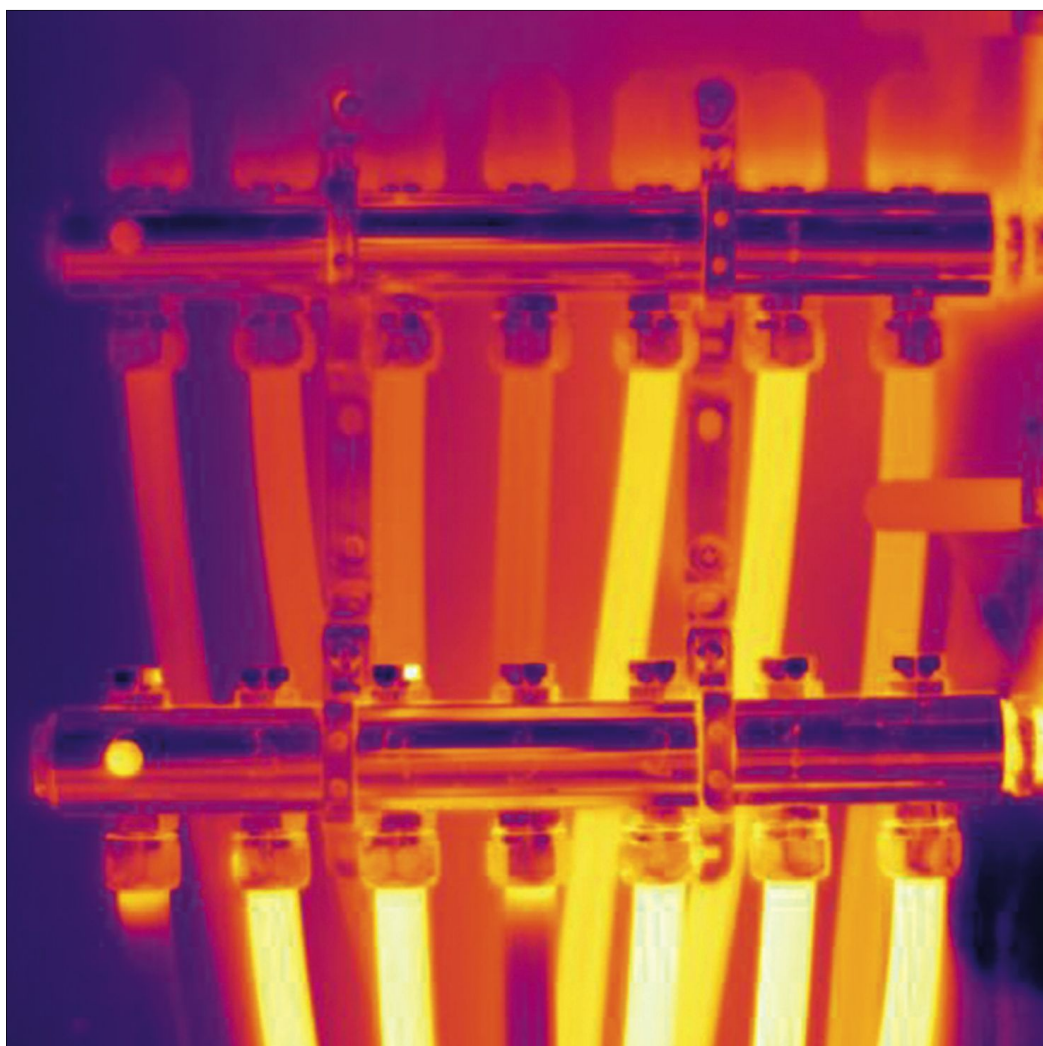


使用者手冊 **Flir Tools/Tools+**

3.1



使用者手冊

Flir Tools/Tools+

目錄

1	法律免責聲明	1
1.1	法律免責聲明	1
1.2	使用統計資料	1
1.3	登錄的變更	1
1.4	版權	1
1.5	品質保證	1
2	使用者注意事項	2
2.1	使用者對使用者論壇	2
2.2	培訓	2
2.3	文件更新	2
2.4	軟體更新	2
2.5	此手冊的相關重要注意事項	2
2.6	其他授權資訊	2
3	客戶支援	3
3.1	一般	3
3.2	提出問題	3
3.3	下載	3
4	什麼是 Flir Tools/Tools+ ?	4
5	安裝	5
5.1	系統要求	5
5.1.1	作業系統	5
5.1.2	硬體	5
5.2	安裝 Flir Tools/Tools+	5
5.2.1	Windows XP 安裝	5
5.2.2	Windows Vista 和 Windows 7 安裝	6
6	啟用 Flir Tools+	7
7	管理授權	8
7.1	註冊您的產品	8
7.1.1	一般	8
7.1.2	圖	8
7.1.3	程序	8
7.2	啟動您的授權	8
7.2.1	一般	8
7.2.2	圖	9
7.2.3	線上啟動 Flir Tools/Tools+	9
7.2.4	透過電子郵件啟動 Flir Tools/Tools+	9
7.3	移轉您的授權	10
7.3.1	一般	10
7.3.2	圖	10
7.3.3	程序	11
7.4	啟動額外的軟體模組	11
7.4.1	一般	11
7.4.2	圖	11
7.4.3	程序	11
8	快速入門指南	12
8.1	程序	12
9	工作流程	13
9.1	一般	13
9.2	圖	13
9.3	說明	13
10	支援的檔案格式	14
10.1	一般	14
10.2	輻射計數據檔案格式	14
10.3	非輻射計數據檔案格式	14

11	螢幕元素和工具列按鈕	15
11.1	視窗元素：程式庫 標籤	15
11.1.1	圖	15
11.1.2	說明	15
11.2	視窗元素：熱像儀 標籤	15
11.2.1	圖	16
11.2.2	說明	16
11.3	視窗元素：報告 標籤	17
11.3.1	圖	17
11.3.2	說明	17
11.4	視窗元素：影像編輯視窗 (用於靜止影像)	18
11.4.1	圖	18
11.4.2	說明	18
11.5	視窗元素：影像編輯視窗 (用於視訊片段)	19
11.5.1	圖	19
11.5.2	說明	19
11.6	工具列按鈕 (在 熱像儀 標籤上)	19
11.6.1	圖	19
11.6.2	說明	19
11.7	工具列按鈕 (在影像編輯視窗中)	20
11.7.1	圖	20
11.7.2	說明	20
11.8	工具列按鈕 (在報告編輯視窗中)	20
11.8.1	圖	20
11.8.2	說明	20
11.9	全景影像標籤	21
11.9.1	圖	21
11.9.2	說明	21
12	連接並控制熱像儀	22
12.1	程序	22
13	從熱像儀匯入影像	23
13.1	程序	23
14	管理影像與資料夾	24
14.1	檔案編組	24
14.1.1	一般	24
14.1.2	程序	24
14.2	將序列檔案框儲存為非輻射計數據 *.jpg 檔案	24
14.2.1	一般	24
14.2.2	程序	24
14.3	將序列檔案影像框儲存為 *.avi 檔案	24
14.3.1	一般	24
14.3.2	程序	24
14.4	刪除影像	24
14.4.1	一般	24
14.4.2	程序	24
14.5	新增目錄	25
14.5.1	一般	25
14.5.2	程序	25
14.6	刪除目錄	25
14.6.1	一般	25
14.6.2	程序	25
14.7	建立子資料夾	25
14.7.1	一般	25
14.7.2	程序	25

15	分析影像	26
15.1	安排測量工具	26
15.1.1	一般	26
15.1.2	程序	26
15.2	移動測量工具	26
15.2.1	一般	26
15.2.2	程序	26
15.3	調整測量工具大小	26
15.3.1	一般	26
15.3.2	程序	26
15.4	刪除測量工具	27
15.4.1	一般	27
15.4.2	程序	27
15.5	使用等溫線	27
15.5.1	一般	27
15.5.2	設定一般等溫線 (高於, 低於)	27
15.5.3	設定一般等溫線 (間隔)	27
15.5.4	設定濕度等溫線	28
15.5.5	設定隔熱等溫線	28
15.5.6	設定自訂等溫線	28
15.6	變更溫階	29
15.6.1	一般	29
15.6.2	為何要變更溫階?	29
15.6.3	圖	30
15.6.4	變更溫階上限	30
15.6.5	變更溫階下限	30
15.6.6	同時變更溫階上限和下限	30
15.7	自動調整影像	30
15.7.1	一般	30
15.7.2	圖	31
15.7.3	程序	31
15.8	變更色譜	31
15.8.1	一般	31
15.8.2	程序	31
15.9	將溫度值匯出為逗點分隔值	31
15.9.1	一般	31
15.9.2	程序	31
16	使用註解	32
16.1	關於影像描述	32
16.1.1	什麼是影像描述?	32
16.2	關於文字註解	32
16.2.1	什麼是文字註解?	32
16.2.2	標記和值的定義	32
16.2.3	為影像建立文字註解	32
16.2.4	建立文字註解範例	33
17	建立全景影像	34
17.1	一般	34
17.2	圖	34
17.3	程序	34
18	建立影像工作表	35
18.1	一般	35
18.2	圖	35
18.3	程序	35
19	建立報告	36
19.1	一般	36

19.2	圖	36
19.3	程序：設定預設的報告範本	37
19.4	程序：PDF 報告	37
19.5	與 PDF 報告有關的一般工作	37
19.6	程序：Microsoft Word 報告	37
20	在 Microsoft Word 環境中工作	39
20.1	建立報告範本	39
20.1.1	一般	39
20.1.2	建立自訂紅外線報告範本	39
20.2	管理報告中的物件	40
20.2.1	插入物件	41
20.2.2	連接物件	45
20.2.3	調整物件的大小	45
20.2.4	刪除物件	46
20.2.5	紅外線檢視器測量工具	46
20.2.6	公式	48
20.2.7	影像融合	52
20.3	文件內容	53
20.3.1	一般	53
20.3.2	文件內容的類型	53
20.3.3	建立和編輯 Microsoft Word 文件內容	54
20.3.4	變更報告內容的字首	54
20.3.5	建立 Microsoft Word 欄位並將該欄位連結至文件內容	54
20.4	軟體參考部分	55
20.4.1	Flir Tools+ 標籤	55
20.4.2	紅外線檢視器物件	56
20.4.3	數位相片物件	59
20.4.4	紅外線設定檔物件	60
20.4.5	紅外線柱狀圖物件	61
20.4.6	紅外線趨勢圖物件	62
20.4.7	欄位物件	63
20.4.8	表物件	63
20.4.9	匯總表物件	64
20.4.10	Flir Tools+ 對話方塊	64
20.5	紅外線檢視器物件支援的檔案格式	85
21	更新熱像儀和電腦軟體	86
21.1	更新電腦軟體	86
21.1.1	一般	86
21.1.2	程序	86
21.2	更新熱像儀韌體	86
21.2.1	一般	86
21.2.2	程序	86
22	變更設定	87
22.1	Flir Tools/Tools+ 的相關設定	87
22.1.1	一般	87
22.1.2	程序	87
22.2	Flir K 系列熱像儀的相關設定	87
22.2.1	一般	87
22.2.2	General settings 標籤	87
22.2.3	User interface 標籤	88
22.2.4	各種熱像儀模式的說明	89
23	關於 Flir Systems	92
23.1	這不僅僅是紅外線熱像儀	93
23.2	分享我們的知識	93

	23.3	對我們客戶的支援	93
	23.4	攝自工廠的一些圖片	94
24		詞彙	95
25		溫度記錄測量技術	97
	25.1	簡介	97
	25.2	放射率	97
	25.2.1	找出一種樣本的放射率	97
	25.3	反射表象溫度	99
	25.4	距離	99
	25.5	相對濕度	99
	25.6	其他參數	100
26		紅外線技術的歷史	101
27		溫度記錄理論	104
	27.1	簡介	104
	27.2	電磁頻譜	104
	27.3	黑體輻射	104
	27.3.1	Planck 定律	105
	27.3.2	Wien 位移定律	106
	27.3.3	Stefan-Boltzmann 定律	107
	27.3.4	非黑體放射極	107
	27.4	紅外線半透明材料	109
28		測量公式	110
29		放射率表	113
	29.1	參考	113
	29.2	表	113

1.1 法律免責聲明

Flir Systems 針對其製造之所有產品中有瑕疵的材料及製品，從原始購買的交付期開始，提供為期一 (1) 年的保固，前提是這些產品按照 Flir Systems 的操作指南，在正常情況下儲存、使用和維修服務。

非由 Flir Systems 製造但包括在 Flir Systems 交付給原始購買者之系統中的所有產品都僅限於特定供應商的保固範圍內，Flir Systems 對此類產品不負任何責任。

保固對象僅為原始購買者，不可轉讓。不適用於遭到不正確使用、受到忽略、意外或異常操作狀況的產品。可擴展的零件不包含在保固範圍中。

如果產品瑕疵不在這份產品保固的範圍內，不可以繼續使用產品以防止加重損壞。購買者應立即向 Flir Systems 報告瑕疵問題，否則本保固將不適用。

如果在檢查後證明材料或成品有瑕疵，而且在上述之一年期限內將產品交還 Flir Systems，Flir Systems 將自行決定是否免費修理或更換此類瑕疵產品。

除上述內容外，Flir Systems 對於產品瑕疵不負其他義務或責任。

沒有其他明示或暗示的保固。Flir Systems 明確否認對適銷性和特定目的之適用性的暗示保固。

無論根據契約、侵權行為或任何其他法律原理，Flir Systems 概不負責任何直接、間接、特別、隨附或衍生的損失或損壞。

此保固受瑞典法律的規範。

任何因本保固所衍生，或與本保固有關係的爭議、糾紛或索賠，應依照斯德哥爾摩商會仲裁院 (Arbitration Institute of the Stockholm Chamber of Commerce) 的規定來進行仲裁。仲裁的地點應在斯德哥爾摩，仲裁訴訟應以英語進行。

1.2 使用統計資料

Flir Systems 保留權利，得收集匿名使用統計資料，以助維護與改善本公司軟體及服務品質。

1.3 登錄的變更

當 Flir Camera Monitor 服務偵測到 Flir Camera Monitor 熱像儀係透過 USB 纜線連接至電腦，則登錄項目 HKEY_LOCAL_MACHINE\SYSTEM\CurrentControlSet\Control\Lsa\LmCompatibilityLevel 將自動變更成溫階 2。此項變更僅在熱像儀裝置應用可支援網路登入的遠端網路時才會生效。

1.4 版權

© 2013, Flir Systems, Inc. 在全球保留所有權利。若無事先獲得 Flir Systems 書面許可，均不得使用電子、磁性、光學、手工及其他任何方式，針對包括原始碼在內的軟體任何部分，進行複製、傳輸、轉譯或翻譯成任何形式的任何語言或電腦語言。

未經 Flir Systems 的事先書面許可，本手冊的全部或部分皆不可複製、影印、重製、翻譯或傳送到任何電子媒介或可由機器閱讀的形式。

出現在此處產品中的名稱和標記都是 Flir Systems 和/或其分公司的註冊商標或商標。此處參考的所有其他商標、商品名稱或公司名稱僅用於識別目的，是各自所有者的財產。

1.5 品質保證

開發和製造這些產品所遵循的「品質管理系統」已依照 ISO 9001 標準取得認證。

Flir Systems 致力於持續發展的政策，因此我們保留權利得不事先通知即變更及改進任何產品。

2.1 使用者對使用者論壇

在我們的使用者對使用者論壇中與世界各地的熱像檢測師交換意見、問題和紅外線解決方案。如需進入論壇，請瀏覽：

<http://www.infraredtraining.com/community/boards/>

2.2 培訓

要瞭解有關紅外訓練的資訊，請瀏覽：

- <http://www.infraredtraining.com>
- <http://www.irtraining.com>
- <http://www.irtraining.eu>

2.3 文件更新

本公司每年都會更新手冊幾次，而且我們也會定期發出重大的產品異動通知。

如需取得最新的手冊與通知，請至以下的 Download 標籤：

<http://support.flir.com>

您只需幾分鐘即可完成線上註冊。您亦可在下載區找到本公司其他產品的最新版手冊，以及過去產品或停產產品的手冊。

2.4 軟體更新

Flir Systems 定期發行軟體更新，您可以使用此更新服務進行軟體更新。視您的軟體而定，此更新服務位於下列兩個位置或其中之一：

- 開始 > *Flir Systems* > [軟體] > 檢查更新。
- 說明 > 檢查更新。

2.5 此手冊的相關重要注意事項

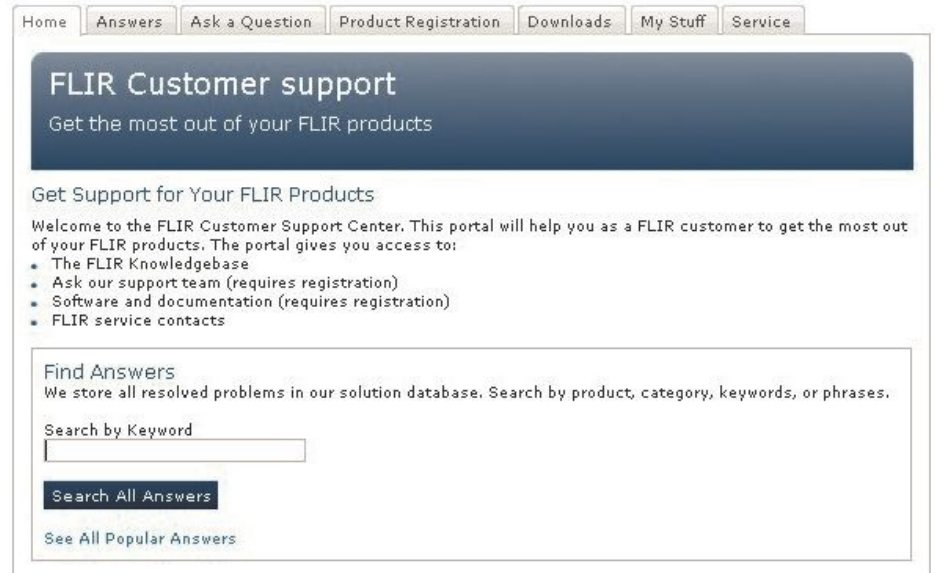
Flir Systems 發行的是一般用途的說明書，書中涵蓋套裝軟體內數種不同軟體版本的說明，

這表示本說明書可能含有某些不適用於您軟體版本的描述和說明。

2.6 其他授權資訊

您所購買的每個軟體授權，允許您在兩個裝置上安裝、啟動和使用軟體，例如，一個是用於現場資料擷取的筆記型電腦，另一個是用於分析的辦公室桌上型電腦。

FLIR Customer Support Center



Home Answers Ask a Question Product Registration Downloads My Stuff Service

FLIR Customer support

Get the most out of your FLIR products

Get Support for Your FLIR Products

Welcome to the FLIR Customer Support Center. This portal will help you as a FLIR customer to get the most out of your FLIR products. The portal gives you access to:

- The FLIR Knowledgebase
- Ask our support team (requires registration)
- Software and documentation (requires registration)
- FLIR service contacts

Find Answers

We store all resolved problems in our solution database. Search by product, category, keywords, or phrases.

Search by Keyword

[Search All Answers](#)

[See All Popular Answers](#)

3.1 一般

如需客戶支援，請瀏覽：

<http://support.flir.com>

3.2 提出問題

要向技術客戶支援團隊提交問題，您必須是註冊使用者。線上註冊僅需幾分鐘。如果您只想搜尋現有問題與解答的知識庫，則無需註冊為使用者。

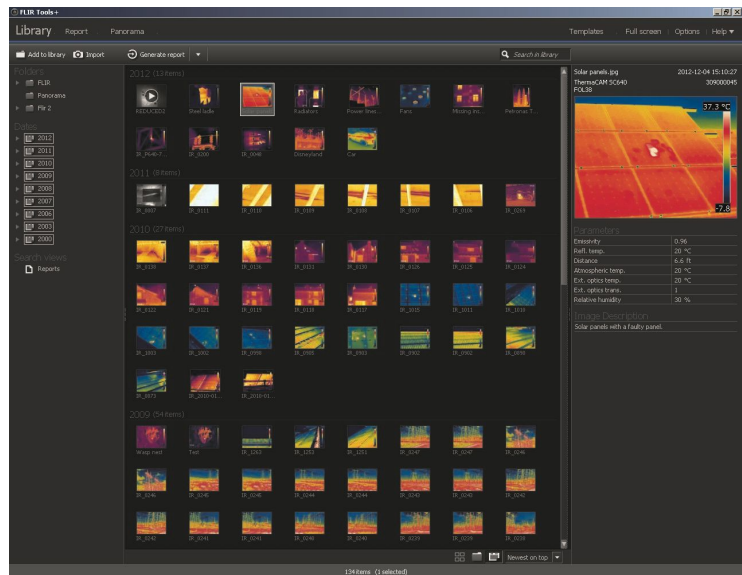
如需提交問題，請務必在手邊準備好以下資訊：

- 熱像儀的型號
- 熱像儀的序號
- 熱像儀與您裝置之間的通訊協定或方式 (例如，HDMI、Ethernet、USB 或 FireWire)
- 裝置類型 (PC/Mac/iPhone/iPad/Android 裝置等)
- 來自 Flir Systems 的任何程式版本
- 說明書的全名、出版號和版本號

3.3 下載

您也可以在客戶支援網站上下載以下物件：

- 紅外線熱像儀的韌體更新。
- PC/Mac 軟體的程式更新。
- PC/Mac 軟體的免費軟體和評估版。
- 目前、過去或停產產品的使用者文件。
- 機械製圖 (*.dxf 與 *.pdf 格式)。
- Cad 資料模型 (*.stp 格式)。
- 應用範例。
- 技術資料表。
- 產品目錄。



Flir Tools/Tools+ 是專為讓您輕鬆更新熱像儀並建立檢測報告而設計的套裝軟體。

您可以在 Flir Tools/Tools+ 執行的操作範例包括：

- 將影像從熱像儀匯入到電腦。
- 搜尋影像時套用濾鏡。
- 在任何紅外線影像上安排、移動測量工具並調整測量工具大小。
- 為檔案編組和取消編組。
- 將數個較小的影像整合為一個較大的影像，以建立全景影像。
- 為您所選的任何影像建立 PDF 影像工作表。
- 新增頁首、頁尾與標誌到影像工作表。
- 為您所選的影像建立 PDF/Microsoft Word 報告。
- 新增頁首、頁尾與標誌到報告。
- 使用最新的韌體更新您的熱像儀。

5.1 系統要求

5.1.1 作業系統

Flir Tools/Tools+ 支援以下電腦作業系統的 USB 2.0 傳輸方式：

- Microsoft Windows XP，32 位元，SP3。
- Microsoft Windows Vista，32 位元，SP1。
- Microsoft Windows 7，32 位元。
- Microsoft Windows 7，64 位元。

5.1.2 硬體

Microsoft Windows XP：

- 採用 Intel 800 MHz Pentium 處理器，或 AMD Opteron、AMD Athlon 64 或 AMD Athlon XP 等處理器的個人電腦。
- 1 GB 的 RAM。
- 20 GB 可用硬碟空間。
- CD-ROM 或 DVD-ROM 光碟機。
- SVGA (1024 × 768) 監視器 (或更高解析度)。
- 需要網際網路連線以執行網路更新。
- 鍵盤與滑鼠，或相容的指標裝置。

Microsoft Windows Vista 和 Windows 7：

- 採用 1 GHz 32 位元 (x86) 處理器的個人電腦。
- 1 GB 的 RAM。
- 40 GB 硬碟，至少 15 GB 可用硬碟空間。
- DVD-ROM 光碟機。
- 支援 DirectX 9 圖形，並含：
 - WDDM 驅動程式
 - 128 MB 圖形記憶體 (最小需求)
 - 硬體內含 Pixel Shader 2.0
 - 每一像素 32 位元。
- SVGA (1024 × 768) 監視器 (或更高解析度)。
- 網際網路連線 (可能需另行付費)。
- 音訊輸出。
- 鍵盤與滑鼠，或相容的指標裝置。

5.2 安裝 Flir Tools/Tools+

5.2.1 Windows XP 安裝

注意

在安裝 Flir Tools/Tools+ 前，請先執行下列工作：

1. 關閉所有程式。
2. 解除安裝 Flir Tools/Tools+ 的所有之前版本。
3. 解除安裝與 Flir Tools/Tools+ 相關的所有驅動程式和語言包。

5.2.1.1 程序

請執行以下程序：

1. 將 Flir Tools/Tools+ CD/DVD 安裝光碟插入 CD/DVD 光碟機。安裝程式應當會自動啟動。
如果安裝程式沒有自動啟動，請按照以下程序操作：
 1. 按兩下「桌面」上的「我的電腦」。
 2. 在 CD/DVD 光碟機上按滑鼠右鍵，然後按一下「瀏覽」。
 3. 按兩下 SETUP.EXE。
 4. 請轉到下面的步驟 2。

-
2. Flir Tools/Tools+ 需要滿足一定的先決條件。
如果尚未在電腦上安裝這些軟體，請在系統詢問是否要安裝軟體時按一下確定。
 3. Flir Tools/Tools+ 需要 Microsoft .NET Framework 4.0。
如果尚未在電腦上安裝此軟體，請在系統詢問是否要安裝軟體時按一下確定。
安裝 Microsoft .NET Framework 4.0 可能需要幾分鐘的時間。
 4. 在 Flir Tools/Tools+ 安裝精靈對話方塊中，按一下下一步。
 5. 在授權合約對話方塊中，認真閱讀並接受授權合約，然後按一下下一步。
 6. 在客戶資訊對話方塊中，輸入客戶的詳細資訊，然後按一下下一步。
 7. 按一下安裝。
 8. 按一下完成。
如果系統詢問您是否重新啟動電腦，請選擇重新啟動。

5.2.2 Windows Vista 和 Windows 7 安裝

注意

在安裝 Flir Tools/Tools+ 之前，請先關閉所有程式。

5.2.2.1 程序

請執行以下程序：

1. 將 Flir Tools/Tools+ CD/DVD 安裝光碟插入 CD/DVD 光碟機。安裝程式應當會自動啟動。
2. 在自動播放對話方塊中，按一下執行 *setup.exe* (由 Flir Systems 發佈)。
3. 在使用者帳戶控制對話方塊中，確認您要安裝 Flir Tools/Tools+。
4. 在準備安裝程式對話方塊中，按一下安裝。
5. 按一下完成。安裝現在已經完成。如果系統詢問您是否重新啟動電腦，請選擇重新啟動。

Flir Tools+ 在 Flir Tools 中新增了幾項功能，例如錄製和播放輻射計數據視訊檔案、時間-溫度的製圖、Microsoft Word 報告、檔案編組、將影像結合成全景影像等。

如要啟用 Flir Tools+，請執行以下程序：

1. 在說明功能表上，按一下授權選。
2. 對 Flir Tools+ 按一下套用。
3. 重新啟動程式。
為期 30 天的 Flir Tools+ 評估版現在開始。若您要在 30 天後繼續使用，請購買程式。

更多資訊，請參閱 7.4 啟動額外的軟體模組, 頁 11 一節。

7.1 註冊您的產品

7.1.1 一般

為產品註冊是相當重要的。透過產品註冊，您將可以享受到以下優惠：

- 免費更新程式。
- 在 <http://support.flir.com> 網站上，免費獲得無限制的技術支援。
- 及時獲知新版本資訊。

7.1.2 圖

Welcome to the world of infrared

Please take a few moments to register. After registration you can try the product for a period of time or decide to activate your purchased product.

Required

First name

Last name

Email

Company

Country

Optional

☒ I would like to receive FLIR newsletter.

Title

Telephone

Address

Postal code

City

State

What cameras do you use?

☐ S65 ☐ SC660 ☐ P620

Application

☐ Automation ☐ Building ☐ Electrical/Mechanical

[Privacy policy](#)

Remind me later Register

圖 7.1 註冊表單。

7.1.3 程序

注意

進行這項程序期間，您的電腦需有網際網路連線。

請執行以下程序：

請填寫必要的欄位並按一下 *Register* (註冊) 以註冊產品。

7.2 啟動您的授權

7.2.1 一般

在您首次啟動 Flir Tools/Tools+ 時，您可以選擇以下選項之一：

- 線上啟動 Flir Tools/Tools+。
- 透過電子郵件啟動 Flir Tools/Tools+。
- 購買 Flir Tools/Tools+ 並收到一組啟動序號。
- 在試用期間免費使用 Flir Tools/Tools+。

7.2.2 圖

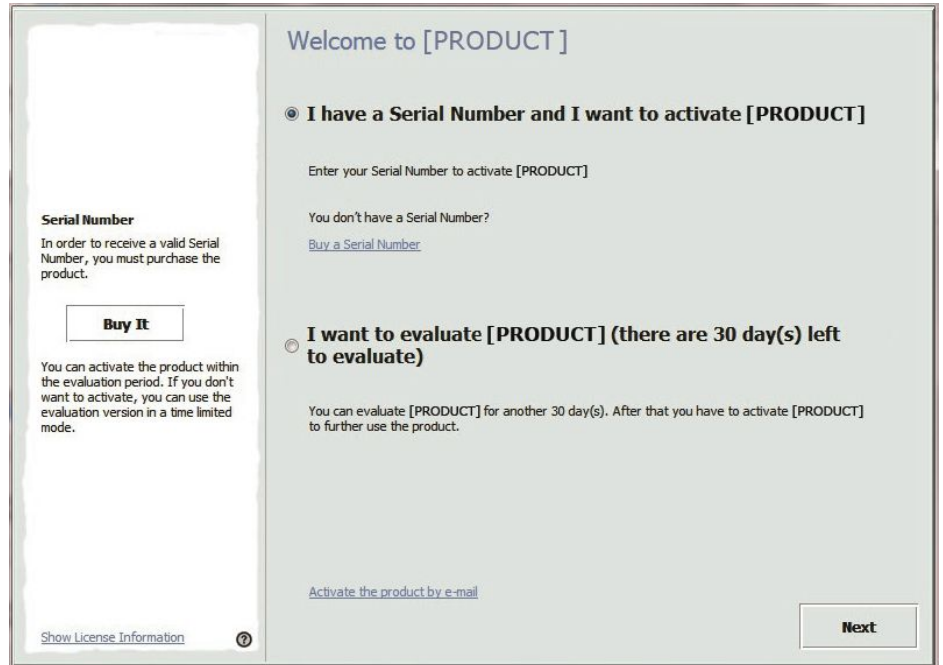


圖 7.2 啟動對話方塊。

7.2.3 線上啟動 *Flir Tools/Tools+*

注意

進行這項程序期間，您的電腦需有網際網路連線。

請執行以下程序：

1. 啟動 *Flir Tools/Tools+*。
2. 在網路啟動對話方塊中，請選擇我有一組序號並要啟動 *Flir Tools/Tools+*。
3. 按一下下一步。
4. 輸入您的序號、姓名、公司和電子郵件地址。姓名必須是授權持有人的姓名。
5. 按一下下一步。
6. 按一下立即啟動。這會啟動網路啟動程序。
7. 當線上啟動成功訊息顯示時，按一下關閉。
您已經成功啟動 *Flir Tools/Tools+*。

7.2.4 透過電子郵件啟動 *Flir Tools/Tools+*

注意

進行這項程序期間，您的電腦需有網際網路連線。

請執行以下程序：

1. 啟動 *Flir Tools/Tools+*。
2. 在網路啟動對話方塊中，按一下透過電子郵件啟動產品。
3. 輸入您的序號、姓名、公司和電子郵件地址。姓名必須是授權持有人的姓名。
4. 按一下透過電子郵件要求取得解鎖金鑰。
5. 現在會開啟您預設的電子郵件用戶端，並顯示內含授權資訊的未傳送電子郵件。

注意

請將電子郵件原封不動地寄出。

此電子郵件的主要目的，是將授權資訊寄給啟動中心。

6. 按一下下一步。程式將立即啟動，您可以在繼續運作的同時，等候解鎖金鑰。您應該會在兩天內，收到內含解鎖金鑰的電子郵件。

7. 內含解鎖金鑰的電子郵件送達後，請啟動程式，在文字方塊中輸入解鎖金鑰。請參閱下圖。

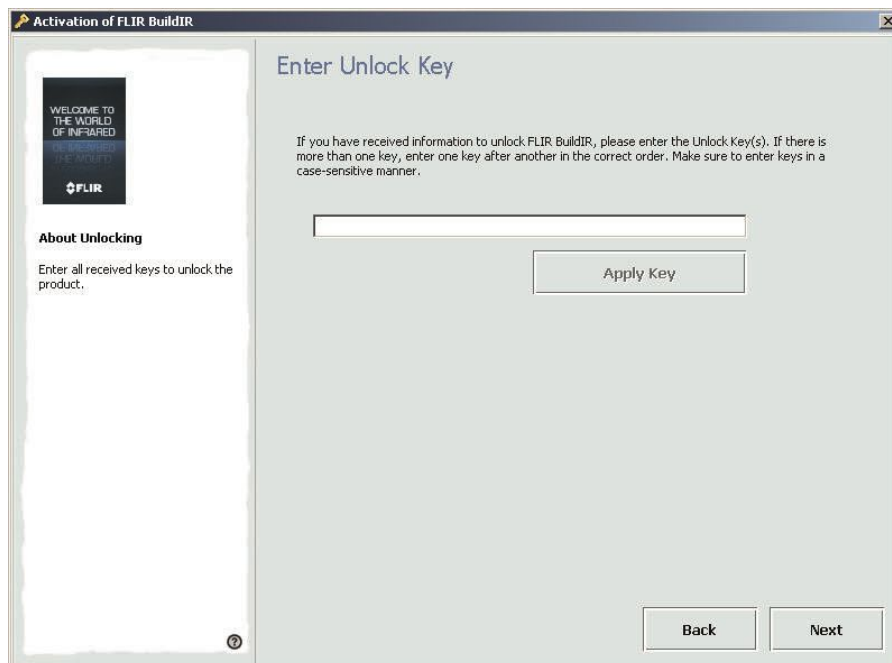


圖 7.3 解鎖金鑰對話方塊。

7.3 移轉您的授權

7.3.1 一般

您可以將使用授權從一部電腦移轉至另一部電腦，但前提是不超過購買的授權數量。這可讓您在桌上型電腦與筆記型電腦上使用軟體。

7.3.2 圖

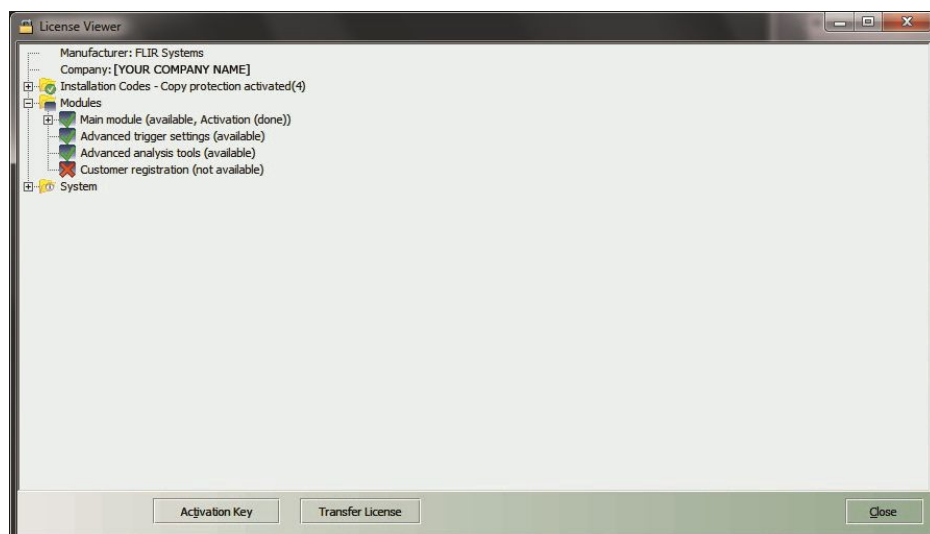


圖 7.4 授權檢視器 (只是範例影像)。

7.3.3 程序

注意

進行這項程序期間，您的電腦需有網際網路連線。

請執行以下程序：

1. 啟動 Flir Tools/Tools+。
2. 在說明功能表上，選擇顯示授權資訊，如此將顯示如上所示的授權檢視器。
3. 在授權檢視器中，按一下移轉授權，隨即顯示取消啟動對話方塊。
4. 在取消啟動對話方塊中，按一下取消啟動。
5. 在要接受授權的電腦上，啟動 Flir Tools/Tools+。
只要電腦連上網際網路，該授權將自動被採用。

注意

授權的採用是根據「先到先服務」的原則，也就是，第一台連上網際網路的電腦將自動採用移轉的授權。

7.4 啟動額外的軟體模組

7.4.1 一般

您可以從 Flir Systems 購買某些軟體的額外模組。在您使用該模組前，必須先將之啟動。

7.4.2 圖

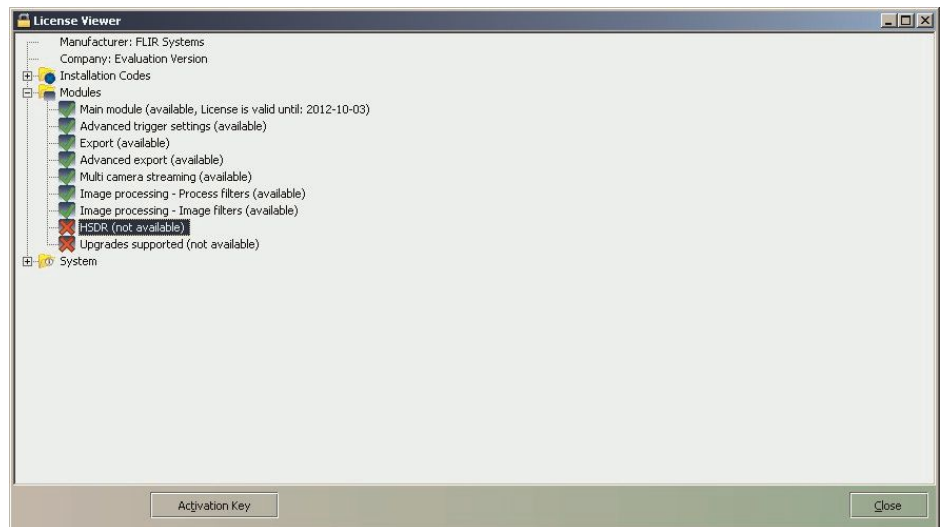


圖 7.5 授權檢視器，顯示可用的軟體模組 (只是範例影像)。

7.4.3 程序

注意

進行這項程序期間，您的電腦需有網際網路連線。

請執行以下程序：

1. 下載並安裝軟體模組。軟體模組通常是以內含下載連結的刮刮卡交付。
2. 啟動 Flir Tools/Tools+。
3. 在說明功能表上，選擇顯示授權資訊，如此將顯示如上所示的授權檢視器。
4. 選取您所購買的模組。
5. 按一下啟動金鑰。
6. 刮除刮刮卡上的欄位，即可看到啟動金鑰。
7. 在啟動金鑰文字方塊中輸入金鑰。
8. 按一下確定。
軟體模組已經啟動。

8.1 程序

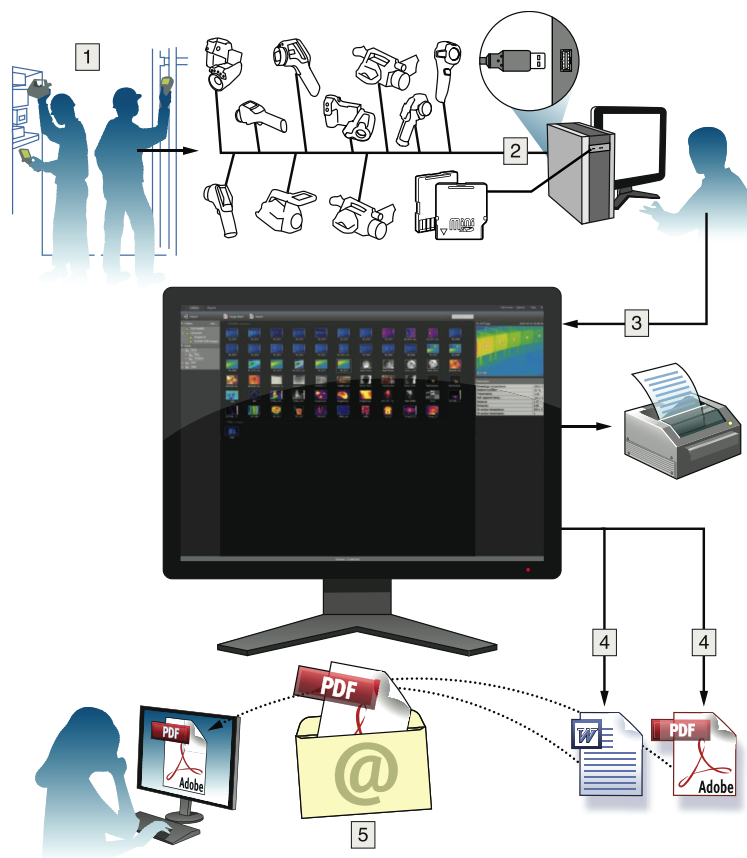
請執行以下程序：

1. 在電腦上安裝 Flir Tools/Tools+。
2. 使用 USB 纜線將熱像儀連接到電腦。
3. 啟動 Flir Tools/Tools+。
4. 按一下 匯入 並遵循螢幕上的指示，將影像從熱像儀移到電腦上的目的資料夾。
5. 在 程式庫 標籤上，選擇您要包含在報告中的影像。
6. 在該組影像上按滑鼠右鍵，然後選擇 建立報告。
7. 將 PDF/Microsoft Word 報告檔案附加到您電子郵件用戶端中的電子郵件，然後將報告寄送到用戶端。

9.1 一般

在進行紅外線檢測時，您需要按照典型工作流程執行。本節提供紅外線檢測工作流程的範例。

9.2 圖



9.3 說明

1. 使用熱像儀拍攝紅外線影像和/或數位相片。
2. 使用 USB 連接器將熱像儀連接到電腦。
3. 將影像從熱像儀匯入至 Flir Tools/Tools+。
4. 執行以下一種操作：
 - 在 Flir Tools 中建立 PDF 報告。
 - 在 Flir Tools+ 中建立 Microsoft Word 報告。
5. 將此份報告以電子郵件附加檔案的方式寄送到您的用戶端。

10.1 一般

Flir Tools/Tools+ 支援多種輻射計數據和非輻射計數據檔案格式。

10.2 輻射計數據檔案格式

Flir Tools/Tools+ 支援以下含輻射計數據的檔案格式：

- Flir Systems 輻射計數據 *.jpg.
- Flir Systems 輻射計數據 *.img.
- Flir Systems 輻射計數據 *.fff.

