

真空度单位换算表

| | Pa (N/m ²) | bar | mbar | Torr (mmHg) | Micron (mTorr) | atm | Psi (lbf/inch ²) |
|-----------|------------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------|----------------------|-----------------------|------------------------------|
| 1 pa= | 1 | 1×10 ⁻⁵ | 1×10 ⁻² | 7.5×10 ⁻³ | 7.5 | 9.87×10 ⁻⁶ | 1.45×10 ⁻⁴ |
| 1 bar= | 1×10 ⁵ | 1 | 1×10 ³ | 7.5×10 ² | 7.5×10 ⁵ | 9.87×10 ⁻¹ | 1.45×10 ¹ |
| 1 mbar= | 1×10 ² | 1×10 ⁻³ | 1 | 7.5×10 ⁻¹ | 7.5×10 ² | 9.87×10 ⁻⁴ | 1.45×10 ⁻² |
| 1 Torr= | 1.33×10 ² | 1.33×10 ⁻³ | 1.33 | 1 | 1×10 ³ | 1.32×10 ⁻³ | 1.93×10 ⁻² |
| 1 micron= | 1.33×10 ⁻¹ | 1.33×10 ⁻⁶ | 1.33×10 ⁻³ | 1×10 ⁻³ | 1 | 1.32×10 ⁻⁶ | 1.93×10 ⁻⁵ |
| 1 atm= | 1.01×10 ⁵ | 1.01 | 1.01×10 ³ | 7.6×10 ² | 7.6×10 ⁵ | 1 | 1.47×10 ¹ |
| 1 psi= | 6.89×10 ³ | 6.89×10 ⁻² | 6.89×10 ¹ | 5.17×10 ¹ | 5.17×10 ⁴ | 6.8×10 ⁻² | 1 |

抽速单位换算表

| | L/s | L/min | m ³ /h | cft/min |
|----------------------|-----------------------|----------------------|--------------------|-----------------------|
| 1 L/s= | 1 | 60 | 3.60 | 2.12 |
| 1 L/min= | 1.67×10 ⁻² | 1 | 6×10 ⁻² | 3.54×10 ⁻² |
| 1 m ³ /h= | 2.8×10 ⁻¹ | 1.67×10 ¹ | 1 | 5.9×10 ⁻¹ |
| 1 cft/min= | 4.7×10 ⁻¹ | 2.83×10 ¹ | 1.69 | 1 |

流导和漏率单位换算表

| | Pa·m ³ /s | mbar·l/s | Torr·l/s | atm·cm ³ /s | sccm |
|-------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|------------------------|----------------------|
| 1 Pa·m ³ /s= | 1 | 10 | 7.5 | 9.87 | 5.92×10 ² |
| 1 mbar·l/s= | 1.0×10 ⁻¹ | 1 | 7.5×10 ⁻¹ | 9.87×10 ⁻¹ | 5.92×10 ¹ |
| 1 Torr·l/s= | 1.33×10 ⁻¹ | 1.33 | 1 | 1.32 | 7.89×10 ¹ |
| 1 sccm= | 1.69×10 ⁻³ | 1.69×10 ⁻² | 1.27×10 ⁻² | 1.67×10 ⁻² | 1 |

20℃ 空气中不同压力下的分子平均自由程

| P(Torr) | 1 | 10 ⁻³ | 10 ⁻⁴ | 10 ⁻⁵ | 10 ⁻⁶ | 10 ⁻⁹ |
|---------|-----------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|----------------------|
| λ(cm) | 4.72×10 ⁻³ | 4.72 | 47.2 | 472 | 4720 | 4.72×10 ⁶ |

温度单位换算表

| | K | ℃ | ℉ |
|------|-------------|----------|---------------|
| 1 K= | 1 | ℃+273.15 | 5/9(℉+459.67) |
| 1 ℃= | K-273.15 | 1 | 5/9(℉-32) |
| 1 ℉= | 9/5K-459.67 | 9/5℃+32 | 1 |

长度单位换算表

| | m | ft | in |
|-------|-------|-------|-------|
| 1 m= | 1 | 3.28 | 39.37 |
| 1 ft= | 0.31 | 1 | 12.00 |
| 1 in= | 0.025 | 0.083 | 1 |

重量单位换算表

| | Kg | Lb | Oz |
|-------|-------|------|-------|
| 1 Kg= | 1 | 2.20 | 35.27 |
| 1 Lb= | 0.45 | 1 | 16.00 |
| 1 Oz= | 0.028 | 0.06 | 1 |

不同压强下的分子密度

| P(Torr) | 1 | 10 ⁻³ | 10 ⁻⁴ | 10 ⁻⁵ | 10 ⁻⁶ | 10 ⁻⁹ |
|-------------------------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|-------------------|
| n ₀ (个/cm ³) | 4×10 ¹⁶ | 4×10 ¹³ | 4×10 ¹² | 4×10 ¹¹ | 4×10 ¹⁰ | 4×10 ⁷ |

真空泵选择公式

$$T=(V/S) \times 2.303 \times \log(P1/P2)$$

T: 抽气时间 (s), V: 被抽腔体容积 (L), S: 抽气速度 (L/s), P1: 起始压力(Pa), P2: 达到压力 (Pa)。
例如:

1.100 升腔体, 需要10 分钟从大气抽到 20Pa, 如何选择真空泵?

$$\begin{aligned} S &= (V/T) \times 2.303 \times \log(P1/P2) \\ &= (100/10) \times 2.303 \times \log(100000/20) \\ &= 10 \times 2.303 \times 3.699 = 85(\text{L/min}) \\ &= 1.42 (\text{L/s}), \text{ 需要选择} 4\text{L/s} \text{ 的真空泵。} \end{aligned}$$

2.100 升腔体, 用8L/s 真空泵, 从大气抽到 200Pa, 需要多长时间?

$$\begin{aligned} T &= (V/S) \times 2.303 \times \log(P1/P2) \\ &= (100/8) \times 2.303 \times \log(100000/200) \\ &= 77\text{s}, \text{ 抽气时间需要} 77\text{秒。} \end{aligned}$$

抽气时间估算公式

$$T=8V/S$$

V: 被抽腔体容积 (L), S: 抽气速度 (L/s) (适合大气到133Pa压力范围)。例如:
100 升腔体, 用8L/s真空泵, 从大气抽到 133Pa, 需要用多长时间?
 $T=8V/S=8 \times 100/8=100\text{s}$, 抽气时间需要100秒。

真空表读数与绝对真空度的换算

绝对真空度 $P \approx 100000 \times (1 - \phi / 0.1) \text{Pa}$, ϕ : 真空表读数的绝对值。例如:

真空表读数为-0.075, 则绝对真空度 $P=100000 \times (1 - 0.075 / 0.1) = 25000 \text{Pa}$

真空表读数为-0.097, 则绝对真空度 $P=100000 \times (1 - 0.097 / 0.1) = 3000 \text{Pa}$

真空表读数为-685mmHg, 则绝对真空度 $P=100000 \times (1 - 685 / 760) = 10000 \text{Pa}$

真空表读数为-700mmHg, 则绝对真空度 $P=100000 \times (1 - 700 / 760) = 8000 \text{Pa}$

沈阳纪维应用技术有限公司

地址: 沈阳市浑南新区创新一路99甲-18号

电话: 024-83685362

网址: www.geowell.com.cn

邮箱: info@geowell.com.cn

