

ICS 23.080

J 71

备案号: 47453—2014

JB

中华人民共和国机械行业标准

JB/T 8091—2014

代替 JB/T 8091—1998

螺杆泵试验方法

Test method for screw pumps

2014-07-09 发布

2014-11-01 实施

中华人民共和国工业和信息化部 发布



目 次

前言.....	III
1 范围.....	1
2 规范性引用文件.....	1
3 术语、定义和符号.....	1
3.1 术语和定义.....	1
3.2 符号.....	1
4 试验类型和试验项目.....	3
4.1 出厂试验.....	3
4.2 型式试验.....	3
4.3 特殊试验.....	3
5 试验实施.....	3
5.1 一般要求.....	3
5.2 运转试验.....	4
5.3 阀试验.....	4
5.4 性能试验.....	4
5.5 汽蚀试验.....	5
5.6 振动试验.....	5
5.7 噪声试验.....	5
5.8 其他试验.....	5
6 试验条件.....	6
6.1 试验介质.....	6
6.2 试验转速.....	6
6.3 试验装置.....	6
6.4 试验系统.....	6
6.5 测量系统的不确定度.....	6
6.6 总的测量不确定度.....	6
6.7 运转的稳定性.....	6
7 测量方法.....	8
7.1 流量测量.....	8
7.2 压力测量.....	8
7.3 转速测量.....	8
7.4 轴功率测量.....	8
7.5 温度测量.....	8
7.6 粘度测量.....	8
附录 A (资料性附录) 螺杆泵性能试验记录单.....	9
附录 B (资料性附录) 螺杆泵性能曲线.....	10
附录 C (资料性附录) 性能参数的计算与换算.....	11
C.1 流量的计算与换算.....	11

C.2 压力的计算与换算	11
C.3 轴功率的计算与换算	12
C.4 泵输出功率计算	13
C.5 泵效率计算	13
C.6 流量、轴功率偏差的计算	13
图 1 油介质试验系统	7
表 1 符号、名称和单位	1
表 2 试验类型项目	3
表 3 安全阀全回流压力设定值	4
表 4 流量允差	5
表 5 轴功率允差	5
表 6 测量系统不确定度允差值	7
表 7 总的测量不确定度	7
表 C.1 粘度影响泄漏系数 K_Q	11
表 C.2 轴功率计算表	12
表 C.3 粘度影响摩擦功率系数 K_P	13

前 言

本标准按照GB/T 1.1—2009给出的规则起草。

本标准代替JB/T 8091—1998《螺杆泵试验方法》，与JB/T 8091—1998相比主要技术变化如下：

- 增加了术语、定义和符号章节（见第3章）；
- 修改了试验类型和试验项目（见第4章，1998年版的第4章）；
- 增加了试验实施一般要求，对人员、试验规程、仪表设备的周期鉴定，产品的试验报告和试验验收的符合性判定进行了规定（见5.1）；
- 修改了运转试验，对运转试验点和试验时间提出具体要求（见5.2，1998年版的5.1）；
- 修改了安全阀试验，其试验顺序提至性能试验前（见5.3，1998年版的5.3）；
- 增加了泵配溢流阀的试验规定（见5.3.4）；
- 修改了计量仪表的允许系统误差，不确定度由B级、C级变更为1级和2级（见6.5，1998年版的7.1）；
- 修改了汽蚀试验中确定必需汽蚀余量的流量下降值（见5.5.2，1998年版的5.4.2）；
- 增加了确定必需汽蚀余量与流量关系汽蚀试验（见5.5.3）；
- 增加了大功率泵（ ≥ 315 kW）试验要求规定（见6.2.2）；
- 删除了采用天平测功机测量计算功率的方法（见1998年版的表8）；
- 增加了各类型泵在不同转速、介质粘度条件下的流量、轴功率计算与换算公式（见附录C）。

本标准由中国机械工业联合会提出。

本标准由全国泵标准化技术委员会（SAC/TC211）归口。

本标准起草单位：天津泵业机械集团有限公司、天津市瑞德螺杆泵制造技术有限公司、重庆明珠机电有限公司、南京工业泵厂、河北恒盛泵业股份有限公司、杭州兴龙泵业有限公司、黄山工业泵制造有限公司、台州佳迪泵业有限公司。

