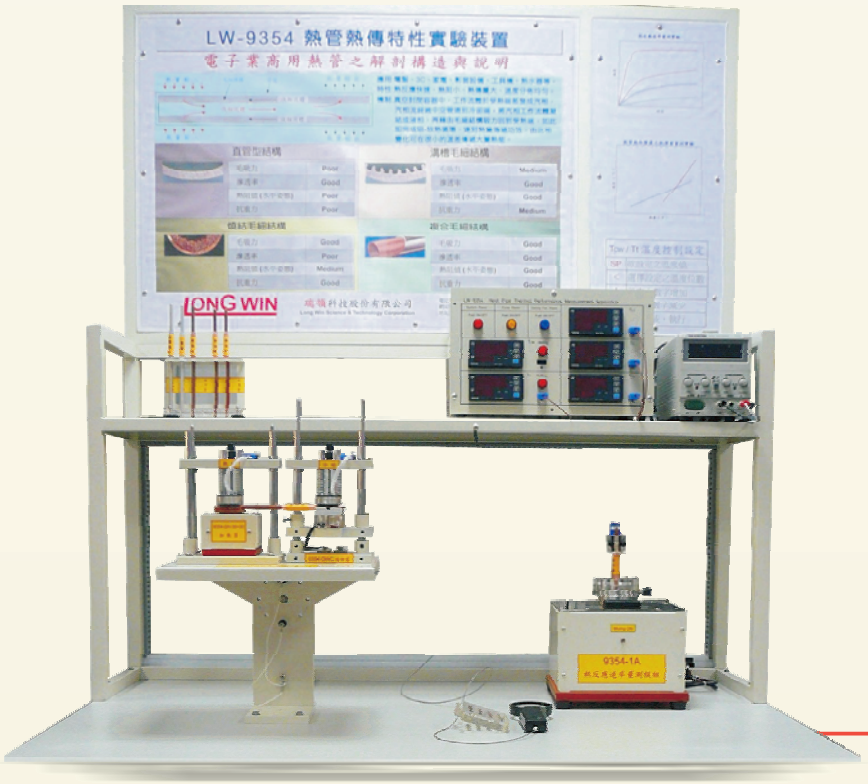
LongWin
Since 1985

熱管(heat pipe)最早應用於NASA 太空研究計劃。
但是隨著資訊時代的開啟，3C產品性能越發多元與精進，
讓電子元件熱密度越來越高。
當產品越輕薄短小，
更使得熱管逐漸應用於消費型電子產品，
也是目前電子熱傳領域中一相當關鍵的散熱元件。

瑞領科技股份有限公司 熱流教學設備系列

LW-9354 熱管熱傳特性實驗裝置



實驗項目

- 熱管之熱反應速率
- 熱管之熱傳量-熱阻性能
- 熱管之最大熱傳量

裝置特點

- 提供商用熱管樣品
- 熱管構造解剖展示
- 可姿態調整的熱阻平台
- 附專業教學看板

關於熱管

熱管俗稱熱的超導體，在幾乎沒有傳熱損失下，能快速將熱量由一端傳到另一端。它是由人造結構的物理現象控制達成的熱傳遞，其特性遠超過自然界材料本身的特性。而它對電子產品的設計應用上有下列優點。

1. **重量輕**：熱管為中空金屬，因此重量將比同體積金屬輕得多。
2. **耐久性**：熱管沒有活動零件，不會有磨損的問題。
3. **操作簡易**：熱管為封閉管，沒有需要持續添加工作液的問題。

目前台灣為全球IT產業設計製造的中心，對於關鍵元件-如熱管的研究開發更是相形重要，如何在性能、品質及價格取得優勢，是提升競爭力的要件。而**本熱管性能實驗裝置**，針對熱管之**熱反應速率**、**熱阻**及**最大熱傳量**做性能試驗，對學習熱傳遞科學的學習者，得藉由實際對熱管性能量測的過程中，對熱管特性得到初步的認識，進而啟發更深層研究的動機機會。

