



中华人民共和国国家计量检定规程

JJG 55—1984

测 长 仪

Metroscope

1984—12—21 发布

1985—12—01 实施

国家计量局 发布

测 长 仪 检 定 规 程

Verification Regulation

of Metroscope

JJG 55—1984

代替规 (G) 长 - 5

1965、55—1959

本检定规程经国家计量局于 1984 年 12 月 21 日批准，并自 1985 年 12 月 01 日起施行。

归口单位： 中国计量科学研究院

起草单位： 中国计量科学研究院

本规程技术条文由起草单位负责解释

本规程主要起草人：

沈家骞 (中国计量科学研究院)

王德顺 (中国计量科学研究院)

参加起草人：

杨伯培 (中国计量科学研究院)

莫振能 (中国计量科学研究院)

郭家兴 (中国计量科学研究院)

目 录

一 概述 (1)

二 检定项目和检定条件 (2)

三 检定要求和检定方法 (4)

四 检定结果的处理 (14)

测长仪检定规程

本规程适用于新制的、使用中和修理后的测长仪的检定。

一 概 述

测长仪是一种光学机械式长度计量仪器，按其结构分为立式测长仪（如图 1）和卧式测长仪（又称万能测长仪，如图 2）。它以直接测量和比较测量的方法测量量具和精密机械零件的尺寸。

测长仪的分度值为 0.001 mm ，示值范围为 $0\sim 100\text{ mm}$ 。立式测长仪的测量范围：直接测量 $0\sim 100\text{ mm}$ ，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：外尺寸 $0\sim 450\text{ mm}$ 或 $0\sim 500\text{ mm}$ ；内尺寸 $10\sim 200\text{ mm}$ （用内测量钩时）和 $1\sim 20\text{ mm}$ （用电眼装置时）。

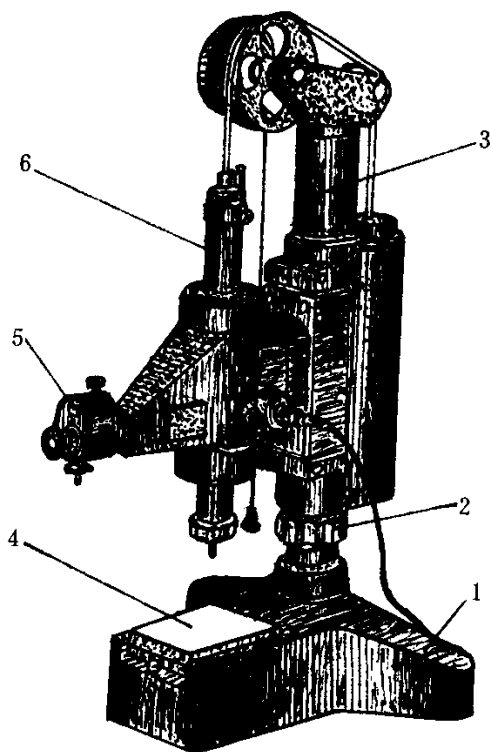


图 1 立式测长仪

1—基座；2—螺母；3—立柱；
4—工作台；5—读数装置；6—测量轴

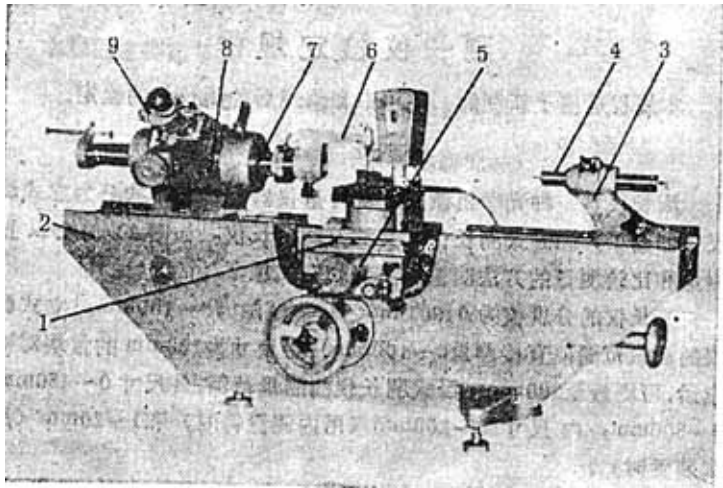


图 2 卧式测长仪

* 1—工作台；2—基座；3—尾座；4—尾管；5—微分筒；
6—电眼测量装置；7—测量轴；8—测量座；9—读数装置

二 检定项目和检定条件

1 测长仪的受检项目及主要检定工具列于表 1。

表 1

序号	受 检 项 目	主要检定工具	检定类别				
			新制的	使用中	修理后	立式测长仪	卧式测长仪
1	外观和各部分相互作用	——	+	+	+	△	△
2	工作台的平面度	φ100 mm 二级平晶	+	+	+	△	
3	测量轴移动的平稳性	秒 表	+	+	+	△	
4	工作台面与测量轴线的垂直度	零级直角尺, 0.001 mm 测微表	+	+	+	△	
5	水准器的准确性	0.05 mm/m 水平仪	+	—	+		△
6	基座导轨的直线度	1"自准直仪	+	+	+		△
7	测量轴移动的直线度	1"自准直仪	+	+	+	△	△
8	测量轴在移动中的转动	0.1 mm/m 水准器	+	+	+		△
9	测量轴与基座导轨面的平行度	杠杆式千分表或测微表	+	+	+		△
10	读数装置各刻线间的视差和相对位置	——	+	+	+	△	△

