

ICS 27.020

J 96

备案号: 28452—2010

**JB**

# 中华人民共和国机械行业标准

JB/T 8126.2—2010

代替 JB/T 8126.2—1999

## 内燃机 冷却水泵 第2部分: 总成 试验方法

Internal combustion engines — Cooling water pumps  
—Part 2: Assemblies — Test method



2010-02-11 发布

2010-07-01 实施

中华人民共和国工业和信息化部 发布

## 目 次

前言 .....	II
1 范围 .....	1
2 规范性引用文件 .....	1
3 术语和定义 .....	1
4 符号和缩略语 .....	2
5 试验项目 .....	4
5.1 出厂试验 .....	4
5.2 型式试验 .....	4
6 试验条件与试验装置 .....	4
6.1 试验介质 .....	4
6.2 试验介质温度 .....	4
6.3 试验用仪器、仪表 .....	4
6.4 试验台 .....	5
6.5 运转的稳定性 .....	6
6.6 其他 .....	7
7 试验方法 .....	7
7.1 性能试验 .....	7
7.2 汽蚀试验 .....	8
7.3 出厂试验 .....	9
7.4 可靠性试验 .....	9
8 性能参数计算 .....	9
8.1 扬程 $H$ .....	9
8.2 轴功率 $P$ .....	9
8.3 有效功率 $P_0$ .....	10
8.4 水泵效率 $\eta$ .....	10
8.5 汽蚀余量 ( $NPSH$ ) .....	10
8.6 临界汽蚀余量 ( $NPSH$ ) <sub>c</sub> .....	10
9 试验报告 .....	10
附录 A (资料性附录) 清水的物理性质 .....	13
图 1 封闭式试验台示意图 .....	5
图 2 开放式试验台示意图 .....	5
图 3 水泵进水口与进口测压管连接示意图 .....	6
图 4 水泵出水口与出口测压管连接示意图 .....	6
图 5 取压孔示意图 .....	6
图 6 水泵通用特性曲线 .....	11
图 7 水泵汽蚀性能曲线 .....	12
表 1 符号和缩略语及其单位 .....	3
表 2 容许波动幅度 (以测量量平均值的百分数表示) .....	7
表 3 同一量重复测量结果之间的变化限度 .....	7
表 A.1 清水的物理性质 .....	13

## 前 言

JB/T 8126《内燃机 冷却水泵》分为六个部分：

- 第1部分：总成 技术条件；
- 第2部分：总成 试验方法；
- 第3部分：总成 台架可靠性考核；
- 第4部分：水封 技术条件；
- 第5部分：水封 试验方法；
- 第6部分：V带轮 技术条件。

本部分代替JB/T 8126.2—1999《内燃机 冷却水泵 性能试验方法》。

本部分与JB/T 8126.2—1999相比，主要变化如下：

- 增加了术语和定义（本版的第3章）；
- 增加了符号和缩略语（本版的第4章）；
- 修改了试验条件（本版的第6章，1999年版的第4章）；
- 给出了水泵进、出口与进、出口测压管连接示意图（图3、图4）；
- 在性能试验方法中增加了试验步骤（本版的7.1.2，1999年版的5.1）；
- 在汽蚀试验方法中增加了试验步骤（本版的7.2.2，1999年版的5.2）；
- 对部分性能参数的计算公式进行了调整（本版的第8章，1999年版的第6章）。

与本部分相关配套的标准有：

- JB/T 8126.1—2010 内燃机 冷却水泵 第1部分：总成 技术条件；
- JB/T 5086.1—1999 内燃机水封 技术条件；
- JB/T 5086.2—1999 内燃机水封 试验方法；
- JB/T 6718—1993 内燃机冷却水泵V带轮 技术条件。

本部分的附录A为资料性附录。

本部分由中国机械工业联合会提出。

本部分由全国内燃机标准化技术委员会（SAC/TC177）归口。

本部分负责起草单位：上海内燃机研究所。

本部分参加起草单位：上海内燃机研究所、河南省西峡汽车水泵股份有限公司、杭州拓天科技有限公司、浙江三花通产实业有限公司、温州万正汽车泵业有限公司。

本部分主要起草人：沈红节、冯长虹、赵卫东、吴灵、施勇翔、万良海。

本部分所代替标准的历次版本发布情况为：

- JB/T 8126—1995；
- JB/T 8126.2—1999。

# 内燃机 冷却水泵

## 第2部分：总成 试验方法

### 1 范围

JB/T 8126的本部分规定了离心式冷却水泵总成的术语和定义、符号和缩略语、试验项目、试验条件、试验方法、性能参数计算、试验报告等。

本部分适用于中小功率内燃机无自吸要求的离心式冷却水泵总成（以下简称水泵）。

### 2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过 JB/T 8126 的本部分的引用而成为本部分的条款。凡是注日期的引用文件，其随后所有的修改单（不包括勘误的内容）或修订版均不适用于本部分，然而，鼓励根据本部分达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件，其最新版本适用于本部分。

