

ICS 17.040.30

J 42

备案号:

JB

# 中华人民共和国机械行业标准

JB/T 10012-201×

代替 JB/T 10012-1999

## 万能测齿仪

Universal gear measuring instrument

(报批稿)

201×-××-××发布

201×-××-××实施

中华人民共和国工业和信息化部 发布



## 目 次

前言 .....	II
1 范围 .....	1
2 规范性引用文件 .....	1
3 术语和定义 .....	1
4 型式与基本参数 .....	1
4.1 型式 .....	1
4.2 基本参数 .....	2
5 要求 .....	3
5.1 外观 .....	3
5.2 相互作用 .....	3
5.3 测量滑座运动时间 .....	3
5.4 测量力范围 .....	3
5.5 硬度 .....	3
5.6 表面粗糙度 .....	3
5.7 长度与高度 .....	4
5.8 直线度 .....	4
5.9 平行度 .....	4
5.10 圆跳动 .....	4
5.11 同轴度 .....	4
5.12 垂直度 .....	4
5.13 量块 .....	4
5.14 杠杆齿轮比较仪 .....	4
5.15 示值变动性 .....	4
5.16 重复性 .....	4
5.17 测量齿距累积偏差时的测量误差 .....	4
6 检验条件 .....	4
7 检验方法 .....	4
8 标志与包装 .....	8
8.1 标志 .....	8
8.2 包装 .....	8

## 前 言

本标准按照 GB/T 1.1-2009 给出的规则起草。

本标准代替 JB/T 10012-1999 《万能测齿仪》。

本标准与 JB/T 10012-1999 相比，主要变化如下：

- 修改了标准适用范围（1999 年版的 1，本版的 1）；
- 增加了规范性引用文件（1999 年版的 2，本版的 2）；
- 修改了基本参数（1999 年版的 4.2、4.3、4.4、4.5，本版的 4.2）；
- 修改了表面粗糙度要求（1999 年版的 5.6，本版的 5.6）；
- 修改并增加了标志与包装要求（1999 年版的 6，本版的 8）；
- 检验方法纳入正文并增加了检验项目（1999 年版的附录 A，本版的 6、7）。

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：成都成量工具集团有限公司。

本标准参加起草单位：黑龙江省计量检定测试院、浙江省计量科学研究院。

本标准主要起草人：谢永强、陈洪侠、茅振华。

本标准所代替标准的历次版本发布情况为：

- ZB J42 010-1987；
- JB/T 10012-1999。

# 万能测齿仪

## 1 范围

本标准规定了万能测齿仪的术语和定义、型式与基本参数、要求、检验方法、标志与包装等。  
本标准适用于被测齿轮模数不大于10mm、最大顶圆直径为360mm的万能测齿仪。

## 2 规范性引用文件

下列文件对于本文中的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本文件。凡是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 191—2008 包装储运图示标志 (ISO 780:1997, MOD)
- GB/T 4879—1999 防锈包装
- GB/T 5048—1999 防潮包装
- GB/T 6093—2001 几何量技术规范(GPS) 长度标准 量块
- GB/T 6320—2008 杠杆齿轮比较仪
- GB/T 6388—1986 运输包装收发货标志
- GB 9969—2008 工业产品使用说明书 总则
- 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
- GB/T 10095.2—2008 圆柱齿轮 精度制 第2部分：径向综合偏差与径向跳动的定义和允许值
- GB/T 14436—1993 工业产品保证文件 总则
- JB/T 8827—1999 机电产品防震包装
- JJG 39—2004 机械式比较仪检定规程
- JJG 146—2003 量块检定规程

## 3 术语和定义

GB/T10095.1 和 GB/T10095.2 中界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