表 1 (续)

序号	受 检 项 目	主要检定工具	检定类别				
			新制的	使用中	修理后	立式测长仪	卧式测长仪
11	毫米刻度尺与其移动方向的平行度	——	+	+	+	△	△
12	螺旋线分划板中心与回转中心的重合性	——	+	+	+	△	△
13	0.1 mm 刻度尺与微米分划板的相对位置	——	+	+	+	△	△
14	读数装置放大倍数的正确性	1, 2, 3 mm 3 等量块	+	+	+	△	△
15	读数装置的回程误差	——	+	+	+	△	△
16	读数装置的示值误差	3 等量块	+	+	+	△	△
17	工作台紧固的平稳性	0.05 mm/m 水平仪	+	+	+		△
18	工作台面与基座导轨面在横向上的平行度	光学倾斜仪或合像水平仪	+	+	+		△
19	工作台横向移动与测量轴的垂直度	测微表	+	+	+		△
20	工作台的可靠性	50 mm 3 等量块	+	+	+		△
21	工作台微分筒的示值误差和回程误差	玻璃刻度尺、读数显微镜	+	+	+		△
22	测量轴和尾管的同轴度	千分尺	+	-	+		△
23	尾管测量杆径向调整机构的作用	φ8 mm 平面测帽	+	+	+		△
24	测量杆受径向力时对示值的影响	径向力专用工具	+	+	+	△	△
25	测力的正确性	测力计	+	+	+	△	
26	示值变动性	50 mm 3 等量块	+	+	+	△	△
27	仪器的示值误差	3 等量块	+	+	+	△	△
28	用内测量附件时的示值误差	环规	+	+	+		△
29	绝缘工作台水准器的正确性	0.02 mm/m 水平仪	+	-	+		△
30	电眼测量头的球径		+	+	+		△
31	电眼装置的示值变动性	10 mm 量块	+	+	+		△
32	环规的孔径	孔径测量仪	+	+	+		△
33	平面测帽的正确性	2 级平晶及专用测量杆或自准直仪	+	+	+	△	△
34	光学计	见光学计检定规程	+	+	+		△

注：表中“+”、“△”表示应该检定，“-”表示可不检定。

2 仪器室的温度和平衡温度的时间

仪器室的温度为 $(20 \pm 3)^\circ\text{C}$ ，每小时变化不大于 0.5°C 。被检测长仪在室内平衡温度时间不少于 24 h。测长仪和检定用的标准器具的温度差不大于 0.5°C 。

三 检定要求和检定方法

3 外观和各部分相互作用

3.1 要求

3.1.1 在各工作面上应无锈迹、碰伤、明显的划痕及影响准确度的其他缺陷。涂漆和镀层应无脱落现象。

3.1.2 光学系统成像应清晰，视场内应无油迹、灰尘、水渍和霉点等影响读数的疵病。

3.1.3 刻度尺的刻线应平直，应无大于该线宽度一半的断线、线结和变粗现象。

3.1.4 各活动部分的作用应灵活平稳，无卡住等现象；制动螺丝的作用应切实有效。附件安装应顺利可靠。

3.1.5 在仪器上应标明制造厂名或厂标，出厂编号。

3.1.6 使用中和修理后的测长仪，应无影响使用准确度的缺陷。

3.2 检定方法：观察和试验。

4 工作台的平面度

4.1 要求：平面度不大于 $1\ \mu\text{m}$ ，不允许凹。

4.2 检定方法：用直径为 100 mm 的 2 级平晶以技术光波干涉法检定。

5 测量轴移动的平稳性

5.1 要求：测量轴在移动过程中，应平稳无跳动和阻滞现象。当限止杆固定在最上位置时，测量轴下降 100 mm 所需的时间，不加重量片时不超过 20 s；加 3 片重量片时不少于 5 s。

5.2 检定方法：使测量轴上升和下降，同时观察毫米刻度尺的移动情况。将限止杆固定在最上位置，上升测量轴，并在测量轴上端不加重量片和加重量片时，用秒表观测测量轴下降 100 mm 所需的时间。

