



中华人民共和国国家标准

GB/T 2363—2025

代替 GB/T 2363—1990

小模数渐开线圆柱齿轮精度

Accuracy of fine-pitch involute cylindrical gears

2025-08-29 发布

2026-03-01 实施

国家市场监督管理总局
国家标准化管理委员会 发布

目 次

前言 III

引言 IV

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语、定义和符号 1

4 偏差与公差 2

 4.1 偏差 2

 4.2 公差 4

5 公差计算 4

 5.1 计算公式 4

 5.2 公式的使用 5

附录 A（资料性） 径向综合偏差的测量 6

 A.1 测力建议值 6

 A.2 检测半径 6

 A.3 检测方法 6

 A.4 计算公式 6

 A.5 测量注意事项 7

附录 B（资料性） 小模数齿轮齿廓的影像检测法 8

 B.1 概述 8

 B.2 检测原理 8

 B.3 检测步骤 8

 B.4 注意事项 9

参考文献 10

前 言

本文件按照 GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件代替 GB/T 2363—1990《小模数渐开线圆柱齿轮精度》。与 GB/T 2363—1990 相比，除结构调整和编辑性改动外，主要技术变化如下：

- a) 更改了适用范围(见第1章,1990年版的第1章)；
- b) 更改了术语(见第3章,1990年版的第3章)；
- c) 增加了偏差和公差的基本要求(见第4章)；
- d) 更改了齿轮精度的标注形式(见4.2.2.1,1990年版的第8章)；
- e) 更改了有关精度制构成的要求,删除了有关分组公差的规定(见第5章,1990年版的第4章)；
- f) 删除了“齿坯要求”“公差与检验”“侧隙”(见1990年版的第5章~第7章)；
- g) 增加了精度等级公差值的计算和圆整规则(见第5章)。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由全国齿轮标准化技术委员会(SAC/TC 52)提出并归口。

本文件起草单位：北京工业大学、郑机所(郑州)传动科技有限公司、中国机械总院集团郑州机械研究所有限公司、深圳市兆威机电股份有限公司、广东金力智能传动技术股份有限公司、东莞市星火齿轮有限公司、哈尔滨精达测量仪器有限公司、重庆清平机械有限责任公司、浙江捷众科技股份有限公司、哈尔滨智达测控技术有限公司、中山迈雷特数控技术有限公司、贵州航天群建精密机械有限公司、上海星合机电有限公司、重庆大学、浙江丰立智能科技股份有限公司、浙江夏厦精密制造股份有限公司、浙江双环传动机械股份有限公司、中山市香山传动科技有限公司、浙江鑫可传动科技有限公司、白鸽磨料磨具有限公司、北京中技克美谐波传动股份有限公司、哈尔滨创博科技有限公司、广东晗泰精密技术有限公司、新昌县金鹰齿轮箱有限公司、深圳市合发齿轮机械有限公司、河南省瑞歌传动机械有限公司、辽宁省中野数控机床制造有限公司。

本文件主要起草人：王志刚、王伟、石照耀、李平、曹志刚、王笑一、范瑞丽、童爱军、周广才、王时龙、杨鑫锐、孙坤、魏天水、林守金、黄家洪、蒋能、李海霞、王友利、关荣鑫、夏挺、李秉纪、敬代云、李清、金建华、刘东刚、汪东、吴聪、王得峰、刘丽雪、董兴、刘波、周明勇、姚勇、唐钧、肖雨亮、徐文博、师陆冰、王韵淇、邬中华、龚海彬、孙龙、王东飞、郭情情、魏凤仪、管洪杰、李杭、刘进路、韩卓、谢学理、王志东、曹小林、王金鳌、侯耐。

本文件于1980年首次发布,1990年第一次修订,本次为第二次修订。

引 言

从 1995 年以来,ISO 圆柱齿轮精度评价方法的核心要义是采用坐标式、单项偏差(包含齿距偏差、齿距累计偏差、齿廓偏差、螺旋线偏差和径向跳动)的测量结果比对标准中公式给定的公差带,以确定被测齿轮的精度等级(见 GB/T 10095.1—2022)。而且,GB/T 10095.1—2022 允许不同齿面的不同单项偏差采用不同的精度等级。

