

# JB

## 中华人民共和国机械行业标准

JB/T 8697—1998

---

### 隔膜泵

Diaphragm pump

1998-03-19 发布

1998-07-01 实施

---

中华人民共和国机械工业部 发布

## 目 次

### 前言

1 范围	1
2 引用标准	1
3 定义	1
4 基本参数	2
5 技术要求	2
6 试验方法	4
7 检验规则	13
8 标志、包装和贮存	15
附录 A (提示的附录) 基本参数	16
附录 B (提示的附录) 泵的试验装置简图	17
附录 C (提示的附录) 隔膜泵产品试验记录	18

## 前 言

本标准的附录 A、附录 B 和附录 C 都是提示的附录。

本标准系首次发布。

本标准由全国泵标准化技术委员会容积泵分技术委员会提出并归口。

本标准负责起草单位：机械工业部合肥通用机械研究所。

本标准主要起草人：叶晓琰、张生昌、赵 胜。

## 1 范围

本标准规定了隔膜泵的基本参数、技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装及贮存。

本标准适用于输送温度为 5~120℃、粘度为 0.3~850 mm<sup>2</sup>/s、粒度≤8mm、浓度≤75%介质的机动液压式隔膜泵（以下简称泵）。其额定流量范围为≤630 m<sup>3</sup>/h；额定排出压力范围为≤25 MPa。

## 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。

GB/T 1029—93	三相同步电机试验方法
GB 1032—85	三相异步电动机试验方法
GB 1311—89	直流电机 试验方法
GB 2555—95	一般用途管法兰连接尺寸
GB 2556—95	一般用途管法兰密封面形状和尺寸
GB 3836.1—83	爆炸性环境用防爆电气设备 通用要求
GB 7784—87	机动往复泵 试验方法
GB 7785—87	往复泵 分类和名词术语
GB 9069—88	往复泵噪声功率级的测定 工程法
GB 11473—89	往复泵 型号编制方法
GB/T 13306—91	标牌
GB/T 13384—92	机电产品包装通用技术条件
ZB J71 018—90	往复泵 零、部件液压与渗漏试验

## 3 定义

本标准除采用 GB 7785 规定的名词和术语外，还采用下列定义。

### 3.1 粒度

含固体颗粒介质中颗粒的最大线性尺寸。

### 3.2 浓度

介质中固体颗粒与介质的重量比。

### 3.3 液压式

隔膜的周期性挠曲变形是通过液压腔中的液压介质驱动来实现的。

### 3.4 液压腔

与柱塞（或活塞）工作腔连通的液压介质腔。

#### 4 基本参数

4.1 泵的基本参数见附录 A（提示的附录）中表 A1。

4.2 泵的柱塞（活塞）直径见附录 A 中表 A2。

4.3 泵的型号应符合 GB 11473 的规定。

#### 5 技术要求

5.1 泵应符合本标准的要求，并按经规定程序批准的图样及技术文件制造。

5.2 顾客对泵有特殊要求时，可按合同制造。

5.3 泵应满足额定工况下的连续工作制（连续工作是指泵在额定工况下每天连续运转 8~24h）。

5.4 泵应能在安全阀开启压力及额定转速下安全运行。也可在规定的超压值下，采取其他保证泵安全运行的措施。

5.5 泵在运行时应符合下列条件：

- a) 补液装置必须正常运行；
- b) 各静密封面不得泄漏，贮液器不得渗漏；
- c) 润滑油压及油位在规定范围内，油池油温不超过 75℃；
- d) 无异常声响和振动；
- e) 泵在连续工作时，不应超过泵的额定工况。

5.6 泵在额定工况下，性能指标应符合表 1 的规定。

表 1

项 目	额 定 排 出 压 力 MPa		
	≤ 10	> 10~20	> 20~25
流 量 m <sup>3</sup> /h	(95%~110%) $Q_r$		
最低泵效率 %	82	80	78
必须的净正吸入压头 m	不大于额定值		
泵最低容积系数 %	87	85	83

5.7 泵运行时的噪声应符合表 2 的规定。

5.8 在遵守运行规则的条件下，自泵投入运行到首次大修（可以更换易损件）的运行寿命累计应不少于 12000 h。

5.9 泵的进液和排液法兰，应符合 GB 2555 和 GB 2556 的规定。泵应有供冲洗用的进、排液接口，泵有其他接口要求按 5.2 的规定。

5.10 液压腔用液压介质应含有消泡、防锈和防腐剂。

5.11 泵系统应配有安全阀或其他形式的超压保护装置。安全阀的开启压力可调整于 1.05~1.25 倍额定排出压力，最高开启压力不得大于该泵的液压试验压力。

表 2

额定输入功率 kW	额 定 排 出 压 力 MPa		
	≤ 10	> 10~20	> 20~25
	噪 声 值 dB (A)		
≤ 11	84	87	90
> 11~37	87	90	95
> 37~75	92	95	98
> 75~150	95	98	100
> 150~280	98	100	103
> 280	100	103	—
注：表中未规定的噪声指标，可按 5.2 执行。表中规定的噪声指标，不包括原动机的噪声。			

5.12 隔膜泵液压腔安全阀的动作应灵敏可靠，其开启压力按表 3 的规定，排放压力为 1.05~1.1 倍开启压力，回座压力应大于 0.7 倍的开启压力。

表 3

MPa

泵额定排出压力 $p_{dr}$	≤ 1.0	> 1.0~4.0	> 4.0~8.0	> 8.0~25.0
安全阀开启压力 $p_l$	$p_{dr}+0.4$	$1.3 p_{dr}$	$1.2 p_{dr}$	$1.1 p_{dr}$

5.13 泵自动补液阀动作应灵敏可靠，保证正常补液。

5.14 泵承受压力的零、部件应进行液压试验，试验按 ZB J71 018 的规定进行。

5.15 泵在额定排出压力下，柱塞或活塞杆密封处的泄漏量应不超过表 4 的规定。

表 4

泵额定流量 $m^3/h$	泄 漏 量
≤ 10	1.0 L/h
> 10	0.01%

5.16 当传动端采用压力润滑系统时，润滑系统内应有过滤器、油压表和低油压报警装置。油过滤器精度应不低于 100  $\mu m$ 。

5.17 机体的主轴承在额定工况下的设计寿命应不少于 25000 h。

5.18 连杆螺栓与螺母、隔膜头承受高压的螺栓与螺母和其他重要的螺纹连接处应规定旋紧扭矩。

5.19 外露的运动件应有防护罩。

5.20 泵应有供安装和维修用的专用工具。

5.21 泵用于爆炸性环境时，电动机和电气设备的防爆型式、类别、级别和温度组别应符合 GB 3836.1—83 中附录 A 的规定。

5.22 泵主要易损件的更换时间应不低于表 5 的规定，也可按合同规定。

表 5

易 损 件 名 称	额 定 排 出 压 力 MPa		
	≤10	>10~20	>20~25
	更 换 时 间 h		
隔 膜	4000	3500	3000
进 排 液 阀 组	1000		
活塞环、填料	8000	7000	6000