GB/T 3214 水泵流量的测定方法

JB/T 50033 内燃机 冷却水泵 台架可靠性考核

### 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本部分。

#### 3.1

**扬程 pump total head**

单位质量的被输送液体通过水泵时所获得的有效能量增加值除以重力加速度。

#### 3.2

**体积流量 volume flow rate**

水泵在单位时间内输送出的液体体积，简称流量。

#### 3.3

**绝对压力 absolute pressure**

相对于绝对压力零线测得的压力，或作用于物体上全部压力。

#### 3.4

**表压 gauge pressure**

相对大气压力的压力。

注1：如果该压力高于大气压力，其值为正；如果该压力低于大气压力，其值为负，亦称负压或真空度。

注2：本部分中，除了大气压力和液体的汽化压力以绝对压力表示外，所有的压力均指从压力计或类似指示仪表上读出的表压。

#### 3.5

**差压 pressure difference**

任意两个压力之间的差值。

#### 3.6

**水泵转速 water pump speed of rotate**

水泵工作或试验时，实测的转速，简称转速。

3.7

**轴功率 shaft power**

原动机输送给水泵的功率，亦称输入功率。

3.8

**有效功率 effective power**

单位时间内流过水泵的液体从泵那里得到的有效能量，亦称输出功率。

3.9

**水泵效率 water pump efficiency**

水泵有效功率与轴功率比值。

3.10

**汽蚀余量 net positive suction head**

相对水泵中心，水泵进口处单位质量液体所具有超过饱和蒸汽压力的富裕能量，亦称净正吸上水头。

3.11

**临界汽蚀余量 net positive suction head at critical**

在规定的流量、转速和试验介质的条件下，扬程下降 3% 时的汽蚀余量。

3.12

**型式试验 type test**

新设计或经重大改进后的水泵，为了考核其性能指标是否达到设计、改进要求而进行各项试验。它是产品认可试验和准产试验。

3.13

**性能试验 performance test**

测试水泵在不同转速下的流量、扬程和轴功率，并绘制扬程、轴功率、水泵效率与体积流量之间关系的曲线的试验。

3.14

**汽蚀试验 Cavitation test**

水泵在规定的转速、流量下测量扬程和汽蚀余量 (NPSH)，并绘制扬程和汽蚀余量的关系曲线图的试验。

3.15

**出厂试验 delivery test**

制造厂为了保证产品质量，每台冷却水泵在出厂之前在试验台上进行主要性能的试验，以检验产品质量是否符合要求。

3.16

**波动 fluctuation**

在取一次读数的时间内，一个物理量的测量值相对其平均值的短周期变动。

3.17

**变化 change**

相邻两次读数之间的数值改变。

3.18

**稳定条件 stabilization condition**

所有涉及的量（流量、扬程、输入功率、转矩和转速等）的平均值均不随时间而变化的试验状况。

4 符号和缩略语

表 1 中各符号和缩略语适用于本部分。

表 1 符号和缩略语及其单位

缩 略 语	符 号	单 位	备 注
进口测压管断面面积	$A_1$	$\text{mm}^2$	按 6.4.2.1 确定, 并按实际尺寸计算确定
出口测压管断面面积	$A_2$	$\text{mm}^2$	按 6.4.2.2 确定, 并按实际尺寸计算确定
取压孔内径	$d$	m	按 6.4.2.3 确定
进口测压管内径	$d_1$	m	进口测压管断面内径, 按 6.4.2.1 确定
进水口内径	$d_1'$	m	水泵进水口断面内径
出口测压管内径	$d_2$	m	出口测压管断面内径, 按 6.4.2.2 确定
出水口内径	$d_2'$	m	水泵出水口为圆形时, 水泵出水口断面内径
出水口当量内径	$d_2''$	m	水泵出水口为非圆形时, 其断面面积 $=\pi d_2''^2/4$
重力加速度	$g$	$\text{m/s}^2$	一般情况下, 取 $g=9.81 \text{ m/s}^2$
扬程	$H$	m	按式 (5) 计算
进口总压头	$H_1$	m	按式 (9) 计算
进口测压管长度	$L_1$	m	按 6.4.2.1 确定
出口测压管长度	$L_2$	m	按 6.4.2.2 确定
取压孔孔深	$l$	m	按 6.4.2.3 确定
扭矩	$M$	$\text{N} \cdot \text{m}$	试验时测定
原动机转速	$N$	r/min	试验时测定
汽蚀余量	$NPSH$	m	按式 (10) 计算
临界汽蚀余量	$(NPSH)_c$	m	按 8.6 计算确定
转速	$n$	r/min	试验时水泵转速, 试验时测定
轴功率	$P$	kW	按式 (6) 计算
大气压力	$p_a$	kPa	试验时的大气压力 (绝对压力)
汽化压力	$p_v$	kPa	试验温度下介质的汽化压力 (绝对压力), 清水在不同温度下的汽化压力见附录 A
有效功率	$P_u$	kW	按式 (7) 计算
进口压力	$p_1$	kPa	表压力, 试验时测定
出口压力	$p_2$	kPa	表压力, 试验时测定
流量	$Q$	L/min	试验时测定
进口速度	$v_1$	m/s	进口测压处断面上介质的平均速度, 按式 (1) 计算
出口速度	$v_2$	m/s	出口测压处断面上介质的平均速度, 按式 (2) 或式 (3) 计算
进口测压高度	$z_1$	m	进口测压处至水泵中心的垂直高度, 测压处高于水泵中心时取正值, 反之取负值
出口测压高度	$z_2$	m	出口测压处至水泵中心的垂直高度, 测压处高于水泵中心时取正值, 反之取负值
介质密度	$\rho$	$\text{kg/m}^3$	取试验温度下试验介质密度, 清水在不同温度下的密度见附录 A
进出口差压	$\Delta p$	kPa	出口压力与进口压力的差值, 试验时测定
水泵效率	$\eta$	%	按式 (8) 计算

