



ASME B1.20.1-2013

通用管螺纹(英寸)

(中文版)

**Pipe Threads, General Purpose
(Inch)**

[ASME B1.20.1-1983(R2006)的修订版]

美国机械工程师学会

2013

本页故意留为空白

ASME B1.20.1-2013

[ASME B1.20.1-1983(R2006)的修订版]

通用管螺纹 (英寸)

Pipe Threads, General Purpose (Inch)

美国国家标准



美国机械工程师协会

Two Park Avenue • New York, NY • 10016 USA

发布日期：2013 年 11 月 15 日

当协会批准发布一个新版本时，将修订本标准。对本版本发布的要求，没有相关书面解释。

ASME B1 委员会的某些活动可以定期作为案例出版。当案例发布时，它们在 ASME 委员会网站 <http://cstools.asme.org/> 中公布。

规范和标准的勘误表张贴在 ASME 委员会网站中，以对不正确的出版内容进行纠正，或者纠正规章和标准的印刷或语法错误。这种勘误表应在张贴之日起采用。

委员会登陆页可在 <http://cstools.asme.org/> 中找到。当勘误表张贴在某一特定规章或标准下时，该选项适用于自动接收 e-mail 通知单。在选择“出版物信息”部分的“勘误表”后，该选项可在相应委员会页面中找到。

ASME 是美国机械工程师协会的注册商标

本规范或标准是按照被认可为符合美国国家标准准则的程序制定的。批准本规范或标准的标准委员会的组成业经平衡，确保主管部门和有利害关系的人员均有机会参加该委员会。建议的规范或标准面向公众审核和评论，为工业界、学术界、管理机关和广泛的公众提供公众评议的机会。

ASME 不对任何项目、结构、专利器件或业务进行“批准”、“定级”或“认可”。

关于与本文件中述及的任何项目有联系的专利权，其有效性如何，ASME 不做任何表态。ASME 既不保证任何人在使用某一标准时违反专利证书而应承担的责任，ASME 本身也不承担这种责任。特别忠告规范和标准的使用者，确定任何这类专利权的有效性以及侵犯这些专利权的风险，完全是他们自己的责任。

联邦机构代表或工业界人士的参加并不能理解为政府或工业界签署了本规范或标准。

未经出版商的预先书面许可，禁止用电子检索系统或其它方式，
以任何形式翻印本文件的任一部分。

美国机械工程师协会

地址：Two Park Avenue, New York, NY 10016-5990

版权 © 2013

美国机械工程师协会

所有权利保留

美国印刷

目 录

前言	1
委员会花名册.....	3
与B1 委员会通信联系	4
1 引言	5
2 美国国家标准管螺纹牙型.....	7
3 锥管螺纹 (NPT) 规范.....	9
4 管箍用直管螺纹 (NPSC) 的技术条件.....	21
5 导杆接头用锥管螺纹 (NPTR) 的技术条件.....	22
6 机械接头用直管螺纹 (NPSM、NPSL) 的技术条件	23
7 美国国家标准锥管螺纹 (NPT) 用量规及其公差	28
图形	
图 1 NPT的牙底、牙顶和牙侧旋合	7
图 2 美国国家标准锥管螺纹NPT的基本牙型	8
图 3 美国国家标准锥管螺纹表示法.....	12
图 4 用L1 环规测量外锥管螺纹	17
图 5 带倒角螺纹的测量.....	18
图 6 用L ₁ 塞规测量内锥管螺纹	18
图 7 NPT标准锥管螺纹塞规和环规	30
图 8 推荐的螺纹量规形状.....	31
表格	
表 1 美国国家标准内、外锥管螺纹 (NPT) 牙顶和牙底削平高度的极限值.....	11
表 2 美国国家标准锥管螺纹 (NPT) 的基本尺寸	14
表 3 NPT管螺纹的锥度、导程和角度公差	17
表 4 管箍内直管螺纹 (NPSC) 的尺寸.....	22
表 5 导杆接头用锥管螺纹 (NPTR) 的尺寸.....	24
表 6 设备用内、外直管螺纹 (NPSM) 的尺寸.....	26
表 7 锁紧螺母用内、外直管螺纹 (NPSL) 的尺寸	27
表 8 美国国家标准锥管螺纹 (NPT) 的螺纹量规的基本尺寸	32
表 9 美国国家标准锥管螺纹 (NPT) 的工作量规的公差	33
表 10 刀具和量规牙型半角偏差的直径当量.....	35
表 11 刀具和量规导程偏差的直径当量.....	36
非强制性附录	
非强制性附录A 产品螺纹旋合牙数测量方法	37
非强制性附录B 攻螺纹钻孔规格	38
非强制性附录C 螺纹类型和对应的量规和测量	39

前言

美国国家标准协会(ANSI)标准委员会 B1 与 1973 年接纳了前负责管螺纹标准的美国国家标准委员会 B2，并将它改组为附属委员会 20。之后全面修订了管螺纹（不包括干式密封管螺纹）标准 B2.1-1968。该标准于 1983 年 2 月获得批准且被正式指定为美国国家标准，并在 2001 年和 2006 年对其进行了重新确认。该系统的编号(包括公制转换版本)如下：

ANSI/ASME B1.20.1，通用管螺纹（英制）

ASME B1.20.2M-2006，通用 60°管螺纹（米制转换）

ANSI/ASME B1.20.1 和 B1.20.2M 两个标准中有关螺纹制造尺寸和螺纹测量的条文规定是相同的。螺纹检测规定使用与 B2.1-1968 相同的 L_1 圆锥螺纹量规。此外要强调的是，螺纹所有设计基本尺寸要求都要在规定的公差以内。

ANSI/ASME B1.20.1 的本修订版对 1983 版进行了重要的、实质性的修改。对于用户而言，本版本比前一版本更加一目了然。重要修改如下：

(a) 增加了关于可接受性尺寸的章，从而提供了供发生争议时使用的仲裁方法。这等于承认了规定量规和测量方法中可能存在广泛的、但可接受的差异。

(b) 利用附加信息对图表进行了更新，从而使图表在视觉上更加一目了然。

(c) 旋合圈数的测量方法被移到了附录中，因为这种使用量规的方法本身存在问题。在获得相关各方同意的情况下可使用这种测量方法，但在标准范围内，本方法不是一种可接受的方法。

(d) 按照 B1.30M 的修约规则对计算得出的数据进行了修改。这提供了标准化的高等级计算精度。对表格中的某些值进行了修改，但所做的任何修改都不会明显影响到产品或量规的符合性状态。这些更改通常不在规定测量值的误差范围内。没有可用的 NPTR、NPSM 和 NPSL 螺纹尺寸（未按计算所需的某些历史方法进行重新计算）。

(e) 对攻丝钻孔尺寸的指南进行了更新，以体现出不同的制造条件和更广泛的钻孔尺寸范围。本标准没有规定钻孔尺寸，而是将内螺纹小径作为钻孔选择的参考依据。

(f) 增加了关于涂层对螺纹产生的影响的详细解释和涂层前尺寸补偿的指导意见。

(g) 基准测量点被更改为倒角直径小于小端小径的外螺纹。这一更改有助于确保在产品螺纹倒角的更大范围内进行螺纹旋合。这一更改还要求对内螺纹倒角进行测量。

(h) 用于检查工作量规磨损量的基准点被更改为基本尺寸。以前的基准点是制造时的尺寸。这一更改有助于在不知道制造时的原始尺寸和最大磨损量的前提下对量规进行校准。

(i) 增加了直管螺纹的测量要求，包括允许止规拧入 3 圈（仿效 ASME B1.2）。

(j) 增加了指示规的使用，并将其作为一种测量方法。

在获得标准委员会和 ASME 的批准后，新版本于 2013 年 10 月 15 日获得了 ANSI 的批准。

所有关于修订版的解释或建议的请求都应当提交到美国机械工程师协会 B1 委员会的秘书处，地址：Two Park Avenue, New York, NY 10016-5990。

ASME B1 委员会

螺纹的标准化和统一

(以下为本标准批准时的委员会名单)

标准委员会官员

A. L. Barrows, 主席
D. S. George, 副主席
A. L. Guzman, 秘书

标准委员会成员

A. L. Barrows, Swanson Tool Manufacturing, Inc.	R. P. Knittel, Leitech-U.S. Ltd.
K. Bly, Vermont Thread Gage	M. H. McWilliams, PMC Lone Star
G. A. Cuccio, Capitol Manufacturing Co.	D. R. Maisch, Alternate, PMC Lone Star
R. Dodge, Penneyer Dodge Co.	D. Miskinis, Kennametal, Inc.
D. Everett, National Institute of Standards & Technology	D. R. Oas, Seaway Bolt & Specials Corp.
J. O. Gehret III, Vermont Thread Gage, LLC	J. R. Popovic, Cleveland Speciality Inspection Services, Inc.
D. S. George, Ramco Specialties	M. W. Rose, Glastonbury Southern Gage
J. Gervasi, Kerr Lakeside, Inc.	E. Schwartz, Consultant
J. Greenslade, Industrial Fastener Institute	B. F. Sheffler, Dresser-Rand Co.
A. L. Guzman, The American Society of Mechanical Engineers	D. Skierski, Contributing Member, Sterling Gage & Calibration, LLC
R. J. Hukari, SPS Technologies	R. D. Strong, Doerken Corp.
L. C. Johnson, The Johnson Gage Co.	A. F. Thibodeau, Honorary Member, Swanson Tool Manufacturing, Inc.
P. A. Larouche, Alternate, The Johnson Gage Co.	C. J. Wilson, Contributing Member, Consultant
D. D. Katz, Precision Fittings	

分委员会20—管道螺纹

D. D. Katz, Chair, Precision Fittings	X. Li, Contributing Member, China Productivity Center for Machinery Industry
P. A. Larouche, Vice Chair, The Johnson Gage Co.	D. R. Maisch, PMC Lone Star
K. Bly, Vermont Thread Gage	M. H. McWilliams, PMC Lone Star
M. Cox, Contributing Member, Consultant	D. R. Oas, Seaway Bolt & Specials Corp.
G. A. Cuccio, Capitol Manufacturing Co.	J. R. Popovic, Cleveland Speciality Inspection Services, Inc.
R. Dodge, Penneyer Dodge Co.	M. W. Rose, Glastonbury Southern Gage
J. O. Gehret III, Vermont Thread Gage, LLC	A. D. Shepherd, Emuge Corp.
J. R. Gervasi, Kerr Lakeside, Inc.	D. Skierski, Contributing Member, Sterling Gage & Calibration, LLC
J. A. Gruber, Contributing Member, J. A. Gruber & Associates, LLC	A. F. Thibodeau, Contributing Member, Swanson Tool Manufacturing, Inc.
L. C. Johnson, The Johnson Gage Co.	
R. P. Knittel, Leitech-U.S. Ltd. v	

与B1 委员会通信联系

总则：ASME 标准起草和保持目的是显示各利益团体协商一致信息。本标准用户可通过申请解释，提议修订和参加委员会会议的方式来与委员会联系。通信邮件应寄往：

Secretary, B1 Standards Committee
The American Society of Mechanical Engineers
Two Park Avenue
New York, NY 10016-5990

提议修订：标准将进行定期修订，已将必要的或要求的更改合并入标准中，这些更改通过标准应用场合获得的经验进行验证。批准修订版将定期进行出版。

委员会欢迎您提议修订本标准。这些提议应尽可能详细，列举章节号，提议措辞和提议原因的详细描述，包括任何相关文件。

提议案例：案例发行目的是当注明时能提供可选择规则，以在需要紧急时，能允许早日执行某一批准版本，或者提供目前条款未包含的规则。案例自 ASME 批准之日起立刻生效，同时应张贴在 ASME 委员会网页上。

案例申请应提供需求说明和背景信息。申请应识别标准，章节，图号或表号，同时书写时采用目前案例所用相同格式进行提问和回复。案例申请也应显示提议案例适用的标准的相应版本。

参加委员会会议：B1 标准委员会定期向公众举行会议。任何个人只要想参加任何会议，应跟 B1 标准委员会秘书处联系。

通用管螺纹(英寸)

1. 引言

1.1 范围

本标准涵盖了下列管螺纹的尺寸和测量方法。

NPT

NPSC

NPTR

NPSM

NPSL

1.2 相关标准

软管接头通常是由松配合直管内螺纹和外螺纹制造的。现有多种关于不同直径和螺距的软管螺纹的标准，其中有些是以美国国家标准管螺纹为基础的。通过使用本螺纹系列（NPSH），可将尺寸在 1/2~4 之间的小软管接头连接到带有美国国家标准外管螺纹的标准管的末端，并利用垫片对接头进行密封。螺纹的尺寸、公差和测量见 ASME B1.20.7。

1.3 螺纹代号

1.3.1 本标准包含的管螺纹类型按公称管径、每英寸螺纹牙数和螺纹系列符号顺序标记如下：

1/8-27 NPT

1/8-27 NPSC

1/2-14 NPTR

1/8-27 NPSM

1/8-27 NPSL

可用相等的十进制标号法代替用分数表示的管径。例如：

0.125-27 NPT

左旋螺纹在代号后加“LH”。比如：

1/8-27 NPT-LH

没有“LH”的代号表示右旋螺纹。

1.3.2 符号中每个字母的含义如下：

N=国家(美国)标准

P=管子

T=锥

C=管箍

R=导杆管件

M=机制的

L=锁紧螺母

1.4 密封（仅限NPT和NPSC）

1.4.1 配合螺纹。配合螺纹应当始终接触到螺纹牙侧。设计公差应能使配合螺纹的牙顶和牙底留有间隙、相接触或相互干扰（见图1）。这种接头可能不需要进行密封，除非使用了密封剂。

1.4.2 密封剂。如果需要对接头进行压力密封，则可使用符合本标准的螺纹，并使用涂有密封剂的扳手来拧紧。为防止在安装过程中发生磨损，可使用含有润滑剂的密封剂。

1.4.3 拧紧力矩。由于不同应用中的材料、壁厚、操作压力等不同，故本标准没有给出关于接头拧紧力矩的指导方针。但应当在手旋合位置之外的地方拧紧接头。接头穿过手工拧紧时在内外螺纹牙侧和外螺纹牙侧之间形成的干扰时，会产生密封（使用密封剂），并有助于防止接头松动。拧得过紧可能会使接头的密封功能受损。