6 工作台面与测量轴线的垂直度

6.1 要求：不超过 $1'$ 。

6.2 检定方法：用尺寸为 $100\ \text{mm} \times 63\ \text{mm}$ 的零级直角尺检定。

检定时，将分度值为 $0.001\ \text{mm}$ 的测微表固定在测量轴上。将直角尺安置于工作台上，调整测微表，使其测量头与直角尺长边工作面相接触，并使测微表的示值于零位或其邻近的某一值。移动测量轴 100 mm 后，读取测微表的示值变化量 $a_1(\mu\text{m})$ 。然后将直角尺沿工作台面转变 90° 方位，按上述方法检定，并读取测微表的示值变化量 $a_2(\mu\text{m})$ 。工作台面与测量轴线的垂直度 $\Delta(')$ 按 (1) 式计算求得。

$$\Delta = 0.034 \sqrt{a_1^2 + a_2^2} \quad (1)$$

7 水准器的正确性

7.1 要求：当基座处于水平位置时，水准器的气泡应居中，其偏移量不超过 0.5 mm。

7.2 检定方法：用分度值不大于 0.05 mm/m 的水平仪检定。检定时，将水平仪分别按导轨纵向和横向放在基座导轨面上，借助仪器的底脚螺钉，使导轨面处于水平位置，然后观看水准器的气泡所处位置。

8 基座导轨的直线度

8.1 要求：不超过 15″。

8.2 检定方法：用分度值不大于 1″的自准直仪检定。

检定时，将被检仪器放置在稳固的基体（如金属平板）上。自准直仪安装在仪器的一侧，并与仪器在同一基体上。移动尾座至导轨右端，并在尾座上安装一平面反射镜。取下测量座，调整自准直仪，使其与反射镜处在同一轴线上。这时可根据由平面反射镜反射回来的像进行对准和读数。移动尾座至仪器右侧导轨的中间和左端，并按自准直仪读数。再将尾座移放到仪器左侧导轨的右端、中间和左端位置上，依次按自准直仪读数。导轨的直线度以任意两读数的最大差值确定。这一检定，需要在导轨的垂直方向和水平方向上进行。

使用中的仪器，也可以用尺寸为 100 mm 的 3 等量块和直径为 8 mm 的平面测帽检定。检定时，先将平面测帽安装在测量轴和尾管的测量杆上，移动测量座和尾座至适当位置，当两测帽相接触时，仪器的示值大致处于零位。借助尾管测量杆径向调整螺钉，将两测帽的测量面调整至平行。然后将测量座和尾座对称地向两边移动至所需位置。将尺寸为 100 mm 的量块安装在工作台上。升降和移动工作台，使量块测量面的同一部位分别与平面测帽测量面的上下和前后一半接触。转动工作台的水平轴和垂直轴，找到量块的最小值。4 个最小值中的最大与最小值之差，应不大于 0.3 μm。

9 测量轴移动的直线度

9.1 要求：不大于 15″。

9.2 检定方法：用分度值不大于 1″的自准直仪检定。

检定时，先在测量轴上安装一平面反射镜。当检定立式测长仪时，自准直仪安放在仪器一侧。在仪器的工作台面上放置一个五棱镜，如图 3 所示。仪器与自准直仪应放在同一基体（如平板）上。

当检定卧式测长仪时，自准直仪借助垫块放置在仪器右侧的导轨上。

经上述安装后，使测量轴处于零位。调整自准直仪，使其视场中见到由反射镜反射回来的像，并进行对准和读数，然后每移动测量轴 20 mm 进行对准和读数。任意两读数的差值不大于 15″。直线度的检定应在相互垂直的两个方向上进行。

10 测量轴在移动中的转动

10.1 要求：不大于 90″。

10.2 检定方法：用分度值不大于 0.1 mm/m 的水准器检定。

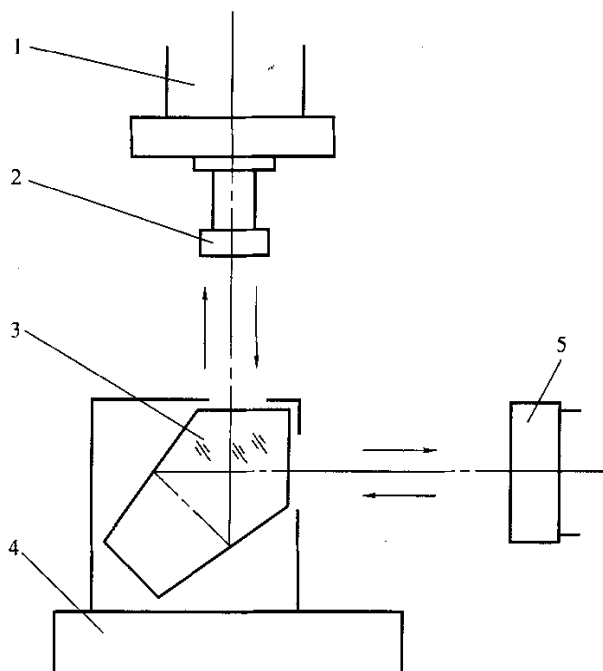


图 3

1—测量轴；2—平面反射镜；3—五棱镜；
4—仪器工作台；5—自准直仪

检定时，借助夹具将水准器固定在测量轴上。调整水准器，使其纵向垂直于测量轴，再以正反行程移动测量轴，并观察水准器的气泡的变化。

11 测量轴与基座导轨面的平行度

11.1 要求：在 100 mm 长度上不大于 0.03 mm。

11.2 检定方法：用杠杆式千分表或测微表检定。

检定时，将千分表或测微表安装在支架上，支架放置在仪器基座导轨面上，调整千分表或测微表，使其按垂直方向测量状态与测量轴上或下母线接触，并使表对准某一示值后，使支架紧靠导轨垂直面时沿导轨水平面移动 100 mm，观看表上的示值变化。再调整千分表或测微表，使其按水平方向测量状态与测量轴母线接触，同样使表对准某一示值后，使支架沿基座导轨垂直面移动 100 mm，观看表上的示值变化。

