

ICS 23.080

J 71

备案号:

JB

中华人民共和国机械行业标准

JB/T 13974—2020

弹性体凸轮转子泵

Elastomer cam rotor pump

(报批稿)

XXXX - XX - XX 发布

XXXX - XX - XX 实施

中华人民共和国工业和信息化部 发布

工业和信息化部行业标准报批公示

工业和信息化部行业标准报批公示

工业和信息化部行业标准报批公示

工业和信息化部行业标准报批公示

工业和信息化部行业标准报批公示

工业和信息化部行业标准报批公示

目 次

1	范围	1
2	规范性引用文件	1
3	型号与基本参数	1
3.1	型号	1
3.2	基本参数	2
4	技术要求	2
4.1	一般要求	2
4.2	性能要求	3
4.3	主要零部件要求	3
4.4	振动与噪声要求	4
4.5	安全阀要求	4
4.6	寿命与可靠性要求	4
4.7	原动机要求	5
4.8	联轴器要求	5
4.9	装配要求	5
4.10	成套性	5
5	试验方法	5
5.1	试验条件	5
5.2	液压与渗漏试验	5
5.3	试运转试验	6
5.4	额定工况点流量检测	6
5.5	性能试验	6
5.6	连续运转试验	6
5.7	汽蚀性能试验	6
5.8	安全阀试验	6
5.9	自吸性能和干吸极限真空度试验	6
5.10	防堵塞试验	6
5.11	噪声试验	7
5.12	振动试验	7
5.13	数据处理和性能曲线的绘制	7
6	检验规则	7
6.1	检验类别	7
6.2	检验项目	8
6.3	检验报告	8

7 标志、包装、运输和贮存.....	9
7.1 标志.....	9
7.2 包装.....	9
7.3 运输.....	9
7.4 贮存.....	9
附录 A (资料性附录) 基本参数.....	10
附录 B (资料性附录) 泵试验装置简图.....	11
附录 C (资料性附录) 试验记录.....	12

工业和信息化部行业标准报批公示

工业和信息化部行业标准报批公示

工业和信息化部行业标准报批公示

工业和信息化部行业标准报批公示

工业和信息化部行业标准报批公示

前 言

本标准按 GB/T 1.1-2009 给出的规则起草。

本标准由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：艾迪机器（杭州）有限公司、厚力德机器（杭州）有限公司、合肥通用环境控制技术有限责任公司、合肥通用机械研究院有限公司。

本标准主要起草人：孙富强、连加梯、许静、陈正文、巴胜富、鲁飞。

本标准首次发布。

工业和信息化部行业标准报批公示

工业和信息化部行业标准报批公示

工业和信息化部行业标准报批公示

工业和信息化部行业标准报批公示

工业和信息化部行业标准报批公示

工业和信息化部行业标准报批公示

弹性体凸轮转子泵

1 范围

本标准规定了弹性体凸轮转子泵的型号与基本参数、技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输和贮存。

标准适用于额定排出压力 $\leq 2.5\text{MPa}$ ，额定流量 $\leq 1600\text{m}^3/\text{h}$ ，工作介质为粘度在 $0.0001\text{pa}\cdot\text{s}$ - $100\text{pa}\cdot\text{s}$ 之间、固体含量 $\leq 40\%$ 的弹性体凸轮转子泵（以下简称泵）。

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，仅所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。

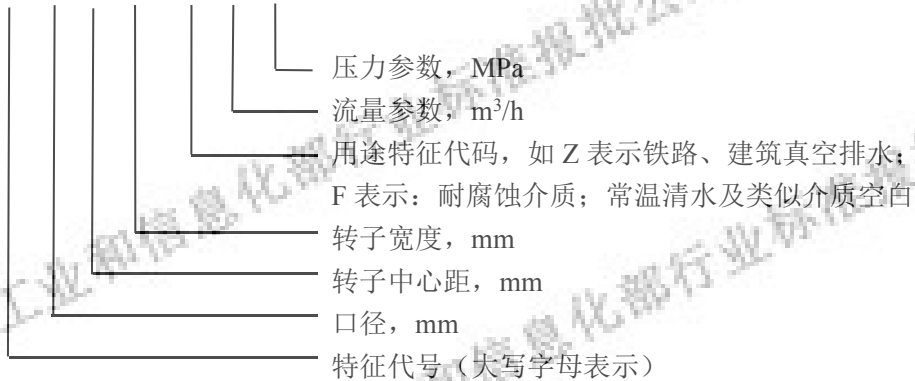
- GB/T 191 包装储运图示标志
- GB 3836.1 爆炸性环境 第1部分：设备 通用要求
- GB/T 7784 机动往复泵试验方法
- GB/T 9112 钢制管法兰 类型与参数
- GB/T 9119 板式平焊钢制管法兰
- GB/T 13306 标牌
- GB/T 13384 机电产品包装通用技术条件
- GB/T 29529 泵的噪声测量与评价方法
- JB/T 4297 泵产品涂漆技术条件
- JB/T 6664 自吸泵 第3部分：自吸性能试验方法
- JB/T 6913 泵产品清洁度
- JB/T 9090 容积泵零部件液压与渗漏试验

