

ANSI/ASME B1.20.1-1983(R2001)

(ANSI B2.1-1968 的修订版, 并重定标准号)

通用管螺纹

(英 制)

Pipe Threads, General Purpose

(Inch)

美国国家标准

An American National Standard

中国兵器工业企业管理协会

北京北方资讯服务中心

ASME 授权声明

COEA/BNIISC 在事先取得 ASME 规范标准部书面许可的条件下翻译出版了以下 1998 版 ASME 锅炉及压力容器规范与相关标准:

第 VI 卷——采暖锅炉维护和运行的推荐规则

第 VII 卷——动力锅炉的推荐导则

B16. 5-1996(含 A1998)(管法兰和法兰管件)、B16. 47-1996(大直径管钢制法兰)、B36. 10M-1996(焊接和无缝轧制钢管)等 ASME B 系列相关标准。

COEA/BNIISC 翻译的由美国机械工程师学会(ASME)编写的 1998 版 ASME 锅炉及压力容器规范,是经由 ASME 规范标准部事先书面授权同意的。

ASME 授予 COEA/BNIISC 对此版本的翻译,但 ASME 不负责译书中的句法错误和由于对标准的误解而引起的矛盾。

凡未取得 ASME 事先书面许可,任何组织和机构不得对此标准进行翻译和出版。

AUTHORIZED BY ASME

COEA/BNIISC has translated the following portions of the ASME Boiler & Pressure Vessel Code copyright ©1998 by The American Society of Mechanical Engineers with the prior written consent of the ASME Codes & related Standards Department.

Section VI — Recommended Rules for the Care and Operation of Heating Boilers

Section VII — Recommended Guidelines for the Care of Power Boilers

B16. 5-1996(including A1998)(Pipe Flange and Flange Pipe Fitting)、B16. 47-1996(Large Diameter Steel Flange)、B36. 10M-1996(Welding and Seamless Wrought Steel Pipe)and other relevant B series standards

COEA/BNIISC has translated portions of the ASME Boiler & Pressure Vessel Code copyright

©1998 by The American Society of Mechanical Engineers with the prior written consent of the ASME Codes & Standards Department. ASME has licensed COEA/BNIISC to make this translation and takes no responsibility for any syntax errors or conflicts in understanding that arise from the standard being referenced out of context. No additional translation or reproduction may be made of this material without the prior written consent of the ASME.

出 版 说 明

为满足广大读者和企业(事业)单位的需要,经美国 ASME 规范标准部授权,我们翻译出版了 ASME 规范 VI、VII 卷和 B 系列(ANSI)的一些相关标准。这些标准是美国国家标准也是 ASME 锅炉及压力容器的配套标准,具有广泛的用途。翻译出版 ASME 规范的相关标准,将大大有利于取得或即将取得 ASME 授权证书的单位按 ASME 规范设计、制造、检验和安装规范产品,同时为有关制造厂的生产提供了方便,也将对锅炉和压力容器的教学、研究、设计和检测等工作有重要参考价值。

本次翻译出版的 B 系列相关标准系由 COEA/BNIISC 专家翻译、并经北京巴·威公司和大连金州重型机器厂专家们校对的。其中,ASME B16. 20a-2000(管道法兰用环垫式、螺旋缠绕式和夹层式金属垫片)、ASME B16. 25-1997(对焊端部)、ASME B16. 34a-1998(法兰、螺纹和焊接连接的阀门)、ASME B16. 36-1996(孔板法兰)、ASME/ANSI B18. 2. 2-1987(R1993)(方螺母和六角螺母)和 ASME/ANSI B36. 19M-1985(R1993)(不锈钢管)由韩肇俊、曹良知、贺世华校对,ASME B1. 1-1989(统一英制螺纹)、ASME/ANSI B1. 20. 1-1983(R1992)(通用管螺纹)和 ASME B16. 21-1992(管法兰用非金属平垫片)由欧阳鹏翔、张英俊、郭传江、刘晓书主校,韩肇俊、曹良知、贺世华协助校对,庾保章进行编辑。

翻译校对力求文字准确,简明流畅,并尽量避免出版中的不足,如有错误或不妥之处请函告:100045 北京市西城区月坛南街 9 号 421 室 北京北方资讯服务中心 ASME 规范产品技术咨询服务部。

联系人:张凤英 电话:(010)66160832 传真:(010)66165269

中国兵器工业企业管理协会

北京北方资讯服务中心

1999 年 12 月 24 日

发布日期:1983 年 8 月 31 日

本规范或标准按照公认符合美国国家标准准则的程序编制。为了确保主管部门和有关方面的成员均有机会参加批准规范或标准的协调委员会,对委员会的组成进行了平衡。所提出的规范或标准进行了公众评议和讨论,为工业界、学术界、管理机构及公众提供了一个发表意见的机会。

ASME 并不对任何项目、结构、专用装置或活动进行“批准”、“定级”或“认可。”

关于同本规范所述任何项目有联系的专利权,ASME 对其有效性不表示任何见解,ASME 不对任何人保证,使用某一标准可以推卸侵犯任何有关专利权所应负的责任,ASME 本身亦不承担任何这类责任。ASME 明确告知规范或标准的使用者:对任何这类专利权的有效性以及侵犯这类专利权所冒风险的判定,完全是使用者自己的责任。

美国联邦机构代表或工业界人士参加本工作,并不能理解为政府或工业界签署了本规范或标准。

未经出版者书面认可,不得以任何方式,
如电子复制等手段,对本规范的任何部
分进行翻印。

前 言

(本前言不是美国国家标准
ANSI/ASME B1. 20. 1-1983《通用管螺纹(英制)》的一部分)

ANSI 标准委员会 B1 于 1973 年接纳了前负责管螺纹标准的美国国家标准委员会 B2, 并将它改组为第 20 分会。其后, 全面修订了干式密封管螺纹标准 B2. 2-1968, 并附有从《干式密封管螺纹》测量标准中摘出的有关螺纹制造数据文件。这些标准(包括米制转换版本)的编号系统如下:

ANSI B1. 20. 3-1976 干式密封管螺纹(英制)

ANSI B1. 20. 4-1976 干式密封管螺纹(米制转换)

ANSI B1. 20. 5-1978 干式密封管螺纹测量(英制)

正在编制的 B1. 20. 6M 干式密封管螺纹测量(米制转换)

接着还全面修订了(除干式密封以外的)管螺纹标准 B2. 1-1968。其标准(包括米制转换版本)的编号系统如下:

ANSI/ASME B1. 20. 1 通用管螺纹(英制)

正在制订中的 B1. 20. 2M 通用管螺纹(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 圆锥螺纹塞规和卡规。此外, 要强调的是, 螺纹所有设计基本尺寸要求在规定的公差以内。

本标准中的数据代替 ANSI B2. 1-1968 中相应的数据。

为了作为正式的 ANSI 标准出版, ASME 标准委员会 B1 于 1982 年 12 月 1 日批准了 ANSI/ASME B1. 20. 1。

所提出的标准已由标准委员会 B1 提交给美国国家标准学会和秘书处, 并于 1983 年 2 月 4 日正式批准作为美国国家标准。

目 录

前言

1 引言	(1)
1.1 范围	(1)
1.2 螺纹代号	(1)
1.3 密封	(1)
1.4 检验	(1)
1.5 附录	(1)
1.6 相关标准	(1)
2 美国国家标准管螺纹牙型	(1)
2.1 牙型	(1)
2.2 牙型角	(1)
2.3 螺纹高度和削平高度	(1)
3 通用锥管螺纹(NPT)技术条件	(5)
3.1 锥管螺纹	(5)
3.2 公差	(5)
4 管箍内直管螺纹(NPSC)技术条件	(6)
4.1 管箍直管螺纹	(6)
5 导杆接头锥管螺纹(NPTR)技术条件	(6)
5.1 导杆接头	(6)
6 机械接头直管螺纹 NPSM, NPSL, NPSH 的技术条件	(6)
6.1 直管螺纹	(6)
6.2 自由配合机械固定接头, NPSM	(6)
6.3 带锁紧螺母的动配合机械接头, NPSL	(6)
6.4 软管连接动配合机械接头, NPSH	(6)
7 美国国家标准管螺纹量规及公差	(12)
7.1 量规设计	(12)
7.2 量规分级	(12)
7.3 量规公差	(13)

7.4 量规导程和角度偏差与中径公差的关系	(13)
8 锥管螺纹的测量	(13)
8.1 外锥管螺纹的测量	(13)
8.2 内锥管螺纹的测量	(13)
8.3 测量方法	(13)
8.4 带倒角、锥孔或凹槽螺纹的测量	(13)
9 直管螺纹的测量	(14)
9.1 量规的类型	(14)
9.2 量规的尺寸	(14)

图

1 美国国家标准锥管螺纹基本牙型	(2)
2 用于压力密封接头的美国国家标准管螺纹(NPT)	(4)
3 美国国家标准锥管螺纹符号	(5)
4 NPT 标准锥管螺纹的塞规和环规	(12)
5 量规螺纹的推荐牙型	(12)
6 用环规测量外锥管螺纹	(13)
7 内锥管螺纹的测量	(13)
8 带倒角螺纹的测量	(14)

表

1 美国国家标准内、外锥管螺纹削平(NPT)顶切和底切高度极限	(3)
2 美国国家标准锥管螺纹(NPT)基本尺寸	(7)
3 管螺纹(NPT)的角度、导程和锥度公差	(9)
4 管箍内直管螺纹(NPSC)的尺寸	(10)
5 导杆接头内外锥管螺纹(NPTR)的尺寸	(11)
6 夹具内外直管螺纹(NPSM)的尺寸	(15)
7 锁紧螺母连接的内外直管螺纹(NPSL)的尺寸	(16)
8 美国国家标准锥管螺纹(NPT)用螺纹塞	(17)
9 美国国家标准锥管螺纹(NPT)用工作塞规和环规的公差	(18)
10 刀具和量规牙型半角偏差的直径当量	(19)
11 刀具和量规导程偏差的直径当量	(20)
附录	(21)

美国国家标准

通用管螺纹(英制)