本标准主要起草人：王金来、马士光、王占民、周永旭、陈志民、朱彬、郭秀雅、邱俊攀、程飞、陈贤元

本标准所代替标准的历次版本发布情况为：

- JB/T 8091—1998。

螺杆泵试验方法

1 范围

本标准规定了螺杆泵试验术语、定义和符号、试验类型和试验项目、试验实施、试验条件、测量方法。
本标准适用于单螺杆泵、双螺杆泵、三螺杆泵和五螺杆泵（以下简称泵）产品的试验和验收。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本文件。
凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

- GB/T 265 石油产品运动粘度测定法和动力粘度计算法
- GB/T 1032 三相异步电动机试验方法
- GB/T 1311 直流电机试验方法
- GB/T 3214 水泵流量的测定方法
- GB/T 3216 回转动力泵 水力性能验收试验 1级和2级
- GB/T 29529 泵的噪声测量与评价方法
- GB/T 29531 泵的振动测量与评价方法

3 术语、定义和符号

3.1 术语和定义

GB/T 3216 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1.1

额定压力 rated pressure

泵在额定工况下出口压力与进口压力的差值。

3.1.2

全压力 overall pressure

泵实测出口压力与进口压力的差值。

3.1.3

出口工作压力 outlet working pressure

泵在额定工况下出口压力值。

3.2 符号

表 1 规定的符号、名称和单位适用于本标准。

表 1 符号、名称和单位

序号	符号	名 称	单 位
1	p_{sp}	额定压力	MPa
	p_D	全压力	

表 1 符号、名称和单位 (续)

序号	符号	名 称	单 位
1	p_1	进口压力	MPa
	p_2	出口压力	
	p_{M1}	进口压力示值	
	p_{M2}	出口压力示值	
2	ν_{sp}	规定介质粘度	m^2/s
	ν	实测介质粘度	
3	$NPSH$	汽蚀余量	m
	$NPSHR$	必需汽蚀余量	
4	Q	实测流量	m^3/h
	Q_G	保证流量	
	Q_0	零压点额定转速的流量	
	Q_{0n}	零压点实测流量	
	Q_p	额定压力实测流量	
	Q_T	换算流量	
5	ΔQ	流量偏差	%
6	V_0	零压点计量容积	m^3
	V_p	额定压力计量容积	
7	P	实测轴功率	kW
	P_G	保证轴功率	
	P_0	液力功率	
	P_{nsp}	额定转速额定压力实测轴功率	
	P_{0n}	实测转速液力功率	
	P_T	换算轴功率	
	P_u	泵输出功率	
	P_{gr}	驱动机输入功率	
8	ΔP	轴功率偏差	%
9	η	泵效率	%
	η_V	容积效率	
	η_{mot}	电动机效率	
10	T	转矩	$N \cdot m$
11	t_0	零压点流量计量时间	s
	t_p	额定压力流量计量时间	
12	n	实测转速	r/min
	n_{sp}	额定转速	
	n_0	零压点实测转速	
13	ρ	试验介质密度 (试验温度下)	kg/m^3
14	g	重力加速度 (取 $g=9.81$)	m/s^2
15	K_Q	粘度影响泄漏系数	纯数值
16	K_P	粘度影响摩擦功率系数	纯数值

4 试验类型和试验项目

4.1 出厂试验

常规生产的泵或机组应做出厂试验，出厂试验的项目如表 2 所示。

表 2 试验类型项目

试验项目	试验类型		
	出厂试验	型式试验	特殊试验
运转试验	△	△	—
阀试验	△	△	—
性能试验 I 组	△	—	—
性能试验 II 组	—	△	—
汽蚀试验	—	△	—
振动试验	—	△	—
噪声试验	—	△	—
其他试验	—	—	△
注1：△——应进行的试验项目。			
注2：不配带阀的泵，不做阀试验。			

4.2 型式试验

有下列情况之一时，应做型式试验：

- a) 新产品的定型、鉴定；
- b) 泵在结构、材料、工艺等方面做了较大改变；
- c) 停产一年后再次恢复生产；
- d) 正式生产的产品周期性检验；
- e) 质量监督机构抽检；
- f) 用户需认可或提出试验要求。