3 型号与基本参数

3.1 型号

型号按转子中心距、用途、基本参数等特征由大写汉语拼音字母和阿拉伯数字表示。表示方法如下：

XXX□--□--□--□--□/□



示例 1: CRP80-136-120-Z-80/0.2, 表示: 进出口口径 80mm, 转子中心距 136mm, 转子宽度 120mm, 流量 80m³/h, 压力 0.2MPa 铁路真空卸污用弹性体凸轮转子泵。

示例 2: CRP200-250/1.0, 表示: 进出口口径 200mm, 流量 250m³/h, 压力 1.0MPa 弹性体凸轮转子泵。

3.2 基本参数

3.2.1 泵基本参数参见附录 A。

3.2.2 泵输送不同介质时的转速范围见表 1。

表 1

磨损性	介质实例	推荐转速r/min
轻微	水、油、肥皂液、肉末	>350
一般	工业废水、泥浆、油泥	200-350
严重	水煤浆、石灰浆、粘土	50-200

4 技术要求

4.1 一般要求

4.1.1 泵应按经规定程序批准的图样及技术文件制造, 泵有特殊要求时, 可按合同制造。

4.1.2 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 8h~24h)。

4.1.3 泵在运行时应符合下列条件:

- a) 各静密封面不应泄漏;
- b) 润滑油压及油位在规定范围内, 油池油温不超过 75℃, 温升不超过 40K;
- c) 轴承最高温度不超过 80℃, 温升不超过 40K;
- d) 无异常声响和振动(如撞击声、无规律不均匀的声响和振动等);
- e) 泵在额定工况运行时, 原动机不应过载。

4.1.4 泵在下列输送介质条件下应能连续正常运行:

- a) 普通转子(丁晴橡胶)运行温度不超过 90℃, 特种转子运行温度范围可在-20℃~150℃(由供需双方另订协议);
- b) 泵输送含固体颗粒或纤维介质, 固体颗粒物最大含量体积浓度不超过 40%, 最大尺寸≤25mm。

4.1.5 用于真空排污系统的泵, 如铁路建筑物抽吸粪污、污水介质等, 泵真空度应能保持 25kPa~85kPa。

4.1.6 对于输送高粘度或纤维介质的泵，应加大吸入口并设置喂料机构或倒灌，特殊情况下可增设纤维扒松、破碎或者纤维切断机构等。

4.1.7 使用中长时间处于自吸干运转工况的泵，应在进出口设置鹅颈或储液箱。

4.2 性能要求

4.2.1 泵在额定压力下，流量应为额定流量的95%~110%。

4.2.2 泵容积效率、泵效率应符合表2的规定。

4.2.3 泵最大出口压力、必须汽蚀余量、干吸极限真空度应参见附录A的规定。

每100r理论流量 L	容积效率 %		泵效率 %
	空载下	额定压力下	
≤10	96	≥65	≥56
>10~50	96	≥70	≥66
>50~200	96	≥75	≥69
>200~800	96	≥80	≥75
>800	96	≥85	≥76

