

## 中华人民共和国机械行业标准

JB/T 9073—1999 代替 ZB J76 004—88、ZB J76 005—88

## 空气分离设备用离心式低温液体泵

国家机械工业局 1999-07-12 批准

2000-01-01 实施

## 前言

本标准是对 ZB J76 004—88《空气分离设备用离心式低温液体泵 技术条件》和 ZB J76 005—88《空气分离设备用离心式低温液体泵 试验方法》的合并与修订。

本标准与 ZB J76 004—88 和 ZB J76 005—88 相比，主要技术内容改变如下：

——3.1 增加“经按规定程序批准的图样要求，其性能偏差按 GB/T 3216—1989 中的 C 级规定”。

——取消原 ZB J76 004 表 1 中有关参数系列的全部内容。

——对原标准做了编辑性修改。

本标准自实施之日起代替 ZB J76 004—88，ZB J76 005—88。

本标准由气体分离与液化设备标准化技术委员会提出并归口。

本标准起草单位：杭州制氧机集团有限公司。

本标准主要起草人：童惠荣。

本标准于 1988 年 6 月首次发布。

## 1 范围

本标准规定了空气分离设备用离心式低温液体泵的技术条件，试验方法，检验规则，包装、运输和贮存。

本标准适用于空气分离设备用离心式低温液体泵（以下简称泵）。

## 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 699—1988 优质碳素结构钢 技术条件

GB/T 700—1988 碳素结构钢

GB/T 1220—1992 不锈钢棒

GB/T 1527—1997 铜及铜合金拉制管

GB/T 2041—1989 黄铜板

GB/T 2100—1980 不锈钢耐酸钢铸件 技术条件

GB/T 3214—1991 水泵流量的测定方法

GB/T 3216—1989 离心泵、混流泵、轴流泵

和旋涡泵 试验方法

GB/T 3280—1992 不锈钢冷轧钢板

GB/T 4237—1992 不锈钢热轧钢板

GB/T 4423—1992 铜及铜合金拉制棒

GB/T 5612—1985 铸铁牌号表示方法

GB/T 9438—1988 铝合金铸件 技术条件

GB/T 13306—1991 标牌

GB/T 13808—1992 铜及铜合金挤制棒

GB/T 13384—1992 机电产品包装 通用技术

条件

GB/T 13819—1992 铜合金铸件

JB/T 6896—1993 空气分离设备 表面清洁度

## 3 性能

3.1 泵在设计工况下的流量、扬程、转速、密封应符合经规定程序批准的图样要求，其性能偏差按 GB/T 3216—1989 中的 C 级规定。

3.2 泵制造厂应确定产品及变型产品的允许工作范围，并绘出性能曲线（扬程、轴功率与流量关系曲线）。

3.3 泵在无气蚀条件下运转时，在轴承上测得的均方根振动速度  $V_{\text{rms}}$  值不应超过 4.5mm/s，与其对应的峰值振幅按图 1 的规定。

