



# 中华人民共和国城镇建设行业标准

CJ/T 235—2006

## 立 式 长 轴 泵



2006-07-25 发布

2006-12-01 实施



中华人民共和国建设部 发布

## 目 次

前言 .....	Ⅲ
1 范围 .....	1
2 规范性引用文件 .....	1
3 术语 .....	2
4 型式与参数范围 .....	2
5 要求 .....	5
6 试验方法 .....	9
7 检验规则 .....	10
8 标志、包装、运输和贮存 .....	10
附录 A (资料性附录) 最小淹深曲线图 .....	11
附录 B (规范性附录) 允许偏心距 .....	12
附录 C (资料性附录) 最大轴承跨距 .....	13



## 前 言

本标准由建设部标准定额研究所提出。

本标准由建设部给水排水产品标准化技术委员会归口。

本标准由湖南耐普泵业有限公司负责起草。

本标准主要起草人：黄建平、陈晓清、贺正祥、熊军。



# 立式长轴泵

## 1 范围

本标准规定了立式长轴泵(以下简称泵)的型式与参数范围、要求、试验方法、检验规则和标志、包装、运输、贮存等。

本标准适用于输送清水或物理性质类似于清水的其他液体或海水及含有少量固体颗粒液体的泵,被输送液体温度不高于 80℃。

## 2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。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标准,然而,鼓励根据本标准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标准。

- GB/T 307 滚动轴承
- GB/T 527 硫化橡胶物理试验方法的一般要求
- GB/T 528 硫化橡胶拉伸性能的测定
- GB/T 531 橡胶邵尔 A 型硬度试验方法
- GB/T 699 优质碳素结构钢
- GB/T 700 碳素结构钢
- GB/T 1348 球墨铸铁件
- GB/T 1569 圆柱形轴伸
- GB/T 1689 硫化橡胶耐磨性能的测定
- GB/T 2100 不锈钢耐酸钢铸件
- GB/T 2828 逐批检查计数抽样程序及抽样表(适用于连续批的检查)
- GB/T 3216—1989 离心泵、混流泵、轴流泵和旋涡泵 试验方法
- GB/T 3512 橡胶热空气老化试验方法
- GB/T 7021 离心泵名词术语
- GB/T 9112 钢制管法兰类型
- GB/T 9439 灰铸铁件
- GB/T 11352 一般工程用铸造碳钢件
- GB/T 13006 离心泵、混流泵和轴流泵 汽蚀余量
- GB/T 13007 离心泵 效率
- GB/T 13008—1991 混流泵、轴流泵技术条件
- GB/T 13306 标牌
- GB/T 13384 机电产品包装通用技术条件
- JB/T 4297 泵产品 涂漆技术条件
- JB/T 6913 泵产品清洁度
- JB/T 8097 泵的振动测量与评价方法
- JB/T 8098 泵的噪声测量与评价方法

### 3 术语

#### 3.1 长轴

指需要三个及三个以上支承点的单根轴或多根轴组成的串联轴系。

#### 3.2 其他术语按 GB/T 7021 的规定。

### 4 型式与参数范围

#### 4.1 型式

##### 4.1.1 按检拆型式分为：

- a) 转子部件可抽出式；
- b) 转子部件不可抽出式。

##### 4.1.2 按叶轮结构分为：

- a) 闭式；
- b) 半开式；
- c) 开式。

##### 4.1.3 按叶轮种类分为：

- a) 离心式；
- b) 混流式；
- c) 轴流式。

##### 4.1.4 按叶轮级数分为：

- a) 单级；
- b) 多级。

##### 4.1.5 按叶片调节型式分为：

- a) 固定式；
- b) 半调节式；
- c) 全调节式。

##### 4.1.6 按传动方式分为：

- a) 立式原动机直接传动；
- b) 卧式原动机经转角齿轮箱传动。

##### 4.1.7 按泵出口相对于安装基础的位置分为：

- a) 泵出口在安装基础之上；
- b) 泵出口在安装基础之下。

##### 4.1.8 按推力的承受方式分为：

- a) 泵承受推力；
- b) 电机承受推力。

##### 4.1.9 按安装基础数分为：

- a) 单基础；
- b) 双基础。

立式长轴泵结构示意图见图 1、图 2。

#### 4.2 参数范围

立式长轴泵的参数范围：流量为  $30 \text{ m}^3/\text{h} \sim 70\,000 \text{ m}^3/\text{h}$ ；扬程为  $7 \text{ m} \sim 200 \text{ m}$ 。

