



中华人民共和国国家标准

GB/T 6467—2010
代替 GB/T 6467—2001

齿轮渐开线样板

The involute 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 发布
中国国家标准化管理委员会

前 言

本标准代替 GB/T 6467—2001《齿轮渐开线样板》。

本标准与 GB/T 6467—2001 相比较,主要变化如下:

——重新定义相关术语;

——样板等别改为级别,1 级样板齿廓形状偏差分别提高到 $1.0\ \mu\text{m}$ 、 $1.4\ \mu\text{m}$ 、 $1.7\ \mu\text{m}$ 、 $2.1\ \mu\text{m}$;

——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 级样板齿廓面中部平行于轴线方向,存在一个小于半齿宽的凹槽或凸起,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;

——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:赵军、马忠祥、刘宇、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 6467—1986、GB/T 6467—2001。

齿轮渐开线样板

1 范围

本标准规定了齿轮渐开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 400 mm 的 1 级和 2 级齿轮渐开线样板(以下简称“样板”)。

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

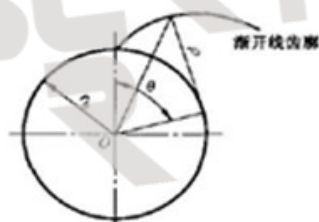
齿轮渐开线样板 the involute artifact of gear

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

3.2

样板基圆与渐开线齿廓 base circle and involute profile

平面沿着一个固定的圆柱(基圆柱)作纯滚动时,该平面上一条定直线(发生线)所展成的轨迹称为圆柱的渐开线齿面。基圆柱被垂直于轴线的平面所截的圆,称为样板基圆,基圆半径以 r_b 表示;渐开线齿面被垂直于基圆柱轴线的平面所截的曲线称为渐开线齿廓(见图 1)。



r_b ——基圆半径;

θ ——展开角;

ρ ——展开长度。

图 1 样板基圆与渐开线齿廓

3.3

展开长度与展开角 expanded length and expanded angle

渐开线的发生线在基圆上滚过的弧长称为展开长度,以 ρ 表示;弧长所对应的圆心角称为展开角,

以 θ 表示(见图 1)。

3.4

平均齿廓迹线 mean profile

在计值范围 L 内,由实际齿廓迹线按“最小二乘法”确定的回归直线[图中虚线,见图 2a)]。

3.5

齿廓形状偏差 profile form deviation

在计值范围 L 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_{fs} 表示[见图 2a)]。

3.6

齿廓倾斜偏差 profile slope deviation

在计值范围 L 内,两端与平均齿廓迹线相交的两条设计齿廓迹线间的距离,以 f_{fs} 表示[见图 2b)]。

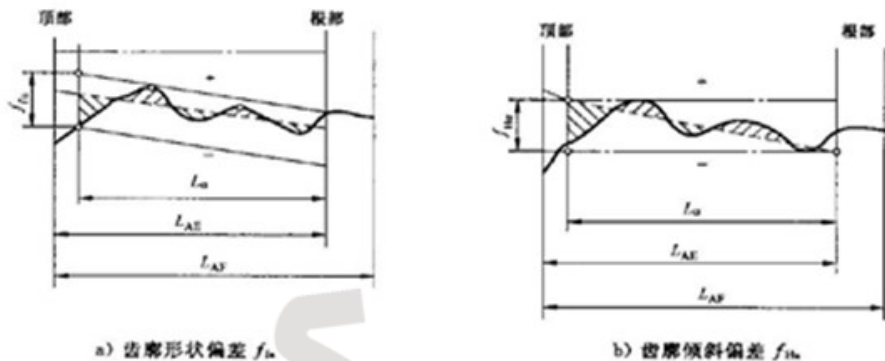


图 2 齿廓偏差

3.7

基圆半径偏差 base radius deviation

样板的基圆半径实测值 r_b 与设计值 r_b (或标称值) 之差以 Δr_b 表示:

$$\Delta r_b = r_{b0} - r_b$$

用渐开线展成原理测量时,以回归直线法得到, Δr_b 的计算公式如下:

$$\Delta r_b = \frac{\Delta \rho}{\theta} \times \frac{180}{\pi} = \frac{\sum \Delta \rho_i \sum \theta_i - n \sum \rho_i \theta_i}{(\sum \theta_i)^2 - n \sum \theta_i^2} \times \frac{180}{\pi}$$

