

# 系统抽空过程(黄峰)



单元机



中型机

获取更多资料

微信蓝领星球

# 目录

- ❌ 为什么要抽空????
- ❌ 影响抽空的因素!!!
- ❌ 正确的抽空程序!!!

# 抽空

完成该课程后你可以：

- 了解空调系统中由于污染物引起的系统破坏问题
- 了解影响抽空的因素
- 针对特定的系统选择合适的真空泵
- 熟悉将真空泵从系统上连接合拆除的方法
- 解释真空泵需要不断换油的理由

# Section 1

**为什么制冷系统  
需要抽空……**

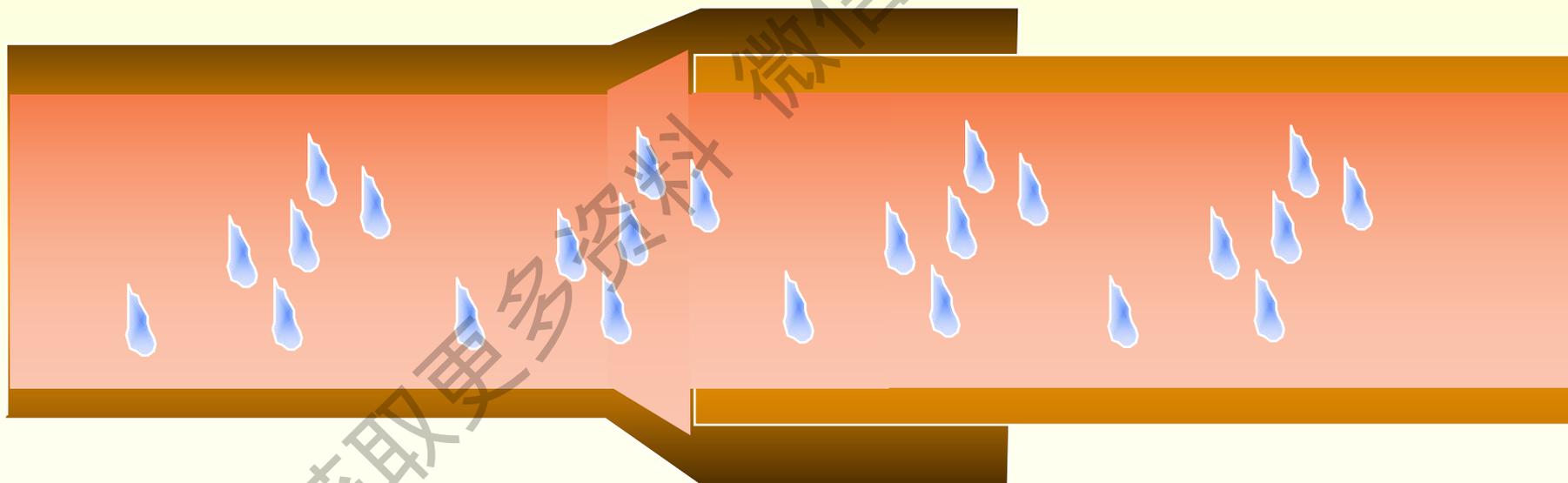


获取更多资料

微信搜索蓝领星球

水分

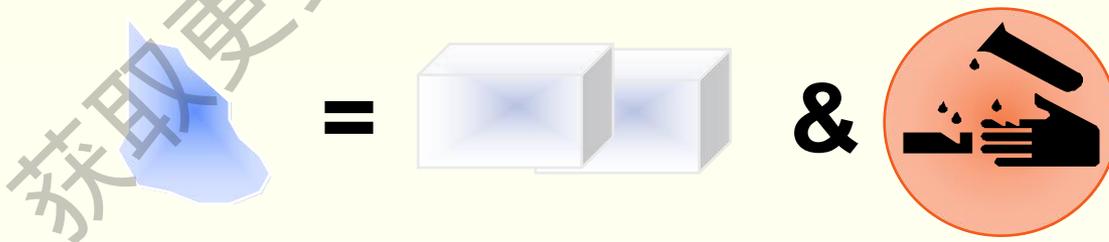
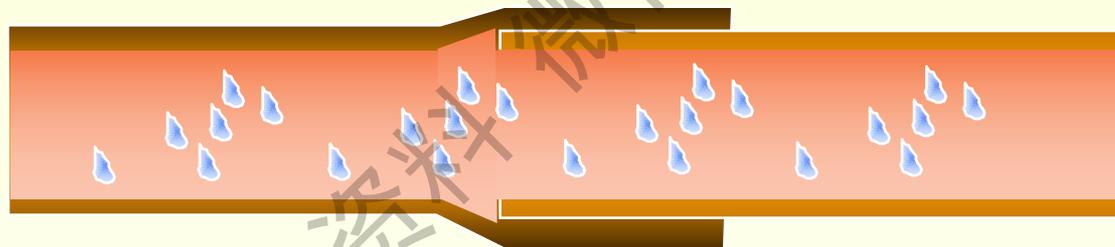
公共的敌人



