

节能先行 价值共享

空压机的名词、 参数及换算事宜



第一章：空压机主要名词定义

第二章：空压机常用单位换算

第三章：空压机常用参数记忆

第一章：空压机主要名词定义

1、空气

1.1、空气概述

空气是一种无色、无嗅、无味的气体混合物。它是许多气体的混合物，但是主要由氧气（21%）和氮（78%）组成。

1.2、湿空气

空气可以被看作是一种干燥的空气和水蒸汽的混合物。含有水蒸汽的空气被称为潮湿的空气，但空气的湿度可以在广泛的范围有所不同。两种极限是完全干燥的空气和水分饱和的空气。

2、压缩机

2.1、压缩机定义

压缩机（compressor），将低压气体提升为高压气体的一种从动的流体机械。

2.2、空气压缩机

空气压缩机是工业现代化的基础产品，常说的电气与自动化里就有全气动的含义；而空气压缩机就是提供气源动力是气动系统的核心设备机电引气源装置中的主体，它是将原动机（通常是电动机）的机械能转换成气体压力能的装置，是压缩空气的气压发生装置。

3、压力概述

3.1、压力

指发生在两个物体的接触表面的作用力，或者是气体对于固体和液体表面的垂直作用力，或者是液体对于固体表面的垂直作用力。

3.2、大气压力

大气对浸在它里面的物体产生的压强叫大气压强，简称大气压或气压。符号为：B。标准大气压为： $1.013 \times 10^5 \text{Pa}$ （帕斯卡）。

3.3、表压力

压力表显示的压力是表压力，又称为相对压力，是指设备内部某处的真实压力与大气压之间的差值。符号位 P_g 。



3.4、绝对压力

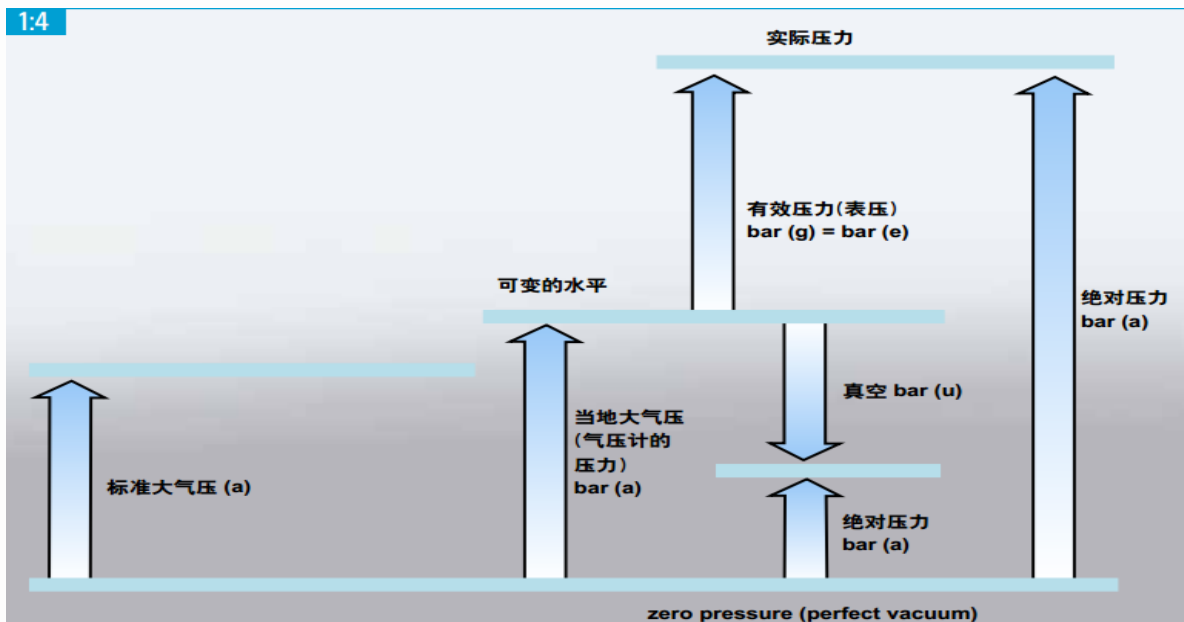
直接作用于容器或物体表面的压力，称为“绝对压力”。容器中的绝对压力是表压力与当地大气压力之和，符号为 P_{ABS} 。 $P_{ABS} = P_g + B$

