

IR 紅外線監控 日夜兩用攝影機與 OptimizedIR 最佳化紅外線

2018 年 6 月

摘要

光線包含稱為光子的離散能量束。攝影機中的影像感應器包含數百萬個感光點(畫素)，可偵測入射光子的數量。

攝影機感應器偵測光子的能力與光子的能量或波長有關。通常會偵測波長介於 400nm 到 700nm 之間的可見光光子，但感應器通常也可以偵測波長略長 (700-1000nm) 的光子，這些光子位於電磁光譜的近紅外線範圍內。此類光線通常隨處可見，例如陽光中就有，但也可以使用人工光源添加。

近紅外線照明經常用於過暗的監控場景。日夜兩用攝影機可使用可見光和近紅外線光，在白天提供彩色影像，並在夜間提供灰階影像。

如果使用專屬紅外線 (IR) 光源補強自然 IR 光，即使在完全黑暗中，日夜兩用攝影機也可以進行省電且隱密的監控。夜間模式灰階影像的位元速率低，表示可大幅減少頻寬和儲存需求。優異的對比和低雜訊等級，也特別適合用於影像分析。

獨立 IR 光源可搭配日夜兩用攝影機使用，通常提供比攝影機整合之 IR 照明更遠的範圍，因為使用更多 LED 且提供更多光線。但攝影機內建 IR LED 時，單一設備整體安裝較不會影響環境，且不需要任何外接纜線或額外電源供應。

配備 OptimizedIR 最佳化紅外線的安訊士網路攝影機，可使用安訊士最先進的攝影機整合 IR 解決方案，提供攝影機智慧及精密 LED 技術的獨特強大組合。範例包括確保攝影機可變視野均勻照明的專利技術，超高效率溫度管理，以及使用專為攝影機微調的長距離高品質 LED。OptimizedIR 持續發展中，且不斷加入新的進階功能。



目錄

1. 簡介	4
2. 光線靈敏度和電磁光譜	4
3. IR 顯像與 IR 照明	5
3.1 日夜兩用攝影機	5
3.2 為何使用 IR 顯像而非熱顯像攝影機？	6
3.3 為何使用 IR 照明而非可見光照明？	7
4. 攝影機整合或獨立 IR 照明？	7
4.1 一般 IR 光源需求	8
4.2 整合式光源	8
4.3 獨立光源	8
5. 安訊士 OptimizedIR 最佳化紅外線	9
5.1 靈活照明角度	9
5.2 可調整光線強度	10
5.3 省電且耐用	10
5.4 PTZ 攝影機客制化	10
6. 安訊士 IR 設備的安全性	10

1. 簡介

大部分攝影機可以使用可見光和近紅外線 (IR) 光產生影像或影片。透過將人工 IR 照明加入場景中，甚至可在完全黑暗環境中達成高品質影像。

本文件說明為何監控廣泛使用 IR 照明，會談到攝影機整合及獨立光源，以及標示為安迅士 OptimizedIR 的獨特 IR 解決方案組合。

2. 光線靈敏度和電磁光譜

光線包含稱為光子的離散能量束。攝影機中的影像感應器包含數百萬個感光點 (畫素)，可偵測入射光子的數量。攝影機使用這些資訊產生影像。

光線也具有不同能量或波長。攝影機感應器偵測光子的能力與光子的波長有關。通常會偵測波長介於 400nm 到 700nm 之間的可見光光子，但感應器通常也可以偵測波長略長 (700-1000nm) 的光子，這些光子位於電磁光譜的近紅外線範圍內。此類光線通常隨處可見，例如陽光中就有，但也可以使用人工光源添加。

熱顯像攝影機感應器可偵測波長更長且位於光譜長波紅外線 (LWIR) 部分的光子。LWIR 光是有生命和無生命的所有物體自然發出的熱輻射。在熱顯像攝影機影像中，溫度較高的物體 (例如人和動物) 會比溫度通常較低的背景更明顯。

