



中华人民共和国国家标准

GB/T 6468—2010
代替 GB/T 6468—2001

齿轮螺旋线样板

The helix artifact of gear

2011-01-10 发布

2011-10-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局
中国国家标准化管理委员会 发布

前 言

本标准代替 GB/T 6468—2001《齿轮螺旋线样板》。

本标准与 GB/T 6468—2001 相比较,主要变化如下:

——重新定义相关术语;

——1 级样板表面粗糙度由 $0.2\ \mu\text{m}$ 提高到 $0.1\ \mu\text{m}$;

——4.1 条增加注,允许 1 级样板螺旋面中部垂直于轴线方向,存在一个小于半齿廓的凹槽或凸起,用于检测仪器的频响特性和滤波效果;

——顶尖孔表面粗糙度由 $0.1\ \mu\text{m}$ 降低到 $0.2\ \mu\text{m}$;

——样板顶尖孔锥角技术指标改为参考要求;

——5.4 条,增加螺旋角偏差;

——6.4 条,增加螺旋角偏差检测方法;

——合并了原标准的第 5 章“技术要求”和第 6 章“其他要求”内容;

——原标准的第 7 章“验收原则”改为第 6 章“检验方法”。

本标准由中国机械工业联合会提出。

本标准由全国量具量仪标准化技术委员会(SAC/TC 132)归口。

本标准负责起草单位:中国计量学院。

本标准参加起草单位:中国计量科学研究院、哈尔滨量具刃具集团有限责任公司、北京中科恒业中自技术有限公司、浙江省计量科学研究院、哈尔滨精达测量仪器有限公司。

本标准主要起草人:孔明、程琦、董盈钧、张恒、李锐、孙秀文、陈显民、陈洪安、茅振华、许照乾、魏天水。

本标准所代替标准的历次版本发布情况为:

——GB/T 6468—1986、GB/T 6468—2001。

齿轮螺旋线样板

1 范围

本标准规定了齿轮螺旋线样板的术语和定义、型式与基本参数、要求、检验方法、标志与包装等。

本标准适用于基圆半径 r_b 不大于 200 mm、工作面为渐开螺旋面的 1 级和 2 级齿轮螺旋线样板(以下简称“样板”)。

注：非渐开螺旋面齿轮螺旋线样板可参考此标准的规定。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件，其随后所有的修改单(不包括勘误的内容)或修订版均不适用于本标准，然而，鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件，其最新版本适用于本标准。

GB/T 10095.1—2008 圆柱齿轮 精度制 第 1 部分：轮齿同侧齿面偏差的定义和允许值 (ISO 1328-1:1995, IDT)

GB/T 17163—2008 几何量测量器具术语 基本术语

3 术语和定义

GB/T 17163—2008、GB/T 10095.1—2008 中确立的以及下列术语和定义适用于本标准。

3.1

齿轮螺旋线样板 the helix artifact of gear

校准各种螺旋线测量仪器的标准计量器具，主要用于传递齿轮螺旋线参数量值、修正仪器示值和确定仪器示值误差。

3.2

渐开螺旋面 involute helicoid

平面沿着一个固定的圆柱面(基圆柱面)作纯滚动时，此平面上的一条以恒定角度与基圆柱的轴线倾斜交错的直线在固定空间内展成的轨迹曲面(见图 1)。

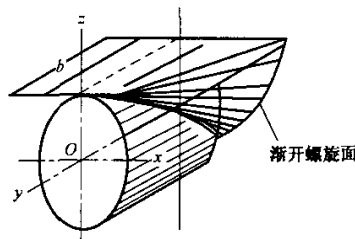


图 1 渐开螺旋面

3.3

圆柱螺旋线 circular helix

动点沿圆柱面上的一条母线作等速移动，而该母线又绕圆柱面的轴线作等角速旋转运动时，动点在

此圆柱面上的运动轨迹(见图 2)。

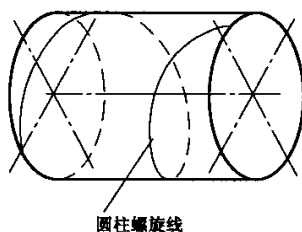


图 2 圆柱螺旋线

3.4

分度圆 reference circle

圆柱齿轮的分度圆柱面与端平面的交线称为分度圆,其半径以 r 表示。对于螺旋线样板,此圆的半径为给定值。

3.5

螺旋角 helix angle (for cylindrical gears), spiral angle (for bevel and hypoid gears)