针对较小规格的齿轮产品(分度圆直径不大于 600 mm),ISO 又给出了以径向综合偏差的测量结果比对标准中公式给定的公差带,以确定被测齿轮的精度等级的评价方法(见 GB/T 10095.2—2023)。

需要说明的是:第一,GB/T 10095.1—2022 的精度等级(1 级~11 级)与 GB/T 10095.2—2023 的精度等级(R30 级~R50 级)原则上没有对等关系,用户根据需要或供需双方的约定采用 GB/T 10095.1—2022 或 GB/T 10095.2—2023 对被测齿轮进行精度评价;第二,被测齿轮的精度等级并不能直接反映其在实际使用中的情况,即不要简单地把齿轮的精度等级高低等同于该齿轮服役效果的好坏。

我国小模数渐开线圆柱齿轮精度测量的特点是:待测产品基数庞大,生产节拍短促高频,坐标式测量对于微小齿轮而言物理难度较大。但考虑到精度评价的基本方法是坐标式测量,故本文件仍以坐标式单项偏差为精度评价项,辅助以径向综合偏差和切向综合偏差为合格评价项。即齿轮制造企业能够在快速生产节拍中使用综合偏差作为内部精度评价和质量管控要求,而以抽检或其他方式使用单项偏差来确定齿轮最终的精度等级。换句话说,企业使用单项偏差的精度等级用于产品的社会评价,使用综合偏差的测量曲线用于产品的质量内控。

小模数渐开线圆柱齿轮精度

重要提示：熟悉 GB/T 10095.1—2022、GB/T 10095.2—2023、GB/Z 18620.1、GB/Z 18620.2 和 GB/Z 18620.3 的内容对于本文件的使用非常重要。

1 范围

本文件规定了以下参数范围内的单个小模数渐开线圆柱齿轮齿面精度的分级方法和公差值：

- $0.1\text{ mm} \leq m_n < 0.5\text{ mm}$ ；
- $5 \leq z \leq 200$ ；
- $0.5\text{ mm} \leq d \leq 100\text{ mm}$ ；
- $0.2\text{ mm} \leq b \leq 10\text{ mm}$ ；
- $\beta \leq 45^\circ$ 。

其中：

- m_n ——法向模数；
- z ——齿数；
- d ——分度圆直径；
- b ——齿宽(轴向)；
- β ——螺旋角。

注 1：精度的公差值也称为偏差的允许值。

注 2：依据本文件得到的齿轮的精度等级与该齿轮真实的使用效果没有直接的相关性。

本文件适用于金属和粉末冶金材料的小模数齿轮制造水平的评价。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

- GB/T 2821 齿轮几何要素代号
- GB/T 3374.1 齿轮 术语和定义 第 1 部分：几何学定义
- GB/T 10095.1—2022 圆柱齿轮 ISO 齿面公差分级制 第 1 部分：齿面偏差的定义和允许值
- GB/T 10095.2—2023 圆柱齿轮 ISO 齿面公差分级制 第 2 部分：径向综合偏差的定义和允许值
- GB/Z 18620.2—2008 圆柱齿轮 检验实施规范 第 2 部分：径向综合偏差、径向跳动、齿厚和侧隙的检验

3 术语、定义和符号

GB/T 2821、GB/T 3374.1、GB/T 10095.1—2022 和 GB/T 10095.2—2023 界定的术语、定义和符号适用于本文件。

4 偏差与公差

4.1 偏差

4.1.1 通则

4.1.1.1 单项偏差

本文件给出的单项偏差(见表 1)的定义与 GB/T 10095.1—2022 一致。

本文件提供了齿面精度之单项偏差的分级公差,并规定了未装配齿轮的测量要求。

某些为测量而进行的设计,或在制造工艺中没有描述的内容,应在合同文件中加以说明。

当按照本文件来规定齿面精度单项偏差的公差等级时,应按 4.2.2.1 和 4.2.2.2 进行标注。因为对照以前的版本,同一齿面公差等级可能对应不同的公差值。

4.1.1.2 综合偏差

本文件给出的综合偏差(见表 1)的定义与 GB/T 10095.1—2022 和 GB/T 10095.2—2023 一致。

本文件未给出径向综合偏差和切向综合偏差的公差。但可以采用这 2 个偏差的测量曲线对产品质量进行过程控制,或分析、推测产品的使用效果。径向综合偏差的测量方法见附录 A。