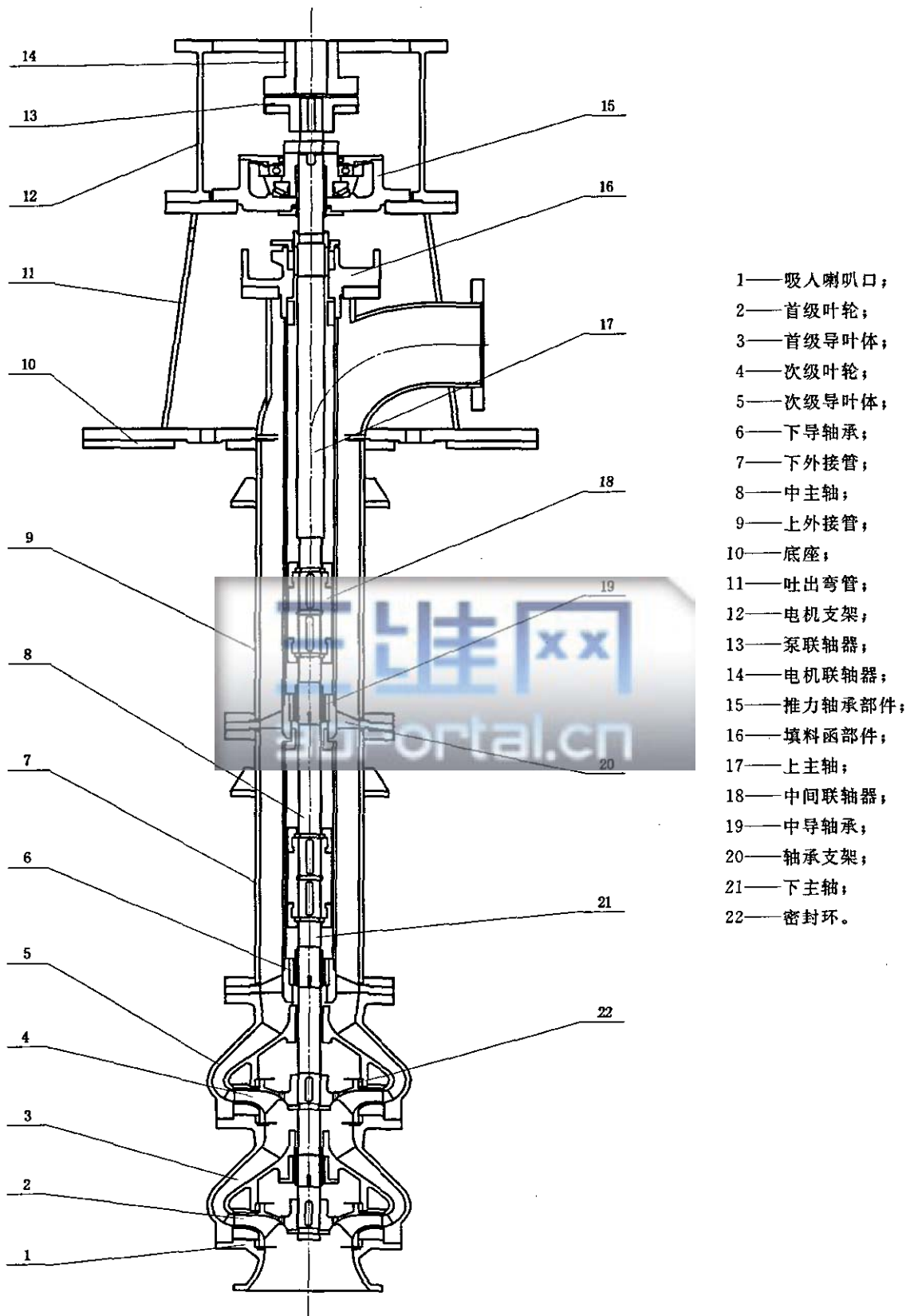
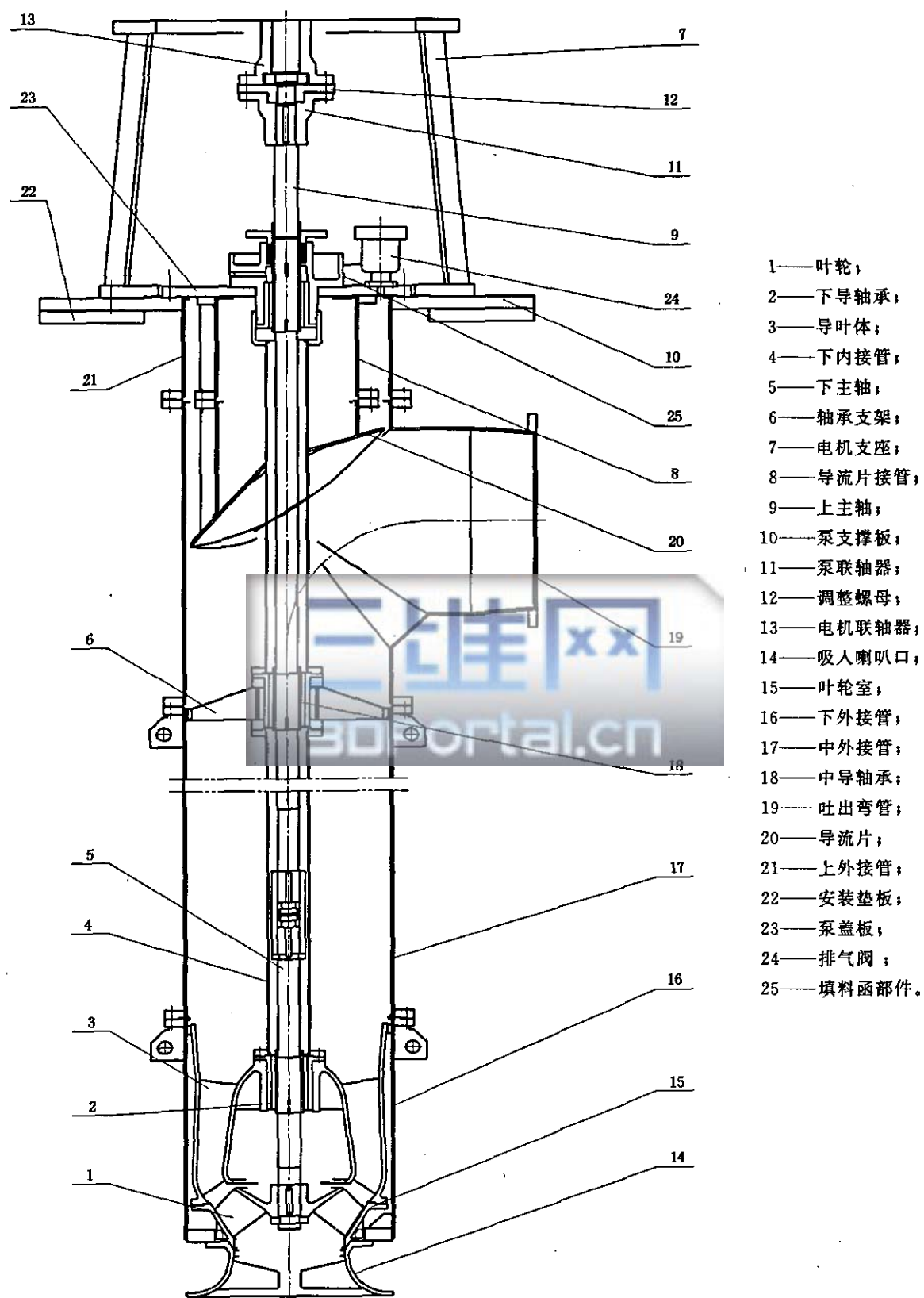


