

ICS 25.120.10

J62

JB

中华人民共和国机械行业标准

JB/T 9957.1—1999

四柱液压机 性能试验方法

1999-05-14 发布

2000-01-01 实施

国家机械工业局 发布

前 言

本标准是对 ZB J62 014—88《四柱液压机 性能试验方法》的修订。本标准与 ZB J62 014—88 的技术内容基本一致，仅按有关规定重新进行了编辑。

本标准自 2000 年 1 月 1 日起实施。

本标准自实施之日起代替 ZB J62 014—88。

本标准的附录 A 是标准的附录。

本标准由全国锻压机械标准化技术委员会提出并归口。

本标准负责起草单位：济南铸造锻压机械研究所。

本标准于 1988 年 4 月首次发布。

四柱液压机 性能试验方法

代替 ZB J62 014—88

1 范围

本标准规定了四柱液压机的性能要求和试验方法。

本标准适用于一般用途的四柱液压机。

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。

JB/T 3818—1999 液压机 技术条件

JB 3915—1985 液压机 安全技术条件

JB/T 9954—1999 锻压机械液压系统 清洁度

JB 9967—1999 液压机 噪声限值

3 一般要求

3.1 产品交检后，除本标准规定允许调节的部位外，不允许对影响精度及性能的机构和零件进行调节。

3.2 液压机的精度，以试验后检测的精度数值作为判定依据。

3.3 不具备规定的测试手段时，可用与规定的测试手段具有同等效果的方法代替。

3.4 本标准不限定试验用仪器的型号和规格，只规定测量各物理量的仪器组合经标定后的系统测量精度，见附录 A（标准的附录）。

4 试验方法

序号	试验项目	试验方法	技术要求
4.1	试验前精度检验	按有关标准规定的项目和方法进行检验	各项精度应符合有关标准规定
4.2	保压性能试验	a) 把试压垫铁放在工作台的中间位置上； b) 按液压机的公称力调定液体工作压力； c) 液压系统的试验温度保持在 (50±5) °C（允许使用加热器或其它方法升高油温。升温时，液压机应同时做空载运转，使系统各部位油温均匀）； d) 液压机在公称力作用下，停泵或换向保压 10 min，从主油缸压力表测出压力降； e) 测试三次取算术平均值，作为该液压机的保压压力降	保压压力降应符合 JB/T 3818 的规定

序号	试验项目	试验方法	技术要求
----	------	------	------

4.3	滑块突然（紧急）停止时，惯性下降值的测试	<p>a) 把下极限位置行程开关设置在滑块有效行程的3/4处。卸掉快速转慢速行程开关；</p> <p>b) 标定位移传感器；</p> <p>c) 把位移传感器设置在工作台的一侧，使其接触面的高度略高于行程开关的位置高度，见图 1。当滑块以最大速度下行碰到行程开关时，使串联在电气控制回路中行程开关的常闭触点断开，发出滑块停止讯号，将此讯号输入记录装置，并做出标记 A。记录从发出停止讯号到滑块停止点 B，滑块带动位移传感器所走过距离的幅高 S'。测试系统方框图见图 2。惯性位移和时间曲线见图 3；</p> <p>d) 按公式 $H = \frac{S'}{h}$ 计算惯性下降值：</p> <p>式中：H——惯性下降值，mm；</p> <p>S' ——滑块带动位移传感器所走过距离的幅高，mm；</p> <p>h——位移传感器的标定值，位移 mm/幅高 mm。</p> <p>e) 测试三次取算术平均值，作为该液压机的惯性下降值</p>	惯性下降值应符合 JB 3915 的规定
4.4	静刚度测试	<p>a) 把试压垫铁放在工作台的中间位置上。试压垫铁的边长应等于或小于液压机工作台有效面积的左右尺寸 B 的 1/2，其高度应满足滑块行程；</p> <p>b) 把标定后的压力传感器安装在主油缸的进油口（或附近）；</p> <p>c) 按液压机的公称力调定液体工作压力。测试系统方框图见图 4；</p> <p>d) 在工作台长边一侧的中间位置上固定百分表 1 的支座，将百分表触头触在上横梁长边中间离油缸法兰边缘 30 mm 处，测量垂直于工作台的总变形（mm），见图 5；</p> <p>e) 在工作台长边的另一侧放一平尺，在平尺的两端用等高块规支承，支承点的距离应等于左右立柱中心距。将磁力表座吸附在平尺的中间位置，将百分表 5 的触头触在工作台长边的中间位置上，测量工作台的挠度（mm）；</p>	液压机的刚度、上横梁和工作台的挠度应符合有关标准规定
序号	试验项目	试验方法	技术要求