## 5 试验项目

### 5.1 出厂试验

出厂试验项目包括：

- a) 密封性试验；
- b) 转动性试验。

### 5.2 型式试验

型式试验项目包括：

- a) 性能试验；
- b) 汽蚀试验；
- c) 可靠性试验。

凡新产品研制或产品有重大设计更改时，应进行型式试验。

## 6 试验条件与试验装置

### 6.1 试验介质

#### 6.1.1 性能试验和汽蚀试验

性能试验和汽蚀试验本部分采用清水。亦可根据委托方要求采用清水中加入一定比例的冷却液。

#### 6.1.2 密封性试验

水压密封性试验为清水或者清水中加入一定比例的防冻液；气压密封性试验为压缩空气。

### 6.2 试验介质温度

#### 6.2.1 性能试验和汽蚀试验

性能试验和汽蚀试验采用清水时，试验水温为  $80\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ ；采用清水加防冻液时防冻液加入比例根据委托方要求而定。

#### 6.2.2 出厂试验

水压密封性试验时介质温度可以控制在  $0\text{ }^{\circ}\text{C} \sim 40\text{ }^{\circ}\text{C}$  范围内进行，亦可按 6.2.1 要求进行；气压密封性试验时空气介质温度为环境温度。

### 6.3 试验用仪器、仪表

#### 6.3.1 总则

试验中所用仪器、仪表应校验合格，并在有效期内。

#### 6.3.2 压力测量

6.3.2.1 可采用压力表、压力计或压力传感器及数值仪表等。

6.3.2.2 选用时应根据所测压力大小，选用适当的量程。其精度应不低于 0.5 级。

6.3.2.3 在进行高转速、大流量性能试验或汽蚀试验时，由于进口压力一般要出现负压，此时应特别注意对进口压力测量仪表的选用，以免造成测量压力失真。

6.3.2.4 在进行汽蚀试验时，测量进口压力和出口压力用压力仪表的最小分度值应小于或等于起始稳定阶段水泵进出口差压的 0.5%。

#### 6.3.3 流量测量

可采用涡轮流量计，亦可按 GB/T 3214 的规定选用。选用时应根据测试水泵的最大流量，选用适当的量程。其精度应不低于 1 级。

#### 6.3.4 温度测量

可采用压力式温度计、电阻式温度计等，其精度应不低于 0.5 级。

#### 6.3.5 转速测量

可采用磁电式传感器、光电式传感器或手持式转速表测量等，其精度应不低于 0.2 级。

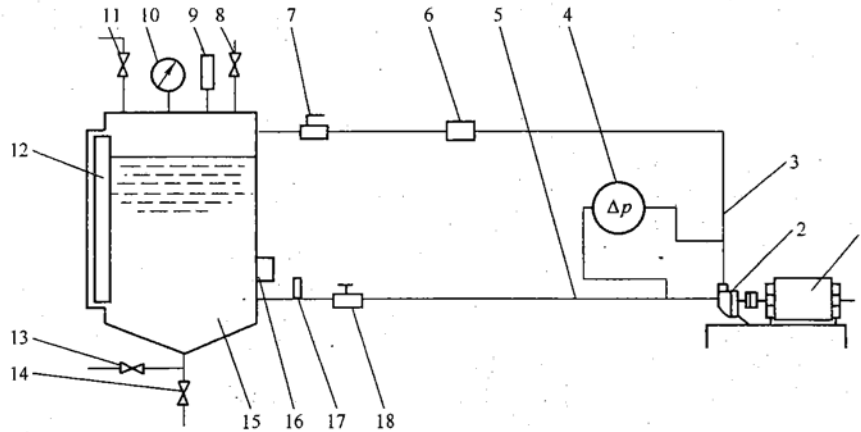
### 6.3.6 扭矩测量

采用扭矩仪等，其精度应不低于 0.5 级。

## 6.4 试验台

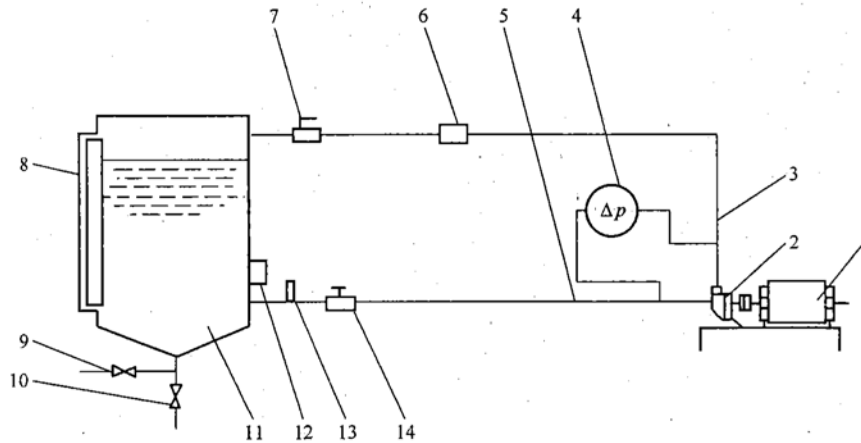
### 6.4.1 试验台种类

试验台分闭式和开式两种，见图 1 和图 2。性能试验可在开式或闭式试验台上进行；汽蚀试验应在闭式试验台上进行；密封性试验应在闭式试验台或其他满足要求的试验台上进行。



