

《旋转钻柱构件规范》

美国国家标准协会/美国石油协会 7-1 标准

出版日期：2006 年 3 月

生效日期：2006 年 9 月

ISO10424-1：2004，石油和天然气行业钻井设备：旋转钻柱构件

包括 API 标记附表作为美国国家标准采用

内容

API 前言	1
前言	2
介绍	3
1 范围	4
2 标准	4
2.1 测量单位	4
2.2 数据和图表	5
3 参考标准	5
4 条款, 定义, 符号, 强制性条款	5
4.1 条款和定义	5
5 上部和下部方钻杆旋塞阀	8
5.1 通则	8
5.2 设计准则	9
5.3 连接接头	10
5.4 液压试验	11
5.5 文件和保留记录	11
5.6 标志	11
5.7 补充要求	12
6 四方钻杆与六方钻杆	12
6.1 规格, 类型和尺寸	12
6.2 量规	12
6.3 连接	12
6.4 四方锻造方钻杆	13
6.5 力学性能	13
6.6 无损检测	13
6.7 标志	13
7 钻杆接头	17
7.1 规格和类型	17
7.2 A 类型和 B 类型的尺寸	17
7.3 C 型号尺寸 (水龙头转换接头)	18
7.4 D 型号 (提升转换接头) 尺寸	18
7.5 力学性能	18
7.6 无损检测	19
7.7 接头应力释放结构	19
7.8 螺纹根部冷作加工	19
7.9 螺纹和密封台肩的抗磨损处理	19
7.10 标志	19
8 钻挺	22
8.1 总则	22
8.2 标准钢钻挺	24
8.3 无磁钻挺	25
9 钻井取心钻头	29
9.1 牙轮钻头和刮刀钻头	29
9.2 钻石钻头, 钻石取心钻头和聚晶金刚石复合片钻头	29
10 管子和棒料的无损检测	32
10.1 总则	32

10.2 无损检测人员的资质	32
10.3 表面缺陷	32
10.4 内部缺陷	33
附录 A(资料)美制统一单位	35
附录 B(资料)API 会标	50

简介

ISO10424 这部分的功能是定义旋转钻杆部件要求的，材料的机械性能 and 设计。它也定义了遵守这些要求的测试方法。因为旋转钻杆部件能从一个钻机移到另一个钻机非常灵活，是一个重要的部件，因此，必需要求确保它的互换性和制造性能。

ISO10424 的主要部分是建立在 2001 年 11 月 API Spec7, 40th 版本基础之上的。然而，由于被 ISO10424 有些章节所覆盖，API Spec7 没有定义材料要求 and 用来生产钻杆部件的无损检测的内容，而 ISO10424 的章节却强调了无损检测的要求。

ISO10424 部分的使用者应该意识到适用的主体不同，就会需要不同的或更进一步的要求。ISO10424 部分的内容没有强制厂商或购买者接受。但其尤其适用于科技革新或发展迅速的行业。厂商在选择时应该识别任何不同于 ISO10424 部分的细节。

ISO10424 部分，包含 ISO 和非 ISO 标准，两者都适用，在传统的非 ISO 标准中做了标记，以供参考。

注：非 ISORef yyy 等同于 ISO xxx。

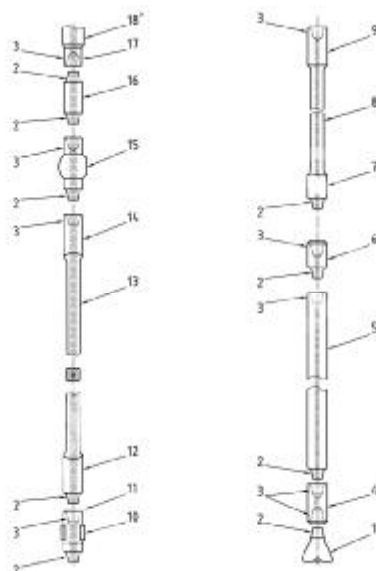
第一部分：旋转钻杆部件

1 范围

ISO10424 这部分的说明要求适用于以下钻杆部件：上部和下部方钻杆阀；四方和六方方钻杆；钻杆接头；标准钢和非磁性钻铤；钻井取心接头。

10424 这部分不适用于钻具钻杆接头、旋转台肩连接的螺纹量规及工作量规的设计和操作方法。

10424 这部分所适用的一个典型的钻杆装配见图 1。



A) 装配图的上部分

B) 装配图的下部分

图 1—典型的钻杆装配图

关键词

1 钻头	7 外螺纹钻杆接头	13 方钻杆驱动部分
2 旋转外螺纹连接	8 钻管	14 上部加厚方钻杆
3 旋转内螺纹连接	9 内螺纹钻杆接头	15 方钻杆上端阀
4 钻头转换接头	10 橡胶护箍	16 水龙头接头
5 钻铤	11 下部方钻杆旋塞阀或方钻杆安全接头	17 水龙头中心管
6 转换接头	12 端部加厚的方钻杆	18 水龙头

A 水龙头的要求参见 ISO13535

B 带有焊接钻杆接头的钻管参见 ISO11961

注意 1 脚注中有所注明，API Spec 8A 和 8C 等同于 ISO13535

注意 2 脚注中有所注明，API Spec5D 和 7 等同于 ISO11961

注意 3 在所有端部加厚方钻杆的下部和接头之间的连接都用 RH（正扣）表示

注意 4 在所有端部加厚方钻杆的上部和水龙头之间的连接都用 LH（反扣）表示

图 1 — 典型的钻杆装配（续）

2 标准

2.1 测量单位

在国际标准中，数据普遍采用国际体系标准和美制**标准单位**体系。对于一个具体的定制号而言，仅可以使用一个单位体系，不能在其它的体系中与其它的数据结合起来表达。

厂家在单位体系中对于规范的任意一种表达都被认为是等同于标准或者具有完全的互换性。**因此**遵守一个系统中对于国际标准的表达，**也就**遵守了其它体系中对于国际标准的表达。就国际体系中对于数据的表达而言，常用逗号表示小数点和千分位间隔。而美制体系中常用圆点来表示小数点和千分位间隔。

2.2 数据和图表

国际单位和美制单位的数据表达在以下单独的图表中给出。国际单位中包含的数据图表也包含附录 A 中给出的美制单位图表和数据。对于一个具体的定制号而言，仅能够使用一个单位体系。

图表也包括特殊的产品条款，在美制体系和国际体系单位中都有所表述。

3. 参考标准

以下参考文件与申请的文件密不可分。对于最新的资料而言，仅适用于列举出的版本。对于非最新的资料而言，适用于参考资料的最近一个版本（包括任何修订）。

ISO 148 钢—摆锤式冲击试验

ISO 3452 无损检测—渗透探伤—普遍原理

ISO 6506-1 金属材料—洛氏硬度试验—第一部分：试验法

ISO 6892 金属材料—临界温度拉伸试验

ISO 9303 钢管无缝焊接（不包括埋弧焊）—外围超声波检测用于纵向缺陷探伤

ISO 9934-1 无损检测—磁粉检测—第一部分：普遍原理

ISO 9712 无损检测—检测人员的资质

ISO 13665 钢管无缝焊接—钢管表面磁粉探伤用于检测表面缺陷

ISO 15156-1 石油和天然气行业—石油和天然气生产中含 H₂S 环境中使用的材料—第 1 部分：抗裂缝材料选择的普遍原理

ISO 15156-2 石油和天然气行业—石油和天然气生产中含 H₂S 环境中使用的材料—第 2 部分：低合金钢和碳抗裂缝以及铸铁的使用

ISO 15156-3 石油和天然气行业—石油和天然气生产中含 H₂S 环境中使用的材料—第 3 部分：抗腐蚀合金和其它合金的抗裂缝

API RP7G, 钻杆设计和操作极限

API Spec7, 旋转钻杆部件

ASTM A262, 检测奥氏体不锈钢磁化晶粒冲击的标准做法

ASTM A434 棒料，合金钢，热锻造或冷打磨，调质钢的标准规范

ASTM E 587 通过接触法进行超声波斜射法检测的标准做法

4. 条款，定义，特征和强制性条款

4.1 条款和定义

本文件适用于以下的条款和定义。

4.1.1 幅度

扫描的垂直高度获得信号，从底部到顶部或顶部到**底部**测量。

4.1.2 扫描显示

超声波仪器获得的信号通过垂直高度来显示或从水平扫描轨迹获得的回波来显示，然而，两个信号的水平距离之间显示了由于时间变化引起产生的信号之间的距离。

4.1.3 底面回波

信号从表面检测物体的后表面获得。

4.1.4 倒角直径

旋转台肩连接的接触面的外径。

4.1.5 钻头转换接头

一种转换接头，**通常由两端内螺纹连接**，用于连接钻头与钻柱。

4.1.6 内螺纹连接

一个具有内螺纹的油田管状构件的螺纹连接。

4.1.7 抗弯强度比

接近内螺纹的外螺纹尾端旋转台肩**处**内螺纹的横截面积系数与旋转台肩外螺纹的最后一**牙**的螺纹啮合的横截面面积的系数比。

4.1.8 校正系统

一个有许可证的**量规、计量**控制系统。

4.1.9 冷加工

在某一足够低的温度下，旋转台肩式接头螺根的塑性变形，使金属半径和柱形横截面产生永久应变。

4.1.10 脱碳处理

加热使脱碳介质与金属表面的碳元素反应，致使铁合金的表面碳元素损失。

4.1.11 勘探深度

狭窄的凹槽穿过表面被破坏的印痕进行摩擦作用，直到查找到印痕的底部，然后用深度仪测量印痕的深度，以此来比较可接受的标准。

4.1.12 通径规

通径规用来检查钻杆部件最小内径的量规。

4.1.13 钻铤

在钻头端用来提供钢度和重量的厚壁管子。

4.1.14 钻管

通常是钢制的一节管子，他带有钻杆接头螺纹连接口。

4.1.15 锻造（动词）

在有或没有模具状态下，对热态金属施加压力，使之产生塑性变形而达到要求形状的处理方法。

4.1.16 锻件（名词）

由锻压方法锻制的成型金属部件。

4.1.17 全深螺纹

一种螺纹根部位于外螺纹的小锥上或位于内螺纹的大锥上的螺纹。

4.1.18 量规点

在外螺纹（或内螺纹）垂直于螺纹轴线上一个假设平面内的测量点。

注意：测量点位于产品内螺纹端面或外螺纹台肩 15.875mm（0.625 英寸）处

4.1.19 气密封

在特定的压力下不泄漏气体，使气体压力保持足够的时间。

4.1.20 加热 名词

一炉金属通过单循环融化的过程。

4.1.21 H₂S Trim

所有的零部件，除了外部阀壳体，满足 ISO15156-2 和 ISO15156-3 要求的 H₂S 作业。

注意：NACE MR0175 等同于 ISO15156-2 和 ISO15156-3。

4.1.22 方钻杆

连接水龙头和钻管的四方形或六方形的钢管，方钻杆通过转盘转动将扭矩传递到井下钻具。

4.1.23 方钻杆安全接头

一个短接头，位于方钻杆的底部端，以防止方钻杆的外螺纹在连接和断开操作过程中的磨损。

4.1.24 标记

旋转台肩连接的大小和形式的尺寸要求。

4.1.25 内螺纹长度

是在内螺纹从旋紧台肩端面至非啮合齿侧和完整螺纹深度最后一齿的齿顶交点侧得到的螺纹长度。

4.1.27 低应力钢压模

一种钢压模，在标记面上不能有任何明显的隆起。

4.1.28 方钻杆下端阀

方钻杆下安装的第一个基本上全开启的阀门，外径等于钻杆接头的外径。在阀门关闭压力作用时，仍能驱动方钻杆，阀门也可在打孔时为了缓冲而脱开。

4.1.29 连接台肩

旋转台肩连接上的密封台肩。

4.1.30 非受压齿根面—内螺纹

没有轴向负荷的螺纹齿根面，它从接头的连接端或从钻杆元件上的拉伸载荷引出，是离开连接台肩最近的螺纹齿根面。

4.1.31 非受压齿根面—外螺纹

没有轴向负荷的螺纹齿根面，它从接头的连接端或从钻杆元件上的拉伸载荷引出，是离开连接台肩最远的螺纹齿根面。

4.1.32 不圆度

钢管或棒料的最大和最小直径之差，用同样的横截面测量，不包括表面打磨公差，图 8.1.4

4.1.33 外螺纹端

螺纹连接的外螺纹（公螺纹）。

4.1.34 淬火过程

淬硬—铁基合金奥氏体化，然后迅速冷却用以保证部分或全部的奥氏体转化为马氏体

4.1.35 回火过程

再加热一个铁基合金的淬硬件或正火件到转变温度范围时，以任何所要求的速率冷却。

4.1.36 参照尺寸

以该尺寸测量两个或更多的其它尺寸。

4.1.37 旋转台肩式接头

一个使用在钻井钻具上的元件，它具有粗牙锥度螺纹和密封台肩。

4.1.38 应力释放结构

在旋转台肩式接头上加工的一个形状，它除去了不工作的外螺纹或内螺纹，这一过程减小了在这高应力区的裂纹开裂破坏，使得接头更牢固。

4.1.39 接头

一种短的钻柱构件，区别于其它的钻柱构件，在连接端部带有不同的旋转台肩接头。

4.1.40 水龙头

钻杆元件的顶部装置，它可以进行 360° 旋转。

4.1.41 抗拉强度

材料能够承受的最大拉伸应力。抗拉强度是通过破坏性强度试验的最大拉伸负荷和试样的原始横截面来计算的。

4.1.42 抗拉试验

用来决定材料在轴向载荷的力学性能测试。

4.1.43 试验压力

用于演示压力容器结构完整性的高于额定工作压力的压力。

4.1.44 螺纹牙形

在一个螺距长度轴线平面上的螺纹外廓线。

4.1.45 公差

允许偏差的量。

4.1.46 钻杆接头

一种厚壁的连接元件，用于具有粗牙锥度螺纹和密封台肩的钻管。

4.1.47 方钻杆上端阀

安装在方钻杆上端的第一个阀门，它能关闭限制钻杆元件的内压力。

4.1.48 工作压力

在正常操作期间向设备的特定部件施加的压力。

4.1.49 工作温度

在正常操作期间向设备的特定部件作用的温度。

4.2 符号和缩略词

D 外径

D_{BP} 挡板凹座直径

D_C 方钻杆锻件，对角宽距离

D_{CC} 方钻杆加工，对角宽距离

D_F 倒角直径

D _{FL}	方钻杆上对角面距离
D _{FR}	浮阀验规直径
D _E	吊卡槽直径
D _L	提升台肩外径
D _{LR}	方钻杆下端加厚外径
D _P	吊卡凹座直径
D _R	异径外径
D _S	卡瓦槽直径
D _U	方钻杆上端加厚外径
D	内径
D _b	内倒角
L	总长
L _D	方钻杆驱动面长度
L _{FV}	浮阀总成长度
L _G	方钻杆套筒量规最小长度
L _L	方钻杆下端加厚长度
L _R	浮阀验规深度
L _U	方钻杆上端加厚长度
L _E	吊卡凹座槽深度
L _S	卡瓦凹座槽深度
R	半径
R _C	铸造方钻杆对角半径
R _{CC}	方钻杆加工对角半径
R _H	六角形方钻杆套筒仪表的最大倒角半径
R _S	方形芳钻杆套筒仪表最大倒角半径
T	档板凹座的直径
T	最小厚壁
∠ α	吊卡凹座的振摆角
∠ β	卡瓦座的振摆角
AMMT	美国小直径油管类型的螺纹设计
AMT	美国小直径油管类型的螺纹设计的选择性缩写
BSR	屈服强度比
DB	分贝
FH	API 全封类型螺纹设计
HBW	洛氏硬度
LH	左旋
MT	磁粉检测
MT	小直径油管的螺纹设计
NC	API 号类型的螺纹设计
NDT	无损检测
PT	液压渗透检测
REG	API 规则类型的螺纹设计
RH	右旋
UT	超声波检测

5 上部和下部方钻杆旋塞阀

5.1 通则

ISO10424 规范主要规定了上部和下部方钻杆阀门的设计、材料、检验和试验的最低要求。ISO10424 规范还

适用于井上钻井系统的钻杆元件安全阀。本规范适用于上述指定的所有尺寸的阀门。这些阀门在正常的工况条例上（H₂S 介质条件按附加要求指定），它们的额定工作压力值 5000~15000PSI（34.5~103.4Mpa），阀门的工作温度额定值为-4° F（-20℃），密封系统元件可以由其它的温度限制。

