

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 10020-201×

代替 JB/T 10020-1999

## 万能齿轮测量机

Universal gear measuring machine

(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
- 1 范围
- 2 规范性引用文件
- 3 术语和定义
- 4 型式与基本参数
  - 4.1 型式
  - 4.2 基本参数
- 5 要求
- 6 检验方法
- 7 标志、包装、运输和贮存
  - 7.1 标志
  - 7.2 包装
  - 7.3 运输和贮存
- 附录 A（资料性附录） 检验方法
  - A.1 检验条件
  - A.2 检验项目、检验方法和检验工具

## 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 10020-1999 《万能齿轮测量机》。

本标准与 JB/T 10020-1999 相比，主要变化如下：

——标准适用范围扩大到可测齿轮模数(0.5~20)mm、最大直径为 600mm 的万能齿轮测量机(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“任意 100mm”为“任意 200mm”(1999 年版的 5.7，本版的 5.6)；

——修改了径向/切向滑板移动的直线度和切向滑板前后移动对顶尖连线的垂直度(1999 年版的 5.6、5.8、5.9，本版的 5.7、5.8、5.9)；

——增加了检验项目(本版的 5.10、5.11、5.14、5.15 和 5.18)；

——删除对检验用样板“其测量不确定度不超过±0.001mm”的要求，改为直接规定样板等级(1999 年版的附录 A，本版的附录 A)。

本标准的附录 A 为资料性附录。

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：哈尔滨量具刃具集团有限责任公司。

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、中国计量学院。

本标准主要起草人：杨福来、孙秀文、霍炜、赵建、周志强、韩正阳、茅振华、叶怀储、赵军。

本标准所代替标准的历次版本发布情况为：

——ZB J42 019-1988；

——JB/T 10020-1999。

# 万能齿轮测量机

## 1 范围

本标准规定了万能齿轮测量机的术语和定义、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(0.5~20)mm、最大直径为600mm的万能齿轮测量机(以下简称“测量机”)。

## 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

GB/T 4879—1999 防锈包装

GB/T 5048—1999 防潮包装

GB/T 6388—1986 运输包装收发货标志

GB/T 6467—2010 齿轮渐开线样板

GB/T 6468—2010 齿轮螺旋线样板

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

GB/T 17163—2008 几何量测量器具术语 基本术语

JB/T 8827—1999 机电产品防震包装

JB/T 9329—1999 仪器仪表运输贮存基本环境条件及试验方法

## 3 术语和定义

GB/T10095.1—2008、GB/T10095.2—2008 和 GB/T 17163—2008 中界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

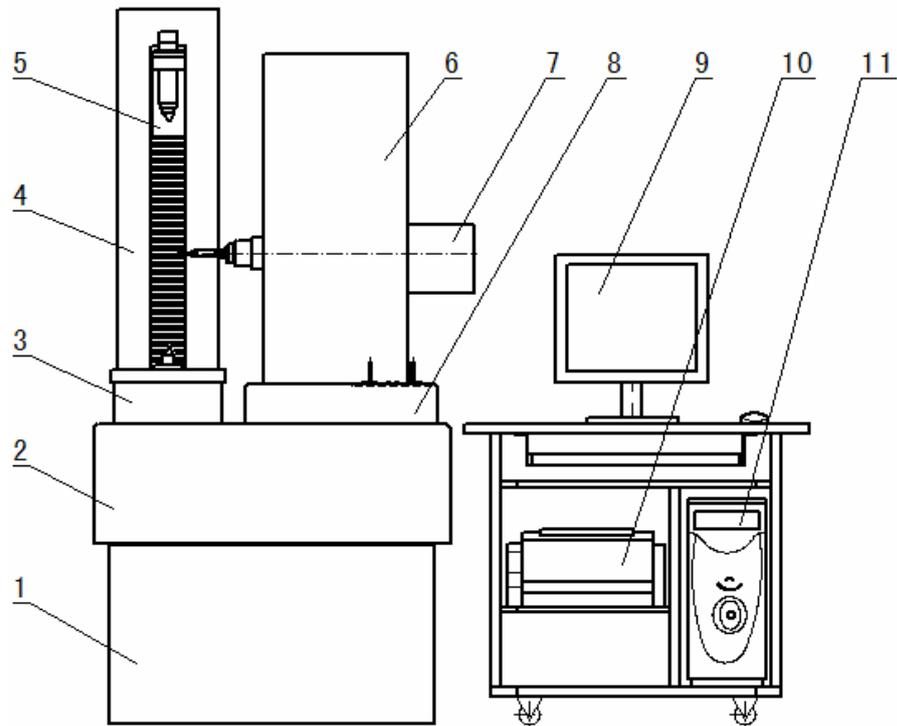
**万能齿轮测量机** Universal gear measuring machine