### 5.23 成套供应的泵应包括：

- a) 泵 1 台；
- b) 原动机 1 台；
- c) 随机备件不少于 1/2 套；
- d) 专用工具 1 套；
- e) 随机文件 1 套。

上述供应范围和数量如有增减，按合同规定。

5.24 在顾客遵守使用说明书的各项规定和正确使用情况下，制造厂应在从发货之日起的 12 个月内，对泵因设计、制造或材料选用不当而引起的损坏或不能正常工作，负责免费修理或更换零件。

## 6 试验方法

### 6.1 试验系统

6.1.1 试验系统的原理图见附录 B（提示的附录）。

6.1.2 试验所用介质一般为 0~50℃ 的清水或乳化液。在不宜用水或乳化液试验时，可按设计要求采用相应的介质或矿物油。如顾客对试验介质有明确要求时，按合同执行。

6.1.3 泵的排出管路上应设置安全阀或其他超压保护装置。

6.1.4 排出管路允许承受的压力应与被试泵的最大排出压力相适应。

6.1.5 吸入管路的各连接处不应泄漏，以防外界空气进入管路。

6.1.6 排出管路上应设置足够大的空气室或其他脉动吸收装置，以保证压力表和流量测量仪表指示值的波动范围符合测量要求。

6.1.7 气蚀性能试验时，当吸入压力低于大气压时，在吸入管路上应设置足够大的真空容器或在指定的吸入高度下进行试验。不采用单纯调节吸入阻力的方法进行试验。

### 6.2 试验要求

6.2.1 试验应在符合 6.1 要求的试验装置上或在现场流程上进行。

6.2.2 试验应达到额定工况。试验工况各参数值的允许偏差应符合表 6 的规定。

表 6

工 况 项 目	测量值的允许偏差
泵的排出压力 $p_b$	不低于额定值
泵的吸入压力 $p_s$	有效净正吸入压头（NPSHa）大于其额定值（NPSHr）
泵速或转速 $n$	额定值的 ±5%

6.2.3 试验泵速与额定泵速有偏差时,应按 6.5.1.2 和 6.5.4.3 的规定换算。在性能曲线上应给出泵速与压差的关系曲线。

6.2.4 凡需测量参数的试验,被测参数的仪器、仪表指示值的允许波动范围应符合表 7 的规定。

表 7

被测参数	允许波动范围 %	被测参数	允许波动范围
排出压力 $p_a$	$\pm 5$	液 体 温 度 $t$	$\pm 2^{\circ}\text{C}$
吸入压力 $p_s$	$\pm 6$	泵 的 输 入 功 率 $P_{in}$	$\pm 2\%$
流 量 $Q$	$\pm 1$	原动机的输入功率 $P_{dr}$	
泵速或转速 $n^1)$	$\pm 1$	—	
1) 当采用测量累计转速或泵速计算转速或泵速时, 则不受此限。			

6.2.5 测量用仪器、仪表的系统误差应保证测定量的测量误差不大于表 8 的规定。所有测量仪器、仪表应在有效使用期内,并有计量部门或有关部门的鉴定合格证明。

表 8

测 定 量	允 许 范 围 %	
	型式和抽查试验	出厂试验
转 速	$\pm 0.5$	$\pm 1.0$
压 力	$\pm 1.0$	$\pm 2.5$
流 量		$\pm 2.0$
泵输入功率		$\pm 2.5$

6.2.6 试验时,确认泵运转达到稳定工况后所有仪表读数应同时读出和记录。每个被测参数的测量次数应不少于 3 次,取算术平均值为测量值。

6.2.7 试验数据及计算结果均应记入试验记录表,整理并绘出曲线。

6.2.8 试验系统的误差分析和计算方法见 GB 7784—87 中的附录 B。

6.2.9 总的误差应符合表 9 的规定。

表 9

测 定 量	总的误差允许范围 %	
	型式和抽查试验	出厂试验
转 速	$\pm 0.5$	$\pm 1.0$
压 力	$\pm 1.5$	$\pm 3.5$
流 量		
泵输入功率		
泵 效 率	$\pm 3.0$	$\pm 5.0$

### 6.3 试验项目



### 6.3.1 试运转

6.3.1.1 试运转前, 应将泵调试至正常状态。

6.3.1.2 试运转主要为检查装配质量, 并对泵进行跑合。

6.3.1.3 试运转包括空载试验、升载试验:

a) 空载试验应在进、出口管路阀门全开并输送液体的情况下进行, 试验不少于 0.5 h;

b) 升载试验应在额定泵速下, 排出压力从常压逐渐上升到额定排出压力的过程中进行。额定排出压力大于 5 MPa 的泵, 可分四个等级进行升载试验。每种压力等级运转时间不少于 15 min。

6.3.1.4 试运转中泵的声响、振动、润滑、温升、泄漏、补液、排气和所有保护装置应正常。

### 6.3.2 负荷运转试验

负荷运转试验应在试运转后, 在额定压差和最大泵速下运转 2 h, 观察并记录 6.3.1.4 规定的内容。

### 6.3.3 连续运转试验

6.3.3.1 连续运转试验应在试运转后, 在额定工况下累计连续运转 500 h。试验期间允许中途停机, 以便检查运行情况。如遇有主要部件损坏需要更换时, 则已完成的试验无效。

