



中华人民共和国国家标准

GB/T 18052—2000

套管、油管和管线管螺纹的 测量和检验方法

Gauging and inspection of casing,
tubing and line pipe threads

2000-04-14 发布

2000-10-01 实施

国家质量技术监督局发布

前　　言

本标准是根据美国石油学会 API RP 5B1《套管、油管和管线管螺纹的测量和检验》(1999 年第 5 版)编写而成的,在技术内容和编写格式上与该标准等同。本标准是 GB/T 9253.2—1999《石油天然气工业 套管、油管和管线管螺纹的加工、测量和检验》的支持性标准。

本标准删去了与标准主题内容和适用范围无关的部分,包括:标准的扉页、特别声明、2.2 等效标准,并对不符合国家标准要求的词句及图表格式进行了修改。本标准与 API RP 5B1 的主要差异,基本上按 GB/T 1.1—1993 的规定通过采用说明做了注释。

根据 GB/T 1.1—1993《标准化工作导则 第 1 单元:标准的起草与表述规则 第 1 部分:标准编写的基本规定》中 4.2.3.2 的规定,本标准保留了原 API 标准的前言,同时增加了“前言”部分;根据 6.8.2 规定,本标准全部采用国家颁布的法定计量单位。

本标准由中华人民共和国石油和化学工业局提出并归口。

本标准起草单位:中国石油天然气集团公司石油管材研究所。

本标准主要起草人:杨　析、李京川、卫遵义。

API 前言

本推荐作法由 API 管材标准化分委员会管辖。若螺纹符合 API STD 5B 的要求，本推荐作法不得作为拒收套管和油管的理由。

本推荐作法是作为指南和指导性工具书提供给管子工厂检验者、第三方检验者和有兴趣提高油井管和管线管检验技术的用户。本推荐作法包括许多量规和测量仪器图片。尽量提供各种量规而不考虑制造厂来源。另外，所包含的某些量规不应认为是对该仪器或其制造厂的认可。同样地，凡未包括的量规并不表明是对该仪器表示不满意。

API 规范可供愿意使用的任何人使用。本学会已作了不懈的努力，以确保规范中的数据准确可靠。但是，本学会对本出版物不作任何代表、担保或保证。并特此明确表示，对于因使用本规范而造成的损失或损坏，或因使用本规范而侵犯联邦、州或地方法规，API 均不承担任何义务或责任。

欢迎提出修改意见并请呈交美国石油学会勘探开发部主任。地址：1220 L Street, N. W., Washington, D. C. 20005。

中华人民共和国国家标准

套管、油管和管线管螺纹的 测量和检验方法

GB/T 18052—2000

Gauging and inspection of casing,
tubing and line pipe threads

1 序言

管线管和油井管(如油、气井套管和油管)功能的正确实现取决于管体和接头的结构完整性。管子两端的螺纹将一根根管子连接成连续的“管柱”。用于油井管的螺纹有多种形式,但通常它们都必须具备两个功能,即防止泄漏和拉伸失效。使用经过专门设计和精确加工的螺纹才能实现这两个功能。螺纹连接设计的可靠性应在其销售前通过实验室试验和实物模拟试验加以验证。精确的加工取决于模拟刀具磨损的重复工艺过程,刀具的过度磨损或损坏(或这两者)都将降低螺纹的性能。

本标准的目的是为正确掌握螺纹检验技术和使用检验设备提供指导和说明,以保证螺纹连接几何尺寸的准确。检验人员负有重大的责任,检验人员只有经过充分训练才能很好地履行其职责。本标准为正确进行管线管和油井管接头检验工作提供必要的知识和训练。

1.1 背景

套管和油管是描述油井管的两个术语,它们将成为完井油、气井的构成部分。当这两个术语用于油田钻井和开采作业时,套管指的是下入已钻成井眼,用于防止地层流体流动或地层挤毁井壁的管子,套管是井的永久性部分,套管底部被水泥固在井内,有时水泥上返至地面。套管的不同型式包括导管、表层套管、中间套管(或保护套管)和油层套管(见图1)。这些套管柱连接至地面。当下入井内的某一段套管未连接至地面时,这种套管称为尾管。尾管可以被封固,也可以不封固。

油管指的是井内最内层的管子。井内流体通过油管流至地面。油管可以用采油封隔器与套管分离。油管经常从井内提出,有时也更换新的。

套管和油管术语用于钢厂或石油工业标准时,是以尺寸规格来确定,而不是以最终用途确定。工厂可以不了解其管子的最终用途。因此,在工厂或石油工业标准中,套管通常是指规格为 $4\frac{1}{2}$ 或更大规格的管子,油管通常是指规格为 $4\frac{1}{2}$ 或更小规格的管子。本标准是按工厂或石油工业的理解来使用“套管”和“油管”术语的。在大多数情况下,这也符合最终使用的情况。

每一根管子的连接处必须能够承受内压力或外压力(或这两者)而不泄漏。接头的完美设计及精确加工可保证所要求的泄漏抗力。按GB/T 9253.2等标准生产的接头属于目前大量生产的精密螺纹加工产品。每一部件的形状和尺寸的设计和加工都与对应的部件相互匹配,以形成流体密封。

对管端螺纹进行检验,以确定所制造的产品是否符合设计规范。油井管和管线管都应在装运前在制造厂进行检验,另外,也可在管子站、工作井场和钻台上进行检验。

制造厂通常并不是对每个接头逐个检验,而是根据其经验,对统计设计样品进行检验。油田现场则通常对每一端螺纹进行检验。油田检验范围依据用户自己的要求和现场检验固有的限制而异。

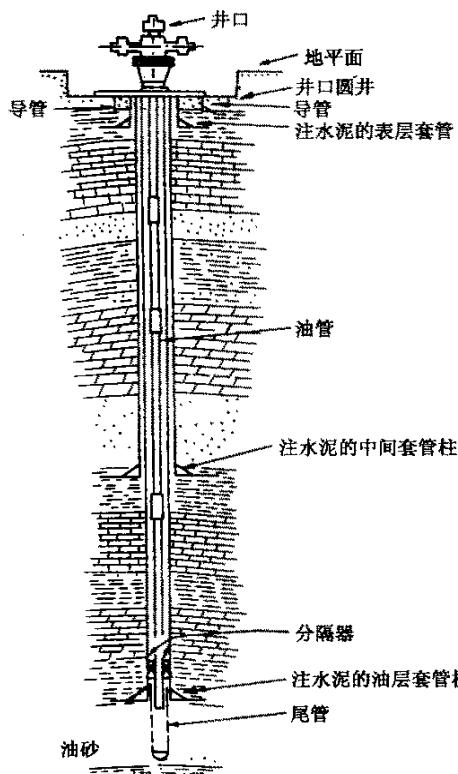


图 1 悬挂尾管的油、气完井简图

螺纹镀层可改善接头的腐蚀抗力及其密封能力,通常是对接箍或内螺纹镀锌、镀锡或金属磷化。镀层有其有效的作用,但因为很难使螺纹镀层厚度均匀,一般会影响螺纹的测量精度,特别是电镀锌和电镀锡。最靠近阳极的螺纹镀层最厚。因此,在测量前,应除去镀层。有一些制造厂喜欢在管端螺纹(外螺纹端),特别是对于特殊的或优质接头使用镀层。就总的情况而言,使用“镀层”有下列目的:(a) 上扣时可防止粘扣;(b) 存放时防腐蚀;(c) 增加螺纹密封的泄漏抗力。

制造厂在镀层前进行螺纹检测。已镀层的螺纹在油田的检测准确度可能比制造厂的螺纹检测准确度低,因此对在油田现场进行的镀层螺纹的检测结果解释时应当慎重。另外,制造厂是在管子部件装配前完成测量的。因此已装配(旋紧扣)的螺纹组件,由于上扣变形会导致螺纹检测结果与规定值不相符。

涂镀后但未上扣的不合格组件可在油田现场检测时查出。但是,如有争议,应除去镀层,重新测量组件。

制造厂在其财力和统计学限制范围内,应自觉地努力减少不合格的管材。用户,特别是苛刻条件井或苛刻管线的用户希望在钻台上或油田现场进行检验,以剔除运输时出现的螺纹损伤或在制造厂实验室检验时未能发现的不合格螺纹。

找出并消除损伤或不合格的管子是很重要的。但是拒收“好”管子会使制造厂或用户(或这两者)受到经济损失。因此,应细心和公正地进行检验。

1.2 范围

本标准包含内容适于管子制造厂的检验人员、质量控制人员、油田检验人员、螺纹加工厂工人以及油井管和管线管买方和用户人员使用。

本标准的范围仅限于检验按 GB/T 9253.2 及 SY/T 6194 等标准生产的套管、油管及管线管接头。但是,量规用法的基本技术也适用于已知螺纹参数规范的任何螺纹。本标准特别是为了补充和增订最新版本的 SY/T 6194 和 GB/T 9711.1 而编写的,这些标准规定了套管、油管和管线管的物理性质和机械

性能。另外,要求本标准与 GB/T 9253.2 配合使用。本标准不重复列出 GB/T 9253.2 中所包含的大量尺寸表格。代之提供有关检验技术的说明,将产品尺寸与产品规定尺寸及极限偏差进行比较。因此,本标准作为入门资料,可用于检验螺纹参数而不需直接参考 GB/T 9253.2。但在任何情况下,如果双方有争议,应以最新版 GB/T 9253.2 为准。

本标准用图表示螺纹检验人员常用量规的正确使用方法。所列量规仅限于工厂和油田适用的那些量规,因此,不包括不便携带的仪器,如比较仪和轮廓仪。但并不限制检验人员使用这类仪器或方法。

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。

GB/T 9253.2—1999 石油天然气工业 套管、油管和管线管螺纹的加工、测量和检验

GB/T 9711.1—1997 石油天然气工业 输送钢管交货技术条件 第1部分:A级钢管

SY/T 6194—1996 套管和油管

2.1 要求

本标准所引用的其他标准的技术要求对产品的安全性和互换性是必要的。

3 定义

本标准采用下列定义。

3.1 牙顶高 addendum

外螺纹的牙顶高是大径圆柱或圆锥与中径圆柱或圆锥之间的径向距离。内螺纹的牙顶高是小径圆柱或圆锥与中径圆柱或圆锥之间的径向距离。

3.2 基本尺寸 basic size

测量所有偏差所依据的理论尺寸。

3.3 黑顶螺纹 black-crested threads

由于原轧制表皮未被清除而形成的不全顶螺纹,过去曾经、现在仍可继续称为“黑顶螺纹”。“黑顶螺纹”是一个有用的说明性术语。但是,必须指出不全顶螺纹也可能不是黑顶螺纹。

3.4 倒角 chamfer

管子或接箍端面的斜截面,也是螺纹的起始处。

3.5 牙顶 crest

螺纹顶部。

3.6 牙顶间隙 crest clearance

配对螺纹的牙底与牙顶之间的距离。

3.7 牙顶削平量 crest truncation

螺纹的尖牙顶(牙顶顶点)与加工后的螺纹牙顶之间的距离。

3.8 牙底高 dedendum

螺纹中径线与牙底之间的距离。

3.9 有效螺纹长度 effective thread length

(见 GB/T 9253.2—1999 中图 1、图 3 和图 8)对于管线管和圆螺纹套管、油管,该尺寸指设计尺寸 L_2 。此处是螺纹消失锥角的理论起始点。

3.10 外螺纹 external thread

在管子外表面的螺纹。

3.11 牙侧角 flank angle

单个牙侧面与螺纹轴线的垂线间的夹角,对称螺纹的牙侧角通常称为螺纹半角。

3.12 牙侧或侧面 flank or side

连接螺纹牙顶和牙底的螺纹表面。

3.13 全顶螺纹长度 full crest thread length

从管端至第一个非全顶螺纹之间的轴向距离。

注：倒角上的不完全螺纹可认为在全顶螺纹长度范围内。

3.14 手紧 hand-tight

用手而不用钳子或其他机械工具将螺纹旋紧。

3.15 手紧密密距 hand-tight mating standoff

手紧啮合时,接箍端面到圆螺纹油管、套管及管线管螺纹消失点的长度,或接箍端面至偏梯形螺纹三角形标记底边的长度。

3.16 手控上紧 handling-tight

用足够扭矩力上紧,除非使用扳钳才能卸下接箍。

3.17 螺纹高度 height of thread

螺纹牙顶到牙底垂直于螺纹轴线方向上的距离。

3.18 不完整螺纹 imperfect thread length

L_t ,平面以外的偏梯形螺纹(远离管端)。

3.19 牙型角 included angle

螺纹两牙侧之间的夹角。

3.20 内螺纹 internal thread

接箍或管子内表面上的螺纹。

3.21 最后啮合螺纹 last scratch

与接箍螺纹相啮合的最后一牙外螺纹。

3.22 最后刀痕(消失点) last scratch (vanish point)

连续加工的螺纹牙底停止或消失时(偏梯形螺纹),管子表面上最后一个明显可见的加工刀痕。

3.23 导程 lead

从螺纹上的一点至下一圈螺纹对应点之间的轴向距离。导程公差用“每 25.4 mm 螺纹长度上”和“累积”两个术语表示,导程偏差也相应依此确定。在大于 25.4 mm 的间距上测得的偏差应以 25.4 mm 长度为基础进行换算,对于累积测量,测得的偏差表示累积偏差。

3.24 引导牙侧或前侧面(导向侧) leading or front flank (stab flank)

对于管子螺纹,是面向靠近管端的螺纹牙侧。对于接箍螺纹,是面向接箍螺纹大端的螺纹牙侧(见图 3 至图 7)。

3.25 螺纹啮合长度 length of thread engagement

是指两个配对螺纹之间的轴向接触长度。

3.26 承载牙侧面 load of pressure flank

对于管子螺纹是背向远离管端的螺纹牙侧。对于接箍或内螺纹是背向远离接箍大端的螺纹牙侧。对于偏梯形螺纹套管,则是 3° 牙侧面(图 3 至图 7)。

3.27 大径圆锥 major cone

通过外螺纹牙顶和内螺纹牙底的假想圆锥。

3.28 大径 major diameter

外螺纹牙顶直径和内螺纹牙底直径。

3.29 制造厂 manufacturer

在本标准中,包括管子制造厂、加工厂、螺纹加工厂。若适用,还包括接箍、短节和接头制造厂。

3.30 可 may

用以表示规定可供选择。

3.31 工厂端 mill end

在工厂与接箍连接的外螺纹端。直连型接头则指内螺纹端。

3.32 小径圆锥 minor cone

通过外螺纹牙底和内螺纹牙顶的假想圆锥。

3.33 小径 minor diameter

外螺纹牙底直径和内螺纹牙顶直径。

3.34 完整螺纹长度¹⁾ perfect thread length

对于油管和管线管外螺纹,最后一牙完整螺纹的位置在距外螺纹端面($L_4 - g$)处;对于偏梯形螺纹,在距外螺纹端面 L_7 处;对于圆螺纹套管,在从最后刀痕(最后一个螺纹槽)向管端延伸 12.70 mm 处。内螺纹最后一牙完整螺纹的位置在距接箍中心或整体连接油管内螺纹小端 $J+1$ 牙处。

3.35 外螺纹端 pin end

不带接箍的管子外螺纹端。

3.36 螺距²⁾ pitch

见导程。

3.37 中径圆锥 pitch cone

通过螺纹轮廓中央附近的假想圆锥。

3.38 中径 pitch diameter

对于圆锥螺纹,在螺纹轴向给定位置的中径是中径圆锥在该位置的直径。对于偏梯形螺纹,中径是大径和小径的平均值。

3.39 机紧 power-tight

用机械的方法即用动力大钳或拧紧机将螺纹充分旋紧。

3.40 钉孔 recess

管线管和油井管接箍端部的直口,以使螺纹容易对扣。

3.41 右旋螺纹 right-hand thread

从轴向观察顺时针方向旋绕的螺纹。

3.42 牙底 root

螺纹的底部。

3.43 牙底削平量 root truncation

螺纹的尖牙底(牙底顶点)与加工后的螺纹牙底之间的距离。

3.44 螺纹尾部(偏梯形螺纹) runout

螺纹牙底与管子外表面的相交处。

3.45 应 shall

用以表示规定是强制性的。

3.46 宜 should

表示规定不是强制性的,而是作为一种好的推荐方法。

3.47 紧密距 standoff

对于管线管、圆螺纹套管和油管,紧密距是从接箍端面至管子螺纹消失点的距离。对于偏梯形纹紧密距是从接箍端面至三角形标记底边的距离。

采用说明:

1] 为表达准确,对本术语进行了补充、完善。

2] 由于油井管螺纹和管线管螺纹为单线螺纹,导程与螺距数值相等。为叙述方便,在本标准中,统一使用螺距术语。

3.48 锥度 taper

对于圆螺纹和管线管螺纹,锥度应定义为每 25.4 mm 螺纹长度上螺纹中径的增加量。对于偏梯形螺纹,锥度定义为外螺纹小径圆锥或内螺纹大径圆锥的直径变化。所有螺纹的锥度公差用“mm/25.4 mm”形式表示,锥度偏差也相应依此确定。在规定间距长度上测量锥度,测得偏差应以 25.4 mm 长度为基础进行换算。

3.49 螺纹轴线 thread axis

中径圆锥的轴线,即通过螺纹的纵向中心线。在基本的螺纹设计中,所有长度测量都与此螺纹轴线有关。

3.50 螺纹牙形 thread form

螺纹牙形是指在轴向平面的一个螺距长度上的螺纹轮廓形状。

3.51 每 25.4 mm 螺纹数 threads per inch

25.4 mm 长度内的螺纹数目。

3.52 公差 tolerance

相对于规定值的允许变化量。

3.53 扭矩 torque

产生旋转的力矩——此力矩可使螺纹连接得以上紧。

4 螺纹连接

螺纹接头由两部分构成:管子螺纹(或外螺纹端部分)和接箍(或内螺纹端部分)。外螺纹部分称为管子螺纹或外螺纹端,内螺纹部分称为接箍或内螺纹端部分。两个外螺纹端通过接箍连接在一起。接箍是一个直径比管子稍大的短节,其两端内部加工有螺纹(图 2)。外螺纹端可以与管体厚度相同(不加厚),或者是比管体稍厚(加厚)。所有套管螺纹、接箍(套管和油管)和管线管螺纹都不加厚。

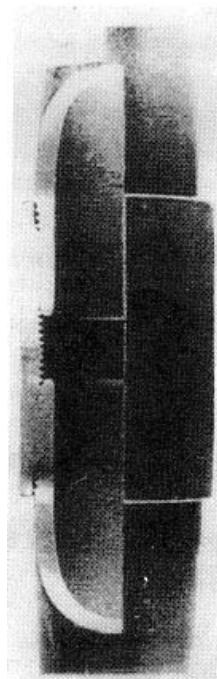


图 2 典型的管子接箍

油管的端部被制成加厚和不加厚两种。管子端部的内径近似等于管体内径(图 2)。而加厚油管端部外径比管体外径大(图 2)。整体连接油管的接头两端都是加厚的。

油井管的连接螺纹将两根管子沿轴向呈一直线机械地连接起来。这种螺纹可以要求,也可以不要求是具有泄漏抗力的元件。

本标准包括 4 种类型的螺纹即:管线管螺纹(图 3)、圆螺纹(图 4)、偏梯形螺纹(图 5 和图 6)及直连型螺纹(图 7)。管线管螺纹、圆螺纹和偏梯形螺纹应涂有密封脂,旋紧组装在一起将形成密封,防止通过螺纹泄漏。直连型套管的螺纹设计不具备泄漏抗力。直连型接头采用金属对金属密封来防止泄漏(图 7)。

在螺纹接头上,螺纹导向牙侧即前侧面是面向管端的径向表面(图 3、图 4、图 5 和图 7),承载面即后侧面是面向管体的径向表面。螺纹顶部和底部分别称为牙顶和牙底(图 3、图 4、图 5 和图 7)。对于管子,牙顶是螺纹的最大直径处,而牙底是螺纹的最小直径处。对于接箍,牙底是螺纹的最大直径处,牙顶是螺纹的最小直径处(图 3、图 4、图 5 和图 6)。

