

中 华 人 民 共 和 国

计 量 器 具 检 定 规 程

齿 轮 双 面 啮 合 综 合 检 查 仪

JJG 94—81

国 家 计 量 总 局

北 京

**齿轮双面啮合综
合检查仪检定规程**

Verification Regulation of Dual
Flank Gear Rolling Tester

JJG 94—81

代替 94—61

本检定规程由山东省计量管理局组织报批，经国家计量总局于1981年5月4日批准，自1982年4月1日起施行。

归口单位：北京市计量管理局

起草单位：济南第一机床厂

主要起草人：李建中

本规程技术条文由起草单位负责解释。

目 录

一、概述.....	(1)
二、检定项目和检定工具.....	(2)
三、检定要求和检定方法.....	(2)
四、附件的检定.....	(11)
五、检定结果的处理.....	(11)

齿轮双面啮合综合检查仪检定规程

本规程适用于新制造、修理后和使用中的测量模数从1到10mm齿轮双面啮合综合检查仪（以下简称双啮仪）的检定。

一、概 述

双啮仪是一种用于测量圆柱齿轮、蜗轮付一转度量中心距变动量 ($\Delta_z a$)，一齿度量中心距变动量 ($\Delta_c a$)、度量中心距极限偏差 ($\Delta_s a, \Delta_x a$)，以及两轴夹角为 90° 的圆锥齿轮分度圆锥顶点偏移量 (Δk) 的综合性测量仪器。用涂色法还可进行接触斑点的检查。