- 1——测功机；2——被测水泵；3——出口测压管；4——压差计或进口压力计、出口压力计；  
 5——进口测压管；6——流量计；7——出口调压阀；8——放气阀；9——安全阀；  
 10——真空压力计；11——通真空泵阀门；12——水位计；13——水箱进水阀；14——放水阀；  
 15——封闭式水箱；16——加热器；17——温度计；18——水泵进水阀。

图 1 封闭式试验台示意图



- 1——测功机；2——被测水泵；3——出口测压管；4——压差计或进口压力计、出口压力计；  
 5——进口测压管；6——流量计；7——出口调压阀；8——水位计；9——水箱进水阀；10——放水阀；  
 11——开放式水箱；12——加热器；13——温度计；14——水泵进水阀。

图 2 开放式试验台示意图

### 6.4.2 管路及取压位置

#### 6.4.2.1 进水管路及取压位置

6.4.2.1.1 进口测压管为直管，其内径  $d_1$  应等于或接近水泵进水管内径  $d_1'$ ，其长度  $L_1$  应不小于  $15 d_1$ 。安装时，进口测压管轴线应与水泵进水管轴线对直，两者的间距应不大于  $d_1$ 。

6.4.2.1.2 进口取压孔的位置距水泵连接端  $2 d_1$  处设置取压孔，示意图见图 3。

6.4.2.1.3 进水管应有足够的掩埋深度，以保证水泵大流量工作时，流量保持稳定。

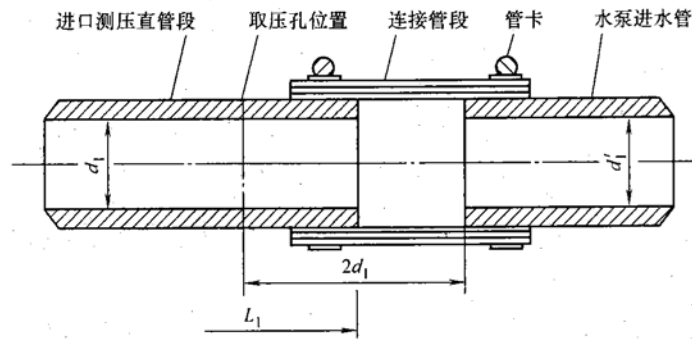


图3 水泵进水口与进口测压管连接示意图

### 6.4.2.2 出水管路及取压位置

6.4.2.2.1 水泵出口断面为圆形时，出口测压管为一直管，其内径  $d_2$  应等于或接近水泵出口断面内径  $d_2'$ ，其长度  $L_2$  应不小于  $5d_2$ ，示意图见图4。

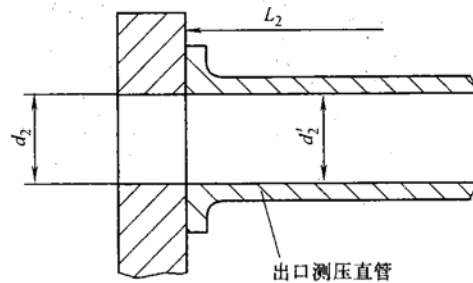


图4 水泵出水口与出口测压管连接示意图

6.4.2.2.2 水泵出口断面为非圆形时，出口测压管为一直管，其内壁断面形状与水泵出口断面形状相同，其长度  $L_2$  应不小于  $5d_2''$ 。从出口测压管非圆形断面过渡到圆形断面的长度  $L_3$  应不小于  $2d_2''$ 。

6.4.2.2.3 出口取压孔的位置离出水口法兰或出水口距离为  $2d_2$  或  $2d_2''$ 。

### 6.4.2.3 取压孔

取压孔中心线应垂直于测压管的内壁，边缘不得有毛刺。取压孔的直径  $d$  为  $\phi 2\text{ mm} \sim \phi 3\text{ mm}$  或等于测压管内径的  $1/10$ ，取两者之小者，孔深  $l$  应不小于  $2.5$  倍孔径 ( $l \geq 2.5d$ )，示意图见图5。