1.4.4 其他考虑因素。当利用扳手拧紧时，不圆的配合部分会对配合螺纹的密封能力产生不利影响。产品的弹性和延展性也会对密封产生影响。

1.4.5 不使用密封剂的压力密封螺纹。设计用于不使用密封剂（干式密封）的压力密封接头的管螺纹见ASME B1.20.3。

1.5 附录

非强制性附录中所述的实用性补充资料不是本标准的组成部分。非强制性附录中特别提到了旋合圈数的测量方法、推荐的预先加工螺纹的孔的直径和解释性测量矩阵。

1.6 参考标准

在此处规定的范围内，下列文件的最新版本是本标准的组成部分。

ASME B1.2，统一螺纹的量规和测量

ASME B1.7, 螺纹：术语、定义和字母符号

ASME B1.20.3, 干式密封管螺纹（英制）

ASME B1.20.7, 软管联结螺纹（英制）

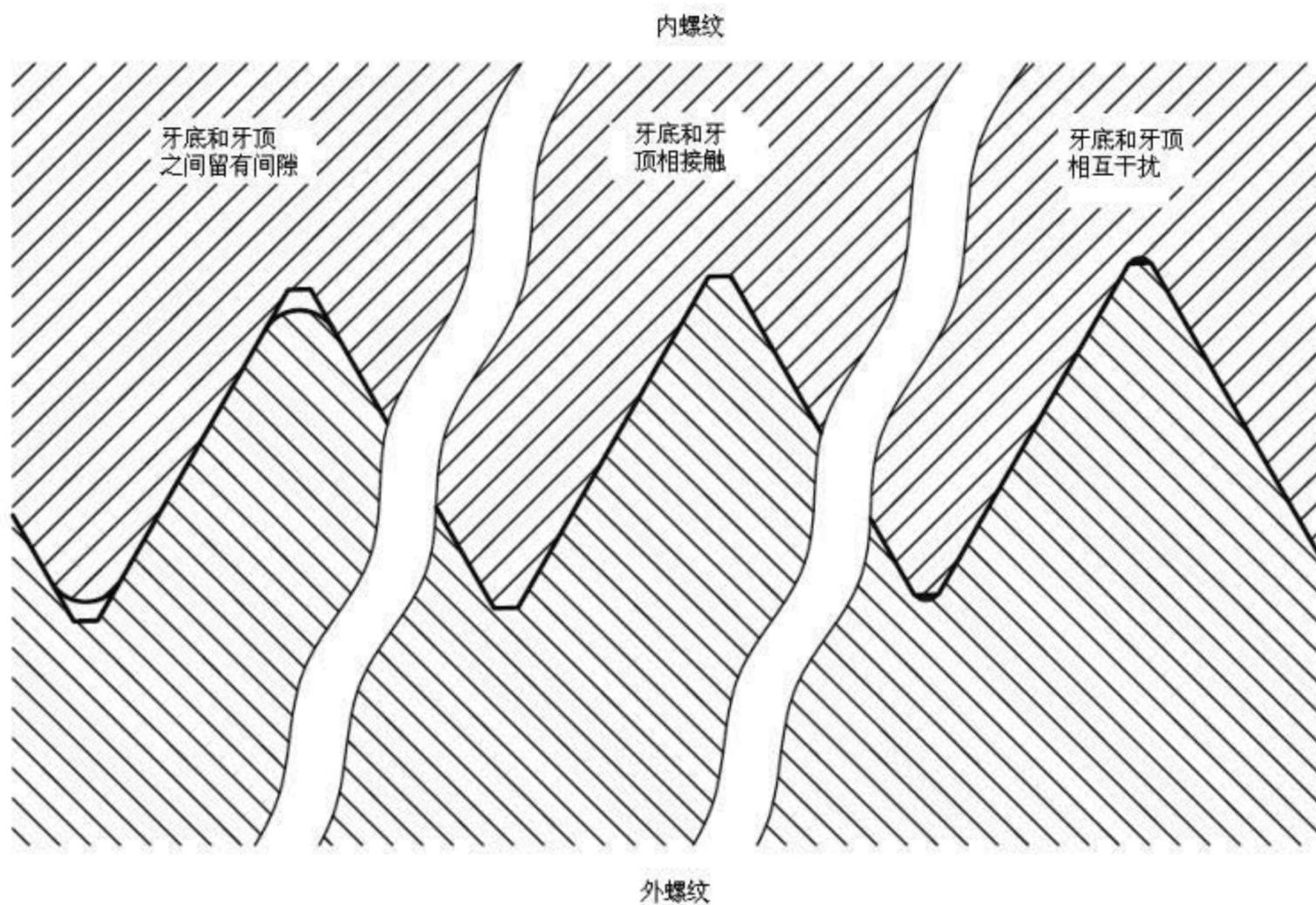
ASME B1.30, 螺纹：计算和尺寸修约的标准规程

ASME B47.1, 量规半成品

出版方：美国机械工程师协会（ASME），地址：Two Park Avenue, New York, NY

10016-5990; 订购部门地址：22 Law Drive, P.O.Box 2900, Fairfield, NJ 07007-2900 (www.asme.org)

图1 NPT的牙底、牙顶和牙侧旋合



1.7 术语

螺纹尺寸的术语定义和符号见 ASME B1.7。

2. 美国国家标准管螺纹牙型

2.1 螺纹牙型

本标准规定的螺纹牙型应被视为是美国国家标准管螺纹牙型（见图2）。

差值很小, 为 0.000035。因此, $H=0.86602540P$ 的值适用于本标准中规定的所有直螺纹和锥螺纹。

2.4 螺纹的削平高度

螺纹削平后的最大高度 h (见图 2) 是由切削刀具的切入深度和密封联接等要素决定的。

$$h=0.800P$$

管螺纹的牙顶和牙底至少应削去 $0.033P$ 。管螺纹被削去的牙顶和牙底的最大深度见表 1。削平后的内、外螺纹的牙顶和牙底面应平行于中径线或螺纹轴线。给出了本标准牙型的剖视图的表 1 简图表示出了由直线和锐角形成的削平螺纹。但只要牙顶和牙底在表 1 给出的极限值范围内, 则半径形状是可以接受的。该简图中的某些削平部分用虚线表示半径。

3. 锥管螺纹 (NPT) 规范

3.1 概述

按照含有内锥管螺纹和外锥管螺纹的规范制造 NPT 接头 (见图 1~图 3)。应利用扳手来拧紧 NPT 锥管螺纹。当与压力密封接头一起使用时, 还需要利用密封剂进行密封。

3.1.1 表示法。适用于美国国家标准锥管螺纹 (NPT) 的标准表示法见图 3。

3.1.2 符号。下列符号适用于本标准:

D =管子的外径

E_0 =外螺纹小端 (或管端) 的中径

E_1 =外螺纹手旋合长度 (L_1) 端面和内螺纹的大端面的中径

E_2 =外螺纹有效螺纹长度 (L_2) 端面的中径

E_3 =扳手旋合端面的中径

E_5 =完整螺纹长度 (L_5) 端面的中径

K_0 =外螺纹小端 (或管端) 的小径

L_1 =内螺纹和外螺纹之间的手旋合长度

L_2 =外螺纹的有效螺纹长度。等于 L_1 +扳手拧紧螺纹的长度

$L_3=L_1$ 外内螺纹的扳手旋合螺纹的长度 (还有扳手拧紧螺纹的长度)

L_4 =外螺纹的总螺纹长度, 包括尾扣螺纹的长度

L_5 =圆锥大径与管外径相切处外螺纹的完整螺纹长度

V =尾扣螺纹的长度

3.1.3 操作时的考虑因素。当选择镀层和其他加工工艺时，必须考虑到对螺纹牙型和测量可能产生的影响。某些加工工艺（比如滚镀）可能会损坏螺纹牙型，特别是外螺纹的牙顶。关于有划痕的螺纹的测量见 3.2.3。

3.1.4 螺纹牙型。2.1 规定了螺纹的牙型。

3.1.5 螺纹锥度。螺纹的锥度为 1/16 或 0.75in./ft，是沿着轴线测得的径向值。

3.1.6 螺纹的中径。

锥螺纹的基本中径是根据管外径和螺距按下列公式计算得出的：

$$\begin{aligned} E_0 &= D - (0.05 + 1.1)1/n \\ &= D - (0.05D + 1.1)p \\ E_1 &= E_0 + 0.0625L_1 \end{aligned}$$

式中：

D =管外径

E_0 =外螺纹的管末端或小端的中径

E_1 =内螺纹的大端面的中径

L_1 =内螺纹和外螺纹之间的手旋合长度，还包括内螺纹和外螺纹的手紧螺纹长度

n =每英寸的螺纹数

3.1.7 有效螺纹长度

有效外螺纹基本长度 L_2 是根据管外径和螺距按下列公式计算得出的：

$$\begin{aligned} L_2 &= (0.80D + 6.8)1/n \\ &= (0.80D + 6.8)P \end{aligned}$$

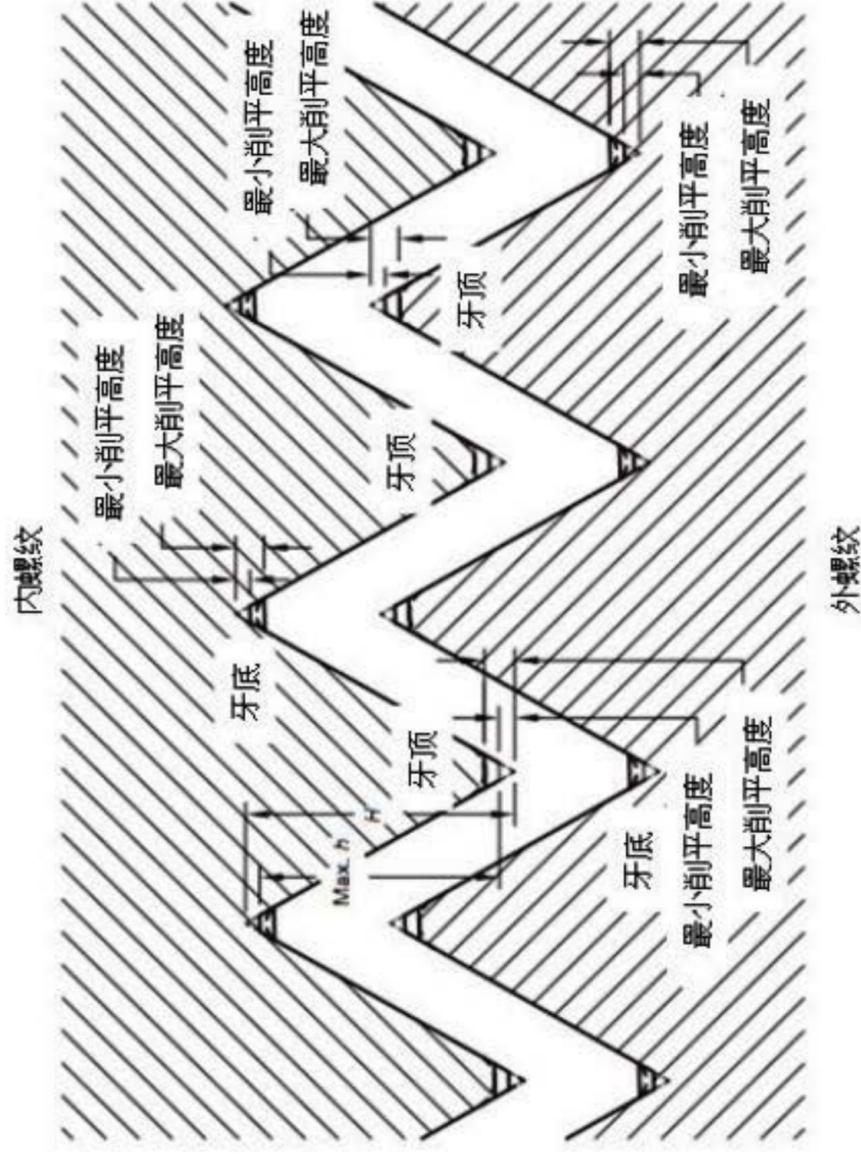
式中

D =管外径

n =每英寸的螺纹数

该公式求出了有效螺纹长度。该长度可能包括了两个牙顶不太完整的螺纹的长度。

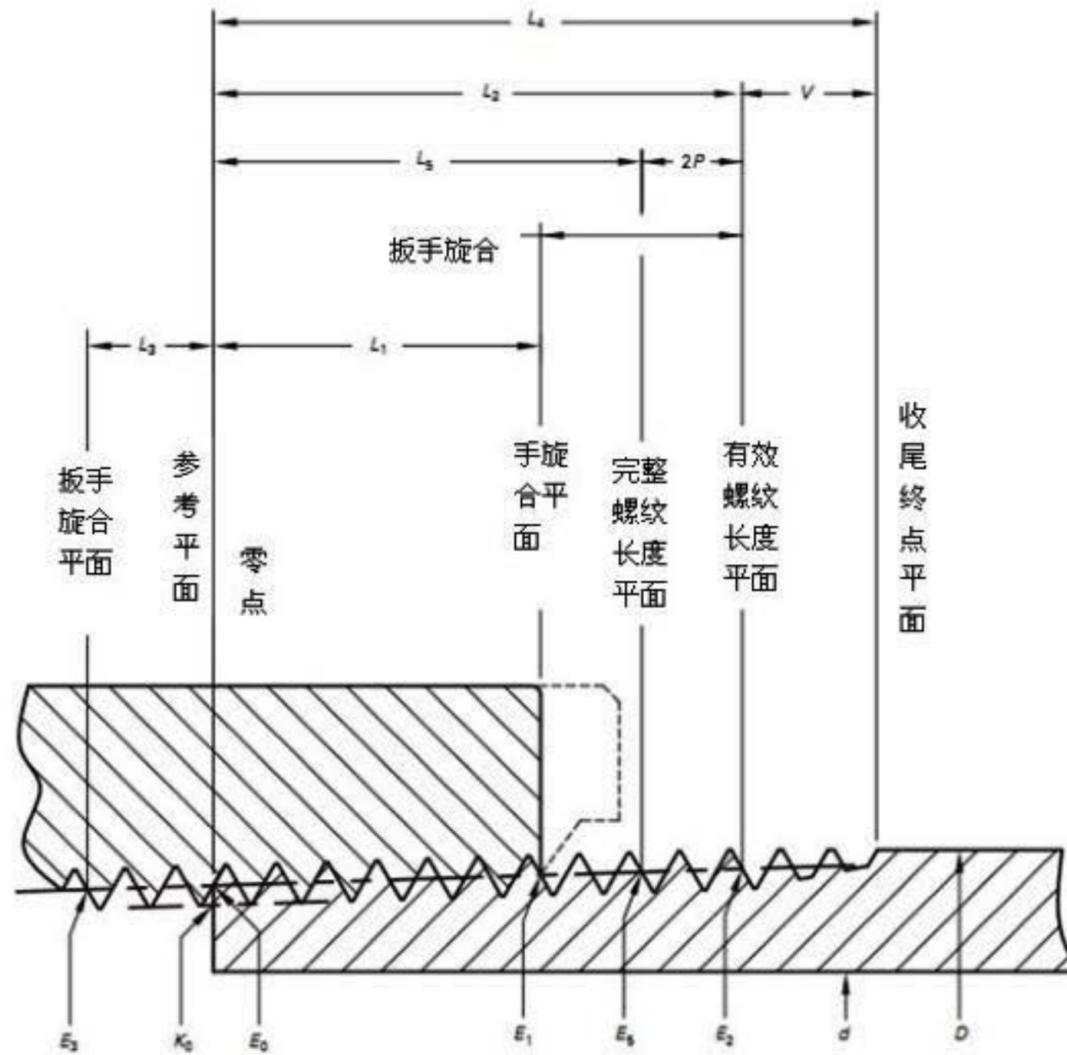
表 1 美国国家标准内、外锥管螺纹 (NPT) 牙顶和牙底削平高度的极限值



每英寸 牙数, n	V 型螺纹牙 高, H	螺纹高度, h		削平高度, f			相应削平宽度, F			公差			
		最小值	最大值	公式	最小值		最大值						
					in.	in.	公式	in.					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
27	0.0320750	0.02496	0.02963	0.033P	0.0012	0.096P	0.0036	0.0024	0.038P	0.0014	0.111P	0.0041	0.0027
18	0.0481125	0.03833	0.04444	0.033P	0.0018	0.088P	0.0049	0.0031	0.038P	0.0021	0.102P	0.0057	0.0036
14	0.0618590	0.05072	0.05714	0.033P	0.0024	0.078P	0.0056	0.0032	0.038P	0.0027	0.090P	0.0064	0.0037
11.5	0.0753066	0.06261	0.06957	0.033P	0.0029	0.073P	0.0063	0.0034	0.038P	0.0033	0.084P	0.0073	0.0040
8	0.1082532	0.09275	0.100	0.033P	0.0041	0.062P	0.0078	0.0037	0.038P	0.0048	0.072P	0.0090	0.0042