仪器的工作原理是：被测齿轮与标准齿轮进行无侧隙的紧密啮合，转动被测齿轮时，由于其加工误差，将引起中心距离的变化，从而反映出被测齿轮的综合误差。

仪器由主体（即测量带孔齿轮部件，见图1）和带轴齿轮部件（图2）、锥齿轮、蜗轮付部件（图3）组成，并带有分度值为 0.01mm 的百分表。

仪器的主要技术规格：

测量圆柱齿轮时，两轴中心距离：50~320mm；

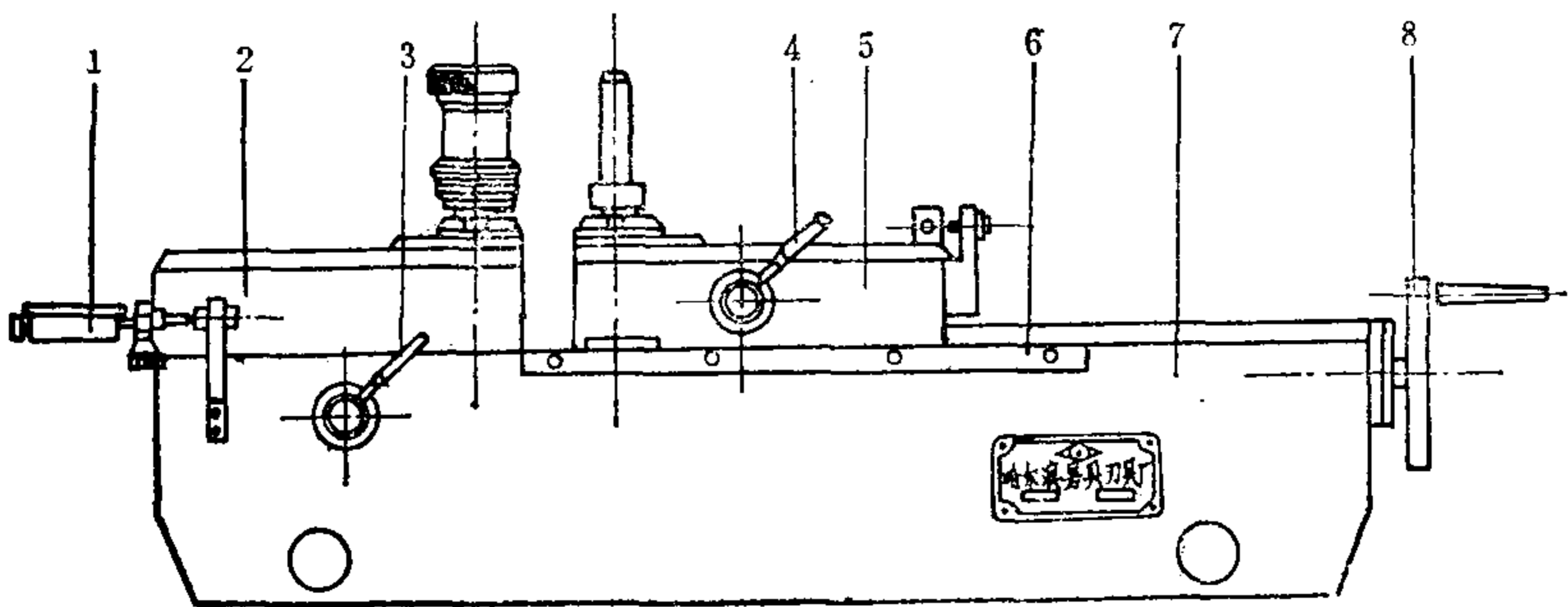


图 1

1—百分表；2—测量滑架；3—凸轮手柄；4—主滑架紧固手柄；
5—主滑架；6—水平刻度尺；7—双啮仪底座；8—纵向手轮

测量轴齿轮时，齿轮的最大外径：

$\phi 200\text{mm}$ ；

测量圆锥齿轮时，从横架锥孔中心到测量滑架转动套端面的距离

50~165mm；

测量蜗轮时，从横架两顶尖轴线到测量滑架转动套端面的距离

20~135mm。

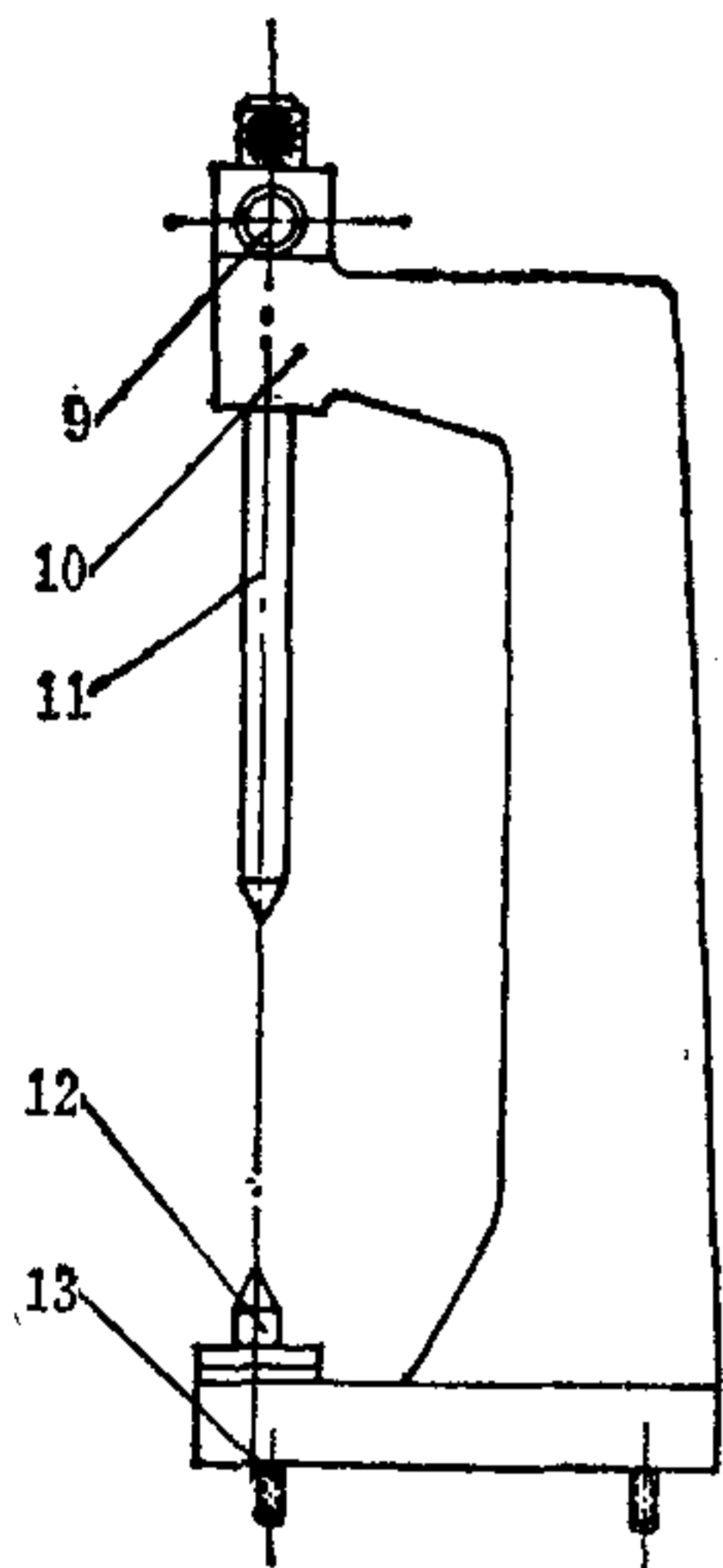


图 2

9—紧固手柄；10—顶尖架；
11—上顶尖；12—下顶尖；
13—连接螺钉

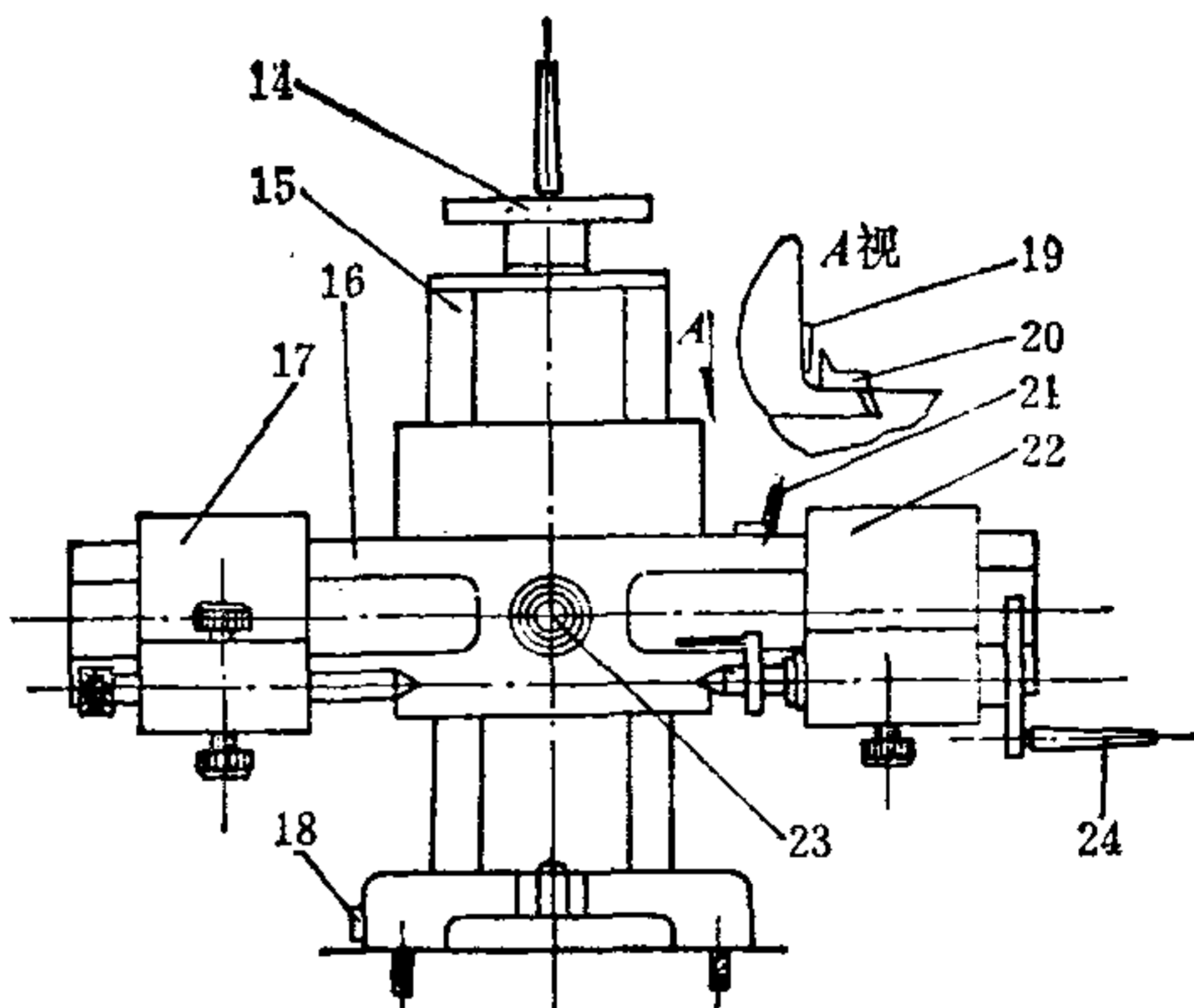


图 3

14—垂直手轮；15—立柱；16—横架；
17—左顶尖座；18—定位块；19—垂
直刻度尺；20—游标尺（指标）；
21—紧固手柄；22—右顶尖座；
23—锥孔；24—横向手轮

二、检定项目和检定工具

- 1 仪器检定项目和检定工具列于表1。
- 2 双啮仪附件的检定项目列于表2。

三、检定要求和检定方法