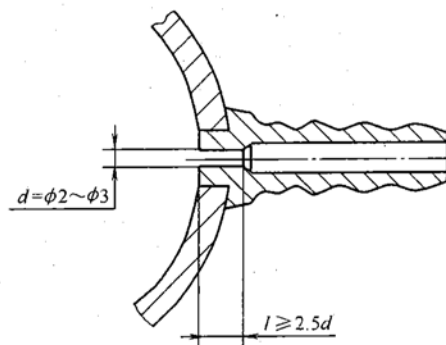


图5 取压孔示意图

## 6.5 运转的稳定性

### 6.5.1 总则

所有的测量均应在稳定运转条件下或在不超过表3给定范围的不稳定运转条件下进行。表2为每个测量的量的容许波动幅度，表3为同一量重复测量结果之间的变化限度。

表2 容许波动幅度（以测量量平均值的百分数表示）

测量量	容许波动幅度 (%)
流量	±6
扬程	
扭矩	
轴功率	
转速	±2

表3 同一量重复测量结果之间的变化限度

条件	读数组数	每一量的最大读数和最小读数之间相对平均值的容许差异	
		流量、扬程、扭矩、轴功率 (%)	转速 (%)
稳定	1	1.2	0.4
不稳定	3	1.8	0.6
	5	3.5	1.0
	7	4.5	1.4
	9	5.8	1.6
	13	5.9	1.8
	>20	6.0	2.0

### 6.5.2 稳定条件

如果对一个试验工况点至少在 10 s 内观察到的每一量的变化不超过表 3 中稳定条件给出的值，即可认为试验条件是稳定的。如果满足此条件，并且其波动值又小于表 2 中给出的容许值，则对所研究的试验点而言只需记录各独立量的一组读数即可。

### 6.5.3 不稳定条件

如果对一个试验工况点至少在 10 s 内观察到的每一量的变化和波动值达不到 6.5.2 规定的稳定条件，则应按表 3 中规定的不稳定条件对每一试验点记录各独立量所对应的组数。取每一量的所有读数的算术平均值作为试验得出的实际值。

如果达不到表 3 给出的值，则应查明原因，调整试验条件并取一组新的完整读数，亦即原先一组的所有读数应全部予以废弃。但是不可以因为读数超出限度为由，剔除单个读数或剔除成组观察值中某些选定的读数。

在读数变化过大不是由于测量方法或仪表误差所致因而无法加以消除的情况下，可以用统计分析方法计算误差限。

## 6.6 其他

性能试验和汽蚀试验必须把管道内空气排除后进行。测压仪表与取压孔之间的连接管道中，必须将管道内空气排除，避免造成测量误差。

## 7 试验方法

### 7.1 性能试验

#### 7.1.1 试验要求

7.1.1.1 除非另有商定，在规定的转速范围内（通常在 40%~120%水泵标定转速范围内）选取四种或

四种以上的不同转速（含标定转速）进行试验。

7.1.1.2 每一种试验转速下，应均匀选取不少于六个流量点进行试验。

7.1.1.3 测量数据时，对所有的仪表应待试验工况符合 6.5 的规定后同时读数。

## 7.1.2 试验步骤

7.1.2.1 准备好装配检验合格的待试验水泵。

7.1.2.2 按水泵性能参数及结构尺寸，选择并连接符合测量范围要求的管路和检验合格的仪器、仪表等计量器具。

7.1.2.3 按水泵产品的具体情况，正确实现其在试验台上的连接、传动和固定，做到安全、可靠。

7.1.2.4 按 7.1.1.1 和 7.1.1.2 的规定确定试验转速和流量点。

7.1.2.5 检查水箱水位是否足够（避免产生吸空现象）；将试验回路上的管道阀开启至最大开度，检查各接好部位是否都密封良好；接通电源低速启动电机，检查水泵转向是否正确；将水泵转速调高至标定转速运转一段时间后，检查水泵是否发出异常响声、异常升温和各测量仪表工作是否正常，并排除试验管道内的空气。

7.1.2.6 将试验介质加热至 6.2 要求的试验温度，检查水泵在高温情况下运转有无因热变形引起的卡滞现象；检查水泵在高转速大流量工况下是否产生明显的汽蚀，如有，须采用水箱加压的方法加以消除。

7.1.2.7 按 7.1.2.4 确定的试验转速和流量点逐项进行试验，并按 7.1.1.3 的规定同时读取各试验仪表参数。

## 7.2 汽蚀试验

### 7.2.1 试验要求

7.2.1.1 在规定的试验转速（一般选取标定转速）下，对所需流量点（一般选取大流量、规定流量、小流量三点）进行试验。试验时，应测定转速、流量、进口压力、出口压力和试验介质温度。

7.2.1.2 汽蚀试验时，扬程的变化分成两个阶段：

- a) 扬程  $H$  不随汽蚀余量 ( $NPSH$ ) 变化的阶段；
- b) 扬程  $H$  随汽蚀余量 ( $NPSH$ ) 变化的阶段，即断裂阶段。

7.2.1.3 试验每一流量时，不同的汽蚀余量 ( $NPSH$ ) 选取应不少于 10 个，并且在汽蚀余量 ( $NPSH$ ) 接近临界值的阶段，汽蚀余量 ( $NPSH$ ) 选取间隔取小些。