注: (1)美国国家标准锥管螺纹的基本尺寸以英寸为单位, 并精确到小数点后第四位或第五位。这意味着比通常情况达到的精确度更高, 这些尺寸是量规尺寸的基础, 而这样表达的目的是为了消除计算误差。

图3 美国国家标准锥管螺纹表示法



3.1.8 内外锥螺纹的手旋合长度。表 2 的第 6 栏规定了进行手旋合时内外锥螺纹之间的基本旋合长度。

3.1.9 内外锥螺纹的扳手旋合长度。在预留出手旋合长度 L_1 后，还应预留出用于进行扳手拧紧操作的外螺纹长度 L_2-L_1 和内螺纹长度 L_3 。

3.1.9.1 螺纹旋合时的考虑因素。内螺纹和外螺纹的 ± 1 圈的测量公差可能会导致在圈数达到 2 圈时增大或减小旋合长度。工作量规的磨损对螺纹旋合长度的减小有附加影响。所减小的量即为量规过去磨损的基本量。

3.1.9.2 特殊应用。需要明确的是，在特殊应用中（例如高压法兰），螺纹的旋合长度需要更长一些。在这种情况下，中径（表 2 中的尺寸 E_1 ）保持不变，而管末端中径 E_0 可相应的减小。锥度必须被保持在 $3/4$ in./ft 处，而且螺纹要更长些。

3.1.10 产品的锥度、导程和角度公差。锥度、导程和角度的允许偏差见表 3。该表可作为建立螺纹加工工具的螺纹零件尺寸极限的指南。螺纹加工工具的正确制造和量规的使用应当提供充分的功能尺寸控制。

3.1.11 基本尺寸。表 2 给出了按上述要求推算的锥管螺纹的基本尺寸。

3.2 NPT 螺纹的测量

本标准中规定的 L_1 量规被认为可确保 L_1 长度 (手旋合长度) 以上的可装配性。它们模拟了符合本标准要求的螺纹产品。它们涵盖了螺纹的多个方面, 包括螺纹直径、牙侧角、导程、锥度和牙底削平高度。同时旋合所有要素导致产生了一个体现出所有这些要素和功能直径的累积变量的测量结果。这种变量可利用环规和塞规的紧密距来表示, 或通过螺纹指示规来直接测量。量规的技术要求见第 7 章。

3.2.1 外螺纹测量

3.2.1.1 L_1 环规。将 L_1 环规用手拧进外螺纹中, 并注明环规小端 (或是阶梯式环规的基本步距) 的相对位置 (见图 4 和图 5)。这就是紧密距。从环规小端 (或是阶梯式环规的基本步距) 开始的紧密距的公差是 ± 1 圈 (或 ± 1 螺距, 见表 2 第 4 栏)。

3.2.2.2 内螺纹 L_1 指示规。利用测量基面尺寸的主环规校准内螺纹 L_1 指示规。因此, 当利用指示规测量产品时, 指示径向变化的读数是来自基面的读数。基面尺寸的径向公差等于 ± 1 螺距 (或 $\pm 0.0625/n$, 见表 2 第 23 栏)。

3.2.2 内螺纹测量

3.2.2.1 L_1 塞规。将 L_1 塞规用手拧进内螺纹中, 并注明塞规基本步距的相对位置 (见图 5 和图 6)。这就是紧密距。从环规基本步距开始的紧密距的公差是 ± 1 圈 (或 ± 1 螺距, 见表 2 第 4 栏)。

3.2.2.2 内螺纹 L_1 指示规。利用测量基面尺寸的主环规校准内螺纹 L_1 指示规。因此, 当利用指示规测量产品时, 指示径向变化的读数是来自基面的读数。基面尺寸的径向公差等于 ± 1 螺距 (或 $\pm 0.0625/n$, 见表 2 第 23 栏)。

3.2.3 有划痕的螺纹。管螺纹特别容易受损, 而这种损坏会对正常测量产生干扰。一般情况下, 这种损坏表现为出现在外螺纹或内螺纹牙顶处的“划痕”。这些划痕经常会使量规偏离正常位置, 从而使得外螺纹尺寸看起来比实际尺寸大, 而内螺纹尺寸看起来比实际尺寸小。因为管螺纹在安装时是利用扳手来拧紧的, 而利用扳手拧紧时, 牙顶处刻痕的位置会发生变化, 一定程度的刻痕角度的变化是可以接受的。利用量规测量时, 可能需要对产品进行“敲打”, 并在旋合时用手拧紧。敲打时应注意尽量避免损坏量规。一直进行敲打和拧紧, 直至产品和量规不再旋合。进行敲打和手工拧紧后, 如果产品的测量公差仍不在规定范围内, 则认为产品不合格。

3.2.4 带倒角、凹槽、锥孔的螺纹的测量。螺纹产品上有用于避免出现锐边、保护螺纹并有助于进行装配的螺纹倒角。如果希望彻底除去锐边，则在通常情况下，螺纹外倒角直径至少要与外螺纹小径一样小，而内倒角直径至少要于内螺纹大径一样大。在实践中，很多产品的螺纹倒角都超过了可去除锐边的最小倒角，以确保更好地去除锐边。倒角的存在减小了螺纹的旋合长度，较大的倒角还会减小螺纹长度。因此，设计师和制造商要注意将倒角对安装产生的影响考虑在内。螺纹产品的测量参考点取决于倒角直径。

表 2 美国国家标准锥管螺纹（NPT）的基本尺寸

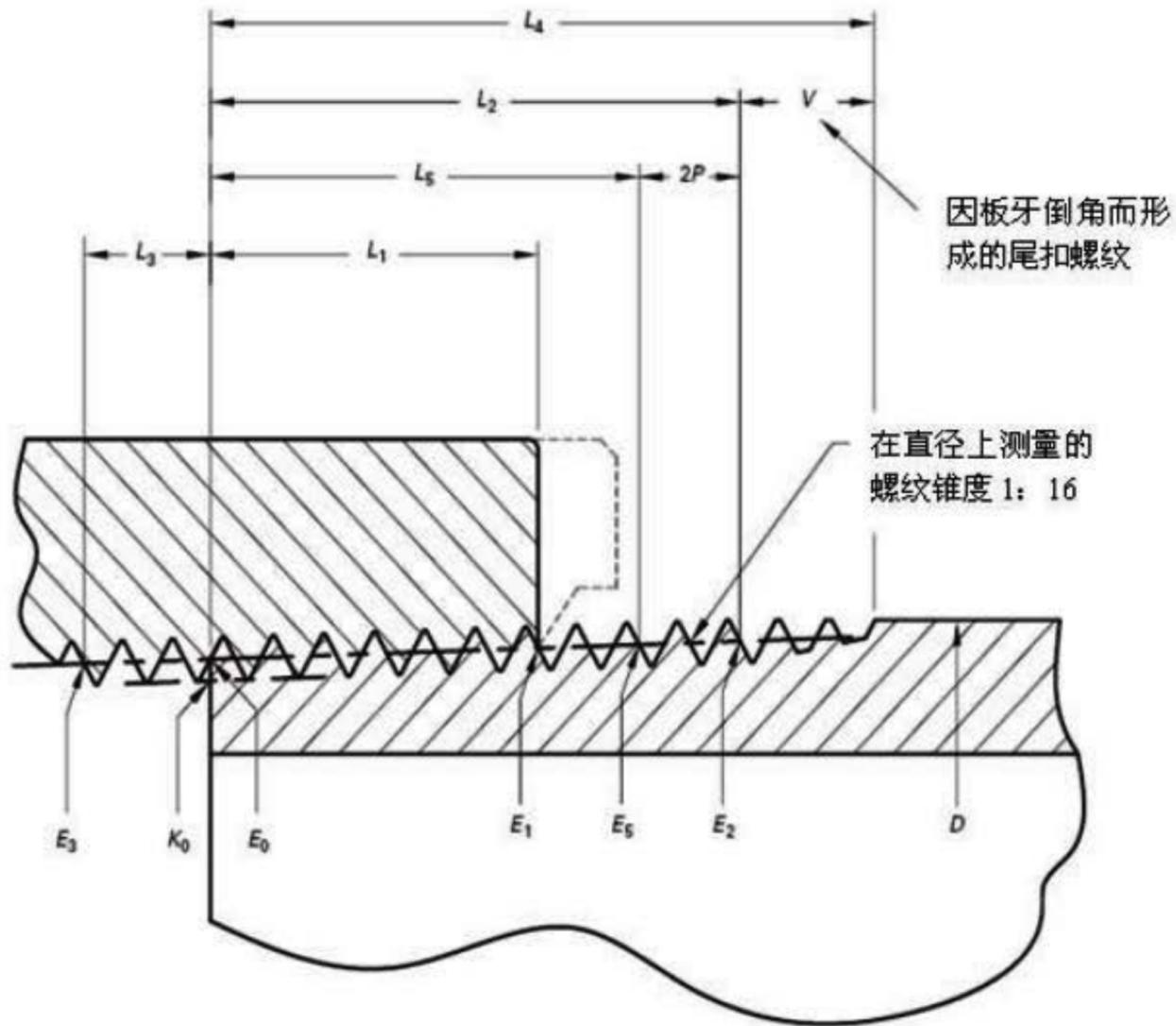


表 2 美国国家标准锥管螺纹 (NPT) 的基本尺寸 (续)

管子 公称 尺寸	管外 直径, D	每英 寸牙 数, n	螺纹螺距 , P	外螺纹 始端处 的直径 , E _s	手旋合		有效外螺纹		外螺纹上平面 L ₁ 长度与平面 L ₂ 长度的差 值, L ₂ -L ₁		内螺纹的扳手拧紧长度		尾扣螺纹, V in.	外螺 纹总 长, L ₄ in.	完整外螺纹的公 称长度 s		螺紋削 平高 度, h	每圈螺 纹直径 的变 化, 0.0625/ n	管小端 基本小 径, K ₆				
					长度 ¹ , L ₁ in.	牙 数	长度 ³ , L ₂ in.	牙 数	长度 ² , L ₂ in.	牙 数	长度 ⁴ , L ₃ in.	牙 数			长度 ⁵ , L ₅ in.	中径, E _s				中径, E _s			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1/16	0.3125	27	0.03703704	0.27118	0.1600	4.32	0.28118	0.2611	7.05	0.28750	0.1011	2.73	0.1111	3	0.26424	0.1285	3.47	0.3896	0.1870	0.28287	0.02963	0.00231	0.2415
1/8	0.4050	27	0.03703704	0.36351	0.1615	4.36	0.37360	0.2639	7.13	0.38000	0.1024	2.76	0.1111	3	0.35656	0.1285	3.47	0.3924	0.1898	0.37537	0.02963	0.00231	0.3338
1/4	0.5400	18	0.05555556	0.47739	0.2278	4.10	0.49163	0.4018	7.23	0.50250	0.1740	3.13	0.1667	3	0.46697	0.1928	3.47	0.5946	0.2907	0.49556	0.04444	0.00347	0.4329
3/8	0.6750	18	0.05555556	0.61201	0.2400	4.32	0.62701	0.4078	7.34	0.63750	0.1678	3.02	0.1667	3	0.60160	0.1928	3.47	0.6006	0.2967	0.63056	0.04444	0.00347	0.5675
1/2	0.8400	14	0.07142857	0.75843	0.3200	4.48	0.77843	0.5337	7.47	0.79178	0.2137	2.77	0.2143	3	0.74504	0.2479	3.47	0.7815	0.3909	0.78286	0.05714	0.00446	0.7014
3/4	1.0500	27	0.07142857	0.96768	0.3390	4.75	0.98887	0.5457	7.64	1.00178	0.2067	2.89	0.2143	3	0.95429	0.2479	3.47	0.7935	0.4029	0.99286	0.05714	0.00446	0.9106
1	1.3150	27	0.08695652	1.21363	0.4000	4.60	1.23863	0.6828	7.85	1.25631	0.2828	3.25	0.2609	3	1.19733	0.3017	3.47	0.9845	0.5089	1.24544	0.06957	0.00543	1.14401
1 1/4	1.6600	18	0.08695652	1.55713	0.4200	4.83	1.58338	0.7068	8.13	1.60131	0.2868	3.30	0.2609	3	1.54083	0.3017	3.47	1.0085	0.5329	1.59044	0.06957	0.00543	
1 1/2	1.9000	18	0.08695652	1.79609	0.4200	4.83	1.82234	0.7235	8.32	1.84131	0.3035	3.49	0.2609	3	1.77978	0.3017	3.47	1.0252	0.5496	1.83044	0.06957	0.00543	
2	2.3750	14	0.08695652	2.26902	0.4360	5.01	2.29627	0.7565	8.70	2.31630	0.3205	3.69	0.2609	3	2.5272	0.3017	3.47	1.0582	0.5826	2.30543	0.06957	0.00543	
2 1/2	2.8750	14	0.12500000	2.71953	0.6820	5.46	2.76216	1.1375	9.10	2.79063	0.4555	3.64	0.2500	2	2.70391	0.4338	3.47	1.5712	0.8875	2.77500	0.10000	0.00781	2.6195
3	3.5000	11.5	0.12500000	3.34063	0.7660	6.13	3.38850	1.2000	9.60	3.41563	0.4340	3.47	0.2500	2	3.32500	0.4338	3.47	1.6337	0.9500	3.40000	0.10000	0.00781	3.2406
3 1/2	4.0000	11.5	0.12500000	3.83750	0.8210	6.57	3.88881	1.2500	10.00	3.91563	0.4290	3.43	0.2500	2	3.82188	0.4338	3.47	1.6837	1.0000	3.90000	0.10000	0.00781	3.7374
4	4.5000	11.5	0.12500000	4.33438	0.8440	6.75	4.36713	1.3000	10.40	4.41563	0.4560	3.65	0.2500	2	4.31875	0.4338	3.47	1.7337	1.0500	4.40000	0.10000	0.00781	4.2343
5	5.5630	11.5	0.12500000	5.39073	0.9370	7.50	5.44929	1.4063	11.25	5.47863	0.4693	3.75	0.2500	2	5.37511	0.4338	3.47	1.8400	1.1563	5.46300	0.10000	0.00781	5.2907
6	6.625	8	0.12500000	6.44609	0.9580	7.66	6.50597	1.5125	12.10	6.54063	0.5545	4.44	0.2500	2	6.43047	0.4338	3.47	1.9462	1.2625	6.52500	0.10000	0.00781	6.3460
8	8.6250	8	0.12500000	8.43359	1.0630	8.50	8.50003	1.7125	13.70	8.54063	0.6495	5.20	0.2500	2	8.41797	0.4338	3.47	2.1462	1.4625	8.52500	0.10000	0.00781	8.3335
10	10.7500	8	0.12500000	10.54531	1.2100	9.68	10.62094	1.9250	15.40	10.66563	0.7150	5.72	0.2500	2	10.52969	0.4338	3.47	2.3587	1.6750	10.65000	0.10000	0.00781	10.4453

表 2 美国国家标准锥管螺纹 (NPT) 的基本尺寸 (续)