使用计算机数字控制系统(CNC)、并配备计算机数据采集和处理系统的一种齿轮测量仪器。它用于测量渐开线圆柱齿轮的齿廓总偏差、螺旋线总偏差、齿距累积总偏差等齿轮偏差。

## 4 型式与基本参数

### 4.1 型式

测量机的型式及主要部分的名称见图1所示。图示仅供图解说明，不表示详细结构。



说明:

1—底座（电控系统集成在底座内部）； 2—大理石平台； 3—主轴； 4—顶尖立柱； 5—上顶尖滑座；  
6—测量立柱； 7—径向滑板； 8—切向滑板； 9—显示器； 10—打印机； 11—微机主机箱。

图 1

#### 4.2 基本参数

测量机的基本参数及数值参见表 1 的规定。

表 1

基本参数	单位	参数值
可测齿轮的模数范围	(mm)	0.5~20
可测齿轮的最大顶圆直径	(mm)	≤600
螺旋角测量范围	(°)	0±90

#### 5 要求

5.1 测量机各工作面不应有锈蚀、碰伤、显著划痕等缺陷；非工作表面应有防护涂层、镀层或其它防护性处理；防护涂层或镀层应色泽均匀、平整光滑、无脱皮或凹凸不平等缺陷。

5.2 各紧固部分牢固可靠，各运动部分在运动时灵活平稳，不允许有卡滞、松动等现象。

5.3 下顶尖斜向圆跳动公差不应大于 1.5μm。

5.4 上顶尖径向圆跳动公差不应大于 1.5μm。

5.5 上、下顶尖回转中心线的同轴度公差为：

a) 当顶尖距为 150mm 时不应大于 5μm；

b) 当顶尖距为 250mm 时不应大于 7μm；

c) 当顶尖距为 420mm 时不应大于 10 $\mu$ m。

5.6 测头上、下移动对上、下顶尖连线的平行度公差应符合表 2 规定。

表 2

单位为微米

方向	测头上、下移动对上、下顶尖连线的平行度	
	在任意 200mm 行程范围内	全行程范围内
前后	$\leq 3$	$\leq 5$
左右	$\leq 6$	$\leq 10$

5.7 径向滑板移动的直线度公差为：

- a) 在水平平面内不应大于 5" ；
- b) 在垂直平面内不应大于 6" 。

5.8 切向滑板移动的直线度公差为：

- a) 在水平平面内不应大于 4" ；
- b) 在垂直平面内不应大于 6" 。

5.9 切向滑板前后移动对顶尖连线的垂直度公差，在 100mm 行程内不应大于 5 $\mu$ m。

5.10 径向滑板前后移动对顶尖连线的垂直度公差，在 100mm 行程内不应大于 5 $\mu$ m。

5.11 径向滑板左右移动对切向滑板前后移动的垂直度公差，在 100mm 行程内不应大于 20 $\mu$ m。

5.12 齿廓总偏差的示值误差为：

a) 当测量 $r_b \leq 60$ mm的齿轮渐开线样板(见GB/T 6467—2010)的齿廓总偏差时，示值的最大允许误差为 $\pm 1.6\mu$ m；

b) 当测量 $r_b \leq 150$ mm的齿轮渐开线样板(见GB/T 6467—2010)的齿廓总偏差时，示值的最大允许误差为 $\pm 2.5\mu$ m。