7.2.1.4 汽蚀试验时，必须按汽蚀余量 ( $NPSH$ ) 从大到小的方向进行。

7.2.1.5 水泵进水管处连接必须牢固，保证密封。

### 7.2.2 试验步骤

7.2.2.1 准备好装配检验合格的待试验水泵。

7.2.2.2 按水泵性能参数及结构尺寸，选择并连接符合测量范围要求的管路和检验合格的仪器、仪表等计量器具。

7.2.2.3 按水泵产品的具体情况，正确实现其在试验台上的连接、传动和固定，做到安全、可靠。

7.2.2.4 按 7.2.1.1 的规定确定试验转速和流量点。

7.2.2.5 检查水箱水位是否足够（避免产生吸空现象）；将试验回路上的管道阀开启至最大开度，检查各接好部位是否都密封良好；接通电源低速启动电动机，检查水泵转向是否正确；将水泵转速调高至标定转速运转一段时间后，检查水泵是否发出异常响声、异常升温和各测量仪表工作是否正常，并排除试验管道内的空气。

7.2.2.6 将试验介质加热至 6.2 要求的试验温度，检查水泵在高温情况下运转有无因热变形引起的卡滞现象；检查水泵在高转速大流量工况下是否产生明显的汽蚀，如有，须先采用水箱加压的方法加以消除。

7.2.2.7 按 7.2.2.4 确定的试验转速和流量点逐项进行试验。对于每一个对应试验转速和流量点试验时先稳定试验工况，然后，一般采取对水箱抽真空的方式逐渐降低水泵进口压力并保持流量不变，按 7.2.1.3 的要求确定每一试验进口压力点后稳定试验工况使其达到 6.5 对转速和扬程规定要求后，同时读取每一

稳定工况下各试验仪表参数。

### 7.3 出厂试验

#### 7.3.1 密封性试验

7.3.1.1 水泵应按 7.3.1.2 或 7.3.1.3 中任选一种进行 100%密封性试验。

7.3.1.2 水压密封试验：水泵按下列要求进行水压密封试验期间不得有渗漏现象。

a) 水泵按产品图样规定的标定转速，连续运转 3 min；

b) 水封安装于进水道内的水泵，进水口处加静压 50 kPa；水封安装于出水道内的水泵，加静压为水泵标定出口压力的 1.5 倍。加压时间 3 min。

7.3.1.3 气压密封试验：水泵内腔通入压缩空气，其压力不小于 50 kPa，压力平衡时间为 10 s，测试时间为 5 s，泄漏量不大于 10 mL/min。

#### 7.3.2 转动性试验

7.3.2.1 总装后用手动或专用工具转动时不得有卡滞、擦触和响声。

7.3.2.2 异常响声采用在性能试验中耳听的方式同步进行。要求水泵按标定的转速运转试验时不得有异常响声。

### 7.4 可靠性试验

水泵可靠性试验按 JB/T 50033 要求进行。

## 8 性能参数计算

### 8.1 扬程 $H$

#### 8.1.1 进口速度 $v_1$

进口速度  $v_1$  按式 (1) 计算：

$$v_1 = \frac{Q}{A_1} = \frac{4Q}{\pi d_1^2} \dots\dots\dots (1)$$

#### 8.1.2 出口速度 $v_2$

8.1.2.1 水泵出口断面为圆形时，出口速度  $v_2$  按式 (2) 计算：

$$v_2 = \frac{Q}{A_2} = \frac{4Q}{\pi d_2^2} \dots\dots\dots (2)$$

8.1.2.2 水泵出口断面为非圆形时，出口速度  $v_2$  按式 (3) 计算：

$$v_2 = \frac{Q}{A_2} \dots\dots\dots (3)$$

#### 8.1.3 扬程 $H$

8.1.3.1 采取分别测定进、出口压力时扬程  $H$  按式 (4) 计算：

$$H = \frac{1000 \times (p_2 - p_1)}{\rho g} + (z_2 - z_1) + \frac{v_2^2 - v_1^2}{2g} \dots\dots\dots (4)$$

8.1.3.2 采取仅测量进出口差压时扬程  $H$  按式 (5) 计算：

$$H = \frac{1000 \Delta p}{\rho g} + (z_2 - z_1) + \frac{v_2^2 - v_1^2}{2g} \dots\dots\dots (5)$$

### 8.2 轴功率 $P$

轴功率按式 (6) 计算：

$$P = \frac{MN}{9550} \dots\dots\dots (6)$$

8.3 有效功率  $P_u$ 

水泵有效功率  $P_u$  按式 (7) 计算:

$$P_u = \frac{\rho Q H g}{60} \times 10^{-6} \dots\dots\dots (7)$$

8.4 水泵效率  $\eta$ 

水泵效率  $\eta$  按式 (8) 计算:

$$\eta = \frac{P_u}{P} \times 100\% \dots\dots\dots (8)$$

8.5 汽蚀余量 ( $NPSH$ )

