

# Dual and Multi-Wavelength Industrial Infrared Thermometers

PRO SERIES



**Williamson**

*Innovators in Noncontact Temperature Measurement*

# 非接觸式溫度測量提高品質和生產率

## 紅外測溫儀

溫度通常用以製造操作，以監測和控制產品質量和製程效率。對於許多應用，接觸使用，如熱電偶和 RTD，但是這些裝置的應用場合是不正確的，速度太慢，或難於使用紅外溫度計是完美的解決方案，因為他們無接觸測量目標的溫度。

這種能力是理想的應用包括：

- 高溫
- 移動目標
- 惡劣或危險環境
- 快速響應時間 s

一個全系列的紅外測溫儀，Williamson 可以為幾乎所有應用提供最佳的傳感器。

## 標準的雙和多波長傳感器特點

- 溫度限制 200~4500°F/ 95~2500°C
- 視線，視覺瞄準，激光瞄準，光纖目的光對齊選項
- 在需求應用要精密量測的窄帶波長的選用
- 廣角和高光學分辨率的選擇
- 每個機型都可以作為一個獨立的傳信器，或連接到一個面板儀表，記錄儀，PID 控制器或 PLC。
- 可編程 4-20mA 和電壓輸出，以及 RS232 和 RS485 通訊
- 內置的人機介面提供了一個直覺文字基礎選單作傳感器調整
- 堅固的 NEMA4X (IP65)，NEMA7，和 CENELEC 外殼
- 可選配的介面模組和 ProView 的 PC 軟件可用於遠程顯示和數據記錄功能 s
- 為了簡化傳感器安裝在嚴酷的環境中，並提供額外的保護，Williamson 還提供了多種選擇的創新辦法和配件，包括安裝支架，法蘭，水冷卻和空氣吹掃
- 2 年保修期

## 先進的雙波長和多波長溫度測量能力

Williamson's Pro 系列雙波長和多波長紅外測溫儀具備的最先進的技術，提供準確，可靠的測量應用，包括傳統的和具有挑戰性的重工業環境。如下表所示，這些傳感器具有許多先進的測量能力，勝過所有其他廠商。



### 雙和多波長傳感器的高級功能

#### 更高的精確度

- 臨身的材料和困難的應用。

#### 更高的可靠性

- 業內領先的信號稀釋能力可消除的精確對準的需要，並提高了精度在惡劣環境中的目標能量被在中間的介質稀釋。
- Williamson 的專利 ESP 過濾器 (1) 使雙處理器和多波長傳感器，認識到極端間歇性測量條件和報告有效的溫度值。

#### 簡單的安裝和操作

- 一個直覺文字選單系統，確保方便安裝和操作。
- 一個完整的波長，光學，傳感器配置，以及配件的選擇，使每個傳感器進行優化，對於每個應用程序的要求。
- 內置的信號強度/放射率和連續的信號稀釋測量驗證的製程條件。例如，這些參數驗證傳感器對齊和金屬的表面性質。

(1) Pat. No. 6,840,671 B2

# 測量

## 無與倫比的性能為苛刻的應用

Pro 系列雙和多波長傳感器的在複雜的材料以及在不同的運行條件下，可以準確地測量溫度。在下面的示例應用顯得的突出。

### 鋼鐵

- 煉鐵：鐵流，爐，燒結，焦炭導引
- 煉鋼和連鑄機：真空熔煉，熔化的金屬澆鑄，鑄造機含料
- 熱軋帶鋼及中厚板軋機：爐保溫區，軋機機架，捲取機
- 電線，桿，棍及結構軋機：爐保溫區，軋機機架，冷卻床
- 表面處理：焊接，退火，熱浸鍍，熱處理
- 管和管：離心鑄造，焊接，退火，塗裝，成型，熱處理
- 鑄造：自動澆注系統，模具預熱



### 非鐵金屬 s

- 鋁和銅擠壓：方坯，輪廓
- 鋁和銅鍛造：方坯，模具
- 鋁和銅材軋機鑄：坯，軋機機架
- 鋁和銅帶軋機：錠，坯軋機，精軋機，捲取機 r
- 非鐵金屬抽拉，軋製，成型和熱處理

