

长度计量基础知识讲座(二十八)

顾耀宗/上海市计量测试技术研究院

第二十八讲 测长仪

1 概述

测长仪是一种用途极广的光学机械式长度计量仪器,按其结构分为立式测长仪和卧式测长仪(又称万能测长仪)。卧式测长仪是目前在长度精密测量中最常用的仪器。由于该仪器在设计制造过程中完全符合计量仪器设计基本原则——阿贝原则(详见长度计量基础知识讲座第一讲),因此,该仪器能获得较高的测量准确度,得到广泛使用。

测长仪可进行直接测量工件,也可采用量块等计量器具作为标准以比较法测量工件的尺寸。测长仪的分度值为0.001 mm,示值范围为0~100 mm。立式测长仪的测量范围为:直接测量0~100 mm,用尺寸为100 mm的量块对准零位后,可测量至200 mm。卧式测长仪的测量范围根据不同的型号,分别为:外尺寸0~450 mm或0~500 mm;内尺寸10~200 mm(用内测量钩时)和1~20 mm(用电眼装置时)。

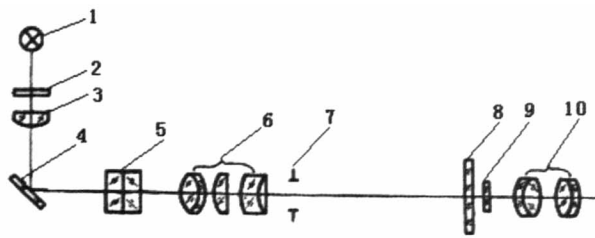
2 仪器工作原理和结构

2.1 光学系统和读数原理

万能测长仪的光学系统如图1所示。测长仪的光学系统比较简单,即由一套典型的螺旋测微读数显微镜的物面上放置一支0~100 mm玻璃线纹尺所组成。由图1可知,光源(1)发出的光线,经绿色滤色片(2)后成为适于人眼观察的绿色光,通过聚光镜(3)后由反射镜(4)将光线拆转90°而照亮分度值为1 mm的0~100 mm玻璃线纹尺(5)的刻线,通过显微物镜(6)放大后毫米刻线成像在螺旋分划板(8)的刻线面上。由于0.1 mm

分划板(9)与螺旋分划板(8)之间的间隙很小,所以通过目镜可以同时观察到螺旋线、0.1 mm分划板和毫米玻璃线纹尺的成像。

由于0~100 mm玻璃线纹尺固定在测量轴内,而测量轴在测量过程中相对于读数显微镜运动,所以玻璃线纹尺刻线像相对螺旋线和0.1 mm分划板运动。0~100 mm玻璃线纹尺的分度值为1 mm,通过测轴的移动就可直接读出测头移动的毫米尺寸。1 mm以内尺寸测量是由螺旋分划板的转动测出。螺旋分划板上刻制了间距相当于0.1 mm测量值的阿基米德螺旋双刻线共十圈,相邻双刻线即代表了测量尺寸0.1 mm。又将螺旋分划板转一周分100等分,则每一小格代表了0.001 mm。因此,测长仪的最小分度值为0.001 mm。测量时,可很方便地估读到0.1 μm。



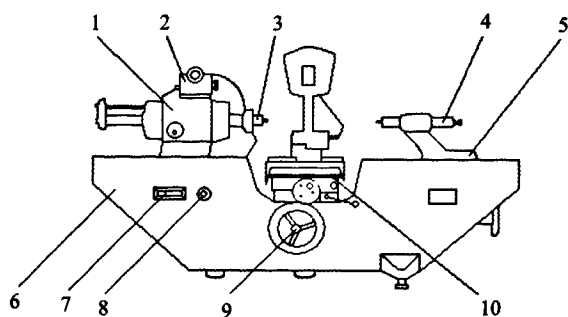
1-光源; 2-滤色片; 3-聚光镜; 4-反光镜; 5-毫米标尺; 6-显微物镜; 7-光阑; 8-螺旋分划板; 9-0.1 mm分划板; 10-目镜。

图1

2.2 万能测长仪的结构

万能测长仪主要由底座、测量座(通常称为阿贝测量头)、万能工作台、尾座、升降手轮等组成,如图2所示。

根据被测件的尺寸,测量座和尾座可在仪器



1-测量座; 2-读数显微镜; 3-测量杆; 4-尾管; 5-尾座;
6-底座; 7-开关; 8-指示灯; 9-升降手轮; 10-万能工作台

图 2

底座上左右移动至合适位置, 因此底座导轨具有较高的直线度要求。测量座是测长仪的核心, 仪器的“基准”0~100 mm 玻璃线纹尺便安装在测量座测量轴上, 测量轴可沿着测量座内的导轨很灵活地滑动。