## 8.5.1 进口总压头按式 (9) 计算:

$$H_1 = z_1 + \frac{1000 p_1}{\rho g} + \frac{v_1^2}{2g} \dots\dots\dots (9)$$

8.5.2 汽蚀余量 ( $NPSH$ ) 按式 (10) 计算:

$$NPSH = H_1 + \frac{1000 \times (p_a - p_v)}{\rho g} \dots\dots\dots (10)$$

8.6 临界汽蚀余量 ( $NPSH$ )<sub>c</sub>

临界汽蚀余量 ( $NPSH$ )<sub>c</sub> 以在扬程与汽蚀余量的性能曲线上, 扬程  $H$  下降 3% 时的汽蚀余量确定。

## 9 试验报告

## 9.1 试验报告中水泵参数及特点应包括下列内容:

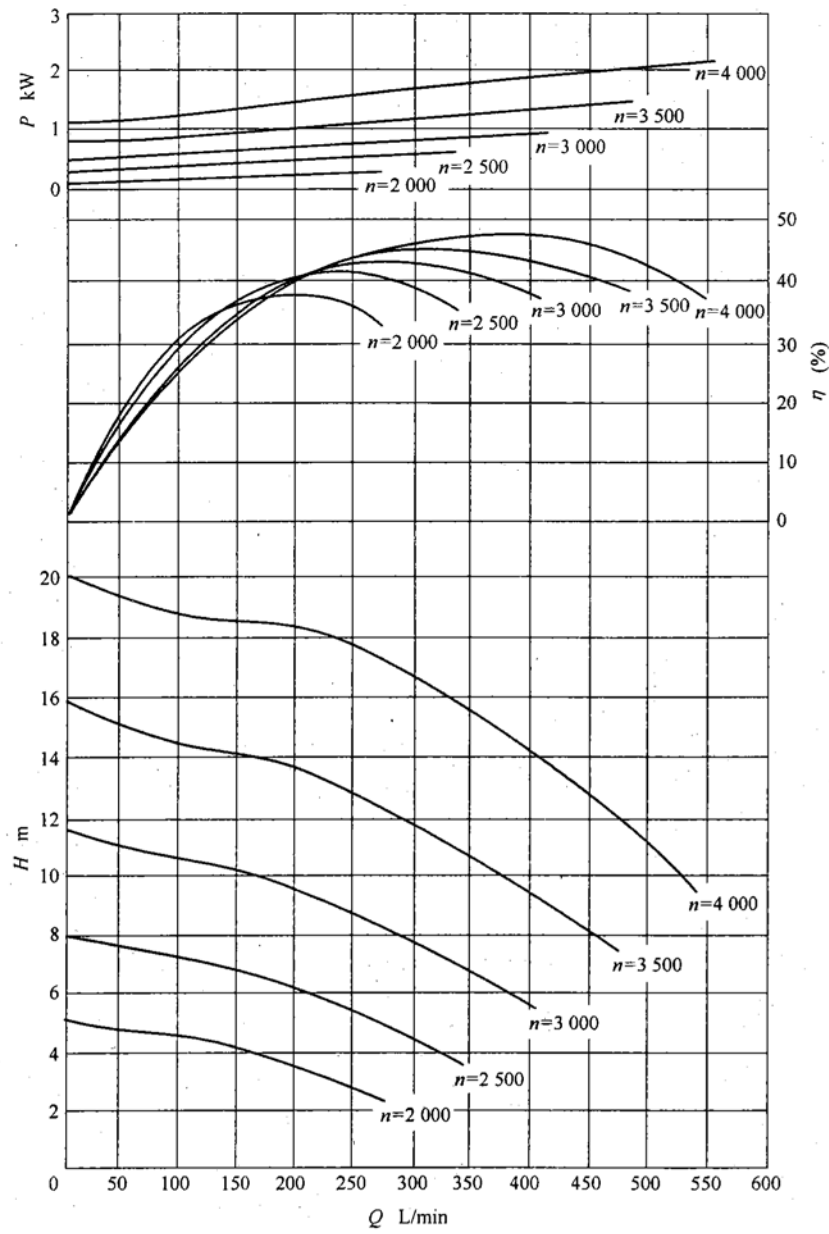
- a) 水泵型号;
- b) 叶轮叶片型式;
- c) 叶片数;
- d) 叶轮外径;
- e) 水封安装位置 (进水流道或出水流道);
- f) 标定转速;
- g) 生产厂。