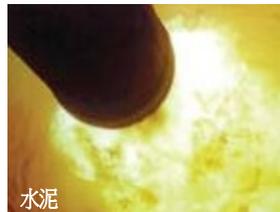
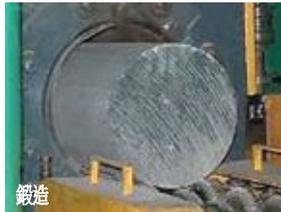
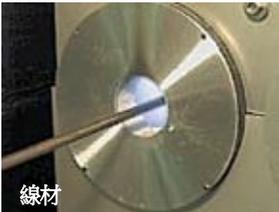


### 工業加熱

- 鑄造，成型，結合及金屬熱處理
- 感應，電阻，摩擦，火焰，雷射加熱
- 鍛造：坯，模具，熱處理
- 抽線，退火，拉絲，塗料
- 迴轉窯：產品，火焰，抽線
- 熱反應堆反應器：內壁，飛灰
- 固體燃料動力鍋爐：火焰，飛灰
- 玻璃成型：模具
- 工程材料：碳纖維，高溫陶瓷，晶體生長，電漿氣相沉積，電漿滲氣



### 其他工業應用



## 易於安裝，操作和維護

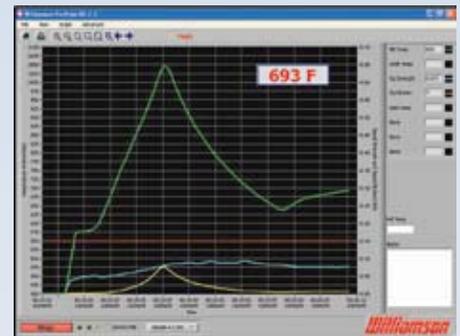
Pro 系列傳感器使用一個直覺文字選單的瀏覽的傳感器，有可選用的介面膜組，或通過電腦使用 ProView 軟件。



在單機模式時，現場使用者介面，可用於顯示溫度及調整傳感器的設置，包括一個可編程的輸出和警報。



可選的介面膜組可以遠程溫度顯示和/或多個可編程輸出和警報裝置是個理想選擇。

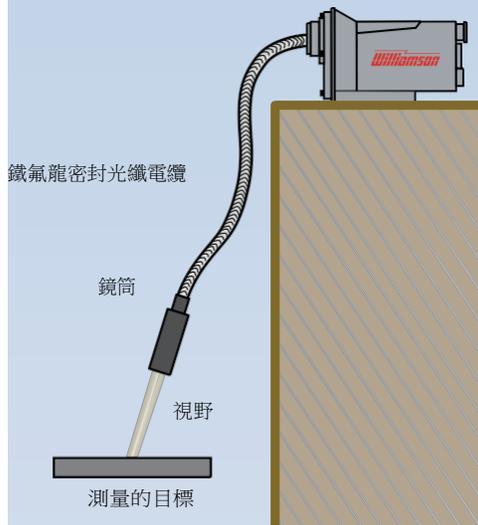


ProView PC 軟件，可以用來記錄和分析數據並進行遠程傳感器調整。

# 傳統的和具有挑戰性的應用的創新技術

## 光纖傳感器

Pro 90, Pro200 傳感器採用創新的光纖功能，更大的耐用性和靈活性，安裝時涉及密閉空間或惡劣的環境下。這些傳感器使用一個小的，聚四氟乙烯的密封的光纖電纜，以查看目標，當傳感器被安裝在一個遠端或更方便的位置。雖然傳感器的環境限制通常為 140°F/ 60°C，光纖電纜能承受的環境溫度高達 400°F/ 200°C 或更高的可選配件。



