

新旧螺紋标准問答

上海市新螺紋国家标准貫徹工作組編

本手册中引用的标准、规范仅作“参考资料”使用，如需采用，必须以现行有效版本的标准、规范为准。

院总工程师办公室 1997.10

技术标准出版社

53.60

新旧螺紋标准問答

上海市新螺紋国家标准貫徹工作組編

*

技术标准出版社出版(北京安定門外小黃庄)

(北京市书刊出版业营业许可证出字第114号)

天津人民印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行 各地新华书店經售

*

开本787×1092 1/32 印张11/16 字数14,000

1966年5月第一版 1966年9月第二次印刷

印数 15,001—38,000 定价(科六) 0.11元

*

統一书号: 15169·3-27

前 言

普通螺紋国家标准 (GB 192~197—63) 国家科委已于 1963 年批准发布，並規定自 1965 年 7 月 1 日开始貫徹。

普通螺紋是一項重要的基础标准，是产品結構中常用的連接要素，应用极为广泛，並涉及到通用互換問題。我国工业系統的某些部門，早在 1961 年便采用了这种新螺紋，效果十分显著。目前，工业系統加速貫徹新螺紋标准，不仅具有重大的經濟意义，而且具有更重要的政治意义。

我們为了使大家熟悉新螺紋标准的情况，便于迅速貫徹，特編这本資料，內容包括貫徹新螺紋标准的意义和新旧螺紋問答两个部分，供各單位参考。

上海市新螺紋国家标准貫徹工作組

2455

1966 年 3 月

U, 52.5

第 一 部 分

貫徹新螺紋標準的意義

螺絲釘(工業上叫螺栓、螺釘)和螺絲帽(螺母)是工業生產以至日常生活中常見的一種機械零件，它的作用很大，使用也很廣泛，在機電設備、儀器儀表、鐘表、自行車等機械產品上，都是不可缺少的標準緊固零件。

螺紋的標準化在工業上非常重要，因為，現代化的工業生產分工愈來愈細，無論主機和配套用的機電儀表產品以及各種零件、部件都是分散在各個企業分期分批進行加工，最後裝配成成台機器。它們之間主要是由許許多多緊固零件連接起來的，像一台推土機就有 7700 個大大小小的螺絲釘。螺釘與螺母的旋合連接，就是依靠上面的螺紋的作用，要求每只螺絲都能任意旋合相配，不必修配挑選，達到廣泛的互換通用，並要有一定的連接強度，結合得牢固可靠。所以對螺紋的牙形、直徑、螺距、精度等級和公差等，都要按照統一的規定，才能達到上述的要求。我們平常把螺栓、螺釘、螺桿上的螺紋叫做外螺紋，把螺母(機體上的螺孔)上的螺紋叫內螺紋。

螺紋的種類很多，普通螺紋國家標準是指三角形緊固螺紋。因此，其中不包括梯形螺紋、方形螺紋、鋸齒形螺紋、管牙螺紋和英制普通螺紋。

我國以往製造的螺紋是按照一機部部標準(現稱舊螺紋或舊標準)，1963年國家科委批准發布了“普通螺紋”國家標準

(现称新螺纹或新标准)。

新螺纹标准牙型结构的特点是内径加大, 齿短槽浅, 牙底可为圆弧, 有强度高, 质量好, 加工容易, 工具寿命延长等公认的优点。国家标准的发布实施是我国机械工业发展的一项重要标志。我国工业某些部门早在 1961 年便采用了新螺纹, 效果十分显著。目前, 为了达到统一标准, 保证通用互换的目的, 及早贯彻“普通螺纹”国家标准, 不仅具有重大经济意义, 而且具有更重大的政治意义。

国际上已有 ISO 国际标准, 目前有很多主要工业国家都已先后采用了新螺纹, 和我们国家标准基本相同, 我们采用这样的标准也有利于国际互换。

下面我们主要来介绍新标准的内容、新旧标准的不同和新标准的优越性, 以及怎样贯彻新标准。

(一) 新标准包括:

GB192—63 普通螺纹 牙型与公差带的基本概念、代号

GB193—63 普通螺纹 直径与螺距。

GB194—63 普通螺纹 直径 0.25~0.9 毫米 基本尺寸

GB195—63 普通螺纹 直径 0.25~0.9 毫米 公差

GB196—63 普通螺纹 直径 1~600 毫米 基本尺寸

GB197—63 普通螺纹 直径 1~300 毫米 公差

(二) 新旧标准的不同:

1. 螺纹代号:

名 称	新 代 号	旧 代 号
外 径	d	d_0
中 径	d_2	d_{ep}
内 径	d_1	d_1
螺 距	t	s
工作高度	h	t'_2
原始三角形高度	H	t_0
圆 角	r	—

在图样、技术文件中对粗牙普通螺纹规定用字母“M”和直径表示；细牙普通螺纹用字母“M”和直径×螺距表示。粗牙和细牙普通螺纹公差，都用精度等级数值表示，但三级精度在图样上允许不标注。

例如：直径 24 毫米，二级精度的粗牙普通螺纹为 M24—2

直径 24 毫米，螺距 2 毫米，二级精度的细牙普通螺纹为 M24×2—2

如果在图样中，两个结合件装配在一起，并且具有不同等级的公差，则精度等级可用分数形式表示。分子表示内螺纹精度等级，分母表示外螺纹精度等级。

例如：M36×3—2/2a。

2. 牙型的改变

新标准所规定的牙型与旧标准的主要差别是：

(1) 内螺纹牙型峰顶(内径公称尺寸)由原来在原始三角形下部 $\frac{H}{8}$ 削平处增大到 $\frac{H}{4}$ 削平处，见图 1。

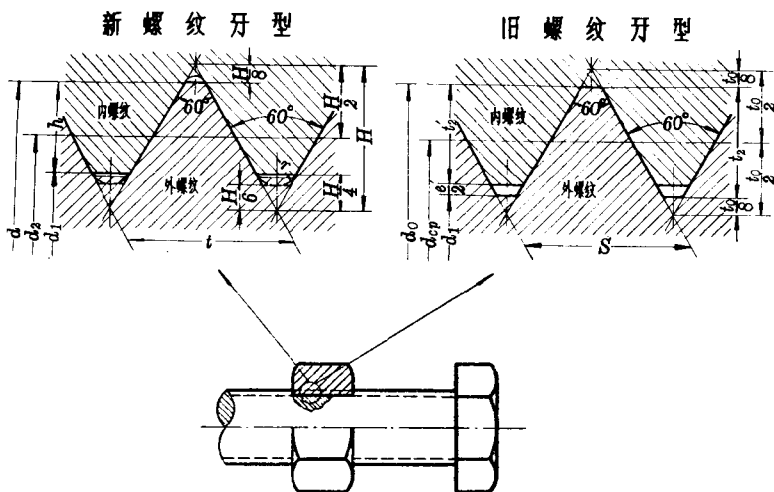


图 1 新旧螺纹牙型对比图

(2) 內螺纹牙型槽底, 新、旧标准都规定在三角形上部 $\frac{H}{8}$ 处削平, 见图 1。新标准并允许呈圆弧状。

(3) 外螺纹牙型峯顶(外径公称尺寸)在三角形上部 $\frac{H}{8}$ 削平处, 并允许在其公差带范围内呈圆弧状。

(4) 外螺纹牙型槽底形状不做规定, 制造和绘图时可在原始三角形下部 $\frac{H}{6}$ 处削平或倒圆, 圆角半径 $r = \frac{H}{6}$ 。新标准中外螺纹牙型槽底在三角形下部 $\frac{H}{6}$ 处削平或倒圆, 是设计新的螺纹成形刀具的原始数据。用新刀具制造外螺纹牙型时, 起初槽底不大于 $\frac{H}{6}$ 处(因为设计螺纹刀具时要考虑磨损储备量), 刀具逐渐磨损变钝后, 加工制造出来的牙型槽底, 也随着向上移动, 直到与內螺纹最小內径(即 $\frac{H}{4}$ 削平处)不能旋合的极限位置为止。因此, 外螺纹的槽底实际应当控制在 $\frac{H}{6}$ (或稍小于 $\frac{H}{6}$) 到 $\frac{H}{4}$ 之间, 以保证和內螺纹最小內径有间隙。这种保证间隙应当由螺纹成形刀具的尺寸来达到, 并在螺纹量具上加以控制。