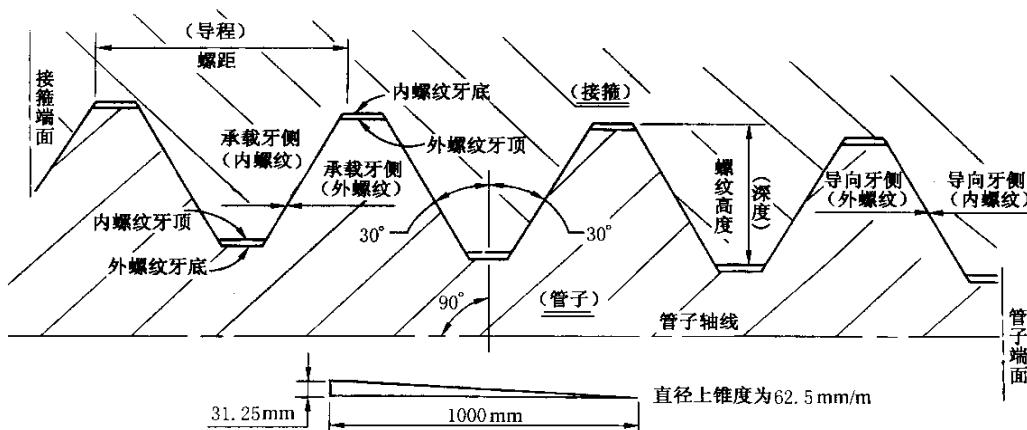


图 3 管线管螺纹牙形

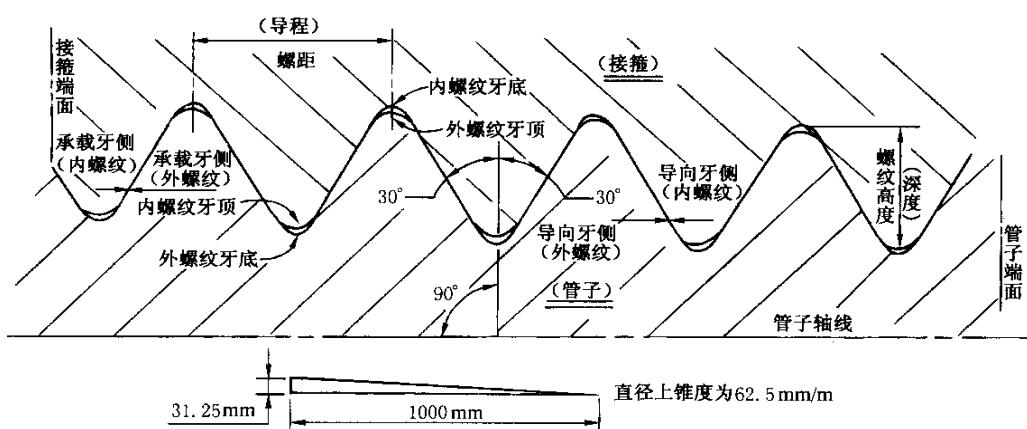
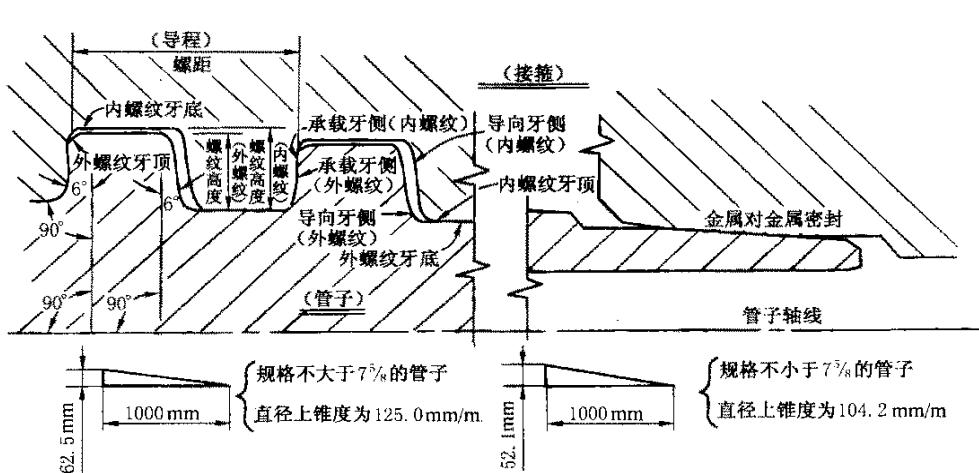
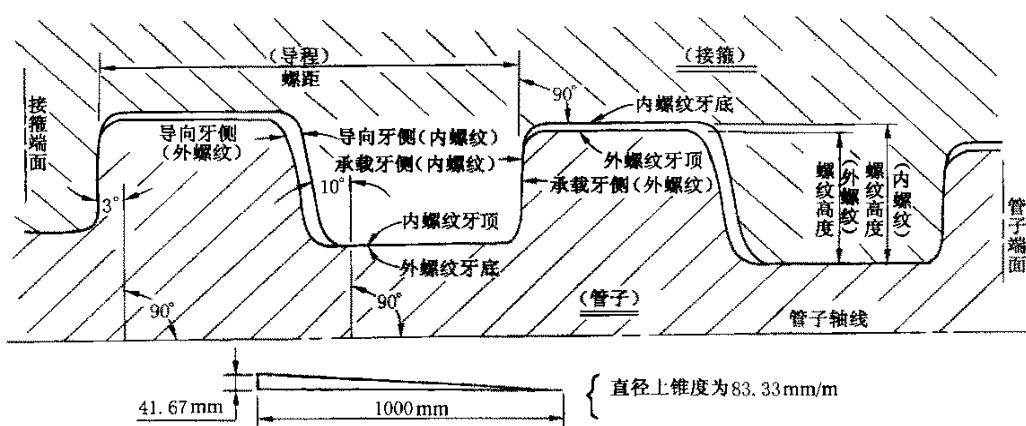
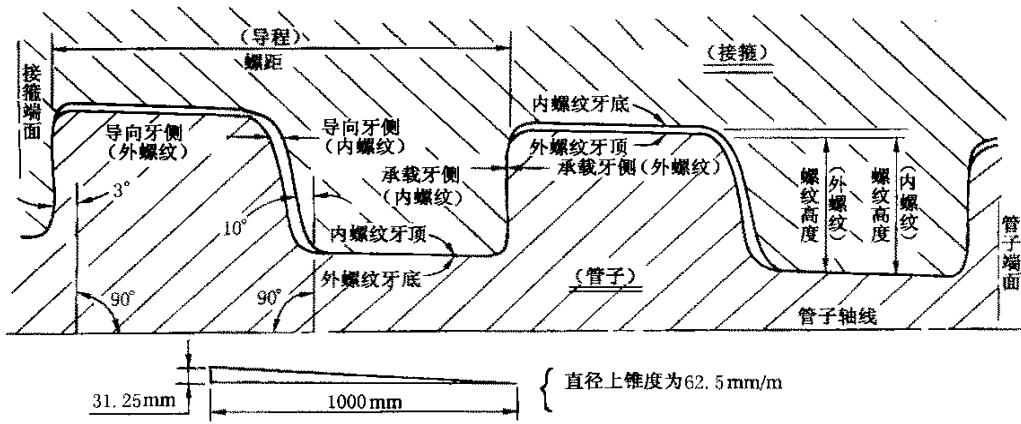


图 4 套管和油管圆螺纹牙形



4.1 管线管螺纹

该螺纹是两侧面之间具有 60°夹角的 60°V 型螺纹(图 3)。牙顶和牙底分别被与其锥度平行的圆锥截顶。当接头配合时,牙顶与牙底之间的径向间隙为 0.127 mm,如不采用适当的螺纹脂,此间隙将成为泄漏通道。接头正确上扣旋紧后,导向侧面和承载侧面与支承表面产生干涉,除非这些侧面表面已损坏或变形,这些侧面从牙顶到牙底(或牙底到牙顶)都能防止泄漏。如果螺纹旋紧时,外螺纹和接箍之间没有足够的干涉,接箍(或内螺纹端)的螺纹侧面上将不能保持足够的接触应力,以抵抗高的内压力,这时将沿螺纹侧面径向发生泄漏。

4.2 油管、套管圆螺纹

圆螺纹与管线管的螺纹型式基本相同,所不同的只是螺纹牙顶和牙底加工成圆角(图 4)。圆顶(牙顶)和圆底(牙底)的作用是:(a) 提高螺纹旋紧时的抗粘扣能力;(b) 在牙顶与牙底旋合处为外来颗粒或污染物提供可控制的间隙;(c) 减少螺纹牙顶对于轻微刮痕或凹痕所造成的有害损伤的敏感程度。

在旋紧时,如果干涉量不够,则可通过接头牙顶和牙底之间的环形通道泄漏。另外,为保证泄漏抗力必须使用合适的螺纹脂。

啮合螺纹的牙顶和牙底之间的径向间隙约为 0.076 mm,但与管线管螺纹不同,圆螺纹的间隙呈月牙形(图 4)。

对螺纹上偶然出现的表面刮痕、轻微凹坑和表面不规则等缺陷,可不必视为有害。由于难于确定表面刮痕、轻微凹痕和表面不规则及其对螺纹性能的影响程度,作为验收准则,最关键的考虑因素是要保证在螺纹上没有能使接箍螺纹上的保护镀层剥落或损伤啮合面的明显凸点。允许手工精修螺纹表面。

4.3 偏梯形螺纹——套管(接箍式)

偏梯形螺纹是为了提高抗轴向拉伸或抗轴向压缩载荷能力,并提供泄漏抗力而设计。

规格为 4 1/2~13 5/8(图 5)的套管螺纹,直径上锥度为 62.5 mm/m,每 25.4 mm5 牙螺纹(螺距为 5.080 mm)。导向牙侧面与螺纹轴线的垂线间的夹角为 10°。承载侧面与螺纹轴线的垂线间角为 3°。牙顶和牙底为锥形,平行于螺纹圆锥母线。导向侧面牙顶的圆角半径(0.762 mm)比承载侧面牙顶的圆角半径(0.203 mm)大,这有助于对扣和上扣。旋紧时,螺纹是全牙形配合,螺纹牙顶到牙底之间的最大间隙(0.051 mm)。螺纹本身的机加工偏差造成接头螺纹部件一端的一个螺纹侧面上受力,并使配对接头螺纹构件在另一端的相反螺纹侧面上受力。在任何情况下,使用合适的螺纹脂或镀层(或这两者)是保证螺纹泄漏抗力的又一手段。泄漏抗力只能通过完整螺纹长度范围内的适当组装(干涉量)来控制。

这种接头螺纹的牙底沿连续锥体一直延伸到管体外表面上消失,接箍(内螺纹端部分)与不完整螺纹牙底直径啮合,不完整螺纹从相邻的一个完整螺纹(在外螺纹端上)或管体外径上相邻的一牙不完整螺纹开始一直延伸到消失点。

3°承载侧面可使螺纹在高拉伸载荷下具有抗滑脱性能,而 10°导向侧面可使螺纹承受高轴向压缩载荷。用手工方法修复螺纹应谨慎进行,并仅限于完整螺纹长度上很小一部分。对外螺纹的不完整螺纹部分进行谨慎修复不会影响对泄漏抗力的控制。

规格不小于 16 的偏梯套管螺纹,直径上锥度为 83.3 mm/m,每 25.4 mm5 牙螺纹,平牙顶和平牙底平行于管子轴线(图 6),这有助于对扣和上扣。所有其他尺寸和螺纹圆角半径都与规格不大于 13 5/8 的套管相同。

使用合适的螺纹脂和镀层对保证泄漏抗力是很重要的。

4.4 直连型螺纹(整体式连接)

所有规格的直连型套管都采用导向牙侧面和承载侧面夹角为 12°的改进型偏梯形螺纹。所有螺纹的牙顶和牙底被削平且平行于轴线(图 7)。对于规格从 5 到 7 5/8 的套管,螺纹在直径上锥度为 125.0 mm/m,每 25.4 mm6 牙螺纹。对于规格从 8 5/8 到 10 3/4 的套管,螺纹在直径上锥度为 104.2 mm/m,每 25.4 mm5 牙螺纹。对于所有规格的螺纹,啮合时不具备泄漏抗力,此类螺纹完全当作一种机械手段把承受轴向拉伸载荷的接头连接在一起。这种接头用外加厚管子端部作为管端,内螺纹端则是管体的整体

接头部分。轴向压缩载荷主要由旋紧的接头外台肩承受。

内螺纹与外螺纹通过内螺纹牙顶和外螺纹牙底之间产生干涉而旋紧。所有螺纹的外螺纹牙顶和引导牙侧面都有径向间隙，外螺纹牙顶和内螺纹牙底的间隙范围从 0.127 mm 到 0.229 mm，啮合的引导牙侧面的间隙范围从 0.127 mm 到 0.279 mm。因此，承载牙侧面、外螺纹牙底和内螺纹牙顶在旋紧时都承受接触应力。

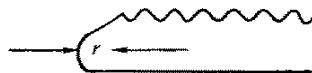
外螺纹端的一段有较大曲率半径的密封曲面与内螺纹端部分的锥形金属密封面旋紧后产生干涉形成金属对金属密封(图 7)。

螺纹脂不是一种必然的保证防漏的重要因素，它主要作为防止粘扣或磨损的润滑剂。

所有的螺纹，包括部分深度不完整的螺纹，其作用是抗轴向拉伸载荷。因此，在不影响接头的泄漏抗力的前提下，可对螺纹的轻微损伤进行谨慎的修理。建议不要采用手工修复密封表面。

4.5 圆鼻端

由制造厂或由买方规定，可用“圆”或“子弹形”外形代替油管螺纹管端传统的端部切口，改进的外形应圆整，便于涂层作业，半径过渡应平滑，内外径倒角平面上无尖角、毛刺或裂纹。见下列图示及尺寸。应当指出所列尺寸为推荐值，不作为判定产品接收或拒收的测量依据。



规格代号	半径 r (mm) (见注 1)
2 $\frac{3}{8}$	2.38
2 $\frac{7}{8}$	2.38
3 $\frac{1}{2}$	3.18
4	3.18
4 $\frac{1}{2}$	3.18

注

1 所列尺寸为参考值，不得作为判定产品接收的依据；

2 详见 GB/T 9253.2。

5 螺纹外观检验

5.1 螺纹外观检验(VTI)

螺纹外观检验是确定螺纹缺欠位置的过程，检验时只使用螺纹轮廓量规而不使用探伤设备和螺纹量规。这项检验适用于外露的油、套管圆螺纹及外露的套管偏梯型螺纹。该检验可确定螺纹外观上明显的制造缺陷或机械损伤。

注：因直连型螺纹检验依据 GB/T 9253.2，这项检验不包括直连型螺纹。

5.1.1 测量工具

虽然在这项检验过程中，可以用肉眼确定缺欠，也可采用下面的工具定量测量已发现的缺欠。

5.1.1.1 用钢板尺可精确测量外螺纹的 L_c 区域及内螺纹的完整螺纹长度。

5.1.1.2 用反射镜检验内螺纹的承载面和牙底。

5.1.1.3 用光强大于 1 000 lx 的白光光源检验内螺纹表面。

5.1.1.4 用轮廓量规测量螺纹形状误差。

5.1.1.5 用钢卷尺测量偏梯型螺纹非全顶或黑顶螺纹圆周方向上的长度。

5.1.1.6 另外，现场工作时应配上一本 GB/T 9253.2 和本标准。

5.1.2 螺纹的修理

螺纹的修理不包含在该项检验中。可以进行轻微的修理。

5.1.3 螺纹保护器

卸下螺纹保护器并堆放在不妨碍工作的地方。在这一步骤中(直到重新装上保护器),要非常小心以确保两根管子不发生碰撞和损伤未保护的螺纹。管子螺纹在未带保护器的情况下,不允许堆放、装卸或移动到其他管架上。不允许将未保护的螺纹整夜放置在潮湿或具备冷凝条件的环境中。建议使用少量的防锈剂。

注:马氏体的铬钢(SY/T 6194—1996 中第2组9Cr和13Cr)对摩擦非常敏感。对这种螺纹表面的处理应采取特别的保护措施或加润滑剂以减少摩擦。

5.1.4 清洗

彻底清洗螺纹上的覆盖物,确保螺纹脂、灰尘、清洗材料不遗留在螺纹上。

注:溶剂和其他清洗剂可能含有危险品,溶剂通常具有挥发性,并可能在容器中产生压力。当持有这类物品时应阅读物品安全说明并遵守预防措施,应考虑存贮、运输、使用及盈余材料和容器的处理。遵守关于处理用过溶剂及产生的废弃物的相应规定。

5.1.5 圆螺纹及偏梯型螺纹的检验区域

5.1.5.1 确定外螺纹长度 L_c

注:内螺纹不存在 L_c 区域。从镗孔到距接箍中心或整体连接接头小端 $J+1$ 牙平面范围内的所有螺纹按 L_c 区域的要求进行检验。这一范围定义为螺纹的完整螺纹长度(PTL)。

5.1.5.2 螺纹的分类取决于缺欠所处的位置。缺欠的位置是否在外螺纹 L_c 区域或内螺纹的 PTL 区域内,其接收与拒收标准不相同。要求测量确定缺欠是否在 L_c 或内螺纹的 PTL 范围内。

5.1.6 螺纹检验

当检验螺纹时,至少应缓慢地滚动散开的管子一整圈。

5.1.6.1 外螺纹

检验端面、倒角、 L_c 及 L_c 以外区域的缺欠(见图 8)。螺纹轮廓量规用来确定螺纹的制造偏差。

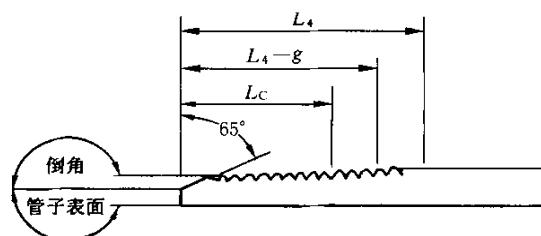


图 8 外螺纹检验参数

5.1.6.2 内螺纹

检验镗孔、PTL 及 PTL 以外区域的缺欠。密封环槽应检验沟槽两侧松动的或开始松动的飞边、刀屑和带状附着物。螺纹轮廓量规用来确定螺纹的制造误差,使用轮廓量规时,要当心以避免损伤螺纹保护涂层。当轮廓量规跨过密封环槽时,加工环槽时产生的金属流动可能会显示一种虚假的螺纹加工偏差。

5.1.6.3 验证

在外螺纹的 L_c 区域和整个内螺纹区域不允许为确定缺欠深度而试图对螺纹进行磨锉修整。

5.1.7 缺欠的种类

5.1.7.1 至 5.1.7.4 所列缺欠可成为拒收螺纹的依据。

5.1.7.1 螺纹区域的缺欠

a) 电弧烧伤 arc burns

- b) 螺纹撕裂 broken threads
- c) 毛刺 burrs
- d) 切口 cuts
- e) 震颤螺纹 chattered threads
- f) 裂纹 cracks
- g) 摧坑 dents
- h) 压痕 dinges
- i) 飞边 fins
- j) 粘结 galls
- k) 磨痕 grinds
- l) 搬运损伤 handring damage
- m) 螺纹牙形异常 improper thread form
- n) 螺纹高度不当 improper thread height
- o) 折叠 laps
- p) 削薄螺纹 narrow threads; shaved threads
- q) 凹坑 pits
- r) 发裂 seams
- s) 台肩或台阶 shoulders or steps
- t) 螺纹肥大 thick threads
- u) 螺纹未延伸至接箍中心(螺纹在 J 值区域可以是不完整的)
threads not extending to the center of coupling
- v) 不全顶螺纹(包括黑顶螺纹) threads not full-crested(including black-crested threads)
- w) 刀痕 tool mark
- x) 有刻痕的螺纹(表面不平) torn thread (tears)
- y) 波纹状螺纹 wavy or drunken threads
- z) 刀屑(金属丝屑) wicker (or whisker)
- aa) 其他影响螺纹连续性的缺欠 imperfections, other than those listed above, that break the continuity of the thread

注：由于原轧制表皮未被清除而形成的不全顶螺纹过去曾经、现在仍可继续称为“黑顶螺纹”。“黑顶螺纹”是一个有用的说明性术语。但是，应当指出，不全顶螺纹也可能不是黑顶螺纹。

5.1.7.2 倒角区域的缺欠

5.1.7.2.1 倒角区域(传统的)

- a) 360°倒角不全 not present 360 degrees
- b) 无起始螺纹 thread running out on the face
- c) 刀状边缘 razor edge
- d) 刀口状棱边 feather edge
- e) 毛刺 burrs
- f) 误起始螺纹嵌入实际起始螺纹 false starting thread engaging actual starting thread
- g) 疤痕 mashes
- h) 切口 cuts

注：倒角面不需要完全地光滑，管子端部倒角不影响螺纹的密封性能。

5.1.7.2.2 圆形或子弹头形油管端面

- a) 过渡半径不平滑 radius transition not smooth

- b) 尖角 sharp corners
- c) 毛刺 burrs
- d) 重皮 sliver
- e) 误起始螺纹嵌入实际起始螺纹 false starting thread engaging actual starting thread
- f) 疤痕 mashes
- g) 切口 cuts

5.1.7.3 管子端部缺欠(内部或外部)

- a) 毛刺 burrs
- b) 飞边 fins
- c) 摧坑/疤痕 dents/mashes

5.1.7.4 内螺纹端面及镗孔缺欠

- a) 刀痕 tool marks
- b) 疤痕 mashes
- c) 毛刺 burrs
- d) 电弧烧伤 arc burns

5.2 螺纹外观缺欠评定程序

在管线管和油、套管外露螺纹的检验工作中应准确判定、处置。一些表面的不规则不会影响螺纹的连接强度和密封性能,除非它们足够大以形成泄漏通道。应记住:圆螺纹的牙顶和螺纹牙底啮合时不产生干涉。因此螺纹牙顶或牙底轻微的颤纹、撕裂、刀痕或其他表面不规则,不能成为拒收的依据。

5.2.1 表面的某些粗糙甚至可能有利于正确机紧,当螺纹在机紧过程时,它能够贮存适当的螺纹脂。

5.2.2 对偶然出现的表面刮痕、轻微凹痕及表面不规则,可不必视为一定有害。由于难以确定表面刮痕、轻微凹痕和表面不规则及其对螺纹性能的影响程度,因而没有一个将这些缺欠作为拒收依据的总则。圆螺纹 L_c 区域内的牙侧面是影响密封的关键要素。

5.2.3 关于在油田现场对螺纹轻微修理(修饰)和 5.2 中规定的其他修理,只有在货主和代理协商同意后才能进行。

5.2.4 在螺纹任何部位有电弧烧伤均可拒收。

5.2.5 根据本标准表 1 和表 2 来确定螺纹的规定长度(例如 L_c 和 PTL)。

表 1 油管的外螺纹 L_c 尺寸及内螺纹 PTL 尺寸 mm

规格 ¹⁾	不加厚		外加厚		整体连接接头	
	外螺纹 L_c	内螺纹 PTL	外螺纹 L_c	内螺纹 PTL	外螺纹 L_c	内螺纹 PTL
1.050	7.62	25.25	7.62	26.04	—	—
1.315	7.62	26.04	8.89	29.21	5.72	26.04
1.660	8.89	29.21	12.06	32.38	8.89	29.21
1.900	12.06	32.38	13.67	33.99	12.06	32.38
2.063	—	--	—	—	13.67	33.99
2 $\frac{3}{8}$	18.42	38.74	23.83	46.05	—	—
2 $\frac{7}{8}$	29.54	49.86	28.58	50.80	—	—
3 $\frac{1}{2}$	35.89	56.21	34.92	57.15	—	—
4	34.92	57.15	38.10	60.32	—	—
4 $\frac{1}{2}$	39.70	119.08	41.28	63.50	—	—