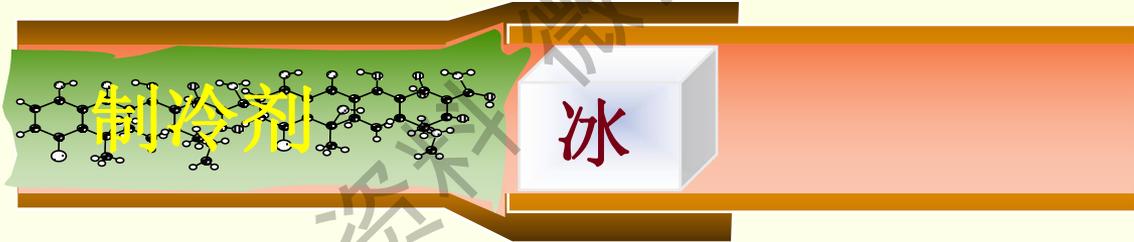
获取更多资料 微信搜索 蓝领星球

# 制冷系统中的水分

水分 = 结冰和腐蚀



# 结冰



获取更多资料 微信搜索蓝领星球

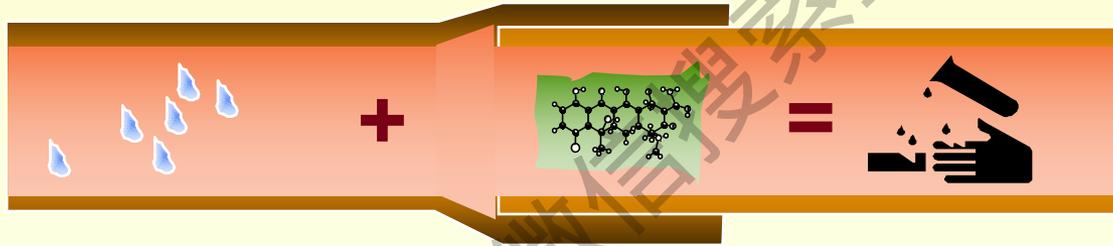
# 腐蚀



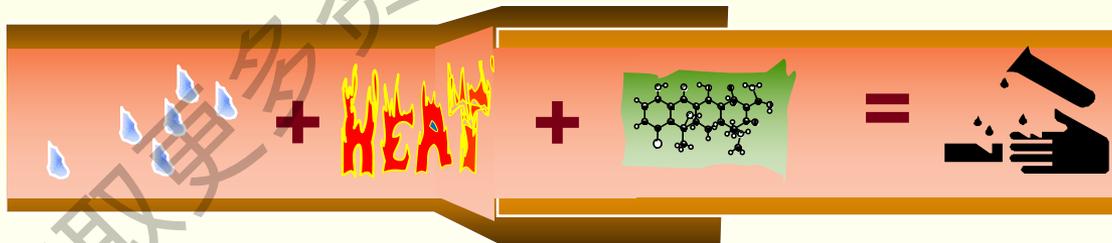
获取更多的资料 微信扫描蓝领星球

# 腐蚀

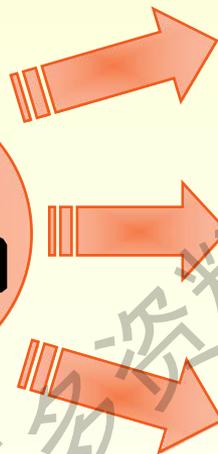
水分 + 制冷剂 = 酸



水分 + 热量 + 制冷剂 = 大量的酸



# 腐蚀



黄铜



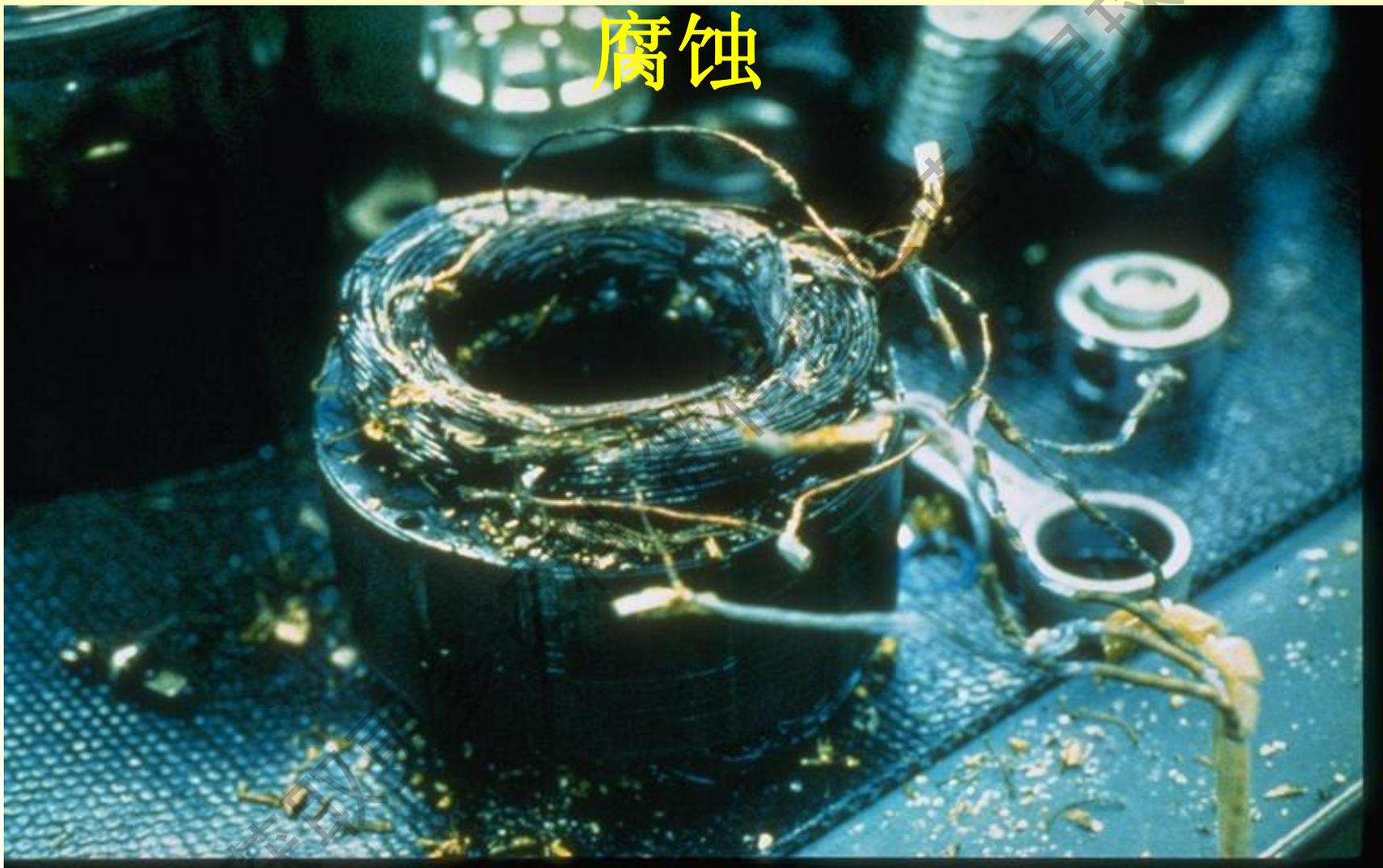
钢



铜

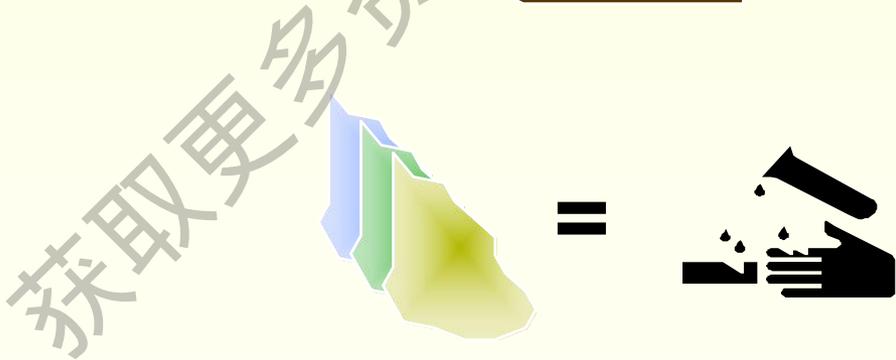
获取更多资料 微信搜索蓝领星球

# 腐蚀



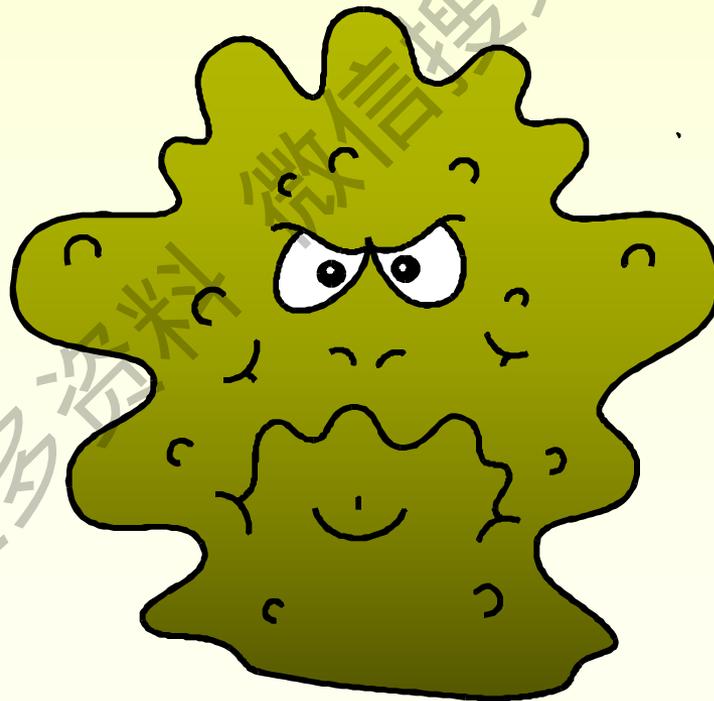
# 腐蚀

制冷剂 + 水 + 加入的油 = 酸



腐蚀

