



公差与测量技术基础 实验报告

实验人：

班级：

学号：

日期：

勤奋、严谨、求实、创新



一、实验目的

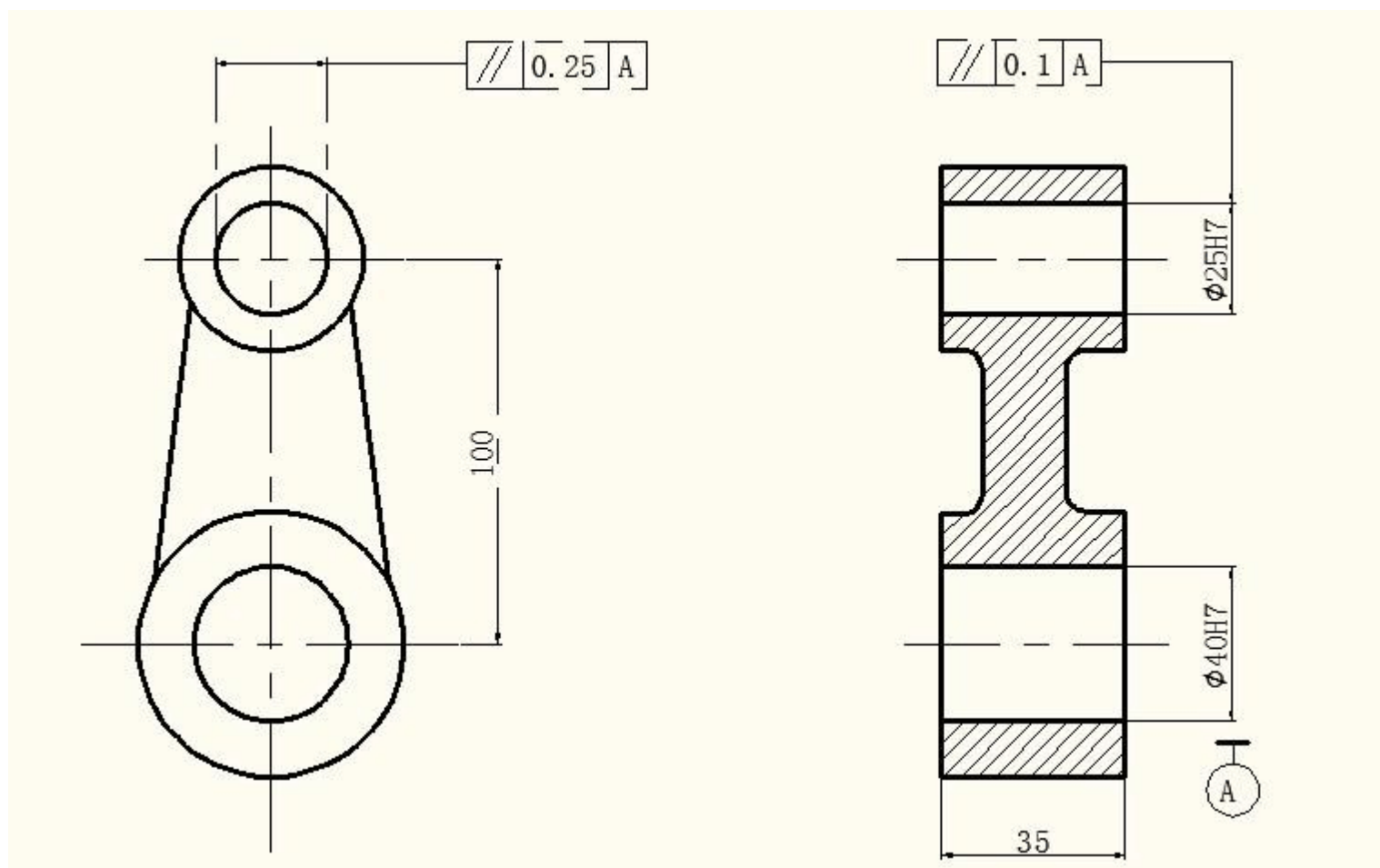
- 1、培养学生创新精神，创新能力，创新思维。
- 2、熟悉零件有关位置误差的含义和基准的体现方法。
- 3、掌握有关通用量仪的使用方法。