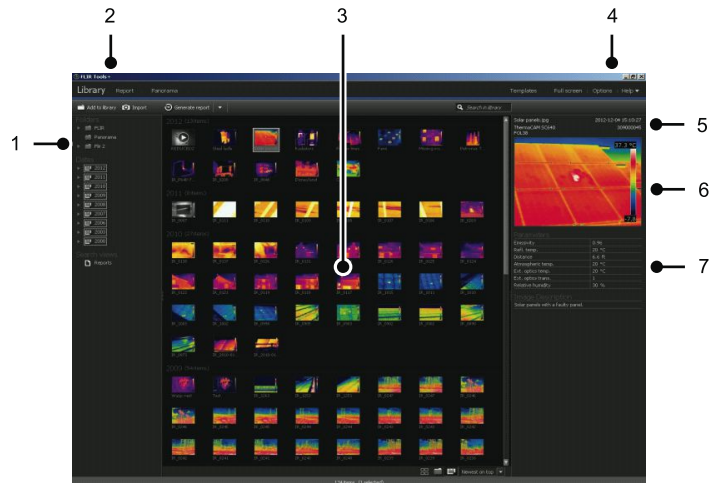
10.3 非輻射計數據檔案格式

Flir Tools/Tools+ 支援以下非輻射計數據檔案格式：

- *.jpg.
- *.mp4 (影片檔)。
- *.pdf (報告和影像工作表)。
- *.docx (報告)。

11.1 視窗元素：程式庫 標籤

11.1.1 圖



11.1.2 說明

1. 資料夾窗格。
2. 程式標籤：
 - 熱像儀。
 - 程式庫。
 - 報告。
 - 全景影像。
3. 所選資料夾的縮圖檢視。
4. 功能表列：
 - 範本。
 - 全螢幕。
 - 選項。
 - 說明。
5. 熱像儀的相關資訊。
6. 所選特定影像的詳細資料檢視。
7. 測量與參數窗格。

注意

結果表中的  圖示表示測量結果高於或低於紅外線熱像儀的校準溫度範圍，因此並不正確。此現象稱為溢流或潛流。

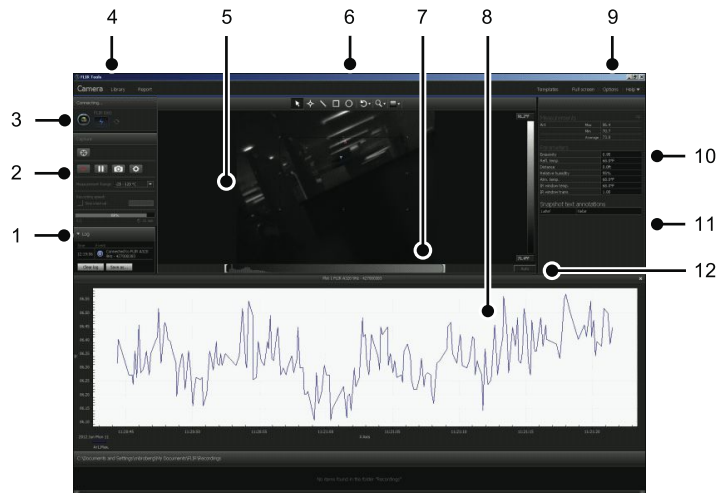
結果表中的  圖示表示測量結果太接近紅外線熱像儀的校準溫度範圍，因此並不可靠。

11.2 視窗元素：熱像儀 標籤

注意

只有在 UVC 模式下的熱像儀連接到電腦時，才可使用 熱像儀 標籤。

11.2.1 圖



11.2.2 說明

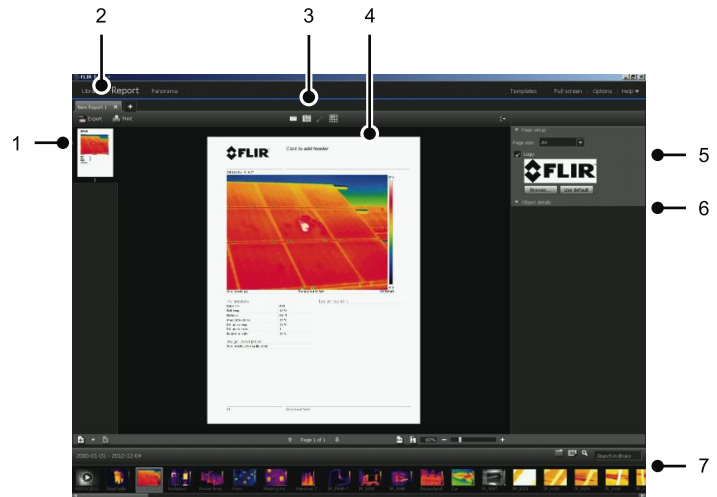
1. 記錄區域。
 2. 與熱像儀相關的控制項：
 - 對焦熱像儀。
 - 校準熱像儀。
 - 錄製序列、暫停序列，以及繼續序列。
 - 將單一快照儲存為 *.jpg 檔案。
 - 選擇測量範圍。
 - 設定錄製速度。
 - 設定錄製選項 (透過按一下  工具列按鈕)。
 3. 連接熱像儀的按鈕。
 4. 程式標籤。
 5. 影像視窗。
 6. 工具列按鈕。
 7. 調整溫標中溫階下限與上限的滑桿。
 8. 繪圖視窗。
 9. 功能表列：
 - 範本。
 - 全螢幕。
 - 選項。
 - 說明。
 10. 測量與參數窗格。
- 注意**

結果表中的  圖示表示測量結果高於或低於紅外線熱像儀的校準溫度範圍，因此並不正確。此現象稱為溢流或潛流。

結果表中的  圖示表示測量結果太接近紅外線熱像儀的校準溫度範圍，因此並不可靠。
11. 註解窗格。
 12. 自動調整按鈕。

11.3 視窗元素：報告 標籤

11.3.1 圖

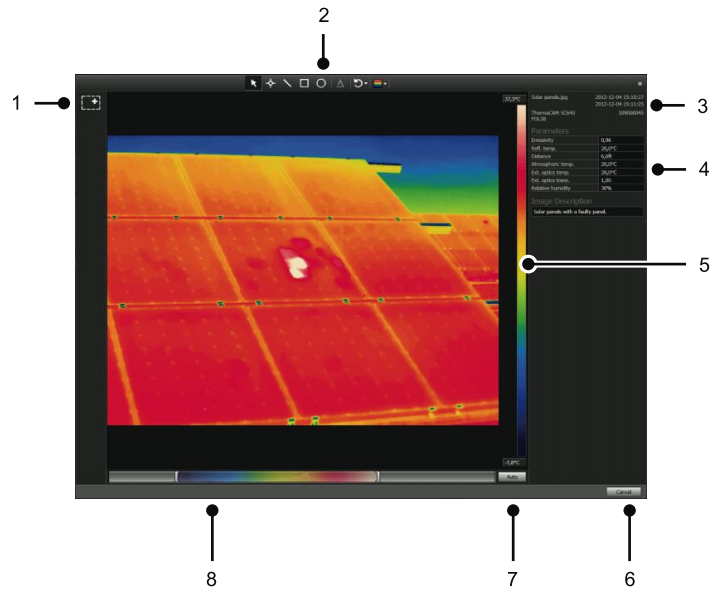


11.3.2 說明

1. 目前報告頁面的縮圖檢視。
2. 可移至目前已開啟之不同報告的標籤。
3. 工具列按鈕。
4. 目前報告頁面的詳細資料檢視。
5. 頁面設定，可於此選擇標誌類型與紙張大小。
6. 影像物件詳細資料與聲音註解的區域。
7.
 - 搜尋和過濾影像的搜尋欄位。
 - 變更資料夾的控制項。
 - 變更日期的控制項。

11.4 視窗元素：影像編輯視窗 (用於靜止影像)

11.4.1 圖

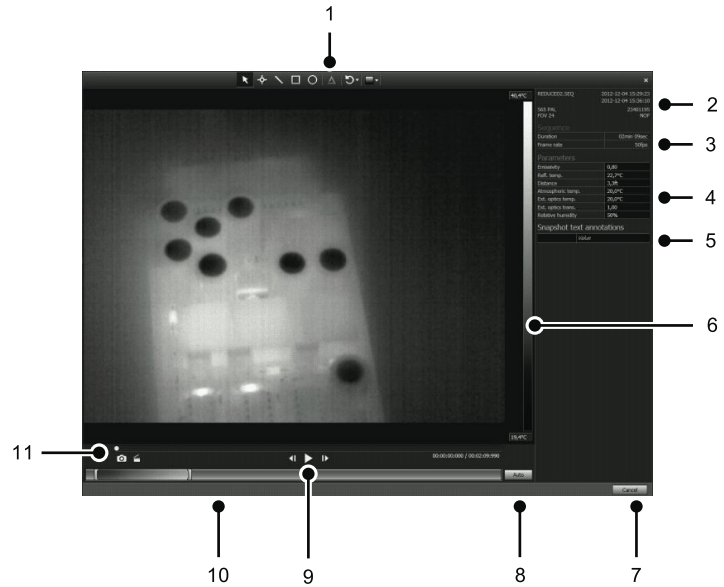


11.4.2 說明

1. 文字註解按鈕。
2. 量測工具列。
3. 熱像儀的相關資訊。
4. 測量與參數窗格。
5. 溫標。
6. 取消按鈕。
7. 可調整影像以獲得最佳亮度和對比度的自動調整按鈕。
8. 溫寬與溫階控制項。

11.5 視窗元素：影像編輯視窗 (用於視訊片段)

11.5.1 圖



11.5.2 說明

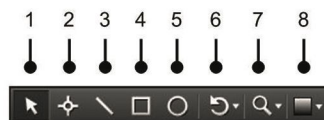
1. 量測工具列。
2. 熱像儀的相關資訊。
3. 序列檔案的相關資訊。
4. 測量與參數窗格。
5. 文字註解區域。
6. 溫標。
7. 取消按鈕。
8. 可調整影像以獲得最佳亮度和對比度的自動調整按鈕。
9. 序列檔案的播放控制。
10. 溫寬與溫階控制項。
11. 用來將序列檔案儲存為影像 (從指定影像框) 或 *.avi 檔案的按鈕。

11.6 工具列按鈕 (在 熱像儀 標籤上)

注意

只有在 UVC 模式下的熱像儀連接到電腦時，才可使用 熱像儀 標籤。

11.6.1 圖



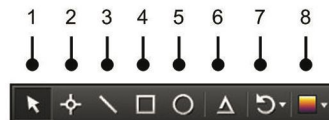
11.6.2 說明

1. 選擇工具。
2. 點溫工具。
3. 線條工具。
4. 區域工具。
5. 圓圈與省略符號工具。

6. 向左/右旋轉工具。
7. 縮放工具。
8. 色譜工具。

11.7 工具列按鈕 (在影像編輯視窗中)

11.7.1 圖



11.7.2 說明

1. 選擇工具。
2. 點溫工具。
3. 線條工具。
4. 區域工具。
5. 圓圈與省略符號工具。
6. 溫差工具。
7. 向左旋轉/向右旋轉工具。
8. 色譜工具。

11.8 工具列按鈕 (在報告編輯視窗中)

11.8.1 圖

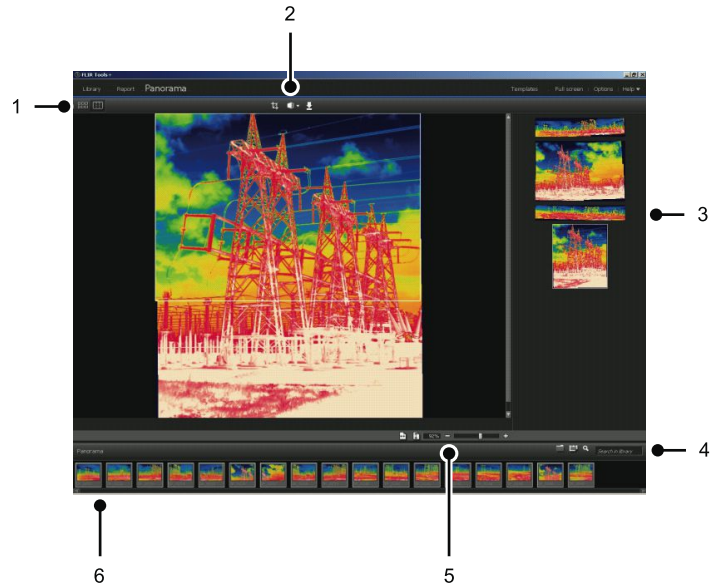


11.8.2 說明

1. 文字註解工具。
2. 文字方塊工具。
3. 箭頭標記工具。
4. 將物件貼齊至格線。

11.9 全景影像標籤

11.9.1 圖



11.9.2 說明

1. 可在來源檔案檢視和全景影像檢視之間切換的按鈕。
2. 可裁剪全景影像、修正透視和儲存全景影像的按鈕。
3. 從所選影像建立的所有全景影像，都會顯示在此窗格中。
4. 可用來變更資料夾、依日期選取影像，以及搜尋影像的按鈕。
5. 可縮放全景影像的按鈕。
6. 此窗格顯示目前所選資料夾中的來源檔。

注意

您可將紅外線熱像儀連接至 Flir Tools/Tools+，並於 熱像儀 標籤上顯示此熱像儀的即時影像串流。熱像儀連接好之後，即可安排測量工具、變更參數、建立繪圖等等。

12.1 程序

請執行以下程序：

1. 開啟紅外線熱像儀。
2. 將 USB 纜線連接到熱像儀連接器面板上的 USB 連接器。
3. 將 USB 纜線的另一端連接到電腦連接器面板上的連接器。
4. 啟動 Flir Tools/Tools+。
5. 在 熱像儀 標籤上，按一下 連接 按鈕。
6. 進行以下一項或多項操作：
 - 若要安排測量工具，按一下該工具然後在影像上按一下。您現在可以移動此工具，也可變更某些工具的大小。
 - 若要凍結即時影像串流，按一下  工具列按鈕。
 - 若要變更參數，按一下參數的值欄位，鍵入新值，然後按 Enter。
 - 若要建立繪圖，安排一個區域，在該區域上按滑鼠右鍵，然後選擇 繪圖 與您想要的繪圖類型。

注意

只有在 UVC 模式下的熱像儀連接到電腦時，才可使用 熱像儀 標籤。

13.1 程序

請執行以下程序：

1. 啟動 Flir Tools/Tools+。
2. 使用 USB 纜線將熱像儀連接到電腦。

注意

- 在某些較舊機型的熱像儀上，您必須將 USB 模式設定為大容量儲存裝置 (MSD) 或大容量儲存裝置—UVC (MSD-UVC)。
- 如果已連接 Flir K 系列熱像儀，則會出現匯入精靈。

3. 按一下 匯入。

注意

- 某些熱像儀可以讓您將影像儲存至記憶卡。在這種情況下，您可移除熱像儀的記憶卡，然後插入連接到電腦的讀卡機。然後依照上述程序，選擇讀卡機驅動程式。
- 匯入影像時，會保留所有的檔案關聯。例如，如果將熱像儀中的一張數位相片和一個紅外線影像編成一組，此關聯會保留在 Flir Tools/Tools+。這也適用於文字註解、語音註解和草圖等等。
- 依預設，已匯入的影像會儲存在 */My Documents/FLIR*。

14.1 檔案編組

14.1.1 一般

您可以將檔案編組，例如，將一個紅外線影像與一張數位相片，或是將一個紅外線影像與一個繪圖編成一組。兩個檔案被編成一組之後，即會建立連結，而這些影像在報告過程中，會以成對的形式運作。

14.1.2 程序

請執行以下程序：

1. 轉到 程式庫 標籤。
2. 在影像視窗中選擇兩個影像。
3. 在影像上按滑鼠右鍵，然後按一下 群組。

14.2 將序列檔案框儲存為非輻射計數據 *.jpg 檔案

14.2.1 一般

您可以將序列檔案框儲存為非輻射計數據 *.jpg 影像。

14.2.2 程序

請執行以下程序：

1. 轉到 程式庫 標籤。
2. 按兩下序列檔案 (檔案字尾為 *.seq)。
3. 使用播放控制前往序列檔案中的所需點。
4. 按一下  工具列按鈕。這會開啟 另存新檔 對話方塊，讓您可以瀏覽至要儲存檔案的位置。

14.3 將序列檔案影像框儲存為 *.avi 檔案

14.3.1 一般

您可以將序列檔案影像框儲存為 *.avi 檔案。

14.3.2 程序

請執行以下程序：

1. 轉到 程式庫 標籤。
2. 按兩下序列檔案 (檔案字尾為 *.seq)。
3. 按一下  工具列按鈕。這會開啟 另存新檔 對話方塊，讓您可以瀏覽至要儲存檔案的位置。

14.4 刪除影像

14.4.1 一般

您可刪除一個或一組影像。

14.4.2 程序

請執行以下程序：

1. 轉到 程式庫 標籤。
2. 在影像視窗中，選擇您要刪除的一個或多個影像。
3. 執行以下一種操作：
 - 按 DELETE 鍵並確認您要刪除的一個或多個影像。
 - 在一個或多個影像上按滑鼠右鍵，選擇 刪除，確認您要刪除的一個或多個影像。

注意

- 刪除一個或一組影像後，您也可以從電腦資源回收筒中將其還原。
- 您可藉由刪除 選項 > 程式庫 下的路徑來移除影像。移除路徑並無法刪除影像。

14.5 新增目錄**14.5.1 一般**

您可將目錄新增至圖庫。

14.5.2 程序

請執行以下程序：

1. 轉到 程式庫 標籤。
2. 在左側窗格頂端，按一下 將現有的資料夾新增至程式庫。這會開啟瀏覽資料夾對話方塊，讓您可以瀏覽至要新增目錄的位置。

注意

只能刪除子目錄。僅可透過刪除 選項 > 程式庫 下的路徑來移除根目錄。移除路徑並無法刪除影像。

14.6 刪除目錄**14.6.1 一般**

您可從圖庫中刪除目錄。

14.6.2 程序

請執行以下程序：

1. 轉到 程式庫 標籤。
2. 在目錄上按滑鼠右鍵，然後選擇 刪除目錄。

注意

只能刪除子目錄。僅可透過刪除 選項 > 程式庫 下的路徑來移除根目錄。移除路徑並無法刪除影像。

14.7 建立子資料夾**14.7.1 一般**

您可對資料庫中的現有目錄建立子資料夾。

14.7.2 程序

請執行以下程序：

1. 轉到 程式庫 標籤。
2. 在目錄上按滑鼠右鍵，然後選擇 建立子資料夾。

15.1 安排測量工具

15.1.1 一般

您可在影像上安排一個或多個測量工具，例如點溫、區域、圓圈或線條。

注意

結果表中的  圖示表示測量結果高於或低於紅外線熱像儀的校準溫度範圍，因此並不正確。此現象稱為溢流或潛流。

結果表中的  圖示表示測量結果太接近紅外線熱像儀的校準溫度範圍，因此並不可靠。

15.1.2 程序

請執行以下程序：

1. 在 程式庫 標籤上，按兩下影像。
2. 在影像工具列上，選擇測量工具。
3. 若要在影像上安排該測量工具，請按一下要放置測量工具的位置。

注意

您也可按兩下報告頁面上的影像，然後依照上述程序進行。如此只會變更報告中的影像，而不會變更資料庫中的影像。

15.2 移動測量工具

15.2.1 一般

可使用選擇工具來移動您已安排在影像上的測量工具。

15.2.2 程序

請執行以下程序：

1. 在 程式庫 標籤上，按兩下影像。
2. 在影像工具列上，選擇 .
3. 在該影像上，選擇測量工具然後拖曳到新的位置。

注意

測量工具也可在報告頁面上移動。如此只會變更報告中的影像，而不會變更資料庫中的影像。

15.3 調整測量工具大小

15.3.1 一般

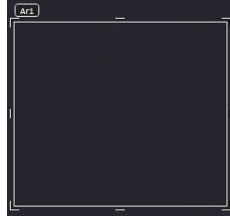
針對您已在影像上安排的測量工具 (如區域)，您可使用選擇工具來調整其大小。

15.3.2 程序

請執行以下程序：

1. 在 程式庫 標籤上，按兩下影像。
2. 在影像工具列上，選擇 .

3. 在影像上選擇測量區域，然後使用選擇工具來拖曳該區域框架周圍所顯示的控點：



注意

也可在報告頁面上調整測量工具大小。如此只會變更報告中的影像，而不會變更資料庫中的影像。

15.4 刪除測量工具

15.4.1 一般

您可刪除您已安排在影像上的測量工具。

15.4.2 程序

請執行以下程序：

1. 在 程式庫 標籤上，按兩下影像。
2. 在影像工具列上，選擇 .
3. 在該影像上，選擇測量工具並按 DELETE。

15.5 使用等溫線

15.5.1 一般

等溫線指令會對一或多個設定溫階之上、之下、之間的所有像素套用一種對比顏色。

若要輕鬆發現紅外線影像上的異常情況，使用等溫線是一種不錯的方式。

15.5.2 設定一般等溫線 (高於，低於)

15.5.2.1 一般

等溫線類型 高於 和 低於 會將溫度高於或低於設定溫度的區域上色。

15.5.2.2 程序

請執行以下程序：

1. 在 程式庫 標籤上，按兩下影像。
2. 在影像工具列上，按一下 ，然後選擇下列一種選項：
 - 高於。
 - 低於。
3. 在右側窗格中，記下 限制 參數。影像中溫度高於或低於此溫度的區域，將會以等溫線顏色上色。您可以變更此限制，也可以在 彩色 功能表上變更等溫線顏色。

15.5.3 設定一般等溫線 (間隔)

15.5.3.1 一般

等溫線類型 間隔 會將溫度介於兩個設定溫度之間的區域上色。

15.5.3.2 程序

請執行以下程序：

1. 在 程式庫 標籤上，按兩下影像。

2. 在影像工具列上，按一下 ，然後選擇 間隔。
3. 在右側窗格中，記下 上限 和 下限 參數。影像中溫度介於這兩個溫度之間的區域，將會以等溫線顏色上色。您可以變更這些限制，也可以在 彩色 功能表上變更等溫線顏色。

15.5.4 設定濕度等溫線

15.5.4.1 一般

濕度等溫線可以偵測有長霉風險，或是濕氣可能凝結成液態水 (如露點) 的區域。

15.5.4.2 程序

請執行以下程序：

1. 在 程式庫 標籤上，按兩下影像。
2. 在影像工具列上，按一下 ，然後選擇 濕度。根據您的物件而定，特定區域將會以等溫線顏色上色。
3. 在右側窗格中，記下 計算的限制 參數。這是濕氣可能凝結的溫度。如果 相對濕度限值 參數設定為 100%，這也是露點，即濕氣可能凝結成液態水的溫度。

注意

計算的限制 參數會將下列三個參數納入考量：

- 相對濕度。
- 相對濕度極限。
- 大氣溫度。

15.5.5 設定隔熱等溫線

15.5.5.1 一般

隔熱等溫線可以偵測到建築中存在隔熱缺陷的區域，當隔熱水平低於建築物能量泄漏的預設值時 (也就是熱指標)，將會觸發隔熱等溫線。

不同建築規範會建議使用不同的熱指標，但新建築的值一般為 0.6–0.8。請參考您當地的建築規範，以採用建議值。

15.5.5.2 程序

請執行以下程序：

1. 在 程式庫 標籤上，按兩下影像。
2. 在影像工具列上，按一下 ，然後選擇 隔熱。根據您的物件而定，特定區域將會以等溫線顏色上色。
3. 在右側窗格中，記下 計算的隔熱 參數。這是隔熱水平低於建築物能量泄漏預設值的溫度。

注意

計算的隔熱 參數會將下列三個參數納入考量：

- 室內溫度。
- 室外溫度。
- 熱指標。

15.5.6 設定自訂等溫線

15.5.6.1 一般

自訂等溫線可為下列任何類型的等溫線：

- 高於。
- 低於。
- 間隔。

- 濕度。
- 隔熱。

相較於使用標準等溫線，您可以針對該等自訂等溫線手動指定多種不同的參數：

- 背景。
- 顏色 (半透明或單色)。
- 反轉間隔 (僅適用於 間隔 等溫線)。

15.5.6.2 程序

請執行以下程序：

1. 在 程式庫 標籤上，按兩下影像。
2. 在影像工具列上，按一下 ，然後選擇 自訂等溫線。
3. 在右側窗格中，指定下列參數：
 - 針對 高於 和 低於：
 - 背景。
 - 限制。
 - 彩色。
 - 針對 間隔：
 - 背景。
 - 上限。
 - 下限。
 - 彩色。
 - 反轉間隔。
 - 針對 濕度：
 - 背景。
 - 彩色。
 - 相對濕度。
 - 相對濕度限值。
 - 大氣溫度。
 - 針對 隔熱：
 - 背景。
 - 彩色。
 - 室內溫度。
 - 室外溫度。
 - 熱指標。

15.6 變更溫階

15.6.1 一般

在紅外線影像的底部，您將看到兩個滑桿。藉由左右拖曳這兩個滑桿，您可變更溫標中的溫階上限和下限。

15.6.2 為何要變更溫階？

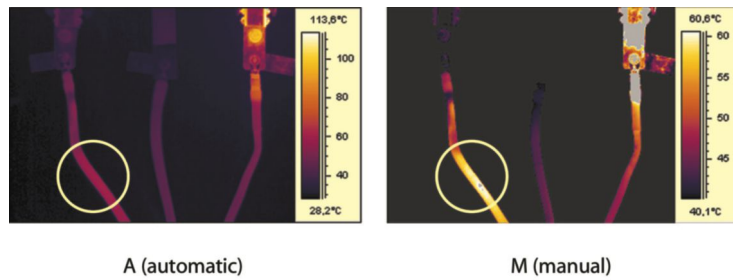
手動變更溫階的理由是，為了更便利地分析溫度異常。

15.6.2.1 範例 1

此圖顯示了纜線接點的兩個紅外線影像。如果只使用自動影像調整，將很難準確分析左圖中圈選的纜線。您可以更加詳細地分析纜線，只要您：

- 變更溫標上的溫階。
- 變更溫標上的溫寬。

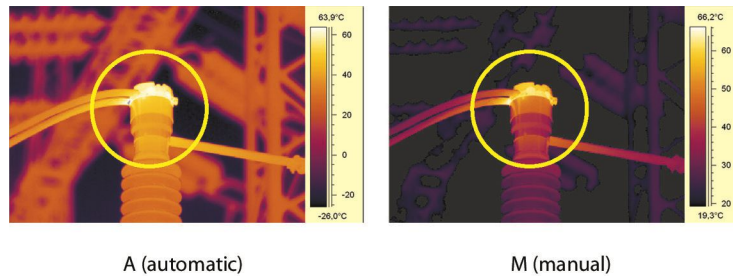
在左圖當中，影像是自動調整的。在右圖當中，最高與最低的溫階都被變更為接近物件的溫階。在每個影像右側的溫標當中，可以看到溫階如何變化。



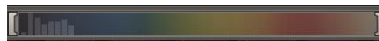
15.6.2.2 範例 2

這張圖顯示了一個電線斷路器的兩張紅外線影像。

在左圖中，寒冷的天空和電源線結構的最低溫度紀錄為 -26.0°C (-14.8°F)。在右圖中，最高和最低溫階已經變更為接近斷路器的溫階。這讓分析斷路器的溫度變化更為容易。



15.6.3 圖



15.6.4 變更溫階上限

請執行以下程序：

1. 左右拖曳右側滑桿，變更溫標的溫階上限。

15.6.5 變更溫階下限

請執行以下程序：

1. 左右拖曳左側滑桿，變更溫標的溫階下限。

15.6.6 同時變更溫階上限和下限

請執行以下程序：

1. 按住 SHIFT 鍵並左右拖曳左側或右側的滑桿，同時變更溫標中的溫階上限和下限。

注意

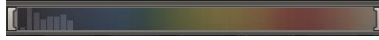
- 您可使用滑鼠滾輪來調整溫階。
- 您可藉由按住 CTRL 鍵並同時使用滑鼠滾輪，以調整溫寬。
- 您可按兩下溫階溫標，以自動調整影像。
- 您可按兩下報告頁面上的影像，然後拖曳兩個滑桿，以變更溫階。如此只會變更報告中的影像，而不會變更資料庫中的影像。

15.7 自動調整影像

15.7.1 一般

您可自動調整一個或一組影像。在您自動調整影像時，影像會自動調整為最佳的亮度和對比度。

15.7.2 圖



15.7.3 程序

請執行以下程序：

1. 要自動調整影像，請執行下列操作之一：
 - 按兩下溫階溫標 (如上圖所示)。
 - 按一下 自動 按鈕。

注意

您也可按兩下報告頁面上的影像，然後依照上述程序進行。如此只會變更報告中的影像，而不會變更資料庫中的影像。

15.8 變更色譜

15.8.1 一般

您可以變更熱像儀用來顯示影像內不同溫度的色譜。不同的色譜可讓影像的分析更為容易。

15.8.2 程序

請執行以下程序：

1. 在 程式庫 標籤上，按兩下影像。
2. 在影像視窗中，按一下上方工具列的  按鈕。這樣會顯示下拉式功能表。
3. 在功能表中，按一下要使用的色譜。

注意

您也可按兩下報告頁面上的影像，然後依照上述程序進行。如此只會變更報告中的影像，而不會變更資料庫中的影像。

15.9 將溫度值匯出為逗點分隔值

15.9.1 一般

您可以將溫度值匯出為逗點分隔值的矩陣，以在外部軟體進一步分析。此種檔案格式為 *.csv，且可在 Microsoft Excel 中開啟檔案。

15.9.2 程序

請執行以下程序：

1. 在 程式庫 標籤上，按兩下影像。
2. 在影像上按滑鼠右鍵，然後選擇 將影像匯出成 csv 檔案。
您現在即可在 Microsoft Excel 中開啟檔案。

16.1 關於影像描述

16.1.1 什麼是影像描述？

影像描述為自由格式的簡短文字描述，儲存在紅外線影像檔案中。其在 *.jpg 檔案格式中使用標準標記，並可使用其他程式來擷取。

16.1.1.1 程序

請執行以下程序：

1. 在 程式庫 標籤上，按兩下影像。
2. 在右側窗格中，於 影像描述 下的欄位輸入影像描述。

注意

您可以在最終報告頁面編輯現有的影像描述，但不能在此建立新的影像描述。

16.2 關於文字註解

16.2.1 什麼是文字註解？

文字註解是關於影像內某事物的文字資訊，由一組「資訊對」——標籤和值所組成。使用註解的原因是藉此提供關於影像的基本資訊，如狀況、相片以及拍攝位置的資訊，讓報告和後期處理更有效率。

文字註解是 Flir Systems 擁有智慧財產權的註解格式，並且無法使用其他廠商的軟體擷取該等資訊。此概念極為仰賴與使用者的互動。在熱像儀中，使用者可從數個值中為每個標記擇一。使用者還可以輸入數值，讓文字註解從螢幕擷取測量值。

16.2.2 標記和值的定義

文字註解的概念是建立在標籤和值這兩個重要的定義之上。下面的範例解釋了這兩個定義之間的區別。

Company	Company A Company B Company C
Building	Workshop 1 Workshop 2 Workshop 3
Section	Room 1 Room 2 Room 3
Equipment	Tool 1 Tool 2 Tool 3
Recommendation	Recommendation 1 Recommendation 2 Recommendation 3

注意

- 在一些熱像儀和軟體中，文字註解稱為文字意見或表格。
- 在一些熱像儀和軟體中，標籤稱為欄位。

16.2.3 為影像建立文字註解

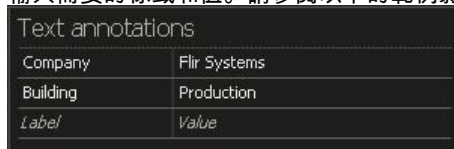
16.2.3.1 一般

在 Flir Tools/Tools+ 中，您可以為影像建立文字註解。您可以在影像編輯視窗中進行這項作業。

16.2.3.2 程序

請執行以下程序：

1. 在 程式庫 標籤上，按兩下影像。
2. 按一下  按鈕。
3. 輸入需要的標籤和值。請參閱以下的範例影像。



Company	Flir Systems
Building	Production
Label	Value

4. 按一下 儲存並關閉。

16.2.4 建立文字註解範例

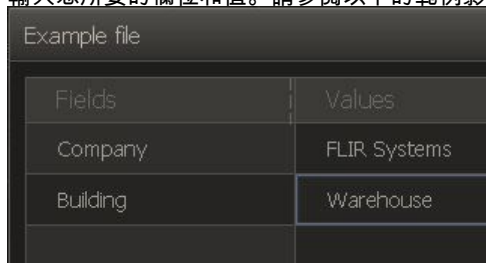
16.2.4.1 一般

在 Flir Tools/Tools+ 中，您可以建立文字註解，並將該文字註解傳輸至熱像儀。您可以在 範本 標籤進行這項作業。

16.2.4.2 程序

請執行以下程序：

1. 按一下 範本 標籤。
2. 按一下 新增文字註解範本 工具列按鈕。
3. 為範本建立名稱。
4. 輸入您所要的欄位和值。請參閱以下的範例影像。



Fields	Values
Company	FLIR Systems
Building	Warehouse

5. 將熱像儀連接至 Flir Tools/Tools+。
現在您可以將文字註解範本傳輸至熱像儀，並以此作為其他文字註解的範本。

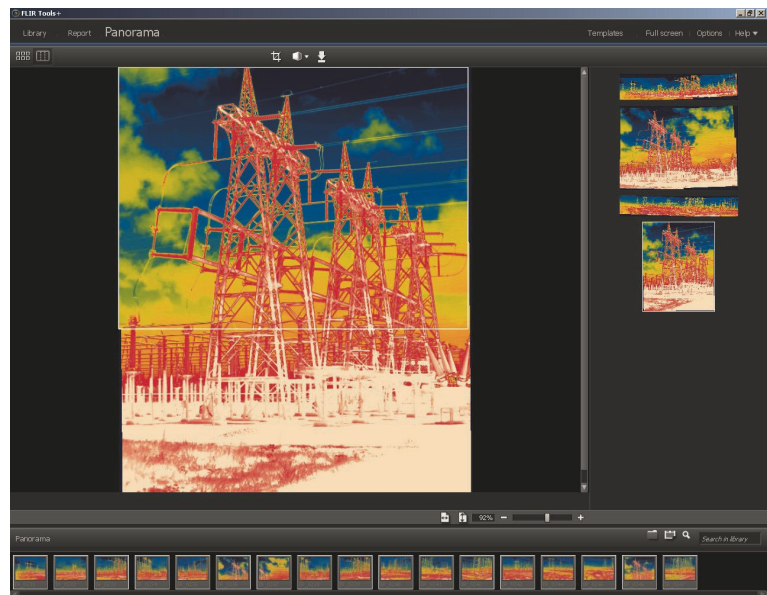
17.1 一般

您可以在 Flir Tools+ 中，將數個較小的影像結合成一個較大的影像以建立全景影像。Flir Tools+ 會分析每個影像，以偵測其中與其他影像像素模式相符的像素模式。