(一) 熱反應速率量測實驗

本項實驗裝置提供四種不同毛細結構的熱管及三種實體金屬圓棒，做為測試比對。

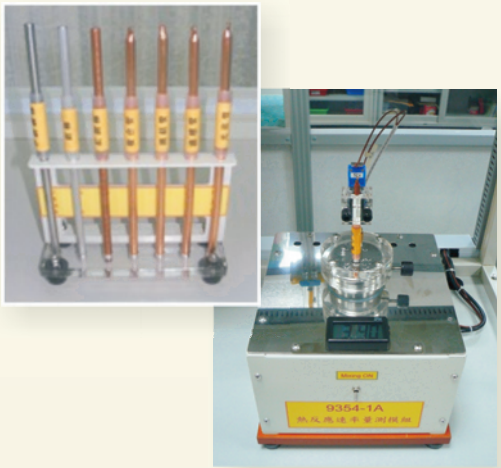
四種不同毛細結構的熱管：

1. 內壁為光滑平面的**光直管**
2. 內壁為溝槽結構的**溝槽管**
3. 內壁為粉末燒結結構的**燒結管**
4. 內壁為溝槽結構與銅網覆貼的**複合管**

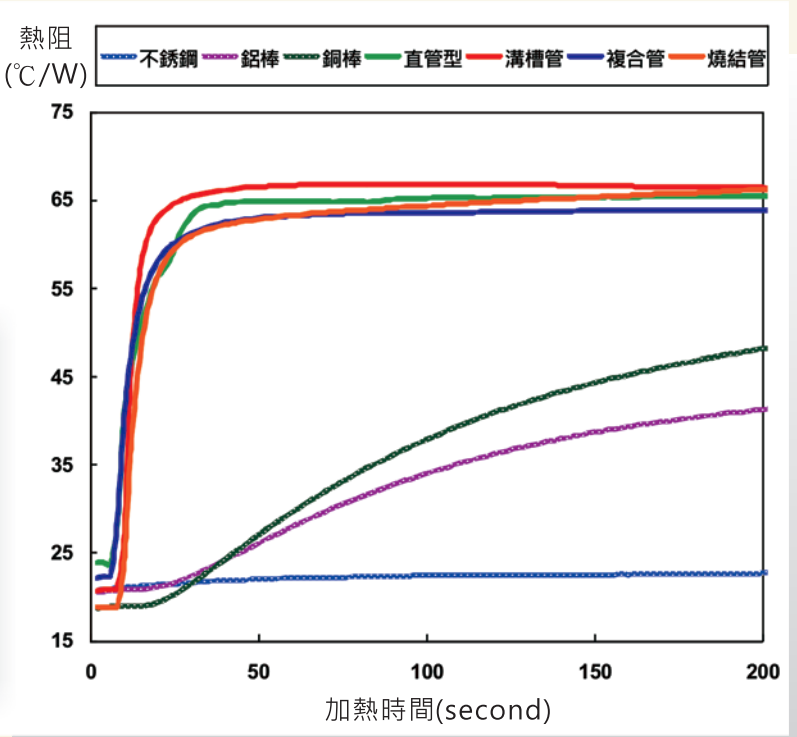
三種實體金屬圓棒：

1. **C1100 紅銅棒**
2. **A60061 鋁棒**
3. **SUS304 不鏽鋼棒**

熱管全長：197 mm
熱管外徑：6 mm
浸於熱水浴高度：6 cm
測溫位置：距熱水浴面10 cm



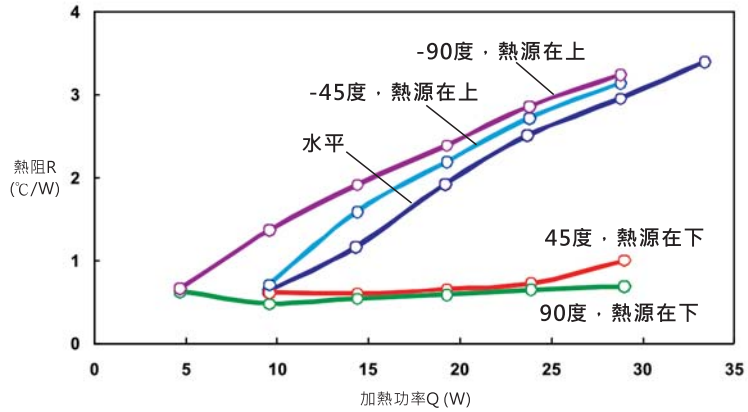
熱反應速率測試平台



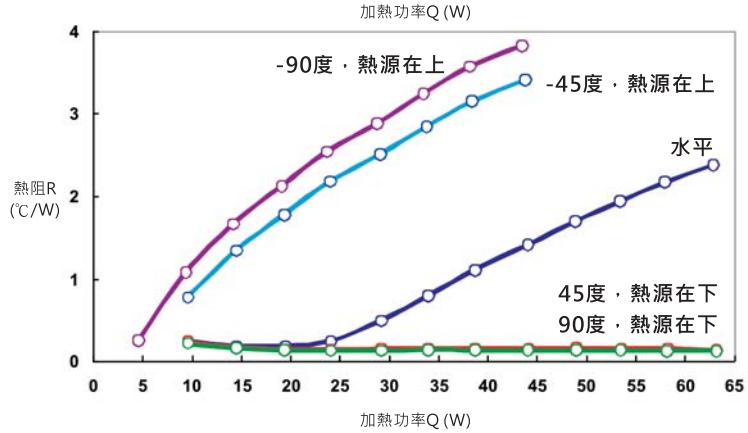
不論何種毛細結構的**熱管**，於開始加熱的30秒內均可以達到熱平衡。
實心鋁與銅管材，在開始加熱20秒後，熱量才開始傳遞至未加熱端，在實驗的期間溫度仍在持續上升尚未平衡的狀態。**實心不銹鋼棒**，則沒有顯著的溫度上升。
實心管材的升溫梯度，與熱傳導係數成正比。