光纖傳感器具有範圍從 3 到 30 英尺 (9 米)，以及各種獨特的安裝和保護配件以用在惡劣的工作條件下，電纜長度。這包括選擇：



標準玻璃 (G) 和石英 (Q) 的光纖電纜或可選 0.05in/ 1.3mm 的直徑的單絲 (M) 的電纜是可用的。



靈活，輕便的不銹鋼編織 (SSB)，內建空氣吹掃額外的機械保護。

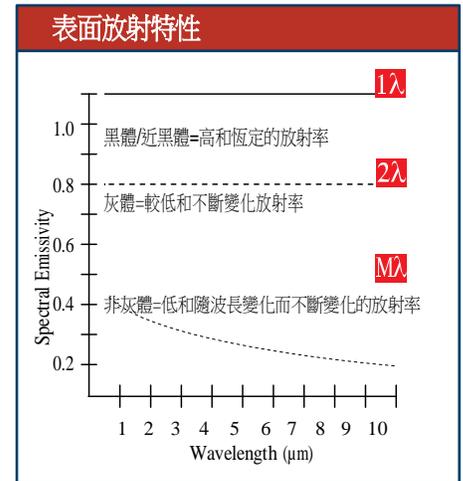


重型 ArmorGuard (AG)，內建於空氣吹掃，最終的機械保護

## 準確地補償表面放射率特性

紅外溫度計收集由對象發射的紅外能量，並將其轉換成溫度值。雖然有許多因素影響的傳感器的測量精度，最重要的考慮因素是選擇能夠最有效地用於補償的測得的表面的放射率特性的傳感器技術。

放射率是一個術語，用於量化的物質的傾向，發射紅外能量。它是衡量的規模為 0 至 1.0，並且它的反射和透射特性的材料有關。例如，如鋁的高反射率的表面具有低的輻射率 0.1，而類似耐火磚暗淡表面具有較高的輻射率 0.9。如該圖的右側示出，放射率的特性可隨材料的類型和測量波長。因此，重要的是選擇能最準確的材料的輻射率特性補償的傳感器技術和波長。下面的表格提供了一些指導，幫助選擇最合適的傳感器技術為每個應用。