管子 公称 尺寸	管外 径, D	每英 寸牙 数, n	螺 纹 螺 距 , P	外螺 纹 始 端 处 的 中 径 , E _s	手旋合		有效外螺纹		外螺纹上平面 L ₁ 长度与平面 L ₂ 长度的差 值, L ₂ -L ₁		内螺纹的扳手拧紧长度		尾扣螺纹, V in.	外螺 纹总 长, L ₄ in.	完整外螺纹的公 称长度 s		每圈螺 纹直 径的 变 化, 0.0625/ n	管小 端基 本直 径, K ₆						
					长度 ¹ , L ₁ in.	牙 数	中径 ² , E _s	长度 ³ , L ₂ in.	牙 数	中径, E _s	长度 L ₃ in.	牙数			长度 L ₅ in.	中径, E _s								
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
12	12.7500	8	0.12500000	12.53281	1.3600	10.88	12.61781	2.1250	17.00	12.66663	0.7650	6.12	0.2500	2	12.51719	0.4338	3.47	2.5587	1.8750	12.6500	0.10000	0.00781	0.00781	12.4328
14	14.0000	8	0.12500000	13.77500	1.5620	12.50	13.87283	2.2500	18.00	13.91563	0.6880	5.50	0.2500	2	13.75988	0.4338	3.47	2.6837	2.0000	13.9000	0.10000	0.00781	0.00781	13.6749
16	16.0000	8	0.12500000	15.76250	1.8120	14.50	15.87575	2.4500	19.60	15.91563	0.6380	5.10	0.2500	2	15.74688	0.4338	3.47	2.8837	2.2000	15.9000	0.10000	0.00781	0.00781	25.6624
18	18.0000	8	0.12500000	17.75000	2.0000	16.00	17.87500	2.6500	21.20	17.91563	0.6500	5.20	0.2500	2	17.73488	0.4338	3.47	3.0837	2.4000	17.9000	0.10000	0.00781	0.00781	17.6499
20	20.0000	8	0.12500000	19.73750	2.1250	17.00	19.87031	2.8500	22.80	19.91563	0.7250	5.80	0.2500	2	19.72188	0.4338	3.47	3.2837	2.6000	19.9000	0.10000	0.00781	0.00781	19.6374
24	24.0000	8	0.12500000	23.71250	2.3750	19.00	23.86094	3.2500	26.00	23.91563	0.8750	7.00	0.2500	2	23.69688	0.4338	3.47	3.6837	3.0000	23.9000	0.10000	0.00781	0.00781	23.6124

通用注释: 美国国家标准锥管螺纹的基本尺寸以英寸为单位, 并精确到小数点后第四位或第五位。这意味着比普通情况达到的精确度更高, 这些尺寸是量规尺寸

的基础, 而这样表达的目的是为了消除计算误差。

注:

- (1) 也是 L₁ 环规的长度和测量槽至 L₁ 塞规小端的长度。
- (2) 也是 L₁ 塞规测量槽处的中径 (手工拧紧平面)。
- (3) 也是 L₁ 塞规的螺纹长度。
- (4) 参考尺寸。

(5) L₅ 是管端至具有完整螺纹牙顶的平面的长度, 超出该平面的螺纹牙顶的形状则不完整, 而该平面以外的两个螺纹的牙底是完整的。在该平面上, 螺纹牙

顶的顶切圆锥与管子外表面相切 (L₅=L₂-2P)。

(6) 该数据供选择绞丝钻头直径用 (见非强制性附录 B)。

表3 NPT管螺纹的锥度、导程和角度公差

管子公称尺寸	每英寸牙数 , n	公差			
		中径线锥度 , 3/4in./ft		有效螺纹长度内的 导程	60°牙型角
		最大值	最小差		
1	2	3	4	5	6
1/16, 1/8	27	+1/8	-1/16	±0.003	±2½
1/4, 3/8	18	+1/8	-1/16	±0.003	±2
1/2, 3/4	14	+1/8	-1/16	±0.003	±2
1, 1¼, 1½, 2	11.5	+1/8	-1/16	±0.003	±1½
2½以上	8	+1/8	-1/16	±0.003 (注1)	±1½

注:

(1) 对于任何规格的螺纹, 其螺丝有效长度大于1 in.时, 螺纹导程公差应为±0.003 in./in.。

图4 用L1环规测量外锥管螺纹

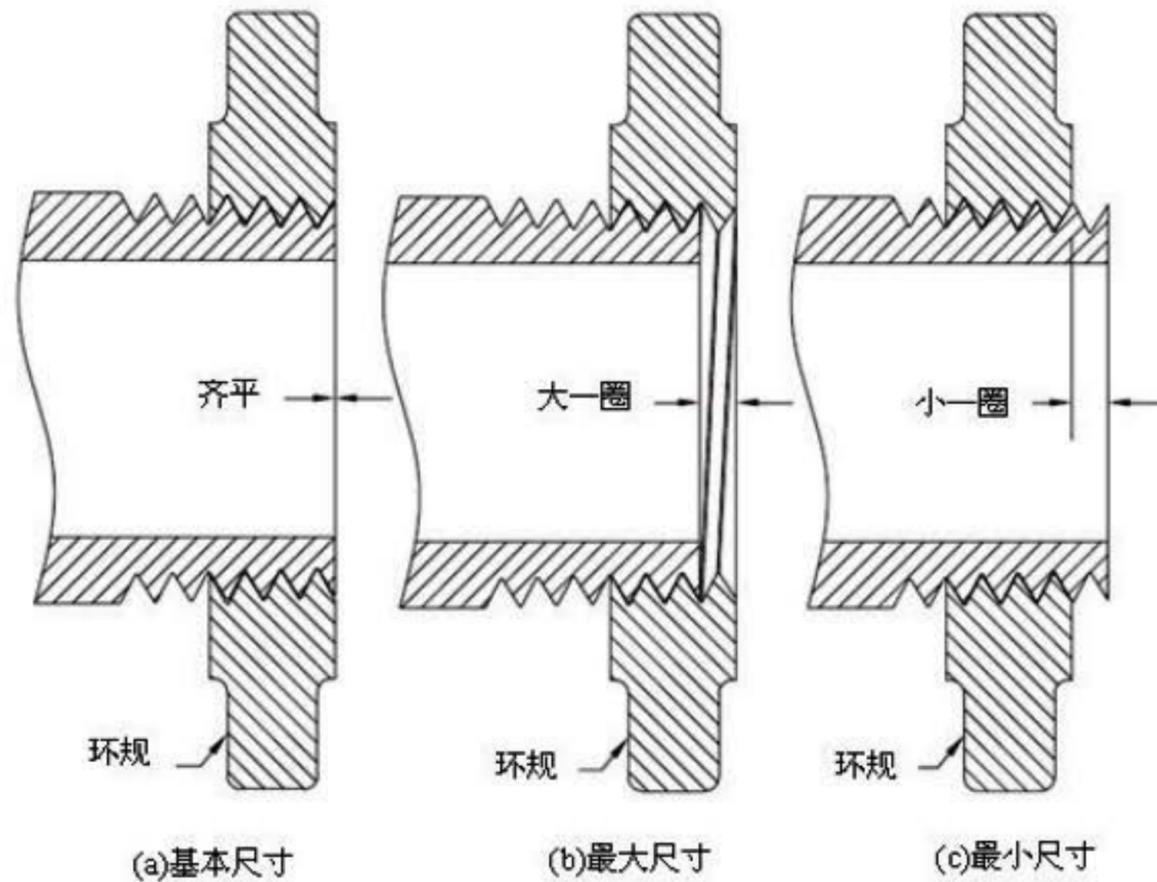
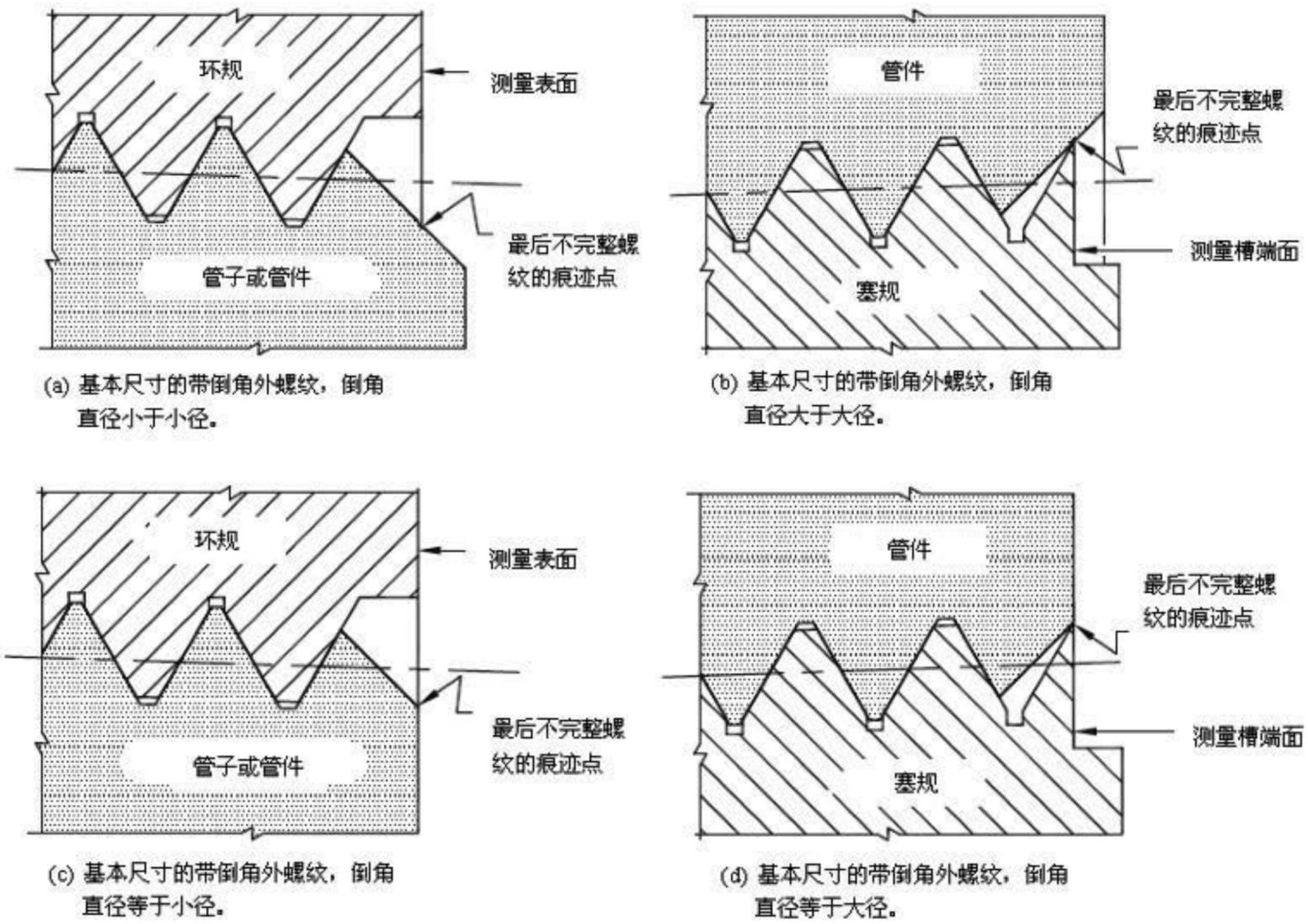
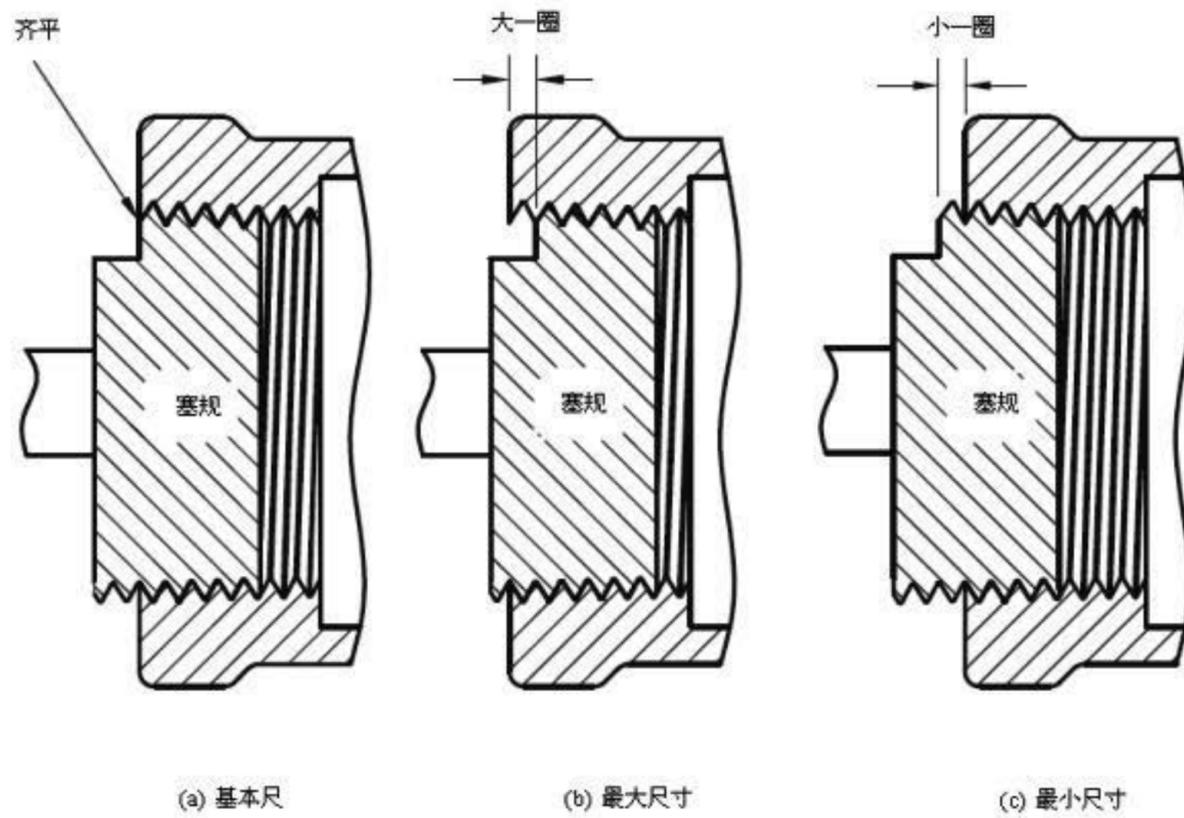


图 5 带倒角螺纹的测量



通用注释：见第 3.2.4 段。

图 6 用 L_1 塞规测量内锥管螺纹



3.2.4.1 对于倒角直径小于小径的外螺纹，其参考点即为倒角锥上最后不完整螺纹的痕迹点[见图 5(a)]。

3.2.4.2 对于倒角直径大于大径的内螺纹，其参考点即为倒角锥上最后不完整螺纹的痕迹点[见图 5(b)]。

3.2.4.3 对于倒角直径等于或大于小径的外螺纹，参考点即为管件的端面[见图 5(c)]。

3.2.4.4 对于倒角直径等于或小于大径的外螺纹，参考点即为管件的端面[见图 5(d)]。

3.2.4.5 当测量内螺纹时，必须对凹槽和锥孔予以考虑。当测量外螺纹时，必须将带导向的螺纹尾型或牙板束尾考虑在内。这些特征不得被包含在螺纹长度的测量值内。

3.2.5 本版本之前的产品验收要求。本版本包括了对测量规程的更改，特别是对倒角直径小于小径小径的外螺纹的测量参考点做出的更改。这种更改是一个重要进步，应当在发布本标准时予以推行。只要没有特别明显的装配问题，则符合本标准旧版本要求的产品被视为是合格的，并且允许进行销售。

3.2.6 带涂层的螺纹。本标准中的技术说明不包括涂层（或镀层）余量。如果需要使用涂层，则需对螺纹进行修改，因为对于带涂层和不带涂层零件的最终测量都必须满足同样的条件。可通过在成品螺纹代号的后面增加“镀层后”字样来进行强调。还应注明镀层前的测量极限值，并在测量极限值后面标注“涂层前”或“镀层前”。

3.2.6.1 涂层积累。在对符合标准要求的螺纹尺寸进行涂层后，如果有明显的涂层积累，将可能迫使外螺纹变小，而内螺纹变大。值得注意的是，螺纹牙侧的涂层积累会增大外螺纹中径，而减小内螺纹的中径，所增大或减小的值为涂层厚度的 4 倍。牙顶和牙底的涂层积累会使大径增大，而使小径减小，所增大或减小的值为涂层厚度的 2 倍。均匀涂层的补偿指南见 3.2.6.2 和