12 读数装置各刻线间的视差和相对位置

12.1 要求：指标线与微米刻线，毫米刻度尺的刻线和螺旋线（或双线）等之间应无视差和倾斜。毫米刻度尺的刻线应对称于 0.1 mm 刻度尺。

12.2 检定方法：借助手轮，转动微米分划板，使微米刻线与指标线相靠并留有适当光隙，这时可观察两刻线间是否有倾斜。在目镜左右（或上下）两边观察示值有否变化。这一检定，应在均匀分布于微米分划板的 4 个位置上进行。

移动测量轴，使毫米刻度尺的刻线与任一螺旋线（或双线）相对准后，在目镜上下（或左右）两边观察示值有否变化，并观察毫米刻度尺的刻线是否对称于 0.1 mm 刻度尺。这一检定应至少在分布于毫米刻度尺的 3~5 个不同位置上进行。

13 毫米刻度尺与其移动方向的平行度

13.1 要求：毫米刻度尺在全长上均应清晰，无目力可见的明显倾斜。

13.2 检定方法：移动测量轴，观察毫米刻度尺刻线的清晰程度和倾斜情况。

14 螺旋线分划板中心与回转中心的重合性

14.1 要求：应无目力可见的位移。

14.2 检定方法：移动测量轴，使毫米刻度尺的任一条刻线与辅助圆（或微米刻线端）相切，转动微米刻度，并观察毫米刻度尺的刻线与辅助圆（或微米刻线端）之间有否目力可见的位移。

15 0.1 mm 刻度尺与微米分划板的相对位置

15.1 要求：不超过 1 μm 。

15.2 检定方法：移动测量轴，使毫米刻度尺的任一条刻线与 0.1 mm 刻度尺的 0.5 mm 那条刻线对准，借助手轮，转动微米刻度，使螺旋线与 0.1 mm 刻度尺的 0.5 mm 那条刻线进行对准，并从微米刻度上读出相对于零位的偏移量。

16 读数装置放大倍数的正确性

16.1 要求：不超过 0.5 μm 。

对于使用中的进口测长仪，应检定其读数装置与毫米刻度尺的相符性，要求不超过 0.5 μm 。

16.2 检定方法：读数装置放大倍数的正确性，用尺寸为 1, 2 和 3 mm 3 块 3 等量块以“配对法”检定。

检定卧式测长仪时，移动测量轴，使测量杆上的球面测帽相接触，并调整至正确状态。在两测帽之间放入一块 1 mm 量块，转动微米刻度，使其零线与指标线对准。再转动尾管的微动螺丝，使毫米刻度尺的任一条毫米刻线处于 0.1 mm 刻度尺的零线位置，并与螺旋线（双线）对准。然后换上 2 mm 量块，依 0.1 mm 刻度尺的尾线位置的螺旋线（双线）对准。按微米刻度读出误差 r_1 。重新使微米刻度尺的零线与指标线对准，转动尾管的微动螺丝，使毫米刻线与 0.1 mm 刻度尺的零线位置对准，同时与螺旋线（双线）对准。在测帽之间换放 3 mm 量块，按上述方法进行对准和读数 r_2 。放大倍数误差 $\delta(\mu\text{m})$ 按 (2) 式求得。

$$\delta = \frac{\sum r_i - (\Delta L_n - \Delta L_1)}{n} \quad (2)$$

式中： ΔL_n , ΔL_1 ——分别为最后和起始量块的偏差值， μm ；

n ——配对数。

读数装置放大倍数正确性的检定，也可以按以下方法进行。

转动微米刻度，使其零线与指标线对准。移动测量轴，使毫米刻度尺的任一毫米刻

线处于 0.1 mm 刻度尺的零位, 并与螺旋线 (或双线) 对准, 然后观看相邻的一条毫米刻线是否与螺旋线 (或双线) 重合。若不重合, 则转动螺旋线 (或移动双线), 使其与毫米刻线对准, 这时可按微米刻度读出其零线与指标线的偏移量 $r_1(\mu\text{m})$, 并使微米刻度的零线与指标线对准。借助尾管的微动螺丝, 使处于 0.1 mm 刻度尺尾线位置的那条毫米刻度尺的刻线移至 0.1 mm 刻度尺的零线位置, 并与螺旋线 (或双线) 对准后, 观看另一条毫米刻线是否与螺旋线 (或双线) 重合, 若不重合时, 转动螺旋线或移动双线与毫米刻线对准, 并按微米刻度读出其零线与指标线的偏移量 $r_2(\mu\text{m})$ 。依此类推, 读得偏移量 r_3, r_4, r_5 (对于 1986 年 3 月 31 日以前的国产卧式测长仪, 读得偏移量 r_3, r_4, r_5, r_6, r_7)。放大倍数误差也按 (2) 式求得。而式中的 $\Delta L_n, \Delta L_1$ 分别为最终和起始的毫米刻线相对于毫米刻度尺的零线的偏差值 (μm)。

