

中华人民共和国国家标准

GB 19762—20××
代替GB 19762-2007,GB 32284-2015

离心泵能效限定值及能效等级

Minimum allowable values of energy efficiency and energy efficiency grades
for centrifugal pumps

(征求意见稿)

20XX-XX-XX 发布

20XX-XX-XX 实施

国家市场监督管理总局
国家标准化管理委员会

发布

前 言

本文件按照GB/T 1.1-2020给出的规则起草。

本文件由中国国家标准化管理委员会提出并归口。

本文件代替 GB 19762—2007《清水离心泵能效限定值及节能评价值》、GB 32384—2015《石油化工离心泵能效限定值及能效等级》。与 GB 19762—2007、GB 32384—2015 相比，主要技术变化如下：

- 调整了规范性引用文件（见第 2 章，GB 19762—2007 第 2 章，GB 32384—2015 第 2 章）；
- 删除了泵目标能效限定值、泵节能评价值等术语（见第 3 章，GB 19762—2007 的第 3 章，GB 32384—2015 的第 3 章）；
- 删除了清水离心泵目标能效限定值和节能评价值（GB 19762—2007 的第 6 章、第 7 章）；
- 删除了石油化工离心泵目标能效限定值和节能评价值（GB 32384—2015 的 4.4、4.5）；
- 增加了清水离心泵能效等级（见 4.1）；
- 将第 6 章“计算方法”分为泵的比转速、泵效率、泵输出功率计算方法分别描述（见第 6 章，GB 19762—2007 中的第 5 章和附录 A，GB 32384—2015 的第 6 章）；
- 清水离心泵能效限定值等同于 GB 19762—2007 中的目标能效限定值（见 4.2，GB 19762—2007 中的第 7 章）；
- 修改了清水离心泵各能效等级效率值计算方法示例（见附件 A，GB 19762—2007 中的附录 A），删除了清水离心泵目标能效限定值计算方法示例（GB 19762—2007 中的附录 B）；
- 修改了石油化工离心泵各能效等级效率值计算方法示例（见附件 B，GB 32384—2015 中的附录 A），删除了石油化工离心泵目标能效限定值计算方法示例（GB 32384—2015 中的附录 B）；

本文件起草单位：中国标准化研究院、…。

本文件主要起草人：

本文件所代替标准的历次版本发布情况为：

- GB 19762—2005、GB 19762—2007；
- GB 32284—2015。

离心泵能效限定值及能效等级

1 范围

本文件规定了清水离心泵、石油化工离心泵（以下简称“泵”）的能效等级、能效限定值、试验方法和计算方法。

本文件适用于单级单吸清水离心泵、单级双吸清水离心泵、多级清水离心泵，输送洁净液体、安装闭式（最大）叶轮的单级单吸石油化工离心泵和单级双吸石油化工离心泵。

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 3216 回转动力泵 水力性能验收试验 1级、2级和3级