式中:

$\Delta \rho$ —— 回归直线上展开长度偏差,单位为毫米(mm);

θ —— 展开角,单位为度($^\circ$);

θ_i —— 第 i 个展开角,单位为度($^\circ$);

ρ_i —— 与第 i 个展开角相应的展开长度,单位为毫米(mm);

n —— 取样点数。

用比较法测量时, Δr_b 以式(1)计算:

$$\Delta r_b = r_b \cdot \frac{f_{Rb}}{L_s} \dots \dots \dots (1)$$

式中:

- r_b ——基圆半径,单位为毫米(mm);
 f_{α} ——齿廓倾斜偏差,单位为毫米(mm);
 L_s ——齿廓计值范围,单位为毫米(mm)。

4 型式与基本参数

4.1 型式

样板的型式见图3所示。图示仅供图解说明,不表示详细结构。1级样板必须对称或左右平衡,在芯轴两侧对称位置或芯轴一侧应具有两个设计尺寸相同的异侧齿廓面,并应从基圆开始给出测量齿廓。2级样板可不对称,可具有一个或两个齿廓面,并可从大于基圆开始给出测量齿廓。

注:允许1级样板齿廓面中部平行于轴线方向,存在一个小于半齿宽的凹槽或凸起,用于检测仪器的频率特性和滤波效果。

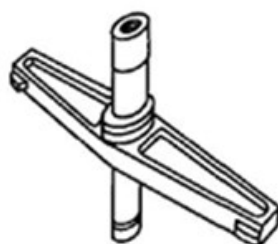


图3 齿轮渐开线样板

4.2 基本参数

样板的基本参数见表1。

表1 样板基本参数*

单位为毫米

基圆半径 r_b	25	50	60	100	120	150	200	250	300	400
展开角 $\theta/(\circ)$	48	44	42	40	40	36	30	30	27	23
展开长度 ρ	20	38	44	70	84	94	105	130	140	160
孔径 d (IT3)	28		32(40)			34(40)		45(50)		
轴径 D (IT3)										
轴长 L	270~300			270~340		300~340		300~500		

* 允许生产特定基本参数的样板。

4.3 样板齿宽一般大于6 mm。

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
齿廓面	≤ 0.1	≤ 0.2
顶尖孔	≤ 0.2	
芯轴外圆	≤ 0.4	

5.4 基圆半径偏差

基圆半径偏差 Δr_b 的最大允许误差为 ± 0.05 mm。

5.5 齿廓形状偏差

样板齿廓形状偏差 f_n 的最大允许值应符合表 3 规定。齿根部、齿顶部展开长度 5 mm 范围内(当 $r_b \leq 60$ mm 时,齿根部、齿顶部展开长度 3 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。距齿宽边缘各范围内允许塌边。

表 3 齿廓形状偏差

基圆半径 r_b /mm	级 别	
	1 级	2 级
	μm	
$r_b \leq 100$	≤ 1.0	≤ 1.5
$100 < r_b \leq 200$	≤ 1.4	≤ 2.0
$200 < r_b \leq 300$	≤ 1.7	≤ 2.5
$300 < r_b \leq 400$	≤ 2.1	≤ 3.0

5.6 齿廓展开长度

样板齿廓展开长度 p 应大于表 1 所列长度。

5.7 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	$60^\circ_{-0.1}$	$60^\circ_{-0.1}$

^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 基圆半径偏差

基圆半径偏差可用直接法和微差比较法测量。然后,按照齿廓倾斜偏差小于 $0.1\mu\text{m}$ 修正,并提供基圆半径实际值。

6.5 齿廓形状偏差

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 样板顶尖孔

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) 基圆半径实际值;
- 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。