当读数装置移至两极限和中间 3 个位置时, 均应按上述方法检定放大倍数, 并符合要求。

使用中的进口测长仪, 检定其读数装置与毫米刻度尺的相符性时, 先将微米刻度示值于零位, 移动测量轴, 使毫米刻度尺的任一毫米刻线与 0.1 mm 刻度尺零线位置的螺旋线对准, 然后观看相邻的一条毫米刻线是否与螺旋线也对准。若不对准时, 转动螺旋线, 使其对准并按微米刻度读出其差值, 该值应不超过要求。这一检定应至少在分布于毫米刻度尺 5 个不同位置上进行。

读数装置与毫米刻度尺相符性的检定, 应使读数装置移至两极限和中间 3 个位置上进行, 均应符合要求。

17 读数装置的回程误差

17.1 要求: 应不超过 $0.3 \mu\text{m}$ 。

17.2 检定方法: 转动微米刻度, 使其零线与指标线对准。移动测量轴, 使毫米刻度尺的任一毫米刻线与螺旋线 (或双线) 大致对准。然后转动微米刻度, 使螺旋线 (或双线) 分别以正向和反向对准毫米刻线, 并按微米刻度读数。每一方向均要进行 4 次对准和读数, 取其平均值作为该方向的读数, 回程误差以正向和反向读数的差值确定。

回程误差的检定, 至少应在均匀分布于微米刻度的 5 个不同位置上进行。

18 读数装置的示值误差

18.1 要求: 应不超过 $0.6 \mu\text{m}^*$ 。

注: * 国产的卧式测长仪在 1986 年 3 月 31 日前允许超过 $0.6 \mu\text{m}$, 但不能大于 $0.8 \mu\text{m}$, 1986 年 4 月 1 日开始按 $0.6 \mu\text{m}$ 要求。

18.2 检定方法: 用 3 等量块检定。检定时, 须作如下安装和调整。对于立式测长仪, 在测量杆上安装球面测帽。在工作台上安置三珠工作台, 并使其处于测量轴线位置。在三珠工作台上放一尺寸为 1 mm 的量块。移动测量轴, 使球面测帽与量块接触。转动微米刻度, 使其零线与指标线对准。调整读数装置, 使毫米刻度尺的任一毫米刻线处于 0.1 mm 刻度尺的零线, 并与螺旋线 (或双线) 对准。

对于卧式测长仪, 在测量轴和尾管的测量杆上安装球面测帽。移动测量轴, 使两球面测帽相接触, 借助尾管测量杆径向调整螺钉将球面测帽调整至正确状态 (最大值)。

将尺寸为 1 mm 的量块放入两球面测帽之间。转动微米刻度，使其零线与指标线对准。调整读数装置或转动尾管测量杆的微动螺丝，使毫米刻度尺的任一毫米刻线处于 0.1mm 刻度尺的零线，并与螺旋线（或双线）对准。

经上述安装和调整，依次地将尺寸为 1.02, 1.04, 1.06, 1.08, 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.6, 1.7, 1.9 和 2 mm 的量块放入球面测帽和三珠工作台或两球面测帽之间，并依次使螺旋线（或双线）与毫米刻度尺的刻线对准并读数。每一点应进行 4 次对准和读数，取其平均值作为该点的测得值。读数装置的示值误差，以各点的误差中最大的正误差绝对值和最大的负误差绝对值之和确定。

19 工作台紧固的平稳性

19.1 要求：应不超过 0.1 mm/m。

19.2 检定方法：用分度值不大于 0.05 mm/m 的水平仪检定。检定时，将水平仪分别按纵横向放置在工作台上，调整工作台面至水平位置。当紧固工作台时，观看水平仪气泡的变化。这一检定，应在工作台处于升降行程的上、中、下 3 个位置上进行。

20 工作台面与基座导轨面在横向上的平行度

20.1 要求：应不超过 0.9 mm/m。

20.2 检定方法：用光学倾斜仪（光学象限仪）或合像水平仪检定。

检定时，将倾斜仪或水平仪按被检仪器的纵向放在工作台面上，调整工作台，使台面处于水平位置。然后将倾斜仪或水平仪按被检仪器的横向分别放在工作台面和导轨面上，读取倾斜仪或水平仪的读数，这两个读数之差，即为工作台面和基座导轨面在横向上的平行度。