图 1



## 5 要求

泵应符合本标准的规定,并按经规定程序批准的图样和技术文件制造。

如买方对产品有特殊要求时,按协议的规定执行。

### 5.1 一般规定

5.1.1 立式长轴泵的设计和制造应确保其使用寿命不少于 20 年(不包括易损件),连续运行时间不少于 1 年。

5.1.2 买方应明确该设备的正常工况点和额定工况点以及任何其他预期的工况点。

5.1.3 泵应满足在不低于 1.05 倍额定转速下连续运转;在紧急条件下,应满足在高速驱动机的保安转速下短时间运转。

### 5.2 性能

5.2.1 泵的性能参数应符合相应标准或订单的规定。性能偏差按 GB/T 3216—1989 中 C 级规定。

5.2.2 制造厂应确定泵的允许工作范围,并绘出性能曲线(扬程、效率、轴功率、汽蚀余量与流量的关系曲线)。

对可调式叶轮的泵应给出叶片各安装角度的性能曲线(扬程、效率、轴功率、汽蚀余量与流量的关系曲线)。

泵在额定转速额定流量下,应具备扬程至少可增加 5% 的要求。

5.2.3 泵的效率应符合 GB/T 13007 的规定,比转数超出该范围的按协议或合同规定。

5.2.4 汽蚀余量应符合 GB/T 13006 的规定。

为保证空气不吸入泵内,泵的最小淹深与流量关系宜满足附录 A 最小淹深曲线图。

### 5.3 结构设计

#### 5.3.1 原动机

原动机的容量应满足规定的最大工作条件,其中包括轴承损失、机械密封损失、外部齿轮箱损失和联轴器损失。原动机应适合于在规定的现场条件下作可靠运行。

以电动机为原动机,则电动机额定功率应大于图 3 给出泵额定轴功率百分比率。

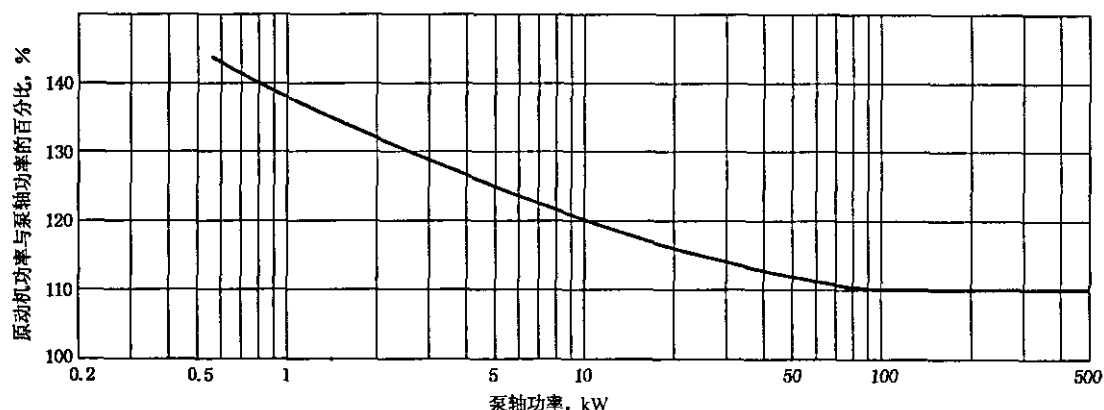


图 3 原动机功率与泵轴功率百分比

#### 5.3.2 临界转速

第一临界转速应满足式(1)的规定:

$$n \leq \frac{n_{cl}}{1.4} \quad \dots\dots\dots (1)$$

式中:

$n$ ——泵的最大允许连续转速,转/分(r/min);

$n_{cl}$ ——第一临界转速,转/分(r/min)。



### 5.3.3 平衡

叶轮应作静平衡试验,平衡精度不应低于附录 B 中 G6.3 级。

### 5.3.4 承压零件

5.3.4.1 承受内压的零件,包括导叶体、吐出弯管、外接管等,应能承受规定的工作压力和环境温度下的水压试验压力。

5.3.4.2 试验压力应为工作压力的 1.5 倍,但最低压力不应低于 0.1 MPa,保压持续时间不少于 10 min;在试验过程中,零件应无漏水、浸渗等现象。

5.3.4.3 泵的连接法兰应符合 GB/T 9112 的规定。

### 5.3.5 叶轮

5.3.5.1 叶轮采用闭式、半开式或开式。

5.3.5.2 闭式叶轮宜为整体铸件,焊接组合的叶轮应经买方同意。

5.3.5.3 开式叶轮其叶片可设计成固定式、半调节式或全调节式。

5.3.5.4 叶轮应可靠固定在轴上,防止产生径向和轴向移动。

5.3.5.5 需要在现场调整叶轮的轴向间隙时,应采用外部调整的方法。

### 5.3.6 间隙

5.3.6.1 密封环间的运转间隙可根据工作条件和材料不同而不同,对于铸铁、青铜、经硬化处理的 11%~13% 铬钢以及类似材料,应采用表 1 所列的最小间隙。对于易产生嵌入的材料,宜在上述直径间隙上再加 0.13 mm。

表 1 密封间隙

单位为毫米

密封环直径	密封间隙	密封环直径	密封间隙
≤75	0.25	>460~520	0.70
>75~110	0.30	>520~580	0.75
>110~140	0.35	>580~640	0.80
>140~180	0.40	>640~780	0.90
>180~220	0.45	>780~900	1.00
>220~280	0.50	>900~1000	1.10
>280~340	0.55	>1 000~1 200	1.30
>340~400	0.60	>1 200~1 400	1.50
>400~460	0.65	>1 400~1 600	1.70

5.3.6.2 开式叶轮外圆与壳体的间隙应均匀,直径方向的最大间隙应符合下列规定:

- 叶轮直径小于 1 000 mm 时,为叶轮直径的 1.5/1 000;
- 叶轮直径大于 1 000 mm~2 000 mm 时,为 2 mm;
- 叶轮直径大于 2 000 mm 时,为叶轮直径的 1/1 000。

半径方向上的最小间隙不小于直径方向最大间隙的 40%。

### 5.3.7 轴和轴套

5.3.7.1 泵轴应有足够的刚度,在计算轴的挠度时,不应考虑软填料的支承作用。

5.3.7.2 轴的总挠度在密封环和衬套处应小于最小直径间隙的一半。

5.3.7.3 泵运行期间,由径向载荷引起填料函体处轴的挠度不应超过 50 μm。

5.3.7.4 泵轴上的螺纹旋向应确保在轴旋转时,使螺母处于拧紧状态。轴应保留中心孔。

5.3.7.5 轴伸尺寸应符合 GB/T 1569 的规定。

5.3.7.6 填料盒处轴套与轴间应密封,以防止轴与轴套间泄漏。

5.3.7.7 装软填料的轴套端部应伸到填料压盖之外。

5.3.7.8 轴套外表面应经磨削光滑,粗糙度不低于 1.6。

### 5.3.8 轴承

5.3.8.1 滚动轴承的要求按 GB/T 307 的规定执行。

5.3.8.2 滚动轴承的温升不应超过环境温度 35℃,且最高温度不应高于 75℃。

5.3.8.3 承受推力的轴承和轴承室按烃类润滑油设计。

5.3.8.4 润滑油的液位高度应位于推力轴承滚珠高度的 1/2 或 2/3 处。

5.3.8.5 泵运行时,轴承室内的润滑油不允许形成抛物面,而应能在轴承室内上下循环对轴承进行喷淋润滑。

5.3.8.6 在轴穿过轴承室处,应装有可靠的非接触式密封,防止漏油及杂物进入轴承室内。

5.3.8.7 轴承室应与外界大气相通,以保持轴承室内的压力和大气压相同及热空气向外界排出。

5.3.8.8 轴承室应设有可拆卸的冷却水腔,供输送液体温度较高或环境温度较高时外接冷却水进行循环冷却。

5.3.8.9 轴承室应具备注油、排油、油位检测、温度检测等功能。

5.3.8.10 水中导轴承通常采用橡胶或增强树脂塑料水润滑滑动轴承。橡胶导轴承所要求的性能不低于表 2 的规定。

5.3.8.11 常温下橡胶导轴承直径间隙按式(2)计算:

$$\delta = 0.2 + \frac{2d}{1000} \dots\dots\dots (2)$$

式中:

$\delta$ ——轴承直径间隙,毫米(mm);