1) 规格代号仅供订货时识别

表 2 套管的外螺纹 L_c 尺寸及内螺纹 PTL 尺寸

mm

规格 ^D	重量代号 ¹⁾	短圆螺纹		长圆螺纹		偏梯型螺纹	
		外螺纹 L_c	内螺纹 PTL	外螺纹 L_c	内螺纹 PTL	外螺纹 L_c	内螺纹 PTL
4½	9.5	22.22	63.50	—	—	—	—
4½	其他	38.10	63.50	47.62	73.02	31.84	94.93
5	11.5	34.92	66.68	—	—	—	—
5	其他	41.28	66.68	57.15	82.55	35.01	98.09
5½	全部	44.45	69.85	60.32	85.72	36.60	99.70
6½	全部	50.80	76.20	69.85	95.25	41.36	104.46
7	17.0	31.75	76.20	—	—	—	—
7	其他	50.80	76.20	73.02	98.42	46.13	109.22
7½	全部	53.98	79.38	76.20	101.60	50.89	113.98
8½	24.00	47.62	82.55	—	—	—	—
8½	其他	57.15	82.55	85.72	111.12	54.06	117.16
9½	全部	57.15	82.55	92.08	117.48	54.06	117.16
10¾	32.75	41.28	85.72	—	—	—	—
10¾	其他	60.32	85.72	—	—	54.06	117.16
11¾	全部	60.32	85.72	—	—	54.06	117.16
13¾	全部	60.32	85.72	—	—	54.06	117.16
16	全部	73.02	98.42	—	—	69.20	117.16
18½	87.50	73.02	98.42	—	—	69.20	117.16
20	全部	73.02	98.42	104.78	130.18	69.20	117.16

1) 规格、重量代号仅供订货时识别;尺寸不能作为测量确定产品接收或拒收的依据

5.2.6 L_c 区域以外的拒收准则。

5.2.6.1 凹坑、发裂、折叠、切口和其他缺欠,如果延伸到螺纹根部以下或从管子表面测量,超过管子规定壁厚的 12.5%,均可拒收。

5.2.6.2 螺纹上存在能使接箍螺纹保护涂层剥落或损伤螺纹啮合面的明显凸点,则可拒收。

5.2.7 L_c 区域拒收的准则。

5.2.7.1 螺纹上应没有本标准 5.1.7.1 所列破坏螺纹连续性的任何可见缺欠。

5.2.7.2 螺纹上存在能使接箍螺纹保护涂层剥落或损伤螺纹啮合面的明显凸点,则可拒收。

5.2.7.3 对于圆螺纹, L_c 区域内的所有螺纹应为全顶螺纹,否则可以拒收。

5.2.7.4 偏梯型套管,在 L_c 长度范围内,允许存在两牙黑顶螺纹,但黑顶螺纹的长度不能超过管子周长的 25%,否则可成为拒收的依据。

5.2.7.5 偶而遇到轻微的锈斑或螺纹变色,不必视为一定有害。由于很难确定轻微的锈斑和变色及其对螺纹性能的影响程度,因而没有一个将这些缺欠作为拒收依据的总则。作为验收准则,最关键的是要考虑到,去除螺纹表面的锈蚀产物后不存在泄漏通道。不允许用磨锉方法来消除凹坑。

5.2.7.6 在油田检验时,为了卸下接箍或螺纹保护器,有时采用烘热方法,导致螺纹受热变色,螺纹可能已局部硬化。经货主和代理商协商同意,可以拒收。

5.2.8 倒角区域拒收的准则

5.2.8.1 360°圆周倒角不全,可成为拒收的依据。

5.2.8.2 螺纹牙底在管子端面消失(而不是在倒角上)或管子端面呈刀口状棱边,可成为拒收的依据(见图 9)。

5.2.8.3 管子端面倒角过大而形成刀状边缘(剃刀锋口),可成为拒收的依据,见图 10。

5.2.8.4 倒角上的起始螺纹存在毛刺不足以成为拒收的依据,除非毛刺是松动的或延伸入啮合螺纹内。如果存在以上情况,都应除去毛刺。

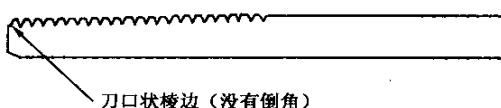


图 9 刀口状棱边(没有倒角)

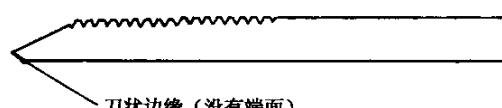


图 10 刀状边缘(没有端面)

5.2.8.5 误起始螺纹没有延伸到真正的起始螺纹部位就不足以成为拒收的依据。起始螺纹中断不足以成为拒收的依据,但可能表示倒角或螺纹与轴线不重合,这种情况应予测量。

5.2.8.6 造成螺纹尺寸超差的摔坑、疤痕可成为拒收的依据。

注:由于车丝机采用多齿螺纹梳刀从接箍两端分别加工螺纹,在“J”值区域不能加工出形式一致的螺纹。在接箍第二端加工螺纹时,梳刀的导向面将对 J 值区域第一次已加工过的螺纹重新车扣。

5.2.9 管端拒收的准则

5.2.9.1 管端存在经打磨后仍不能除去的毛刺或飞边应予拒收。

5.2.9.2 造成螺纹尺寸超差的摔坑、疤痕可成为拒收的依据。

5.2.10 油管圆形或弹头形管端拒收的准则

5.2.10.1 管端有尖角或过渡半径变化不连续可成为拒收的依据。

5.2.10.2 其他拒收的准则依据 5.2.12。

5.2.11 其他拒收准则

其他一些前面章节未专门给予叙述的明显外观缺欠,不论是否位于 L_c 区域内,只要可能对螺纹的机紧、连接强度、密封性能有害或能够引起粘扣,都应通报货主。

5.2.12 内螺纹或接箍螺纹 PTL 区域的拒收准则

螺纹的 PTL 区域拒收的准则与 L_c 区域的拒收准则相同(见 5.2.7),PTL 区域的定义见本标准 5.1.5。

5.2.13 内螺纹或接箍螺纹 PTL 区域以外的拒收的准则

接箍的螺纹未延伸至接箍中心或整体连接接头内螺纹未延伸到距端面 $L_4+12.7 \text{ mm}$ 处,应予以拒收。螺纹在这个区域不必为全顶螺纹。

5.2.14 接箍或内螺纹端面和镗孔拒收的准则

5.2.14.1 端面存在经打磨或锉修后仍不能去除的毛刺或飞边,应予拒收。

5.2.14.2 摔坑或疤痕造成镗孔直径减小或造成螺纹尺寸超差可成为拒收的依据。

5.2.14.3 镗孔上的刀具痕迹不足以成为拒收的依据,但可能表示镗孔直径不正确、镗孔轴线不对中或螺纹轴线不对中,这些情况应给予测量。

5.2.14.4 对于偏梯形螺纹,螺纹牙底起始于接箍端面或造成刀口状棱边可成为拒收的依据。

5.2.15 密封环槽拒收的准则

松动的或可能松动的飞边、刀屑和金属丝屑可能会折入螺纹,应予以清除,否则可成为拒收的依据。

5.3 接箍机紧位置评定步骤

5.3.1 偏梯型螺纹

5.3.1.1 三角形标记位置

检查每根偏梯形套管现场端三角形标记的位置。用钢板尺平行于管子轴线测量从管端到三角形底边的距离。如果没有三角形标记或三角形标记位置有误(超出 $A_1 \pm 0.79 \text{ mm}$),成为拒收的依据。

5.3.1.2 接箍机紧

确定距离($N - A_1$), N 为接箍长度实际测量值。这个位置是管子端面在接箍内的标称位置。测量管子端面(位于接箍内)到接箍端面的距离,如果测得距离超出 $(N - A_1)^{+5.08}_{-9.52} \text{ mm}$,应成为拒收的依据^{1]}。

采用说明:

1] 原文有误,本标准参照 GB/T 9253.2 已作修改。

5.3.2 圆螺纹

5.3.2.1 三角形标记位置

对于规格为 16、18 $\frac{5}{8}$ 和 20 的圆螺纹套管, 检查现场端三角形标记的位置。用钢板尺平行于管子的轴线测量管子端面到三角形底边的距离。如果没有三角形标记或三角形标记位置有误(± 0.79 mm), 应通报货主。在基本机紧上扣时, 三角形底边有助于确定消失点位置。但是, 接箍与三角形底边的相互位置关系不应成为接收或拒收产品的依据。

5.3.2.2 接箍机紧(非标准要求, 但作为规则提出)

对于所有规格套管, 确定距离($N - L_4$), N 是接箍长度实际测量值, 这个位置是管子端面在接箍内部的标称位置。测量从管子端面(位于接箍内)至接箍端面的距离, 如果该距离超出($N - L_4$) ± 6.35 mm, 应通知货主。

6 检验量规的维护

6.1 总则

用于检验按 GB/T 9253.2 生产的螺纹的量规均为精密量具, 如果操作不当容易损坏, 螺纹检测仪器在存放、操作、校验以及使用时必须极为注意, 并保持清洁。

用于螺纹检验的量规有两种类型: 度盘指示表型量规和固定型量规。顾名思义, 指示表量规带有一个度盘指示表(图 11), 当放置在螺纹上时, 如果参数在规定范围内, 则读数必定在一定范围内。图 12 所示被旋入螺纹里的钢性量规是一种固定型量规。如果其他螺纹参数都在规定范围内并且固定量规的紧密距也在规定范围内则说明这个螺纹加工正确。

6.2 存放

所有量规应存放于带有干燥剂袋的合适箱子内(图 13)。在存放前, 量规表面应稍稍涂上机油。在一些工厂, 量规存放在带有空调的房间内的玻璃匣中。油田检验用的量规要求装入箱内存放。直到即将校验(指示表量规)或使用(固定量规)时才将量规从箱中取出。

6.3 操作

量规应在一个适宜的清洁环境里操作, 在使用前后, 量规应用干净的软布擦拭干净。异物进入螺纹槽内或擦伤量规表面, 将很快损伤量规。在将量规旋合到受检表面前, 应检查受检表面并擦干净。

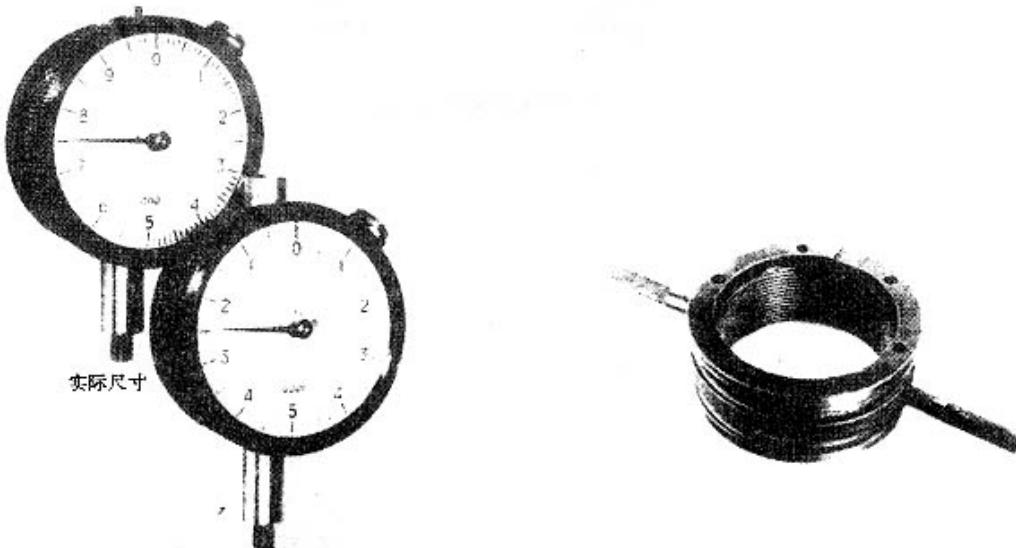


图 11 度盘指示表型量规

图 12 固定型量规

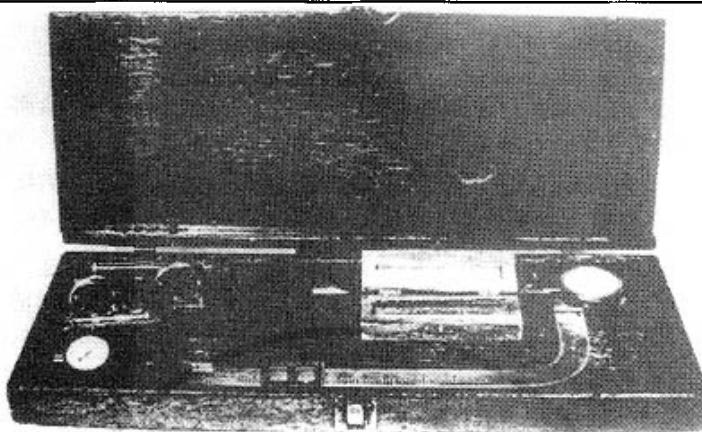


图 13 量规存放箱

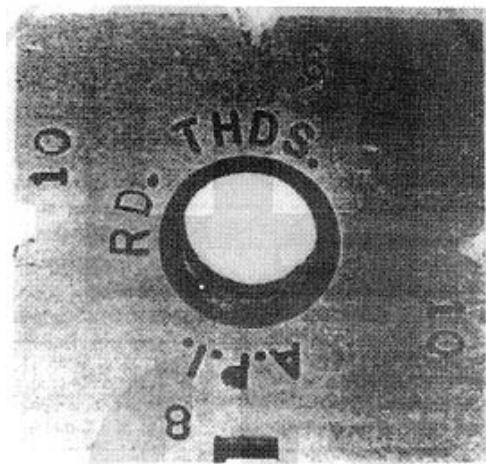


图 14 螺纹深度量规标准样块

6.4 使用

使用量规检验螺纹时,螺纹应清洁干净。为准确测量,量规的温度应尽量接近于受检产品的实际温度。将量规小心用于被检验产品。不得将量规放在无人照管的产品上。如果在两次检验工作之间,必须对产品进行处理,可暂时将量规放回箱中并用布盖好。

7 度盘式指示表和固定量规的校准和校验

7.1 校准

校准是一项确定度盘式指示表、环规或塞规能否准确工作的作业。这项工作包括确定指示表的测杆在整个行程范围内的精度。对于环规和塞规,校准工作则是确定工作规和校对规之间的紧密距有否变化及其变化量的大小。

由于校准设备很精密,而且在实验室之外的环境里容易损坏,因此校准工作一般不能在油田或检验台上进行。因此该细则可参看 GB/T 9253. 2。

7.2 校验

校验是一项确定度盘式指示表上读数是否精确的作业。在每次检验工作开始,就应先对量规进行校验,例如螺纹高度量规用图 14 所示螺纹深度量规标准样块进行校验。第一次发现不合格螺纹或已检验 25 件工件,无论首先出现哪种情况,量规都应重新校验。另外,若量规失手落地或受到碰撞,则该量规应立即重新校验。

8 螺纹检验

8.1 序言

在制造厂实验室和油田现场进行螺纹接头检验是一种保证产品质量的方法。每种螺纹的检验方法相同，只是尺寸不同而已。本章将讨论如何使用每种量规测量螺纹各参数的精确度。

正确的螺纹参数极限偏差或允许偏差（或这两者）在 GB/T 9253.2 中公布。正确测量按 GB/T 9253.2 生产的螺纹所有尺寸都包括在本标准中。

按 GB/T 9253.2 生产的螺纹，除内螺纹锥度从距接箍中心 $J+1$ 牙处开始向接箍大端测量外，其他参数从管子端部或接箍端面开始测量。圆螺纹和管线管螺纹的消失点是连续的螺纹牙底停止时的最后可见加工刀痕，偏梯形螺纹的消失点是偏梯形螺纹的螺尾。对于圆螺纹和管线管螺纹，管子端面到消失点处的长度称为 L_4 （图 15）。

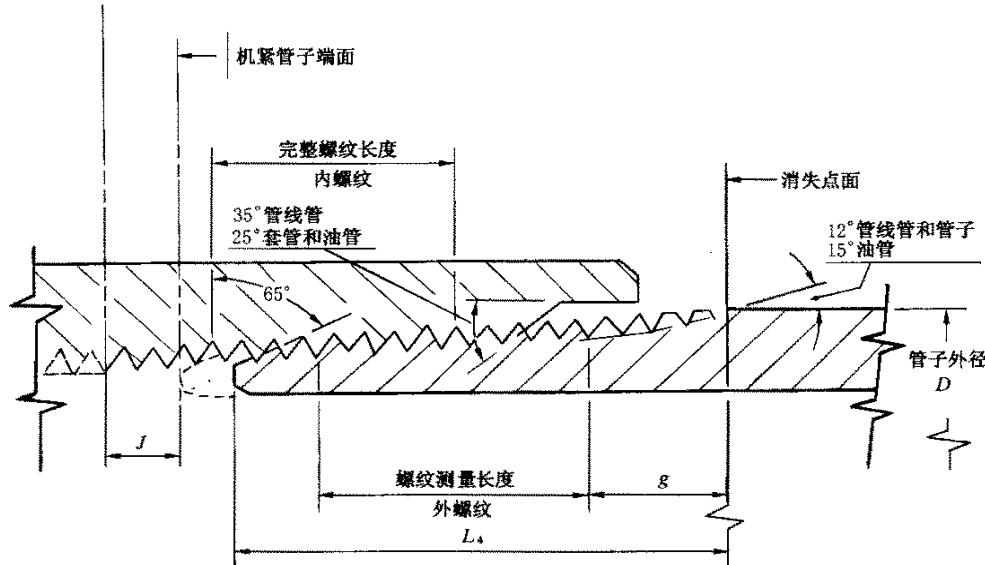


图 15 管线管螺纹和套管、油管圆螺纹手紧的基本尺寸

螺纹检验项目如下：

a) 圆螺纹、偏梯形螺纹和管线管螺纹

- 1) 螺纹长度（偏梯形螺纹除外）；
- 2) 螺纹高度；
- 3) 螺纹螺距；
- 4) 螺纹锥度；
- 5) 紧密距；
- 6) 螺纹尾部（仅对偏梯形螺纹）；
- 7) 三角形上扣标记位置；
- 8) L_c 长度。

b) 直连型螺纹

- 1) 螺纹高度；
- 2) 螺纹宽度；
- 3) 螺纹螺距；
- 4) 螺纹锥度；
- 5) 螺纹和密封尺寸；

6) 长度测量。

8.2 检验程序

卸下螺纹保护器，并用毛刷或溶剂（或这两者）清除螺纹上的螺纹脂、污垢、铁屑及其他异物以供检验。

建议用毛笔、蜡笔或软芯铅笔在外螺纹上画一条纵向线。为便于测量螺纹长度，这条线应通过最后刀痕（图 16）。从第一个完整螺纹（外螺纹端）开始沿纵向线以 25.4 mm 长度为间距作检验标记。最后的检验间距应与最后一牙完整螺纹相重合。这样可能有一个重合的检验间距。从最后一个完整螺纹开始往外螺纹端部标记测量间距直至新的间距与前面已标记过的间距重合，这样就产生了一个重合的检验间距（图 16）。检验外螺纹和内螺纹时，对于第一牙完整螺纹和最后一牙完整螺纹间的距离超过 25.4 mm 的产品，应在第一牙完整螺纹和最后一牙完整螺纹之间按 25.4 mm 的间距连续测量，对于第一牙完整螺纹和最后一牙完整螺纹间的距离为 12.7~25.4 mm 的产品，测量间距为 12.7 mm。对于每 25.4 mm 1½ 牙螺纹的产品，每 4 牙螺纹为一个测量间距。

在被检验的接箍或内螺纹上同样画出一条纵向线。沿着这条纵向线，从内螺纹或接箍大端的第一个完整螺纹开始以 25.4 mm 为间距作标记。下列各处应有标记：(a) 距套管和油管接箍（8 牙圆螺纹）中心 5 牙处；(b) 6 牙处（10 牙圆螺纹油管）；(c) 距接箍中心的最后一牙完整螺纹处（对 V 型螺纹）；或(d) 偏梯形螺纹接箍上的完整螺纹长度上。

8.3 圆螺纹检验

8.3.1 螺纹全长度

螺纹全长 L_4 （表 3~表 6）从螺纹起始点（管端）到螺纹刀具加工消失点沿轴向测量（图 17）。用钢板尺或卡尺测量。

如果从管端到螺纹消失点（管子外径最大处）的距离在表 3~表 6 规定的负偏差范围，或从管端到消失点的距离（管子外径最小处）在表 3~表 6 规定的正偏差范围内，则 L_4 是合格的。表 3~表 6 所列接箍长度 N_1 是其最小值。用钢板尺或卡尺沿接箍外表面轴向测量。在接箍每一端应有一镗孔。

8.3.2 螺纹高度

螺纹高度（深度）是垂直于螺纹轴线从螺纹牙底到螺纹牙顶的距离（图 4）。

8.3.2.1 量规

有两种类型的螺纹高度规可用于测量圆螺纹高度：内/外螺纹高度量规（图 18）和内螺纹高度量规（图 19）。这些量规上装有两种类型的指示表：比较型（图 18）和连续读数型（图 19）。所有用于圆螺纹的量规都采用夹角为 50° 的触头（表 7）。因此，应谨慎选取正确的量规触头。对于套管和油管，推荐的触头半径为 0.152 mm。应使用与被检产品相对应的标准校对块来校验每种量规的精确度（图 20）。

8.3.2.1.1 比较式指示表量规

比较式指示表量规可确定标准样块刻槽深度与被检螺纹高度之间的差值（即偏差）。比较式指示表量规的特征是指示表零位两边均等地分为正、负偏差（图 18）。将量规触头放在标准校块（图 20）的刻槽内并与其与刻槽底部接触，即可校验量规的精确度（图 21）。这时指示表的指针应指向零，如未指向零，则应将压紧螺钉松开，并旋转度盘，直到指针指向零位。将指示表的压紧螺钉拧紧后，在标准样块上重新校验量规。另外，应将量规放在 V 形块槽内，校验圆螺纹触头磨损程度（图 20 和图 22）。指示表读数应在 0 ± 0.013 mm 范围内，否则应更换触头，并重新校验量规。

8.3.2.1.2 连续读数指示表型量规

连续读数指示表型量规可测量从螺纹牙顶到螺纹牙底的距离。可从连续读数指示表辨认出此类量规（图 19）。将量规触头放入标准样块刻槽内并与刻槽底部接触，以校验量规的精确度（图 23）。指示表读数应与待检螺纹尺寸基本对应（表 8）。