注：表中所规定的数值是在介质为常温清水时的情况。

4.3 主要零部件要求

4.3.1 泵体可选择铸铁、铸钢和不锈钢等材料，部件（同步齿轮箱、减速箱等）可选择铸铁、铸钢和不锈钢等材料。

4.3.2 衬板、转子材料应按表3选用，对经过试验验证确实满足使用性能的材料也可以使用，材料均需有检验合格证。

4.3.3 泵输送压力超过1MPa时，或转速大于560r/min时应采用双支撑结构。

4.3.4 泵采用宽头圆弧（以下简称宽头）、渐开线、摆线、圆弧等不同型线转子结构（包括螺旋转子与直线转子）时，不同型线转子应能互换。

4.3.5 转子耐温应高于介质温度+转子与衬板摩擦温度（转子衬板摩擦温度通常取10℃~15℃），转子表面粗糙度不低于Ra0.8。

4.3.6 泵输送汽液介质宜采用宽头转子。

4.3.7 泵用于真空排污时，宜采用二叶宽头转子，且转子密封面宽度不小于12mm。

表2

输送介质或工作条件	转子材料	衬板材料	备注
清水、泥浆、有机涂料、水煤浆、酒精等	天然橡胶(NR)	40Cr	不耐油
氨水、液体肥料、含有限的有机酸等	丁苯橡胶(SBR)	45钢镀铬	
矿物油脂及烃油类、弱酸和碱等	丁腈橡胶(NBR)	38CrMoAl氮化	
高耐磨、高强度和耐油、耐苯等	聚氨酯橡胶(UR)	1Cr18Ni9	不抗水
医药、食品、化妆品等	丁腈橡胶(NBR)	1Cr18Ni12Mo2Ti	不含对人体有毒的

		Cr12 淬火	配合剂
酸、碱及蒸汽等	乙丙橡胶(EPDM)		不耐油
烃、苯、烷剂等	氟橡胶(FPM)		
酸、碱、油、化纤浆液等	氯磺化聚乙烯橡胶 (CSM)		

4.4 噪声要求

泵在额定工况下正常运行时，其噪声值不应超高电机噪声指标值的 3dB (A)。

4.5 安全阀要求

4.5.1 系统中应配带安全阀或其它型式的超压保护装置。超压保护装置的开启压力范围为 1.05~1.25 倍额定压力。

4.5.2 超压保护装置动作后的液体的排出压力应不大于 1.3 倍的额定压力。

4.6 寿命与可靠性要求

4.6.1 泵轴封

4.6.1.1 泵轴封采用机械密封或填料密封，具体由供需方商定，两种密封装置应能互换。

4.6.1.2 机械密封的泄漏量不超过表 4 的规定。

4.6.1.3 填料密封的泄漏量不应超过额定流量的 0.01%；当额定流量小于 10m³/h 时，总泄漏量不应超过 1L/h。

表 3

轴 径 mm	泄 漏 量 mL/h
≤ 50	3
>50	5

4.6.2 主要零部件寿命

泵主要零部件最短工作时间不得低于表 5 的规定。

表 4

主要零件名称	最短工作时间 h
泵体	8000
转子	4000
衬板	4000
轴承	12000
机械密封	8000

注：表中所规定的时间是在介质为常温清水时的情况。

4.7 原动机要求

- 4.7.1 泵在额定工况点下运行时，原动机不应过载。
- 4.7.2 原动机和电气设备的防爆型式类别和级别应按 GB 3836.1 的规定。

4.8 联轴器要求

- 4.8.1 当泵轴直接与独立原动机轴装配在一起时，应采用弹性联轴器将二者相联接。
- 4.8.2 选择联轴器的型号和规格时，应根据联轴器制造商的推荐，并应满足泵功率的要求。

4.9 装配要求

- 4.9.1 所有承压零件应按 JB/T 9090 的规定进行液压试验。
- 4.9.2 零部件检验合格后方可装配，外协件、外购件应有合格证明方可装配。
- 4.9.3 外露的运动件应有可开启防护罩。
- 4.9.4 泵应有吊耳等起吊设置。
- 4.9.5 泵的进、出口法兰应符合 GB/T 9112 和 GB/T 9119 的规定或按用户要求规定。
- 4.9.6 机械密封或填料函的泄漏液应集中收集，以便清除。
- 4.9.7 泵的涂漆应符合 JB/T 4297 的规定。
- 4.9.8 装配前，泵腔及所有零部件应清洗干净，如做清洁度检查时，指标应符合 JB/T 6913 的规定。

4.10 成套性

除合同另有规定外，成套供应的泵应包括：

- 泵一台；
- 原动机一台；
- 减速机根据订货协议供应；
- 机座一套；
- 联轴器 一台；
- 随机备件一套；
- 专用工具一套；
- 随机文件一套；
- 易损备品、备件根据订货协议供应。

上述供应范围和数量如有增减应按合同规定执行。

5 试验方法

5.1 试验条件

- 5.1.1 试验装置的原理图参见附录 B，对试验装置要求应按 GB/T 7784 的规定进行。
- 5.1.2 试验介质为常温清水，用户对试验介质有其他要求时，按合同进行。