$d$ ——与轴承配合处轴套外径,毫米(mm)。

5.3.8.12 无外接润滑水源时,位于水线以上的轴承不应采用橡胶轴承,而应采用具有自润滑性能的材料。

轴承的最大跨度,可根据泵转速、轴颈由附录 C 查得。

表 2 橡胶导轴承性能要求

要求项目	性能指标	检验标准
抗张强度	$>11.77 \text{ MPa}$	GB/T 527 GB/T 528
伸长率	$>400\%$	
永久变形	$<40\%$	
邵尔 A 硬度	65~75	GB/T 531
磨损	在磨耗试验机上试验时, $<700 \text{ cm}^3/\text{kWh}$	GB/T 1689
老化	温度为 70℃时,在 72 h 内,老化系数 $>0.8$	GB/T 3512
比压	橡胶轴承的比压 $\leq 0.5 \text{ MPa}$	—

### 5.3.9 轴封

5.3.9.1 泵的轴封一般采用软填料密封。

5.3.9.2 填料函体应设置能向导轴承注入润滑水的孔。

5.3.9.3 在采用填料时,填料函外应有足够的空间,便于更换填料。

5.3.9.4 填料函体内填料的圈数,不应小于 4 圈,各圈的接口应互相错开。

5.3.9.5 泵设计时应最大限度地减少填料函的压力,可在填料函外设置减压套和泄压管。

5.3.9.6 填料函体应设置集液盘和排液管路。

5.3.9.7 填料压盖及双头螺栓、螺母等零件应能防锈。

## 5.3.10 联轴器及联轴器罩

5.3.10.1 对由原动机承受推力的,泵与原动机联接的联轴器采用可调节的刚性联轴器。

5.3.10.2 对由泵本身承受推力的,泵与原动机联接的联轴器采用弹性柱销联轴器。

5.3.10.3 泵主轴之间的连接应选择刚性联轴器,联轴器应能适用反转状态,方便拆卸。

5.3.10.4 联轴器罩应能防止旋转零件与外界接触。

## 5.3.11 底座

底座应有足够的刚度,以确保机组正常运行。

## 5.3.12 滤水网

5.3.12.1 根据水质及买方要求,可设置滤水网。

5.3.12.2 滤水网进水净面积至少应等于吸入管断面面积的3倍,其最大孔面积不大于叶轮或导叶体最小流道面积的75%。

5.3.12.3 无滤水网时,应在进水流道入口处增设拦污栅。

## 5.4 主要零件材料

5.4.1 泵主要零部件的材料不低于表3的规定。

表3 主要零部件材质

输送介质 零件	清水	海水	污水(含磨料)
吐出弯管 中间接管(外、内)	Q235A HT200	HT250 0Cr18Ni9 0Cr18Ni12Mo2Ti	Q235-A HT250
导叶 吸入喇叭口	HT200 ZG230-450	HT250 0Cr18Ni9 0Cr18Ni12Mo2Ti	HT250 QT500-7 ZG1Cr18Ni9Ti
叶轮	ZG1Cr13 ZG230-450	0Cr18Ni9 0Cr18Ni12Mo2Ti	ZG2Cr13 ZG1Cr18Ni9Ti
叶轮室 密封环	HT200 ZG2Cr13 ZG230-450	0Cr18Ni9 0Cr18Ni12Mo2Ti 0Cr18Ni12Mo2Cu2	ZG1Cr18Ni9Ti QT500-7
主轴	45 2Cr13	2Cr13 0Cr18Ni9 0Cr18Ni12Mo2Ti	45、2Cr13
轴套	45 1Cr13 2Cr13	0Cr18Ni9 0Cr18Ni12Mo2Ti	2Cr13 1Cr18Ni9
中间联轴器	ZG230-450 1Cr13	1Cr13 1Cr18Ni9	1Cr13
导轴承	HT200+耐磨橡胶	1Cr18Ni9+耐磨橡胶	HT200+耐磨橡胶

5.4.2 泵用材料应有合格证或工厂检验数据,证明符合有关标准的规定。如用户要求,可提供材料的化学成分、力学性能和无损探伤试验报告。

5.4.3 灰铁铸件应符合 GB/T 9439 的规定;球墨铁铸件应符合 GB/T 1348 的规定;铸钢件应符合 GB/T 11352 的规定;不锈钢铸件应符合 GB/T 2100 的规定;碳素结构钢应符合 GB/T 700 的规定;优质碳素结构钢应符合 GB/T 699 的规定。

## 5.5 制造

### 5.5.1 铸件

5.5.1.1 铸件不应有影响力学性能的铸造缺陷。

5.5.1.2 铸件表面可用喷砂、喷丸或其他方法清理干净,分型面的飞边或浇、冒口的残余均应切除,使铸件表面齐平。

5.5.1.3 当铸造缺陷允许用焊接或其他工艺方法进行修补时,应符合有关标准的规定。禁止用塞堵、锤击、涂漆或浸渍等办法来修补承压铸件的渗透漏处和缺陷。铸件过流部位的尺寸偏差应符合 GB/T 13008—1991 中 4.4.1.4 的规定。