接著您可以裁剪全景影像，並進行各種透視修正。

17.2 圖

此圖顯示了全景影像工作區。



17.3 程序

請執行以下程序：

1. 在 程式庫 標籤上，選擇您在建立全景影像時所要使用的影像。
2. 以滑鼠右鍵按一下影像並選擇 結合成全景影像。全景影像 標籤隨即開啟。
3. 您可以在這個階段執行多種工作：
 - 按一下  以裁剪全景影像。
 - 按一下  以在影像上進行透視修正。
 - 按一下  以將全景影像儲存為影像檔。
 - 按一下  以檢視原始來源檔。
 - 按一下  以檢視最終全景影像。

更多資訊，請參閱 11.9 全景影像標籤，頁 21 一節。

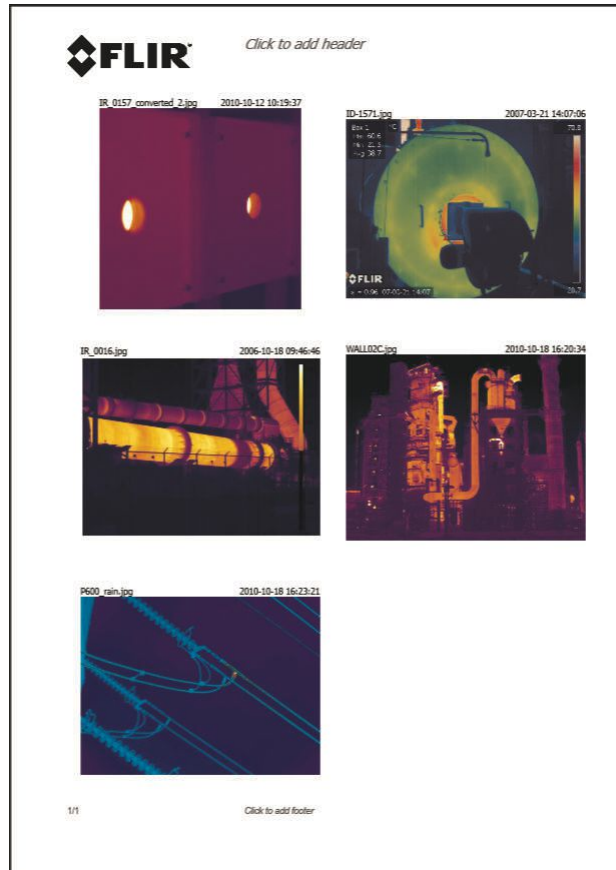
18.1 一般

您可為資料夾內一個或多個影像建立影像工作表。

影像工作表儲存為 Adobe PDF 格式。若要下載免費讀取器，請至：

<http://www.adobe.com/products/reader/>

18.2 圖



18.3 程序

請執行以下程序：

1. 在 程式庫 標籤上，選擇您要包含在影像工作表中的一個或多個影像。
2. 在一個或多個影像上按滑鼠右鍵，然後選擇 建立 *imagesheet*。
3. 在右窗格的 頁面設定 下，選擇您要使用的頁面大小與標誌。
4. 在右窗格的 佈局 下，選擇您要使用的頁面佈局。
5. 按兩下影像工作表的頁首和/或頁尾，以新增您要使用的任何頁首/頁尾文字。
6. 按一下 匯出 以 PDF 檔案格式匯出影像工作表。

19.1 一般

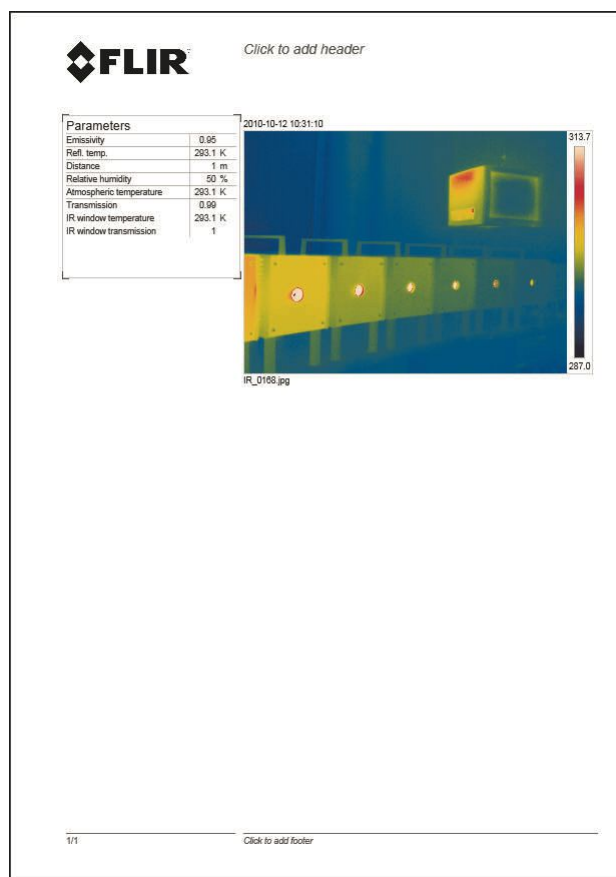
您可為資料夾內一個或多個影像建立報告。

報告儲存為 Adobe PDF 格式。若要下載免費讀取器，請至：

<http://www.adobe.com/products/reader/>

Flir Tools+ 也能產生 Microsoft Word 文件格式的報告，接著您可以使用 Microsoft Word 中的 Flir Tools+ 功能進行進階分析。

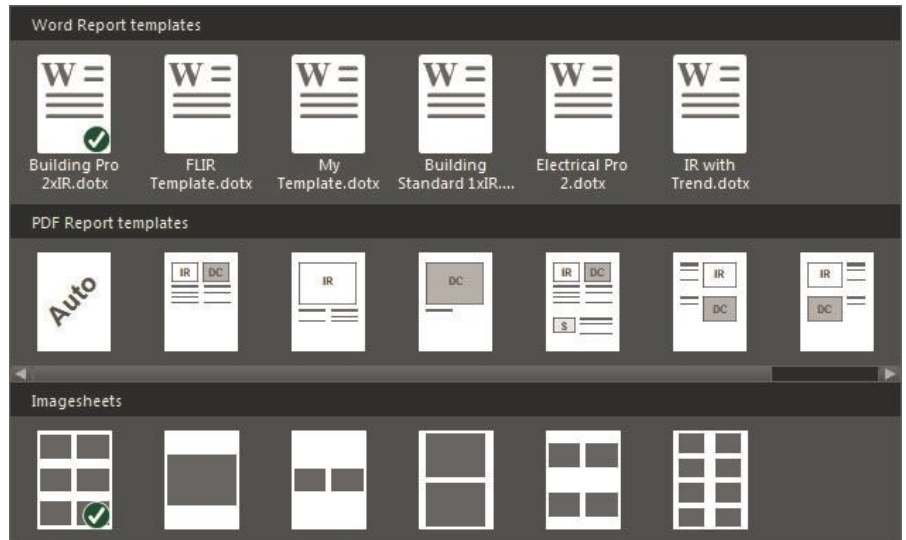
19.2 圖



19.3 程序：設定預設的報告範本

請執行以下程序：

1. 在 程式庫 標籤上按一下 。這會顯示可用的報告範本。



2. 以滑鼠右鍵按一下報告範本，然後按一下 設為預設的報告範本。

19.4 程序：PDF 報告

請執行以下程序：

1. 在 程式庫 標籤上，選擇您要包含在報告中的一個或多個影像。
2. 在一個或多個影像上按滑鼠右鍵，然後選擇 建立報告。
3. 在右窗格的 頁面設定 下，選擇您要使用的頁面大小與標誌。
4. 按兩下報告的頁首和/或頁尾，以新增您要使用的任何頁首/頁尾文字。
5. 按一下 匯出 以 PDF 檔案格式匯出報告。

19.5 與 PDF 報告有關的一般工作

除了產生報告外，您可在報告檢視中執行多項工作：

- 拖曳一組影像、相片和文字註解到報告中。
- 拖曳單一影像、相片和表格到報告中。
- 將報告中的頁面重新排序。
- 使用文字方塊在報告中輸入文字。
- 建立和編輯文字註解。
- 編輯影像描述。
- 新增並編輯報告中的頁首或頁尾。
- 移動並刪除報告的影像、相片、文字註解和表格。
- 調整報告中的影像大小。
- 更新紅外線影像的測量，並於結果表中立即檢視更新。
- 縮放報告頁面。
- 新增箭頭標記到報告中的影像或其他物件。
- 按兩下報告中的影像即可編輯。

19.6 程序：Microsoft Word 報告

請執行以下程序：

1. 在 程式庫 標籤上，選擇您要包含在報告中的一個或多個影像。
2. 在一個或多個影像上按滑鼠右鍵，然後選擇 建立報告。
3. 報告現在即已產生，並將以 Microsoft Word 開啟。

4. 若您在產生報告時使用了標準 Microsoft Word 範本之一，將會顯示下列對話方塊：

Report properties

Label	Value
_Customer	(Customer)
_Address	(Street, number)
_Thermography date	(Date)
_Thermographer	(Thermographer)
_Indoor temp	(Temp)
_Outdoor temp	(Temp)
_Temp difference In-Out	(Temp)
_Weather	(Sunny)
_Pressure difference In-Out	(Pa)

Import

Save

Reset

☐ Do not show this dialog during report creation

OK

Cancel

5. 在對話方塊中，於正確的欄輸入客戶資訊和檢測的相關資訊。使用 TAB 鍵可在欄位之間移動。
6. 按一下確定。您在此對話方塊中所輸入的資訊，將立即填入報告中相應的預留位置。

注意

由於此為標準報告範本，此工作流程假設報告內容的字首都加有底線 ()。

但是，若您建立了個人自訂範本，您也可使用不同的字首建立報告內容，例如使用百分比符號 (%)、金錢符號 (\$)、井字符號 (#)，或是完整或部分公司名稱 (如「ACME」)。若要在產生報告時顯示這些內容，您必須在 Microsoft Word 中更新 *FLIR_ReportPropertyPrefix* 內容。有關詳細資訊，請參閱 20.3.4 變更報告內容的字首, 頁 54 一節

關於如何在 Microsoft Word 使用報告的詳細資訊，請參閱 20 在 *Microsoft Word* 環境中工作, 頁 39 一節。

20.1 建立報告範本

20.1.1 一般

Flir Tools+ 隨附數種不同的報告範本 (Microsoft Word *.dotx 檔案)。若這些範本不符合您的需求，您可以建立自己的自訂紅外線報告範本。

20.1.1.1 報告範本多還是少？

對於一個特定的客戶使用一個特定的範本比較少見。如果是這種情況，您可能需要在範本中包括客戶的公司特定資訊，而不是在產生紅外線報告後手動輸入。

不過，如果使用一個或少數幾個範本就能滿足您多位客戶所要求的紅外線報告，那麼公司特定資訊可能不應包括在範本中，因為您可以在報告產生後，輕鬆輸入此類資訊。

20.1.1.2 典型結構

自訂紅外線報告範本通常包含以下類型頁面：

- 封面。
- 多個不同內容的頁面，包含紅外線檢視器物件、數位相片物件、紅外線柱狀圖物件、紅外線設定檔物件、表物件、匯總表物件等。
- 封底。

您可以使用 Microsoft Word 中現有的功能建立報告範本封面和封底。

紅外線報告範本的封面和封底通常包括以下資訊：

- 您和您客戶的公司名稱。
- 其他聯絡資訊。
- 目前日期。
- 紅外線報告的標題。
- 您和您客戶的公司標誌。
- 您可能要包括的所有其他圖檔或資訊。

20.1.1.3 關於在 Microsoft Word 環境中工作的注意事項

由於 Flir Tools+ 中的報告產生器是 Microsoft Word 的外掛程式，基本上您在建立 Microsoft Word 文件範本時經常使用的所有現有功能，都可以在建立報告範本時使用。

Flir Tools+ 新增一些紅外線成像和報告領域專用的指令，這些指令可在 Flir Tools+ 標籤存取。

您可以在建立紅外線報告範本時結合常用的 Microsoft Word 功能使用這些功能。

注意

建立報告範本需要熟悉在 Microsoft Word 中建立文件範本的過程。有關此過程的更多資訊，請參閱 Microsoft Word 說明文件或 Microsoft Word 線上說明。

在建立自訂報告範本時，選擇 Microsoft Word 常用標籤上的顯示/隱藏 7 將非常有用。

20.1.2 建立自訂紅外線報告範本

您可以從空白的 Microsoft Word 範本建立自訂的紅外線報告範本。不過，修改現有範本是建立報告範本最簡易的方式。這麼做可以利用報告範本頁面上目前已安排的紅外線物件，與從頭開始建立紅外線報告範本相較，可省下大量時間。

您可以透過三種方法建立報告範本：

- 自訂基本的報告範本。
- 修改現有的報告範本。
- 從空白的 Microsoft Word 範本建立報告範本。

自訂基本的報告範本



1. 在  功能表上，選擇 建立報告範本。這會開啟 新範本 對話方塊。



2. 輸入範本名稱並按一下 確定。
3. 這時會開啟具有基本佈局的報告範本。請依照文件中的指示修改報告範本。您也可以透過新增和移除物件，或是依照 20.2 管理報告中的物件，頁 40 一節所述方式修改物件內容，以自訂報告範本。
4. 儲存新建的紅外線報告範本。請務必以 *.dotx 檔案名稱副檔名儲存範本。

修改現有的範本

1. 啟動 Microsoft Word，但請確定所有紅外線報告均已關閉。
2. 在檔案標籤上按一下新增。
3. 在可用範本下方選擇我的範本。
4. 在紅外線標籤上，選擇您要使用的紅外線報告範本。在建立新檔案下，選擇範本。
5. 按一下 確定。
6. 為避免覆寫原始範本，請在進行任何變更前，先以不同的檔案名稱儲存範本。儲存範本時，請務必使用 *.dotx 檔案名稱副檔名。
7. 請透過下列方式對原始範本進行變更：新增和移除物件，並依照 20.2 管理報告中的物件，頁 40 一節所述方法修改物件內容。
8. 儲存新建的紅外線報告範本。請務必以 *.dotx 檔案名稱副檔名儲存範本。

從空白的 Microsoft Word 範本建立報告範本

1. 啟動 Microsoft Word，但請確定所有紅外線報告均已關閉。
2. 在檔案標籤上按一下新增。
3. 在可用範本下方選擇我的範本。
4. 在個人範本標籤上選擇空白文件。在建立新檔案下方選擇範本。
5. 按一下 確定。
6. 請透過下列方式建立報告範本：新增和移除物件，並依照 20.2 管理報告中的物件，頁 40 一節所述方法修改物件內容。
7. 儲存新建的紅外線報告範本。請務必以 *.dotx 檔案名稱副檔名儲存範本。

20.2 管理報告中的物件

在您根據報告範本建立報告時，系統會自動在報告頁面上插入物件，作為紅外線影像、數位相片、表和欄位的預留位置。您也可以插入物件，並於 Microsoft Word 中開啟報告後再修改物件內容，如下幾節所述。

請參閱 20.1 建立報告範本，頁 39 一節，在您建立自己的報告範本時，可依照以下幾節插入物件並定義其內容。

下列物件會顯示在報告中：

- 紅外線檢視器物件。
- 數位相片物件。
- 紅外線設定檔物件。
- 紅外線柱狀圖物件。
- 紅外線趨勢圖物件。
- 欄位物件。
- 表物件。
- 匯總表物件。

工具列、子功能表、按鈕等和物件有關的項目，在 20.4 軟體參考部分，頁 55 一節中有詳細說明。

20.2.1 插入物件



20.2.1.1 紅外線檢視器物件和數位相片物件

紅外線檢視器物件和數位相片物件是報告建立時，會自動載入紅外線和可見光影像的預留位置。

插入紅外線檢視器物件和數位相片物件

1. 在您的範本頁面中，將游標放到您希望顯示紅外線檢視器物件或數位相片物件的位置。此預留位置將被插入游標的後面和下面。



IR Viewer



Digital Photo

2. 在 Flir Tools+ 標籤上，按一下  (對於紅外線檢視器物件) 或  (對於數位相片物件)。現在預留位置會顯示在頁面上。您正在建立範本時，不應開啟任何紅外線影像或相片。

20.2.1.2 紅外線設定檔物件

建立報告後，紅外線設定檔物件會自動顯示所有儲存在紅外線影像中的線條工具的值

插入紅外線設定檔物件

1. 在您的範本頁面中，將游標置於您希望顯示紅外線設定檔物件的位置。該物件會插入到游標的後面和下面。
2. 在 Flir Tools+ 標籤上按一下  IR Profile。現在頁面中會顯示一個空物件。

注意

要編輯紅外線設定檔設定，請以滑鼠右鍵按一下頁面上的物件並選擇 設定。這會開啟 設定檔設定 對話方塊。請參閱 20.4.10.4 設定檔設定對話方塊, 頁 75 一節。

20.2.1.3 紅外線柱狀圖物件

建立報告後，紅外線柱狀圖物件將透過繪製每個溫階的像素數，以圖例說明影像區域工具中的像素分佈狀況。

插入紅外線柱狀圖物件

1. 在您的範本頁面中，將游標置於您希望顯示紅外線柱狀圖物件的位置。該物件會插入到游標的後面和下面。
2. 在 Flir Tools+ 標籤上按一下  IR Histogram。現在頁面中會顯示一個空物件。

注意

如要編輯紅外線柱狀圖設定，請以滑鼠右鍵按一下頁面上的物件並選擇 設定。這會開啟 柱狀圖設定 對話方塊。請參閱 20.4.10.5 柱狀圖設定對話方塊, 頁 77 一節。

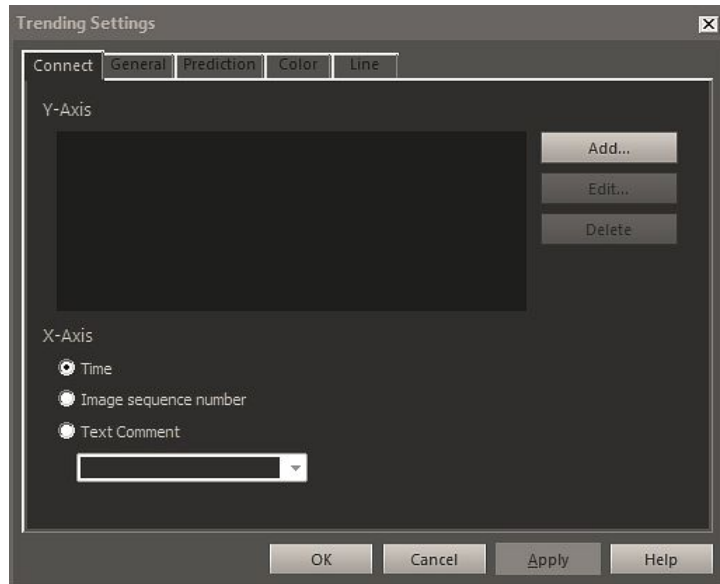
20.2.1.4 紅外線趨勢圖物件

紅外線趨勢圖物件的預設行為是它將在報告中自動顯示所有紅外線檢視器物件的趨勢圖。您也可以使用拖放操作將影像手動移動到紅外線趨勢圖物件。

插入紅外線趨勢圖物件

1. 在您的範本頁面中，將游標置於您希望顯示紅外線趨勢圖物件的位置。該物件會插入到游標的後面和下面。

2. 在 Flir Tools+ 標籤上按一下  IR Trending。這時頁面上會顯示一個空物件，同時會開啟趨勢圖設定對話方塊 (若對話方塊沒有開啟，請在物件上按一下滑鼠右鍵，然後選擇 設定)。



3. 在 連接 標籤上，執行下列操作：
1. 為 Y 軸指定參數。要執行此操作，請按一下 新增，並分別在左側和右側窗格中選擇標籤和值。
 2. 為 X 軸指定參數：時間、影像序列號 或 文字註解。
4. 在 一般 標籤上，執行下列操作：
1. 在 一般 下，選擇與紅外線趨勢圖物件顯示方式有關的選項。
 2. 在 趨勢範圍 下，選擇應包含在紅外線趨勢圖物件中的影像。
 3. 在 閾值 文字方塊中，輸入將在紅外線趨勢圖物件中顯示水平基線的值。
5. 在 預測 標籤上，執行下列操作：
1. 在 預報 下，選擇算法將為其顯示可能趨勢圖的向前和向後的期限值。
 2. 在 趨勢/迴歸類型 下，選擇您要使用的算法。
6. 在 顏色 標籤上，選擇紅外線趨勢圖物件中各種項目的顏色。
7. 在 線 標籤上，選擇將在紅外線趨勢圖物件中顯示的線條的顏色和類型。
8. 按一下 確定。

注意

如要編輯紅外線趨勢圖設定，請以滑鼠右鍵按一下頁面上的物件並選擇 設定。這會開啟 趨勢圖設定 對話方塊。

20.2.1.5 欄位物件

在建立報告時，欄位物件會自動顯示值，或是連結至紅外線影像的文字。

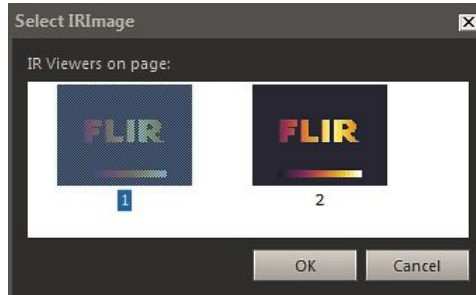
插入欄位物件

1. 在您的範本頁面中，將游標置於您希望顯示欄位物件的位置。該物件會插入到游標的後面和下面。

注意

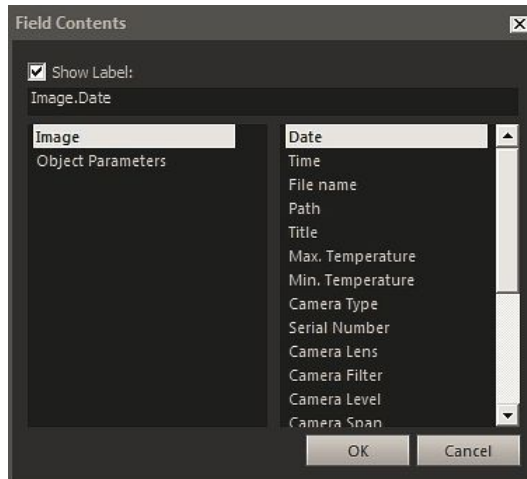
如果您將欄位物件插入文字方塊中，它們將無法使用。僅 Microsoft Word 欄位可以在文字方塊中使用。但是，欄位物件可以在 Microsoft Word 表中正常使用。

2. 如果頁面上有多個紅外線檢視器物件，則會顯示 選擇紅外線影像 對話方塊。請選擇欄位物件應連接的紅外線檢視器物件，然後按一下確定。



如果頁面上只有一個紅外線檢視器物件，欄位物件將自動連接至該紅外線檢視器物件。

3. 在 Flir Tools+ 標籤上按一下  Field，這時會開啟 欄位內容 對話方塊。



4. 選擇您要讓欄位物件顯示的 影像 或 物件參數 值。
 5. 按一下 確定。
 6. 這時內含您所選內容的欄位物件會顯示在頁面上。

注意

要編輯欄位內容，請以滑鼠右鍵按一下頁面上的物件並選擇 內容。這會開啟 欄位內容 對話方塊。

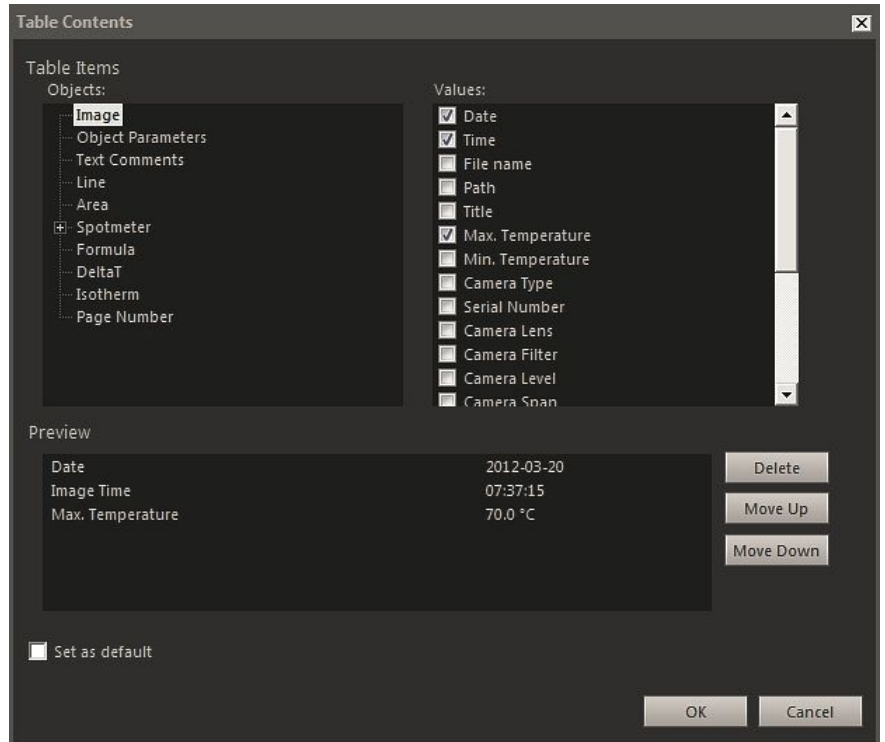
20.2.1.6 表物件

在建立報告時，表物件將自動顯示紅外線影像中所有測量工具的值。

插入表物件

1. 在您的範本頁面中，將游標置於您希望顯示表物件的位置。該物件會插入到游標的後面和下面。

2. 在 Flir Tools+ 標籤上按一下  Table，這時會顯示 表格內容 對話方塊。



3. 對您要包含在表中的每個項目執行下列操作：
1. 在 表格項目 區域的左側窗格中，選擇一個 物件。
 2. 在 表格項目 區域的右側窗格中，選擇您要在表物件中顯示的 值。
4. 表的結構預覽會顯示在 預覽 區域，您可以在這裡執行下列操作：
- 如要編輯表項目的標籤，請按兩下該項目並輸入新標籤。
 - 如要移除表中的項目，請按一下該項目，然後按一下 刪除。
 - 如要變更表項目的順序，請按一下該項目，然後按一下 上移 或 下移。
5. 按一下 確定。
6. 這時內含您所選內容的表物件會顯示在頁面上。

注意

- 要編輯表內容，請以滑鼠右鍵按一下頁面上的物件並選擇 內容。這會開啟 表格內容 對話方塊。
- 如果表已經連接到紅外線影像，而您將表或影像刪除，您將無法再重新建立連接。

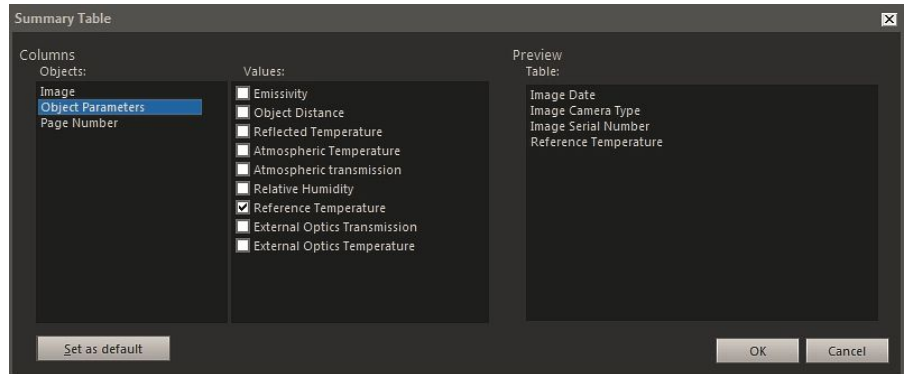
20.2.1.7 匯總表物件

在建立報告時，匯總表物件會自動顯示您選擇包含在表中之項目的值。

插入匯總表物件

1. 在您的範本頁面中，將游標置於您希望顯示匯總表物件的位置。該物件會插入到游標的後面和下面。

2. 在 Flir Tools+ 標籤上按一下  Summary Table，這時會開啟 匯總表 對話方塊。



3. 對您要包含在匯總表中的每個項目執行下列操作：

1. 在 欄 區域的左側窗格中，選擇一個物件。
2. 在 欄 區域的右側窗格中，選擇您要在表物件中顯示的值。

4. 匯總表的結構預覽將在 預覽 區域中顯示。

如要編輯項目的標籤，請在 預覽 區域中按兩下該項目，然後輸入新標籤。

5. 按一下 確定。
6. 這時內含您所選內容的匯總表物件會顯示在頁面上。

注意

要編輯匯總表內容，請以滑鼠右鍵按一下頁面上的物件並選擇 內容。這會開啟 匯總表 對話方塊。

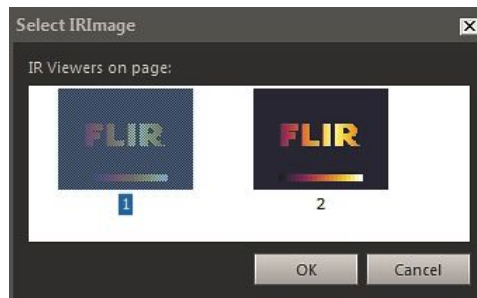
20.2.2 連接物件

此描述假設您的範本頁面中有一個紅外線設定檔物件，以及至少一個紅外線檢視器物件。

您要連接的物件必須在連接時位於同一個頁面中。然而，如果文件被重新編頁且其中一個物件位於不同頁面，連接仍會保持。

連接物件

1. 在頁面上選擇紅外線設定檔物件。
2. 在 Flir Tools+ 標籤上按一下  Connect，這時會開啟 選擇紅外線影像 對話方塊。



3. 選擇您要連接至紅外線設定檔物件的紅外線檢視器物件。
4. 按一下 確定。

20.2.3 調整物件的大小

調整紅外線物件的大小

1. 在您的範本頁面上，選擇紅外線檢視器、數位相片、紅外線設定檔、紅外線柱狀圖，或紅外線趨勢圖物件。
2. 如要變更物件大小，請拖曳其中一個控點。

調整表和匯總表物件的大小

1. 在您的範本頁面上，選擇表或匯總表物件。

2. 在 Microsoft Word 關聯式索引標籤表格工具上，選擇配置標籤，並使用控制項來改變表的大小。

20.2.4 刪除物件

刪除紅外線物件

1. 在您的範本頁面上，選擇紅外線檢視器、數位相片、紅外線設定檔、紅外線柱狀圖，或紅外線趨勢圖物件。
2. 如要刪除物件，請按一下  Delete。

刪除表和匯總表物件

1. 在您的範本頁面上，選擇表或匯總表物件。
2. 在 Microsoft Word 關聯式索引標籤表格工具上，選擇配置標籤。按一下刪除按鈕，並選擇刪除表格。

刪除欄位物件

注意

此程序僅適用於 Flir Tools+ 欄位物件 (不適用於 Microsoft Word 欄位)。

1. 在範本頁面上，將游標放到欄位物件的正左側並按一下。這會選取整個欄位物件。
2. 按兩下鍵盤上的 DELETE。

20.2.5 紅外線檢視器測量工具

紅外線影像包含可以透過重疊不同類型的工具所輸出的有效溫度資訊，這些工具包括點溫、設定檔或區域。

這些工具可從紅外線檢視器工具列存取，此工具列會在您按一下紅外線檢視器物件時顯示。

按一下  以顯示選擇工具，此選擇工具的用法和文字處理及桌面出版程式中的選擇工具相似。您可以使用選擇工具來選擇測量工具。

按一下  以顯示附帶旗標的點溫，您可以透過在紅外線影像中移動點溫來確定溫度值。如果您按一下影像，浮動點溫工具將在影像上建立一個固定點溫。要停止浮動點溫模式，請按 ESC。

按一下  以在紅外線影像上建立固定點溫。然後可以在表物件中顯示測量結果。

按一下  以在紅外線影像上建立區域，然後即可在表物件中顯示測量結果。

按一下  以在紅外線影像上建立橢圓區域，然後即可在表物件中顯示測量結果。

按一下  以在紅外線影像上建立多邊形區域，然後即可在表物件中顯示測量結果。

按一下  以在紅外線影像上建立線條，然後即可在紅外線設定檔物件中顯示測量結果。

按一下  以在紅外線影像上建立折彎線，然後即可在紅外線設定檔物件中顯示測量結果。

按一下  以計算兩個溫度之間的差異，例如，影像中的兩個點溫或一個點溫與最高溫度的差異。計算結果將同時作為工具提示和結果表中的結果顯示。使用此工具列按鈕需要您在影像中安排至少一個測量功能。

按一下  以建立您可以在影像中任意移動並指向所需區域的標記。

按一下  以顯示功能表，並執行以下一種操作：

- 在一個溫階上方插入等溫線。這將為具有一種預設顏色的影像中的某個溫階上方的所有溫度指定一種顏色。
- 在一個溫階下方插入等溫線。這將為具有一種預設顏色的影像中的某個溫階下方的所有溫度指定一種顏色。
- 設定一個等溫線顏色，以在偵測到建築物內可能存在濕氣凝結區域時顯示。
- 設定一個等溫線顏色，以在偵測到牆內存在隔熱缺陷區域時顯示。
- 在兩個溫階之間插入等溫線。這將為具有一種預設顏色的影像中的兩個溫階之間的所有溫度指定一種顏色。

有關等溫線設定的更多資訊，請參閱 20.4.10.2.2 等溫線標籤, 頁 67 一節。

按一下  在您要放大的區域四周畫一個矩形。當您處於縮放模式時，右上角會顯示縮圖影像，指出您所放大的區域位置。若您要移動該區域，請點擊並按住滑鼠左鍵，然後將滑鼠移向任何方向。若要離開縮放模式，請選擇 縮放 功能表上的 1x，或是在鍵盤上按空格鍵。

按一下  以開啟 影像融合 對話方塊。有關影像融合的更多資訊，請參閱 20.2.7 影像融合, 頁 52 一節。

按一下  以開啟/關閉紅外線檢視器物件中的格線。有關格線工具的更多資訊，請參閱 20.2.5.2 使用格線工具, 頁 47 一節。

20.2.5.1 管理測量工具

在您為紅外線檢視器物件新增點溫、區域和標記等測量工具之後，即可對這些工具套用移動、複製和刪除等動作。

在影像中選擇量測工具

1. 執行以下一種操作：

- 如要選擇一個工具，請按一下該工具。
- 如要按一個方向連續選擇工具，請按 TAB。
- 如要按相反方向連續選擇工具，請按住 SHIFT 然後按 TAB。
- 如要選擇幾個工具，請按住 SHIFT 鍵並按一下這些工具。
- 如要選擇所有工具，請選擇紅外線檢視器物件並按 A。
- 如要選擇一個或幾個工具，請按一下 ，並在您要選擇的工具四周畫一個矩形。

移動測量工具

1. 執行以下一種操作：

- 如要移動工具，請按方向鍵。
- 如要移動工具，請使用滑鼠。

複製測量工具

1. 如要複製工具，請在移動工具時按住 CTRL，如此即可複製工具。

刪除測量工具

1. 如要刪除工具，請執行下列操作之一：

- 選擇工具並按 DELETE。
- 選擇工具，按滑鼠右鍵並選擇 刪除。

20.2.5.2 使用格線工具

在鏡頭視野和與目標物件距離已知的情況下，您可以使用格線工具，在紅外線檢視器物件上安排格線，其中每個方格均代表一個已知區域。

您也可以紅外線檢視器物件上安排線條，並指定線條長度。

注意

- 如要進行精確計算，您必須在檢測時，記錄與物件的正確距離。您可以在熱像儀或書面上進行這項作業。
- 如要進行精確計算，您也必須在與物件保持 90° 角的位置擷取影像。

使用格線工具

1. 選擇紅外線檢視器物件。

2. 按一下  以開啟格線。

按一下格線外側的紅外線檢視器物件 (例如溫階附近)，以顯示紅外線檢視器物件工具列。

3. 如要使用參考線，請按一下紅外線檢視器物件工具列上的 ，在影像上安排一條線條。
4. 以滑鼠右鍵按一下紅外線檢視器物件，並從快速鍵功能表選擇 設定。
5. 影像設定 對話方塊隨即開啟，請選擇 网格设置 標籤。



6. 設定格線大小的值。

7. 按一下其中一個選項按鈕，並執行下列操作之一：

- 輸入距離值和 FOV (視野) 值。
- 從下拉清單選擇線條，並指定線條長度。

8. 按一下 確定。

9. 在紅外線檢視器物件工具列上選擇 ，並將格線移至您要的位置。例如，您可能想要將格線對齊影像、所需區域等的某些結構。

10. 要將格線鎖定在影像的相對位置上，請核取 锁定网格位置 標籤上的 网格设置 方塊，然後按一下 確定。

20.2.6 公式

20.2.6.1 一般

Flir Tools+ 可以讓您對紅外線影像中的多種項目進行進階計算。一個公式可以包含所有常見的數學運算子和函數 (+、-、×、÷ 等)，同時也可以使用數學常數，如 π 。