3 检定双啮仪时，仪器应放置在尺寸不小于 $500 \times 800\text{mm}$ 的1级平板上。检定地点不应有影响检定工作的振动。检定室温度要求 $20 \pm 5^\circ\text{C}$ ，检定工具与仪器放在一起平衡温度的时间不少于二小时。

4 外观

表 1

序号	检 定 项 目	主 要 检 定 工 具	检 定 类 别		
			新制造	修理后	使用中
1	外 观	—	+	+	+
2	各部分相互作用	—	+	+	+
3	测量滑架的横向间隙	测 微 表	+	+	+
4	主滑架行程的直线度	1"准直仪	+	+	+
5	主滑架和测量滑架锥孔轴线的平行度	心轴、直尺、千分表	+	+	-
6	主滑架和测量滑架锥孔中心连线对主滑架移动方向的平行度	心轴、直尺、百分表	+	+	-
7	顶尖架上下顶尖轴线和测量滑架锥孔轴线的平行度	心轴、直尺、千分表	+	+	-
8	横架上下移动与测量滑架锥孔轴线的平行度	心轴、测微表	+	+	+
9	横架锥孔轴线与测量滑架转动套端面的平行度	转动套、2级或5等量块、杠杆千分表	+	+	-
10	横架锥孔轴线与测量滑架锥孔轴线的不相交度	心轴、百分表	+	+	-
11	垂直游标刻度尺的装配质量及示值误差	2级或5等量块	+	+	+
12	横架端面与主滑架锥孔轴线间的距离 x	2级或5等量块、千分表	+	+	-
13	横架左右顶尖轴线与端面间的距离 y'	2级或5等量块、心轴	+	+	-
14	横架左右顶尖轴线与锥孔轴线间的距离 z	2级或5等量块或杠杆卡规	+	+	-
15	横架左右顶尖轴线对转动套端面的平行度	2级或5等量块、杠杆千分表	+	+	-
16	横架右顶尖锥面的跳动	测 微 表	+	+	+
17	水平游标刻度尺的装配质量及示值误差	2级或5等量块	+	+	+
18	测量滑架的压力	弹簧秤	+	+	+
19	凸轮的行程量	百分表	+	+	-