型式试验的项目按表 2 的规定。

4.3 特殊试验

特殊试验是为满足用户其他试验要求进行的试验，具体试验项目应按技术协议和规定的试验大纲进行。

5 试验实施

5.1 一般要求

5.1.1 泵的试验应符合本标准的规定，如订单或技术协议有不同于本标准的规定时，应按订单或技术协议的规定。

5.1.2 负责泵试验的主要测试人员应经过专门培训，熟练掌握泵测试技术，能撰写试验报告。

5.1.3 试验程序和方法应遵循泵产品试验规程，有特殊要求时还应按该项目的试验大纲。

5.1.4 试验前应检查仪表设备安装的正确性及功能适合性，需周期鉴定的仪表设备应在规定的在检周期内。

5.1.5 泵在试验运行全过程中,不允许有异常的声响及振动现象,不允许各结合面有外泄漏和吸入漏气现象。

5.1.6 泵轴承部位和轴封处的温升、泄漏量应随时检测。

5.1.7 泵试验后应出具试验报告,其主要内容应包括试验记录单和试验性能曲线(出厂试验可以省略试验性能曲线),试验记录单参见附录 A 的形式,性能曲线参见附录 B 的形式。除非买卖双方另有协议,试验测得的泵性能参数与需保证的性能,误差在本标准规定的允差范围之内即为符合。

5.2 运转试验

5.2.1 泵应做运转试验以对泵和泵机组装配质量进行检验。

5.2.2 泵起动前,向泵内注入试验介质,并把试验系统进口、出口压力调节阀门全部打开,安全阀或溢流阀调到关闭状态。

5.2.3 泵在额定的转速下缓慢升压至额定压力,其间至少在 3 个压力点(包括零压点和额定压力点)运行,额定压力点运行时间不少于 10 min,累计运行时间不少于 30 min。

5.3 阀试验

5.3.1 泵所配阀的试验包括安全阀与溢流阀的调整试验。

5.3.2 安全阀与溢流阀应在额定转速下调整,逐渐关闭出口管路压力调节阀,测试、确定安全阀全回流压力和溢流阀的开启压力。

5.3.3 安全阀全回流压力的设定值按表 3 的规定。

表 3 安全阀全回流压力设定值

单位为兆帕

额定压力 p_{sp}	安全阀全回流压力
≤ 0.5	$p_{sp} + 0.25$
$> 0.5 \sim 1.6$	$1.5 p_{sp}$
$> 1.6 \sim 6.0$	$1.3 p_{sp}$
$> 6.0 \sim 10$	$1.2 p_{sp}$
> 10	$1.15 p_{sp}$

注:泵进口压力 p_1 为正时,安全阀全回流压力设定值还应加上该值。

5.3.4 泵配带溢流阀时,测定溢流阀的开启压力。溢流阀开启压力设定值为:泵出口工作压力值加(0.1~0.2) MPa。

5.3.5 当泵出口工作压力回复到额定值时,流量的允差不应小于表 4 规定的下极限偏差值,试验不少于三次。

5.3.6 阀调整后,制造厂可进行铅封,保持阀状态不变。

5.4 性能试验

5.4.1 性能试验是为了测试泵的压力、流量和轴功率,并确定泵的流量-压力、轴功率-压力、效率-压力等性能曲线。

5.4.2 性能试验应在运转试验合格后进行。

5.4.3 性能试验按试验类型的不同分为两组:

- a) 性能试验 I 组仅在零压点和额定压力点上测量泵的流量和轴功率;
- b) 性能试验 II 组应在零压点和额定压力点范围内测量泵的流量和轴功率。

5.4.4 性能试验应从出口压力调节阀全打开的零压点开始进行,对于性能试验 II 组,测量点应均匀地

分布在额定压力范围内，一般不少于 6 个压力点（其中包括零压点）。

5.4.5 性能试验的持续时间应使试验获得一致的结果和达到预期的试验精度要求。每测 1 个压力点应在同一时刻计量压力、流量、转速、轴功率和介质温度等，各计量值均记录 3 次，取算术平均值。