这一检定，应在工作台处于升降行程的上、中、下 3 个位置上进行。

21 工作台横向移动与测量轴的垂直度

21.1 要求：在 25 mm 长度上不大于 0.03 mm。

21.2 检定方法：在仪器上安装绝缘工作台，将测微表固定在绝缘工作台上。卸下测量轴上的测量杆，升降工作台，使测微表处于测量轴线位置。移动测量轴，使其端面与测微表的测量头相接触，同时使测微表的示值调至零位或其邻近的某一值后，将测量轴固定。横向移动工作台 25 mm，并观看测微表的示值变化，其变化量即为垂直度的测得值。

22 工作台的可靠性

22.1 要求：用球面测帽时，不大于 0.2 μm ；用直径为 8 mm 的平面测帽时，不大于 0.3 μm 。

当水平轴紧固时，引起的示值变化不超过 0.2 μm 。

22.2 检定方法：将测量座和尾座移至适当位置。移动测量轴，使其测量杆上的球面测帽与尾管测量杆上的球面测帽相接触，借助尾管测量杆径向调整螺钉，将球面测帽调至正确状态。移开测量轴，将尺寸为 50 mm 的 3 等量块安装在工作台上。升降和移动工作台，使量块处于测量轴上。移动测量轴，使其和尾管的测量杆上的球面测帽与量块工作面相接触，然后使工作台按水平轴和垂直轴的正反向转动来找出量块的最小值。当分

别以正向和反向转动工作台找到最小值时, 进行读数。再改变工作台状态, 重新按上述方法进行检定和读数。此项检定至少进行 3 次, 所有读数中任意两读数之差不超过 $0.2\ \mu\text{m}$ 。

换上平面测帽, 并将其测量面调至平行后, 按上述方法再次检定。

当紧固水平轴时, 观察示值的变化。

23 工作台微分筒的示值误差和回程误差

23.1 要求: 示值误差不大于 $8\ \mu\text{m}$; 回程误差不大于 $3\ \mu\text{m}$ 。

23.2 检定方法: 用检定极限误差不超过 $\pm 1\ \mu\text{m}$ 的玻璃刻度尺和分度值为 $1\ \mu\text{m}$ 的读数显微镜检定。

检定时, 将玻璃刻度尺安装在工作台上, 并使其轴线平行于微分筒移动方向。在刻度尺的下方安装反光棱镜, 如图 4 所示。将读数显微镜借助支架固定在基座上, 当微分筒对准零位后, 调整显微镜, 使其对准刻度尺的零线, 并记下显微镜的示值。然后以正向行程依次地每间隔 $5\ \text{mm}$ 检定一点, 当检定至终点后, 再以反向行程检定。工作台微分筒的示值误差以显微镜读数中的最大与最小值之差确定。确定示值误差时, 对玻璃刻度尺的偏差应进行修正。回程误差以同一受检点上在正向和反向行程检定时读数差确定。

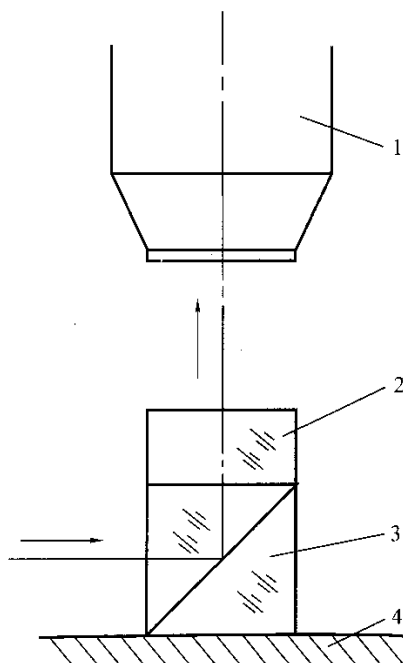


图 4

1—读数显微镜; 2—玻璃刻度尺; 3—反光棱镜; 4—工作台

24 测量轴和尾管的同轴度

24.1 要求: 不超过 $0.2\ \text{mm}$ 。

24.2 检定方法：将直径为 8 mm 的专用平面测帽安装在测量轴和尾管的测量杆上，移动测量轴，使两测帽相接触，借助尾管测量杆的径向调整螺钉，将两测帽的测量面调至平行。然后用千分尺测量两测帽的偏移程度。

25 尾管测量杆径向调整机构的作用

25.1 要求：调整的不稳定性不超过 $0.3\ \mu\text{m}$ 。

25.2 检定方法：在测量轴和尾管的测量杆上，安装直径为 8 mm 的平面测帽。移动测量轴，使两平面测帽相接触，转动尾管测量杆的一个径向调整螺钉，在读数装置中找到最小值，再转动另一个径向调整螺钉，同样找到最小值，反复转动这两个螺钉，当稳定后，分别测得这两螺钉在正反向转动时的最小值。再转动这两个螺钉，当改变其位置后，重新按上述方法进行调整找到最小值。这一调整工作至少进行 3 次，所有最小值之差应不超过 $0.3\ \mu\text{m}$ 。