3.2.6.3. 很多产品的涂层都涂的均匀。应当从涂层加工商处获得关于涂层积累的信息。

3.2.6.2 内螺纹涂层前测量紧密距的补偿。螺纹测量的紧密距公差可被用于补偿厚度公差上限和下限符合要求的均匀涂层，补偿方式如下：

示例：1/2-14 NPT 内螺纹，均匀涂层的厚度为 0.0002 in.~0.0004 in.。涂层后，最终产品的公差是紧密距的±1 圈。涂层前的公差可通过下列公式确定：

产品大端的公差：

大 1 圈+（最小涂层厚度×60° 的固定螺纹角度×锥螺纹紧密距固定值）

或

$$\text{大端 } 0.0714 \text{ in.} + (0.0002 \text{ in.} \times 4 \times 16) = 0.0842 \text{ in.}$$

产品小端的公差：

$$\text{小 } 1 \text{ 圈} - (\text{最大涂层厚度} \times 60^\circ \text{ 的固定螺纹角度} \times \text{锥螺纹紧密距固定值})$$

或

$$\text{小端 } 0.0714 \text{ in.} - (0.0004 \text{ in.} \times 4 \times 16) = 0.0458 \text{ in.}$$

计算得出的涂层前的紧密距公差是：大端 0.0842 in. ~ 小端 0.0458 in.。

带不均匀涂层或受其他残余影响（比如：划痕）的螺纹可能需要以不同方式进行补偿，以获得标准的涂层后公差。

3.2.6.3 外螺纹涂层前测量紧密距的补偿。螺纹测量的紧密距公差可被用于补偿厚度公差上限和下限符合要求的均匀涂层，补偿方式如下：

示例：1/2-14 NPT 外螺纹，均匀涂层的厚度为 0.0002 in. ~ 0.0004 in.。涂层后，最终产品的公差是紧密距的 ±1 圈。涂层前的公差可通过下列公式确定：

产品小端的公差：

$$\text{小 } 1 \text{ 圈} + (\text{最小涂层厚度} \times 60^\circ \text{ 的固定螺纹角度} \times \text{锥螺纹紧密距固定值})$$

或

$$\text{小端 } 0.0714 \text{ in.} + (0.0002 \text{ in.} \times 4 \times 16) = 0.0842 \text{ in.}$$

产品大端的公差：

$$\text{大 } 1 \text{ 圈} - (\text{最大涂层厚度} \times 60^\circ \text{ 的固定螺纹角度} \times \text{锥螺纹紧密距固定值})$$

或

$$\text{大端 } 0.0714 \text{ in.} - (0.0004 \text{ in.} \times 4 \times 16) = 0.0458 \text{ in.}$$

计算得出的涂层前的紧密距公差是：小端 0.0842 in. ~ 大端 0.0458 in.。

带不均匀涂层或受其他残余影响（比如：划痕）的螺纹可能需要以不同方式进行补偿，以获得标准的涂层后公差。

3.2.6.4 涂层前的测量。可利用进行过特殊修改的环规和塞规来代替上面所描述的紧密距补偿法。这些量规需符合第 7 章所述的标准量规的要求。通常的做法是修改量规直径，这样塞规的基本步距和环规的小端就能与进行过补偿的基本尺寸的产品螺纹保持齐平。可利用与上述公式

类似的公式来计算修改过的量规尺寸。

3.2.7 补充性测量。符合本标准要求是指所有基本设计尺寸满足要求（在合适的公差范围内），包括锥度、螺纹削平高度、导程、 L_2 和 L_3 长度上的螺纹牙侧角。由于本标准中规定的测量系统可能无法确保各个螺纹要素的要求，因此可能需要进行补充性测量来评价符合性。需获得买卖双方的同意方可进行补充性测量。通常利用外螺纹的光学投影测量相应削平宽度（表 1），从而直接确定此类削平宽度是否在规定极限值范围内或查看是否查过了最大削平宽度要求。

3.3 可接受性

因存在量规制造公差和允许的量规磨损，所以利用符合本标准要求的螺纹量规得出的测量结果之间会存在差异。对锥螺纹进行测量时，由于量规和产品之间存在的锥度变化（在公差范围内）的相互影响，所以测量结果的差异可能会比直螺纹的大。当利用符合本标准要求的量规对产品进行验收时，需满足本标准的功能性测量要求。应该清楚的是，量规的允许差异可能会导致产生比螺纹图纸和公差规定的范围更广的产品尺寸范围。但在使用这些量规时，必须确保满足产品的功能性和可互换性要求。

4. 管箍用直管螺纹（NPSC）的技术条件

4.1 压力密封型内直管螺纹

按这些技术条件制造的螺纹与 2.1 中规定的美国国家标准锥管螺纹的直（平行）螺纹相同。这些螺纹在与 NPT 外锥管螺纹一起装配时，涂上密封剂，并用扳手拧紧后，即可形成一个压力密封型接头（见 1.4）。

4.1.1 螺纹代号。按 1.3.1 要求将美国国家标准管箍用直管螺纹命名为：

1/8 - 27 NPSC

4.1.2 尺寸和尺寸极限值。表 4 规定了尺寸和中径极限值。中径极限值比相应的 NPT E_1 测量公差大或小 $1\frac{1}{2}$ 圈。因为美国国家标准管螺纹的牙型要保持在表 1 所规定的削平高度公差范围内，所以大径和小径随中径而变。

4.2 NPSC 内螺纹的测量

符合第 7 章要求的内锥管螺纹量规应被用于测量 NPSC 直管内螺纹。

4.2.1 L_1 塞规。将 L_1 环规用手拧进内螺纹中，并注明基本步距的相对位置。这就是紧密距。从

环规基本步距开始的紧密距的 NPSC 公差是 $\pm 1\frac{1}{2}$ 圈 (或 $\pm 1\frac{1}{2}$ 螺距, 见表 2 第 4 栏)。带倒角螺纹的测量见 3.2.4.1 和 3.2.4.2。

4.2.2 内螺纹 L_1 指示规。利用测量基面尺寸的主环规校准内螺纹指示规。因此, 当利用指示规测量产品时, 指示径向变化的读数是来自基面的读数。基面尺寸的径向公差等于 $\pm 1\frac{1}{2}$ 螺距 (或 $\pm 0.0625/n$, 见表 2 第 23 栏)。带倒角螺纹的测量见 3.2.4.1 和 3.2.4.2。

注意事项: 当在直螺纹中使用锥螺纹量规时, 量规磨损的不一致性是个特殊问题; 因此, 应当利用校对规通过直接测量牙型和尺寸的方式对所用锥螺纹量规进行检验。

表 4 管箍内直管螺纹 (NPSC) 的尺寸

(带密封剂的压力密封接头)

管子公称尺寸	管外径, D	每英寸牙数, n	小径最小值	中径[注(1)]	
				最小值	最大值
1	2	3	4	5	6
1/8	0.405	27	0.340	0.3701	0.3771
1/4	0.540	18	0.442	0.4864	0.4968
3/8	0.675	18	0.577	0.6218	0.6322
1/2	0.840	14	0.715	0.7117	0.7851
3/4	1.050	14	0.925	0.9822	0.9956
1	1.315	1 $\frac{1}{4}$	1.161	1.2305	1.2468
1 $\frac{1}{4}$	1.660	1 $\frac{1}{4}$	1.506	1.5752	1.5915
1 $\frac{1}{2}$	1.900	1 $\frac{1}{4}$	1.745	1.8142	1.8305
2	2.375	1 $\frac{1}{4}$	2.219	2.2881	2.3044
2 $\frac{1}{2}$	2.875	8	2.650	2.7504	2.7739
3	3.500	8	3.277	3.3768	3.4002
3 $\frac{1}{2}$	4.000	8	3.177	3.8771	3.9005
4	4.500	8	4.275	4.3754	4.3988

注:

(1) 当利用 4.2.1 规定的锥螺纹塞规进行测量时, 直锥孔的实际中径比规定值稍小。

5. 导杆接头用锥管螺纹 (NPTR) 的技术条件

5.1 导杆接头

要求使用刚性机械锥管螺纹接头的导杆接头可被加工成内、外锥螺纹。外螺纹与 NPT 螺纹相同, 但为了利用管螺纹的大端, 需将管螺纹截短。内螺纹的基本尺寸与 NPT 内螺纹的基本尺寸相同; 但要求管件的凹槽在安装时能盖住管子上的不完整螺纹或不完整螺纹的锐变。这些螺

纹的尺寸如表 5 所示。

5.1.1 螺纹代号。按 1.3.1 要求将美国国家标准导杆接头用锥管螺纹命名为：

1/2 - 14 NPTR

5.1.2 螺纹牙型。螺纹牙型与图 1 和图 2 所示的美国国家标准锥管螺纹的牙型相同。

5.2 NPTR 的测量和公差

表 5 中规定了这些螺纹的尺寸。利用标准 NPT L_1 规 (见第 7 章) 进行测量。由于外螺纹的基本长度和尺寸 (表 5 第 5 栏) 明显比标准 NPT 的小, 所以螺纹的起端始终会落在测量端面内侧。外螺纹的最大允许公差为该修改过的基本尺寸的 ± 1 圈。

示例:

对于 1/2-14 NPTR 外螺纹, 表 5 第 7 栏: 修改过的基本螺纹牙数中的 3 个螺牙落在了测量端面内侧。测量期间, 公差应为 +2~3 圈。

对于 1/2-14 NPTR 外螺纹, 表 5 第 18 栏: 修改过的基本螺纹牙数中的 4 个螺牙落在了管件端面内侧。测量期间, 公差应为 +4~5 圈。

6. 机械接头用直管螺纹 (NPSM、NPSL) 的技术条件

6.1 机械接头用直管螺纹

除压力密封管接头采用外锥管螺纹和内锥管或内直管螺纹外, 机械接头经常使用的是直管螺纹。它们的中径及牙顶和牙底削平高度随下面的描述而变化。

这些接头的类型是:

- (a) 设备用自由配合机械接头的内外螺纹, NPSM, 见表 6。
- (b) 带锁紧螺母的松配合机械接头的内外螺纹, NPSL, 见表 7。

6.1.1 螺纹代号。按 1.3.1 要求将这些螺纹命名为:

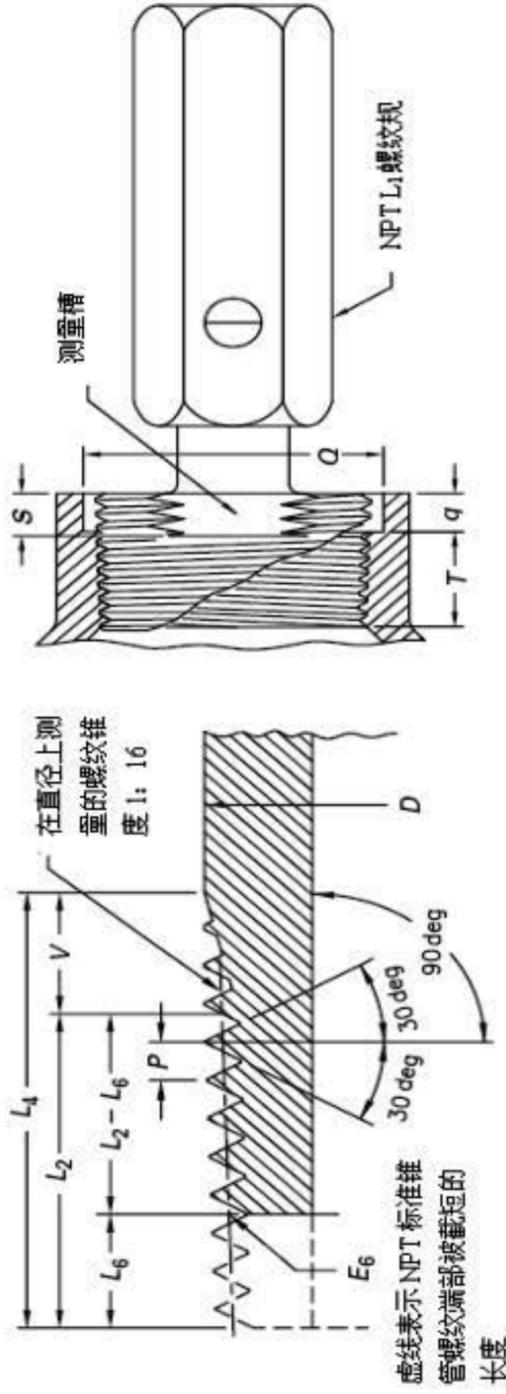
1/8-27 NPSM

1/8-27 NPSL

6.1.2 螺距和牙侧角。螺距和牙侧角与第 3 章规定的锥管螺纹的相应尺寸相同。

6.1.3 螺纹直径。内外螺纹的基本中径等于表 2 中的 E_1 , 并与 NPT 内锥管螺纹大端的中径相同。

表 5 导杆接头用锥管螺纹 (NPTR) 的尺寸
(机械接头)



管子公称尺寸	管外径, D	每英寸牙数, n	螺纹牙高, h	外螺纹端部中径, E ₆	螺纹被截短的长		有效螺纹长度, L ₂ -L ₆		有效螺纹最大总长度, L ₄ -L ₆		因倒角产生的不完整螺纹的最大值, V		最小管件的凹槽直径, Q	最小螺纹长度, T	量规 ¹ 测量槽插入管件端面的深度, S		
					in.	牙数	in.	牙数	in.	牙数	in.	牙数					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1/2	0.840	14	0.0571	0.7718	0.214	3	0.320	4.47	0.499	6.98	0.179	2 1/2	0.18	0.86	0.25	0.286	4
3/4	1.050	14	0.0571	0.9811	0.214	3	0.332	4.64	0.510	7.15	0.179	2 1/2	0.18	1.07	0.25	0.286	4
1	1.315	11.5	0.0696	1.2299	0.261	3	0.422	4.85	0.639	7.35	0.217	2 1/2	0.22	1.34	0.30	0.348	4
1 1/4	1.660	11.5	0.0696	1.5734	0.261	3	0.446	5.13	0.707	8.13	0.261	3	0.26	0.68	0.39	0.348	4
1 1/2	1.900	11.5	0.0696	1.8124	0.261	3	0.463	5.32	0.724	8.33	0.261	3	0.26	0.92	0.43	0.348	4
2	2.375	11.5	0.0696	2.2853	0.261	3	0.496	5.70	0.757	8.70	0.261	3	0.26	2.40	0.43	0.348	4
2 1/2	2.875	8	0.1000	2.7508	0.500	4	0.638	5.10	1.013	8.10	0.375	3	0.38	2.90	0.63	0.625	5
3	3.500	8	0.1000	3.3719	0.500	4	0.700	5.60	1.075	8.60	0.375	3	0.38	3.53	0.63	0.625	5
3 1/2	4.000	8	0.1000	3.8688	0.500	4	0.750	6.00	1.125	9.00	0.375	3	0.38	4.04	0.63	0.625	5
4	4.500	8	0.1000	4.3656	0.500	4	0.800	6.40	1.175	9.40	0.375	3	0.38	4.54	0.63	0.625	5

通用注释: 这些尺寸与阀门和管件工业制造商标准化协会规定的相同。为方便起见, 螺纹长度被精确到小数点后第三位。

注:

(1) 美国国家标准锥管螺纹塞规 (见第 7 章)。

6.2 设备用自由配合机械接头, NPSM

管子经常是在无内压的情况下使用, 因此并没有密封要求。另外, 在某些情况下, 当机械连接中需要使用直螺纹接头时, 直管螺纹接头往往显得更加合适或方便。在这种情况下, NPSM 螺纹可使配对件得到相当紧密的配合。表 6 给出了这些螺纹的尺寸。按 6.4 所述要求进行测量。