二、实验用量具

齿轮跳动检查仪、平板、千分表、百分表、千分表架、V型块、直角尺、钢板尺等。

三、实验内容及处理

1、连杆平行度误差的测量



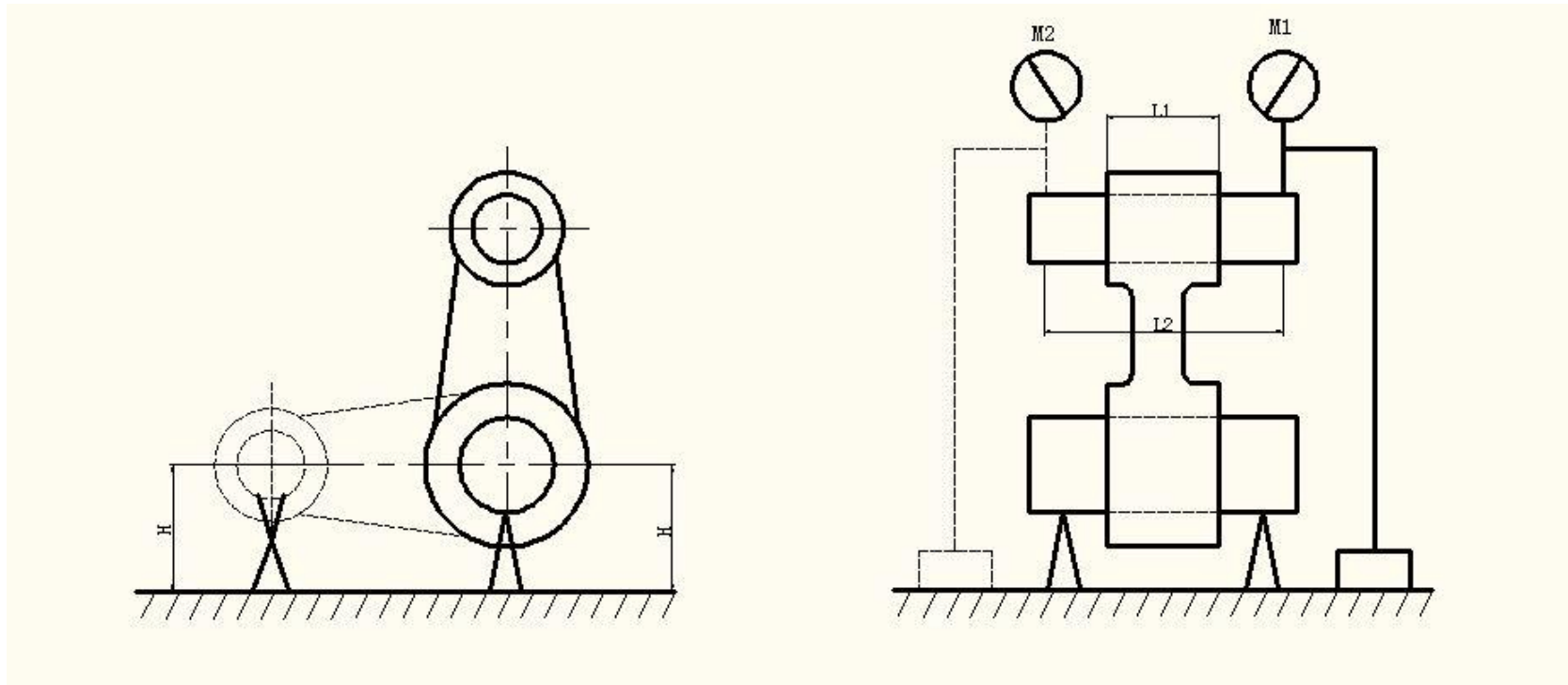
(1) 测量方法

测量时，被测孔轴线和基准孔轴线均用心轴模拟。在被测孔和基准孔中穿入中心轴后，将基准孔心轴的两端支撑在两等高V型块上，V型块放在平板上，使被测工件放置 90° 位置。若在距离为 L_2 的位置上用百分表读数分别为 M_1 、 M_2 ，则平行度误差为：

$$F_{//} = L_1/L_2 |M_1 - M_2|$$

将零件转位使之处于 0° 位置，使两心轴中心与平板等高，按上述方法测出 0° 位置的平行度误差。根据测量结果判断零件平行度误差是否合格。

勤奋、严谨、求实、创新



(2) 测量结果

	M左	L 左	M右	L 右	L1
水平	1.259mm	67.8mm	0.382mm	71.9mm	35.5mm
垂直	0.729mm	98.1mm	0.868mm	88.9mm	