		<p>f) 在工作台长边的一侧地面上, 固定百分表 2、3、4 的支架, 将百分表 2、3、4 的触头分别触在横梁长边下平面的两端和中间位置上, 两端测点为立柱中心线位置, 测量上横梁的挠度 (mm);</p> <p>上横梁挠度=表 3 读数$-\frac{1}{2}$ (表 2 读数+表 4 读数);</p> <p>g) 加载前各百分表调零;</p> <p>h) 在液压机的公称力作用下, 同时读出各百分表读数;</p> <p>i) 测试三次取算术平均值。</p> <p>注</p> <p>1 同时读表有困难时, 允许分项测试。</p> <p>2 平尺支点距离小于立柱中心距时, 应通过折算求挠度</p>	
4.5	油缸内压力测试	<p>a) 把液压加载器放在工作台的中间位置上;</p> <p>b) 把标定后的两个压力传感器分别设置在主油缸进油口 (或附近) 和液压加载器的管路上, 见图 6;</p> <p>c) 按液压机的公称力调定液体工作压力;</p> <p>d) 按设计的技术参数调节各速度值;</p> <p>e) 测试液压机在满载时一个工作循环中油缸内的压力变化, 测试系统方框图见图 4;</p> <p>f) 测试记录油缸内压力和时间曲线见图 7。</p> <p>注: 满载为加载油缸负载力与摩擦力之和, 等于 $10^{-3}pA + P_f$, 摩擦力按 $P_f=5\%P_H$ 计。</p> <p>式中: P_H——液压机公称力, kN; P_f——摩擦力, kN; A——加载油缸活塞面积, m^2; p——加载油缸液体工作压力, MPa。</p> <p>以下相同</p>	<p>(1) 换向应平稳, 滑块回程时油缸上腔产生的冲击压力 $p_{冲击}$ 应符合 JB/T 3818 的规定。</p> <p>(2) 滑块回程时的卸压时间 $t_{卸压}$ 不得超过 2 s</p>
4.6	充液升压滞后时间的测试	<p>a) 把快速转慢速行程开关设置在液压机的 3/4 有效行程± 25 mm 处, 见图 8;</p> <p>b) 把试压垫铁放在工作台中间位置上, 调节其接触面高度, 使液压机的慢速行程小于或等于 30 mm;</p> <p>c) 把标定后的压力传感器设置在主油缸进油口 (或附近);</p> <p>d) 按液压机的公称力调定液体工作压力;</p>	<p>(1) 用自重或用增速缸充液的液压机需做本项试验。</p> <p>(2) 充液升压滞后时间为零。</p> <p>(3) 允许调节背压进行试验</p>
序号	试验项目	试验方法	技术要求

		<p>e) 在滑块和工作台的一侧安装压板及位移传感器，使位移传感器的接触面高度略高于快速转慢速行程开关的位置高度；</p> <p>f) 使滑块以最大空程速度下行，当滑块与试压垫铁接触时，位移传感器就无行程了，由记录装置记录下从这点位置到油缸压力开始升压前这段时间，即充液系统的升压滞后时间。测试系统方框图见图 9，升压滞后时间曲线见图 10</p>	
4.7	速度测试	<p>a) 以滑块 3/4 有效行程±25 mm 作为测量滑块空程速度的行程距离；</p> <p>b) 公称力小于 1000 kN 的液压机，工作行程应等于或大于 70 mm。公称力等于或大于 1000 kN 的液压机，工作行程应等于或大于 100 mm。液压加载器的行程应满足以上要求；</p> <p>c) 把脉冲讯号传感器固定在滑块和工作台的一侧，见图 6；</p> <p>d) 按设计的技术参数调节各速度值；</p> <p>e) 测试液压机在一个工作循环中的空程速度、满载时的工作速度和回程速度；</p> <p>f) 测试系统方框图见图 12。压力位移和时间曲线见图 11；</p> <p>g) 根据测量出的电脉冲数及所对应的时间，按公式 $v = \frac{S}{t}$ 计算各速度值。</p> <p>式中：v——速度，m/s； S——位移，m； t——时间，s</p>	各项速度值应符合有关标准规定
4.8	噪声测试	<p>a) 按有关标准的规定执行；</p> <p>b) 测量液压机空载连续运转时的噪声 A 计权声功率级 L_{WA} (dB(A)) 和空载、满载连续运转时的噪声 A 计权声压级 L_{pA} (dB(A))</p>	噪声应符合 JB 9967 的规定
4.9	液压系统清洁度的检测	按 JB/T 9954 的规定执行	液压系统清洁度应符合 JB/T 9954 的规定