4.1.2 需要检测的偏差项和齿厚

偏差项和齿厚的定义见表 1。

表 1 偏差项和齿厚的定义

符号	检测项	定义
单项偏差:		
F_p	齿距累积总偏差	见 GB/T 10095.1—2022 的 3.3.4
f_p	单个齿距偏差	见 GB/T 10095.1—2022 的 3.3.2
F_α	齿廓总偏差	见 GB/T 10095.1—2022 的 3.4.2.3
$f_{I\alpha}$	齿廓形状偏差	见 GB/T 10095.1—2022 的 3.4.2.4
$f_{H\alpha}$	齿廓倾斜偏差	见 GB/T 10095.1—2022 的 3.4.2.5
F_β	螺旋线总偏差	见 GB/T 10095.1—2022 的 3.5.2.3
$f_{f\beta}$	螺旋线形状偏差	见 GB/T 10095.1—2022 的 3.5.2.4
$f_{H\beta}$	螺旋线倾斜偏差	见 GB/T 10095.1—2022 的 3.5.2.5
F_r	径向跳动	见 GB/T 10095.1—2022 的 E.3
F_{pk}	k 个齿距累积偏差	见 GB/T 10095.1—2022 的 D.2
f_u	相邻齿距差	见 GB/T 10095.1—2022 的 G.1.2
综合偏差:		
F_{id}	径向综合总偏差	见 GB/T 10095.2—2023 的 3.1.8
f_{id}	一齿径向综合偏差	见 GB/T 10095.2—2023 的 3.1.6
F_{is}	切向综合总偏差	见 GB/T 10095.1—2022 的附录 F
f_{is}	一齿切向综合偏差	见 GB/T 10095.1—2022 的附录 F
尺寸:		
s	齿厚	见 GB/Z 18620.2—2008 的 3.5.2

符合公差等级规定的齿轮应满足表 2 和表 3 中给出的适用于指定齿面精度公差等级的所有单项偏差要求。

表 2 公差等级与测量项

齿面公差等级	最低可接受参数	
	默认参数表	备选参数表
7~11	$F_p, f_p, s, F_a, F_\beta$	s, F_{id}, f_{id}
4~6	F_p, f_p, s F_a, f_{fa}, f_{Ha} $F_\beta, f_{f\beta}, f_{H\beta}$	s, F_{id}, f_{id}

表 3 中列出了符合本文件要求需要检查的最少参数。当供需双方同意时,根据能够使用的测量设备,可用备选参数表替代默认参数表,但测量结果仅限供需双方使用。

通常,轮齿两侧宜采用相同的公差。在某些情况下,承载齿面可以比非承载齿面或轻承载齿面规定更高的精度等级。此时,应在齿轮工程图上说明,并注明承载齿面。

表 3 典型的测量方法与最少的测量齿数

检查项目	典型测量方法	最少测量齿数
单项偏差		
F_p :齿距累积总偏差	单测头	全齿
f_p :单个齿距偏差	单测头	全齿
F_a :齿廓总偏差 f_{fa} :齿廓形状偏差 f_{Ha} :齿廓倾斜偏差	齿廓测量	3 齿
F_β :螺旋线总偏差 $f_{f\beta}$:螺旋线形状偏差 $f_{H\beta}$:螺旋线倾斜偏差	螺旋线测量	3 齿
F_r :径向跳动	单测头	全齿
综合偏差		
F_{id} :径向综合总偏差	综合测量	全齿
f_{id} :一齿径向综合偏差	综合测量	全齿
F_{is} :切向综合总偏差	综合测量	全齿
f_{is} :一齿切向综合偏差	综合测量	全齿
尺寸		
s :齿厚	单测头	全齿
小模数齿轮齿廓的影像检测法见附录 B		

4.1.3 单项偏差测量的基本要求

除滤波器截止波长(λ_c)不应小于 $0.2m_n$ 外,其他应符合 GB/T 10095.1—2022 中 4.4 的要求。

4.2 公差

4.2.1 齿面公差

工程图纸或齿轮计算书中规定的齿轮齿面公差应符合 GB/T 10095.1—2022 中 4.5 的要求,且应明确说明本文件的引用(如注明精度评价的依据是“GB/T 2363—2025”)。

4.2.2 验收及评定

4.2.2.1 齿面公差等级的标识或规定应按以下格式表述:

GB/T 2363—2025,等级 A

其中:A 为齿面的精度等级数。

4.2.2.2 同一个齿轮的不同齿面、同一个齿面的不同偏差项可选用不同的精度等级。此时,应分别予以说明。

4.2.2.3 不同的齿面公差等级、公差、评定标准、齿面公差等级评价、附加特性应符合 GB/T 10095.1—2022 中 4.6.2~4.6.6 的要求。

4.2.2.4 本文件不提供切向综合偏差和径向综合偏差的测量结果所对应的齿面精度等级和公差值。

5 公差计算

5.1 计算公式

齿轮精度各个偏差的公差值应按照公式(1)~公式(9)分别计算,单位为微米(μm)。

a) 单个齿距公差(f_{pT})按照公式(1)计算:

$$f_{pT} = (0.001d + 0.4m_n + 5)(\sqrt{2})^{(A-5)} \dots\dots\dots (1)$$

b) 齿距(分度)累积总公差(F_{pT})按照公式(2)计算:

$$F_{pT} = (0.002d + 0.55\sqrt{d} + 0.7m_n + 12)(\sqrt{2})^{(A-5)} \dots\dots\dots (2)$$

c) 齿廓公差分为齿廓倾斜公差(f_{HaT})和齿廓形状公差(f_{faT}),分别按照公式(3)[该公差应加上正负号($\pm$)]和公式(4)计算:

$$f_{HaT} = (0.4m_n + 0.001d + 4)(\sqrt{2})^{(A-5)} \dots\dots\dots (3)$$

$$f_{faT} = (0.55m_n + 5)(\sqrt{2})^{(A-5)} \dots\dots\dots (4)$$

d) 齿廓总公差(F_{aT})按照公式(5)计算,其中齿廓倾斜公差和齿廓形状公差使用未圆整的公差值:

$$F_{aT} = \sqrt{f_{HaT}^2 + f_{faT}^2} \dots\dots\dots (5)$$

e) 螺旋线公差分为螺旋线倾斜公差($f_{H\beta T}$)和螺旋线形状公差($f_{f\beta T}$),分别按照公式(6)[该公差应加上正负号($\pm$)]和公式(7)计算:

$$f_{H\beta T} = (0.05\sqrt{d} + 0.35\sqrt{b} + 4)(\sqrt{2})^{(A-5)} \dots\dots\dots (6)$$

$$f_{f\beta T} = (0.07\sqrt{d} + 0.45\sqrt{b} + 4)(\sqrt{2})^{(A-5)} \dots\dots\dots (7)$$

f) 螺旋线总公差($F_{\beta T}$)按照公式(8)计算,其中螺旋线倾斜公差 $f_{H\beta T}$ 和螺旋线形状公差 $f_{f\beta T}$ 使用未圆整的公差值:

$$F_{\beta T} = \sqrt{f_{H\beta T}^2 + f_{f\beta T}^2} \dots\dots\dots (8)$$

g) 径向跳动公差(F_{rT})按照公式(9)计算:

$$F_{rT} = 0.9F_{pT} = 0.9(0.002d + 0.55\sqrt{d} + 0.7m_n + 12)\sqrt{2}^{(A-5)} \dots\dots\dots (9)$$

公式(1)~公式(9)中:

- A —— 齿面公差等级；
- d —— 分度圆直径；
- m_n —— 法向模数；
- b —— 齿宽(轴向)。

5.2 公式的使用

5.2.1 使用范围

本文件按照公差值的大小由小到大规定了 8 个公差等级(4 级~11 级),各公差等级的公差按公式(1)~公式(9)计算。这些公式的使用范围如下:

- $0.1\text{ mm} \leq m_n < 0.5\text{ mm}$;
- $5 \leq z \leq 200$;
- $0.5\text{ mm} \leq d \leq 100\text{ mm}$;
- $0.2\text{ mm} \leq b \leq 10\text{ mm}$;
- $\beta \leq 45^\circ$ 。

渐开线圆柱齿轮的法向模数(m_n)小于 0.1 mm 时,其齿面精度级和公差值的设定可参考本文件,但仅限供需双方协商使用。

5.2.2 级间公比

两相邻齿面公差等级(精度等级)的级间公比为 $\sqrt{2}$,某级公差值乘以(或除以) $\sqrt{2}$ 可得到相邻较大(或较小)一级的数值。5 级精度的未圆整的计算值乘以 $\sqrt{2}^{(A-5)}$ 即可得对应齿面精度等级的公差值,其中 A 为指定的齿面公差等级。