6.3 带锁紧螺母的松配合机械接头, NPSL

按美国国家标准设计的带锁紧螺母的外螺纹。可用标准管子加工得到带最大直径的管螺纹。通常内直管螺纹与这类外直管螺纹可一起形成松配合。表 7 给出了这些螺纹的尺寸。值得指出的是, 这种直管外螺纹大径的最大值比管子的公称外径稍大一些。这是因为管子的直径制造偏差通常偏大。有时锥管螺纹与表 7 规定的锁紧螺母会配合使用。这种应用情况包括用于连接供水罐罐壁或罐底上的竖管的套管螺纹接头。

6.4 NPSM 和 NPSL 螺纹的测量

为了对这些直管螺纹进行适当控制, 应当使用通规和止规或指示规对它们进行测量。

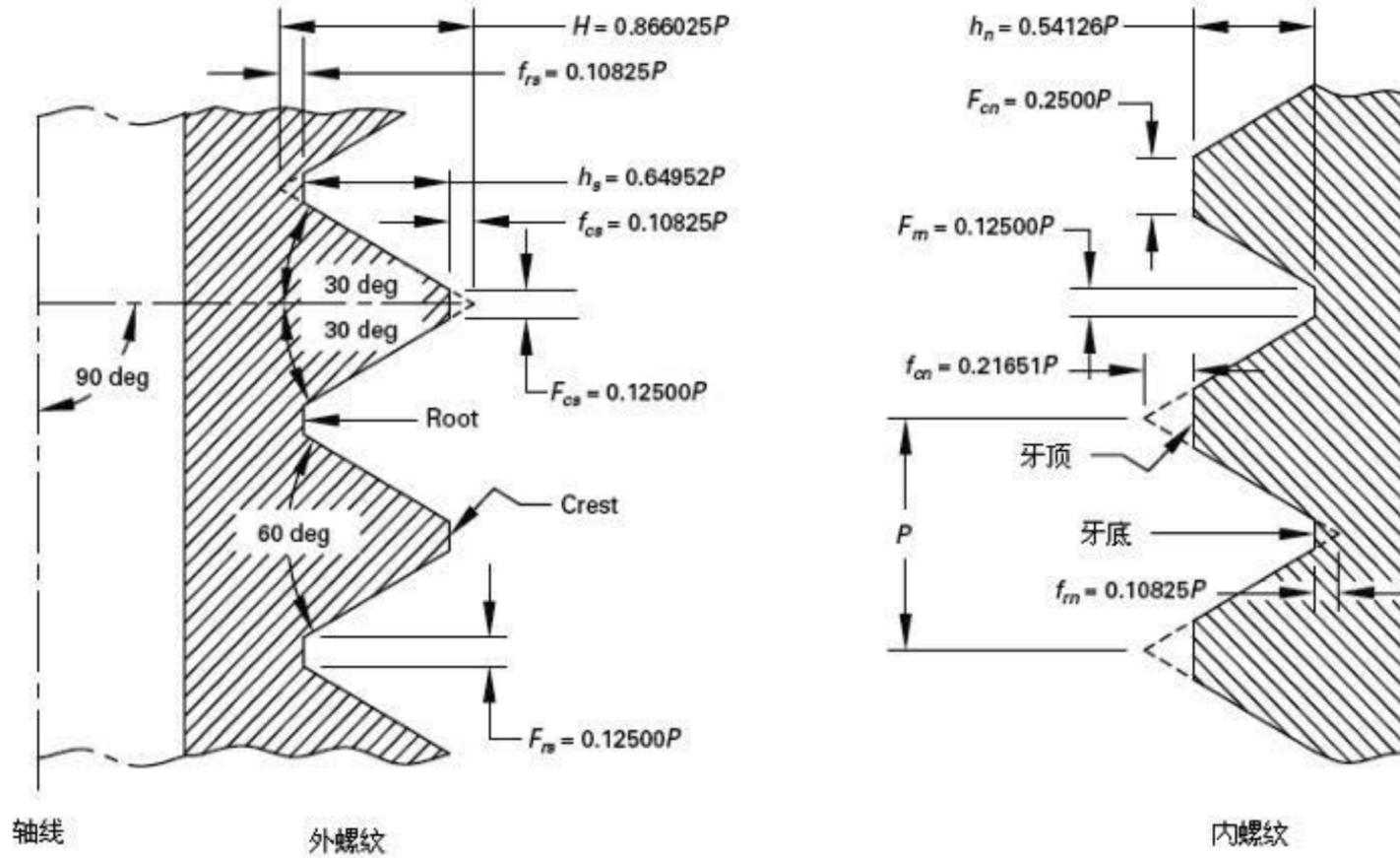
6.4.1 通规测量。当螺纹通规(塞规或环规)自由地旋过产品的螺纹全长时, 说明通端尺寸合格。

6.4.2 止规测量。当螺纹止规(塞规或环规)拧的次数没有超过 3 圈时, 说明止端尺寸合格。不应当用力压迫量规。特殊情况下(比如对薄的或延展性材料、少量螺纹进行测量时)可能需要对这种做法进行修改。

6.4.3 指示规。当使用指示规测量直螺纹时, 用法请参考 ASME B1.2。

6.4.4 量规尺寸。用于测量 NPSM 螺纹的量规的中径极限值应在表 6 规定范围内。用于测量 NPSL 螺纹的量规的中径极限值应在表 7 规定范围内。应按 ASME B1.2 中列出的直螺纹量规标准规程来制造这些量规。螺纹塞规中通规或内部功能指示规小径的最小值应=内螺纹最小中径+ 0.649 51905P。螺纹塞规中止规大径的最大值应=内螺纹最大中径+0.43301270P。螺纹环规中通规或外部功能直径指示规小径的最大值应=外螺纹最大中径+0.43301300P。螺纹环规中止规小径的最小值应=外螺纹最小中径+0.21650635P。

表 6 设备用内、外直管螺纹 (NPSM) 的尺寸
(自由配合机械接头)



管子 公称 尺寸	管外 径, D	每英 寸牙 数	余量	2A 级外螺纹				2B 级内螺纹			
				大径		中径		小径		中径	
				最大值	最小值	最大值	最小值	最小值	最大值	最小值 ¹	最大值
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1/8	0.405	27	0.0011	0.397	0.390	0.3725	0.3689	0.358	0.364	0.3736	0.3783
1/4	0.540	18	0.0013	0.526	0.517	0.4903	0.4859	0.468	0.481	0.4916	0.4974
3/8	0.675	18	0.0014	0.662	0.653	0.6256	0.6211	0.603	0.612	0.6270	0.6329
1/2	0.840	14	0.0015	0.823	0.813	0.7769	0.7718	0.747	0.759	0.7784	0.7851
3/4	1.050	14	0.0016	1.034	1.024	0.9873	0.9820	0.958	0.970	0.9889	0.9958
1	1.315	11.5	0.0017	1.293	1.281	1.2369	1.2311	1.201	1.211	1.2386	1.2462
1¼	1.660	11.5	0.0018	1.638	1.626	1.5816	1.5756	1.546	1.555	1.5834	1.5912
1½	1.900	11.5	0.0018	1.877	1.865	1.8205	1.8144	1.785	1.794	1.8223	1.8302
2	2.375	11.5	0.0019	2.351	2.339	2.2944	2.2882	2.259	2.268	2.2963	2.3044
2½	2.875	8	0.0022	2.841	2.826	2.7600	2.7526	2.708	2.727	2.7622	2.7720
3	3.500	8	0.0023	3.467	3.452	3.3862	3.3786	3.334	3.353	3.3885	3.3984
3½	4.000	8	0.0023	3.968	3.953	3.8865	3.8788	3.835	3.848	3.8888	3.8988
4	4.500	8	0.0023	4.466	4.451	4.3848	4.3771	4.333	4.346	4.3871	4.3971
5	5.563	8	0.0024	5.528	5.513	5.4469	5.4390	5.395	5.408	5.4493	5.4598
6	6.625	8	0.0024	6.585	6.570	6.5036	6.4955	6.452	6.464	6.5060	6.5165

通用注释:

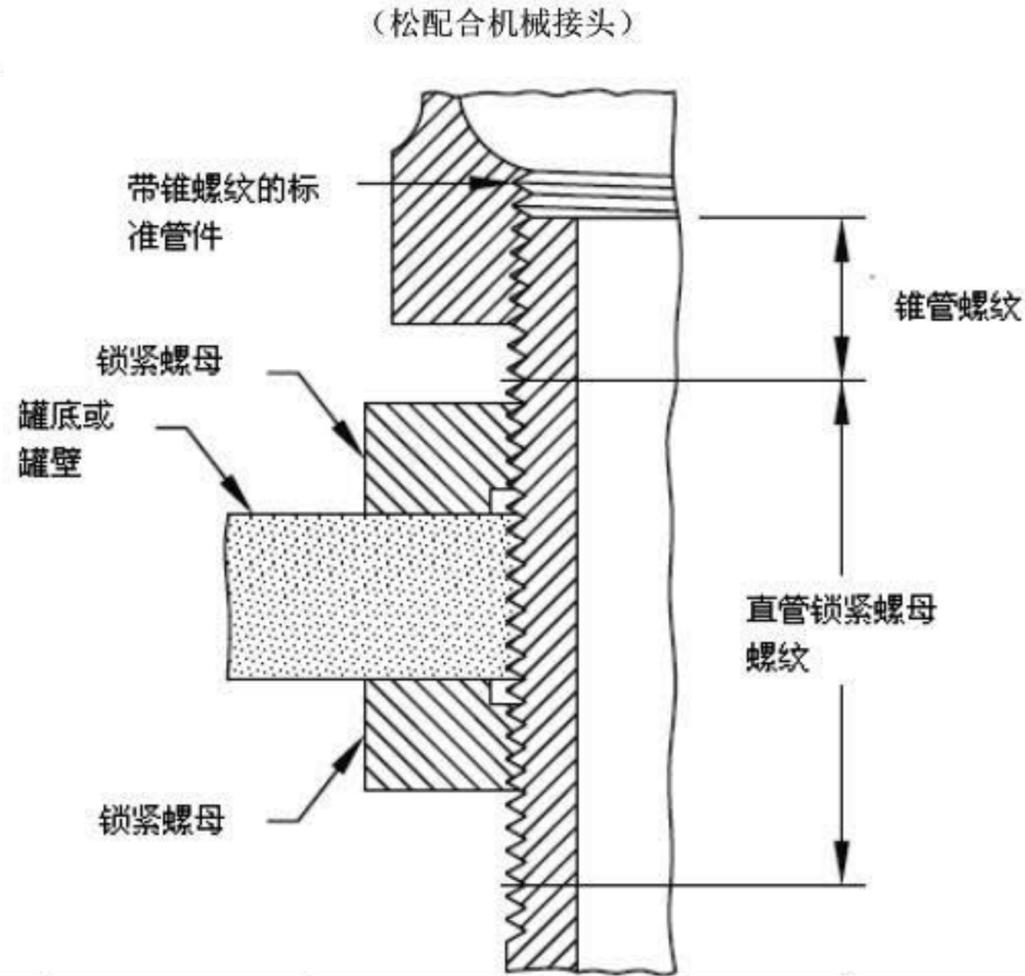
(a) NPSM 具有 2A/2B 级公差的一致螺纹牙型。内螺纹的最小中径等于 NPT 螺纹的 E_1 。

(b) 外螺纹的小径和内螺纹的大径等于用商业性直管用板牙和磨牙丝锥加工成的直径。外螺纹的大径是按 $0.10825P$ 的削平高度计算的, 而内螺纹的小径是按 $0.21651P$ 的削平高度计算的, 以确保对产品进行测量时, 牙顶和牙底处不会产生干扰。

注:

(1) 第 11 栏中的数据与表 2 中第 8 栏的内螺纹大端中径 E_1 相同。

表 7 锁紧螺母用内、外直管螺纹 (NPSL) 的尺寸



管子公称尺寸	管外径, D	每英寸牙数	外螺纹			内螺纹		
			大径最大值 ¹	中径		小径最小值 ¹	中径	
				最大值	最小值		最小值	最大值
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1/8	0.405	27	0.409	0.3840	0.3805	0.362	0.3863	0.3898
1/4	0.540	18	0.541	0.5038	0.4986	0.470	0.5073	0.5125
3/8	0.675	18	0.678	0.6409	0.6357	0.607	0.6444	0.6496
1/2	0.840	14	0.844	0.7963	0.7896	0.753	0.8008	0.8075
3/4	1.050	14	1.054	1.0067	1.0000	0.964	1.0112	1.0179
1	1.315	11.5	1.318	0.2604	1.2523	1.208	1.2658	1.2739
1¼	1.660	11.5	1.663	0.6051	1.5970	1.553	1.6106	1.6187
1½	1.900	11.5	1.902	1.8441	1.8360	1.792	1.8495	1.8576
2	2.375	11.5	2.376	2.3180	2.3099	2.265	2.3234	2.3315
2½	2.875	8	2.877	2.7934	2.7817	2.718	2.8012	2.8129
3	3.500	8	3.503	3.4198	3.4081	3.344	3.4276	3.4393
3½	4.000	8	4.003	3.9201	3.9084	3.845	3.9279	3.9396
4	4.500	8	4.502	4.4184	4.4067	4.343	4.4262	4.4379
5	5.563	8	5.564	5.4805	5.4688	5.405	5.4884	5.5001
6	6.625	8	6.620	6.5372	6.5255	6.462	6.5450	6.5567
8	8.625	8	8.615	8.5313	8.5196	8.456	8.5391	8.5508
10	10.750	8	10.735	10.6522	10.6405	10.577	10.6600	10.6717
12	12.750	8	12.732	12.6491	12.6374	12.574	12.6569	12.6686

注:

(1) 美国国家标准直管螺纹的螺纹牙型是由单一工具加工成的, 其内螺纹的大径和小径及外螺纹的小径都随其中径变化而变化。外螺纹的大径通常是由管径确定的。这些直径是用第 5 栏中给出的最大中径加上螺纹的削平高度 (0.666025P) 得出的理论直径, 而商用管不可能常有最大的大径。锁紧螺母的螺纹是在尽可能地使螺纹底部到管子内径间保持最大金属厚度的基础上确定的。为使锁紧螺母与外螺纹零件形成松配合, 规定内、外螺纹的公差均为 1.5 圈, 相当于给中径增加了 1 圈的余量。

7. 美国国家标准锥管螺纹 (NPT) 用量规及其公差

7.1 量规设计

量规的材质应当为硬化钢，还应符合 ASME B47.1 中给出的设计要求 (见图 7 和图 8)。

7.1.1 外螺纹用量规。长度等于尺寸 L_1 的 L_1 环规和指示规。

7.1.2 内螺纹用量规。长度等于尺寸 L_2 的 L_1 塞规和指示规。 L_1 塞规的测量槽位于距离小端 L_1 处。在确定基准测量槽时，槽平面应当与螺纹量规的牙顶相切。塞规大端的切槽区应保持锋利；但不应当有延伸到螺纹牙型外的毛刺。

7.1.3 尾端螺纹。应去掉环规和塞规两端的尾端螺纹。这可以通过将塞规小径和环规大径去角或“卷积”成完整螺纹的方式来去除。这样就避免了由于牙型边缘完全或缺损可能引起的配合误差，还可以保护螺纹免受切削。