序号	试验项目	试验方法	技术要求
----	------	------	------

<p>4.10</p>	<p>液压系统 传动效率的 测试</p>	<p>a) 把液压加载器放在工作台的中间位置上； b) 把标定后的两个压力传感器分别安装在主油缸进油口（或附近）和液压加载器的管路上，见图 6； c) 按液压机的公称力调定液体工作压力； d) 按设计的技术参数调节各速度值； e) 空程速度行程取滑块 3/4 有效行程±25 mm。满载时的工作行程：公称力小于 1000 kN 的液压机应等于 70 mm，公称力等于或大于 1000 kN 的液压机应等于 100 mm。 f) 系统测试油温保持在 50℃±5℃（允许使用加热器或其它方法升高油温。升温时，液压机应同时做空载运转，使系统各部位油温均匀）； g) 测试前进行功率标定（功率 kW/幅高 mm）； h) 测试记录液压机一个工作循环中的压力、位移和时间曲线，见图 11。测试系统方框图见图 12； i) 测试记录液压机在一个工作循环中输入电动机功率曲线，见图 13。测试系统方框图见图 14； j) 根据图 11 测得的压力、位移和时间曲线，以及电动机样本给出的典型效率曲线见图 15。根据下式，计算出液压系统一个工作循环的传动效率和液压系统一个工作行程的传动效率：</p> $h_{\text{工作循环}} = \frac{\text{一个工作循环中执行机构输出的功}}{\text{一个工作循环中输入泵轴的功}} \times 100\%$ $= \frac{F_{\text{工作}} S_{\text{工作}}}{N_{\text{空程}} h_{\text{空程}} t_{\text{空程}} + N_{\text{工作}} h_{\text{工作}} t_{\text{工作}} + N_{\text{回程}} h_{\text{回程}} t_{\text{回程}}}$ $h_{\text{工作行程}} = \frac{\text{一个工作行程中执行机构输出的功}}{\text{一个工作行程中输入泵轴的功}} \times 100\%$ $= \frac{F_{\text{工作}} S_{\text{工作}}}{N_{\text{工作}} F_{\text{工作}} t_{\text{工作}}} \times 100\%$ <p>式中：$F_{\text{工作}}$——工作行程时的负载力（$F_{\text{工作}}=10^{-3}pA$），kN； p——加载油缸的液体工作压力，MPa； A——加载油缸的活塞面积，m²； $S_{\text{工作}}$——工作行程时滑块的位移，m； $N_{\text{空程}}$、$N_{\text{工作}}$、$N_{\text{回程}}$——各阶段输入电机的平均功率，kW； $h_{\text{空程}}$、$h_{\text{工作}}$、$h_{\text{回程}}$——各阶段实际使用功率时的电机效率； $t_{\text{空程}}$、$t_{\text{工作}}$、$t_{\text{回程}}$——各阶段行程时间，s</p>	<p>液压系统 传动效率应 符合有关标 准规定</p>
<p>序号</p>	<p>试验项目</p>	<p>试 验 方 法</p>	<p>技术要求</p>