**万能测齿仪** Universal gear measuring instrument

以被测齿轮轴心线为基准，上、下顶尖定位，采用指示表类器具测量齿轮、蜗轮的齿距偏差及基节偏差、公法线长度、齿圈径向跳动等的测量仪器。

## 4 型式与基本参数

### 4.1 型式

万能测齿仪的型式及主要部分的名称见图 1、图 2 所示。图示仅供图解说明，不表示详细结构。

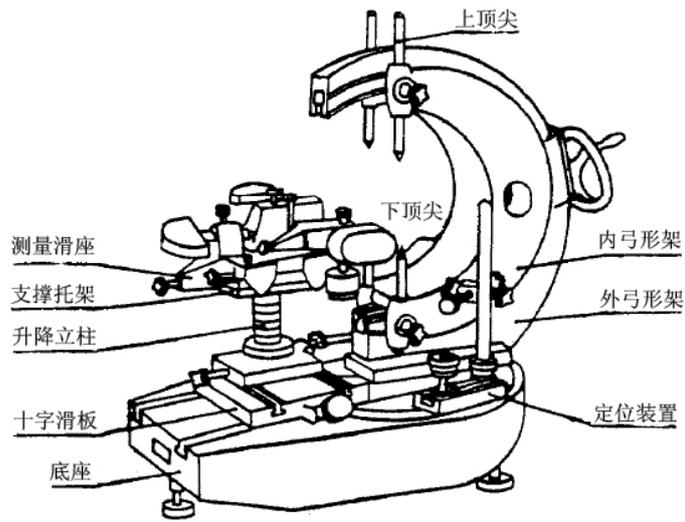


图 1

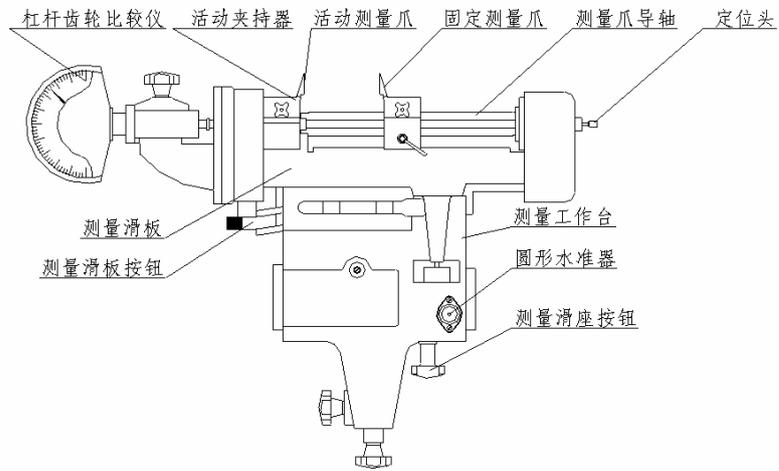


图 2

## 4.2 基本参数

4.2.1 万能测齿仪的基本参数及数值参见表 1 的规定。

表 1

单位为毫米

基本参数		参数值
被测齿轮模数范围	测量齿距	2.5~10
	测量齿圈径向跳动	0.5~10
	测量基节和公法线	1~10
被测齿轮最大顶圆直径		360
两项尖间距离		50~330
测量台调整高度范围		0~150
公法线测量最大长度		150
测量爪测量最大深度		20

