



中华人民共和国国家标准

GB/T 13007—2011
代替 GB/T 13007—1991

离心泵 效率

Centrifugal pump—Effeciency

2011-12-30 发布

2012-10-01 实施



中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局
中国国家标准化管理委员会

发布

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准代替 GB/T 13007—1991《离心泵 效率》。

本标准与 GB/T 13007—1991 相比,主要技术变化如下:

- 增加了“规范性引用文件”(见第 2 章);
- 增加了“术语和定义”(见第 3 章);
- 修改了试验介质的规定内容(见 4.1, 1991 版的 2.1);
- 删除了多项条款中使用的“规定点”一词(见 4.2、4.3、示例 1、示例 2, 1991 版的 2.2、2.3、示例 1、示例 2);
- B 线修改为泵容许工作范围内最低点的效率(见 4.3, 1991 版的 2.3);
- 增加了 $n_s=210\sim300$ 范围内泵效率的计算示例(见示例 3);
- “离心油泵和离心耐腐蚀泵”修改为“石油化工离心泵”(见第 1 章、第 4 章、第 5 章、图 3、表 3, 1991 版的第 1 章、第 2 章、第 3 章、图 3、表 3)。

本标准由中国机械工业联合会提出。

本标准由全国泵标准化技术委员会(SAC/TC 211)归口。

本标准起草单位:沈阳水泵研究所、上海东方泵业(集团)有限公司、广东省佛山水泵厂有限公司、上海凯士比泵有限公司、沈阳耐蚀合金泵股份有限公司、浙江新界泵业股份有限公司、上海凯泉泵业(集团)有限公司、合肥大元泵业股份有限公司、杭州碱泵有限公司、哈尔滨庆功林泵业有限公司、广州市白云泵业集团有限公司。

本标准主要起草人:韩忠宝、刘卫伟、莫宇石、潘再兵、韩杰、许敏田、肖功槐、韩元平、陈建民、赵惠彬、周显明、刘广棋。

本标准所代替标准的历次版本发布情况为:

- GB/T 13007—1991。

离心泵 效率

1 范围

本标准规定了单级离心水泵、多级离心水泵、石油化工离心泵的效率。

本标准适用于：

- a) 单级离心水泵：流量 $Q \geq 5 \text{ m}^3/\text{h}$ ，比转速 $n_s = 20 \sim 300$ （或型式数 $K = 0.103 \sim 1.55$ ）；
- b) 多级离心水泵：流量 $Q \geq 5 \text{ m}^3/\text{h} \sim 3\,000 \text{ m}^3/\text{h}$ ，比转速 $n_s = 20 \sim 300$ （或型式数 $K = 0.103 \sim 1.55$ ）；
- c) 石油化工离心泵：流量 $Q \geq 5 \text{ m}^3/\text{h} \sim 3\,000 \text{ m}^3/\text{h}$ ，比转速 $n_s = 20 \sim 300$ （或型式数 $K = 0.103 \sim 1.55$ ）。

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级和2级(ISO 9906)

GB/T 7021 离心泵名词术语

3 术语和定义

GB/T 7021 界定的术语和定义适用于本文件。

4 效率

4.1 本标准规定的效率值是以清水($0^\circ\text{C} \sim 40^\circ\text{C}$)为试验介质的离心泵效率值，试验应符合 GB/T 3216 的规定。

4.2 最高效率点效率应按下列规定：

- a) 单级单吸和单级双吸离心水泵流量为 $5 \text{ m}^3/\text{h} \sim 10\,000 \text{ m}^3/\text{h}$ 时，不低于图 1 中曲线 A 或表 1 中 A 栏的规定，流量大于 $10\,000 \text{ m}^3/\text{h}$ 时，不低于 90%；
- b) 多级离心水泵不低于图 2 中曲线 A 或表 2 中 A 栏的规定；
- c) 石油化工离心泵不低于图 3 中曲线 A 或表 3 中 A 栏的规定。

4.3 在泵的容许工作范围内最低效率点应按下列规定：

- a) 单级单吸和单级双吸离心水泵流量为 $5 \text{ m}^3/\text{h} \sim 10\,000 \text{ m}^3/\text{h}$ 时，不低于图 1 中曲线 B 或表 1 中 B 栏的规定，流量大于 $10\,000 \text{ m}^3/\text{h}$ 时，不低于 80%；
- b) 多级离心水泵不低于图 2 中曲线 B 或表 2 中 B 栏的规定；
- c) 石油化工离心泵不低于图 3 中曲线 B 或表 3 中 B 栏的规定。