3.5、真空

真空的含义是指在给定的空间内低于一个大气压力的气体状态。它的绝对压力是用环境大气压力减去真空计压力读数。

3.6、排气压力

指最终排出压缩机的气体压力。它应在末级工作腔排气法兰接管处测得，单位为Pa,MPa, Psi(Ibf/in²),Bar,kgf/cm²。



4、压缩机的排气量

也叫输气量或容积流量，指在所要求的排气压力下，压缩机单位时间内排出的气体容积，折算到进口状态（即1级进气接管处压力和温度）时的容积值。排气量用Q表示，其计量单位一般为 m^3/min 、 m^3/h 、 m^3/s 、L/h,cfm。

5、标准状态

空气吸入压力为0.1Mpa，温度为15.6°C(国内行业定义是0°C)状态下提供给用户系统的空气的容积。

6、常态空气

压力为0.1Mpa,温度为20°C,相对湿度为36%状态下的空气。

7、温度

7.1、温度概述

温度 (temperature) 是表示物体冷热程度的物理量，微观上来讲是物体分子热运动的剧烈程度。

7.2、排气温度

指其末级排出气体的温度。它应在末级工作腔排气法兰接管处测得。单位为 $^{\circ}\text{C}$ (摄氏度) 或 K (开尔文)。

7.3、冷却温度差

指进入冷却器的冷水或冷空气的温度，与热的介质经过冷却后的温度之差。冷却温度差CTD越小越好，表示冷却器的效率越好。

7.4、露点

湿空气在水蒸气分压力不变的情况下，冷却至饱和的温度。

7.5、压缩露点

压缩空气在某一个压力下，在水蒸气分压力不变的情况下冷却至饱和的温度。压力露点温度是衡量压缩空气干燥度的重要指标。

8、功率概述

8.1、功

机械功可以定义为作用在物体上的力与在该力的方向上所运动的距离的乘积。和热一样，功也是一种能量，能从一个物体转移到另一个物体。不同之处就是力代替了温度。

8.2、功率

功率是单位时间内完成的功。它是计算做功快慢的物理量。它的国际单位是瓦特：
 $1W=1J/s$ 。

8.3、轴功率

驱动力传给压缩机轴上，使之满足压缩机设计负载能力所运行的实际功率。

8.4、功率因数

在交流电路中，电压与电流之间的相位差(Φ)的余弦叫做功率因数，用符号 $\cos\Phi$ 表示，在数值上，功率因数是有功功率和视在功率的比值，即 $\cos\Phi=P/S$ 。

8.5、比功率

压缩机在单位时间内吸入单位气量完成压缩过程所消耗的功率。通常用 $Kw/M^3/Min$ 表示。在相同的排气压力下比功率越低，则空压机消耗的功率越少，所以它是评估空压机性能好坏的重要指标。

9、相对湿度

湿空气距离水蒸汽饱和的程度，或者说空气潮湿的程度。它是衡量压缩机吸入空气湿度的重要指标。

10、噪音捕获点

在空旷的环境下距离设备一米远，一点五米高处测量。

11、服务系数

考虑到压缩中吸气状态的变化、冷却水温的变化、内泄漏等因素会引起功率的增加，所以驱动器必须有5-15%的储备功率。



12、负载系数

指某一段时间内压缩机的平均输出气量与压缩机的最大额定输出气量之比。负载系数永远 ≤ 1 ，不明智的做法就是卖给用户的压缩机，正好满足用户的最大需求，一旦稍许增加一些用气量或有一点点的泄露就会导致供气压力的下降，影响生产。

