

ICS 25.060.20

J42

JB

中华人民共和国机械行业标准

JB/T 10020—1999

万能齿轮测量机

Universal gear measuring machine

1999-05-20 发布

2000-01-01 实施

国家机械工业局 发布

前 言

本标准是在 ZB J42 019—88《万能齿轮测量机》的基础上修订的。

本标准与 ZB J42 019—88 的技术内容一致，仅按有关规定重新进行了编辑。

本标准自实施之日起代替 ZB J42 019—88。

本标准的附录 A 是标准的附录。

本标准由全国量具量仪标准化技术委员会提出并归口。

本标准负责起草单位：哈尔滨量具刀具厂。

本标准于 1988 年首次发布。

万能齿轮测量机

代替 ZB J42 019—88

Universal gear measuring machine

1 范围

本标准规定了万能齿轮测量机的型式、基本参数及其数值、技术要求、标志与包装等。

本标准适用于可测齿轮模数 0.5~15mm、最大直径为 450mm 的万能齿轮测量机(以下简称测量机)。

2 引用标准

下列标准所包含的条文,通过在本标准中引用而构成为本标准的条文。本标准出版时,所示版本均为有效。所有标准都会被修订,使用本标准的各方应探讨使用下列标准最新版本的可能性。

GB/T 4879—1985	防锈包装
GB/T 5048—1985	防潮包装
GB/T 6388—1986	运输包装收发货标志
GB/T 10095—1988	渐开线圆柱齿轮 精度
JB/T 9329—1999	仪器仪表运输贮存基本环境条件及试验方法

3 定义

3.1 本标准涉及的渐开线圆柱齿轮精度的术语、定义和代号,采用 GB/T 10095 的规定。

3.2 万能齿轮测量机是一种采用坐标点测法的齿轮测量仪器。它可以测量渐开线圆柱齿轮的齿形误差 (Δf_r)、齿距累积误差 (ΔF_p) 和齿距偏差 (Δf_{pt}) 等项目,还可以测量截面整体误差。

4 型式、基本参数及其数值

4.1 测量机的型式及主要部分的名称见图 1 (图示型式仅供参考)。

4.2 基本参数及其数值见表 1。

表 1

mm

序号	基本参数	数值
1	可测齿轮模数	0.5~15
2	可测齿轮最大顶圆直径	450
3	心轴长度	80~450
4	测头至顶尖距离	40~240
5	记录器垂直放大比 (倍)	200~2000
6	记录器水平放大比 (度/格)	5; 2; 1; 0.5
7	可测齿轮最大重量 kg	85

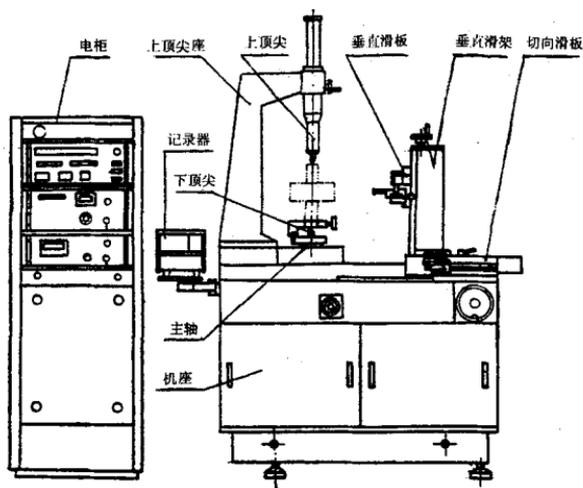


图 1

5 技术要求

- 5.1 测量机工作表面不应有碰伤、锈蚀，非工作面应有防护涂层、镀层或其他防护性处理。
- 5.2 各紧固部分牢固可靠，各移动部分灵活平稳，不允许有卡滞、松动现象。
- 5.3 下顶尖斜向圆跳动公差为 $1.5 \mu\text{m}$ 。
- 5.4 上顶尖径向圆跳动公差为 $1.5 \mu\text{m}$ 。
- 5.5 上下顶尖回转中心线的同轴度公差：
- 当顶尖距为 150mm 时，为 $10 \mu\text{m}$ ；
 - 当顶尖距为 250mm 时，为 $12 \mu\text{m}$ ；
 - 当顶尖距为 420mm 时，为 $15 \mu\text{m}$ 。
- 5.6 径向滑板移动的直线度公差：
- 在垂直平面内为 $4''$ ；
 - 在水平平面内为 $6''$ 。
- 5.7 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

 μm

方 向	在 100mm 行程范围内	全行程范围内
前 后	3	5
左 右	6	10

- 5.8 切向滑板前后移动的直线度公差：

- a) 在垂直平面内为 $3''$ ；
 - b) 在水平平面内为 $2''$ 。
- 5.9 切向滑板前后移动对顶尖连线的垂直度公差，在 100mm 行程内为 $4\mu\text{m}$ 。
- 5.10 记录器的垂直放大比所有各档在 30min 内的漂移不大于 1/2 格。
- 5.11 测量渐开线齿形误差时的示值误差：
- a) 测量渐开线样板小头齿面 ($R=60\text{mm}$) 不大于 $1.6\mu\text{m}$ ；
 - b) 测量渐开线样板大头齿面 ($R=150\text{mm}$) 不大于 $2.5\mu\text{m}$ 。
- 5.12 测量渐开线齿形误差时示值变动性不大于 $1\mu\text{m}$ 。
- 5.13 测量齿距累积误差时的示值误差 ($z=36$ 时) 不大于 $4\mu\text{m}$ 。
- 5.14 测量齿距累积误差时示值变动性 ($z\geq 36$ 时) 不大于 $2\mu\text{m}$ 。
- 5.15 连续运转可靠性：在预热 20min 后，连续测试测量齿轮 4h 应工作正常可靠。