6.3.3.2 试验中应定时 (一般为 4~8 h) 记录流量、压力、泵速、功率、润滑油温度、介质温度和填料函泄漏量。

6.3.3.3 试验中应记录易损件的寿命、修复次数和停车时间, 试验后应对泵解体检查并记录泵零、部件的磨损和损坏情况。

### 6.3.4 性能试验

6.3.4.1 性能试验应确定流量、功率、泵效率与压差的关系, 并绘出性能曲线。

6.3.4.2 性能试验应在额定吸入压力 (如果额定吸入压力不能保证泵内不发生汽蚀, 或额定吸入压力远远大于试验液体的汽化压力, 或试验装置不能适应额定吸入压力的要求时, 允许提高或降低吸入压力进行性能试验, 但此时排出压力应作相应变化, 以保证压差为额定值) 和最大泵速下进行, 排出压力从最小值 (排出管路阀门全开时, 为克服试验系统阻力所必需的排出压力) 开始, 然后按额定压差值的 25%、50%、75%、100% 升压, 在每一排出压力下, 同时测量和记录介质温度、泵速、流量、功率、吸入压力、排出压力的值。

### 6.3.5 调节性能试验

6.3.5.1 调节性能试验应确定流量、功率、泵效率与泵速的关系。

6.3.5.2 调节性能试验应在额定吸入压力和额定排出压力下进行。泵速从额定最小值开始至最大值。对五种 (包括最小和最大值) 泵速进行试验。试验点应均匀分布, 同时测量和记录泵速、流量、功率、吸入压力、排出压力的值。

### 6.3.6 汽蚀性能试验

6.3.6.1 汽蚀性能试验应确定流量与净正吸入压头 (NPSH) 的关系, 并找出泵必需的净正吸入压头 (NPSH<sub>r</sub>)。

6.3.6.2 汽蚀性能试验应在额定排出压力和最大泵速下进行。NPSH 由最大值 (吸入管路阀门全开时所能建立的最大值) 开始按 6.3.4.2 测量各值。然后逐渐降低 NPSH 至流量比正常流量低 5%~10% 为止, 试验点应不少于 8 点, 在泵接近汽蚀时, 试验点的间隔应适当缩短。

6.3.6.3 NPSH<sub>r</sub> 按下列两个参数之一确定:

a) 在其他条件不变的情况下, 泵的流量下降 3%;

b) 由于泵的流量下降, 泵排出压力下降 4% (在泵的排出侧有节流元件, 泵速不变)。

### 6.3.7 额定工况点性能检查

额定工况点性能检查应在 NPSH<sub>r</sub>、额定排出压力和额定泵速下检查流量是否达到额定值。

### 6.3.8 安全阀试验

6.3.8.1 安全阀应进行试压试验和调整,合格后应加铅封。

6.3.8.2 逐渐关闭排出管路阀门,提高排出压力,在 5.11 规定的开启压力下安全阀应动作灵敏,试验不少于 3 次,对一次性安全阀,可单独调试。

#### 6.3.9 噪声试验

泵的噪声测量按 GB 9069 的规定。

### 6.4 参数测量和仪表

#### 6.4.1 流量

6.4.1.1 流量测量一般采用容积法、质量法、流量计法或其他测量方法。

6.4.1.2 采用容积法(即测量灌满某一定容积所需的时间)测量流量时,容器应具有刻度。容器标定的相对极限误差不大于 0.5%,测量液面差至少 200 mm。

6.4.1.3 采用质量法(即测量一定时间间隔内的液体质量)测量流量时,衡器的感量应小于被测质量的 0.5%,一般用于测量难以排出气体的液体。

6.4.1.4 采用流量计法测量流量时,应保证进入节流装置的液流是稳压流。流量计精度对型式和抽查试验不低于 1 级;对出厂试验不低于 1.5 级。

6.4.1.5 测量粘性或挥发性液体时,应采用合适的容积式流量计。

6.4.1.6 测量流量时,计时装置或计数装置与流量计、容器液位测定装置、液流换向装置之间应采用电气或机械连锁,以保证两者之间同步。

6.4.1.7 用容积法、质量法和数字流量计测量流量时,时间间隔至少 20 s。

#### 6.4.2 压力和真空度

6.4.2.1 压力和真空度的测量采用弹簧式压力表、真空表、压力传感器或其他型式压力计。

6.4.2.2 压力测量仪表的精度等级为:型式和抽查试验时,不低于 0.5 级;出厂试验时,不低于 1.5 级。

6.4.2.3 测压孔的位置通常设置在泵的排出侧和吸入侧,在连接大于各自通径 4 倍的直管且距离泵排出(或吸入)侧法兰面 2 倍通径处的圆周上,离排出、吸入管路阀门的距离应大于排出(或吸入)通径的 6 倍,并不应小于 300 mm。在有空气室的场合,允许在空气室上测量压力。

6.4.2.4 测压孔应按图 1 所示要求制造。孔轴线应垂直于管的内壁面,边缘不应有毛刺、飞边,周围光滑齐平,与管子内壁相交处应保持棱角。测压孔的直径为 2~6 mm 或等于通径的 1/10,取两者中的小者。孔深应不小于 2.5 倍孔径。

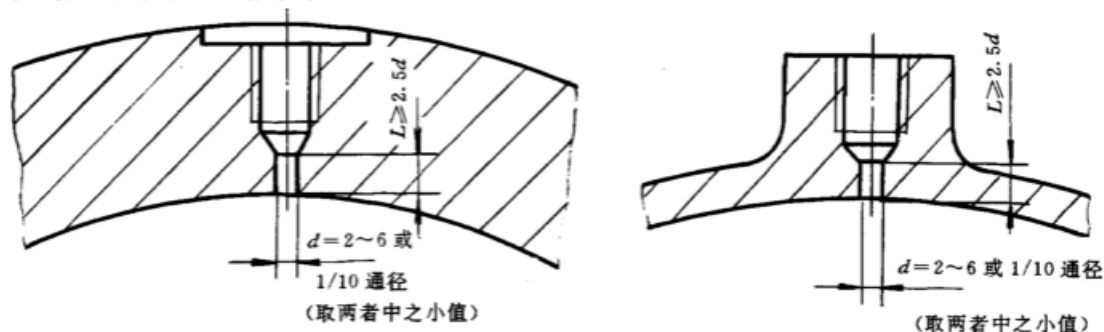


图 1

6.4.2.5 因受泵的尺寸或试验装置的限制,不能安装 4 倍通径的直管,或采用与现场一样的测量方法时,也可按合同在泵出口法兰或其附近测量压力。

6.4.2.6 当压力高于大气压时,仪表和测压孔之间的连接管内的空气应排净,充满试验介质,读取仪表指示值。当压力低于大气压时,仪表和测压孔的连接管内应注入空气,排净试验介质,读取仪表指示值。