3.4 泵在工作状态下运转时的噪声值不应超过表 1 规定值。

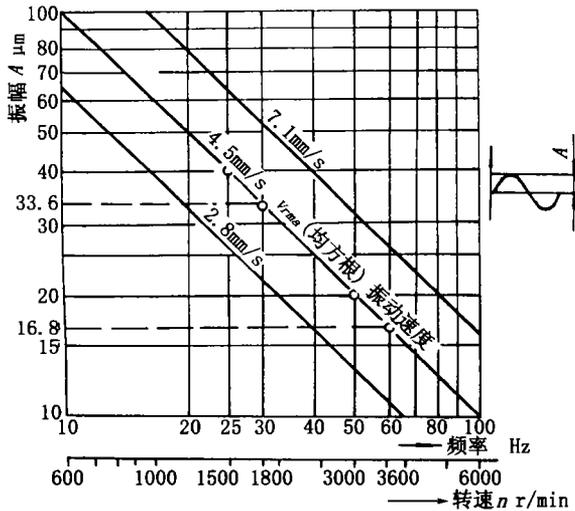


图1 峰值振幅

表1 噪声允许值

电机功率 P kW	≤ 10	> 10 ~ 30	> 30 ~ 40
噪声声压级 dB (A)	≤ 75	≤ 79	≤ 84

3.5 与介质接触的零、部件油脂残留量应小于 125mg/m<sup>2</sup>，其检查方法按 JB/T 6896 的规定。

3.6 泵易损件更换期应符合表2的规定。

表2 易损件更换期

易损件名称	叶轮密封环	机械密封静环	梳齿式密封套	叠片式密封盒	滑动轴承
更换期 h	≥ 4000	≥ 2000	≥ 6000		≥ 4000

## 4 技术要求

4.1 泵应符合本标准的要求，并按照经规定程序批准的图样及技术文件制造。

4.2 泵的安装，制造厂在使用维护说明书中应详细说明。

4.3 泵的临界转速，在运行条件下转子的实际第一临界转速，至少应高出最大允许连续运行转速的 10%。

4.4 泵的旋转零件应进行静、动平衡试验。转速大于 3000r/min 的单级泵转子、多级泵转子都应进行动平衡试验，其精度不低于图2中 G6.3 级的规定。

4.5 泵的旋转零件和静止零件之间，应根据材料的性质保留足够的运转间隙。

4.6 泵的密封环、轴承及轴承体端盖等有相对运动并有可能摩擦的零件，应考虑材料的匹配和选择，使其在运转中不产生火花或咬住。

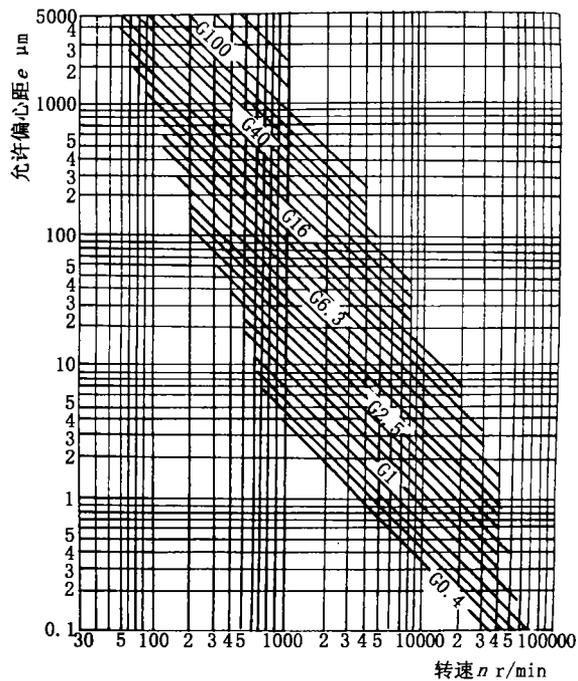


图2 允许偏心距

4.7 吸入管口和排出管口应设置波纹管补偿器。

4.8 叶轮

4.8.1 叶轮为封闭式、半开式，叶片的入口端都应为圆头。

4.8.2 叶轮应固定牢靠，防止在按指定方向旋转时产生周向和轴向移动。

4.9 轴

4.9.1 轴应有足够的刚度和强度，以保证泵的工作可靠，其表面不应有裂纹、压伤及其它缺陷。

4.9.2 轴上的螺纹旋向，在轴旋转时应使螺母处于拧紧状态。轴应保留中心孔。

4.10 轴承

4.10.1 轴承温度

轴承工作时温升不得超过环境温度 35℃，轴承最高温度不得超过 75℃。

4.10.2 轴承润滑

轴承采用润滑脂或润滑油润滑。润滑脂和润滑油应采用抗氧化性强而润滑性能又好的润滑脂和轴承润滑油。

4.10.3 制造厂应在使用维护说明书中说明采用润滑剂的牌号和更换润滑剂次数。

4.10.4 轴承体或轴承应能防止灰尘进入和严格防止润滑剂外泄。

4.11 轴封

4.11.1 泵设计允许采用以下轴封选择方案：

a) 充气式迷宫密封；b) 机械密封。

4.11.2 轴承合金层与密封外套应牢固贴合，不得有脱壳现象，其表面不得有缩松、气孔、夹层等缺陷。

4.11.3 使用维护说明书中应明确规定密封气体为常温、干燥、无油惰性气体或仪表空气。

4.12 泵的铸件质量

4.12.1 泵的铸件质量应符合 GB/T 2100, GB/T 9438, GB/T 13819 的规定。