水平： $L1=35.5\text{mm}$ $L2=35.5+67.8+71.9=175.2\text{mm}$

$M_{\text{左}}=1.259\text{mm}$ $M_{\text{右}}=0.382\text{mm}$

$F_{\parallel} = L1/L2 |M1-M2| = 0.178\text{mm}$

因为 $0.178\text{mm} > 0.1\text{mm}$ 所以平行度不合格

不合格的原因可能是读数的误差造成的，也有可能是试验过程中的操作的误差造成。

垂直： $L1=35.5\text{mm}$ $L2=35.5+98.1+88.9=222.5\text{mm}$

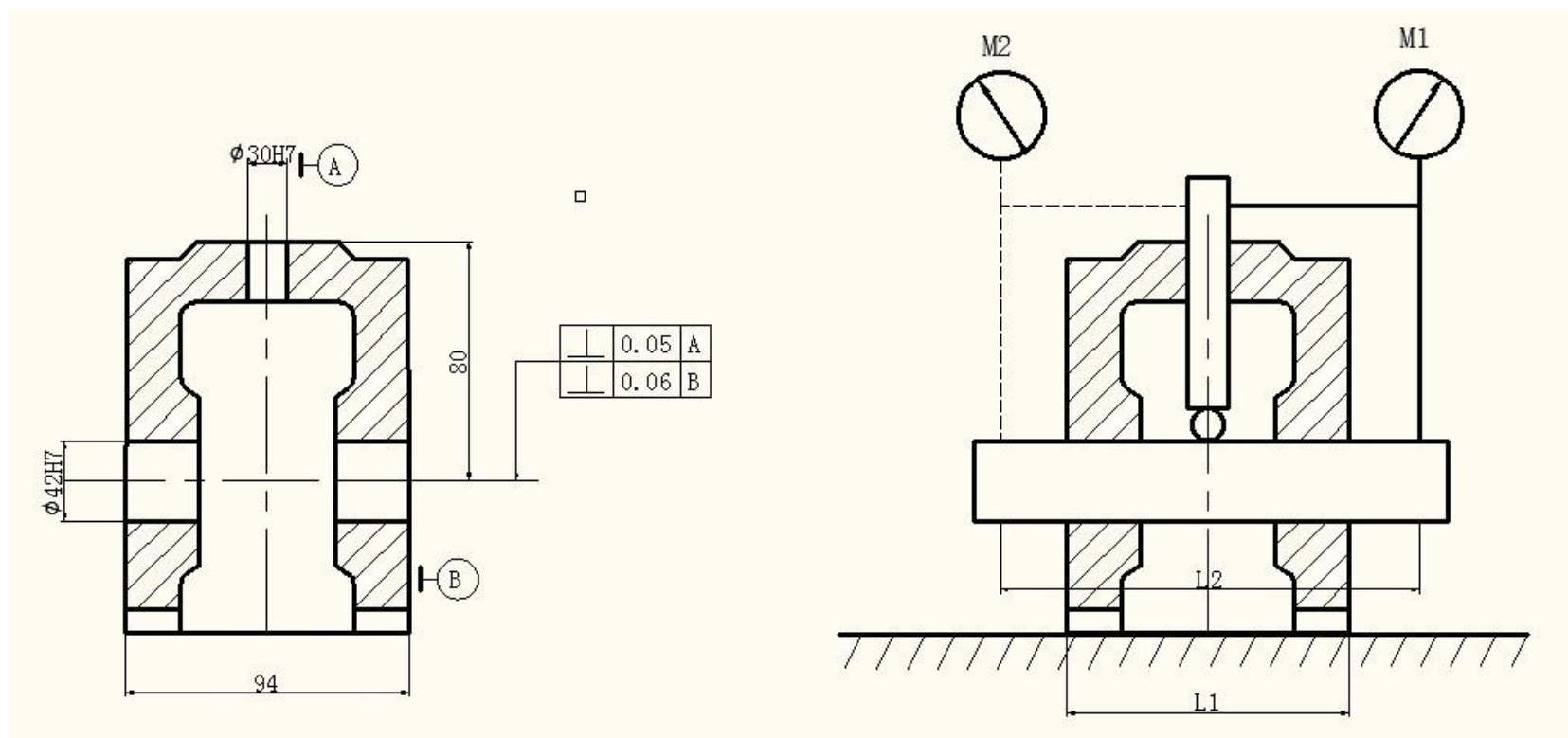
$M_{\text{左}}=0.729\text{mm}$ $M_{\text{右}}=0.868\text{mm}$

$F_{\parallel} = L1/L2 |M1-M2| = 0.022\text{mm}$

因为 $0.022\text{mm} < 0.25\text{mm}$ 所以平行度合格



2、两轴线的垂直度误差测量



两孔轴线都用心轴模拟。将工件平放在平板上，先穿入被测孔心轴，并转动心轴，使其上一凹坑向上，且正对基准孔，这时用镊子轻轻将一钢球放入凹坑，再穿入基准孔心轴，微微摆动被测孔心轴，是钢球与基准孔心轴端部顶尖孔完全接触为止。

M左	L 左	M右	L 右	L1
0.365mm	72.9mm	0.447mm	73.5mm	93.9mm

$$L1=93.9\text{mm} \quad L2=73.5+72.9+93.9=240.3\text{mm}$$

$$M_{\text{左}}=0.365\text{mm} \quad M_{\text{右}}=0.447\text{mm}$$

$$F_{\parallel} = L1/L2 |M1-M2| = 0.032\text{mm} < 0.06\text{mm}$$

所以合格

3、孔轴线与端面垂直度的测量

被测孔轴线用心轴模拟，先将心轴穿入零件被测孔，以零件顶面为支撑面，放在三个千斤顶上。再用一直角尺，使其一面放在平板上，另一面与基准面B靠拢，同时调节千斤顶使其与B面贴合为止，这说明基准面B与平板垂直。然后用千分表分别测出L2长度两端读数M1, M2.