5.4.6 通过试验所测得的流量、轴功率换算到额定工况下的数值与需保证值的允差按表 4 和表 5 的规定。允差精度分 1 级和 2 级，如无特殊规定，2 级精度适合各类泵性能试验、验收，在驱动功率大于 100 kW 或有专门协议时选 1 级精度。

表 4 流量允差

流量范围 m ³ /h	流量允差 %	
	1级	2级
≤0.1	±10	+20 -10
>0.1~10	±5	±10
>10	±5	+10 -5

表 5 轴功率允差

轴功率范围 kW	轴功率允差 %	
	1级	2级
≤5	+25	+25
>5~10	+15	+20
>10~50	+10	+15
>50	+5	+10

5.4.7 在满足 5.4.6 的条件下，泵效率相对于额定值的最大允差为-5%。

5.5 汽蚀试验

5.5.1 必需汽蚀余量 *NPSHR*，系指在额定工况下，为保证泵不发生汽蚀，设计时规定泵的 *NPSH* 值。汽蚀试验应在性能试验合格后进行。

5.5.2 验证性汽蚀试验在额定转速和额定压力点上进行。试验时使泵进口部位的 *NPSH* 值由最大（吸入管路阀门全开时）开始逐渐降低到 *NPSHR* 值，在出口压力始终保持工作压力的同时，若流量不低于性能试验时的 3%，则认为泵满足不发生汽蚀的要求。

5.5.3 如泵需要确定流量与 *NPSH* 关系曲线，汽蚀性能试验在额定压力和转速下 *NPSH* 由最大值开始逐渐降低，试验点不少于 8 点，在接近 *NPSHR* 值时试验点间隔适当减小，直至流量下降 3%。

5.6 振动试验

泵的振动试验按 GB/T 25931 的规定进行。

5.7 噪声试验

泵的噪声试验按 GB/T 25929 的规定进行。

5.8 其他试验

如用户提出泵做其他试验要求，如连续运转试验、可靠性试验等，制造厂应按技术协议执行。

6 试验条件

6.1 试验介质

6.1.1 试验介质若无特殊要求一般应采用石油馏分油（以下简称油介质），单螺杆泵采用清洁常温淡水（以下简称水介质），双螺杆泵根据需要可采用水介质。

6.1.2 水介质的特性应符合 GB/T 3216 的规定。

6.1.3 油介质运动粘度值： $3 \times 10^{-5} \text{ m}^2/\text{s} \sim 1.5 \times 10^{-3} \text{ m}^2/\text{s}$ ，清洁无杂质，也可根据用户要求协商。

6.1.4 当试验介质粘度与规定不同或因试验中液温的改变使试验介质粘度发生变化时，应参照附录 C 将实测粘度下的试验数据转换为规定粘度下的性能参数。

6.2 试验转速

6.2.1 试验转速应采用额定转速，或在额定转速的 $\pm 5\%$ 允差范围内的实测转速下进行试验。

6.2.2 对于大功率泵（ $\geq 315 \text{ kW}$ ），试验设备的容量或电制无法满足额定工况的要求时，在得到用户同意的前提下，试验可在额定压力下降低转速（降低不得超过 50%）和在额定转速下降低压力分别进行，对泵的性能进行换算验证，此方法不能完全验证泵的整体可靠性。

6.3 试验装置

6.3.1 试验装置需采取有效措施来保证通过测量截面的液流具有如下特性：

- a) 轴对称的速度分布；
- b) 等静压分布；
- c) 无由装置引起的漩涡。

6.3.2 保证上述条件的基本措施，是在被试泵进口、出口回路上应用平直管段和具有静液面的大储油罐。

6.3.3 对被测泵进口、出口平直管段的要求，以泵进口、出口通径 D 计算，进口平直管段长不小于 $12D$ ，出口平直管段长不小于 $4D$ 。对于通常试验额定压力大于 1.5 MPa 的泵试验装置，泵进口、出口平直管段可适当缩短，以不影响泵试验的稳定性为准。

6.4 试验系统

6.4.1 水介质的试验系统及装置按 GB/T 3216 的规定。

6.4.2 油介质的试验系统如图 1 所示，其中图 1 a) 用于定量容器，图 1 b) 用于流量计。

6.5 测量系统的不确定度

本标准规定的测量系统不确定度分为 1 级和 2 级，是指计量仪器、仪表的允许系统误差范围，它表示测得的性能与实际性能最大可能差异。凡是经过校准或通过有关国家标准相比较，证明其测量系统不确定度不超过表 6 规定范围的任何测试设备或方法均可使用。