6.4.2.7 为降低压力（或真空）在测量时的脉动，在仪表前允许装设脉动阻尼装置，仪表指针的摆动范围应符合表 7 的规定，取指针摆动 2/3 处的指示值作为测量值。

6.4.2.8 压力表量程的选择应使指示平均值为满量程 1/3~2/3。

#### 6.4.3 温度

6.4.3.1 液体温度及泵零件温度的测量采用玻璃水银温度计、热电偶、电阻温度计、半导体温度计或其他型式的温度测量仪器，其极限误差不大于 1℃。

6.4.3.2 测温点应设在温度场扰动最小、传热最好、散热最少的地方。

6.4.3.3 介质温度在泵排出（或吸入）管路内测量，温度计的感温部分应全部置于介质中。

6.4.3.4 测量管路和导管的介质温度时，温度计应逆流安装或与逆流方向成 45° 角。

#### 6.4.4 泵速

6.4.4.1 泵速应用带有秒表记时的转速计、光电测速仪、数字测速仪或其他仪器测量。测量仪表的精度等级为：型式和抽查试验应不低于 0.2%，出厂试验应不低于 0.5%。

6.4.4.2 泵速也可采用测出某一时间间隔内的累计往复次数，然后求平均值或测出电动机或其他旋转式原动机的转速，然后换算成泵速。

6.4.4.3 采用测量累计往复次数或转速计算泵速时，测量时间间隔应与流量测量的时间间隔相同，且同步进行。

6.4.4.4 当流量与泵速测量所需的时间间隔不同时，应对测量所需时间间隔较短的参数进行多次测量（在另一参数的测量时间间隔内），取算术平均值作为测量值。

#### 6.4.5 功率

6.4.5.1 泵的输入功率可通过采用转矩—转速仪直接测量泵轴的输入扭矩和转速得出，仪器的精度等级应不低于 1%，量程应在其额定扭矩的 1/2 以上。

6.4.5.2 泵的输入功率也可以通过测量已知效率曲线的电动机的输入功率，计算出泵的输入功率。

6.4.5.3 电动机输入功率应在电动机入线端测量。三相交流电动机用二瓦特计法或三瓦特计法，直流电动机用电压—电流表法测量，仪表精度按表 10 规定。试验时仪表的指示值应在全量程 1/3 以上，用二瓦特计测量三相功率时可以例外，但其指示的电流、电压值不低于瓦特表额定电流、电压值的 60%。

表 10

名 称	精度等级不低于
电 流 表	0.5 级
电 压 表	
瓦 特 表	
互 感 器	0.2 级

6.4.5.4 计算电动机输出功率时，按 GB 1311、GB/T 1029 和 GB 1032 的有关规定。

### 6.5 数据处理

#### 6.5.1 流量

6.5.1.1 在试验泵速下的流量应按式（1）、式（2）计算：

容积法：

$$Q = \frac{V}{t} \times \frac{60}{1000} \dots\dots\dots (1)$$

质量法：

$$Q = \frac{m}{\rho t} \times \frac{60}{1000} \quad (2)$$

式中：\$Q\$——在试验泵速下的流量，\$\text{m}^3/\text{h}\$；

\$V\$——在时间间隔 \$t\$ 内注入容器的液体体积，\$\text{L}\$；

\$t\$——测量的时间间隔或测量的泵速对应的时间间隔，\$\text{min}\$；

\$m\$——在时间间隔 \$t\$ 内注入容器的液体质量，\$\text{kg}\$；

\$\rho\$——输送介质在试验温度下的密度，\$\text{kg/L}\$。

6.5.1.2 当试验泵速与额定泵速不同时应按式 (3) 换算：

$$Q_r = Q \times \frac{n_r}{n} \quad (3)$$

式中：\$Q\_r\$——换算到额定泵速下的流量，\$\text{m}^3/\text{h}\$；

\$n\_r\$——额定泵速，\$\text{min}^{-1}\$；

\$n\$——试验泵速，\$\text{min}^{-1}\$。

## 6.5.2 压力和真空度

6.5.2.1 排出压力按 (4) 式计算 (见图 2)：

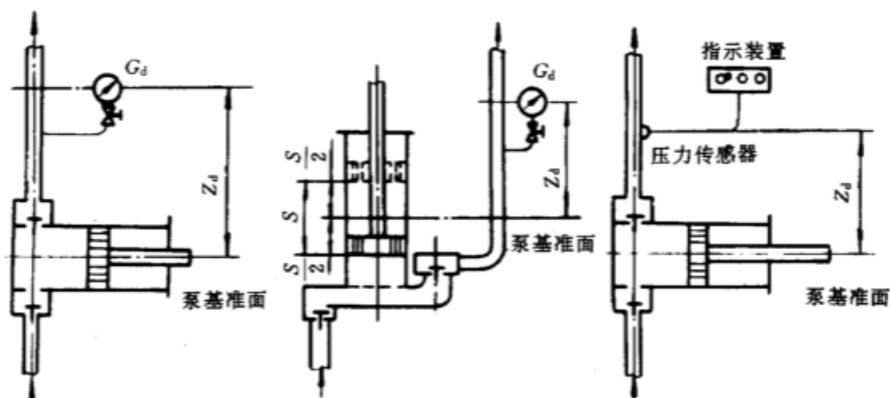


图 2

$$p_a' = G_d + \rho g Z_d \times 10^{-3} \quad (4)$$

式中：\$p\_a'\$——排出压力 (相对压力)，\$\text{MPa}\$；

\$G\_d\$——泵出口处压力表或传感器读数，\$\text{MPa}\$；

\$Z\_d\$——压力表中心至泵基准面 (见图 2) 的垂直距离，\$\text{m}\$；

注：当用传感器时，\$Z\_d\$ 为测压点至泵基准面的垂直距离。当压力表中心或传感器侧压点低于基准面时，\$Z\_d\$ 为负值。

\$g\$——重力加速度，\$\text{m/s}^2\$；取 \$g=9.81 \text{ m/s}^2\$。

卧式泵基准面：包含液缸轴线的水平面。

立式泵基准面：包含柱塞 (或活塞) 行程中点的水平面。

6.5.2.2 吸入压力按式 (5)、式 (6) 和式 (7) 计算：

用弹簧式压力表时 (见图 3)：

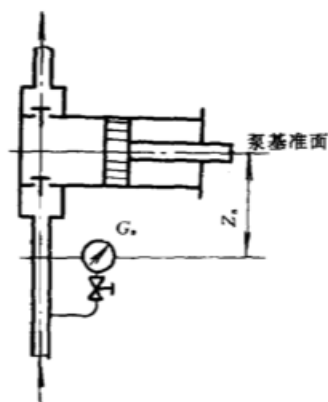


图 3

$$p_s' = G_s + \rho g Z_s \times 10^{-3} \quad (5)$$

式中:  $p_s'$ ——吸入压力(相对压力), MPa;