5.2 设计准则

5.2.1 总则

对于按 ISO10424 规范生产制造的各类型的阀门，制造厂应该以文件的形式规定其设计准则和分析方法。这一文件应包括以最低性能材料制成的阀体，在最初发生的材料屈服时所承受的载荷条件和在综合负荷作用下的公差范围、强度内压和扭矩。阀体材料屈服负荷条件应以表格化的形式予以说明，设计屈服的最小安全系数应为表 1 中的壳体试验压力 1.0 倍。

对于有使用疲劳寿命的阀门，应该指定载荷条件以确保它们在厂商供应的阀体材料屈服条件下仍然能运行。疲劳寿命下的公差载荷条件不精确，将依赖于介质条件，主要由与阀门接触的流体产生的腐蚀性和温度而决定。

表 1 流体静力学试验压力

额定工作压力 MPa	静力学壳体试验压力（仅适用于新阀门）MPa
34.5	68.9
68.9	103.4
103.4	155.1

5.2.2 材料要求

材料要求没有具体规定，ISO10424 规范要求的材料设备供应依应用不同而不同，应遵从厂商书面规范要求。

厂商要求由以下定义决定：

化学成分限制；

热处理条件；

力学性能要求：

拉伸强度；

屈服强度；

延伸率；

硬度

机械性能的最小值将遵照表 8 中具体规定的钻铤材料要求。

5.2.3 冲击强度

5.2.3.1 试样

每一熔炼炉/热处理批取三个纵向冲击试样，按照 ASTM A370 和 ASTM E23 进行试验。评定试棒可取自所代表的零部件的整体，或是一个产品部件。在任何情况下，试棒应与其评定的零部件材料来自同一炉号，且应与该部件一起进行热处理。

注意：ASTM A370 和 ASTM E23 相当于 ISO148

试样应从整体或分解的评定试棒上截取。对于实心零件的试棒，试样应从其纵向中心轴线距试棒面 1/4in（6.35mm）处截取；对于空心零件的试棒，应从距最厚面中心 1/8in（3mm）处截取。从产品零部件上截取的试样应从最厚截面中心 1/4 in（6.35mm）的厚度处截取。

当试样是从采用打孔芯制或从产品零部件上的其他部分截取，试样只能评定这一指定部位或形状的零部件性能。

5.2.3.2 要求

三个试样在-4° F（-20℃）时的平均冲击值应不低于 31ft-lbs（42J），其中没有一个值低于 24 ft-lbs（32J）。

5.2.3.3 小尺寸试样

当有必要使用小尺寸试样时，验收标准值乘上表 2 所列的适当的修正系数。不允许使用宽度小于 5mm（0.197in）的小尺寸试样。

表 2 冲击试样修正系数

试样尺寸 mm×mm	修正系数
10×10	1.00
10×7.5	0.833
10×5	0.667

5.2.4 压力密封操作要求

方钻杆阀和其它钻具组安全阀(不考虑封闭机构)应设计成只用于地面或既用于地面又用于井下装置的结构, 使用在井上钻井系统的下端安全阀和下端方钻杆阀宜设计成井下装置结构, 对于每一类型装置的压力密封设计操作要求见表 3。

表 3 作业分类定义

分类号	作业类型	压力密封的设计操作要求
类别 1 ^a	仅用于地面	阀体和任何密封杆将保持壳体试验内压 ^b 封闭密封件应保持 1.7Mpa 和来自于下方的最大工作压力
类别 2	地面和井下	阀体的任何密封杆将保持壳体试验内压 ^b 密封杆将保持外压最低的压力 1.7Mpa 和最小高压 13.8Mpa 封闭密封件应保持在低压 1.7Mpa 之下, 高压等于最大额定工作压力 封闭密封件应保持在低压 1.7Mpa 之上, 高压等于最大额定工作压力 密封温度范围由试验验证确定

A 按照 API 7 规范第 39 版或以前版本制造的阀门分为 I 类阀门, 要将现存的阀门重新分为 2 类的, 则要按 5.4.3 和 5.4.5 的要求做试验
 B 壳体试验按表 1 的值对每个制造阀只进行一次
 C 阀杆密封操作, 只对设计阀做一次验证, 而不对每个制造阀做验证
 D 只适用于球阀
 E 密封温度范围验证只对设计阀做一次验证, 而不对每个制造阀做验证

5.2.5 基本操作要求

方钻杆阀和其他钻具安全阀(不考虑封闭机构)宜设计成具有下列基本操作要求的结构:

- 泥浆钻井时的重复操作;
- 关闭从钻具组流出的泥浆
- 在设计范围的温度和强度负荷条件下的密封

5.3 连接接头

5.3.1 尺寸和类型

由 ISO10424 所包括的所有阀门, 连接端应在采购订单上说明, 每个连接端应采用相应的坡口直径。除了在订单上另有说明外, 方钻杆的上部和下部阀, 它们的连接接头应为第 6 节表 5 或表 7 中所示的尺寸和型式。当这样的接头被采用时, 应使用相应的坡口直径。锌系或锰系磷酸盐的抗磨损处理适用于所有标准钢生产的阀端部连接的螺纹和密封台肩。抗磨损处理不适用于无磁钻铤, 因此, 此处无要求。

螺纹的冷加工是可选的。但是, 采购方应考虑规定在螺纹测量之后螺纹的冷作加工工艺, 细节详见 8.1.7.3。

推荐的组成力矩和端部连接的联合负荷率的咨询厂商, 和任何介质连接的供应(见 API 连接联合应力周期 API RP 7G 附表 A)

5.3.2 无损检测

5.3.2.1 覆盖

任何介质连接的端部接头将倾向于纵向缺陷的无损检测。

5.3.2.2 标准钢连接

标准钢连接接头和任何装置连接接头端部应使用湿磁粉检测方法, 按照 ISO9934-1 要求对纵向和横向缺陷作无损检测, 检测应按书面规程进行操作。这些检测结果在有要求时应向采购方提供。

注意: ASTM E 709 等同于 ISO 9934-1。

5.3.2.3 无磁钢连接

生产的无磁钢接头应该用液体渗透法进行检测，使用可见光或荧光溶剂移动法或水冲法。所进行的检测程序符合厂商制订的书面规范，程序符合 ISO3452 规范，检测结果在有要求时应向采购方提供。

注意：ASTM E1209，ASTM E1219，ASTM E1220 和 ASTM E1418 等同于 ISO3452。

5.4 液压试验

5.4.1 总则

液压试验应按表 1 规定的压力进行。试验应在大气温度下用适当的非腐蚀、低粘度、低压缩性流体进行。在保压期间，从压力获得稳定时开始计时，在此期间，应观察到无泄漏现象，压力下降值应在制造厂的零泄漏额定值的公差之内。

5.4.2 液压壳体试验

每个新阀门阀体应用下列方法进行液压试验，液压壳体试验应在阀门的半关闭位置进行。如果阀体上有密封阀杆，则必须做 250PSI (1.7Mpa) 的低压试验，低压和高压试验分下列三个步骤进行：

- A 初始压力保压 3 分钟；
- B 减小压力至 0；
- C 最终压力保压时间不少于 10 分钟。

5.4.3 工作压力试验

5.4.3.1 总则

每个阀门根据表 3 中定义的作业分类应进行适当的工作压力试验，这个试验应用于所有新阀门和必须按下列要求进行。试压保持时间至少为 5 分钟。

5.4.3.2 下部试验的压力

试验适用于 1 类和 2 类阀

应在阀门下端部（一般是在外螺纹端）施加压力，阀门处于关闭位置。高低压试验都要进行。低压试验压力为 250PSI (1.7Mpa)，高压试验压力应为最大工作压力额定值。在高压试验之后要放空阀门中腔体中的压力，并保持阀门的功能不受损坏。

5.4.3.3 上部试验的压力

试验仅适用于 2 类阀

试验仅适用于球形封闭机械阀

应在阀门上端部（一般是在内螺纹端）施加压力，阀门处于关闭位置。高低压试验都要进行。低压试验压力为 250PSI (1.7Mpa)，高压试验压力应为最大工作压力额定值。在高压试验之后要放空阀门中腔体的压力，再一次作低压试验，并保持阀门的功能不受损坏。

注意：在工作压力试验完成之后，检查“在开启位置”上球体或阀瓣的中心对准线是否还在制造公差之内（中心对准线的偏离在现场使用时可引起流体磨蚀问题）。

5.4.4 阀杆密封外压设计的验证试验

每个 2 类阀的设计应按下列所述进行适当的阀杆密封外压试验。试验保压周期至少为 5 分钟。对于 2 类阀所做的阀杆密封外压试验，只是作为设计验证的目的，应在阀门的外侧施加压力（如：在阀杆密封区域上安装一个高压套）阀门处于半开启位置。阀杆密封都应做高低压试验。低压试验压力为 250PSI (1.7Mpa)，高压试验压力最小为 2000PSI (13.8Mpa)，但要高于工作压力额定值，由制造厂选择。

5.4.5 密封温度范围设计的验证试验

此验证仅用于 2 类阀，也只是作为设计验证的目的。标准非金属密封典型的温度额定值为 14° F (-10°C) ~ 194° F (90°C)，压力试验应按 4.5.2 和 4.5.3 的规定在低温和高温下进行，试验使用合适的在极端温度条件下的流体。设计验证试验应在此阀门和使用在这个极端的温度条件下的试验流体进行（除非采购方有规定）。

5.5 文件和记录的保留

厂商将按照购买者的要求为每一个提供的阀门保留和提供检测文件（尺寸、无损检测视图）和静水力学试验。在售出最终产品不超过 7 年的时间内，厂商将保留性能验证试验的文件。

5.6 标志

按 ISO10424 规范制造的方钻杆阀和其他钻杆安全阀应使用低应力钢印，或低应力滚轧工序按如下要求来标识：

- A 应用滚轧工序标识：制造厂名称或商标，“ISO 10424-1”，作业分类，惟一的系列号，制造日期（月/年）

和最大额定工作压力。

B 接头尺寸和型式应识别在接头外径的近表面。

C 如适用，在每个阀门操作机构的外径近表面标上阀门关闭旋转方向。

D 在 1 类阀门上用“→”箭头和“Flow”字母，标上正常的泥浆流动方向。

5.7 补充要求

5.7.1 总则

以下对于方钻杆阀和其它类型的钻具组安全阀的补充要求将适用于在购买者和厂商之间达成的协议，并且在采购单上明确说明。

5.7.2 气密封的补充要求

方钻杆阀和其它类型的钻柱构件安全阀从未以气密封机构设计过，在此条件下操作的阀门就称做气密阀。对于 5.7.3 性能验证试验的选择，可以由采购方作为补充要求以验证气密封的设计，并且对每一个供货的气密封阀，所进行的气密封试验是作为一项常规的试验项目。

5.7.3 气密封操作验证试验

按本规范设计制造安装的钻杆安全阀所进行的补加操作验证试验遵照 ISO10424 规范，由独立于设计职能的质量组织验证，因为带有气体的高压泄漏试验比液体的低压力试验具有更多的潜在危害，因此，高压气密试验应严格限制操作验证试验。应该使用氮气或其它适用的非有害气体，在大气温度条件下进行。在试验周期的 5 分钟内不应观察到气泡，否则低压和高压测试将遵照 5.4.3 要求进行。

对于每一种制造的阀门，它们以相同的规范曾经设计过并进行过气密封验证试验，低压气密封试验至 0.62Mpa (90PSI)，使用大气温度的空气，应该按 5.4.3 中的适用部分进行操作。在 5 分钟测试周期内不应观察到气泡。

5.7.4 H₂S 密封件补充要求

如果阀密封件材料符合 ISO15156-2 或 ISO 15156-3 中 H₂S 的操作条件，在由制造厂规定的条件下使用，阀门应标识上“H₂S trim”，H₂S 密封件可以由采购方作为补充要求提出。

注意：按照本规范，NACE MR0175 等同于 ISO15156-2 和 ISO15156-3

H₂S 密封件阀门不应认为是使用在作为 ISO15156-1 中定义的酸性环境下都是安全的，因为 H₂S 密封件阀门的阀体使用的材料是不适用于酸性环境作业的。

注意：按照本规范，NACE MR0175 等同于 ISO15156-1。

5.7.5 补充标志

补充操作验证试验信息应分别在滚轧工序中反应出来。应使用下列标识来标明验证过的操作：

成功进行了气密封补充试验：“Gas Tight”

H₂S 密封件补充要求：“H₂S trim”

6. 四方钻杆和六方钻杆

6.1 规格、类型和尺寸

方钻杆应是四方形或六方形，并符合表 4 和表 5 与图 2 的四方钻杆和表 6 与表 7 与图 3 的六方钻杆所示的规格和尺寸。

6.2 量规

6.2.1 驱动部分

所有方钻杆的驱动部分应使用符合表 8 和图 4 的套筒量规测量尺寸精度。

6.2.2 内孔

所有方钻杆的内径应使用最小长度为 3.05 米 (10 英尺)，最小直径等于该方钻杆 (标准或选择) 规定内径 d 减去 3.2 毫米 (1/8 英寸) 的通径规测量。

对于 133.4 毫米 (5 1/4 英寸) 的六方钻杆，可能说明标准的或可选的内径 (见表 7)

6.3 连接

方钻杆应有表 5 或表 7 规定的规格和型式的内螺纹端连接和外螺纹端连接，并应符合 API Spec7 的要求。

对于 108 毫米 (4 1/4 英寸) 和 133.4 毫米 (5 1/4 英寸) 的四方钻杆下端接头，133.4 毫米 (5 1/4 英寸) 和 152.4 毫米 (6 英寸) 的六方钻杆下端接头，两种连接规范和类型都是标准的。

锌系或锰系磷酸盐的抗磨损处理也适用于上端和下端接头台肩密封和螺纹。处理应在所有的测量结束后进

行。处理的类型由厂商选择。

6.4 四方锻造方钻杆

制造四方锻造方钻杆，应在其上部加厚端和下部加厚端连接驱动部分的圆角半径切点向外延伸最小 3.2 毫米（1/8 英寸）的规定区域内，去除脱碳表层。

6.5 力学性能

6.5.1 总则

作为锻造件的方钻杆其力学性能应符合表 9 的要求。

6.5.2 拉伸要求

这些性能应从每一个熔炼炉和这个熔炼炉的棒料尺寸的一个试样上（在产品端的代表其性能）进行拉伸来验证。

按照 ISO6892 的要求，以圆柱形拉伸试样试验方法测定，用 0.2% 残余应变法。对于小断面选用 8.9 毫米（0.35 英寸）和 6.4 毫米（0.25 英寸）直径的试样代替，并优先采用 12.7 毫米（0.5 英寸）直径试样。

注意：按照本规范，ASTM A370 相当于 ISO6892

拉伸试样宜从下部加厚处在纵向位置上截取，试样要包含拉伸试样中心线外表面的 25.4 毫米（1 英寸）或中间厚度，取两者较小值。

上部加厚处不需要做拉伸试验。

最小为 285 的布氏硬度应是具有足够力学性能的初步证据。硬度试验位置应在上部加厚端的外径处，按照现行版 ISO6506-1 要求的方法进行布氏硬度（洛氏硬度也可接受）试验。

注意：按照现行版，ASTM A370 等同于 ISO6506-1

6.5.3 冲击试验要求

6.5.3.1 总则

V-形槽冲击试验将在试样上进行，按照 ISO148 的要求和在 $21^{\circ}\text{C} \pm 3^{\circ}\text{C}$ ($70^{\circ}\text{F} \pm 5^{\circ}\text{F}$) 的温度下进行

注意：按照本规范，ASTM A370 和 ASTM E23 等同于 ISO148

6.5.3.2 试样

进行加热处理检测，每套 3 个试样。

拉伸试样宜从下部加厚处 25.4 毫米（1 英寸）位置上进行，在中间厚度表面之下，取两者之间与外表面相接近的。

试样应该是纵向竖直的凹槽口。

6.5.3.3 试样尺寸

除了材料不充分之外，应该使用总大小（10 毫米×10 毫米）的试样，或者使用可获得的更小些的标准大小的试样。

如果有必要使用较小尺寸的试样，表 2 中列出了合适的调节因数通过相乘得到。不允许试样尺寸小于 5 毫米。

6.5.3.4 适宜的标准

三个试样在 $21^{\circ}\text{C} \pm 3^{\circ}\text{C}$ ($70^{\circ}\text{F} \pm 5^{\circ}\text{F}$) 时的平均冲击值应该是 54J（40 英尺-磅）或更大，每一个值不能少于 47J（40 英尺-磅）。