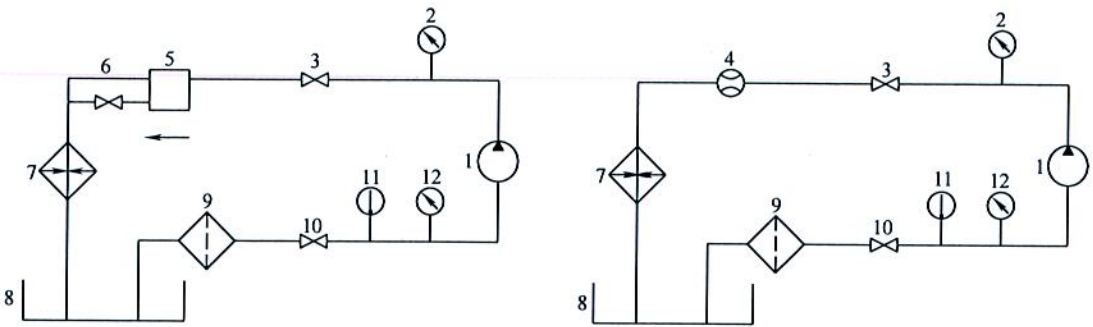
6.6 总的测量不确定度

如果符合表 6 所规定的测量系统不确定度，并遵循本标准的试验方法，则可认为试验系统总的测量不确定度将不会超过表 7 的规定。

6.7 运转的稳定性

所有参数的测量与收集，均应在稳定的情况下进行。

运转稳定性可由测定量读数的最大容许波动幅度百分数和测定量成组观测读数时同一量最大值间的最大容差来考核，其考核指标按 GB/T 3216 的规定。



a) 定量容器试验系统

b) 流量计试验系统

说明:

- 1——被试泵;

2——压力表;

3——出口压力调节阀;

4——流量计;

5——定量容器;

6——阀门;
- 7——油温调节器;

8——油箱;

9——滤器;

10——进口压力调节阀;

11——温度计;

12——真空表。

图 1 油介质试验系统

表 6 测量系统不确定度允差值

测定项目	测量系统不确定度允差值	
	%	
	1 级	2 级
压力	±1.0	±2.5
流量	±1.5	±2.5
轴功率	±1.0	±2.5
驱动机输入功率	±1.0	±2.0
转速	±0.2	±1.0

表 7 总的测量不确定度

测定项目	总的测量不确定度	
	%	
	1级	2级
压力	±1.5	±3.5
流量	±2.0	±3.5
轴功率	±1.0	±3.5
驱动机输入功率	±1.5	±3.5
转速	±0.4	±1.8
泵效率	±2.8	±5.0
机组效率	±2.5	±4.5

7 测量方法

7.1 流量测量

泵流量测定按 GB/T 3214 的规定。

7.2 压力测量

泵的压力系指换算到泵基准面上的进口、出口压力。

卧式泵的基准面是包括主杆中心线在内的水平面。

立式泵的基准面是包括吸入口中心线在内的水平面。

7.2.1 压力表

泵的压力和真空度的计量,一般采用弹簧压力表和真空表,压力表必须垂直安装,测量仪表的选用应遵守以下原则:

- a) 每一压力表应在它量程的最佳范围内使用(在压力表满刻度的 40%~70%之间);
- b) 刻度盘相邻的两刻度线间隔在 1.5 mm~3 mm 之间;
- c) 分度间隔对应的压力示值最大不超过量程的 5%。

