

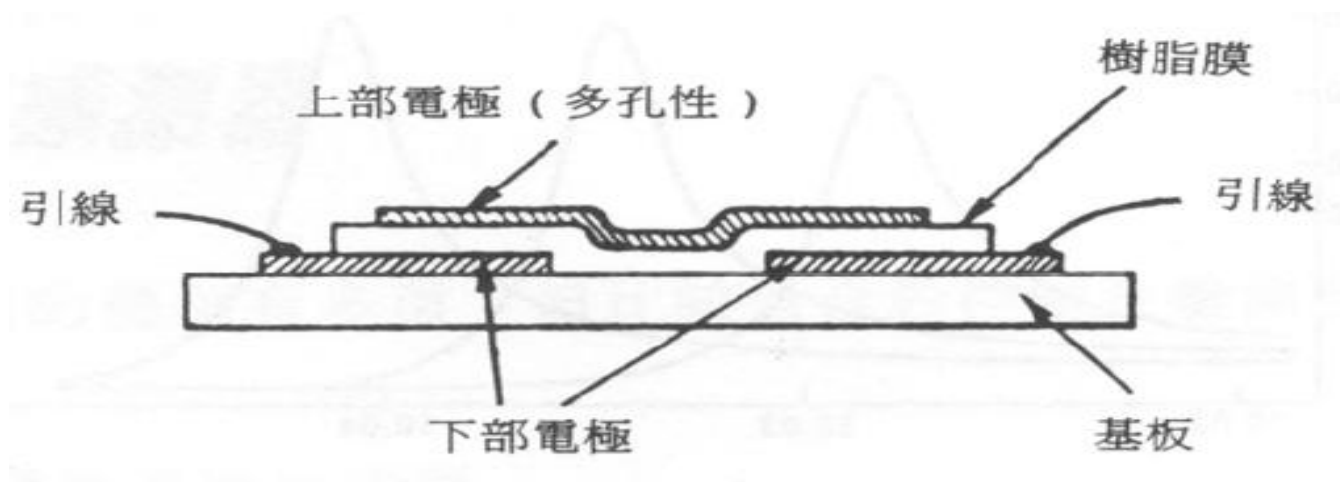
溫濕度感測原理

誠田自動化儀錶（上海）有限公司

臺灣鎰田科技股份有限公司

濕度感測器原理

- **電容式**感測元件中之聚合物層吸收水氣使介電係數改變導致電容值改變



相對濕度

是指**同一溫度**下氣體，水氣的分壓
除以飽和蒸氣壓的百分比率

$$\frac{\rho_w}{\rho_{w,max}} \cdot 100 \% = \frac{e}{E} \cdot 100 \% = \frac{s}{S} \cdot 100 \%$$