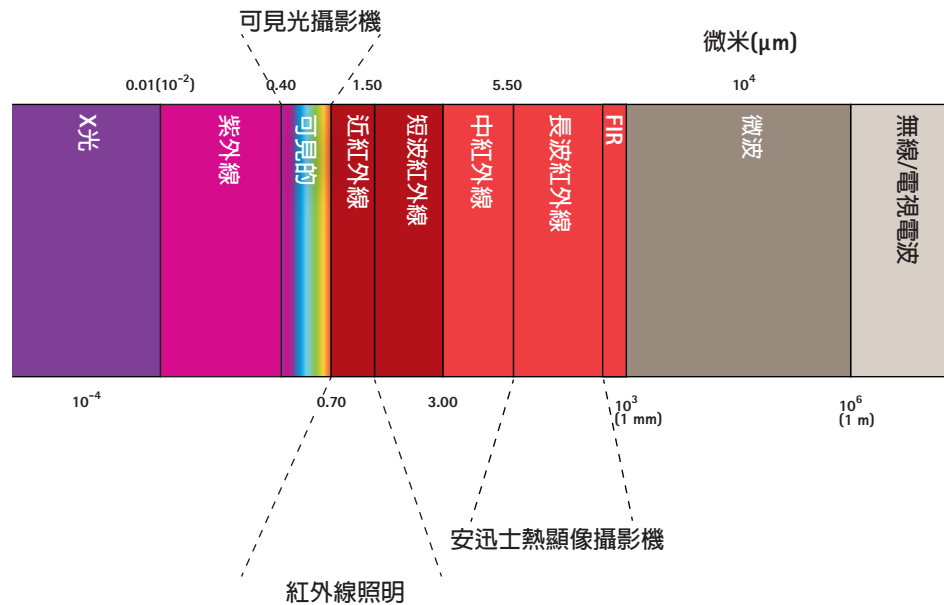


圖 1：電磁光譜，包括可見光攝影機和熱顯像攝影機的波長範圍。

在低光源下，只有少數光子可到達攝影機感應器。配備安迅士尋光者技術的攝影機，透過感應器、鏡頭和微調影像處理的均衡組合而具有極高的光線靈敏度，讓攝影機得以使用極少數光子產生良好的彩色影像。不過場景太暗時，感應器能夠登錄的可見光光子數量太少。在這種極度低光源場景中，必須捨棄可見光 (和彩色顯像)，且必須擴展頻譜以納入近 IR 波長 (使用日夜兩用攝影機) 或長波紅外線波長 (使用熱顯像攝影機)，才能偵測到任何事物。

3. IR 顯像與 IR 照明

使用 IR LED 照明是能夠在黑暗中監控的省電隱密方式。完全黑暗中的顯像必須使用獨立或攝影機整合 IR 光源加入 IR 光。

可使用 IR 光顯像的攝影機稱為「日夜兩用功能」或「日夜兩用攝影機」。可採用月光等自然 IR 光，或來自白熾燈泡或專屬 IR 光源的人工光源。具有內建 IR 照明的所有攝影機都是日夜兩用攝影機，但日夜兩用攝影機不必然具有內建照明。具有整合式 IR 光源的安迅士攝影機，可透過產品名稱延伸部分區分，「-L」表示發光二極體 LED。

攝影機整合和獨立照明通常都使用波長 850nm 的 IR 光。也有波長 940nm 的 IR LED，但攝影機感應器對這個波長的靈敏度較低，如圖 2 所示。由於很接近可見光波長，大部分 IR LED 會產生可見的淺紅光，因此可以看到 IR 光是否開啟。

安迅士尋光者技術可配合 IR 光和可見光運作。配備尋光者的攝影機可讓 IR 照明範圍更遠，並讓場景中遠處的自然 IR 光更可見。

3.1 日夜兩用攝影機

日夜兩用攝影機可在兩種模式之間切換：白天模式和夜間模式。在白天模式中，攝影機使用可見光並提供彩色影像。隨著光線降低到特定強度以下，攝影機會自動切換至夜間模式，此時會感應可見光和近紅外光以提供高品質灰階影像。