4.11	可靠性试验	<p>a) 每天按两班工作累计运行试验，总运行循环次数不少于一万次；</p> <p>b) 试验在偏心满载条件下进行，偏心值取液压机立柱中心距 L 的 3%；</p> <p>c) 偏载试验位置按图 16 的规定；</p> <p>d) 当滑块每分钟循环次数少于 2.5 次时，允许减小行程（达到每分钟循环 2.5 次）进行试验；</p> <p>e) 速度值按技术参数规定的数值调节，原则上空行程取有效行程的 3/4；满载时的工作行程：公称力小于 1000 kN 的液压机，应等于或大于 70 mm；公称力等于或大于 1000 kN 的液压机，应等于或大于 100 mm；</p> <p>f) 试验运行前，记录主要摩擦副（活塞杆和立柱）的原始表面状况；</p> <p>g) 第一天两班运行试验中，每 0.5 h 测量记录油温一次；</p> <p>h) 在运行试验过程中，随时观察记录故障和渗、漏情况；</p> <p>i) 试验运行后，检查记录主要摩擦副表面状况；</p> <p>j) 试验运行后，记录总循环次数和总运行时间（停机和排除故障时间除外）</p>	<p>（1）两班负载运行后，油箱中的油温不应高于 60℃；</p> <p>（2）试验过程中，不允许发生需更换零配件才能正常运行的故障；</p> <p>（3）试验过程中，小故障（不更换零配件，经调节后可继续运行的故障）不应超过五次；</p> <p>（4）试验过程中，摩擦副表面不应有划伤；</p> <p>（5）试验过程中，各连接处不应有渗、漏现象</p>
4.12	试验后精度检验	按有关标准规定的项目和方法进行检验	各项精度应符合有关标准规定