GB/T 7021 离心泵名词术语

GB/T 13006 离心泵、混流泵和轴流泵 汽蚀余量

3 术语和定义

GB/T 7021确立的及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

规定点 specified point

泵性能曲线上由规定流量和规定扬程所确定的点。

3.2

泵能效限定值 minimum allowable values of energy efficiency for pumps

在标准规定的测试条件下，允许规定点的最低效率。

4 技术要求

4.1 能效等级

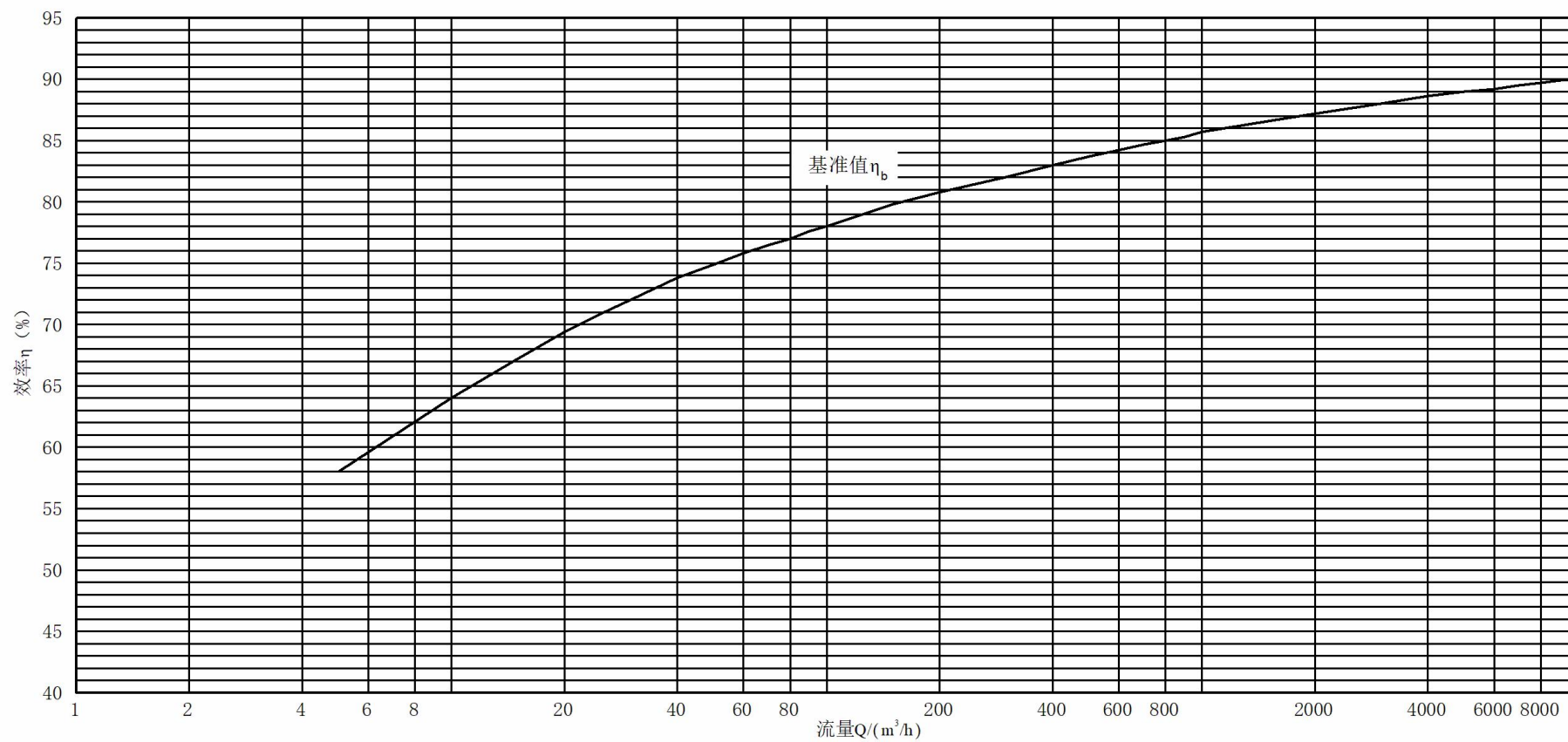
4.1.1 泵能效等级分为3级，其中1级能效最高。

4.1.2 各等级清水离心泵效率不应低于表1的规定。

表 1 清水离心泵能效等级

泵类型	流量 (Q) m ³ /h	比转速 (n _s)	泵效率 %			
			规定点效率值 (η ₀)	1 级 (η ₁)	2 级 (η ₂)	3 级 (η ₃)
单级单吸泵	Q≤300	120≤n _s ≤210	η ₀ =η _b	η ₁ =η ₀ +4	η ₂ =η ₀ +1	η ₃ =η ₀ -2
		20≤n _s <120或210<n _s ≤300	η ₀ =η _b -Δη	η ₁ =η ₀ +4	η ₂ =η ₀ +1	η ₃ =η ₀ -2
	300<Q≤10000	120≤n _s ≤210	η ₀ =η _b	η ₁ =η ₀ +4	η ₂ =η ₀ +2	η ₃ =η ₀ -2
		20≤n _s <120或210<n _s ≤300	η ₀ =η _b -Δη	η ₁ =η ₀ +4	η ₂ =η ₀ +2	η ₃ =η ₀ -2
单级双吸	Q≤600	120≤n _s ≤210	η ₀ =η _b	η ₁ =η ₀ +5	η ₂ =η ₀ +3	η ₃ =η ₀ -2
		20≤n _s <120或210<n _s ≤300	η ₀ =η _b -Δη	η ₁ =η ₀ +5	η ₂ =η ₀ +3	η ₃ =η ₀ -2
	600<Q≤10000	120≤n _s ≤210	η ₀ =η _b	η ₁ =η ₀ +4	η ₂ =η ₀ +2	η ₃ =η ₀ -2