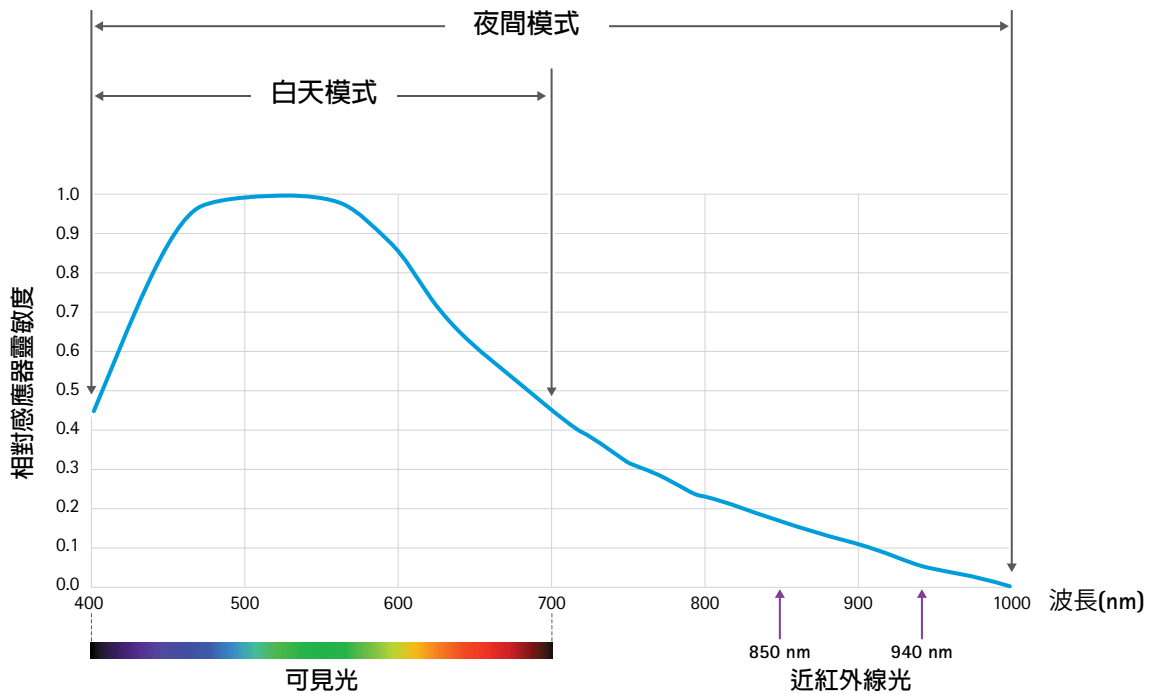


圖 2：顯示可見光攝影機感應器相對光線靈敏度的圖形。日夜兩用攝影機處於白天模式時，只有可見光會到達感應器。在夜間模式中，可見光和最低 IR 範圍的 IR 光會到達感應器並用於產生影像。

透過使用可機械式移除的紅外線濾光片，能夠切換白天模式和夜間模式。在白天模式，濾光片防止任何自然產生的 IR 光到達攝影機感應器，以免扭曲影像色彩。在夜間模式會移除濾光片，透過讓 IR 光到達感應器而增加攝影機的光線靈敏度。由於 IR 光會穿透感應器上的全部三種色彩濾光類型 (RGB)，會失去色彩資訊且攝影機無法提供彩色影像。