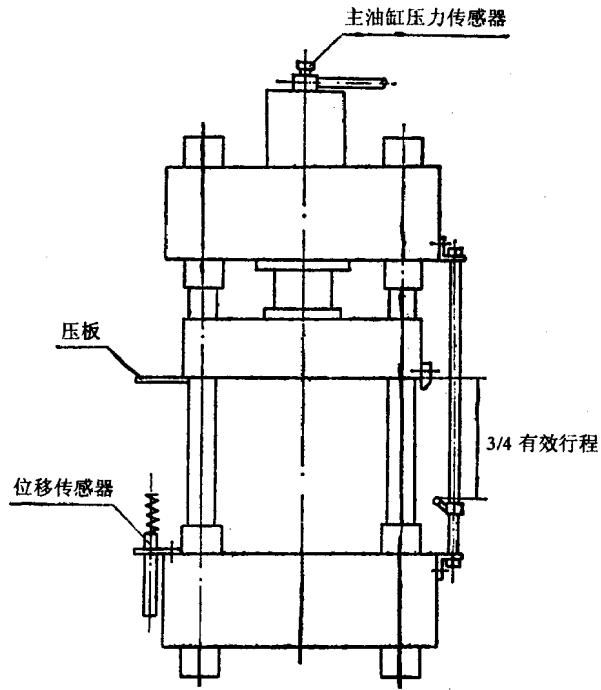


图1 惯性下降值测试安装示意图

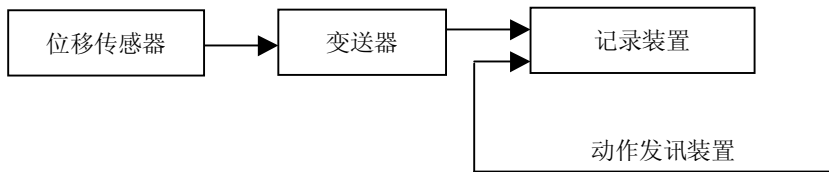


图2 惯性位移测试方框图

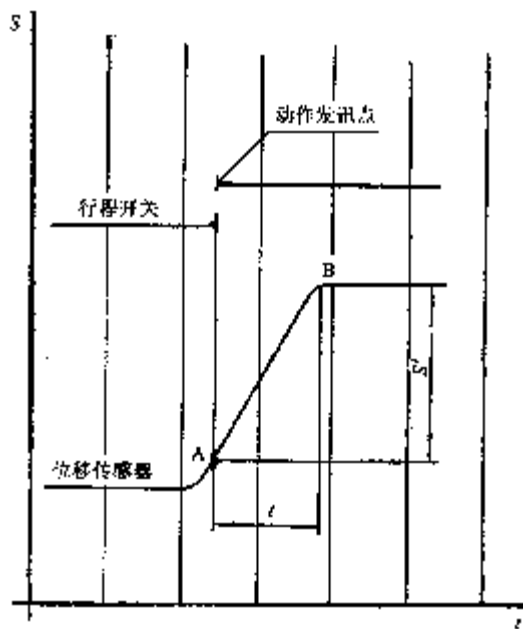


图3 惯性位移测试曲线

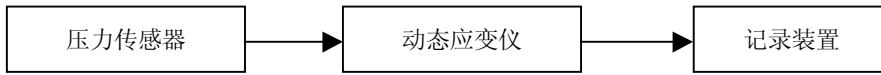


图4 压力测试方框图

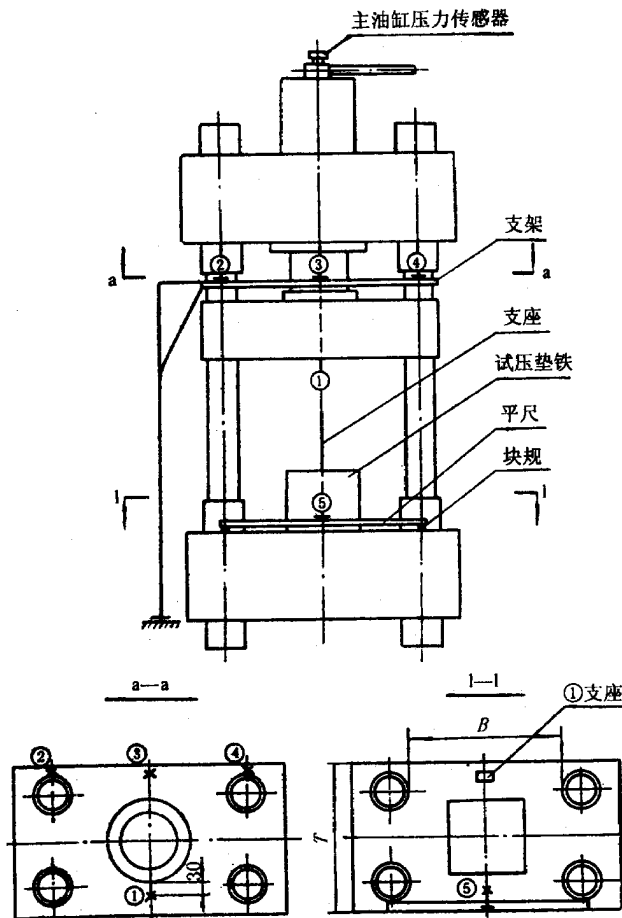


图5 刚度测试安装示意图

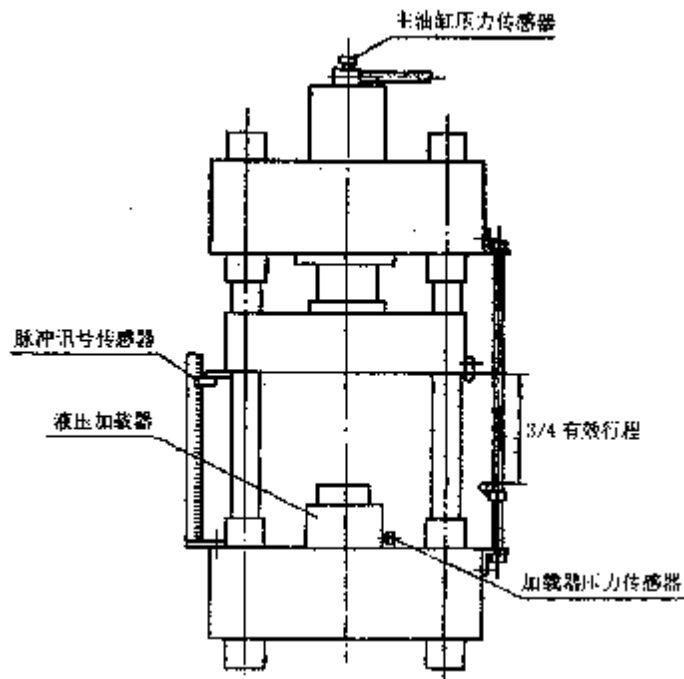


图 6 压力和位移测试安装示意图