絕對濕度

空氣濕氣水氣質量 kg/kg

在濕空氣中，每單位乾空氣所含的水蒸氣之重量(kg 水/ kg 乾氣)，定溫下，空氣越乾燥則濕度比越小，反之則越大

$$\text{絕對濕度} = \frac{\text{水氣質量}(\text{kg})}{\text{乾空氣質量}(\text{kg})}$$





露點溫度

空氣濕氣結露溫度

空氣在氣壓及水氣的含量不變的情況下，逐漸將低溫度，知道水氣量達到飽和，多餘水分解析出而凝結成小水滴，第一滴水滴凝結時的溫度即為露點，相態為氣體→液體。

霜點溫度

空氣濕氣結霜溫度

與露點溫度相似，但相位為氣態不通過液態而轉換成固態，此固態即為霜，當地一顆冰晶凝結出來的溫度即為霜點溫度



熱焓

空氣濕氣所含熱量KJ/kg

物質能量的一種狀態表示，每單位重量之乾空氣中，其乾濕混合氣體所含之熱容量，單位為KJ/kg，而反應中熱量的變化，即為焓的變化



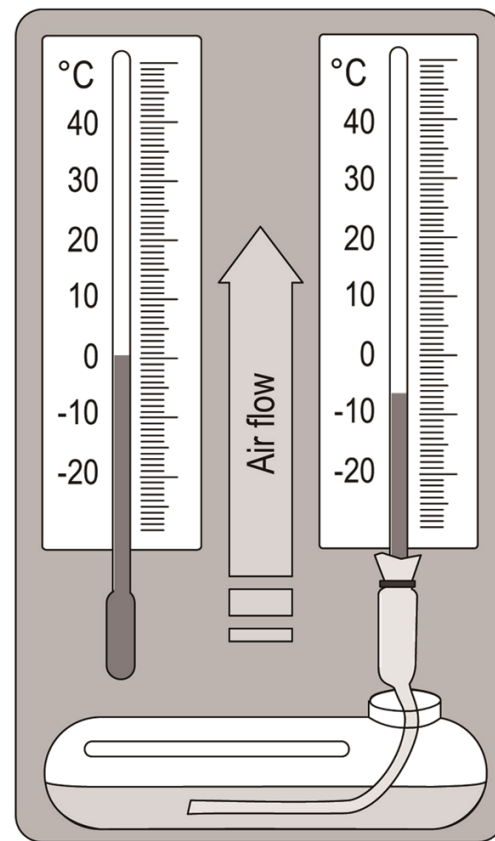
量測濕度方法

- 乾濕球法
- 飽和鹽液法
- 雙溫雙壓法
- 乾濕分流法



乾濕球法

在進行相對濕度計的性能校正時，需要將濕度計置於具有“標準相對濕度值”的環境，以此標準值與濕度計讀出值加以比較，並建立校正曲線。因此可知產生此標準值之設備其準確度直接影響濕度計之校正功能。



飽和鹽液法

將化學鹽類溶於密閉空間內的純水，其鹽份添加之數量必須使溶液內產生結晶，因此密閉空間內之空氣與此鹽類飽和液產生平衡。不同飽和鹽產生不同數值之相對濕度值。此方法成本低廉且作業簡易，通常為研究人員採納已進行相對濕度計之性能校正。

Salt	(1)25°C	(2)20°C 數字±量測不 確定度	(3)20°C	(4)25°C 數字±量測不 確定度
LiCl	11.3	12.0	11.5	NA
CH ₃ COOK	22.5	23.1±0.3	23.1	22.7±0.3
MgCl ₂	32.8	33.1±0.2	33.14	32.6±0.3
K ₂ CO ₃	43.2	43.2±0.4	43.3	43.5±0.4
NaBr	57.6	59.1±0.5	58.8	NA
KI	68.9	69.9±0.3	70.4	68.7±0.4
NaCl	75.3	75.5±0.2	75.6	75.5±0.2
KCl	84.3	85.1±0.3	83.7	NA
K ₂ SO ₄	97.3	97.6 ±0.6	98.3	97.4±0.4