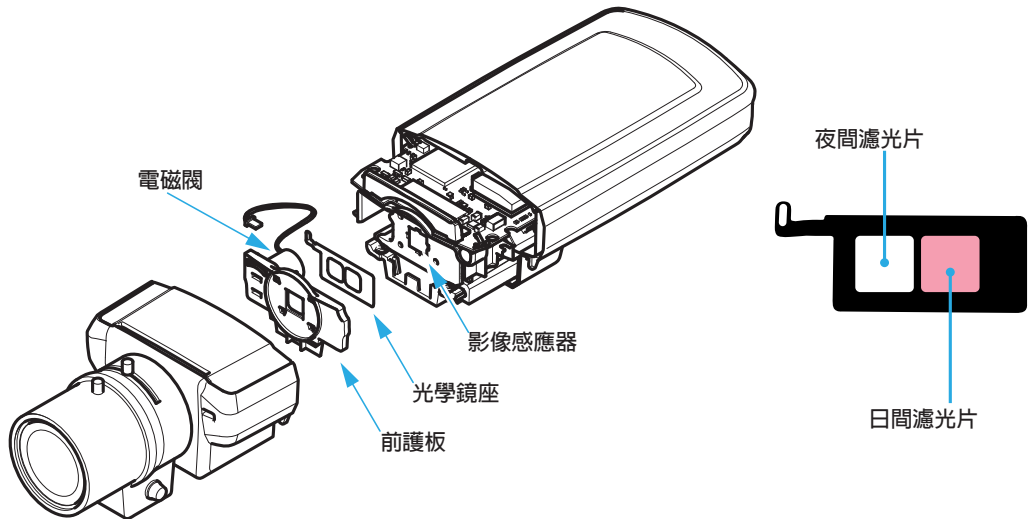


圖 3：紅外線濾光片和在日夜兩用攝影機中的位置。在白天模式中，會使用紅色調濾光片防止任何 IR 光到達攝影機感應器

夜間模式中提供的灰階影像，可補足人類眼睛無法看到 IR 光的缺陷。但特定反射性物質有時會產生意外的灰階色調，例如深色夾克可能看起來淺很多，反之亦然。

3.2 為何使用 IR 顯像而非熱顯像攝影機？

熱顯像攝影機和配備 IR 照明的可見光攝影機，都可在完全黑暗中提供可用影像。熱顯像攝影機不需要任何光源，因為它們只會偵測所有物體自然發出的熱輻射。



圖 4 和 5：左邊是配備整合 IR 照明的日夜兩用攝影機影像，而右邊是被動偵測熱輻射的熱顯像攝影機影像。

兩種攝影機技術通常用於不同目的：熱顯像攝影機主要偵測是否有人出現，而 IR 攝影機可依據條件用於辨識或識別人員身份。具有內建 IR 的攝影機可用於完整獨立監控，但也可以和更大且多樣化的監控系統整合。另一方面，熱顯像攝影機可補足但無法取代監控系統；系統中通常需要可見光攝影機以便進行識別。

熱顯像攝影機具有長達數公里的驚人偵測範圍，但價格非常昂貴。配備 IR 照明之可見光攝影機的範圍，依據攝影機解析度以及照明範圍而定。安訊士 IR 產品的資料表，提供夜間在戶外針對實際場景中真實物體評估的照明範圍相關資訊。

熱顯像攝影機無法穿越玻璃，但使用 IR 照明的可見光攝影機可以。這一點的影響依據情境和監控目的而定。例如使用熱顯像攝影機可能對室內監控有利，因為可防止意外錄製不允許監控的窗外場景。

關於熱顯像技術的詳細資訊，請參見：

www.axis.com/technologies/thermal-imaging。

3.3 為何使用 IR 照明而非可見光照明？

在限制人工白光照明或干擾性太高的地點，IR 照明提供能夠進行監控的方式。

一個例子是夜間交通監控，白光在這個情況下可能會對駕駛員造成過度干擾。IR 也有利於進行高度隱密的監控，在許多情境中可策略性使用而不需要增加光害。不過通常會偏好可見光源的嚇阻作用。

IR 照明可在不需要擷取色彩資訊時使用。但灰階影像的位元速率也顯著低於彩色影像，表示可大幅減少頻寬和儲存需求。

配備 IR 照明的日夜兩用攝影機提供的優異對比和低雜訊，也特別適合影像分析和高速物體的夜間監控，例如交通監控。車牌辨識 (LPR) 是受益於 IR 照明影像的影像分析應用程式。車牌反射的 IR 光比影像中的其他任何物體更多，讓 LPR 演算法可專注於車牌而忽略其他物體。也可以輕易偵測出車牌的任何違法修改。