M左	L 左	M右	L 右	L1
----	-----	----	-----	----



0.471mm	58.8mm	0.638mm	62.1mm	93.9mm
---------	--------	---------	--------	--------

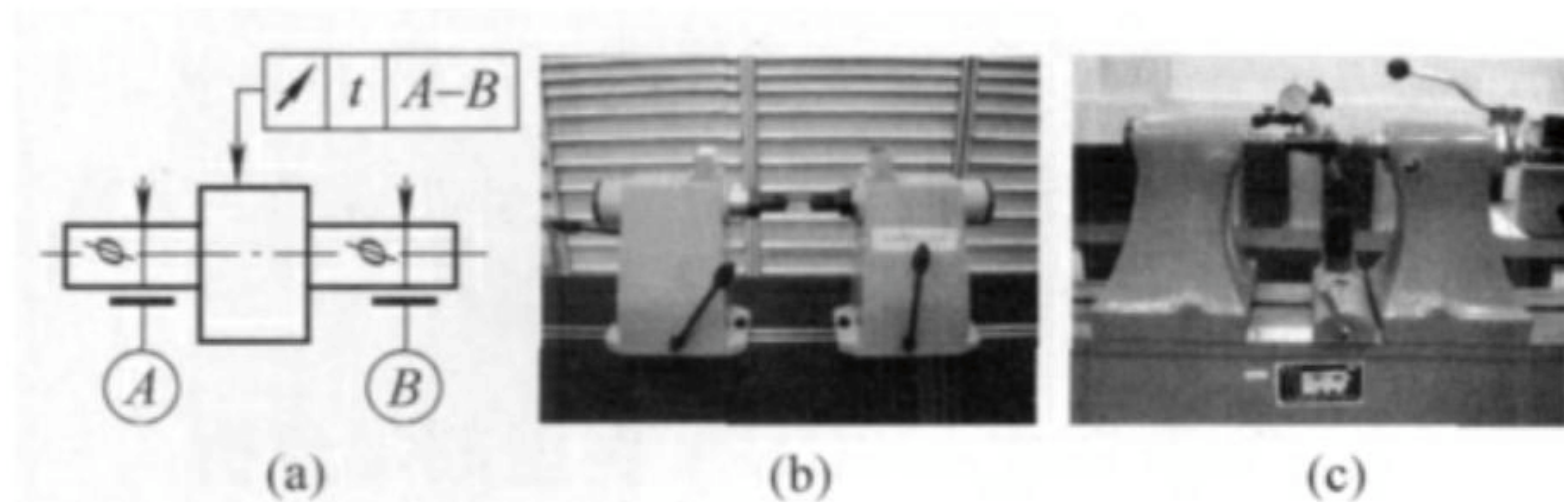
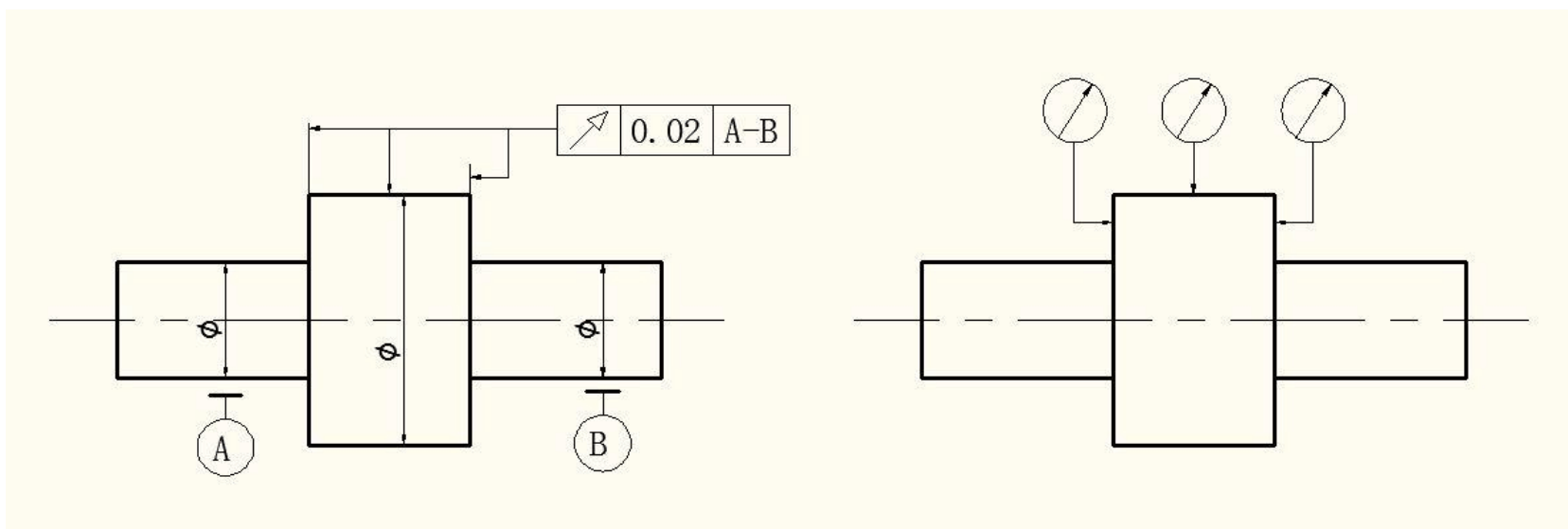
$$L1=93.9\text{mm} \quad L2=58.8+62.1+93.9=197.7\text{mm}$$