1 引言

1.1 范围

本标准包括通用管螺纹的尺寸和测量。

1.2 螺纹代号

1.2.1 本标准包括的管螺纹类型按公称管径^①,每英寸螺纹牙数和螺纹系列符号的标记如下:

$\frac{1}{8}$ -18 NPT $\frac{1}{8}$ -27 NPSM

$\frac{1}{8}$ -27 NPSC $\frac{1}{8}$ -27 NPSL

$\frac{1}{2}$ -14 NPTR 1-11.5 NPSH

左旋螺纹加 LH 代号,右旋螺纹不加。例如:

$\frac{3}{8}$ -18 NPT-LH

1.2.2 每个字母的含意如下:

N=(美国)国家标准

P=管子

T=(圆)锥

C=管箍

S=直(圆柱)

M=机制的

L=锁紧螺母

H=软管接头

R=导杆管件

1.2.3 螺纹的涂层或镀层 本标准所规定的螺纹制造技术条件未包括涂层或镀层的余量。

1.3 密封

1.3.1 符合本标准的锥管螺纹用于压力密封的接头,应涂密封剂并用扳手紧定。为防止损伤某些管子材料(如不锈钢),通常使用含有润滑剂的密封剂。

1.3.2 ANSI B1.20.3(英制)和 ANSI B1.20.4(米制)包括用于无密封剂(干式密封)的压力密封接头的管螺纹。

1.4 检验

本标准规定了手工紧定旋合螺纹长度 L_1 的功能检测方法和公差。但全部设计基本尺寸,包括扳手

紧定旋合的附加螺纹要素,都要符合本标准的要求(即在允许公差之内)。评价设计基本尺寸是否符合要求,可采用其他辅助测量方法。当采用辅助测量方法时,应取得供应商和买方的同意。

1.5 附录

附录中所述的实用补充资料不是本标准的一部分。附录中特意推荐了管螺纹钻孔用麻花钻的直径。

1.6 相关标准

ANSI B1.7《螺纹的命名、定义和字母符号》给出了有关螺纹尺寸的术语和符号的定义。

2 美国国家标准管螺纹牙型

2.1 牙型

本标准规定的螺纹截面的型式应视为美国国家标准管螺纹的牙型。本标准规定的牙型和通用符号的关系见图 1。

2.2 牙型角

当在轴向平面测量时,螺纹两侧夹角为 60° 。该角的平分线与轴线垂直。

2.3 螺纹高度和削平高度

螺纹原始三角形高度 H 为:

$$H = 0.866025p = 0.866025/n$$

式中:

p =螺距

n =每英寸牙数

螺纹削平后的最大基本高度 h (见图 1)是按切削工具和获得紧密接头两方面因素确定的。

$$h = 0.800p = 0.800/n$$

管螺纹顶切和底切的最小值为 $0.033p$ 。

管螺纹的削平最大高度见表 1。内外螺纹的牙顶和牙底可按平行于中径线或平行于轴线切削。

表 2 中的简图表示本标准牙型的纵向剖面图。其顶切和底切为平直的,但在精确测量时,大批生产

^① 当需要用小数表示管子规格(计算机或电子计算机用)时,可用小数表示的当量公称管径代替分数公称管径。

的管螺纹的牙顶和牙底都有一点圆角。只要选用的螺纹切削工具和梳刀的牙顶和牙底尺寸在表 1 规定

的范围内,并加以工艺控制,则加工的管螺纹产品即符合标准。

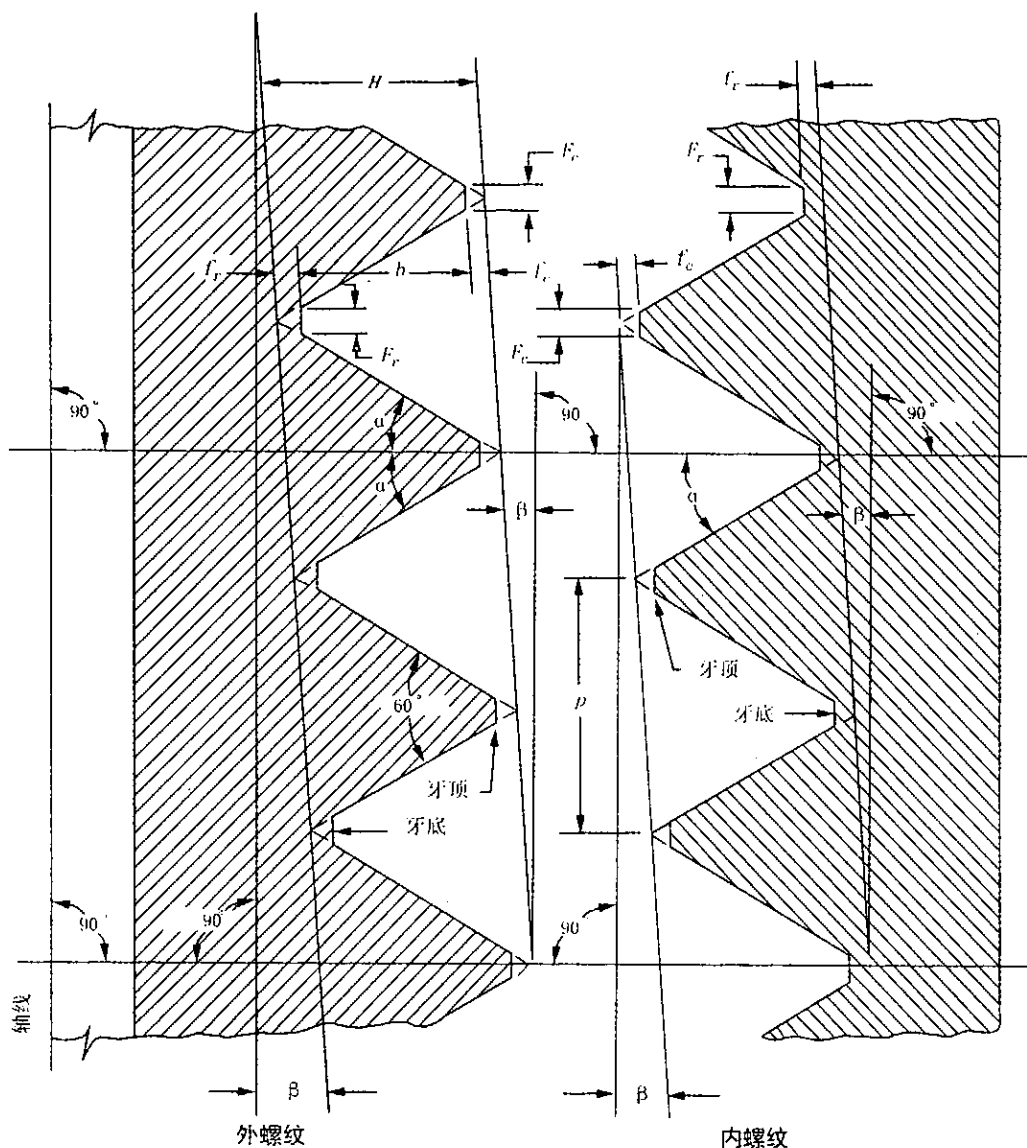


图 1 美国国家标准锥管螺纹基本牙形

符号:

$H=0.866025p$ = 60°螺纹原始三角形高度

$h=0.800000p$ = 螺纹实际高度(牙型高度)

$p=1/n$ = 螺距(与轴线平行测量)

n = 每英寸螺纹牙数

α = 牙型半角 = 30° deg. = 度

$\beta=1^\circ 47' = 1/16$ 锥螺纹的锥角

f_r = 顶切高度

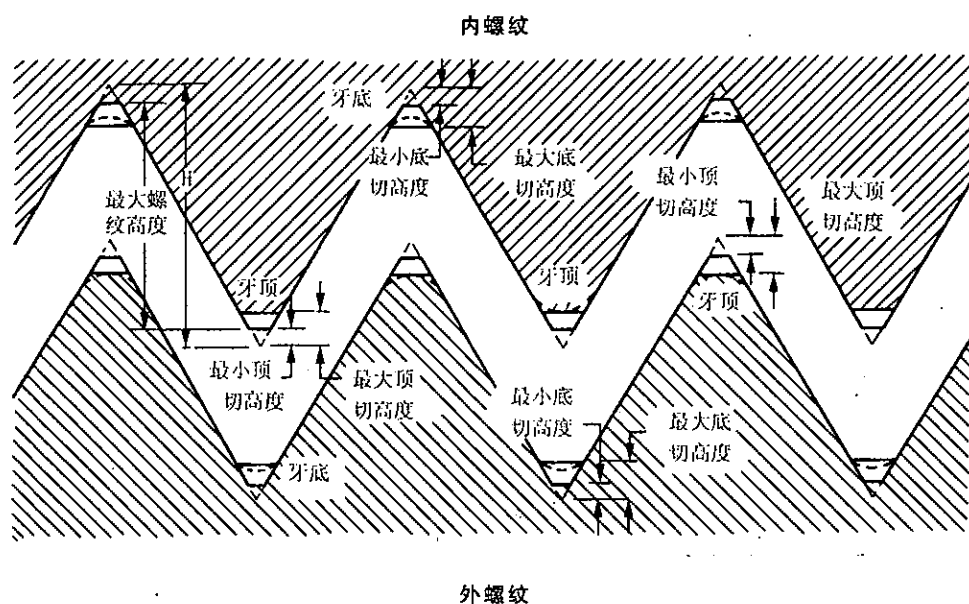
F_r = 牙顶宽度

f_r = 底切高度

F_r = 牙底宽度

通注:

对于对称直螺纹, $H = \cot \alpha / 2n$; 对于对称锥螺纹, $H = (\cot \alpha - \tan^2 \beta \cdot \tan \alpha) / 2n$ 。因此, 对应上述给定值, $H = 0.866025p$ 的美国国家标准锥管螺纹的精确值为 $H = 0.865743p$ 。如, 每英寸为 8 牙的螺纹(这是粗制标准锥螺纹最少的牙数), 两个对应的 H 值分别为 0.108218 和 0.108253, 差值为 0.000035in., 这个差值很小, 没有明显区别, 因此对于直径等于或小于 0.750in. 的英制螺纹仍使用 $H = 0.866025p$ 。

