

# 空调 技术



承德石油高等专科学校

# 焓湿图的应用

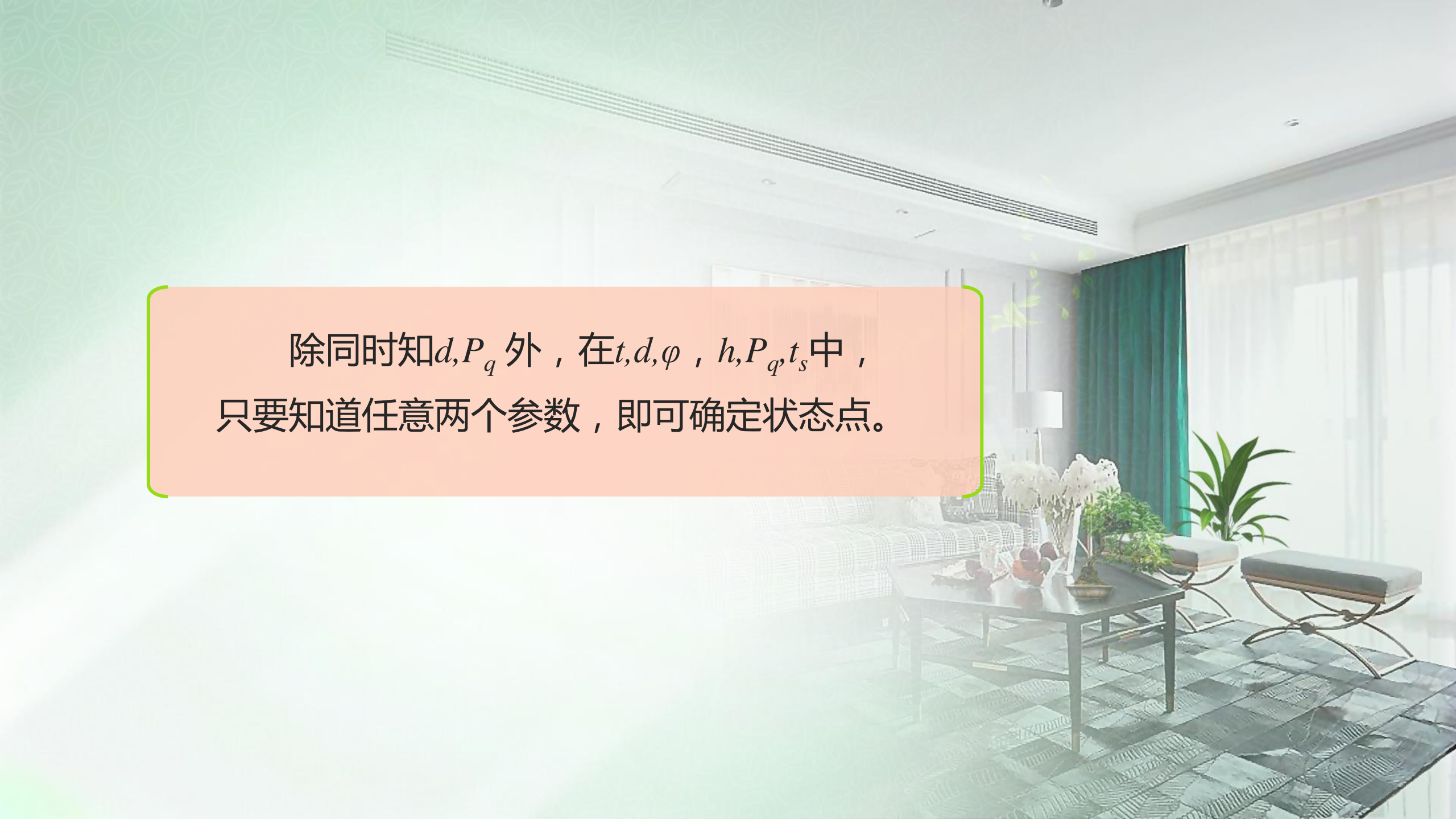






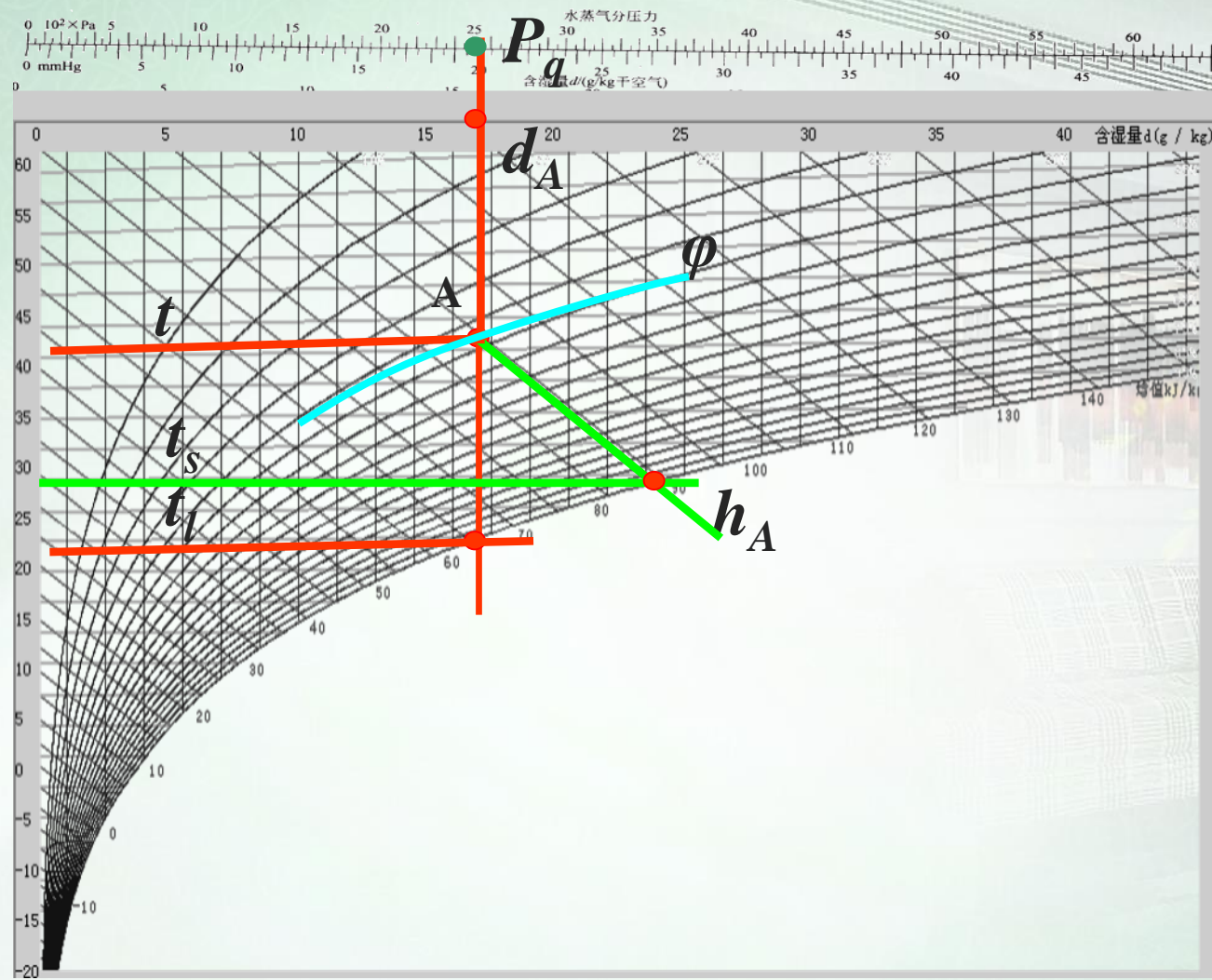
## 确定空气状态点及其他参数



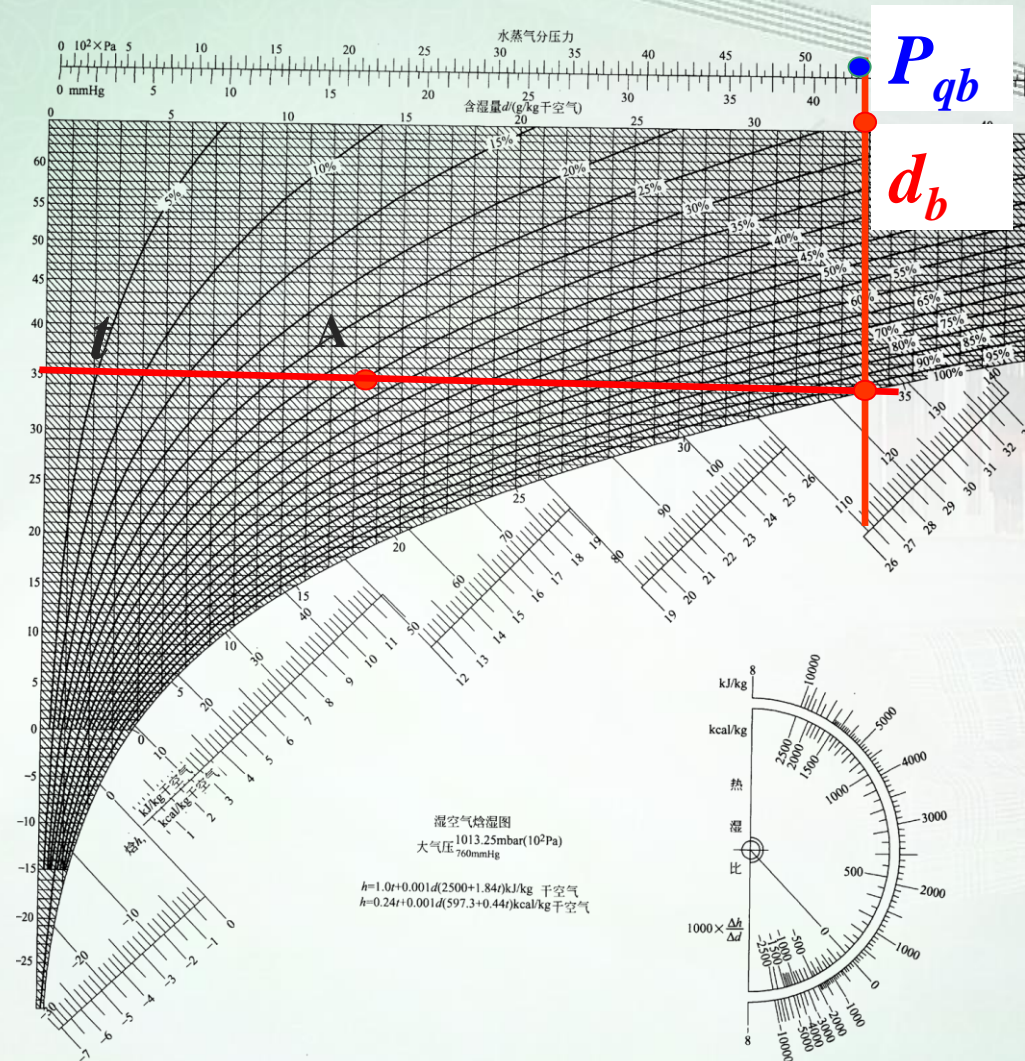


除同时知 $d, P_q$ 外，在 $t, d, \varphi, h, P_q, t_s$ 中，  