6.6 无损检测

每一个用来生产方钻杆的钢管或棒料应该进行外表面和内表面缺陷检测，按照 ISO10424 规范第 10 条款进行。

6.7 标志

生产的方钻杆符合 ISO10424 部分规范，在上部加厚端外径上用钢模打印如下信息：

制造厂名称或厂标

“ISO 10424-1”

上端连接的规格和类型

下部加厚端应将下端连接的尺寸和类型在外径处压钢印。

例如：一个具有 6 5/8 左旋上部内螺纹连接的下部 $\phi 108$ 毫米（4 1/4 英寸）四方钻杆，由 A 公司和 B 公司生产，标记如下：

在上部加厚端 AB 公司（或厂标）

ISO10424-1

6 5/8REG LH

表 4 四方钻杆驱动部分

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
方钻杆规格 mm (in)	驱动部分长度 (mm)		总长 (mm)		对边宽 (mm)	对角宽 (mm)	对角宽 (mm)	半径 (mm)	半径 (mm)	偏心孔最小 厚壁 (mm)
	标准	选用	标准	选用	D_{FL}	D_c	D_{cc} 0 -0.4	Rc ± 1.6	Rcc	t
63.5 (2 1/2)	11280		12190		63.5	83.3	82.55	7.9	41.3	11.43
76.2 (3)	11280		12190		76.2	100.0	98.42	9.5	49.2	11.43
88.9 (3 1/2)	11280		12190		88.9	115.1	112.70	12.7	56.4	11.43
108.0 (4 1/4)	11280	15540	12190	16460	108.0	141.3	139.70	12.7	69.8	12.06
133.4 (5 1/4)	11280	15540	12190	16460	133.3	175.4	171.45	15.9	85.7	15.88

注意：四方钻杆驱动部分的尺寸见图 2

- A. 四方钻杆的规格一栏数值与第 6 栏的对边宽数值 D_{FL} 是相同的。
- B. D_{FL} 的公差对规格 63.5~88.9 为：+2.0 0mm；对规格 108.0~133.3 为：+2.40 0mm。见 6.2 的套筒量规检验。
- C. D_c 的公差，对规格 63.5~88.9 为：+3.2 0mm；对规格 108.0~133.3 为：+4.0 0mm。

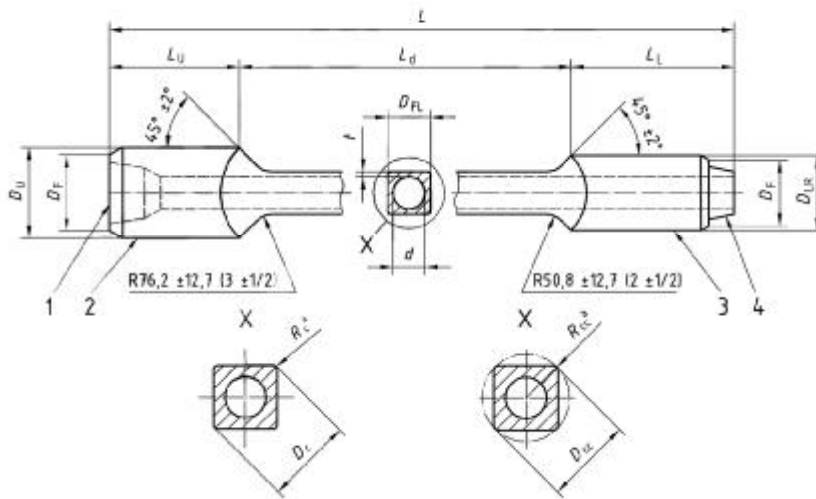


图 2—四方钻杆

关键词

- 1 左旋内螺纹连接
 - 2 上端加厚
 - 3 下端加厚
 - 4 右旋外螺纹连接
- R_c 或 R_{cc} 的棱角形状由制造厂家选择

表 5—四方钻杆端部加厚连接

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
方钻杆规格 mm (in)	上部左旋内螺纹连接					下部右旋外螺纹连接				
	标称	标称	外径 D_u ± 0.8	倒角直 径 D_F ± 0.4	加厚长 度 L_u +63.5 0	标称	外径 D_{LR} ± 0.8	内径 d +1.6 0	倒角直 径 D_F ± 0.4	加厚长度 L_L +63.5 0
63.5 (2 1/2)	标准	6 5/8 REG	196.8	186.1	406.4	NC26	85.7	31.8	83.0	508.0
	选用	4 1/2 REG	146.0	134.5	406.4	NC26	85.7	31.8	83.0	508.0
76.2 (3)	标准	6 5/8 REG	196.8	186.1	406.4	NC31	104.8	44.4	100.4	508.0

	选用	4 1/2 REG	146.0	134.5	406.4	NC31	104.8	44.4	100.4	508.0
续上表										
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
方钻杆规格 mm (in)	上部左旋内螺纹连接					下部右旋外螺纹连接				
	标称	标称	外径 Du ±0.8	倒角直 径 D _F ±0.4	加厚长 度 Lu +63.5 0	标称	外径 D _{LR} ±0.8	内径 D +1.6 0	倒角直 径 D _F ±0.4	加厚长度 L _L +63.5 0
88.9 (3 1/2)	标准	6 5/8 REG	196.8	186.1	406.4	NC38	120.6	57.2	116.3	508.0
	选用	4 1/2 REG	146.0	134.5	406.4	NC38	120.6	57.2	116.3	508.0
108.0	标准	6 5/8 REG	196.8	186.1	406.4	NC46	158.8	71.4	145.2	508.0
	标准	6 5/8 REG	196.8	186.1	406.4	NC50	161.9	71.4	154.0	508.0
	选用	4 1/2 REG	146.0	134.5	406.4	NC46	158.8	71.4	145.2	508.0
	选用	4 1/2 REG	146.0	134.5	406.4	NC50	161.9	71.4	154.0	508.0
133.4 (5 1/4)	标准	6 5/8 REG	196.8	186.1	406.4	5 1/2FH	177.8	82.6	170.6	508.0
	选用	6 5/8 REG	196.8	186.1	406.4	NC56	177.8	82.6	171.0	508.0

注：尾端加厚的尺寸见图 2

A 旋转台肩连接的要求见 6.3。

B 四方钻杆的规格与表 4 中第 6 栏对边宽（相反面之间的距离）D_{FL}是相同的。

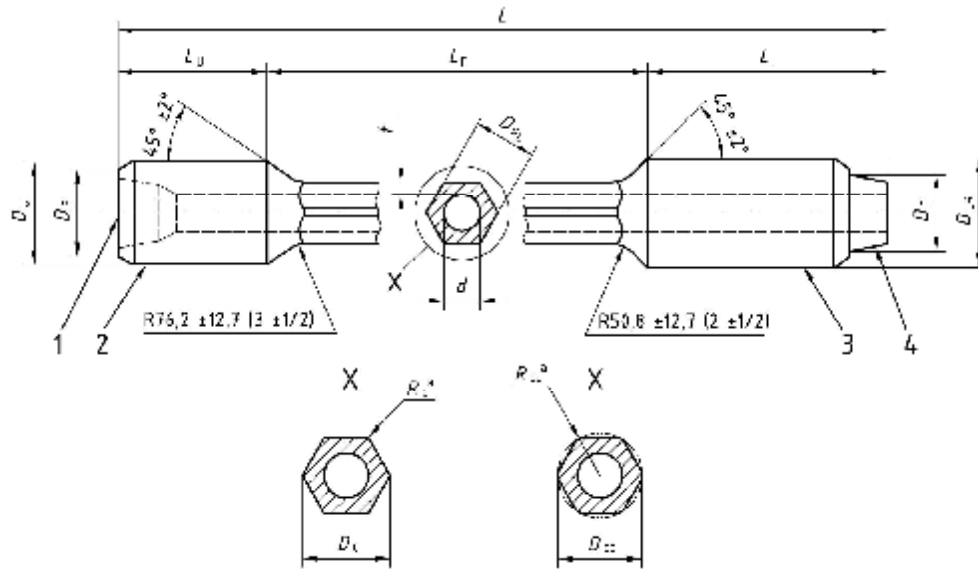
C 所有信息供订货参考。

表 6 六方钻杆驱动部分

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
方钻杆规格 mm (in)	驱动部分长度 (mm)		总长 (mm)		对边宽 (mm)	对角宽 (mm)	对角宽 (mm)	半径 (mm)	半径 (mm)	偏心孔最小 壁厚 (mm)
	标准 +152 -127	选用 +152 -127	标准 +152 0	选用 +152 0	D _{FL} +0.8 0	D _c ±0.8	D _{cc} 0 -0.4	R _c ±0.8	R _{cc}	t
76.2 (2 1/2)	11280		12190		76.2	85.7	85.72	6.4	42.9	12.06
88.9 (3)	11280		12190		88.9	100.8	100.00	6.4	50.0	13.34
108.0 (3 1/2)	11280	15540	12190	16460	108.0	122.2	121.44	7.9	60.7	15.88
133.4 (4 1/4)	11280	15540	12190	16460	133.3	151.6	149.86	9.5	75.0	15.88
152.4 (5 1/4)	11280	15540	12190	16460	152.4	173.0	173.03	9.5	86.5	15.88

注意：六方钻杆驱动部分的尺寸见图 3

A 六方钻杆的规格与表 4 中第 6 栏对边宽（相反面之间的距离）D_{FL}是相同的。



Key

- 1 LH rotary box connection
- 2 upper upset
- 3 lower upset
- 4 RH rotary pin connection
- 5 Corner configuration R_C or R_{CC} shall be at the manufacturer's option

图3—六方钻杆

关键词

1 左旋内螺纹连接 2 上端加厚 3 下端加厚 4 右旋外螺纹连接
 R_C 或 R_{CC} 的棱角形状由制造厂家选择

表7 六方钻杆端部加厚连接 (mm)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
方钻杆规格 mm (in)	上部左旋内螺纹连接					下部右旋外螺纹连接				
	标称	外径 D_U ± 0.8	倒角直 径 D_F ± 0.4	加厚长 度 $L_{U_0}^{+63.5}$	标称	外径 D_{LR} ± 0.8	内径 $d_0^{+1.6}$	倒角直 径 $D_F \pm 0.4$	加厚长度 $L_{L_0}^{+63.5}$	
76.2 (3)	标准	6 5/8 REG	196.9	186.1	406.4	NC26	85.7	31.8	82.9	508.0
	选用	4 1/2 REG	146.0	134.5	406.4	NC26	85.7	31.8	82.9	508.0
88.9 (3 1/2)	标准	6 5/8 REG	196.9	186.1	406.4	NC31	104.8	44.4	100.4	508.0
	选用	4 1/2 REG	146.0	134.5	406.4	NC31	104.8	44.4	100.4	508.0
108.0 (4 1/4)	标准	6 5/8 REG	196.9	186.1	406.4	NC38	120.6	57.2	116.3	508.0
	选用	4 1/2 REG	146.0	134.5	406.4	NC38	120.6	57.2	116.3	508.0
133.4 (5 1/4)	标准	6 5/8 REG	196.9	186.1	406.4	NC46	158.8	76.2	145.2	508.0
	标准	6 5/8 REG	196.9	186.1	406.4	NC50	161.9	82.6	154.0	508.0
152.4 (6)	标准	6 5/8 REG	196.9	186.1	406.4	5 1/2FH	177.8	88.9	170.6	508.0
	选用	6 5/8 REG	196.9	186.1	406.4	NC56	177.8	88.9	171.0	508.0

注：尾端加厚的尺寸见图3

A 旋转台肩连接的要求见 6.3。

B 四方钻杆的规格与表 6 第 6 栏对边宽（相反面之间的距离） D_{FL} 是相同的。

C 所有信息供订货参考。

D 对 133.3 六方钻杆，可选 71.4mm 内孔。

表 8 方钻杆套筒量规 (mm)

方钻杆规格	量规最小长度 L_G	对边宽		最大棱角半径	
		四方 D_{FL}	六方 D_{FL}	四方 R_S	六方 R_H
63.5	254	65.89		6	
76.2	254	78.59	77.11	8	5
88.9	254	91.29	89.81	11	5
108.0	305	111.12	108.86	11	6
133.4	305	136.52	134.26	14	8
152.4	305		153.31		8

注：方钻杆套筒量规的尺寸见图 4

A 公差 D_{FL} ，尺寸：+0.13 0mm
 B 相邻边之间的公称夹角公差为 $\pm 0.5^\circ$

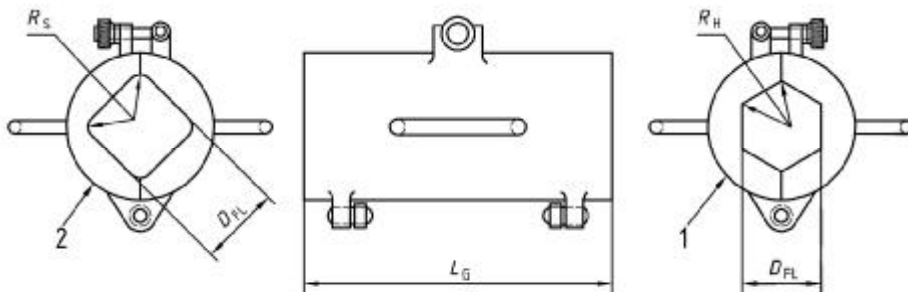


图 4—方钻杆套筒量规 (见表 8)

关键词

- 1 六方钻杆套筒量规
- 2 四方钻杆套筒量规

表 9—力学性能和试验—新型方钻杆 (所有规格)

下部加厚外径 mm	下部加厚最小屈服强度 (Mpa)	下部加厚最小抗拉强度 (Mpa)	最小延伸率 (%)	最小布氏硬度 HBW
85.7~174.6	758	965	13	285
177.8	689	931	13	285

7 钻杆接头

7.1 规格和类型

钻杆接头应是对焊型的，并应按照表 10 和图 5 与图 6 注明的规格和类型制造。

7.2 A 类型和 B 类型的尺寸

7.2.1 接头，倒角直径和外径

当与方钻杆相连时，接头的大小和类型适用于表 5 和表 7 中的规定。当与钻铤相连时，适用于表 14 和表 19。当与钻头相连时，适用于表 24 和表 26。当与钻管接头相连时，适用于 API Spec7。

7.2.2 内径

应该规定两个连接构件的内径。A 型号和 B 型号接头的内径 (和允许公差) 应该等于较小尺寸和型号连接所用连接件的规定内径。

7.2.3 内倒角直径

外螺纹的内倒角直径应该大于相应连接构件中规定的内径 $3.2 \begin{matrix} +0.16 \\ 0 \end{matrix} \text{ mm}$ ($1/8 \begin{matrix} +1/160 \\ 0 \end{matrix}$ 英寸)。

7.2.4 长度

A 型和 B 型钻杆接头的长度和公差如图 5 所示。

7.2.5 钻头转换接头的浮阀槽

浮阀槽是可选的。如果规定浮阀槽，钻头转换接头上的尺寸数据按表 13 所示，可适用的总成按图 7 所示。

7.3 C 型号尺寸（水龙头转换接头）

7.3.1 接头，倒角直径和外径

水龙头转换接头应有上、下外螺纹（均为左旋）。其下端连接的规格、型式应符合表 5 和表 7 方钻杆上端内螺纹连接的规定可用规格和型式。上端连接应为水龙头中心管内螺纹连接的规格和型式，即转换接头的外径和公差应符合方钻杆上端内螺纹连接，或水龙头元件管内螺纹连接外径的较大者。

7.3.2 内径

最大内径应是表 5 或表 7 规定的上端方钻杆连接允许的最大内径。在阶梯式孔转换接头内上端外螺纹连接孔大于下端外螺纹孔时，**上端外螺纹接头内孔就不应大于上端方钻杆的最大内径。**

按现行版 API 推荐作法 (RP) 7G 计算的抗拉强度或扭矩强度小于下端外螺纹。

7.3.3 内倒角直径

内倒角直径应大于内径 6.3 mm ($1/4 \pm 1/16$ 英寸)

7.3.4 长度

允许的最小大钳位置为 200 mm (8 英寸)

7.4 D 型尺寸（提升转换接头）

7.4.1 提升台肩直径和提升上端直径

提升台肩直径和提升上端直径符合表 12 中尺寸规定

7.4.2 接头，倒角直径和外径

连接尺寸和类型符合表 14 中规定适用的尺寸和类型

连接接头符合 API Spec7 中规定的尺寸和测量要求

倒角直径和外径符合表 14 中规定适用的尺寸和公差

7.4.3 内径

内径应取表 14 和表 20 中所规定的尺寸和类型的连接接头的最大内径

7.4.4 长度

D 型钻杆接头的长度和公差按图 6 所示

7.5 力学性能

7.5.1 拉力要求

A 型和 C 型转换接头以及 B 型转换接头大直径面的应力属性符合 7.2 中规定的钻铤应力要求。带有旋转外径的 B 型转换接头，原始试验结果不一定是指面积减少的拉力属性。没有必要进行 B 型转换接头试验的拉伸性能无损检测或直径减少面积的试验。