由于內径削平高度增大, 螺纹牙型的工作高度大约要减少 7~9%。旧的公称工作高度 $t'_2 = t_2 - \frac{e'}{2} = (0.5815 \sim 0.5963)S$, 新的公称工作高度 $h = 0.5413t$ 。

新标准的中径尺寸和牙型角未变。

3. 直径与螺距

(1) 新标准中将螺纹直径(外径)按使用的广泛程度分为三个系列, 第一系列优先采用; 第二系列少用; 第三系列尽可能不用。这样就必然使得常用的螺纹规格减少。

(2) 新标准中取消了直径 1.7、2.3、2.6、改为 1.6、2.5、

(在第一系列), 1.8、2.2 (在第二系列)。此外, 在第三系列中还增加了 1.1、15、17、25、26、28、32、35、38、40、50、55、58、62、65、70、75、78、82 共 19 个直径。

(3) 对于螺距, 除了因直径增加而增添了相应的螺距外, 又适当地增加和取消了一些, 并规定限制使用办法, “粗黑线”(见 GB193—63) 右下方的螺距尽可能不用。

4. 尺寸

新标准中只列出了与牙型有关的六项基本尺寸(外径 d 、中径 d_2 、内径 d_1 、螺距 t 、工作高度 h 、圆角 r)。其中外径和螺距是基本数据。

5. 精度等级

新标准中粗牙普通螺纹精度等级规定为 1、2、3 三级(旧标准为 1、1c、2a、2、3 五级), 相当旧标准的 1、2、3 级。

新标准中细牙普通螺纹精度等级规定为 1、2、2a、3 四级(旧标准为 1、2、3 三个基本级, 其每一级按旋合扣数 8 扣、24 扣又分为二小级共有 C、D、E、F、H、K 六小级), 相当旧标准的 C、E、F、H 四级。

6. 公差

(1) 由于采用了新牙型, 螺纹的工作高度减低了。为了使最小接触高度不致减低得太多, 就必须适当地减小内、外径公差, 才能适合于新牙型, 以保证螺纹连接的性能。因此新标准中内螺纹内径和外螺纹外径的公差带缩小了(见 GB 197—63)。

(2) 新旧标准中径公差相同, 这样, 可以使得在采用新牙型螺纹时, 旧有的螺纹量、刃具如: 丝锥、螺纹塞规, 还可以使用, 以减轻工业部门在贯彻过程中的负担。螺距和牙型半角误差, 也没有单独制订公差, 而是把这两个参数的误差归并到中径公差之内, 由中径的公差来补偿, 用螺纹量规进行

综合检查。

(3) 只规定了直径最大到 300 毫米的公差，大于 300 毫米的公差没有规定。一般从 200 毫米起，就可以配做。

(三) 新标准的优点：除具有重大政治意义外，尚有一些主要技术经济效果。

1. 连接强度高

(1) 外螺纹内径加大，螺杆断面积增大，允许的轴向拉力加大，静负荷强度约增大 5~7%。

(2) 由于增加了外螺纹槽底的圆弧半径，减少了局部应力集中，螺栓的动负荷连接强度提高了 25~30%。

2. 制造经济

由于内螺纹内径加大，螺母孔大槽浅，改善了螺纹刀具（如丝锥、车刀）的切削条件，加工所需的扭矩减少了，因此劳动生产率高，刀具磨损减少；由于丝锥的内径也相应增大，而提高了丝锥本身的抗扭能力，可减少丝锥折断现象。一般情况下丝锥寿命可增加一倍以上。上海市标准紧固件工业公司贯彻新标准后，匡计 1965 年一年里可节约丝锥 20 万支。尤其加工不锈钢件螺孔方面，因材料硬度高，韧性大，加工时粘刀，丝锥易折断曾因此过不了技术关。有关部门进行了试验，加大螺纹孔径后，可解决这一关键。一机部于 1964 年即通知各地在加工不锈钢时，可提前贯彻新螺纹。上海阀门厂根据通知，采用新螺纹后加工出了合乎要求的螺孔，解决了技术关键。上海已贯彻新标准内螺纹的工厂，普遍反映生产上实施新标准后，受到生产工人的欢迎。由此可见，新螺纹的采用是可以促进机械制造业的发展。

