56.351(2.21856)	53.498(2.10624)	71.438(2.8125)
T11	2 1/2	98.42(3 7/8)	89.535(3.5250)	67.18(2.645)	62.699(2.46846)	59.846(2.35614)	79.375(3.1250)
T12	2 3/4	117.47(4 5/8)	97.473(3.8375)	73.53(2.895)	69.045(2.71831)	66.192(2.60599)	87.312(3.4375)
T13	3	123.82(4 7/8)	105.410(4.1500)	79.88(3.145)	75.390(2.96811)	72.537(2.85579)	92.250(3.7500)
T14	3 1/4	130.17(5 1/8)	113.348(4.4625)	86.23(3.395)	81.737(3.21801)	78.885(3.10569)	103.188(4.0625)
T15	3 1/2	136.52(5 3/8)	121.285(4.7750)	92.58(3.645)	88.086(3.46796)	85.233(3.35564)	111.125(4.3750)
T16	4	149.22(6 3/8)	137.160(5.4000)	105.28(4.145)	100.780(3.96771)	97.927(3.85539)	127.000(5.0000)
T17	4 1/2	161.92(6 3/8)	153.035(6.0250)	117.96(4.644)	113.473(4.46746)	110.621(4.35114)	142.875(5.6250)
T18	5	174.62(6 7/8)	168.910(6.6500)	130.65(5.144)	126.167(4.96721)	123.314(4.85489)	152.750(6.2500)
T19	5 1/2	187.32(7 3/8)	184.785(7.2750)	143.36(5.644)	138.862(5.46701)	136.009(5.35469)	179.625(6.8750)
T20	6	200.02(7 7/8)	200.660(7.9000)	156.06(6.144)	151.558(5.96686)	143.705(5.85454)	190.500(7.5000)

注

- 1) 各种尺寸螺纹的锥度均为 1 : 6, 即按直径计为 166.67 mm/m (2.000 in/ft)。
- 2) 所有螺纹螺距均为 3.175 mm (8 牙/in, 螺距 = 0.125 0 in)。
- 3) T20 按表 19 推算的基面中径为 148.860 mm (5.860 60 in)。

表 19 外圆柱螺纹用工作环规和校对塞规(见图 26)

锥柱 螺纹号	公称 尺寸	通端工作环规和校对塞规,mm(in)					
		校对塞规全牙型 螺纹大径	截短牙型 螺纹大径	中径	校对塞规 螺纹长度	环规长度	环规小径
		B_S	B_{ST}	E_S	L_{TS}	L_N	K_N
T1	1	24.717(0.9731)	24.282(0.9560)	23.287(0.9168)	54.0(2 1/8)	23.8(15/16)	21.857(0.8605)
T2	1 1/8	27.889(1.0980)	27.455(1.0809)	26.459(1.0417)	54.0(2 1/8)	23.8(15/16)	25.029(0.9854)
T3	1 1/4	31.064(1.2230)	30.630(1.2059)	29.634(1.1667)	60.3(2 3/8)	28.6(1 1/8)	28.024(1.1104)
T4	1 3/8	34.237(1.3479)	33.802(1.3308)	32.807(1.2916)	60.3(2 3/8)	28.6(1 1/8)	31.377(1.2353)
T5	1 1/2	37.411(1.4729)	36.977(1.4558)	35.982(1.4166)	60.3(2 3/8)	28.6(1 1/8)	34.552(1.3603)
T6	1 5/8	40.587(1.5979)	40.152(1.5808)	39.157(1.5416)	73.0(2 7/8)	31.8(1 1/4)	37.727(1.4853)
T7	1 3/4	43.759(1.7228)	43.325(1.7057)	42.329(1.6665)	73.0(2 7/8)	31.8(1 1/4)	40.899(1.6102)
T8	1 7/8	46.934(1.8478)	46.500(1.8307)	45.504(1.7915)	73.0(2 7/8)	31.8(1 1/4)	44.074(1.7352)
T9	2	50.109(1.9728)	49.675(1.9557)	48.679(1.9165)	73.0(2 7/8)	31.8(1 1/4)	47.249(1.8602)
T10	2 1/4	56.457(2.2227)	56.022(2.2056)	55.027(2.1664)	76.2(3)	34.9(1 3/8)	53.597(2.1101)
T11	2 1/2	62.807(2.4727)	62.372(2.4556)	61.377(2.4164)	82.6(3 1/4)	38.1(1 1/2)	59.947(2.3601)
T12	2 3/4	69.154(2.7226)	68.720(2.7055)	67.000(2.6663)	88.9(3 1/2)	41.3(1 5/8)	66.294(2.6100)
T13	3	75.502(2.9725)	75.067(2.9554)	74.071(2.9162)	95.2(3 3/4)	44.5(1 3/4)	72.641(2.8599)
T14	3 1/4	81.852(3.2225)	81.417(3.2054)	80.421(3.1662)	101.6(4)	47.6(1 7/8)	78.991(3.1099)
T15	3 1/2	88.202(3.4725)	87.767(3.4554)	86.771(3.4162)	108.0(4 1/4)	50.8(2)	85.841(3.3599)
T16	4	100.899(3.9724)	100.465(3.9553)	99.469(3.9161)	108.0(4 1/4)	50.8(2)	95.039(3.8598)
T17	4 1/2	113.596(4.4723)	113.162(4.4552)	112.166(4.4160)	108.0(4 1/4)	50.8(2)	110.736(4.3597)
T18	5	126.294(4.9722)	125.860(4.9551)	124.864(4.9159)	108.0(4 1/4)	50.8(2)	123.434(4.8596)
T19	5 1/2	138.991(5.4721)	138.557(5.4550)	137.561(5.4158)	108.0(4 1/4)	50.8(2)	136.131(5.3595)
T20 ¹⁾	6	151.691(5.9721)	151.257(5.9550)	150.261(5.9158)	108.0(4 1/4)	50.8(2)	148.831(5.8995)