7.5.2 硬度要求

表 11 规定了布氏硬度读数，在直径减少的部分作为力学性能的首要见证证据。在生产中 B 型转换接头直径减少部分的表面硬度的衡量符合 ISO6506-1 的要求。

注意：ASTM A370 相当于 ISO6506-1

7.5.3 冲击强度要求

7.5.3.1 总则

V 型槽冲击试验将在试样上进行，符合 ISO148 的要求，且在 $21^\circ\text{C} \pm 3^\circ\text{C}$ ($70^\circ\text{F} \pm 5^\circ\text{F}$) 温度下进行。较低温度下进行的试验满足 7.5.3.4 中可接受的要求。

注意：ASTM A370 和 ASTM E23 相当于 ISO148。

7.5.3.2 试样

应该每批 3 个试样进行加热和热处理试验。试样宜从下部加厚处 25.4 毫米 (1 英寸) 位置上进行，在中间厚度表面之下，取两者之间与外表面相接近的。试样应该是纵向的和竖直凹槽口

7.5.3.3 试样尺寸

除了材料不充分之外，应该使用总大小（10 毫米×10 毫米）的试样，或者使用可获得的更小些的标准大小的试样。

如果有必要使用较小尺寸的试样试验，表 2 中列出了合适的调节因数通过相乘得到可接受的标准。不允许试样尺寸小于 5 毫米。

7.5.3.4 可接受的标准

三个试样在 21°C±3°C (70° F±5° F) 时的平均冲击值应该是 54J (40 英尺-磅) 或更大，每一个值不能少于 47J (40 英尺-磅)。

7.6 无损检测

每一个用来生产钻杆接头的钢管或棒料应该进行外表面和内表面缺陷检测，按照 ISO10424 规范第 10 条款进行。包含有缺陷的材料不能用来生产钻杆转换接头。

7.7 接头应力释放结构

A 型和 B 型连接件上应力释放结构是选择性的，大于等于 4 1/2 API REG (常规型)，C 型连接件是强制性的。应力释放结构使 D 型转换接头不受影响，所以不推荐使用。

应力释放结构连接的尺寸和公差应该符合 API Spec7 中列出的尺寸和公差，也适用于表 10 中所示的 A 型，B 型和 C 型转换接头连接。

7.8 螺纹根部冷作加工

A 型，B 型和 C 型转换接头螺纹根部冷作加工是选择性的。螺纹根部冷作加工使 D 型转换接头不受影响，所以不推荐使用。详见 8.1.7.3。

7.9 螺纹和密封台肩的抗磨损处理

锌或锰磷酸盐的抗磨损处理也适用于所有由标准钢制造钻杆接头的端部连接台肩密封和螺纹。处理应在所有的测量结束后进行。处理的类型由厂商选择

7.10 标志

按照 ISO10424 部分规范生产的转换接头应该标记以下信息：

厂家名称或厂标；

“ISO10424-1”；

内径；

下端连接的规格和类型

标记应用模板印制在转换接头外径上的标志槽内。识别连接规格和类型的标志应该位于最接近其所用连接的那一标志槽端，标记槽位置如图 5 所示。

例 1 两端具有 4 1/2 REG LH 内螺纹连接和 57.2 毫米 (2 1/4 英寸) 内径的钻柱转换接头，由 AB 公司生产，应做如下标志：

AB Co. (或厂标) SPEC 7
4 1/2 REG LH 2 1/4 4 1/2 REG LH

例 2 一端具有 NC31 外螺纹连接，在其另一端有 NC46 内螺纹连接的钻柱转换接头与 50.8 毫米 (2 英寸) 内径接头连接，由 AB 公司生产，应做如下标志：

AB Co. (或厂标) SPEC 7
NC31 2 NC46

表 10—钻杆转换接头

1	2	3	4
类型	分类	上端连接的构件	下端连接的构件
A 或 B	方钻杆转换接头	方钻杆	钻杆接头
A 或 B	钻杆接头转换接头	钻杆接头	钻杆接头
A 或 B	过桥转换接头	钻杆接头	钻铤
A 或 B	钻铤转换接头	钻铤	钻铤
A 或 B	钻头转换接头	钻铤	钻头
C	水龙头转换接头	水龙头转换接头	方钻杆
D	提升转换接头	焊颈接头	钻铤

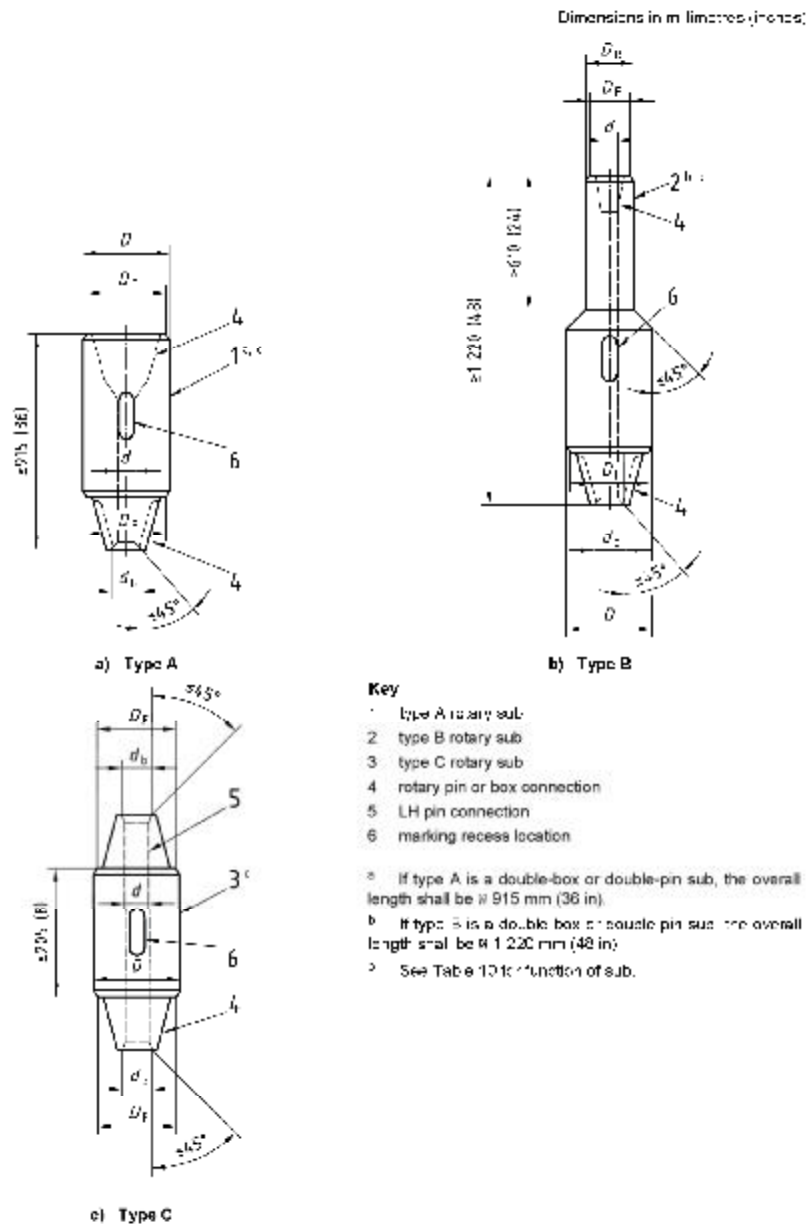


Figure 5— Drill-stem subs (types A, B and C)

图 5—钻杆接头（A 型，B 型和 C 型）

关键词

- 1 A 型旋转接头
- 2 B 型旋转接头
- 3 C 型旋转接头
- 4 内螺纹或外螺纹旋转连接
- 5 左旋外螺纹连接
- 6 标记槽位置

- A 如果 A 型两端均为内螺纹或外螺纹的转换接头，则全长是 915mm (36in)。
- B 如果 B 型两端均为内螺纹或外螺纹的转换接头，则全长是 1220mm (48in)。
- C 接头的参数见表 10。

表 11—B 型 D_R 钻杆转换接头表面最小硬度尺寸

1	2
大外径 D (mm)	直径面 D _R 减少的表面布氏硬度 HB
79.4~174.6	≥285
177.8~254.0	≥277

表 12—提升转换接头上端提升件直径的尺寸数据 (mm)

吊卡凹座直径 D _P	提升台肩直径(方形或圆形) D _L	总长 L ₁	上部长度 L ₂	吊卡凹座长度 L ₃	下端长度 L ₄										
60.3	85.7	915	102	457	356										
73.0	104.8	915	102	457	356										
88.9	120.6	915	102	457	356										
101.6	152.4	915	102	457	356										
114.3	158.8	915	102	457	356										
127.0	165.1	915	102 </tr <tr> <td>139.7</td> <td>177.8</td> <td>915</td> <td>102</td> <td>457</td> <td>356</td> </tr> <tr> <td>168.3</td> <td>203.2</td> <td>915</td> <td>102</td> <td>457</td> <td>356</td> </tr>	139.7	177.8	915	102	457	356	168.3	203.2	915	102	457	356
139.7	177.8	915	102	457	356										
168.3	203.2	915	102	457	356										

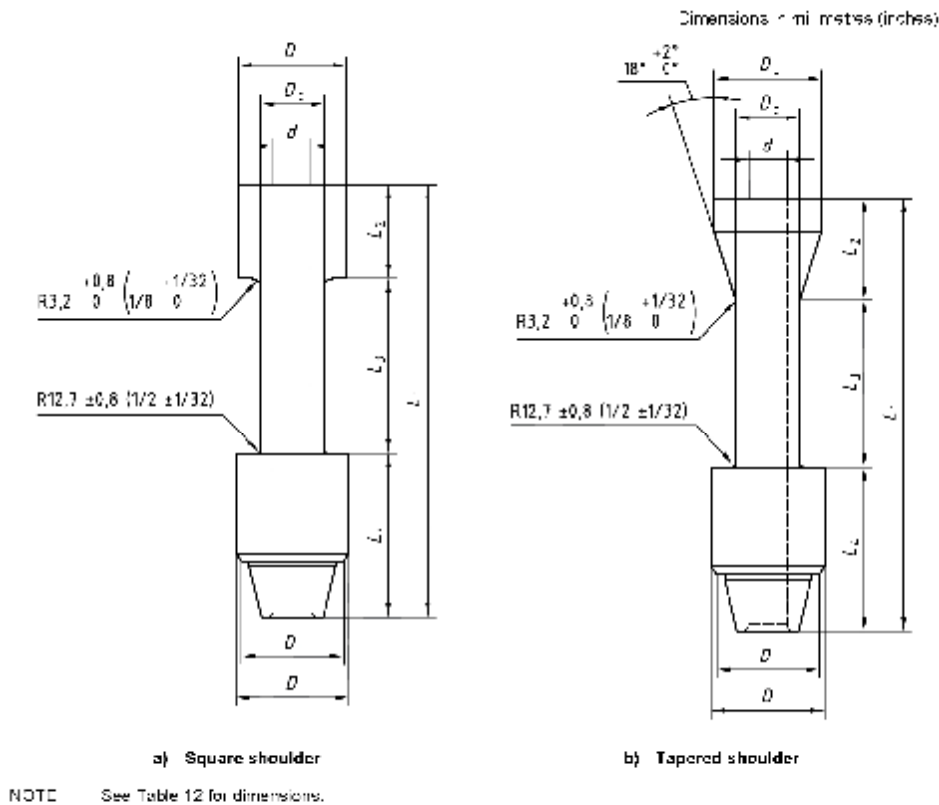


Figure 6 — Lift subs (type D)

A) 直台肩

B) 锥形台肩

图 6—提升转换接头 (D 型)

注： 尺寸见表 12

表 13—钻头转换接头上浮阀凹槽 (mm)

阀门组装直径 D_{BP}^a	浮阀凹槽直径 $D_{FR}^{+1/64}$	阀门组装长度 L_{FV}	API 常规钻头内螺纹			其它通用接头	
			螺纹代号	$L_R \pm 1/16$	$D_{BP}^{+1/32}$	螺纹代号	$L_R \pm 1/16$
42.1	42.9	149.2	2 3/8 REG	231.8	33.3	NC23	231.8
48.4	49.2	158.8	2 7/8 REG	254.0	38.1	NC26	241.3
61.1	61.9	165.1	3 1/2 REG	266.7	48.4	NC31	260.4
71.4	72.2	254.0				3 1/2FH	355.6
79.4	80.2	254.0				NC38	362.0
88.1	88.9	211.1	4 1/2 REG	325.4	74.6	NC44	331.8
92.9	93.7	304.8				NC46	425.4
98.4	99.2	247.6	5 1/2 REG	374.6	85.7	NC50	368.3
121.4	122.2	298.4	6 5/8 REG	431.8	108.7	5 1/2IF	431.8
121.4	122.2	298.4	7 5/8 REG	438.2	108.7	5 1/2FH	431.8
121.4	122.2	298.4	8 5/8 REG	441.3	108.7	NC61	444.5
144.5	145.2	371.5	8 5/8 REG	514.4	131.8	6 5/8 IF	504.8

A. 直径 D_{FR} 等同于 $D_{BP}^a + 0.8$ 毫米。 B. 所有信息供订货时识别之用。

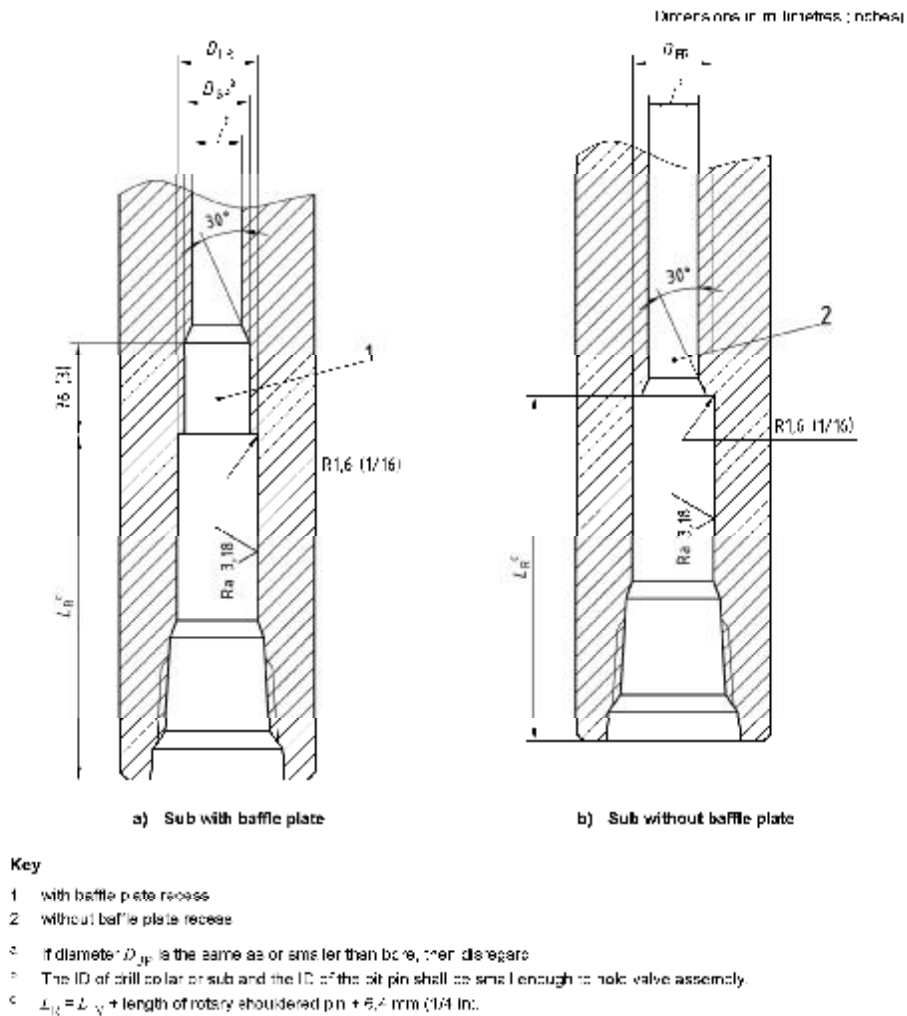


Figure 7 — Float valve recess in bit subs (see Table 13)

A) 带隔板槽接头

B) 不带隔板槽接头

图 7—在钻头转换接头上的浮阀凹槽 (见表 13)