只要知道任意两个参数，即可确定状态点。





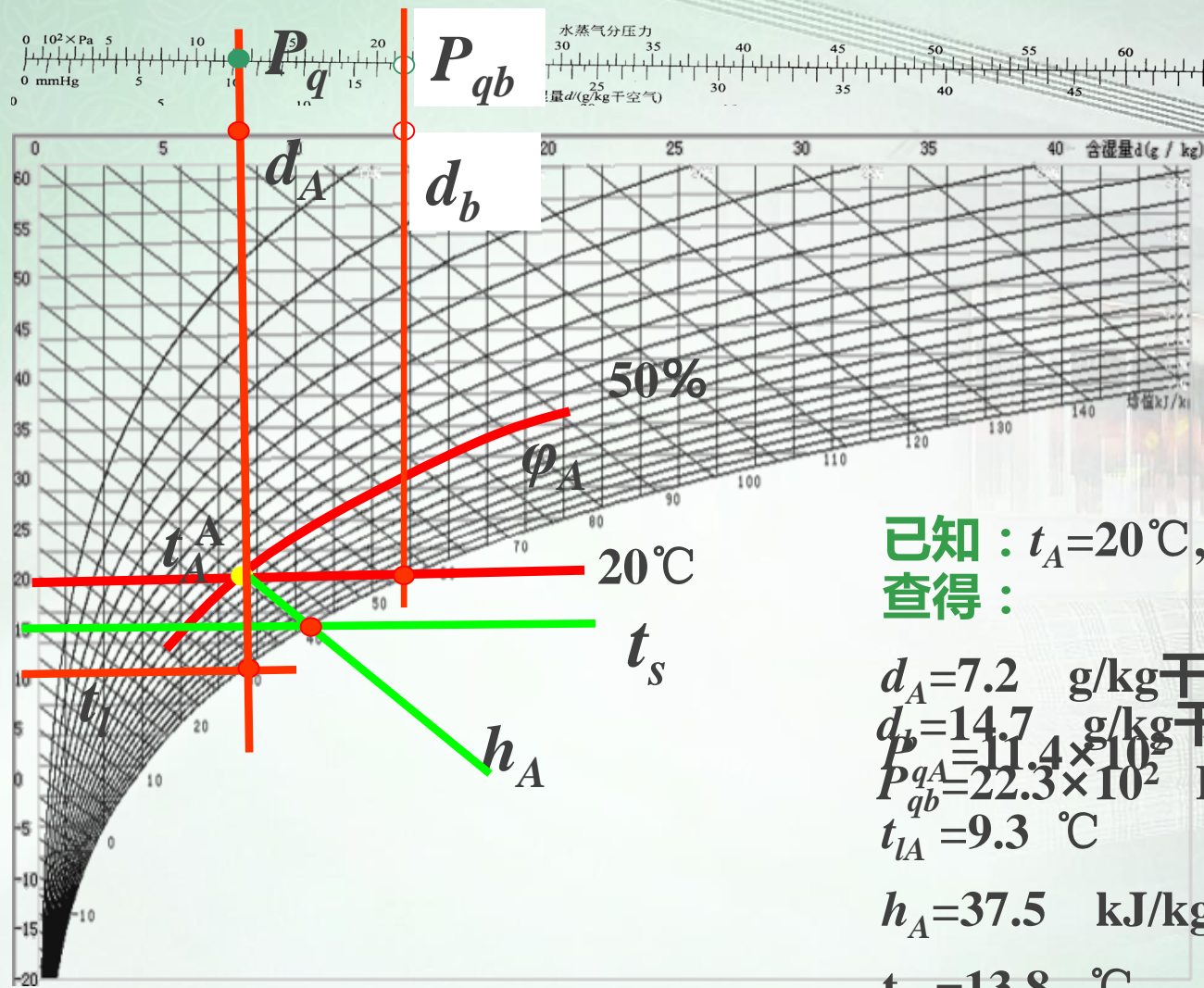




一起查：

已知： $t_A=20^{\circ}\text{C}$ ,  $\phi_A=50\%$





已知： $t_A = 20^\circ\text{C}$ ,  $\phi_A = 50\%$  ,  
查得：