最重要的是，根據測量結果，可以將其他公式和其他數學資料插入公式。

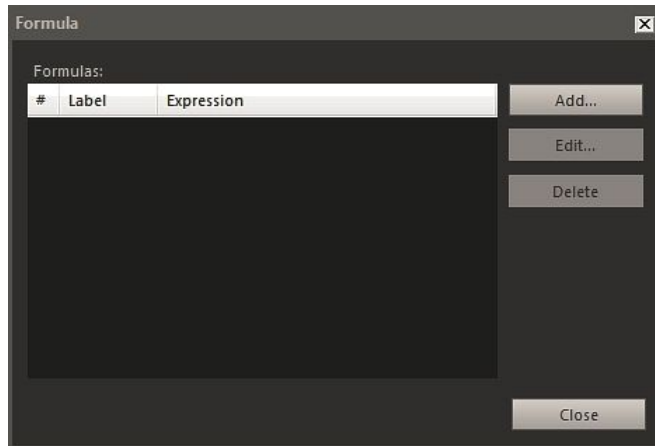
注意

一個公式只能用於操作一個紅外線影像，例如，不能計算兩個紅外線影像之間的差異。

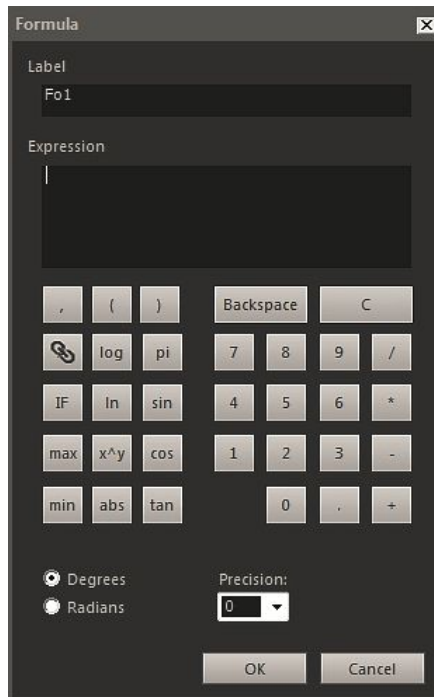
20.2.6.2 建立簡單公式

建立可計算兩個點之間之差異的公式

1. 在您的文件中，插入紅外線檢視器物件。
2. 在影像中安排兩個點。
3. 以滑鼠右鍵按一下紅外線檢視器物件並選擇 **公式**。這會顯示 **公式** 對話方塊。



4. 按一下 **新增** 以顯示您可在其中定義新公式的對話方塊。



5. 執行以下操作：

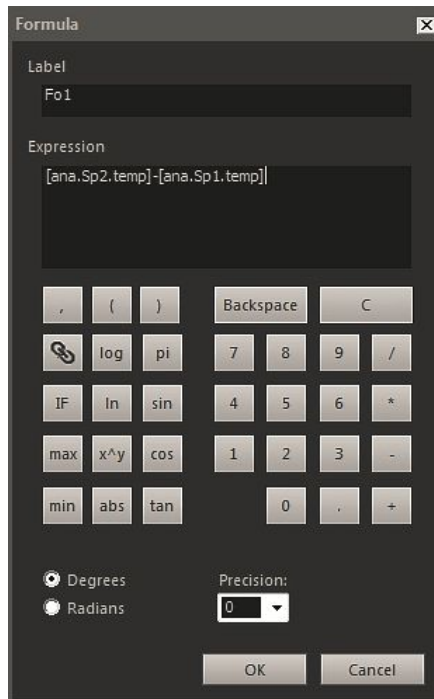


1. 按一下  以顯示對話方塊。
 2. 按一下左側清單方塊中的 Sp2。
 3. 按一下 **確定** 以離開對話方塊。
6. 按一下減號按鈕以新增減法數字運算子。

7. 執行以下操作：

1. 按一下  以顯示對話方塊。
2. 按一下左側清單方塊中的 Sp1。
3. 按一下 **確定** 以離開對話方塊。

8. 公式 對話方塊現在將使用 Flir Systems 語法顯示您的公式：



9. 按一下 **確定** 以離開 公式 對話方塊。
10. 按一下 **關閉**。
11. 將游標置於紅外線檢視器物件下方，並插入表物件。表格內容 對話方塊隨即開啟。
12. 執行以下操作：

1. 在 表格項目 區域的左側窗格中，按兩下 **公式** 並選擇您所建立的公式。公式會以 *Fo* 字首表示。
2. 在 表格項目 區域的右側窗格中，核取 **值** 方塊。
表的結構預覽將顯示在 **預覽** 區域中。
3. 按一下 **確定**。

13. 公式結果現已顯示在您的表物件中。

20.2.6.3 建立條件公式

舉例來說，對於某些應用程式，若計算結果比閾值小，您可以用綠色字型顏色來顯示結果，若計算結果比閾值大，則可用紅色字型顏色來顯示結果。

您可以使用 *IF* 陳述式來建立條件公式以實現此目的。

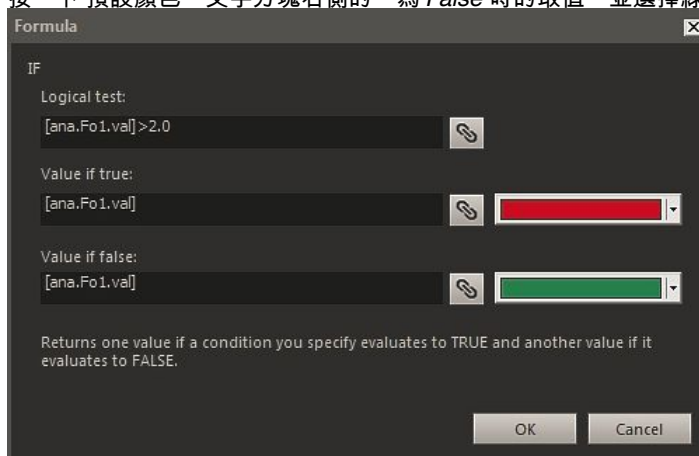
使用 *IF* 陳述式建立條件公式

1. 重覆 20.2.6.2 建立簡單公式, 頁 49 區段中的程序步驟 1.–10.。
2. 以滑鼠右鍵按一下紅外線檢視器物件並選擇 **公式**。
3. 執行以下操作：
 1. 按一下 **新增** 以顯示您可在其中定義新公式的對話方塊。
 2. 按一下 **IF** 按鈕以顯示新的對話方塊。

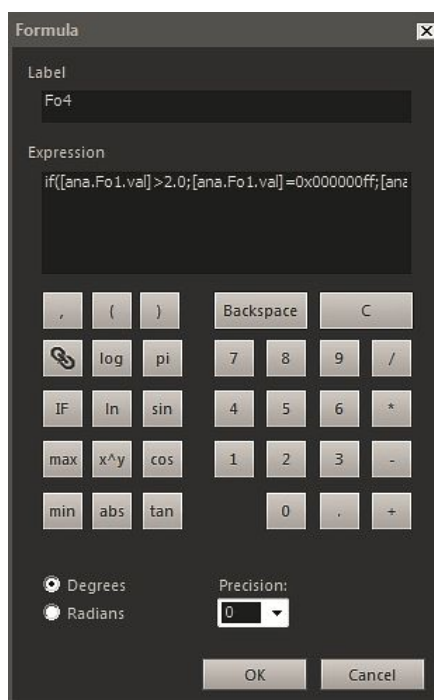
4. 您現在可以設定透過 Fo1 條件公式以紅色 (如果值大於 2.0 度) 或綠色 (如果值小於 2.0 度) 顯示結果。

執行以下操作：

1. 按一下 **邏輯測試** 文字方塊右側的 ，從左側下拉清單中選擇 Fo1，然後按一下 **確定**。
2. 在 **邏輯測試** 文字方塊中輸入 >2.0。這將成為您的條件。
3. 按一下 **Logical test** 文字方塊右側的 ，從左側下拉清單中選擇 Fo1，然後按一下 **確定**。
4. 按一下 **預設顏色** 文字方塊右側的 **為 True 時的取值** 並選擇紅色。
5. 按一下 **為 False 時的取值** 文字方塊右側的 ，從左側下拉清單中選擇 Fo1，然後按一下 **確定**。
6. 按一下 **預設顏色** 文字方塊右側的 **為 False 時的取值** 並選擇綠色。



7. 按一下 **確定** 以離開對話方塊。
5. 現在您將可以在「公式」對話方塊中看到完整的條件公式。等號後面的兩個 10 位數代碼字串表示顏色。



6. 按一下 **確定** 以離開 **公式** 對話方塊。
7. 按一下 **關閉**。
8. 將游標置於紅外線檢視器物件下方。在 Flir Tools+ 標籤上按一下  **Field**。欄位內容對話方塊隨即開啟。
9. 執行以下操作：
 1. 在左側窗格中，按一下您所建立的條件公式。
 2. 按一下 **確定**。

現在欄位物件將被插入到您的影像下面，且根據兩個點溫的測量值，Fo1 公式的結果將以紅色或綠色顯示。

注意

這些類型的條件公式可以連接到以下物件：

- 欄位物件。
- 表物件。
- 匯總表物件。

20.2.7 影像融合

20.2.7.1 一般

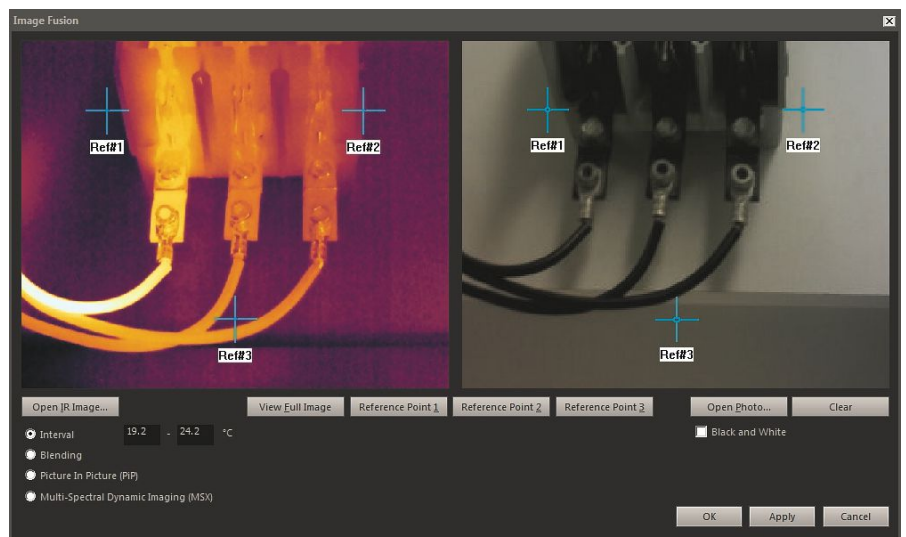
Flir Tools+ 容許您將紅外線影像與可見光影像融合在一起。融合影像可以更容易確定溫度異常現象的準確位置。

20.2.7.2 影像融合程序

融合紅外線影像與可見光影像

1. 插入紅外線檢視器物件。
2. 請執行以下一種操作，以開啟 **影像融合** 對話方塊：

- 在紅外線檢視器物件工具列上按一下 .
- 以滑鼠右鍵按一下紅外線檢視器物件，並從快速鍵功能表選擇 **影像融合**。



3. 按一下 **開啟紅外線影像** 並選擇一個紅外線影像。
4. 按一下 **開啟相片** 並選擇相應的數位相片。
5. 在紅外線影像中，透過將三個參考十字線移動到這些位置以定義所需的位置。
6. 在數位相片中，將三個參考十字線移動到相應的位置。

7. 選擇影像融合技術類型：

- 選擇 **之間** 以在紅外線影像上套用一組溫度間隔，並在數位相片上套用低溫與高溫。請在相對應的文字方塊中輸入所需的溫度值。關閉對話方塊後，您即可透過拖曳紅外線檢視器物件的滑桿來調整溫階。
- 選擇 **混和** 以顯示混合使用紅外線像素和數位相片像素的混合影像。關閉對話方塊後，您即可透過拖曳紅外線檢視器物件的滑桿來調整混合程度。
- 選擇 **畫中畫 (PiP)** 可在紅外線影像中，顯示數位相片的一部分。接著您可以在紅外線檢視器物件中，將 PiP 移動至相片的任何位置並調整至任何大小，以便在報告中顯示您所要的詳細程度。
- 選擇 **MSX** 以加強紅外線影像的對比度。此 MSX 融合技術可在紅外線影像上凸顯數位熱像儀細節，使紅外線影像更為清晰，並更快達成目標定位。

8. 要顯示融合的影像，請按一下 **確定**。

9. 在紅外線檢視器物件中，您可以透過執行以下一種或多種操作，調整融合影像中數位相片的準確位置：

- 如要以 1 個像素的增量向上/向下或向左/向右移動數位相片，請使用鍵盤上的方向鍵。
- 要以 1 個像素的增量順時針/逆時針旋轉數位相片，請使用鍵盤上的 Page Up 和 Page Down 鍵。

10. 在紅外線檢視器物件中，您可以利用紅外線檢視器物件底端的滑桿，控制影像融合。

以間隔設定控制影像融合的滑桿：



以混合設定控制影像融合的滑桿：



以多光譜動態成像 (MSX) 設定控制影像融合的滑桿：



向左或向右拖曳滑桿，以融合紅外線影像與數位相片。您也可以使用以下其中一個捷徑：

- 如要轉到完整的紅外線影像或完整的數位相片，請按兩下量規最左端或最右端的相應圖示。
- 要將滑桿放到量規中間，請在量規上按滑鼠右鍵。
- 要將滑桿移動到量規上的特定位置，請在量規上的該位置上按兩下。
- 要以較小的幅度向左或向右移動滑桿，請按一下滑桿左側或右側的量規。

有關影像融合的更多資訊，請參閱 20.4.10.7 影像融合對話方塊，頁 84 一節。

20.3 文件內容

20.3.1 一般

在建立紅外線報告時，Flir Tools+ 會為報告範本擷取 Microsoft Word 文件內容，並將這些內容插入最終報告的相應 Microsoft Word 欄位中。

建立報告時，您可以使用這些文件內容自動執行幾個耗時的工作。例如，您可能要讓 Flir Tools+ 自動新增資訊，如檢測位置的名稱、地址和電子郵件地址；您使用的熱像儀的型號名稱，以及您的電子郵件地址。

20.3.2 文件內容的類型

有兩個不同類型的文件內容：

- 摘要文件內容。
- 自訂文件內容。

對於前者，您只能變更值，但對於後者，您可以變更標籤和值。

20.3.3 建立和編輯 Microsoft Word 文件內容

建立和編輯文件內容

1. 啟動 Microsoft Word 並開啟其中一個紅外線報告範本 (*.dotx)。您可以輸入下列路徑，尋找 Flir Tools+ 隨附的報告範本：
C:\Documents and Settings\[您的使用者名稱]\Application Data\Microsoft\Templates\IR
2. 在檔案標籤上按一下資訊。
3. 從內容下載功能表，選擇進階屬性。
4. 在摘要資訊標籤上，於適合的文字方塊中輸入資訊。
5. 按一下自訂標籤。
6. 如要新增自訂內容，請在名稱方塊中鍵入名稱。如要使您的自訂內容容易查找，您可以鍵入底線 (_) 作為內容名稱的第一個字元。
7. 使用類型方塊來指定內容類型。
8. 要指定內容值，請在值方塊中鍵入。
9. 按一下新增向內容清單新增自訂內容，然後按一下 確定。
10. 使用不同的檔案名稱儲存紅外線報告範本，但它具有相同的檔案名稱副檔名 (*.dotx)。現在您已向重新命名的紅外線報告範本新增摘要資訊和自訂內容。

注意

- 如果您要根據內容對話方塊中自訂標籤在 Microsoft Word 中的作用變更自訂文件內容的名稱，您只能刪除並重新建立它。如果您要向上或向下移動文件內容，則須重新建立整個清單。
- Microsoft Word 欄位不同於透過按一下 Flir Tools+ 標籤的欄位按鈕而插入的欄位。
- 您會發現 Flir Systems 內容已自動新增到您的文件中。切勿移除此內容。Flir Tools+ 使用它來區分紅外線文件與其他文件。

20.3.4 變更報告內容的字首

20.3.4.1 一般

產生報告後，將顯示 報告內容 對話方塊。在此對話方塊中，您可以輸入客戶資訊和檢測的相關資訊。您在此對話方塊中所輸入的資訊，將立即填入報告中相應的預留位置。

顯示的報告內容將以字首是否以底線開始為準。但是，若您建立了個人自訂範本，您也可使用不同的字首建立報告內容，例如使用百分比符號 (%)、金錢符號 (\$)、井字符號 (#)，或是完整或部分公司名稱 (如「ACME」)。若要在產生報告時顯示這些內容，您必須更新 *FLIR_ReportPropertyPrefix* 內容。

20.3.4.2 程序

注意

此程序假設您已經建立個人的自訂報告內容，並且使用底線 (_) 以外的字首。

請執行以下程序：

1. 啟動 Microsoft Word 並開啟其中一個紅外線報告範本 (*.dotx)。您可以輸入下列路徑，尋找 Flir Tools+ 隨附的報告範本：
C:\Documents and Settings\[您的使用者名稱]\Application Data\Microsoft\Templates\IR
2. 在檔案標籤上按一下資訊。
3. 從內容下載功能表，選擇進階屬性。
4. 在摘要資訊標籤上，於適合的文字方塊中輸入資訊。
5. 按一下自訂標籤。
6. 在內容之下，選擇 *FLIR_ReportPropertyPrefix*。
7. 在值之下，輸入要用來做為自訂報告內容的字首。
8. 將報告範本儲存為 *.dotx 檔案。

20.3.5 建立 Microsoft Word 欄位並將該欄位連結至文件內容

注意

此描述假設您已經根據 20.3.3 建立和編輯 Microsoft Word 文件內容, 頁 54 一節建立摘要資訊和自訂內容。

建立和連結 Microsoft Word 欄位

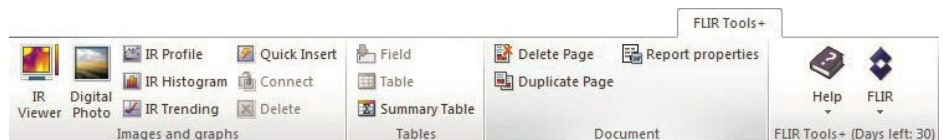
1. 在紅外線報告和報告範本中，將游標置於您要插入欄位的位置。
2. 在插入標籤上，按一下快速組件並選擇欄位。
3. 在欄位名稱方塊中，選擇 *DocProperty*。
4. 在內容方塊中選擇一個內容。
5. 按一下 確定。

20.4 軟體參考部分

此節詳細說明與 Flir Tools+ 有關的所有功能表、按鈕、對話方塊等。

20.4.1 Flir Tools+ 標籤

Flir Tools+ 安裝好之後，Flir Tools+ 標籤會顯示在 Microsoft Word 文件功能區中，標準標籤的右側。



按一下 **IR Viewer** 以插入紅外線影像和序列檔案的紅外線檢視器物件。紅外線影像或序列檔案包含可以透過重疊不同類型的測量工具輸出的有效溫度資訊，這些工具包括點溫、設定檔和區域等。



按一下 **Digital Photo** 以插入數位相片物件。此相片可以使用獨立式數位熱像儀或某些 Flir Systems 紅外線熱像儀上配備的數位攝錄機進行拍攝。您只能在設計報告範本時使用此方法插入相片。在其他情況下，請按一下插入標籤上的圖片以插入相片。

按一下 **IR Profile** 以插入紅外線設定檔物件。紅外線設定檔物件包含顯示紅外線影像中線條上像素值的圖形。

按一下 **IR Histogram** 以插入紅外線柱狀圖物件。紅外線柱狀圖物件包含說明影像中像素分佈情況的圖形，此圖形是由繪製每個溫階上的像素數得出。

按一下 **IR Trending** 以插入紅外線趨勢圖物件。趨勢圖物件是一種圖形，這個圖形的 Y 軸代表測量值或文字註解值，X 軸代表紅外線報告頁或紅外線影像，座標軸依據時間、頁碼或文字註解值排序。趨勢圖物件也可以根據不同的算法顯示可能的趨勢。

按一下 **Quick Insert** 以顯示 快速插入 對話方塊 (請參閱 20.4.10.1 快速插入對話方塊, 頁 64 一節)，您可以選擇預先定義的頁面佈局，或修改現有的頁面佈局，在這裡建立報告。

按一下 **Connect** 使紅外線物件彼此連接，例如，將紅外線設定檔物件連接到紅外線檢視器物件。

按一下紅外線物件，然後按一下 **Delete** 以將該物件自報告中移除。

按一下 **Field** 將欄位物件插入至您目前的文件。欄位物件可以連結至您紅外線影像中的值或文字。

按一下 **Table** 將表物件插入至您目前的文件。表物件顯示安排在紅外線影像中的測量工具的結果，以及其他與紅外線影像有關的資訊。

按一下 **Summary Table** 以插入匯總表物件。匯總表物件列出報告中所有紅外線影像的所選紅外線資料，每個影像一行。

按一下  Delete Page 以刪除目前頁面。

按一下  Duplicate Page 以複製目前頁面並在目前頁面後插入複製的頁面。

按一下 報告內容 以顯示對話方塊，您可以在此輸入客戶資訊和檢測的相關資訊。有關詳細資訊，請參閱 20.3.4 變更報告內容的字首，頁 54 一節。



按一下  以顯示 Flir 子功能表，請參閱 20.4.1.1 Flir 子功能表，頁 56 一節。

20.4.1.1 Flir 子功能表



當您按一下 Flir Tools+ 標籤上的 ，即會顯示 Flir 子功能表：



建立報告範本：按一下以開啟預設範本，此範本可作為進一步自訂設定的基準。

選擇單位：按一下以顯示可供您設定溫度和距離單位的對話方塊。

全域套用紅外線檢視器設定：此指令只有在您選取了紅外線檢視器物件時才會啟用。按一下以在全域套用所選紅外線檢視器物件的設定。

選取的語言：按一下以顯示您可設定語言的對話方塊。

關於：按一下以顯示內含程式版本資訊的對話方塊。

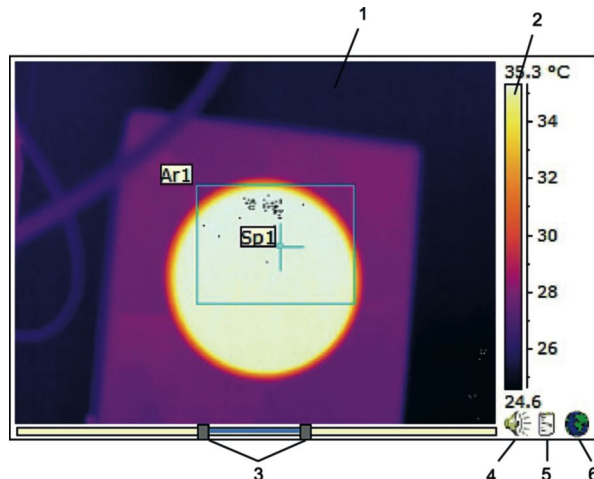
20.4.2 紅外線檢視器物件

20.4.2.1 一般

紅外線檢視器物件是紅外線影像和序列檔案的預留位置。紅外線影像包含可以透過重疊不同類型的測量工具輸出的有效溫度資訊，例如，點溫、設定檔和區域。

紅外線檢視器物件的外觀，取決於是否選取了紅外線影像或序列檔案。

20.4.2.1.1 帶紅外線影像的紅外線檢視器物件



帶紅外線影像的紅外線檢視器物件包含下列資訊（數字係參照上圖）：

1. 紅外線影像。
2. 溫標。
3. 用於調整溫階和溫寬的滑桿。如要自動調整影像以獲得影像最佳亮度和對比度，請在其中一個滑桿上按右鍵。如要同時移動兩個滑桿，請按住 SHIFT 並移動其中一個滑桿。
4. 表示影像檔案具有語音註解。按一下以聆聽語音註解。
5. 表示影像檔案具有文字註解。按一下以顯示文字註解。
6. 表示影像檔案具有嵌入式 GPS 資料。按一下地球圖像可在地圖上顯示位置。

若套用影像融合，紅外線檢視器物件底端會顯示額外的滑桿。滑桿外觀取決於影像融合的類型，如下圖所示。

以間隔設定控制影像融合的滑桿：



以混合設定控制影像融合的滑桿：



以多光譜動態成像 (MSX) 設定控制影像融合的滑桿：

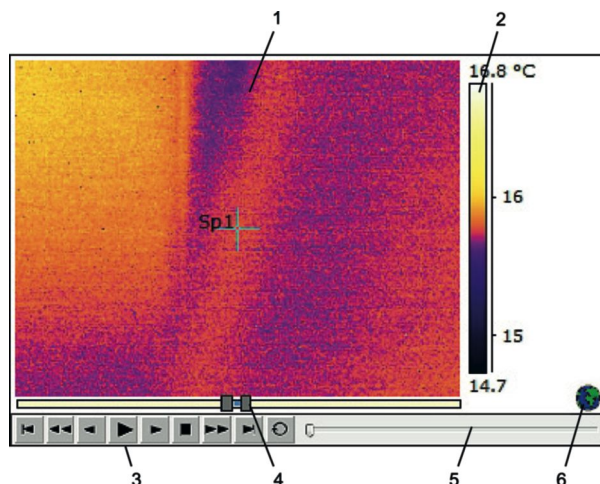


如要控制影像融合，請向左或向右拖曳滑桿，以融合紅外線影像與數位相片。您也可以使用以下其中一個捷徑：

- 如要轉到完整的紅外線影像或完整的數位相片，請按兩下量規最左端或最右端的相應圖示。
- 要將滑桿放到量規中間，請在量規上按滑鼠右鍵。
- 要將滑桿移動到量規上的特定位置，請在量規上的該位置上按兩下。
- 要以較小的幅度向左或向右移動滑桿，請按一下滑桿左側或右側的量規。

有關影像融合的更多資訊，請參閱 20.2.7 影像融合，頁 52 和 20.4.10.7 影像融合對話方塊，頁 84 小節。

20.4.2.1.2 帶序列檔案的紅外線檢視器物件

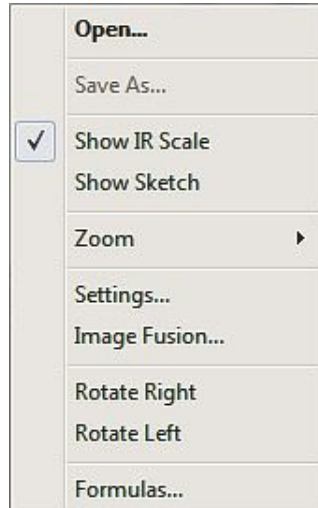


帶序列檔案的紅外線檢視器物件包含下列資訊（數字係參照上圖）：

1. 紅外線序列。
2. 溫標。
3. 用於播放序列檔案的控制鈕。
4. 用於調整溫標限制的滑桿。
5. 進度指示器。
6. 表示影像檔案具有嵌入式 GPS 資料。按一下地球圖像可在地圖上顯示位置。

20.4.2.2 紅外線檢視器快速鍵功能表

以滑鼠右鍵按一下紅外線檢視器物件，即可顯示紅外線檢視器物件快速鍵功能表。



開啟：按一下可在紅外線檢視器物件預留位置中開啟影像，或將目前的影像變更為新影像。

另存新檔：按一下可將目前顯示的影像儲存到硬碟機。

顯示紅外線溫標：按一下可顯示/隱藏紅外線影像最右邊的紅外線溫標。

顯示草圖：按一下可顯示/隱藏與影像相關聯的手繪草圖。(並非所有熱像儀都支援建立手繪草圖。只有在影像內含手繪草圖時，才會顯示此選項。) 某些舊影像上如有任何標記，這些標記會顯示在 註解 標籤 > 草圖。請參閱 20.4.10.2.3 註解標籤, 頁 70 一節。

縮放：按一下 縮放 功能表上的 1×、2×、4× 或 8×，以放大目前顯示的影像。

設定：按一下以開啟 影像設定 對話方塊。請參閱 20.4.10.2 影像設定對話方塊, 頁 66 一節。

影像融合：按一下以開啟 影像融合 對話方塊。請參閱 20.4.10.7 影像融合對話方塊, 頁 84 一節。

右旋轉：按一下可將影像向右旋轉 90°。

左旋轉：按一下可將影像向左旋轉 90° 度。

公式：按一下以開啟 公式 對話方塊。請參閱 20.4.10.8 公式對話方塊, 頁 84 一節。

20.4.2.3 紅外線檢視器工具列

選取紅外線檢視器物件後，即會顯示紅外線檢視器物件工具列。

注意

在格線開啟的情況下，您必須按一下格線外的紅外線檢視器物件（例如溫階附近），以顯示紅外線檢視器物件工具列。

按一下  以顯示選擇工具，此選擇工具的用法和文字處理及桌面出版程式中的選擇工具相似。您可以使用選擇工具來選擇測量工具。

按一下  以顯示附帶旗標的點溫，您可以透過在紅外線影像中移動點溫來確定溫度值。如果您按一下影像，浮動點溫工具將在影像上建立一個固定點溫。要停止浮動點溫模式，請按 ESC。

按一下  以在紅外線影像上建立固定點溫。然後可以在表物件中顯示測量結果。

按一下  以在紅外線影像上建立區域，然後即可在表物件中顯示測量結果。

-
- 按一下  以在紅外線影像上建立橢圓區域，然後即可在表物件中顯示測量結果。
- 按一下  以在紅外線影像上建立多邊形區域，然後即可在表物件中顯示測量結果。
- 按一下  以在紅外線影像上建立線條，然後即可在紅外線設定檔物件中顯示測量結果。
- 按一下  以在紅外線影像上建立折彎線，然後即可在紅外線設定檔物件中顯示測量結果。
- 按一下  以計算兩個溫度之間的差異，例如，影像中的兩個點溫或一個點溫與最高溫度的差異。計算結果將同時作為工具提示和結果表中的結果顯示。如要使用此工具列按鈕，您需在影像中安排至少一個測量功能。
- 按一下  以建立您可以在影像中任意移動並指向所需區域的標記。
- 按一下  以顯示功能表，並執行以下一種操作：
- 在一個溫階上方插入等溫線。這將為具有一種預設顏色的影像中的某個溫階上方的所有溫度指定一種顏色。
 - 在一個溫階下方插入等溫線。這將為具有一種預設顏色的影像中的某個溫階下方的所有溫度指定一種顏色。
 - 設定一個等溫線顏色，以在偵測到建築物內可能存在濕氣凝結區域時顯示。
 - 設定一個等溫線顏色，以在偵測到牆內存在隔熱缺陷區域時顯示。
 - 在兩個溫階之間插入等溫線。這將為具有一種預設顏色的影像中的兩個溫階之間的所有溫度指定一種顏色。
- 按一下  在您要放大的區域四周畫一個矩形。當您處於縮放模式時，右上角會顯示縮圖影像，指出您所放大的區域位置。若您要移動該區域，請點擊並按住滑鼠左鍵，然後將滑鼠移向任何方向。若要離開縮放模式，請選擇 縮放 功能表上的 1×，或是在鍵盤上按空格鍵。
- 按一下  以開啟 影像融合 對話方塊。請參閱 20.4.10.7 影像融合對話方塊, 頁 84 一節。
- 按一下  以開啟/關閉紅外線檢視器物件圖形中的格線。
- #### 20.4.2.4 紅外線檢視器工具快速鍵功能表
- 紅外線檢視器工具快速鍵功能表的外觀，視您在哪個工具上按一下滑鼠右鍵而定。
- 游標：僅適用於線條。按一下以建立可沿著線條移動的游標。
- 刪除：按一下可從紅外線影像中移除目前選定的工具。
- 低溫點：適用於點溫、溫差計算和標記以外的所有工具。按一下可在區域中最冷的位置建立點溫。
- 高溫點：適用於點溫、差異計算和標記以外的所有工具。按一下可在區域中最熱的位置建立點溫。
- 公式：按一下以開啟 公式 對話方塊。請參閱 20.4.10.8 公式對話方塊, 頁 84 一節。
- 設定：按一下以開啟 測量設定 對話方塊。請參閱 20.4.10.3 測量設定對話方塊, 頁 73 一節。
- 影像：此功能表和紅外線檢視器快速鍵功能表完全相同，請參閱 20.4.2.2 紅外線檢視器快速鍵功能表, 頁 58 一節。

20.4.3 數位相片物件

20.4.3.1 一般

數位相片物件是相片的預留位置。此相片可以使用獨立式數位熱像儀或某些 Flir Systems 紅外線熱像儀上配備的數位攝錄機進行拍攝。



20.4.3.2 數位相片物件快速鍵功能表

以滑鼠右鍵按一下數位相片物件，即可顯示數位相片物件快速鍵功能表。



開啟：按一下可在數位相片物件預留位置中開啟影像，或將目前的影像變更為新影像。

显示草图：按一下可顯示/隱藏與影像相關聯的手繪草圖。(並非所有熱像儀都支援建立手繪草圖。) 某些舊影像上如有任何標記，此指令將顯示/隱藏這些標記。

20.4.4 紅外線設定檔物件

20.4.4.1 一般

紅外線設定檔物件包含顯示紅外線影像中線條像素值的圖形。



20.4.4.2 紅外線設定檔物件快速鍵功能表

以滑鼠右鍵按一下紅外線設定檔物件，即可顯示紅外線設定檔物件快速鍵功能表。



網格線：按一下可在紅外線設定檔物件中顯示水平線格線。

圖例：按一下可在紅外線設定檔物件下面顯示圖例。

在圖例中僅顯示可見的線溫分佈線：如果紅外線影像中安排有兩條以上的線條，按一下 在圖例中僅顯示可見的線溫分佈線 將從紅外線設定檔物件下面的圖例中，移除所有清除的線條結果。

3D 檢視：按一下以建立紅外線設定檔物件圖形的三維透視圖。

轉換 X 和 Y 軸：按一下以交換紅外線設定檔物件的 X 軸和 Y 軸。

設定：按一下以開啟 設定檔設定 對話方塊。請參閱 20.4.10.4 設定檔設定對話方塊, 頁 75 一節。

20.4.4.3 紅外線設定檔工具列

選取紅外線設定檔物件後，即會顯示紅外線設定檔物件工具列。

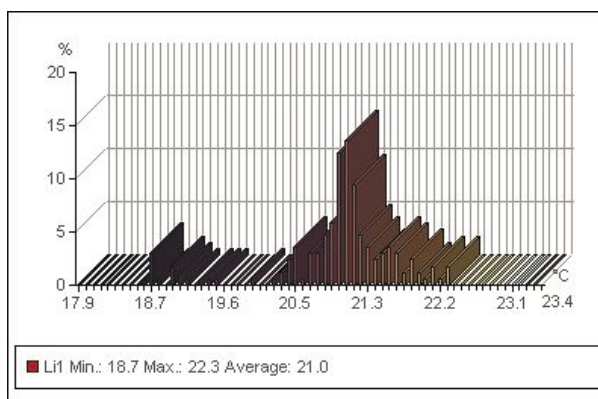
按一下  以建立紅外線設定檔物件圖形的三維透視圖。

按一下  以開啟/關閉紅外線設定檔物件圖形中的格線。

20.4.5 紅外線柱狀圖物件

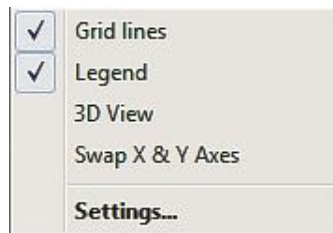
20.4.5.1 一般

紅外線柱狀圖物件包含說明影像中像素分佈情況的圖形，此圖形是由繪製每個溫階上的像素數得出。



20.4.5.2 紅外線柱狀圖物件快速鍵功能表

以滑鼠右鍵按一下紅外線柱狀圖物件，即可顯示紅外線柱狀圖物件快速鍵功能表。



網格線：按一下可在紅外線柱狀圖物件中顯示水平線格線。

圖例：按一下可在紅外線柱狀圖物件下面顯示圖例。

3D 檢視：按一下以建立紅外線柱狀圖物件圖形的三維透視圖。

轉換 X 和 Y 軸：按一下以交換紅外線柱狀圖物件的 X 軸和 Y 軸。

設定：按一下以開啟 柱狀圖設定 對話方塊。請參閱 20.4.10.5 柱狀圖設定對話方塊, 頁 77 一節。

20.4.5.3 紅外線柱狀圖工具列

選取紅外線柱狀圖物件後，即會顯示紅外線柱狀圖物件工具列。

按一下  以建立紅外線柱狀圖物件圖形的三維透視圖。

按一下  以開啟/關閉紅外線柱狀圖物件圖形中的顏色。

按一下  以開啟/關閉紅外線柱狀圖物件圖形中的格線。

按一下  在紅外線柱狀圖物件中使用帶狀閾值。帶狀閾值顯示低於下限溫度、介於此下限溫度和上限溫度之間，以及高於該上限溫度的像素百分比。該百分比在紅外線柱狀圖物件下面的閾值圖例中顯示。

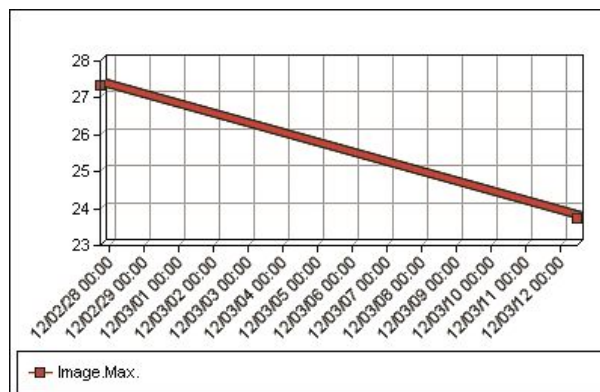
按一下  在紅外線柱狀圖物件中使用梯級閾值。梯級閾值顯示低於和高於特定溫度的像素百分比。該百分比在紅外線柱狀圖物件下的紅外線柱狀圖物件圖例中顯示。

若您在紅外線檢視器物件中建立了數條線條和/或區域，請從下拉清單中選擇線條或區域顯示。

20.4.6 紅外線趨勢圖物件

20.4.6.1 一般

紅外線趨勢圖物件是一種圖形，這個圖形的 Y 軸代表測量值或文字註解值，X 軸代表紅外線報告頁或紅外線影像，座標軸依據時間、頁碼或文字註解值排序。趨勢圖物件也可以根據不同的算法顯示可能的趨勢。