表 1 美国国家标准内、外锥管螺纹削平(NPT)¹ 顶切和底切高度极限

牙数 /in. (n)	螺纹原始 三角形 高度 (H)	螺纹高度 (H)		削平高度(f)					当量牙顶(牙底)宽度 F				
				最大		最小		公差	最小		最大		公差
		最大	最小	公式	in.	公式	in.		公式	in.	公式	in.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
27	0.03208	0.02963	0.02496	0.033p	0.0012	0.096p	0.0036	0.0024	0.038p	0.0014	0.111p	0.0041	0.0027
18	0.04811	0.04444	0.03833	0.033p	0.0018	0.088p	0.0049	0.0031	0.038p	0.0021	0.102p	0.0057	0.0036
14	0.06186	0.05714	0.05071	0.033p	0.0024	0.078p	0.0056	0.0032	0.038p	0.0027	0.090p	0.0064	0.0037
11.5	0.07531	0.06957	0.06261	0.033p	0.0029	0.073p	0.0063	0.0034	0.038p	0.0033	0.084p	0.0073	0.0040
8	0.10825	0.10000	0.09275	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,计算到小数点后第 4 位和第 5 位,其精度比普通螺纹高,其目的是为了减小计算误差。

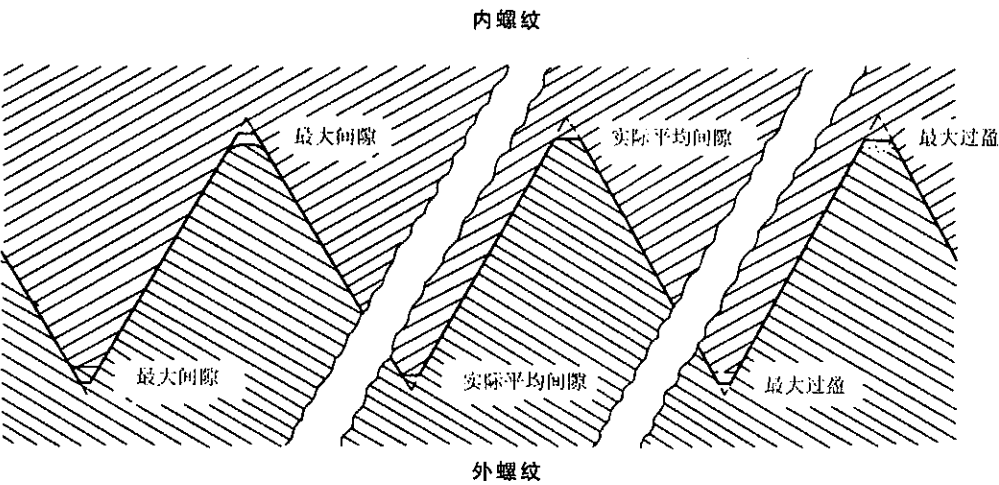


图 2 用于压力密封接头的美国国家标准锥管螺纹(NPT)

通注:当用扳手紧定涂有润滑剂或密封剂的螺纹接头时,应使螺纹牙侧面相互接触。

3 通用锥管螺纹 NPT 技术条件

3.1 锥管螺纹

按本技术条件制造的一般管子和管件的通用型接头的内锥锥管螺纹,见图 2。

当 NPT 锥管螺纹用于压力密封时,需用密封剂和扳手紧定。

在最后组装用扳手紧定时,两个接合零件间的不圆度可能影响密封效果,其影响程度与螺纹的制造方法和两个接合零件的弹性和/或韧性,及最后组装性能有关。

3.1.1 螺纹代号和符号 美国国家标准锥管螺纹按 1.2.1 确定代号,例如: $\frac{3}{8}$ -18 NPT

适用于美国国家标准锥管螺纹的符号见图 3。

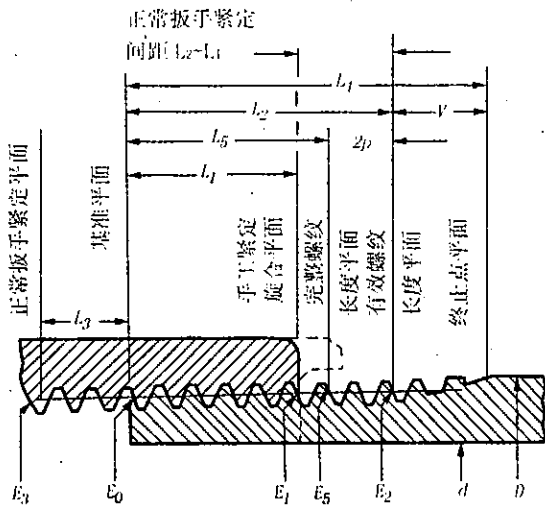


图 3 美国国家标准锥管螺纹符号

3.1.2 电镀螺纹的代号 本标准的制造技术条件不包括电镀余量。如需要电镀,需要修正螺纹,因对于电镀和非电镀螺纹的最终测量必须满足同样的要求。对此,可以增加“电镀后”代号作揭示。为了便于制造,对电镀锥管螺纹可注明测量极限(牙数或旋合圈数),并在测量极限后面标注“电镀前”。同时应标注电镀后的标准量规极限(牙数或旋合圈数)和“电镀后”。

3.1.3 牙型 美国国家标准锥管螺纹牙型按 2.1 规定。

3.1.4 螺纹锥度 螺纹锥度为 1:16 或 0.75 in./ft,是沿着轴线测取的径向差值。

3.1.5 螺纹直径 圆锥螺纹的基本中径是以管外径和螺距为基础按下列公式① 计算的:

$$E_0 = D - (0.05D + 1.1)1/n$$

$$= D - (0.05D + 1.1)p$$

$$E_1 = E_0 + 0.0625L_1$$

式中: D = 管子外径

E_0 = 管端(或外螺纹或量规小端)螺纹中径

E_1 = 内螺纹大端测量槽处螺纹中径

L_1 = 内外螺纹之间手工旋合的正常长度

n = 每英寸螺纹牙数

3.1.6 螺纹长度 有效外锥螺纹基本长度 L_2 , 根据管外径和螺距,按下式计算:

$$L_2 = (0.80D + 6.8)1/n$$

$$= (0.80D + 6.8)p$$

式中: D = 管子外径

n = 每英寸牙数

该式直接求出的有效螺纹长度,包括两个牙顶不大完整的螺纹。

3.1.7 内外圆锥螺纹的旋合 表 2 第 6 栏规定了内外锥螺纹在用手工旋合时的正常旋合长度。该长度可利用量规和在施工时来控制。需要明确的是,在特定的场合下,例如高压法兰,其旋合长度要长一些,同时,要保证表 2 中中径 E_1 的尺寸,而管端的中径 E_0 可相应小些。

3.1.8 基本尺寸 表 2 给出按上述技术要求推算的锥管螺纹的各种基本尺寸。除非另有规定,所有尺寸均以英寸为单位。

3.2 公差

3.2.1 产品的制造公差 在用量规测量基本尺寸时,商品的最大许用偏差为正负一圈。见 8.2 和 8.3。

3.2.2 螺纹参数的公差 表 3 给定了螺纹各参数的许用偏差。该表可作为建立丝锥、板牙和梳刀等的螺纹参数极限的指南。在加工螺纹时,可要求符合这些极限,此时,技术条件要求控制和检查各螺纹参数。

对于蒸汽压力 300lb 及以下的管件和阀门(不包括严酷场合所用的钢或高合金钢制管件和阀门),及丝锥和板牙等的螺纹参数的切削控制,均可采用本标准所规定的塞规和环规测量方法进行检查,并可得到实际规格的满意控制。因此,本节没有规定这

① 对于螺纹规格为 $\frac{1}{8}$ -27 和 $\frac{1}{4}$ -18 的, $E_1 \approx D - (0.05D + 0.827)p$ 。

一等级各种螺纹参数的公差。

对于各种操作条件下需要进行更精确检查的场合,工业上已经开发了用于标准塞规和环规检测的补充方法。

4 管箍^①内直管螺纹 NPSC 技术条件

4.1 管箍直管螺纹

按这些技术条件制造的管箍螺纹牙型与美国国家标准锥管螺纹 2.1 所规定的直(平行)螺纹相同。这些螺纹在与美国国家标准外锥管螺纹装配时,再涂上润滑剂或密封剂,并用扳手紧定后,即可达到严密接合。

4.1.1 螺纹代号 美国国家标准管箍直管螺纹按 1.2.1 规定代号: $\frac{1}{8}$ -27 NPSC。

4.1.2 直径和规格界限 表 4 规定了各规格的尺寸和中径极限。各规格的中径极限比相应的标准锥管螺纹的大或小 1.5 圈。因为美国国家标准管螺纹的牙型要保持在表 1 所规定的削平公差范围内,所以大径和小径随中径而变。

5 导杆接头锥管螺纹(NPTR)技术条件

5.1 导杆接头

要求刚性机械螺纹连接的导杆接头(Railling Joint)可加工成内、外锥螺纹。

外螺纹基本上与美国国家标准锥管螺纹相同,但为了利用管螺纹的大端需将管螺纹截短。其内外螺纹的尺寸如表 5 所示。管件的切槽在安装时能盖住管子上不完整螺纹的锐边,即退刀螺纹的切痕。

5.1.1 螺纹代号 美国国家标准导杆接头锥管螺纹的代号按 1.2.1 规定。如 $\frac{1}{2}$ -14 NPTR。

5.1.2 螺纹牙型 螺纹牙型与美国国家标准锥管螺纹相同,如图 1 所示。

5.1.3 螺纹参数的公差 这种螺纹的测量规定列于表 5。外螺纹最大允许偏差为:螺纹圈数不能多,但可以少一圈。内螺纹最大允许偏差为:螺纹圈数不能少,可以多 1 圈。