7.2.2 取压孔

泵进出口取压孔的位置以进出口管径尺寸 D 计算,应位于进出口法兰 $2D$ 的平直管段上,1 级试验台应为开设 4 个静压孔的环形取压。

取压孔的直径应为 2 mm~6 mm,长度不小于 2.5 倍取压孔直径,取压孔的内壁边缘应清除毛刺。

7.3 转速测量

泵转速的测量按 GB/T 3216 的规定。

7.4 轴功率测量

7.4.1 轴功率测试按 GB/T 3216 的规定,采用转矩和电功率测量。

7.4.2 采用转矩测量应使转矩和转速做到同步。

7.4.3 当通过测量与泵直接连接的电动机输入功率来确定泵的轴功率时,使用的电动机效率应按 GB/T 1032 和 GB/T 1311 规定的方法进行确定。

7.5 温度测量

7.5.1 试验介质的温度、泵零部件的温度及环境温度的测量,均应选用精度为 $\pm 1^\circ\text{C}$ 的温度测量仪器,若选用温度计时,分度值不大于 1°C 。

7.5.2 环境温度应在离开泵 1 m~2 m,且无辐射和偶然流动的冷热风处测量。

7.5.3 试验介质的温度应在进口平直管段不小于 $4D$ 的管路内测量,温度计应与管路内流体成 45° 逆流内装,且温度计的感温部分应全部置于介质中。

7.6 粘度测量

7.6.1 运动粘度的测量按 GB/T 265 的规定进行。

7.6.2 试验介质的粘度应定期进行测定,并绘制粘温特性曲线。

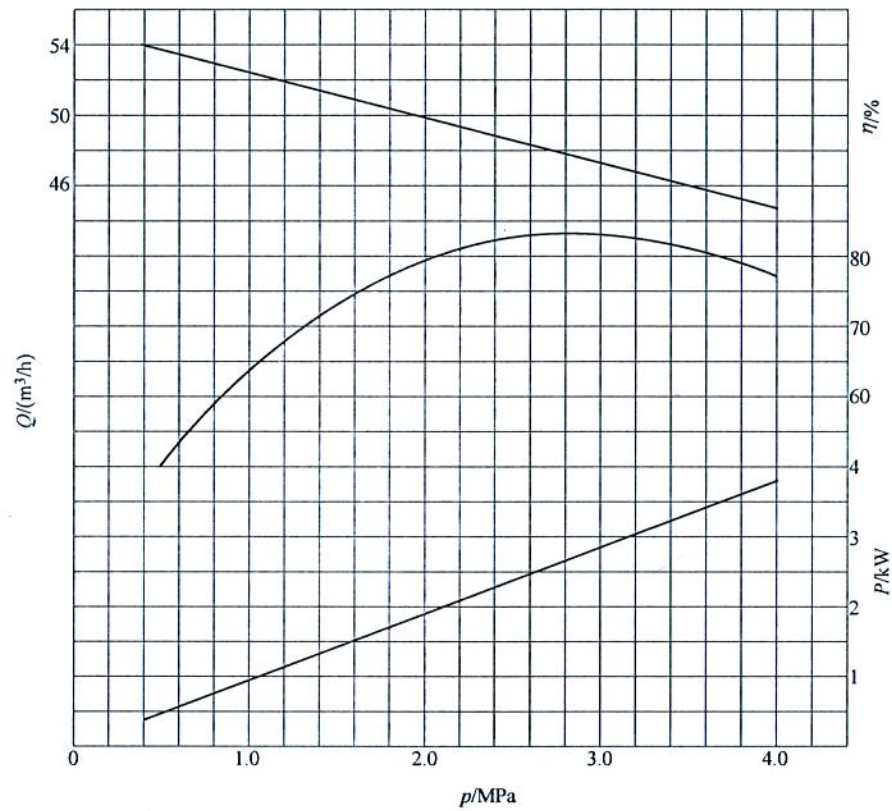
附 录 A
(资料性附录)
螺杆泵性能试验记录单

编号:

泵型号:		泵编号:		试验电动机编号:		
流量计:		压力表:		测量系统不确定度: ☐ 1级; ☐ 2级		
测速仪:		测功仪:		性能允差等级: ☐ 1级; ☐ 2级		
要求	流量:	m^3/h	转速:	r/min	电动机功率:	kW
	出口压力:	MPa	轴功率:	kW	泵效率:	%
	进口压力:	MPa	粘度:	m^2/s	安全阀(溢流阀)设定压力:	MPa
试 验 数 据						
测试点序号						
实测转速 n		r/min				
粘度 ν	实测油温	$^{\circ}\text{C}$				
	据油温曲线得	m^2/s				
出口压力示值 p_{M2}		MPa				
进口压力示值 p_{M1}		MPa				
实测流量 Q	测试值	L/s				
	法定计量值	m^3/h				
实测轴功率 P	测试值(电流)	A				
	法定计量值	kW				
换算到额定转速、规定粘度下的计算值						
流量 Q_T		m^3/h				
轴功率 P_T		kW				
容积效率 η_v		%				
泵效率 η		%				
必需汽蚀余量 $NPSHR$		m				
安全阀(溢流阀)设定压力		MPa				
符合性结果						
责任人		试验者	试验负责人	检验员	检验单位	
签字/日期						