泵		$20 \leq n_s < 120$ 或 $210 < n_s \leq 300$	$\eta_0 = \eta_b - \Delta\eta$	$\eta_1 = \eta_0 + 4$	$\eta_2 = \eta_0 + 2$	$\eta_3 = \eta_0 - 2$
多级泵	$Q \leq 100$	$120 \leq n_s \leq 210$	$\eta_0 = \eta_b$	$\eta_1 = \eta_0 + 5$	$\eta_2 = \eta_0 + 3$	$\eta_3 = \eta_0 - 2$
		$20 \leq n_s < 120$ 或 $210 < n_s \leq 300$	$\eta_0 = \eta_b - \Delta\eta$	$\eta_1 = \eta_0 + 5$	$\eta_2 = \eta_0 + 3$	$\eta_3 = \eta_0 - 2$
	$100 < Q \leq 10000$	$120 \leq n_s \leq 210$	$\eta_0 = \eta_b$	$\eta_1 = \eta_0 + 4$	$\eta_2 = \eta_0 + 3$	$\eta_3 = \eta_0 - 2$
		$20 \leq n_s < 120$ 或 $210 < n_s \leq 300$	$\eta_0 = \eta_b - \Delta\eta$	$\eta_1 = \eta_0 + 4$	$\eta_2 = \eta_0 + 3$	$\eta_3 = \eta_0 - 2$
<p>注：η_b—效率基准值，按图1曲线“基准值”和表2“基准值”栏，图2曲线“基准值”和表3“基准值”栏查值； $\Delta\eta$—效率修正值，按图3、图4和表4查值。</p>						