关键词

1 带隔板槽

2 不带隔板槽

A 如果直径 D_{BP} 等于或小于孔尺寸，则可忽略。

B 钻挺或转换接头的内径和钻头外螺纹的内径必须足够小以便于安装旋塞阀。

C $L_R=L_{FV}+$ 旋转台肩外螺纹长度+6.4mm (1/4in)。

8 钻挺

8.1 总则

8.1.1 尺寸

标准钢钻挺应按照表 1 和图 8 中规定的尺寸和规格供应。除 8.3.1 中的注释外，无磁钻挺应按表 14 或表 20 中规定的尺寸和规格供应。

8.1.2 外径公差

外径应该符合表 15 中的公差规定。

8.1.3 内孔

所有钻挺的内孔都应用最小长度 3.05 米 (10 英尺) 的通畅规检试。通畅规的最小直径应等于钻挺的内径 d (见表 14)，减去 3.2 毫米 (1/8 英寸)。

8.1.4 表面光洁度

8.1.4.1 标准钢

最低要求的外表面光洁度应是热轧精整。工作质量应符合 ASTM A434。表面瑕疵清除应符合表 16 的规定。

8.1.4.2 非磁性

无磁管子和棒料应是外表面精致或研磨到 100% 光洁，表面瑕疵清除应符合表 16 的规定。

8.1.5 直线度

当直线被放置在接近表面区域，超过钻挺长度 0.5mm/m (1/160in/ft) 时，钻挺外表面不应从延伸到尾部的直线偏离至钻挺尾端，

例如：钻挺长度为 9.14m (30ft)，距离直线最大可允许的偏差是 $9.14 \times 0.5 = 4.6\text{mm}$ ($30 \times 1/160 = 3/16\text{in}$)。

8.1.6 无损检测

每一个用来生产钻挺的管子或棒料都应该进行外表面和内表面缺陷检测，按照 ISO10424 部分第 10 条款进行。

8.1.7 连接

8.1.7.1 尺寸和类型

8.1.7.1.1 标准钢钻挺

标准钢钻挺由表 14 中规定列出的共同外径和内径的尺寸和型号的上端外螺纹连接和下断内螺纹连接提供。连接符合 API Spec7 量规尺寸要求。

8.1.7.1.2 无磁钻挺

无磁钻挺可以按照管柱类型钻挺或井底类型钻挺生产。

管柱类型的无磁钻挺应该由表 14 或表 20 中列出的规定共同外径和内径的尺寸及类型的上端内螺纹连接提供，下端外螺纹连接在表 19 中列出。上端和下端连接都应遵守 API Spec7 中要求的尺寸和量规。

8.1.7.2 连接的应力释放特征

应力释放结构是任选的。如果规定应力释放结构，它们将符合 API Spec7 中规定的尺寸。

应力释放结构的表面应脱离应力立管，例如工具牌号和钢模板印痕。

实验室疲劳试验与实际使用条件下的试验表明，在外螺纹台肩和内螺纹根部处减轻应力集中的形廓均能产生有利效果。建议在应力集中易产生疲劳破坏之处，应有应力释放槽，

对于内螺纹连接的孔背应力释放结构是推荐性的。然而，内螺纹应力释放槽的设计也能产生有利效果，它包括另一种孔背设计。

应力释放结构引起外螺纹强度和截面模数稍有下降。然而，大多数情况下降低疲劳失效的因素抵消了横截面积的减少。对预期有异常高负荷的情况宜对这一影响进行计算。

8.1.7.3 螺纹根部冷加工

螺纹根部的冷加工是可选择的。冷加工的方法由厂家决定。

对于应力释放结构，实验室疲劳试验与实际使用条件下的试验表明，旋转台肩连接的螺纹根部冷加工能产生有利效果。建议在高压处易产生疲劳失效之处，进行冷加工。

如果螺纹是冷加工，它们在冷加工之前应该符合 API Spec7 的测量要求。

冷加工之后的螺纹测量紧密距会发生变化。冷加工之后的测量可能使连接不符合 ISO 测量紧密距。但这不会影响连接的互换性，而可改善连接性能。因此，若冷加工之前符合 API Spec7 紧密距要求，则该连接就可以标志。在这种情况下，该连接还是应该使用带圆点的字母“CW”打印，表示其螺纹在检测后经过冷加工。该标志在连接上的位置应如下：

外螺纹连接：外螺纹的端部

内螺纹连接：内螺纹的扩锥孔内

8.1.7.4 低扭矩结构

当钻铤加工成超过 266.7mm (10 1/2in) 外径时，8 5/8REG 连接的内螺纹扩孔表面应符合 API 规范 7 所示的低扭矩结构尺寸。

8.1.8 卡瓦槽和吊卡槽

卡瓦槽和吊卡槽是可选择的。如果有具体规定，它们应该符合表 21 和图 9 所示的尺寸。允许只规定卡瓦槽或吊卡槽的尺寸，而不是规定全部尺寸。单个结构的定位尺寸应该符合图 9 的规定。

8.1.9 螺纹和密封台肩的抗磨损处理

锌或锰磷酸盐的抗磨损处理也适用于所有由标准钢制造钻铤的端部连接台肩密封和螺纹。处理应在所有的测量结束后进行。处理的类型由厂商选择。

抗磨损处理不适用于无磁钻铤，所以在这里不要求。

8.2 标准钢钻铤

8.2.1 力学性能

8.2.1.1 拉伸要求

如要求标准钢钻铤的拉伸性能，将按照表 17 的要求进行。

这些性能应从每一个熔炼炉和这个熔炼炉的棒料尺寸的一个试样上进行拉伸来验证。

按照 ISO6892 的要求，以圆柱形拉伸试样试验方法测定，用 0.2% 残余应变法。

注意：ASTM A370 相当于 ISO6892

拉伸试样可以从管子或棒料端部任意一处截取。加工试样的目的是使测量区域的中心点定位在距离钢管或棒料最小 100mm (4in) 处。拉伸试样应是纵向的，试样中心线位于距离中间厚度或外表面 25.4mm (1in) 处，取两者之间与外表面相接近的。

8.2.1.2 硬度要求

另外，应在每一根钻铤上进行硬度试验，作为符合性的首要见证数据。硬度试验将在钻铤的外径上进行（虽然洛氏 C 硬度也是可接受的选择，但宜使用符合 ISO 6506-1 要求的布氏硬度）。硬度号符合表 17 中的要求。

注意：ASTM A370 与 ISO 6506-1 等同。

8.2.1.3 冲击强度要求

8.2.1.3.1 总则

夏比-V 型缺 A 型冲击试验制取试样，温度为 21°C ± 3°C (70° F ± 5° F)，符合 ISO148 的要求。低温下进行的试验，只要满足 8.2.1.3.4 中要求的均可被接受。

注意：ASTM A370 和 ASTM E23 等同于 ISO148。

8.2.1.3.2 试样

应从每一个熔炼炉和这个熔炼炉的棒料尺寸的 3 个试样上进行验证。

试样应该在外表面 25.4 毫米 (1 英寸) 以下或在壁厚中心处截取，应选择靠近热处理外表面最近的位置。

试样应该是纵向的带有垂直凹口。

8.2.1.3.3 试样尺寸

除了材料不充分之外，应该使用总大小 (10 毫米 × 10 毫米) 的试样，或者使用可获得的更小些的标准大小的试样。

如果有必要使用较小尺寸的试样试验，表 2 中列出了合适的调节因数通过相乘得到可接受的标准。不允许试

样尺寸小于 5 毫米。

8.2.1.3.4 可接受的标准

三个试样在 $21^{\circ}\text{C} \pm 3^{\circ}\text{C}$ ($70^{\circ}\text{F} \pm 5^{\circ}\text{F}$) 时的平均冲击值应该是 54J (40 英尺-磅) 或更大, 每一个值不能少于 47J (40 英尺-磅); 三个试样在 -4°F (-20°C) 时的平均冲击值应不低于 31ft-lbs (42J), 其中没有一个值低于 24 ft-lbs (32J)。

8.2.2 标志

符合 ISO10424 规范的标准钢钻铤, 应在钻铤外径上打印以下信息:

制造厂商名称或厂标;
外径;
内孔;
连接代号;

“ISO 10424-1”

注意: 钻铤号包括以一连字符号分开的两部分组成。第一部分连接号是 NC 类型, 第二部分由 2 (或 3) 位数组成, 以英寸的整数和十分之几英寸表示的钻铤外径。因为在推荐的抗弯强度比范围内, 没有 NC 型连接, 所以 209.6 毫米、241.3 毫米以及 279.4 毫米外径的钻铤用 6 5/8, 7 5/8 和 8 5/8 连接表示。

例 1, 71.4 毫米 (2 13/16 英寸) 内孔、158.6 毫米 (6 1/4 英寸) 直径的钻铤和 NC46 连接, 由 AB 公司生产, 打印标记如下:

AB 公司 (或标志) NC46-62 71.4 ISO10424-1

例 2, 71.4 毫米 (2 13/16 英寸) 内孔、209.6 毫米 (8 1/4 英寸) 直径的钻铤和 6 5/8 常规连接, 由 AB 公司生产, 打印标记如下:

AB 公司 (或标志) 209.6 71.4 6 5/8REG ISO10424-1

8.3 无磁钻铤

8.3.1 尺寸要求

8.3.1.1 长度公差

无磁钻铤的长度公差应为^{+152.4}₀ 毫米 (⁺⁶₀英寸)。

8.3.1.2 内孔偏心度

内孔最大偏心度在钻铤端部为 2.39mm (0.094in)。中心的偏心度不应超过 6.35mm (0.250in)。

注意: 对无磁钻铤中心规定偏心度的目的是适当的保证测量仪器与钻铤轴线的精确同心。钻铤中心的偏心度对其扭转强度和抗拉强度没有重要影响。

8.3.2 力学性能

8.3.2.1 拉伸要求

无磁钻铤的拉伸性能符合表 18 的要求。

这些性能应从每一个熔炼炉和这个熔炼炉的棒料尺寸的一个试样上 (在产品端的代表其性能) 进行拉伸来验证。按照 ISO6892 的要求, 以圆柱形拉伸试样试验方法测定, 用 0.2% 残余应变法。

注意: ASTM A370 与 ISO 6892 等同。

拉伸试样可以从管子或棒料的任意端部进行。试样可以加工, 使量规区域的中心点位于距离管子或棒料最小 100mm (4in) 的位置。拉伸试样应该定位于纵向方向上距离中心线外径或中间厚度 25.4mm (1in) 的位置, 取两者之间与外表面相接近的。

8.3.2.2 硬度要求

另外, 应该在每一个钻铤上进行硬度试验。硬度和材料强度之间的关系不是可靠的。硬度试验应该在钻铤外径上进行。(虽然洛氏 C 硬度是可接受的选择, 但布氏硬度更加符合 ISO6506-1 的要求)。

注意: ASTM A370 与 ISO 6506-1 等同。

8.3.3 顺磁性能

8.3.3.1 相对磁导率性能测量

钻铤具有相对磁导率应小于 1.010。每一相对磁导率证书应标明试验方法。制造厂商还应说明测试是在每一根钻铤上还是合格的批量产品的试样上进行的。一批的定义是以同一方式同时经过所有制造工序加工的同炉的所有材

料。

8.3.3.2 磁梯度测量

新钻铤内孔磁场应具有偏离均匀磁场最大偏差不得超过 $\pm 0.05 \mu T$ 。测量时，应对准钻铤的轴向方向定向，并应有验磁器，表明沿着整个钻铤孔场差的图记录纸应列入每根钻铤证书中。

8.3.4 抗腐蚀要求（用于含大于等于 12% 铬的奥氏体钢钻铤）

奥氏体不锈钢钻铤由于经受拉应力和某些特定腐蚀物的联合作用而断裂，该现象称为应力腐蚀开裂。所用材料应通过现行版 ASTM A262E 法的腐蚀试验，且每根钻铤应进行此试验。由供方决定，试验沿轴向取自距孔表面 12.7mm (0.5in) 以内，或沿切向，在此情况下其中点应在孔表面 12.7mm (0.5in) 以内。在有些情况下，钢可能会承受应力传递的腐蚀开裂。通过压缩残余应力的表面处理会有不同组改变的倾向，而提供了附加的抗应力腐蚀开裂性能。

8.3.5 标志

无磁钻铤符合 ISO10424 部分的要求，应该打印出以下信息：

- 厂商名称或厂标；
- 外径；
- 内孔；
- 无磁性标识（无磁钻铤 NMDC）；
- 连接代号；
- “ISO 10424-1”

注意：钻铤号包括以一连字符号分开的两部分组成。第一部分连接号是 NC 类型，第二部分由 2（或 3）位数组成，以英寸的整数和十分之几英寸表示的钻铤外径。因为在推荐的抗弯强度比范围内，没有 NC 型连接，所以 209.6 毫米、241.3 毫米以及 279.4 毫米外径的钻铤用 6 5/8，7 5/8 和 8 5/8 连接表示。

下面举例说明对这些标志的要求。标志位置和附加标志的使用应由制造厂商规定。

例如：一个 209.6 毫米（8 1/4 英寸）钻铤，71.4 毫米（2 13/16 英寸）内孔，由 AB 公司生产，打印标记如下：

AB 公司（或标志） 209.6 71.4 NMDC 6 5/8REG ISO10424-1

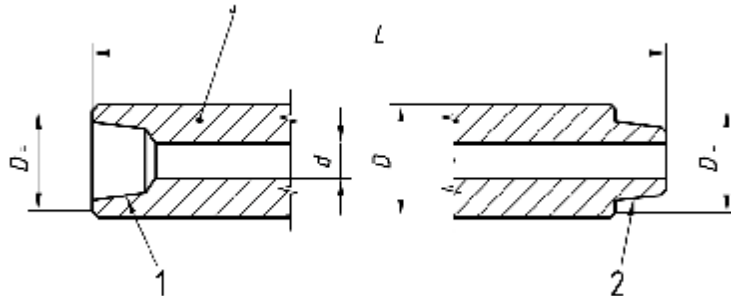


图 8—钻铤

关键词

- 1 旋转内螺纹连接
- 2 旋转外螺纹连接

A 尺寸见表 14 和表 20

表 14—钻铤

1	2	3	4	5	6
钻铤编号和连接标称	外径	内径	长度	倒角直径	参照弯曲强度比

注意：钻铤外形见图 8

A 所有信息供订货时识别之用；

B 钻铤号包括以一连字符号分开的两部分组成。第一部分连接号是 NC 类型，第二部分由 2（或 3）位数组成，以英寸的整数和十分之几英寸表示的钻铤外径。因为在推荐的抗弯强度比范围内，没有 NC 型连接，所以 209.6 毫米、241.3 毫米以及 279.4 毫米外径的钻铤用 6 5/8，7 5/8 和 8 5/8 连接表示；

C 公差见表 15；

D 无磁钻铤公差见 8.3.1.1；

E 计算抗弯强度比时，应力释放结构不予考虑。

表 15—钻铤外径公差 (mm)

1	2	3	4
外径	公差尺寸 (最大)	公差尺寸 (最小)	不圆度
$\geq 63.5 \sim 88.9$	1.2	0	0.89
$\geq 88.9 \sim 114.3$	1.6	0	1.17
$\geq 114.3 \sim 139.7$	2.0	0	1.47
$\geq 139.7 \sim 165.1$	3.2	0	1.78
$\geq 165.1 \sim 209.6$	4.0	0	2.16
$\geq 209.6 \sim 241.3$	4.8	00	2.54
> 241.3	6.4	0	3.05

注：不圆度为在同一截面上测得的杆体或管体的最大和最小直径差，并不包括 8.1.4 条内述及的表面光洁度的公差。

表 16—钻铤表面瑕疵消除量和目测凹槽深度参照标准 (mm)

1	2	3
外径 (in)	表面最大消除量	凹槽最大深度参照标准
$> 63.5 \sim 88.9$	1.83	1.83
$> 88.9 \sim 114.3$	2.29	2.29
$> 114.3 \sim 139.7$	2.79	2.79
$> 139.7 \sim 165.1$	3.18	3.18
$> 165.1 \sim 209.6$	3.94	3.94
$> 209.6 \sim 241.3$	5.16	5.16
> 241.3	12.19	6.10

表 17—新标准钢钻铤的力学性能和试验

1	2	3	4	5
钻铤外径范围 (mm)	最小屈服强度 (MPa)	最小拉伸强度 (MPa)	四倍直径标距长度的最小伸长率 (%)	最低布氏硬度 HB
79.4~174.6	758	965	13	285
177.8~279.4	689	931	13	285