在圆柱面上,圆柱螺旋线的切线与通过切点的圆柱面直母线之间所夹的角(规定它大于等于 0° ,而小于 90°)称为螺旋角。在分度圆柱上的螺旋角称为分度圆螺旋角,以 β 表示(见图 3);在基圆柱上的螺旋角称为基圆螺旋角,以 β_0 表示。

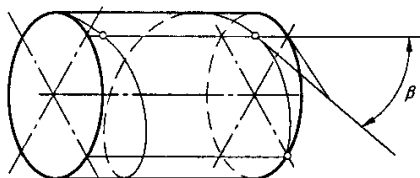


图 3 分度圆螺旋角

3.6

导程 lead

圆柱面上的一条螺旋线与该圆柱面上的一条直母线的两个相邻交点之间的距离,以 P_z 表示(见图 4)。

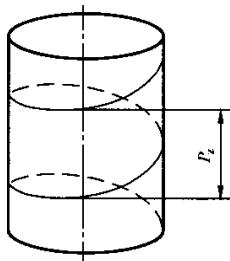


图 4 导程

3.7

平均螺旋线 mean helix

在计值范围 L_β 内,由实际螺旋线迹线按“最小二乘法”确定的回归直线[图中虚线,见图 5a)]。

3.8

螺旋线形状偏差 helix form deviation

在计值范围 L_β 内,包容实际螺旋线迹线的,与平均螺旋线迹线完全相同的两条曲线间的距离,且两条曲线与平均螺旋线迹线的距离为常数,以 $f_{H\beta}$ 表示[见图 5a)]。

3.9

螺旋线倾斜偏差 helix slope deviation

在计值范围 L_β 的两端与平均螺旋线迹线相交的设计螺旋线迹线间的距离,以 $f_{H\beta}$ 表示[见图 5b)]。

3.10

齿廓形状偏差 profile form deviation

在计值范围 L_α 内,包容实际齿廓迹线的,与平均齿廓迹线完全相同的两条曲线间的距离,且两条曲线与平均齿廓迹线的距离为常数,以 $f_{f\alpha}$ 表示[见图 5c)]。

