

昆山奥兰克泵业制造有限公司

销售电话:0512-55193403

服务电话:0512-55198247

网址:<http://www.ksaulank.com>

泵产生汽蚀的过程

泵进口压力下降
 P_{inlet}

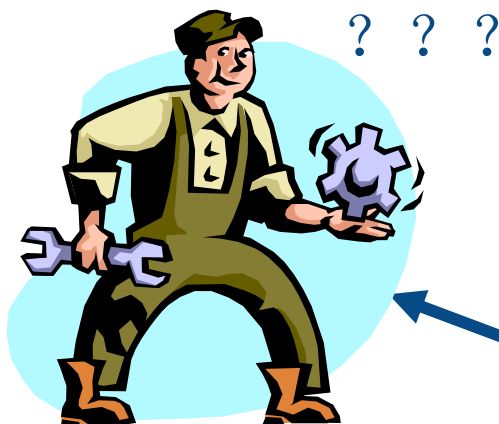
<

特定温度下液体的
汽化压力 P_v

液体汽化, 气泡形

高压区气泡破裂

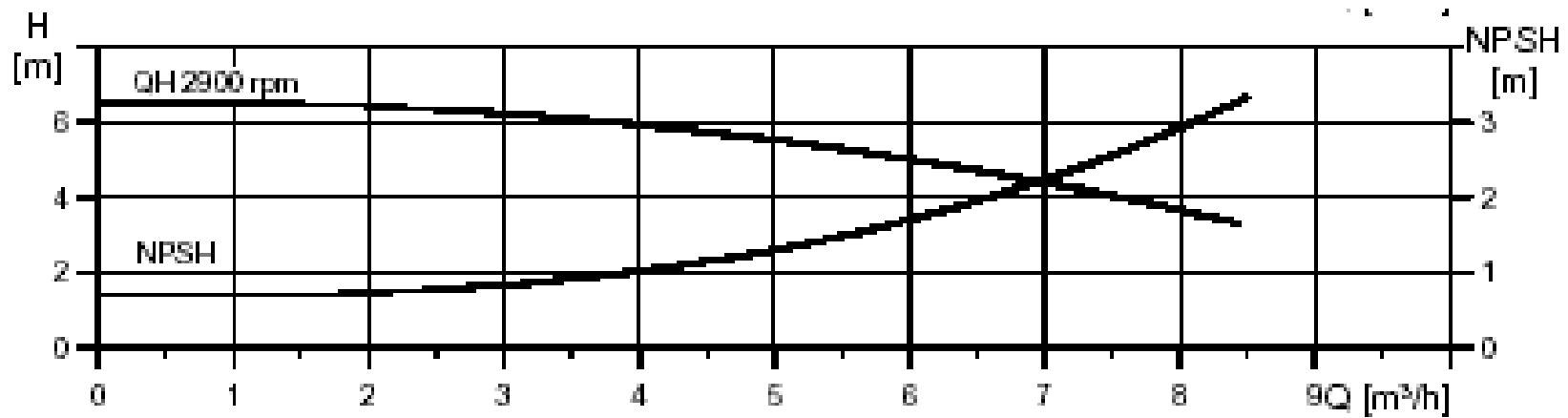
汽蚀形



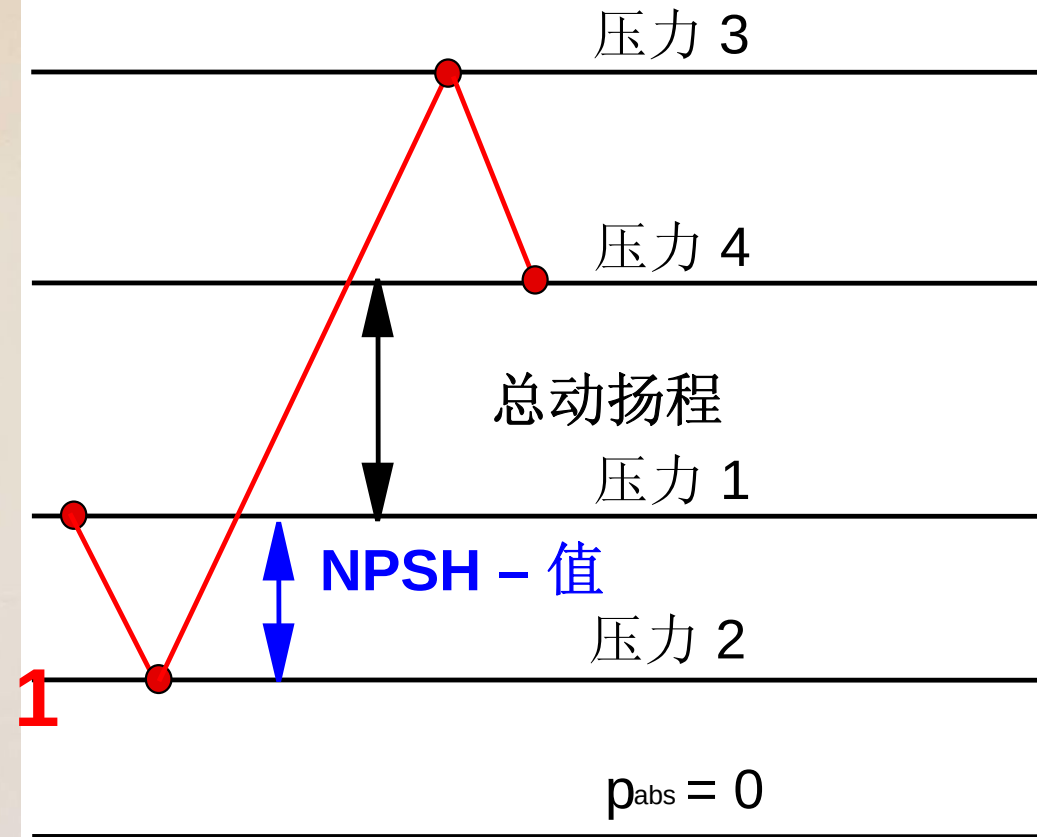
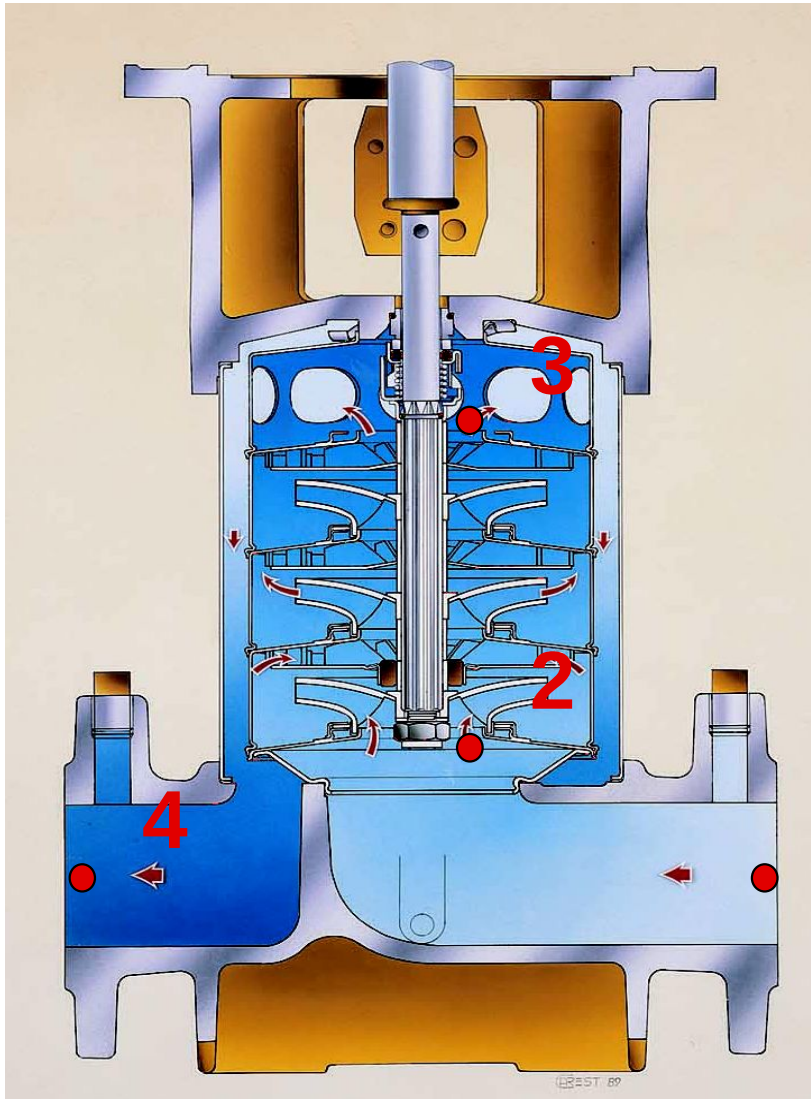
汽蚀