20	双啮仪的示值及稳定性	2级或5等量块、测微表	+	+	+

表 2

序号	检定项目	主要检定工具	检定类别		
			新制造	修理后	使用中
1	百分表的检定		+	+	+
2	心轴的检定	测微表、杠杆卡规	+	+	+
3	转动套的检定	测微表	+	+	+

注：表中“+”表示应检定，“-”表示可不检定。

4.1 要求：双啮仪各部件工作表面不得有伤痕、锈蚀及影响精度的其它缺陷。外表喷漆面色泽应均匀、不得有气泡和脱漆现象。游标尺和刻度尺的刻线应清晰均匀、不得有断线和模糊之处。出厂标牌安装端正，应标明名称、型号、编号等。

使用中、修理后的双啮仪允许有不影响使用性能和精度的外观缺陷。

4.2 检定方法：目力观察。

5 各部分相互作用

5.1 要求：各滑架的移动应平稳、灵活，不得有阻滞、卡住或感觉到的松动现象。

各手轮的转动应灵活，丝杠的死程：

新制仪器不得大于1/6转；使用中和修理后的不得大于1/3转。

各紧固手柄和紧固螺钉作用应可靠。心轴或顶尖装入滑架或横架锥孔中应无松动，定位可靠。

5.2 检定方法：试验和目力观察。

6 测量滑架的横向间隙

6.1 要求：新制的不大于0.005mm；使用中、修理后的不大于0.01mm。

6.2 检定方法：用分度值0.001mm测微表进行检定。检定时表的测头沿横向接触于测量滑架上，然后用手轻推或轻拉测量滑架，观察

表的示值变化。

7 主滑架行程的直线度

7.1 要求：主滑架行程的直线度全长不大于10秒。

7.2 检定方法：将1"准直仪主体置于测量滑架上，反光镜座放在主滑架上，转动纵向手轮使主滑架移动并观察准直仪，在主滑架全部行程内准直仪的示值变化范围不应大于10秒。此项检定在水平和垂直两个方向进行。