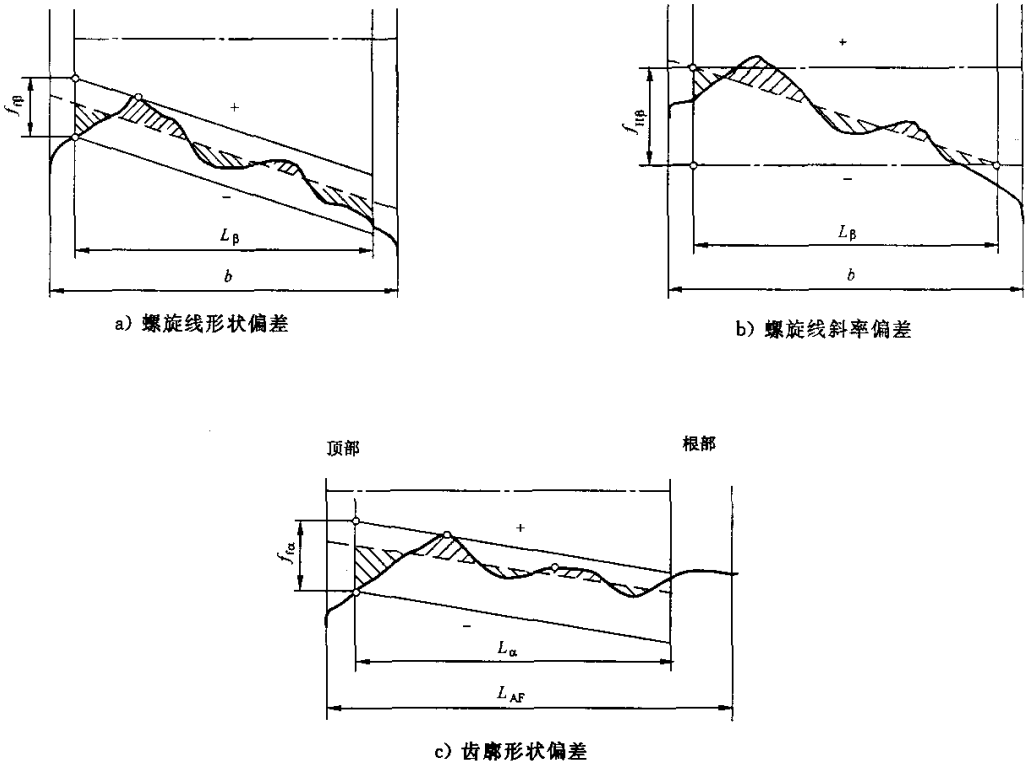


图 5 螺旋线偏差和齿廓偏差

3.11

螺旋角偏差 helix angle deviation

在分度圆柱上测得的螺旋角实际值 β_s 与设计值 β (或标称值)之差,以 $\Delta\beta$ 表示:

$$\Delta\beta = \beta_s - \beta$$

以螺旋线展成原理测量时,用回归分析法, $\Delta\beta$ 按式(1)计算:

$$\Delta\beta = \frac{n \sum \theta_i \Delta P_i - \sum \theta_i \sum \Delta P_i}{(\sum \theta_i)^2 - n \sum \theta_i^2} \cdot \frac{\sin^2 \beta}{r} \cdot \frac{180}{\pi} \dots\dots\dots (1)$$

式中:

θ_i ——第 i 个展开角,单位为度($^\circ$);

ΔP_i ——与第 i 个展开角相应的导程角偏差,单位为毫米(mm);

n ——取样点数;

β ——分圆螺旋角,单位为度($^\circ$);

r ——分圆半径,单位为毫米(mm)。

用比较法测量时, $\Delta\beta$ 以式(2)计算:

$$\Delta\beta = \frac{f_{HB}}{L_\beta} \cos^2 \beta \quad \dots\dots\dots(2)$$

式中:

f_{HB} ——螺旋线倾斜偏差,单位为毫米(mm);

L_β ——螺旋线计值范围,单位为毫米(mm);

β ——分圆螺旋角,单位为度($^\circ$)。

4 型式与基本参数

4.1 型式

样板的型式见图6所示。图示仅供图解说明,不表示详细结构。1级样板应具有 0° 齿向和相同设计角度的左旋和右旋螺旋线各一条,齿宽大于 90 mm,用于确定基圆的齿面的渐开线展开长度大于 15 mm。2级样板应具有相同设计角度的左旋和右旋螺旋线各一条,齿宽大于 60 mm,用于确定基圆的齿面的渐开线展开长度大于 10 mm。

注:允许1级样板螺旋面中部垂直于轴线方向,存在一个小于半齿廓的凹槽或凸起,用于检测仪器的频响特性和滤波效果。

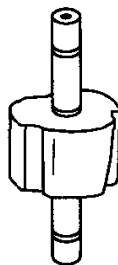


图6 齿轮螺旋线样板

4.2 基本参数

样板的基本参数见表1。

表1 样板基本参数^a

单位为毫米

分圆螺旋角	0°	15°	30°	45°
分圆半径	24	24	—	—
	31	31	31	31
	50	50	50	50
	100	100	100	100
	200	200	200	200
齿宽	60~100	60~100	80~150	80~150
轴长	270~300	270~300	270~550	270~550