- 汽蚀是由于在泵内(叶轮)产生汽泡引起.
- 汽蚀是由于在叶轮进口处压力下降而产生汽泡而引起. 汽泡随叶轮叶片向高压区移动, 在达到一定压力后便破裂爆炸.
- 汽泡的破裂爆炸向叶轮或叶片形成喷射冲击. 在这一点, 此高速喷射冲击的峰值压力可达到100bar (1450 psi).

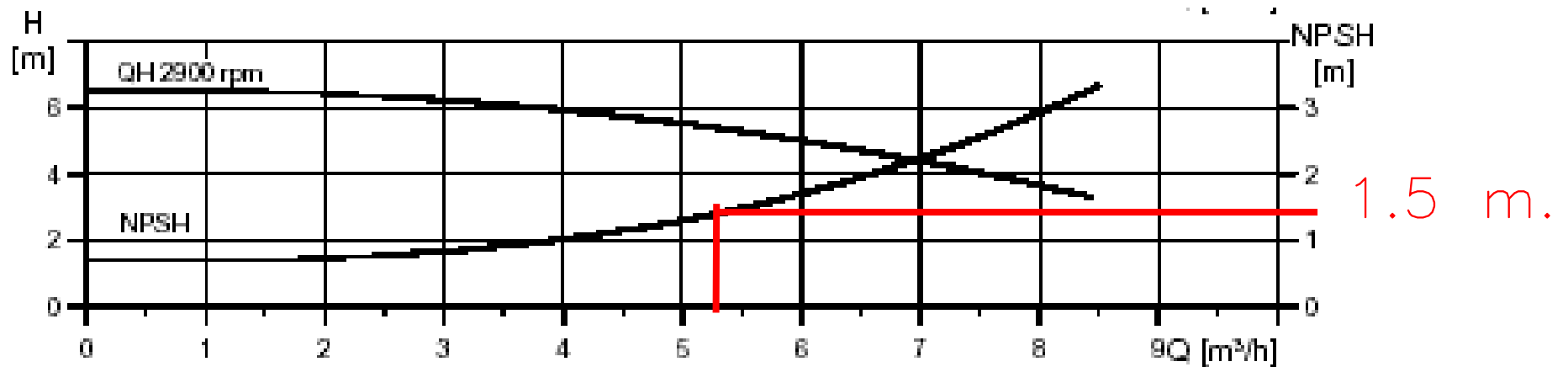
NPSH 值是如何确定的？



泵内的压力改变



在设计点 $5.37\text{m}^3/\text{h}$ 时 NPSH 为多少？



最小进口压力

$$H = NPSH_R + H_f + H_s + H_v$$

这里: $NPSH_R$ = 净正吸入压头, 米水头

H_f = 吸入管路阻力损失, 米水头

H_v = 汽化压力, 米水头

H_s = 安全余量 = 最小 $0.5 \sim 1m$

计算所得的 “H” 为所需要的最小进口压力, 米水头

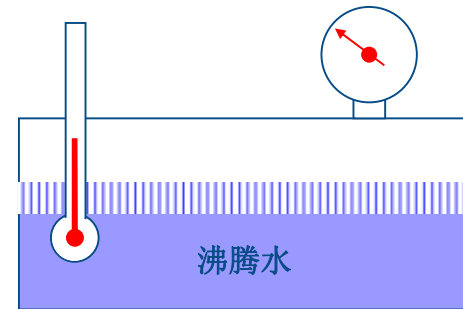
水的饱和蒸汽压力

温度对应饱和蒸汽压力

温度低时饱和蒸汽压低

20°C

0,0238 bar

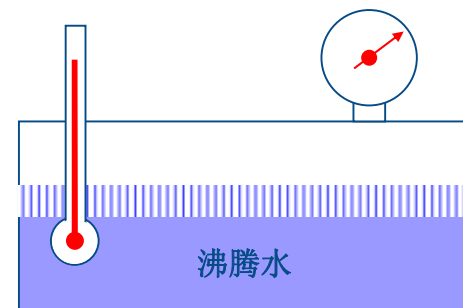


温度对应饱和蒸汽压力

温度高时饱和蒸汽压高

100°C

1,0 bar



水的比重和蒸气压力

		S.G. @ 60 F	Vapor Pressure	Vapor			S.G. @ 60 F	Vapor Pressure	Vapor
Temp. F	Temp. C	Reference	PSI Abs.	Feet Abs. (@ Temp.)	Temp. F	Temp. C	Reference	PSI Abs.	Feet Abs. (@ Temp.)
32	0	1.002	0.089	0.204	120	48.9	0.990	1.692	3.943
40	4.4	1.001	0.122	0.281	130	54.5	0.987	2.223	5.196
45	7.2	1.001	0.148	0.340	140	60.0	0.985	2.889	6.766