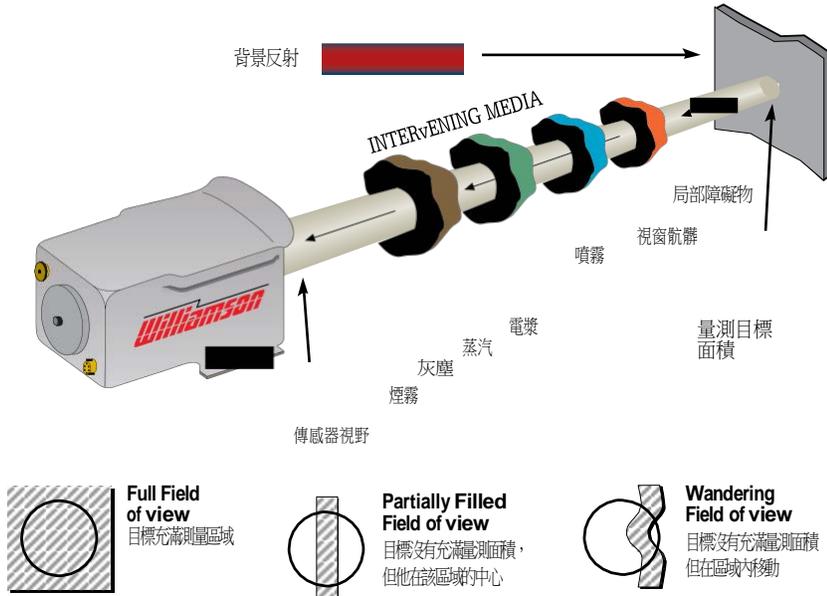


## Williamson 傳感器選型指南

傳感器	應用特性
<b>單波長 T' &gt; -40°F / -40°C</b>	
<b>Silver C,M,u (line of sight)</b> <b>Gold 20 (laser)</b> <b>Gold 30 (Fiber optic)</b> <b>PRO 40 (visual)</b> <b>PRO 50 (Fiber optic)</b>	單波長傳感器往往測量所測得的目標區域的平均溫度值。短的波長被建議，以減少錯誤，由於光學阻塞和放射率的變化。先進的信號處理技術，可以使用在廣泛的溫度範圍用短波長量測低溫可確保 (自動空傳感器)，長期的校準穩定性。推薦應用領域包括： <ul style="list-style-type: none"> <li>• 大多數材料具有高且恆定的放射率</li> <li>• 一個清晰地看到了滿場的目標</li> </ul>
<b>雙波長 T' &gt; 200°F / 95°C</b>	
<b>PRO 80 (visual)</b> <b>PRO 90 (Fiber optic)</b>	雙波長傳感器往往測量最熱的溫度在目標區域觀察。他們提供的灰體材料的發射率的變化自動補償。由於採用了獨特的單探測器的設計和業界最高的信號稀釋係數，Williamson 的雙波長傳感器勝過所有其它比率傳感器。推薦應用領域包括： <ul style="list-style-type: none"> <li>• 材料，如非鐵金屬，其中有低，及不同的放射率 <math>\epsilon</math></li> <li>• 有中間的介質，如航艙的光學，粉屑，蒸汽，灰塵，水噴霧</li> </ul>
<b>多波長 T' &gt; 200°F / 95°C</b>	
<b>PRO 100 (visual)</b> <b>PRO 200 (Fiber optic)</b>	多波長傳感器採用 ESP 算法，以提供“隨瞄即讀”的能力在非灰體材料，不能準確地測量時，雙波長傳感器。推薦應用領域包括： <ul style="list-style-type: none"> <li>• 非灰體的材料，如退火，鍍鋅退火和不銹鋼以及鋁，黃銅，銅，鋅。</li> <li>• 有中間的介質，如航艙的光學，粉屑，蒸汽，灰塵，水噴霧。</li> <li>• 一個部分充滿視野引起的機械性阻礙或小的及漂浮的目標。某些應用區要使用多波長傳感器及全視野。</li> </ul>

## 更大的準確性，可靠性和可重複性

正如下面的圖和表的說明，精確的溫度測量需要仔細考慮許多應用程序問題，並與 Pro 系列的先進功能，Williamson 簡化了這些問題，表現比其他廠商還傑出。



## 在不利的條件下精確的測量

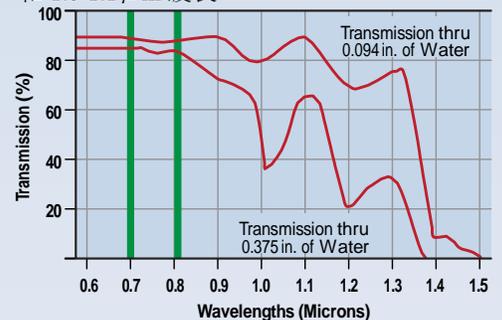
Pro 系列雙波長和多波長傳感器使用最先進的技術，可提供卓越的準確性，可靠性和可重複性，以滿足幾乎任何應用的需求。這包括測量：

- **放射率的變化:** 雙波長傳感器是適用在放射率會改變但波長不會改變的場合（灰體材料）。多波長測溫計則建議用在放射率會隨著波長變化而改變時(非灰體材料)
- **光學障礙物:** 傳感器的信號稀釋能力，使有能力忍受光學阻礙的溫度測量。Williamson 傳感器提供的信號稀釋能力在行業內達最高的典型值的 20~100 倍，遠大於雙色計傳感器。
- **干預介質的光學干擾:** 水，蒸汽，燃燒氣體，電漿，雷射能量等在不同的波長具有不同的傳輸特性。完備的波長選擇是必須的，以保證傳感器是能夠觀測通過這些干擾源，而不會出現錯誤。

- **障眼物和溫度梯度:** 波長分離的愈大，最高溫度的量測趨勢也愈大。選擇 Williamson 傳感器容忍表面障眼物和溫度梯度是雙色計傳感器的 20 倍以上。

## 最佳波長

Williamson 的技術創新，允許選擇的最佳波長為廣泛的應用需求。這包括獨特的功能，如通過蒸汽，水（見圖），電漿塗層以及低溫雙波長的測量。兩個探測器的設計，雙色/比例式傳統的傳感器被限制使用 0.7-1.1  $\mu\text{m}$  和 1.0-1.1  $\mu\text{m}$  波長。