13、电气

13.1、电流

电子在电场力的作用下有规则的向一个方向移动，就形成电流（I），A（安培）。

13.2、电压

就和水流动是因为有落差一样，也有电位差，称电压（U），V（伏特）

13.3、电机

电机（英文：Electric Motor，俗称“马达”）是指依据电磁感应定律实现电能转换或传递的一种电磁装置。在电路中用字母M（旧标准用D）表示。它的主要作用是产生驱动转矩，作为用电器或各种机械的动力源。发电机在电路中用字母G表示。它的主要作用是利用机械能转化为电能，目前最常用的是，利用热能、水能等推动发电机转子来发电。



13.3.1、防护等级

是表示电气设备防尘，防异物，防水等密闭程度的值，用IPxx表示 IP54。

注：

IP是Ingress Protection的缩写，IP等级是针对电气设备外壳对异物侵入的防护等级，来源是国际电工委员会的标准IEC 60529，这个标准在2004年也被采用为美国国家标准。

“IP54”，即：防尘为5级：无法完全防止灰尘侵入，但侵入灰尘量不会影响灯具正常运作；防水等级为4级：防止飞溅的水侵入 防止各方向飞溅而来的水侵入。

13.3.2、绝缘等级

电动机的热分级是指其所用绝缘材料的耐热等级，分A、E、B、F、H、C、N、R级。

允许温升是指电动机的温度与周围环境温度相比升高的限度。

温度等级:

绝缘的温度等级	A级	E级	B级	F级	H级	C级	N级	R级
最高允许温度 (°C)	105	120	130	155	180	200	220	240
绕组温升限值 (K)	60	75	80	105	125	135	150	170
性能参考温度 (°C)	80	95	100	120	145	155	170	190

13.4、相

指火线，三相四线：是指有三根相线（或火线）一根中线（或零线），单相是指一根相线（或火线）一根中线（或零线）。

13.5、频率

交流电每秒完成的电动势正负变换周数，用（ f ）表示，单位-Hz（赫兹）。

13.6、变频

即改变频率，在空压机应用中，通过改变电源的频率以改变电机的转速，从而达到调节流量的目的。由于通过变频调节流量可以精确到0.1bar,大大减少了无用功从而达到了节能的目的。



14、加载/卸载/空载

空压机的工作状态，一般是指空压机有完整的吸、排气过程为加载状态（又称做负载），反之为卸载，无加载或卸载的状态为空载。

15、自由空气流量

样本上标示的排气量均为自由空气流量，其单位为 m^3/min ，通常指 $20^{\circ}C$ ，1大气压下压缩机在所要求的排气压力下，单位时间内排出的气体容积。

16、标准容积流量

即通常意义中的标立，其单位为 Nm^3/min ，是指在压缩机单位时间内排出的气体容积量折算到 $0^{\circ}C$ ，1大气压下的标准状态之值（美标），并不计入级间分离掉的水分及抽气量。

17、排气压力

压缩机排气压力是指最终排出压缩机的气体压力（表压）。单位：bar,MPa。

18、压力比

压缩机压力比也称总压力比，是指末级排气接管处压力与进气接管处压力之比。

19、安全系数

为保证压缩机在极限状态下的运行对电机进行放大处理采用的系数。

20、含油量

PPM为浓度单位，
即百万分之一的体积。

- PPM为浓度单位，即百万分之一的体积。
- 中国国家标准规定的标准大气压，采用海平面温度为15℃，气压为101.325千帕，其密度为1.2250千克 / 米³。
- 依公式 $m=pv$ ，1ppm的质量为1.225mg。