5.2.3 圆整规则

公式(1)~公式(9)的计算值应按下述规则圆整:

- a) 如果计算值大于 10 μm ,圆整到最接近的整数值;
- b) 如果计算值不大于 10 μm ,且不小于 5 μm ,圆整到最接近的尾数为 0.5 μm 的值;
- c) 如果计算值小于 5 μm ,圆整到最接近的尾数为 0.1 μm 的值。

如果测量仪器采用英寸(in),公式(1)~公式(9)的计算值则需要转换成万分之一英寸(10^{-4} in),然后根据圆整规则以微米(μm)进行圆整(例如,用“万分之一英寸”替代上述规则中的“微米”)。公式(1)~公式(9)中的参数以毫米(mm)为单位代入。

附 录 A
(资料性)
径向综合偏差的测量

A.1 测力建议值

齿轮进行径向综合检测时,码特齿轮和产品齿轮间保持合适的压力非常重要。不考虑特殊的装配形式,根据齿宽、模数综合评定测力大小,以齿宽为 5 mm 齿轮为例(见表 A.1)。

表 A.1 测量齿宽 5 mm 齿轮的测力

模数(m_n) mm	测力 N	测力换算值 gf ^a
$0.1 \leq m_n < 0.25$	0.49 ± 0.098	50 ± 10
$0.25 \leq m_n < 0.3$	0.98 ± 0.098	100 ± 10
$0.3 \leq m_n < 0.4$	1.47 ± 0.098	150 ± 10
$0.4 \leq m_n < 0.5$	2.45 ± 0.098	250 ± 10
^a 1 gf(克力) $=10^{-3}$ kgf(千克力) $=9.8 \times 10^{-3}$ N(牛顿)		

一般情况下,少齿数齿轮由于重合度低,对测力的敏感度增加,在少齿数齿轮测量时需适当降低测力。如齿数 10 以下齿轮,将表 A.1 中测力减半进行测量。测量速度的选择需保证不脱啮。

A.2 检测半径

A.2.1 检测半径(r_m)

检测半径(r_m)为当采用径向综合测量法(双啮法)使被测量齿轮转过一整圈,测量得到的实际节圆的半径。为提高检测精度,需对码特齿轮进行修正,以降低码特齿轮对测量结果的不利影响。

A.2.2 检测半径偏差(E_{rm})

E_{rm} 为检测半径(r_m)与理论节圆半径(r_w)的差值,正值表示实际节圆半径大于理论节圆半径,负值代表实际节圆半径小于理论节圆半径。

A.2.3 检测半径上偏差(E_{rms})和检测半径下偏差(E_{rmi})

E_{rms} 为检测半径的最大值与理论节圆半径的差值, E_{rmi} 为检测半径的最小值与理论节圆半径的差值。径向综合测量法测量得到的中心距,减去码特齿轮的作用半径,可得到产品齿轮的实际作用半径。码特齿轮的精度等级比产品齿轮精度高 2 级或 2 级以上为宜。这样,能忽略码特齿轮的误差。

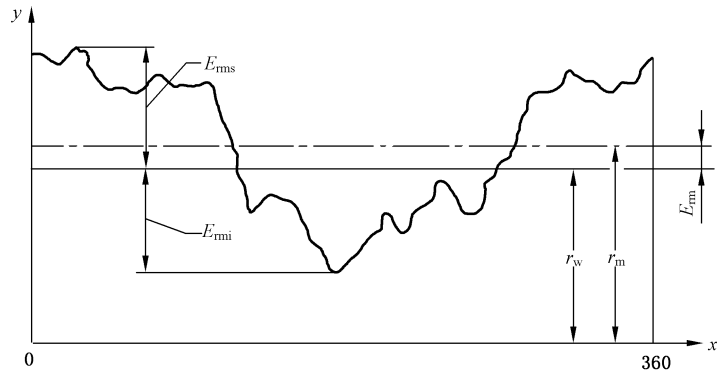
A.3 检测方法

检测半径(见图 A.1)不同于静态测量中获得的跨棒(球)距,需要对齿轮进行双啮动态检测,是以齿轮实际工作的回转中心对齿轮进行评价,能够更加科学地反映出齿轮的实际应用情况。