$$\begin{aligned} d_A &= 7.2 \text{ g/kg干} \\ d_b &= 14.7 \text{ g/kg干} \\ P_A &= 11.4 \times 10^2 \text{ Pa} \\ P_{qb} &= 22.3 \times 10^2 \text{ Pa} \\ t_{lA} &= 9.3^\circ\text{C} \\ h_A &= 37.5 \text{ kJ/kg干} \\ t_{sA} &= 13.8^\circ\text{C} \end{aligned}$$

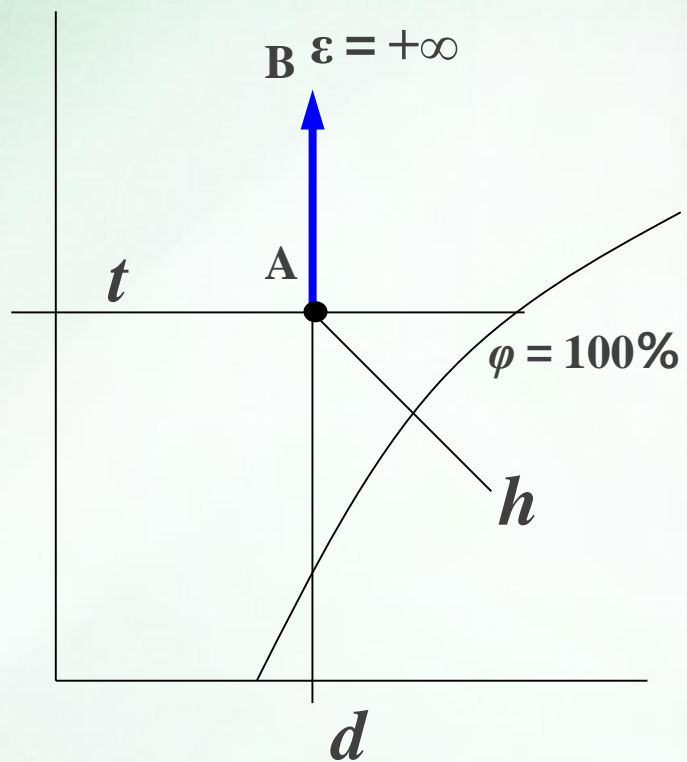




## 空气状态的变化过程



## 1. 等湿加热过程



$$\begin{aligned}\epsilon &= \Delta h / \Delta d \\ &= \Delta h / 0 \\ &= +\infty\end{aligned}$$