6 机械接头直管螺纹 NPSM、NPSL、NPSH 的技术条件

6.1 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,机械接头常常优先采用内外直管螺纹。本标准中包含的三种用于机械接头的直管螺纹,其基本中径均以美国国家标准锥管螺纹的测量槽(表 2 中 E_1 尺寸)为基准,但削平高度不同。这三种

接头的型式为:

(a)自由配合机械固定接头的内外螺纹 NPSM, 见表 6。

(b)带锁紧螺母的动配合机械接头的内外螺纹 NPSL, 见表 7。

(c)软管连接用动配合机械接头的螺纹 NPSH, (见 ANSI B2.4)。

6.1.1 螺纹代号 上述机械接头直管螺纹按 1.2.1 规定代号如下:

$\frac{1}{8}$ -27 NPSM

$\frac{1}{8}$ -27 NPSL

1-11.5 NPSH

6.1.2 螺距和牙型角 螺距和牙型角与第 3 章规定的相应的锥管螺纹相同。

6.1.3 螺纹直径 内外直管螺纹的基本中径等于美国国家标准锥管螺纹在测量槽处的中径(表 2 中的尺寸 E_1)与内锥管螺纹大端的中径相同。

6.2 自由配合机械固定接头, NPSM

对某些特定的无内压的管子,作为机械部件连接,需用直螺纹,这种直管螺纹接头将更实用。

表 6 规定的这些螺纹尺寸,用于管螺纹连接可使配对件得到相当紧密的配合。

6.3 带锁紧螺母的松动配合机械接头, 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最大直径的管螺纹。通常内直管螺纹与这种外直管螺纹形成动配合。表 7 给出了内外直管螺纹的尺寸。值得指出的是,这种直管外螺纹的最大外径比管子的公称外径稍大一些,因为管子的直径制造偏差通常偏大。

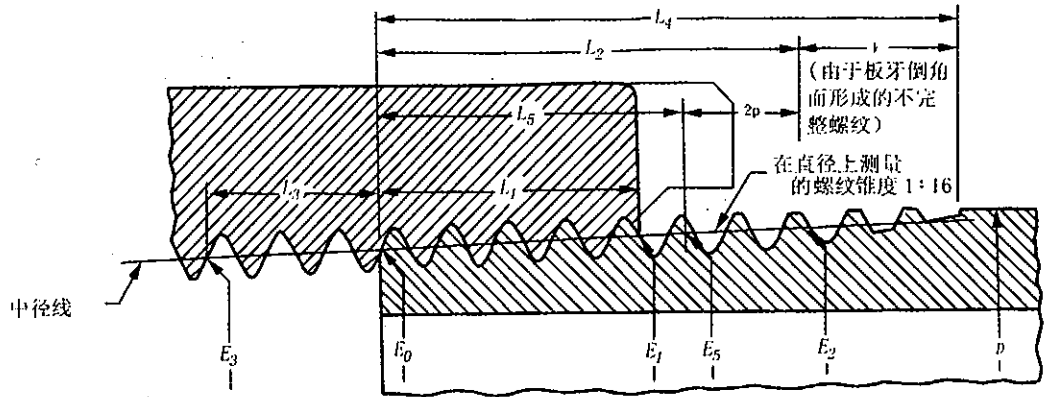
有时锥管螺纹与表 7 规定的锁紧螺母相配合,这种情况包括供水罐罐壁或罐底上使用的固定连接螺纹接头。

这些螺纹的测量规定在第 7 章中叙述。

6.4 软管连接松动配合机械接头, NPSH

软管接头通常采用内外直管螺纹动配合。软管螺纹有各种不同直径和螺距的多种标准,美国国家标准管螺纹是其中最基本的一种。该系列螺纹主要用于 $\frac{1}{2}$ 至 4 in. 小型软管接头,美国国家标准外管螺纹的标准管子端部采用垫片密封接头。有关螺纹的尺寸和公差见 ANSI B2.4。

① 管箍,亦名套管接头 —— 译注

表 2 美国国家标准锥管螺纹(NPT)¹ 基本尺寸

管子 公称 规格	管外径 (D)	牙数/in. (n)	螺距 (p)	外螺纹 小端中径 (E_0)	手工紧密旋合			外螺纹有效长度		
					长度 ² (L_1)		直径 ³ (E_1)	长度 ⁴ (L_1)		直径 ³ (E_1)
					in	牙数		in	牙数	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
$1/16$	0.3125	27	0.03704	0.27118	0.160	4.32	0.28118	0.2611	7.05	0.28750
$1/8$	0.405	27	0.03704	0.36351	0.1615	4.36	0.37360	0.2639	7.12	0.38000
$1/4$	0.540	18	0.05556	0.47739	0.2278	4.10	0.49163	0.4018	7.23	0.50250
$3/8$	0.675	18	0.05556	0.61201	0.240	4.32	0.62701	0.4078	7.34	0.63750
$1/2$	0.840	14	0.07143	0.75843	0.320	4.48	0.77843	0.5337	7.47	0.79179
$3/4$	1.050	14	0.07143	0.96768	0.339	4.75	0.98887	0.5457	7.64	1.00179
1	1.315	11.5	0.08696	1.21363	0.400	4.60	1.23865	0.6828	7.85	1.25630
$1 1/4$	1.660	11.5	0.08686	1.55713	0.420	4.83	1.58338	0.7068	8.13	1.60130
$1 1/2$	1.900	11.5	0.08696	1.79609	0.420	4.83	1.82234	0.7235	8.32	1.84130
2	2.375	11.5	0.08696	2.26902	0.436	5.01	2.29627	0.7565	8.70	2.31630
$2 1/2$	2.875	8	0.12500	2.71953	0.682	5.46	2.76216	1.1375	9.10	2.79062
3	3.500	8	0.12500	3.34062	0.766	6.13	3.38850	1.2000	9.60	3.41562
$3 1/2$	4.000	8	0.12500	3.83750	0.821	6.57	3.88881	1.2500	10.00	3.91562
4	4.500	8	0.12500	4.33438	0.844	6.75	4.38712	1.3000	10.40	4.41562
5	5.563	8	0.12500	5.39073	0.937	7.50	5.44929	1.4063	11.25	5.47862
6	6.625	8	0.12500	6.44609	0.958	7.66	6.50597	1.5125	12.10	6.54062
8	8.625	8	0.12500	8.43359	1.063	8.50	8.50003	1.7125	13.70	8.54062
10	10.750	8	0.12500	10.54531	1.210	9.68	10.62094	1.9250	15.40	10.66562
12	12.750	8	0.12500	12.53281	1.360	10.88	12.61781	2.1250	17.00	12.66562
14 O.D.	14.000	8	0.12500	13.77500	1.562	12.50	13.87262	2.2500	18.00	13.91562
16 O.D.	16.000	8	0.12500	15.76250	1.812	14.50	15.87575	2.4500	19.60	15.91562
18 O.D.	18.000	8	0.12500	17.75000	2.000	16.00	17.87500	2.6500	21.20	17.91562
20 O.D.	20.000	8	0.12500	19.73750	2.125	17.00	19.87031	2.8500	22.80	19.91562
24 O.D.	24.000	8	0.12500	23.71250	2.375	19.00	23.86094	3.2500	26.00	23.91562

表 2 美国国家标准锥管螺纹(NPT)¹ 基本尺寸(续)

管子 公称 规格	平面 L_1 至 L_2 间 外螺纹长度 ($L_2 - L_1$)		内螺纹扳手紧定长度 ⁷			尾部长度 (V)		外螺纹 总长度 ⁸ (L_4)	正常完整外螺纹 ⁵		牙型 高度 (h)	直径增大 / 牙 (0.0625/n)	管子小端 基本小径 ⁶ (K_n)
			长度 (L_3)		直径 (E_3)				长度 (L_5)	直径 (E_5)			
	in.	牙数	in.	牙数		in.	牙数						
1	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
$\frac{1}{16}$	0.1011	2.73	0.1111	3	0.26424	0.1285	3.47	0.3896	0.1870	0.28287	0.02963	0.00231	0.2416
$\frac{1}{8}$	0.1024	2.76	0.1111	3	0.35656	0.1285	3.47	0.3924	0.1898	0.37537	0.02963	0.00231	0.3339
$\frac{1}{4}$	0.1710	3.13	0.1667	3	0.46697	0.1928	3.47	0.5946	0.2907	0.49556	0.04444	0.00347	0.4329
$\frac{3}{8}$	0.1678	3.02	0.1667	3	0.60160	0.1928	3.47	0.6006	0.2967	0.63056	0.04444	0.00347	0.5676
$\frac{1}{2}$	0.2137	2.99	0.2143	3	0.74504	0.2478	3.47	0.7815	0.3909	0.78286	0.05714	0.00446	0.7013
$\frac{3}{4}$	0.2067	2.89	0.2143	3	0.95429	0.2478	3.47	0.7935	0.4029	0.99286	0.05714	0.00446	0.9105
1	0.2828	3.25	0.2609	3	1.19733	0.3017	3.47	0.9845	0.5089	1.24543	0.06957	0.00543	1.1441
$1\frac{1}{4}$	0.2868	3.30	0.2609	3	1.54083	0.3017	3.47	1.0085	0.5329	1.59043	0.06957	0.00543	1.4876
$1\frac{1}{2}$	0.3035	3.49	0.2609	3	1.77978	0.3017	3.47	1.0252	0.5496	1.83043	0.06957	0.00543	1.7265
2	0.3205	3.69	0.2609	3	2.25272	0.3017	3.47	1.0582	0.5826	2.30543	0.06957	0.00543	2.1995
$2\frac{1}{2}$	0.4555	3.64	0.2500	2	2.70391	0.4337	3.47	1.5712	0.8875	2.77500	0.100000	0.00781	2.6195
3	0.4340	3.47	0.2500	2	3.32500	0.4337	3.47	1.6337	0.9500	3.40000	0.100000	0.00781	3.2406
$3\frac{1}{2}$	0.4290	3.43	0.2500	2	3.82188	0.4337	3.47	1.6837	1.0000	3.90000	0.100000	0.00781	3.7375
4	0.4560	3.65	0.2500	2	4.31875	0.4337	3.47	1.7337	1.0500	4.40000	0.100000	0.00781	4.2344
5	0.4693	3.75	0.2500	2	5.37511	0.4377	3.47	1.8400	1.1563	5.46300	0.100000	0.00781	5.2907
6	0.5545	4.44	0.2500	2	6.43047	0.4337	3.47	1.9462	1.2625	6.52500	0.100000	0.00781	6.3461
8	0.6495	5.20	0.2500	2	8.41797	0.4337	3.47	2.1462	1.4625	8.52500	0.100000	0.00781	8.3336
10	0.7150	5.72	0.2500	2	10.52969	0.4337	3.47	2.3587	1.6750	10.65000	0.100000	0.00781	10.4453
12	0.7650	6.12	0.2500	2	12.51719	0.4337	3.47	2.5587	1.8750	12.65000	0.100000	0.00781	12.4328
14 O. D.	0.6880	5.50	0.2500	2	13.75938	0.4337	3.47	2.6837	2.0000	13.90000	0.100000	0.00781	13.6750
16 O. D.	0.6380	5.10	0.2500	2	15.74688	0.4337	3.47	2.8837	2.2000	15.90000	0.100000	0.00781	15.6625
18 O. D.	0.6500	5.20	0.2500	2	17.73438	0.4337	3.47	3.0837	2.4000	17.90000	0.100000	0.00781	17.6500
20 O. D.	0.7250	5.80	0.2500	2	19.72188	0.4337	3.47	3.2837	2.6000	19.90000	0.100000	0.00781	19.6375
24 O. D.	0.8750	7.00	0.2500	2	23.69688	0.4337	3.47	3.6837	3.0000	23.90000	0.100000	0.00781	23.6125