4.4 比转速不在 $120 \sim 210$ （或型式数不在 $0.621 \sim 1.086$ ）范围内的效率值应按下列规定：

- a) 比转速在 $20 \sim 120$ （或型式数在 $0.103 \sim 0.621$ ）范围内的效率值应按图 4 的曲线或表 4 的规定进行修正；
- b) 比转速在 $210 \sim 300$ （或型式数在 $1.086 \sim 1.55$ ）范围内的效率值应按图 5 的曲线或表 5 的规定进行修正。

5 应用方法示例

示例 1: 某一单级单吸离心水泵最高效率点的流量 $Q=120 \text{ m}^3/\text{h}$, $n_s=90$, 求其效率值 η 。

从图 1 中曲线 A 或表 1 中 A 栏查得 $Q=120 \text{ m}^3/\text{h}$ 的 $\eta_1=78.8\%$, 从图 4 中曲线或表 4 中查得 $n_s=90$ 的 $\Delta\eta=2.0\%$ 。

于是: $\eta=\eta_1-\Delta\eta=78.8\%-2.0\%=76.8\%$ 。

示例 2: 某一单级单吸离心水泵最高效率点的流量同示例 1。求其容许工作范围内最低点 $Q=70 \text{ m}^3/\text{h}$, $n_s=70$ 时的效率值 η 。

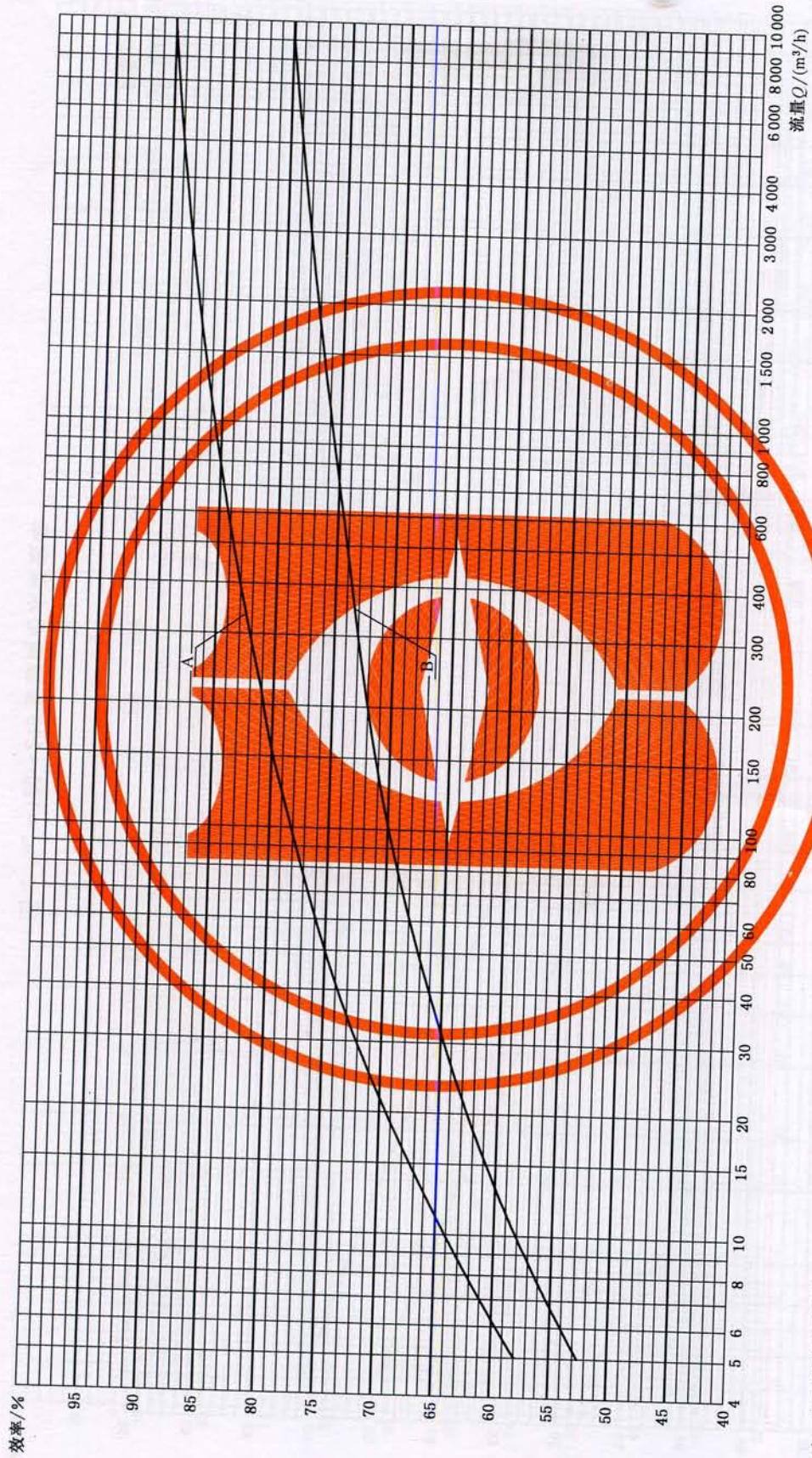
从图 1 中曲线 B 或表 1 中 B 栏查得 $Q=70 \text{ m}^3/\text{h}$ 时的 $\eta_1=68.5\%$, 从图 4 中曲线或表 4 中查得 $n_s=70$ 的 $\Delta\eta=5.0\%$ 。