WILLIAMSON 傳感器波長

Williamson's 的先進設計與傳統工藝		
	Williamson 雙波長	傳統的兩色比例測溫計
一般特點和優點	由於採用了獨特的單探測器設計，這些傳感器提供長期的校準穩定性，靈活地選擇最佳的波長作先進的測量要求，以及業內領先的信號稀釋能力，可以在低能量的條件下進行測量。	隨著兩個探測器的設計，安裝一個檢測器在另外一個的頂部，這些傳感器是容易遭受到長期漂移，加上有限的波長選擇，和一個降低的信號稀釋能力，限制了它們的性能，在許多應用中。
未對準和不透明光學障礙物	信號稀釋能力大於兩色機型是 20 到 100 倍，產生穩定的溫度讀數，而兩色傳感器容易失效或失敗。	信號稀釋能力有限，頂部探測器阻礙底部探測器的觀測，並且無法選擇操作波長。
小的或飄移目標	通過測量在一個相對大的光學面積之內的最熱點，該傳感器保持對齊到目標。	小點尺寸的高光學分辨率要求移動目標的精確對準。
水，蒸汽，清潔火焰，燃燒氣體，電漿，二極體雷射器和 YAG 雷射	最佳波長被選擇，穿越每一個普通的光學障礙物去觀測而不會出現錯誤。	由於受限制的波長選擇，每一個普通光學障礙物都會產生錯誤。
溫度梯度或表面有障眼物	產生一個 20 倍的重加權平均對最熱溫度觀測 (1) 由於波長之間的較大分離。	冷卻器的溫度被平均到溫度的讀值造成不準確的測量。
低溫度測量	能量測到 200°F / 95°C 以上的溫度。	大部分品牌只能限制在高溫的量測。
放射率和信號稀釋測量	包括所有型號的傳感器和對感測器有用的程序交談功能。	不適用。
先進的 ISP 過濾	包括所有型號以消除間歇性的干擾。	不適用。

(1) 溫度梯度或表面障眼物會對雙色計產生一個 60 度的誤差，選擇雙波長測溫計只會產生 3 度的誤差。

## 易於使用的先進功能

一個易於使用的文字基礎的選單系統，Pro 系列傳感器可配置為各種過程監測和控制的應用。選單可以瀏覽系統由傳感器，介面模組，或通過 ProView PC 軟件。選單的組織結構如下：

### 信號調整

- 平均時間
- 峰值/谷值保持
- 溫標 (°F/°C)
- 放射率偏移量
- 變化率的變化倍數

### 配置輸入和輸出

- 選擇的測量參數
- 選擇量表 (4-20mA, 0-20mA)
- 配置的輸出範圍
- 配置遠程輸入放射率或警報點設置

### 配置警報

- 選擇的測量參數
- 選擇設定點值

### 配置 ESP

- 選擇應用演算法則 (僅適用於多波長傳感器)
- ESP 過濾啟用
- ESP 過濾的範圍
- 信號強度和信號稀釋率的平均時間

### 診斷

- 類比輸出測試
- 警報測試
- 選單鎖定

### 狀態信息

- 超出溫度範圍
- ESP 過濾器狀態
- 高溫環境警告
- 瞄準系統狀態
- 數位通訊狀態

## 簡化傳感器安裝，操作和維護

Pro 系列雙波長和多波長傳感器能夠特性化，補償了廣泛的應用條件，因為他們可以連續測量 5 個獨特的參數。每個參數可以通過可編程輸出和警報傳感器的顯示器上觀看，或送往別處。要驗證的傳感器的溫度測量的精度，只需查看所測量的信號強度和/或信號稀釋能力，以確認它們是在正常範圍內的應用程序。例如：

- 異常低的值可以顯示未對準，光學阻塞或髒的鏡頭/視窗。
- 異常高值可以表明很高的溫度干擾或背景反射。

Pro 系列測量參數
<b>過濾溫度：</b> 被測目標的溫度具備信號條件過濾器。調整信號條件設定的要求，以實現所需的讀數。
<b>未過濾的溫度：</b> 被測目標的溫度沒有信號條件過濾器，它可以同時與過濾的溫度一起看，並了解測量條件。
<b>信號強度/放射率：</b> 信號強度值是個有效發射率是衡量。當傳感器的視野被填滿。在沒有視線路徑干擾或背景反射下，這個值代表測量表面的放射率。
<b>信號稀釋：</b> 信號稀釋是來自目標的紅外能量的相對度量。500:1 的信號稀釋值的傳感器表示傳感器收集比必要讀值多出 500 倍以上的紅外線能量。
<b>環境溫度：</b> 在傳感器內部的環境溫度測量，以驗證該傳感器溫度是在其周圍的操作限制內。超過限制時會有狀態信息顯示