$G_s$ ——泵进口处压力表读数, MPa;

$Z_s$ ——压力表中心至泵基准面的垂直距离, m。

注: 当压力表中心低于基准面时,  $Z_s$  为负值。

用弹簧式真空表时(见图 4):

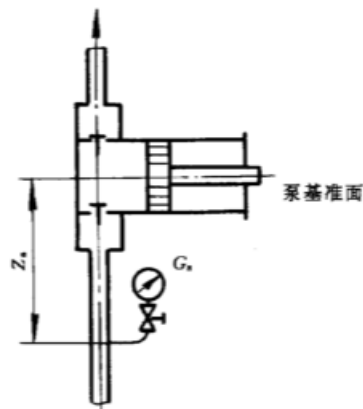


图 4

$$p_s' = -G_s + \rho g Z_s \times 10^{-3} \quad (6)$$

式中:  $G_s$ ——泵进口处真空表读数, MPa;

$Z_s$ ——测压点至泵基准面的垂直距离, m。

注: 当压力表中心低于基准面时,  $Z_s$  为负值。

用水银差压计时(见图 5):

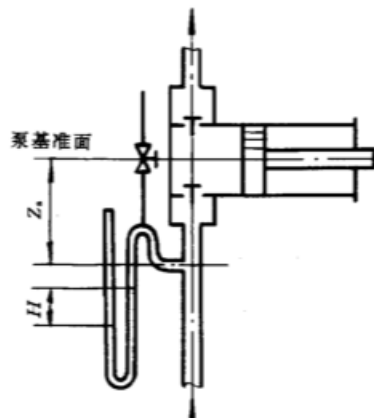


图 5

$$p_s = (-\rho_{\text{Hg}} + \rho g Z_s) \times 10^{-3} \dots\dots\dots (7)$$

式中：\$H\$——水银差压计读数，m；

\$\rho\_{\text{Hg}}\$——水银的密度，kg/L；

\$Z\_s\$——测压点至泵基准面的垂直距离，m。

注：当测压点低于基准面时，\$Z\_s\$为负值。

6.5.2.3 泵的压差按式（8）计算：

$$p = p_a - p_s \dots\dots\dots (8)$$

式中：\$p\$——压差，MPa。

6.5.3 泵速

6.5.3.1 测量累计往复次数按式（9）计算：

$$n = \frac{k}{t} \dots\dots\dots (9)$$

式中：\$n\$——试验泵速，min<sup>-1</sup>；

\$k\$——累计往复次数。

6.5.3.2 测量原动机的转速，按式（10）计算：

$$n = \frac{n_{\text{dr}}}{i} \dots\dots\dots (10)$$

式中：\$n\_{\text{dr}}\$——原动机的转速，r/min；

\$i\$——速比。

6.5.4 功率

6.5.4.1 用扭转力矩法计算泵输入功率（轴功率），按式（11）计算：

$$P_{\text{in}} = \frac{\pi}{30000} \times M n_{\text{dr}} \dots\dots\dots (11)$$

式中：\$P\_{\text{in}}\$——泵的输入功率，kW；

\$M\$——转矩，N·m。

6.5.4.2 已知原动机效率计算泵输入功率，按式（12）计算：

$$P_{\text{in}} = P_{\text{dr}} \times \eta_{\text{mot}} \dots\dots\dots (12)$$

式中：\$P\_{\text{dr}}\$——原动机输入功率，kW；

\$\eta\_{\text{mot}}\$——原动机效率。

6.5.4.3 当试验泵速与额定泵速不同时，按式（13）计算：

$$P_{\text{ir}} = P_{\text{in}} \times \frac{n_{\text{r}}}{n} \dots\dots\dots (13)$$

式中：\$P\_{\text{ir}}\$——额定泵速下的输入功率，kW；

\$n\_{\text{r}}\$——额定泵速，min<sup>-1</sup>。

6.5.5 泵效率

泵的效率指泵的输出功率与输入功率之比，按式（14）计算：

$$\eta = \frac{P_{\text{ou}}}{P_{\text{in}}} \dots\dots\dots (14)$$

式中：\$\eta\$——泵的效率；

\$P\_{\text{ou}}\$——泵的输出功率，kW。

泵的输出功率可由式 (15) 计算:

$$P_{\text{ou}} = \frac{5pQ}{18} \dots\dots\dots (15)$$

#### 6.5.6 容积系数

容积系数指泵的流量与理论流量之比, 按式 (16) 计算:

$$K_v = \frac{Q}{Q_t} \times 100\% \dots\dots\dots (16)$$

式中:  $K_v$ ——容积系数;

$Q_t$ ——在试验泵速下的理论流量,  $\text{m}^3/\text{h}$ ;

$$\text{单作用泵 } Q_t = \frac{\pi}{4} \times D^2 s n z \times 60$$

$$\text{双作用泵 } Q_t = \frac{\pi}{4} \times (2D^2 - d^2) s n z \times 60$$

$D$ ——活塞或柱塞直径,  $\text{m}$ ;

$d$ ——活塞杆直径,  $\text{m}$ ;

$s$ ——行程长度,  $\text{m}$ ;

$z$ ——联数。

#### 6.5.7 泵机组效率

泵机组效率指泵的输出功率与泵原动机输入功率之比, 按式 (17) 计算:

$$\eta_{\text{ov}} = \frac{P_{\text{ou}}}{P_{\text{dr}}} \times 100\% \dots\dots\dots (17)$$

式中:  $\eta_{\text{ov}}$ ——泵机组效率。

#### 6.5.8 有效净正吸入压头

有效净正吸入压头按式(18)计算:

$$\text{NPSHa} = \frac{P_s - P_v}{\rho g} \times 10^3 - h_a \dots\dots\dots (18)$$