应松开压紧螺钉（图 21），转动度盘直到指示表读数与被检螺纹尺寸相对应（表 8）。

拧紧压紧螺钉后，量规应置于标准样块上重新检验。另外，将量规放在 V 形块槽内，校验圆螺纹触

头的磨损程度(图 20c 和图 22)。指示表的读数应在相应螺纹深度范围内,即对于 8 牙圆螺纹为(1.810 ± 0.013) mm,对于 10 牙圆螺纹为(1.442 ± 0.013) mm(表 8)。

8.3.2.2 量规使用

螺纹高度的测量精确度取决于测砧置于全顶螺纹顶部的状态,管子的前几个螺纹由于管端倒角而稍被截顶(图 15),截顶量取决于管子、倒角直径以及倒角角度。在靠近管端测量螺纹高度时,应谨慎地将测砧稳定地置于牙底两侧均有全顶螺纹的牙顶上。

外螺纹最后一牙完整螺纹,对于油管位于 L_4-g 处;对于圆螺纹套管位于从最后刀痕(最后螺纹槽)向管端延伸 12.70 mm 处。对于套管,从管端到最后一牙完整螺纹的距离称为螺纹参数控制长度(TECL)。内螺纹最后一牙完整螺纹位于距接箍中心或整体连接油管小端 $J+1$ 牙处。

将螺纹高度规的尖端放入螺纹槽内,并将量规的砧置于全顶螺纹的顶部(图 24)。测砧应与螺纹的牙顶保持稳定的接触。量规应与螺纹轴线对准。沿测砧纵向轴线摆动量规(图 24),当指针在零位附近停止摆动时,即可正确测得螺纹高度。

如使用连续读数表型量规(图 24),指示表在零位的读数是螺纹实际高度(表 8);如使用比较式指示表量规(图 25),指示表在零位的读数是螺纹高度偏差。螺纹高度最大允许偏差是 $+0.051$ mm, -0.102 mm。

螺纹高度应在完整螺纹范围内的第一牙和最后一牙全顶螺纹之间,按 8.2 规定的间距进行测量(图 16)。对于检验目的而言,接箍的全顶螺纹范围从第一个完整螺纹至距接箍中心或整体连接油管内螺纹小端 $J+1$ 牙处(对于 8 牙圆螺纹和 10 牙圆螺纹分别为距接箍中心的第 5 牙和第 6 牙螺纹)(图 15)。将螺纹高度规的测砧稳定地置于螺纹的牙顶上。由于测砧可能置于非全顶螺纹上,当试图在第一牙和最后一牙完整螺纹外精确测量螺纹高度时应极为小心。

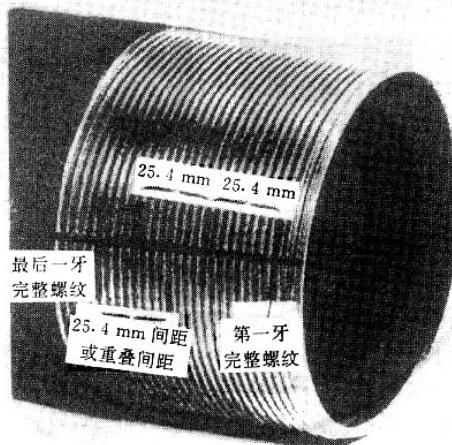


图 16 为便于检查,在外螺纹上画一条纵向线;接箍也以同样方式画一条纵向线

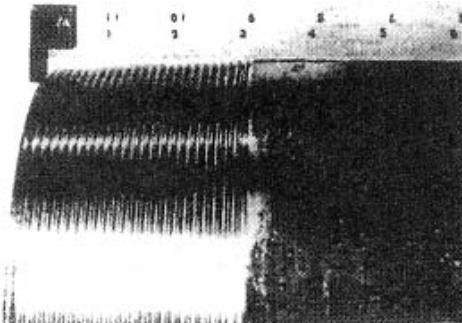


图 17 正确放置刻度尺以确定螺纹全长度

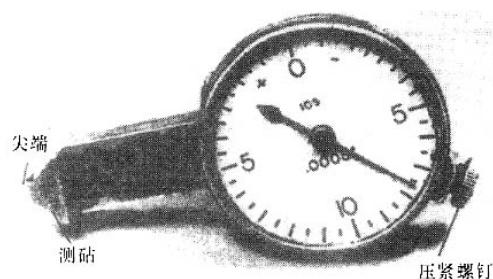


图 18 用于测量规格不小于 $3\frac{1}{2}$ 的内螺纹高度及所有尺寸的外螺纹高度的比较式指示表量规

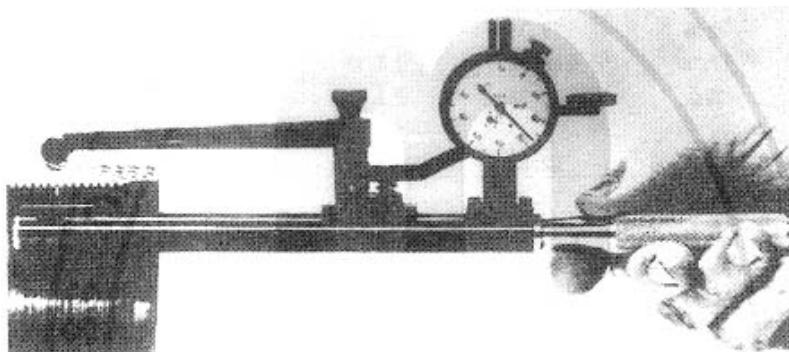
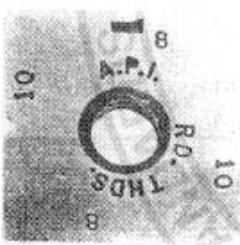


图 19 用于规格不大于 3 的内螺纹高度规(连续读数指示表型)



a) 圆螺纹或 V 型螺纹



b) 直连型或规格不小于 16 的偏梯形螺纹



c) V 形样块, 此样块用于校验触头和测尖

图 20 标准样块

表 3 套管短螺纹尺寸

1 代号	2 螺纹总长度 L_t	3 螺纹长度 极限偏差	4 最小全顶螺 纹长度 L_c	5 最小接箍 长度 N_L	6 J 尺寸	
规格	重量 mm	mm	mm	mm	mm	
4½	9.50	50.80	±3.18	22.23	158.75	28.58
4½	其余	66.68	±3.18	38.10	158.75	12.70
5	11.50	63.50	±3.18	34.93	165.10	19.05
5	其余	69.85	±3.18	41.28	165.10	12.70
5½	全部	73.02	±3.18	44.45	171.45	12.70
6½	全部	79.38	±3.18	50.80	184.15	12.70
7	17.00	60.32	±3.18	31.75	184.15	31.75
7	其余	79.38	±3.18	50.80	184.15	12.70
7¾	全部	82.55	±3.18	53.98	196.85	12.70
8½	24.00	76.20	±3.18	47.43	196.85	22.23
8½	其余	85.72	±3.18	57.15	196.85	12.70
9¾	全部	85.72	±3.18	57.15	196.85	12.70
10¾	32.75	69.85	±3.18	41.28	203.20	31.75
10¾	其余	88.90	±3.18	60.33	203.20	12.70
11¾	全部	88.90	±3.18	60.33	203.20	12.70
13¾	全部	101.60	±3.18	60.33	203.20	12.70
16	全部	101.60	±3.18	73.03	228.60	12.70
18½	87.50	101.60	±3.18	73.03	228.60	12.70
20	全部	101.60	±3.18	73.03	228.60	12.70

表 4 套管长螺纹尺寸

1	2 螺纹总长度 L_t	3 螺纹长度 极限偏差	4 最小全顶螺 纹长度 L_c	5 最小接箍长度 N_L	6 J 尺寸
规 格	L_t mm	mm	mm	mm	mm
4½	76.20	±3.18	47.63	177.80	12.70
5	85.72	±3.18	57.15	196.85	12.70
5½	88.90	±3.18	30.33	203.20	12.70
6½	98.42	±3.18	69.85	222.25	12.70
7	101.60	±3.18	73.03	228.60	12.70
7¾	104.78	±3.18	76.20	235.00	12.70
8½	114.30	±3.18	85.73	254.00	12.70
9¾	120.65	±3.18	92.08	266.70	12.70
20	133.35	±3.18	104.78	292.10	12.70

表 5 不加厚油管螺纹尺寸

1 规 格	2 L_t mm	3 全螺纹长度 螺纹长度 极限偏差	4 最小全顶螺纹 长度 L_c	5 最小接箍长度 N_L	6 J 尺寸 mm	7 $L_t - g$ mm
1.050	27.79	±3.81	7.62	80.96	12.70	15.09
1.315	28.58	±3.81	7.62	82.55	12.70	15.88
1.660	31.75	±3.81	8.89	88.90	12.70	19.05
1.900	34.93	±3.81	12.70	95.25	12.70	22.23
2 $\frac{3}{8}$	41.28	±3.81	18.42	107.95	12.70	28.58
2 $\frac{7}{8}$	52.40	±3.81	29.54	130.18	12.70	39.70
3 $\frac{1}{2}$	58.75	±3.81	35.89	142.88	12.70	46.05
4	60.33	±3.18	34.93	146.05	12.70	47.63
4 $\frac{1}{2}$	65.10	±3.18	39.70	155.58	12.70	52.40

表 6 外加厚油管螺纹尺寸

1 规 格	2 L_t mm	3 螺纹总长度 螺纹长度 极限偏差	4 最小全顶螺纹 长度 L_c	5 最小接箍长度 N_L	6 J 尺寸 mm	7 $L_t - g$ mm
1.050	28.58	+3.81 -1.90	7.62	82.55	12.70	15.88
1.315	31.75	+3.81 -1.90	8.89	88.90	12.70	19.05
1.660	34.93	+3.81 -1.90	12.07	95.25	12.70	22.23
1.900	36.53	+3.81 -1.90	13.67	98.43	12.70	23.83
2 $\frac{3}{8}$	49.23	±3.18	23.83	123.83	12.70	36.53
2 $\frac{7}{8}$	53.98	±3.18	28.58	133.35	12.70	41.28
3 $\frac{1}{2}$	60.33	±3.18	34.93	146.05	12.70	47.63
4	63.50	±3.18	38.10	152.40	12.70	50.80
4 $\frac{1}{2}$	66.68	±3.18	41.28	158.75	12.70	53.98

表 7 螺纹高度规推荐触头尺寸

1 螺纹牙型	2 长度 mm	3 触头尺寸, mm	4
		大端半径, mm	小端半径, mm
套管和油管 (圆螺纹)	—	—	0.152
管线管	—	—	0.051
直连型(5~7 $\frac{3}{8}$)	3.175	1.575	1.270
直连型(8 $\frac{5}{8}$ ~10 $\frac{3}{4}$)	3.175	2.007	1.270

表 8 不同螺纹牙型的螺纹高度

1 螺纹牙形	2 标称读数, mm
套管和油管(8牙圆螺纹)	1.810
油管 10 牙圆螺纹	1.422
管线管(27 V)	0.711
管线管(18 V)	1.067
管线管(14 V)	1.372
管线管($11\frac{1}{2}$ V)	1.676
管线管(8 V)	2.413
偏梯形螺纹	1.575
直连型螺纹	
[5~7 $\frac{1}{8}$]内螺纹	1.549
[5~7 $\frac{1}{8}$]外螺纹	1.372
[8 $\frac{1}{8}$ ~10 $\frac{3}{4}$]内螺纹	2.057
[8 $\frac{1}{8}$ ~10 $\frac{3}{4}$]外螺纹	1.880

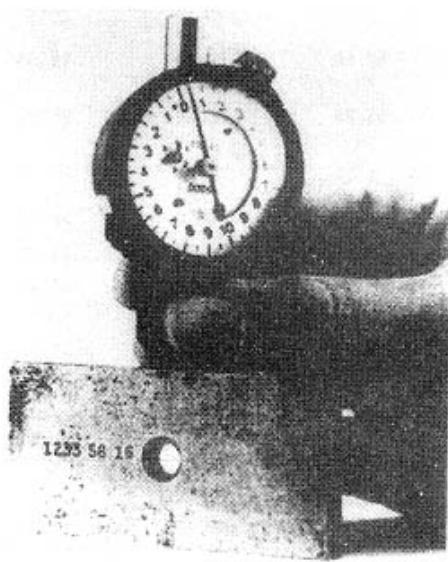


图 21 用标准块调整高度规(比较型)

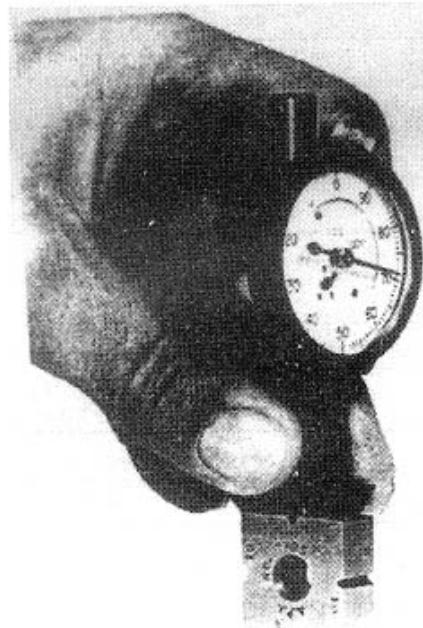


图 22 用 V 型标准块调整连续读数指示表型高度规

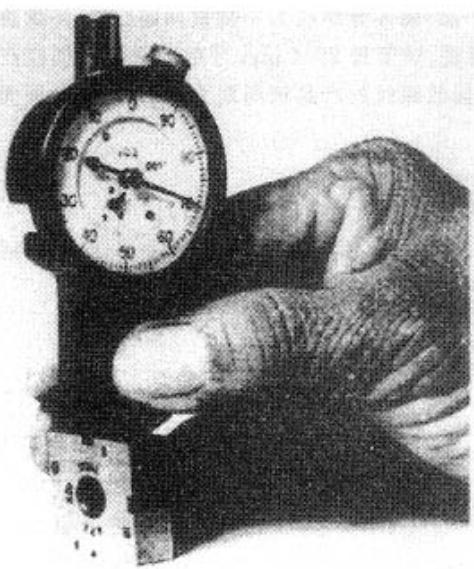


图 23 用标准块调整连续读数指示表型量规

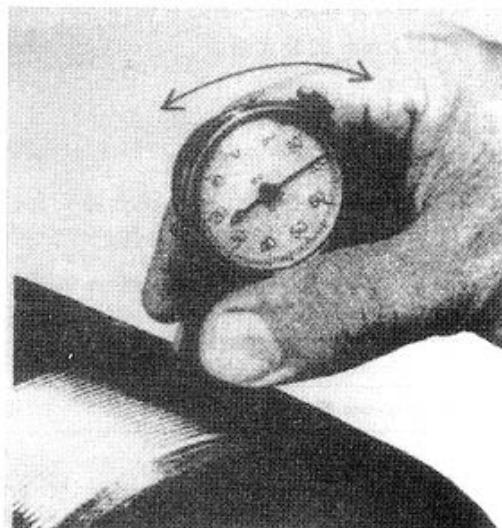
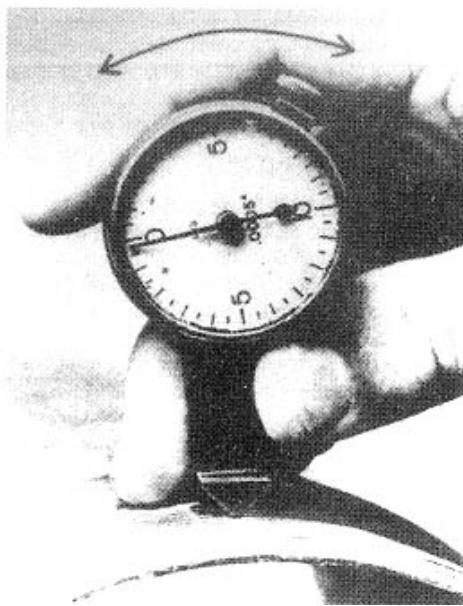
图 24 用内/外螺纹高度规测量螺纹
(弧线表示摆动方向)

图 25 显示螺纹高度偏差的比较式指示表量规

8.3.3 螺矩

螺距是从螺纹上的某一点到相邻螺纹上的对应点之间的轴向距离。这个距离很短,如果要测量螺纹与螺纹之间的螺距,对测量精确度要求过高。因此,通常是以 25.4 mm 为一间距测量螺距。累计螺距从管子端部开始,在 L_4-g 长度范围内测量。累积螺距测量仅在完整螺纹范围内进行。应按检验程序(8.2 和图 16)所述沿纵向标记线按 25.4 mm(12.7 mm)间距划分螺纹。测量外螺纹和内螺纹螺距时,对于第一牙完整螺纹和最后一牙完整螺纹间距离超过 25.4 mm 的产品,应从第一牙或最后一牙完整螺纹处开始以 25.4 mm 间距连续测量。对于第一牙和最后一牙完整螺纹间距离为 12.7~25.4 mm 的产品,以

12.7 mm 为间距进行测量。对于每 25.4 mm $1\frac{1}{2}$ 牙螺纹产品, 每 4 牙螺纹为一测量间距。内、外螺纹累积螺距以在第一牙和最后一牙完整螺纹之间按确定间距测量, 对于每 25.4 mm 牙数为奇数的螺纹产品该间距为 12.7 mm 的最大倍数。对于每 25.4 mm 牙数为偶数螺纹的产品该间距为 25.4 mm 的最大倍数。

8.3.3.1 量规

有几种类型的量规可用于测量(图 26)。用标准样块来校验量规的精确度(图 27)。

在调节螺距规前, 应用千分尺检查触头直径。对于 8 牙和 10 牙圆螺纹, 推荐的触头尺寸分别为 1.829 mm 和 1.48 mm(表 9)。偏差超过 ± 0.051 mm 的触头应予替换。

量规配有两个触头——固定触头和可动触头(图 26)。

表 9 螺距规推荐触头直径

1 每 25.4 mm 螺纹数	2 螺纹牙型	3 触头直径, mm
8	圆螺纹	1.829
8	管线管螺纹	1.829
10	圆螺纹	1.448
10	管线管螺纹	1.448
$11\frac{1}{2}$	管线管螺纹	1.270
5	偏梯型螺纹	1.575
5	直连型螺纹	2.667 ¹⁾
6	直连型螺纹	2.210 ¹⁾

1) 从直径顶部截去 0.574 mm

8.3.3.2 调节量规

用标准样块调节螺距规时, 指示表的指针应指在零位(图 27)。如果指针未指向零位, 必须进行调节。应将量规从标准样块上移出, 并重新放在该标准样块上, 以核实调节是否正确。校验用标准样块的间距从 12.7 mm 至 101.6 mm。这就可检验螺距累积误差。

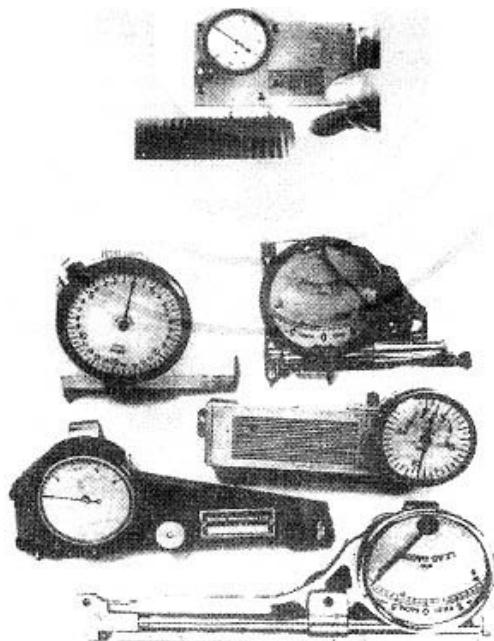


图 26 螺距规

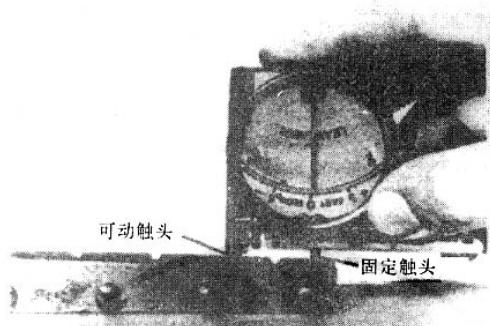


图 27 内、外螺距规用螺距标准样块

8.3.3.3 量规使用

8.3.3.3.1 每 25.4 mm 测量

用量规检验内外螺纹的方法相同。用量规检验产品之前，应将量规调节好。应在第 1 个完整螺纹到最后一个完整螺纹之间的整个螺纹长度上检验。

第一牙完整螺纹是最靠近管端倒角或接箍端面的螺纹，且其牙底两侧都是全顶螺纹。

对于油管和管线管，最后一牙完整螺纹的位置在距外螺纹端面($L_1 - g$)处；对于偏梯形螺纹，在距外螺纹端面 L_1 处；对于圆螺纹套管，在由最后螺纹划线(最后螺纹槽)向外螺纹端延伸 12.70 mm 处。对于套管，套端至最后一牙完整螺纹的距离称为螺纹参数控制长度，即 TECL。对于内螺纹，最后一牙完整螺纹的位置应距离接箍中心或整体连接油管内螺纹小端 $J+1P$ 。

量规固定触头(图 16)置于靠近螺纹小端的第一牙完整螺纹槽内，量规的可动触头(图 27)置于相应螺纹槽内(图 23)，以固定触头为圆心，在测量直线的两侧作小弧度摆动。相对于指示表零位最大正偏差或负偏差即表示螺距偏差。

为便于检验，接箍的全顶螺纹范围从第一牙完整螺纹(距镗孔端的第 3 牙螺纹牙底)至距接箍中心或整体连接油管小端 $J+1$ 牙处(对于 8 牙和 10 牙圆螺纹，分别为距接箍的第 5 牙和第 6 牙螺纹)(表 3 到表 6)。