5.2 液压与渗漏试验

液压与渗漏试验按 GB/T 9090 的规定进行。

5.3 试运转试验

按 GB/T 7784 的规定进行。

5.4 额定工况点流量检测

测量泵在额定工况（额定排出压力和额定转速）下的流量。

5.5 性能试验

按GB/T 7784的规定进行。

5.6 连续运转试验

5.6.1 连续运转试验应在试运转后，在额定工况下累计连续运转 200h。试验期间，允许中途停机，以便检查运行情况，如遇有主要零部件损坏需要更换时，则已完成的试验无效。试验期间，连续 24 h 以上的试验时段不少于 1 次。

5.6.2 试验中定时（一般为 4h~8h）记录流量、压差、泵转速、功率、电流、噪声、密封泄漏、润滑油温度、介质温度等。

5.6.3 试验中应记录易损件寿命、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。

5.7 汽蚀性能试验

按GB/T 7784的规定进行。

5.8 安全阀试验

按GB/T 7784的规定进行。

5.9 自吸性能和干吸极限真空度试验

5.9.1 泵自吸性能试验按 JB/T 6664 的规定。自吸性能试验时，应向被试泵内注入足够的介质。

5.9.2 泵干吸极限真空度试验是在泵放空介质、关闭进口管路、打开出口管路的条件下起泵，并在规定转速下运行，记录泵进口所能达到的最大真空度值。

5.10 防堵塞试验

5.10.1 泵应用于真空排污时，应进行防堵塞测试，测试用物品的规格和数量按表 6 确定进行。

表 5

序号	物品名称	规格	数量
1	塑料袋	300±30mm×270±20mm	1
2	塑料袋	200±20mm×150±15mm	1
3	金属软木塞	直径25mm（球状）	2
4	卫生巾	净重（45±5）g	1

5.10.2 防堵塞测试应按下列顺序进行：将表 6 的防堵塞测试物品在水中浸泡 3min 以上，然后开启泵，真空排污系统的真空度维持在 40kPa~60kPa 范围内，依次将测试物品投入收集箱，并注入适量的清水，此时，泵应能正常运转，且能够将测试材料吸入泵内并顺利排出。

5.11 噪声试验

按 GB/T 29529 的规定进行。

5.12 振动试验

按 GB/T 29531 的规定进行。

5.13 数据处理和性能曲线的绘制

5.13.1 试验介质与工作介质粘度不同，流量可按式（1）近似换算：

$$Q' = Q_r + \left(\frac{\mu - \mu_r}{\mu} \right) (Q_0 - Q_r) \quad (1)$$

式中：Q'——修正后的流量，m³/h；

Q_r——试验介质额定工况点的流量，m³/h；

μ——工作介质的粘度，Pa·s；

μ_r——试验介质的粘度，Pa·s；

Q₀——排出阀全开时的试验实测流量，m³/h

5.13.2 试验介质与工作介质不同，功率可按式（2）近似换算：

$$P'_m = P_{in} + \left(\frac{\mu - \mu_r}{\mu} \right) P_0 \quad (2)$$

式中：P'_{in}——修正后的泵输入功率，kW；

P₀——排出阀门全开时试验实测的泵输入功率，kW。

5.13.3 其它数据处理按 GB/T 7784 的规定进行。

5.13.4 性能曲线的绘制按 GB/T 7784 的规定进行。

6 检验规则

6.1 检验类别

6.1.1 型式检验

6.1.1.1 泵在下列情况之一时应做型式检验：

- 新产品的定型、鉴定；
- 转厂产品；
- 产品在设计、工艺及材料有重大变化时；
- 停产二年后又恢复生产时；
- 国家质量监督、认证部门提出要求时。

6.1.1.2 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。

6.1.2 出厂检验

6.1.2.1 每台泵应经检验部门检验合格，并附有合格证方可出厂。

6.1.2.2 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。

6.1.3 抽样检验

6.1.3.1 成批生产的产品应定期做抽样检验。抽样台数按各种泵的年产量计算，应不小于年产量的1/20，抽样时间应均衡地分布在1年中。

6.1.3.2 系列新产品的的基本样机已进行型式检验，其它产品应进行抽样检验。

6.1.3.3 抽样检验的产品不合格时，应加倍台数复检，如仍不合格时，则应逐台检验。

6.2 检验项目

试验项目按表7的规定进行。

表6

试验项目	要求	方法	试验类型		
			型式	抽样	出厂
试运转	4.1	5.3	√	√	√
额定工况点性能检查	4.2.1	5.4	×	×	√
性能试验	4.2.1、4.2.2	5.5	√	√	×
连续运转试验	4.6	5.6	√	√	×
汽蚀性能试验	4.2.3	5.7	√	0	×
安全阀试验	4.5	5.8	√	√	√
自吸性能和干吸极限真空度试验	4.2.3	5.9	√	√	√
防堵塞试验	4.1.5	5.10	√	√	×
噪声试验	4.4	5.11	√	√	×