$$M_{\text{左}}=0.471\text{mm} \quad M_{\text{右}}=0.638\text{mm}$$

$$F_{\perp}=L1/L2|M1-M2|=0.079\text{mm}>0.06\text{mm}$$

所以不合格。

4、圆跳动误差的测量



首先将被测零件安装在齿轮跳动检查仪的两顶尖之间。公共基准轴线用两顶尖模拟。

(1) 径向圆跳动误差的测量

把千分表安装在跳动检查仪的指示表架上，压下指示表升降手柄，调节指示表升降调节螺母使千分表测头与被测工件上母线接触，并使千分表长针压缩一圈左右后，紧固升降调节螺母即可进行测量。将工件旋转一周，记下千分表读数的最大差值。移动工作台再测第二个截面，共测三个截面，取其中最大圆跳动量作为该表面的径向圆跳动误差值，并判断该项指标是否合格。



	最大值	最小值
径向一	0.069mm	-0.011mm
径向二	0.037mm	-0.044mm
径向三	0.035mm	-0.038mm

径向一 $\max=0.069\text{mm}$ $\min=-0.011\text{mm}$ $f \nearrow=0.080\text{mm}$
径向二 $\max=0.037\text{mm}$ $\min=-0.044\text{mm}$ $f \nearrow=0.081\text{mm}$
径向三 $\max=0.035\text{mm}$ $\min=-0.038\text{mm}$ $f \nearrow=0.073\text{mm}$
 $f \nearrow=0.078\text{mm}>0.02\text{mm}$ 所以不合格。

(2) 端面圆跳动误差的测量

把千分表安装在跳动检查仪的指示表架上，再把附件的定位销插入定位孔内，并上紧紧固螺钉，压下指示表，调整仪器升降螺母和纵向滑板位置，使其指示表指针域被测端面接触并使长指针压缩一圈左右，即可进行测量，分别在端面靠近最大直径处和较小直径处测量，每测一处，转动工件一周，读取指示表的最大最小读数差，取其较大者作为该断面的圆跳动误差值。

	最大值	最小值
端面一	0.086mm	0.069mm
端面二	0.089mm	-0.078mm

端面一 $\max=0.086\text{mm}$ $\min=0.069\text{mm}$ $f \nearrow=0.017\text{mm}$
端面二 $\max=0.089\text{mm}$ $\min=-0.078\text{mm}$ $f \nearrow=0.011\text{mm}$
 $f \nearrow=0.014\text{mm}<0.02\text{mm}$ 所以合格

5、结论

1. 连杆两孔轴线水平平行度误差不合格，竖直平行度误差合格
2. $\varphi 42\text{H7}$ 轴线对 $\varphi 30\text{H7}$ 轴线的垂直度误差合格
3. $\varphi 42\text{H7}$ 轴线对侧面B的垂直度误差不合格
4. 径向圆跳动误差不合格

勤奋、严谨、求实、创新



5. 端面圆跳动误差合格

6、对连杆平行度误差测量智能检测方法的探讨

从上世纪 90 年代中期起，连杆平行度检测出现了采用微机控制的测量仪，这种测量仪成了主要的趋向。由于使用了微机的辅助，是检测精度、效率、数据处理能力和操作使用方便诸多方面有了很大的提高。这种测量仪在改变传感器的情况下可以测量另已参数,从而在连杆最终检测及连杆生产线工序间检测中得到了普遍的应用。