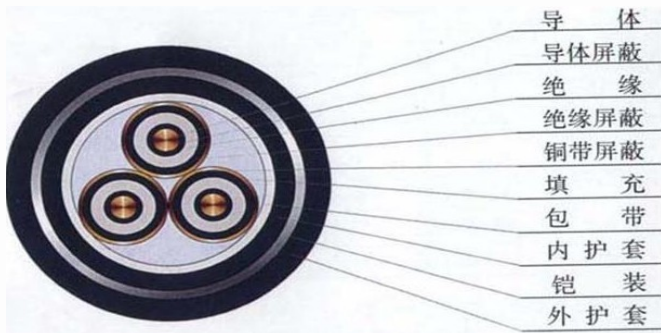
例：一台10立方的空压机设每天运行24小时，每月运行30天，含油量为3ppm，则每月需添加的油量为
 $10 \times 24 \times 30 \times 60 \times 1.225 / 1000000 = 0.53 \text{kg}$ 。



21、电 缆平方 数选择

在380V电压的情况下，一般电流为功率数的2倍。

- 在380V电压的情况下，一般电流为功率数的2倍，即22KW的压缩机额定电流为44A，37KW的额定电流约为74A；大功率情况下要比2倍略小。在SA-37以下导线安全载流量约可选择电流除以4，45 - 90除以3，90以上除以2的方式得到铜线平方数。具体则仍需查电工手册。



22、转 速和气 量

转速决定气量，
功率决定压力。

- 在压缩机转子型线和直径确定的情况下，一般来说，一定压缩机的转速决定了相应的排气量。即我们通常俗称的“转速决定气量，功率决定压力”。



23、压力露点

指在当前压力下，水蒸气转变为水的温度，是用于描述压缩空气中所含有的水分。



- 就象晚上温度下降会产生露水一样，压缩空气系统内的温度下降也会产生水气。露点就是当湿空气在水蒸气分压力不变的情况下冷却至饱和的温度。这是为什么呢？含有水分的空气只能容纳一定量的水分。如果通过压力或冷却使体积缩小，就没有足够的空气来容纳所有的水分，因此多余的水分析出成为冷凝水。

第二章：空压机常用单位换算

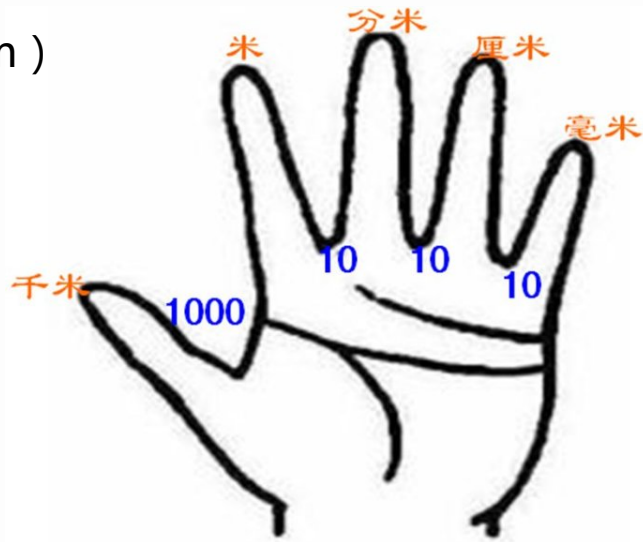
1、长度单位

1米 (m) = 1000毫米 (mm)

1英寸 (in) = 25.4毫米 (mm) = 8英分

4分 = 12.7mm = 半寸 , 6分 = 19.05mm = 3/4寸

1英尺 (ft) = 12英寸 (in) = 12 × 25.4毫米 (mm)



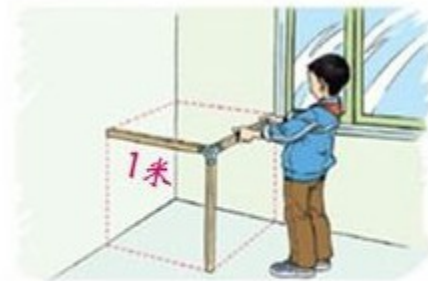
2、体积单位

1升 (L) = 0.001立方米 (m^3)