每 25.4 mm 螺距极限偏差为 ± 0.076 mm(每 12.7 mm 为 ± 0.038 mm)。(每英寸螺距极限偏差为 ± 0.003 in 或每 $\frac{1}{2}$ in 为 0.0015 in)。

8.3.3.3.2 累积螺距测量

累积螺距(图 27)在第一牙和最后一牙完整螺纹范围内按确定的间距(大于 25.4 mm)进行测量，该间距是 12.7 mm 的最大倍数(表 3 到表 6)。螺距规的使用方法与用于测量间距为 25.4 mm 时的方法相同，即将固定触头置于螺纹端部的第一个完全螺纹槽内，而将可动触头沿纵向线置于相应的螺纹槽内，这两个螺纹槽的距离大致与量规触头间的距离相等。

累积螺距的最大极限偏差为 ± 0.152 mm，忽略测量距离的影响。

8.3.3.3.3 在带密封环槽的接箍上进行螺距测量

如接箍上有一个密封环槽，测量螺距时应将所有触头置于测量点某一侧的完整螺纹上。测量任何螺纹参数时，应避开与密封环槽相邻的不完整螺纹。

8.3.4 锥度

锥度是螺纹中径的变化，单位为 mm/m。锥度卡规的测量范围应大于被检管子外径的 3 倍(图 28)。

8.3.4.1 带有指示表的锥度卡规

以下几种类型的量规可用于检验螺纹锥度。

a) 外螺纹——螺纹锥度卡规(图 28)。

b) 内螺纹——螺纹锥度卡规(图 29 和图 30)。

这些量规通常带有连续读数型指示表。量规的触头应符合表 10 要求。这些触头为球形。应用千分表检查触头直径。如果触头磨损超过 0.051 mm，则该触头应报废。量规配有两个触头——固定触头和可动触头(图 28)。

外螺纹锥度卡尺(图 28)配有一个与管子外径相匹配的可调节臂。内螺纹锥度量规是将与被测接箍尺寸相适应的加长杆装在指示表测杆上，或将可调节臂推进至与被测接箍尺寸相对应的测量范围(图 30)。

表 10 锥度规推荐触头直径

每 25.4 mm 螺纹数	螺纹类型	触头直径, mm
8	圆螺纹	1.829
8	管线管螺纹	1.829
10	圆螺纹	1.448
10	管线管螺纹	1.448
11½	管线管螺纹	1.270
5	偏梯形螺纹	2.286
5	直连型螺纹	1.525 ¹⁾
6	直连型螺纹	1.524 ¹⁾

1) 柱形测头

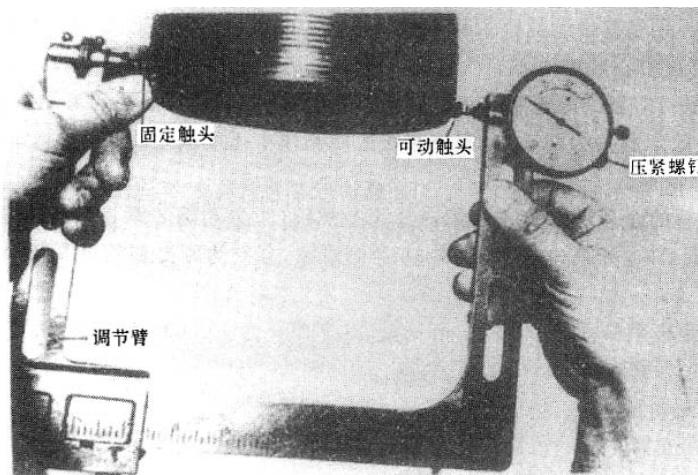


图 28 外螺纹锥度卡规

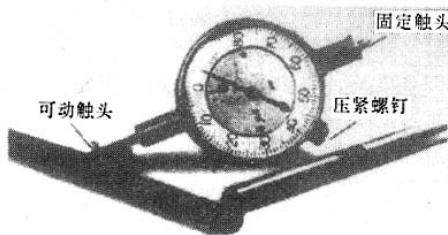


图 29 用于规格不小于 4½ 的内螺纹锥度量规。

图中显示量规加长杆



图 30 用于规格小于 4½ 的内螺纹锥度量规

8.3.4.2 外螺纹

8.3.4.2.1 调节量规

在被检管子上调节量规。应如检验程序所述(8.2 和图 16)那样在螺纹上标记一条纵向线并沿此线以 25.4 mm 或 12.7 mm 标记测量间距。将固定触头(图 28)置于纵向线上的第一个全顶螺纹的槽内将锥度卡尺调零。第一牙完整螺纹是最靠近管端倒角或接箍端面的螺纹,且其牙底两侧都是全顶螺纹。

对于油管,最后一牙完整螺纹的位置在距外螺纹端(L_4-g)处;对于圆螺纹套管,在最后螺纹划线(最后螺纹槽)向管端延伸 12.70 mm 处。对于套管、管端至最后一牙完整螺纹的距离称为螺纹参数控制长度,或 TECL。可动触头(图 28)应置于与固定触头直径上方向相反的同一螺纹槽内。固定触头应牢靠地固定在槽内,可动触头则在槽内作弧线摆动。在最大读数处,指示表的指针应指在零位上,如果指针未能指向零位,则应调节指示表零位。调节时,松开压紧螺钉,并转动刻度盘,直到指针指向零位。然后再拧紧调节螺钉,并重新校验零位。

8.3.4.2.2 量规使用

外螺纹锥度量规的使用方法与调节方法相同。从螺纹直径小端向螺纹直径大端按 25.4 mm 间距进行测量。

在 GB/T 9253.2 标准中,规定直径上锥度为 62.5 mm/m(图 4)。但为了检验,该锥度并包括相应极限偏差圆整为每 25.4 mm 上为 1.521 mm 到 1.720 mm(0.060 in ~ 0.068 in/in)。测量间距为 12.70 mm 时,将极限偏差除以 2。即每 12.7 mm 上为 0.760 mm 到 0.860 mm(0.030 in ~ 0.034 in/0.5 in)。

对于油管,锥度在完整螺纹长度内测量;对于套管,则在 TECL 长度内测量。如果最后一个测量间隔小于 25.4 mm,量规应沿纵向线置于最后(螺纹大端)一个完整螺纹槽内,并向管端方向测量。如果最后一个间距与以前已检验过的一个间距重合,则要提供重迭间隔上的读数。极限偏差相同。

8.3.4.3 内螺纹

8.3.4.3.1 调节量规

在接箍上调节量规。应如 8.2 所述(图 16)那样在接箍螺纹上标记一条纵向线并沿此线以 25.4 mm(12.70 mm)标记测量间距。将固定触头(图 29)置于纵向线上的第一牙全顶螺纹槽内调节锥度卡规(调

零)。为便于检验,接箍全顶螺纹范围应从第一个完整螺纹(牙底两侧均为全顶螺纹)至距接箍中心或整体连接油管小端 $J+1$ 牙处(对于 8 牙和 10 牙圆螺纹,分别为距接箍中心的第 5 牙和第 6 牙)(图 15)。

有几种形式的内螺纹量规可供使用(图 29 和图 30)。对于大规格的接箍(规格不小于 $4\frac{1}{2}$),量规装有一个足够长的固定加长杆,可使指示表指针处于指示表行程的中部(图 29)。

将大内螺纹量规插入接箍,可动触头(即短端)向上,固定触头(长端)向下(图 31)。调整量规时将固定触头沿纵线置于相应螺纹槽内,对于 8 牙和 10 牙圆螺纹,分别为距接箍中心 5 牙和 10 牙的螺纹槽内。可动触头应置于与固定触头呈 180° 相对的同一螺纹槽内。可动触头作小弧线摆动时,指示表的指针应指向零位。如果不是这样,应松开压紧螺钉,转动表盘,直到指示表读数为零。然后拧紧压紧螺钉,重新检验表的读数是否为零。

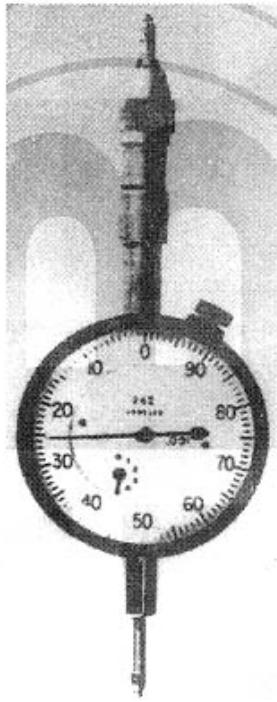


图 31 用于规格不小于 $4\frac{1}{2}$ 的已装配好的内螺纹锥度量规

8.3.4.3.2 测量锥度

以 25.4 mm 为间距向接箍大端连续测量,并记录指示表的读数。其差值即为每 25.4 mm 上的锥度。允许偏差为每 25.4 mm 上 1.521 mm 到 1.720 mm ($0.060 \text{ in} \sim 0.068 \text{ in/in}$)。

小规格内螺纹锥度量规(图 30)调节和使用方法与大规格内螺纹锥度规相同。所不同的是指示表装在延伸臂上,可使测杆进入小直径接箍内。锥度可通过将两相邻 25.4 mm 间距上的读数差值与允许锥度偏差比较而直接测得。对于相邻间距为 12.7 mm 的测量结果,其允许偏差应减少为 0.760 mm 到 0.860 mm ($0.030 \text{ in} \sim 0.034 \text{ in/in}$)。

8.3.5 紧密距

紧密距是指管端或接箍端面与环规或塞规测量面之间的轴向距离(图 32 和图 33)。环规和塞规有两个等级:

- a) 工作规:用于检验工作
- b) 校对规:用于校验工作规的精确度(按 GB/T 9253.2 进行检验)。

通常使用工作规进行检验。出现争议时,可使用合格的校对规来解决争议。

8 牙圆螺纹的环规和塞规按长螺纹和短螺纹两种形式制作。

8.3.5.1 外螺纹——环规

将环规用手旋入外螺纹即可检验。短套管螺纹量规可用于检验长螺纹，但外螺纹伸出量规端部以外，因此必须从这新“测量”点测量偏差。

极限偏差为基准点两侧 ± 1 牙螺纹（对于 10 牙圆螺纹为 $\pm \frac{1}{2}$ 牙螺纹）。精密检验可在螺纹镀层前进行。

一些环规是齐平式的，即当螺纹尺寸为零偏差（图 32）时，管端和量规端面齐平重合（图 32）。其他量规装有一个伸出量规本身以外的台阶式平板。零偏差相当于管子端面与中间台阶齐平（图 34）。在中间台阶任一边的另一台阶表示极限偏差。老式环规装有一块样板，此样板标记有零位和正、负极限偏差（图 35）。

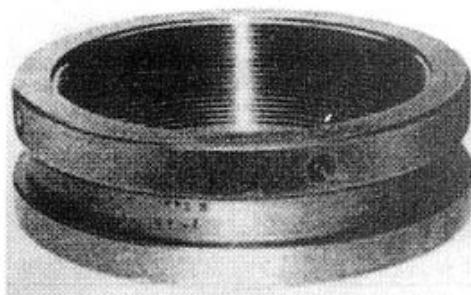


图 32 齐平式环规

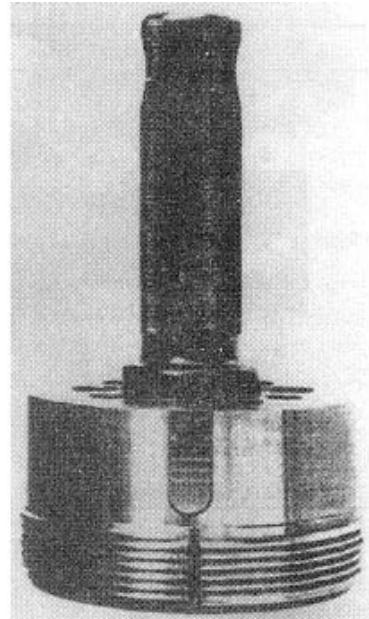


图 33 插入式塞规

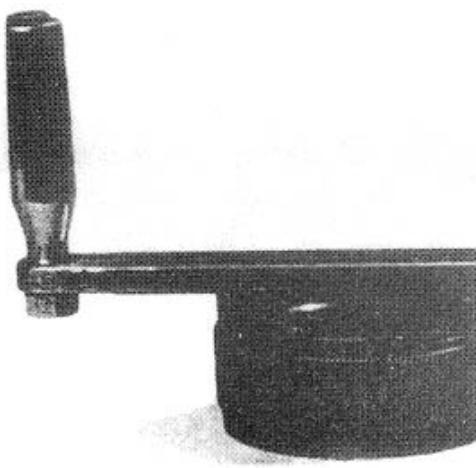


图 34 台阶式环规

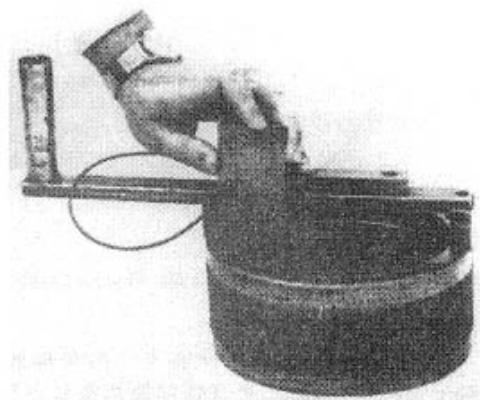


图 35 卡板型环规

用短套管螺纹环规测量长螺纹时，要求确定外螺纹伸出量规端部以外的距离。齐平式量规和样板式量规要求使用钢板尺、卡尺或在伸长部分标记正、负极限偏差的卡板测量。台阶式量规配有 2 套极限偏差台阶卡板，一个用于长螺纹检测，另一个用于短螺纹检测。

长螺纹伸出短环规外的距离由公式(1)确定。

式中： L_1 (长)——从长螺纹管端到手紧平面的长度；

L_3 (短)——从短螺纹管端到手紧平面的长度;

P_1 —短工作环规和合格的校对塞规之间的紧密距(图 36)。

L_1 (长) - L_1 (短)值——管子直径的函数,已被确定并列于表 11 中。

长螺纹伸出短环规的距离不得超过按公式(1)计算的“距离” ± 1 牙螺纹。

表 11 套管长螺纹 L_1 —短螺纹 L_2 的距离

规 格	标称重量, lbs/ft	[L ₁ (长) - L ₁ (短)]距离, mm
4½	9.50	25.400
4½	其他	9.525
5	11.50	22.225
5	其他	15.875
5½	全部	15.875
6½	全部	19.050
7	17.00	41.275
7	其他	22.225
7½	全部	22.225
8½	24.00	38.100
8½	其他	28.575
9½	全部	34.925
20	94.00	31.750

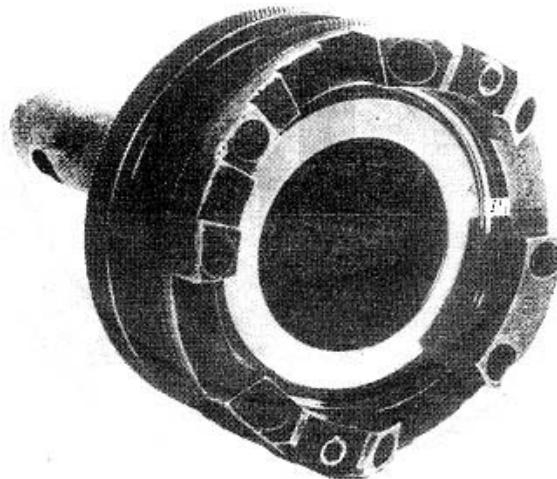


图 36 校对塞规和工作环规之间的紧密距

8.3.5.2 内螺纹——塞规

用于小尺寸管子(规格不大于 5)的塞规通常装在夹具上(夹紧装置),可用手将接箍旋到量规上。但是,对于大尺寸的管子,通常将接箍用夹具夹住,将量规旋入接箍内。精确测量只能在螺纹镀层前进行。同样对已机紧装在外螺纹端的接箍不能进行精确测量。即使将接箍从管子上取下来,结果也是不真实的。

接箍上加工一密封环槽后,由于圆螺纹和密封环槽交界处飞边的影响,一些接箍尺寸无法进行测量。在加工密封环槽前或去除飞边后可用塞规测量。除去飞边的方法不得损坏其他螺纹。

塞规有三种型式：插入型、紧密距线型和卡板型。插入型塞规装有一个带有三条刻线的插板，中间刻

线表示基本尺寸,前、后两条线分别指示距中间线±1个螺距(对10牙圆螺纹为1½个螺距)(图33)。紧密距线型塞规刻有3条分别表示极限偏差和基本尺寸,还有第4条是消失点线(图37)。这些线的走向与插入型相同。卡板型塞规没有紧密距线,而是使用样板、直尺或卡尺测量塞规后台肩到接箍端部的偏差(图38)。

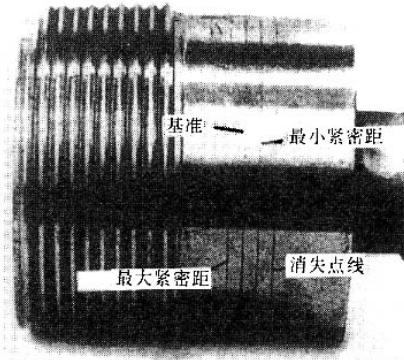


图 37 紧密距线型塞规

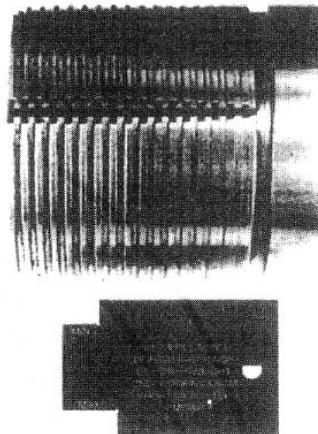


图 38 卡板型塞规

8.4 管线管螺纹检验

管线管螺纹的螺距从每25.4 mm 8牙螺纹到每25.4 mm 27牙螺纹(表12)。

管线管螺纹规格从1/8到20(表12)。在规格小于1的管子上加工的螺纹,不要求测量螺纹高度、螺距和锥度。这些小规格管子只检验其螺纹紧密距。

8.4.1 螺纹总长

从管端(管端)到螺纹消失点沿轴向测量螺纹总长度 L_4 (表12)(图15)。

应使用一个金属刻度尺¹⁾(最小分度值0.5 mm)测量(图17) L_4 。如果 L_4 在±1个螺距(表12)范围内,则螺纹总长度合格。

在下述情况下 L_4 是合格的,若从管端至螺纹消失点平面(位于管子外径最大处)的距离在表12所列负偏差范围内,或从管端至螺纹消失点平面(位于管子外径最小处)的距离在表12所列正面偏差范围内。

8.4.2 螺纹高度

螺纹高度是垂直于螺纹轴线,从牙底到牙顶的距离(图3、图4、图5和图7)。所有管线管螺纹都是V型螺纹。用于测量管线管螺纹高度的量规有两种型式:(a)内/外螺纹高度量规,用于规格不小于3½的管子(图18);(b)用于规格小于3的内螺纹高度量规(图19)。

所有管线管螺纹高度规采用夹角为50°的触头,其半径为0.051 mm(表7)。螺纹高度量规配有两种型式的指示表:比较式(图18)和连续读数型(图19)。这两种型式指示表及其调节的详细说明,可参看8.3.2.1。

对于规格不小于1的管子,所测得的螺纹高度应与表8所列的理论值进行比较。

管线管螺纹高度规的使用方法与圆螺纹高度规使用方法相同。确定第一个完整螺纹位置的方法也与确定圆螺纹第一个完整螺纹的方法相同(螺纹牙底两侧都是全顶螺纹)。

到最后一牙完整螺纹的距离(图15)由 L_4-g 确定。

采用说明:

1] 根据我国机械行业量具系列,选用分度值为0.5 mm的刻度尺。

为便于检验,接箍全顶螺纹范围从第一牙完整螺纹(螺纹牙底两侧都是全顶螺纹)至距接箍中心 $J+1$ 牙处。

相对于螺纹高度标称值,螺纹高度最大允许偏差是 $+0.051\text{ mm}$, -0.152 mm (表 8)。应在完整螺纹长度范围内的第一牙和最后一牙全顶螺纹之间检验螺纹高度。

表 12 管线管螺纹尺寸

1 规格	2 每 25.4 mm 螺纹数	3 螺纹总 长度 L_4 mm	4 螺纹长度 极限偏差 mm	5 完整螺纹最 小长度 L_c mm	6 $L_4 - g$ mm	7 最小接箍 长度 N_L mm	8 J 尺寸 mm
1/8	27	9.97	±0.94	—	—	26.99	3.53
1/4	18	15.10	±1.40	—	—	41.27	5.38
3/8	18	15.26	±1.40	—	—	41.27	5.38
1/2	14	19.85	±1.81	—	—	53.98	7.14
3/4	14	20.15	±1.81	—	—	53.98	6.83
1	11½	25.01	±2.21	8.45	12.31	66.68	8.33
1¼	11½	25.62	±2.21	9.06	12.92	69.85	9.31
1½	11½	26.04	±2.21	9.06	13.34	69.85	8.76
2	11½	26.88	±2.21	10.32	14.18	73.03	9.63
2½	8	39.91	±3.18	16.11	27.21	104.78	12.48
3	8	41.50	±3.18	17.70	28.8	107.95	12.48
3½	8	42.77	±3.18	18.97	30.07	111.13	12.80
4	8	44.04	±3.18	20.24	31.34	114.30	13.11
5	8	46.74	±3.18	22.94	34.04	117.48	12.00
6	8	49.43	±3.18	25.63	36.73	123.83	12.48
8	8	54.51	±3.18	30.71	41.81	133.35	12.16
10	8	59.91	±3.18	36.11	47.21	146.05	13.11
12	8	64.99	±3.18	41.19	52.29	155.58	12.80
14 O.D.	8	68.17	±3.18	44.37	55.47	161.93	12.80
16 O.D.	8	73.25	±3.18	49.45	60.55	171.45	12.48
18 O.D.	8	78.33	±3.18	54.53	65.63	180.98	12.16
20 O.D.	8	83.41	±3.18	59.61	70.71	193.68	13.43