杠杆齿轮比较仪分度值	0.001
------------	-------

4.2.2 齿圈径向跳动测量用球形测头及其连接尺寸, 见图 3 所示。球形测头直径尺寸  $d$  参见表 2。

尺寸单位为毫米

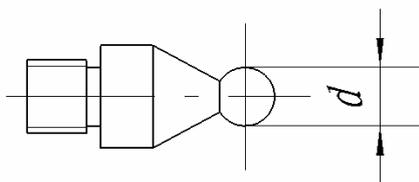


图 3

表 2

单位为毫米

球形测头直径尺寸 $d$									
1	1.5	2	3	4	6	8.5	10	12	15

4.2.3 活动测量爪及固定测量爪的装夹型式, 见图 4、图 5 所示。图 4 中  $h$  不小于  $0.5d$ 。

尺寸单位为毫米

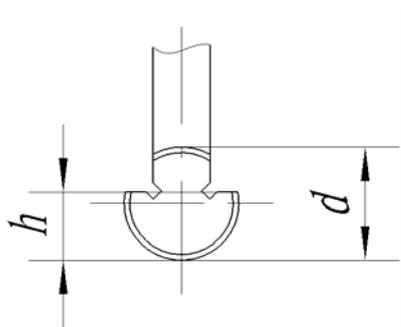


图 4

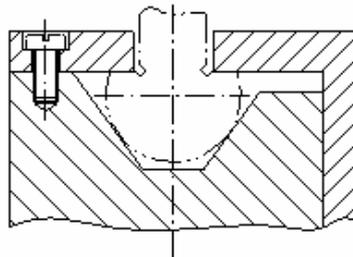


图 5

4.2.4 万能测齿仪测量应配有质量为 200g、100g、50g 的重锤。

## 5 要求

### 5.1 外观

5.1.1 万能测齿仪及其测量用附件的工作面不应有碰伤、锈蚀, 非工作面应有防护涂层、镀层或其他防护性处理。

5.1.2 万能测齿仪上各种标志、数字、刻线应完整、清晰。

### 5.2 相互作用

各紧固部分应牢固可靠, 各运动部分应灵活、平稳, 不应有卡滞和松动现象。

### 5.3 测量滑座运动时间

油压阻尼器调到最大阻尼位置时, 测量滑座在全行程范围内的运动时间应大于 4s。

### 5.4 测量力范围

万能测齿仪的测量工作台测量力范围应为 (2~2.5) N。

### 5.5 硬度

顶尖锥面、球形测头工作部位和刀口形测量爪工作刃的硬度不应低于 713HV。

### 5.6 表面粗糙度

球形测头工作面、测量爪工作刃和顶尖锥面的表面粗糙度  $R_a$  值不应大于表 3 的规定。

表 3

单位为微米

名称	表面粗糙度 $R_a$ 值
球形测头工作面	0.1
测量爪工作刃	0.05
顶尖锥面	0.4

## 5.7 长度与高度

同一对刀口测量爪及带钢球测量头的伸出长度和高度应一致，其差值应不大于 0.3mm。

## 5.8 直线度

测量爪工作刃的直线度公差为 0.001mm。

## 5.9 平行度

两测量爪工作刃的平行度公差为 0.002mm。

## 5.10 圆跳动

顶尖锥面对外圆柱面的圆跳动公差为 0.005mm。

## 5.11 同轴度

上、下两项尖的同轴度公差为 0.14mm。

## 5.12 垂直度

两项尖轴心线对测量爪导轨的垂直度公差为 0.1mm/120mm。

## 5.13 量块

万能测齿仪专用量块的准确度级别不应低于 3 级，并符合 GB/T 6093—2001 的规定。

## 5.14 杠杆齿轮比较仪

万能测齿仪所带的杠杆齿轮比较仪分度值为 0.001mm，并符合 GB/T 6320—2008 的规定。

## 5.15 示值变动性

5.15.1 传送杆 - 测微系统的示值变动性应不大于 0.0005mm；

5.15.2 测量滑板滑动的示值变动性应不大于 0.001mm；

5.15.3 齿圈径向跳动测量系统的示值变动性应不大于 0.001mm。

## 5.16 重复性

同一齿距多次测量的重复性应不大于 0.001mm。