20.4.6.2 紅外線趨勢圖物件快速鍵功能表

以滑鼠右鍵按一下紅外線趨勢圖物件，即可顯示紅外線趨勢圖物件快速鍵功能表。



網格線：按一下可在紅外線趨勢圖物件中顯示水平線格線。

圖例：按一下可在紅外線趨勢圖物件下面顯示圖例。

在圖例中僅顯示可見的繪圖線：按一下以在圖例中顯示您已在趨勢圖設定對話方塊中清除的趨勢線。請參閱 20.4.10.6 趨勢圖設定對話方塊, 頁 80 一節。

3D 檢視：按一下以建立紅外線趨勢圖物件圖形的三維透視圖。

轉換 X 和 Y 軸：按一下以交換紅外線趨勢圖物件的 X 軸和 Y 軸。

重新整理：按一下以更新趨勢圖。

設定：按一下以開啟趨勢圖設定對話方塊。請參閱 20.4.10.6 趨勢圖設定對話方塊, 頁 80 一節。

20.4.6.3 紅外線趨勢圖工具列

選取紅外線趨勢圖物件後，即會顯示紅外線趨勢圖物件工具列。

按一下  以建立紅外線趨勢圖物件圖形的三維透視圖。

按一下  以開啟/關閉紅外線趨勢圖物件圖形中的格線。

20.4.7 欄位物件

20.4.7.1 一般

欄位物件可以連結到您紅外線影像中的值或文字。

 image.Max. Temperature 70.0 °C

20.4.7.2 欄位物件快速鍵功能表

以滑鼠右鍵按一下欄位物件，即可顯示欄位物件快速鍵功能表。



邊框和陰影：按一下以開啟標準的 Microsoft Word 功能。

拼字檢查：按一下以開啟標準的 Microsoft Word 功能。

內容：按一下以開啟欄位內容對話方塊。請參閱 20.2.1.5 欄位物件, 頁 42 一節。

重新整理：按一下以重新整理欄位物件內容。通常僅在您手動變更了內容時，才需要執行此操作。

20.4.8 表物件

20.4.8.1 一般

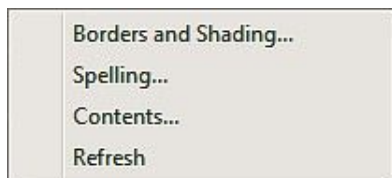
表物件顯示安排在紅外線影像中的測量工具的結果，以及其他與紅外線影像有關的資訊。

您可以在建立報告後編輯表物件中的文字。但是，您若在表物件上按滑鼠右鍵並選擇重新整理，這些變更將刪除。

Date	2012-03-20
Image Time	07:37:15
Max. Temperature	70.0 °C

20.4.8.2 表物件快速鍵功能表

以滑鼠右鍵按一下表物件，即可顯示表物件快速鍵功能表。



邊框和陰影：按一下以開啟標準的 Microsoft Word 功能。

拼字檢查：按一下以開啟標準的 Microsoft Word 功能。

內容：按一下以開啟表格內容對話方塊。請參閱 20.2.1.6 表物件, 頁 43 一節。

重新整理：按一下以重新整理表物件內容。通常僅在您手動變更了內容時，才需要執行此操作。

20.4.9 匯總表物件

20.4.9.1 一般

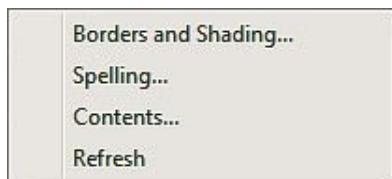
匯總表物件列出報告中所有紅外線影像的所選紅外線資料，每個影像一行。

您可以在建立報告後編輯匯總表物件中的文字。但是，您若在表物件上按滑鼠右鍵並選擇重新整理，將會刪除這些變更。

Image Date	Image Time	Reflected Temperature
2012-03-20	07:37:15	20.0 °C
2012-02-27	16:47:10	20.0 °C

20.4.9.2 匯總表物件快速鍵功能表

以滑鼠右鍵按一下匯總表物件，即可顯示匯總表物件快速鍵功能表。



邊框和陰影：按一下以開啟標準的 Microsoft Word 功能。

拼字檢查：按一下以開啟標準的 Microsoft Word 功能。

內容：按一下以開啟匯總表對話方塊。請參閱 20.2.1.7 匯總表物件, 頁 44 一節。

重新整理：按一下以重新整理匯總表物件內容。通常僅在您手動變更了內容時，才需要執行此操作。

20.4.10 Flir Tools+ 對話方塊

20.4.10.1 快速插入 對話方塊

在 快速插入 對話方塊中，您可以透過選擇預先定義的頁面佈局，或修改現有的頁面佈局以建立報告。

當您按一下 Flir Tools+ 標籤上的 快速插入，即會顯示 Search 對話方塊。

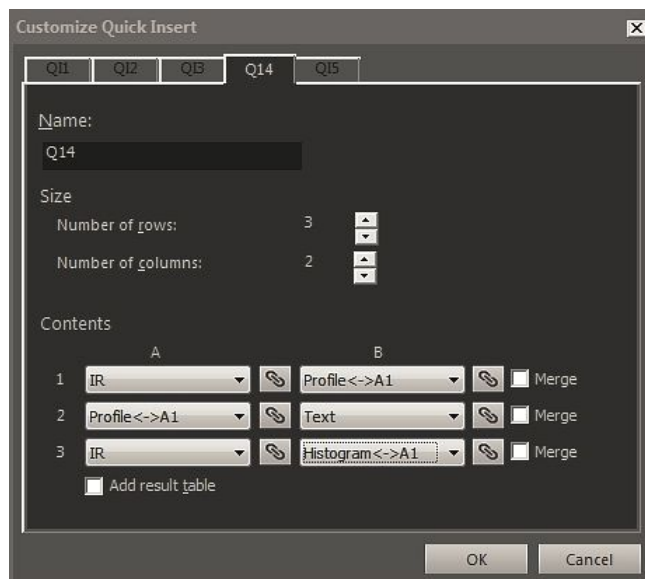


選擇標籤並按一下 確定，即可在報告中包含頁面佈局。

自訂快速插入：按一下以開啟 自訂快速插入 對話方塊。請參閱 20.4.10.1.1 自訂快速插入 對話方塊, 頁 65 一節。

20.4.10.1.1 自訂快速插入 對話方塊

當您按一下 自訂快速插入 對話方塊中的 自訂快速插入，即會顯示 快速插入 對話方塊。



名稱：您目前正在建立的頁面佈局的名稱。

大小 > 行數：頁面佈局中的列數。範例：一個紅外線影像與一張相片垂直並列等於兩列。

大小 > 列數：頁面佈局中的欄數。範例：一個紅外線影像與一張相片水平並列等於兩欄。

內容：頁面佈局的視覺表現。數字表示列，大寫字母表示欄。

合併：若予以核取，合併 會將兩個水平項目合併為一個項目。請注意，合併 指令以列中的第一個項目為優先。

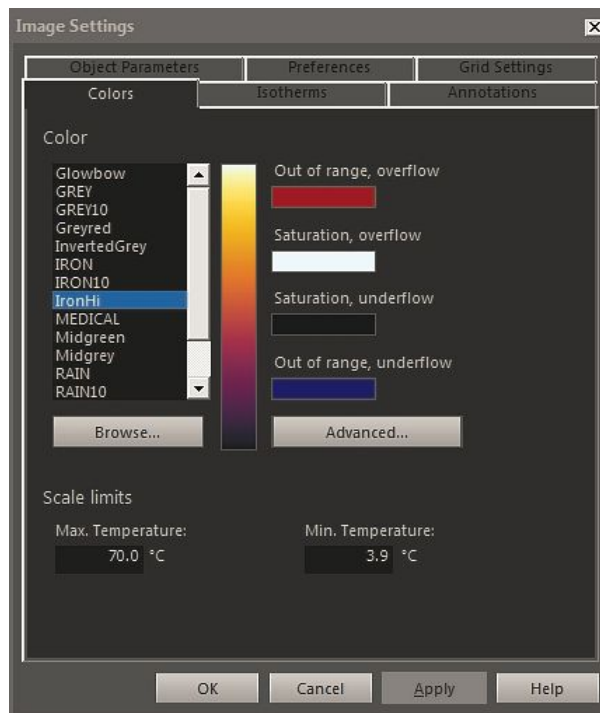
按一下  以開啟可供您連接或連結兩個物件的對話方塊。

新增結果表：如要將結果表新增到您的頁面佈局下面，請選擇此方塊。

20.4.10.2 影像設定對話方塊

當您以滑鼠右鍵按一下紅外線檢視器物件，並從快速鍵功能表中選取 **影像設定** 時，即會顯示 **設定** 對話方塊。

20.4.10.2.1 顏色標籤



顏色：按一下清單中的色譜以選取色譜。

超出範圍，溢流：顯示為紅外線熱像儀之校正溫度範圍上的溫度所指定的顏色。

飽和，溢流：顯示為溫標限制上的溫度所指定的顏色。

飽和，潛流：顯示為溫標限制下的溫度所指定的顏色。

超出範圍，潛流：顯示為紅外線熱像儀之校正溫度範圍下的溫度所指定的顏色。

瀏覽：按一下以開啟儲存在其他位置的色譜檔案 (*.pal)。

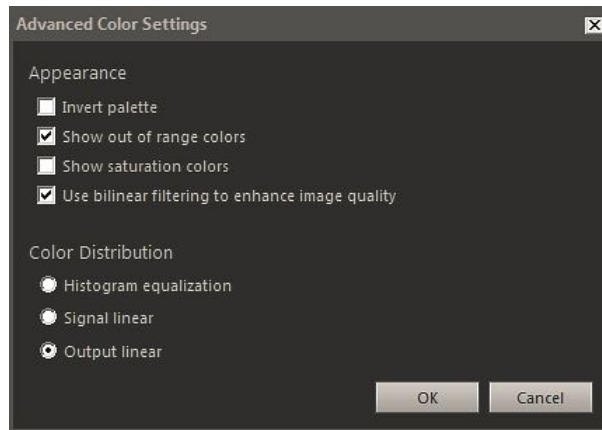
進階：按一下以開啟 **進階顏色設定** 對話方塊。請參閱 20.4.10.2.1.1 **進階顏色設定** 對話方塊，頁 66 一節。

最高溫度：如要定義溫標的最大階溫度，請在文字方塊中鍵入溫度值。

最低溫度：如要定義溫標的最小階溫度，請在文字方塊中鍵入溫度值。

20.4.10.2.1.1 進階顏色設定對話方塊

當您按一下 **進階顏色設定** 對話方塊中的 **進階**，即會顯示 **影像設定** 對話方塊。



反轉色譜：如要在色譜中垂直反轉顏色分佈，請核取此方塊。

顯示超出範圍的顏色：如要為紅外線熱像儀校正溫度範圍外的溫度指定特殊顏色，請核取此方塊。

顯示飽和色：如要為溫標限制範圍外的溫度指定特殊顏色，請核取此方塊。

使用雙線性過濾增強影像品質：如要改善影像品質，請核取此方塊。

柱狀圖均衡：這是一種會在現有影像溫度上均勻分佈顏色資訊的影像顯示方法。這種分佈資訊的方法對於包含幾個極高溫度值的影像特別適用。

信號線性：這是一種可將影像中的顏色資訊線性分佈到像素訊號值的影像顯示方法。

輸出線性：此選項與 **偏好的輸出** 標籤上 **參數設定** 下方的設定一起運作，請參閱 20.4.10.2.5 **參數設定** 標籤, 頁 72 一節。這是一種您可以根據溫度或根據物件訊號分佈顏色的影像顯示方法。

20.4.10.2.2 等溫線標籤

在 **等溫線** 標籤上，您可以管理您以  工具插入之等溫線和警示的設定。請參閱 20.4.2.3 **紅外線檢視器** 工具列, 頁 58 一節。



等溫線：從清單中選取等溫線。

刪除：按一下以刪除使用中的等溫線。

單色：選擇此選項可為使用中的等溫線指定一個單色。請在下拉清單中選擇顏色。

對比度：選擇此選項可為使用中的等溫線指定一個對比顏色。請在下拉清單中選擇顏色。

色譜：選擇此選項並按一下 開啟 可開啟色譜，並將此色譜用於使用中的等溫線。

最高溫度：按一下可為使用中的等溫線設定最高溫度，請在此輸入新值，然後按一下 套用。等溫線可能存在於目前影像的溫度範圍之外，這將導致等溫線不可見。透過變更最高溫度，可以使不可見的等溫線出現在溫度範圍中。

最低溫度：按一下可為使用中的等溫線設定最低溫度，請在此輸入新值，然後按一下 套用。等溫線可能存在於目前影像的溫度範圍之外，這將導致等溫線不可見。透過變更最低溫度，可以使不可見的等溫線出現在溫度範圍中。

當濕度或隔熱警示啟用時，等溫線 標籤的外觀會略有不同，請參閱以下小節。

20.4.10.2.2.1 含濕度警示的 等溫線 標籤



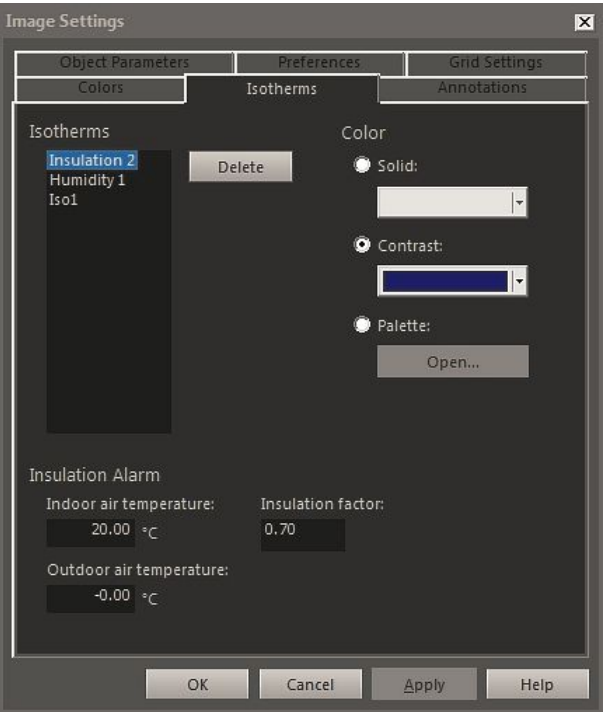
大氣溫度：本參數代表設定濕度警示時的大氣溫度。濕度警示可以偵測到建築物內可能存在濕氣凝結的區域。

相對空氣濕度：本參數代表設定濕度警示時的空氣相對濕度。

相對溼度警示等級：濕度警示等級乃指您要偵測場所 (如建築物) 之相對濕度的關鍵極限值。例如，一些相對濕度低於 100% 的區域會長霉，且您要偵測這樣的區域。

注意
請參考您當地的建築規範，以採用建議值。

20.4.10.2.2.2 含隔熱警示的 等溫線 標籤



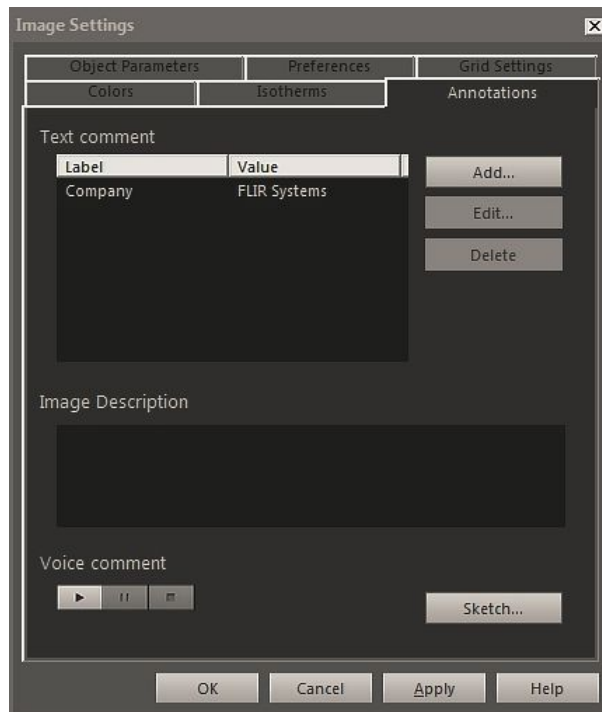
室內空氣溫度：本參數代表在設定隔熱警示時，欲檢視之建築物內部的空氣溫度。隔熱警示可以偵測到牆壁中有隔熱缺陷的區域。

室外空氣溫度：本參數代表在設定隔熱警示時，欲檢視之建築物外部的空氣溫度。

隔熱因子：隔熱因子係指可接受之穿過牆壁的能源損失。不同建築規範建議使用不同的值，但通常新建築物的數值為 0.70-0.80。

注意
請參考您當地的建築規範，以採用建議值。

20.4.10.2.3 註解標籤



標籤：文字註解的標籤。

值：文字註解的值。

新增：按一下以顯示您可在其中新增文字註解的對話方塊。

編輯：按一下以顯示您可在其中變更標籤和值的對話方塊。

刪除：如要刪除文字註解，請選擇該文字註解並按一下 刪除。

影像說明：影像說明是儲存在影像檔案中的簡要文字性說明。您可以使用 Pocket PC 建立影像說明，然後使用 IrDA 通訊連結將影像說明傳輸至熱像儀。如果影像含有影像說明，其文字將顯示在此編輯方塊中。否則，您可以輸入文字為影像新增說明。影像描述的最大字元數是 512。

按一下  以聆聽語音註解。

按一下  以暫停目前播放。

按一下  以停止目前播放。

草圖：按一下以顯示您可在其中檢視與影像相關聯之手繪草圖的對話方塊。(並非所有熱像儀都支援建立手繪草圖。)

20.4.10.2.4 物件參數標籤



放射率：如要變更放射率，請輸入一個新值，然後按一下 套用。您也可以按一下 ，從表中選擇預設的放射率。

反射溫度：如要變更反射表象溫度，請輸入一個新值，然後按一下 套用。

大氣溫度：如要變更大氣溫度，請輸入一個新值，然後按一下 套用。

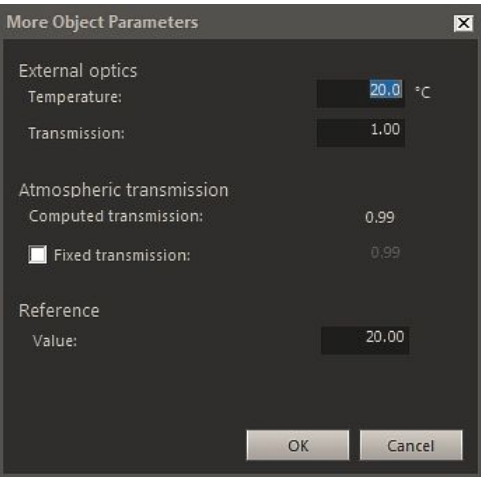
相對濕度：如要變更相對濕度，請輸入一個新值，然後按一下 套用。

與物件的距離：如要變更距離，請輸入一個新值，然後按一下 套用。

更多：按一下以開啟 更多物件參數 對話方塊，請參閱以下小節。

注意
有關物件參數的更多資訊，請參閱 25 溫度記錄測量技術, 頁 97。

20.4.10.2.4.1 更多物件參數對話方塊



溫度：如要指定如外部鏡頭或防熱板的溫度，請輸入一個新值，然後按一下 確定 和 套用。

穿透率：如要指定如外部鏡頭或防熱板的穿透率，請輸入一個新值，然後按一下 **確定** 和 **套用**。

計算的穿透率：Flir Tools+ 可以根據大氣溫度和相對濕度計算穿透率。清除 **固定穿透率** 核取方塊以使用計算的穿透率。

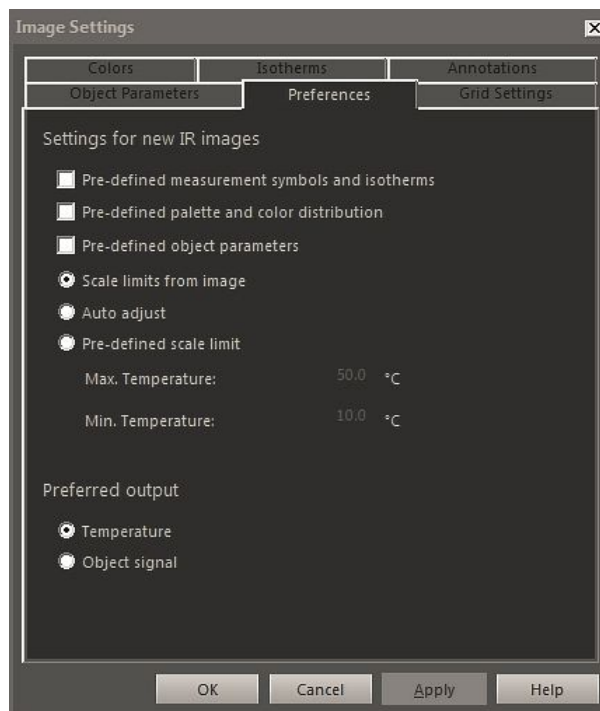
固定穿透率：如要使用特定的穿透率，請核取此方塊，輸入一個值並按一下 **確定** 和 **套用**。

值：如要指定參考溫度，請輸入一個值並按一下 **確定** 和 **套用**。

注意

有關物件參數的更多資訊，請參閱 25 溫度記錄測量技術, 頁 97。

20.4.10.2.5 參數設定標籤



預先定義的測量符號和等溫線：如果選取此方塊，所有新影像將使用您在 **影像設定** 對話方塊中設定的分析符號和等溫線，而不是使用熱像儀中影像自身的設定。

預先定義的色譜和顏色分佈：如果選定此方塊，所有新影像將使用您在 **影像設定** 對話方塊中設定的色譜和顏色分佈，而不是使用熱像儀中影像自身的設定。

預先定義的物件參數：如果選取此方塊，所有新影像將使用您在 **影像設定** 對話方塊中設定的物件參數，而不是使用熱像儀中影像自身的設定。

影像中的溫標限制：選擇此選項可使用新影像的溫標限制。

自動調整：選擇此選項可在匯入影像時自動調整影像。

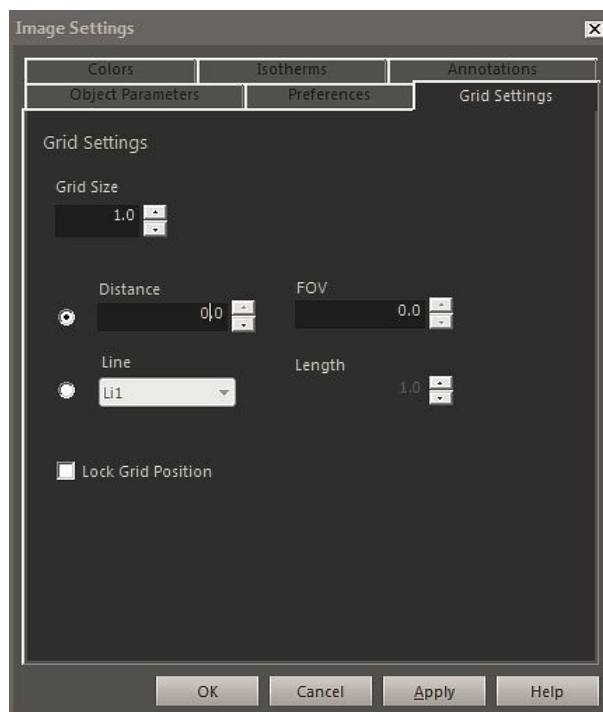
最高溫度：如要為新影像預先定義溫標限制，請在此輸入最大溫階並按一下 **套用**。

最低溫度：如要為新影像預先定義溫標限制，請在此輸入最小溫階並按一下 **套用**。

溫度：選取此選項可將像素資訊輸出為以凱氏溫度、攝氏溫度或華氏溫度表示的溫度。

物件訊號：選擇此選項可將像素資訊輸出為物件訊號。

20.4.10.2.6 网格设置標籤

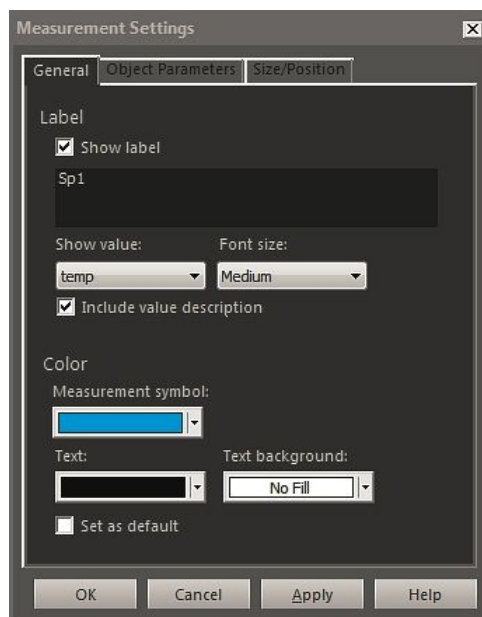


如需 网格设置 標籤上項目的說明，請參閱 20.2.5.2 使用格線工具, 頁 47 一節。

20.4.10.3 測量設定對話方塊

當您以滑鼠右鍵按一下紅外線檢視器測量工具，並從快速鍵功能表中選取 測量設定時，即會顯示 設定 對話方塊。

20.4.10.3.1 一般標籤



標籤：如要為此測量工具指定一個標籤 (即出現在紅外線影像中的名稱)，請在此輸入一個名稱並按一下 套用。

顯示標籤：如要顯示測量工具的標籤，請核取 顯示標籤 方塊並按一下 套用。

顯示值：如要在紅外線影像中顯示測量工具的值 (即測量結果)，請選擇值類型並按一下 套用。可能的值類型數量將根據不同的測量工具而有所不同。

字型大小：如要指定標籤的字型大小，請在 字型大小 方塊中選擇一個字型大小並按一下 套用。

包括值的說明：如要在紅外線影像中顯示值的說明，請核取 包括值的說明 方塊並按一下 套用。

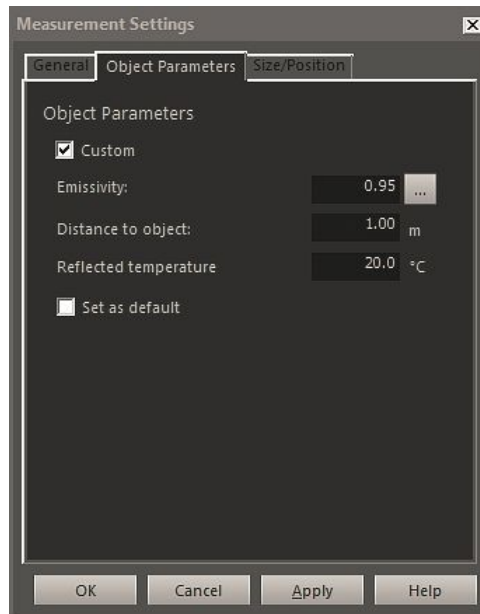
測量符號：如要為測量工具指定符號的顏色，請在 測量符號 方塊中選擇一種顏色並按一下 套用。

文字：如要指定標籤文字的顏色，請在 文字 方塊中選擇一種顏色並按一下 套用。

文字背景：如要指定背景的顏色，請在 文字背景 方塊中選擇一種顏色並按一下 套用。

設定為預設值：如要將這些設定用作所有測量工具的預設值，請核取 設定為預設值 方塊並按一下 套用。

20.4.10.3.2 物件參數標籤



自訂：如要指定自訂參數，請選擇 自訂，在三個文字方塊中輸入新值並按一下 套用。

放射率：如要變更放射率，請輸入一個新值，然後按一下 放射率。您也可以按一下 ，從表中選擇預設的放射率。

與物件的距離：如要變更距離，請輸入一個新值，然後按一下 套用。

反射溫度：如要變更反射表象溫度，請輸入一個新值，然後按一下 套用。

設定為預設值：如要將這些物件參數設定用作所有測量工具的預設值，請核取 設定為預設值 方塊，然後按一下 套用。

注意

有關物件參數的更多資訊，請參閱 25 溫度記錄測量技術, 頁 97 一節。

20.4.10.3.3 大小/位置 標籤



X：如要變更測量工具的 X 位置，請輸入負值或正值，然後按 套用 以依據相同數量的像素移動測量工具 (相對於其原始位置)。

Y：如要變更測量工具的 Y 位置，請輸入負值或正值，然後按 套用 以依據相同數量的像素移動測量工具 (相對於其原始位置)。

重量：如要變更測量工具的高度，請輸入一個值並按 套用，以指定測量工具的新高度。

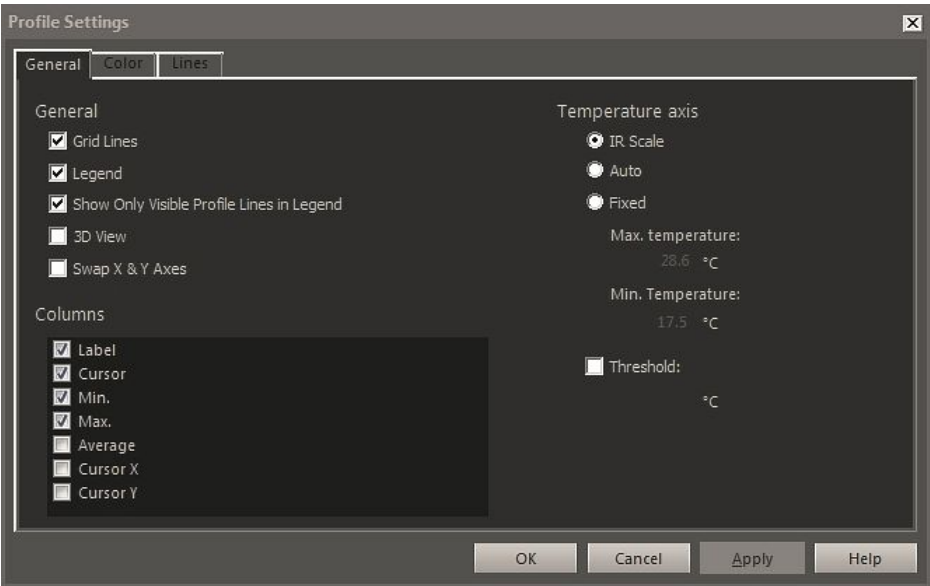
寬度：如要變更測量工具的寬度，請輸入一個值並按 套用，以指定測量工具的新寬度。

旋轉：如要旋轉測量工具，請輸入負值或正值並按 套用，以指定測量工具的新旋轉角度。

20.4.10.4 設定檔設定對話方塊

當您以滑鼠右鍵按一下紅外線設定檔物件，並從快速鍵功能表中選擇 設定檔設定 時，即會顯示 設定 對話方塊。

20.4.10.4.1 一般標籤



網格線：如要在紅外線設定檔物件中顯示水平線格線，請按一下 網格線。

圖例：如要在紅外線設定檔物件下面顯示圖例，請按一下 圖例。

在圖例中僅顯示可見的線溫分佈線：如果紅外線影像中安排有兩條以上的線條，按一下 在圖例中僅顯示可見的線溫分佈線 將從紅外線設定檔物件下面的圖例中，移除所有清除的線條結果。

3D 檢視：如要建立紅外線設定檔物件圖形的三維透視圖，請按一下 3D 檢視。

轉換 X 和 Y 軸：如要交換紅外線設定檔物件的 X 軸和 Y 軸，請按一下 轉換 X 和 Y 軸。

欄：如要新增或移除紅外線設定檔物件中的欄，請選擇或清除這些方塊。

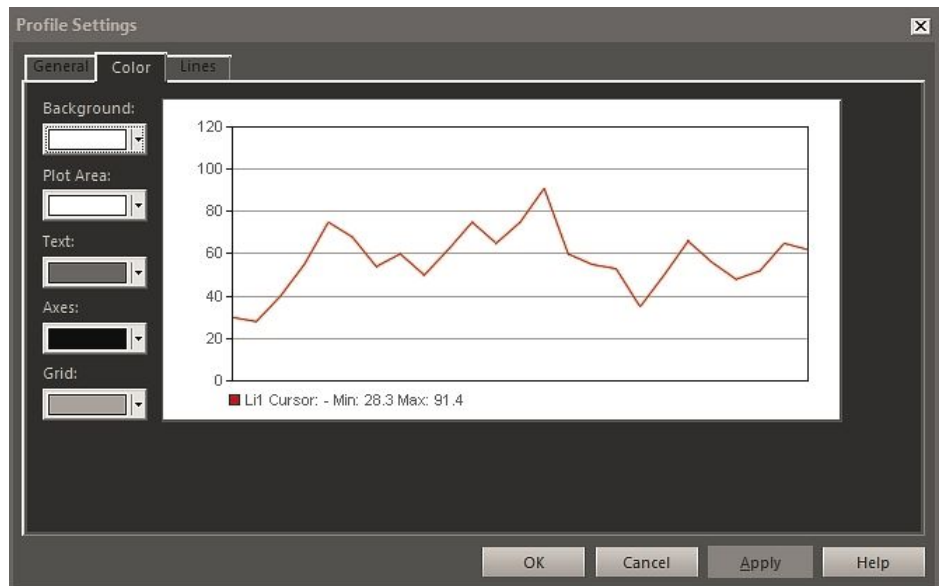
紅外線溫標：如要將紅外線溫標用作溫度軸，請選擇此選項按鈕並按一下 套用。

自動：要讓 Flir Tools+ 自動定義溫度軸，請選擇此選項按鈕並按一下 套用。

固定：如要手動定義最大和最小的軸溫度，請選擇此選項按鈕，在 最高溫度 和 最低溫度 方塊中輸入新值，然後按一下 套用。

閾值：如要在紅外線設定檔物件中顯示某個溫度的水平線條，請在文字方塊中輸入一個值並按一下 套用。

20.4.10.4.2 顏色標籤



背景：要變更表背景的颜色，請在下拉清單方塊中選擇一種新颜色並按一下 套用。

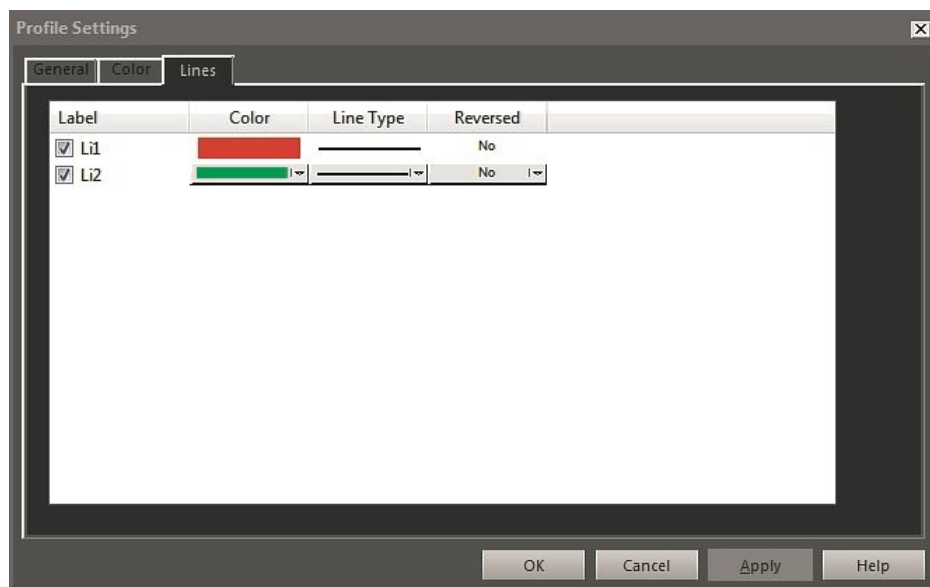
繪圖區域：要變更繪圖區域的颜色，請在下拉清單方塊中選擇一種新颜色並按一下 套用。

文字：要變更表文字的颜色，請在下拉清單方塊中選擇一種新颜色並按一下 套用。

軸：要變更軸的颜色，請在下拉清單方塊中選擇一種新颜色並按一下 套用。

格線：要變更格線的颜色，請在下拉清單方塊中選擇一種新颜色並按一下 套用。

20.4.10.4.3 線標籤



使用核取方塊選取您要與紅外線設定檔物件連接的線條，然後按一下 套用。

顏色：要變更線條的顏色，請在下拉清單方塊中選擇一種新顏色並按一下 套用。

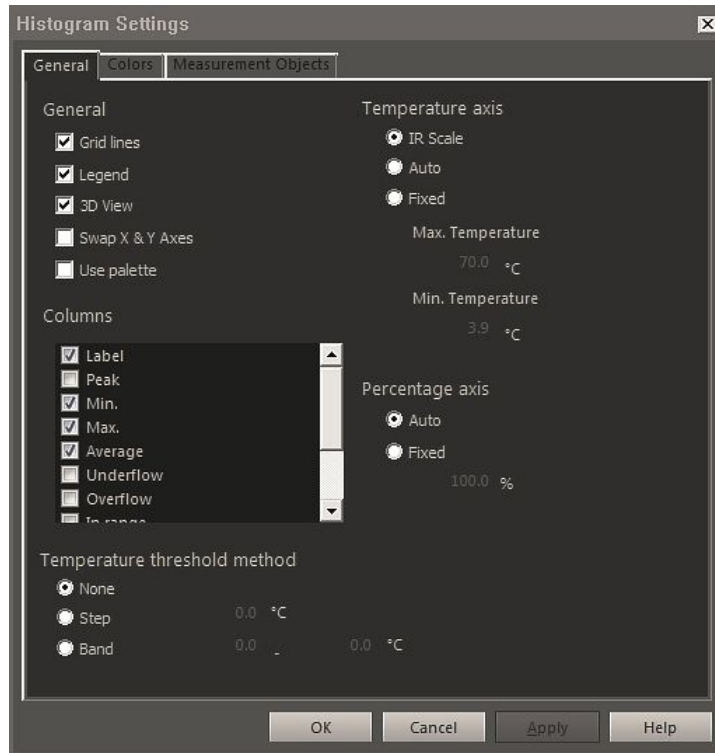
線類型：要變更線條的線條類型，請在下拉清單方塊中選擇一種新的線條類型並按一下 套用。