50	10.0	1.001	0.178	0.411	150	65.6	0.982	3.718	8.735
55	12.8	1.000	0.214	0.494	160	71.2	0.979	4.741	11.172
60	15.6	1.000	0.256	0.591	170	76.7	0.975	5.992	14.178
65	18.3	0.999	0.306	0.706	180	82.3	0.978	7.510	17.825
70	21.1	0.999	0.363	0.839	190	87.8	0.968	9.339	22.257
75	23.9	0.998	0.430	0.994	200	93.4	0.964	11.526	27.584
80	26.7	0.998	0.507	1.172	212	100.1	0.959	14.696	35.353
85	29.5	0.997	0.596	1.379	220	104.5	0.956	17.186	41.343
90	32.2	0.996	0.698	1.617	240	115.6	0.948	24.970	60.770
95	35.0	0.995	0.815	1.890	260	126.8	0.939	35.430	87.050
100	37.8	0.994	0.949	2.203	280	137.9	0.929	49.200	122.180
110	43.4	0.992	1.275	2.965	300	149.0	0.919	67.010	168.220

所列示例中的最小进口压力

$$H = NPSH + H_f + H_s + H_v$$

$$H = 1.5 \text{ m} + 1.0 \text{ m} + 0.5 \text{ m}$$

$$\underline{H = 21.02 \text{ m}}$$

注:

- $H_f = 1.0 \text{ m}$ 为假定—应实际计算

- 封闭系统 — 加压

- 进口压力的保证 — 吸入液位

* 1 英尺(feet) = 0.3048 米(m)

新：低 NPSH CR泵

由于很少对泵进行节流控制,汽蚀发生的可能性很大!