附录 B
(资料性附录)
螺杆泵性能曲线

产品型号 _____ 泵 编 号 _____
转 速 _____ 粘 度 _____



附 录 C
(资料性附录)
性能参数的计算与换算

C.1 流量的计算与换算

C.1.1 零压点额定转速流量

试验时,当进出口压力调节阀全打开,进出口压力表示值近似为零的额定转速下的流量,定义为零压点额定转速流量,按公式(C.1)计算。

若进出口压力调节阀全打开而出现进口压力示值为-0.05 MPa~0.03 MPa 或出口压力示值不大于0.05 MPa 时,均视为进出口压力示值为零。

$$Q_0 = Q_{0n} \frac{n_{sp}}{n_0} \dots\dots\dots (C.1)$$

式中:

$$Q_{0n} = 3\,600 \frac{V_0}{t_0} \dots\dots\dots (C.2)$$

C.1.2 不同转速、介质粘度的流量换算

a) 单螺杆泵的流量按公式(C.3)换算。

$$Q_T = Q_{0n} \frac{n_{sp}}{n_0} - (Q_{0n} - Q_p) K_Q \dots\dots\dots (C.3)$$

式中:

K_Q ——按表 C.1 的规定选择。

表 C.1 粘度影响泄漏系数 K_Q

粘度 m^2/s	$<2 \times 10^{-3}$	$\geq 2 \times 10^{-3} \sim 4 \times 10^{-3}$	$\geq 4 \times 10^{-3} \sim 2 \times 10^{-2}$	$\geq 2 \times 10^{-2} \sim 5 \times 10^{-1}$	$\geq 5 \times 10^{-1}$
K_Q	1	0.7	0.4	0.2	0.1

b) 双螺杆泵、三螺杆泵、五螺杆泵的流量按公式(C.4)换算。

$$Q_T = Q_{0n} \frac{n_{sp}}{n_0} - (Q_{0n} - Q_p) \left(\frac{\nu}{\nu_{sp}} \right)^m \dots\dots\dots (C.4)$$

式中:

m ——双螺杆泵、五螺杆泵取 1/3; 三螺杆泵取 1/2。

$$Q_p = 3\,600 \frac{V_p}{t_p} \dots\dots\dots (C.5)$$

C.2 压力的计算与换算

C.2.1 出口压力

按公式(C.6)计算。

$$p_2 = p_{M2} + \rho g z_2 \times 10^{-6} \dots\dots\dots (C.6)$$

式中:

z_2 ——出口压力表中心至基准面的垂直距离,当采用压力传感器时, z_2 为测压点至泵基准面的垂直距离,当压力表中心或传感器测压点低于泵基准面时, z_2 为负值。

C.2.2 进口压力

按公式 (C.7) 计算。

$$p_1 = p_{M1} + \rho g z_1 \times 10^{-6} \dots\dots\dots (C.7)$$

式中:

p_1 ——若由倒灌或增压装置形成高于大气压力时为正值;若由抽气或通过进口压力调节阀形成真空时应为负值。

z_1 ——进口真空表中心至基准面的垂直距离,当采用压力传感器时, z_1 为测压点至泵基准面的垂直距离,当真空表中心或传感器测压点低于泵基准面时, z_1 为负值。

C.2.3 全压力

按公式 (C.8) 计算。

$$p_D = p_2 - p_1 = (p_{M2} - p_{M1}) + \rho g (z_2 - z_1) \times 10^{-6} \dots\dots\dots (C.8)$$

式中:

若 $\rho g (z_2 - z_1) \times 10^{-6} < \frac{p_{sp}}{100}$, $\rho g (z_2 - z_1) \times 10^{-6}$ 可忽略不计,这时

$$p_D = p_{M2} - p_{M1} \dots\dots\dots (C.9)$$

C.3 轴功率的计算与换算

C.3.1 实测轴功率的计算见表 C.2。

表 C.2 轴功率计算表

测功方法	轴功率计算公式
转矩测功	$P = \frac{nT}{9550}$
试验电动机电功率计 (当已知电动机效率时)	$P = P_{gr} \eta_{mot}$

C.3.2 额定转速下泵液力功率按公式 (C.10) 计算。

$$P_0 = Q_{0n} p_{sp} \frac{n_{sp}}{3.6 n_0} \dots\dots\dots (C.10)$$

C.3.3 不同转速、介质粘度的轴功率换算如下:

a) 单螺杆泵的功率按公式 (C.11) 换算。

$$P_T = P_0 + (P_{nsp} - P_0) K_P \dots\dots\dots (C.11)$$

式中:

K_P 值按表 C.3 的规定选择。

$$P_{nsp} = P \frac{n_{sp}}{n} \dots\dots\dots (C.12)$$

表 C.3 粘度影响摩擦功率系数 K_p

粘度 m^2/s	$<7 \times 10^{-3}$	$\geq 7 \times 10^{-3} \sim 1.5 \times 10^{-2}$	$\geq 1.5 \times 10^{-2} \sim 4 \times 10^{-2}$	$\geq 4 \times 10^{-2} \sim 10^{-1}$	$\geq 10^{-1} \sim 6 \times 10^{-1}$	$\geq 6 \times 10^{-1}$
K_p	1	1.1	1.5	2	3	4

b) 双螺杆泵、三螺杆泵、五螺杆泵的功率按公式 C.13 换算。

$$P_T = P_0 + (P - P_{0n}) \left(\frac{\nu_{sp}}{\nu} \right)^m \left(\frac{n_{sp}}{n_0} \right)^n \dots\dots\dots (\text{C.13})$$

式中:

m ——双、五螺杆泵取 1/3; 三螺杆泵取 1/2;

n ——双、五螺杆泵取 4/3; 三螺杆泵取 2。

$$P_{0n} = P_0 \frac{n}{n_{sp}} \dots\dots\dots (\text{C.14})$$

C.4 泵输出功率计算

泵输出功率按公式 (C.15) 计算。

$$P_u = \frac{1}{3.6} p_{sp} Q_T \dots\dots\dots (\text{C.15})$$

C.5 泵效率计算

C.5.1 泵容积效率按公式 (C.16) 计算。

$$\eta_v = \frac{Q_T}{Q_0} \times 100\% \dots\dots\dots (\text{C.16})$$

C.5.2 泵效率按公式 (C.17) 计算。

$$\eta = \frac{P_u}{P_T} \times 100\% \dots\dots\dots (\text{C.17})$$

C.6 流量、轴功率偏差的计算

C.6.1 流量偏差按公式 (C.18) 计算。

$$\Delta Q = \left(1 - \frac{Q_T}{Q_G} \right) \times 100\% \dots\dots\dots (\text{C.18})$$

C.6.2 轴功率偏差按公式 (C.19) 计算。

$$\Delta P = \left(\frac{P_T}{P_G} - 1 \right) \times 100\% \dots\dots\dots (\text{C.19})$$

中 华 人 民 共 和 国
机械行业标准
螺杆泵试验方法
JB/T 8091—2014

*

机械工业出版社出版发行
北京市百万庄大街 22 号
邮政编码: 100037

*

210mm×297mm·1.25 印张·34 千字
2014 年 12 月第 1 版第 1 次印刷
定价: 21.00 元

*

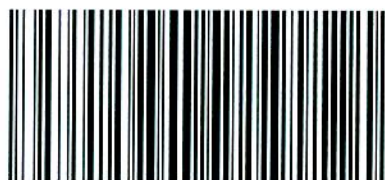
书号: 15111·12496

网址: <http://www.cmpbook.com>

编辑部电话: (010) 88379778

直销中心电话: (010) 88379693

封面无防伪标均为盗版



JB/T 8091-2014

版权专有 侵权必究