4.12.2 铸件中尚可修补的缺陷，允许用焊接或其它方法修补，但必须符合图样和技术文件的规定，并办理规定的修补手续。焊接后，必须进行热处理，以消除焊接应力。

4.13 水压试验

承压零件均应进行在 1.5 倍工作压力下的水压强度试验。试验用常温清水、压力持续 5min，不得渗漏。

4.14 装配基本要求

4.14.1 泵装配后转子转动应灵活平稳。

4.14.2 泵在装配前与介质接触的零、部件都必须严格去油、脱脂。

4.15 材料选择

泵冷端零、部件应选择具有良好低温性能的材料。泵体、叶轮、泵轴应进行低温冲击试验。

4.15.1 材料成分和质量

材料的化学成分、力学性能、热处理应符合 GB/T 699, GB/T 700, GB/T 1220, GB/T 1527, GB/T 2041, GB/T 4423, GB/T 5612, GB/T 2100, GB/T 9438, GB/T 13808, GB/T 13819 的规定。

4.16 成套范围

泵的成套供货范围一般应包括：

- a) 装配完整的泵（包括电动机）；
- b) 拆卸和装配泵所需的专用工具；
- c) 备件及易损件。

4.17 在用户遵守产品的运输、保管、安装、使用维护条件下，产品从制造厂发货之日起 18 个月内，连续运转不超过 12 个月，产品确因制造质量问题而不能正常运转或发生损坏时，制造厂应无偿给予修复或更换，不包括正常磨损的易损件。

5 试验方法

5.1 泵的试验分型式试验和出厂试验。

5.1.1 新产品必须做型式试验。老产品在设计上有重大修改时也必须做型式试验。

型式试验内容：a) 常温运转试验；b) 常温性能试验；c) 低温运转试验。

5.2 批量生产的产品按表 3 抽样进行出厂试验。

出厂试验内容：低温运转试验。

表 3 台

每批生产台数	≤5	≤10
抽样台数	1	2

5.3 常温试验

5.3.1 泵的常温运转试验和常温性能试验的试验方法按 GB/T 3216 的规定。

5.3.2 泵的常温试验精度不得低于 GB/T 3216—1989 中 C 级的规定。

5.3.3 试验装置须经有关计量单位核准。

5.4 低温运转试验

5.4.1 厂内试验

泵的低温试验应严格按照经规定程序批准的试车规范进行。并在规定转速及工作范围内进行试验，试验持续时间不得少于 4h。

5.4.2 现场试验

制造厂由于设备条件限制不能在厂内进行试验时，应在用户处试验。试验项目和方法由制造厂和用户单位共同议定，试验结果应符合产品性能规定。

5.5 参数测量和仪表精度

5.5.1 扬程测量计算按式 (1)：

$$H = \frac{10^4 \times (p_2 - p_1)}{\rho g} \dots\dots\dots (1)$$

式中：H —— 泵的扬程，m；  
 p<sub>2</sub> —— 泵的出口压力，MPa；  
 p<sub>1</sub> —— 泵的进口压力，MPa；  
 ρ —— 低温液体密度，kg/m<sup>3</sup>；  
 g —— 自由落体加速度，m/s<sup>2</sup>。