对 $5.37 \text{ m}^3/\text{h} \rightarrow 1.5 \text{ m. NPSHr!}$

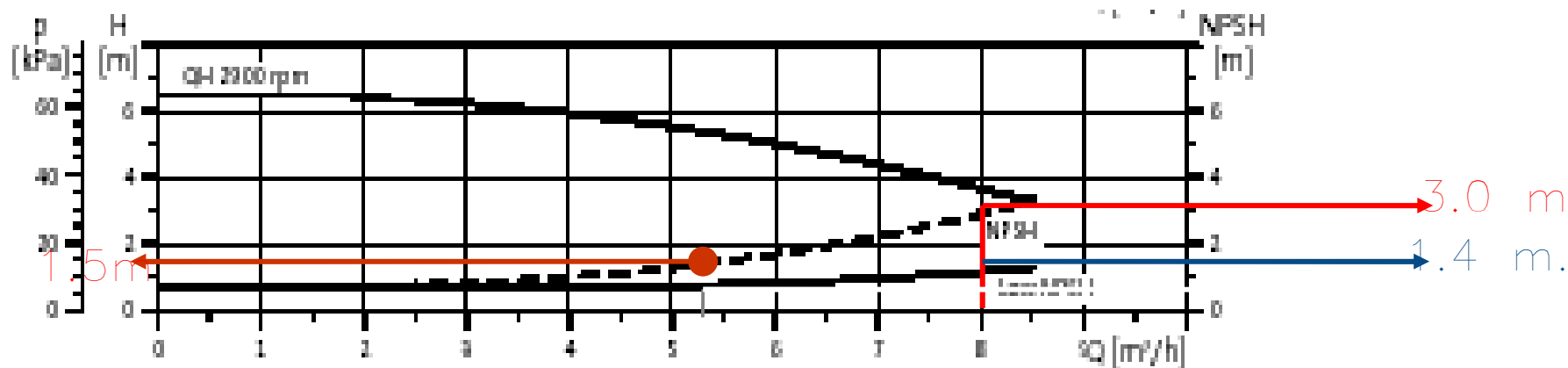
格兰富 CR 可选用一变型产品, 更低的 NPSH 值.

例如:

在 $5.37 \text{ m}^3/\text{h}$, NPSHr 约为 0.9 m.

在 $8.0 \text{ m}^3/\text{h}$, NPSHr 约为 1.4 m. (标准泵为 3.0 m.)

这意味着泵具有额外的可靠性!

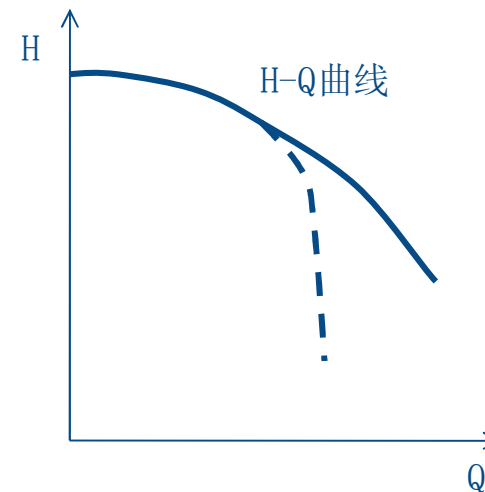


叶轮由于汽蚀而破坏



泵产生汽蚀的现象

- 产生振动和噪音
- 过流部件的腐蚀破坏
- 性能下降

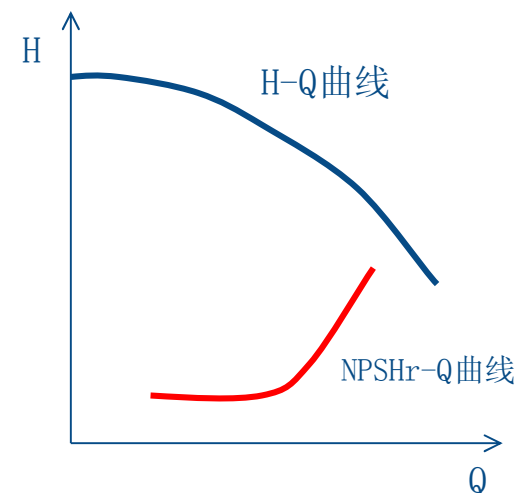


泵汽蚀余量-NPSHr

计算公式:

$$\text{NPSHr} = \frac{v_o^2}{2g} + \lambda \frac{w_o^2}{2g}$$

式中
 v_o ---叶片进口前的绝对速度
 w_o ---叶片进口前的相对速度
 λ ---叶片进口压降系数



- NPSHr近似与泵叶片进口流速平方成正比，其为泵的固有特性，不会随使用条件而改变。
- NPSHr表示泵的抗汽蚀性能，值越小，泵的抗汽蚀性能越好！
- 从泵性能曲线中可查出相应流量值下NPSHr