8 主滑架和测量滑架锥孔轴线的平行度

8.1 要求：新制的在50mm长度上不大于0.005mm；使用中、修理后的在50mm长度上不大于0.01mm。

8.2 检定方法：分别在纵横两个方向上进行检定。

8.2.1 纵向平行度的检定：在两滑架锥孔中插入直径相同的心轴，将千分表装在测量滑架上，然后在两心轴间相距50mm的a、b两点上（图4）先后放入70mm 2级或5等量块。当轻轻摆动量块时，观察千分表的变化，以a、b两点千分表的读数之差作为纵向的平行度。

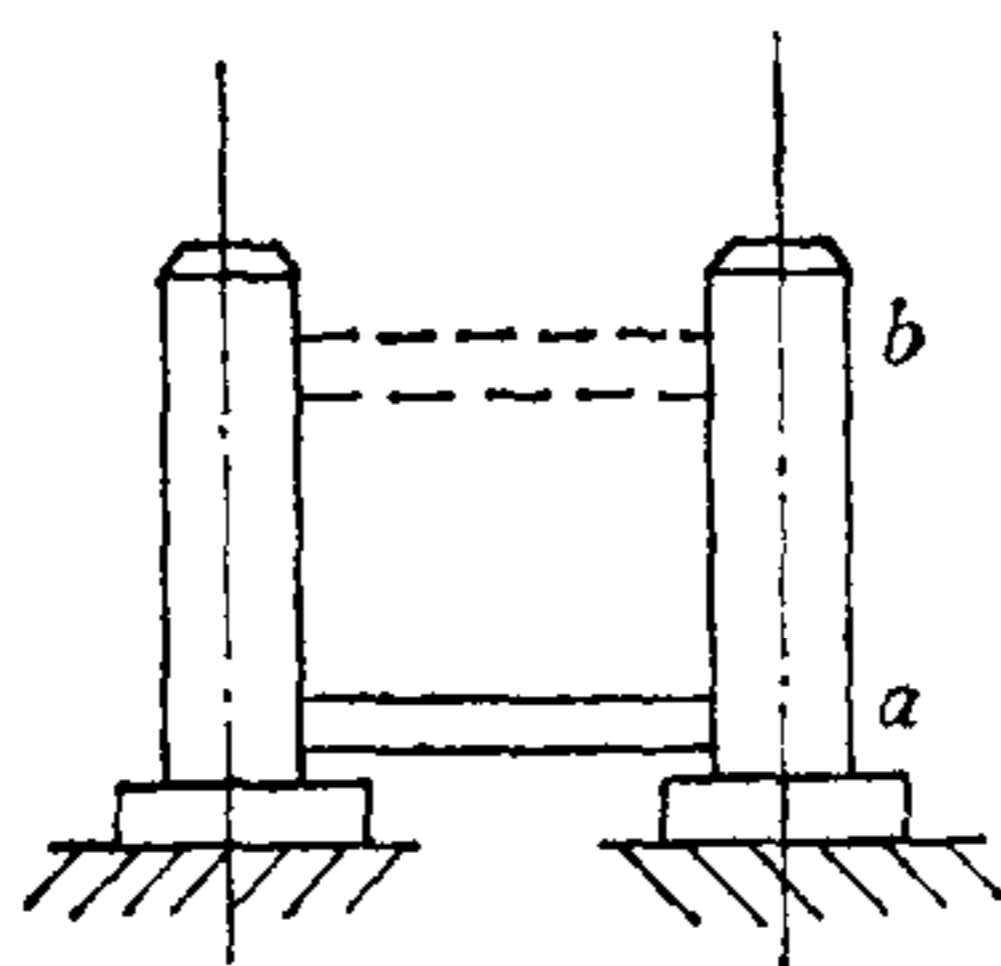


图 4

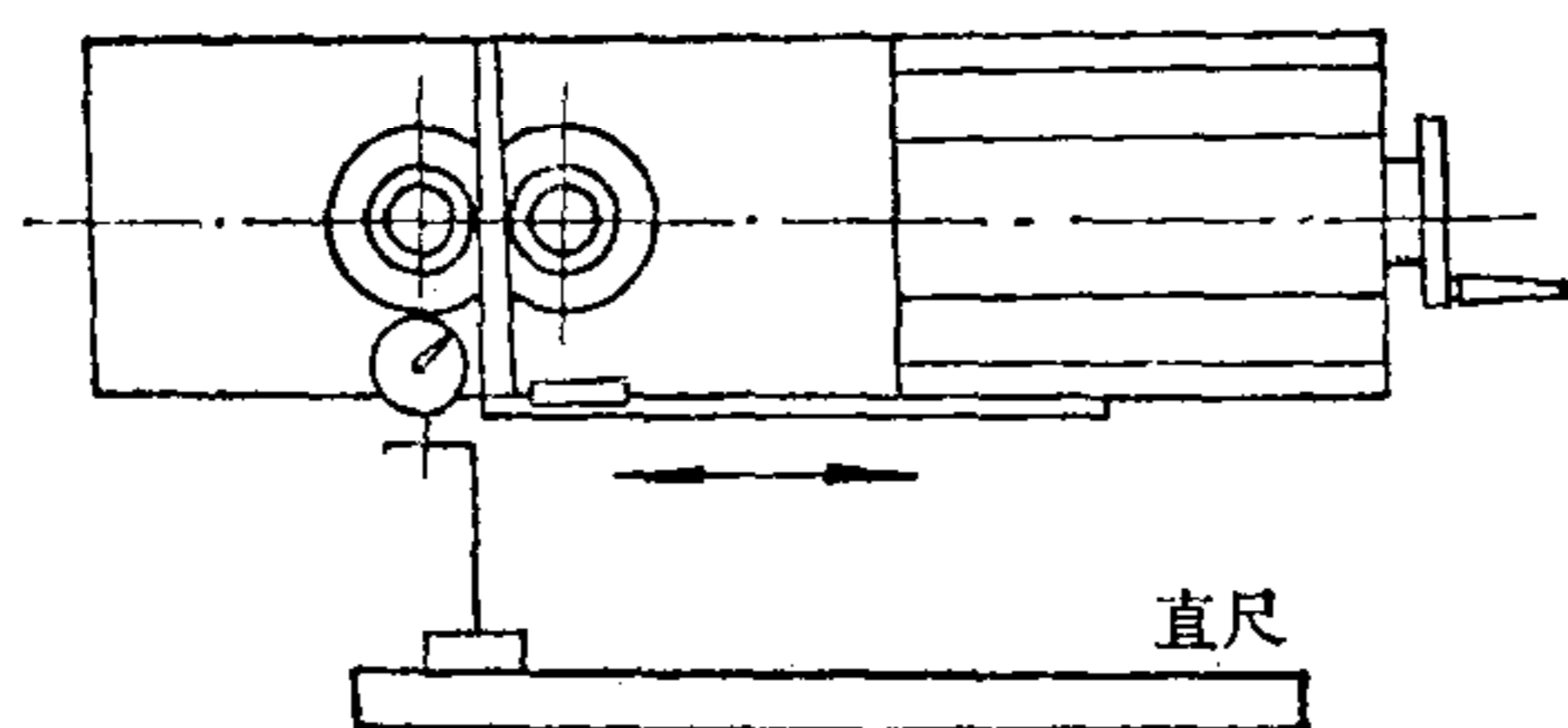


图 5

8.2.2 横向平行度的检定：将千分表架置于主滑架上，调整直尺与主滑架移动方向平行（图5）。然后沿直尺移动表架，使千分表测头分别与两心轴一端接触读取差值，再沿心轴上下移动千分表50mm与两心轴另一端接触读取差值，该两值之差为横向的平行度。

9 主滑架和测量滑架中心连线对主滑架移动方向的平行度

9.1 要求：不大于0.1mm。

9.2 检定方法：按8.2.2中所述，将千分表换成百分表，然后沿直尺使表的测头在两心轴任意位置处接触。此时百分表的示值之差不应超过要求。

10 顶尖架上下顶尖轴线和测量滑架锥孔轴线的平行度

10.1 要求：新制的在50mm长度上不大于0.005mm；使用中、修理后的在50mm长度上不大于0.01mm。

10.2 检定方法：置顶尖架于主滑架上，在上下顶尖间先后装上长120和300mm检定心轴，然后按第8条所述方法进行检定。

11 横架上下移动与测量滑架锥孔轴线的平行度

11.1 要求：在纵横两个方向上，新制的在50mm长度上不大于0.005mm；使用中、修理后的在50mm长度上不大于0.01mm。

11.2 检定方法：置横架于主滑架上，将装有分度值0.001mm测微表的磁性表架固定在横架上，使表的测头分别与心轴a、b两个方向接触（图6）。上下移动横架观察测微表的示值，在两个方向上均不应超出要求。