5.13 齿廓总偏差的示值变动性不应大于 1 $\mu$ m。

5.14 螺旋线总偏差的示值误差为：

a) 当测量螺旋角为 15°的齿轮螺旋线样板(见 GB/T 6468—2010)的螺旋线总偏差时，示值的最大允许误差为 $\pm 2.5\mu$ m；

b) 当测量螺旋角为 30°的齿轮螺旋线样板(见 GB/T 6468—2010)的螺旋线总偏差时，示值的最大允许误差为 $\pm 3\mu$ m。

5.15 螺旋线总偏差的示值变动性不应大于 1 $\mu$ m。

5.16 测量高精度齿轮的齿距累积总偏差时，示值的最大允许误差为 $\pm 4\mu$ m。

5.17 齿距累积总偏差的示值变动性，在齿数  $z \geq 36$  时不应大于 2 $\mu$ m。

5.18 测量机的安全性能为：

- a) 测量机的绝缘电阻不应小于 2M $\Omega$ ；
- b) 测量机的接地点到电源接地端子的接地电阻不应大于 0.2 $\Omega$ 。

5.19 在正常开机后，连续测试测量齿轮不少于 4h，测量机应工作正常可靠。

## 6 检验方法

测量机的检验条件、检验项目、检验方法和检验工具参见附录A。

## 7 标志、包装、运输和贮存

### 7.1 标志

#### 7.1.1 测量机上应标志：

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

#### 7.1.2 测量机外包装的标志应符合 GB/T 191—2008 和 GB/T 6388—1986 的规定。

### 7.2 包装

#### 7.2.1 测量机的包装应符合 GB/T 4879—1999 、GB/T 5048—1999 和 JB/T 8827—1999 的规定。

#### 7.2.2 测量机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、产品序号和出厂日期。

### 7.3 运输和贮存

测量机的运输贮存应符合 JB/T 9329—1999 的要求。

**附录 A**  
(资料性附录)  
**检验方法**

**A.1 检验条件**

A.1.1 检验测量机时，实验室应保持清洁、无振动，电源电压应符合测量机的要求。

A.1.2 检验测量机时，实验室室内温度应在 $20^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$ 范围内，温度变化不应超过 $0.5^{\circ}\text{C}/\text{h}$ ，检验工具在室内等温的时间不应少于6h。

**A.2 检验项目、检验方法和检验工具**

检验项目、检验方法和检验工具见表 A.1。

表 A.1

序号	检验项目	检验方法	检验工具
1	下顶尖斜向圆跳动	将装有扭簧比较仪的磁性表座在仪器上吸附牢靠，使扭簧比较仪测头与下顶尖锥面垂直接触，以中等测量速度转动主轴3周（此时表座不能随之转动）进行检验，读取扭簧比较仪示值的最大变化量。	分度值为 $0.5\mu\text{m}$ 的扭簧比较仪、磁性表座
2	上顶尖径向圆跳动	在上下顶尖间安装一个精密芯轴，使扭簧比较仪测头与芯轴上端外圆垂直接触。在芯轴不转的情况下，用手转动上顶尖，读取扭簧比较仪示值的最大变化量。	分度值为 $0.5\mu\text{m}$ 的扭簧比较仪、磁性表座、精密芯轴（圆度与圆柱度不大于 $1\mu\text{m}$ ）
3	上下顶尖回转中心线的同轴度	在上下顶尖间分别安装长度为 150mm、250mm、420mm 的精密芯轴，将装有扭簧比较仪的磁性表座固定在下顶尖上，使扭簧比较仪测头与芯轴上端外圆垂直接触，转动主轴进行检验，读取扭簧比较仪示值的最大变化量。	分度值为 $1\mu\text{m}$ 的扭簧比较仪，磁性表座，150mm、250mm、420mm 精密芯轴（圆度与圆柱度不大于 $1\mu\text{m}$ ）
4	测头上、下移动对上、下顶尖连线的平行度	在上下顶尖间安装长度为 420mm 的精密芯轴，将装有磁性表座的扭簧比较仪固定在垂直滑架的滑板上，使测头分别与芯轴正面和侧面垂直接触，移动垂直滑架进行检验，读取扭簧比较仪示值的最大变化量。	分度值为 $1\mu\text{m}$ 的扭簧比较仪、磁性表座、420mm 精密芯轴（圆度与圆柱度不大于 $1\mu\text{m}$ ）
5	径向滑板移动的直线度	将自准直仪固定在机座上，平面反射镜固定在径向滑板上，移动径向滑板进行检验，取自准直仪在垂直和水平平面上的示值最大变化量。	分度值为 $1''$ 的自准直仪、平面反射镜
6	切向滑板移动的直线度	将自准直仪固定在机座上，平面反射镜固定在切向滑板上，移动切向滑板进行检验，取自准直仪在垂直和水平平面上的示值最大变化量。	分度值为 $1''$ 的自准直仪、平面反射镜
7	切向滑板前后移动对顶尖连线的垂直度	将专用端面芯轴装在上下顶尖间，将装卡扭簧比较仪的磁性表座吸在切向滑板上，扭簧比较仪测头与专用端面芯轴的端面垂直接触，前后移动切向滑板，取扭簧比较仪示值的最大变化量。	专用端面芯轴（端面跳动不大于 $2\mu\text{m}$ ）、分度值为 $1\mu\text{m}$ 的扭簧比较仪、磁性表座