表 18—新非磁钻铤的力学性能和试验

钻铤外径范围 (mm)	不锈钢			铍铜		
	最小屈服强度 (MPa)	最小拉伸强度 (MPa)	最小伸长率 (%)	最小屈服强度 (MPa)	最小拉伸强度 (MPa)	最小伸长率 (%)
88.9~174.6	758	827	18	758	965	12
177.8~279.4	689	758	20	689	931	13

表 19—钻铤底孔底端连接

钻铤外径 (mm)	底部内螺纹连接	倒角直径 (mm) ± 0.4
$> 104.8 \sim 114.3$	2 7/8REG	91.7
$> 120.6 \sim 127.0$	3 1/2REG	104.4
$> 152.4 \sim 177.8$	4 1/2REG	135.3
$> 177.8 \sim 184.2$	5 1/2REG	165.1
$> 196.8 \sim 228.6$	6 5/8REG	186.9
$> 241.3 \sim 254.0$	7 5/8REG	215.1
> 279.4	8 5/8REG	242.5

所有信息供订货时识别之用

表 20—新增的无磁钻铤

1	2	3	4	5	6
钻铤号	外径 (mm)	内孔 (mm)	长度 (m)	倒角直径 (mm)	参照弯曲强度比
NC 50-67	171.4	71.4	9.14 或 9.45	159.5	2.37:1

注意: 钻铤的外观参见表 8

A 公差参见表 15

B 71.4 内径的 NC50-67 具有弯曲强度比 2.37:1, 它的外螺纹强度要比通常可接受的标准钢钻铤高, 但已证明非磁钻铤是可接受的。

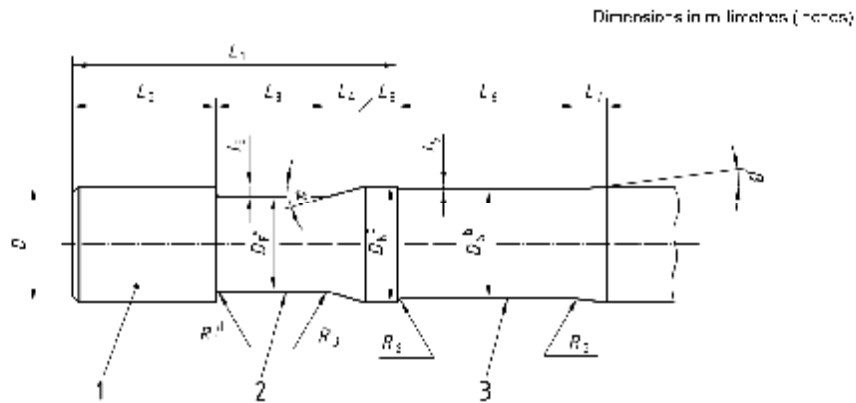


图 9—钻铤卡瓦和吊卡槽

L ₁ mm (in)	L ₂ mm (in)	L ₃ mm (in)	L ₄ mm (in)	L ₅ mm (in)	L ₆ mm (in)	L ₇ mm (in)	R ₂ mm (in)	R ₃ mm (in)
1067 (42)	508 ⁺⁵⁰ ₀ (20 ⁺² ₀)	406 ⁺²⁵ ₀ (16 ⁺¹ ₀)	76 (3)	76 (3)	457 ⁺⁵⁰ ₀ (18 ⁺² ₀)	76 (3)	25.4 (1)	50.8 (2)

关键词

1 外螺纹尾端 2 吊卡槽 3 卡瓦槽

A $D_E^a = D - 2 \times l_E$

B $D_S^b = D - 2 \times l_S$

C $D_N^c = D + 1.6 (1/16)$ 最大

D 尺寸见表 21

表 21—钻铤卡瓦和吊卡槽以及吊卡内孔尺寸

1	2	3	4	5	6	7	8
钻铤外径上槽尺寸				钻铤外径上的吊卡内孔			
钻铤外径范围 D (mm)	吊卡凹槽 深度 l _E (mm)	R ₁ ^d (mm)	角度 α	卡瓦凹槽深 度 l _S (mm)	角度 β	顶端内孔 (mm)	底端内孔 (mm)
101.6~117.5	5.6	3.2±0.4	4°	4.8	3.5°	D-7.9	D+3.2
120.6~142.9	6.4	3.2±0.4	5°	4.8	3.5°	D-9.5	D+3.2
146.0~168.3	7.9	3.2±0.4	6°	6.4	5°	D-12.7	D+3.2
171.4~219.1	9.5	4.8±0.8	7.5°	6.4	5°	D-14.3	D+3.2
222.2 或更大	11.1	6.4±0.8	9°	6.4	5°	D-15.9	D+3.2

A 所有信息供订货时识别之用;

B α 角和 β 角的值是大约的参照值;

C 冷加工半径 R₁^d。

9 钻井钻头和取心钻头

9.1 牙轮钻头和刮刀钻头

9.1.1 尺寸

牙轮钻头的规格应按订单供应。刮刀钻头应按订单规定的规格供应。

注意：牙轮钻头通常使用的规格见 API RP7G。

9.1.2 公差

钻头刃缘的计量直径应符合表 22 中规定的外径公差。

表 22—牙轮钻头和刮刀钻头公差 (mm)

钻头尺寸	公差
44.4~349.2	+08 0
355.6~444.5	+16 0
>447.7	+24 0

9.1.3 连接

牙轮钻头应按表 23 中规定的外螺纹连接的样式和尺寸供应。刮刀钻头应按表 24 中规定的外螺纹连接的样式和尺寸供应，并应为外螺纹或内螺纹。

9.1.4 标志

钻头应在旋转台肩面以外的位置用钢模打印以下信息：

制造厂名称或厂标；

钻头尺寸；

“ISO 10424-1”；

连接规格和类型

例如：一只具有 4 1/2 英寸正规旋转台肩式连接的 200 毫米 (7 7/8 英寸) 钻头，应打印如下：

AB 公司 (或厂标) 200 ISO10424-1 4 1/2REG

9.2 金刚石钻头，金刚石取心钻头和聚晶金刚石复合片钻头

9.2.1 金刚石钻头公差

金刚石钻头，金刚石取心钻头和聚晶金刚石复合片钻头应符合表 25 所示的外径公差。

9.2.2 金刚石钻头和聚晶金刚石复合片钻头的连接

金刚石钻头和聚晶金刚石复合片钻头的连接应按表 26 中所示的外螺纹连接的样式和尺寸供应。所有连接螺纹均应是右旋。

由于他们的所有权性质，因此，没有显示金刚石取心钻头的连接。

9.2.3 金刚石钻头和聚晶金刚石复合片钻头的测量

9.2.3.1 总则

所有金刚石钻头和聚晶金刚石复合片钻头应使用 9.2.3.2 和 9.2.3.3 中环规和尺寸规检验其外径。

9.2.3.2 量规规范

通规和止规量规宜按图 10 制作，并作如下说明：

通规和止规的量规宜由外径等于钻头公称尺寸加 38.1 毫米 (1 1/2 英寸) 的 25.4 毫米 (1 英寸) 钢材制作的圆规。

通规内径应该等于钻头公称尺寸加 0.05 毫米 (0.002 英寸) 的间隙，公差为 ${}^0_{+0.08}$ 毫米，(${}^0_{+0.003}$ 英寸)。

止规内径应该等于钻头最小尺寸 (公称尺寸减最大负公差) 减 0.05 毫米 (0.002 英寸) 过盈，公差为 ${}^0_{-0.08}$ 毫

米 (${}^0_{-0.003}$ 英寸)。

9.2.3.3 测量方法

通规和止规宜按下列规定使用：

产品钻头如果合格，宜通过通规 (产品不能太大)；

产品钻头如果合格，宜不能通过止规 (产品不能太小)；

为了测量准确，通规和止规量规宜与钻头或取心钻头的温度一样，在 11°C (20° F) 温度误差范围。

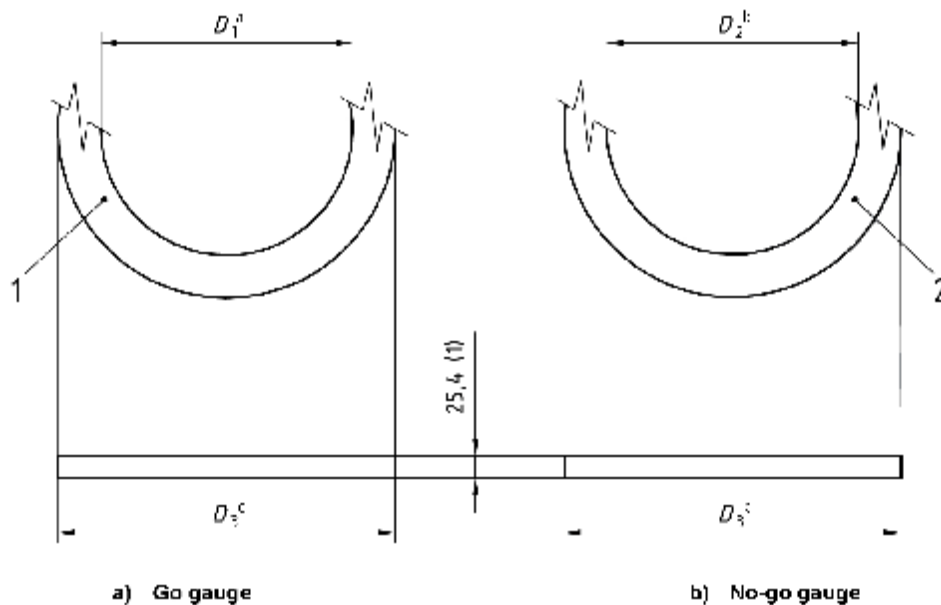


图 10—金刚石钻头和 PDC 钻头的量规尺寸

关键词

1 通规

2 止规

A D_1^a =钻头尺寸 $^{+0.05}_{+0.002}$ ；公差为 $^{+0.080}_{+0.0030}$ 。

B D_2^b =钻头尺寸 $^{-0.002}_{-0.05}$ ；公差为 $^{-0.003}_{-0.08}$ 。

C D_3^c =钻头公称尺寸+最小 38.1 mm (1.5in)。

9.2.4 标志

金刚石钻头，金刚石取心钻头和聚晶金刚石复合片钻头应做如下标志：

金刚石钻头和聚晶金刚石复合片钻头应在旋紧台肩面以外的位置作出如下永久性的清晰标志：

厂商名称或厂标；

钻头规格；

“ISO 10424-1”；

连接规格和类型。

例如 一只具有 4 1/2 英寸 REG 旋转台肩式连接的 190.5 毫米 (7 1/2 英寸) 的钻头，应打印如下：

AB 公司 (或标志) 190.5 ISO10424-1 4 1/2REG

B) 金刚石取心钻头应该在旋紧台肩式连接以外的位置以制造厂商名称或厂标和“ISO 10424-1”作出以下永久性的清晰标志：

AB 公司 (或标志) ISO10424-1

由于所有权的性质，未示出金刚石取心钻头的连接。标记“ISO10424-1”应指明 ISO10424 部分的其它尺寸要求符合本规范规定。

表 23—牙轮钻头的连接

1	2	3	4
钻头外径规格 (mm)	外螺纹旋转台肩连接	钻头转换接头倒角直径 (mm) ±0.4	钻头倒角直径 (mm) ±0.4
44.4~56.9	1 REG	37.3	38.1
57.2~88.6	1 1/2REG	49.2	50.0
88.9~114.3	2 3/8 REG	77.4	78.2
117.5~127.0	2 7/8 REG	91.7	92.5

续上表			
1	2	3	4
钻头外径规格 (mm)	外螺纹旋转台肩连接	钻头转换接头倒角直径 (mm) ±0.4	钻头倒角直径 (mm) ±0.4
130.2~187.3	3 1/2 REG	104.4	105.2
190.5~238.1	4 1/2 REG	135.3	136.1
241.3~365.1	6 5/8 REG	186.9	187.7
368.3~469.9	6 5/8 REG	186.9	187.7
	7 5/8 REG	215.1	215.9
473.1~660.4	7 5/8 REG	215.1	215.9
	8 5/8 REG	242.5	243.3
>685.8	8 5/8 REG	242.5	243.3

A 所有信息供订货时识别之用；
 B) 1REG 可与 1MT, AMT 和 AMMT 螺纹作互换；
 C) 1 1/2REG 可与 1 1/2MT, AMT 和 AMMT 螺纹作互换。

表 24—刮刀钻头的连接

1	2	3	4
钻头外径规格 (mm)	旋转台肩连接	钻头转换接头倒角直径 (mm) ±0.4	钻头倒角直径 (mm) ±0.4
44.4~56.9	1REG	37.3	38.1
57.2~88.6	1 1/2REG	49.2	50.0
88.9~114.3	2 3/8 REG 外螺纹或内螺纹	77.4	78.2
117.5~127.0	2 7/8 REG 外螺纹或内螺纹	91.7	92.5
130.2~187.3	3 1/2 REG 外螺纹或内螺纹	104.4	105.2
190.5~215.9	4 1/2 REG 外螺纹或内螺纹	135.3	136.1
219.1~250.8	5 1/2 REG 外螺纹或内螺纹	165.1	165.9
>250.8	6 5/8 REG 外螺纹或内螺纹	186.9	187.7

A 所有信息供订货时识别之用。；
 B 1REG 可与 1MT, AMT 和 AMMT 螺纹作互换；
 C) 1 1/2REG 可与 1 1/2MT, AMT 和 AMMT 螺纹作互换。

表 25—金刚石钻头，金刚石取心钻头和聚晶金刚石复合片钻头的公差 (mm)

钻头外径规格	外径公差
<171.4	0 -0.38
172.2~228.6	0 -0.51
229.4~349.2	0 -0.76
350.0~444.5	0 -11.4
>445.3	0 -16

A 应知道对某种用途的 PDC 钻头制造公差，可不用表 25 所示值。制造时，这些钻头可认为不属本规范范围。

表 26—金刚石取心钻头和聚晶金刚石复合片钻头的连接

1	2	3	4
钻头规格 (mm)	外螺纹旋转台肩连接	钻头转换接头倒角直径 (mm) ±0.4	钻头倒角直径 (mm) ±0.4
44.4~56.9	1REG	38.1	38.9
57.2~88.6	1 1/2REG	49.2	50.0
88.9~114.3	2 3/8 REG	77.4	78.2
115.1~127.0	2 7/8 REG	91.7	92.5
127.8~187.3	3 1/2 REG	104.4	105.2
188.1~238.1	4 1/2 REG	135.3	136.1
238.9~368.3	6 5/8 REG	186.9	187.7
369.9~469.9	6 5/8 REG	186.9	187.7
	7 5/8 REG	215.1	215.9
>471.5	7 5/8 REG	215.1	215.9
	8 5/8 REG	242.5	243.3

A) 所有信息供订货时识别之用。;

B) 1REG 可与 1MT, AMT 和 AMMT 螺纹作互换;

C) 1 1/2REG 可与 1 1/2MT, AMT 和 AMMT 螺纹作互换。

10 管子和棒料的无损检测

10.1 总则

所有标准管子和棒料都应进行表面破坏和全封闭式内部缺陷检测。

非磁性管子和棒料应该进行全封闭式内部缺陷检测。如果管子和棒料的外表面已经被加工，则不要求进行非磁性管子和棒料的表面缺陷检测。

无损检测应该在热处理完成后进行。

10.2 无损检测人员资质

无损检测人员的证书大纲应由制造厂商编制和实施，至少以 ISO9712 作为无损检测人员证书的指南使用。

注意 按照本规范，ASNT RP SNT-TC-1A 等同于 ISO9712。

无损检测人员证书大纲的执行将是厂商的责任。

被证明有 II 级或 III 级证书的检测者能进行检测。

10.3 表面缺陷

10.3.1 外表面破坏缺陷

每一个标准钢管或棒料都应该进行外表面缺陷检测。优先使用超声波 (UT) 检测法或磁粉法。假设被证实，表 16 中描述的系统 and 步骤能够探测印痕，那么，也可以作为选择，使用其它的方法 (例如涡流)。

如果非磁性管子和棒料的外表面被加工，则不要求进行非磁性管子和棒料的外表面检测。然而，若厂商和购买者之间达成协议，也可以进行检测。如果需要检测非磁性棒料的外表面，则应通过超声波 (UT) 或液体渗透法进行表面检测。

外表面的检测所使用的方法由厂商来决定。

10.3.2 内表面破坏缺陷

每一个管子的内表面都应通过超声波 (UT) 斜射法 (横波) 进行缺陷检测。要求仅适用于被确认为是热处理之前的管子材料。按照检测要求，热处理后穿过内径经过加热的固体棒料材料不能认为是管子。

