

喷头的设计主要参数就两个。一个是压力，一个是喷嘴孔径

1、液压雾化的细度由Weber 。也就是说是由压力决定的。

喷嘴孔径流量计算
流量方程
 $Q = C_d \cdot A \cdot \sqrt{\frac{2 \Delta P}{\rho}}$
喷嘴孔径流量系数
 $C_d = \sqrt{\frac{1}{1 + \left(\frac{0.0044}{d} \right)^2}}$

符号	含义	单位	备注
Q	喷嘴流量	m³/s	—
ΔP	喷射压力	Pa	100 bar = 1×10 ⁷ Pa
ρ	液体密度	kg/m³	1000 kg/m³ (20°C)
Cd	流量系数	—	0.60-0.70 (参考流量系数 0.65)
d	孔径	mm	喷嘴材料公差可在此处设置
d	喷嘴直径	mm	—

200 bar
50 bar
100 bar
200 bar

无气喷射 (SGE) — 不同压力下的雾化效果对比

参考
无气喷射 (SGE)
二次雾化喷射

30-100 bar ✓

关键雾化参数对比表

压力	SAG 范围	喷射时间 (S)	雾化效果	SC 适用性
20 bar	100-300 μm	100-300 ms	差 (雾化效果差)	差 ✗
50 bar	50-150 μm	20-100 ms	中等	中等 ✗
100 bar	20-80 μm	10-50 ms	良好	良好 ✓
200 bar	10-50 μm	5-30 ms	最佳 (超细雾化)	最佳 ✓✓

压力	喷射流量 (L/min)	We 数 (理论值)	雾化效果
20 bar	~20 mL	低	雾化差, 大液滴
50 bar	~35 mL	2.4x	中等, 中等
100 bar	~48 mL	4.8x	良好, 细雾
200 bar	~62 mL	9.6x	良好雾化
500 bar	~98 mL	24.5x	最佳雾化

$We = \frac{\rho \cdot v^2 \cdot d}{\sigma}$

ρ = 液体密度 (尿素~1.09 g/cm³)

v = 喷射速度 (与压力差开方成正比)

d = 喷嘴直径

σ = 表面张力 (urea ~65 mN/m)

关键关系：喷射速度 ∝ √ ΔP，压力升高 4 倍，速度只提升 2 倍，但 We 数可以提升约 2 倍。

喷嘴孔径流量计算
流量方程
 $Q = C_d \cdot A \cdot \sqrt{\frac{2 \Delta P}{\rho}}$
喷嘴孔径流量系数
 $C_d = \sqrt{\frac{1}{1 + \left(\frac{0.0044}{d} \right)^2}}$

符号	含义	单位	备注
Q	喷嘴流量	m³/s	—
ΔP	喷射压力	Pa	100 bar = 1×10 ⁷ Pa
ρ	液体密度	kg/m³	1000 kg/m³ (20°C)
Cd	流量系数	—	0.60-0.70 (参考流量系数 0.65)
d	孔径	mm	喷嘴材料公差可在此处设置
d	喷嘴直径	mm	—

200 bar
50 bar
100 bar
200 bar

无气喷射 (SGE) — 不同压力下的雾化效果对比

参考
无气喷射 (SGE)
二次雾化喷射

30-100 bar ✓

关键雾化参数对比表

压力	SAG 范围	喷射时间 (S)	雾化效果	SC 适用性
20 bar	100-300 μm	100-300 ms	差 (雾化效果差)	差 ✗
50 bar	50-150 μm	20-100 ms	中等	中等 ✗
100 bar	20-80 μm	10-50 ms	良好	良好 ✓
200 bar	10-50 μm	5-30 ms	最佳 (超细雾化)	最佳 ✓✓

压力	喷射流量 (L/min)	We 数 (理论值)	雾化效果
20 bar	~20 mL	低	雾化差, 大液滴
50 bar	~35 mL	2.4x	中等, 中等
100 bar	~48 mL	4.8x	良好, 细雾
200 bar	~62 mL	9.6x	良好雾化
500 bar	~98 mL	24.5x	最佳雾化

$We = \frac{\rho \cdot v^2 \cdot d}{\sigma}$

喷嘴孔径流量计算
流量方程
 $Q = C_d \cdot A \cdot \sqrt{\frac{2 \Delta P}{\rho}}$
喷嘴孔径流量系数
 $C_d = \sqrt{\frac{1}{1 + \left(\frac{0.0044}{d} \right)^2}}$

符号	含义	单位	备注
Q	喷嘴流量	m³/s	—
ΔP	喷射压力	Pa	100 bar = 1×10 ⁷ Pa
ρ	液体密度	kg/m³	1000 kg/m³ (20°C)
Cd	流量系数	—	0.60-0.70 (参考流量系数 0.65)
d	孔径	mm	喷嘴材料公差可在此处设置
d	喷嘴直径	mm	—

200 bar
50 bar
100 bar
200 bar

无气喷射 (SGE) — 不同压力下的雾化效果对比

参考
无气喷射 (SGE)
二次雾化喷射

30-100 bar ✓

关键雾化参数对比表

压力	SAG 范围	喷射时间 (S)	雾化效果	SC 适用性
20 bar	100-300 μm	100-300 ms	差 (雾化效果差)	差 ✗
50 bar	50-150 μm	20-100 ms	中等	中等 ✗
100 bar	20-80 μm	10-50 ms	良好	良好 ✓
200 bar	10-50 μm	5-30 ms	最佳 (超细雾化)	最佳 ✓✓

压力	初始流速 (m/s)	We 数 (理论值)	雾化效果
20 bar	~25 m/s	低	颗粒大, 不均匀
50 bar	~37 m/s	2.4x	中等, 均匀
100 bar	~48 m/s	4.9x	细雾状, 稳定
200 bar	~62 m/s	9.6x	良好雾化
500 bar	~98 m/s	24.5x	最佳雾化

$We = \frac{\rho \cdot v^2 \cdot d}{\sigma}$

2、喷嘴孔径计算：是根据喷射量来计算的。

喷嘴孔径计算公式

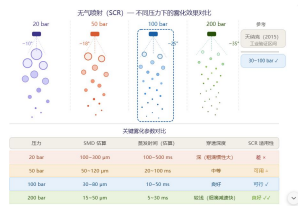
基本方程

$$Q = C_d \cdot A \cdot \sqrt{\frac{2 \cdot \Delta P}{\rho}}$$

国际单位制单位表

$$d = \sqrt{\frac{4 \cdot Q}{\pi \cdot C_d \cdot \sqrt{\frac{2 \cdot \Delta P}{\rho}}}}$$

单位	备注	标准值
Q	体积流量 (m³/s)	—
ΔP	喷射压差 (Pa)	100 bar = 1 × 10⁷ Pa
ρ	液体密度 (kg/m³)	1000 kg/m³ (20°C 水)
Cd	流量系数	0.60-0.70 (取决于喷嘴类型)
n	系数	根据材料特性进行修正
d	喷嘴直径 (m)	—



压力	初始流速 (m/s)	We 数 (理论值)	雾化效果
20 bar	~25 m/s	低	颗粒大, 不均匀
50 bar	~37 m/s	2.4x	中等, 均匀
100 bar	~48 m/s	4.9x	细雾状, 稳定
200 bar	~62 m/s	9.6x	良好雾化
500 bar	~98 m/s	24.5x	最佳雾化

$We = \frac{\rho \cdot v^2 \cdot d}{\sigma}$