12 横架锥孔轴线与测量滑架转动套端面的平行度

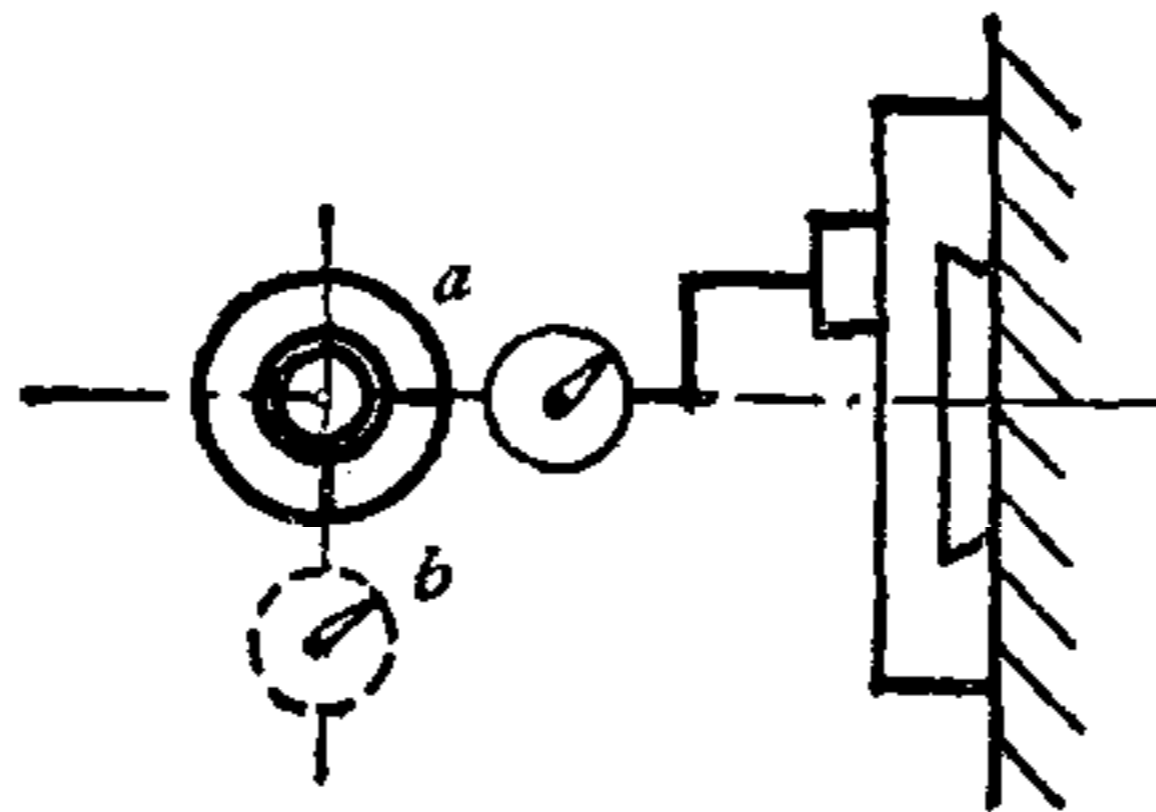


图 6

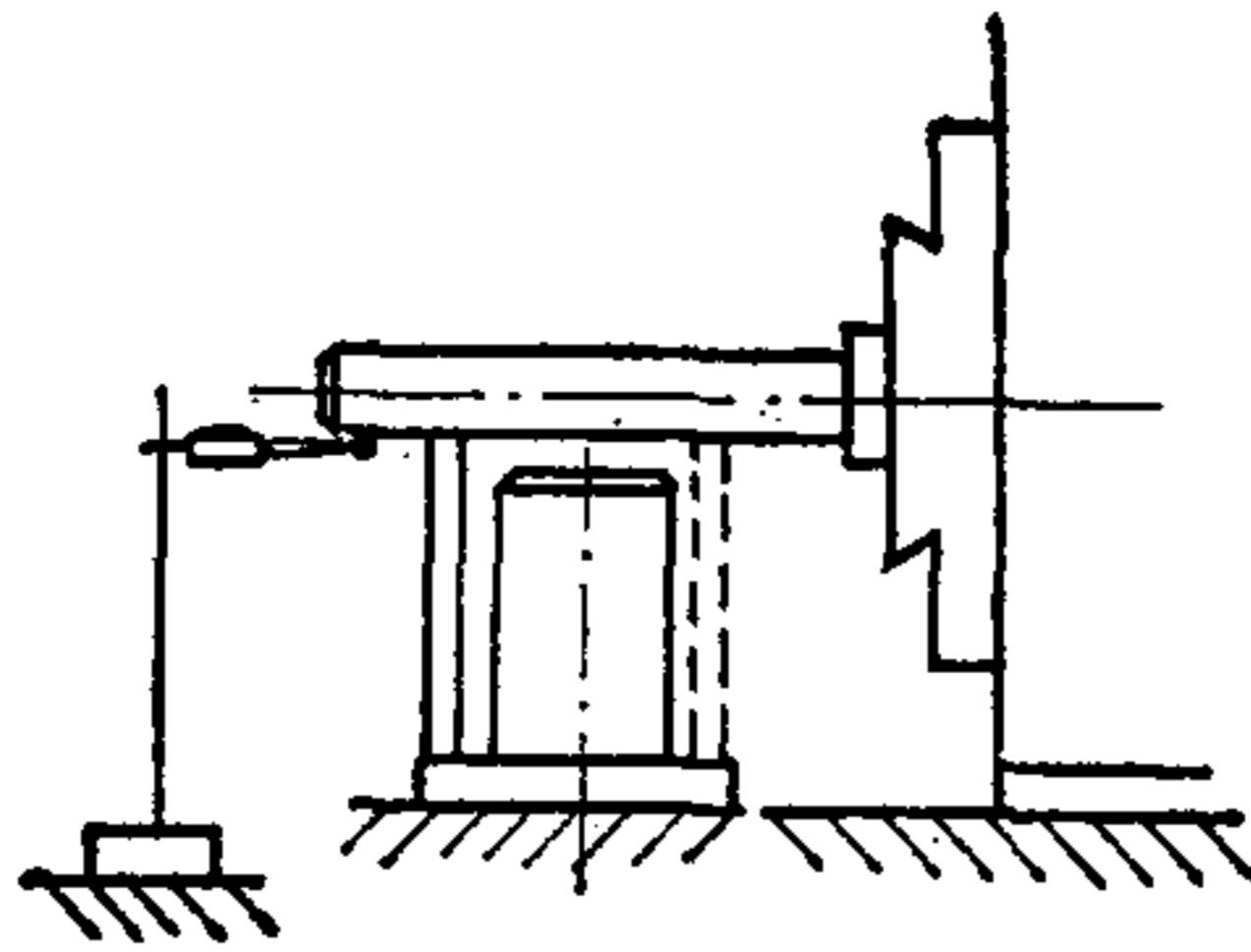


图 7

12.1 要求: 在50mm长度上不大于0.005mm。

12.2 检定方法: 在横架锥孔中插入检定心轴, 在测量滑架心轴上装上转动套(图7)。首先在转动套一边放置70mm 2级或5等量块, 移动横架使心轴与量块表面接触, 并把杠杆千分表测头调整在心轴垂直平面内与心轴接触记下表的示值, 然后把量块置于转动套另一边并使心轴与量块表面再次接触, 杠杆千分表两次示值之差即为其平行度。

此项检定也可用同等精度的其它方法进行。

13 横架锥孔轴线与测量滑架锥孔轴线的不相交度

13.1 要求: 不大于0.02mm。

13.2 检定方法: 在测量滑架锥孔中插入心轴, 表架放在平板上并使百分表测头与心轴接触, 移动滑架找出高点, 记下表的示值。然后表不动, 将测量滑架心轴取下, 插入横架锥孔中, 并上下移动横架心轴找出高点, 百分表两次示值之差即为两轴线不相交度。

此项检定, 在心轴上相距100mm的两点上进行。

14 垂直游标刻度尺的装配质量及示值误差

14.1 要求:

14.1.1 刻度尺与游标间的间隙不大于0.1mm。

14.1.2 示值误差 $\pm 0.04\text{mm}$, 紧固前后示值变化不大于0.02mm。

14.2 检定方法:

14.2.1 刻度尺与游标间的间隙用0.1mm塞尺进行检定。

14.2.2 示值误差和示值变化的检定: 在测量滑架转动套端面上依次放入50, 91.20, 131.50和171.80mm 2级或5等量块。移动横架使

心轴与量块表面接触，从刻度尺和游标上读数，紧固手柄再次读数，两次读数之差不应大于0.02mm；任意一次读数与L值之差不应超出±0.04mm。

$$L = M + \frac{d}{2} \quad (\text{mm}) \quad (1)$$

式中：L——刻度尺理论尺寸；

M——量块尺寸；

d——心轴实际直径。

15 横架端面与主滑架锥孔轴线间的距离x

15.1 要求：x = 25mm，新制的允差±0.005mm；使用中、修理后的允差±0.01mm（图8）。

15.2 检定方法：首先在测量滑架和主滑架锥孔中插入φ20mm心轴，在两心轴间放入50mm 2级或5等量块，移动主滑架使量块与两心轴接触并紧固主滑架，轻轻摆动量块记取千分表最大值。然后置横架于主滑架上并降至最低位置，此时在横架端面锥孔下部与测量滑架心轴间放入35mm量块，摆动量块使千分表指示最大值。以千分表两次示值之差作为尺寸x的实际偏差。

16 横架左右顶尖轴线与端面间的距离y'