8.4.3 螺距

螺距是从一螺纹上某一点到相邻螺纹上的相应点之间的轴向距离。

这个距离很短,因此如果测量相邻螺纹的距离,对测量精确度要求过高。因此,以 25.4 mm、12.70 mm 或以 4 个螺纹的间距测量螺距,测量间距取决于螺纹长度。25.4 mm 间距适用于规格大于 6 的管线管;12.70 mm 间距适用于规格从 2½ 到 6 的管线管;4 牙螺纹间距适用于规格为 1、1¼、1½ 和 2 的管线管(表 12)。

8.4.3.1 量规

测量螺距偏差的量规装有两个触头和一个比较式度盘指示表。螺距规样式见图 26。

用螺距标准块校验螺距量规的精确度(图 27)。在调节螺距量规前,应用千分尺检验触头直径,用于检验管线管螺纹的触头尺寸应在本标准推荐尺寸的±0.051 mm 范围内(表 9)。

8.4.3.2 调节量规

用标准样块调节锥度卡尺(调零)时,读数应为零(图 27)。必须注意:标准的螺距标准样块不能用于每 25.4 mm 11½ 牙螺纹的管线管。因此,应使用一种专门的 4 牙螺距标准样块。如果量规未指向零位,

则必须调节。按 8.3.3 所述方法进行调节。

8.4.3.3 量规使用

螺距量规使用方法与圆螺纹螺距规使用方法相同。管线管螺纹在整个完整螺纹长度上检查(见 8.4.2)。

螺距偏差以 mm/25.4 mm 形式表示。对于 25.4 mm 间距, 可直接读数。对于 12.7 mm 间距, 将 25.4 mm 上的螺距极限偏差除以 2; 对于 4 牙间距, 将 25.4 mm 的螺距极限偏差除以 2.875。每 25.4 mm 螺距极限偏差为 $\pm 0.076 \text{ mm}$ ($\pm 0.003 \text{ in/in}$), 这样, 对于 12.70 mm 间距, 极限偏差是 $\pm 0.038 \text{ mm}$ ($\pm 0.0015 \text{ in}$), 对于 4 个螺纹间距, 极限偏差是 $\pm 0.025 \text{ mm}$ ($\pm 0.001 \text{ in}$)。

除了按每 25.4 mm 测量螺距外, 还应测量累积螺距。

8.4.3.4 累积螺距

累积螺距从管端开始在 L_1 长度上测量, 累积螺距应在完整螺纹范围内测量。内、外螺纹的累积螺距应按某一间距进行测量(在第一牙完整螺纹和最后一牙完整螺纹之间), 对于 8 牙螺纹, 该间距是 12.70 mm 的最大倍数; 对于 11½ 牙螺纹, 该间距是 25.4 mm 的最大倍数。

8.4.4 锥度

锥度是螺纹中径的变化, 以 mm/m 形式表示。锥度卡规的测量范围应大于被检管子的外径的 3 倍。

8.4.4.1 锥度量规

以下型式的量规可用于检验螺纹锥度。

- a) 外螺纹——螺纹锥度卡规(图 28)。
- b) 大规格内螺纹——螺纹锥度卡规(图 29)。
- c) 小规格内螺纹——螺纹锥度卡规(图 30)。

这些量规带有连续读数式度盘指示表。推荐的量规触头必须与被检螺纹相适应。管线管锥度规的触头尺寸范围从 1.829 mm 到 0.533 mm(表 10)。触头为球型。在开始检验前, 应用千分尺检验触头直径, 触头直径的极限偏差是 $\pm 0.051 \text{ mm}$ 。通常提供两个触头, 一个为固定触头, 另一个为可动触头(图 28)。

锥度卡规(图 28)配有一个可调节臂。较大的内螺纹锥度量规是通过在指示表测杆上安装一根加长杆与被测接箍规格相适应(图 29)。较小的内螺纹锥度量规是将可调节臂送进相应管子内并调节至与管子外径相适应(图 30)。

8.4.4.2 外螺纹

8.4.4.2.1 调节量规

在管子螺纹上调节锥度量规, 细节可参阅 8.3.4。

8.4.4.2.2 量规使用

用于管线管的锥度量规的使用方法和用于套管和油管的量规使用方法相同。细节可参看圆螺纹章节。第一和最后一个完整螺纹的位置的确定见 8.4.2。管线管的锥度极限偏差与圆螺纹相同, 即 25.4 mm 上为 1.521 mm 到 1.720 mm ($0.060 \text{ in} \sim 0.068 \text{ in/in}$)。

当测量间距为 25.4 mm 时, 可直接引用此极限偏差(表 12)。对于测量长度为 12.70 mm 将此极限偏差除以 2。但是对 11½ 牙螺纹的管子, 极限偏差为每 25.4 mm 上 0.529 mm 到 0.598 mm ($0.021 \text{ in} \sim 0.023 \text{ in/in}$)。

应在整个螺纹长度进行检验。因此, 管线管重叠测量间距上的处理方法应按照与圆螺纹管子所述相同的方法进行。

8.4.4.3 内螺纹

8.4.4.3.1 调节量规

按 8.3.4 所述方法在接箍上调节量规。接箍全顶螺纹的范围从第一牙完整螺纹(螺纹牙底两侧都是全顶螺纹)至距接箍中心 $J+1$ 牙处(表 12)。应在完整螺纹长度上检验锥度。接箍的锥度极限偏差与外

螺纹相同。

8.4.5 紧密距

管线管螺纹的径向尺寸用环规和塞规测量(图 32 和图 33)。环规和塞规分两个等级,与 8.3.5 所述相同。

8.4.5.1 外螺纹——环规

将环规用手拧紧接到被检外螺纹上,并观察外螺纹端与环规参考点之间的螺纹数。紧密距极限偏差为基准面(量规端部、台阶或样板标记)两侧±1个螺距。有关环规型式的细节可参阅 8.3.5。

8.4.5.2 内螺纹——塞规

将塞规用手拧紧到被检接箍内。接箍不得旋紧到外螺纹上,这是由于产生的应力将使接箍变形。观察塞规基准面与接箍面之间的螺纹数。紧密距极限偏差为基准面(量规端部、台阶或样板标记)两侧±1个螺距。有关塞规型式的细节可参阅 8.3.5。螺纹上的涂层可能会影响测量的准确性。

8.5 偏梯形螺纹检查

8.5.1 螺纹长度

检验偏梯形外螺纹时必须确定三个长度,它们是

- 全顶螺纹长度 L_c 。
- 管端到三角形标记的长度 A_1 (表 13)。
- 完整螺纹长度(表 13)。

表 13 偏梯形螺纹套管尺寸

1 规 格	2 螺纹全长度 $L_4^{1)}$ mm	3 最小全顶螺纹 长度 $L_c^{2)}$ mm	4 完整螺纹 长度 L_7 , mm	5 管端到三角 标记长度 A_1 mm	6 最小接箍 长度 N_L mm	7 J 尺寸 mm
4½	92.39	31.84	42.00	100.01	225.40	12.70
5	95.57	35.01	45.17	103.19	231.80	12.70
5½	97.16	36.60	46.76	104.78	235.00	12.70
6½	101.92	41.36	51.52	109.54	244.50	12.70
7	106.68	46.13	56.29	114.30	254.00	12.70
7½	111.44	50.89	61.05	119.06	263.50	12.70
8½	114.62	54.06	64.22	122.24	269.90	12.70
9½	114.62	54.06	64.22	122.24	269.90	12.70
10¾	114.62	54.06	64.22	122.24	269.90	12.70
11¾	114.62	54.06	64.22	122.24	269.90	12.70
13¾	114.62	54.06	64.22	122.24	269.90	12.70
16	117.16	69.20	79.36	122.24	269.90	12.70
18½	117.16	69.20	79.36	122.24	269.90	12.70
20	117.16	69.20	79.36	122.24	269.90	12.70

1) 由于螺纹型式而未规定螺纹长度极限偏差;

2) 在 L_c 长度范围内的螺纹但黑顶螺纹的长度不超过管子周长 25%,允许至多有两牙螺纹牙顶露出管子的原有外表面

从管子端部开始沿轴向测量螺纹长度和管端至三角形标记的距离。应使用最小分度为 0.5 mm(或更小)的金属刻度尺测量(图 39)。

全顶螺纹长度 L_c (表 13)应标记于管子上。在管子外表面牙顶上,最多允许两个螺纹露出管体轨制表面(黑顶螺纹),并且长度不允许超过管子周长的 25%。在 L_c 长度范围内的其余螺纹应为全顶螺纹。

从管端到三角形标记底边的距离 A_1 (图 39 和表 13)的测量方法与圆螺纹套管 L_4 长度的(图 17 和

图 39) 测量方法相同。 A_1 尺寸的极限偏差是 $\pm 0.80 \text{ mm}$ 。

表 13 所列接箍长度 N_L 是允许的最小长度, 接箍的测量长度必须大于或等于表 13 中的 N_L 值。完整螺纹长度为 L_7 (表 13)。

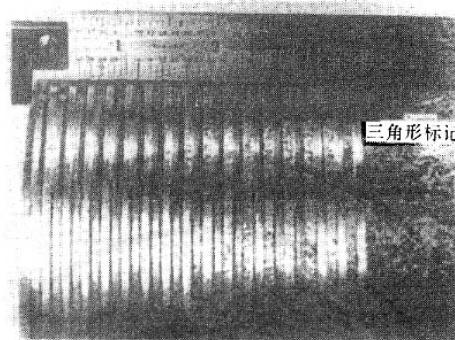


图 39 在偏梯形外螺纹上测量全顶螺纹和三角形标记

8.5.2 螺纹高度

螺纹高度是垂直于螺纹轴线自螺纹牙底到牙顶的距离(图 5 和图 6)。下列型式的螺纹高度规可用于检验。

- a) 直砧式内外螺纹高度规, 用于测量规格不大于 13% 的偏梯形外螺纹和接箍螺纹(图 18)。
- b) 台阶式内-外螺纹高度规, 用于测量规格为 16 、 $18\frac{5}{8}$ 、 20 的偏梯形外螺纹和接箍螺纹(图 40)。应使用比较式指示表。

偏梯形螺纹高度量规可使用锥形或球形触头, 但测量时不能接触螺纹牙侧且触头直径不超过 2.337 mm , 锥形测头的夹角最大不超过 50° 。

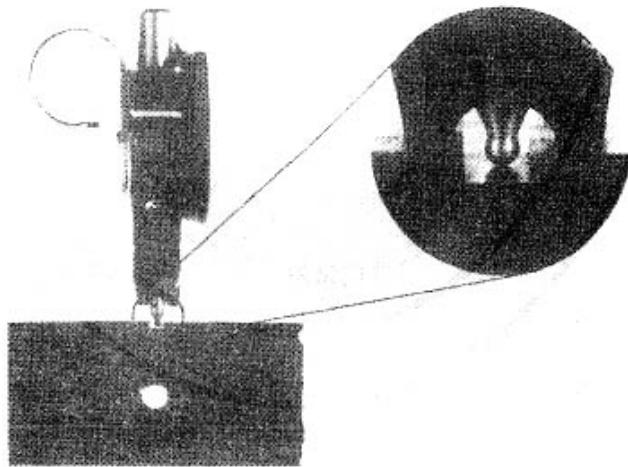


图 40 用于规格为 16 、 $18\frac{5}{8}$ 和 20 的管子和接箍以及所有直连型套管螺纹的台阶式外-内偏梯形螺纹高度量规

8.5.2.1 调节量规

用标准样块校验每种量规的精确度。规格不大于 13% 的偏梯形螺纹高度规所用标准样块与圆螺纹和管线管螺纹所用标准样块相似(图 20); 规格为 16 、 $18\frac{5}{8}$ 和 20 的偏梯形螺纹套管使用台阶式标准样块(图 40)。台阶可使触头准确定位在螺纹槽内, 以保证读数正确。

台阶式标准样块没有方向性, 因此, 应极小心地使用台阶式样块, 将量规用于产品时, 其方向与用于

标准样块时的方向一致。

当使用 V 型样块时, 比较式指示表读数应为零(图 20)。

8.5.2.2 量规使用

将螺纹高度规的触头放入产品螺纹槽内便可进行测量(图 25)。测砧必须与螺纹牙顶可靠接触。量规应与管子轴线对准。最好的方法是沿测砧的纵向轴线摆动量规(图 25)。当度盘指针在零位附近停止摆动时, 螺纹高度是正确的。

偏梯形螺纹深度应从第一个完整螺纹(螺纹牙底两侧都是全顶螺纹)处开始以 25.4 mm 为间距沿轴向进行检验, 直到在 L_1 长度范围内遇到第一个黑顶螺纹。

由于黑顶扣并非全顶螺纹并且不能很好地支持测砧, 因而不需检验黑顶螺纹高度。因为在最后一个完整螺纹和已检查过的最后一个 25.4 mm 间距之间的剩余长度不足 25.4 mm。这段未检查的螺纹, 应从最后一牙完整螺纹起, 以 25.4 mm 为测量间距向管端方向测量。这样这个测量间距与以前的测量间距重叠, 以保证全部范围都能检验到。

接箍螺纹高度应从距接箍中心 $J+1$ 牙螺纹处开始, 并以 25.4 mm 间距向第一牙完整螺纹端测量(接箍开口端第一个牙底两边具有完整牙顶的螺纹)。同时, 在接箍端面附近可能有一个重叠 25.4 mm 测量间距。这对于测量全部接箍螺纹范围是必要的。接箍螺纹高度(表 16)的极限偏差为 ± 0.025 mm。

8.5.3 螺距

螺距是从螺纹上的某一点到相邻螺纹的对应点之间的轴向距离。这个距离很短, 因此, 如果要测量螺纹与螺纹之间的距离, 要求的测量精度就会过高。因此, 通常在完整螺纹长度上以 25.4 mm 间距为单位测量螺距。

8.5.3.1 量规

检验偏梯形螺纹的螺距量规与用于较大规格的圆螺纹的螺距量规相同(图 26 及图 27)。推荐的触头直径为 1.575 mm(表 9)。偏差超过 0.051 mm 的触头应更换。

8.5.3.2 调节量规

用标准样块调节量规时, 指针应指向(图 27)零位。零位的调节方法见 8.3。应对量规施加压力, 使量规触头同时与承载侧面 3°侧面和螺纹牙底接触(图 5、图 6 和图 27)。

8.5.3.3 量规使用

8.5.3.3.1 每 25.4 mm 间距测量

检验外螺纹和检验内螺纹的量规的使用方法相同。其方法与 8.3 所述完全相同, 不同的只是触头应同时接触牙底和螺纹的 3°侧面(图 5、图 6 和图 27)。应象 8.5.2 检查偏梯形螺纹高度一样在整个完整螺纹长度上检验螺距。

对于规格不大于 13% 的偏梯形螺纹, 其极限偏差为 ± 0.051 mm, 对于规格不小于 16 的偏梯形螺纹, 其极限偏差为 ± 0.076 mm。

8.5.3.3.2 累积螺距测量

累积螺距测量从第一完整螺纹开始在规定测量间距进行的螺距测量, 该间距是 25.4 mm 的最大倍数(表 13)。测量方法与上述按每 25.4 mm 间距测量时方法相同, 但不同的是, 累积螺距长度范围内可以包括不完全螺纹, 测量时量规触头同时与不完全螺纹的牙底和牙侧接触, 但不完全螺纹的螺纹高度至少为螺纹高度标称值的一半。螺距累积极限偏差是 ± 0.102 mm。

8.5.3.3.3 带密封环槽的接箍的螺距测量

对于带密封环槽的接箍, 测量螺距时应将量规固定触点同时接触螺纹牙底和全顶螺纹的 3°侧面。当测量任何螺纹参数时, 都应避开密封环槽附近的不完全螺纹。

8.5.4 锥度

锥度是在某一螺纹间距上外螺纹小径圆锥或内螺纹大径圆锥直径的变化量。所有螺纹的锥度公差和测量偏差均以 mm/m 方式表示。锥度测量在规定的间距上进行, 测量偏差应以 mm/m 为基础进行换

算。

8.5.4.1 卡规

以下几种型式量规可用于检验螺纹锥度

- a) 外螺纹——螺纹锥度卡规(图 28)。
- b) 内螺纹——螺纹锥度卡规(图 29)。

这些量规都带有连续读数型度盘指示表。

推荐的锥度量规触头直径为 2.286 mm(表 18),触头为球形。触头应用千分尺检查,如果直径偏差超过±0.051 mm,触头应更换。有关其他详细说明,可参看圆螺纹章节。

8.5.4.2 外螺纹

8.5.4.2.1 调节量规

锥度量规应在被检管子上调节。其程序应遵循圆螺纹章节所述内容。

8.5.4.2.2 量规使用

用量规检验产品的方法与调节量规的方法相同。与其他螺纹不同,偏梯形螺纹有两部分必须检查:完整螺纹和不完整螺纹。完整螺纹的锥度以 25.4 mm 间距为单位进行检验。为在整个长度上检验(表 13),必要时,测量间距可以重叠。上述方法同样适用于不完整螺纹直至螺纹尾部的检验。锥度规范和相应的极限偏差列于表 14 中。

表 14 偏梯形螺纹允许锥度偏差

1	2	3
规 格	完整螺纹 mm/25.4 mm(in/in)	不完整螺纹 mm/25.4 mm(in/in)
外螺纹		
≤13% ₈	1.550~1.677(0.061~0.066)	1.550~1.702(0.061~0.067)
≥16	2.078~2.205(0.082~0.087)	2.078~2.230(0.082~0.088)
内螺纹		
≤13% ₈	1.524~1.702(0.060~0.067)	
≥16	2.052~2.230(0.081~0.088)	

8.5.4.3 内螺纹

8.5.4.3.1 调节量规

应按照圆螺纹章节 8.3.4.3.2 中所讨论的方法在接箍上调节量规。

8.5.4.3.2 量规使用

用量规检验产品的方法与调节量规的方法相同。应遵循圆螺纹检验程序。螺纹检验间距从第一个完整螺纹(距接箍大端第一个牙底两侧具有完整螺纹牙底的螺纹)开始至距接箍中心 $J+1$ 牙处。

仅需测量完整螺纹的锥度和偏差。

8.5.5 螺纹尾部

螺纹消失(即螺尾)是对偏梯形螺纹在三角形标记端收尾陡度的测量。快速退出刀具将会造成螺纹端部急剧倾斜,这样当接箍旋接时在接触点将产生很高的应力。

8.5.5.1 量规

螺尾量规是一个三点式量规,它有两个固定触头和一个装在比较式度盘指示表上的可动触头(图 41)。

螺尾量规可用于检查消失螺纹牙底,保证外螺纹具有足够长度和真实的螺纹尾部。用于规格不大于 13%₈ 的套管的螺尾规,可将一个平面当作标准样板将指示表调零。用于规格不小于 16 的套管的螺尾规,可将完整螺纹的牙底当作标准样板将指示表调零。完整螺纹牙底用于调整螺尾量规之前,应检查其锥度,并保证符合要求。如果指针不指向零位,必须松开压紧螺钉(图 41),转动度盘直至指针指向零位,然

后上紧压紧螺钉。在上紧调节螺钉后,应校对量规零点。

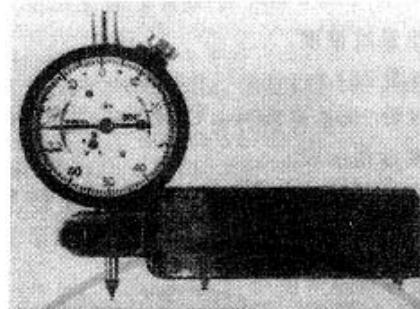


图 41 用螺尾量规测量偏梯形螺纹消失处

8.5.5.2 量规使用

螺纹尾部有可能出现两种情况:

- 在三角形标记底边(靠近管端)之前;
- 三角形标记以内或顶点以外。

如果螺纹终止于三角形标记底边之前(表 13),沿圆周方向将可动触头放在螺纹终止前 90°的最后一牙螺纹槽内,顺时针方向转动量规,直到触头退出螺纹槽,在管子表面移动。

如果螺纹终止于三角形标记内,沿圆周方向将可动触头放在螺纹终止前之前 90°螺纹线槽内或三角形标记顶点上,视那种情况先出现。顺时针方向转动量规,直到触头通过三角形标记顶点或退出螺纹。

如果螺纹终止于三角形标记以内或三角形顶点之外,沿圆周方向将活动触头放在三角形标记顶点之前的 90°螺纹槽内并顺时针转动量规直到触头通过三角形标记顶点。

触头在螺纹槽内移动时,如果指示表的读数不超过 0.13 mm,则螺尾是合格的,指示表的读数超过 0.13 mm,则套管应拒收。读数为小于和等于 0.13 mm,都是合格的。

因为接箍的螺纹是连续的,不要求测量接箍的螺尾。

8.5.6 紧密距

紧密距是从管子端面或接箍端面到环规或塞规紧密距测量面位置的轴向距离(图 38 和图 42)。螺纹径向尺寸可用环规和塞规测量,环规和塞规如 8.3.5 所述有两个等级。



图 42 偏梯形螺纹环规

8.5.6.1 外螺纹——环规

用手将环规旋紧到被检外螺纹上进行测量。偏梯形螺纹环规的基准面是缺口的底部或量规的端部(图 42)。如果管端与量规端部齐平或在缺口内,则此螺纹是合格的。

8.5.6.2 内螺纹——塞规

部分偏梯形螺纹塞规为卡板型(图 38)。在卡板上有两个代表通和止的两个面(GO-NO-GO)的表面,在检查时,这两个表面都要用。其他的偏梯形螺纹塞规用一钢尺或其他的合适的量具测定正确的紧密距。

规格不大于 7 $\frac{5}{8}$ 的塞规通常装在夹具上, 用手将接箍旋到量规上。规格大于 7 $\frac{5}{8}$ 的塞规应装有一个手柄, 可使量规旋入接箍。为方便工作可配备某种省力工具。由于量规重量会引起接箍转动, 旋入量规时, 接箍应可靠固定。量规旋好后, 将卡板的一个表面应放在接箍端部, 一次放一个面。短台阶面应与接箍端面和塞规端面接触, 或者在台阶和量规端面之间有间隙。同样地, 长台阶面应与接箍端面和量规端面接触, 或者在台阶和管子端面之间有间隙(图 38)。