注：对于单级双吸离心水泵，图1中流量是指全流量值。

图1 单级清水离心泵效率

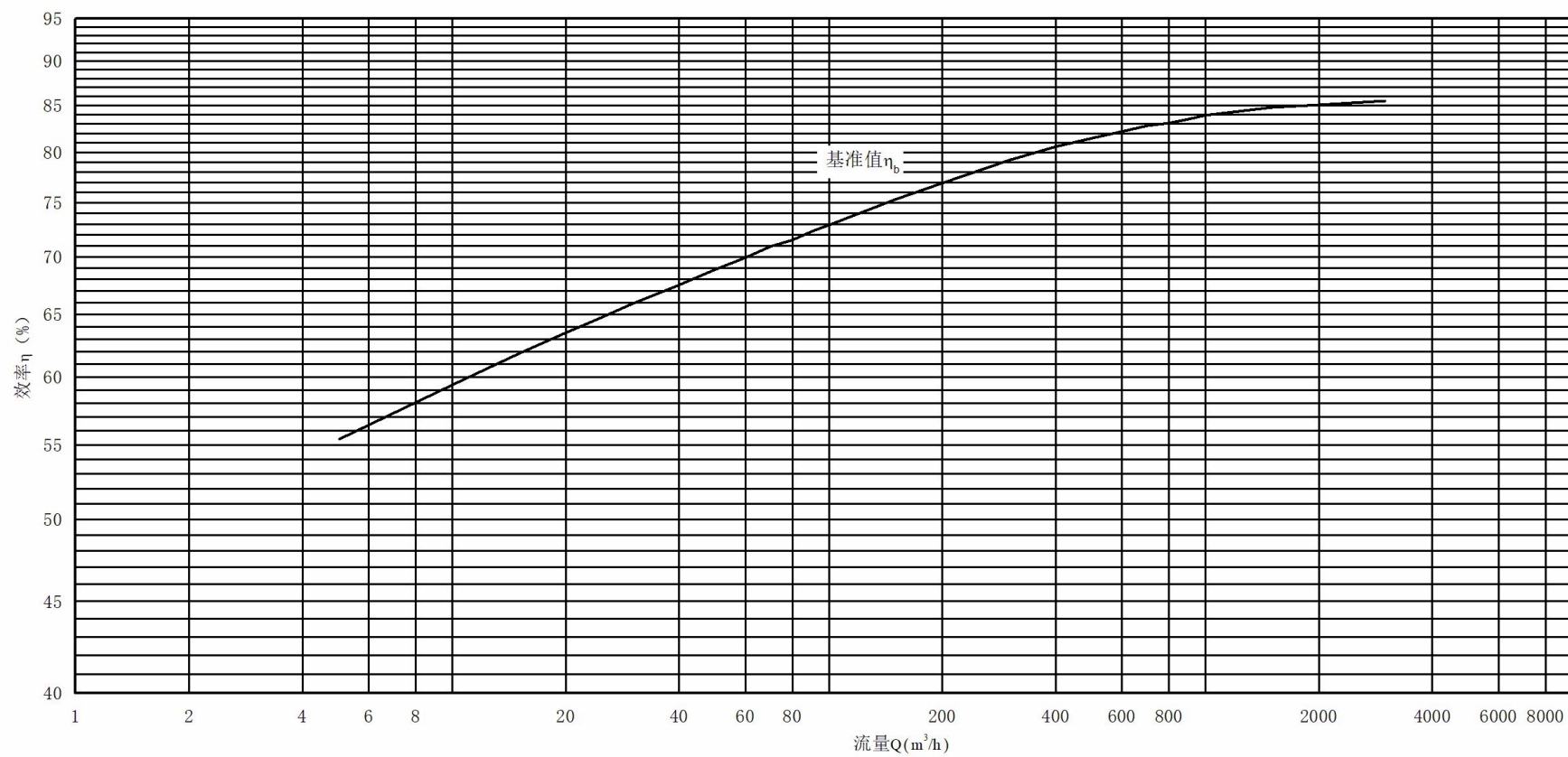


图2 多级清水离心泵效率

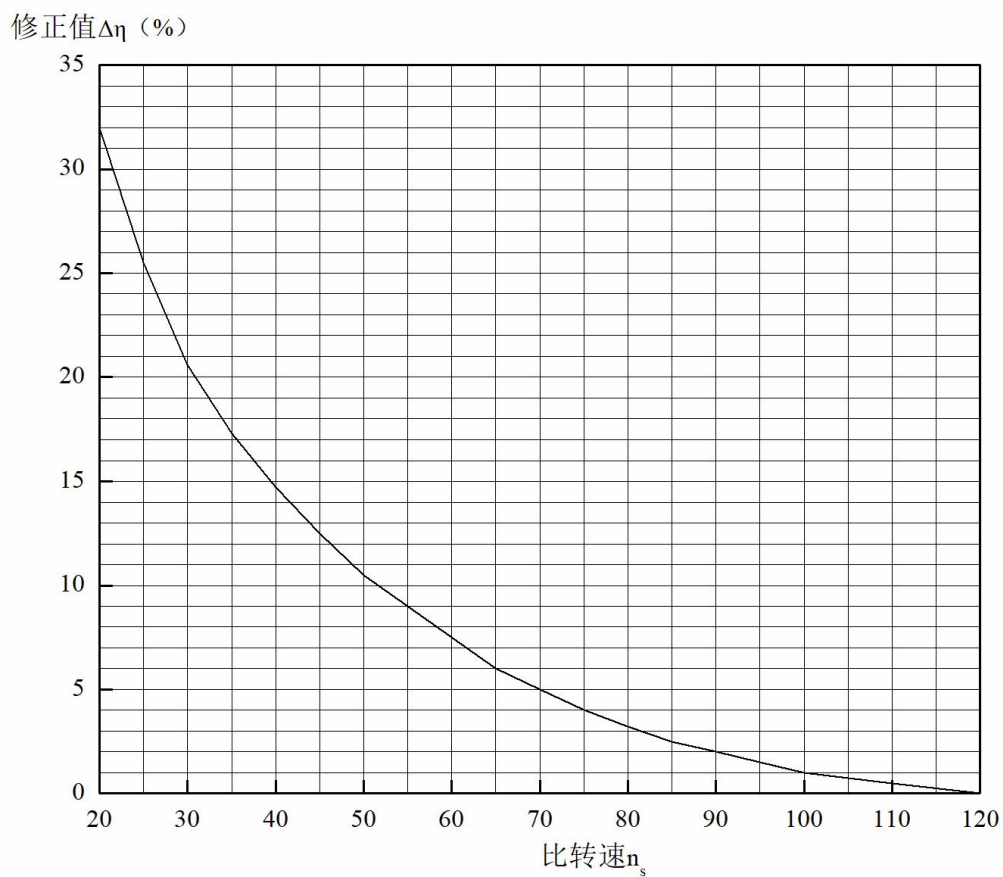
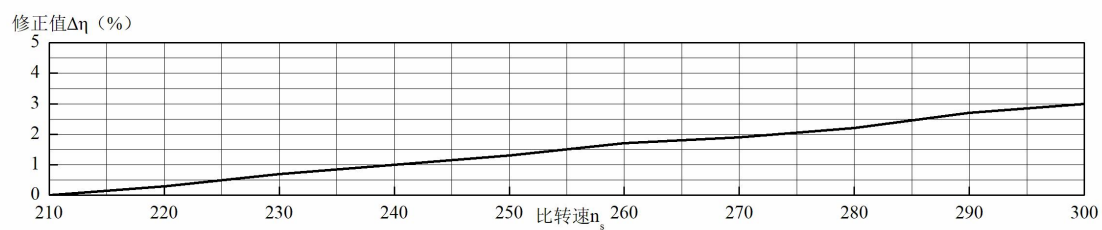
图3 $20 \leq n_s < 120$ 离心泵效率修正值 $\Delta\eta$ (%)图4 $210 < n_s \leq 300$ 离心泵效率修正值 $\Delta\eta$ (%)

表2 单级清水离心泵效率基准值

Q(m ³ /h)	5	10	15	20	25	30	40	50	60	70	80
基准值 η_b (%)	58.0	64.0	67.2	69.4	70.9	72.0	73.8	74.9	75.8	76.5	77.0
Q(m ³ /h)	90	100	150	200	300	400	500	600	700	800	900
基准值 η_b (%)	77.6	78.0	79.8	80.8	82.0	83.0	83.7	84.2	84.7	85.0	85.3

Q(m³/h)	1000	1500	2000	3000	4000	5000	6000	7000	8000	9000	10000
基准值 $\eta_b(\%)$	85.7	86.6	87.2	88.0	88.6	89.0	89.2	89.5	89.7	89.8	90.0
注：表中单级双吸离心水泵的流量是指全流量值。											

表 3 多级清水离心泵效率基准值

Q(m³/h)	5	10	15	20	25	30	40	50	60	70	80	90	100
基准值 $\eta_b(\%)$	55.4	59.4	61.8	63.5	64.8	65.9	67.5	68.9	69.9	70.9	71.5	72.3	72.9
Q(m³/h)	150	200	300	400	500	600	700	800	900	1000	1500	2000	3000
基准值 $\eta_b(\%)$	75.3	76.9	79.2	80.6	81.5	82.2	82.8	83.1	83.5	83.9	84.8	85.1	85.5