从测量杆上取下平面测帽，安装球面测帽后，按上述方法再进行检定。

26 测量杆受径向力时对示值的影响

26.1 要求：当测量杆上受 2 N 径向力时，引起的示值变化不超过 $0.5\ \mu\text{m}$ 。除去径向力后，示值应复原。

26.2 检定方法：在测量杆上安装球面测帽。对于立式测长仪，移动测量轴，使其测量杆上的球面测帽与工作台面接触。调整读数装置，使其对准某一毫米刻线并读数。对于卧式测长仪，移动测量轴，使其测量杆上的球面测帽与尾管测量杆上的球面测帽相接触。借助尾管测量杆径向调整螺钉。将球面测帽调至正确状态（最大值），然后调整读数装置，使其对准某一毫米刻线并读数。用径向力专用工具，分别在测量杆的左右（或上下）和前后加 2 N 径向力，同时观察仪器的示值变化，除去径向力后，示值应复原。

27 测力的正确性

27.1 要求：在测量轴上加 3 片重量片时，测力应在 $(2 \pm 0.2)\ \text{N}$ 范围内。

27.2 检定方法：将限位杆固定于最上位置。在测量杆上安装球面测帽。在测量轴的上方加 3 片重量片后，用测力计与球面测帽相接触，同时在测力计上读数。测力的检定，应至少在毫米刻度尺的上下限和中间 3 个位置上进行。

28 示值变动性

28.1 要求：立式测长仪的示值变动性不超过 $0.5\ \mu\text{m}$ 。卧式测长仪的示值变动性，当测量外尺寸时不超过 $0.3\ \mu\text{m}$ ；测量内尺寸时不超过 $0.5\ \mu\text{m}$ 。

28.2 检定方法：在测量杆上安装球面测帽。检立式测长仪时，下降测量轴，使其测量杆上的球面测帽与工作台面相接触，并按读数装置进行读数。测量轴升降 10 次，依次在读数装置上进行读数。10 次读数中的最大值与最小值之差即为示值变动性。

检卧式测长仪时，移动测量轴，使其测量杆上的球面测帽与尾管测量杆上的球面测帽相接触，并将球面测帽调至正确状态。移开测量轴，在工作台上安装一块 50 mm 的 3 等量块，升降和移动工作台，使量块处于测量轴线上。然后移动测量轴，使测量轴和尾管的测量杆上的球面测帽与量块工作面接触，再使工作台按其水平轴和垂直轴转动，找到量块的最小值，并记下读数装置的读数。使测量轴往返移动 10 次，其测量杆上的球

面测帽每次与量块工作面接触,并依次地读取读数装置的读数,这10次读数中的最大值与最小值之差即为外尺寸测量时的示值变动性。

换上内测量钩,并调整至正确位置。将孔径为14 mm的环规安装在工作台上。然后按上述方法再进行检定。

29 仪器的示值误差

29.1 要求:立式测长仪和使用中的进口卧式测长仪不超过 $\left(1 + \frac{L}{100}\right) (\mu\text{m})$; 国产的卧式测长仪不超过 $\left(1 + \frac{L}{200}\right) (\mu\text{m})^*$ 。

L 为被检仪器毫米刻度尺的任一测量长度,单位为毫米。

注:*国产的卧式测长仪在1986年3月31日前允许超过 $\left(1 + \frac{L}{200}\right) (\mu\text{m})$,但不能大于 $\left(1.5 + \frac{L}{200}\right) (\mu\text{m})$; 1986年4月1日起按 $\left(1 + \frac{L}{200}\right) (\mu\text{m})$ 要求。

29.2 检定方法:用3等量块,每间隔10 mm检定一点。

检定前,在测量杆上安装球面测帽。

检定立式测长仪时,下降测量轴,使其测量杆上的球面测帽与工作台面接触,调整仪器和读数装置,使仪器对准零位,然后将间隔10 mm的量块依次地放入球面测帽与工作台之间,并按仪器读数。

检定卧式测长仪时,移动测量轴,使两球面测帽接触,并将测帽调整至正确状态,转动尾管的微动螺丝,使毫米刻度尺的零线与读数装置的零位对准。然后将间隔10 mm的量块,依次地安装在工作台上。升降和移动工作台,使量块处于测量轴线上。移动测量轴,使球面测帽与量块工作面接触。使工作台按其水平轴和垂直轴转动,找到量块的最小值时,按仪器读数。

各读数与所用量块的实际长度之差,即为各受检点相对于零位的误差,任意两点误差中的最大值与最小值之差应不超过要求。

30 用内测量附件时的示值误差

30.1 要求:应不超过 $\left(1.5 + \frac{L}{100}\right) (\mu\text{m})$,使用中的进口卧式测长仪,不超过 $\left(2 + \frac{L}{100}\right) (\mu\text{m})$ 。 L 为被检仪器毫米刻度尺的任一测量长度,单位为毫米。

30.2 检定方法:用检定极限误差不超过 $\pm 0.5 \mu\text{m}$ 的环规检定。

检定时,先在测量轴和专用尾管的测量杆上安装小内测量钩,并调整至正确位置。在工作台上安装孔径为14 mm的环规。升降和移动工作台,使环规处于测量轴线位置。再使内测量钩的测量头与环规的孔壁接触。横向移动工作台,找到环规的最大值。使工作台按其水平轴转动,找到环规的最小值。反复进行上述过程,待示值稳定后,记下仪器的示值,此示值即为起始读数。然后取下 $\phi 14 \text{ mm}$ 的环规,并依次地换上孔径为30 mm和50 mm的环规。以上述方法检定和读数。任意两读数的差值减去相应两环规实际孔径差,即为用内测量附件时的示值误差。