(二) 不同毛細結構熱管之熱阻量測實驗

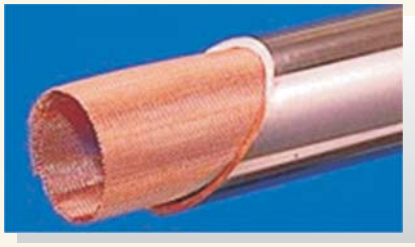
光直管

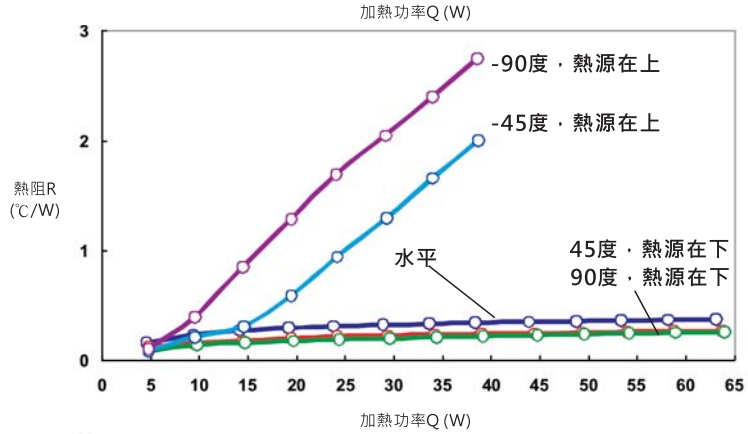


溝槽管

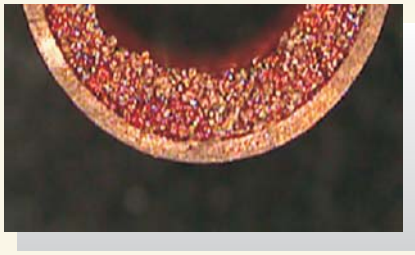


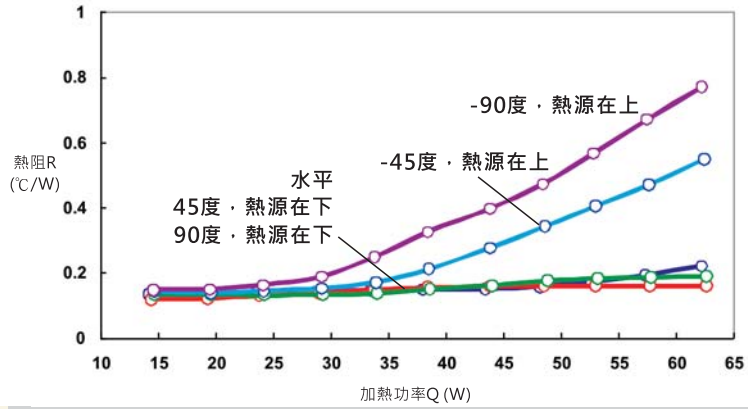
複合管





燒結管





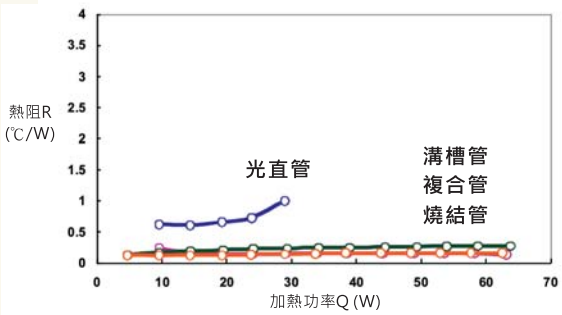
熱管之熱傳性能與熱管的工作流體、真空度、毛細結構、長度、直徑、姿態、工作溫度及熱端功率都有直接的關係，我們在**工作流體**、**真空度**、**長度**、**直徑**及**工作溫度**的條件固定下，比較不同**毛細結構**、**姿態**與**輸入功率**對熱管之熱傳性能測試，摘要結論為：

1. 熱管**垂直姿態**時，熱源在熱管下端比在上端時之熱阻要小，大約相差數倍之多。
2. 熱管**水平姿態**時，依**毛細結構**之不同，其**熱阻**由小到大之排列順序為：
   燒結管≒複合管<溝槽管<光直管