A.4 计算公式

为得到实际节圆半径,需对滤除齿频以上频率的数据进行最小二乘拟合得到最小二乘中线,再计算

得到检测半径(r_m)即可。检测半径(r_m)与理论节圆半径(r_w)的差值即为检测半径偏差(E_{rm})。滤波后数据的最大值与理论节圆半径之差为检测半径上偏差(E_{rms}),其最小值与理论节圆半径之差为检测半径下偏差(E_{rmi}),见图 A.1。



- 标引符号说明：
- x —— 被测齿轮旋转角度；
 - y —— 被测齿轮相对码特齿轮的中心距变动量；
 - r_m —— 检测半径(最小二乘中线)；
 - r_w —— 理论节圆半径；
 - E_{rm} —— 检测半径偏差；
 - E_{rms} —— 检测半径上偏差；
 - E_{rmi} —— 检测半径下偏差。

图 A.1 检测半径示意图

检测半径偏差(E_{rm})、检测半径上偏差(E_{rms})和检测半径下偏差(E_{rmi})分别按公式(A.1)~公式(A.3)计算：

$$E_{rm} = r_m - r_w \dots\dots\dots (A.1)$$
$$E_{rms} = y_{i\max} - r_w \dots\dots\dots (A.2)$$
$$E_{rmi} = y_{i\min} - r_w \dots\dots\dots (A.3)$$

- 公式(A.1)~公式(A.3)中：
- r_m —— 检测半径；
 - r_w —— 理论节圆半径；
 - $y_{i\max}$ —— 实际节圆半径采样点的最大值；
 - $y_{i\min}$ —— 实际节圆半径采样点的最小值。

设实际节圆半径采样点的值为 $y_i (i = 1, \cdots, n)$, y_i 的最大值为 $y_{i\max}$, 最小值为 $y_{i\min}$ 。令 $y_m \in (y_{i\min}, y_{i\max})$, 找到使公式 $\sum_{i=1}^n (y_i - y_m)^2$ 的值最小的 y_m , 则 $r_m = y_m$ 。

A.5 测量注意事项

- 使用径向综合偏差测量仪(双啮仪)需要做到：
- 根据产品直径调整测量角速度, 保证测量齿轮和产品齿轮充分啮合(不脱啮、不冲击、不打滑)；
 - 使被测齿轮旋转 360°以上, 确保有完整一周的数据取值。

附录 B

(资料性)

小模数齿轮齿廓的影像检测法

B.1 概述

影像检测法属于光学非接触式,该方法通过对产品齿轮拍照获得其齿形轮廓,并据此进行数据分析以获得检测结果。该结果虽然受齿边轮廓、光照、光散射、衍射等多因素影响,但是由于其具有操作方便、检测速度快等优点,目前在小模数齿轮检测中可操作性较高,因此被广泛应用。

B.2 检测原理

影像检测法是通过适当的光源对产品齿轮进行照射,利用 CCD 或 CMOS 转换为计算机图像,再通过计算机图形处理取得实测轮廓,最后通过检测软件对实测齿廓进行数学计算和分析,取得单个齿距偏差、齿距累积总偏差、齿廓总偏差、跨齿测量距(直齿轮)等检测结果。见图 B.1。

注 1: CCD(Charge-Coupled Device)全称为“电荷耦合器件”,是一种利用半导体技术的光电传感器,能将入射光信号转换为电荷信号,通过逐行/逐列传输电荷并最终转换为数字图像。

注 2: CMOS(Complementary Metal-Oxide-Semiconductor)全称为“互补金属氧化物半导体”,是一种集成光电二极管和信号处理电路的图像传感器,每个像素点独立完成光电转换和信号放大,直接输出数字信号。