沉淀物

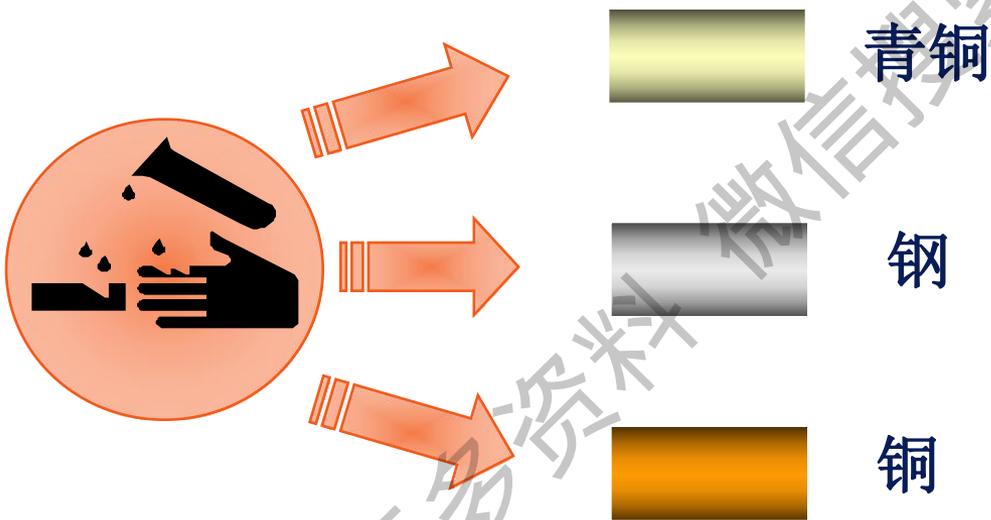


获取更多资料

# 腐蚀

## 总结

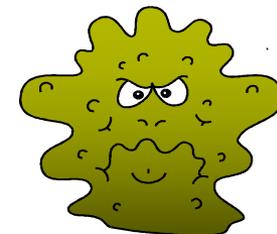
酸侵蚀所有的黑色和有色金属



酸  
+



油  
=

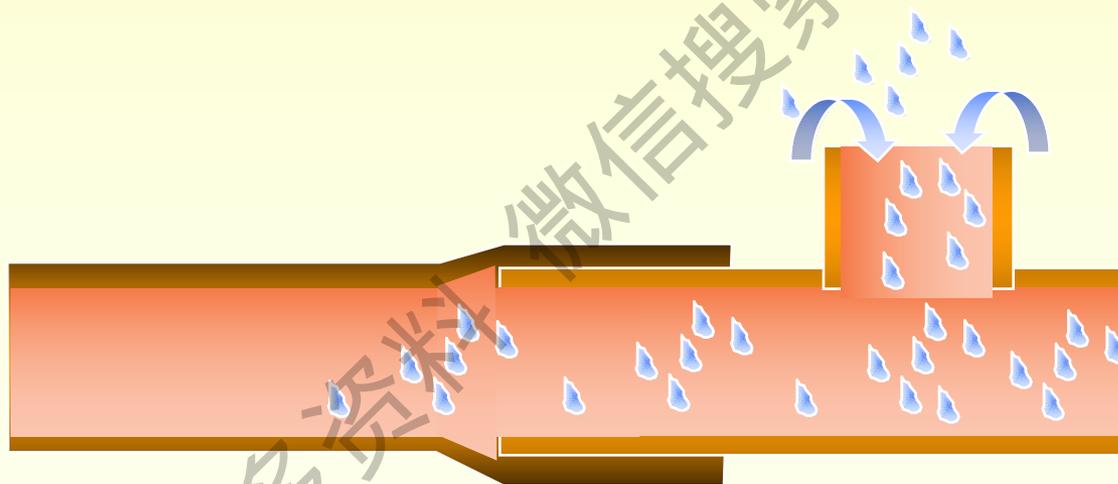


沉淀物

获取更多资料 微信搜索 蓝领星球

水分是怎么进入系统的呢？

大气压力



必须去除水分

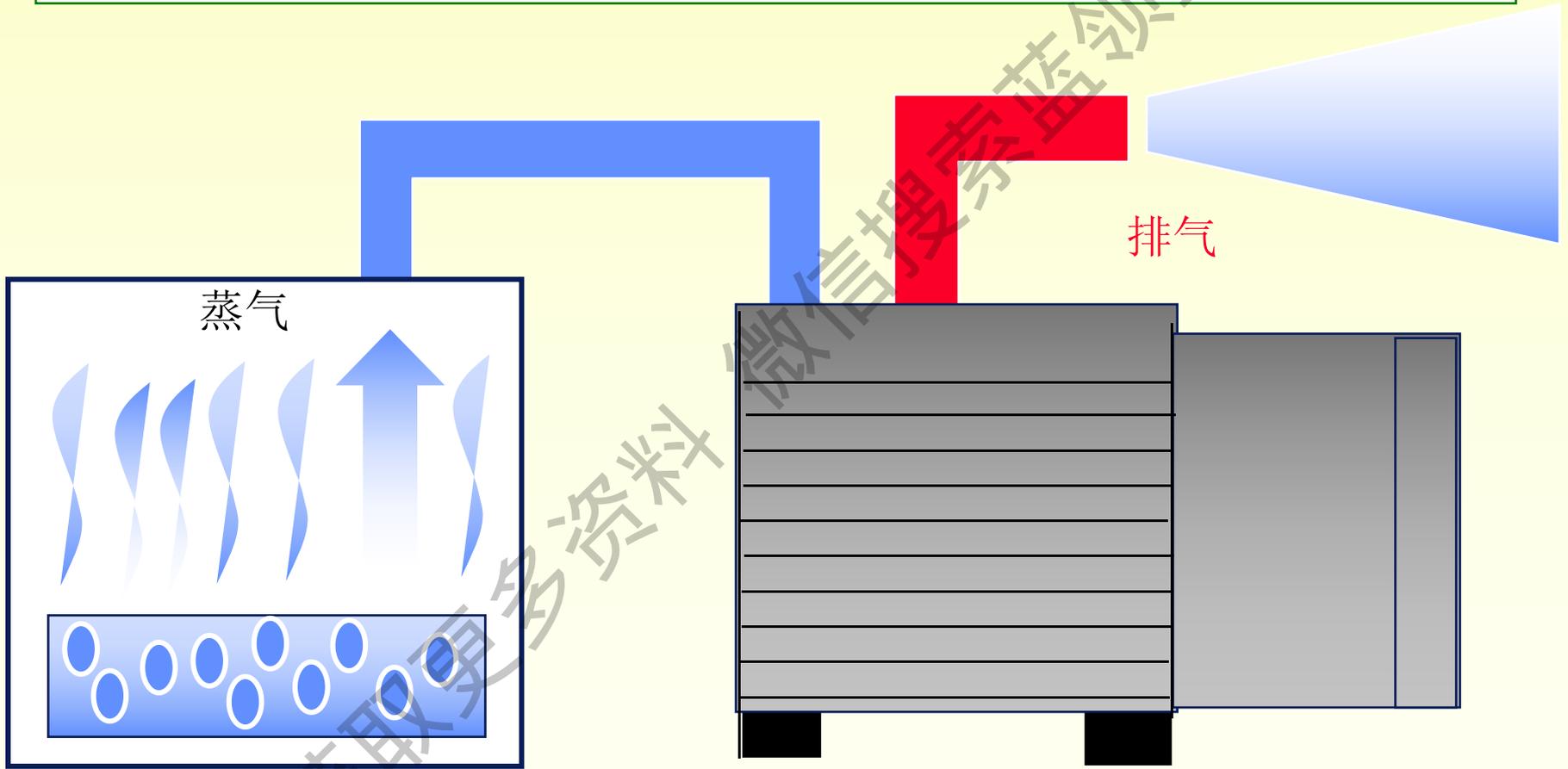
获取更多资料 微信搜索 蓝点星球

# 抽空泵



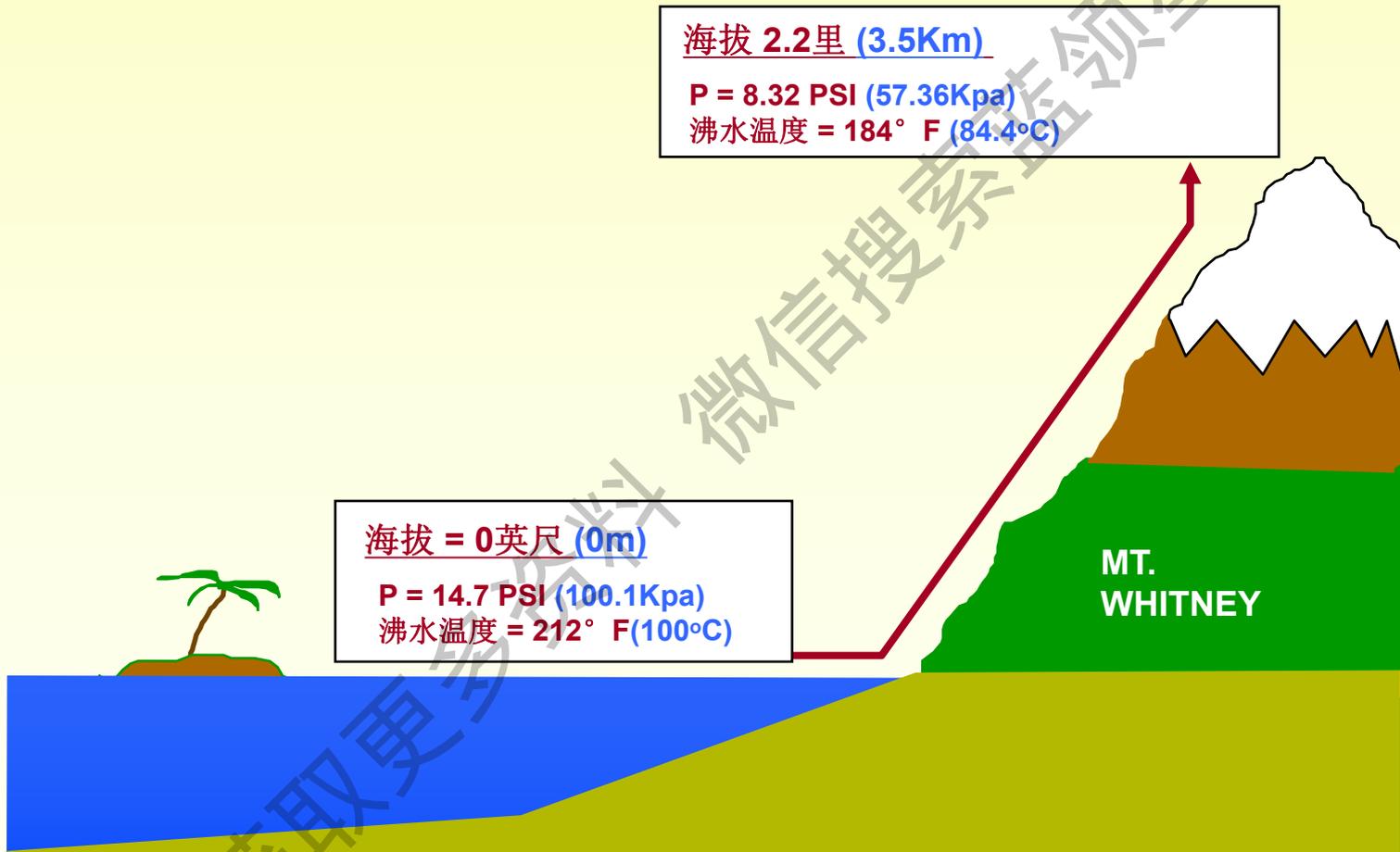
获取更多资料

# 通过抽空去除水分



获取更多资料 微信搜索 蓝领星球

## 水的沸点与海拔高度有关



海拔 = 0英尺 (0m)

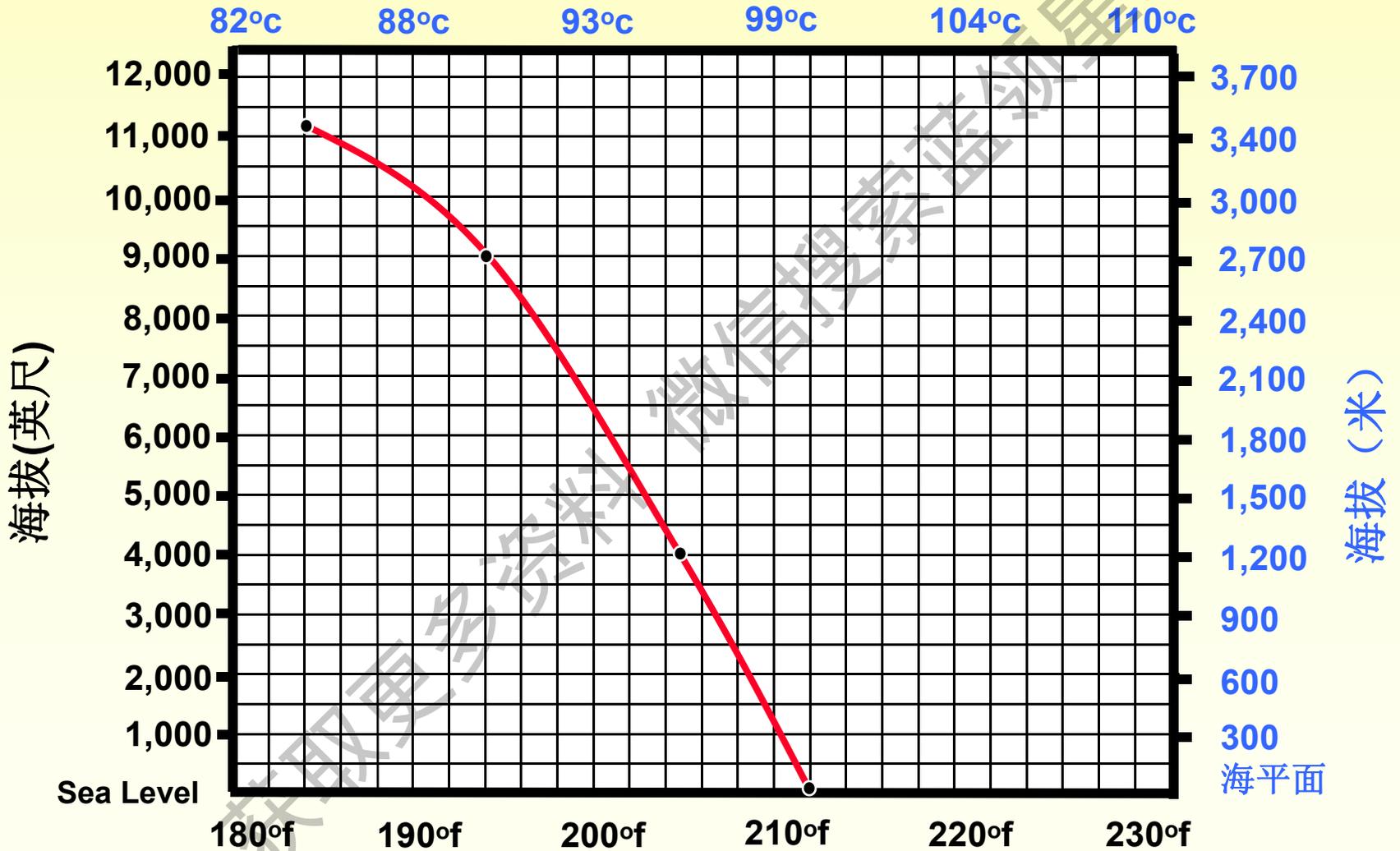
P = 14.7 PSI (100.1Kpa)  
沸水温度 = 212° F (100°C)