于是: $\eta=\eta_1-\Delta\eta=68.5\%-5.0\%=63.5\%$ 。

示例 3: 某一单级单吸离心水泵最高效率点的流量同示例 1。求其容许工作范围内最低点 $Q=145 \text{ m}^3/\text{h}$, $n_s=240$ 时的效率值 η 。

从图 1 中曲线 B 查得 $Q=145 \text{ m}^3/\text{h}$ 时, $\eta_1=71.0\%$, 从图 5 中曲线或表 5 中查得 $n_s=240$ 的 $\Delta\eta=1.0\%$ 。

于是: $\eta=\eta_1-\Delta\eta=71.0\%-1.0\%=70.0\%$ 。



注：对于单级双吸离心水泵，图中流量是指全流量值。

图 1 $n_s = 120 \sim 210$ 单级离心水泵效率

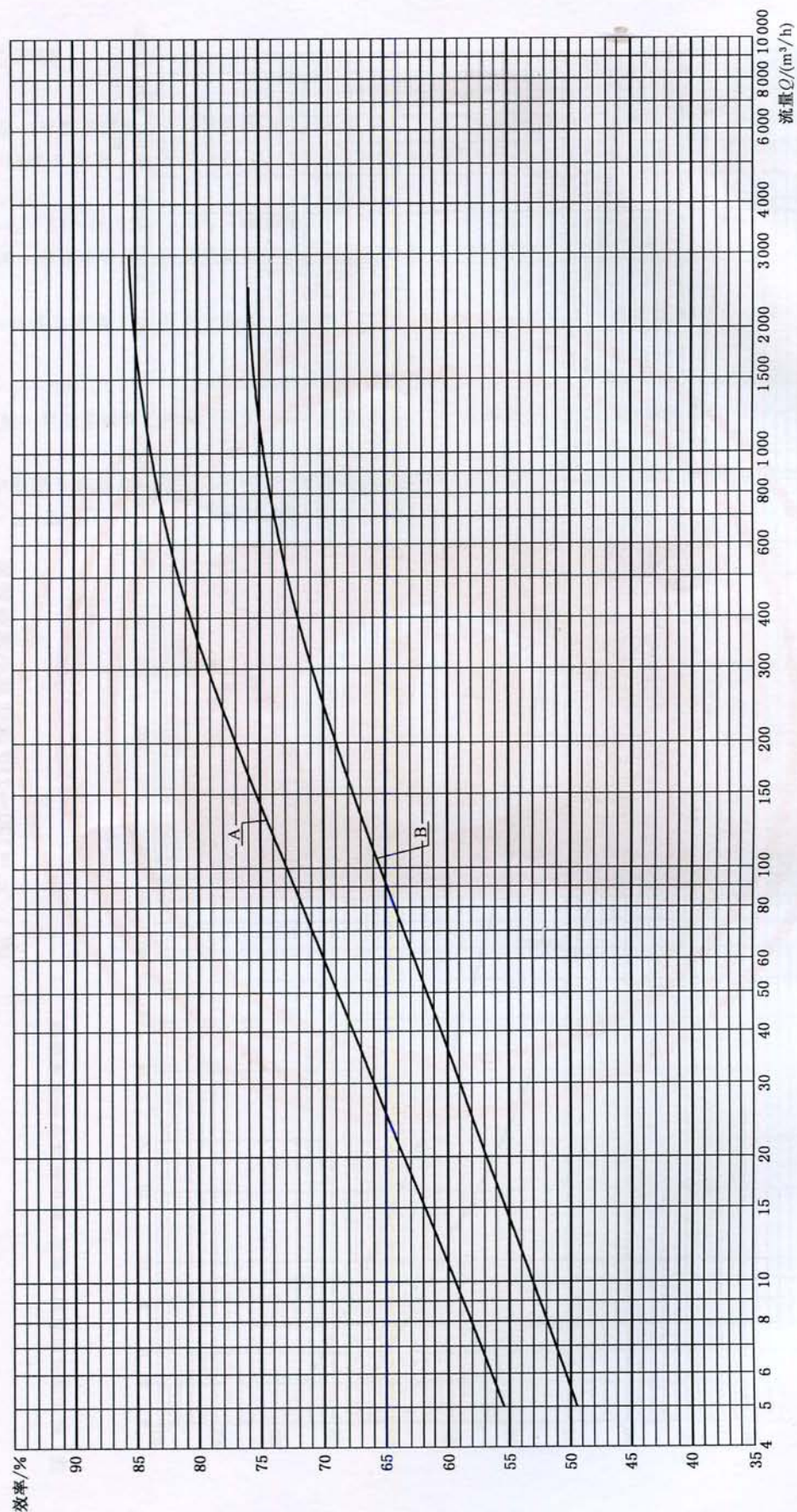
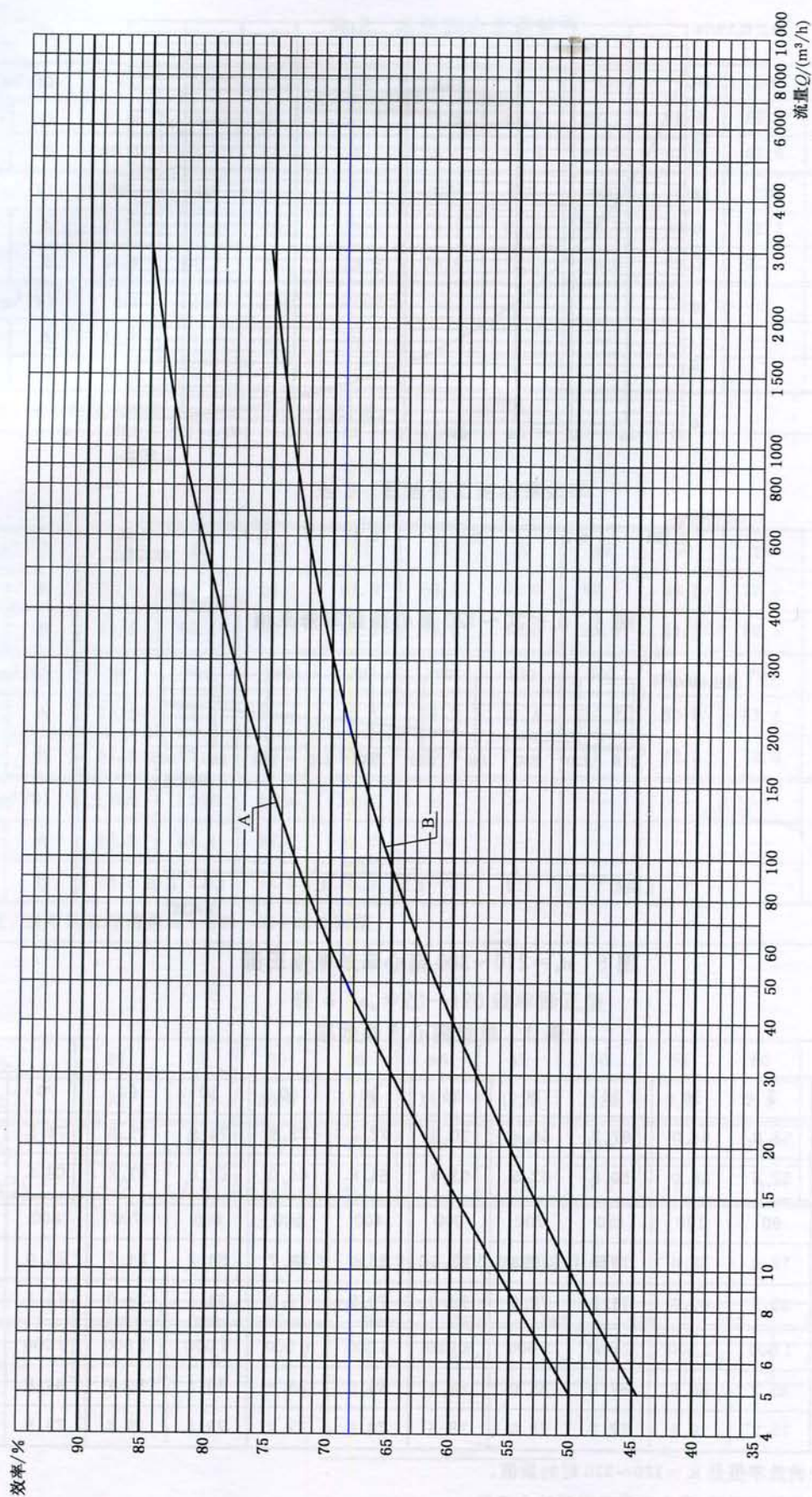