注 3: CCD 或 CMOS 作为图像传感器,负责将齿轮被光源照射后的光学信息转换为计算机可处理的数字图像,为后续的轮廓分析、偏差计算等检测步骤提供基础数据。

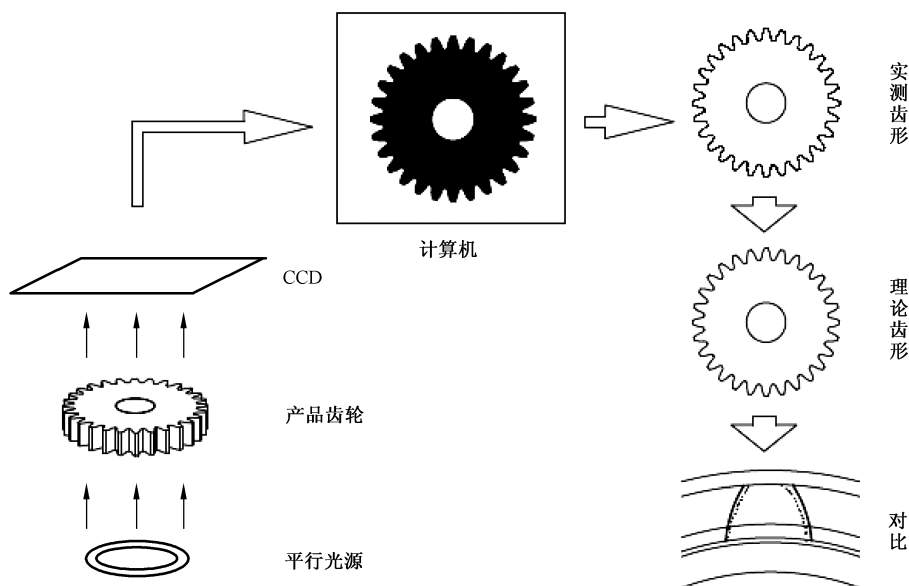


图 B.1 影像检测示意图

B.3 检测步骤

B.3.1 影像仪标定

影像仪的标定见 GB/T 24762—2009。

B.3.2 样品准备

步骤如下：

- a) 全面清洁产品齿轮；
- b) 静置一段时间,待其达到稳定状态。

B.3.3 样品放置

确保仪器检测台面清洁,必要时可将产品齿轮放置在半封闭的容器中。
将产品齿轮平稳放置在检测台面上,使齿轮轴向垂直于检测平台。

B.3.4 调节光照和焦距

打开并调节影像仪光源,推荐使用底光平行光,适当使用侧光,并避免使用顶光。
移动被测齿轮到视野中央,调节影像仪放大倍数使单个齿形充满视野。
针对产品齿轮的齿高中部区域,对影像仪进行对焦,使产品齿轮齿廓边缘清晰。

B.3.5 轮廓识别

使用轮廓查找工具对齿轮齿廓进行识别,为保证齿廓上有足够多的点,扫描步长小于产品齿轮模数的 1/10。

B.3.6 保存

将扫描的齿廓数据导出为数据格式。

B.3.7 检查与评价

启动小模数齿轮检测软件;输入产品齿轮的模数、齿数、压力角、变位系数、齿顶圆直径和齿根圆直径等参数,指定影像仪导出的数据文件,输出产品齿轮的齿廓数据;对齿廓数据进行计算,输出齿廓总偏差、跨齿测量距、齿距偏差的检测结果;根据检测结果对产品齿轮进行判定。

B.4 注意事项

包括但不限于：

- a) 产品齿轮在准备及检测过程中需要避免掉落和碰撞；
- b) 对于中心有安装孔的齿轮,优选以中心安装孔的圆心为基准建立坐标系,对齿轮进行扫描检测；
- c) 检测前对产品齿轮进行清洁,排除缺陷对检测结果的影响；
- d) 对于齿宽较宽、直径较小的细长形产品齿轮,需将其平稳放置,并保证其与影像仪检测台的垂直度,避免产品齿轮倾斜导致的齿边轮廓变形。

参 考 文 献

- [1] GB/Z 18620.1 圆柱齿轮 检验实施规范 第1部分:轮齿同侧齿面的检验
 - [2] GB/Z 18620.3 圆柱齿轮 检验实施规范 第3部分:齿轮坯、轴中心距和轴线平行度的检验
 - [3] GB/T 18779.1—2022 产品几何技术规范(GPS) 工件与测量设备的测量检验 第1部分:按规范验证合格或不合格的判定规则
 - [4] GB/T 24762—2009 产品几何技术规范(GPS) 影像测量仪的验收检测和复检检测
 - [5] GB/Z 26958.1 产品几何技术规范(GPS) 滤波 第1部分:概述和基本概念
-