(三) 不同姿態時的熱傳性能比較

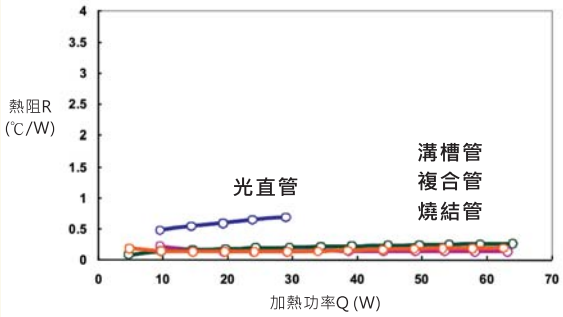
熱源在下的45度姿態

熱交換性能
燒結管≒複合管
≒溝槽管>光直管



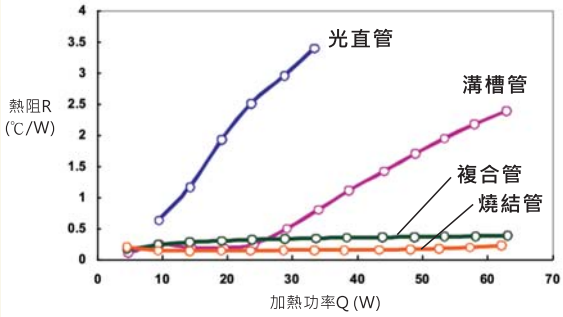
熱源在下的90度姿態

熱交換性能
燒結管≒複合管
≒溝槽管>光直管



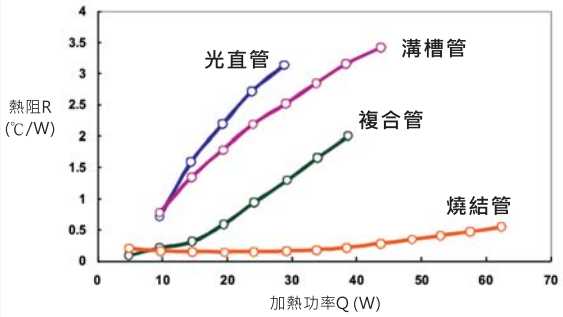
熱源與地面平行的0度姿態

熱交換性能
燒結管≒複合管
>溝槽管>光直管



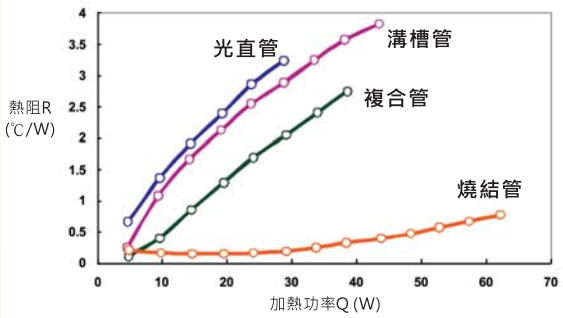
熱源在上的-45度姿態

熱交換性能
燒結管>複合管
>溝槽管>光直管



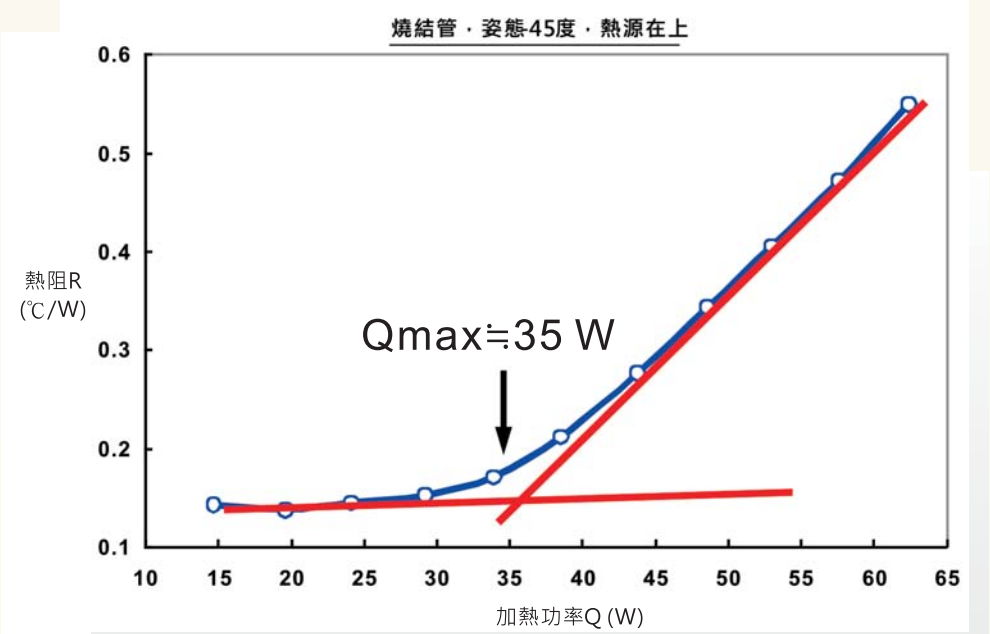
熱源在上的-90度姿態

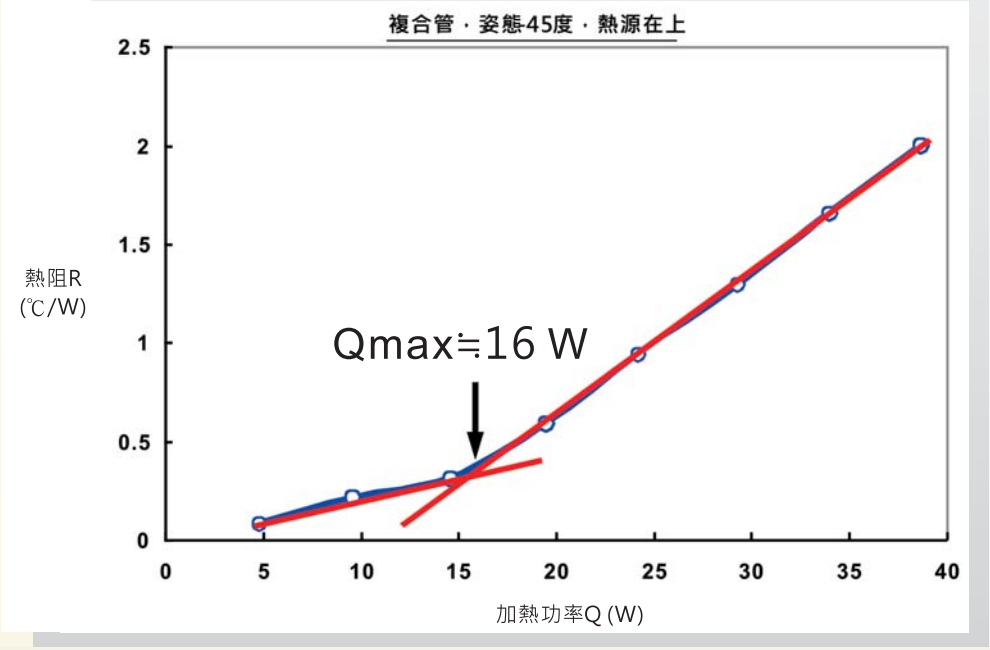
熱交換性能
燒結管>複合管
>溝槽管>光直管



當比較不同姿態下的熱管熱阻，可以發現**燒結管**在各種姿態與加熱功率範圍，熱阻值均小於1 ℃/W，是熱交換性能最好的毛細結構。**熱源在上**的狀況，可以清楚的比較出**毛細結構拉引工作流體的能力**，以燒結管性能最好，其次為複合管，溝槽管和光直管。此時毛細力是影響**熱交換能力**最主要的因素。

(四) 最大熱傳量測試範例