图 2 $n_s = 120 \sim 210$ 多级离心水泵效率

图3 $n_s = 120 \sim 210$ 石油化工离心泵效率

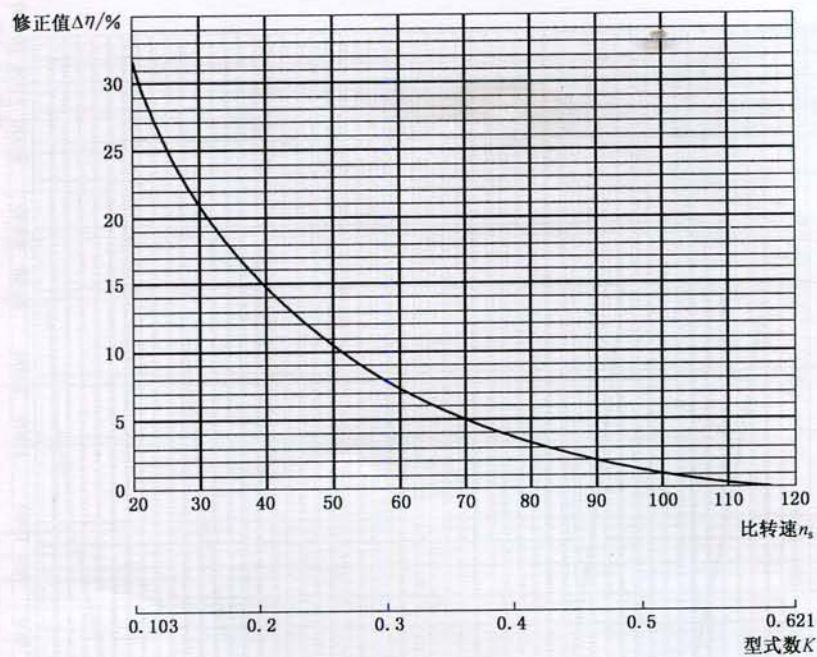


图 4 $n_s=20\sim120$ 离心泵效率修正值

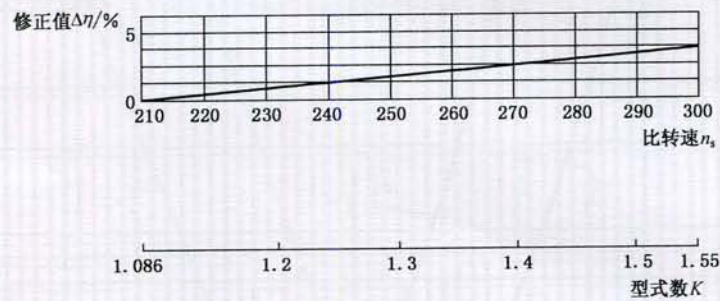


图 5 $n_s=210\sim300$ 离心泵效率修正值

表 1 单级离心水泵效率

$Q/(\text{m}^3/\text{h})$		5	10	15	20	25	30	40	50	60	70	80
$\eta/\%$	A	58.0	64.0	67.2	69.4	70.9	72.0	73.8	74.9	75.8	76.5	77.0
	B	52.5	58.0	60.8	62.5	63.8	64.8	66.0	67.0	67.8	68.5	69.0
$Q/(\text{m}^3/\text{h})$		90	100	150	200	300	400	500	600	700	800	900
$\eta/\%$	A	77.6	78.0	79.8	80.8	82.0	83.0	83.7	84.2	84.7	85.0	85.3
	B	69.5	69.9	71.2	72.0	73.0	73.7	74.2	74.5	74.9	75.1	75.5
$Q/(\text{m}^3/\text{h})$		1 000	1 500	2 000	3 000	4 000	5 000	6 000	7 000	8 000	9 000	10 000
$\eta/\%$	A	85.7	86.6	87.2	88.0	88.6	89.0	89.2	89.5	89.7	89.8	90.0
	B	75.7	76.6	77.2	78.0	78.6	78.9	79.2	79.4	79.6	79.8	80.0
注 1: 表中的效率值是 $n_s=120\sim210$ 时的数值。												
注 2: 对于单级双吸泵,表中流量是指泵的全流量。												

表 2 多级离心水泵效率

$Q/(m^3/h)$		5	10	15	20	25	30	40	50	60	70	80
$\eta / \%$	A	55.4	59.4	61.8	63.5	64.8	65.9	67.5	68.9	69.9	70.9	71.5
	B	49.4	53.1	55.3	56.8	58.0	58.9	60.5	61.8	62.6	63.5	64.1
$Q/(m^3/h)$		90	100	150	200	300	400	500	600	700	800	900