## ESP 過濾器確保有效的測量，當其應用領域涉及一個極端的間歇性干擾

Williamson 的雙波長和多波長傳感器勝過所有其他廠商，如火焰，熱的背景反射，蒸汽和煙霧，也有極端的，間歇性的狀況不佳，難以維持一個準確的溫度測量的應用場合。這些應用場合，Williamson 的專利 ESP 過濾器可以使傳感器識別和忽略這些麻煩的間歇性錯誤來源。這種先進的特點是易於使用，並且是大眾化的熔化金屬流，鍛造模具，和任何極端的間歇性干擾的測量。

具備 ESP 過濾器，傳感器被編程去讀取即時溫度值，僅當所測量的信號強度和/或信號稀釋值是在其正常範圍之內的。如果干擾導致這些值超出範圍，則該傳感器可以被配置為：

- 保持有效的測量條件的最後一個有效讀數，直到恢復
- 不顯示讀值和的 ESP 過濾器超出範圍的狀態

在這兩種情況下，報告的傳感器的讀數是不受干擾的影響。下面的兩個圖比較測量的傳感器沒有 ESP，ESP 的傳感器和保持功能啟用。



由於干擾介質造成能量的間歇性衰減



由於高溫干擾及反射造成能量漸歇性的增加

# 易於使用

## ESP 演算法校正放射率的不規則性

單、雙波長（即比例或雙色計）傳感器由於其複雜的放射率特性，無法對非灰體的材料，提供準確、可靠的溫度測量。通過使用特定 ESP 演算法，Williamson 的多波長紅外測溫計勝過所有其他廠商對這些具有挑戰性的非灰體材料。具有更大的溫度測量精度，Williamson 的客戶有以往被視為的困難和不可能測量的應用，能實現一個新的水平的製程控制。典型的非灰體材料包括：

- 鋁
- 黃銅
- 青銅
- 鉻
- 銅
- 鎂
- 錳
- 鉬
- 鎳
- 矽
- 不銹鋼
- 錫
- 鈦
- 金烏
- 鋅

多波長的傳感器使用 ESP 演算法來特性化紅外線能量，放射率，和量測的波長，以準確地計算出溫度和放射率於複雜的非灰體材料。這些演算法是基於計算機的實證模型，從廣泛收集的數據的自離線的模擬和在線的試驗開發。每只多波長傳感器最多可以包含 4 個項目選擇，工廠編程的 ESP 演算法，加上雙比之雙波長測量模式。ESP 演算法，可與 ESP 過濾器相結合，在惡劣的工作條件，以便於測量的非灰體材料。普及的多波長應用包括：

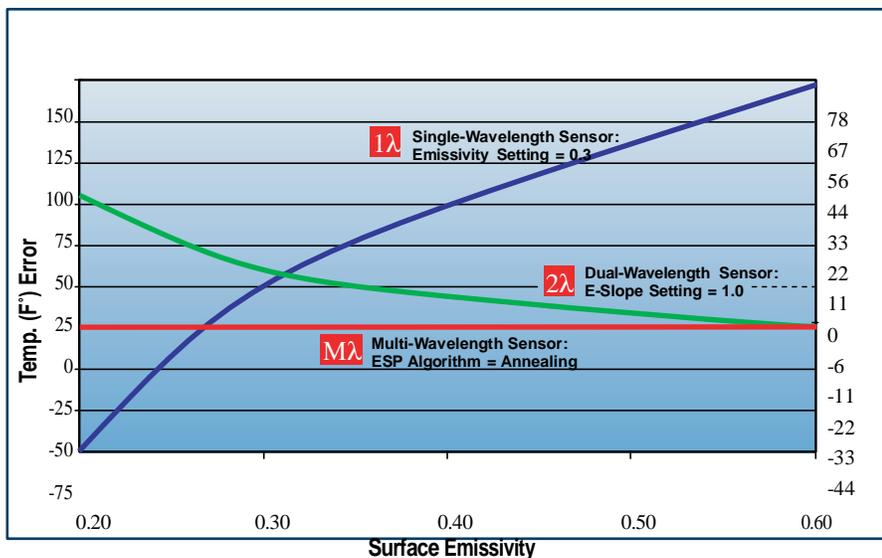
- 鋁和銅擠壓，鍛造，連續鑄造和軋製
- 鋼和不銹鋼帶及管的連續退火
- 鍍鋅鋼帶和管
- 加熱，高矽，高鎳鋼合金之成型和退火，包括高強度鋼，軌道鋼，高溫鋼，電工鋼和電機轉子
- 鉻鋼，不銹鋼和玻璃成型的鐵模具
- 測量所有非灰體金屬