测长仪属于接触测量的仪器, 在使用时应分别在测量杆和尾管上安装测帽, 并根据被测件的形状选择合适的测帽。当测量平面工件时采用球形测帽, 测量球形工件时采用平面测帽, 测量圆柱体时采用刀口测帽, 尽可能达到点接触或线接触测量。尾管上有两个调整机构, 在测量前应微

量调整尾管上下和左右位置, 使尾管与测量管的连线在仪器的“基准”0~100 mm 玻璃线纹尺中心线的延长线上。

被测件安放在万能工作台, 根据被测件的大小, 工作台可以很方便地上下、前后移动。在测量时, 工作台的台面也可以在水平方向和垂直方向作微量调整, 达到正确测量的目的。

3 仪器的主要技术指标

1) 底座导轨直线度: 15"。

2) 测量轴移动的直线度: 15"。

3) 工作台调整的可靠性:

用球面测帽时, 0.2 μm;

用直径为 φ8 mm 的平面测帽时, 0.3 μm。

4) 尾管测量杆径向调整的重复性: 0.3 μm。

5) 仪器的示值误差: $(1 + \frac{L}{100}) \mu\text{m}$

式中: L — 被检仪器玻璃线纹尺的任一测量长度, mm。

6) 内尺寸测量时示值误差: $(2 + \frac{L}{100}) \mu\text{m}$

式中: L — 被检仪器玻璃线纹尺的任一测量长度, mm。

产品介绍

FLUKE
Calibration

Fluke 5522A 超级多产品校准器闪耀面市 便携式设备, 可校准多种电子仪器

美国福禄克公司

美国华盛顿州, 埃弗里特消息——福禄克 (FLUKE) 公司计量校准部, 推出了 5522A 超级多产品校准器, 该产品将提高全行业的校准实验室的校准能力。

新型 Fluke 5522A 提供校准实验室内部和其他外部的校准服务, 计量专家们只需投资一台校准器, 即可获得更多的使用灵活性, 使其能够校准各种领域的仪器。还可以利用 MET/CAL[®] Plus 计量管理自动校准管理软件和 5522A 配合, 实现全自动化校准。

5522A 增加了几种可靠性设计, 该增强特性使该产品具有更好的保护能力, 不易损坏, 可更方便地拿到现场工作。内部电路和保险丝使其免于过大电压和电流冲击造成的损坏。独特的新型运输箱使运输过程更安全。通过前后的操作门, 用户可以迅速将设备用于现场校准工作而无需完全拆开运输箱。

Fluke 5522A 可校准各种工业电子测试工具, 包括: ●手持式和台式表 (模拟和数字式多用表), 高达 6 位; ●电流钳和钳表; ●热偶和 RTD 温度计; ●过程校准器; ●数据记录仪; ●带式和图表记录仪; ●功率表; ●电力谐波分析仪; ●面板表; ●图形万用表; ●电能质量分析仪 (选件); ●模拟和数字示波器, 600 MHz 带宽或者 1.1 GHz 带宽 (选件); ●还包括压力表和变送器以及三相功率校准。



Fluke 5522A 能够直接输出电压、电流、带多种波形和谐波的交流电压和电流、两个同步电压输出或电压和电流输出, 以模拟带有相位控制直流功率和交流功率输出、电阻、电容、热偶和 RTD 等。该产品还可以测量热偶温度信号, 配合 29 种 Fluke 700 系列压力模块测量压力信号等。另外还具有带宽 600 MHz 或 1.1 GHz 的示波器的校准能力。还有一个 PQ 选件, 使得 5522A 能够校准电能质量分析仪, 符合 IEC 标准和其它计量检定标准要求。

若想了解更多产品详情, 敬请访问 <http://www.flukecal.com.cn>, 或直接联系福禄克公司计量校准部, 电话: 400-800-3435。

长度计量基础知识讲座(二十八)

作者: [顾耀宗](#)
作者单位: [上海市计量测试技术研究院](#)
刊名: [上海计量测试](#)
英文刊名: [Shanghai Measurement and Testing](#)
年, 卷(期): 2011, 38(3)

本文链接: http://d.g.wanfangdata.com.cn/Periodical_shjlcs201103017.aspx