保留的：要反轉圖形方向，請從下拉清單中選擇 是 並按一下 套用。

20.4.10.5 柱狀圖設定對話方塊

當您以滑鼠右鍵按一下紅外線柱狀圖物件，並從快速鍵功能表中選取 柱狀圖設定時，即會顯示 設定 對話方塊。

20.4.10.5.1 一般標籤



網格線：如要在紅外線柱狀圖物件中顯示水平線格線，請按一下 網格線。

圖例：如要在紅外線柱狀圖物件下面顯示圖例，請按一下 圖例。

3D 檢視：如要建立紅外線柱狀圖物件圖形的三維透視圖，請按一下 3D 檢視。

轉換 X 和 Y 軸：如要交換紅外線柱狀圖物件的 X 軸和 Y 軸，請按一下 轉換 X 和 Y 軸。

使用色譜：如要使用紅外線柱狀圖物件三維透視圖的顏色色譜，請選擇 使用色譜 and click 套用。

欄：如要新增或移除紅外線柱狀圖物件中的欄，請選擇或清除這些方塊。

無：如果紅外線柱狀圖物件中不應使用閾值，請選擇此選項按鈕。

步驟：如要在紅外線柱狀圖物件中使用梯級閾值，請選擇此選項按鈕。梯級閾值顯示低於和高於特定溫度的像素百分比。該百分比在紅外線柱狀圖物件下的紅外線柱狀圖物件圖例中顯示。

頻段：如要在紅外線柱狀圖物件中使用帶狀閾值，請選擇此選項按鈕。帶狀閾值顯示低於下限溫度、介於此下限溫度和上限溫度之間以及高於該上限溫度的像素百分比。該百分比在紅外線柱狀圖物件下面的閾值圖例中顯示。

紅外線溫標：如要將紅外線溫標用作溫度軸，請選擇此選項按鈕並按一下 套用。

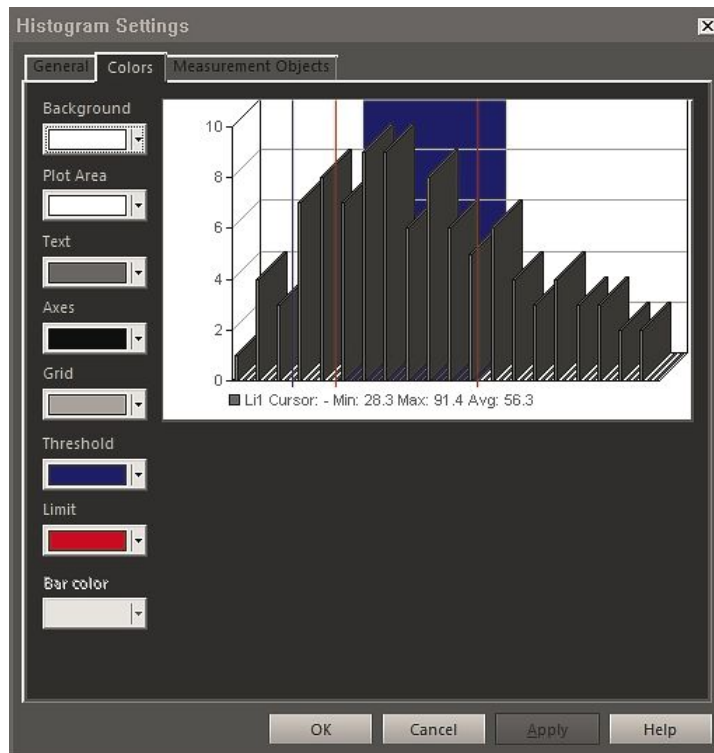
自動：要讓 Flir Tools+ 自動定義溫度軸，請選擇此選項按鈕並按一下 套用。

固定：如要手動定義最大和最小的軸溫度，請選擇此選項按鈕，在 最高溫度 和 最低溫度 方塊中輸入新值，然後按一下 套用。

百分比軸 > 自動：如要讓 Flir Tools+ 自動定義百分比軸，請選擇此選項按鈕並按一下 套用。

百分比軸 > 固定：如要手動定義百分比軸，請選擇此選項按鈕，輸入一個新值並按一下 套用。

20.4.10.5.2 顏色標籤



背景：要變更表背景的颜色，請在下拉清單方塊中選擇一種新颜色並按一下 套用。

繪圖區域：要變更繪圖區域的颜色，請在下拉清單方塊中選擇一種新颜色並按一下 套用。

文字：要變更表文字的颜色，請在下拉清單方塊中選擇一種新颜色並按一下 套用。

軸：要變更軸的颜色，請在下拉清單方塊中選擇一種新颜色並按一下 套用。

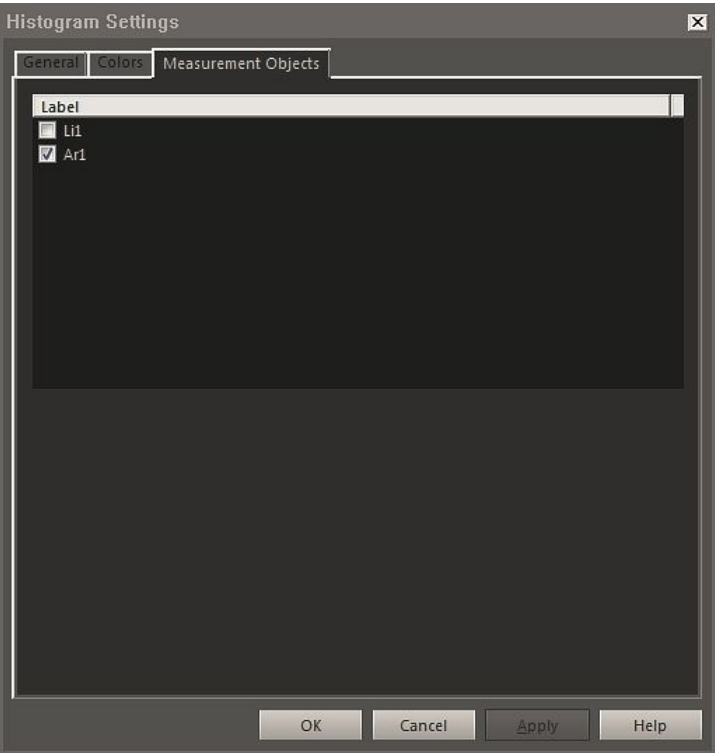
格線：要變更格線的颜色，請在下拉清單方塊中選擇一種新颜色並按一下 套用。

閾值：如要變更閾值的颜色，請在下拉清單方塊中選擇一種新颜色並按一下 套用。

限制：如要變更限制的颜色，請在下拉清單方塊中選擇一種新颜色並按一下 套用。

柱狀圖颜色：如要變更柱狀圖的颜色，請在下拉清單方塊中選擇一種新颜色並按一下 套用。

20.4.10.5.3 測量物件標籤

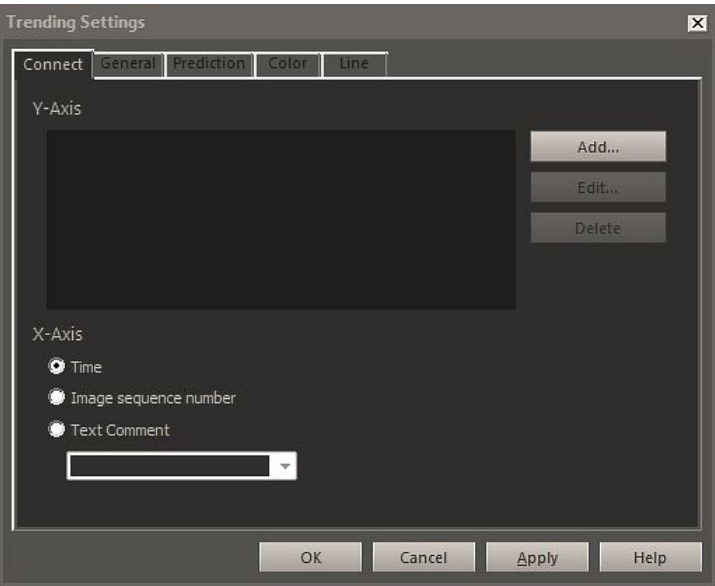


使用核取方塊指定您要與紅外線柱狀圖物件連接的線條，然後按一下 套用。

20.4.10.6 趨勢圖設定對話方塊

當您以滑鼠右鍵按一下紅外線趨勢圖物件，並從快速鍵功能表中選取 趨勢圖設定時，即會顯示 設定 對話方塊。

20.4.10.6.1 連接標籤



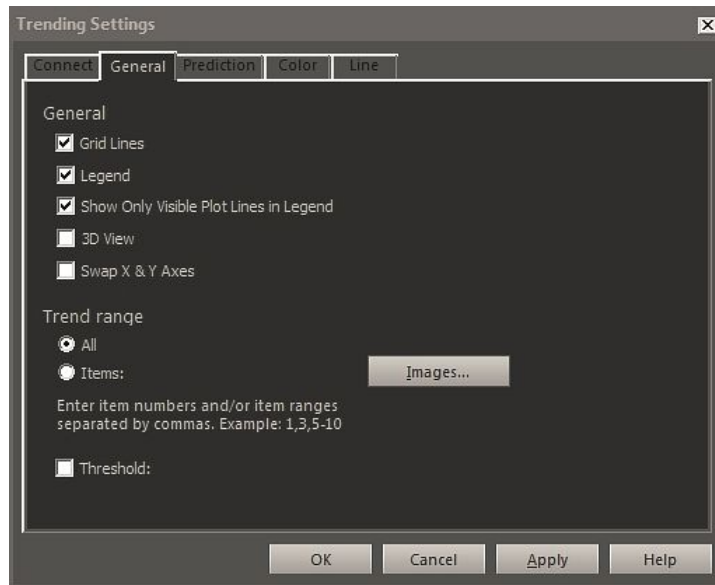
Y 軸：如要為 Y 軸指定參數，請按一下 新增 並分別在左側和右側窗格中選擇標籤和值。

時間：如要將時間指定為 X 軸參數，請選擇 時間 選項按鈕。

影像序列號：如要將一個遞增的影像序列編號指定為 X 軸參數，請選擇 影像序列號 選項按鈕。

文字註解：如要將文字註解指定為 X 軸參數，請選擇 文字註解 選項按鈕。在將文字註解用作 X 軸參數時，所有影像必須具有相同的文字註解標籤。文字註解的值必須是數字值。

20.4.10.6.2 一般 標籤



網格線：按一下可在紅外線趨勢圖物件中顯示水平線格線。

圖例：按一下可在紅外線趨勢圖物件下面顯示圖例。

在圖例中僅顯示可見的繪圖線：按一下以在圖例中顯示您已在 線 標籤上清除的趨勢線。

3D 檢視：按一下以建立紅外線趨勢圖物件圖形的三維透視圖。

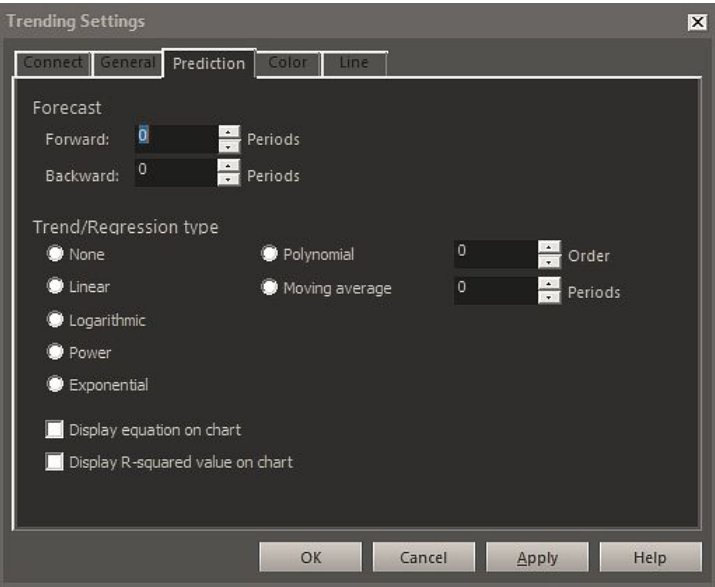
轉換 X 和 Y 軸：按一下以交換紅外線趨勢圖物件的 X 軸和 Y 軸。

全部：如要包括趨勢圖的所有影像，請選擇 全部 選項按鈕。

項目：如要包括一連串毗連或不毗連的影像，請按一下 影像 並選擇要包括的影像。

閾值：如要在紅外線趨勢圖物件中顯示水平基線，請輸入一個值。

20.4.10.6.3 預測標籤



向前：如要為算法指定其顯示可能趨勢圖的向前期限值，請在 向前 方塊中選擇一個值。

注意
可能趨勢圖只是數學近似值。

向後：如要算法指定其顯示可能趨勢圖的向後期限值，請在 向後 方塊中選擇一個值。

注意
可能趨勢圖只是數學近似值。

無：如要停用 趨勢/迴歸類型，請選擇 無。

線性：如要使用線性趨勢算法，請選擇 線性。此算法使用以下數學表達式： $y = m \times x + c$ 。

對數：如要使用對數趨勢算法，請選擇 對數。此算法使用以下數學表達式： $y = m \times \ln(x) + c$ 。

指數：如要使用冪趨勢算法，請選擇 指數。此算法使用以下數學表達式： $y = ec \times x^m$ 。

指數的：如要使用指數趨勢算法，請選擇 指數的 選項按鈕。此算法使用以下數學表達式： $y = \exp(c) \times e^{(m \times x)}$ 。

多項式：如要使用多項式趨勢算法，請選擇 多項式 選項按鈕。此算法使用以下數學表達式： $y = a_0x^0 + a_1x^1 + a_2x^2 + \dots + a_kx^k$ ，其中 k = 冪次。

移動平均：如要使用移動平均趨勢算法，請選擇 移動平均 選項按鈕。此算法使用以下數學表達式： n 期移動平均 = 之前 n 個時間期限的平均值。

在圖表上顯示等式：如要在圖表上顯示等式，請選擇 在圖表上顯示等式。

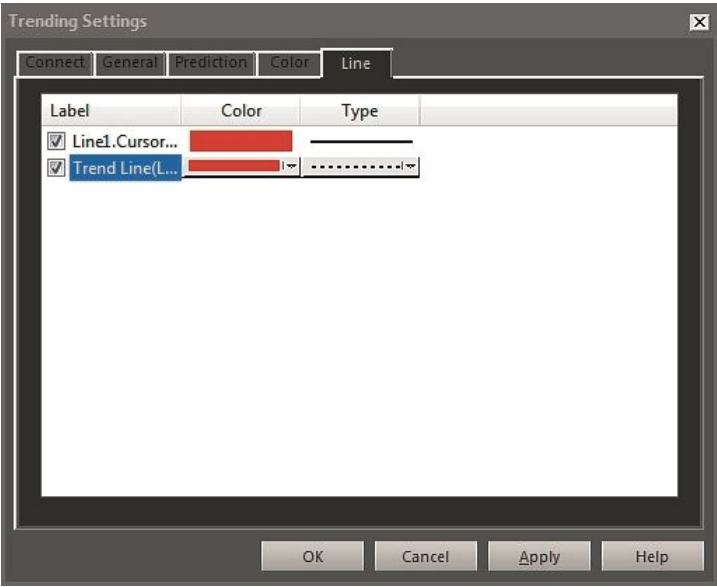
在圖表上顯示 R 平方值：如要顯示表示算法模擬曲線成功率數值的數值，請選擇 在圖表上顯示 R 平方值。該數值介於 0 和 1 之間，其中 0 是低品質，1 是高品質。

20.4.10.6.4 顏色 標籤



- 背景：要變更表背景的颜色，請在下拉清單方塊中選擇一種新颜色並按一下 套用。
- 繪圖區域：要變更繪圖區域的颜色，請在下拉清單方塊中選擇一種新颜色並按一下 套用。
- 文字：要變更表文字的颜色，請在下拉清單方塊中選擇一種新颜色並按一下 套用。
- 軸：要變更軸的颜色，請在下拉清單方塊中選擇一種新颜色並按一下 套用。
- 格線：要變更格線的颜色，請在下拉清單方塊中選擇一種新颜色並按一下 套用。

20.4.10.6.5 線標籤

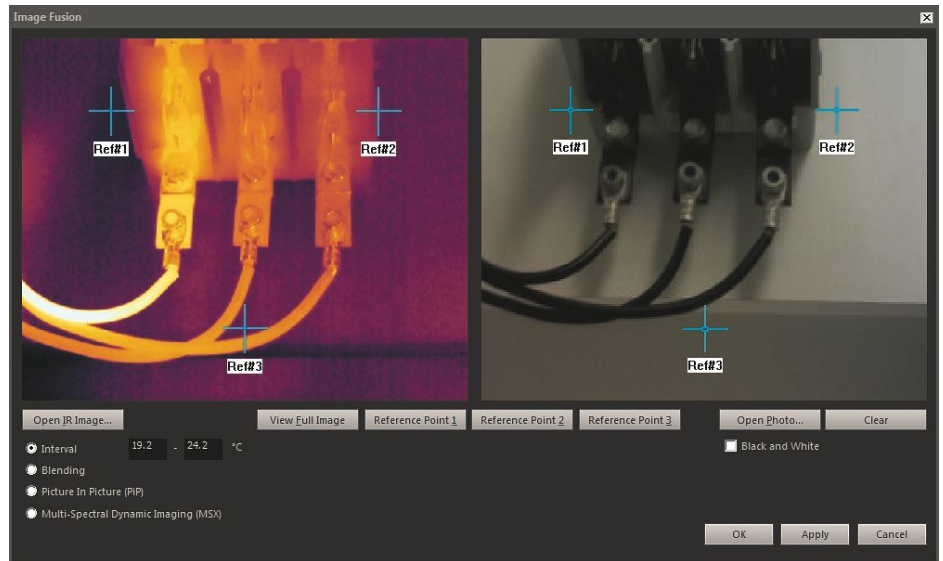


- 使用核取方塊選取您要在 IR 趨勢圖物件中顯示的線條，然後按一下 套用。
- 顏色：如要變更線條的颜色，請從下拉清單方塊中選擇一種新颜色並按一下 套用。
- 線類型：如要變更線條的線條類型，請從下拉清單方塊中選擇一種新的線條類型並按一下 套用。

20.4.10.7 影像融合對話方塊

在 影像融合 對話方塊中，您可以將紅外線影像與數位相片融合在一起。融合影像可以更容易確定溫度異常現象的準確位置。

當您按一下 IR 檢視器物件工具列的  時，即會顯示 影像融合 對話方塊。您也可以按在 IR 檢視器物件上按一下滑鼠右鍵，並從快速鍵功能表選取 影像融合，以顯示此對話方塊。



開啟紅外線影像：按一下以選擇一個紅外線影像。

檢視完整影像：按一下以檢視完整影像。

Ref#1：按一下以在十字線 Ref#1 上放大。

Ref#2：按一下以在十字線 Ref#2 上放大。

Ref#3：按一下以在十字線 Ref#3 上放大。

開啟相片：按一下以選取數位相片。

黑白：按一下可以灰階顯示數位相片。

清除：按一下以移除數位相片。

之間：選擇此選項以在紅外線影像套用一個溫度間隔，並在數位相片套用低溫與高溫。請在相對應的文字方塊中輸入所需的溫度值。關閉對話方塊後，您可透過拖曳紅外線檢視器物件的滑桿調整溫階。

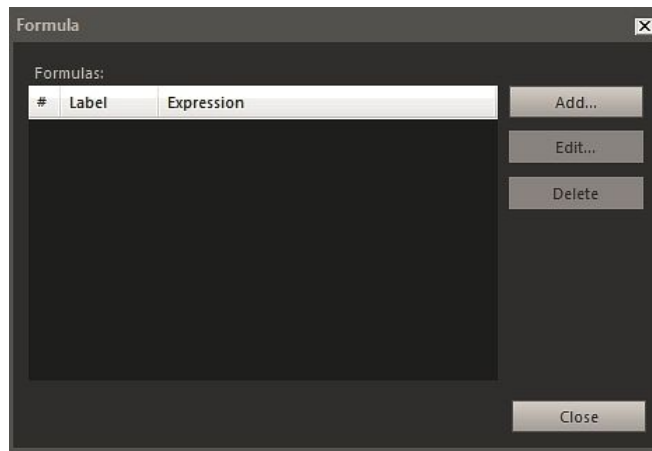
混和：如要混合使用紅外線像素影像與數位相片像素影像以混合影像，請選擇此選項。關閉對話方塊後，您即可透過拖曳紅外線檢視器物件的滑桿來調整混合程度。

畫中畫 (PiP)：選擇此選項可將數位相片的一部分顯示為紅外線影像。接著您可以在紅外線檢視器物件中，將 PIP 移動至相片的任何位置並調整其大小，以便在報告中顯示您所要的詳細程度。

MSX：選擇此選項以加強紅外線影像的對比度。此 MSX 融合技術可在紅外線影像上凸顯數位熱像儀細節，使紅外線影像更為清晰，並更快達成目標定位。

20.4.10.8 公式對話方塊

當您以滑鼠右鍵按一下紅外線檢視器物件，並從快速鍵功能表中選取 公式 時，即會顯示公式 對話方塊。



新增：按一下 新增 以顯示您可在其中定義新公式的對話方塊。

編輯：選擇公式並按一下 編輯，以顯示可供您編輯公式的對話方塊。

刪除：選擇公式並按一下 刪除 以刪除。

有關如何定義公式的更多資訊，請參閱 20.2.6 公式, 頁 48 一節。

20.5 紅外線檢視器物件支援的檔案格式

IR 檢視器物件支援下列輻射計數據檔案格式：

- ThermaCAM 輻射計數據 *.jpg。
- ThermaCAM 輻射計數據 *.img。
- ThermaCAM 8 位元輻射計數據 *.tif。
- ThermaCAM 8/12 位元輻射計數據 *.tif。
- ThermaCAM 12 位元輻射計數據 *.tif。
- ThermoTeknix *.tgw。
- ThermoTeknix *.tmw。
- ThermoTeknix *.tlw。
- ThermaCAM 輻射計數據 *.seq (輻射計數據序列檔案)。

21.1 更新電腦軟體

21.1.1 一般

您可使用最新的服務套件更新 Flir Tools/Tools+。

21.1.2 程序

請執行以下程序：

1. 啟動 Flir Tools/Tools+。
2. 在說明功能表上，選擇檢查更新。
3. 按照螢幕上的指示進行。

21.2 更新熱像儀韌體

21.2.1 一般

您可使用最新的韌體更新您的紅外線熱像儀。

注意

更新熱像儀前，您必須先更新 Flir Tools/Tools+。

21.2.2 程序

請執行以下程序：

1. 將您的紅外線熱像儀連接到電腦。
2. 啟動 Flir Tools/Tools+。
3. 在說明功能表上，選擇檢查更新。
4. 按照螢幕上的指示進行。

22.1 Flir Tools/Tools+ 的相關設定

22.1.1 一般

報告和影像工作表建立的相關各種設定您可予以變更，軟體的相關設定亦可變更。

22.1.2 程序

請執行以下程序：

1. 在功能表列上，按一下 選項。
2. 在對話方塊中，請執行下列一項或多項操作：
 - 設定在資料庫窗格中所要包含或移除的資料夾。
 - 設定頁面大小、標誌、頁首與頁尾的預設值。
 - 設定溫度和距離單位。
 - 設定語言。
 - 設定是否要顯示低溫點及熱點。
 - 設定是否要顯示匯入精靈 (僅適用於 Flir K 系列)。

22.2 Flir K 系列熱像儀的相關設定

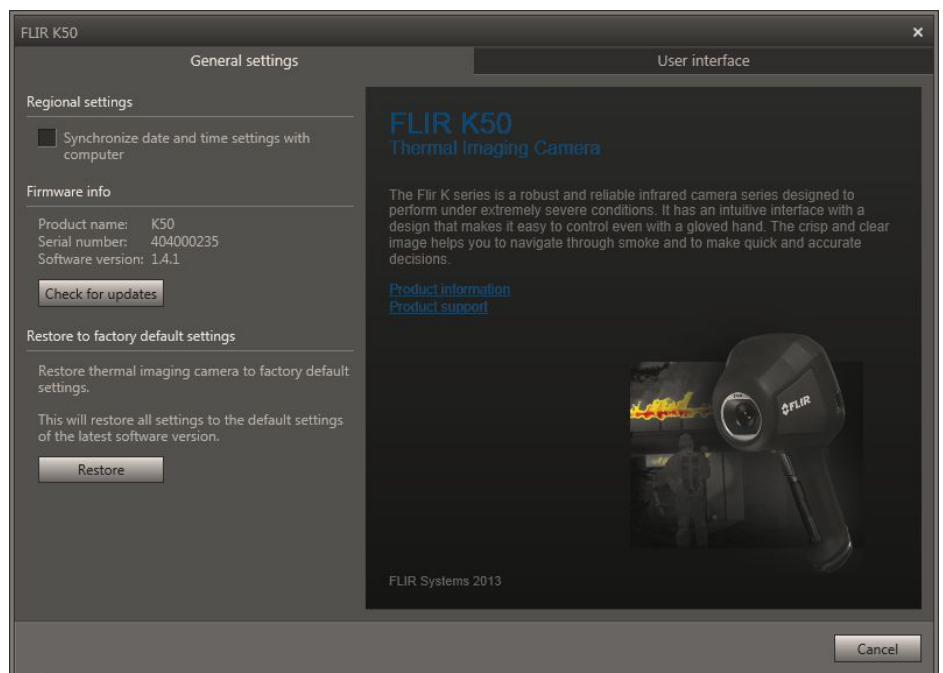
22.2.1 一般

Flir K 系列紅外線熱像儀輕巧且可靠，經專門設計可在極端嚴峻條件下進行測量。此系列具備直覺式介面，使用者帶著手套也能輕易控制。清晰影像讓您免受煙霧混淆，快速正確地做出決定。

將 Flir K 系列熱像儀連接至 Flir Tools/Tools+，您即可在熱像儀中進行各種設定。

22.2.2 General settings 標籤

22.2.2.1 圖



22.2.2.2 說明

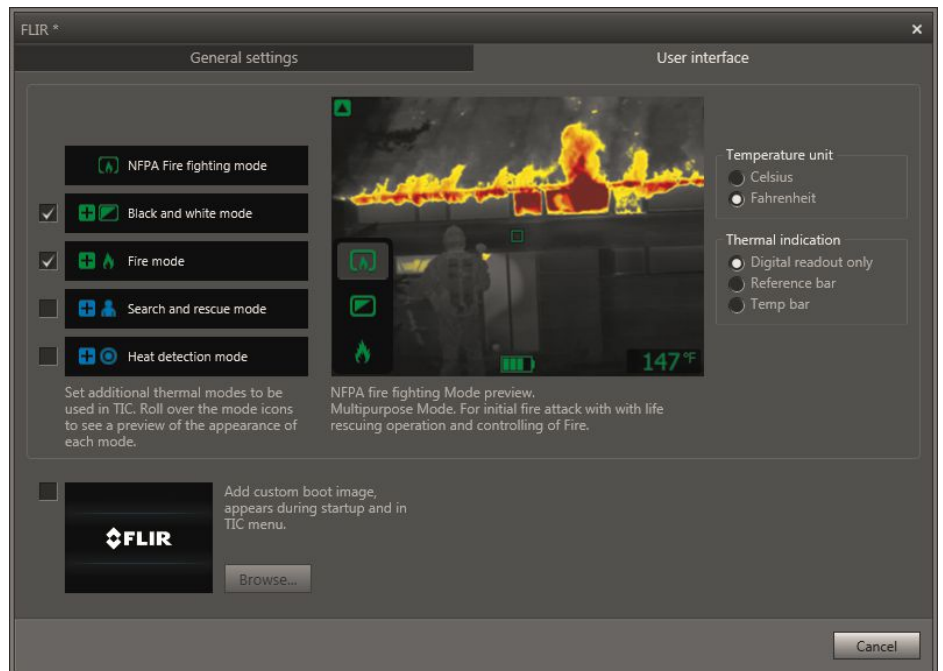
Regional settings 區域：若要將熱像儀的日期與時間設定與電腦同步處理，請選擇該核取方塊。

Firmware info 區域：若要檢查是否有較新版本的熱像儀韌體，請按一下 檢查更新，並遵循螢幕上的指示。

Restore to factory default 區域：若要將所有熱像儀設定還原為出廠時的預設設定，請按一下 *Restore*。

22.2.3 User interface 標籤

22.2.3.1 圖



22.2.3.2 說明

熱像儀模式區域：若要定義要在熱像儀中啟用何種熱像儀模式，請選擇該模式。如需進一步瞭解各種熱像儀模式，請參閱 22.2.4 各種熱像儀模式的說明，頁 89。

Temperature unit 區域：若要選擇不同的溫度單位，請按一下 *Celsius* 或 *Fahrenheit*。

Thermal indication 區域 > *Digital readout only*：若僅要以點溫溫度顯示影像中的熱資訊，請選擇 *Digital readout only*。在使用自動熱色彩功能的模式中，影像的色彩仍會保留，但不會顯示靜態的熱色彩參考圖示。

Thermal indication 區域 > *Reference bar*：在使用自動熱指示色彩功能的模式中，垂直的熱色彩參考列會顯示在熱指示區域中。這個靜態圖示會顯示熱色彩套用到熱像儀模式之範圍的方式。當溫度上升時，色調就會依溫度變化轉為為黃色、橙色和紅色。

Thermal indication 區域 > *Temp bar*：若要以溫度列 (類似溫度計) 顯示影像中的熱資訊，請按一下 *Temp bar*。此動作會在影像右側顯示動態的垂直溫度列。動態列的頂端代表測量點的溫度。在使用自動熱色彩功能的模式中，影像的色彩仍會保留，而靜態的熱色彩參考圖示會顯示在溫度列旁。

自訂啟動影像 區域：若要自行指定在啟動期間顯示的專屬影像，請按一下 *Browse*，然後瀏覽至影像檔案。這在辨識出您消防部門熱像儀等狀況下相當實用。整合您的消防部門標誌與影像中專屬的識別碼，您即可追蹤自己的熱像儀。也可從熱像儀功能表中存取此影像。

22.2.4 各種熱像儀模式的說明

22.2.4.1 NFPA 消防模式



圖 22.1 NFPA 消防模式。

NFPA 標準消防模式是熱像儀的預設模式。這是一種多用途模式，適用於初期火災，包含火場救生與火勢控制。此熱像儀會自動切換高靈敏度範圍與低靈敏度範圍，保持最佳的紅外線影像，並在火場中保持安全且一致的熱色彩。

- 自動範圍。
- 熱色彩：+150 至 +650°C (+302 至 +1202°F)。
- 高靈敏度範圍：-20 至 +150°C (-4 至 +302°F)。
- 低靈敏度範圍：0 至 +650°C (+32 至 +1202°F)。

22.2.4.2 黑白消防模式



圖 22.2 黑白消防模式。

黑白消防模式是一種 NFPA 標準消防模式。這是一種多用途模式，適用於初期火災，包含火場救生與火勢控制。此模式是專為不想使用熱色彩功能的消防機構而設計。

此熱像儀會自動切換高靈敏度範圍與低靈敏度範圍，保持最佳的紅外線影像。

- 自動範圍。
- 高靈敏度範圍：-20 至 +150°C (-4 至 +302°F)。
- 低靈敏度範圍：0 至 +650°C (+32 至 +1202°F)。

22.2.4.3 火場模式



圖 22.3 火場模式。

火場模式類似於 NFPA 標準消防模式，但針對熱色彩使用較高的溫度起點。此模式適用於背景溫度較高的火場，此類火場包含多處火源且背景溫度高。此熱像儀會自動切換高靈敏度範圍與低靈敏度範圍，保持火場中完整且一致的熱色彩。

- 自動範圍。
- 熱色彩：+250 至 +650°C (+ 482 至 +1202°F)。
- 高靈敏度範圍：-20 至 +150°C (-4 至 +302°F)。
- 低靈敏度範圍：0 至 +650°C (+32 至 +1202°F)。

22.2.4.4 搜尋與救援模式



圖 22.4 搜尋與救援模式。

搜尋與救援模式是經過最佳化的模式，可在紅外線影像中保持高對比，同時在地形、建築物或交通事故現場中進行尋人作業。

- 僅適用於高靈敏度範圍。
- 熱色彩：+100 至 +150°C (+212 至 +302°F)。
- 高靈敏度範圍：-20 至 +150°C (-4 至 +302°F)。

22.2.4.5 熱偵測模式



圖 22.5 熱偵測模式。

熱偵測模式是一種經過最佳化的模式，可在火勢撲滅後檢視火場的同時搜尋熱點，特別適合確認尚未撲滅的餘火。此模式也可用來找出熱學模式，例如於事故發生後在汽車座位上搜尋人員以確認已找到所有的人。此模式還可用來搜尋水中與開放地形中的人員。

- 僅適用於高靈敏度範圍。
- 熱色彩：現場的最熱區域。
- 高靈敏度範圍：-20 至 +150°C (-4 至 +302°F)。

23

關於 Flir Systems

Flir Systems 始建於 1978 年，是高效能紅外線影像系統開發方面的先驅，也是紅外線影像系統設計、製造和行銷方面的領先廠商，所生產的設備廣泛地應用於商業、工業以及政府等領域。從 1958 年發展到今天，Flir Systems 包括在歷史上在紅外技術方面卓有成就的四家公司 — 瑞典的 AGEMA Infrared Systems (前身為 AGA Infrared Systems)，以及三家美國公司 Indigo Systems、FSI 和 Inframetrics。在 2007 年 11 月，Flir Systems 更收購了 Exttech Instruments 公司。

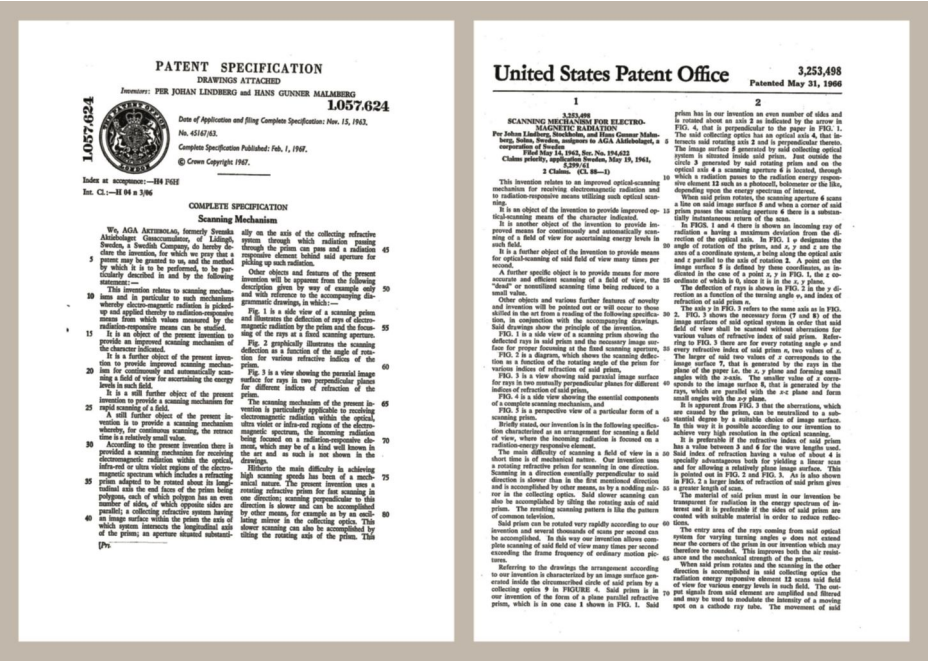


圖 23.1 自 1960 年代初期以來的專利文件

迄今為止公司已經在全球售出了超過 234,000 套紅外線熱像儀，這些設備廣泛地應用於預知保養、研發、非破壞性檢測、流程控制和自動化、機器視覺以及眾多的其他領域。

Flir Systems 已經在美國建立了三家製造工廠 (分別位於俄勒岡州的波特蘭，麻塞諸塞州的波士頓，加利福尼亞州的聖塔芭芭拉)，並在瑞典的斯德哥爾摩也有一家工廠。同時從 2007 年起，也在愛沙尼亞的塔林設有一家製造工廠。我們在比利時、巴西、中國、法國、德國、英國、香港、義大利、日本、韓國、瑞典以及美國設立的直銷機構，配合全球的代理和分銷商網路，服務我們的國際客戶。

Flir Systems 引領著紅外線熱像儀業界的創新潮流。我們透過不斷改進現有的熱像儀產品並開發新的型號，搶先一步滿足市場的需要。公司在產品設計和開發領域已經達成眾多里程碑，例如，為工業檢測領域引入了第一台使用電池的攜帶型熱像儀，第一台非致冷紅外線熱像儀，這還只是其中的兩項創新而已。



圖 23.2 左圖：Thermovision 661 型誕生於 1969 年。這款熱像儀重量大約 25 公斤，示波器重 20 公斤，三腳架重 15 公斤。操作員還需要一個 220 VAC 的發電機裝置和一桶 10 公升的液態氮。您可以在示波器左邊看到連接的拍立得 (Polaroid) 裝置 (6 公斤)。右圖：Flir i7 誕生於 2012 年。重量：0.55 公斤，含電池。

Flir Systems 可以自行生產熱像儀系統中所有主要的機械和電子元件。從感測器的設計、鏡頭和系統電子零件的製造，到最終的測試和校準，所有生產步驟都是在我們自己工程師的參與和監督下完成的。來自這些紅外線專家們的精深專業知識確保了您手上熱像儀中所有元件的精密度和可靠性。

23.1 這不僅僅是紅外線熱像儀

在 Flir Systems 中，我們意識到我們的工作不僅僅是生產最好的紅外線熱像儀系統。我們致力提供所有紅外線熱像儀系統用戶強大的熱像儀及軟體組合，讓他們擁有更高的生產效率。特別值得一提是，專為預知保養、研發和流程監控量身定製的軟體，全部都是在內部開發完成。多數軟體都有眾多的語言可供選擇。

我們為我們的所有紅外線熱像儀提供了眾多的附件，讓您的設備可以使用於最苛刻的紅外線應用領域。

23.2 分享我們的知識

儘管我們的熱像儀都採用了對用戶非常友好的設計，但是除了掌握熱像儀的操作以外，還有許多熱成像方面的專業知識需要瞭解。因此，Flir Systems 建立了紅外線培訓中心 (ITC)，這是一個獨立的業務培訓機構，可以提供已獲認證的訓練課程。參加 ITC 課程的訓練，可以讓您學到真正的實務知識。