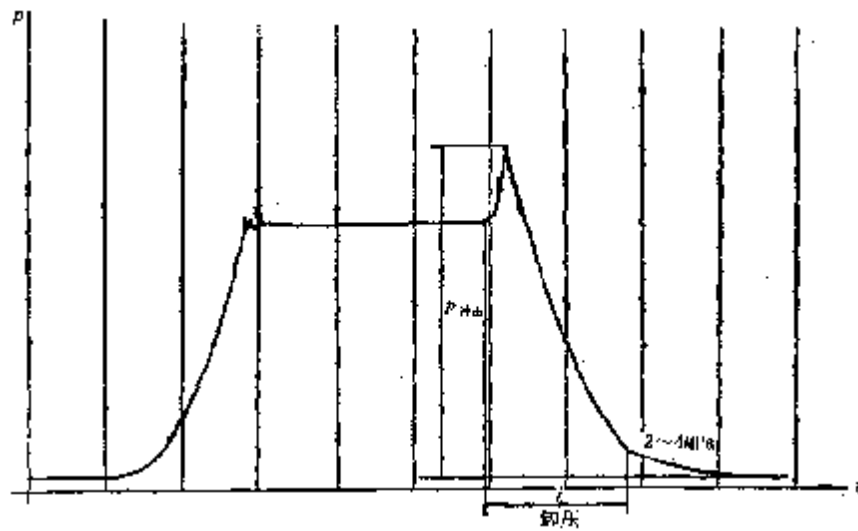


图 7 油缸内压力测试曲线

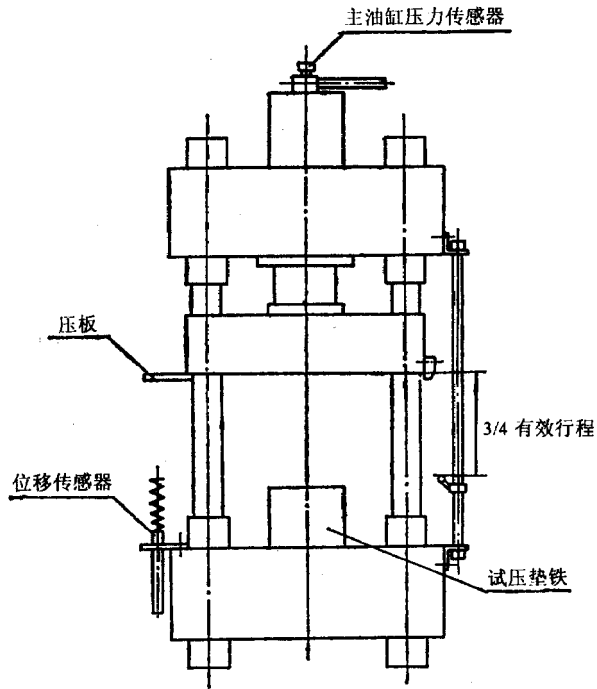


图 8 充液升压滞后时间测试安装示意图

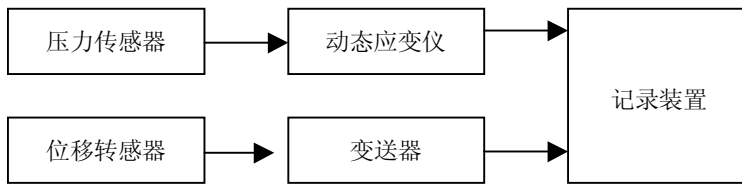


图 9 充液升压滞后时间测试方框图

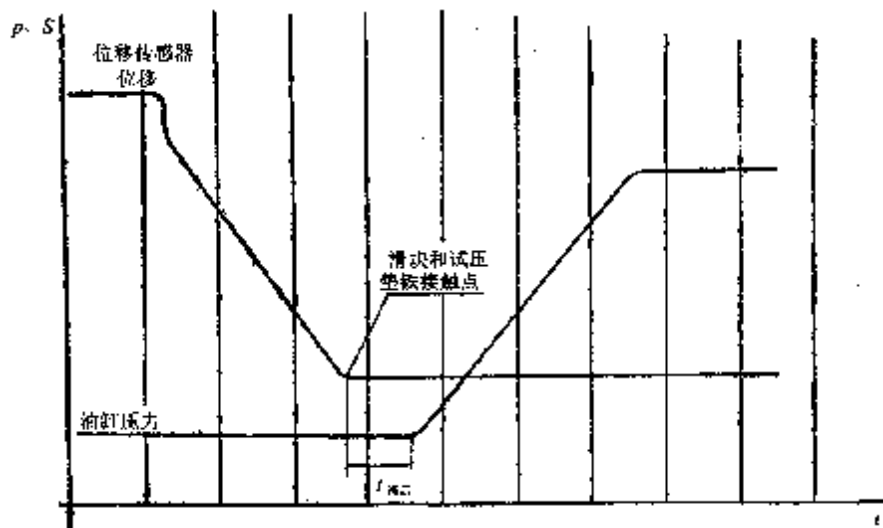


图 10 充液升压滞后时间测试曲线

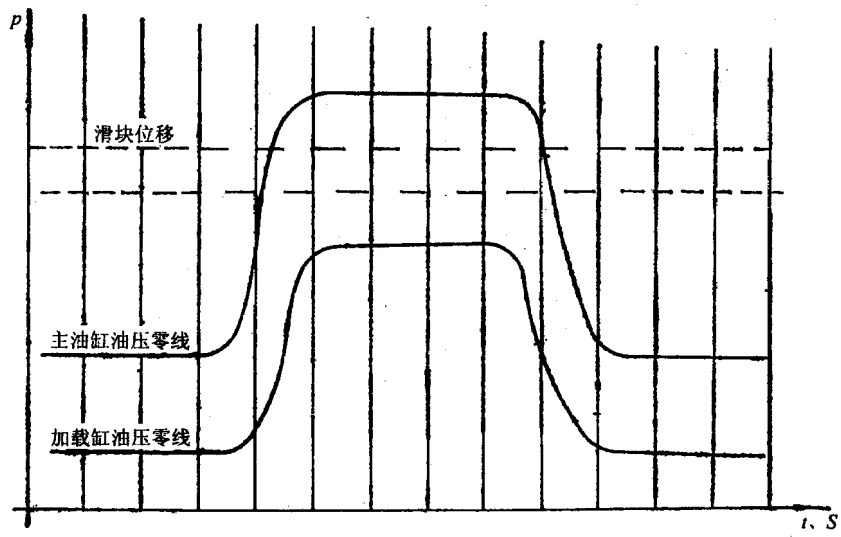


图 11 压力和位移测试曲线

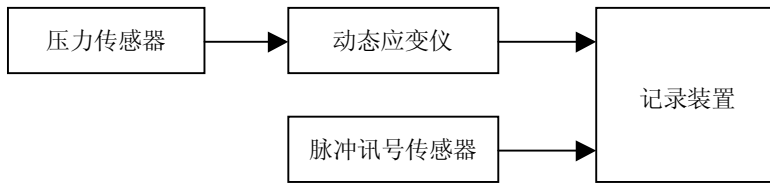


图 12 压力和位移测试方框图

