

# 機械工程實驗 個人報告

## 熱線式風速計



班級：車輛 3 乙

學號：4A415908

姓名：黃泓溢

老師：魏慶華

## 原理

風速計其基本原理是將一根細的金屬絲放在流體中，通電流加熱金屬絲，使其溫度高於流體的溫度，因此將金屬絲風速計稱為“熱線”。當流體沿垂直方向流過金屬絲時，將帶走金屬絲的一部分熱量，使金屬絲溫度下降。根據強迫對流熱交換理論，可導出熱線散失的熱量 $Q$ 與流體的速度 $v$ 之間存在關係式。標準的熱線探頭由兩根支架張緊一根短而細的金屬絲組成。金屬絲通常用鉑、銻、鎢等熔點高、延展性好的金屬製成。常用的絲直徑為 $5\mu\text{m}$ ，長為 $2\text{mm}$ ；最小的探頭直徑僅 $1\mu\text{m}$ ，長為 $0.2\text{mm}$ 。根據不同的用途，熱線探頭還做成雙絲、三絲、斜絲及V形、X形等。為了增加強度，有時用金屬膜代替金屬絲，通常在一熱絕緣的基體上噴鍍一層薄金屬膜，稱為熱膜探頭。熱線探頭在使用前必須進行校準。靜態校準是在專門的標準風洞裡進行的，測量流速與輸出電壓之間的關係並畫成標準曲線；動態校準是在已知的脈動流場中進行的，或在風速儀加熱電路中加上一脈動電信號，校驗熱線風速儀的頻率響應，若頻率響應不佳可用相應的補償線路加以改善。

0 至 100m/s 的流速測量範圍可以分為三個區段：低速：0 至 5m/s；中速：5 至 40m/s；高速：40 至 100m/s。風速儀的熱敏式探頭用於 0 至 5m/s 的精確測量；風速儀的轉輪式探頭測量 5 至 40m/s 的流速效果最理想；而利用皮託管則可在高速範圍內得到最佳結果。正確選擇風速儀的流速探頭的一個附加標準是溫度，通常風速儀的熱敏式傳感器的使用溫度約達 $\pm 70\text{C}$ 。特製風速儀的轉輪探頭可達 $350\text{C}$ 。皮託管用於 $+350\text{C}$ 以上。

## 優缺點

- 1、體積小，對流場干擾小； 風速計
- 2、適用範圍廣。不僅可用於氣體也可用於液體，在氣體的亞聲速、跨聲速和超聲速流動中均可使用
- 3、頻率響應高，可高達 $1\text{MHz}$ 。
- 4、測量精度高，重複性好。熱線風速儀的缺點是探頭對流場有一定干擾，熱線容易斷裂。
- 5、除了測量平均速度外，還可測量脈動值和湍流量；除了測量單方向運動外還可同時測量多個方向的速度分量。

## 應用

- 風扇，風管的風量測定。
- 空調機器的保養，試驗，點檢。
- 建物，工廠的空調管理。
- 環境測定的研究。
- 無塵室的管理。
- 冷卻扇風機的效率檢察。