1立方米(m^3)=1000升(L)

1立方米 (m^3) = 35.314立方英尺 (cu.ft)

1立方英尺 (cu.ft) = 0.02832立方米 (m^3)



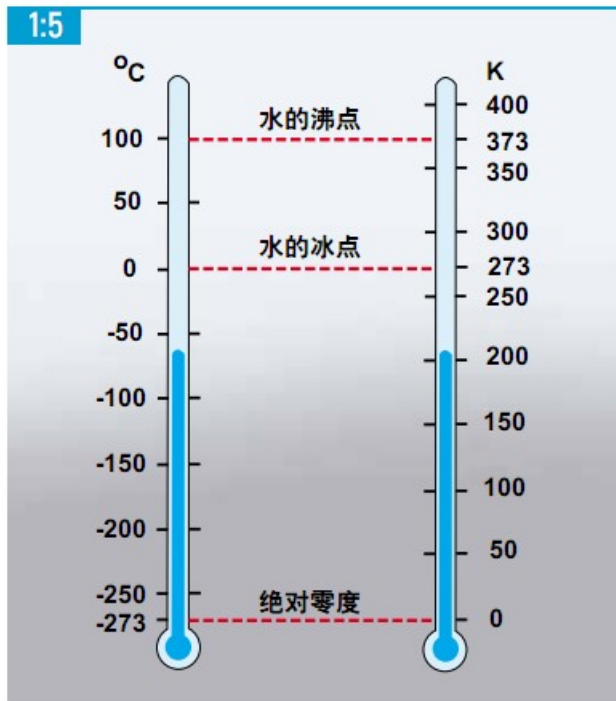
棱长是1m的正方体，体积是 $1m^3$ 。

3、温度单位

$$^{\circ}\text{F} (\text{华氏}) = (^{\circ}\text{C} \times 9/5) + 32$$

$$^{\circ}\text{C} (\text{摄氏}) = (^{\circ}\text{F} - 32) \times 5/9$$

$$T (\text{K尔文}) = 273 + ^{\circ}\text{C}$$



这图显示了摄氏温度和开氏温度之间的关系。对于摄氏温度来讲, 0° 是指水的冰点; 而在开氏温度中, 0° 是绝对零度。



4、时间单位

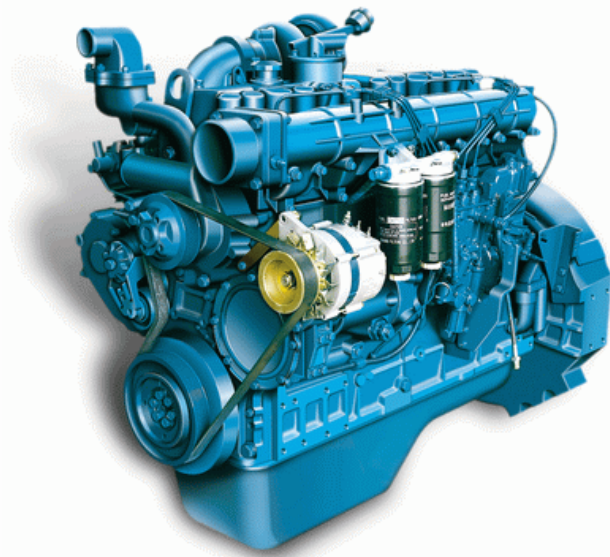
1分钟 (m) = 60秒 (s)

1小时 (h) = 60分钟 (m)

5、功率单位

1千瓦 (KW) = 1.341马力 (HP)

1马力 (HP) = 0.7457千瓦 (KW)