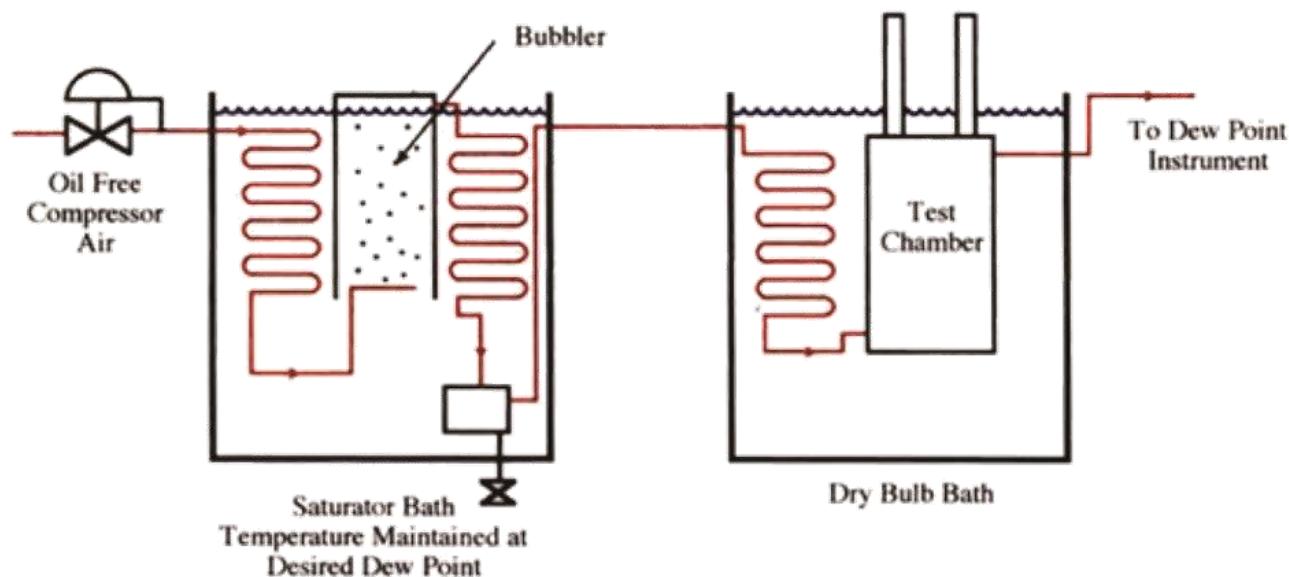


雙溫雙壓法

雙溫度法:

將氣體在第一溫度下(T_1)通過飽和水槽，使氣體為百分之百飽和狀態，再將此氣體導入另一高於第一溫度之空間內(其溫度為 T_2)，由於溫度之增加使相對濕度降低。由 T_1 與 T_2 值之調整可得不同之相對濕度值，此設備之特點在於相對濕度產生裝置之準確度受到兩溫度維持準確性之影響。

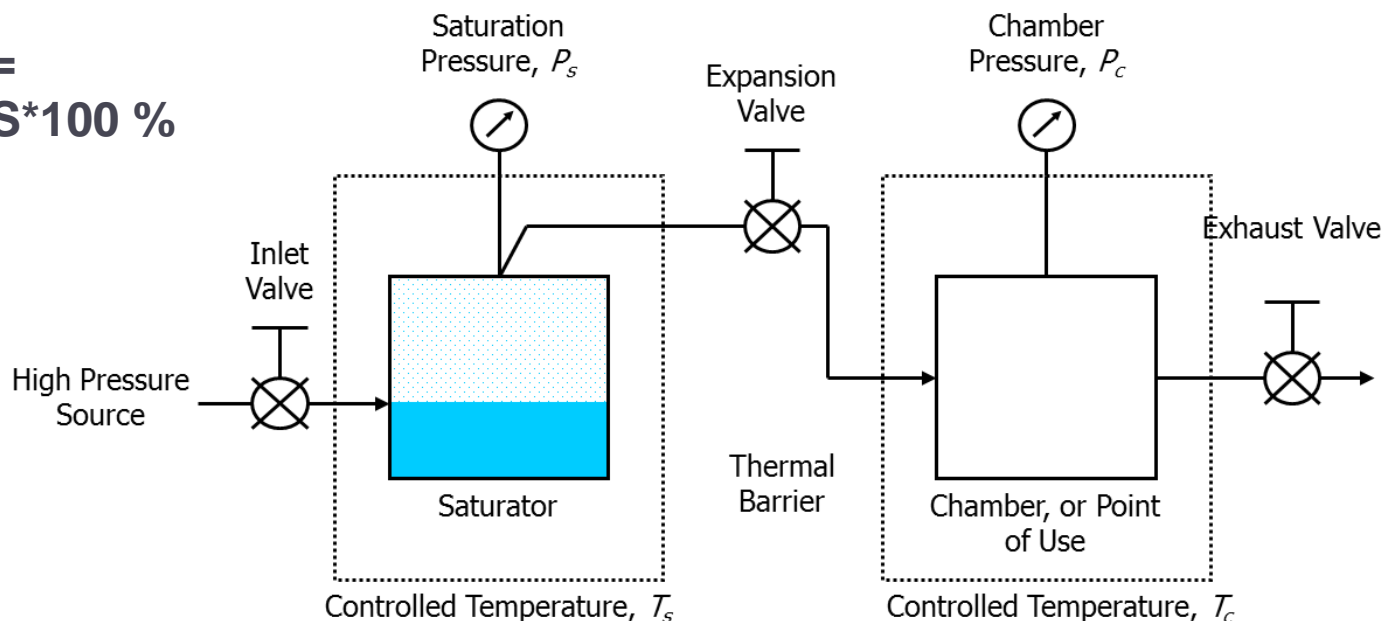
Two-Temperature Humidity Generator Schematic