海拔 2.2里 (3.5Km)

P = 8.32 PSI (57.36Kpa)  
沸水温度 = 184° F (84.4°C)

MT.  
WHITNEY

# 水的沸点与海拔高度的关系



## 真空状态下水的沸点

水的 沸点	微米*	英寸 真空度	水的 沸点
100°C	759,968	00	212°F
60°C	150,368	24	141°F
56°C	124,968	25	133°F
52°C	99,568	26	126°F
46°C	74,168	27	115°F
38°C	48,768	28	101°F
<b>27°C</b>	<b>23,368</b>	<b>29</b>	<b>80°F</b>
14°C	10,668	29.5	58°F



\* Remaining Pressure in the System in  
Microns



有问题吗？

## Section 2

影响抽空速度的因素有哪些



获取更多资料 微信搜索 领星球

## 5个影响抽空速度的因素

**1** 真空泵类型与状况

**2** 真空泵容积与系统容积的对比

**3** 系统中的水分含量

**4** 环境温度

**5** 内部和外部条件的限制

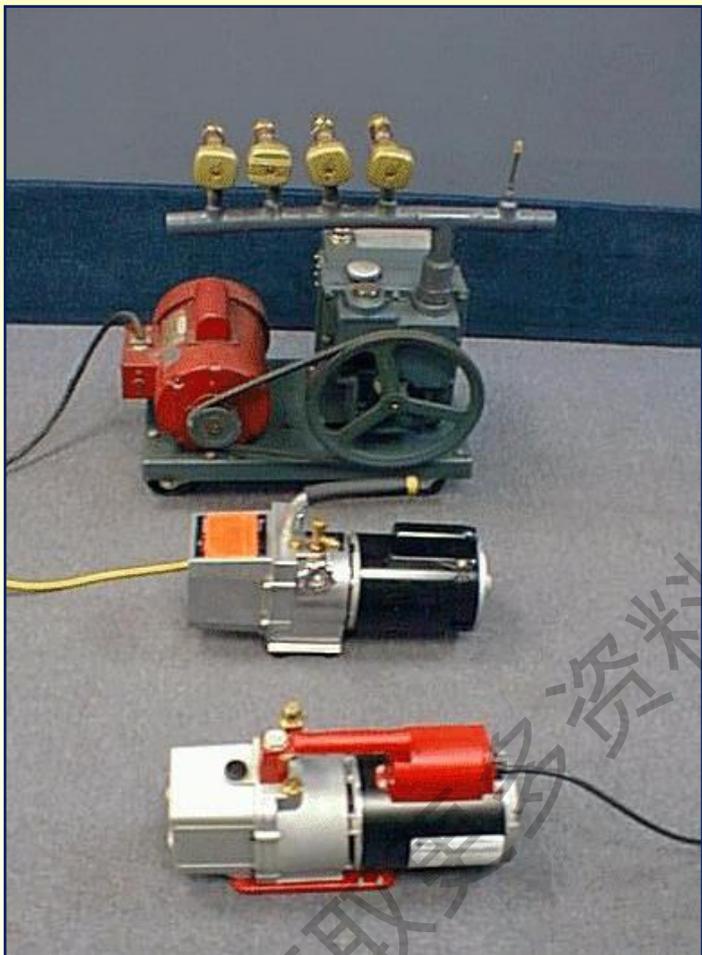
我是不是选用了合适的真空泵，其状况是不是很好.....



获取更多资料 微信: 13320138223 领星球

# 真空泵类型及状况

1



确信你选用的是合适的真空泵

获取资料

微信：蓝领星球

真空泵类型及状况

①

旋转叶片式真空泵

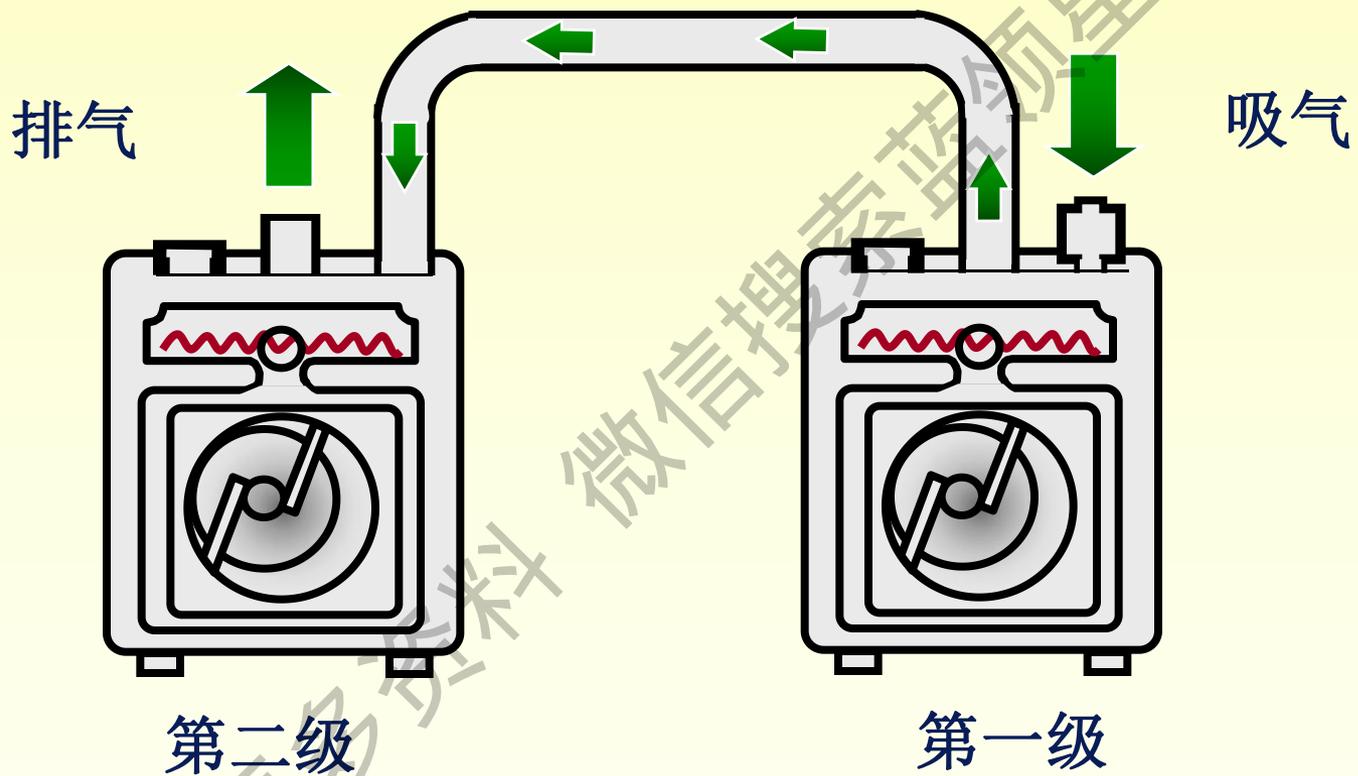


旋转叶片式 - 比滑块式的抽空深度深

获取更多资料

# 真空泵的类型及状况

1



## 两级真空泵系统

最终真空度更高 - 低1微米

我选用的真空泵容量  
是不是合适.....



获取更多资料 微信搜 益领星球

单元机

# 泵的大小与系统的大小

$$\frac{\text{系统冷吨数}}{7} = \text{需要的泵容量 (单位CFM)}$$

1 Ton=3.516 kW

1 CFM=0.4719 l/s

获取更多资料

微信搜索 益星球

## 泵的大小与系统的大小

## 计算举例

$$\frac{7 \text{ Tons}}{7} = 1.0 \text{ CFM}$$

1 Ton=3.516 kW

1 CFM=0.4719 l/s

## 真空泵系列与系统大小

## 表

系统大小	真空泵最小容量
< 7 Tons	1.0 CFM
7 - 10 Tons	1.5 CFM
10 - 15 Tons	2.2 CFM
15 - 20 Tons	2.9 CFM
20 - 30 Tons	4.3 CFM

泵的大小与系统的大小  
中型机冷量范围 **60 Tons - 200 Tons**



5CFM - 10CFM  
(141LPM - 283LPM)

需要的真空泵容量  
(单位CFM)

系统是否长时间暴露在大气中或者有管子损坏...