换上大测量钩后,以孔径为 30 mm 的环规对准仪器作起始点,用孔径为 50 mm 和 90 mm 的环规检定示值误差,方法与上述相同。

31 绝缘工作台水准器的正确性

31.1 要求:当绝缘工作台面处于水平位置时,水准器的气泡应居中,其偏差不超过分度值的三分之一。

31.2 检定方法:用分度值为 0.02 mm/m 的水平仪将工作台面调至水平位置并固定,再把绝缘工作台安装在工作台上,然后观察水准器的气泡偏离量。

32 电眼测量头的球径

32.1 要求:测量头的球径测量极限误差不超过 $\pm 0.5 \mu\text{m}$ 。

32.2 检定方法:用测量极限误差不超过 $\pm 0.5 \mu\text{m}$ 的方法来检定。

33 电眼装置的示值变动性

33.1 要求:不超过 $0.3 \mu\text{m}$ 。

33.2 检定方法:用一块尺寸不小于 10 mm 的量块,固定在绝缘工作台上。将装有电眼测量头的支架安装在测量轴上。移动测量轴,使测量头与量块工作面接触,读取仪器上的读数(取 4 次对准的平均值)。往返移动测量轴 10 次,使测量头依次地与量块工作面接触,并读取仪器的读数。10 次读数中的最大值与最小值之差即为示值变动性。

34 环规的孔径

34.1 要求:环规的孔径测量极限误差不超过 $\pm 0.5 \mu\text{m}$ 。

34.2 检定方法:用孔径测量仪检定。也可以用检定极限误差不超过 $\pm 0.5 \mu\text{m}$ 的其他方法检定。

35 平面测帽的正确性

35.1 要求

35.1.1 测量面的平面度,直径至 4 mm 的不大于 $0.15 \mu\text{m}$;直径大于 4 mm 的不大于 $0.3 \mu\text{m}$ 。

35.1.2 测量面与安装孔轴线的垂直度不大于 $3'$ 。

35.2 检定方法

35.2.1 测量面的平面度,用 2 级平晶以技术光波干涉法检定。

35.2.2 测量面与安装孔轴线的垂直度的检定,采用如图 5 所示的专用测量杆进行。

检定时,将专用测量杆安装在尾管的测量杆上。被检测帽安装在专用测量杆上。在测量轴的测量杆上,安装一个直径不小于被检直径的平面测帽。移动测量轴,使两平面测帽相接触。用尾管测量杆的径向调整螺钉将测帽的测量面调至平行,并在仪器上读数。然后将被检测帽在专用测量杆上旋转 180° ,再读取仪器上的读数。前后两次读数差 $\delta/\mu\text{m}$ 不超过 (3) 式计算所得值。

$$\delta = 0.87 d \quad (3)$$

式中: d ——测帽测量面的直径, mm。

测帽测量面的直径等于和大于 $\phi 8 \text{ mm}$ 时,其测量面与安装孔轴线的垂直度,亦可

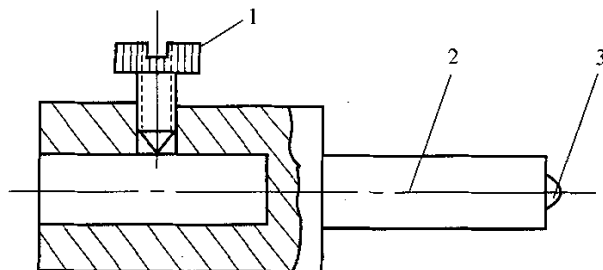


图 5 专用测量杆

1—螺钉；2—测量杆；3—钢球

用自准直仪检定。

用自准直仪检定时，将被测测帽安装在测量轴的测量杆上。

对于立式测长仪，自准直仪安装在仪器的一侧，且与测长仪在同一基体（如平板）上，在工作台面上放置一个五棱镜；对于卧式测长仪，自准直仪借助垫块放置在仪器右侧的导轨上，使其光轴处于测量轴的轴线上。

经上述安装后，调整自准直仪，使其视场中出现由测帽测量面反射回来的像，转动被检测帽，直至在自准直仪上出现最大值或最小值为止，读取自准直仪的读数。将被检测帽旋转 180° ，再根据测帽测量面反射回来的像进行对准，并读取自准直仪的读数。前后两次读数差的一半，即为测量面与安装孔轴线的垂直度。

36 光学计

要求和检定方法见光学计检定规程。

四 检定结果的处理

37 凡经检定符合本规程要求的测长仪，应填发检定证书；不符合本规程要求的测长仪，应发给检定结果通知书，并进行修理或作其他处理。

38 测长仪的检定周期，应根据仪器的具体使用情况决定，一般为 1 年。