## 5.17 测量齿距累积偏差时的测量误差

万能测齿仪对模数为 3mm、齿数为 36 的 6 级直齿圆柱齿轮进行齿距累积偏差测量时的测量误差，不应超过 0.008mm。

## 6 检验条件

6.1 环境温度为  $20^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ 。

6.2 检验前应将万能测齿仪上的圆型水准器水泡调整在中心位置。

## 7 检验方法

检验项目、检验方法和检验工具见表4。

表 4

序号	检验项目	检验方法	检验工具
1	外观	目力观察	——
2	相互作用	目力观察, 手动试验	——
3	测量滑座运动时间	目力观察, 手动试验	秒表
4	测量力范围	见图 2, 调整定位头使活动夹持器在行程的中间位置, 再装上杠杆齿轮比较仪, 并使指针指零, 松开定位头使活动夹持器处于自由状态, 然后用测力计沿活动测头运动方向慢慢加力, 读出指针沿正反方向通过零位时的测力计读数, 取两次读数的平均值。	测力计
5	硬度	硬度计应先用标准硬度块校准, 然后在顶尖锥面、球形测头工作部位和刀口形测量爪工作刃部位分别均匀分布的取三点检测, 取其算术平均值。如果三点不合规定时, 可补测二点, 取五点的算术平均值做最后结果。	维式硬度计
6	表面粗糙度	用表面粗糙度比较样块与球形测头工作面、测量爪工作刃和顶尖锥面目测对比检查, 发生争议时用双管显微镜或表面粗糙度检查仪检测。	表面粗糙度比较样块或表面粗糙度检查仪或双管显微镜
7	长度与高度	对同一对刀口测量爪及带钢球测量头的伸出长度和高度进行测量, 其差值不超过要求。	卡尺
8	直线度	将测量爪工作刃对在 4 等量块工作面上, 对着标准光隙其光缝, 在全长上不漏光或呈现均匀的蓝色光缝。	30mm 的 4 等量块、标准光隙
9	平行度	将 5mm 量块夹持在两测量爪工作刃后端, 使杠杆齿轮比较仪对零, 然后将 5mm 量块移至测量爪工作刃的前端, 由比较仪上读数(见图 6), 要求前端读数为正, 用 100mm 量块按上述方法再检验一次。	5mm、100mm 的 4 等量块
10	圆跳动	将顶尖放置于带轴向定位板的 V 形铁上, 将杠杆齿轮比较仪的测头在垂直于锥面方向与其接触, 转动顶尖一周, 其差值不超过要求。	V 形铁、杠杆齿轮比较仪
11	同轴度	将长度 100mm 的检验心轴顶于两项尖之间, 把百分表及专用表架装置在下顶尖上, 取距心轴上末端 (3~5)mm 处为测量点, 转动专用表架, 观察百分表的示值变化(见图 7); 然后再将百分表及专用表架装置在上顶尖上, 检出心轴下端(3~5)mm 处的示值变化(见图 8)。同样, 再将长度 200mm 的检验心轴顶于两项尖之间, 重复上述方法检验一次, 取以上四种检验情况示值变化最大值为同轴度。	100mm、200mm 的检验心轴、百分表、专用表架
12	垂直度	在两项尖间距为 100mm 时, 将带有表夹子的心轴顶于顶尖之间, 用百分表检出测量爪导轴两端示值之差(见图 9); 然后转动外弓形架约 90°, 在此位置再按上述方法检验一次, 取两次结果的最大值。	检验心轴、表夹子、百分表
13	量块	按 JJG 146-2003 量块检定规程进行检定。	——

表 4 (续)