注：√表示应进行试验；0表示按需要进行；×表示不进行试验。

6.3 检验报告

6.3.1 出厂检验报告应有下列文件：

- a) 试验记录；
- b) 检验结论。

6.3.2 抽查检验应有下列文件：

- a) 试验记录；
- b) 泵的性能曲线图；
- c) 检验结论。

6.3.3 型式检验应有下列文件：

- a) 试验介质的资料；
- b) 试验装置系统图；
- c) 试验用仪器、仪表的校准记录资料；
- d) 试验前关于泵装配和主要零件检查的资料；
- e) 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；
- f) 试验记录、泵性能曲线图；
- g) 检验结论。

6.3.4 试验记录表可参见附录C。

6.3.5 试验资料应有试验负责人的签字或盖章。

7 标志、包装、运输和贮存

7.1 标志

7.1.1 泵的标牌应固定在泵的明显部位。标牌尺寸和技术要求应符合 GB/T 13306 的规定。标牌和它的紧固件材料应按泵工作环境选择。标牌至少应包括下列内容：

- a) 制造厂名称及商标；
- b) 泵型号和名称；
- c) 规定工况点或按合同规定工况点的性能参数：流量， m^3/h ；排出压力，MPa；转速， r/min ；最高介质温度， $^{\circ}\text{C}$ ；粘度范围， $\text{Pa}\cdot\text{s}$ ；功率，kW；质量，kg；
- d) 出厂编号；
- e) 出厂年月。

7.1.2 泵的配套原动机等重要外购配套设备上应有原配标牌。

7.1.3 泵应有旋转方向和进、出口标志。

7.1.4 安全阀及电机等部位有相应的安全警示标志。

7.2 包装

7.2.1 泵的包装应符合 GB/T 13384 及 GB/T 191 的规定。

7.2.2 所有通大气的通道应封住。管径较小的辅助管路应拆下或加临时支架。

7.2.3 泵的随机文件应包括安装尺寸图、使用说明书、主要外购配套件随机文件、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。

7.3 运输

泵在运输过程中应避免因振动和碰撞而损伤零、部件。

7.4 贮存

泵应存放在通风、干燥环境中。

附录 A
(资料性附录)

基本参数

泵的基本参数见表A.1。

表 A.1

口径	推荐转 子中心 距值	推荐 转子 宽度值	每转 理论 流量	最大流量		最大 压力	允许 最高 转速	干自吸 极限真 空度	必须汽 蚀余量
				m ³ /h	L/s				
mm	mm	mm	L/r	m ³ /h	L/s	MPa	r/min	MPa	m
40	85	50	0.45	27	7.5	2.5	1000	0.025	2.5
50	85	80	0.75	45	12.5				
65	136	75	1.58	95	26.5				
70	136	100	2.17	130	36				
80	136	120	2.58	155	43				
100	136	160	3.42	205	57				
125	190	120	5.42	260	72.2				
150	190	170	7.75	372	103.3	800			
200	190	240	10.84	520	144.4				
250	190	340	15.5	744	206.7	1.6	600		
300	190	680	31	1116	310	1.0			
250	230	226	13.47	647	179.7	1.6	800		
300	230	320	21.88	1050	291.7	1.0			
	230	452	30.94	1485	412.5				
400	230	640	43.76	1575	437.5	1.6	600		