表 A.1 (续)

序号	检验项目	检验方法	检验工具
8	径向滑板左右移动对顶尖连线的垂直度	将专用端面芯轴装在上下顶尖间, 将装卡扭簧比较仪装的磁性表座吸在径向滑板上, 扭簧比较仪测头与芯轴的端面垂直接触, 左右移动径向滑板, 取扭簧比较仪示值的最大变化量。	专用端面芯轴(端面跳动不大于 $2\mu\text{m}$ )、分度值为 $1\mu\text{m}$ 的扭簧比较仪、磁性表座
9	径向滑板左右移动对切向滑板前后移动的垂直度	将专用方铁平放, 先将装卡扭簧比较仪磁性表座吸在切向滑板上, 比较仪测头与方铁 $200\text{mm}$ 长面垂直接触, 调整方铁使切向滑板前后移动时比较仪测头示值变动在 $2\mu\text{m}$ 以内, 保证方铁固定不动, 再将扭簧比较仪磁性表座吸在径向滑板上, 左右移动径向滑板, 取扭簧比较仪示值的最大变化量。	$200\text{mm}\times 150\text{mm}$ 专用方铁(方铁平面度不大于 $1\mu\text{m}$ ; 相邻垂直面的垂直度不大于 $2\mu\text{m}$ )、分度值为 $1\mu\text{m}$ 的扭簧比较仪、磁性表座
10	齿廓总偏差的示值误差	在上下顶尖间装卡一个齿轮渐开线样板, 按计算机齿廓测量程序, 分别测量 $r_b=60\text{mm}$ 和 $r_b=150\text{mm}$ 的齿轮渐开线样板的齿廓总偏差, 分别计算测得值与样板标称值之差。	基圆半径为 $60\text{mm}$ 和 $150\text{mm}$ 的 2 级齿轮渐开线样板
11	齿廓总偏差的示值变动性	在上下顶尖间装卡一个齿轮渐开线样板, 按计算机齿廓测量程序, 在一次装夹中, 连续五次测量样板同一齿面的齿廓总偏差, 计算五个测量值最大值与最小值之差。	基圆半径为 $60\text{mm}$ 和 $150\text{mm}$ 的 2 级齿轮渐开线样板
12	螺旋线总偏差的示值误差	在上下顶尖间装卡一个齿轮螺旋线样板, 按计算机螺旋线测量程序, 分别测量螺旋角为 $15^\circ$ 和 $30^\circ$ 的齿轮螺旋线样板的螺旋线总偏差, 分别计算测得值与样板标称值之差。	螺旋角为 $15^\circ$ 和 $30^\circ$ 的 2 级齿轮螺旋线样板
13	螺旋线总偏差的示值变动性	在上下顶尖间装卡一个齿轮螺旋线样板, 按计算机螺旋线测量程序, 在一次装夹中, 连续五次测量样板同一齿面的螺旋线总偏差, 计算五个测量值最大值与最小值之差。	螺旋角为 $15^\circ$ 和 $30^\circ$ 的 2 级齿轮螺旋线样板
14	齿距累积总偏差的示值误差	在上下顶尖间装卡一个标准齿轮, 按计算机齿距测量程序, 在一次装夹中从标记齿开始测量, 分别测量左、右齿面的齿距累积总偏差, 计算测量值与标准齿轮的标称值之间的差值, 取左、右齿面示值误差的最大值为仪器的示值误差。	高精度齿轮(优于产品检测精度的)
15	齿距累积总偏差的示值变动性	在上下顶尖间装卡一个标准齿轮, 按计算机齿距测量程序, 在一次装夹中从标记齿开始, 分别连续测量左、右齿面的齿距累积总偏差各五转, 分别计算左、右齿面五个测量值中最大值与最小值之差作为左、右齿面齿距累积总偏差的示值变动性, 取左、右齿面示值变动性的最大值作为仪器齿距累积总偏差的示值变动性。	齿数 $z\geq 36$ 的齿轮或类似工件
16	测量机的绝缘电阻	用绝缘电阻测试表的 $500\text{V}$ 档, 测量电源插头的 L 端或 N 端与机壳之间的绝缘电阻。	专用绝缘电阻测试表
17	测量机接地点到电源接地端子的接地电阻	用绝缘电阻测试表测量测量机接地点到电源接地端子的接地电阻。	专用绝缘电阻测试表