注:

(1) 美国国家标准锥管螺纹的基本尺寸以英寸为单位, 计算到小数点后第 4 位或第 5 位, 其精度比普通螺纹高, 这些尺寸是测量的基本尺寸, 其目的是为减小计算误差。

(2) 外螺纹环规长度或内螺纹塞规测量槽至小端的长度。

(3) 量规测量槽的中径(手工紧定平面)。

(4) 螺纹塞规长度。

(5) L_5 为从管端至具有完整螺纹牙顶的最终平面的长度, 超出该平面的螺纹牙顶的形状则不完整, 在该平面以外的两牙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。 $L_5 = L_2 - 2p$ 。

(6) 该数据为选择铰丝钻头直径之用(见附录)。

(7) 军用规范 MIL-P-7105 规定管子公称规格等于小于 3 和更小的螺纹用扳手紧定的牙数为 3 牙。 E_3 的尺寸规定如下: 当管子公称规格为 $2\frac{1}{2}$ in. 时, $E_3 = 2.69609$ in.; 管子公称规格为 3in. 时, $E_3 = 3.31719$ in.; 管子公称规格等于和小于 2in. 时, E_3 同表 2 第 16 栏规定。

(8) 参考尺寸。

表中和附注中管子, 英文为 Pipe, 一般作管道用。下同 —— 译注

表 3 管螺纹(NPT)的角度、导程和锥度公差

管子公称 规格	牙数/in.	公 差			
		中径线锥度 (3/4in./ft)		有效螺纹 长度内的导程 (±)	牙型角 60° (±)
		最大	最小		
1	2	3	4	5	6
1/16, 1/8	27	+1/8	-1/16	0.003	2 1/2
1/4, 3/8	18	+1/4	-1/16	0.003	2
1/2, 3/4	14	+1/8	-1/16	0.003 ¹	2
1, 1 1/4, 1 1/2, 2	11.5	+1/8	-1/16	0.003 ¹	1 1/2
2 1/2和更大	8	+1/8	-1/16	0.003 ¹	1 1/2

通注:(1) 螺纹高度公差见表 1,而实际规格上的公差见 3.2.1

注:(1) 对于任意规格的攻(套)丝螺纹,其螺纹有效长度大于 1 in. 时,螺纹导程公差应为:±0.003 in./in.。

表 4 管箍内直管螺纹(NPSC)的尺寸

(带润滑剂或密封剂的压力密封接头)

管子公称 规格	管子外径 (D)	牙数/in. (n)	小径 最小	中径 ¹	
				最小	最大
1	2	3	4	5	6
$\frac{1}{8}$	0.405	27	0.340	0.3701	0.3771
$\frac{1}{4}$	0.540	18	0.442	0.4864	0.4968
$\frac{3}{8}$	0.675	18	0.577	0.6218	0.6322
$\frac{1}{2}$	0.840	14	0.715	0.7717	0.7851
$\frac{3}{4}$	1.050	14	0.925	0.9822	0.9956
1	1.315	11.5	1.161	1.2305	1.2468
1 $\frac{1}{4}$	1.660	11.5	1.506	1.5752	1.5915
1 $\frac{1}{2}$	1.900	11.5	1.745	1.8142	1.8305
2	2.375	11.5	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	3.777	3.8771	3.9005
4	4.500	8	4.275	4.3754	4.3988

注:(1) 应注意:准备攻丝的直孔,其实际中径应比 9.1.2 规定的锥塞规所给定的测量值稍小。

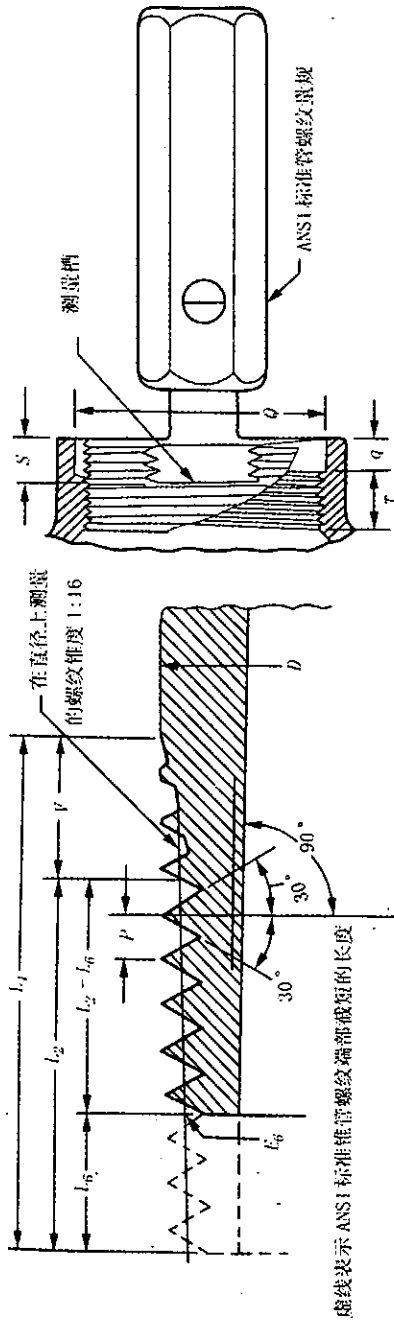


表 5 导杆接头内外锥管螺纹(NPTR)的尺寸

(机械接头)

管子 公称 规格	管子 外径 (D)	牙数 /in. (n)	牙型 高度 (h)	外螺纹 端部中径 (E _s)	螺纹 截短长度 (L _s)		有效螺纹 长度 (L ₂ -L _s)		外螺纹长度 (L ₁ -L _s)		因倒角而产生的 不完整螺纹 (v)		管件切槽 深度 (q)	管件切槽 直径 (Q)	长度 (T)	量规, 测量槽插入 至管件端面的 深度 (S)	
					in.	牙数	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	1.68	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	1.92	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

注: (1) 本表尺寸与阀门和管件工业制造标准化协会的规定相同。为了简便起见, 螺纹长度规定为小数点后第三位。

(2) 美国国家标准锥管螺纹塞规。见第 7 章。

7 美国国家标准管螺纹量规及公差

7.1 量规设计

用于美国国家标准管螺纹的量规应具有下述检测功能及标准型式。这些量规应符合 ANSI 标准 B47.1 量具一栏中所推荐的设计方案。

7.1.1 标准型量规 一套标准的或基本型的锥螺纹量规包括一个塞规和一个环规,见图 4 和图 5。塞规的尺寸应按表 8 的规定制造,并在距塞规小端为 L_1 的位置刻上测量槽。环规的 L_1 长度等于塞规的 L_1 长度。量规的螺纹清根间隙为 $0.038p$,清根可为 V 形或凹形。螺纹顶切高度:每英寸 27 牙时为 $0.140p$,每英寸 18 牙时为 $0.109p$;每英寸 14 牙、11- $\frac{1}{2}$ 牙和 8 牙时为 $0.100p$,见图 5。在确定基准测量槽时,槽平面宜与量规牙顶相切。

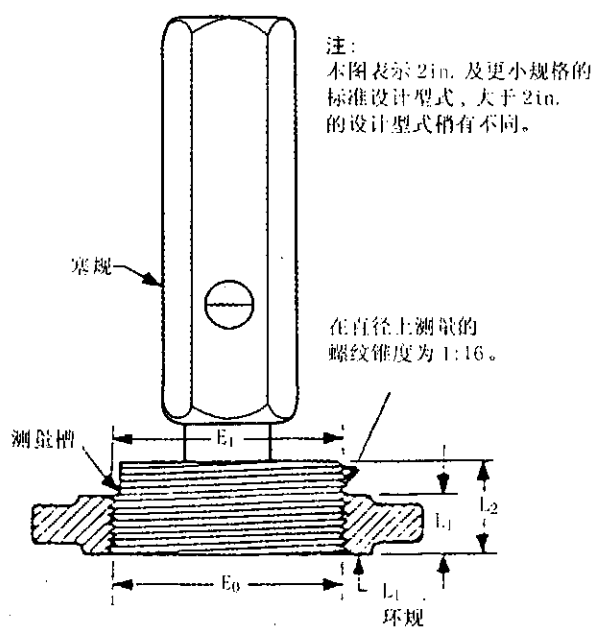


图 4 NPT 标准锥管螺纹的塞规和环规

环规应与塞规相匹配,当用手旋紧时塞规的测量槽应与环规大端齐平,其公差应在表 9 规定的范围内。

为了避免由于牙型边缘弯曲或缺损可能引起配合误差,应去掉环规两端和塞规小端不完整的尾端螺纹直至得到完整的螺纹。

7.1.2 量规标记 每个量规应标有能清晰指示出管子公称规格、每英寸牙数和本标准各相关章中所规定的正确的螺纹系列代号。

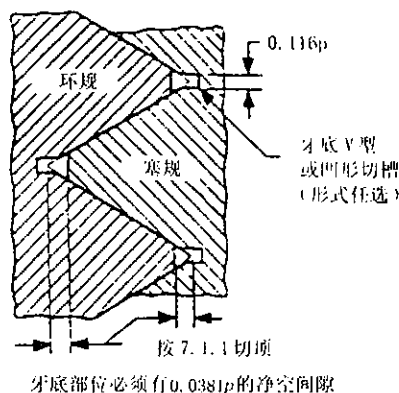


图 5 量规螺纹的推荐牙型

7.2 量规分级

用以下类型的量规可以全面地概括量规的要求:

- (a) 用于检验工作量规的校对规;
- (b) 用于检验螺纹和检查螺纹加工符合性的工作规。

7.2.1 校对规 一套校对包括一个塞规和一个环规,两者的锥螺纹长度均为 L_1 ,见图 4 和图 5。塞规按表 8 规定的尺寸用淬火钢制作,测量槽的位置距小端的距离为 L_1 (表 2)。环规的长度等于表 8 规定的 L_1 。环规与塞规的配合在槽处齐平,其误差为:规格 $\frac{1}{16}$ 至 2in. 时在 ± 0.002 in. 内;规格为 2 $\frac{1}{2}$ 至 12in. 时在 ± 0.003 in. 内;规格 14in. 及更大,在 0.005in. 内。这种环规的清根间隙为 $0.0381p$,牙底可以是平的或在 V 型以外成凹形的。塞规和环规的顶切高度为 $0.100p$ 。工作量规要用一套校对规来检验(见 7.3.2)。螺纹的牙型角和牙型宜用光学测量方法作辅助检查。

注意:宜知,只有一套特定匹配的校对规(L_1 塞规和 L_1 环规),相互配合的公差才能在预定的限度范围内,而非特定匹配的校对规,在测量要素中存在诸多的特性因素或偏差,可以引起相当大的紧密距。

7.2.2 工作量规 每套工作规都包括一对锥螺纹长度为 L_1 的塞规和环规,用来检查产品。这些量规都是由淬火钢或相应的材料按表 8 规定的尺寸制作的(公差见 7.3.2)。在确定塞规基准槽时,槽的平面宜与螺纹牙顶相切。

值得注意的是,这些量规螺纹由于切顶而只能在牙型两侧接触。因此,尽管不检查如表 1 规定的顶

切和底切值,但仍能满足通用产品的功能检查。当认为需要测定顶切和底切值是否在规定范围或特别要认定最大顶切和根切值不能超限时,就必须进一步检验。对此,建议用光学或光学投影进行检验。

7.3 量规公差

在制造过程中,量规的基本尺寸难免有所偏离。而且,在使用中,量规也要磨损。为了确定量规的最大许用偏差,表9和7.3.2规定了量规的公差。

7.3.1 校对规公差 一套校对规的基本尺寸宜尽可能地精确加工,其累积偏差不得超过表9中第13和14栏规定的总累积偏差之半。每个校对规宜附有螺纹所有要素的测量记录和一对校对规(环规大端对塞规基准槽)的紧密距。

7.3.2 工作规公差 所有用于制造或检验成品螺纹的量规都是工作规。所有工作规应按表8规定的基本尺寸制造,其公差在表9规定范围内。工作规的最大磨损量不应大于原始尺寸的 $\frac{1}{4}$ 圈。

7.4 量规导程和角度偏差与中径公差的关系

需要时宜利用表10和表11的规定来测算量规基本尺寸在1圈以内的变化。表10给出直径的角偏差修正值,表11给出直径的导程偏差修正值。无论角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,对内螺纹总是减去修正值。

将导程偏差和角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。纵向偏差除以螺距等于零点几圈,该值就是量规基本尺寸在测量槽处的变值。

8 锥管螺纹的测量

8.1 外锥管螺纹的测量

在测量外锥管螺纹时,如图6所示,用手把 L_1 环规控在管子外螺纹上,当工作环规的测量面与被测螺纹端面相差不到1圈(大1圈或小1圈)或齐平时,则螺纹的公差即在许用范围之内。

8.2 内锥管螺纹的测量

在测量内锥管螺纹时,如图7所示,用手把 L_1 塞规控入管件或管箍中,当工作塞规的测量槽与被测螺纹端面相差不到1圈(大1圈或小1圈)或齐平时,则螺纹的公差即在许用范围之内。

8.3 测量方法

8.3.1 注意事项 在测量管螺纹时,通常是轻轻地敲打零件,以确保量规与产品螺纹恰当啮合。但首先必须清除量规和产品螺纹上的铁屑、毛刺、磨料

或其它杂质。

8.3.2 辅助测量 利用 L_1 塞规和环规按图6和图7所示测是内外螺纹,使内外螺纹的长度 L_1 符合设计尺寸的要求。但是,按本标准的要求,所有基本设计尺寸,包括为扳手紧定而延伸的螺纹要素,都要在适用公差范围内。因此,在控制制造工艺中或其它要求,可利用补充测量和计量方法作辅助测量。

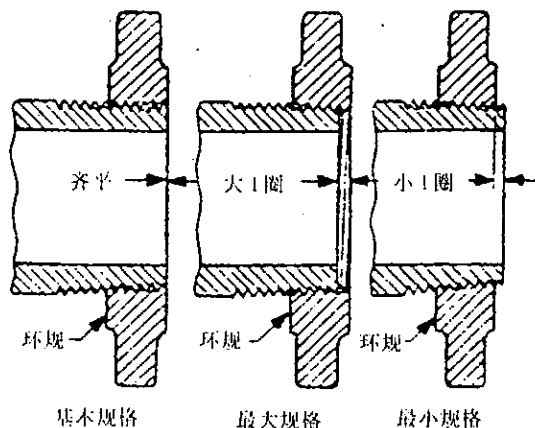


图6 用环规测量外锥管螺纹

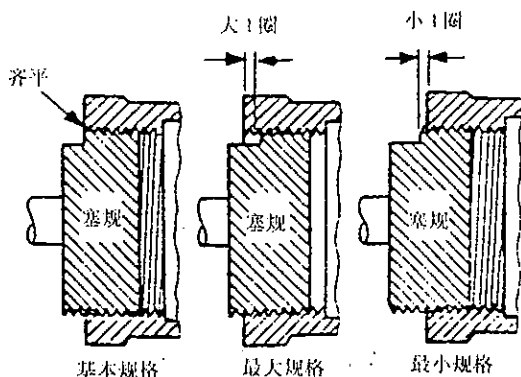


图7 内锥管螺纹的测量

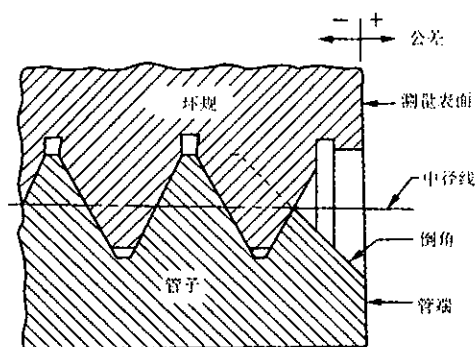
8.4 带倒角、锥孔或凹槽螺纹的测量

测量内螺纹的参考点取决于倒角直径。当内倒角直径大于内螺纹底径时,其参考点为倒角圆锥面上的螺纹终点,见图8。反之,当内倒角直径小于内螺纹大径时,则参考点为管件的端面。对于带有锥孔的管件,锥孔的深度必须留有余量。

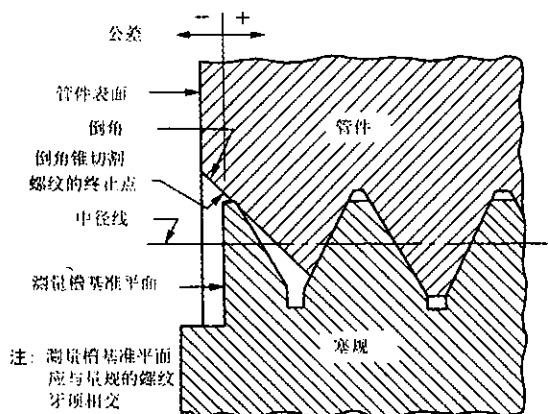
测量外螺纹长度的参考点是管子的端面。

8.4.1 旋合圈数的测量方法 用塞规和环规

测量锥螺纹旋合圈数的方法,是确定在用手旋合时得到足够的圈数,这样可避免因量规倒角和产品倒角可能引起的复杂性。表 2 第 7 栏为无倒角情况下的基准旋合圈数(如每英寸 27 牙的螺纹为 4.32 圈),许用公差为正负 1 圈(即每英寸 27 牙的螺纹为 3.32~5.32 圈)。



① 基本规格带倒角外螺纹放大图



② 基本规格倒角直径大于大径的内螺纹放大图

图 8 带倒角螺纹的测量(见 8.4)

通注:

图示倒角为 45° , 倒角高度约 $\frac{1}{2}p$, 但倒角角详图不需要画出, 仅作为图示说明。螺纹倒角部分和整个倒角圆锥用虚线表示即可。

内螺纹的加工基准点为管件的端面, 倒角不得超过内螺纹的底径。当螺纹倒角超过该界限时, 倒角圆锥所切割到的螺纹的终止点则为基准点, 如图所示。镗孔螺纹管件其镗孔深度也必须有一定的余量。

9 直管螺纹的测量

9.1 量规的类型

正确控制直螺纹生产的量规宜用 GO 和 HI 型(内螺纹)量规, GO 和 LO 型(外螺纹)量规, 或常规的美国国家标准锥管螺纹量规。

9.1.1 直管螺纹和锥管螺纹量规的用途 GO 和 HI/LO 型直螺纹量规宜用于内外均为直螺纹的各种机械接头。锥螺纹塞规宜用于内螺纹为直螺纹、外螺纹为锥螺纹的各种机械接头的内螺纹的测量。此类锥螺纹塞规宜定期用直接测量进行校验。