表 4 $20 \leq n_s \leq 300$ 离心泵效率修正值

n_s	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65
效率修正值 $\Delta\eta(\%)$	32	25.5	20.6	17.3	14.7	12.5	10.5	9.0	7.5	6.0
n_s	70	75	80	85	90	95	100	110	120	130
效率修正值 $\Delta\eta(\%)$	5.0	4.0	3.2	2.5	2.0	1.5	1.0	0.5	0	0
n_s	140	150	160	170	180	190	200	210	220	230
效率修正值 $\Delta\eta(\%)$	0	0	0	0	0	0	0	0	0.3	0.7
n_s	240	250	260	270	280	290	300			
效率修正值 $\Delta\eta(\%)$	1.0	1.3	1.7	1.9	2.2	2.7	3.0			

4.1.3 各等级石油化工离心泵效率不应低于表5的规定。

表5 石油化工离心泵能效等级

流量 (Q) m ³ /h	比转速 (n _s)	泵效率 %			
		规定点效率值 (η_0)	1 级 (η_1)	2 级 (η_2)	3 级 (η_3)
5<Q≤300	20≤n _s <60	$\eta_0=\eta_b-\Delta\eta$	$\eta_1=\eta_0+10$	$\eta_2=\eta_0+5$	$\eta_3=\eta_0-5$
	60≤n _s <120	$\eta_0=\eta_b-\Delta\eta$	$\eta_1=\eta_0+4$	$\eta_2=\eta_0+1$	$\eta_3=\eta_0-8$
	120≤n _s ≤210	$\eta_0=\eta_b$	$\eta_1=\eta_0+3$	$\eta_2=\eta_0+1$	$\eta_3=\eta_0-9$
	210<n _s ≤300	$\eta_0=\eta_b-\Delta\eta$	$\eta_1=\eta_0+3$	$\eta_2=\eta_0+1$	$\eta_3=\eta_0-9$
Q>300	20≤n _s <60	$\eta_0=\eta_b-\Delta\eta$	$\eta_1=\eta_0+11$	$\eta_2=\eta_0+5$	$\eta_3=\eta_0-5$
	60≤n _s <120	$\eta_0=\eta_b-\Delta\eta$	$\eta_1=\eta_0+5$	$\eta_2=\eta_0+1$	$\eta_3=\eta_0-8$
	120≤n _s ≤210	$\eta_0=\eta_b$	$\eta_1=\eta_0+3$	$\eta_2=\eta_0+2$	$\eta_3=\eta_0-7$
	210<n _s ≤300	$\eta_0=\eta_b-\Delta\eta$	$\eta_1=\eta_0+3$	$\eta_2=\eta_0+2$	$\eta_3=\eta_0-7$
注: η_b ——效率基准值, 按图5曲线“基准值”或表6“基准值”栏查值; $\Delta\eta$ ——效率修正值, 按图3、图4或表4查值。					