當您在實務上應用紅外線理論時，ITC 的專業人員還可為您提供任何可能需要的應用技術支援。

23.3 對我們客戶的支援

Flir Systems 經營著一個世界範圍的服務網路，用來保證您熱像儀的全時工作。如果您的熱像儀出現故障，當地的服務中心擁有在最短時間內排除故障所需的所有設備和專業知識。從而完全避免了諸如將熱像儀送往世界的另一端進行維修，或是不得不與操不同語言的人打交道的尷尬。

23.4 攝自工廠的一些圖片

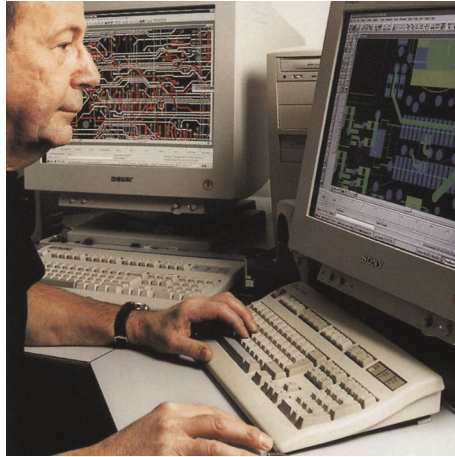
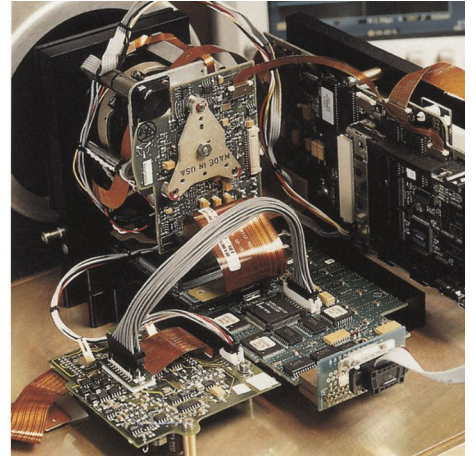


圖 23.3 左圖：系統電子元件開發；右圖：FPA 感測器測試

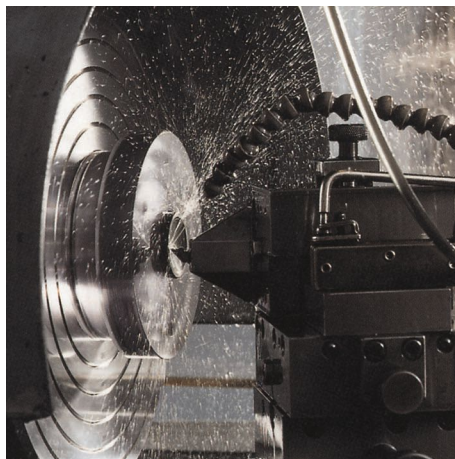


圖 23.4 左圖：金剛石車削機床；右圖：鏡頭拋光



圖 23.5 左圖：在環境室中測試紅外線熱像儀；右圖：熱像儀測試和校準機器人

Laser LocatIR	熱像儀上用電力操作的光源，會放射出很窄、集中的雷射輻射光束，指向熱像儀前物體的某些部分。
NETD	雜訊當量溫差。IR 熱像儀影像雜訊等級的測量。
估計的大氣穿透率	取代計算值的穿透率，由使用者提供
傳導	讓熱傳播至材料內的過程。
像素	代表影像元素。影像上的單一點。
凹洞輻射體	瓶狀輻射體，內部有吸收力，從瓶頸處查看。
參考溫度	可以比較通常測量值的溫度。
反射率	物體反射輻射量與接收輻射量的比。介於 0 和 1 之間的數字。
可見光	請參考紅外線熱像儀的視訊模式，該模式是相對於普通的熱像模式而言的。當熱像儀處於視訊模式時，記錄的是普通的視訊影像，而熱像影像則是在熱像儀處於紅外線模式時所記錄的。
吸收率 (吸收係數)	物體吸收輻射量與接受輻射量的比。介於 0 和 1 之間的數字。
外部光學	額外的鏡頭、濾鏡、防熱板等等，可以放在熱像儀和要測量的物體之間。
對流	對流是液體流動的一種傳熱方式，透過地心引力或另一種力量，將熱自某地傳遞至另一地。
已計算的大氣穿透率	從溫度、空氣相對溼度和到物體距離計算出的穿透率值。
影像修正 (內部或外部)	補償現場影像各種部分敏感度差異和穩定熱像儀的方法。
手動調整	手動變更某些參數來調整影像的方式。
放射	每個時間單位和區域，物體放射出的能量 (W/m ²)
放射率 (放射係數)	物體自體放射之輻射量與黑體輻射量的比。介於 0 和 1 之間的數字。
溫寬	溫度標的間隔，通常用訊號值表示。
溫度差異 (或溫差)。	這個值是兩個溫度值相減的結果。
溫度標	IR 影像目前顯示的方式。用兩個限制顏色的溫度值表示。
溫度範圍	IR 熱像儀目前整體溫度測量的限制。熱像儀可以有數個溫度範圍。用兩個顯示目前校準的黑體溫度表示。
溫度範圍	IR 熱像儀目前整體溫度測量的限制。熱像儀可以有數個溫度範圍。用兩個顯示目前校準的黑體溫度表示。
溫階	溫度標的中央值，通常用訊號值表示。
濾鏡	僅對某些紅外線波長為透明的材料。
灰體	對於每個波長，放射出與黑體輻射能量固定比例的物體。
焦面陣列	焦面陣列：一種 IR 感測器。
熱像圖	紅外線影像
物件參數	說明物體測量情況和物體本身的一組值 (例如，放射率、反射表面溫度、距離等)
物件訊號	非校準的值，和熱像儀從物體收到之輻射量有關。
環境	向要測量的物體放射輻射的物體和空氣。
相對濕度	相對濕度代表空氣中當時的水蒸氣量，與飽和狀態時最大水蒸氣量的比值。
瞬間視野	瞬間視野：IR 熱像儀幾何解析度的測量。

空氣	要測量的物體和熱像儀之間的氣體，一般是空氣。
穿透率係數	氣體和材料可以增加或減少透明度。穿透率是透過它們的 IR 輻射量。介於 0 和 1 之間的數字。
等溫凹洞	瓶狀輻射體，從瓶頸處查看時有一致的溫度。
等溫線	醒目標記影像落在一個或多個溫度間隔上面、下面或之間的部分的功能。
紅外線	不可見的輻射，波長約從 2–13 μm 開始。
紅外線	紅外線
自動色譜	IR 影像顯示時顏色分布不均勻，會同時顯示冷的物體和熱的物體。
自動調整	讓熱像儀執行內部影像修正的功能。
色譜	用來顯示 IR 影像的顏色組。
視野	視野：可以透過 IR 鏡頭檢視的水平角度。
輻射	電磁能量從物體或氣體放射的過程。
輻射功率	物體每單位時間放射出的能量多寡 (W)。
輻射率	每個時間單位、區域和角度，物體放射出的能量 ($\text{W}/\text{m}^2/\text{sr}$)
輻射體	IR 輻射設備的一部分。
透明等溫線	顯示顏色線性散佈的等溫線，而不是涵蓋影像醒目標記的部分。
連續調整	調整影像的功能。此功能會一直運作，持續根據影像內容調整亮度和對比度。
雙重等溫線	等溫線有兩個色帶，而不是一個。
雜訊	紅外線影像中不希望得到的少許擾亂。
雷射指示器	熱像儀上用電力操作的光源，會放射出很窄、集中的雷射輻射光束，指向熱像儀前物體的某些部分。
頻譜 (輻射) 放射	每個單位時間、區域和波長，物體放射出的能量 ($\text{W}/\text{m}^2/\mu\text{m}$)。
顏色溫度	黑體顏色符合特定顏色的溫度。
飽和色	包含目前溫階/溫寬設定外溫度的區域會用飽和色著色。飽和色包含‘溢流’色和‘潛流’色。也有第三個紅色飽和色，會標記感測器飽和的每個項目，指出溫度範圍可能應該變更。
黑體	完全不反射的物體。所有的輻射都來自其溫度。
黑體輻射體	用於校準 IR 熱像儀的 IR 輻射設備，有黑體的屬性。

25.1 簡介

紅外線熱像儀會測量和成像物體放射的紅外線輻射。由於輻射是物體表面溫度的函數，因此熱像儀可以計算和顯示相關溫度。

然而，熱像儀測量出的輻射不只和物體溫度有關，也是發射率的函數。輻射也源自四周環境，並在物體中反射。來自物體的輻射和反射的輻射也會受到空氣吸收率的影像。

為了正確測量溫度，因此必須補償幾個不同輻射來源的效果。這由熱像儀在線上自動進行。然而，必須提供下列物體參數給熱像儀：

- 物體放射率
- 反射表象溫度
- 物體和熱像儀之間的距離
- 相對溼度
- 大氣溫度

25.2 放射率

需要正確設定的最重要物件參數是放射率，簡言之，就是和相同溫度的完美黑體放射量相比，被測物件放射了多少輻射。

一般而言，物體材料和表面處理會顯出約介於 0.1 到 0.95 之間範圍的放射率。高度磨光(鏡子)的表面不超過 0.1，而氧化或塗漆的表面放射率較高。不論在可見光頻譜中是什麼色彩，油性漆的放射率在紅外線頻段中會超過 0.9。人體皮膚的放射率為 0.97 到 0.98。

未氧化的金屬則呈現極端性，幾乎是完全不透明，反射率也很高，而波長的差異則不大。因此金屬的放射率很低 – 只會隨溫度而增加。對非金屬而言，放射率通常滿高的，會隨溫度而降低。

25.2.1 找出一種樣本的放射率

25.2.1.1 步驟 1：確定反射表象溫度

使用以下兩種方法之一確定反射表象溫度：

25.2.1.1.1 方法 1：直接方法

請執行以下程序：

1. 找出可能的反射源，考慮入射角等於反射角 ($a = b$)。

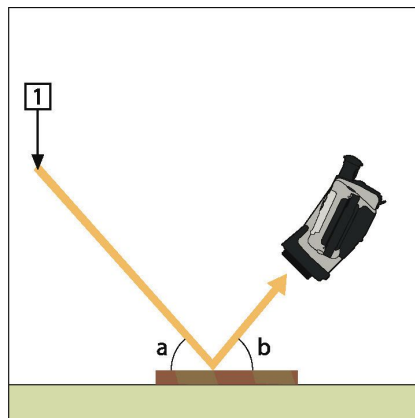


圖 25.1 1 = 反射源

2. 如果反射源是一個點放射源，可透過使用一塊硬紙板將其屏蔽。

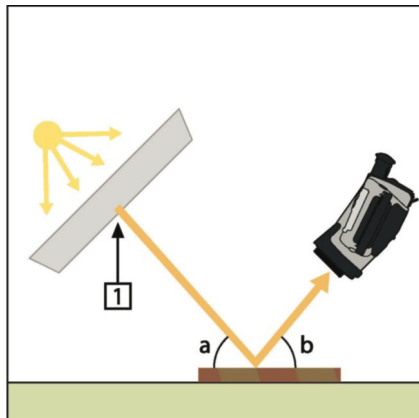


圖 25.2 1 = 反射源

3. 請使用以下設置測量來自反射源的輻射強度 (= 表象溫度) :

- 放射率：1.0
- D_{obj} : 0

您可使用以下兩種方法之一測量輻射強度：

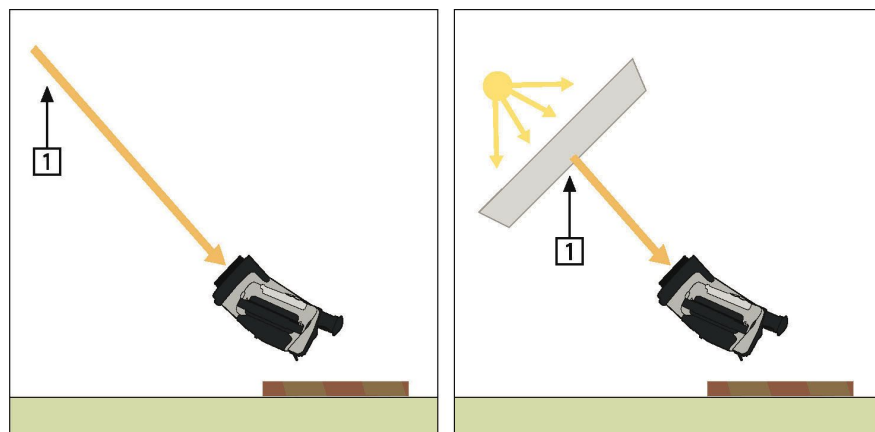


圖 25.3 1 = 反射源

注意

基於兩個重要原因，不建議使用熱電偶來測量反射表象溫度：

- 熱電偶不能測量輻射強度
- 熱電偶需要非常好的表面熱接觸，通常需要粘貼檢測器並覆蓋電線斷路器。

25.2.1.1.2 方法 2：反射片法

請執行以下程序：

1. 弄皺一大塊鋁箔。
2. 撫平鋁箔並將其粘貼到一塊同樣大小的硬紙板上。
3. 將這塊硬紙板放置在要測量的物體前。確保鋁箔的一面對著熱像儀。
4. 將放射率設為 1.0。

5. 測量鋁箔的表觀溫度並記錄下來。

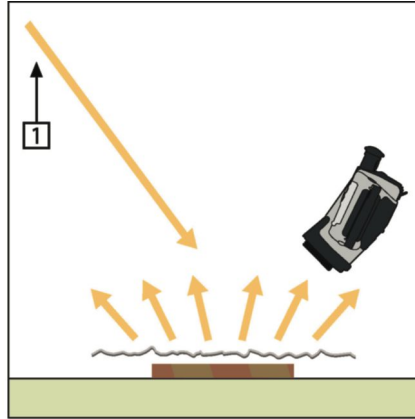


圖 25.4 測量鋁箔的表觀溫度。

25.2.1.2 步驟 2：確定放射率

請執行以下程序：

1. 選擇放置樣本的位置。
2. 根據上述步驟確定並設置反射表觀溫度。
3. 將一塊高放射率（且數值已知）的絕緣膠帶貼於樣本之上。
4. 將樣本加熱到至少高於室溫 20 K。加熱應當相對均勻。
5. 對焦並自動調整熱像儀，然後凍結影像。
6. 調整溫階和溫寬以獲得最佳影像亮度和對比度。
7. 設定那條膠帶的放射率（通常是 0.97）。
8. 使用以下一種測量功能測量膠帶的溫度：
 - 等溫線（幫助您確定溫度和加熱樣本的均勻度）
 - 點（比較簡單）
 - 方框 平均（適用於放射率不均勻的表面）。
9. 記錄下溫度。
10. 將測量功能移動到樣本表面以下。
11. 變更放射率直至讀出的溫度與前面測量的相同。
12. 記錄下放射率。

注意

- 避免強制對流
- 尋找一種不會產生點反射的熱穩定環境。
- 請使用不透明且放射率確定的高品質膠帶
- 這一方法假定膠帶的溫度和樣本表面相同。如果不相同，放射率的測量將不準確。

25.3 反射表觀溫度

這一參數用於補償物體上反射的輻射。如果放射率很低並且物體溫度相對與反射的溫度相差很遠，則必須正確設定該參數用於補償反射表觀溫度。

25.4 距離

距離指物體和熱像儀前面鏡頭之間的距離。這一參數補償以下兩種情況：

- 來自目標的輻射被物體和熱像儀之間的空氣所吸收。
- 來自空氣本身的輻射被熱像儀所檢測到。

25.5 相對濕度

熱像儀也可以補償根據大氣相對濕度進行的發射。若要這麼做，將相對濕度設定為正確的值。對於短距離和一般的溼度，相對濕度一般可以保留為預設值 50 %。

25.6 其他參數

此外，Flir Systems 提供的一些熱像儀和分析程式讓您可以補償下列參數：

- 空氣溫度 – 即熱像儀和目標之間的空氣溫度
- 外部光學溫度 – 即熱像儀正面使用之任何外部鏡頭或視窗的溫度
- 外部光學穿透率 – 即熱像儀正面使用之任何外部鏡頭或視窗的穿透

在西元 1800 年以前，人們尚未料想到電磁頻譜中有紅外線的部分。在 1800 年 Herschel 發現紅外線頻譜 (或通常僅稱為‘紅外線’) 這種熱輻射時，和目前比起來可能有更深遠的意義。



圖 26.1 William Herschel 爵士 (1738–1822)

Herschel 在搜尋新的光學材料時無意間發現了紅外線。William Herschel 爵士是英皇喬治三世的御用天文學家，早就以發現天王星的存在而聞名，當時他想要找到一種光學過濾材料，好在觀察太陽時降低太陽在望遠鏡中影像的亮度。他測試了不同的彩色玻璃樣本，這些樣本降低亮度的效果都差不多，而 Herschel 好奇的是，有些樣本只傳遞少量的太陽熱度，而其他卻傳遞大量的熱量，讓他才觀察幾秒鐘就差點造成視力損壞。

很快 Herschel 就相信有必要進行系統化的研究，目標在於找出一種可以按需要降低亮度的材料，而且也可以儘量降低熱度。他開始實驗的做法是實際重複牛頓的稜鏡實驗，但他著眼於加熱效果，而不是頻譜中強度的視覺分佈。他先用墨水塗黑很敏感的玻管水銀溫度計，用來當作輻射感測器，然後讓陽光通過稜鏡，在桌面上形成頻譜，再測試頻譜中不同顏色的加熱效果。其他放在陽光射線範圍外的溫度計則做為對照物。

將塗黑的溫度計慢慢移過頻譜的顏色時，溫度讀數顯示從紫色端到紅色端會穩定升高。這並不是全新的發現，因為義大利的科學家 Landriani 在 1777 年的類似實驗中就觀察到同樣的效果。不過 Herschel 卻是第一個認定加熱效果在某處一定會達到最大值的人，而限制在頻譜可見光部分內的測量法就無法找到這個地方。



圖 26.2 Marsilio Landriani (1746–1815)

Herschel 把溫度計移到頻譜紅色端以外的黑色區域時，確定溫度仍繼續增加。他找到最大值的點在紅色端的外面 – 這個區域就是今日所謂的「紅外線波長」。

當 Herschel 展示他的發現時，他把電磁頻譜這個新的部分稱為「溫度頻譜」。而輻射本身則稱為「黑熱」或單單「不可見光」。而諷刺的是，和大多數人的推論相反，「紅外線」這個詞不是 Herschel 發明的。大約在 75 年後，才開始在書本中看到這個詞，不過是誰發明的還是不清楚。

Herschel 的最初實驗使用稜鏡中的玻璃，讓同時代的人質疑紅外線波長是否存在。其他的研究者為了證明這個實驗，任意使用其他類型的玻璃，在紅外線中會有不同的透明度。Herschel 在之後的實驗中發覺玻璃對新發現熱輻射的透明度有限，不得不斷定紅外線光學可能只限於反射元素的使用 (也就是平面或曲面的鏡子)。還好這到了 1830 年才被證實，當時義大利科學家 Melloni 有了重大的發現，天然產生的岩鹽 (NaCl) – 可在天然結晶體中找到，這些結晶體夠大，可以製造鏡片和稜鏡 – 對於紅外線有明顯的透明度。結果，岩鹽成為主要的紅外線光學材料，其地位保持了幾百年不變，直到 1930 年代人們能夠掌握合成結晶體的培養技術為止。



圖 26.3 Macedonio Melloni (1798–1854)

把溫度計當作輻射感測器的方法到了 1829 年才有變化，當年 Nobili 發明了熱電偶（Herschel 自己的溫度計可以讀到 0.2°C ，而更新的型號可以讀到 0.05°C ）。然後有了重大的突破；Melloni 串聯數個熱電偶形成了第一個溫差電堆。這個新裝置對於熱輻射的敏感度比當時最好的溫度計至少高出 40 倍 – 可以偵測到站在 3 公尺外某人發出的熱度。

第一個所謂的「熱圖」在 1840 年成真，這是 John Herschel 爵士的工作成果，他的父親是發現紅外線的 William Herschel，而他自己也是有名的天文學家。把一層薄油暴露在聚焦其上的熱源模式時，油膜蒸發會產生差別性，因此就可以用反射光看到熱影像，這時油膜的干擾效果讓肉眼可以看到影像。John Herschel 也成功取得紙張上的熱影像原始記錄，他把這稱為「溫度記錄法」。



圖 26.4 Samuel P. Langley (1834–1906)

紅外線感測器的敏感度改善的進展十分緩慢。另一個主要的突破要歸功於 Langley，他在 1880 年發明了輻射熱測定器。這個裝置包含一條塗黑的細鉑片，連接到惠斯登電橋電路的一支臂上，在其上會聚焦紅外線，並收到敏感檢流計的回應。這項儀器據說可以偵測到 400 公尺外的牛體溫度。

一名英國科學家 James Dewar 爵士首先開始在低溫研究中採用液化空氣當作冷卻劑（例如溫度為 -196°C 的液態氮）。他在 1892 年發明了獨特的真空絕緣容器，在其中可以把液化空氣保存好幾天。一般用來放冷熱飲的「保溫瓶」就是以他的發明為基礎。

在 1900 年到 1920 年之間，世界各地的發明家「發現了」紅外線。發出了很多裝置的專利，這些裝置可以偵測人員、大炮、飛機、船隻 – 或甚至冰山。就現代的觀點來看，最初的操作系統在第一次世界大戰期間開始發展，當時敵對的雙方都有專門研究紅外線軍事用途的計劃。這些計劃包含敵人侵入/偵測、遙遠溫度感應、安全通訊和「flying torpedo」飛彈制導的實驗性系統。在這段期間測試的紅外線搜尋系統可以偵測到 1.5 公里外正在接近的飛機，或 300 公尺距離以外的人。

當時最敏感的系統全都以輻射熱測定器的想法為基礎而變化，不過兩次大戰之間的期間發展出了兩項革新性新型紅外線感測器：影像轉換器和光子感測器。起初，影像轉換器最為軍隊所重視，因為首次在史上讓觀察員可以名副其實地「在黑暗中視物」。然而，影像轉換器的感受性限於最近的紅外線波長，而軍隊最在乎的目標（也就是敵兵）必須用紅外線搜尋光束照射。而這麼做的危險是觀察員的位置會暴露給有類似配備的敵方觀察員，因此軍方對於影像轉換器的興趣最後也就消逝無蹤。

在第二次世界大戰後，所謂「主動」（也就是配備搜尋光束）熱影像成型系統的策略軍事負面條件促成許多秘密軍事紅外線研究計劃，探索是否有可能以非常敏感的光子感測器

為中心，發展出「被動」(無搜尋光束) 的系統。在這段期間，軍事機密規定讓紅外線影像成型技術完全無法外流。到了 1950 年代中期，才開始解除這種機密規定，自此民用科學和產業才能開始使用適當的熱影像成型裝置。

27.1 簡介

對很多使用紅外線熱像儀的人來說，他們並不熟悉紅外線輻射和溫度記錄的相關技術。本節將介紹溫度記錄背後的理論。

27.2 電磁頻譜

電磁頻譜隨意分成幾個稱為頻帶的波長區域，透過用來產生和偵測輻射的方法加以區分。電磁頻譜不同頻帶之間的輻射沒有基本差異。它們全都受到相同的定律支配，唯一的差異只在於波長的不同。

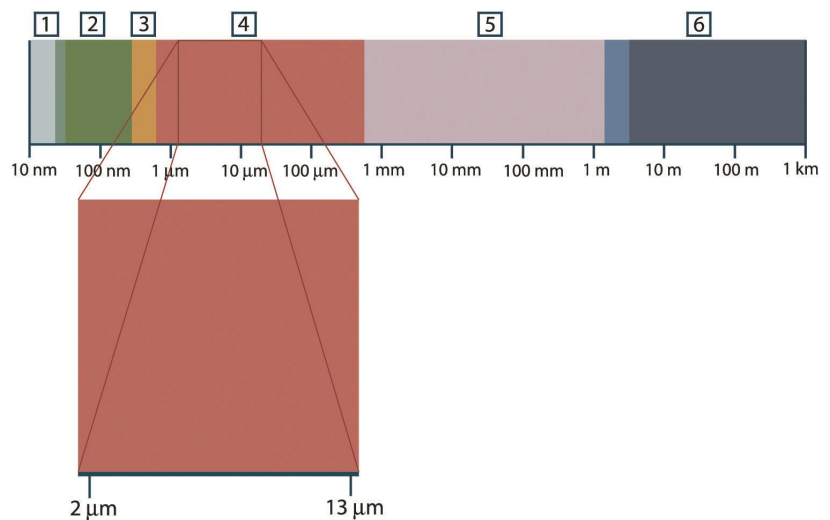


圖 27.1 電磁頻譜：1：X 光；2：UV；3：可見光；4：紅外線；5：微波；6：無線電波。

溫度記錄法使用了紅外線頻譜頻帶。在範圍內波長較短的一端是視覺的極限，為深紅色。在波長較長的一端則併入微波無線電波長，其間的差異以公厘為單位。

紅外線頻帶通常會進一步細分成四個更小的頻帶，每個頻帶的範圍也是任意選擇的。包括：近紅外線 (0.75–3 μm)、中程紅外線 (3–6 μm)、遠紅外線 (6–15 μm)，以及極端紅外線 (15–100 μm)。雖然波長以 μm (微米) 為單位，其他的單位仍常用來測量這個頻譜區域中的波長，例如奈米 (nm) 和 Ångström (Å)。

不同的波長測量法之間的關係是：

27.3 黑體輻射

黑體的定義是：吸收照射其上任何波長之所有輻射的物體。根據 Kirchhoff 定律 (以 *Gustav Robert Kirchhoff* 的名字命名，1824–1887)，說一件可發出輻射的物體為黑色很明顯是用詞不當。這個定律陳述能夠吸收任何波長之所有輻射的物體也有同等的輻射散發能力。

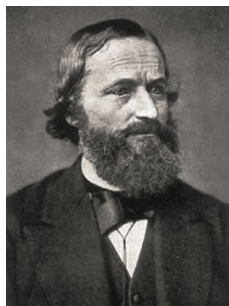


圖 27.2 Gustav Robert Kirchhoff (1824–1887)

黑體來源的建構原則上相當簡單。在材質為不透明吸收材料的等溫線凹洞中的孔隙之輻射特質就幾乎完全是黑體的屬性。實際應用這個原則來建構完美輻射吸收體時，可以使用一個不透光的盒子，只在其中的一邊上有個孔隙。進入這個孔洞的輻射就會因重複反射而被消散和吸收，因此只有極微小的部分有可能逃脫。孔隙上產生的黑性質就幾乎等於黑體，也適用於所有的波長。

提供此類等溫凹洞和適當的加熱器時，就會變成所謂的凹洞輻射體。等溫凹洞加熱到一致的溫度時就會產生黑體輻射，其特性完全由凹洞的溫度決定。此類凹洞輻射體通常用來當作實驗室中溫度參考標準的輻射來源，以用於校準溫度記錄儀器，例如 Flir Systems 熱像儀。

如果黑體輻射的溫度增加到超過 525°C，來源就開始成為可見的，從肉眼看來也不再是黑色。這是輻射體起初的紅熱溫度，溫度繼續增加時就會變成橙色或黃色。事實上，物體所謂的彩色溫度的定義是將黑體加熱成有相同外觀的溫度。

現在請考慮說明黑體散發之輻射的三個表達方式。

27.3.1 Planck 定律



圖 27.3 Max Planck (1858–1947)

Max Planck (1858–1947) 能夠利用下面的公式說明來自黑體的輻射頻譜分佈：

其中：

$W_{\lambda b}$	在波長 λ 處的黑體頻譜輻射散發。
c	光速 = 3×10^8 m/s
h	Planck 的常數 = 6.6×10^{-34} Joule sec。
k	Boltzmann 的常數 = 1.4×10^{-23} Joule/K。
T	黑體的絕對溫度 (K)。
λ	波長 (μm)。

注意
需要使用係數 10^{-6} ，因為曲線中的頻譜散發以 $\text{Watt/m}^2, \mu\text{m}$ 表示。

Planck 定律透過圖表標繪不同的溫度時，會產生一系列的曲線。在特定的 Planck 曲線後，頻譜散發在 $\lambda = 0$ 時為零，然後快速增加到在波長 λ_{max} 處的最大值，在波長很長的地方又再度接近零。溫度越高，出現最大值處的波長就越短。

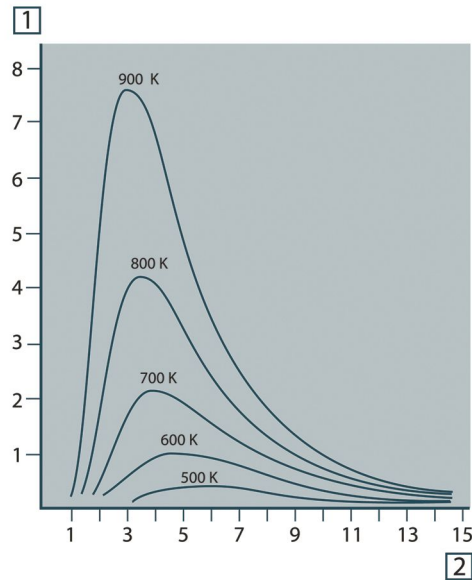


圖 27.4 根據 Planck 定律的黑體頻譜輻射散發，根據各種絕對溫度描繪。1：頻譜輻射散發 ($\text{W}/\text{cm}^2 \times 10^3$ (μm))；2：波長 (μm)

27.3.2 Wien 位移定律

藉由微分 Planck 關於 λ 的公式和找出最大值，我們可得到：

這是 Wien 的公式 (根據 *Wilhelm Wien* 命名，1864–1928)，其中用數學方式表達一般所觀察到當熱輻射體溫度增加時的色彩從紅色變成橙色或黃色的現象。色彩的波長和為 λ_{max} 所計算的波長相同。套用基本原則 $3\,000/T\, \mu\text{m}$ ，就可以取得指定黑體溫度 λ_{max} 值不錯的近似值。因此，像天狼星 (11 000 K) 這種放射藍白光的高熱星球，會輻射出不可見紫外線頻譜中最高的頻譜輻射放射，波長為 $0.27\, \mu\text{m}$ 。

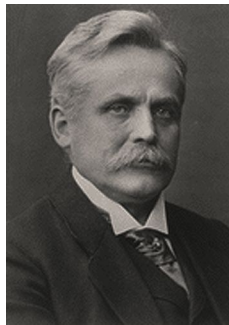


圖 27.5 Wilhelm Wien (1864–1928)

太陽 (約為 6 000 K) 會放射黃色光，最高峰在可見光頻譜中約為 $0.5\, \mu\text{m}$ 處。

在室溫 (300 K) 下，輻射放射的高峰在 $9.7\, \mu\text{m}$ 處，在遠紅外線中，如果在液態氮的溫度下 (77 K)，在極端紅外線的波長中，幾乎不可察覺的輻射放射量之最大值在 $38\, \mu\text{m}$ 。

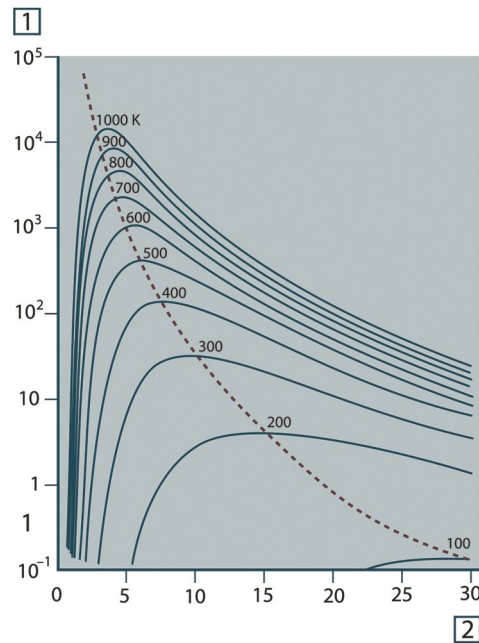


圖 27.6 標繪在半對數圖上的 Planck 曲線分佈在 100 K 到 1000 K 之間。虛線表示在每個溫度下最大輻射放射的軌跡，正如 Wien 位移定律中的描述。1：頻譜輻射放射 ($\text{W}/\text{cm}^2 (\mu\text{m})$)；2：波長 (μm)。

27.3.3 Stefan-Boltzmann 定律

藉由將 Planck 的公式從 $\lambda = 0$ 整合到 $\lambda = \infty$ ，我們可以得到黑體的總輻射放射 (W_b)：

這是 Stefan-Boltzmann 公式 (根據 *Josef Stefan* (1835–1893) 和 *Ludwig Boltzmann* (1844–1906) 命名)，陳述黑體的總放射功率和其絕對溫度的四次方成比例。透過圖表， W_b 表示特定溫度之 Planck 曲線下面的區域。可以顯示為間隔 $\lambda = 0$ 到 λ_{max} 中的輻射放射只有全部的 25%，代表太陽位於可見光頻譜中的輻射量。



圖 27.7 Josef Stefan (1835–1893) 和 Ludwig Boltzmann (1844–1906)

在溫度為 300 K 及外部表面積約為 2 m^2 的條件下，使用 Stefan-Boltzmann 公式來計算人體輻射的功率，我們會得到 1 kW。在室溫條件和人體差不多或穿上衣服時，如果沒有來自周圍表面的輻射補償吸收，這種功率流失可能不會持續。

27.3.4 非黑體放射極

到目前為止只討論了黑體輻射體和黑體輻射。然而，在延伸的波長區域中，實際物體幾乎從不遵循這些定律 – 即使在某些頻譜間隔中可能會和黑體的行為相近。例如，某種白漆在可見光頻譜中可能看起來是完美的白色，但約在 $2 \mu\text{m}$ 處則清楚變成灰色，超過 $3 \mu\text{m}$ 處則幾乎是黑色。

可能會發生三個過程來防止實際物件產生黑體的行為：入射輻射的一部分 α 可能會被吸收、一部分 ρ 可能會被反射，而另一部分 τ 可能會傳播。由於這些係數或多或少都和波長有關，會使用下標符號 λ 表示其定義的頻譜相依性。因此：

- 頻譜吸收比 α_λ = 物體吸收的頻譜輻射功率和其上入射的比率。
- 頻譜反射比 ρ_λ = 物體反射的頻譜輻射功率和其上入射的比率。
- 頻譜穿透率 τ_λ = 透過物體投射的頻譜輻射功率和其上入射的比率。

這三個係數的總和必須在任何波長時加起來，因此我們可以得到這樣的關係：

對於不透明材料 $\tau_\lambda = 0$ ，而且關係可以簡化為：

對於物體在特定溫度產生的黑體之輻射放射的部分 ε ，則需要用另一個係數放射率來說明。因此，我們有了下面的定義：

頻譜放射率 ε_λ = 物體頻譜輻射功率在相同的溫度和波長條件下和黑體頻譜輻射功率的比率。

用數學表示時，可以寫成物體的頻譜放射和黑體的頻譜放射的比率，如下所示：

一般而言，輻射來源有三種類型，利用每種頻譜放射差異的方式加以分別。

- 對於黑體而言， $\varepsilon_\lambda = \varepsilon = 1$
- 對灰體而言， $\varepsilon_\lambda = \varepsilon =$ 常數小於 1
- 選擇性輻射體，其 ε 的波長有差異

根據 Kirchhoff 定律，對任何材料來說，主體的頻譜放射率和頻譜吸收比在指定的溫度和波長下都是相等的。即為：

從這裡我們知道，對不透明材料而言 (因為 $\alpha_\lambda + \rho_\lambda = 1$)：

對於高度拋光材料而言， ε_λ 會接近零，因此對於完全反射的材料 (即完美的鏡子)，我們會有：

對於灰體輻射體來說，Stefan-Boltzmann 公式會變成：

這個公式陳述，在相同的溫度和灰體 ε 值成比例減少的條件下，灰體的總放射功率和黑體相同。

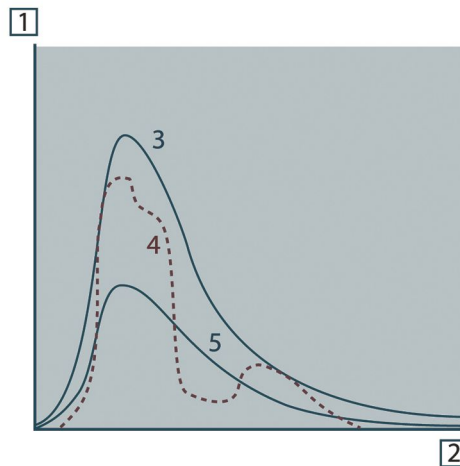


圖 27.8 三種輻射體的頻譜輻射放射。1：頻譜輻射放射；2：波長；3：黑體；4：選擇性輻射體；5：灰體。

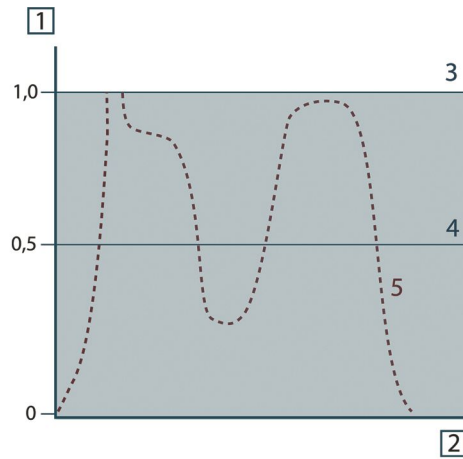


圖 27.9 三種輻射體的頻譜放射率。1：頻譜放射率；2：波長；3：黑體；4：灰體；5：選擇性輻射體。

27.4 紅外線半透明材料

請想像非金屬、半透明的主題 – 好比一塊很厚的塑膠材料。將塑膠板加熱時，在其容積內產生的輻射必須透過材料向表面移動，其間就會吸收部分的輻射。此外，在輻射到達表面時，其中一部分會被反射回內部。反射回去的輻射又被吸收一部分，但有一部分會到達另一面，大部分輻射會逸出；有一部分則會反射回去。雖然持續反射會變得越來越弱，搜查塑膠板的總放射量時仍需把它們加起來。計算所產生幾何級數序列的總和時，可用下面的方法取得半透明塑膠板的有效放射率：

當塑膠板變成不透明時，這個公式會縮減為單一公式：

最後一個關係尤其好用，因為測量反射比通常比直接測量放射率簡單。

正如之前所提到的，檢視物體時，熱像儀不只接收來自物體本身的輻射。也會收集四周透過物體表面反射的輻射。這些輻射饋入會由測量路徑中的空氣而變弱。這裡又有來自空氣本身的第三種輻射饋入。