系统的压力测量采用弹簧压力表。弹簧压力表按泵的扬程选用。指针的指示值应在压力表量程的 1/3 ~ 2/3 范围内，精度不得低于 1.5 级。

5.5.2 转速的测量

转速的测量可用直接显示的数字仪表测出测量时间内的转数。

5.5.3 轴功率的测量

测量电动机的输入功率应在电动机入线端测，采用三相功率表测定，仪表精度不低于 0.5 级。泵

的轴功率按式(2)计算:

$$p_a = p_{gr} \eta_{mot} \dots\dots\dots (2)$$

式中:  $p_a$  ——泵的轴功率, kW;

$p_{gr}$  ——电机输入功率, kW;

$\eta_{mot}$  ——电机效率。

#### 5.5.4 轴承温度的测试

#### 5.5.5 振动和噪声的测试

振动和噪声的测试按 GB/T 3216—1989 中附录 E 的规定。

5.5.5.1 新产品或有重大设计修改的产品均应进行振动和噪声测试。

5.5.5.2 批量生产的产品应进行振动和噪声测试, 产品抽样按表 3 规定。

#### 5.6 试验报告

5.6.1 新产品型式试验报告内容包括:

- a) 试验前检查泵装配情况的资料;
- b) 常温、低温试验报告;
- c) 常温试验记录, 泵的性能曲线图;
- d) 低温试验记录;
- e) 试验结论。

5.6.2 出厂试验报告内容包括:

- a) 试验前检查泵装配情况的资料;
- b) 低温试验报告;
- c) 试验记录;
- d) 试验用仪表校正记录;
- e) 试验结论。

5.6.3 试验资料必须有试验者和检验人员签字。

### 6 检验规则

#### 6.1 材料试验

材料试验应符合 4.15.1 的规定。

#### 6.2 检查

可以要求进行下列检查:

- a) 装配以前的零件检查;
- b) 忌油件油脂残留量的检查;
- c) 试验运转后的内部检查;
- d) 安装尺寸;

e) 辅助管路和其它附件;

f) 标牌内容;

g) 外观检查。

#### 6.3 最终检查

每台泵须由制造厂技术检查部门按产品供货、成套范围的正确性和装箱资料的齐全性进行检查, 在发给产品质量合格证后方可出厂。

### 7 标志、包装、运输和贮存

#### 7.1 标志

##### 7.1.1 标牌

泵标牌应设置在明显位置, 尺寸按 GB/T 13306 的规定, 标牌内容包括:

- a) 制造厂名称;
- b) 泵的名称及型号;
- c) 泵的技术规范: 流量,  $m^3/h$ ; 扬程, m; 转速,  $r/min$ ; 配用电动机功率, kW;
- d) 泵的出厂编号和出厂日期。

##### 7.1.2 旋转方向

泵的旋转方向, 应在显著的位置上用经久明显的箭头表示。

#### 7.2 包装和运输

7.2.1 泵在装箱前, 整机用聚乙烯塑料布包扎好。

7.2.2 产品包装按 GB/T 13384 的规定。

7.2.3 应采取措施避免在运输过程中遭受损坏。

7.2.4 泵出厂时应带下列技术文件, 并装在能防水、防潮的文件袋内:

- a) 产品合格证;
- b) 产品使用说明书(包括性能曲线);
- c) 产品总图;
- d) 易损件图;
- e) 交货技术条件;
- f) 装箱清单。

#### 7.3 贮存

产品应放在库房或有遮盖的场所内, 存放期间应经常做防锈、防霉、防潮检查。

### 2000 年第 2 期(上期)更正

本刊 2000 年第 2 期转登 JB/T 9076—1999 “往复低温液体泵技术条件”机械行业标准之“表 1 易损件寿命”, 因校对不细, 有错。表中“400”应为“4000”; 该表右上角也漏了单位“h”, 谨向读者致歉, 并感谢热心读者的来电指出。

——本刊编辑部