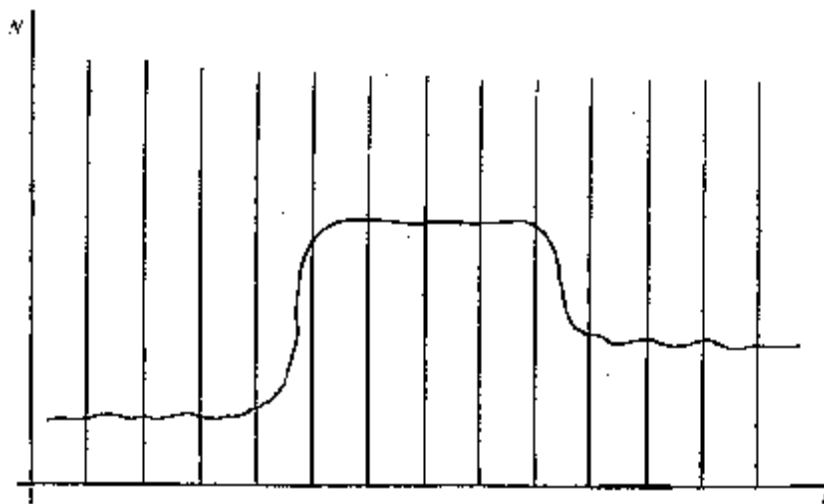


图 13 输入电动机功率曲线

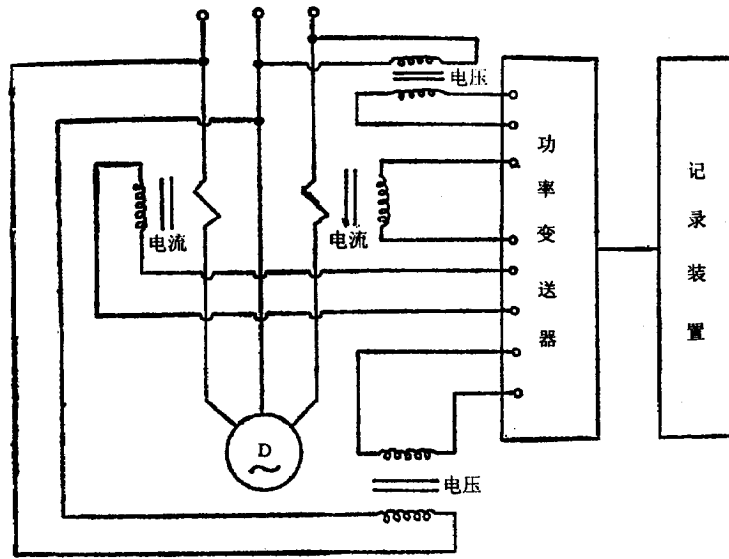
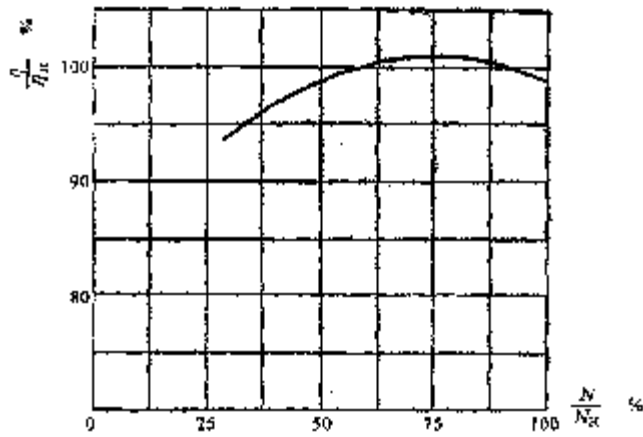


图 14 电动机功率测试方框图



图中： $\frac{N}{N_H}$ ——实际使用功率与额定功率之比；
 $\frac{h}{h_H}$ ——实际使用功率时效率与额定功率时效率之比

图 15 Y 系列三相异步电动机典型效率曲线 (4 级)

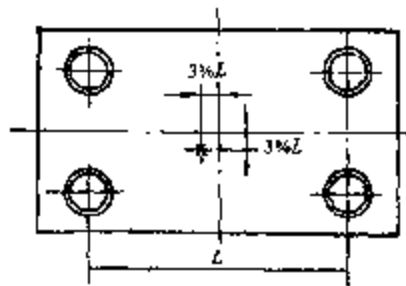


图 16 偏载试验位置示意图

附 录 A
(标准的附录)

对测试仪器和量具的要求

- A1 精密压力表：0.4 级精度。
 - A2 表面温度计： $\pm 3^{\circ}\text{C}$ 。
 - A3 测量、记录仪器组合：包括标定和记录误差在内的系统精度不低于 5%。
 - A4 引用其它标准检测的项目，其所用仪器和量具应符合有关标准的规定。
-

中 华 人 民 共 和 国
机 械 行 业 标 准
四柱液压机 性能试验方法
JB/T 9957.1—1999

*

机械工业部机械标准化研究所出版发行
机械工业部机械标准化研究所印刷
(北京首体南路2号 邮编 100044)

*

开本 880×1230 1/16 印张 1 字数 28,000
1999年9月第一版 1999年9月第一次印刷
印数 1—500 定价 10.00 元
编号 99—540