當加熱功率高至熱管內部工作流體無法順利進行蒸發與迴流的循環時，熱阻會出現突然上升的現象，稱之為**乾蒸 (dry out)** 。這時將曲線不同斜率的兩段延伸，會觀察到一交叉點，此交叉點為該熱管於該加熱狀態下的**最大熱傳量(Qmax)**。

關於瑞領

瑞領科技成立於1985年，一直都在累積熱流、流體力學、材料與自動控制的設計經驗，以物理及機械能量為基礎，從事熱流儀器的研發測試及製造。

我們以具**基礎性**(**F**undamental)、**前瞻性**(**F**orward)**與領導性**(**F**irst)邏輯與落實的研究發展中心 - **3F**_IRDC為自許。致力於研究開發與**熱流、流體力學、環境測試、固體力學**相關的儀器，同時也客製化各產業熱流研究用的測試研發設備。

所有產品開發從研發、設計、製造、組裝、測試等垂直整合的流程，均在瑞領公司廠內執行，儀器原始結構均符合各項國際規範，其品質則透過公正第三方驗證，然後行銷到全世界，因此為客戶提供了專業可靠的服務。

目前瑞領公司產品供應於**國內外教學研究、資訊產業、半導體產業、汽車、空調和 LED 等產業**。在2009年時，資訊產業的熱流研究設備，瑞領公司有大部份的市佔率。

基礎流體力學實驗裝置

LW-9341 伯努利定理-空氣-實驗裝置

LW-9342 管摩擦-空氣-實驗裝置

LW-9346 空氣流量比對校正裝置

LW-9350 Hele-Shaw Flow流場可視化裝置

LW-9357 孔口板、噴嘴流量係數量測研究裝置