获取更多资料 微信搜索 益领星球

# 系统中的水分含量

3



用干燥的氮气  
清洗系统

获取

## 系统中的水分含量

3

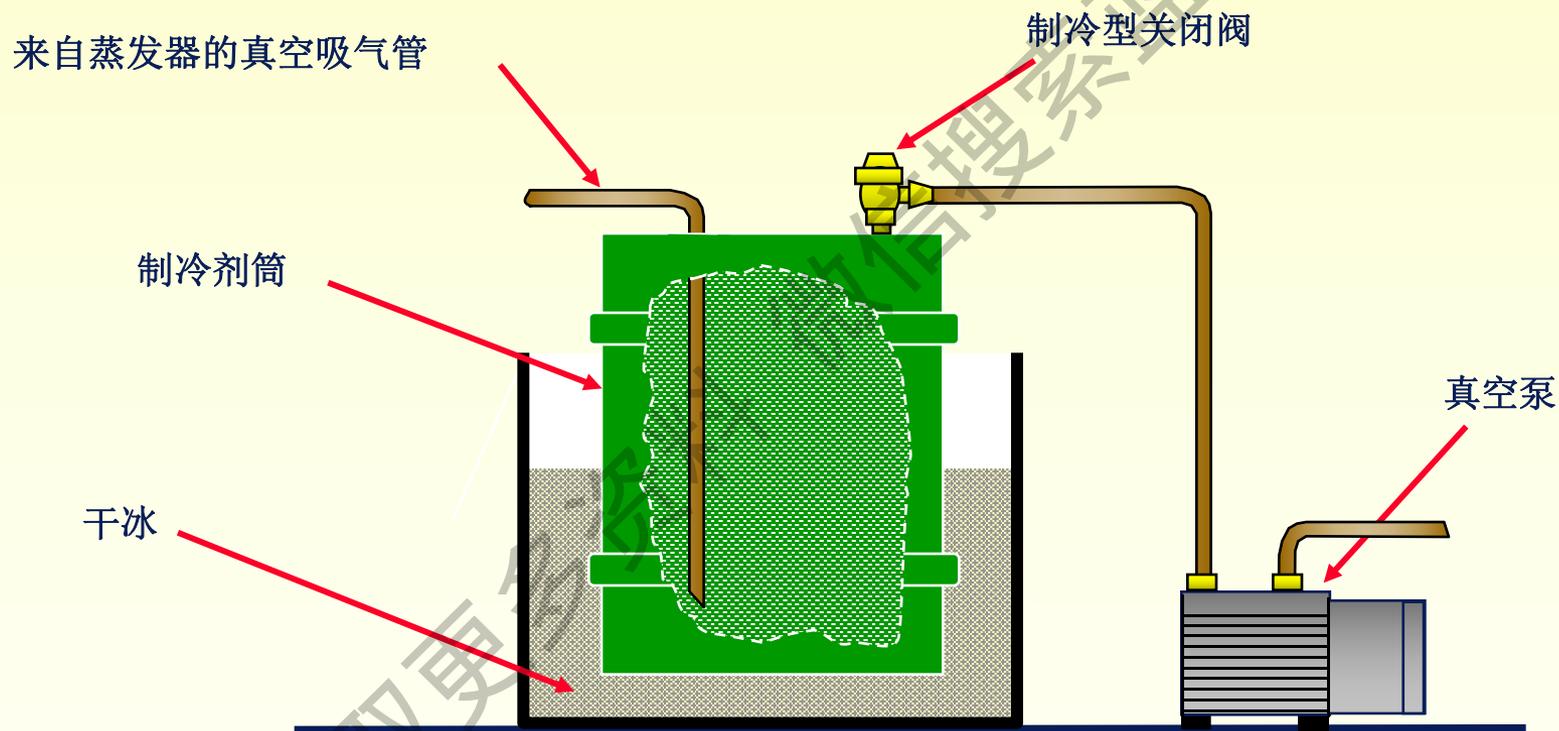


将内部部件  
拆下烘干

获取资料

蓝领星球

# 利用冷凝室防止水分进入真空泵



为什么、什么时候使用气振阀

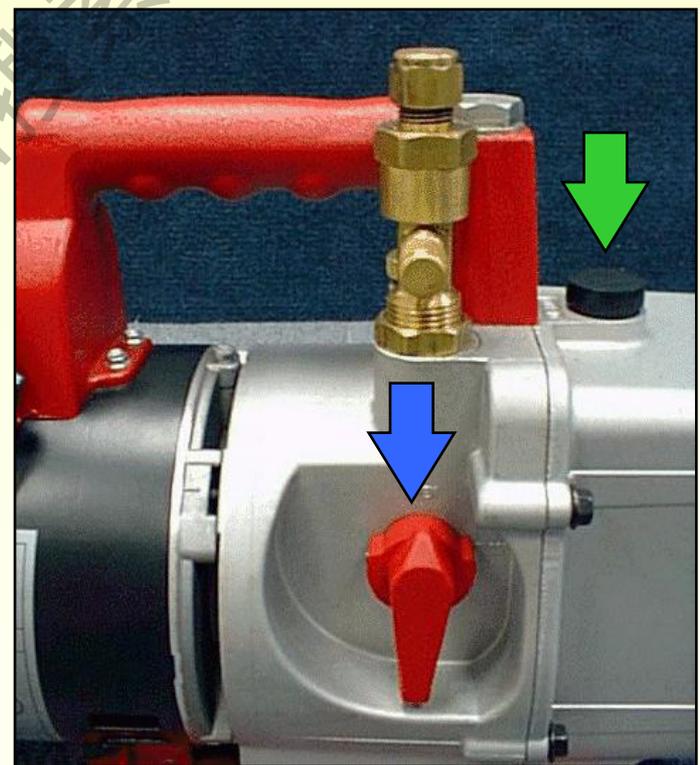
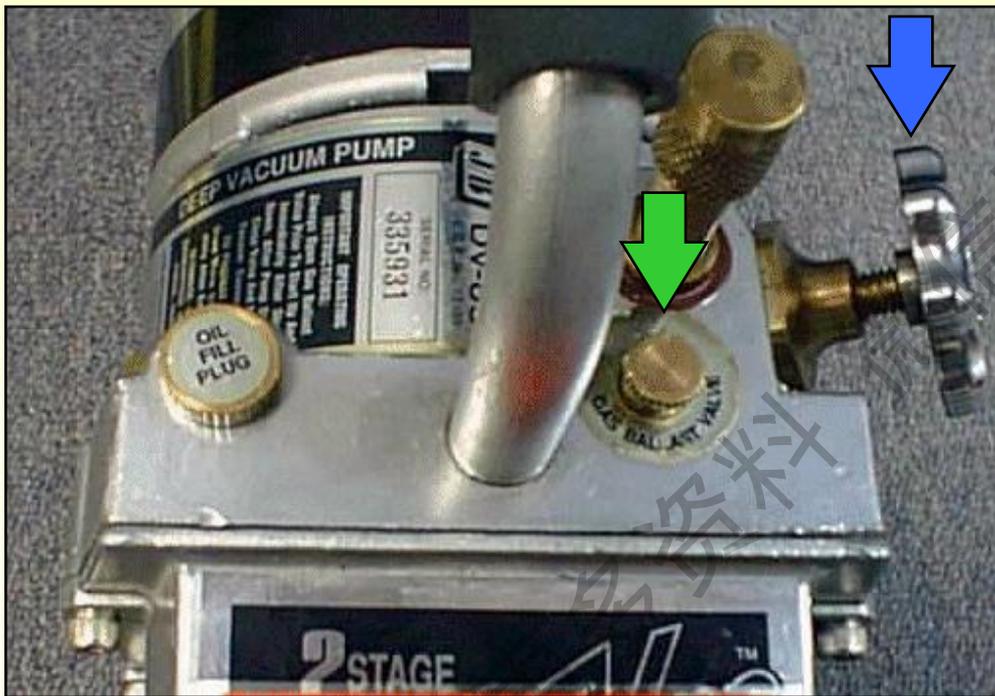


获取更多资料 微信搜索 蓝领星球

系统中的水分含量

3

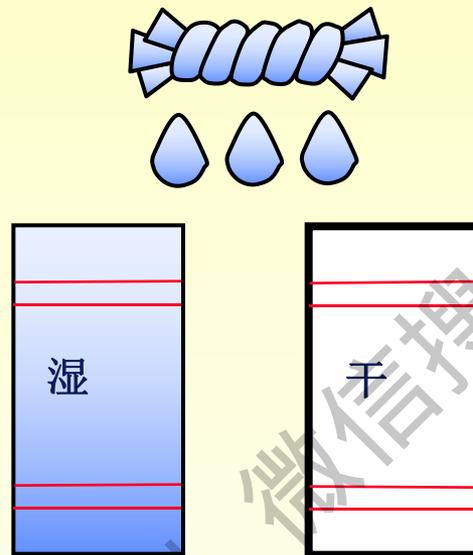
典型的气振阀



获取资料

## 系统中的水分含量

3



气振阀

- 降低“相对湿度”
- 防止水分在真空泵中凝结

# 系统周围的温度 怎么样



获取更多资料 微信搜索 蓝领星球

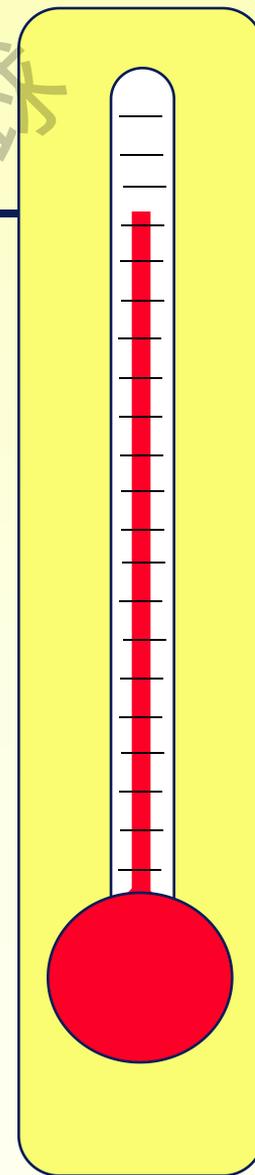
温度

4

70°F (21°C)

对空调系统抽空时，  
周围的温度至少需要

.....