### 5.5.2 装配

5.5.2.1 泵的零件应在检查合格和清洗干净后,方可装配。

5.5.2.2 泵的清洁度应符合 JB/T 6913 的规定。

5.5.2.3 装配好的转子部件,各部位的径向跳动不应超过表 5 的规定。

表 4 径向跳动值

单位为毫米

泵型	部位	名义尺寸	名义尺寸	名义尺寸	名义尺寸	名义尺寸	名义尺寸	名义尺寸
		≤50	>50~120	>120~260	>260~500	>500~800	>800~1 250	>1 250
单级泵	叶轮密封环外圆	0.05	0.07	0.08	0.09	0.13	0.16	0.20
	轴套外圆	0.04	0.06	0.07	0.08			
多级泵	叶轮密封环外圆	0.06	0.08	0.09	0.10	0.13	—	—
	轴套外圆	0.04	0.06	0.07				

5.5.2.4 零、部件的配合部位应能保证互换,泵的安装尺寸应与图样一致。

5.5.2.5 排出口径小于 500mm 的泵,应整台出厂。因受起重、运输等条件不能整台出厂时,应在厂内预装。预装后各相关零、部件应作出标记。

5.5.2.6 泵装配完后,转子应转动灵活。

### 5.5.3 防锈和涂漆

5.5.3.1 泵在装配前和装配过程中应作如下防锈处理:

- 流道和铸件的非加工表面去除铁锈和油污后涂防锈漆;
- 加工的过水面涂以防锈油脂;
- 轴承体储油室内表面应清理干净后涂耐油磁漆;
- 轴、联轴器、轴套等外露加工表面应涂油脂或其他涂料进行防锈。

5.5.3.2 涂漆表面处理与涂漆技术要求按 JB/T 4279 的规定。

5.5.3.3 泵经性能试验合格后,应除净泵内积水,并重新作防锈处理。

## 6 试验方法

6.1 材料的化学成分分析方法和力学性能试验方法应符合 5.4.3 中有关标准的规定。

6.2 承受压力的零件按 5.3.4.1 的规定作水压试验,试验介质为常温清水,保压时间不少于 10 min。

6.3 泵的性能试验方法按 GB/T 3216 的规定。

6.4 泵的噪声测量方法按 JB/T 8098 的规定。

6.5 泵的振动测量方法按 JB/T 8097 的规定。但在测量泵转速小于 600 r/min 的振动时,所选用的测量仪器(包括传感器)频率响应范围的下限不应大于 2 Hz。

## 7 检验规则

泵的检验分为型式检验和出厂检验。

### 7.1 型式检验

#### 7.1.1 下列情况之一需进行型式检验：

- a) 新产品或老产品转厂生产的试制定型鉴定；
- b) 正式生产后，如结构、材料、工艺有较大的改变，可能影响产品性能时；
- c) 批量生产的产品，周期性的检验时；
- d) 产品长期停产后，恢复生产时；
- e) 出厂检验结果与上次型式检验有较大差异时。

#### 7.1.2 检验项目应按 GB/T 3216 的规定，同时应做振动和噪声的检验。

### 7.2 出厂检验

#### 7.2.1 批量生产的产品应做出厂检验。

#### 7.2.2 检验项目应按 GB/T 3216 的规定。

#### 7.2.3 检验台数和检验规则应按 GB 2828 的规定，抽样方法可采用一次或二次抽样，采用检查水平Ⅱ，合格质量水平 AQL 为 4。

制造厂由于设备条件限制不能进行型式和出厂检验时，可采用模型或现场试验。若采用模型检验时，模型泵的叶轮直径不小于 300 mm。

## 8 标志、包装、运输和贮存

### 8.1 标志

#### 8.1.1 铭牌

每台泵应在明显的位置牢固地钉上产品铭牌，铭牌尺寸和技术要求按 GB/T 13306 的规定。铭牌应耐环境腐蚀，保证在使用期内字迹清晰，铭牌内容应包括：

- a) 制造厂名称；
- b) 泵的型号；
- c) 泵的主要参数：流量( $\text{m}^3/\text{h}$ )、扬程(m)、转速( $\text{r}/\text{min}$ )、配用功率(kW)、必须汽蚀余量(m)、泵的重量(kg)；
- d) 泵的出厂编号和出厂日期。