如下圖說明的這個測量狀況描述到目前為止都還滿傳神地說明實際的條件。而忽略的地方可能包括消散在空氣中的陽光，或在視野以外來自密集輻射來源的零星輻射。這些擾亂很難加以量化，然而，在大多數情況下因為量夠少，都可以加以忽略。在無法忽略的情況下，至少對經過訓練的操作者來說，測量設定可能會讓擾亂變得更明顯。然後操作者要負責修改測量狀況以避免擾亂，例如變更檢視方向、掩蓋密集輻射的來源等等。

接受上述說明後，我們可以用下圖衍生出公式，從校準的熱像儀輸出來計算物體溫度。

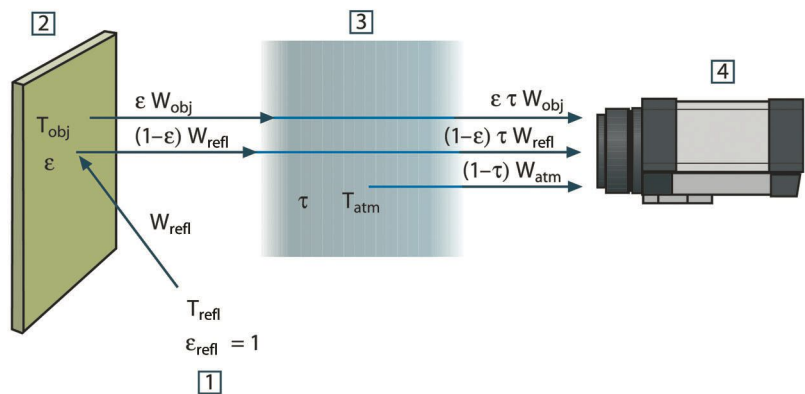


圖 28.1 一般溫度記錄測量狀況的概要表示。1：環境；2：物體；3：空氣；4：熱像儀

假設短距離接收到的輻射功率 W 來自溫度為 T_{source} 的黑體來源，這個功率會產生熱像儀輸出訊號 U_{source} ，和功率輸出成比例（功率線性熱像儀）。然後我們可以寫出（等式 1）：

或者，使用簡化的概念：

其中 C 是常數。

如果來源是放射率為 ε 的灰體，接收到的輻射就會是 $\varepsilon W_{\text{source}}$ 。

我們現在可以開始寫出三個所收集的輻射功率項：

1. 來自物體的放射 = $\varepsilon \tau W_{\text{obj}}$ ，其中 ε 是物體的放射率， τ 是空氣的穿透率。物體溫度為 T_{obj} 。
2. 來自周遭來源的反射放射 = $(1 - \varepsilon) \tau W_{\text{refl}}$ ，其中 $(1 - \varepsilon)$ 是物體的反射比。周遭來源溫度為 T_{refl} 。
已經假設溫度 T_{refl} 等於從物體表面任一點所見半球體內所有放射表面的溫度相同。當然這有時是實際狀況的簡化。不過有了這個必要的簡化才能衍生可行的公式，而且 T_{refl} 可以 – 至少就理論而言 – 指定表示複雜環境有效溫度的值。

也請注意，我們已經假設環境放射率 = 1。按照 Kirchhoff 定律這是正確的：所有照射在周圍表面上的輻射最終都將有相同的表面吸收。因此放射率 = 1（但請注意，最新的討論要求要考慮物件周圍的整個球體）。

3. 來自空氣的放射 = $(1 - \tau) \tau W_{\text{atm}}$ ，其中 $(1 - \tau)$ 是空氣的放射率。空氣溫度為 T_{atm} 。

現在可以寫出接收到的總輻射功率（等式 2）：

我們用等式 1 的常數 C 乘每個項，按照相同的等式用對應的 CW 取代 U 產品，然後得到（等式 3）：

為 U_{obj} 解出等式 3（等式 4）：

這是在所有 Flir Systems 溫度記錄設備中使用的一般測量公式。公式的電壓為：

表 28.1 電壓

U_{obj}	溫度為 T_{obj} 之黑體的計算熱像儀輸出，也就是可以直接轉換成真實所要求物體溫度的電壓。
U_{tot}	實際案例的測量熱像儀輸出電壓。
U_{refl}	按照校準，溫度為 T_{refl} 之黑體的理論熱像儀輸出電壓。
U_{atm}	按照校準，溫度為 T_{atm} 之黑體的理論熱像儀輸出電壓。

操作者必須提供參數值的數字以用於計算：

- 物體放射率 ϵ 、
- 相對溼度、
- T_{atm}
- 物體距離 (D_{obj})
- 物體環境的 (有效) 溫度，或反射的空氣溫度 T_{refl} ，及
- 空氣溫度 T_{atm}

因為通常沒有簡單方法可以找到放射率和實際案例之空氣穿透率的正確值，所以這項工作有時對操作員來說可能是沉重的負擔。如果環境中沒有大型而密集的輻射來源，這兩個溫度一般不是很大的問題。

因此，大家很自然會問：知道這些參數的正確值到底有多重要？或許可以在這裡調查一些不同的測量案例，比較三個輻射項的相對重要性，來評估這個問題。這將能夠指出什麼時候一定要使用哪些參數的正確值。

下圖說明三種輻射饋入的相對重要性，針對三種不同物體溫度、兩種放射率和兩種頻譜範圍：SW 和 LW。剩餘的參數有下列的固定值：

- $\tau = 0.88$
- $T_{refl} = +20$ 蛭
- $T_{atm} = +20$ 蛭

很明顯的是低物體溫度的測量比測量高溫更為關鍵，因為「擾亂的」輻射來源在第一個案例中相對地更強。如果物體放射率很低，狀況就更加困難。

我們最後也需要解答可以在最高校準點上使用校準曲線的重要性問題，這個過程稱為外推法。假設我們在某種情況下測量 $U_{tot} = 4.5$ 伏特。熱像儀的最高校準點則在 4.1 伏特，但操作者不知道這個值。因此，即使物體碰巧是黑體，即 $U_{obj} = U_{tot}$ ，將 4.5 伏特轉換為溫度時，我們實際上在執行校準曲線的外推法。

我們現在假設物體不是黑色，放射率為 0.75，穿透率為 0.92。我們也假設等式 4 兩個第二項加起來是 0.5 伏特。透過等式 4 計算 U_{obj} ，得到的結果為 $U_{obj} = 4.5/0.75/0.92 - 0.5 = 6.0$ 。這是相當極端的外推法，特別是考慮到視訊放大器可能限制輸出為 5 伏特！但請注意，校準曲線的套用是個理論步驟，並沒有電子或其他形式的限制。我們相信如果熱像儀中沒有訊號限制，而且已經校準為遠超過 5 伏特，假設校準演算法像 Flir Systems 演算法一樣以輻射物理學為基礎，產生的曲線就會很像我們外推到 4.1 伏特以外的實際曲線。當然此類外推法必須要有限制。

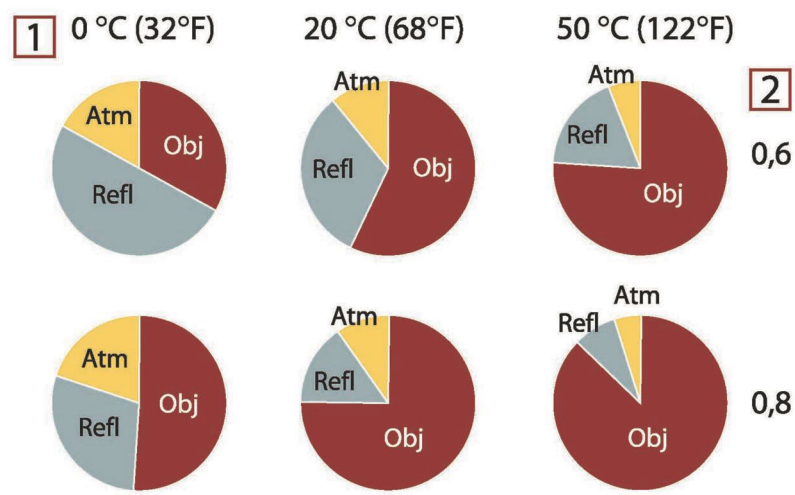


圖 28.2 不同測量條件下輻射來源的相對重要性 (SW 熱像儀)。1：物體溫度；2：放射；Obj：物體輻射；Refl：反射輻射；Atm：空氣輻射。固定參數： $\tau = 0.88$ ； $T_{\text{refl}} = 20^{\circ}\text{C}$ ； $T_{\text{atm}} = 20^{\circ}\text{C}$ 。

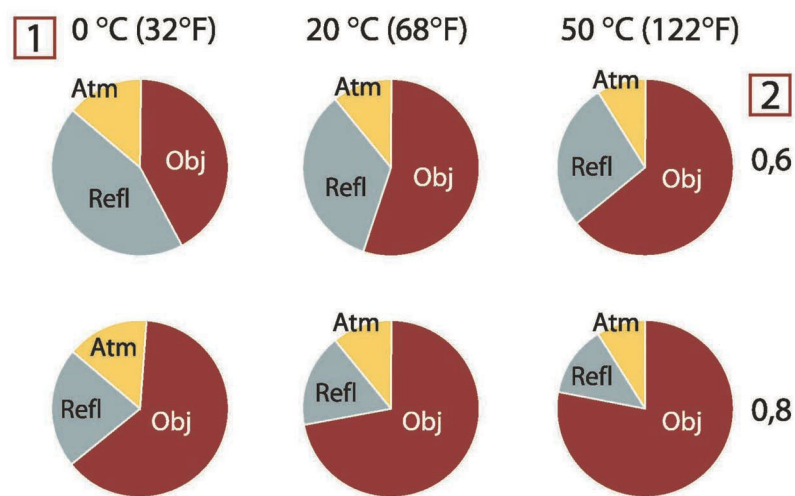


圖 28.3 不同測量條件下輻射來源的相對重要性 (LW 熱像儀)。1：物體溫度；2：放射；Obj：物體輻射；Refl：反射輻射；Atm：空氣輻射。固定參數： $\tau = 0.88$ ； $T_{\text{refl}} = 20^{\circ}\text{C}$ ； $T_{\text{atm}} = 20^{\circ}\text{C}$ 。

本節匯集來自紅外線文獻和 Flir Systems 特有測量法的放射率資料。

29.1 參考

1. Mikael A. Bramson: *Infrared Radiation, A Handbook for Applications*, Plenum press, N.Y.
2. William L. Wolfe, George J. Zissis: *The Infrared Handbook*, Office of Naval Research, Department of Navy, Washington, D.C.
3. Madding, R. P.: *Thermographic Instruments and systems*. Madison, Wisconsin: University of Wisconsin – Extension, Department of Engineering and Applied Science.
4. William L. Wolfe: *Handbook of Military Infrared Technology*, Office of Naval Research, Department of Navy, Washington, D.C.
5. Jones, Smith, Probert: *External thermography of buildings*, Proc. of the Society of Photo-Optical Instrumentation Engineers, vol.110, Industrial and Civil Applications of Infrared Technology, June 1977 London.
6. Paljak, Pettersson: *Thermography of Buildings*, Swedish Building Research Institute, Stockholm 1972.
7. Vlcek, J: *Determination of emissivity with imaging radiometers and some emissivities at $\lambda = 5 \mu\text{m}$* . Photogrammetric Engineering and Remote Sensing.
8. Kern: *Evaluation of infrared emission of clouds and ground as measured by weather satellites*, Defence Documentation Center, AD 617 417.
9. Öhman, Claes: *Emittansmätningar med AGEMA E-Box*. Teknisk rapport, AGEMA 1999. (Emittance measurements using AGEMA E-Box. Technical report, AGEMA 1999.)
10. Mattei, S., Tang-Kwor, E: *Emissivity measurements for Nextel Velvet coating 811-21 between -36°C AND 82°C* .
11. Lohrengel & Todtenhaupt (1996)
12. ITC Technical publication 32.
13. ITC Technical publication 29.

注意

下表中的放射率值是使用短波 (SW) 熱像儀所記錄。這些值只應視作推薦值並小心加以使用。

29.2 表

表 29.1 T：總頻譜；SW：2–5 μm ；LW：8–14 μm ，LLW：6.5–20 μm ；1：材料；2：規格；3：溫度 ($^{\circ}\text{C}$)；4：頻譜；5：放射率；6：資料參考

1	2	3	4	5	6
3M 35 型	乙烯絕緣膠帶 (多種顏色)	< 80	LW	約 0.96	13
3M 88 型	黑色乙烯絕緣膠帶	< 105	LW	約 0.96	13
3M 88 型	黑色乙烯絕緣膠帶	< 105	MW	< 0.96	13
3M Super 33+ 型	黑色乙烯絕緣膠帶	< 80	LW	約 0.96	13
Krylon Ultra-flat black 1602	均黑色	室溫最高至 175	LW	約 0.96	12
Krylon Ultra-flat black 1602	均黑色	室溫最高至 175	MW	約 0.97	12
Nextel Velvet 811-21 Black	均黑色	-60-150	LW	> 0.97	10 與 11
不鏽鋼	合金，8% Ni，18% Cr	500	T	0.35	1
不鏽鋼	噴砂處理的	700	T	0.70	1
不鏽鋼	薄板，未處理過，有點刮過的	70	SW	0.30	9

表 29.1 T：總頻譜；SW：2–5 μm；LW：8–14 μm，LLW：6.5–20 μm；1：材料；2：規格；3：溫度 (°C)；4：頻譜；5：放射率；6：資料參考 (續)

1	2	3	4	5	6
不鏽鋼	薄板，未處理過，有點刮過的	70	LW	0.28	9
不鏽鋼	薄板，磨光的	70	SW	0.18	9
不鏽鋼	薄板，磨光的	70	LW	0.14	9
不鏽鋼	軋製的	700	T	0.45	1
不鏽鋼	類型 18-8，拋光的	20	T	0.16	2
不鏽鋼	類型 18-8，氧化溫度 800°C	60	T	0.85	2
亮光漆	在橡木拼花地板上	70	SW	0.90	9
亮光漆	在橡木拼花地板上	70	LW	0.90-0.93	9
亮光漆	平均的	20	SW	0.93	6
亮漆	噴灑在鋁上的 3 種顏色	70	SW	0.50-0.53	9
亮漆	噴灑在鋁上的 3 種顏色	70	LW	0.92-0.94	9
亮漆	白色	100	T	0.92	2
亮漆	白色	40-100	T	0.8-0.95	1
亮漆	粗糙表面上的鋁	20	T	0.4	1
亮漆	耐熱的	100	T	0.92	1
亮漆	電木	80	T	0.83	1
亮漆	黑色，不光亮的	40-100	T	0.96-0.98	1
亮漆	黑色，光滑的，噴灑在鐵上	20	T	0.87	1
亮漆	黑色，無光表面	100	T	0.97	2
冰：參見水					
塑膠	PVC，塑膠地板，不光亮的，結構化	70	SW	0.94	9
塑膠	PVC，塑膠地板，不光亮的，結構化	70	LW	0.93	9
塑膠	玻璃纖維薄片 (印刷電路板)	70	SW	0.94	9
塑膠	玻璃纖維薄片 (印刷電路板)	70	LW	0.91	9
塑膠	聚氨酯隔離板	70	LW	0.55	9
塑膠	聚氨酯隔離板	70	SW	0.29	9
壁紙	細微的圖樣，淺灰色	20	SW	0.85	6
壁紙	細微的圖樣，紅色	20	SW	0.90	6
夾紙板	未經處理的	20	SW	0.90	6
布料	黑色	20	T	0.98	1
搪瓷		20	T	0.9	1
搪瓷	亮漆	20	T	0.85-0.95	1
木頭		17	SW	0.98	5
木頭		19	LLW	0.962	8
木頭	刨光的	20	T	0.8-0.9	1

表 29.1 T：總頻譜；SW：2–5 μm；LW：8–14 μm，LLW：6.5–20 μm；1：材料；2：規格；3：溫度 (°C)；4：頻譜；5：放射率；6：資料參考 (續)

1	2	3	4	5	6
木頭	刨光的橡木	20	T	0.90	2
木頭	刨光的橡木	70	SW	0.77	9
木頭	刨光的橡木	70	LW	0.88	9
木頭	夾板，平滑的，乾的	36	SW	0.82	7
木頭	夾板，未經處理的	20	SW	0.83	6
木頭	松木，4 個不同的樣本	70	SW	0.67-0.75	9
木頭	松木，4 個不同的樣本	70	LW	0.81-0.89	9
木頭	白色，濕的	20	T	0.7-0.8	1
木頭	磨平的		T	0.5-0.7	1
橡膠	硬質	20	T	0.95	1
橡膠	軟質，灰色，粗糙	20	T	0.95	1
氧化銅	紅色，粉狀		T	0.70	1
氧化鋁	活性，粉狀		T	0.46	1
氧化鋁	純質，粉狀 (氧化鋁)		T	0.16	1
氧化鎳		1000-1250	T	0.75-0.86	1
氧化鎳		500-650	T	0.52-0.59	1
氫氧化銅	粉狀		T	0.84	1
氫氧化鋁	粉狀		T	0.28	1
水	0.1 公厘厚的層	0-100	T	0.95-0.98	1
水	冰，平滑的	-10	T	0.96	2
水	冰，平滑的	0	T	0.97	1
水	冰，覆蓋厚霜	0	T	0.98	1
水	蒸餾的	20	T	0.96	2
水	雪		T	0.8	1
水	雪	-10	T	0.85	2
水	霜結晶	-10	T	0.98	2
沙			T	0.60	1
沙		20	T	0.90	2
沙岩	磨光的	19	LLW	0.909	8
沙岩	粗糙的	19	LLW	0.935	8
油漆	8 種不同顏色和品質	70	SW	0.88-0.96	9
油漆	8 種不同顏色和品質	70	LW	0.92-0.94	9
油漆	塑膠，白色	20	SW	0.84	6
油漆	塑膠，黑色	20	SW	0.95	6
油漆	油	17	SW	0.87	5
油漆	油質，平均 16 種顏色	100	T	0.94	2
油漆	油，不同的顏色	100	T	0.92-0.96	1
油漆	油，亮灰色	20	SW	0.96	6
油漆	油，亮黑色	20	SW	0.92	6
油漆	油，均灰色	20	SW	0.97	6

表 29.1 T：總頻譜；SW：2–5 μm；LW：8–14 μm，LLW：6.5–20 μm；1：材料；2：規格；3：溫度 (°C)；4：頻譜；5：放射率；6：資料參考 (續)

1	2	3	4	5	6
油漆	油，均黑色	20	SW	0.94	6
油漆	鈷藍		T	0.7-0.8	1
油漆	鎢綠		T	0.65-0.70	1
油漆	鋁，不同的時期	50-100	T	0.27-0.67	1
油漆	鎢黃		T	0.28-0.33	1
油，潤滑用	0.025 公厘的膜	20	T	0.27	2
油，潤滑用	0.050 公厘的膜	20	T	0.46	2
油，潤滑用	0.125 公厘的膜	20	T	0.72	2
油，潤滑用	Ni 基膜：僅限於 Ni 基	20	T	0.05	2
油，潤滑用	厚塗層	20	T	0.82	2
泡沫聚苯乙烯	絕緣	37	SW	0.60	7
泥土	乾的	20	T	0.92	2
泥土	飽含水分	20	T	0.95	2
混凝土		20	T	0.92	2
混凝土	乾的	36	SW	0.95	7
混凝土	粗糙的	17	SW	0.97	5
混凝土	走道	5	LLW	0.974	8
瀝青鋪料		4	LLW	0.967	8
灰泥		17	SW	0.86	5
灰泥	石膏板，未經處理的	20	SW	0.90	6
灰泥	粗糙塗層	20	T	0.91	2
灰泥	粗糙，石灰	10-90	T	0.91	1
焦油			T	0.79-0.84	1
焦油	紙張	20	T	0.91-0.93	1
爐渣	鍋爐	0-100	T	0.97-0.93	1
爐渣	鍋爐	1400-1800	T	0.69-0.67	1
爐渣	鍋爐	200-500	T	0.89-0.78	1
爐渣	鍋爐	600-1200	T	0.76-0.70	1
瓦	拋光的	17	SW	0.94	5
瓷器	拋光的	20	T	0.92	1
瓷器	白色，光滑的		T	0.70-0.75	1
皮膚	人類	32	T	0.98	2
皮革	已鞣製的		T	0.75-0.80	1
石棉	地磚	35	SW	0.94	7
石棉	木板	20	T	0.96	1
石棉	構造物		T	0.78	1
石棉	石板	20	T	0.96	1
石棉	粉狀		T	0.40-0.60	1
石棉	紙張	40-400	T	0.93-0.95	1
石灰			T	0.3-0.4	1
石膏		20	T	0.8-0.9	1
砂漿		17	SW	0.87	5
砂漿	乾的	36	SW	0.94	7
硬橡膠			T	0.89	1
碳	炭粉		T	0.96	1

表 29.1 T：總頻譜；SW：2–5 μm；LW：8–14 μm，LLW：6.5–20 μm；1：材料；2：規格；3：溫度 (°C)；4：頻譜；5：放射率；6：資料參考 (續)

1	2	3	4	5	6
碳	燈黑	20-400	T	0.95-0.97	1
碳	燭灰	20	T	0.95	2
碳	石墨粉		T	0.97	1
碳	石墨，銼平的表面	20	T	0.98	2
磚頭	Dinas 二氧化矽，拋光的，粗糙	1100	T	0.85	1
磚頭	Dinas 二氧化矽，未拋光的，粗糙	1000	T	0.80	1
磚頭	Dinas 二氧化矽，耐火	1000	T	0.66	1
磚頭	一般	17	SW	0.86-0.81	5
磚頭	二氧化矽，95% SiO ₂	1230	T	0.66	1
磚頭	氧化鋁	17	SW	0.68	5
磚頭	泥瓦磚石	35	SW	0.94	7
磚頭	泥瓦磚石，已塗灰泥的	20	T	0.94	1
磚頭	火泥	1000	T	0.75	1
磚頭	火泥	1200	T	0.59	1
磚頭	火泥	20	T	0.85	1
磚頭	矽線石，33% SiO ₂ ，64% Al ₂ O ₃	1500	T	0.29	1
磚頭	紅色，一般	20	T	0.93	2
磚頭	紅色，粗糙的	20	T	0.88-0.93	1
磚頭	耐火磚	17	SW	0.68	5
磚頭	耐火，輻射強烈	500-1000	T	0.8-0.9	1
磚頭	耐火，輻射微弱	500-1000	T	0.65-0.75	1
磚頭	耐火，金剛砂	1000	T	0.46	1
磚頭	耐火，鎂砂	1000-1300	T	0.38	1
磚頭	防水	17	SW	0.87	5
紅丹		100	T	0.93	4
紅丹，粉狀		100	T	0.93	1
紙張	4 種不同的顏色	70	SW	0.68-0.74	9
紙張	4 種不同的顏色	70	LW	0.92-0.94	9
紙張	深藍色		T	0.84	1
紙張	白色	20	T	0.7-0.9	1
紙張	白色黏料	20	T	0.93	2
紙張	白色，3 種不同的光澤	70	SW	0.76-0.78	9
紙張	白色，3 種不同的光澤	70	LW	0.88-0.90	9
紙張	紅色		T	0.76	1
紙張	綠色		T	0.85	1
紙張	黃色		T	0.72	1
紙張	黑色		T	0.90	1
紙張	黑色亮漆塗層		T	0.93	1
紙張	黑色，不光亮的		T	0.94	1
紙張	黑色，不光亮的	70	SW	0.86	9

表 29.1 T：總頻譜；SW：2–5 μm ；LW：8–14 μm ，LLW：6.5–20 μm ；1：材料；2：規格；3：溫度 ($^{\circ}\text{C}$)；4：頻譜；5：放射率；6：資料參考 (續)

1	2	3	4	5	6
紙張	黑色，不光亮的	70	LW	0.89	9
纖維板	多孔的，未經處理的	20	SW	0.85	6
纖維板	硬質，未經處理的	20	SW	0.85	6
纖維板	絕緣纖維板	70	SW	0.75	9
纖維板	絕緣纖維板	70	LW	0.88	9
纖維板	顆粒板	70	SW	0.77	9
纖維板	顆粒板	70	LW	0.89	9
花崗岩	磨光的	20	LLW	0.849	8
花崗岩	粗糙的	21	LLW	0.879	8
花崗岩	粗糙的，4 個不同的樣本	70	SW	0.95-0.97	9
花崗岩	粗糙的，4 個不同的樣本	70	LW	0.77-0.87	9
金	仔細磨光的	200-600	T	0.02-0.03	1
金	磨光的	130	T	0.018	1
金	高度磨光的	100	T	0.02	2
金剛砂	粗粒的	80	T	0.85	1
鈦	氧化溫度 540 $^{\circ}\text{C}$	1000	T	0.60	1
鈦	氧化溫度 540 $^{\circ}\text{C}$	200	T	0.40	1
鈦	氧化溫度 540 $^{\circ}\text{C}$	500	T	0.50	1
鈦	磨光的	1000	T	0.36	1
鈦	磨光的	200	T	0.15	1
鈦	磨光的	500	T	0.20	1
鉑		100	T	0.05	4
鉑		1000-1500	T	0.14-0.18	1
鉑		1094	T	0.18	4
鉑		17	T	0.016	4
鉑		22	T	0.03	4
鉑		260	T	0.06	4
鉑		538	T	0.10	4
鉑	帶狀	900-1100	T	0.12-0.17	1
鉑	純質，磨光的	200-600	T	0.05-0.10	1
鉑	金屬線	1400	T	0.18	1
鉑	金屬線	50-200	T	0.06-0.07	1
鉑	金屬線	500-1000	T	0.10-0.16	1
鉛	光滑的	250	T	0.08	1
鉛	未氧化的，磨光的	100	T	0.05	4
鉛	氧化溫度 200 $^{\circ}\text{C}$	200	T	0.63	1
鉛	氧化的，灰色	20	T	0.28	1
鉛	氧化的，灰色	22	T	0.28	4
鉬		1500-2200	T	0.19-0.26	1
鉬		600-1000	T	0.08-0.13	1
鉬	細絲	700-2500	T	0.1-0.3	1
鉻	磨光的	50	T	0.10	1
鉻	磨光的	500-1000	T	0.28-0.38	1

表 29.1 T：總頻譜；SW：2–5 μm ；LW：8–14 μm ，LLW：6.5–20 μm ；1：材料；2：規格；3：溫度 ($^{\circ}\text{C}$)；4：頻譜；5：放射率；6：資料參考 (續)

1	2	3	4	5	6
銀	磨光的	100	T	0.03	2
銀	純質，磨光的	200-600	T	0.02-0.03	1
銅	刮過的	27	T	0.07	4
銅	嚴重氧化的	20	T	0.78	2
銅	工業用，精製的	20	T	0.07	1
銅	模鑄的	1100-1300	T	0.13-0.15	1
銅	氧化成黑色		T	0.88	1
銅	氧化的	50	T	0.6-0.7	1
銅	氧化的，黑色	27	T	0.78	4
銅	磨光的	50-100	T	0.02	1
銅	磨光的	100	T	0.03	2
銅	磨光的，工業用	27	T	0.03	4
銅	磨光的，機械	22	T	0.015	4
銅	純質，仔細處理過的表面	22	T	0.008	4
銅	電解的，仔細磨光的	80	T	0.018	1
銅	電解的，磨光的	-34	T	0.006	4
鋁	嚴重風化的	17	SW	0.83-0.94	5
鋁	如所接收的，板	100	T	0.09	4
鋁	如所接收的，薄板	100	T	0.09	2
鋁	弄粗糙的	27	10 μm	0.18	3
鋁	弄粗糙的	27	3 μm	0.28	3
鋁	強烈氧化的	50-500	T	0.2-0.3	1
鋁	浸泡於 HNO_3 ，板	100	T	0.05	4
鋁	澆鑄，經過噴砂	70	SW	0.47	9
鋁	澆鑄，經過噴砂	70	LW	0.46	9
鋁	真空鍍膜	20	T	0.04	2
鋁	磨光板	100	T	0.05	4
鋁	磨光的	50-100	T	0.04-0.06	1
鋁	磨光的，薄板	100	T	0.05	2
鋁	粗糙表面	20-50	T	0.06-0.07	1
鋁	薄板，4 個樣本用不同方式刮劃	70	SW	0.05-0.08	9
鋁	薄板，4 個樣本用不同方式刮劃	70	LW	0.03-0.06	9
鋁	鋁箔	27	10 μm	0.04	3
鋁	鋁箔	27	3 μm	0.09	3
鋁	電鍍的，淺灰色，不光亮的	70	SW	0.61	9
鋁	電鍍的，淺灰色，不光亮的	70	LW	0.97	9
鋁	電鍍的，黑色，不光亮的	70	SW	0.67	9
鋁	電鍍的，黑色，不光亮的	70	LW	0.95	9
鋁	電鍍薄板	100	T	0.55	2
鋁青銅		20	T	0.60	1

表 29.1 T：總頻譜；SW：2–5 μm；LW：8–14 μm，LLW：6.5–20 μm；1：材料；2：規格；3：溫度 (°C)；4：頻譜；5：放射率；6：資料參考 (續)

1	2	3	4	5	6
鋅	氧化溫度 400°C	400	T	0.11	1
鋅	氧化的表面	1000-1200	T	0.50-0.60	1
鋅	磨光的	200-300	T	0.04-0.05	1
鋅	薄板	50	T	0.20	1
錫	精製的	20-50	T	0.04-0.06	1
錫	鍍錫薄鐵板	100	T	0.07	2
鍍鋅鐵	嚴重氧化的	70	SW	0.64	9
鍍鋅鐵	嚴重氧化的	70	LW	0.85	9
鍍鋅鐵	薄板	92	T	0.07	4
鍍鋅鐵	薄板，氧化的	20	T	0.28	1
鍍鋅鐵	薄板，精製的	30	T	0.23	1
鍍錫鐵	薄板	24	T	0.064	4
鎂		22	T	0.07	4
鎂		260	T	0.13	4
鎂		538	T	0.18	4
鎂	磨光的	20	T	0.07	2
鎂粉			T	0.86	1
鎢		1500-2200	T	0.24-0.31	1
鎢		200	T	0.05	1
鎢		600-1000	T	0.1-0.16	1
鎢	細絲	3300	T	0.39	1
鎳	光亮的無光表面	122	T	0.041	4
鎳	在鐵上電鍍，未磨光的	20	T	0.11-0.40	1
鎳	在鐵上電鍍，未磨光的	22	T	0.11	4
鎳	在鐵上電鍍，磨光的	22	T	0.045	4
鎳	工業用純質，磨光的	100	T	0.045	1
鎳	工業用純質，磨光的	200-400	T	0.07-0.09	1
鎳	氧化溫度 600°C	200-600	T	0.37-0.48	1
鎳	氧化的	1227	T	0.85	4
鎳	氧化的	200	T	0.37	2
鎳	氧化的	227	T	0.37	4
鎳	磨光的	122	T	0.045	4
鎳	金屬線	200-1000	T	0.1-0.2	1
鎳	電解的	22	T	0.04	4
鎳	電解的	260	T	0.07	4
鎳	電解的	38	T	0.06	4
鎳	電解的	538	T	0.10	4
鎳	電鍍的，磨光的	20	T	0.05	2
鎳鉻合金	噴砂處理的	700	T	0.70	1
鎳鉻合金	軋製的	700	T	0.25	1
鎳鉻合金	金屬線，氧化的	50-500	T	0.95-0.98	1
鎳鉻合金	金屬線，無瑕疵	50	T	0.65	1
鎳鉻合金	金屬線，無瑕疵	500-1000	T	0.71-0.79	1

表 29.1 T：總頻譜；SW：2–5 μm；LW：8–14 μm，LLW：6.5–20 μm；1：材料；2：規格；3：溫度 (°C)；4：頻譜；5：放射率；6：資料參考 (續)

1	2	3	4	5	6
鐵和鋼	光滑的氧化層，薄板，	20	T	0.82	1
鐵和鋼	光滑的，刻蝕的	150	T	0.16	1
鐵和鋼	冷軋的	70	SW	0.20	9
鐵和鋼	冷軋的	70	LW	0.09	9
鐵和鋼	剛才軋製的	20	T	0.24	1
鐵和鋼	剛用金剛砂處理的	20	T	0.24	1
鐵和鋼	嚴重生鏽的	17	SW	0.96	5
鐵和鋼	嚴重生鏽的薄板	20	T	0.69	2
鐵和鋼	強烈氧化的	50	T	0.88	1
鐵和鋼	強烈氧化的	500	T	0.98	1
鐵和鋼	氧化的	100	T	0.74	4
鐵和鋼	氧化的	100	T	0.74	1
鐵和鋼	氧化的	1227	T	0.89	4
鐵和鋼	氧化的	125-525	T	0.78-0.82	1
鐵和鋼	氧化的	200	T	0.79	2
鐵和鋼	氧化的	200-600	T	0.80	1
鐵和鋼	熱軋的	130	T	0.60	1
鐵和鋼	熱軋的	20	T	0.77	1
鐵和鋼	生鏽的，紅色	20	T	0.69	1
鐵和鋼	磨光的	100	T	0.07	2
鐵和鋼	磨光的	400-1000	T	0.14-0.38	1
鐵和鋼	磨光的薄板	750-1050	T	0.52-0.56	1
鐵和鋼	磨平的薄板	950-1100	T	0.55-0.61	1
鐵和鋼	粗糙，平面	50	T	0.95-0.98	1
鐵和鋼	精鍊的，仔細磨光的	40-250	T	0.28	1
鐵和鋼	覆蓋紅鏽的	20	T	0.61-0.85	1
鐵和鋼	覆蓋紅鏽的，薄板	22	T	0.69	4
鐵和鋼	軋製的薄板	50	T	0.56	1
鐵和鋼	電解的	100	T	0.05	4
鐵和鋼	電解的	22	T	0.05	4
鐵和鋼	電解的	260	T	0.07	4
鐵和鋼	電解的，仔細磨光的	175-225	T	0.05-0.06	1
鐵，澆鑄	加工的	800-1000	T	0.60-0.70	1
鐵，澆鑄	塊狀	1000	T	0.95	1
鐵，澆鑄	未加工的	900-1100	T	0.87-0.95	1
鐵，澆鑄	氧化溫度 600°C	200-600	T	0.64-0.78	1
鐵，澆鑄	氧化的	100	T	0.64	2
鐵，澆鑄	氧化的	260	T	0.66	4
鐵，澆鑄	氧化的	38	T	0.63	4
鐵，澆鑄	氧化的	538	T	0.76	4
鐵，澆鑄	液狀	1300	T	0.28	1
鐵，澆鑄	澆鑄	50	T	0.81	1
鐵，澆鑄	磨光的	200	T	0.21	1

表 29.1 T：總頻譜；SW：2–5 μm ；LW：8–14 μm ，LLW：6.5–20 μm ；1：材料；2：規格；3：溫度 ($^{\circ}\text{C}$)；4：頻譜；5：放射率；6：資料參考 (續)

1	2	3	4	5	6
鐵，澆鑄	磨光的	38	T	0.21	4
鐵，澆鑄	磨光的	40	T	0.21	2
雪：參見水					
青銅	多孔的，粗糙的	50-150	T	0.55	1
青銅	磨光的	50	T	0.1	1
青銅	磷青銅	70	SW	0.08	9
青銅	磷青銅	70	LW	0.06	9
青銅	粉狀		T	0.76-0.80	1
黃銅	不光亮的，失澤的	20-350	T	0.22	1
黃銅	氧化溫度 600 $^{\circ}\text{C}$	200-600	T	0.59-0.61	1
黃銅	氧化的	100	T	0.61	2
黃銅	氧化的	70	SW	0.04-0.09	9
黃銅	氧化的	70	LW	0.03-0.07	9
黃銅	用 80 粒度金剛砂摩擦	20	T	0.20	2
黃銅	磨光的	200	T	0.03	1
黃銅	薄板，用金剛砂處理	20	T	0.2	1
黃銅	薄板，軋製的	20	T	0.06	1
黃銅	高度磨光的	100	T	0.03	2
黏土	耐火的	70	T	0.91	1

A note on the technical production of this publication

This publication was produced using XML — the eXtensible Markup Language. For more information about XML, please visit <http://www.w3.org/XML/>

A note on the typeface used in this publication

This publication was typeset using Linotype Helvetica™ World. Helvetica™ was designed by Max Miedinger (1910–1980).

LOEF (List Of Effective Files)

T501007.xml; 6896; 2013-03-21
T505473.xml; 6421; 2013-02-06
T505474.xml; 5524; 2012-09-18
T505013.xml; 5929; 2012-10-29
T505209.xml; 6120; 2012-12-07
T505201.xml; 6093; 2012-12-04
T505500.xml; 6111; 2012-12-06
T505015.xml; 6077; 2012-11-14
T505199.xml; 6061; 2012-11-13
T505200.xml; 6111; 2012-12-06
T505202.xml; 6061; 2012-11-13
T505669.xml; 6189; 2012-12-20
T505480.xml; 6189; 2012-12-20
T505203.xml; 6531; 2013-02-19
T505204.xml; 6189; 2012-12-20
T505205.xml; 6189; 2012-12-20
T505259.xml; 6189; 2012-12-20
T505501.xml; 6117; 2012-12-06
T505261.xml; 6111; 2012-12-06
T505260.xml; 6529; 2013-02-19
T505487.xml; 6029; 2012-11-08
T505206.xml; 5725; 2012-10-03
T505208.xml; 6575; 2013-02-25
T505007.xml; 6351; 2013-01-28
T505004.xml; 5937; 2012-10-29
T505000.xml; 6040; 2012-11-09
T505005.xml; 5939; 2012-10-29
T505001.xml; 5940; 2012-10-29
T505006.xml; 5941; 2012-10-29
T505002.xml; 5942; 2012-10-29



Corporate Headquarters

Flir Systems, Inc.
27700 SW Parkway Ave.
Wilsonville, OR 97070
USA
Telephone: +1-503-498-3547

Website

<http://www.flir.com>

Customer support

<http://support.flir.com>

Publ. No.: T559600
Release: A
Commit: 6896
Head: 6897
Language: zh-TW
Modified: 2013-03-21
Formatted: 2013-03-21