4.1.4 清水离心泵各能效等级的效率值计算方法示例参见附录A。当流量大于10000m³/h时, 清水离心泵能效等级按流量Q=10000m³/h确定。

4.1.5 石油化工离心泵各能效等级的效率值计算方法示例参见附录B。当流量大于3000m³/h时, 石油化工离心泵能效等级按流量Q=3000m³/h确定。

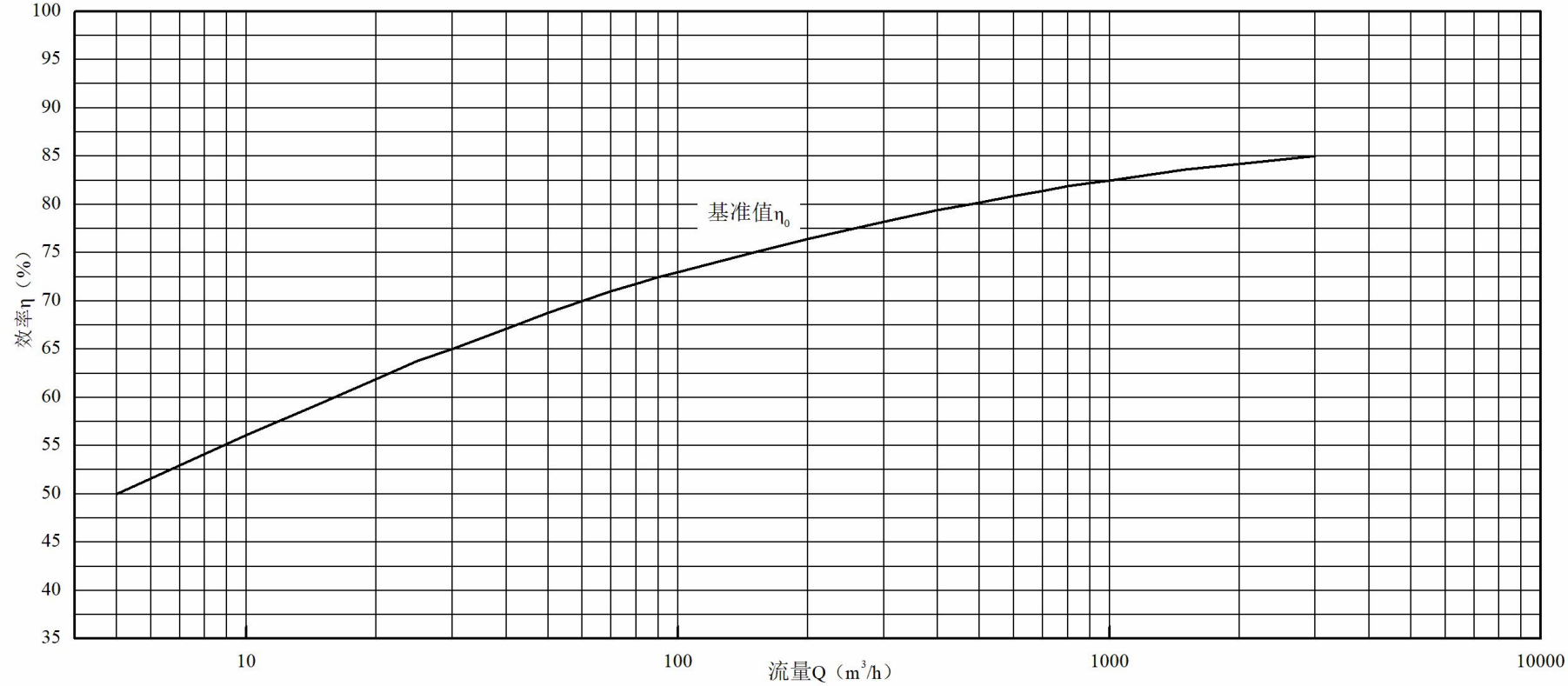


图5 石油化工离心泵效率

表 6 石油化工离心泵效率基准值

流量 Q (m³/h)	5	10	15	20	25	30	40	50	60	70	80	90	100
基准值 η _b (%)	50.0	56.1	59.5	61.9	63.8	65.0	67.1	68.8	70.0	71.0	71.8	72.5	73.0
流量 Q (m³/h)	150	200	300	400	500	600	700	800	900	1000	1500	2000	3000
基准值 η _b (%)	75.0	76.4	78.2	79.4	80.2	80.9	81.4	81.9	82.2	82.5	83.6	84.2	85.0

4.2 能效限定值

4.2.1 清水离心泵能效限定值为表1中3级。

4.2.2 石油化工离心泵能效限定值为表5中3级。

4.3 汽蚀余量

除非与用户另有约定，泵规定点的必需汽蚀余量（NPSHR）应符合GB/T 13006的规定。

5 试验方法

泵的试验方法应符合GB/T 3216标准中的2B级规定要求。泵的性能流量（Q）、扬程（H）、效率（η）、NPSHR允许容差系数应符合GB/T 3216标准中的2B级规定要求。