16.1 要求：y' = 50mm（图8），在100mm长度上差值不大于0.01mm，测出y'后算出y（y = y' + x_{实际}）并填入双啮仪检定证书。

16.2 检定方法：在横架两顶尖间先后装上长120和240mm检定心轴，然后在横架端面与心轴间放入量块，在相距100mm两点上量块尺寸之差不得大于0.01mm。

17 横架左右顶尖轴线与锥孔轴线间的距离z

17.1 要求：对标定值偏差±0.01mm。

17.2 检定方法：在横架左右顶尖间和锥孔中分别装上φ20mm心轴，可用两种方法进行检定。

17.2.1 用塞入法组合量块尺寸进行检定。

$$z = L_1 + \left(\frac{d_1}{2} + \frac{d_2}{2} \right) \quad (2)$$

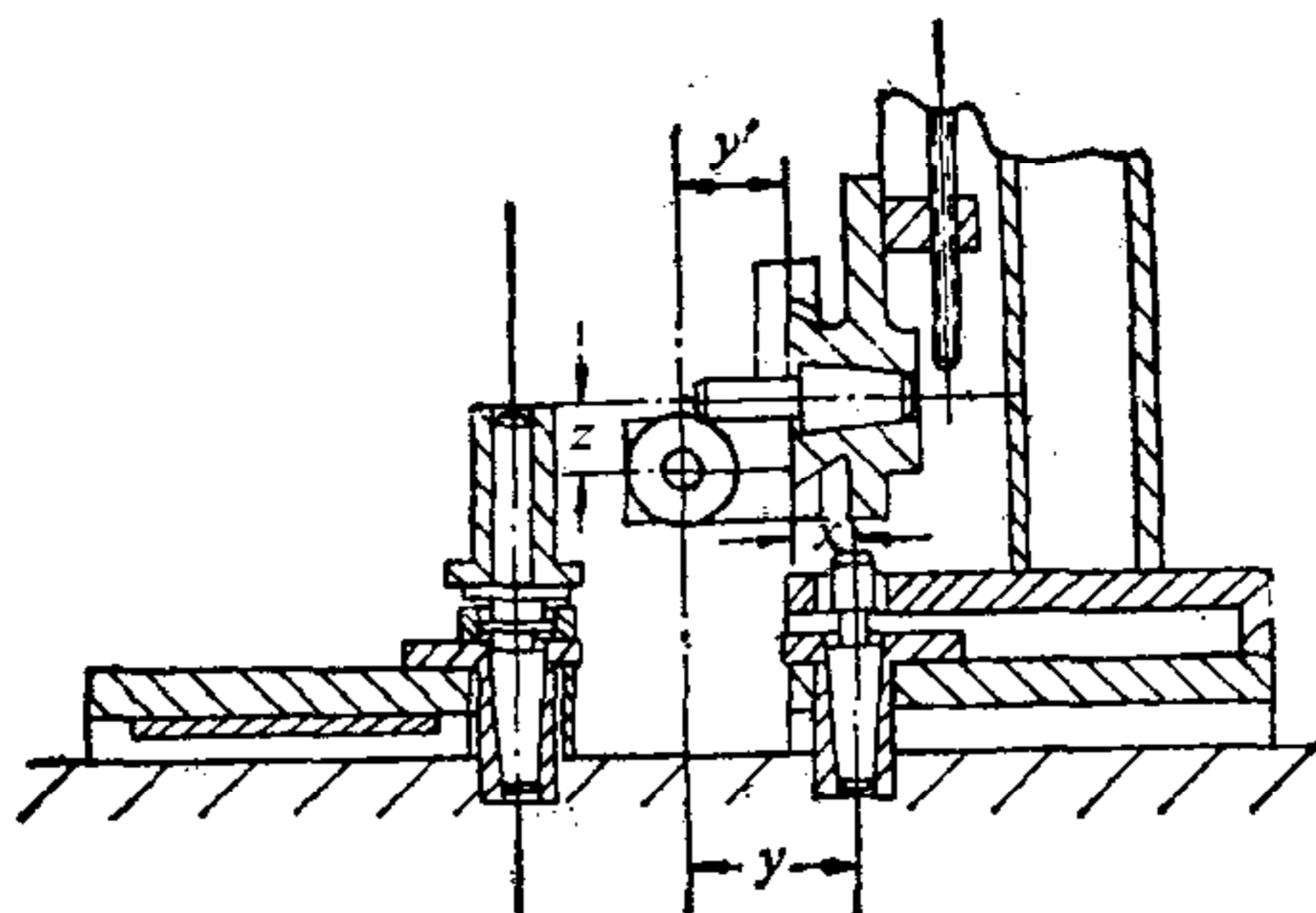


图 8

17.2.2 用分度值0.002mm 杠杆卡规、2级或5等量块比较检定。

$$z = L_2 - \left(\frac{d_1}{2} + \frac{d_2}{2} \right) \quad (3)$$

式中： L_1 ——所用量块尺寸；

L_2 ——杠杆卡规测得尺寸；

d_1 、 d_2 ——两心轴实际直径。

18 横架左右顶尖轴线对转动套端面的平行度

18.1 要求：在50mm长度上不大于0.01mm。

18.2 检定方法：在横架左右顶尖间装上长120mm 检定心轴，调整横架使心轴位于测量滑架心轴之垂直平面内。然后在测量滑架转动套一边放置70mm 2级或5等量块，将杠杆千分表置于心轴之下。移动横架使心轴与量块表面接触，并使杠杆千分表测头与心轴接触读取读数。再把量块置于转动套另一边，使心轴与量块表面再次接触，杠杆千分表两次读数之差，即为横架左右顶尖轴线对转动套端面的平行度。

此项检定，可用同等精度的其它方法进行。

19 横架右顶尖锥面的跳动

19.1 要求：不大于0.005mm。

19.2 检定方法：用分度值0.001mm 测微表进行检定。表的测头与顶尖锥面垂直接触，转动横向手轮，观察表的变化（若为死顶尖可不检此项）。

20 水平游标刻度尺的装配质量及示值误差

20.1 要求：

20.1.1 刻度尺与游标间的间隙不大于0.1mm。

20.1.2 示值误差 $\pm 0.04\text{mm}$ ；紧固前后示值变化不大于0.02mm。

20.2 检定方法：

20.2.1 刻度尺和游标间的间隙用0.1mm塞尺进行检定。

20.2.2 示值误差和示值变化的检定：在测量滑架和主滑架心轴间，依次放入50，101.20，151.50和201.80mm 2级或5等量块，量块与心轴接触后固紧主滑架，然后用凸轮手柄多次引入和退出测量滑架，轻轻摆动量块至测量滑架上千分表指示最大值时，读取刻度尺实际值。松开主滑架之紧固手柄，再次读数。两次读数之差不应大于0.02mm；任意一次读数值与L值之差不应超出 $\pm 0.04\text{mm}$ 。

$$L = M + \left(\frac{d_1}{2} + \frac{d_2}{2} \right) \quad (4)$$

式中：L——刻度尺理论尺寸；

M——量块尺寸；

d_1 、 d_2 ——两心轴实际直径。

21 测量滑架的压力

21.1 要求：2000 \pm 200gf。

注：1kgf=9.80665N \approx 10N。

21.2 检定方法：当凸轮处于中间位置时，用称量为5公斤的弹簧秤进行测量。

此项检定，可按照仪器说明书的要求进行。

22 凸轮的行程量

22.1 要求：正反行程量不小于1.5mm。

22.2 检定方法：使凸轮手柄指标线处于正下方，压缩百分表2~3圈，然后正反转动手柄，观察百分表指示值不应小于要求。

23 双啮仪的示值及稳定性

23.1 要求：新制的示值误差不大于0.005mm，示值稳定性不大于0.002mm；使用中、修理后的示值误差不大于0.01mm，示值稳定性不大于0.005mm。

23.2 检定方法：在测量滑架和主滑架心轴间，放入69.90和70.10mm 2级或5等量块。调整主滑架使量块与心轴接触后固紧主

滑架，然后转动凸轮手柄引入测量滑架，此时千分表上的读数之差对0.2mm偏差不应超出要求。检定示值稳定性时将70mm量块放入心轴间，多次退出和引入测量滑架（不得少于10次），千分表示值变化不应超出要求。

此项检定，最好用标准齿轮啮合转动的方法进行；也可用标准偏心圆盘接触滚动的方法进行。

四、附件的检定

24 百分表的检定

24.1 要求：见百分表检定规程。

24.2 检定方法：按百分表检定规程进行。

25 心轴的检定

25.1 要求：双啮仪所带心轴，其圆柱的尺寸公差应符合 d_1 要求；全跳动量不应大于0.003mm。莫氏4号锥度用涂色检查时，接触面积不应小于80%；其圆锥部分径向跳动量不应大于0.003mm。

25.2 检定方法：心轴的直径用分度值0.002mm的杠杆卡规与5等量块进行比较检定。圆柱部分全跳动和圆锥部分径向跳动的检定，将心轴顶在顶针间，用分度值0.001mm的测微表进行测量，对不同截面的径向跳动测量应保持千分表的基准不变。莫氏4号锥度用锥度量规按涂色法进行检查。

26 转动套的检定

26.1 要求：转动套的径向和端面跳动不大于0.003mm。

26.2 检定方法：将转动套装在测量滑架心轴上，用分度值0.001mm测微表在外圆和端面上测量，旋转转动套读取变化量。

五、检定结果的处理

27 经检定符合本规程要求的双啮仪，填发检定合格证书，不合格的发给检定结果通知书。

28 双啮仪检定周期可根据使用单位的具体情况确定，一般为一年。

齿轮双面啮合综合检查仪检定规程

JJG 94—81

国家计量总局颁布

—*—

计量出版社出版

(北京和平里11区7号)

北京计量印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

—*—

开本 850×1168 1/32 印张 1/2

字数 10 千字 印数 1—10 000

1982年2月第一版 1982年2月第一次印刷

统一书号 15210·147

定价 0.11 元

科技新书目：21—140