#### 8.1.2 泵的旋转方向应在明显位置用红色箭头表示。

### 8.2 包装和运输

#### 8.2.1 泵的包装按 GB/T 13384 的规定。

#### 8.2.2 应采取措施以防止在运输过程中由于振动和碰撞造成的损坏。

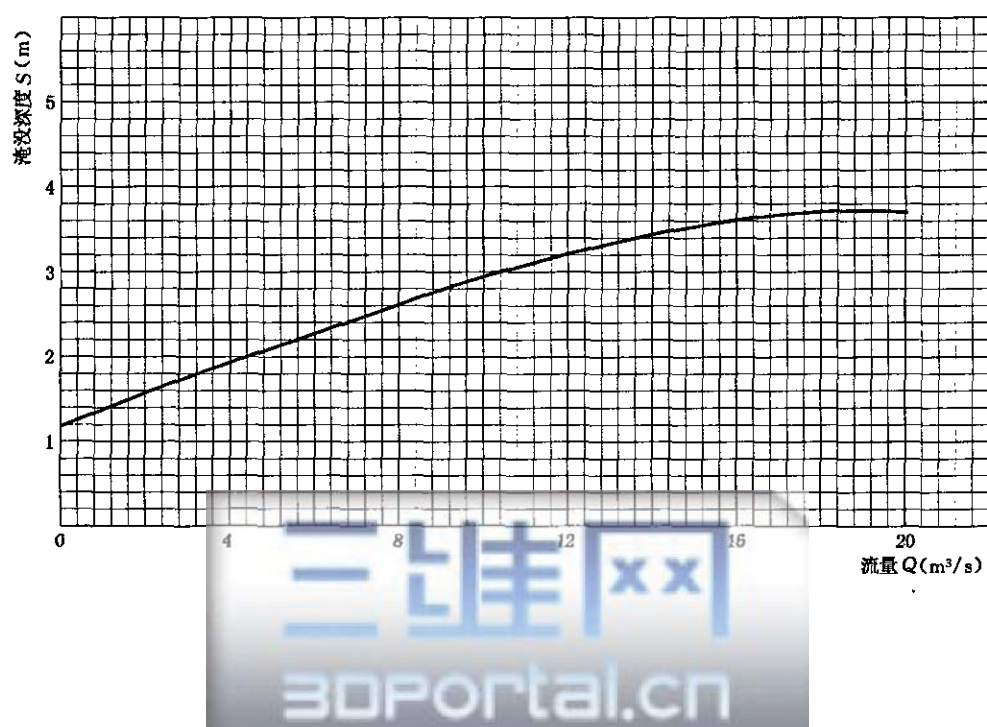
#### 8.2.3 每台泵出厂时应随带下列文件，并封存在防水的袋内：

- a) 产品合格证；
- b) 装箱单；
- c) 产品说明书。

### 8.3 贮存

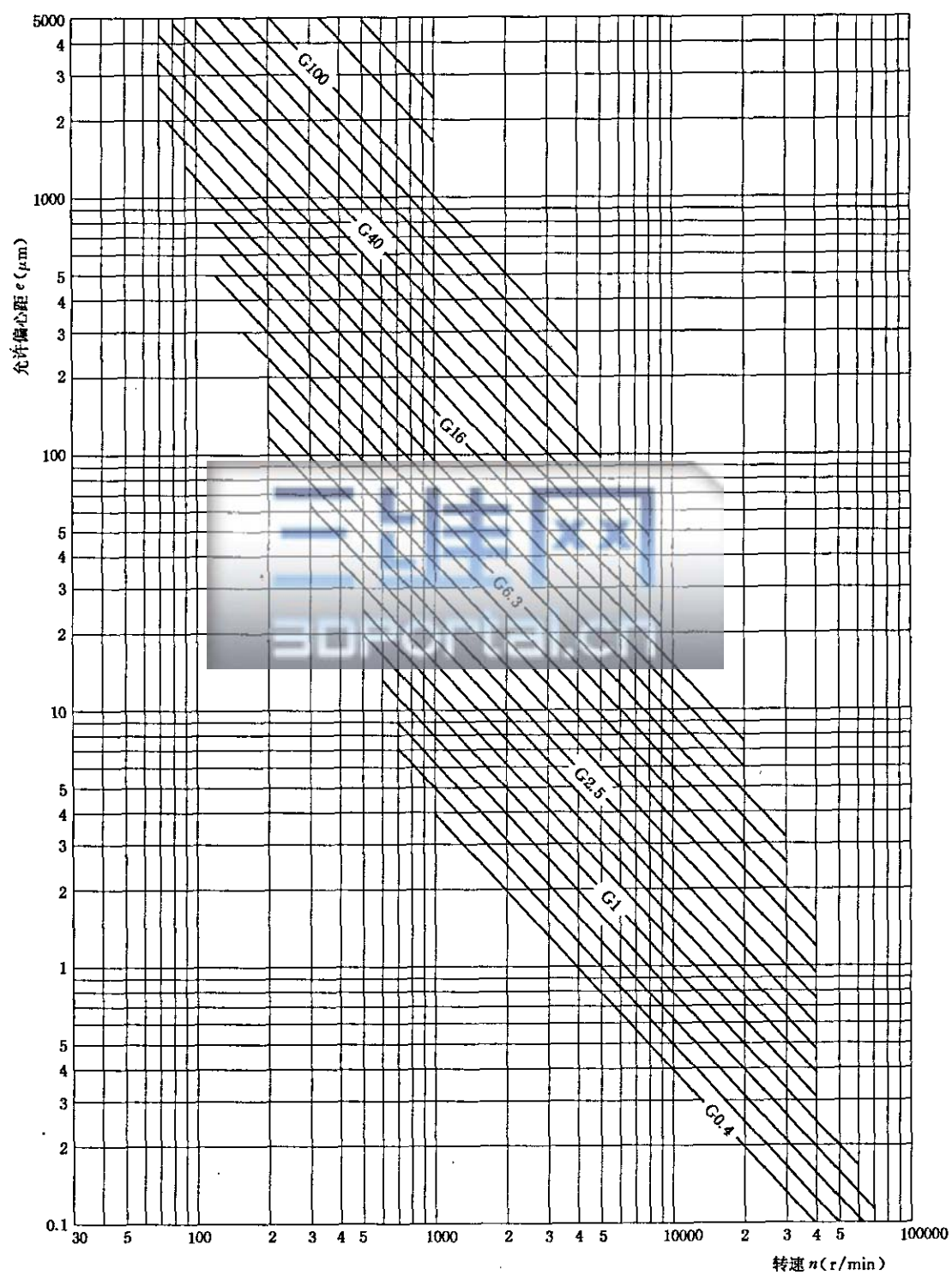
泵在存放中应能防止锈蚀和损坏，泵的油封有效期为 12 个月，到期应进行检查，重新油封。