基礎熱傳實驗裝置

LW-9344 散熱模組RQ特性量測實驗裝置

LW-9345 風扇PQ特性實驗裝置

LW-9354 熱管熱傳特性實驗裝置

LW-9394 溫度感測元件之原理與校正裝置

教學用水洞

LW-9174 水平水洞

LW-3457 水平開放式渠道流

教學用風洞

LW-6200 開迴路次音速風洞 (試驗段截面 200 x 200 mm)

LW-9300 開迴路次音速風洞 (試驗段截面 300 x 300 mm)

LW-3840 風力發電機測試平台

實驗搭配裝置

LW-9390 紅外線熱像儀

LW-9117 雷射光頁

LW-9356 NACA機翼模型

專業科學儀器

研究、設計、製造、服務

2000平方公尺熱流實驗室

有**100種以上**自我研發儀器

致力於基礎及應用研究

做為您最強而有力的支持

歡迎預約參觀及測試

設計/製造商

瑞領科技股份有限公司

Long Win Science & Technology Corporation

台灣桃園縣楊梅鎮幼獅工業區獅二路7號

No. 7, Shih 2nd Road, Youth Ind. Park,

Yangmei, Taoyuan Conuty, 326 Taiwan.

TEL: 886-3-464-3221

FAX: 886-3-496-1307

E-mail: longwin@longwin.com

Website: www.longwin.com