$t$ 升高,  $d$ 不变,  $\Delta h$ 升高



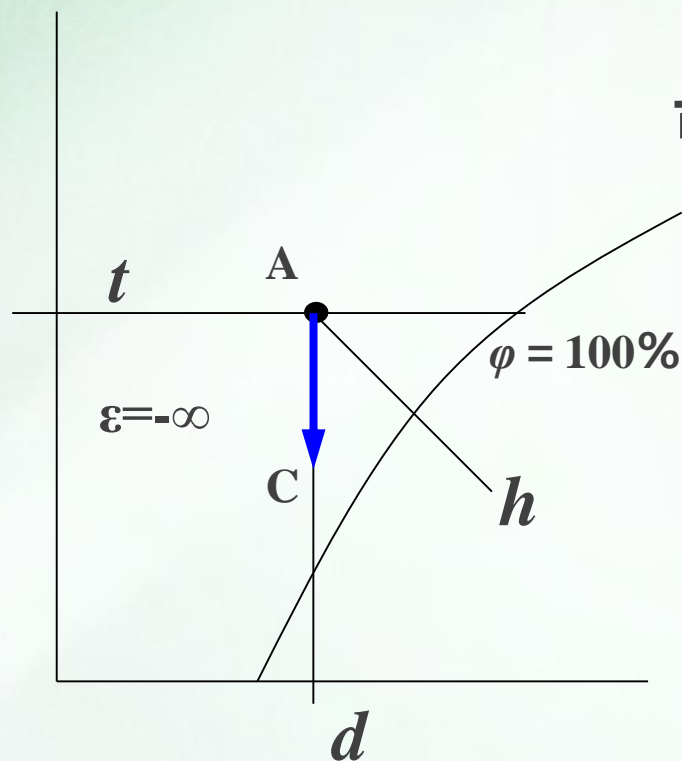
空气加热器



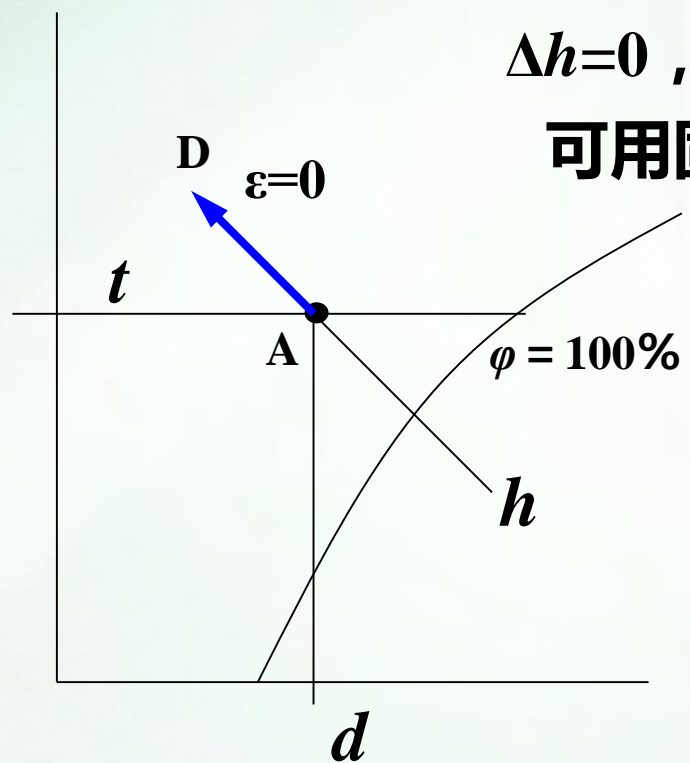
## 2. 等湿冷却

$\varepsilon = -\infty$   $d = \text{Const}$ ,  $t$ 减小,  $h$ 减小

可用表面式空气冷却器实现



### 3. 等焓减湿



$\Delta h = 0$ ,  $\Delta d < 0$ , 则  $\varepsilon = 0$ ,  $t$  升高  
可用固体吸湿剂处理空气

固体吸湿剂



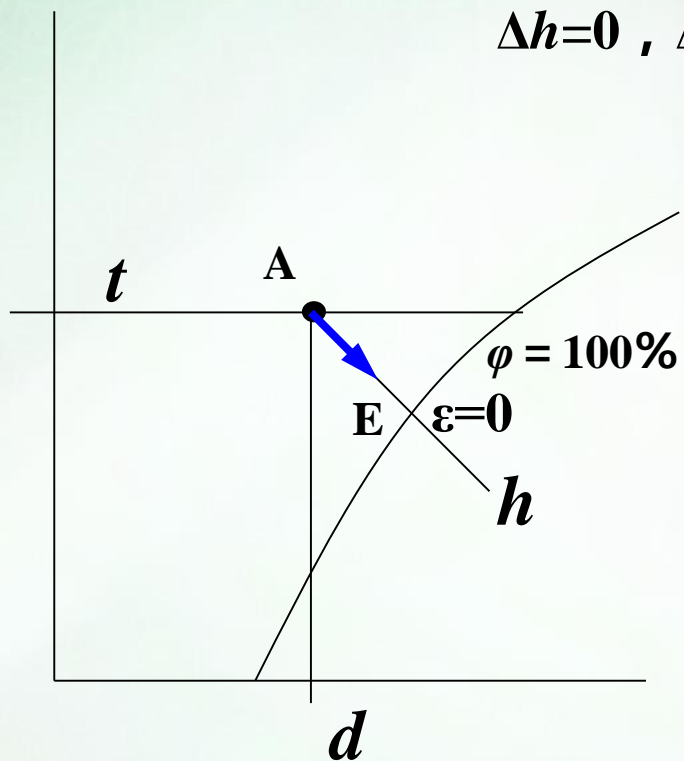