一個受歡迎的多波長應用的一個例子是一個鋼的連續退火生產線。下面的圖表顯示，單和雙波長傳感器，因為放射率 and 放射斜率的改變可產生顯著的錯誤，而 Williamson 多波長技術是能夠準確地糾正這些變化，這是由於：

- 合金的變化，表面紋理，表面氧化，晶粒成長，元素遷移
- 異常操作條件下，例如爐體洩漏，壞的軋軋，或是再熱的線圈

這些結果是在寬範圍的操作條件下實現的，沒有任何調整的多波長的傳感器。

多波長傳感器在鋼材退火生產線



註解: 假設鋼帶溫度為 1400°F (760°C)

## 雙和多波長傳感器規格

測量溫度範圍

- 200 ~ 4500°F / 95 ~ 2500°C

準確性

- 讀數的 0.25% 或 2°C 以較高者為準

重複性

- 優於 1°C

響應時間

- 100ms (95% 的響應) 更新時間為 50ms

放射率 (放射斜率)

- 0.000 ~ 2.000 (+/- 1.000)

輸入功率

- 24Vdc (300mA)

類比輸出

- 4-20mA, 0-20mA 輸出或電壓輸出和 TTL 報警

數位介面

- RS485 or RS232

環境溫度範圍

- 0 ~ 140°F / -17 ~ 60°C
- 0 ~ 120°F / -17 ~ 50°C (低溫機型)
- 採用水冷卻的限制是 350°F / 175°C
- 光纖組件限制為 400°F / 200°C

附件

- 耐腐蝕，鋁合金鑄造外殼 NEMA4X (IP65) 等級。  
可選 NEMA 7 和 CENELEC 外殼

## 介面模組規範

對於需要遠程溫度顯示和高級編程功能的裝置，介面模組提供以下功能：

- 2 個可編程的 4-20mA, 0-20mA 的，或電壓輸出
- 1 個可編程的 4-20mA, 0-20mA 的，或電壓輸入
- 2 個可編程的單刀雙擲 (SPDT) 繼電器報警
- 雙向 RS485/RS232 通訊
- 內置電源 90 - 260VAC 輸入

一套完整的紅外測溫計為每個應用場合

**Williamson 概況**

Williamson Silver, Gold, and Pro 系列傳感器，紅外測溫計提供準確，可靠的測量，為傳統的和具有挑戰性的應用提供了一個完整的範圍。

- Silver 系列提供微型，成本低，許多一般用途應用的配置。
- Gold 系列提供了完整的波長，光學和配置為傳統的和具有挑戰性的應用，包括重工業環境。
- Pro 系列提供了最先進的功能，包括完整的波長，光學和配置為傳統的和具有挑戰性的應用，包括重工業環境。

Class	瞄準
<b>單波長傳感器</b>	
Silver C, M, & U	視線
Gold 20	視線或雷射線
Gold 30	光纖瞄準光
Pro 40	視覺或雷射
Pro 50	光纖瞄準光
<b>雙波長傳感器</b>	
Pro 80	視覺或雷射
Pro 90	光纖瞄準光
<b>多波長傳感器</b>	
Pro 100	視覺或雷射
Pro 200	光纖瞄準光

對於單波長模式更多詳細信息，請參閱 Williamson 的單波長工業紅外測溫儀手冊和數據表。

**提供服務的範例行業**

- 鋼鐵
- 非鐵有色金屬
- 工業加熱，熱表面處理
- 工程材料，半導體
- 玻璃和陶瓷包括磚頭，水泥，玻璃，耐火材料
- 焚燒爐，鍋爐，旋窯，煙火火炬，熱反應裝置
- 造紙，紡織，塑料，橡膠
- 製藥
- 食品
- 粒料，礦石，土壤和瀝青



WILLIAMSON CORPORATION

70 Domino Drive, Concord, Massachusetts 01742

TEL: (978) 369-9607 • FAX: (978) 369-5485 • (800) 300-8367 (USA)

sales@williamsonir.com • www.williamsonir.com