序号	检验项目	检验方法	检验工具
14	杠杆齿轮比较仪	按 JJG 39-2004 机械式比较仪检定规程进行检定。	——
15	传送杆 - 测微系统示值变动性	将检验心轴顶于顶尖之间,带钢球测量头装于活动夹持器内,球测头与心轴表面接触,不少于 10 次扳动活动夹持器,记取杠杆齿轮比较仪示值最大变化量。	检验心轴
16	测量滑板滑动的示值变动性	将检验心轴顶于顶尖之间,带钢球测量头装于固定夹持器内,当压下测量滑板按钮时,使球测头与心轴接触,同时与置于心轴同侧的千分表接触(见图 10)。在不少于 10 次的压下按钮时,记取千分表示值最大变化量;然后换以反向测头,并将重锤绕过中间滑轮(见图 11),使测力方向改变,再按上述方法检定一次。	检验心轴、千分表
17	齿圈径向跳动测量系统的示值变动性	将齿圈径向跳动测量装置装在仪器上,同时在顶尖间固定一个 6 级齿轮,使球形测头与任一齿槽于齿高中部双面接触,不少于 10 次的拉出测量滑座,观察杠杆齿轮比较仪示值变化(见图 12)。	模数 $m$ 为 3mm、齿数 $z$ 为 36、6 级直齿圆柱齿轮
18	重复性	<p>在顶尖之间固定一个模数为 3mm、齿数为 36 的 6 级齿轮,将带钢球的活动测量头和固定测量头调整到齿轮的任意一个齿距上接触,对此齿距进行不少于 10 次的测量,观察杠杆齿轮比较仪示值(见图 13)。重复性用极限误差表示,按下式计算:</p> $\Delta = \pm 3s$ $s = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n-1}}$ <p>式中:</p> <p><math>\Delta</math>——极限误差;</p> <p><math>s</math>——单次示值的标准偏差;</p> <p><math>x_i</math>——第 <math>i</math> 个测量结果;</p> <p><math>\bar{x}</math>——<math>n</math> 个测量结果的算术平均值;</p> <p><math>n</math>——测量次数。</p>	模数 $m$ 为 3mm、齿数 $z$ 为 36、6 级直齿圆柱齿轮
19	测量齿距累积偏差时的测量误差	采用相对测量法,两测头按齿距角 $\nu$ 为 $10^\circ$ 安装,并对称的位于齿轮中心两侧,使它与齿面接触于分度圆的同一圆周上。在齿轮指定截面和起始位置上进行不少于 5 次的测量,此齿距累积偏差的最大值和最小值分别与该齿轮的齿距累积偏差实际值之差均不得大于规定值。	模数 $m$ 为 3mm、齿数 $z$ 为 36、齿距累积偏差的检验精度不大于 0.002mm 的 6 级直齿圆柱齿轮