7.1.4 量规标记。每个量规应标有可清晰指示出管子公称尺寸、每英寸牙数和本标准各相关章节中给出的正确的螺纹系列代号。对于环规，则应在大端端面进行标记。

7.2 校对规

校对规被用于在制造和校准时对工作量规进行检验。它们还被用于设置指示规。此外，校对环规被用于检验交规塞规，校对塞规被用于检验校对环规。表 8 规定了 L_1 塞规和校对环规的基本尺寸。这些量规的螺纹牙底的清根间隙为 $0.0381P$ ，牙底可以是平的或在 V 型以外呈凹形。牙顶应被削平 $0.100P$ 。

7.2.1 校对规的公差。校对规的基本尺寸应尽可能准确，但在任何情况下，累计公差都不应超过表 9 第 13 和 14 栏规定的总累计公差的一半。校对环规和校对塞规的配合在槽处齐平，其公差为：尺寸在 $1/16 \sim 2$ in. 之间时，公差在 ± 0.002 in. 内；尺寸在 $2 \frac{1}{2} \sim 12$ in. 之间时，公差在 ± 0.003 in. 内；尺寸为 14 in. 及更大时，公差在 ± 0.005 in. 内。应当利用光学或其他手段对螺纹的牙侧角和牙型做补充性检查。每个校对规宜附有螺纹所有要素的测量记录和校对塞规或校对环规的紧密距 (环规大端到塞规基准槽)。

注意事项：应当明白，在上面规定的和表 9 通用注释(a)规定的公差范围内，只有特定匹配的成套校对规(L_1 塞规和 L_1 量规)方可进行配对。测量要素中存在诸多可导致非特定配合的校对规之间出现相当大的紧密距差异的特性因素或偏差。

7.3 工作量规

工作量规被用于检验产品的螺纹。应按表 8 给出的基本尺寸制造这些量规。所有量规的螺纹牙底的清根间隙为 $0.0381P$ 。牙底可以是 V 型或倒凹形。应对牙顶进行削平，削平高度为：当每英寸的牙数为 27 时，削平高度为 $0.140P$ ；每英寸的牙数为 18 时，削平高度为 $0.109P$ ；每英寸的牙数为 14、11½ 和 8 时，削平高度为 $0.100P$ （见图 8）。值得注意的是，这些量规由于在牙顶处进行了削平，故而只能在螺纹的牙侧接触。因此，它们不被用于检查产品的牙顶或牙底的削平高度。当认为需要确定此类削平高度是否在规定极限值的范围内或特别要确定是否超过了最大削平高度时，常用的方法是进行光学投影。

7.3.1 工作量规的公差。工作量规应当按表 8 规定的基本尺寸制造，其公差应当在表 9 规定的范围内。当利用校对规检查时，工作量规的最大磨损量不应超过原始尺寸的 $1/4$ 圈。当利用校对规检查时，工作环规的最大磨损量不应超过原始尺寸的 $1/4$ 圈。应当利用光学或其他手段对螺纹的牙侧角和牙型做补充性检查。

7.4 量规导程和角度偏差与中径公差的关系

必要时应利用表 10 和表 11 规定值来计算量规基本尺寸在 1 圈以内发生的变化。表 10 给出了角度偏差的直径修正值，表 11 给出了导程偏差的直径修正值。无论角度偏差或导程偏差是正还是负，对外螺纹总是中径加上修正值，对内螺纹总是中径减去修正值。用导程偏差和角度偏差的当量直径加上 16 倍的中径偏差，即为量规测量槽的纵向偏差。用此纵向偏差除以螺距，即得出量规基本尺寸在测量槽处的变化值。

图7 NPT标准锥管螺纹塞规和环规

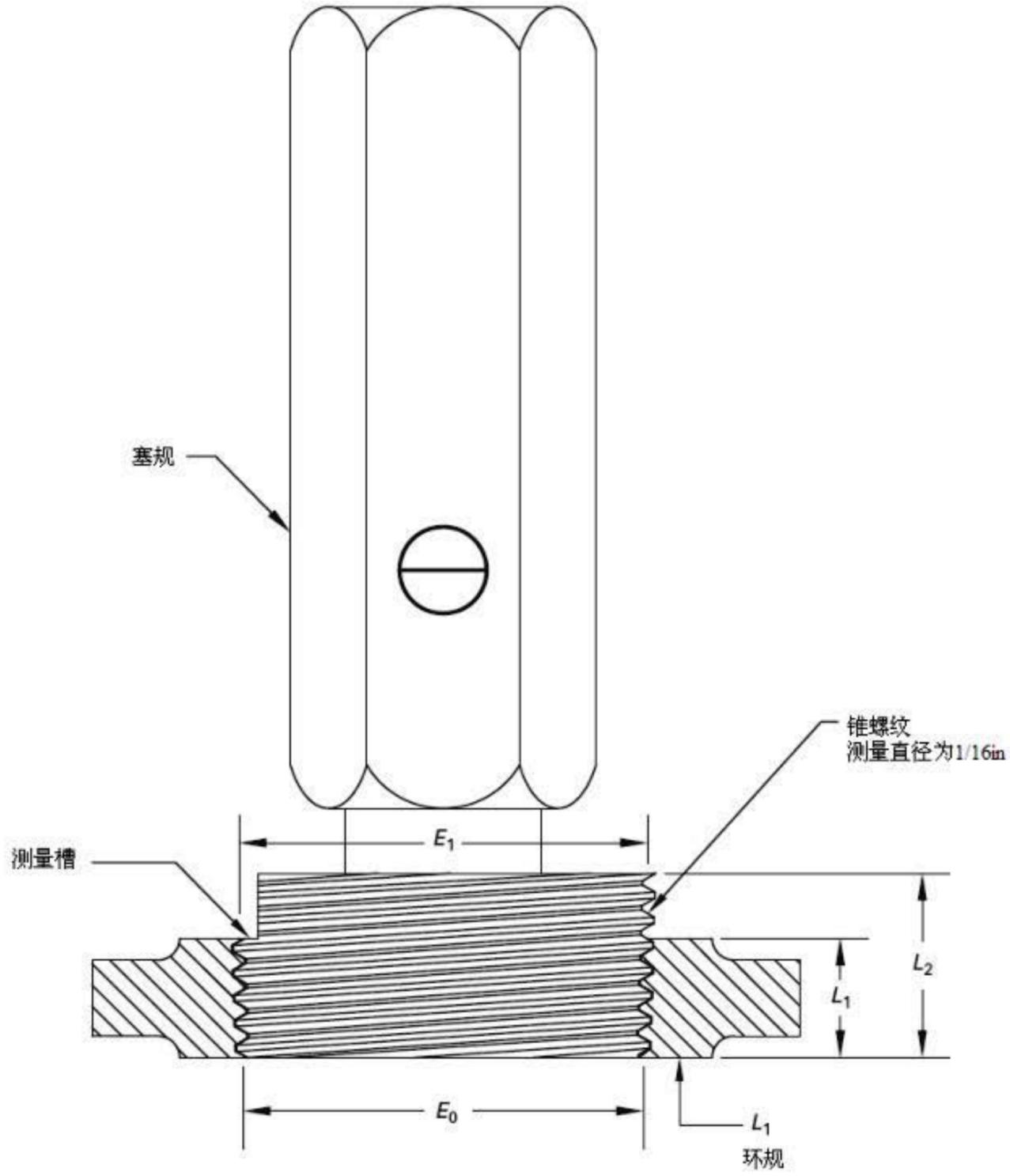
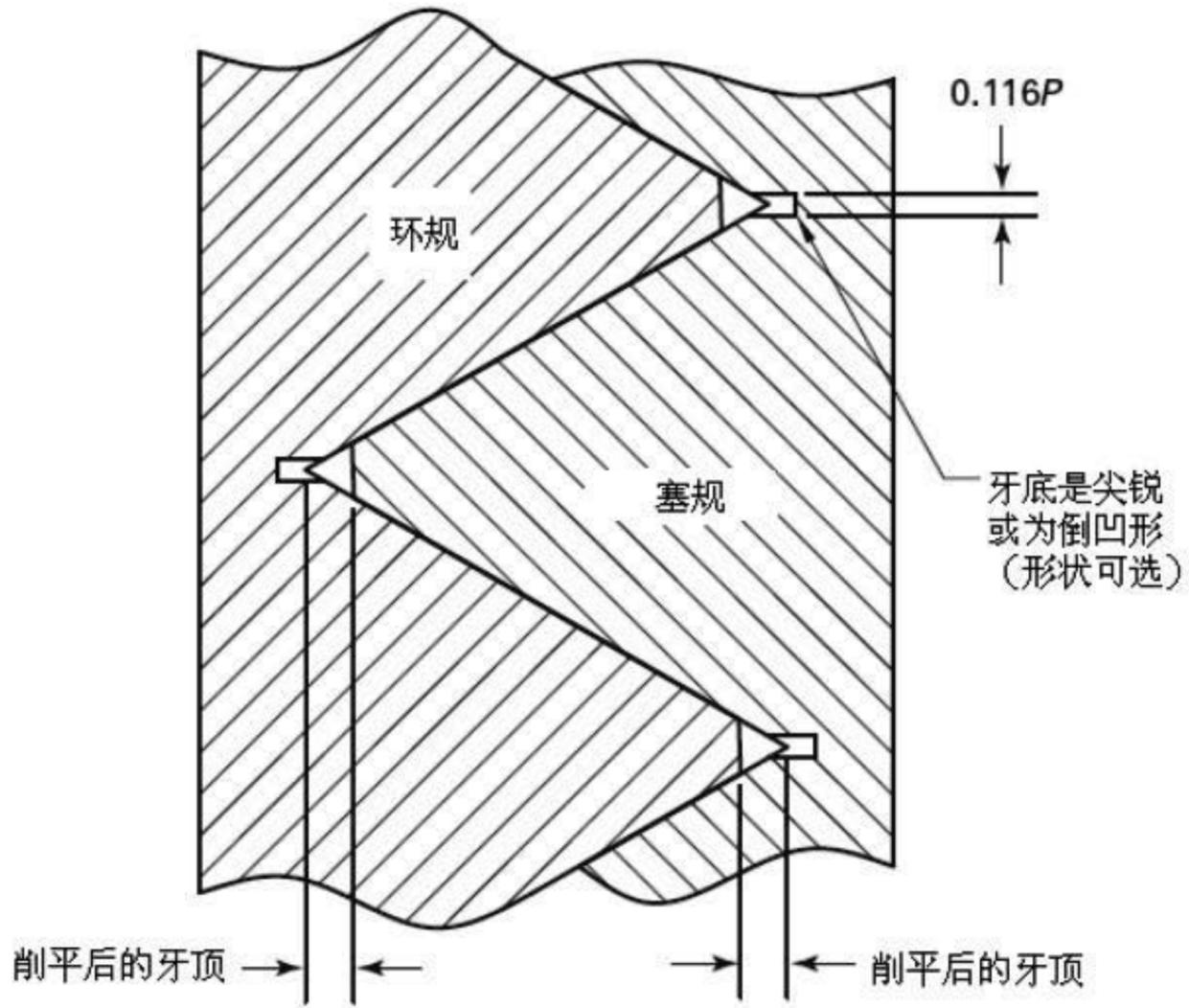


图 8 推荐的螺纹量规形状



通注：牙底必须留有宽度为 0.0381P 的间隙。

表 8 美国国家标准锥管螺纹 (NPT) 的螺纹量规的基本尺寸

管子 公称 规格	管子外 径, D	牙数/ in, n	螺距, P	塞规和内指示规大径			塞规, 环规和指示规的中径[注(1)]			环规和外指示规的小径		螺纹直径增 加量 0.0625/n	环规或测 量部分 厚度 L ₁
				在小端平 面, E ₀	在测量槽 平面, E ₁	在大端平 面, E ₂	在小端平 面, E ₀	在测量槽 平面, E ₁	在大端平 面, E ₂	在小端平 面, E ₀	在测量槽 平面, E ₁		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1/16	0.3125	27.0	0.03703704	0.29289	0.30289	0.30920	0.27118	0.28118	0.28750	0.24948	0.25948	0.00231	0.1600
1/8	0.4050	27.0	0.03703704	0.38521	0.39531	0.40171	0.36351	0.37360	0.38000	0.34180	0.35190	0.00231	0.1615
1/4	0.5400	18.0	0.05555556	0.51339	0.52763	0.53850	0.47739	0.49163	0.50250	0.44139	0.45563	0.00347	0.2278
3/8	0.6750	18.0	0.05555556	0.64802	0.66302	0.67350	0.61201	0.62701	0.63750	0.57601	0.59101	0.00347	0.2400
1/2	0.8400	14.0	0.07142857	0.80600	0.82600	0.83936	0.75843	0.77843	0.79178	0.71086	0.73086	0.00446	0.3200
3/4	1.0500	14.0	0.07142857	1.01525	1.03644	1.04936	0.96768	0.98887	1.00178	0.92011	0.94129	0.00446	0.3390
1	1.3150	11.5	0.08695652	1.27155	1.29655	1.31422	1.21363	1.23863	1.25631	1.15572	1.18072	0.00543	0.4000
1 1/4	1.6600	11.5	0.08695652	1.61505	1.64130	1.65922	1.55713	1.58338	1.60131	1.49922	1.52547	0.00543	0.4200
1 1/2	1.9000	11.5	0.08695652	1.85400	1.88025	1.89922	1.79609	1.82234	1.84131	1.73817	1.76442	0.00543	0.4200
2	2.3750	11.5	0.08695652	2.32694	2.35419	2.37422	2.26902	2.29627	2.31630	2.21111	2.23836	0.00543	0.4360
2 1/2	2.8750	8.0	0.12500000	2.80278	2.84541	2.87388	2.71953	2.76216	2.79063	2.63628	2.67890	0.00781	0.6820
3	3.5000	8.0	0.12500000	3.42388	3.47175	3.49888	3.34063	3.38850	3.41563	3.25737	3.30525	0.00781	0.7660
3 1/2	4.0000	8.0	0.12500000	3.92075	3.97207	3.99888	3.83750	3.88881	3.91563	3.75425	3.80556	0.00781	0.8210
4	4.5000	8.0	0.12500000	4.41763	4.47038	4.49888	4.33438	4.38713	4.41563	4.25112	4.30387	0.00781	0.8440
5	5.5630	8.0	0.12500000	5.47398	5.53255	5.56188	5.39073	5.44929	5.47863	5.30748	5.36604	0.00781	0.9370
6	6.6250	8.0	0.12500000	6.52935	6.58922	6.62388	6.44609	6.50597	6.54063	6.36284	6.42272	0.00781	0.9580
8	8.6250	8.0	0.12500000	8.51685	8.58328	8.62388	8.43359	8.50003	8.54063	8.35034	8.41678	0.00781	1.0630
10	10.7500	8.0	0.12500000	10.62857	10.70419	10.74888	10.54531	10.62094	10.66563	10.46206	10.53768	0.00781	1.2100
12	12.7500	8.0	0.12500000	12.61607	12.70107	12.74888	12.53281	12.61781	12.66563	12.44956	12.53456	0.00781	1.3600
14	14.0000	8.0	0.12500000	13.85825	13.95588	13.99888	13.77500	13.87263	13.91563	13.69175	13.78937	0.00781	1.5620
16	16.0000	8.0	0.12500000	15.84575	15.95900	15.99888	15.76250	15.87575	15.91563	15.67925	15.79250	0.00781	1.8120
18	18.0000	8.0	0.12500000	17.83325	17.95825	17.99888	17.75000	17.87500	17.91563	17.66675	17.79175	0.00781	2.0000
20	20.0000	8.0	0.12500000	19.82075	19.95357	19.99888	19.73750	19.87031	19.91563	19.65425	19.78706	0.00781	2.1250
24	24.0000	8.0	0.12500000	23.79575	23.94419	23.99888	23.71250	23.86094	23.91563	23.62925	23.77768	0.00781	2.3750