6 标志、包装、运输和贮存

6.1 测量机上应标志：

- a) 制造厂名或注册商标；
 - b) 仪器名称和型号；
 - c) 制造年月；
 - d) 产品序号。
- 6.2 仪器的运输、包装应符合 GB/T 4879、GB/T 5048 和 GB/T 6388 的要求。
- 6.3 仪器应具有产品合格证和产品使用说明书。产品合格证上应标有本标准的标准号及产品序号。
- 6.4 仪器在运输包装条件下应符合 JB/T 9329 的要求。

附 录 A
(标准的附录)
检 验 方 法

A1 检验条件

A1.1 检验测量机时, 测试室应保持清洁, 无振动, 电源电压应符合测量机的要求。

A1.2 检验测量机室内温度应为 $20^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$, 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。

A2 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 A1。

表 A1

序号	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吸在机座上, 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进行检验, 取比较仪的示值最大变化量	$1\mu\text{m}$ 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心轴, 使比较仪测头与心轴上端外圆接触, 在心轴不转的情况下用手转动上顶尖进行检验, 取比较仪示值最大变化量	$1\mu\text{m}$ 扭簧比较仪 磁性表座 心 轴
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 的精密心轴, 将装有扭簧比较仪的磁性表座固定在下顶尖上, 使比较仪测头垂直与心轴上端外圆接触, 转动主轴进行检验, 取扭簧比较仪示值最大变化量	$1\mu\text{m}$ 扭簧比较仪 磁性表座 150mm、250mm、 420mm 精密心轴
4	径向滑板移动的直线度	将自准直仪固定在机座上, 平面反射镜置于径向滑板上, 移动滑板进行检验, 取自准直仪在垂直和水平面上的示值最大变化量	1" 自准直仪
5	测头上下移动对上下顶尖连线的平行度	在上下顶尖间分别安装长度为 150mm、250mm、420mm 的精密心轴, 将装有磁性表座的扭簧比较仪固定在垂直滑架的滑板上, 使测头与心轴垂直接触, 移动垂直滑架进行检验, 取扭簧比较仪示值最大变化量	$1\mu\text{m}$ 扭簧比较仪 磁性表座 150mm、250mm、 420mm 精密心轴
6	切向滑板前后移动的直线度	将自准直仪固定在机座上, 平面反射镜置于切向滑板上, 移动切向滑板, 取自准直仪在垂直和水平面上的示值最大变化量	1" 自准直仪
7	切向滑板前后移动对顶尖连线的垂直度	将专用心轴装在上下顶尖间, 扭簧比较仪装在切向滑板上, 比较仪测头与心轴端面垂直接触, 移动切向滑板, 取比较仪示值最大变化量	专用端面心轴 $1\mu\text{m}$ 扭簧比较仪 磁性表座

表 A1 (完)

序号	项 目	检 验 方 法	检 验 工 具
8	记录器的垂直放大比在 30min 内所有各档的漂移	开机使主轴慢转记录器以最低速比送纸, 在放大第 10 档 1. 用放大微调旋钮, 将记录器垂直放大比调整准确, 预热 20min 后, 将记录笔调在记录纸中线 ± 10 格范围内任意位置进行检验, 取记录笔源移的最大变化量, 然后用同样方法在其余各档中任意抽查一档	
9	测量渐开线齿形误差时示值误差	在上下顶尖间安装一渐开线样板, 用 $\phi 5\text{mm}$ 测头测量样板的小头和大头齿面, 记录器定标为 $1\mu\text{m}/\text{格}$, 选择低测量速度和第三档滤波, 测量样板的大小头左右齿面, 取测得值与样板实际值之差	渐开线样板半径分别为 60mm、150mm (其测量不确定度不超过 $\pm 0.001\text{mm}$)
10	测量渐开线齿形误差时示值变动性	在上下顶尖间安装一渐开线样板, 用 $\phi 5\text{mm}$ 测头测量样板小头齿面, 记录器定标为 $1\mu\text{m}/\text{格}$, 选择低测量速度和第三档滤波测量 5 次, 每条曲线从起始点 2° 以后取样, 每隔 5° 取样一点, 共取 7 点。把第一点对齐, 取其余各对应点的示值最大变化量	渐开线样板半径为 60mm
11	测量齿距累积误差时的示值误差	分两种方法, 其中方法 a) 为主要方法, 方法 b) 为代用方法。 a) 测头与测量齿轮齿面中部接触, 记录器定标为 $1\mu\text{m}/\text{格}$, 选择低测量速度, 从标记齿进行 8 次转位测量, 取每转各齿所测得的值与测量齿轮的实际值的最大差值; b) 测头与测量齿轮齿面中部接触, 记录器定标为 $1\mu\text{m}/\text{格}$, 选择低测量速度, 从标记齿进行 8 次转位测量, 取各次齿距累积误差值的最大差值的二分之一, 再加上其中一次转位中重复 10 次测量时各齿中最大的标准偏差的 2 倍 (2σ): $\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n-1}}$ 式中: x_i —每次取值; \bar{x} —平均值; n —测量次数	测量齿轮 $z \geq 36$ (其测量不确定度不超过 $\pm 0.001\text{mm}$)
12	测量齿距累积误差时的示值变动性	测头与测量齿轮齿面中部接触, 记录器定标为 $1\mu\text{m}/\text{格}$, 选择低测量速度, 在一次装夹中从标记齿正反各连续测量 5 转, 取各转对应齿的示值的最大差异	测量齿轮: $z \geq 36$