## 9.2 试验报告中应载明所用试验设备及仪器仪表名称和型号。

## 9.3 试验报告中应给出试验结果或结论。

## 9.4 进行性能试验时 (出厂标定工况除外) 应对试验参数进行整理, 并按图 6 绘制水泵通用特性曲线。

## 9.5 进行汽蚀试验时应对试验参数进行整理, 并按图 7 绘制水泵汽蚀性能曲线。



注： $n$  的单位为 r/min。

图 6 水泵通用特性曲线

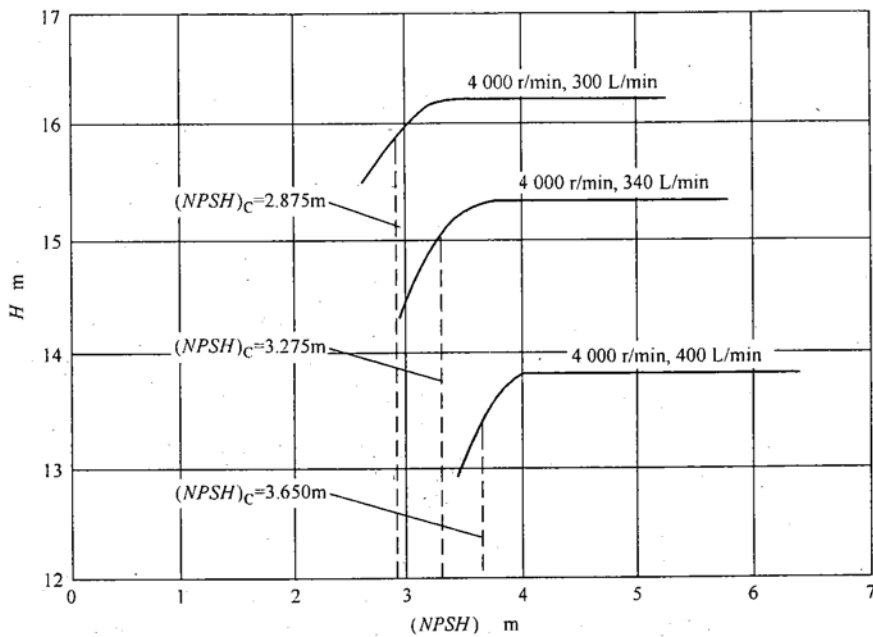


图7 水泵汽蚀性能曲线

附 录 A  
(资料性附录)  
清水的物理性质

清水在不同温度下的密度与汽化压力见表 A.1。

表 A.1 清水的物理性质

温度 ℃	密度 kg/m <sup>3</sup>	汽化压力 kPa	温度 ℃	密度 kg/m <sup>3</sup>	汽化压力 kPa	温度 ℃	密度 kg/m <sup>3</sup>	汽化压力 kPa
0	999.8	0.611	35	994.0	5.630	70	977.8	31.16
1	999.9	0.656	36	993.7	5.951	71	977.2	32.53
2	999.9	0.705	37	993.3	6.284	72	976.6	33.96
3	1 000.0	0.757	38	993.0	6.631	73	976.0	35.43
4	1 000.0	0.812	39	992.6	7.005	74	975.5	36.96
5	1 000.0	0.817	40	992.2	7.379	75	974.9	38.55
6	999.9	0.934	41	991.8	7.791	76	974.3	40.19
7	999.9	0.999	42	991.4	8.250	77	973.7	41.89
8	999.8	1.070	43	991.0	8.646	78	973.0	43.65
9	999.8	1.145	44	990.6	9.112	79	972.4	45.47
10	999.7	1.229	45	990.2	9.593	80	971.8	47.36
11	999.6	1.313	46	989.8	10.10	81	971.2	49.31
12	999.5	1.403	47	989.4	10.62	82	970.5	51.33
13	999.4	1.498	48	988.9	11.17	83	969.9	53.42
14	999.3	1.599	49	988.5	11.74	84	969.3	55.57
15	999.1	1.706	50	988.0	12.34	85	968.6	57.80
16	998.9	1.820	51	987.6	12.94	86	968.0	60.10
17	998.8	1.935	52	987.1	13.61	87	967.3	62.49
18	998.6	2.068	53	986.7	14.29	88	966.7	64.95
19	998.4	2.202	54	986.2	14.99	89	966.0	67.49
20	998.2	2.335	55	985.7	15.74	90	965.3	70.11
21	998.0	2.482	56	985.2	16.50	91	964.6	72.81
22	997.8	2.642	57	984.7	17.31	92	964.0	75.61
23	997.5	2.815	58	984.2	18.14	93	963.3	78.49
24	997.3	2.989	59	983.7	19.02	94	962.6	81.46
25	997.0	3.175	60	983.2	19.92	95	961.9	84.52
26	996.8	3.362	61	982.7	20.86	96	961.2	87.69
27	996.5	3.563	62	982.2	21.84	97	960.5	90.95
28	996.2	3.775	63	981.6	22.85	98	959.1	94.30
29	995.9	4.003	64	981.1	24.40	99	958.8	97.76
30	995.6	4.242	65	980.6	25.01	100	958.4	101.3
31	995.3	4.496	66	980.0	26.14	110	951.0	143.3
32	995.0	4.763	67	979.5	27.33	120	943.1	198.5
33	994.7	5.030	68	978.9	28.56	130	934.8	270.1
34	994.4	5.323	69	978.4	29.83			

中 华 人 民 共 和 国  
机 械 行 业 标 准  
内 燃 机 冷 却 水 泵  
第 2 部 分：总 成 试 验 方 法  
JB/T 8126.2—2010

\*

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·32 千字

2010 年 7 月第 1 版第 1 次印刷

定价：17.00 元

\*

书号：15111·9572

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

版权专有 侵权必究