

機械工程實驗

個人報告

# 熱線式風速計



班級：車輛三乙

學號：4A415080

姓名：黃若瑄

指導教授：魏慶華

## 摘要

一根被電流加熱的金屬絲，流動的空氣使它散熱，利用散熱速率和風速的平方根成線性關係，再通過電子線路線性化（以便於刻度和讀數），即可製成熱線風速計。熱線風速計分旁熱式和直熱式兩種。旁熱式的熱線一般為錳銅絲，其電阻溫度係數近於零，它的表面另置有測溫元件。直熱式的熱線多為鉑絲，在測量風速的同時可以直接測定熱線本身的溫度。熱線風速計在小風速時靈敏度較高，適用於對小風速測量。它的時間常數只有百分之幾秒，是大氣湍流和農業氣象測量的重要工具。

### 一、簡介

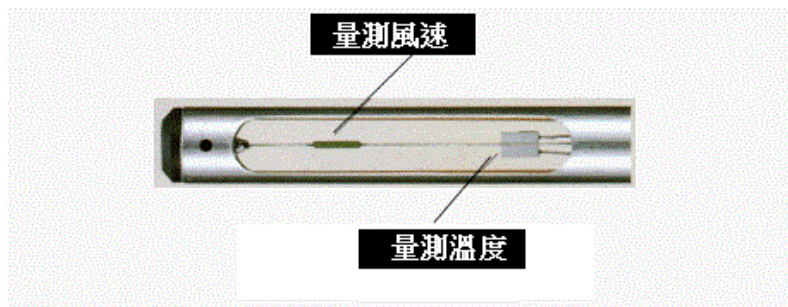
熱線式風速計為能測低風速的量測儀器，其測定範圍為 0.02 ~ 20.0 公尺/秒。它是將一根金屬絲(熱線)通電加熱置於流體中，當風吹過使其降溫而改變電阻，以量測風速大小。金屬絲通常用鉑、銻、鎢等熔點高、延展性好的金屬製成。常用的絲直徑為 5 $\mu\text{m}$ ，長為 2 mm。為了增加強度，有時用金屬膜代替金屬絲，通常在一熱絕緣的基體上噴鍍一層薄金屬膜，稱為熱膜探頭。

### 二、原理

將一根金屬絲(熱線)通電加熱，使其溫度高於流體並置於流體中，當風吹過熱線使其降溫而改變電阻大小，因此量測電阻變化即可推算風速。

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  $v$  之間的關係式。

設有一個量測溫度的，即使風的溫度是熱的也不會影響結果。



### 三、用途

- 1.測量平均流動的速度和方向
- 2.測量來流的脈動速度及其頻譜
- 3.測量湍流中的雷諾應力及兩點的速度相關性、時間相關性
- 4.測量壁面切應力(通常是採用與壁面平齊放置的熱膜探頭來進行，原理與熱線測速相似)
- 5.測量流體溫度(事先測出探頭電阻隨流體溫度的變化曲線，根據測得的探頭電阻即可確定溫度)，除此之外還開發出許多專業用途

#### 四、優缺點

- 不能得出風向
- 探頭對流場有一定干擾，熱線容易斷裂。
- 攜帶容易方便
- 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
- 成本性能比高，作為風速計的標準產品廣泛地被採用
- 熱線式風速計有使用白金線、熱電偶和半導體。白金線最穩定。因此，長期安定性，以及在溫度補償方面都具有優勢。
- 價錢：10~50 萬円，適用範圍：0.02~20m/s，顯示分辨率：0.01m/s，占有率：80%

#### 五、資料來源

<http://www.tecpel.com.tw/avm-714c.html>

<http://www.sowords.co.jp/details2.php?eid=00013&lid=4>

<https://baike.baidu.com/item/%E7%83%AD%E7%BA%BF%E9%A3%8E%E9%80%9F%E4%BB%AA>

[http://eshare.stust.edu.tw/EshareFile/2016\\_11/2016\\_11\\_d3261dac.pdf](http://eshare.stust.edu.tw/EshareFile/2016_11/2016_11_d3261dac.pdf)