氯化钙



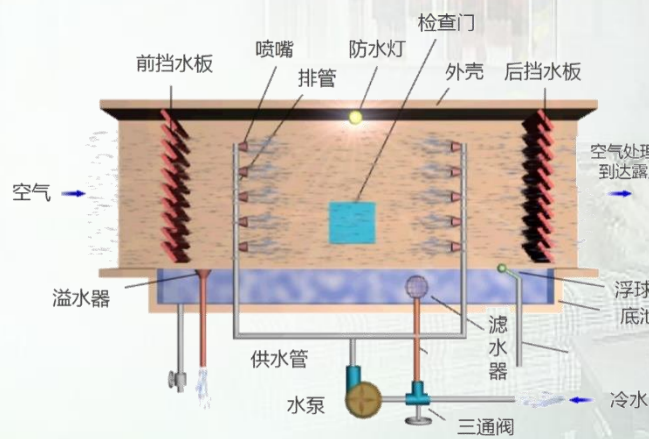


## 4.等焓加湿

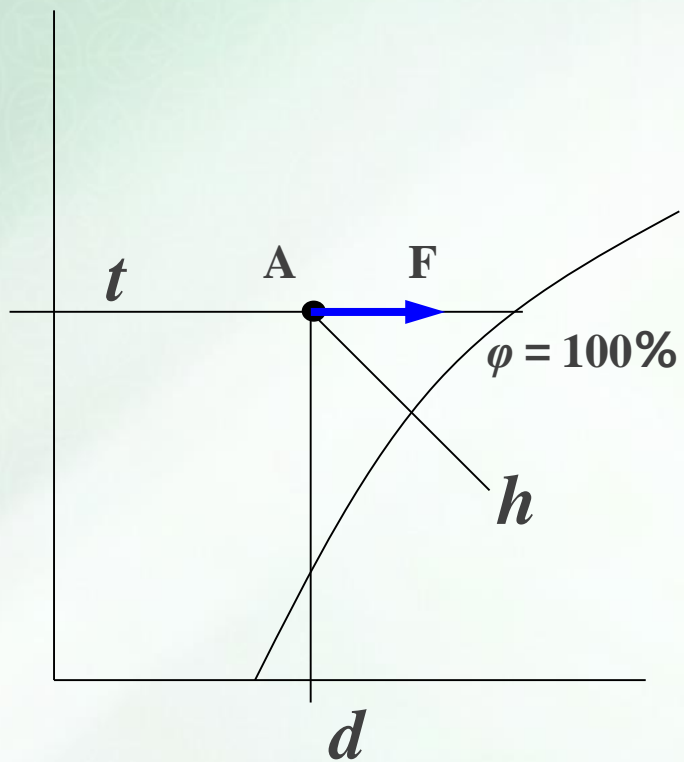
$\Delta h=0$  ,  $\Delta d > 0$ , 则 $\varepsilon=0$  ,  $t$ 减小



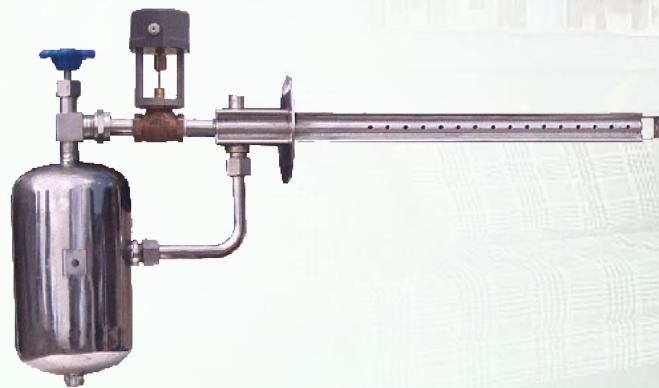
可用喷水室加湿实现



## 5. 等温加湿过程

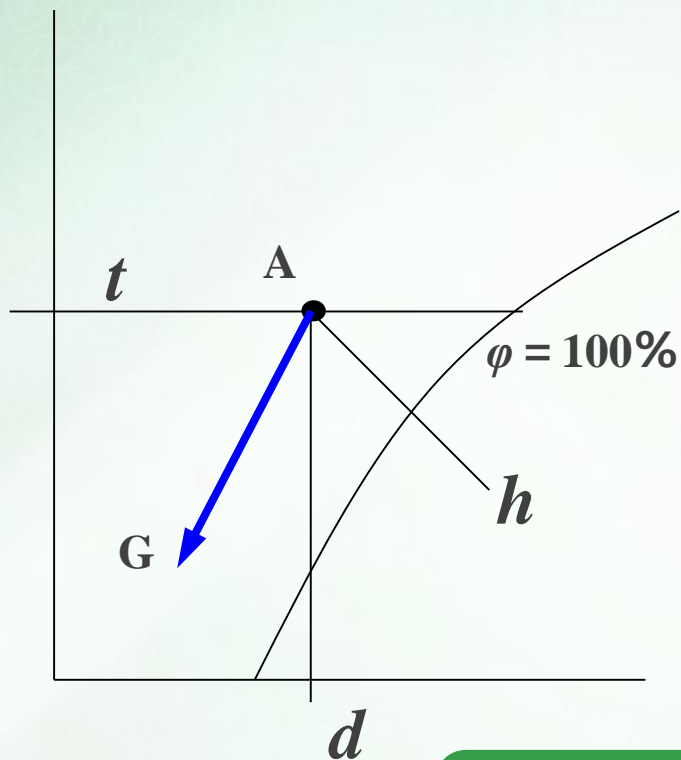


用向空气中喷水蒸气来实现





## 6.减湿冷却（冷却干燥）



$\varepsilon > 0$  ( $\Delta h$ 降低  $\Delta d$ 降低)