对于外螺纹（螺栓、螺钉）由于牙槽变浅，而且倒圆，使切削或搓丝加工条件改善，刀具寿命也可提高。

3. 螺纹量、刀具制造方便。

4. 减少精度等级，减少常用规格从而简化了量、刃具的规格。

(四) 怎样贯彻新标准？

一方面为了避免在新的外螺纹内径最大和旧的内螺纹内径最小的极限情况下相配时，可能出现不能互换的现象；另一方面为了减轻工业部门在贯彻过程中所增加的负担，国家科委规定新螺纹标准分为二个阶段贯彻实施：

第一阶段：

自 1965 年 7 月 1 日开始，贯彻的内容有：GB 192~195-63、GB 196-63 的内螺纹尺寸和 GB 197-63，至 1967 年 6 月底全部过渡完毕。

这一阶段中须进行如下的改变：

1. 增大螺母的内径 d_1 ，由原来 $\frac{H}{8}$ 增大到 $\frac{H}{4}$ 削平处，并按新标准所规定的内径公差同时实施。

2. 减小螺栓、螺钉、螺杆的外径公差按新标准规定实施。

这一阶段中须进行的技术准备工作有：

1. 刀具：螺孔攻丝前钻孔所用的钻头，镗钻，扩孔钻须变更，可参考 JB/Z77-65《攻丝前钻孔用钻头直径》

2. 模具：冲头以及由于减少螺杆的外径公差，可能引起需要修改拔丝模或其他工具。

3. 夹具：螺孔攻丝前钻孔所需的钻套和定位销，要修磨大点或新制。

4. 量具：测量螺纹内径的光滑塞规必须新制；检验螺纹外径的卡规必须修改；检验螺栓加工螺纹前坯料外径的卡规（成批生产时）须修改或新制。

5. 图样和技术文件的修改，新产品图样应照规定办法

标注, 老产品视各厂具体情况, 自行内部协商处理。工艺卡片和其他技术文件上的钻孔尺寸和所用钻头直径以及粗精加工螺杆外径尺寸应修改。

原来的丝锥和螺纹塞规仍可以使用(今后工具厂将结合新标准生产新的)。

在这一阶段中, 允许用新标准螺母(螺孔)与旧标准的螺栓、螺钉或螺杆相配合过渡使用。但如果这种连接条件用于高负荷或某些特殊要求的螺纹, 可以在现有的螺纹零件中选配。

为了避免新的外螺纹与旧的内螺纹不能互换的现象, 在这一阶段应尽快替换库存的旧的内螺纹零部件。

M0.25~0.9 小直径的螺纹及 M1~600 中新增添的螺纹, 自1965年7月1日起一律按新标准生产, 无过渡期。

第二阶段:

自1967年7月1日起开始贯彻外螺纹(增大内径尺寸), 1968年底工具厂和标准件厂必须过渡完毕, 即所有的螺纹量、刀具和集中生产的紧固件, 应当全部按新标准制造。对于一般制造厂没有规定外螺纹的过渡终止日期, 但各部门必须尽快地过渡完毕, 因为只有新螺栓与新螺母互配, 新牙型的优点才能完全体现, 同时1968年底以后工具厂不再生产旧标准的量、刀具。

在这一阶段中须进行改变的有:

1. 螺栓螺杆内径槽底的圆弧半径增大到 $\frac{H}{6}$ 。
2. 螺栓螺杆的内径尺寸增大, 螺纹槽底的削平高度由原来 $\frac{H}{8}$ 增加到 $\frac{H}{6}$ 至 $\frac{H}{4}$ 之间削平或倒圆。

在这一阶段中须进行以下一些生产技术准备工作:

1. 量具: 螺纹环规必须新制。使用螺纹滚规检验时,

可按新标准规定修磨或新制。搓轧螺纹前的杆坯外径卡规，应修改或新制(视采用加工方法而不同)。

2. 刀具：搓丝板、滚丝模、螺纹梳刀、螺纹铣刀、螺纹车刀、螺纹板牙、切向绞丝板等螺纹成形刀具，必须新制或改磨。螺纹成形砂轮，磨刀装置和成形金刚石以及制造和刃磨螺纹刀具的二次工具，都必须新制或修改。

3. 采用滚压工艺加工螺纹前，杆坯外径的拔丝模、冷墩模、热墩模，以至切断模、夹具、弹簧套管等，应相应修改或新制。

新标准的外螺纹和旧标准的内螺纹可能有部分不能旋配，应特别注意。为了避免在过渡期间新旧螺纹量、刀具混用造成生产上混乱，规定在1970年以前按新标准生产的量、刀具一律打上拼音字母“X”代号或“新”字。

对于旧有的设计结构中，允许采用 $M1.7 \times 0.35$ ； $M1.7 \times 0.2$ ； $M2.3 \times 0.4$ ； $M2.3 \times 0.25$ ； $M2.6 \times 0.45$ ； $M2.6 \times 0.35$ 的螺纹。

螺纹的标注自1965年7月1日起无论内螺纹或外螺纹一律用新代号。

新标准贯彻以后，旧标准机52~61—56即行作废。

第 二 部 分

新 旧 螺 紋 問 答

1. 問：什么是普通螺紋？

答：普通螺紋就是三角形緊固螺紋，它是工業生產，以至日常生活中最常用的螺紋。此外還有管螺紋、錐管螺紋、梯形螺紋、鋸齒螺紋、方牙螺紋、圓牙螺紋、愛迪生螺紋……等特殊螺紋。

常見的六角螺栓、圓頭螺釘、六角螺母、機體上的螺孔等均採用普通螺紋。所以它是產品結構中常用的連接要素。其中螺栓、螺釘上的螺紋在零件外面稱為“外螺紋”，螺母及機體上的螺紋在零件里面，稱為“內螺紋”。

2. 問：普通螺紋怎么還分新螺紋和舊螺紋呢？

答：是這樣的：按國家科委1963年批准發布的“普通螺紋”國家標準（GB192~197—63）加工出來的螺紋現稱為新螺紋；而按第一機械工業部1956年批准頒發的部標準（機51~61—56）加工出來的螺紋現稱為舊螺紋。

普通螺紋國家標準（新螺紋）包括如下幾個標準：

GB 192—63 普通螺紋 牙型與公差帶的基本概念、代號

GB 193—63 普通螺紋 直徑與螺距

GB 194—63 普通螺紋 直徑0.25~0.9毫米 基本尺寸

GB 195—63 普通螺紋 直徑0.25~0.9毫米 公差

GB 196—63 普通螺紋 直徑1~600毫米 基本尺寸

GB 197—63 普通螺紋 直徑1~300毫米 公差

3. 問: 那么新、旧螺紋有什么区别呢?

答: (1) 最主要的是牙型不大一样, 新螺紋內径加大了, 也就是內螺紋底孔大了, 外螺紋的牙槽浅了(见第3页图1)。

a. 旧螺紋: 螺紋內、外径公称尺寸均在 $\frac{H}{8}$ 削平处。

新螺紋: 螺紋外径沒有改变。螺紋內径增大, 由原 $\frac{H}{8}$ 削平处增大到 $\frac{H}{4}$ 处, 牙型工作高度较旧螺紋约小7~9%。

b. 旧螺紋: 內、外螺紋牙型槽底为平的。

新螺紋: 內螺紋牙型槽底允许为圆弧, 外螺紋牙型槽底形状不作规定, 但在绘图与制造时, 可在 $\frac{H}{6}$ 处削平或倒圆。

c. 旧螺紋: 內径处有间隙 $\frac{e'}{2}$, 并用內螺紋下偏差来保证。

新螺紋: 沒有上述规定, 但外螺紋刀具在设计 and 制造时, 內径公称尺寸在 $\frac{H}{6}$ 处, 实际上存在间隙。

新螺紋的牙型角沒有改变, 仍然为 60° , 中径也沒有改变。

(2) 公差的变化:

新牙型螺紋的工作高度稍有减低, 为了使最小接触高度不致减低的太多, 就适当地减小內、外径公差。內螺紋压缩了內径制造公差, 外螺紋则压缩了外径制造公差, 以保证螺紋连接的性能。由于原来外螺紋外径及內螺紋內径公差均较大, 压缩后在制造上不会发生什么困难。中径公差沒有改变。

(3) 螺紋直径和螺距的改变:

新螺紋直径分为三个系列, 第一系列优先采用, 第二系列少用, 第三系列尽量不用。

取消了直径1.7、2.3、2.6三个尺寸, 代以1.6、2.5(在第一系列)、1.8、2.2(在第二系列)四个尺寸, 同时在第三系列

中增加了 1.1、15、17、25、26、28、32、35、38、40、50、55、58、62、65、70、75、78、82 共十九个尺寸。

在螺距方面也作了相应的增减。

(4) 精度等级的改变：

粗牙：

新螺紋	1		2		3
旧螺紋	1	1c	2a	2	3

细牙：

新螺紋	1		2	2a	3	
旧螺紋	$C_{(c)}$	$D_{(d)}$	$E_{(e)}$	$F_{(f)}$	$H_{(h)}$	$K_{(k)}$

(5) 螺纹代号的改变：

粗牙螺纹代号不变，细牙螺纹代号有改变，例如：

粗牙普通螺纹，直径 12mm，螺距 1.75mm，2 级精度，其代号为：

新：M12—2； 旧：M12—2(不变)

细牙普通螺纹，直径 12mm，螺距 1mm，2 级精度，其代号为：

新：M12×1—2； 旧：2M12×1—E 2M12—E

(6) 螺纹要素代号不同，新、旧螺纹代号对照如下表：

(见第 3 页图 1)

名 称	新 代 号	旧 代 号
外 径	d	d_o
中 径	d_2	d_{cp}
内 径	d_1	d_1
螺 距	t	s
工作高度	h	t_2
原始三角形高度	H	t_o
圆 角	r	—

4. 問：新螺紋有哪些优点，为什么要采用它？

答：(1) 提高了螺紋连接强度。

a. 外螺紋內径加大，螺杆断面增加，允许的轴向拉力加大，靜負荷强度约提高5~7%；

b. 由于增加了螺栓螺紋槽底的圓弧半径，减少了局部应力，从而在动負荷时的连接强度约提高了25~30%。

(2) 提高了螺紋刀具的使用寿命。由于內螺紋內径加大，孔大槽浅，降低了攻絲时的切削扭矩；同时由于新絲錐的內径也相应放大，断面增加，而增加了絲錐本身的抗扭能力。因此改善了切削条件，使絲錐磨损慢，折断现象减少。一般情况下，絲錐寿命可提高一倍以上，例如：上海标准紧固件工业公司在贯彻新螺紋后，仅仅1965年一年就节约了20万支絲錐。特別对加工韌性材料(如不锈钢)更为有利，可解决絲錐粘結和折断问题。对于外螺紋来说，由于螺紋牙槽变浅，同样使板牙切制的或滾、搓加工的条件得到改善。

(3) 对螺紋量、刀具的制造带来了不少方便。如小规格的磨牙絲錐，过去由于螺紋槽底较尖，不易刃磨，现在略微改宽以后，容易加工制造。

(4) 减少了精度等级，从而简化了量、刀具规格。

正因为新螺紋具有上述这许多优点，许多国家已经采用，我国工业系统的某些部门，早在1961年就采用了新螺紋。目前，为了达到统一标准，保证通用互换的目的，及早贯彻新螺紋标准，不仅具有重大的经济意义，而且具有更重大的政治意义。

5. 問：新螺紋是有很多优点，但由于螺紋工作高度减小后，会不会影响內螺紋的连接强度？

答：由于螺紋连接性能主要取决于中径，尽管牙型工作高度减小了一些，但是中径及其公差没有变，所以对新标准