接箍必须满足上述两个条件才是合格的。精确的测量只能在螺纹镀层前进行。已机紧到外螺纹上的接箍不能进行精确测量。即使将接箍从外螺纹上卸下, 结果也是不真实的。

接箍上加工密封环槽后, 由于螺纹和密封环槽交界处羽状棱边的影响, 不能进行精确测量。在加工密封环槽前或在除去羽状棱边后, 可用塞规测量。除去刀口状棱边的方法不得损坏其他螺纹。

8.6 直连型螺纹检验

8.6.1 螺纹长度

与直连型螺纹有关的长度可用刻度尺(0.2 mm 分度值)或样板检查。两种方法均可采用, 使用样板检查简便易行, 因为样板上刻有各种长度和极限偏差(图 43)。但样板必须用工具显微镜或其它精密仪器校验其精确度。

按直连型管子的规格, 分别有两种样板:

- a) 规格为 5 到 7 $\frac{5}{8}$;
- b) 规格为 8 到 10 $\frac{3}{4}$ 。

对外螺纹和内螺纹应分别单独测量 4 个长度(图 44、图 45 和表 15)。测量时, 刻度尺或样板应与轴线平行。可直接在刻度尺和样板上读出尺寸(图 46 和图 47)。用环规(下面讨论)确定切点后, 可用同样方法测量到切点的长度。

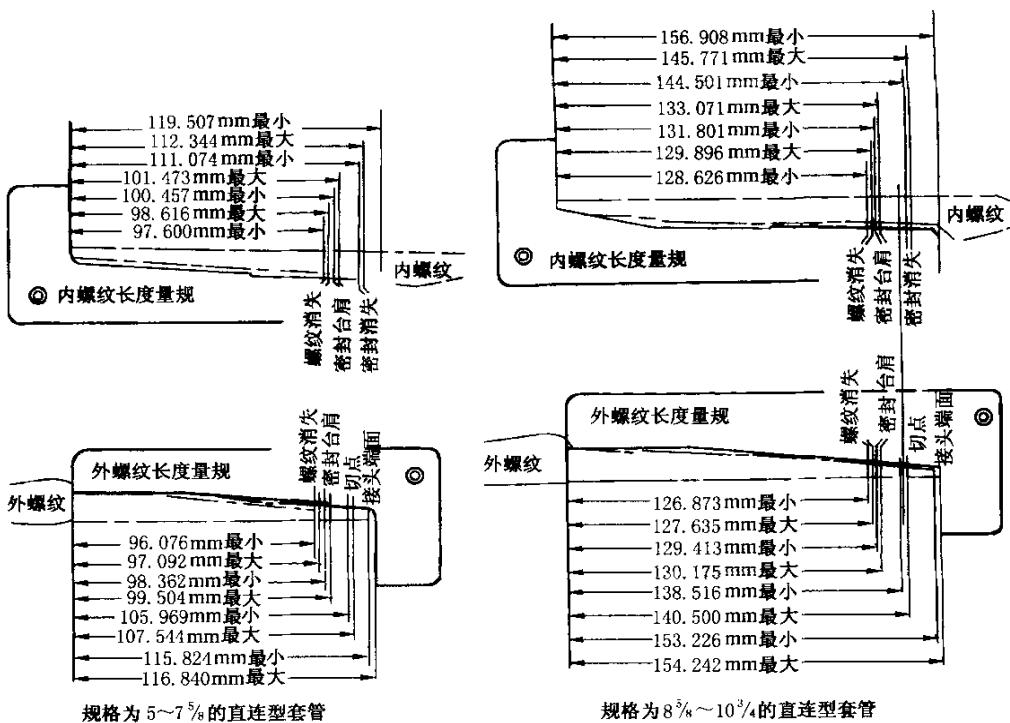


图 43 直连型套管螺纹长度样板

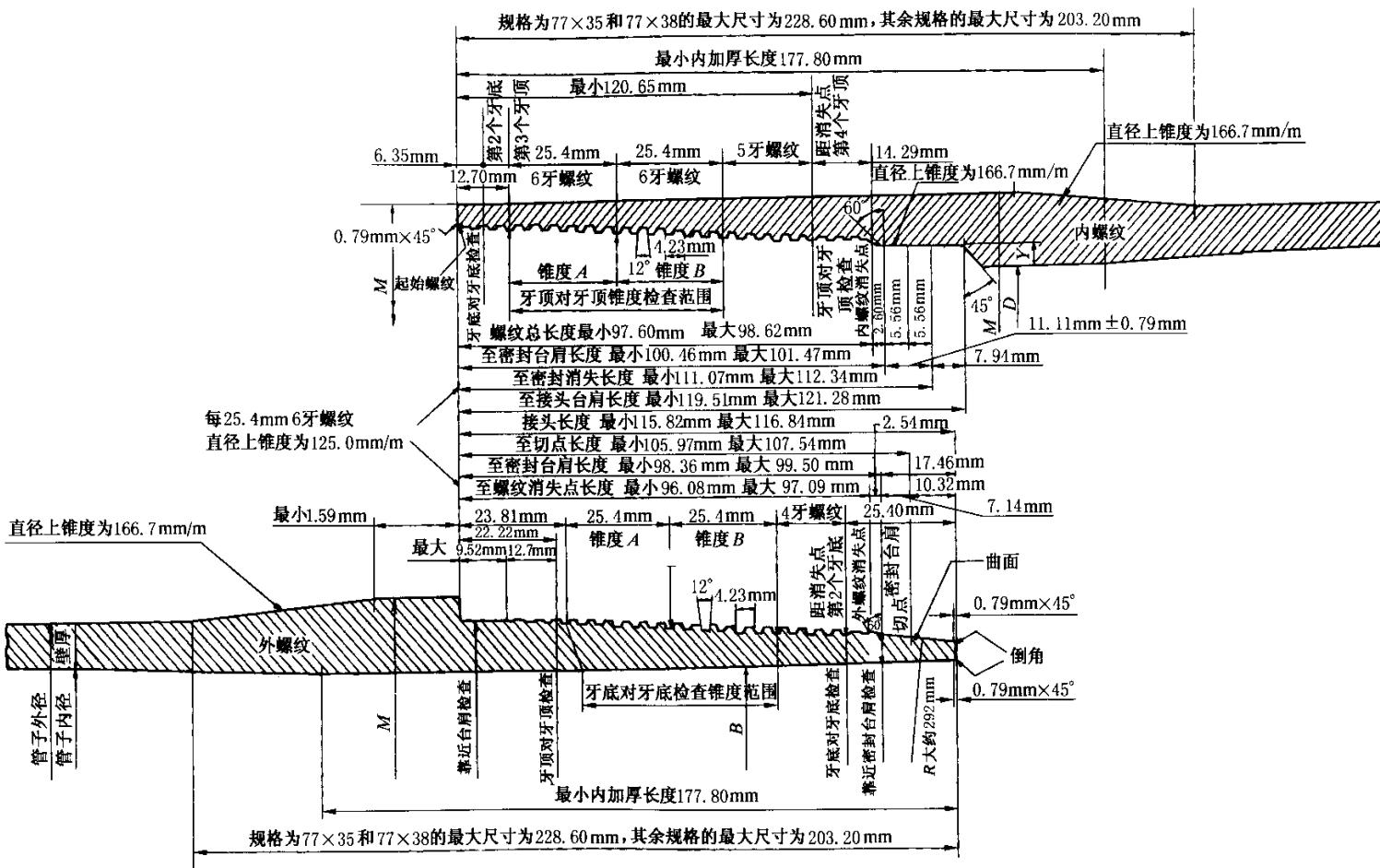
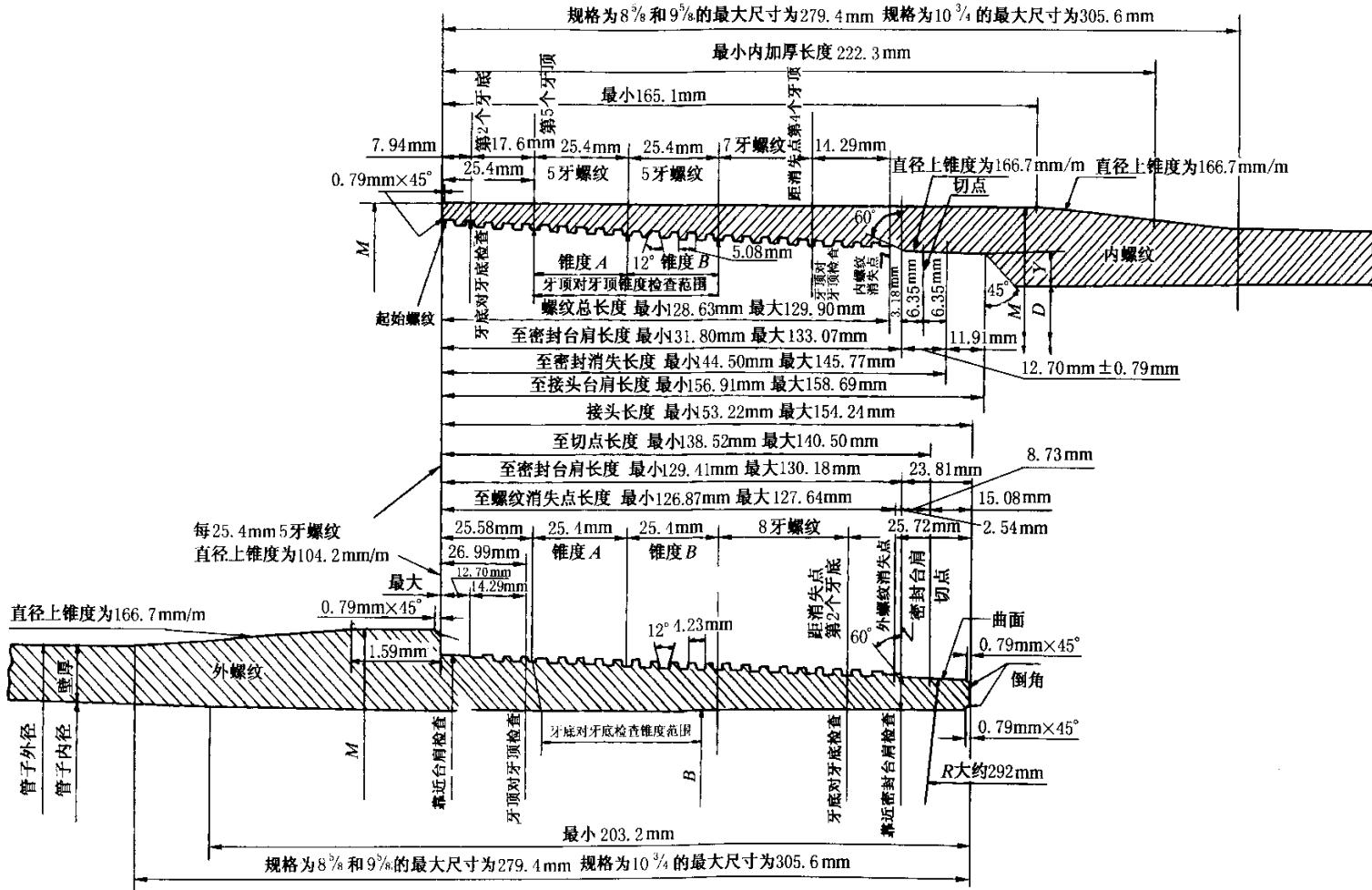


图 44 规格 5~7 1/8 的直连型套管示意图

图 45 规格为 $8\frac{5}{8}\sim10\frac{3}{4}$ 的直连型套管示意图

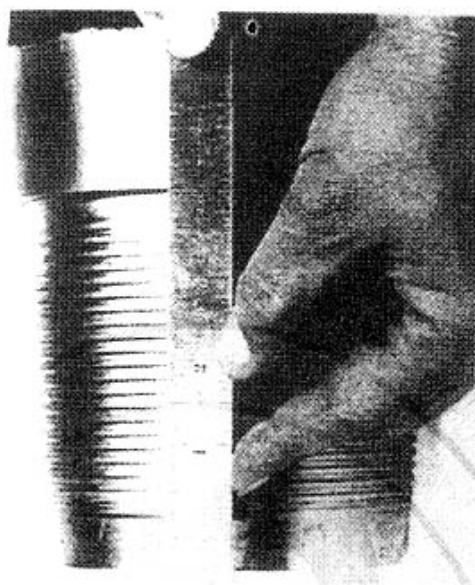


图 46 直连型外螺纹长度测量位置

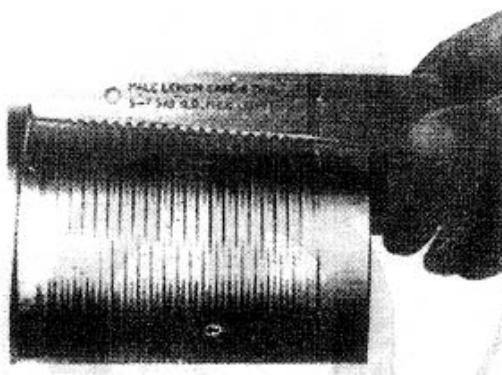


图 47 用样板测量直连型套管螺纹长度

如果所有值都在规定偏差范围内(表 15),则螺纹长度是合格的。

表 15 直连型螺纹长度

1	2	3	4	5	6	7	8	9
5 到 7½				8¾ 到 10¾				
	外螺纹, mm		内螺纹, mm		外螺纹, mm		内螺纹, mm	
	最小	最大	最小	最大	最小	最大	最小	最大
螺纹	96.076	97.092	—	—	126.873	127.635	—	—
密封台肩	98.362	99.505	101.473	101.473	129.413	130.175	131.801	133.071
切点	105.969	107.544	—	—	138.516	140.500	—	—
连接端部	115.824	116.840	—	—	153.226	154.242	—	—
螺纹总长度	—	—	97.600	98.616	—	—	128.626	129.896
密封消失长度	—	—	111.074	112.344	—	—	144.501	145.771
连接台肩	—	—	119.507	121.285	—	—	156.909	158.687

8.6.2 螺纹高度

螺纹高度是指从螺纹牙底到螺纹牙顶垂直于螺纹轴线的距离(图 7)。所有规格的直连型套管使用相同型式的量规(图 18)。

推荐的触头是锥形的,对于规格为 5 到 7%₈的产品,其锥度 $\frac{1}{8}$,大端半径为 1.575 mm,小端半径为 1.270 mm。对于规格为 8%₈到 10%₄的产品,其锥度为 $\frac{1}{8}$,大端半径为 2.007 mm,小端半径为 1.270 mm(表 7)。

8.6.2.1 调节量规

用一种具有两个平面和一个 12°夹角槽的标准样块校验量规的精确度(表 16 和图 48)。当触头置于 6°牙侧槽内时,将比较式度盘指示表调至零位(图 48)。触头置于槽底时,连续读数型度盘指示表可读出标记在样块上的螺纹高度(表 17)。由于不是依靠侧面或 V 形接触来保证测量精确度,因此不要求测量触头直径。

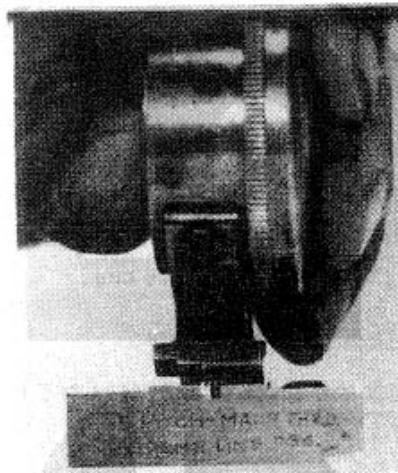


图 48 直连型套管螺纹高度量规用标准样块

表 16 直连型高度量规样板尺寸

1	2	3
	外螺纹,mm	内螺纹,mm
规格为 5~7%₈的套管		
在 6°侧面基底槽的宽度	2.032	2.032
从第一平面起的槽深	1.240	1.417
从第二平面起的槽深	1.504	1.681
规格为 8%₈~10%₄的套管		
6°侧面基底槽的密度	2.540	2.540
从第一平面起的槽深	1.748	1.925
从第二平面起的槽深	2.017	2.189

表 17 直连型螺纹高度

1	2	3	4	5
规 格	外螺纹,mm		内螺纹,mm	
	最 小	最 大	最 小	最 大
5~7% ₈	1.346	1.397	1.524	1.575
8% ₈ ~10% ₄	1.854	1.905	2.032	2.083

8.6.2.2 量规使用

比较式度盘量规可测量样块深度与被检螺纹高度之间的偏差。量规对准与摆动的方法与圆螺纹章节 8.3 所述相同。允许的极限偏差为 ± 0.025 mm, 应在锥度 A 和 B 范围内对螺纹高度进行检验(图 44 和图 45)。

连续读数型度盘量规测量从牙顶到牙底的距离,也要注意量规使用时的对准和摆动。相对于样块深度的允许偏差是 ± 0.025 mm(表 17)。应在堆度 A 和 B 范围内进行检验(图 44 和图 45)。

8.6.3 螺距

螺距是在螺纹上某一点到相邻螺纹上相应点之间平行于螺纹轴线的距离。

用于检验直连型套管的标准螺距量规(图 26)的触头为平底球形,平底直径为 0.584 mm(表 9)。

用于直连型螺纹的螺距量规的调节方法与用于圆螺纹的螺距量规的调节方法相同。

8.6.3.1 按每 25.4 mm 测量

8.6.3.1.1 外螺纹

对于所有规格的套管,螺距的检验范围均限于从距管端台肩约 38.10 mm 处开始的约 38.10 mm 长的范围内(图 44 和图 45)。因此,仅需要测量 1 个 25.4 mm 长度上的螺距,其测量方法与前面所述圆螺纹的测量方法相同。对于所有规格套管,螺距极限偏差均为每 25.4 mm 上下 ± 0.076 mm。

8.6.3.1.2 内螺纹

螺距的测量范围仅限于从距接箍端面约 38.10 mm 处开始的约 38.10 mm 长的范围内(图 44 和图 45)。因此,仅需要测量 1 个 25.4 mm 长度上的螺距。测量方法与 8.3.3 所述方法完全相同。对于所有规格的套管,螺距极限偏差均为每 25.4 mm 上下 ± 0.076 mm。

8.6.3.2 累积螺距测量

8.6.3.2.1 外螺纹

累积螺距在锥度 A 和锥度 B 范围内测量(图 44 和图 45)。对于规格为 5 到 $7\frac{5}{8}$ 的套管,累积螺距从距与密封环槽相邻的螺纹消失处的第 4 个螺纹牙底开始测量。对于规格为 $8\frac{5}{8}$ 到 $10\frac{3}{4}$ 的套管,累积螺距从与密封环相邻的螺纹消失处的第 6 个螺纹牙底开始。对于所有规格套管,累积螺距测置长度和螺距的极限偏差分别为 50.80 mm 和上下 ± 0.152 mm。

8.6.3.2.2 内螺纹

累积螺距在锥度 A 和锥度 B 范围内测量(图 44 和图 45)。对于规格 5 到 $7\frac{5}{8}$ 套管,从接箍大端的第 6 个螺纹牙底开始测量,对于规格为 $8\frac{5}{8}$ 到 $10\frac{3}{4}$ 的套管,则从接箍大端的第 8 个螺纹牙底开始测量。对于所有规格套管,累积螺距测量长度和螺距的极限偏差分别为 50.80 mm 和上下 ± 0.152 mm。

8.6.4 锥度

锥度是螺纹中径的变化,以 mm/m 形式表示。直连型内螺纹的锥度应从牙顶到牙顶测量(见 GB/T 9253.2)。外螺纹锥度应从牙底到牙底测量。

8.6.4.1 量规

以下几种形式的量规可用于锥度测量。

- 外螺纹——螺纹锥度卡规(图 28)。
- 内螺纹——用于规格不小于 $4\frac{1}{2}$ 的内螺纹的螺纹锥度量规(图 29);
- 内径千分尺(图 49)。

指示表为连续读数型度盘表。

推荐的量规触头是一种具有平底端,直径为 1.524 mm 的柱形触头(表 10)。由于触头不与侧面接触,触头的尺寸公差未作要求。

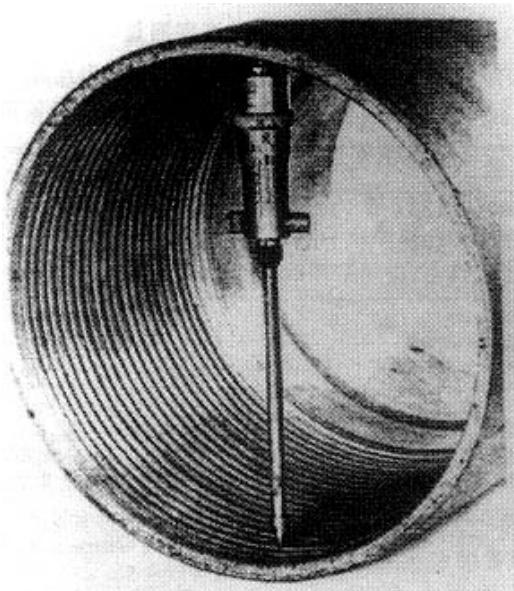


图 49 装有平触头的内径千分尺,用于牙顶到牙顶的测量

每一个直连型内螺纹和外螺纹均包括两个不同的锥度(图 44 和图 45)。因此,必须分别测量每段锥度。

量规的使用方法与 8.3.4 所述相同。

8.6.4.2 量规使用

8.6.4.2.1 外螺纹

对于规格为 5 到 7 $\frac{5}{8}$ 的套管(图 44),其锥度 A 位于从距外螺纹台肩 23.8 mm 处开始(对于规格从 8 $\frac{5}{8}$ 到 10 $\frac{3}{4}$ 的套管则为 28.6 mm)(图 45)(在牙底)向管端延伸 25.4 mm 的范围内。对于规格为 5 到 7 $\frac{5}{8}$ 的套管(图 44),其锥度 B 位于距外螺纹台肩 49.2 mm 处开始(对于规格从 8 $\frac{5}{8}$ 到 10 $\frac{3}{4}$ 的套管则为 54.0 mm)(图 45),在与锥度 A 相同的螺纹牙底上向接头密封端延伸 25.4 mm 的范围内。