新型的智能型测量仪大同小异，大致由两部分组成：一是测量部分，即机械部分，二是数据处理部分，即电器部分^[6, 7]。其工作流程图如图 6 所示

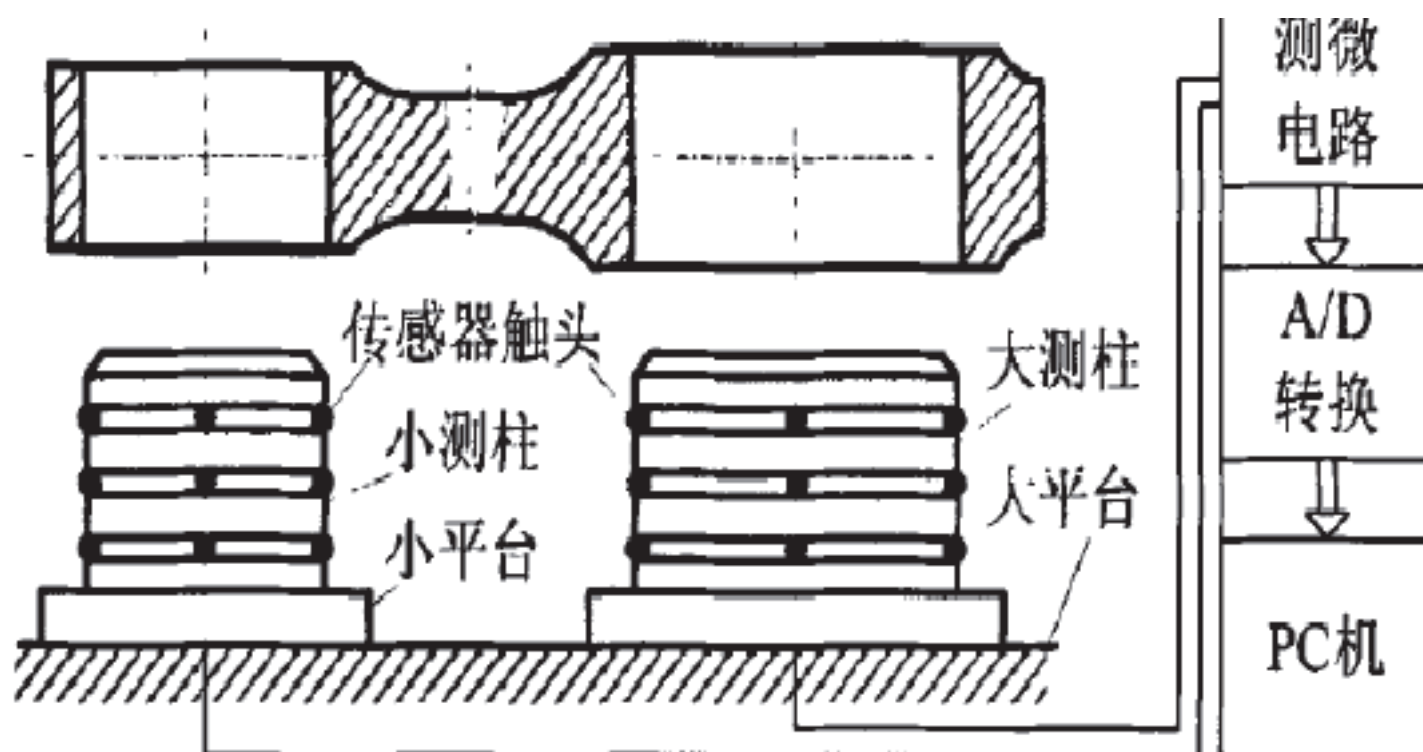


图 6 智能型连杆平行度测量工作流程

装置中使用传感器对数据进行采集，采集方案各有所长。检测时模数转换器（A/D）将传感器所反映的连杆参数变化量的模拟信号转化为计算机可以识别的数字信号，计算机对测量数据进行实时采集，得到两孔内多个监测点的数据，进行数据处理分析，最后将测量的结果在计算机中屏幕上显示出来^[8]。尽管这些新型的智能测量仪的基本结构大同小异，但其实实现方法和所用传感器有所不同，主要有以下几种情况。

（1）传感器与待测连杆现对位置固定

这种检测器系统用于测量的传感器分若干层安装在大小测注(测柱也称定位销或侧头等)内，每层又有若干传感器均匀的分布在测柱



圆周上,每个传感器触头伸出测柱圆柱面外,用于与待测连杆大、小孔壁接触。测量部分可以分为两种情况,一种是大、小测柱不动,待测连杆落在大、小测柱上,另一种是待测连杆不动,大、小测柱落在待测连杆上。这两种方法一样,原理一样,数据处理也相同。

这种测量方法用比较测量法测量,要求加工一个高精度的连杆标准件,作用是:调整检测装置大小测柱之间的中心距;调整传感器的触头伸出测柱的距离,保证同一横截面上各传感器触头在非检测初始状态时处于同一圆周上,即将检测装置对零;检测装置使用一段时间后需要用标准件校核,以提高检测精度。

这种方法的特点是:测量部分结构简单,定位要求较低,操作方便,测量速度快,测量精度高。

(2) 传感器与待测连杆在轴线上有相对移动

这种检测装置系统用于测柱量的传感器只有一层,安装在大小测柱内,每层有俩对相互垂直的传感器均匀的分布在测柱圆柱圆柱上,每个传感器触头伸出测柱圆柱面外,用于与待测连杆大小孔壁接触。测量时传感器与待测连杆在轴线方向上相对移动,从而测出多个截面的参数。测量部分也可分为两种情况,一种是大小测柱固定不动,待测连杆沿轴向移动;另一种是待测连杆固定不动,大小测柱沿,轴向移动。这种方法原理相同,数据处理部分也相同。