4. 攝影機整合或獨立 IR 照明？

人工 IR 照明可由獨立 IR 光源提供或整合在攝影機內。監控應用可同時利用這兩種類型，因為獨立光源通常更強並可達到更遠距離，但攝影機整合光源可能因為針對特定攝影功能、縮放等級專門調整設定，而更適合較短範圍。

4.1 一般 IR 光源需求

不論為攝影機整合或獨立式，IR 光源都應該在攝影機的整個視野內提供均勻的光場。應可達到遠距離，但也避免造成攝影機過度曝光近距離的物體。通常需要使用具備寬動態範圍的攝影機。

IR 光源應具有整合式可見光偵測器，並在白天或其他光源提供足夠光線時自動關閉省電。也必須避免 LED 過熱以延長 LED 使用壽命。

4.2 整合式光源



圖 6：安迅士具有三個整合式 IR LED 的網路攝影機

攝影機和光源整合在同一個設備時，整體安裝較不會影響環境。這對於老舊或列管建築的監控特別重要，例如博物館或歷史建築。

具備內建 IR 的安迅士網路攝影機易於安裝和整合。不需要任何外接纜線或額外電源供應，因為低功率 IR LED 可由攝影機透過乙太網路供電 (PoE) 供電。具備攝影機整合照明的系統價格也較低廉，要安裝的組件較少，因此要進行維修和其他保養的組件也較少。

4.3 獨立光源



圖 7：安迅士的獨立 IR LED 光源，可用於日夜兩用攝影機。

獨立 IR 光源可搭配日夜兩用攝影機使用，通常提供比攝影機整合之 IR 照明更遠的範圍，因為使用更多 LED 且提供更多光線。也可讓攝影機更任意指向任何方位。

因為使用獨立光源相較於攝影機整合 IR，光源和攝影機鏡頭實體分離程度較高，光源自然吸引的昆蟲或塵土不會靠近鏡頭而影響影像。

使用獨立光源時，應確保光源配合場景。太窄的照明區域會造成場景中間出現白盲或眩光，且較外側角度的照明不足。另一方面，太寬的照明區域會縮短前方的照明距離，並對關注區域以外的物體提供不必要的照明。

安迅士的獨立光源配有可交換的多種透鏡，讓照明寬度可適合場景。因為光源的任何調整都必須在現場手動進行，獨立光源最適合用於維持相同縮放等級和視野的攝影機。

5. 安迅士 OptimizedIR 最佳化紅外線

配備 OptimizedIR 最佳化紅外線的安迅士網路攝影機，可使用安迅士最先進的攝影機整合 IR 解決方案，提供攝影機智慧及精密 LED 技術的獨特強大組合。範例包括確保攝影機可變視野均勻照明的專利技術，超高效率溫度管理，以及使用專為攝影機微調的長距離高品質 LED。OptimizedIR 會針對每個攝影機型號量身訂做，並可能依據攝影機的特定先決條件和要求而包含不同的解決方案。OptimizedIR 也在持續發展中，且不斷加入新的進階功能。

5.1 靈活照明角度

OptimizedIR 用於選定遙控縮放攝影機的一項功能，是可配合縮放等級調整照明角度。使用高度精準的自訂透鏡，IR LED 可提供隨攝影機縮放移動變化的照明角度，以便始終提供適量光線。即使在全黑環境中也可均勻照明整個視野，獲得良好曝光、高品質、低雜訊的影像。