6、容积流量单位

$$1\text{cfm}=0.02832\text{m}^3/\text{min}$$

$$1\text{m}^3/\text{min}=35.31\text{cfm}$$

$$\text{常态气量} = \\ \text{标准气量} * 293/273$$



7、压力单位

1帕斯卡 (Pa) = 10^{-6} Mpa = 10^{-5} bar = 0.1毫米水柱 (mmWG)

1巴 (bar) = 10^5 pa = 0.1Mpa = 14.5磅每平方英寸 (psig)

1Pa = 1N/m²

1Kpa = 1000Pa = 0.01kgf/cm²

1Mpa = 10^6 Pa = 10kgf/cm²

1Psi = 0.006895Mpa

1bar = 0.1Mpa

1kgf/cm² = 0.1Mpa

8、管径单位

DN8 (2分管)、DN15 (4分管, 英制1/2")、DN20 (6分管, 英制3/4")、
DN25 (1寸管, 英制1")、DN32 (1寸2管, 英制1 1/4")、DN40 (1寸半管, 英制1
1/2")、DN50 (2寸管)、DN65 (2寸半管)、DN80 (3寸管)、DN100 (4寸管)
、DN125 (5寸管)、DN150 (6寸管)、DN200 (8寸管)、DN250 (10寸管)、
DN300 (12寸管)



第三章：空压机常用参数记忆

1、皮带传动式螺杆空气压缩机

排气量: 0.5 ~ 13.5m³/min (17.6 ~ 476.7cfm)

排气压力: 7 ~ 13bar (101.5 ~ 188.5psi)

功率: 5.5 ~ 75KW (7.5 ~ 75HP)

型号 : DA-22A



2、直联传动式螺杆空气压缩机

排气量: 2.8 ~ 102m³/min (98.9 ~ 3601.6cfm)

排气压力: 7 ~ 13bar (101.5 ~ 188.5psi)

功率: 22 ~ 550KW (30 ~ 750HP)

型号 : DA-22AG



3、变频螺杆空气压缩机

排气量: 0.24 ~ 45m³/min (8.5 ~ 1589cfm)

排气压力: 7 ~ 13bar (101.5 ~ 188.5psi)

功率: 7.5 ~ 250KW (10 ~ 340HP)

型号 : DVA-22A,DVA-22AG,DAV-22A



4、无油螺杆空气压缩机

排气量: 0.63 ~ 45m³/min (22.2 ~ 1589cfm)

排气压力: 8/10bar (116 ~ 145psi)

功率: 5.5 ~ 315KW (7.5 ~ 425HP)

型号 : DWW-22A



5、低压螺杆空气压缩机

排气量: 6.55 ~ 92m³/min (231.3 ~ 3248.5cfm)

排气压力: 3 ~ 5bar (43.5 ~ 72.5psi)

功率: 22 ~ 355KW (30 ~ 475HP)

型号 : DAL-22/3



6、组合式螺杆空气压缩机

排气量: 0.5 ~ 6.8m³/min (17.6 ~ 240cfm)

排气压力: 7 ~ 13bar (101.5 ~ 188.5psi)

功率: 5.5 ~ 37KW (7.5 ~ 50HP)

型号 : DA-22LG



7、柴油移动式螺杆空气压缩机

排气量: 3.2 ~ 34m³/min (113 ~ 1200.5cfm)

排气压力: 7 ~ 25bar (101.5 ~ 362.6psi)

功率: 20 ~ 336KW (27 ~ 460HP)

型号 : DACY-3.2/7



8、电动移动式螺杆空气压缩机

排气量: 8.2 ~ 15.7m³/min (289.5 ~ 554.4cfm)

排气压力: 5 ~ 14bar (72.5 ~ 203psi)

功率: 55 ~ 110KW (75 ~ 150HP)

型号 : DDY-8/10



DENAIR 德耐尔压缩机
compressor

The End!
Thank You!

www.denaircompressor.com