式中: NPSHa——有效净正吸入压头,  $\text{m}$ ;

$P_s$ ——吸入压力 (绝对压力),  $\text{MPa}$ ;

$$P_s = P_a + p_a$$

$p_a$ ——泵安装运行处的大气压,  $\text{MPa}$ ;

$P_v$ ——流体在试验温度下的饱和蒸汽压力,  $\text{MPa}$ ;

$h_a$ ——加速度头,  $\text{m}$ 。

#### 6.6 性能曲线绘制

绘制额定泵速下流量、功率、泵效率与压差关系曲线, 同时绘制试验工况下泵速与压差的关系曲线, 如图 6 所示。

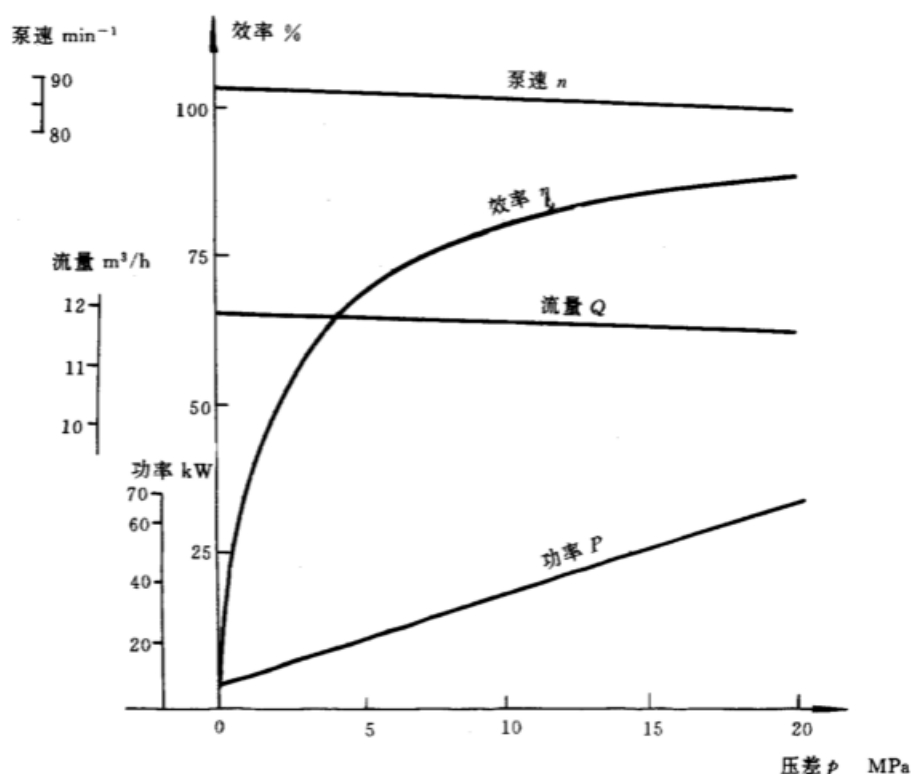


图 6

## 6.7 试验结果文件

### 6.7.1 型式检验应做出下列文件：

- 试验介质的资料；
- 试验装置系统图；
- 试验用仪器、仪表的校准记录资料；
- 试验前关于泵装配和主要零件检查的资料；
- 试验后关于泵解体检查结果和主要摩擦副尺寸变动的资料；
- 试验记录、泵性能曲线图；
- 检验结果。

### 6.7.2 抽查检验应做出下列文件：

- 试验记录；
- 泵的性能曲线图；
- 检验结果。

### 6.7.3 出厂检验应做出下列文件：

- 试验记录；
- 检验结果。

### 6.7.4 试验记录表详见附录 C（提示的附录）。

### 6.7.5 试验资料应有试验负责人的签字。

## 7 检验规则

### 7.1 每台泵应经检验部门检验合格，并附有合格证方可出厂。



7.2 泵在主要零件材质、制造精度、装配精度检验和液压试验合格后，方能进行试运转。

7.3 泵试验方法应遵守第 6 章规定。

7.4 泵的各类检验应做的试验按表 11 规定项目进行。

表 11

试 验 项 目	检 验 种 类		
	型 式	抽 查	出 厂
试 运 转	√	√	√
负 荷 运 转 试 验		×	×
连 续 运 转 试 验			
性 能 试 验		√	
调 节 性 能 试 验	○	○	×
汽 蚀 性 能 试 验			
额 定 工 况 点 性 能 检 查	√	√	√
安 全 阀 试 验			×
噪 声 试 验			

注：√表示应进行；○表示按需要进行；×表示不进行。

## 7.5 型式检验

7.5.1 新产品首制样机应进行型式检验。

7.5.2 系列新产品只对该系列的基本样机进行型式检验；检验合格后，比该样机功率小、排出压力低的新产品样机可不做型式检验。

7.5.3 转厂产品应进行型式检验。

7.5.4 产品在设计、工艺及材料有重大变化时应做型式检验。

## 7.6 抽查检验

7.6.1 成批生产的产品应定期做抽查检验。抽查的台数应不小于年产量的 1/20，抽查周期应均衡分布在一年中。

7.6.2 系列新产品的基本样机已进行型式检验，其他产品应进行抽查检验。

7.6.3 抽查检验的产品不合格时，应加倍台数复检。如仍不合格时，则应逐台做检验。

## 7.7 出厂检验

7.7.1 每台泵应进行出厂检验。对于工艺过程及质量稳定（指返修率低于 2%）的产品，允许从每批生产台数中抽取不少于 1/10 的台数做出厂检验（返修率指同一规格产品未达到制造、装配和试运转一次合格的台数与总台数之比值），其余的泵做试运转试验。

7.7.2 抽检产品如不合格，其余产品应逐台进行出厂检验。逐台检验中如返修率重新低于 2%时，可恢复抽检。

7.7.3 出厂检验时，泵的各项指标按 5.5, 5.6, 5.7, 5.11, 5.12 和 5.13 的规定。如泵全部达到上述规定指标时为合格品，如上述规定中有任何一项指标达不到，则为不合格品。