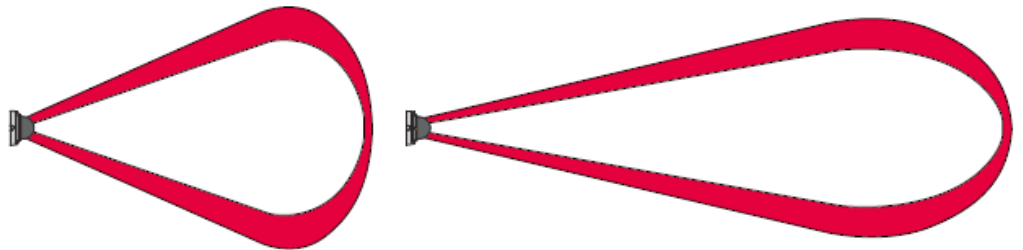


圖 8：某些攝影機的 OptimizedIR 可用於控制 IR 照明角度，以便追隨攝影機縮放等級和視野的任何調整。

5.2 可調整光線強度

在安迅士最先進的一些解決方案中，攝影機整合 LED 的強度可手動或自動調整。為了達成最佳影像畫質，必要時可遠距或透過網頁介面調弱或關閉個別燈光。

攝影機會自動調整曝光以獲得最佳影像畫質。安裝在靠近牆壁或轉角位置時，攝影機也可自動調弱最靠近牆壁或轉角的 LED，以避免產生讓影像部分飽和的反射。

依據安裝環境和攝影機周圍的狀況，例如場景中的外部光源，手動調整個別 LED 的強度也可能有助於自訂 IR 照明。

5.3 省電且耐用

OptimizedIR 採用超省電的 LED。由於熱發散量極低，PoE 便足以供電且不需要額外電源纜線。

LED 高品質且耐用，且因為發熱量低而可進一步延長使用壽命。在較低運作溫度下，LED 會更耐久。OptimizedIR 是省電技術，因為也可以均勻照明場景並減少畫面外的光量。這是透過使用較少 LED 搭配最佳化機構設計而達成。

5.4 PTZ 攝影機客制化

由於先進的溫度管理解決方案和精密的攝影機功能，安迅士也可為某些水平移動-上下移動-縮放 (PTZ) 攝影機提供 OptimizedIR。使用數顆具有不同透鏡和可變光線強度的 LED，可針對視野和縮放倍率最佳化調整照明。不論攝影機水平移動、上下移動或縮放，IR 光束都可針對攝影機畫面無縫調整。

基於 PTZ 攝影機的隱密設計，任何整合 LED 都必須靠近影像感應器而無法連接任何外接散熱器。這讓 LED 的冷卻非常重要。

配備 OptimizedIR 的安迅士 PTZ 攝影機使用熱導管將 LED 產生的熱量帶離感應器和 LED，讓它們維持適當的運作溫度。這可讓感應器產生高品質、低雜訊的影像，並確保延長 LED 使用壽命。溫度管理解決方案也得以採用小型且指向性的隱密半球設計，搭配 OptimizedIR 的近紅外線照明，可提供完全隱密的監控。



圖 9：配備 OptimizedIR 的 PTZ 攝影機。

6. 安迅士 IR 設備的安全性

安迅士網路攝影機可依據歐洲標準 EN 62471:2008 及國際標準 IEC 62471 安全使用。遵循此標準的攝影機和內建照明，不會傷害直視攝影機的任何生物眼睛。

關於安迅士

安迅士致力於提供智慧安全監控解決方案，期望使世界變得更智慧、更安全、更有保障。身為全球網路影像監控市場的領導者，安迅士持續帶領業界推出創新的網路產品，而這些產品全數基於一開放式的技術平台，因此能透過全球合作夥伴網路為客戶創造最高價值。安迅士擁有長遠緊密的合作夥伴關係，並提供夥伴們專業知識與卓越的網路產品，以共同耕耘現有及開創新監控市場領域。

安迅士在全球 40 多個國家擁有超過 2,700 位員工，並提供遍及 179 個國家超過 90,000 家合作夥伴的強大支援。安迅士成立於 1984 年，總部位於瑞典，並以 AXIS 名稱於那斯達克 OMX 斯德哥爾摩證交所掛牌上市。

相關安迅士之更多資訊請參閱本公司網站 www.axis.com。