10.3.3 超声波检测法

超声波检测 (UT) 利用外表面或内表面进行检测，每一个棒料或管子的表面破坏缺陷将进行全长 360° 重叠检测。可以使用斜射法 (横波) 或偏移直射法 (以产生横波) 浸渍系统。

厂商通过制订书面程序来完成检测，除了以下的注释外，棒料符合 ASTM E587 标准，管子 (直接接触或浸湿法) 符合 ISO 9303 标准。

校准标准用来标准化系统，每次变化作业或者检测材料的公称外径变化时，至少进行一次检测设备和程序的有效性说明。

简便长度的校准标准，应准备具有相同长度和公称外径、材料和作为检测材料热处理的管子或棒料。

校准标准应是远离间断或由其它条件产生的磁痕，能够干扰相关凹槽的探伤。

固体棒料的参照标准应包含外表面上的纵向（轴）参照凹口。

管子的参照标准应该包括外表面上纵向（轴）参照凹口以及内表面上纵向（轴）参照凹口。

纵向（轴）参照凹口的最大深度应该如表 16 中所描述的棒料或已经被检测的管子尺寸相同。作为厂商的选择，可使用较浅的深度。

纵向（轴）参照凹口的最大深度应是 152.4 毫米（6 英寸），宽度小于等于 1.02 毫米（0.040 英寸）。

注意：按照本规范，ASTM E 213 等同于 ISO 9303。

在厂商和购买者之间达成协议，钻孔参考反射可以用来作为以上参照凹口的选择。整个直径将能产生一个反射，相当于或能更加敏感地显示以上所示的参照凹口。在任意一种情况下，参考信号幅度不能通过自动扫描装置来决定可接受的或反对的扫描部件。接受标准或反对标准应该通过使用具体的和磁粉法相联系的，被证明的技术，符合程序要求。

在每一次工作变化开始时，应实施检查的动态标准，通过至少两个不连续时间段检测生产速度的参照标准来确保可重复性。如果凹口从另一端转一圈的幅度低于 79%，应调整系统并且重复动态标准。

厂商决定无损检测设备证明的合适频率，为了能够证实所有的产品符合 ISO10424 部分的要求。如果在遵照 ISO10424 部分的规范下，要求进行设备的测量和检验，如果设备的测量不精确或出现严重的状况，则再次使用设备之前，应进行再测量和再检验。

10.3.4 磁粉检测

如果磁粉用于检测标准钢外表面，应该用干磁粉法或湿磁粉法检测每一个管子或棒料的总长以及纵向缺陷。

管子的检测应该符合 ISO13665 中厂商制定的书面步骤。

注意 1 按照本规范，ASTM E 709 等同于 ISO 13665。

进行棒料探伤应符合 ISO9934-1 中厂商制定的书面步骤。

注意 2 按照本规范，ASTM E 709 等同于 ISO 9934-1。

10.3.5 液体渗透检测

如果使用渗透法检测外表面，应该用可见的或荧光溶剂移动或可洗水液体渗透法检测每一个棒料或管子的全长。

完成检测应该符合 ISO3452 中厂商制定的书面步骤。

注意 按照本规范，ASTM E 1209，ASTM E1219，ASTM E1220，和 ASTM E1418 等同于 ISO 3452。

10.3.6 磁痕评价

超声波检测法形成的外表面破坏磁痕的幅度低于参照标准的凹口建立的高度的 20%。

由超声波法形成的外表面破坏磁痕的幅度大于等于已建立的参照标准的凹口高度的 20%，已探明深度作废。

由磁粉或液体渗透检测法形成的外表面破坏缺陷已探明深度应该作废。

已探明的外表面破坏缺陷深度由磁痕底部的凹槽组成，测量深度和比较最大可允许切削量的深度在表 16 中有所定义。

探测的深度可以通过使用机械设备（例如，深度仪）进行测量。通过打磨或其它方式提供测量材料的切削深度比表 16 中列出的深度要低。

证明管子内径的磁痕不切合实际。

10.3.7 可接受的标准

通过清除因摩擦产生的磁痕，可以利用磁痕深度小于表 16 中允许的最大切削量。只有当清除磁痕后，才能使用管子或棒料。所有研磨的管子或棒料经过混合，大约应恢复成圆形。

不允许磁痕深度大于表 16 中所示的远离表面的最大可允许的切削深度。

通过超声波检测法发现管子内表面破坏磁痕，不允许参照标准凹口的幅度等于或大于已确定的高度的 50%。

10.4 内部缺陷

10.4.1 总则

每一个管子或棒料应该用超声波检测法进行内部缺陷检测。

10.4.2 内部纵向缺陷

10.4.2.1 总则

每一个标准钢管或棒料的全长应该进行纵向缺陷 360° 重叠扫描检测，使用斜射法（横波）传感器和直射法（压缩波）传感器。

非磁性管子或棒料的检测应该限制成只使用直射法（压缩波）。

用来检测每个管子或棒料尺寸的检测设备的参照标准应该标准化。

除了以下说明的注释外，直射检测法应该符合 ISO9303 中厂商制订的书面程序。

管子或棒料的传声部分应该用来作为压缩波的参照标准。10.3.3 中描述的参照标准应该被用来建立剪切波检测的参照等级。传感器的操作范围是 1MHZ 到 3.5MHZ。低于 1HZ 的传感器将作用于非磁性材料。

注意：按照本规范，ASTM E 114， ASTM E214 和 ASTM E1001 等同于 ISO9303。

10.4.2.2 内部纵向缺陷的可接受标准

任何棒料中央的磁痕将导致大于等于 50% 校准底面回波失效，经过钻孔过程磁痕仍不能清除，则被认为是缺陷，应该拒绝。

管子或棒料的中间厚壁包含的磁痕，底面回波大于等于 40% 校准底面回波要拒收，除非厂商证实底面回波的损失是由于晶粒大、表面状态不佳或扫描平面和反射平面之间平行度不足所致。

任何中间厚度的磁痕幅度大于校准底面回波幅度的 5%，将被认为是缺陷，将导致管子或棒料不能使用。

10.4.3 内部横向缺陷

10.4.3.1 总则

每一个棒料都应该进行内部横向缺陷检测。检测应按照以下方法进行：

使用直接接触直射法，将传感器放置在棒料或管子的尾端（面）；

在棒料的纵轴方向上，使用带有声束的直接接触短波法，以发现间断的相交垂线。

由厂商选择使用这种方法。

没有必要检测传感器中管子缺陷。

10.4.3.2 内部横向缺陷的可接受标准

所有内部横向磁痕不能移动，不允许通过内孔。

附录 A（采用美国标准）

表 A.1—液体静水压试验

最大额定工作压力 PSI (MPa)	壳体静水压试验压力 PSI (MPa) (仅适用于新阀)
5000 (34.5)	10000 (68.9)
10000 (68.9)	15000 (103.4)
15000 (103.4)	22500 (155.1)

表 A.2—冲击试样调节因数

试样尺寸 in (mm)	调节因数
0.394×0.394 (10×10)	1.00
0.394×0.295 (10×7.5)	0.833
0.394×0.197 (10×5)	0.667

表 A.3—作业分类定义

分类号	作业类型	压力密封的设计操作要求
类别 1	仅作用于地面	阀体和任何密封杆将保持壳体试验内压。 封闭密封件应保持 250PSI (1.7 MPa) 和来自于下方的最大工作压力
类别 2	地面和井下	阀体和任何密封杆将保持壳体试验内压。 密封杆将保持最小的内压 250PSI (1.7 MPa) 和最小高压 2000PSI。(13.8 MPa) 封闭密封件应保持 250PSI (1.7 MPa) 和来自于下方的最大工作压力。 封闭密封件应保持 250PSI (1.7 MPa) 和来自于上方的最大工作压力。 密封温度范围由试验验证确定。
<p>A 按照 API7 规范 39 版或以前版本制造的阀门分为 I 类阀门，要将现存的阀门重新分为 2 类的，则应按 5.4.3, 5.4.4 和 5.4.5 的要求做试验。</p> <p>B 壳体试验按表 3 的值对每个制造阀只进行一次。</p> <p>C 阀杆密封操作，只对设计阀做一次验证，而不对每个制造阀作验证；</p> <p>D 只适用于球阀</p> <p>E 密封温度范围验证只对设计阀作一次验证，而不对每个制造阀做验证。</p>		

表 A.4—四方钻杆驱动部分

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
方钻杆 规格 (in)	驱动部分长度 (ft)		总长 (ft)		对边 宽(in)	对角宽 (in)	对角宽 (in)	半径 (in)	半径 (in)	偏心孔最小厚 壁 (in)
	标准 +0.50 -0.42	选用 +0.50 -0.42	标准 +0.50 0	选用 +0.50 0			0 -0.015	± 1/16		
2 1/2	37		40		2 1/2	3 9/32	3.250	5/16	1 5/8	0.450
3	37		40		3	3 15/16	3.875	3/8	1 15/16	0.450
3 1/2	37		40		3 1/2	4 17/32	4.437	1/2	2 7/32	0.450
4 1/4	37		40	54	4 1/4	5 9/16	5.500	1/2	2 3/4	0.475
5 1/4	37		40	54	5 1/4	6 29/32	6.750	5/8	3 3/8	0.625
注意：四方钻杆驱动部分的尺寸见图 2										
<p>A 四方钻杆的规格一栏数值与第 6 栏的对边宽数值 D_{FL} 是相同的。</p> <p>B D_{FL} 的公差，对规格 2 1/2 到 3 1/2in 为：+5/64 0；对规格 4 1/4 到 5 1/4in 为：+3/32 0。见 6.2 的套筒量规检验。</p> <p>C D_c 的公差，对规格 2 1/2 到 3 1/2in 为：+1/8 0；对规格 4 1/4 到 5 1/4in 为：+5/32 0。</p>										

表 A.5—四方钻杆尾端加厚连接 (in)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
方钻杆 规格	上端左旋内螺纹连接					下端右旋内螺纹连接				
	标称	标称	外径 ±1/32	倒角直 径 ±1/64	加厚长度 +2 1/2 0	标称	外径 ± 1/32	内径 +1/16 0	倒角 直径 ±1/64	加厚长度 +2 1/2 0
2 1/2	标准	6 5/8REG	7 3/4	7 21/64	16	NC26	3 3/8	1 1/4	3 17/64	20
	选用	4 1/2REG	5 3/4	5 19/64	16	NC26	3 3/8	1 1/4	3 17/64	20
3	标准	6 5/8REG	7 3/4	7 21/64	16	NC31	4 1/8	1 3/4	3 17/64	20
	选用	4 1/2REG	5 3/4	5 19/64	16	NC31	4 1/8	1 3/4	3 17/64	20
3 1/2	标准	6 5/8REG	7 3/4	7 21/64	16	NC38	4 3/4	2 1/4	4 37/64	20
	选用	4 1/2REG	5 3/4	5 19/64	16	NC38	4 3/4	2 1/4	4 37/64	20

表 A.5 (续)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
方钻杆规格	上端左旋内螺纹连接					下端右旋内螺纹连接				
	标称	外径 ±1/32	倒角直径 ±1/64	加厚长度 +2 1/2 0	标称	外径 ±1/32	内径 +1/16 0	倒角直径 ±1/64	加厚长度 +2 1/2 0	
4 1/4	标准	6 5/8REG	7 3/4	7 21/64	16	NC46	6 1/4	2 13/16	5 23/32	20
	标准	6 5/8REG	7 3/4	7 21/64	16	NC50	6 3/8	2 13/16	6 1/16	20
	选用	4 1/2REG	5 3/4	5 19/64	16	NC46	6 1/4	2 13/16	5 23/32	20
	选用	4 1/2REG	5 3/4	5 19/64	16	NC50	6 3/8	2 13/16	6 1/16	20
5 1/4	标准	6 5/8REG	7 3/4	7 21/64	16	5 1/2FH	7	3 1/4	6 23/32	20
	标准	6 5/8REG	7 3/4	7 21/64	16	NC56	7	3 1/4	6 47/64	20

注意：四方钻杆尾端加厚的尺寸见图 2

A 旋转台肩连接的要求见 6.3。

B 四方钻杆规格一栏数值与表 A.4 中第 6 栏的对边宽（相反面之间的距离）数值 D_{FL} 是相同的。

C D_c 的公差，对规格 2 1/2 到 3 1/2in 为：+1/8 0；对规格 4 1/4 到 5 1/4in 为：+5/32 0。

表 A.6—六方钻杆驱动部分 (in)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
方钻杆规格	驱动部分长度 (ft)		总长 (ft)		对边宽 D_{FL} +1/32 0	对角宽 D_c ±1/32	对角宽 D_{CC} 0 -0.015	半径 R_c ±1/32	半径 R_{CC}	偏心孔 最小厚 壁
	标准 +0.50 -0.42	选用 +0.50 -0.42	标准 +0.50 0	选用 +0.50 0						
3	37		40		3	3 3/8	3.375	1/4	1 11/16	0.475
3 1/2	37		40		3 1/2	3 31/32	3.937	1/4	1 31/32	0.525
4 1/4	37	51	40	54	4 1/4	4 13/16	4.781	5/16	2 25/64	0.625
5 1/4	37	51	40	54	5 1/4	5 31/32	5.900	3/8	2 61/64	0.625
6	37	51	40	54	6	6 13/16	6.812	3/8	3 13/32	0.625

注意：六方钻杆驱动部分的外观见图 3

A 六方钻杆的尺寸和第 6 栏中给出的 D_{FL} 对边宽的尺度相同（相反面之间的距离）。

表 A.7—六方钻杆尾端加厚和连接 (in)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
方钻杆规格	上端左旋内螺纹连接					下端右旋外螺纹连接				
	标称	外径 ±1/32	倒角直径 ±1/64	加厚长度 +2 1/2 0	标称	外径 ±1/32	内径 +1/16 0	倒角直径 ±1/64	加厚长度 +2 1/2 0	
3	标准	6 5/8REG	7 3/4	7 21/64	16	NC26	3 3/8	1 1/4	3 17/64	20
	选用	4 1/2REG	5 3/4	5 19/64	16	NC26	3 3/8	1 1/4	3 17/64	20
3 1/2	标准	6 5/8REG	7 3/4	7 21/64	16	NC31	4 1/8	1 3/4	3 61/64	20
	选用	4 1/2REG	5 3/4	5 19/64	16	NC31	4 1/8	1 3/4	3 61/64	20
4 1/4	标准	6 5/8REG	7 3/4	7 21/64	16	NC38	4 3/4	2 1/4	4 37/64	20
	标准	4 1/2REG	5 3/4	5 19/64	16	NC38	4 3/4	2 1/4	4 37/64	20
5 1/4	选用	6 5/8REG	7 3/4	7 21/64	16	NC46	6 1/4	3	5 23/32	20
	选用	6 5/8REG	7 3/4	7 21/64	16	NC50	6 3/8	3 1/4	6 1/16	20
6	标准	6 5/8REG	7 3/4	7 21/64	16	5 1/2FH	7	3 1/2	6 23/32	20
	标准	6 5/8REG	7 3/4	7 21/64	16	NC56	7	3 1/2	6 47/64	20

表 A.7 (续)

注意：尾端加厚的外观见图 2

A 旋转台肩连接的要求见 6.3。

B 六方钻杆的尺寸和 表 A.6 中第 6 栏给出的 D_{FL} 对边宽（相反面之间的距离）的尺寸相同。

C 所有信息供订货时识别之用。

D 对于 5 1/4 六方钻杆，可选 2 13/16 的内孔。

表 A.8—方钻杆套筒量规 (in)

方钻杆尺寸	最小量规长度	对边宽		最大棱角半径	
		四方 D_{FL}	六方 D_{FL}	四方 R_S	六方 R_H
2 1/2	10	2.594		1/4	
3	10	3.094	3.036	5/16	3/16
3 1/2	10	3.594	3.536	7/16	3/16
4 1/4	12	4.375	4.286	7/16	1/4
5 1/4	12	5.375	5.286	9/16	5/16
6	12		6.036		5/16

注意：方钻杆套筒量规的外观见图 4。

A. 所有规格的 D_{FL} 的公差均为：+0.005 0 英寸

B. 相邻边之间的公称夹角公差为 $\pm 0.5^\circ$

表 A.9—力学性能和试验—新的方钻杆（所有的规格）

下端加厚外径 (in)	下端加厚最小 屈服强度 PSI (MPa)	下端加厚最小 拉伸强度 PSI (MPa)	延长率 %	最小布氏硬度 HB
3 3/8~6 7/8	110000 (758)	140000 (965)	13	285
7	100000 (689)	135000 (931)	13	285

