

炼厂、化工及石油化工流程用离心泵  
通用技术条件

UDC 621.65:66

GB 3215—82

Centrifugal pumps for refinery,  
chemical and petrochemical processes  
General technical specifications

本标准适用于炼厂、化学工业及石油化学工业流程用的离心泵。  
在本标准规定之外，如用户对产品有特殊要求时，按定货单和数据单执行。  
制造厂可提供与标准设计不同的，能满足本标准要求的代用设计，但不同之处应予说明。

1 术语

a. 允许工作范围

泵以所装叶轮在规定的转速、工作温度、工作压力和比重下产生的，并受到汽蚀、发热、振动、噪声、轴的挠度和其他条件限制的流量范围，这个范围应由制造厂规定。

b. 泵汽蚀余量 (NPSH)<sub>r</sub>

泵汽蚀余量 (NPSH)<sub>r</sub>是由泵制造厂确定的在泵进口处单位重量液体必需的超过汽化压力的富余能量，换算到基准面上的米液柱值。

c. 有效汽蚀余量 (NPSH)<sub>a</sub>

有效汽蚀余量也叫装置汽蚀余量，是由用户根据泵装置系统确定的，在泵进口处单位重量液体具有超过汽化压力的富余能量，换算到基准面上的米液柱值。

d. 最大允许连续转速

制造厂允许泵连续运转的最高转速。

e. 轴的挠度

本标准中所用的术语“轴的挠度”是指由于叶轮受液体径向压力的作用而使轴偏离其几何中心的位移。该位移不包括由轴承间隙引起的摆动、叶轮不平衡引起的弯曲或轴的径向跳动等产生的位移。

f. 腐蚀裕度

接触抽送介质零件的壁厚超过该零件承受工作压力的理论壁厚的部分。

g. 循环液

被抽送的液体通过外部管路或内部通道由高压区引至轴封腔，可以排除轴封所产生的热量，保持轴封腔中的正压力或改善轴封的工作条件，对于某些情况，最好是由轴封腔向低压区循环（例如进口）。

h. 注入液

从外源向轴封腔中引入适当（清洁的、对抽送介质无影响的）液体，然后进入抽送液体。注入液和循环液的作用相同。

i. 隔离液

在两轴封（机械密封或软填料）之间引入的适当（清洁的、对抽送介质无影响的）液体，隔离液的压力取决于轴封装置。隔离液可用以防止空气进入泵内。隔离液一般比抽送液体易于密封，一旦发生泄漏较不容易发生危险。

j. 清洗液

在主轴封大气侧连续或间断的引入的适当（清洁的、对抽送介质无影响的）液体。用以隔离空气和水分；防止或清除沉积物（包括结冰）；润滑辅助轴封；消除火灾源；稀释、加热或冷却泄漏液。