获取更多资料

温度

4

影响抽空速度的因素 - 温度

Temp °F	PSIA	In. Mercury Absolute	mm Mercury Absolute	Microns	Temp °C
212	14.796	29.921	759.99	759,990	100
205	12.770	26.000	660.40	660,400	96
195	10.386	21.150	537.14	537,140	91
175	6.717	13.676	347.37	347,370	79
160	4.742	9.656	245.25	245,250	71
140	2.890	5.884	149.46	149,460	60
120	1.693	3.449	87.57	87,570	49
105	1.102	2.244	57.00	57,000	41
85	.596	1.214	30.83	30,830	29
80	.507	1.032	26.22	26,220	27
75	.430	.875	22.23	22,230	24
70	.363	.739	18.77	18,770	21
65	.306	.622	15.80	15,800	18
60	.522	.522	13.25	13,250	16
45	.147	.300	7.63	7,630	7
30	.081	.165	4.18	4,180	-1
20	.050	.103	2.61	2,610	-7
5	.024	.049	1.24	1,240	-15
-24	.0049	.01	.254	254	-31
-35	.00245	.005	.127	127	-37
-60	.00049	.001	.0254	25.4	-51
-70	.00024	.0005	.0127	12.7	-56
-90	.000049	.0001	.00254	2.54	-68

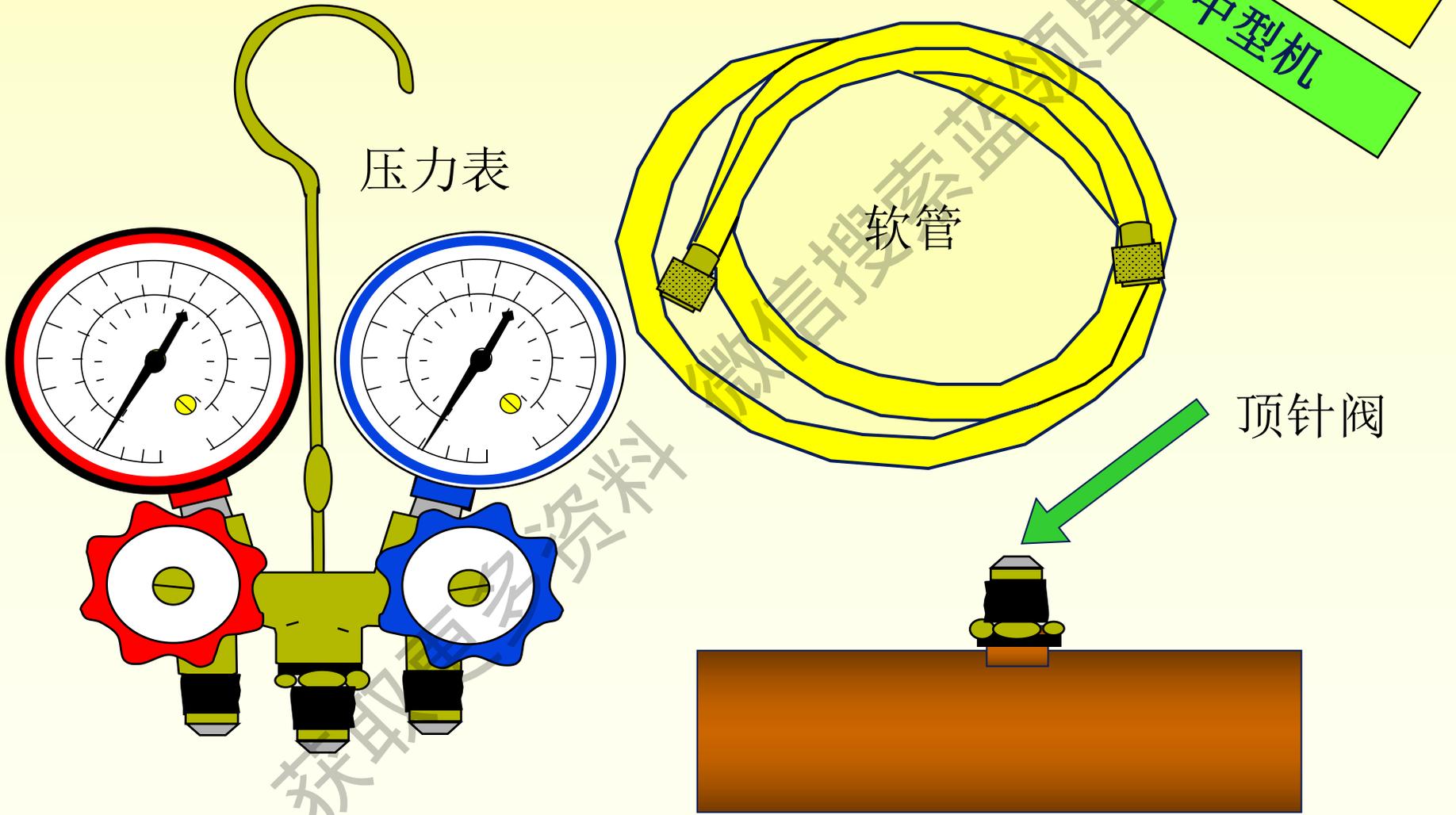
是否估计了内部和外部条件的限制.....



获取更多资料

微信好友蓝领星球

内部和外部条件限制 5



内部和外部条件限制

5



真空卡钩

尽可能用最短的软管

## 内部和外部条件限制

5

单元机

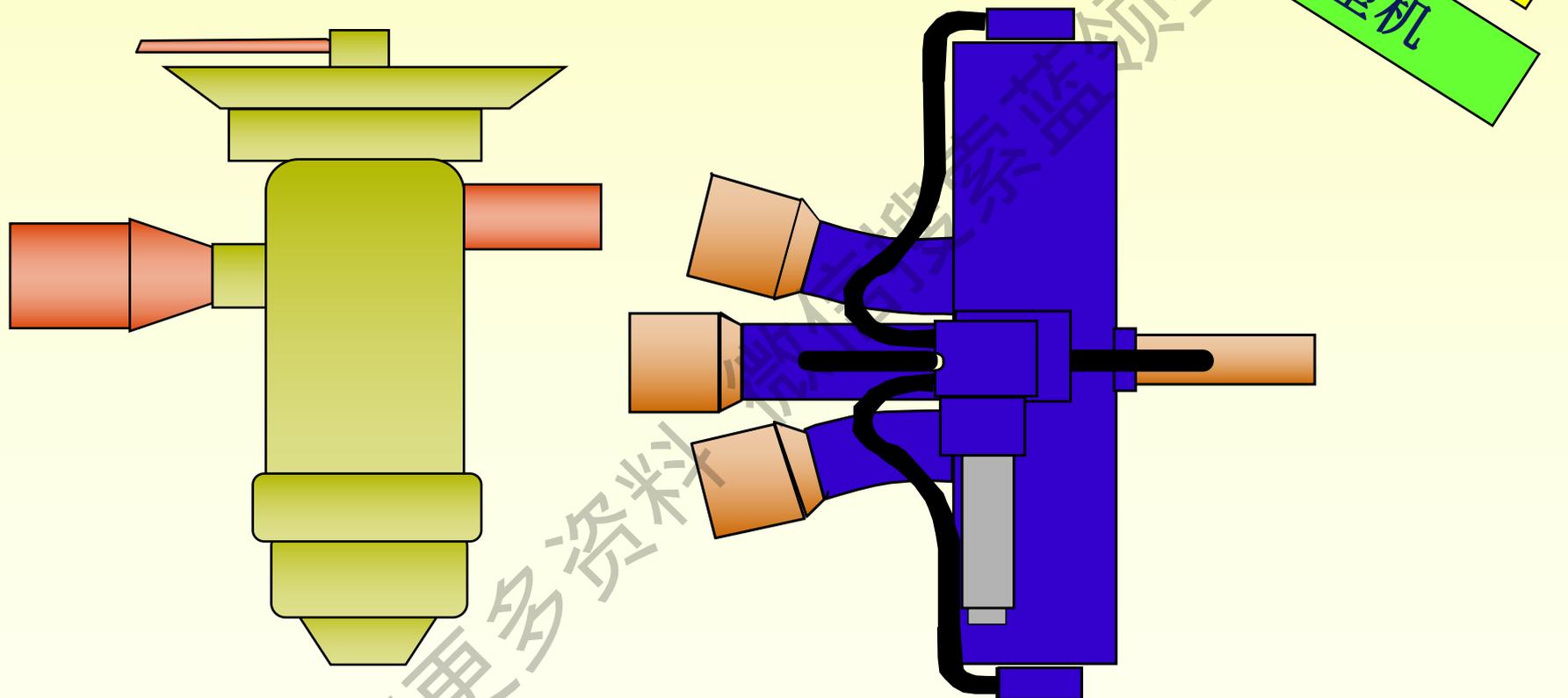
中型机

3.2 CFM 真空泵	时间
用3/8” NPT软管直接连接	5 分钟
用双头加液管，高低压同时打开， 阀芯开足	121 分钟
条件同上，拆掉阀芯	65 分钟

你可以以最小的通气口所允许的最快速度完成对系统的抽空。

## 内部和外部条件限制

5



对系统作全面的估计以便消除一些内部条件的限制。

内部 和外部条件限制

5



连接点尽可能多一点

获取更多

蓝领星球



有问题吗？

## Section 3

需要什么样的设备？为了  
保证安全有效的工作应该  
完成哪些程序.....