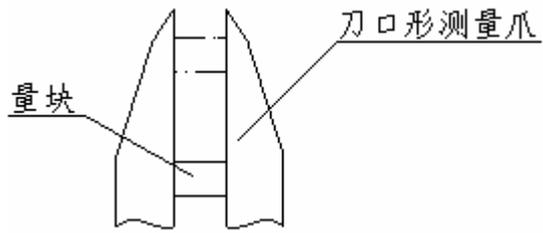


图 6

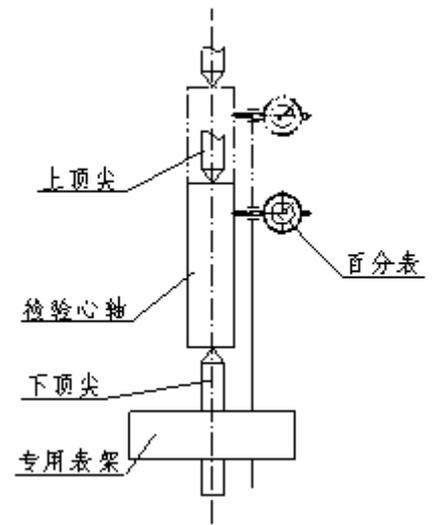


图 7

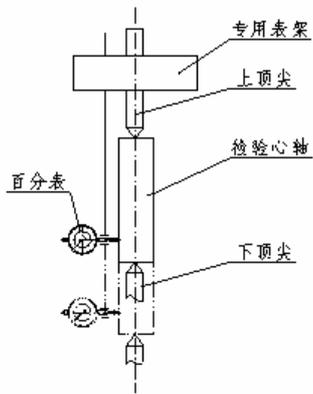


图 8

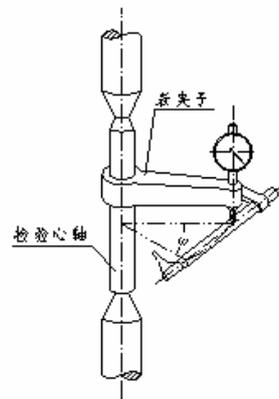


图 9

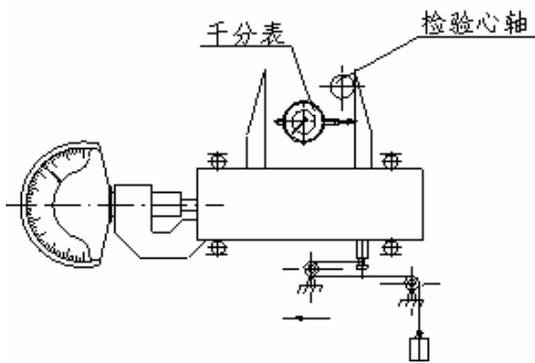


图 10

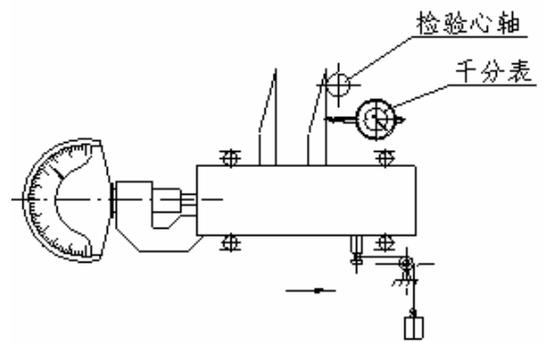


图 11

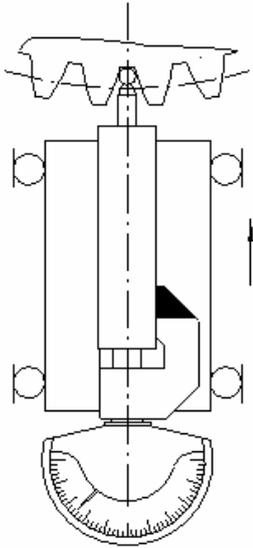


图 12

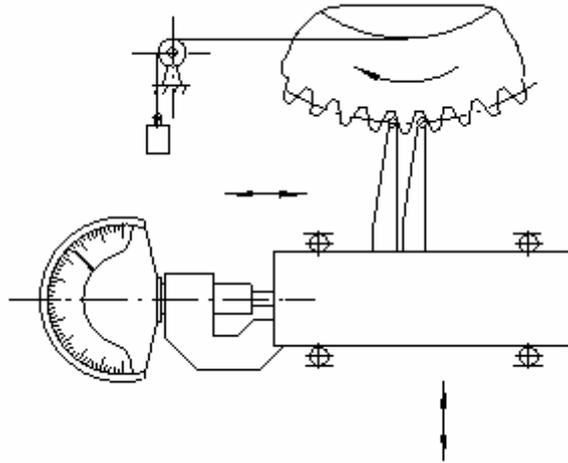


图 13

## 8 标志与包装

### 8.1 标志

#### 8.1.1 万能测齿仪上应标志:

- a) 制造厂厂名或注册商标;
- b) 产品名称、型号;
- c) 产品制造日期;
- d) 产品序号。

#### 8.1.2 万能测齿仪外包装的标志应符合 GB/T 191—2008 和 GB/T 6388—1986 的规定。

### 8.2 包装

#### 8.2.1 万能测齿仪的包装应符合 GB/T 4879—1999 、 GB/T 5048—1999 和 JB/T 8827—1999 的规定。

#### 8.2.2 万能测齿仪经检验符合本标准要求的, 应具有符合 GB/T 14436—1993 规定的产品合格证、符合 GB/T 9969—2008 规定的使用说明书以及装箱单, 其中产品合格证上应标有本标准的标准号、产品序列号和出厂日期。