## 2 设计

### 2.1 泵的性能

泵制造厂应确定泵及其变型产品的允许工作范围，并给出性能曲线（扬程、效率、辅功率、汽蚀余量等与流量的关系曲线）。

泵设计时应考虑有这样的可能：在额定转速时，换装最大的叶轮直径后，在额定工况下扬程至少可增加5%。

### 2.2 汽蚀余量

泵汽蚀余量应不大于规定值。

如果泵制造厂认为由于泵材料和被抽送介质的要求，需要更大的汽蚀余量，应在建议书中和提供的曲线中说明。

### 2.3 原动机

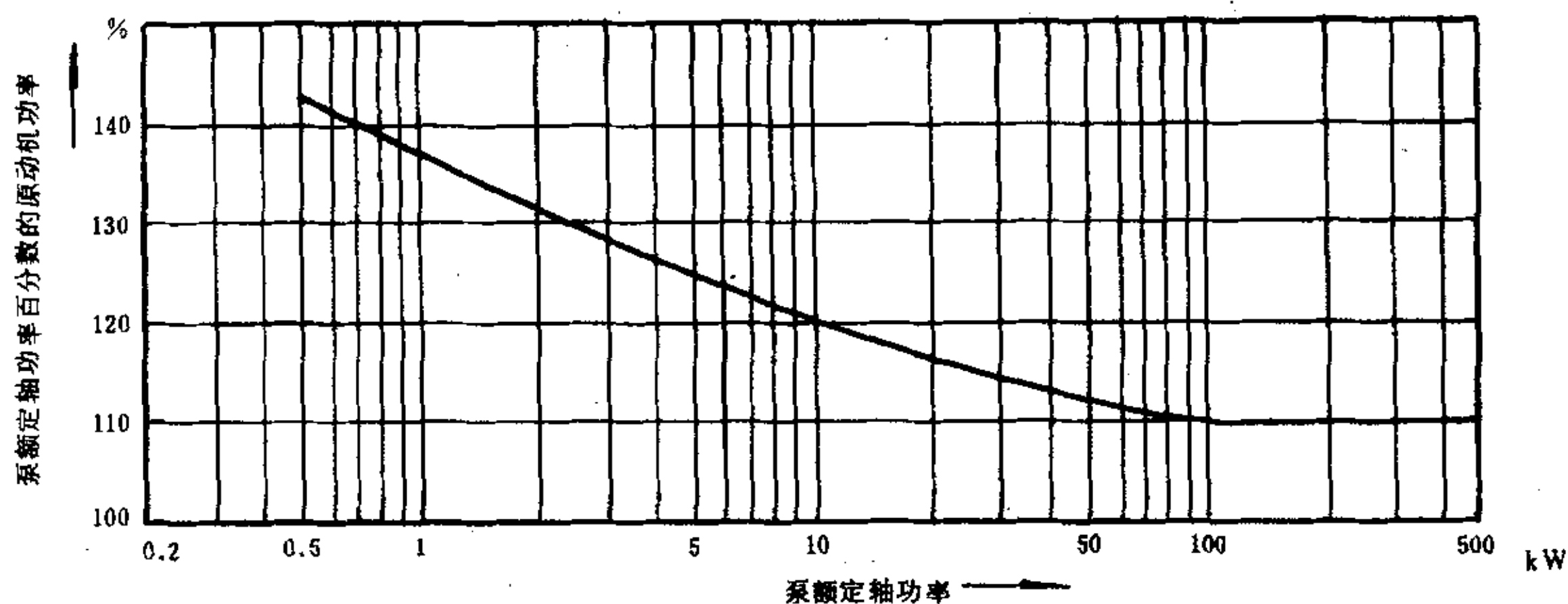
#### 2.3.1 选择原动机功率应考虑的因素

原动机的功率选择应考虑：

- a. 轴封的摩擦损失；
- b. 抽送介质的特性（粘度、比重等）；
- c. 并联使用的泵系统中只有一台泵工作；
- d. 现场大气压情况；
- e. 泵的工作点在性能曲线上的位置；
- f. 传递损失。

#### 2.3.2 原动机功率

2.3.2.1 原动机功率至少要等于下图所示的泵额定轴功率（横坐标）的百分数（纵坐标）。



2.3.2.2 泵由电动机—汽轮机双重驱动时，电动机的额定功率应足以驱动在额定工况下运转的泵和无冷却蒸汽进入的汽轮机。

2.3.2.3 泵由电动机—汽轮机双重驱动时，汽轮机的额定功率应足以驱动在额定工况下运转的泵和电动机。

2.3.2.4 以汽轮机为原动机时，汽轮机的额定功率应以规定的汽轮机进口的最小进汽条件和最大排汽压力为依据。

2.3.3 立式泵的驱动应考虑轴向力。

如立式泵的轴向力由电动机或齿轮变速装置承受时，应设计成能承受泵在起动、停车和运转时可能产生向上和向下的最大推力。

## 2.4 临界转速

单级泵和两级泵的轴应是刚性的。轴的最大允许连续转速 $n$ 小于第一临界转速 $n_{c1}$ ，应取

$$n < 0.8 n_{c1}$$

对于有挠性轴的泵，轴的最大允许连续转速 $n$ 大于第一临界转速 $n_{c1}$ 而小于第二临界转速 $n_{c2}$ ；应取

$$1.4 n_{c1} < n < 0.7 n_{c2}$$

## 2.5 平衡和振动

### 2.5.1 静平衡

影响振动的主要旋转零件如叶轮等应作静平衡试验，静平衡精度通常不低于附录B（补充件）中的G6.3级。静平衡允许不平衡力矩为

$$M = eG \text{ kgf} \cdot \text{m} (\text{N} \cdot \text{m}) \dots\dots\dots (1)$$

式中： $e$ ——允许偏心距，m；

$G$ ——零件重量，kgf (N)。

### 2.5.2 动平衡

2.5.2.1 在下列任一条件下运转的产品的转子应做动平衡试验。

- a. 转速 $n > 1800 \text{ rpm}$ ，流量 $Q > 55 \text{ m}^3/\text{h}$ ，叶轮直径 $D_2 > 150 \text{ mm}$ 的泵；
- b. 转速 $n > 1800 \text{ rpm}$ 的两级或多级泵；
- c. 转速 $n > 3600 \text{ rpm}$ 的泵。

2.5.2.2 刚性转子的动平衡精度在附录B（补充件）中选取，按条件a、b运行的泵，应不低于G6.3级，按条件c运行的泵，应不低于G2.5级。

2.5.2.3 动平衡允许不平衡力矩为

$$M = \frac{1}{2} eG \text{ kgf} \cdot \text{m} (\text{N} \cdot \text{m}) \dots\dots\dots (2)$$

式中： $G$ ——转子重量，kgf (N)。

其他符号与静平衡的同。

2.5.2.4 一起做动平衡的部件，动平衡后，各零件的位置应固定，不可随便调换，应用永久性的明显的符号标出。

### 2.5.3 振动

2.5.3.1 泵在运转无汽蚀的情况下，在轴承体上测得的 $V_{rms}$ （均方根振动速度）值不应超过 $4.5 \text{ mm/s}$ ，与其对应的峰值振幅见附录C（补充件）。

2.5.3.2 泵在达到额定转速的整个过程中应平稳运转。

## 2.6 承受液压的零件

### 2.6.1 轴向剖分泵壳

泵的使用条件属于下列情况之一者，泵壳不应设计为轴向剖分式的。但在征得用户特别同意时，也可如此设计。

- a. 抽送液体的温度超过 $200^\circ\text{C}$ ；
- b. 抽送比重小于0.7的易燃或有毒的液体。

### 2.6.2 泵壳的起吊装置及支承位置

泵壳上在泵的重心处或其对称位置处应设置吊环螺钉或吊耳等，以便于泵的装卸。

抽送液体温度超过 $150^\circ\text{C}$ 的卧式泵应采用中心线支承的泵壳。

### 2.6.3 工作压力和法兰

泵制造厂应考虑泵的工作温度、扬程和进口压力，规定泵的工作压力。

工作压力等于工作温度下设计点的扬程与泵允许进口压力之和，折算为常温时的压力。