同样,这种测量方法也采用测量法测量,也要求加工一个高精度的连杆标准件,其作用与前面所述相同。

7、优秀论文探讨

读《建设创新型国家呼唤小发明》有感

科学技术是人类文明进步的阶梯和标志。科学技术影响、改变和创造人们的生产和生活方式。在当代,科学技术已成为第一生产力,成为经济社会发展的决定性因素。创新是人类最珍贵的精神财富。创新是一个民族的灵魂,是一个国家兴旺发达的不竭动力。对个人来说,创新是创造生命价值的重要途径。创新能挖掘人的潜能,展现生命的价值。当今世界,国际竞争日益激烈,其实质是以经济和科技为基础的综合国力的较量,而科技的创新和发展是综合国力的制高点。发展科技是提高我国综合国力的关键,是实现中华民族伟大复兴的关键。面对日趋激烈的国际竞争,面对科技和教育领域与发达国家的差距,

勤奋、严谨、求实、创新



我国制定了“科教兴国”的伟大战略。创新的希望在于青少年。青年要敢于创新，善于创新，使自己成为有创新意识、创新能力、适应未来需要的人才。要在全社会形成崇尚科学、尊重科学的氛围。培养人才必须重视教育，要重视对学生科学素养的培养，培养他们的创新思维。

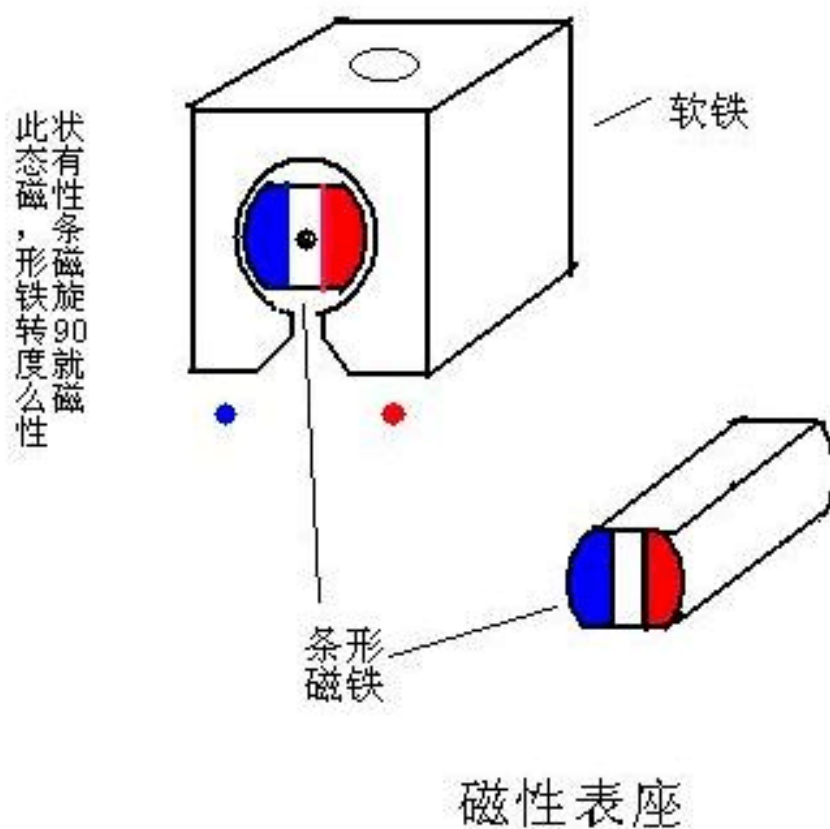
从自主创新的原动力看，创新的集聚力及其爆发力首先源自高素质的创新人才资源优势。我国人才资源仅占人力资源总量的5.7%左右，而高层次人才仅占人才资源总量的5.5%左右。即便是在高层次人才资源中，能够把握世界科学前沿、做出重大科技创新成果的高尖端人才也是凤毛麟角。只有当相当数量的高素质创新人才资源形成集聚优势，才能变成巨大的创新力量。因为高素质的创新型人才，其本身既是一种以创新潜质的显现为前提的人才特征，又具有以良好精神状态为表现的人格特征和综合素质。高素质创新人才的重要特征在于具有强烈的探究未知知识的精神状态和坚忍不拔、勇往直前的创造意识、超越意识、进取意识，并有良好的科学人文素养，而这些正是一个民族、一个国家实现自主创新不可或缺的重要元素。我们要激发自主创新的原动力，关键是要构建高素质创新人才高地，集聚创新资源优势。要通过营造良好的人文环境，培育人的创新能力，把人力资源开发提升到创新能力建设的高度，增强创新人才的凝聚力，整合资源优势，这是实现自主创新，建设创新型国家的力量之源。

从“中国制造”到“中国创造”，虽是一字之差，却是意义非凡。核心技术哪里来，谁来创造、掌握和应用核心技术？毫无疑问，这离不开创新型人才。创新型人才是支撑经济命脉的脊梁。胡锦涛总书记曾指出：建设创新型国家，关键在人才，尤其在创新型科技人才。只有创新型科技人才，才能创造、掌握和应用核心技术，谱写“中国创造”的新篇章。