获取更多资料

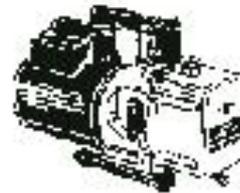
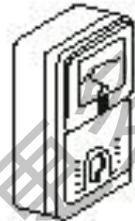
微信公号：蓝领星球



**Hand tools, Safety Equipment  
and Diagnostic Equipment  
for the  
Air Conditioning Technician**



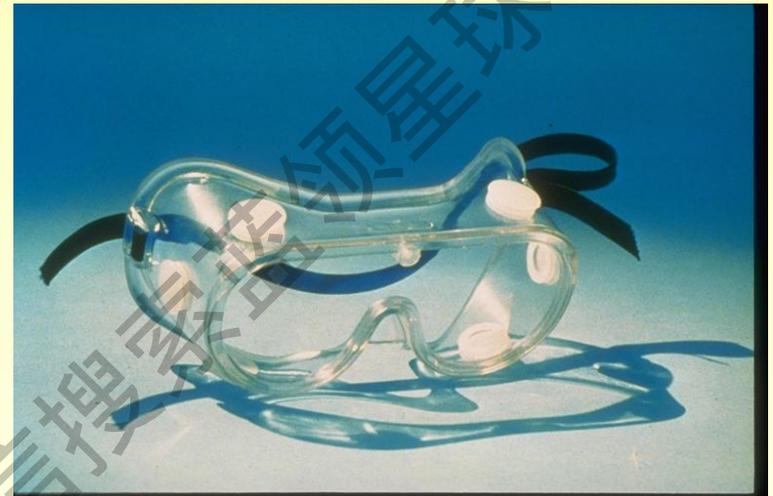
SERVICE EXCELLENCE



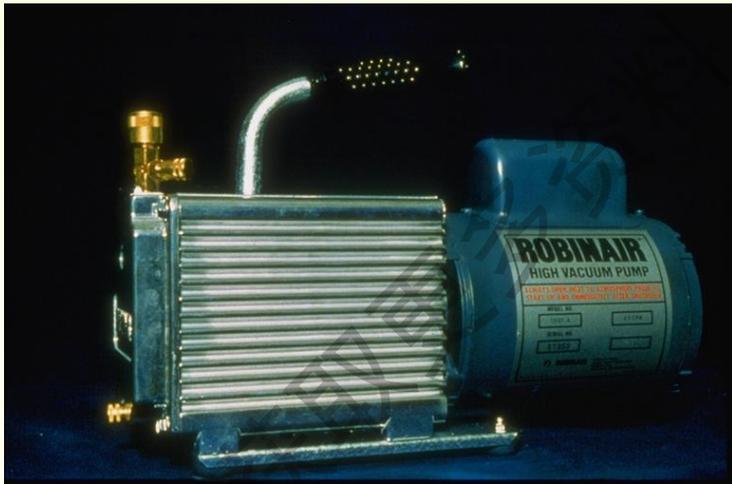
获取更多资料 访问 蓝领星球



工具



安全设备



高效真空泵



检测设备

安全

你最重要的事情  
是什么.....



获取更多资料

微信: 蓝领星球

# 抽空过程

安全

## 压力检测安全事项



记住，安全对你来说永远是最重要的！

# 抽空过程

安全

## 压力检测安全事项



记住，安全设备是拿来给你用的... 戴上它！





有问题吗？

## Section 4

# 单元机

抽空过程

获取更多资料  
微信: 13800138001  
QQ: 13800138001

单元机



加氮气的方法

## 压力检测程序

- 氮气加跟踪气体 (R22)
- 运用道尔顿分压定律计算所需要的跟踪气体量  
总压 = 各分压之和
- 通常10% ~20% 的制冷剂就足够了
- 高压侧和低压侧均加注气体



英制单位

## 抽空过程

单元机

1

例如

需要的测试压力 = 165psig

需要的跟踪气体 = 15%

(所有压力按绝对值计算)

道尔顿分压定律  
(采用英制单位测试)

计算

15% 跟踪气体 = 15% 制冷剂+ 85% 氮气

 $180 \text{ psia (165psig)} \times 15\% = 27 \text{ psia (12.3psig)}$  $\frac{27}{180} = 0.15 = 15\%$ 

首先用R22对系统解除真空或充压到12.3 psig (27 psia ),  
接下来用氮气将系统充压到165psig (180 psia) 。

例如

需要的测试压力 = 1137 Kpa

需要的公制气体 = 15%

(所有压力按绝对值计算)

道尔顿分离定律  
(采用公制单位测量)

计算

15% 公制气体 = 15% 制冷剂 + 85% 氮气

1237Kpa (1137Kpa) x 15% = 286Kpa (186Kpa)

$$\frac{286}{1237} = 0.15 = 15\%$$

表压加上 100Kpa 转化为绝对压力

首先用R22对系统解除真空或充压到 186Kpa (绝对压力286Kpa),  
接下来用氮气将系统充压到1137Kpa (绝对压力1237Kpa)。

单元机



系统检漏



肥皂泡

获取更多信息



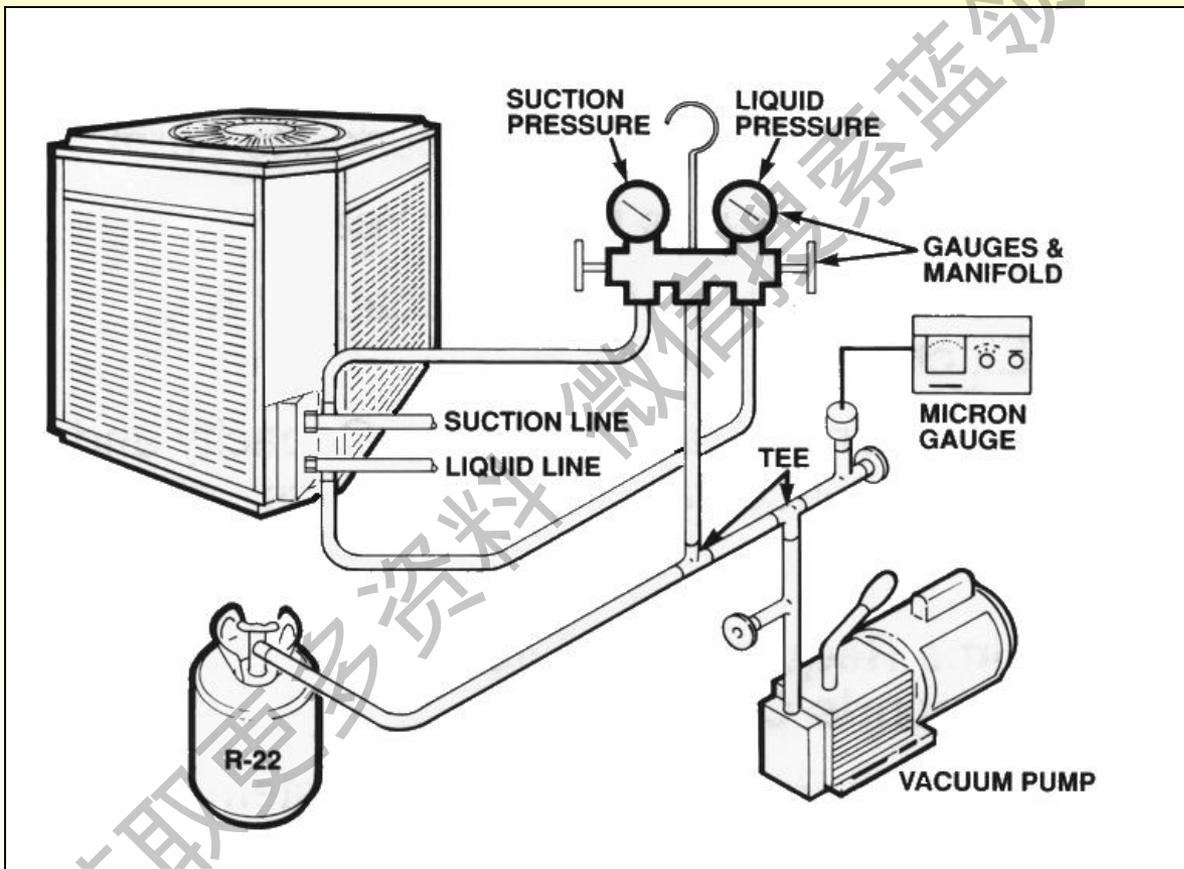
测试标定

单元机

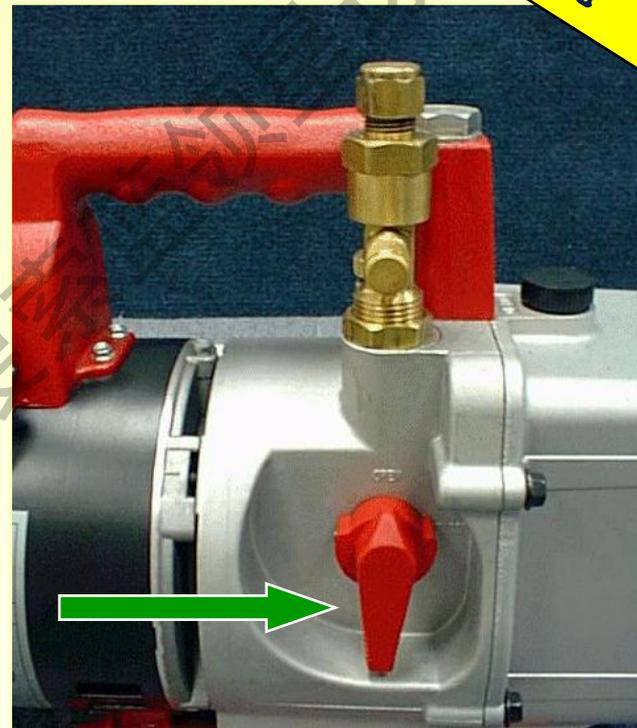
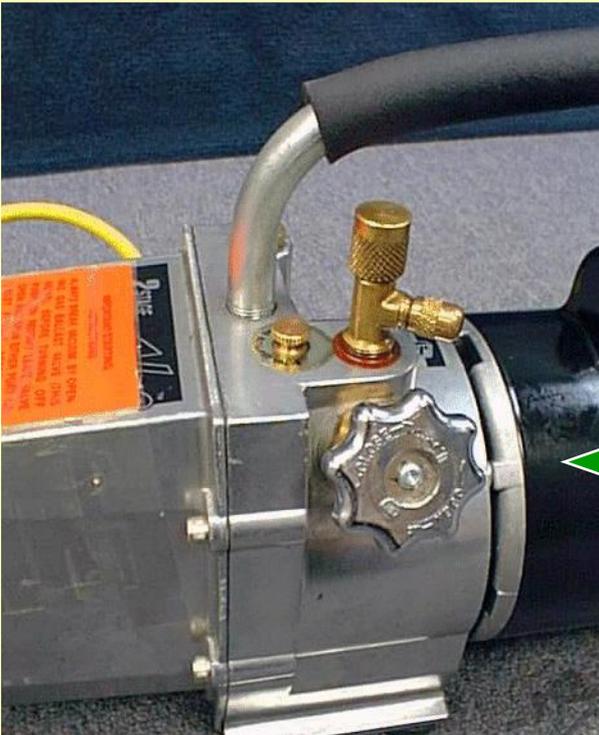