9.1.2 压力密封接头的测量 锥螺纹量规应用于由外锥管螺纹和内直管螺纹组成的压力密封接头的内直管螺纹的测量。

美国国家标准锥管螺纹塞规测量槽的平面应与美国国家标准管箍直接管螺纹(NPSC)(表 4)的端平齐, 或与内倒角直径大于内螺纹大径(见图 8B)的倒角锥面上的螺纹终止点齐平。其测量许用公差为正、负 1~1.5 圈。

注意: 当用锥螺纹塞规时, 塞规的磨损不均匀是个重要问题。因此, 对这种锥螺纹塞规的规格和牙型除应用校对规进行校验外, 还应进行直接检测。

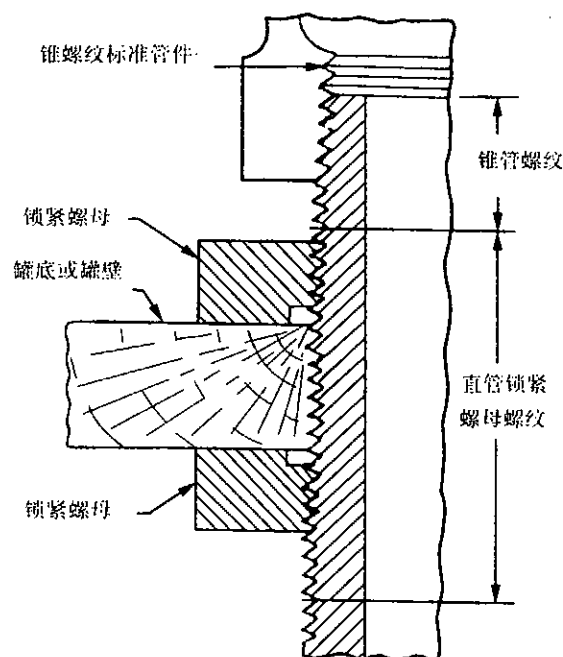
9.2 量规的尺寸

用于校验机械接头螺纹的 GO 型和 HI 型直螺纹塞规, GO 型和 LO 型直螺纹环规应按表 6 和表 7 规定的中径公差制造。表 6 和表 7 与 ANSI B1.2《统一螺纹的量规和测量》所规定的标准作法一致。

GO 型螺纹塞规的最小大径应等于内螺纹的最小中径加 $0.75H(0.649519p)$ 。HI 型螺纹塞规的最大大径应等于内螺纹的最大中径加 $0.50H(0.433013p)$ 。

GO 型螺纹环规的最小小径应等于外螺纹的最大中径减 $0.50H(0.433013p)$ 。LO 型螺纹环规的最小小径应等于外螺纹的最小中径减 $0.25H(0.216506p)$ 。

有关这些直螺纹量规的公差及更详细的规定见 ANSI B1.2。



注:

(1) NPSL 螺纹属于标准管螺纹牙型, 其外螺纹的中径在比基本中径 E_i 大 2.5 圈和 4 圈的位置来确定, 而内螺纹的中径在比基本中径 E_i 大 5 圈和 6.5 圈的位置来确定。这样就提供了相当于标准锥管螺纹的 1 圈的余量。

美国国家标准直管螺纹牙型的螺纹是由单一工具加工成的, 其内螺纹的大径和小径以及外螺纹的小径都随其中径变化而变化。通常外螺纹的大径是由管径确定的。外螺纹大径是用表 7 第 5 栏中给出的最大中径加上螺纹牙型削平高度 ($0.666025 \times p$) 而得到的理论直径, 而商品管材不可能常有最大的大径。

锁紧螺母的螺纹是基于尽可能地使螺纹底部至管子内径间保留最大的金属厚度的准则来确定的。

为使锁紧螺母与外螺纹零件形成动配合, 要使内外螺纹具有 1.5 圈的公差, 相当于中径增加 1 圈的余量。

表 7 锁紧螺母连接的内、外直管螺纹(NPSL)尺寸

(松配合机械接头)

管子 公称 规格	管子外径 (D)	牙数/in	外螺纹			内螺纹		
			最大大径 ¹	中径		最小小径	中径	
				最大	最小		最小	最大
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1/8	0.405	27	0.409	0.3840	0.3805	0.362	0.3863	0.3989
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	1.2604	1.2523	1.208	1.2658	1.2739
1 1/4	1.660	11.5	1.663	1.6051	1.5970	1.553	1.6106	1.6187
1 1/2	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
2 1/2	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
3 1/2	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

表 8 美国国家标准锥管螺纹(NPT)用螺纹塞规和环规的基本尺寸

管子 公称 规格	管子 外径 (D)	牙数/ in. (n)	螺距 (p)	塞规大径				塞规和环规的中径				环规内径		螺纹直径 增加量 (0.0625/n)	环规 长度 (L ₁)
				在小端平面 E ₀	在测量槽平面 E ₁	在大端平面 E ₂	8	在小端 E ₀	在测量槽 E ₁	在塞规大端 E ₂	10	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	0.03704	0.29289	0.30289	0.30921	0.27118	0.28118	0.28750	0.24947	0.25947	0.00231	0.160		
1/8	0.405	27	0.03704	0.38522	0.39531	0.40171	0.36351	0.37360	0.38000	0.34180	0.35189	0.00231	0.1615		
1/4	0.540	18	0.05556	0.51339	0.52763	0.53850	0.47739	0.49163	0.50250	0.44139	0.45563	0.00347	0.2278		
3/8	0.675	18	0.05556	0.64801	0.66301	0.67350	0.61201	0.62703	0.63750	0.57601	0.59101	0.00347	0.240		
1/2	0.840	14	0.07143	0.80600	0.82600	0.83936	0.75843	0.77843	0.79179	0.71086	0.73086	0.00446	0.320		
3/4	1.050	14	0.07143	1.01525	1.03644	1.04936	0.96768	0.98887	1.00179	0.92011	0.94129	0.00446	0.339		
1	1.315	11.5	0.08696	1.27154	1.29654	1.31422	1.21363	1.23863	1.25630	1.15572	1.18072	0.00543	0.400		
1 1/4	1.660	11.5	0.08696	1.61504	1.64129	1.65922	1.55713	1.58338	1.60130	1.49922	1.52547	0.00543	0.420		
1 1/2	1.900	11.5	0.08696	1.85400	1.88025	1.89922	1.79609	1.82234	1.84130	1.73817	1.76442	0.00543	0.420		
2	2.375	11.5	0.08696	2.32693	2.35418	2.37422	2.26902	2.29627	2.31630	2.21111	2.23836	0.00543	0.436		
2 1/2	2.875	8	0.12500	2.80278	2.84541	2.87388	2.71953	2.76216	2.79062	2.63628	2.67891	0.00781	0.682		
3	3.500	8	0.12500	3.42388	3.47175	3.49888	3.34062	3.38850	3.41562	3.25737	3.30525	0.00781	0.766		
3 1/2	4.000	8	0.12500	3.92075	3.97207	3.99888	3.83750	3.88881	3.91562	3.75425	3.80556	0.00781	0.821		
4	4.500	8	0.12500	4.41762	4.47038	4.49888	4.33438	4.38712	4.41562	4.25112	4.30387	0.00781	0.844		
5	5.563	8	0.12500	5.47398	5.53255	5.56188	5.39073	5.44929	5.47862	5.30748	5.36604	0.00781	0.937		
6	6.625	8	0.12500	6.52935	6.58922	6.62388	6.44609	6.50597	6.54062	6.36284	6.42272	0.00781	0.958		
8	8.625	8	0.12500	8.51685	8.58328	8.62388	8.43359	8.50003	8.54062	8.35034	8.41678	0.00781	1.063		
10	10.750	8	0.12500	10.62857	10.70419	10.74888	10.54531	10.62094	10.66562	10.46206	10.53768	0.00781	1.210		
12	12.750	8	0.12500	12.61607	12.70107	12.74888	12.53281	12.61781	12.66562	12.44956	12.53456	0.00781	1.360		
14 O.D.	14.000	8	0.12500	13.85825	13.95588	13.99888	13.77500	13.87262	13.91562	13.69175	13.78937	0.00781	1.562		
16 O.D.	16.000	8	0.12500	15.84575	15.95900	15.99888	15.76250	15.87575	15.91562	15.67925	15.79250	0.00781	1.812		
18 O.D.	18.000	8	0.12500	17.83325	17.95825	17.99888	17.75000	17.87500	17.91562	17.66575	17.79175	0.00781	2.000		
20 O.D.	20.000	8	0.12500	19.82075	19.95357	19.99888	19.73750	19.87031	19.91562	19.65425	19.78706	0.00781	2.125		
24 O.D.	24.000	8	0.12500	23.79575	23.94419	23.99888	23.71250	23.86091	23.91562	23.62925	23.77768	0.00781	2.375		

注: 呈规各栏尺寸应符合 ANSI B47.1 标准, 塞规大径和环规小径以 7.1.1 规定的顶切(底切)为基准。

表 9 美国国家标准锥管螺纹(NPT)用工作塞规和环规的公差

管子 公称 规格	管子 外径 (D)	牙数/ in.	中径 公差 (±)	导程公差 ^{1,4}		半角公差 ³ ,分		锥度公差 ^{4,5}		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 测量槽处的紧密距 ⁶
				塞规	环规	塞规 (±)	环规 (±)	塞规 (±)	环规 (-)	塞规 (-)	环规 (+)	塞规 (+)	环规 (-)	塞环	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	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	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	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	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	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	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	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	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	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	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	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	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	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	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	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	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	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	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	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	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	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	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	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	0.0006	7	10	0.0010	0.0014	0.0030	0.0030	0.00206	0.00271	0.076	