雙壓力法:

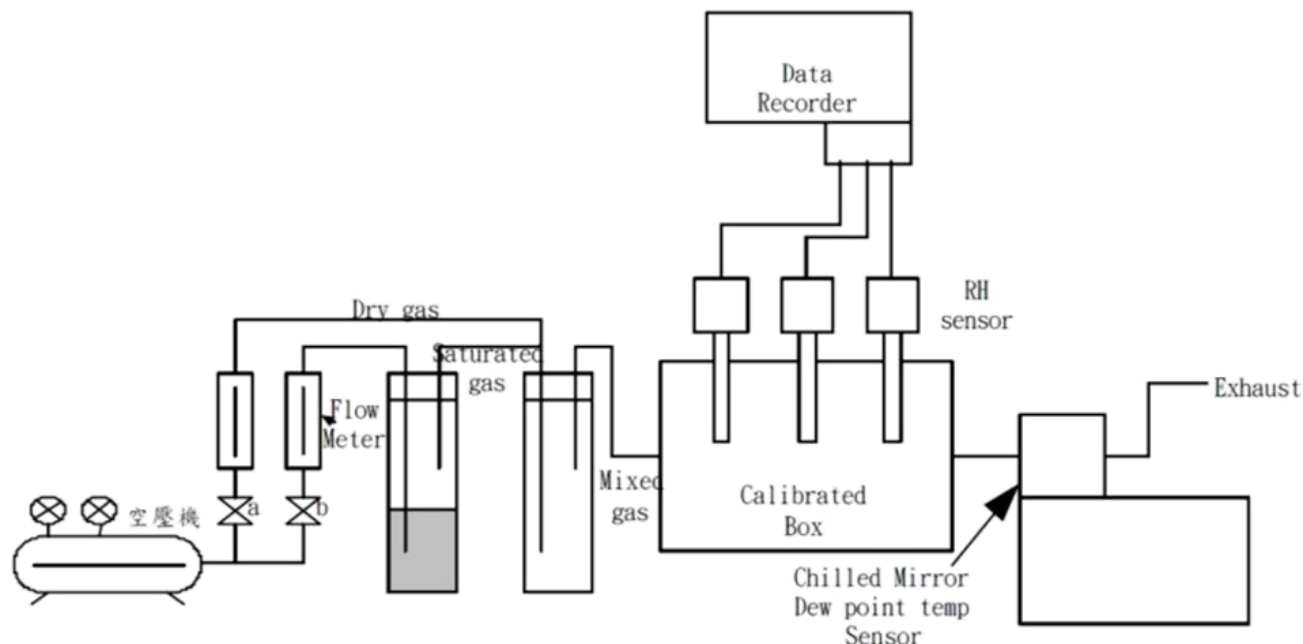
將一定溫下之飽和氣流通過膨脹閥進入另一相同溫度之空間內，由氣體定律可知，經膨脹後壓力降低，因氣流中水分質量不變，其分壓水蒸氣壓力亦降低，而無法仍存在於飽和狀態。因此由氣體膨脹前後壓力的調整可產生不同之相對濕度環境，此方法產生濕度之準確性受到膨脹過程前後溫度，壓力的控制所影響。美國國家標準局(NBS)採用此方法為其標準相對濕度產生器。

$$RH\% = \frac{P_C}{P_S} * 100 \%$$



乾濕分流法

此方法係在一恆定溫度空間之下，將兩股流量不同的氣體，一為絕乾，另一種為完全飽和，在充分混合下產生不同範圍的相對濕度值。由兩股氣體之質量比例與混合前後各階段之壓力，可加以計算相對濕度值，此方法之主要特點在於可以快速產生任意濕度值，缺點在於不容易精確控制兩股氣流之比例。商業化之分流式相對濕度產生裝置已日益普遍。但其價格十分昂貴。



自動化檢測濕度待測區系統設備