可用表面式空气冷却器实现



目前我国的风机盘管空调系统夏季多为此种方式。



## 混合过程的计算







## 1. 混合状态点的确定



空调过程包括了若干混合过程

如：新回风混合。

需掌握好混合定律

空气调节过程其实就是空气不断的在混合

由质量、能量守恒原理有：

$$G_A h_A + G_B h_B = (G_A + G_B) h_C \quad \dots\dots\dots ①$$

$$G_A d_A + G_B d_B = (G_A + G_B) d_C \quad \dots\dots\dots ②$$

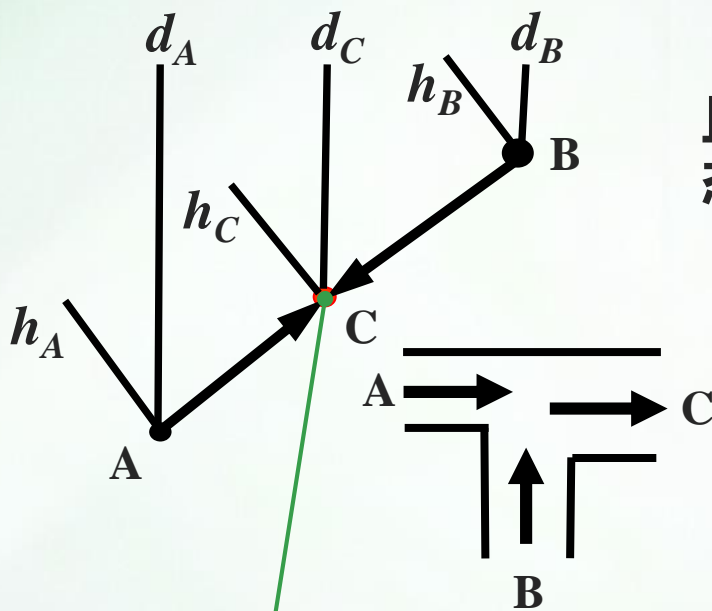
$$h_C = (G_A h_A + G_B h_B) / (G_A + G_B) \quad \dots\dots\dots ③$$

$$d_C = (G_A d_A + G_B d_B) / (G_A + G_B) \quad \dots\dots\dots ④$$





## 2. 混合定律



一般C点的 $h$ 和 $d$ 值由计算公式求，其它参数由 $h-d$ 图查出

$\overline{BC}$ 与 $\overline{CA}$  ——斜率相等

A、B、C在一条直线上，  
且C点靠近质量多的空气状态点

$$\begin{aligned}\frac{\overline{BC}}{\overline{CA}} &= \frac{(d_B - d_c)}{(d_c - d_A)} \\ &= \frac{(h_B - h_c)}{(h_c - h_A)} \\ &= G_A / G_B\end{aligned}$$