表 19(完)

锥柱 螺纹号	公称 尺寸	止端工作环规和校对塞规,mm(in)				
		校对塞规截短牙型 螺纹大径	中径	校对塞规 螺纹长度	环规长度	环规小径
		B_{ST}	E_S	L_{TS}	L_N	K_N
T1	1	23.828(0.9381)	23.114(0.9100)	38.1(1 ½)	17.5(¹¹ / ₁₆)	22.400(0.8819)
T2	1 ⅛	26.998(1.0629)	26.284(1.0348)	38.1(1 ½)	17.5(¹¹ / ₁₆)	25.570(1.0067)
T3	1 ¼	30.170(1.1878)	29.456(1.1597)	41.3(1 ⅝)	19.0(¾)	28.743(1.1316)
T4	1 ⅜	33.338(1.3125)	32.624(1.2844)	41.3(1 ⅝)	19.0(¾)	31.910(1.2563)
T5	1 ½	36.510(1.4374)	35.796(1.4093)	47.6(1 ⅞)	19.0(¾)	35.062(1.3812)
T6	1 ⅝	39.682(1.5623)	38.969(1.5342)	47.6(1 ⅞)	20.6(¹³ / ₁₆)	38.225(1.5061)
T7	1 ¾	42.852(1.6871)	42.139(1.6590)	47.6(1 ⅞)	20.6(¹³ / ₁₆)	41.425(1.6309)
T8	1 ⅞	46.022(1.8119)	45.309(1.7838)	47.6(1 ⅞)	20.6(¹³ / ₁₆)	44.595(1.7557)
T9	2	49.195(1.9368)	48.481(1.9087)	50.8(2)	20.6(¹³ / ₁₆)	47.767(1.8806)
T10	2 ¼	55.537(2.1865)	54.823(2.1584)	50.8(2)	22.2(⅞)	54.110(2.1303)
T11	2 ½	61.882(2.4363)	61.168(2.4082)	50.8(2)	22.2(⅞)	60.455(2.3801)
T12	2 ¾	68.227(2.6861)	67.513(2.6580)	50.8(2)	22.2(⅞)	66.799(2.6299)
T13	3	74.569(2.9358)	73.856(2.9077)	50.8(2)	22.2(⅞)	73.142(2.8796)
T14	3 ¼	80.914(3.1856)	80.200(3.1575)	50.8(2)	23.8(¹⁵ / ₁₆)	79.487(3.1294)
T15	3 ½	87.262(3.4355)	86.548(3.4074)	50.8(2)	23.8(¹⁵ / ₁₆)	85.834(3.3793)
T16	4	99.952(3.9351)	99.238(3.9070)	50.8(2)	23.8(¹⁵ / ₁₆)	98.524(3.8789)
T17	4 ½	112.641(4.4347)	111.928(4.4066)	54.0(2 ⅛)	25.4(1)	111.214(4.3785)
T18	5	125.331(4.9343)	124.617(4.9062)	54.0(2 ⅛)	25.4(1)	123.904(4.8781)
T19	5 ½	138.024(5.4340)	137.310(5.4059)	54.0(2 ⅛)	25.4(1)	136.596(5.3778)
T20 ¹⁾	6	150.716(5.9337)	150.002(5.9056)	54.0(2 ⅛)	25.4(1)	149.228(5.8775)
注：所有螺纹螺距均为 3.175 mm(8 牙/in,螺距=0.125 in)。						

1) 按 ASME B1.1 1989(ANSI B1.1 1982 的修订版)《统一螺纹》和 ANSI B1.2 1983 计算,通端规中径为 150.259 mm(5.9157 in);止端中径为 150.000 mm(5.9055 in)。

中 华 人 民 共 和 国
国 家 标 准
钻 井 设 备 规 范

GB/T 17744—1999

*

中 国 标 准 出 版 社 出 版
北 京 复 兴 门 外 三 里 河 北 街 16 号

邮 政 编 码 : 100045

电 话 : 68522112

中 国 标 准 出 版 社 秦 皇 岛 印 刷 厂 印 刷
新 华 书 店 北 京 发 行 所 发 行 各 地 新 华 书 店 经 售
版 权 专 有 不 得 翻 印

*

开 本 880×1230 1/16 印 张 $3\frac{1}{2}$ 字 数 102 千 字

1999 年 9 月 第 一 版 1999 年 9 月 第 一 次 印 刷

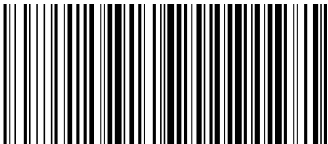
印 数 1—3 000

*

书 号 : 155066 · 1-16047 定 价 25.00 元

*

标 目 383—26



GB/T 17744-1999