6 计算方法

6.1 泵的比转速的计算

泵的比转速（ n_s ）应按式（1）计算：

$$n_s = \frac{3.65n\sqrt{Q}}{H^{3/4}} \dots\dots\dots (1)$$

式中：

n_s —泵的比转速；

Q —流量，单位为立方米每秒（m³/s）（双吸泵计算流量时取 $Q/2$ ）；

H —扬程，单位为米（m）（多级泵计算时取单级扬程）；

n —转速，单位为转每分（r/min）。

6.2 泵效率的计算

泵效率为泵输出功率与轴功率之比的百分数。按公式（2）计算：

$$\eta = \frac{P_u}{P_a} \times 100\% \dots\dots\dots (2)$$

式中：

η —泵效率，%；

P_u —泵输出功率（有效功率），单位为千瓦（kW）；

P_a —泵轴功率（输入功率），单位为千瓦（kW）。

6.3 泵输出功率的计算

泵输出功率按公式（3）计算：

$$P_u = \rho g Q H \times 10^{-3} \dots\dots\dots (3)$$

式中：

ρ —密度，单位为千克每立方米（kg/m³）；

g —重力加速度。

附录 A

(资料性附录)

清水离心泵各能效等级的效率值计算方法示例

某单级双吸清水离心泵规定点性能：Q=800 m³/h，H=12 m，n=1470 r/min，求其各能效等级的效率值。

A.1 计算泵的比转速 n_s 。

将上述示例数据带入式(1)计算出：

$$n_s = \frac{3.65n\sqrt{\frac{Q}{2}}}{H^{3/4}} = \frac{3.65 \times 1470 \times \sqrt{\frac{800}{2 \times 3600}}}{12^{3/4}} = 277.4$$

A.2 计算泵各能效等级的效率值

a) 查取基准值 η_b ：

查图1（或表2），当Q=800 m³/h 时， $\eta_b=85\%$

b) 确定效率修正值 $\Delta\eta$ ：

查图4（或表4）， $n_s=277.4$ 时， $\Delta\eta=2.1\%$

c) 计算泵规定点效率值 η_0 ：

$$\eta_0 = \eta_b - \Delta\eta = 85\% - 2.1\% = 82.9\%$$

d) 计算泵各能效等级的效率值：

按表1，当Q=800 m³/h 时，能效3级的效率值为：

$$\eta_3 = \eta_0 - 2\% = 82.9\% - 2\% = 80.9\%$$

按表1，当Q=800 m³/h 时，能效2级的效率值为：

$$\eta_2 = \eta_0 + 2\% = 82.9\% + 2\% = 84.9\%$$

按表1，当Q=800 m³/h 时，能效1级的效率值为：

$$\eta_1 = \eta_0 + 4\% = 82.9\% + 4\% = 86.9\%$$

附录 B

(资料性附录)

石油化工离心泵各能效等级的效率值计算方法示例

某单级双吸石油化工离心泵规定点性能：Q=800m³/h，H=12m，n=1470r/min，求其各能效等级的效率值。

B.1 计算泵的比转速 n_s 。

将上述示例数据代入公式(1)计算出：

$$n_s = \frac{3.65n\sqrt{\frac{Q}{2}}}{H^{3/4}} = \frac{3.65 \times 1470 \sqrt{\frac{800}{2 \times 3600}}}{12^{3/4}} = 277.4$$

B.2 计算泵各能效等级的效率值

泵能效1级效率值 η_1 可按以下步骤计算：

a) 查取基准值 η_b ；

查图5（或表6），当Q=800m³/h时， $\eta_b=81.9\%$

b) 确定效率修正值 $\Delta\eta$ ；

查图4（或表4），当 $n_s=277.4$ 时， $\Delta\eta=2.1\%$ 。

c) 计算泵规定点效率值 η_0 ；

$$\eta_0 = \eta - \Delta\eta = 81.9\% - 2.1\% = 79.8\%$$

d) 计算泵各能效等级的效率值：

按表5，当Q=800m³/h时能效3级的效率值为：

$$\eta_3 = \eta_0 - 7\% = 79.8\% - 7\% = 72.8\%$$

按表5，当Q=800 m³/h时能效2级的效率值为：

$$\eta_2 = \eta_0 + 2\% = 79.8\% + 2\% = 81.8\%$$

按表5，当Q=800 m³/h时能效1级的效率值为：

$$\eta_1 = \eta_0 + 3\% = 79.8\% + 3\% = 82.8\%$$