两线段长度之比与两种  
状态空气质量呈反比

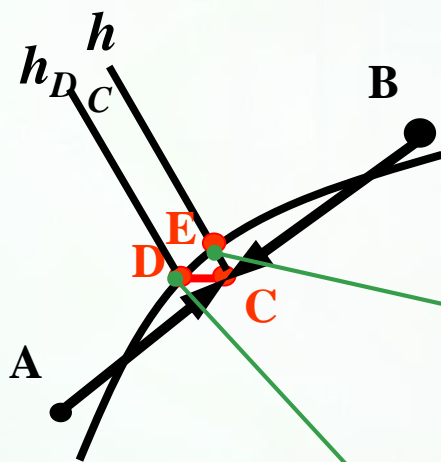




### 3. 当C在饱和区



是不稳定的，多余的水蒸气会立即凝结



近似认为E为终状态点

计算过程复杂

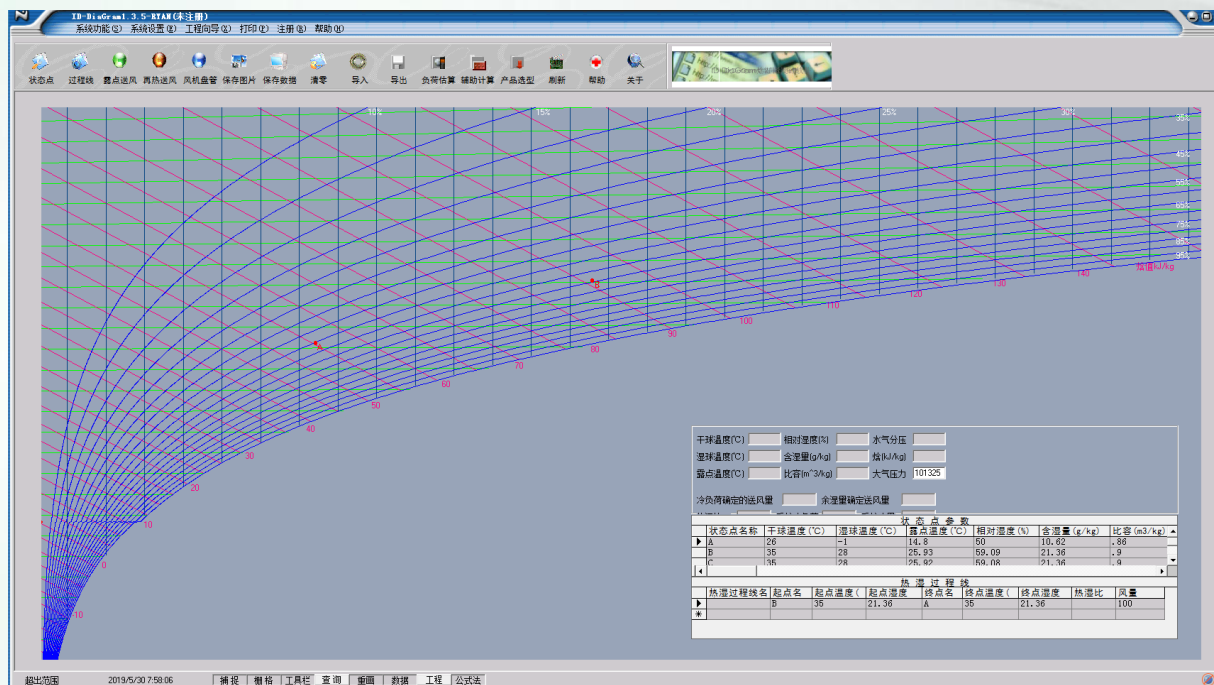


## 动图焓湿图介绍

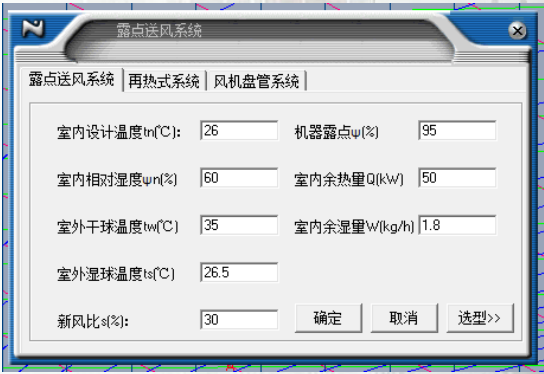
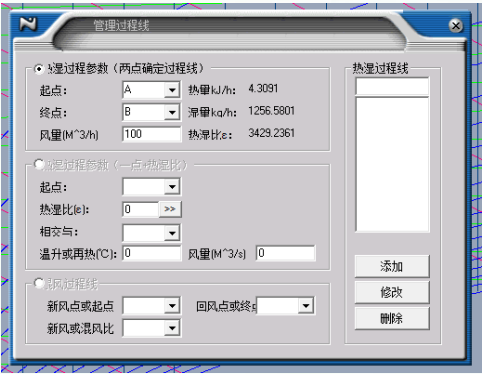




# 1. PC端



# 功能：





## 2. 移动端



中国移动4G 早上8:17

**COOBASIE**  
create value for you

输入参数

海拔高度  m

干球温度  °C

相对湿度 ▾  %RH

**计算**

输出参数

|       |         |       |
|-------|---------|-------|
| 含水量   | 17.9633 | g/kg  |
| 露点    | 22.5    | °C    |
| 湿球温度  | 24.1    | °C    |
| 水蒸气分压 | 2721    | Pa    |
| 焓值    | 79.02   | kJ/kg |
| 体积PPM | 26931   | PPM   |
| 大气压   | 96.939  | Kpa   |
| 密度    | 1.11    | kg/m³ |

状态互查 混合计算 单位转换 其他

中国移动4G 早上8:20

**COOBASIE**  
create value for you

输入参数

海拔高度  m

气流一  °C 气流二  °C

干球温度

相对湿度 ▾  %RH

风量  m³/h

**计算**

输出参数

|      |         |       |
|------|---------|-------|
| 干球温度 | 26.92   | °C    |
| 相对湿度 | 50.5%   | RH    |
| 含水量  | 11.9409 | g/kg  |
| 露点   | 16.1    | °C    |
| 湿球温度 | 18.8    | °C    |
| 风量   | 870     | m³/h  |
| 焓值   | 57.64   | kJ/kg |
| 大气压  | 96.939  | Kpa   |
| 密度   | 1.13    | kg/m³ |

状态互查 混合计算 单位转换 其他

中国移动4G 早上8:20

**COOBASIE**  
create value for you

长度  m  ft

温度  °C  °F

风速  m/s  fpm

含湿量  g/kg  gr/lb

风量  sm³/h  scfm

冷量  KJ  Btu

压强  Pa  in. WC

状态互查 混合计算 单位转换 其他



## 小结

空调的各种处理过程的冷热量计算、设备选型都离不开焓和含湿量的计算，焓湿图使这种计算过程简化，因此应能熟练使用。

工程上，动图焓湿图使焓湿图的应用变得简单，建议采用。