通注: 量规各栏尺寸应符合 ANSI B47.1 标准, 内螺纹规大径和外螺纹规小径以 7.2 规定的底切为基准。

(1) 在大端的中径 E₂ 不适用于环规。

表 9 美国国家标准锥管螺纹 (NPT) 的工作量规的公差

管子公称规格	管子外径, D	牙数/in	中径公差 ¹ ±	导程公差 ^{2,3}		半角公差 ⁴ 分		锥度公差 ^{3,5}		大径公差,		小径公差,		中径累积公差		塞规和环规的尺寸 达相反的最大公差 极限值时,两者间在 测量槽的紧密距 ⁶
				塞规	环规	塞规, ±	环规, ±	塞规, +	环规, -	塞规, -	环规, +	塞规	环规	塞规, -	环规, +		塞规	环规
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15		
1/16	0.3125	27	0.0002	0.0002	0.0003	15	20	0.0003	0.0006	0.0004	0.0004	0.00080	0.00118	0.032		
1/8	0.405	27	0.0002	0.0002	0.0003	15	20	0.0003	0.0006	0.0004	0.0004	0.00080	0.00118	0.032		
1/4	0.540	18	0.0002	0.0002	0.0003	15	20	0.0004	0.0007	0.0006	0.0006	0.00092	0.00134	0.036		
3/8	0.675	18	0.0002	0.0002	0.0003	15	20	0.0004	0.0007	0.0006	0.0006	0.00092	0.00134	0.036		
1/2	0.840	14	0.0003	0.0002	0.0003	10	15	0.0006	0.0009	0.0010	0.0010	0.00097	0.00142	0.038		
3/4	1.050	14	0.0003	0.0002	0.0003	10	15	0.0006	0.0009	0.0010	0.0010	0.00097	0.00142	0.038		
1	1.315	11.5	0.0003	0.0003	0.0004	10	15	0.0008	0.0012	0.0010	0.0010	0.00121	0.00170	0.047		
1 1/4	1.660	11.5	0.0003	0.0003	0.0004	10	15	0.0008	0.0012	0.0010	0.0010	0.00121	0.00170	0.047		
1 1/2	1.900	11.5	0.0003	0.0003	0.0004	10	15	0.0008	0.0012	0.0010	0.0010	0.00121	0.00170	0.047		
2	2.375	11.5	0.0003	0.0003	0.0004	10	15	0.0008	0.0012	0.0010	0.0010	0.00121	0.00170	0.047		
2 1/2	2.875	8	0.0005	0.0004	0.0005	7	10	0.0010	0.0014	0.0016	0.0016	0.00158	0.00211	0.059		
3	3.500	8	0.0005	0.0004	0.0005	7	10	0.0010	0.0014	0.0016	0.0016	0.00158	0.00211	0.059		
3 1/2	4.000	8	0.0005	0.0004	0.0005	7	10	0.0010	0.0014	0.0016	0.0016	0.00158	0.00211	0.059		
4	4.500	8	0.0005	0.0004	0.0005	7	10	0.0010	0.0014	0.0016	0.0016	0.00158	0.00211	0.059		
5	5.563	8	0.0005	0.0004	0.0005	7	10	0.0010	0.0014	0.0016	0.0016	0.00158	0.00211	0.059		
6	6.625	8	0.0005	0.0004	0.0005	7	10	0.0010	0.0014	0.0016	0.0016	0.00158	0.00211	0.059		
8	8.625	8	0.0005	0.0004	0.0005	7	10	0.0010	0.0014	0.0020	0.0020	0.00158	0.00211	0.059		
10	10.750	8	0.0005	0.0004	0.0005	7	10	0.0010	0.0014	0.0020	0.0020	0.00158	0.00211	0.059		
12	12.750	8	0.0005	0.0004	0.0005	7	10	0.0010	0.0014	0.0020	0.0020	0.00158	0.00211	0.059		
14 O.D.	14.000	8	0.0008	0.0005	0.0006	7	10	0.0010	0.0014	0.0030	0.0030	0.00206	0.00271	0.076		
16 O.D.	16.000	8	0.0008	0.0005	0.0006	7	10	0.0010	0.0014	0.0030	0.0030	0.00206	0.00271	0.076		
18 O.D.	18.000	8	0.0008	0.0005	0.0006	7	10	0.0010	0.0014	0.0030	0.0030	0.00206	0.00271	0.076		
20 O.D.	20.000	8	0.0008	0.0005	0.0006	7	10	0.0010	0.0014	0.0030	0.0030	0.00206	0.00271	0.076		
24 O.D.	24.000	8	0.0008	0.0005	0.0006	7	10	0.0010	0.0014	0.0030	0.0030	0.00206	0.00271	0.076		

表 9 美国国家标准锥管螺纹（NPT）的工作量规的公差（续）

<p>通注：</p> <p>(a) 用手将一对校队规拧在一起时，环规大端应与塞规测量槽齐平，其偏差应在下列范围内：对规格 1/16~2（含）为± 0.002；对规格 2 1/2~12（含）为± 0.003；对规格 14 及更大为± 0.005</p> <p>(b) 从塞规小端至测量槽的长度 L_1（图 4）的公差：规格 1/16~2（含）应为$+0.000, -0.001$。规格 2 1/2 及更大应为$+0.000, -0.002$。</p> <p>(c) 塞规螺纹总长度 L_2（图 4）的公差，对各种规格应为 $+0.050, -0.000$。</p> <p>(d) 环规长度 L_1（图 4）的公差，对规格 1/16~2（含）应为$-0.000, +0.001$，规格 2 1/2 及更大应为$-0.000, +0.002$</p> <p>注：</p> <p>(1) 在塞规测量槽处测量。</p> <p>(2) 在量规的 L_1 长度（图 4）内的任意两牙间的导程许用偏差。</p> <p>(3) 塞规和环规的导程和锥度应沿中径线测量，忽略每一端部的不完整螺纹。</p> <p>(4) 在角偏差计算直径修正值时，不管其符号，宜取螺纹两侧半角的平均偏差。</p> <p>(5) 在量规 L_1 长度（见图 4）内的锥度许用偏差。</p> <p>(6) 任一环规对任一塞规（不包括校队规），当它们的锥度偏差为 0 和其它所有尺寸为相反的最大公差极限值时，两者间可能产生的最大紧密距。平均紧密距宜在这些最大极限之内。</p>
--

表 10 刀具和量规牙型半角偏差的直径当量

半角偏差 ¹ (单位为分)	8 牙/in	11.5 牙/in	14 牙/in	18 牙/in	27 牙/in
1	2	3	4	5	6
1	0.0000559	0.0000389	0.0000320	0.0000249	0.0000166
2	0.0001119	0.0000778	0.0000639	0.0000497	0.0000331
3	0.0001678	0.0001167	0.0000959	0.0000746	0.0000497
4	0.0002237	0.0001556	0.0001278	0.0000994	0.0000663
5	0.0002796	0.0001945	0.0001598	0.0001243	0.0000829
6	0.0003356	0.0002334	0.0001917	0.0001491	0.0000994
7	0.0003915	0.0002723	0.0002237	0.0001740	0.0001160
8	0.0004474	0.0003112	0.0002557	0.0001989	0.0001326
9	0.0005033	0.0003502	0.0002876	0.0002237	0.0001491
10	0.0005593	0.0003891	0.0003196	0.0002486	0.0001657
11	0.0006152	0.0004280	0.0003515	0.0002734	0.0001823
12	0.0006711	0.0004669	0.0003835	0.0002983	0.0001989
13	0.0007271	0.0005058	0.0004155	0.0003231	0.0002154
14	0.0007830	0.0005447	0.0004474	0.0003480	0.0002320
15	0.0008389	0.0005836	0.0004794	0.0003729	0.0002486
16	0.0008948	0.0006225	0.0005113	0.0003977	0.0002651
17	0.0009508	0.0006614	0.0005433	0.0004226	0.0002817
18	0.0010067	0.0007003	0.0005753	0.0004474	0.0002983
19	0.0010626	0.0007392	0.0006072	0.0004723	0.0003149
20	0.0011186	0.0007781	0.0006392	0.0004971	0.0003314
21	0.0011745	0.0008170	0.0006711	0.0005220	0.0003480
22	0.0012304	0.0008559	0.0007031	0.0005469	0.0003646
23	0.0012863	0.0008949	0.0007351	0.0005717	0.0003811
24	0.0013423	0.0009338	0.0007670	0.0005966	0.0003977
25	0.0013982	0.0009727	0.0007990	0.0006214	0.0004143
26	0.0014541	0.0010116	0.0008309	0.0006463	0.0004309
27	0.0015101	0.0010505	0.0008629	0.0006711	0.0004474
28	0.0015660	0.0010894	0.0008949	0.0006960	0.0004640
29	0.0016219	0.0011283	0.0009268	0.0007209	0.0004806
30	0.0016779	0.0011672	0.0009588	0.0007457	0.0004971
45	0.0025169	0.0017509	0.0014382	0.0011186	0.0007457
50	0.0027966	0.0019454	0.0015980	0.0012429	0.0008286

通注:

- (a) 表值为 68° F 时给定的, 单位为 in。
 (b) 在角偏差计算直径当量时, 不管其符号, 宜取螺纹两侧半角的平均偏差。
 (c) 该表以 NPT 量规在底切/顶切值=0.100P 和两半角偏差相等的条件为基准, 对于其它具有削平值相等的量规, 则表值乘以:

$$\frac{0.86600P - 2(\text{削平值})}{0.6666667P}$$

注:

- (1) 直径当量=1.53811978P tan δa, 式中 δa = 牙型半角的偏差, 以分为单位。

表 11 刀具和量规导程偏差的直径当量

偏差, δp	0.00000	0.00001	0.00002	0.00003	0.00004	0.00005	0.00006	0.00007	0.00008	0.00009
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
0.00000	0.0000000	0.0000173	0.0000346	0.0000520	0.0000693	0.0000866	0.0001039	0.0001212	0.0001386	0.0001559
0.00010	0.0001732	0.0001905	0.0002078	0.0002252	0.0002425	0.0002598	0.0002771	0.0002944	0.0003118	0.0003291
0.00020	0.0003464	0.0003637	0.0003810	0.0003984	0.0004157	0.0004330	0.0004503	0.0004676	0.0004850	0.0005023
0.00030	0.0005196	0.0005369	0.0005542	0.0005716	0.0005889	0.0006062	0.0006235	0.0006408	0.0006582	0.0006755
0.00040	0.0006928	0.0007101	0.0007274	0.0007448	0.0007621	0.0007794	0.0007967	0.0008140	0.0008314	0.0008487
0.00050	0.0008660	0.0008833	0.0009006	0.0009180	0.0009353	0.0009526	0.0009699	0.0009872	0.0010046	0.0010219
0.00060	0.0010392	0.0010565	0.0010738	0.0010912	0.0011085	0.0011258	0.0011431	0.0011604	0.0011778	0.0011951
0.00070	0.0012124	0.0012297	0.0012470	0.0012644	0.0012817	0.0012990	0.0013163	0.0013336	0.0013510	0.0013683
0.00080	0.0013856	0.0014029	0.0014202	0.0014376	0.0014549	0.0014722	0.0014895	0.0015068	0.0015242	0.0015415
0.00090	0.0015588	0.0015761	0.0015934	0.0016108	0.0016281	0.0016454	0.0016627	0.0016800	0.0016974	0.0017147
0.00100	0.0017320	0.0017493	0.0017666	0.0017840	0.0018013	0.0018186	0.0018359	0.0018532	0.0018706	0.0018879
0.00110	0.0019052	0.0019225	0.0019398	0.0019572	0.0019745	0.0019918	0.0020091	0.0020264	0.0020438	0.0020611
0.00120	0.0020784	0.0020957	0.0021130	0.0021304	0.0021477	0.0021650	0.0021823	0.0021996	0.0022170	0.0022343
0.00130	0.0022516	0.0022689	0.0022862	0.0023036	0.0023209	0.0023382	0.0023555	0.0023728	0.0023902	0.0024075
0.00140	0.0024248	0.0024421	0.0024594	0.0024768	0.0024941	0.0025114	0.0025287	0.0025460	0.0025634	0.0025807
0.00150	0.0025980	0.0026153	0.0026326	0.0026500	0.0026673	0.0026846	0.0027019	0.0027192	0.0027366	0.0027539
0.00160	0.0027712	0.0027885	0.0028058	0.0028232	0.0028405	0.0028578	0.0028751	0.0028924	0.0029098	0.0029271
0.00170	0.0029444	0.0029617	0.0029790	0.0029964	0.0030137	0.0030310	0.0030483	0.0030656	0.0030830	0.0031003
0.00180	0.0031176	0.0031349	0.0031522	0.0031696	0.0031869	0.0032042	0.0032215	0.0032388	0.0032562	0.0032735
0.00190	0.0032908	0.0033081	0.0033254	0.0033428	0.0033601	0.0033774	0.0033947	0.0034120	0.0034294	0.0034467
0.00200	0.0034640	0.0034813	0.0034986	0.0035160	0.0035333	0.0035506	0.0035679	0.0035852	0.0036026	0.0036199

通注:

(a) 表值为 68° F 时给定的, 单位为 in。

(b) 直径当量 = $1.73205081 \delta p$, 式中 δp = 任意两牙之间的导程偏差。

非强制性附录A

产品螺纹旋合牙数测量方法

A-1 测量方法

锥螺纹旋合牙数测量方法确定在手动啮合时适用的合适螺纹牙数。本方法排除了产品倒角在测量期间的的影响。然而，对同一产品螺纹，测量端部的螺纹去除和测量牙顶削平之间的差异可导致获得不同的测量结果。供应商和用户之间可能有必要对此进行协商。

A-2 公差

可在表 2 的第 7 列中找到理论的基本旋合牙数。对旋合牙数测量方法，计入了为从产品螺纹上移除 L_1 量规而采用的牙数，同时必须在基本牙数的公差之内（即 ± 1 牙数）。

非强制性附录B

攻螺纹钻孔规格

攻螺纹用制孔可以是直孔或锥孔。只要在攻螺纹之后螺纹尺寸满足产品标准，两种孔都是可接受的。产品螺纹的小径应通过攻螺纹加工小径来进行切削，以保证其与中径的同心度，以及形成适当的螺纹高度和削平值。在攻螺纹之前的实际孔尺寸取决于许多变量，同时应近似等于表 2 第 24 列的直径 K_0 （管小端处的基本小径）。来自 K_0 的孔尺寸可能发生变化，因此可以攻螺纹切削加工一种具有要求螺纹高度的，且可接受的管螺纹。

非强制性附录C

螺纹类型和对应的量规和测量

见表 C-1。

表 C-1 螺纹类型和对应的量规和测量

待测 螺纹	螺纹类型	螺纹		采用以下量规测量	适用于基本规格的产品螺纹公差			
		内螺纹	外螺纹		外螺纹		内螺纹	
					小	大	大	小
NPT	受压	锥螺纹	锥螺纹	L_1 或指示量规	1 牙	1 牙	1 牙	1 牙
NPSC	受压	直螺纹	...	L_1 或指示量规	...	...	1 1/2 牙	1 1/2 牙
NPTR	机械	锥螺纹	锥螺纹	L_1 或指示量规	1 牙 [注 (1)]	0 牙 [注 (1)]	1 牙 [注 (2)]	0 牙 [注 (2)]
NPSM	机械	直螺纹	直螺纹	通/止规或指示量规	...	...	...	...
NPSL	机械	直螺纹	直螺纹	通/止规或指示量规	...	...	...	...

注：

- (1) 改良的外螺纹基本位置见表 5，第 7 列。
- (2) 配合面下方的内螺纹基本位置见表 5，第 18 列。