注：表中所规定的数值是在介质为常温清水时的情况。

附录 B
(资料性附录) 泵试验装置简图

泵的试验装置简图如图B1和图B2所示。

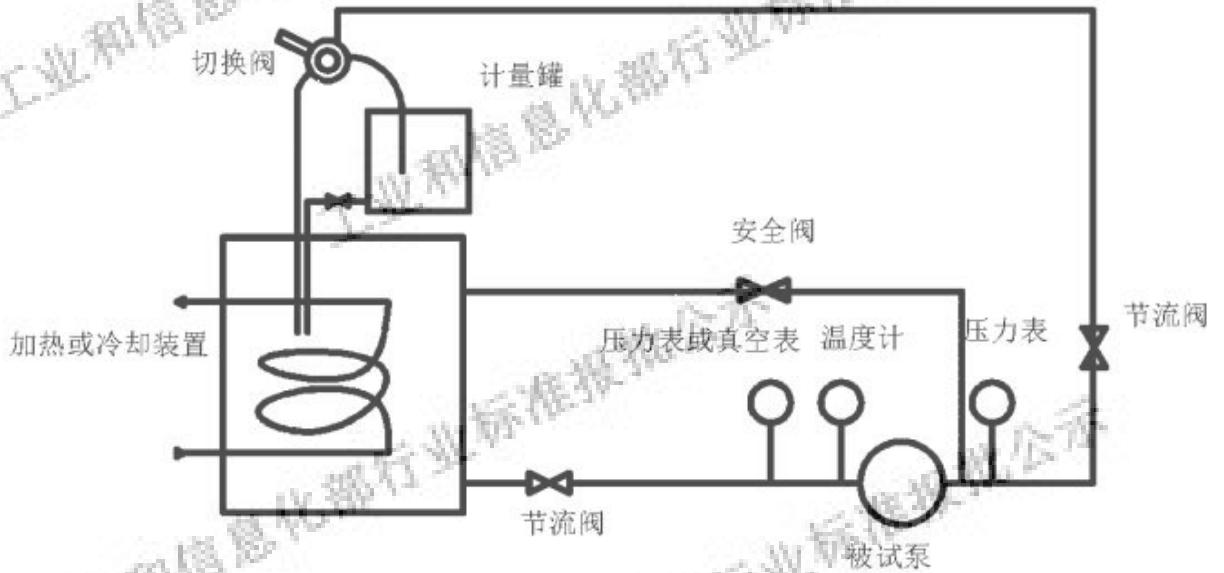


图 B.1 用体积法或重量法

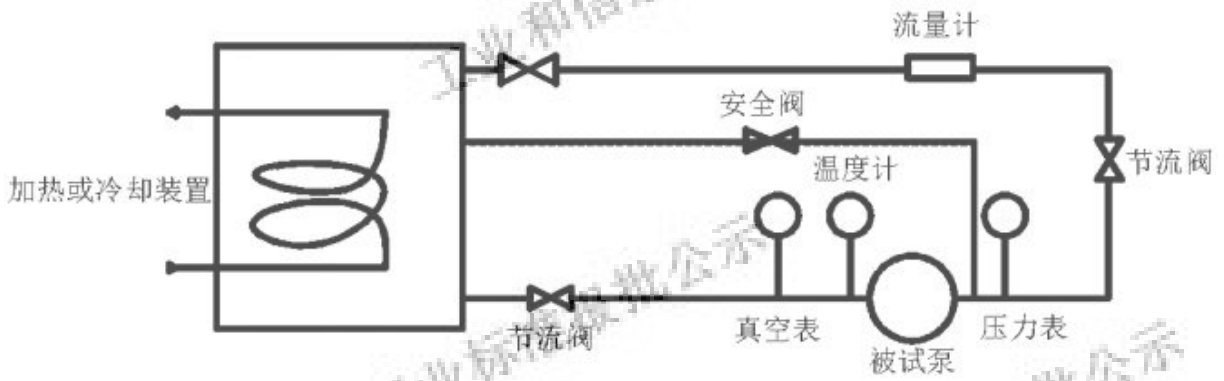


图 B.2 用流量计法

附录 C
(资料性附录)
试验记录

泵型号_____制造厂家_____制造编号_____试验人员_____试验日期_____试验编号_____
 传动装置类型_____传动装置速比_____泵泄漏量_____L/min测试单位_____试验负责人_____

额定性能参数: 1. 工作介质名称 _____; 2. 流量: _____ m ³ /h; 3. 压差: _____ MPa; 4. 泵转速: _____ r/min; 5. 原动机转速: _____ r/min;																
6. 粘度: _____ Pa·s; 7. 试验介质名称: _____; 8. 试验介质密度: _____ kg/m ³ ; 9. 温度: _____ °C;																
测 量 点	流量 m ³ /h		压力 MPa			电动机转 速	泵转速	转矩 N·m	输入功 率kW	润滑油 油温 °C	换算到额定工况下			效率	容积系数	泵机组效率
	实际流 量	理论流 量	吸入压 力	排出压 力	压差	r/min				流量 m ³ /h	kW		%			
											输入功率	输出功率				
1																
2																
3																
4																
5																
6																