通注:(a)用手将一对校对规拧在一起时,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 $1/16 \sim 2\text{in.}$ (含)为 ± 0.002 ,对规格 $2 \frac{1}{2} \sim 12\text{in.}$ (含)为 ± 0.003 ,对规格 14 及更大为 ± 0.005 。
 (b)从塞规小端至测量槽的长度 L_1 (图4)的检验公差:规格 $1/16 \sim 2\text{in.}$ (含)应为 ± 0.000 , -0.001 ;规格 $2 \frac{1}{2}$ 及更大应为 ± 0.000 , -0.002 。
 (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 。
 (d)环规长度 L_1 (图4)的公差:规格 $1/16 \sim 2\text{in.}$ (含)应为 ± 0.001 , -0.000 ,规格 $2 \frac{1}{2}$ 及更大应为 ± 0.002 , -0.000 。

注:(1)在塞规测量槽处测量。
 (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。
 (3)为角偏差计算直径修正值时,无论是那种螺纹,宜取牙型半角的平均偏差。
 (4)塞规和环规的导程和锥度应沿中径线测量,忽略端部的不完整螺纹。
 (5)在量规 L_1 长度(见图4)内的锥度许用偏差。
 (6)任一环规对任一塞规(不包括校对规),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。

表 10 刀具和量规牙型半角偏差的直径³当量

偏差 ² (Sa)分	8 牙/in.	11.5 牙/in.	14 牙/in.	18 牙/in.	27 牙/in.
1	2	3	4	5	6
1	0.00006	0.00004	0.00003	0.00002	0.00002
2	0.00011	0.00008	0.00006	0.00005	0.00003
3	0.00017	0.00012	0.00010	0.00007	0.00005
4	0.00022	0.00016	0.00013	0.00010	0.00007
5	0.00028	0.00019	0.00016	0.00012	0.00008
6	0.00034	0.00023	0.00019	0.00015	0.00010
7	0.00039	0.00027	0.00022	0.00017	0.00012
8	0.00045	0.00031	0.00026	0.00020	0.00013
9	0.00050	0.00035	0.00029	0.00022	0.00015
10	0.00056	0.00039	0.00032	0.00025	0.00017
11	0.00062	0.00043	0.00035	0.00027	0.00018
12	0.00067	0.00047	0.00038	0.00030	0.00020
13	0.00073	0.00051	0.00042	0.00032	0.00022
14	0.00078	0.00054	0.00045	0.00035	0.00023
15	0.00084	0.00058	0.00048	0.00037	0.00025
16	0.00089	0.00062	0.00051	0.00040	0.00027
17	0.00095	0.00066	0.00054	0.00042	0.00028
18	0.00101	0.00070	0.00058	0.00045	0.00030
19	0.00106	0.00074	0.00061	0.00047	0.00031
20	0.00112	0.00078	0.00064	0.00050	0.00033
21	0.00117	0.00082	0.00067	0.00052	0.00035
22	0.00123	0.00086	0.00070	0.00055	0.00036
23	0.00129	0.00089	0.00074	0.00057	0.00038
24	0.00134	0.00093	0.00077	0.00060	0.00040
25	0.00140	0.00097	0.00080	0.00062	0.00041
26	0.00145	0.00101	0.00083	0.00065	0.00043
27	0.00151	0.00105	0.00086	0.00067	0.00045
28	0.00157	0.00109	0.00089	0.00070	0.00046
29	0.00162	0.00113	0.00093	0.00072	0.00048
30	0.00168	0.00117	0.00096	0.00075	0.00050
45	0.00252	0.00175	0.00144	0.00112	0.00075
50	0.00336	0.00233	0.00192	0.00149	0.00099

通注:表值为 68 F (20 C—译注)时给定的,单位为 in.。

注:(1) 在计算角偏差的直径当量时,无论那种螺纹,宜取牙型半角的平均偏差。

(2) 直径当量 $=0.53812p \cdot \tan \delta a$,式中 δa = 牙型半角的偏差,以分为单位。

(3) 该表以 NPT 量规在底切/顶切值 $=0.1p$ 和两半角偏差相等的条件为基准,对于其它具有顶切和底切相等的量规,则表值乘以:

$$\frac{0.866p-2(\text{削平值})}{0.6667p}$$

表 11 刀具和量规导程偏差的直径¹当量

偏差 (Sa)	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	0.00000	0.00002	0.00003	0.00005	0.00007	0.00009	0.00010	0.00012	0.00014	0.00016
0.00010	0.00017	0.00019	0.00021	0.00023	0.00024	0.00026	0.00028	0.00029	0.00031	0.00033
0.00020	0.00035	0.00036	0.00038	0.00040	0.00042	0.00043	0.00045	0.00047	0.00048	0.00050
0.00030	0.00052	0.00054	0.00055	0.00057	0.00059	0.00061	0.00062	0.00064	0.00066	0.00068
0.00040	0.00069	0.00071	0.00073	0.00074	0.00076	0.00078	0.00080	0.00081	0.00083	0.00085
0.00050	0.00087	0.00088	0.00090	0.00092	0.00094	0.00095	0.00097	0.00099	0.00100	0.00102
0.00060	0.00104	0.00106	0.00107	0.00109	0.00111	0.00113	0.00114	0.00116	0.00118	0.00120
0.00070	0.00121	0.00123	0.00125	0.00126	0.00128	0.00130	0.00132	0.00133	0.00135	0.00137
0.00080	0.00139	0.00140	0.00142	0.00144	0.00145	0.00147	0.00149	0.00151	0.00152	0.00154
0.00090	0.00156	0.00158	0.00159	0.00161	0.00163	0.00165	0.00166	0.00168	0.00170	0.00171
0.00100	0.00173	0.00175	0.00177	0.00178	0.00180	0.00182	0.00184	0.00185	0.00187	0.00189
0.00110	0.00191	0.00192	0.00194	0.00196	0.00197	0.00199	0.00201	0.00203	0.00204	0.00206
0.00120	0.00208	0.00210	0.00211	0.00213	0.00215	0.00217	0.00218	0.00220	0.00222	0.00223
0.00130	0.00225	0.00227	0.00229	0.00230	0.00232	0.00234	0.00236	0.00237	0.00239	0.00241
0.00140	0.00242	0.00244	0.00246	0.00248	0.00249	0.00251	0.00253	0.00255	0.00256	0.00258
0.00150	0.00260	0.00262	0.00263	0.00265	0.00267	0.00268	0.00270	0.00272	0.00274	0.00275
0.00160	0.00277	0.00279	0.00281	0.00282	0.00284	0.00286	0.00288	0.00289	0.00291	0.00293
0.00170	0.00294	0.00296	0.00298	0.00300	0.00301	0.00303	0.00305	0.00307	0.00308	0.00310
0.00180	0.00312	0.00313	0.00315	0.00317	0.00319	0.00320	0.00322	0.00324	0.00326	0.00327
0.00190	0.00329	0.00331	0.00333	0.00334	0.00336	0.00338	0.00339	0.00341	0.00343	0.00345
0.00200	0.00346	0.00348	0.00350	0.00352	0.00353	0.00355	0.00357	0.00359	0.00360	0.00362

通注:表值为 68 F (20 C—译注)时给定的,单位为 in.

注:(1) 直径当量 = $1.732\delta p$, 式中 δp = 任意两牙之间的导程偏差。

附录

(本附录不是美国国家标准《通用管螺纹(英制)》
ANSI/ASME B1.20.1-198X 的一部分,仅供参考)

为管螺纹钻孔用麻花钻的推荐直径

表 1^①给出的标准的现有钻头直径,很近似于表 2 第 24 栏所列的最小值。

这些表值是用正确磨削的麻花钻头钻孔时材料没有发生变形和撕裂情况下的孔径。这大致相当用正确磨尖的麻花钻头在均质铸铁块上钻出的孔。

当用平头钻时,切削刃的宽度可经过调整才能加工出所要求的孔径。

当对非铁基金属及其它类似的材料进行钻孔和攻丝时,可使用直径稍大一点或稍小一点的钻头钻一定规格的孔才能使丝锥攻出螺纹高度符合要求的管螺纹。

宜明确,本表只适用于不常用钻头的人按本标准选用麻花钻头的直径。当用专门设计的机具和某种特殊材料大批加工内管螺纹时,不采用本表规定的钻头规格,乃至采用非标准直径的钻头,可能更为适合。

表 A1 为管螺纹钻孔用麻花钻的推荐直径(英寸)

管子 公称 规格	管子 外径 (D)	锥 螺 纹				直管螺纹 (NPSC) ²	
		经 铰 孔		不 经 铰 孔			
1	2	3		4		5	
1/16	0.3125	A	0.234 ¹	C	0.242 ¹	1/16	0.250 ¹
1/8	0.405	21/64	0.328 ¹	Q	0.332 ¹	11/32	0.344 ¹
1/4	0.540	27/64	0.422 ¹	7/16	0.438 ¹	7/16	0.438 ¹
3/8	0.675	9/16	0.562 ¹	9/16	0.562 ¹	37/64	0.578 ¹
1/2	0.840	11/16	0.688 ¹	45/64	0.703 ¹	23/32	0.719 ¹
3/4	1.050	57/64	0.891 ¹	29/32	0.906 ¹	59/64	0.922 ¹
1	1.315	1 1/8	1.125 ¹	1 9/64	1.141 ¹	1 5/32	1.156 ¹
1 1/4	1.660	1 15/32	1.469 ¹	1 31/64	1.484	1 1/2	1.500
1 1/2	1.900	1 45/64	1.703 ¹	1 23/32	1.719	1 3/4	1.750
2	2.375	2 11/64	2.172 ¹	2 3/16	2.188	2 7/32	2.219
2 1/2	2.875	2 37/64	2.578 ¹	2 39/64	2.609	2 31/32	2.656

通注:用表中列出的麻花钻直径不能保证在整个 L₁ 长度上都形成螺纹。

注:(1)符合 ANSI B94.11 的美国国家标准麻花钻的规格仅用于商品螺纹。

(2) NPSM, NPSL 和 NPSH 螺纹用的麻花钻直径比较大些,因为这三种螺纹接头规定的内螺纹小径较大,参见本标准表 6 和表 7 及 ANSI B2.4(软管螺纹)的表 3。