^a 允许生产特定基本参数的样板。

5 技术要求

5.1 外观

样板的齿廓面和顶尖孔等工作面不应有锈蚀、划痕、碰伤等影响使用的外观缺陷,漆表面不应有脱落现象;装配式样板螺帽应紧固可靠。

5.2 材料和硬度

样板(包括芯轴)应采用性能稳定的材料制造,其工作面硬度不低于 60 HRC。样板体及芯轴在淬火处理后,均应进行冰冷处理、消除应力处理及去磁处理。

5.3 表面粗糙度

样板工作面的表面粗糙度 R_a 应符合表 2 规定。

表 2 表面粗糙度

单位为微米

工作面名称	级 别	
	1 级	2 级
渐开螺旋面	≤ 0.1	≤ 0.2
顶尖孔	≤ 0.2	
芯轴外圆	≤ 0.4	

5.4 螺旋角偏差

螺旋角偏差 $\Delta\beta$ 的最大允许误差为 $\pm 5'$ 。

5.5 螺旋线形状偏差和齿廓形状偏差

样板渐开螺旋面的螺旋线形状偏差 f_{β} 和渐开线齿廓形状偏差 f_{α} 的最大允许值应符合表 3 规定。距齿宽两端各 5 mm 范围内,螺旋线形状偏差的最大允许值不应大于表 4 规定的 2 倍。距齿根部展开长度 5 mm 范围内,齿廓形状偏差的最大允许值不应大于表 3 规定的 3 倍。

表 3 螺旋线形状偏差和齿廓形状偏差

基圆半径 r_b /mm	级 别	
	1 级	2 级
	μm	
$r_b \leq 100$	≤ 1.2	≤ 1.5
$100 < r_b \leq 200$	≤ 1.5	≤ 2.0

5.6 顶尖孔

样板顶尖孔圆度、锥角及芯轴外圆相对顶尖孔的全跳动应符合表 4 规定。

表 4 顶尖孔

项目	级 别	
	1 级	2 级
圆度	$\leq 0.4 \mu\text{m}$	$\leq 0.8 \mu\text{m}$
芯轴外圆相对顶尖孔全跳动	$\leq 1.0 \mu\text{m}$	$\leq 2.0 \mu\text{m}$
锥角 ^a	$60^\circ \begin{smallmatrix} 0 \\ -3' \end{smallmatrix}$	$60^\circ \begin{smallmatrix} 0 \\ -3' \end{smallmatrix}$

^a 参考要求。

6 检验方法

6.1 外观

目力观察。

6.2 材料和硬度

样板材料可以由生产企业提供数据。样板工作面的硬度可用硬度计测量。

6.3 表面粗糙度

样板工作面的表面粗糙度用表面粗糙度测量仪或表面粗糙度比较样块测量。

6.4 螺旋角偏差

螺旋角偏差可用直接法和微差比较法测量。然后,按照螺旋线倾斜偏差小于 $1\mu\text{m}$ 修正,并提供经修正后的螺旋角实际值。

6.5 螺旋线形状偏差和齿廓形状偏差

按照螺旋角实际值,用直接法和微差比较法测量螺旋线形状偏差。按照基圆半径实际值,用直接法和微差比较法测量齿廓形状偏差。

6.6 顶尖孔

样板顶尖孔圆度可用圆度仪测量。

芯轴外圆相对顶尖孔全跳动可在两顶尖同轴度不大于 $2\mu\text{m}$ 的仪器上,用电感测微仪或扭簧式比较仪先后在距芯轴两端各 10mm 的位置上依次进行测量。

7 标志与包装

7.1 样板上应标有:

- a) 制造厂名或商标;
- b) 螺旋角实际值及分度圆半径标称值;
- c) 齿面记号;
- d) 产品序号、编号和出厂日期。

7.2 样板包装箱上应标有:

- a) 制造厂名或商标;
- b) 产品名称;
- c) 级别;
- d) 样板编号;
- e) 防震、防水、防潮等标记。

7.3 样板表面应进行防锈处理,并妥善包装。样板在包装箱内应稳固可靠,并采取防潮、防震措施,不得因包装不善而在运输过程中损坏产品。

7.4 样板经检验符合本标准要求,应附有产品合格证。产品合格证上应标有本标准的标准号和产品序号。

7.5 样板包装箱内应附有产品合格证。