7.8 做抽查、出厂检验的抽检产品，应选择同一制造工艺水平的泵，不应选择不是按一般工艺制造或做过附加准备的泵。

7.9 如制造厂的试验装置不能满足试验要求时, 出厂试验允许泵在减速下或减压下试验或到用户处试验。具体的试验程序和要求可由制造厂与用户共同商定。

7.10 如顾客要求泵试验时有代表在场, 或要求制造厂提供检验报告, 可与制造厂协商。

## 8 标志、包装和贮存

8.1 泵的铭牌应固定在泵的明显部位。铭牌尺寸和技术要求应符合 GB/T 13306 的规定。铭牌及其紧固件材料应按泵工作环境选择。铭牌应包括下列内容:

a) 制造厂名称及商标;

b) 泵型号和名称;

c) 主要参数: 额定流量,  $\text{m}^3/\text{h}$ ; 额定排出压力, MPa; 额定吸入压力, MPa; 泵速,  $\text{min}^{-1}$ ; 原动机功率, kW; 重量, kg;

注: 调速的泵, 应列出流量和泵速范围。

d) 出厂编号;

e) 出厂年月。

8.2 泵应配带产品注册商标。

8.3 泵的重要外购配套设备上亦应有铭牌及相应技术文件。

8.4 泵的机体应有曲轴旋转方向指示。其他重要的单方向旋转设备上亦应有旋转方向指示。

8.5 泵应做油漆或防锈处理。所有通大气的通道应封住。法兰面和焊接坡口应加罩壳。管径较小的辅助管路应拆下或加临时支架。

8.6 泵的随机文件应包括安装图、易损零件图、使用说明书、装箱单、合格证。文件应包装在不透水的塑料袋内, 并置于包装箱内。

8.7 泵的包装应符合 GB/T 13384 的规定, 应采用封闭式包装。

8.8 在正常储存条件下, 制造厂应保证在泵的发运之日起的 6 个月内产品不锈蚀。

附录 A  
(提示的附录)

泵的基本参数

A1 泵的基本参数见表 A1。

A2 泵的柱塞(活塞)直径见表 A2。

表 A1 基本参数

	额 定 排 出 压 力 MPa																	
	0.5	0.63	0.8	1.0	1.25	1.6	2.0	2.5	3.2	4.0	5.0	6.3	8.0	10.0	12.5	16.0	20.0	25.0
额 定 流 量  m <sup>3</sup> / h	8.00	6.30	5.00	4.00	3.15	2.50	2.00	1.60	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	10.00	8.00	6.30	5.00	4.00	3.15	2.50	2.00	1.60	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	12.50	10.00	8.00	6.30	5.00	4.00	3.15	2.50	2.00	1.60	—	—	—	—	—	—	—	—
	16.00	12.50	10.00	8.00	6.30	5.00	4.00	3.15	2.50	2.00	1.60	—	—	—	—	—	—	—
	20.00	16.00	12.50	10.00	8.00	6.30	5.00	4.00	3.15	2.50	2.00	1.60	—	—	—	—	—	—
	25.00	20.00	16.00	12.50	10.00	8.00	6.30	5.00	4.00	3.15	2.50	2.00	1.60	—	—	—	—	—
	31.50	25.00	20.00	16.00	12.50	10.00	8.00	6.30	5.00	4.00	3.15	2.50	2.00	1.60	—	—	—	—
	40.00	31.50	25.00	20.00	16.00	12.50	10.00	8.00	6.30	5.00	4.00	3.15	2.50	2.00	1.60	—	—	—
	50.00	40.00	31.50	25.00	20.00	16.00	12.50	10.00	8.00	6.30	5.00	4.00	3.15	2.50	2.00	1.60	—	—
	63.00	50.00	40.00	31.50	25.00	20.00	16.00	12.50	10.00	8.00	6.30	5.00	4.00	3.15	2.50	2.00	1.60	—
	80.00	63.00	50.00	40.00	31.50	25.00	20.00	16.00	12.50	10.00	8.00	6.30	5.00	4.00	3.15	2.50	2.00	1.60
	100.00	80.00	63.00	50.00	40.00	31.50	25.00	20.00	16.00	12.50	10.00	8.00	6.30	5.00	4.00	3.15	2.50	2.00
	125.00	100.00	80.00	63.00	50.00	40.00	31.50	25.00	20.00	16.00	12.50	10.00	8.00	6.30	5.00	4.00	3.15	2.50
	160.00	125.00	100.00	80.00	63.00	50.00	40.00	31.50	25.00	20.00	16.00	12.50	10.00	8.00	6.30	5.00	4.00	3.15
	200.00	160.00	125.00	100.00	80.00	63.00	50.00	40.00	31.50	25.00	20.00	16.00	12.50	10.00	8.00	6.30	5.00	4.00
	250.00	200.00	160.00	125.00	100.00	80.00	63.00	50.00	40.00	31.50	25.00	20.00	16.00	12.50	10.00	8.00	6.30	5.00
	315.00	250.00	200.00	160.00	125.00	100.00	80.00	63.00	50.00	40.00	31.50	25.00	20.00	16.00	12.50	10.00	8.00	6.30
	400.00	315.00	250.00	200.00	160.00	125.00	100.00	80.00	63.00	50.00	40.00	31.50	25.00	20.00	16.00	12.50	10.00	8.00
	500.00	400.00	315.00	250.00	200.00	160.00	125.00	100.00	80.00	63.00	50.00	40.00	31.50	25.00	20.00	16.00	12.50	10.00
	630.00	500.00	400.00	315.00	250.00	200.00	160.00	125.00	100.00	80.00	63.00	50.00	40.00	31.50	25.00	20.00	16.00	12.50
	—	630.00	500.00	400.00	315.00	250.00	200.00	160.00	125.00	100.00	80.00	63.00	50.00	40.00	31.50	25.00	20.00	16.00
	—	—	630.00	500.00	400.00	315.00	250.00	200.00	160.00	125.00	100.00	80.00	63.00	50.00	40.00	31.50	25.00	20.00
	—	—	—	630.00	500.00	400.00	315.00	250.00	200.00	160.00	125.00	100.00	80.00	63.00	50.00	40.00	31.50	25.00
	—	—	—	—	630.00	500.00	400.00	315.00	250.00	200.00	160.00	125.00	100.00	80.00	63.00	50.00	40.00	31.50
	—	—	—	—	—	630.00	500.00	400.00	315.00	250.00	200.00	160.00	125.00	100.00	80.00	63.00	50.00	40.00
	—	—	—	—	—	—	630.00	500.00	400.00	315.00	250.00	200.00	160.00	125.00	100.00	80.00	63.00	50.00
	—	—	—	—	—	—	—	630.00	500.00	400.00	315.00	250.00	200.00	160.00	125.00	100.00	80.00	63.00
	—	—	—	—	—	—	—	—	630.00	500.00	400.00	315.00	250.00	200.00	160.00	125.00	100.00	80.00
	—	—	—	—	—	—	—	—	—	630.00	500.00	400.00	315.00	250.00	200.00	160.00	125.00	100.00
	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	630.00	500.00	400.00	315.00	250.00	200.00	160.00	125.00
	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	630.00	500.00	400.00	315.00	250.00	200.00	125.00