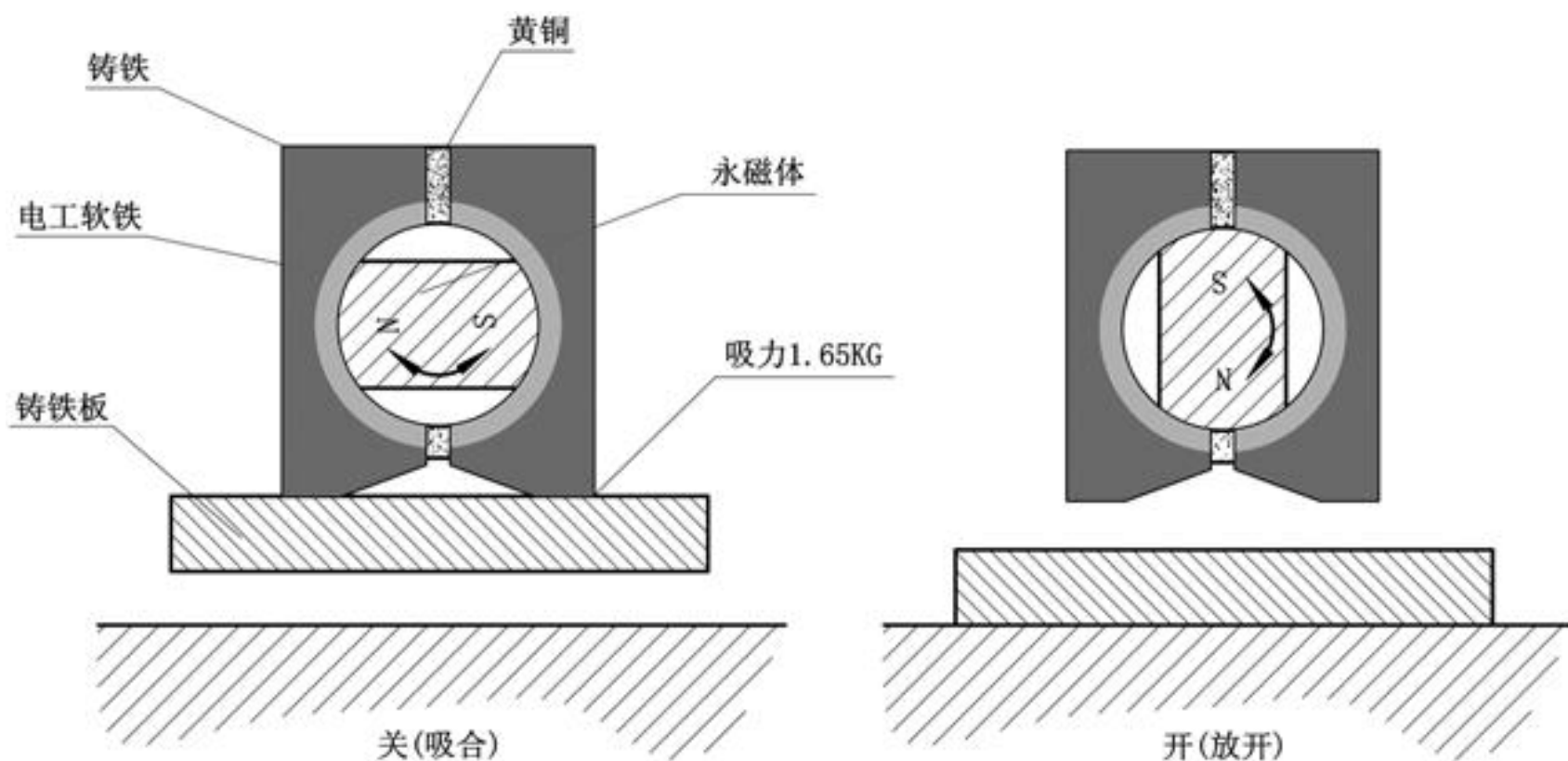


四、磁性千分表座的工作原理：

磁性表座也称万向表座是机器制造业用途最多,广泛适用于各类机床,也是必不可少的检测工具之一,同时还应用于各种科研机构及高等院校的科学研究中。



如左图所示它里面是一个圆柱体, 在中间放置一条条形的永久磁铁或恒磁磁铁, 外面底座位置是一块软磁材料.(软磁材料是指在较弱的磁场下, 易磁化也易退磁的一种铁氧体材料)



通过转动手柄, 来转动里面的磁铁。如上图所示当磁铁的两极(N或S) 呈上下方向时, 也就是磁铁的N或S 极正对软磁材料底座时, 就被磁化了, 这个方向上具有强磁, 所以能够用于吸住钢铁表面。而

勤奋、严谨、求实、创新

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/567064023011006046>