在直连型螺纹的每一锥度范围(A 和 B)上调节锥度规的说明(图 28 和图 31)与圆螺纹相同。但量规必须调节两次,即对每个锥度调节一次。应仔细确定 25.4 mm 检验间距,使测量间距内仅包括一种锥度。外螺纹锥度极限偏差为:

规格	锥度 A 和 B,mm/m(in/in)	
	最小	最大
5~7 $\frac{5}{8}$	123.00(0.123)	127.00(0.127)
8 $\frac{5}{8}$ ~10 $\frac{3}{4}$	102.00(0.102)	106.00(0.106)

8.6.4.2.2 内螺纹

对于规格为 5 到 7 $\frac{5}{8}$ 的套管(图 44),其锥度 A 位于从距接箍大端面 12.70 mm 处的第 3 个螺纹牙顶开始(规格为 8 $\frac{5}{8}$ 到 10 $\frac{3}{4}$ 的套管,则为 25.4 mm)(图 45)向密封区延伸 25.4 mm 的范围内。规格为 5 到 7 $\frac{5}{8}$ 的套管,锥度 B(图 44)位于从距接箍大端面 38.1 mm 处开始(规格为 8 $\frac{5}{8}$ 到 10 $\frac{3}{4}$ 的套管,则为 50.8 mm)(图 45)(与锥度 A 小径同一个螺纹牙顶)向接头密封区延伸 25.4 mm 的范围内。

除锥度 A 和锥度 B 必须各进行一次检验外,有关圆螺纹锥度检验的方法同样适用于直连型螺纹锥度检验。另外,应由牙顶到牙顶进行检验(图 49)。

8.6.4.2.3 内径千分尺

内径千分尺不能置零(图 49),因此,可读出在 25.4 mm 间距内的内径(即牙顶到牙顶)差值。内螺

纹牙顶到牙顶的锥度为：

直连型套管螺纹锥度测量

锥度, mm/m (in/in)

规 格	A		B	
	最小	最大	最小	最大
5~7%	123.00(0.123)	128.00(0.128)	123.00(0.123)	127.00(0.127)
8 1/8~10 3/4	102.00(0.102)	107.00(0.107)	102.00(0.102)	106.00(0.106)

8.6.5 螺纹宽度

螺纹宽度测量包括：

- a) 螺纹侧面之间的间距；
- b) 螺纹槽的形状。

8.6.5.1 量规

螺纹宽度用通-止量规(图 51)或螺纹显微镜测量(第 9 章)。通-止量规有两种规格。一种用于 6 牙螺纹产品(规格为 5 到 7%)；另一种用于 5 牙螺纹产品规格(规格为 8 1/8 到 10 3/4)。只需在螺纹上选择一个点进行检验，最好在锥度 A 和锥度 B 相交点附近进行检验。

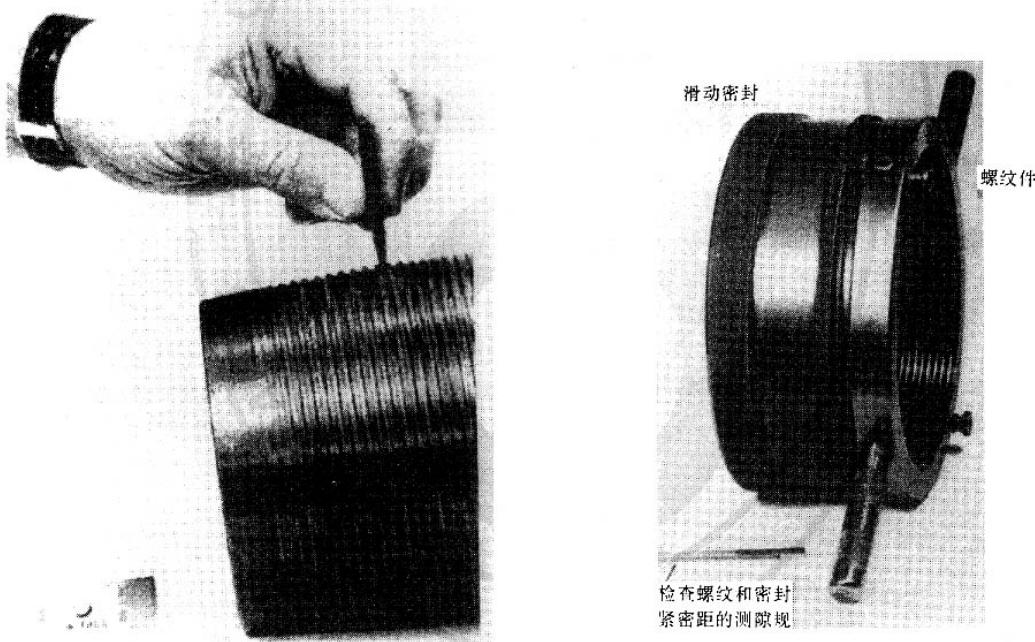


图 50 直连型螺纹宽度通-止量规

图 51 带滑动密封测量环的直连型螺纹环规

8.6.5.2 量规使用

内、外螺纹宽度可用同样的通-止量规(图 50)或轮廓显微镜进行检验。通-止量规比轮廓显微镜更为简便易行。通-止量规的尖端涂有普鲁士蓝，螺纹牙底与量规接触时能留下痕迹。将已着色的量规止端沿纵向检验线插入锥度 A 和锥度 B 相交点附近(对于规格 5 到 7% 和 8 1/8 到 10 3/4 套管，分别位于外螺纹台肩 49.2 mm 和 54.0 mm 处)(图 16)的整个螺纹深度内。量规端部不得与螺纹牙底接触。因此，蓝色不会染到螺纹牙底部。移去量规，观察确认蓝色没有染到螺纹牙底部。

翻转量规，将涂蓝后的量规通端部插入与止端量规同一处的螺纹牙底内，量规端部应与螺纹牙底接触。这样，蓝色染给牙底，移开量规，观察确认蓝色已染至螺纹牙底部。

如果满足上述两个条件，则螺纹宽度合格。

8.6.6 紧密距

紧密距是管子端部(即内螺纹端部)与环规或塞规特定位置之间的轴向距离。使用环规或塞规并配上通-止量规可测量出螺纹和密封件的径向尺寸(图 51 和图 52)。对于每种规格的被检套管，配有不同的直连型环规或塞规。但对于单位长度重量不同的套管应采用不同的通-止测隙规(图 51 和图 52)(表 18)。每一个测隙规能测量 4 个面与面之间的尺寸(图 53 和图 54)。

直连型螺纹量规与圆螺纹量规一样有两个级别。除非有争议，用工作规进行检验。

表 18 用于直连型螺纹环规和塞规的通-止测隙规尺寸

1	2	3	4	5	6	7	8	9	
代号		量规对产品紧密距, mm							
规格	重量	环规对产品外螺纹				塞规对产品内螺纹			
		密封件	螺纹	密封件	螺纹	密封件	螺纹	密封件	螺纹
5	15.00	3.658	3.962	8.280	8.687	26.467	26.772	18.288	22.352
	18.00	3.658	3.962	8.280	8.687	26.467	26.772	18.288	22.352
	15.00	3.531	3.835	7.874	8.280	26.391	26.695	1.524	1.930
	17.00	3.531	3.835	7.874	8.820	26.391	26.695	1.524	1.930
5½	20.00	3.531	3.835	7.874	8.280	26.391	26.695	1.524	1.930
	23.00	3.454	3.759	7.772	8.179	26.314	26.619	1.422	1.829
	24.00	3.759	4.064	9.093	9.500	26.619	26.924	2.743	3.150
	28.00	3.683	3.988	8.992	9.398	26.543	26.848	2.642	3.048
6½	32.00	3.607	3.912	8.890	9.296	26.467	26.772	2.540	2.946
	23.00	3.835	4.140	9.246	9.652	26.695	27.000	2.845	3.251
	26.00	3.835	4.140	9.246	9.652	26.695	27.00	2.845	3.251
	29.00	3.835	4.140	9.246	9.652	26.695	27.00	2.845	3.251
7	32.00	3.759	4.064	9.144	9.550	26.619	26.924	2.743	3.150
	35.00	3.683	3.938	9.042	9.449	26.543	26.848	2.642	3.048
	38.00	3.683	3.938	9.042	9.449	26.543	26.848	2.642	3.048
7	26.40	3.988	4.293	8.890	9.296	26.848	27.153	2.642	3.048
7½	29.70	3.988	4.293	8.890	9.296	26.848	27.153	2.642	3.048
	33.70	3.912	4.216	8.788	9.195	26.772	27.076	2.540	2.946
	39.00	3.835	4.140	8.687	9.093	26.695	27.000	2.438	2.845
	32.00	4.064	4.369	9.017	9.500	26.924	27.229	2.692	3.175
8½	36.00	4.064	4.369	9.017	9.500	26.924	27.229	2.692	3.175
	40.00	3.988	4.293	8.890	9.398	26.848	27.153	2.565	3.048
	44.00	3.912	4.216	8.788	9.271	26.772	27.076	2.438	2.921
	49.00	3.835	4.140	8.661	9.144	26.695	27.000	3.311	2.794
9½	40.00	4.064	4.369	9.017	9.500	26.924	27.229	2.692	3.175
	43.50	4.064	4.369	9.017	9.500	26.924	27.229	2.692	3.175
	47.00	4.064	4.369	9.017	9.500	26.924	27.229	2.692	3.175
	53.50	3.912	4.216	8.788	9.271	26.772	27.076	2.483	2.921
10¾	45.50	3.912	4.216	8.788	9.271	26.772	27.076	2.483	2.921
	51.00	3.912	4.216	8.788	9.271	26.772	27.076	2.483	2.921
	55.50	3.912	4.216	8.788	9.271	26.772	27.076	2.438	2.921
	60.70	3.912	4.216	8.788	9.271	26.772	27.076	2.438	2.921

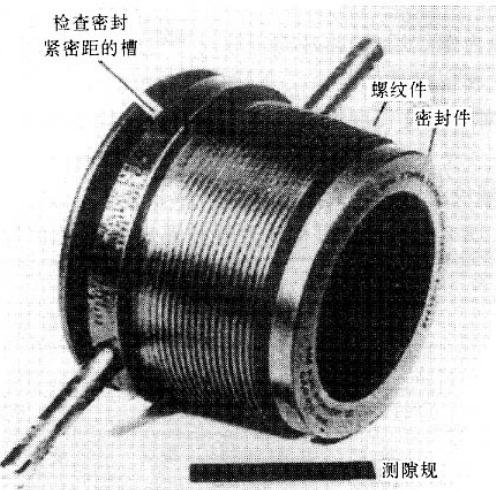


图 52 带滑动密封元件的直连型螺纹塞规

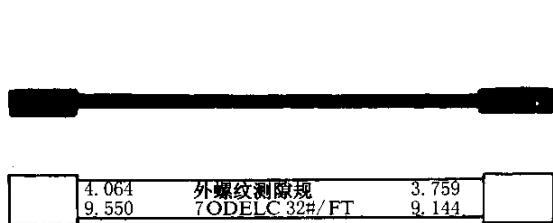


图 53 用于直连型螺纹环规的通-止测隙规

	内螺纹测隙规	2.743	
	7ODELC 32#/FT		
3.150			26.619
26.924			

图 54 用于直连型螺纹塞规的通-止测隙规

8.6.6.1 外螺纹——环规

直连型螺纹环规由两个元件组成(图 51),一个元件测量螺纹直径。另一个元件与外螺纹小端附近的弧形密封接触(图 43 和图 45)。检验前,将普鲁士兰涂抹与量规的密封接触面。并不要求每次使用量规时都要抹蓝,通常,在怀疑密封有问题时,才进行抹蓝检查。

当密封环规完全退回时(从管螺纹上退出),量规被推进到螺纹上。另外,旋合螺纹环规时,要施加反向轴向拉力(从管螺纹上退出),消除量规旋紧侧面和产品螺纹之间的间隙。当螺纹环规手紧后,用手后跟转动密封环规并往内推进,使其与管子的密封面接触。密封环规将用一蓝线条标记出密封切点。这样移开环规后,即可测量长度(图 44 和图 45),另外,应在管子密封面上看到一条连续的蓝色长线,以证明这个密封是合格的。

将通-止测隙规插入环规前端面(图 53)和管端台肩之间来测量螺纹直径(图 55)。通-止测隙规的较小宽端应可滑入空隙,但较大端不得进入空隙。如果满足这些条件,则外螺纹直径是合格的。

将通-止测隙规插入管子端部和密封件之间(图 53)来测量密封直径(图 56)(现已翻转 90°)。通-止测隙规的小端必须能滑入外螺纹滑动端的空隙,但大端不得进入此空隙。如果满足这两个条件,则外螺纹密封是合格的。

移去环规后,产品外螺纹密封接触表面应看到一条连续蓝色圆环,否则,外螺纹不合格。

当密封环规推进到位时,环规与外螺纹配合很紧。因此在旋松量规时,可用手后跟猛击手柄。

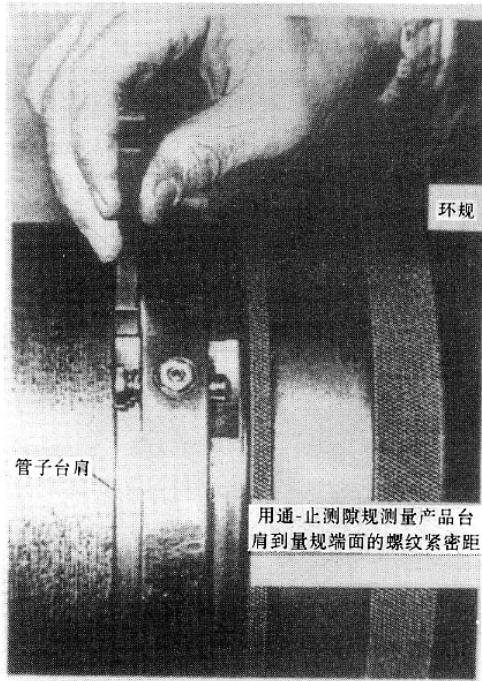


图 55 手紧并推进密封环的直连型螺纹环规
(注意通-止规的使用)



图 56 手紧并推进密封环的直连型螺纹环规
(通-止测隙规用以测量密封直径)

8.6.6.2 内螺纹——塞规

直连型螺纹塞规由两个元件组成(图 52),一个元件测量螺纹直径。另一个元件与内螺纹小端附近的柱形密封接触(图 44 和图 45)。检验内螺纹前,将量规的密封面用普鲁士兰涂抹蓝。并不要求每次使用量规时都涂蓝,通常,在怀疑密封有问题时,才进行抹蓝检查。

当密封元件完全退回时(从管子上退出),将量规旋入内螺纹,另外,旋合螺纹塞规时,要施加轴向反向拉力(从管子上退出),消除量规旋紧侧面与内螺纹之间的空隙。螺纹塞规用手旋紧后,用手后跟转动密封塞规,并往里推进,使其与内螺纹密封面接触,密封塞规将普鲁士兰染色于内螺纹密封表面。在内螺纹密封表面上必须有一连续的接触蓝线,以证明这个产品是合格的,移去塞规后,可看到这条蓝色接触线。

将通-止测隙规(图 54)插入塞规螺纹件和产品内螺纹端面之间来测量螺纹直径(图 57)。通-止测隙规较小端应滑入空隙,但较大端必须不得进入。如果满足这些条件,则内螺纹直径是合格的。

将通-止测隙规插入产品内螺纹端面和量规密封面之间来测量密封直径(现已翻转 90°)。(图 52 和图 58)。通-止测隙规的小端必须滑入槽内,但大端不得进入。如果满足这些条件,则内螺纹密封直径是合格的。

移去塞规后,产品内螺纹密封接触面应看到一条连续蓝色圆环,否则,内螺纹不合格。

当密封塞规推进到位时,塞规与内螺纹旋合很紧。因此在旋松量规时,可用手后跟猛击手柄。



图 57 手紧并推进密封塞的直连型螺纹塞规
(注意通-止测隙规的使用方法)

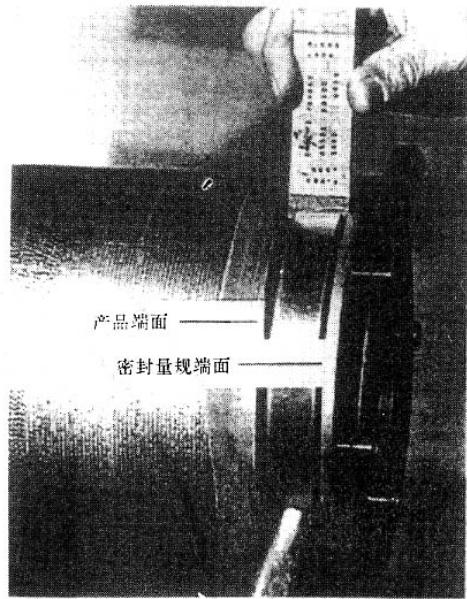


图 58 手紧并推进密封的直连型螺纹塞规
(通-止测隙规用以测量密封直径)

9 补充测量

9.1 螺纹轮廓显微镜

螺纹牙形和角度应使用螺纹轮廓显微镜检查(图 59)。这种螺纹显微镜几家公司均有制造。每一种的构造和操作方法均不相同。因此,这里不打算叙述显微镜的操作方法,请参阅工厂提供的显微镜说明书。

螺纹显微镜可用于测量外螺纹的牙侧角或螺纹牙形。螺纹显微镜应根据制造厂的说明装在螺纹上(图 59),仪器配有螺纹牙形样板,可根据被检螺纹选择相应的螺纹牙形样板,并可在所提供的刻度盘上读出偏差。

用螺纹显微镜测量内螺纹时,要求用可铸材料如熟石膏复制出螺纹(复制品)。然后,在螺纹显微镜下看到复制出的产品螺纹的反像。

9.2 密封环槽相对深度和同心度的测量

使用带平顶测头的螺纹高度量规测量。将量规的测砧置于螺纹牙底上,并将测头置于紧靠接箍中心的密封环槽内,沿圆周方向测量从螺纹牙顶到密封环槽底的径向深度(图 60 和图 61)。应避免把测砧放在飞边附近。如果指示读数的最大差值超过 0.51 mm,则接箍应拒收。可供选择使用的触头形状见图 62。

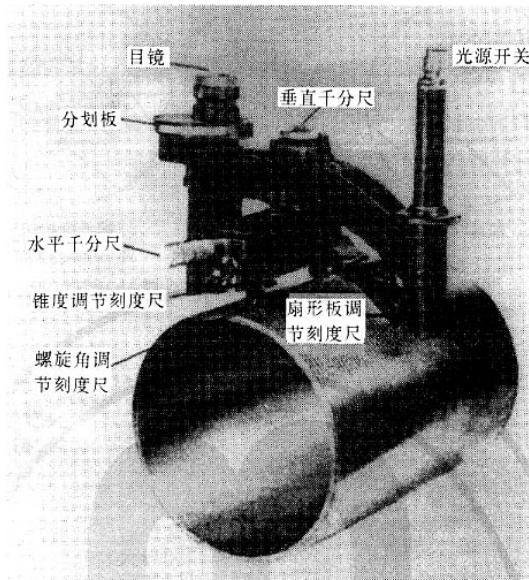


图 59 螺纹轮廓显微镜

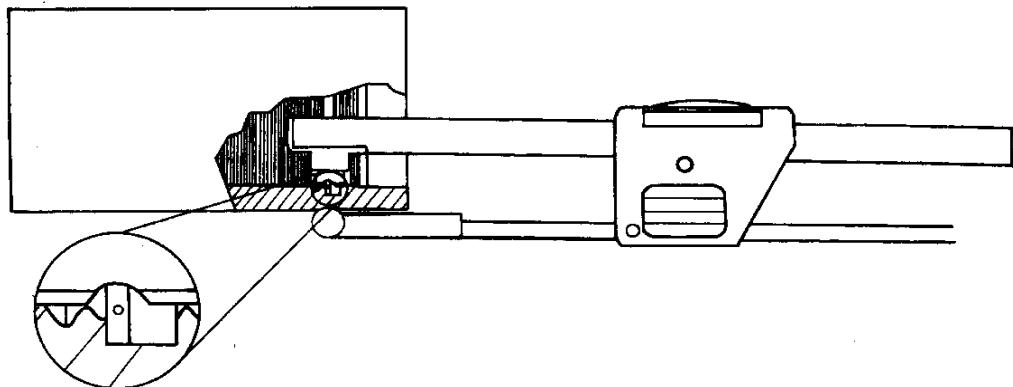


图 60 测量油管接箍环槽

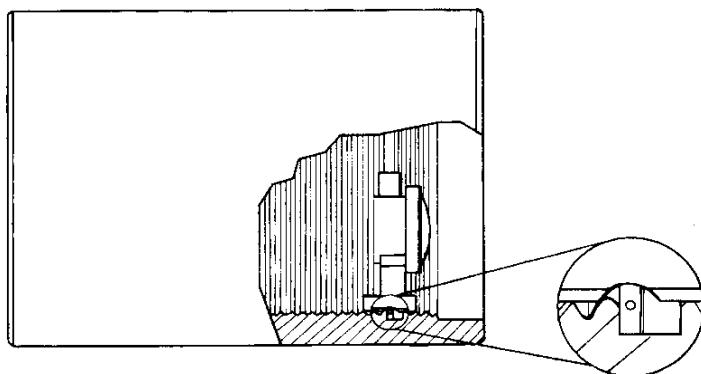


图 61 测量套管接箍环槽

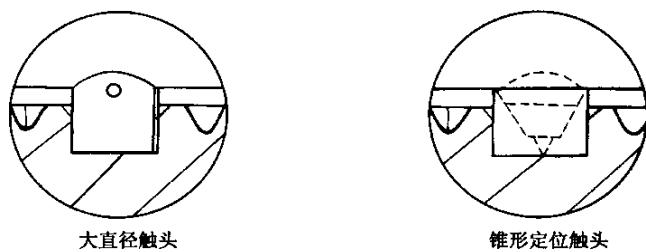


图 62 可供选择使用的测尖形状详图