表 A.10—钻杆转换接头

1	2	3	4
类型	分类	上端连接总成	下端连接总成
A 或 B	方钻杆转换接头	方钻杆	钻杆接头
A 或 B	钻杆连接接头	钻杆接头	钻杆接头
A 或 B	转向接头	钻杆接头	钻挺
A 或 B	钻挺接头	钻挺	钻挺
A 或 B	钻头转换接头	钻挺	转换接头
C	水龙头接头	水龙头杆	方钻杆
D	提升接头	吊卡	钻挺

表 A.11—B 型钻杆接头的 DR 尺寸的表面最小硬度

1	2
最大外径 (in)	直径最小减少部分 D_R 表面布氏硬度
3 1/8~6 7/8	≥ 285
7~10	≥ 277

表 A.12—提升接头上端提升直径的尺寸数据 (in)

吊卡凹座直径 $D_p \pm 1/32$	提升台肩的直径（锥形的 或四方的） $D_{10}^{+1/8}$	总长 L_1^{+3}	顶部长度 $L_2 \pm 1/8$	吊卡凹座长度 L_3	底部长度 $L_4 \pm 1/2$
2 3/8	3 3/8	36	4	18	14
2 7/8	4 1/8	36	4	18	14

吊卡凹座直径 Dp±1/32	提升台肩的直径 (锥形的 或四方形的) D ₁₀ ^{+1/8}	总长 L ₁ ⁺³ ₋₁	顶部长度 L ₂ ±1/8	吊卡凹座长度 L ₃	底部长度 L ₄ ±1/2
3 1/2	4 3/4	36	4	18	14
4	6	36	4	18	14
4 1/2	6 1/4	36	4	18	14
5	6 1/2	36	4	18	14
5 1/2	7	36	4	18	14
6 5/8	8	36	4	18	14

表 A.13—钻头转换接头的浮阀凹槽 (in)

阀门组装 直径 D _{BP} ^a (参照)	浮阀凹槽的直 径 D _{FR} ^{+1/64}	阀门组装 长度 L _{FV} (参照)	API 常规型外螺纹转换接头			其它通用接头	
			螺纹代号	L _R ±1/16	D _{BP} ^{+1/32}	螺纹代号	L _R ±1/16
1 21/32	1 11/16	5 7/8	2 3/8 REG	9 1/8	1 5/16	NC23	9 1/8
1 29/32	1 15/16	6 1/4	2 7/8 REG	10	1 1/2	NC26	9 1/2
2 13/32	2 7/16	6 1/2	3 1/2 REG	10 1/2	1 29/32	NC31	10 1/4
2 13/16	2 27/32	10				3 1/2FH	14
3 1/8	3 5/32	10	4 1/2 REG			NC38	14 1/4
3 15/32	3 1/2	8 5/16		12 13/16	2 15/16	NC44	13 1/16
3 21/32	3 11/16	12	5 1/2 REG			NC46	16 3/4
3 7/8	3 29/32	9 3/4	6 5/8 REG	14 3/4	3 3/8	NC50	14 1/2
4 25/32	4 13/16	11 3/4	7 5/8 REG	17	4 9/32	5 1/2IF	17
4 25/32	4 13/16	11 3/4	8 5/8 REG	17 1/4	4 9/32	5 1/2FH	17
4 25/32	4 13/16	11 3/4	8 5/8 REG	17 3/8	4 9/32	NC61	17 1/2
5 11/16	5 23/32	14 5/8		20 1/4	5 3/16	6 5/8IF	19 7/8

A 直径 D_{FR} 等同于 D_{BP}^a+1/32in
B 所有信息供订货时识别之用。

表 A.14—钻挺

1	2	3	4	5	6
钻挺号和连接标称	外径mm (in)	内孔mm (in) ^{+1.5875} ₀ (^{+1/16} ₀)	长度 (in) ±6	倒角直径mm (in) ±0.397 (±1/64)	参照弯曲强度比 BSR
NC23-31	79.375 (3 1/8)	31.75 (1 1/4)	30	76.2 (3)	2.57:1
NC26-35	88.9 (3 1/2)	38.1 (1 1/2)	30	82.9 (3 17/64)	2.42:1
NC31-41	104.775 (4 1/8)	50.8 (2)	30 或 31	100.4 (3 61/64)	2.43:1
NC35-47	120.65 (4 3/4)	5.08 (2)	30 或 31	114.7 (4 33/64)	2.58:1
NC38-50	127 (5)	57.15 (2 1/4)	30 或 31	121 (4 49/64)	2.38:1
NC44-60	152.4 (6)	57.15 (2 1/4)	30 或 31	144.46 (5 11/16)	2.49:1
NC44-60	152.4 (6)	71.435 (2 13/16)	30 或 31	144.46 (5 11/16)	2.84:1
NC44-62	158.75 (6 1/4)	57.15 (2 1/4)	30 或 31	149.225 (5 7/8)	2.91:1
NC46-62	158.75 (6 1/4)	71.435 (2 13/16)	30 或 31	150 (5 29/32)	2.63:1
NC46-65	165.1 (6 1/2)	57.15 (2 1/4)	30 或 31	154.78 (6 3/32)	2.76:1
NC46-65	165.1 (6 1/2)	71.435 (2 13/16)	30 或 31	154.78 (6 3/32)	3.05:1
NC46-67	171.45 (6 3/4)	57.15 (2 1/4)	30 或 31	159.54 (6 9/32)	3.18:1
NC50-70	177.8 (7)	57.15 (2 1/4)	30 或 31	164.7 (6 31/64)	2.54:1
NC50-70	177.8 (7)	71.435 (2 13/16)	30 或 31	164.7 (6 31/64)	2.73:1
NC50-72	184.15 (7 1/4)	71.435 (2 13/16)	30 或 31	169.47 (6 43/64)	3.12:1

表 A.14 (续)

钻挺号和连接标称	外径mm (in)	内孔mm (in) $+1.5875$ 0 ($+1/16$) 0	长度 (in) ± 6	倒角直径mm (in) ± 0.397 ($\pm 1/64$)	参照弯曲强度比 BSR
NC56-77	196.85 (7 3/4)	71.435 (2 13/16)	30 或 31	185.34 (7 19/64)	2.70:1
NC56-80	203.2 (8)	71.435 (2 13/16)	30 或 31	190.1 (7 31/64)	3.02:1
6 5/8 REG	209.55 (8 1/4)	71.435 (2 13/16)	30 或 31	195.7 (7 45/64)	2.93:1
NC61-90	228.6 (9)	71.435 (2 13/16)	30 或 31	212.7 (8 3/8)	3.17:1
7 5/8 REG	241.3 (9 1/2)	76.2 (3)	30 或 31	223.8 (8 13/16)	2.81:1
NC70-97	247.65 (9 3/4)	76.2 (3)	30 或 31	232.57 (9 5/32)	2.57:1
NC70-100	254 (10)	76.2 (3)	30 或 31	237 (9 11/32)	2.81:1
8 5/8 REG	279.4 (11)	76.2 (3)	30 或 31	266.7 (10 1/2)	2.84:1

注意：钻挺外观见图 8

A 所有信息供订货时识别之用

B 钻挺号包括以一连字符号分开的两部分组成。第一部分连接号是 NC 类型，第二部分由 2 (或 3) 位数组成，以英寸的整数和十分之几英寸表示的钻挺外径。因为在推荐的抗弯强度比范围内，没有 NC 型连接，所以 8 1/4in、1/2in、11in 外径的钻挺用 6 5/8、7 5/8 和 8 5/8REG 连接表示。

C 外径公差见表 A.15

D 无磁钻挺长度公差见 8.3.1.1

E 应力释放结构在弯曲强度比的计算中不予考虑。

表 A.15—钻挺外径公差 (in)

1	2	3	4
外径尺寸	公差尺寸		椭圆度
	最大	最小	
2 1/2~3 1/2	3/64	0	0.035
3 1/2~4 1/2	1/16	0	0.046
4 1/2~5 1/2	5/64	0	0.058
5 1/2~6 1/2	1/8	0	0.070
6 1/2~8 1/4	5/32	0	0.085
8 1/4~9 1/2	3/16	0	0.100
大于 9 1/2	1/4	0	0.120

A. 管子或棒料的最大和最小直径之间的椭圆度是不同的，测量相同的横截面，不应该包括 8.1.4 中略述的表面研磨公差。

表 A.16—钻挺表面缺陷清除以及凹槽深度参照标准检测 (in)

1	2	3
尺寸：外径	表面最大清除量	凹槽最大深度参照标准
2 1/2~3 1/2	0.072	0.072
3 1/2~4 1/2	0.090	0.090
4 1/2~5 1/2	0.110	0.110
5 1/2~6 1/2	0.125	0.125
6 1/2~8 1/4	0.155	0.155
8 1/4~9 1/2	0.203	0.203
大于 9 1/2	0.480	0.240

表 A.17—新标准钢钻挺的力学性能和试验

1	2	3	4	5
钻挺外径范围 (in)	最小屈服强度 PSI (MPa)	最小拉伸强度 PSI (MPa)	最小延伸率，四倍直径的 最小量规长度%	最小布氏硬度 HB
3 1/8~6 7/8	110000 (758)	140000 (965)	13	285
7~11	100000 (689)	135000 (931)	13	285

表 A.18—新标准钢无磁钻挺的力学性能和试验

钻挺外径范围 (in)	不锈钢			铍铜		
	最小屈服强度 PSI (MPa)	最小拉伸强度 PSI (MPa)	最小伸长率 %	最小屈服强度 PSI (MPa)	最小拉伸强度 PSI (MPa)	最小伸长率 %
3 1/2~6 7/8	110000 (758)	120000 (827)	18	110000 (758)	140000 (965)	12
7~11	100000 (689)	110000 (758)	20	100000 (689)	135000 (931)	13

表 A.19—钻挺底孔下端连接 (in)

钻挺外径	外螺纹底端连接	倒角直径 ±1/64
4 1/8~4 1/2	2 7/8 REG	3 39/64
4 3/4~5	3 1/2 REG	4 7/64
6 ~7	4 1/2 REG	5 21/64
7 ~7 1/4	5 1/2 REG	6 1/2
7 3/4~9	6 5/8 REG	7 23/64
9 1/2~10	7 5/8 REG	8 15/32
11	8 5/8 REG	9 35/64
所有信息供订货时识别之用		

表 A.20—附加的无磁钻挺尺寸

1	2	3	4	5	6
钻挺号	外径 (in)	内孔 (in) +1/16 0	长度 (in) +0.5 0	倒角直径 (in) ±1/64	参照弯曲强度比 BSR
NC50-67	6 3/4	2 13/16	30 或 31	6 9/32	2.37:1
注意：钻挺外观见图 8					
A.公差见表 A.15					
B. 213/16 内径的 NC50-67 具有弯曲强度比 2.37:1，它的外螺纹强度要比通常可接受的标准钢钻挺高，但已证明非磁钻挺是可接受的。					

表 A.21—钻挺卡瓦和吊卡槽以及吊卡内孔尺寸

1	2	3	4	5	6	7	8
建立在钻挺外径上的槽尺寸						立在钻挺外径上的吊卡内孔	
钻挺外径范围 D (in)	吊卡槽深度 (in) ±0.008	R ₁ ^c (in)	角度 α ^b	卡瓦槽深度(in) ±1/64	角度 β ^b	顶部内孔(in) 0 1/32	底部内孔 (in) +1/16 0
4~4 5/8	7/32	1/8±1/64	4°	3/16	3.5°	D-5/16	D+1/8
4 3/4~5 5/8	1/4	1/8±1/64	5°	3/16	3.5°	D-3/8	D+1/8
5 3/4~6 5/8	5/16	1/8±1/64	6°	1/4	5°	D-1/2	D+1/8
6 3/4~8 5/8	3/8	3/16±1/32	7.5°	1/4	5°	D-9/16	D+1/8
大于 8 3/4	7/16	1/4±1/32	9°	1/4	5°	D-5/8	D+1/8
1) 钻挺的公称外径尺寸是 l _E 和 l _S							
2) 角 α 和 β 的值作为参考							
3) 冷加工半径是 R ₁							

表 A.22—牙轮钻头和刮刀钻头公差 (in)

钻头尺寸	公差
1.75~13 3/4	+1/32 0
14~17 1/2	+16/1 0
大于 17 5/8	+3/32 0

表 A.23—牙轮钻头连接

1	2	3	4
钻头外径尺寸 (in)	标称 旋转台肩外螺纹连接	转换接头倒角直径 ±1/64 (in)	接头倒角直径 ±1/64 (in)
1.75~2.24	1 REG	1 15/32	1 1/2
2.25~3.49	1 1/2 REG	1 15/16	1 31/32
3 1/2~4 1/2	2 3/8 REG	3 3/64	3 5/64
4 5/8~5	2 7/8 REG	3 39/64	3 41/64
5 1/8~7 3/8	3 1/2 REG	4 7/64	4 9/64
7 1/2~9 3/8	4 1/2 REG	5 21/64	5 23/64
9 1/2~14 3/8	6 5/8 REG	7 23/64	7 25/64
14 1/2~18 1/2	6 5/8 REG	7 23/64	7 25/64
	7 5/8 REG	8 15/32	8 1/2
18 5/8~26	7 5/8 REG	8 15/32	8 1/2
	8 5/8 REG	9 35/64	9 37/64
大于 27	8 5/8 REG	9 35/64	9 37/64

A. 所有信息供订货时识别之用
 B. 1REG 可与 1MT, AMT 和 AMMT 螺纹作互换;
 C. 1 1/2REG 可与 1 1/2MT, AMT 和 AMMT 螺纹作互换。

表 A.24—刮刀钻头连接 (in)

1	2	3	4
钻头外径尺寸	标称旋转台肩外螺纹连接	转换接头倒角直径 ±1/64	接头倒角直径 ±1/64
1.75~2.24	1 REG	1 15/32	1 1/2
2.25~3.49	1 1/2 REG	1 15/16	1 31/32
3 1/2~4 1/2	2 3/8 REG 外螺纹或内螺纹	3 3/64	3 5/64
4 5/8~5	2 7/8 REG 外螺纹或内螺纹	3 39/64	3 41/64
5 1/8~7 3/8	3 1/2 REG 外螺纹或内螺纹	4 7/64	4 9/64
7 1/2~8 1/2	4 1/2 REG 外螺纹或内螺纹	5 21/64	5 23/64
8 5/8~9 7/8	5 1/2 REG 外螺纹或内螺纹	6 1/2	6 17/32
大于 9 7/8	6 5/8 REG 外螺纹或内螺纹	7 23/64	7 25/64

A. 所有信息供订货时识别之用
 B. 1REG 可与 1MT, AMT 和 AMMT 螺纹作互换;
 C. 1 1/2REG 可与 1 1/2MT, AMT 和 AMMT 螺纹作互换。

表 A.25 金刚石钻头，金刚石取心钻头和 PDC 钻头公差 (in)

1	2
钻头外径尺寸	外径公差
< 6 3/4	0 -0.015
6 25/32 ~ 9	0 -0.020
9 1/32 ~ 13 3/4	0 -0.030
13 25/32 ~ 17 1/2	0 -0.045
≥ 17 1/2	0 -0.063

应知道对某种用途的 PDC 钻头制造公差，可不用表 A.25 所示值。制造时，这些钻头可认为不属 ISO10424 部分的规范范围。

表 A.26—金刚石钻头和 PDC 钻头连接

1	2	3	4
钻头尺寸 (in)	标称 旋转台肩外螺纹连接	转换接头倒角直径 (in) ±1/64	接头倒角直径 (in) ±1/64
1.75 ~ 2.24	1 REG	1 1/2	1 17/32
2.25 ~ 3.49	1 1/2 REG	1 15/16	1 31/32
3 1/2 ~ 4 1/2	2 3/8 REG	3 3/64	3 5/64
4 17/32 ~ 5	2 7/8 REG	3 39/64	3 41/64
5 1/32 ~ 7 3/8	3 1/2 REG	4 7/64	4 9/64
7 13/32 ~ 9 3/8	4 1/2 REG	5 21/64	5 23/64
9 13/32 ~ 14 1/2	6 5/8 REG	7 23/64	7 25/64
14 9/16 ~ 18 1/2	6 5/8 REG	7 23/64	7 25/64
	7 5/8 REG	8 15/32	8 1/2
大于 18 9/16	7 5/8 REG	8 15/32	8 1/2
	8 5/8 REG	9 35/64	9 37/64

A. 所有信息供订货时识别之用；

B. 1REG 可与 1MT, AMT 和 AMMT 螺纹作互换；

C. 1 1/2REG 可与 1 1/2MT, AMT 和 AMMT 螺纹作互换。