附录 A  
(资料性附录)  
最小淹深曲线图

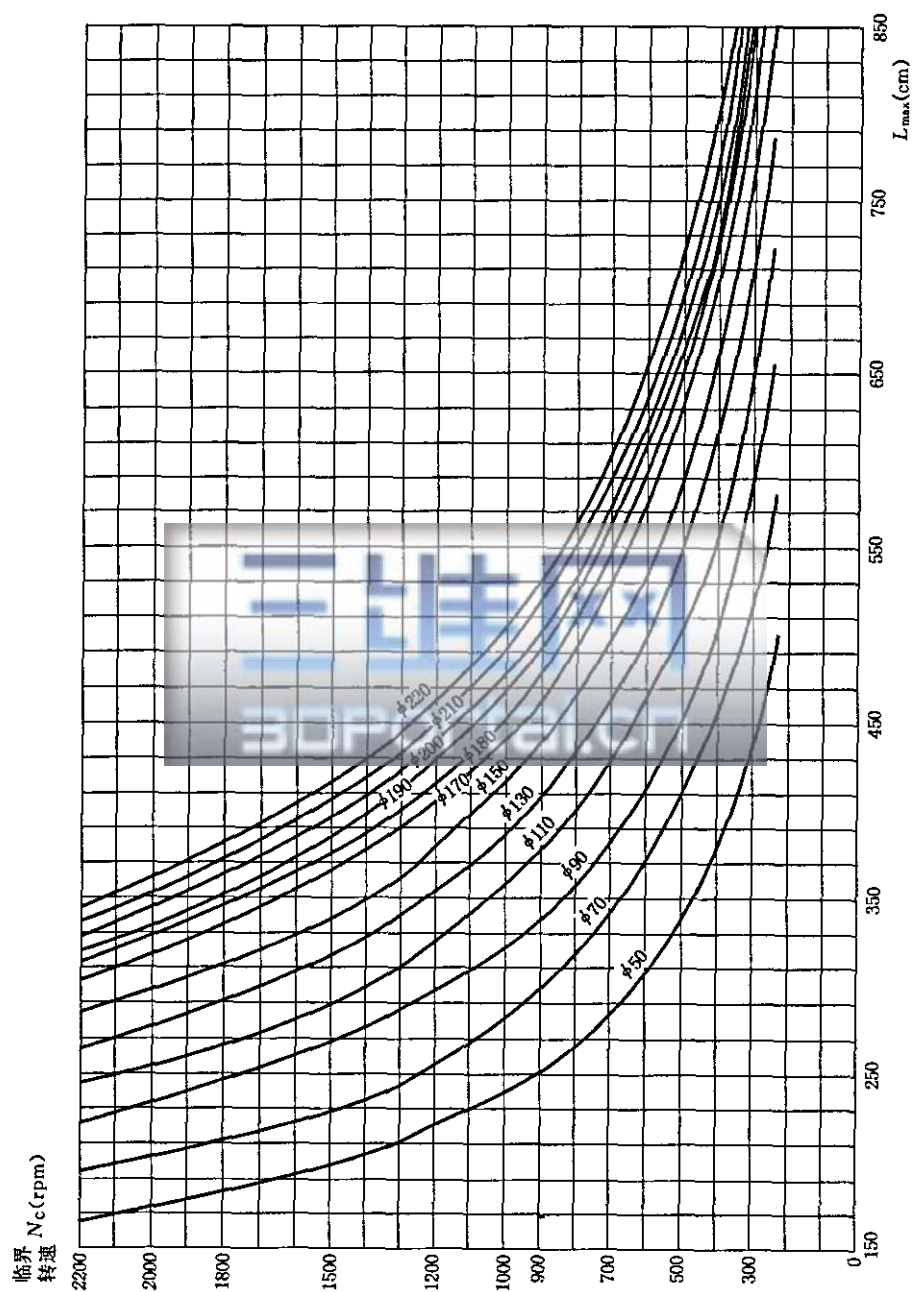




附录 B  
(规范性附录)  
允许偏心距



附录 C  
(资料性附录)  
最大轴承跨距







中华人民共和国城镇建设  
行 业 标 准  
立 式 长 轴 泵  
CJ/T 235—2006

\*

中国标准出版社出版发行  
北京复兴门外三里河北街16号  
邮政编码:100045

网址 [www.bzcbs.com](http://www.bzcbs.com)

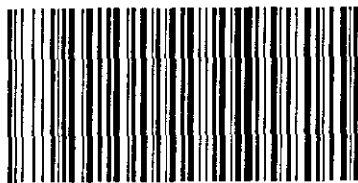
电话:68523946 68517548

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷  
各地新华书店经销

\*

开本 880×1230 1/16 印张 1.25 字数 27 千字  
2006年9月第一版 2006年9月第一次印刷

\*



CJ/T 235-2006

如有印装差错 由本社发行中心调换  
版权专有 侵权必究  
举报电话:(010)68533533