连接真空泵

# 中心管的三通“T”



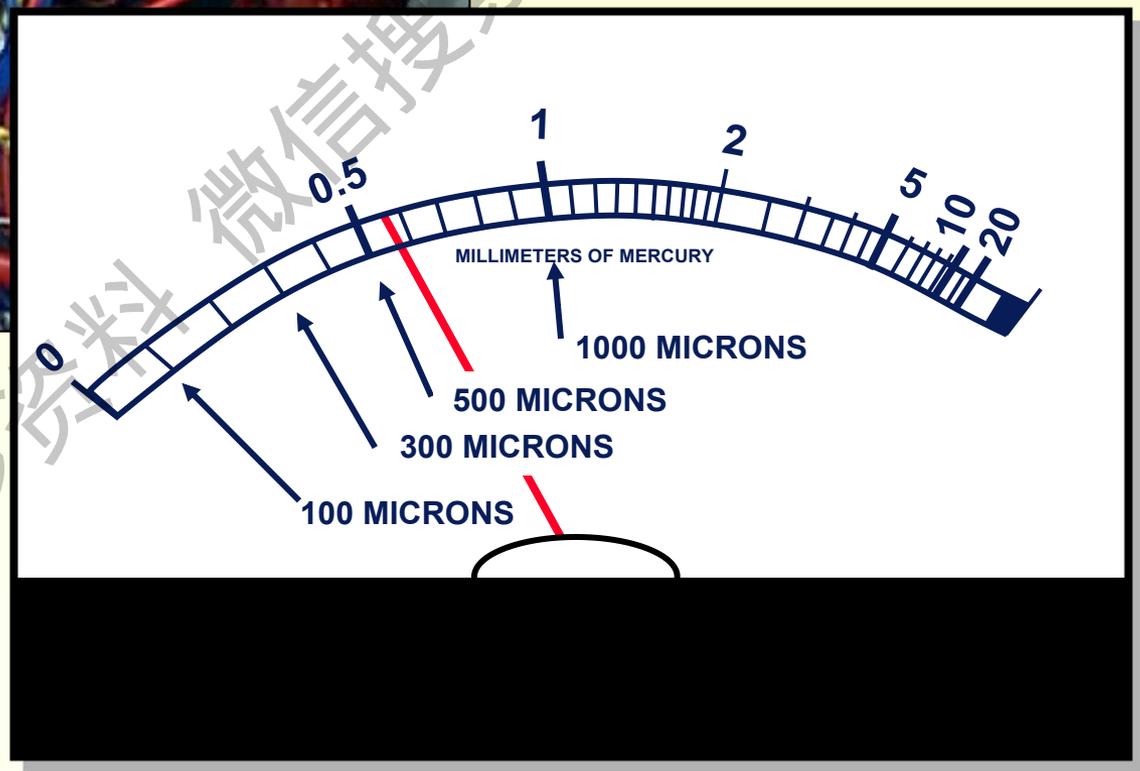
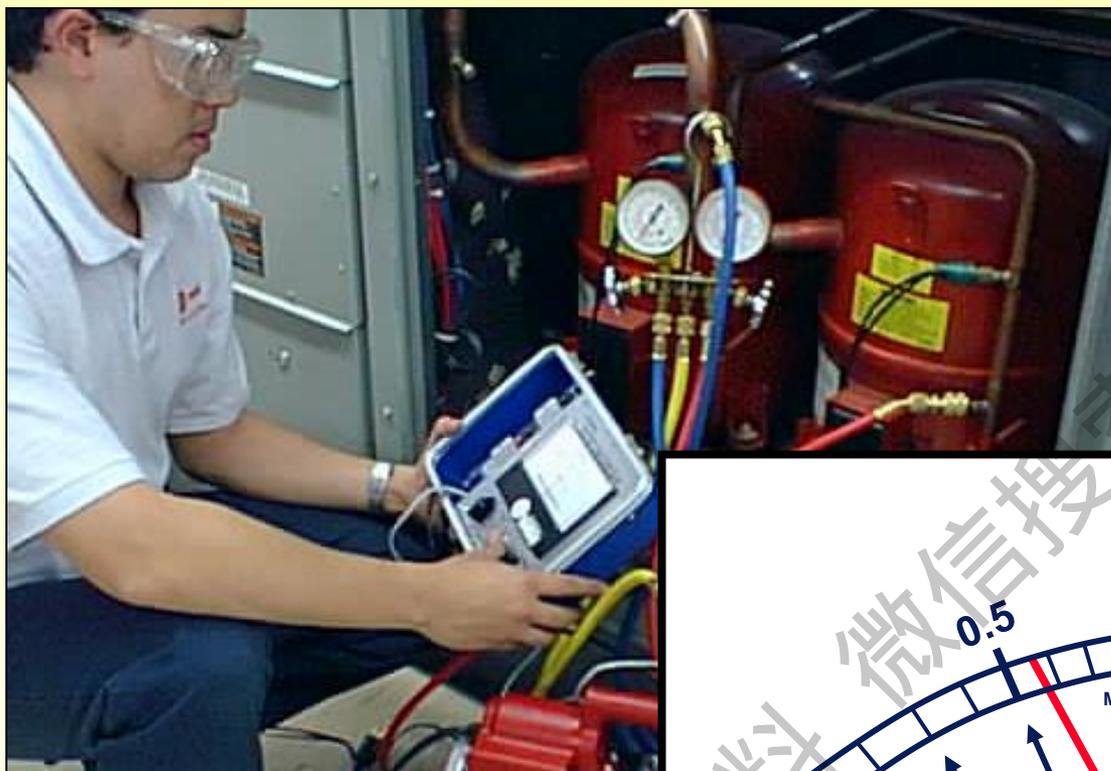
单元机



必要时打开气阀

获取更多资料 微信搜

单元机



获取更多资料

微信搜一搜 蓝领星球

## 抽空过程

单元机

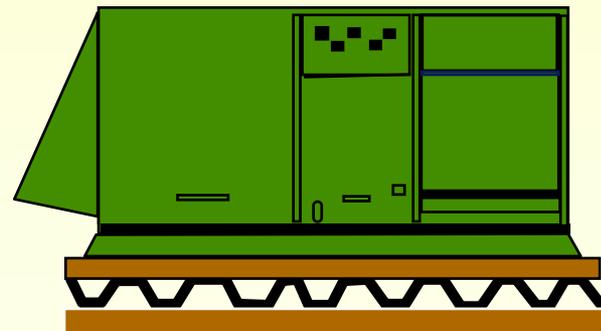
如果系统通过了标准测试，说明有效的抽空已经完成。



获取更多资料  
专家蓝领星球

## 抽空过程小结

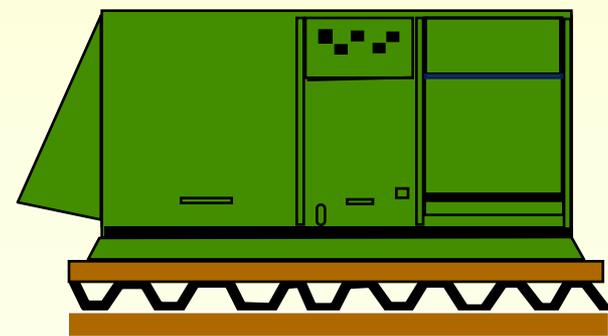
- 1 用干燥氮气加 10% ~ 20% 的跟踪气体进行压力检测。
- 2 系统检漏。
- 3 将氮气从系统中完全除尽。
- 4 用真空泵进行测试“标定”测试。



## 抽空过程小结

- 5 将真空泵连接到系统上。
- 6 开始抽空。
- 7 如果系统中有水分，打开气振阀再开始抽空。
- 8 保持真空泵运转直到微米真空表 读数位 350微米或更低。

单元机



获取更多资料 微信搜索 蓝领星球



有问题吗？

获取更多资料 微信搜索 领星球

# 复习

获取更多资料 微信搜索 蓝领星球

# 抽空操作复习

## 抽空是从系统中清除水分和不凝性气体:

- 水分导致内部限制条件
- 水分导致酸和沉淀物的生成
- 水分导致轴承磨损
- 酸会导致机械和电器失灵
- 不凝性气体降低性能，使测试不准确

## 需要抽空的时间取决于:

- 真空泵的容量与系统的大小
- 内部限制
- 外部限制
- 水分含量
- 温度

# 抽空操作复习

## 中型和小型机组的抽空过程:

- 系统压力检测
- 系统检漏
- 用 标定测试进行真空泵效率验证
- 确保真空泵和系统的连接尺寸足够，没有限制
- 如果系统含有水分或湿度较大，打开气振阀
- 记住定期更换真空泵油
- 通过压力表检查真空度
- 进行标准测试
- 记录系统日志

# 客户服务



# 注意安全



对你和你周围的人来说，  
**安全**永远是最重要的。

结 束

获取更多资料 微信搜索蓝领星球