$\eta / \%$	A	72.3	72.9	75.3	76.9	79.2	80.6	81.5	82.2	82.8	83.1	83.5
	B	64.9	65.3	67.5	69.0	70.9	72.0	72.9	73.3	73.9	74.2	74.5
$Q/(m^3/h)$		1 000	1 500	2 000	3 000	—	—	—	—	—	—	—
$\eta / \%$	A	83.9	84.8	85.1	85.5	—	—	—	—	—	—	—
	B	74.8	75.4	75.8	76.0	—	—	—	—	—	—	—

注：表中的效率值是 $n_s=120\sim 210$ 时的数值。

表 3 石油化工离心泵效率

$Q/(m^3/h)$		5	10	15	20	25	30	40	50	60	70	80
$\eta / \%$	A	50.0	56.1	59.5	61.9	63.8	65.0	67.1	68.8	70.0	71.0	71.8
	B	44.5	50.1	53.1	55.1	56.8	58.0	59.9	61.2	62.5	63.3	64.2
$Q/(m^3/h)$		90	100	150	200	300	400	500	600	700	800	900
$\eta / \%$	A	72.5	73.0	75.0	76.4	78.2	79.4	80.2	80.9	81.4	81.9	82.2
	B	64.9	65.3	67.2	68.4	70.0	71.0	71.8	72.2	72.6	72.9	73.1
$Q/(m^3/h)$		1 000	1 500	2 000	3 000	—	—	—	—	—	—	—
$\eta / \%$	A	82.5	83.6	84.2	85.0	—	—	—	—	—	—	—
	B	73.3	74.1	74.8	75.5	—	—	—	—	—	—	—

注：表中的效率值是 $n_s=120\sim 210$ 时的数值。

表 4 $n_s=20\sim 120$ 效率修正值

n_s	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70
$\Delta\eta/\%$	32	25.5	20.6	17.3	14.7	12.5	10.5	9.0	7.5	6.0	5.0
n_s	75	80	85	90	95	100	110	120	150	180	200
$\Delta\eta/\%$	4.0	3.2	2.5	2.0	1.5	1.0	0.5	0	0	0	0

表 5 $n_s=210\sim 300$ 效率修正值

n_s	210	220	230	240	250	260	270	280	290	300
$\Delta\eta/\%$	0	0.3	0.7	1.0	1.3	1.7	1.9	2.2	2.7	3.0