表 A2 柱塞、活塞直径

mm

10	11	12	14	16	18	20	22	25	28	32
36	40	45	50	56	63	71	80	90	100	110
125	140	160	180	200	220	250	280	320	360	400
450	500	—	—	—	—	—	—	—	—	—

附录 B  
(提示的附录)

泵的试验装置简图

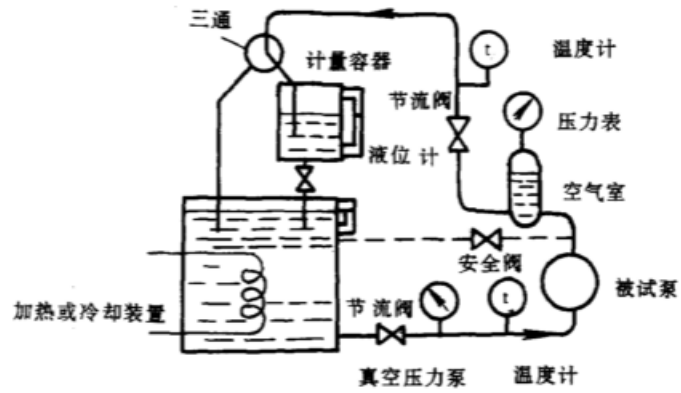


图 B1 用容积法时

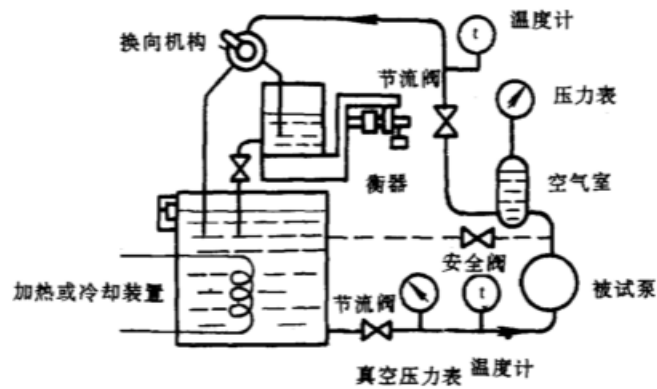


图 B2 用质量法时

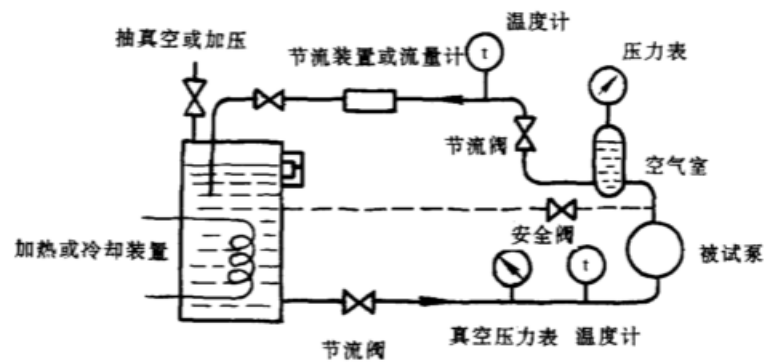


图 B3 用节流装置或流量计时

附 录 C  
(提示的附录)

隔膜泵的产品试验记录

=====

泵 型 号: \_\_\_\_\_ 泵 缸 数: \_\_\_\_\_ 作 用 方 式: \_\_\_\_\_ 测 压 点 高 度: \_\_\_\_\_ m 试 验 人 员: \_\_\_\_\_  
 制 造 厂 家: \_\_\_\_\_ 泵 缸 径: \_\_\_\_\_ mm 活 塞 杆 直 径: \_\_\_\_\_ mm 测 点 采 样 次 数: \_\_\_\_\_ 试 验 日 期: \_\_\_\_\_  
 制 造 编 号: \_\_\_\_\_ 配 带 功 率: \_\_\_\_\_ kW 行 程 长 度: \_\_\_\_\_ mm 测 点 采 样 时 间: \_\_\_\_\_ s 试 验 编 号: \_\_\_\_\_

额 定 性 能 参 数				
输送介质:	流量:	m <sup>3</sup> /h	压差	MPa
	泵速:	min <sup>-1</sup>	电动机转速:	r/min

试验介质: \_\_\_\_\_ 试验介质密度: \_\_\_\_\_ kg/m<sup>3</sup> 大气压力: \_\_\_\_\_ kPa

测 量 序 号	流 量		压 力			电 动 机 转 速 r/min	泵 速 min <sup>-1</sup>	转 矩 N · m	输 入 功 率 kW	换算到额定工况下			效 率 %	容 积 系 数 %
	实际流量 m <sup>3</sup> /h	理论流量 m <sup>3</sup> /h	吸入压力 MPa	排出压力 MPa	压差 MPa					流量 m <sup>3</sup> /h	输入 功率 kW	输出 功率 kW		
1														
2														
3														
4														
5														

轴 承 温 度: \_\_\_\_\_ °C 润 滑 油 温: \_\_\_\_\_ °C 传 动 装 置 种 类: \_\_\_\_\_ 传 动 装 置 速 比: \_\_\_\_\_ 泵 泄 漏 量: \_\_\_\_\_ L/h  
 试 验 负 责 人: \_\_\_\_\_ 质 量 负 责 人: \_\_\_\_\_ 技 术 负 责 人: \_\_\_\_\_

机械工业部  
往复泵产品质量监督检测中心  
(盖章)

中 华 人 民 共 和 国  
机 械 行 业 标 准  
隔 膜 泵

JB/T 8697—1998

\*

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 1/2 字数 38,000  
1998年6月第一版 1998年6月第一次印刷  
印数 00,001—500 工本费 15.00 元  
编号 98—034