

紅外線防盜探測器應用與 安裝選型要訣

張得福

前言

防盜報警系統在安防系統中是一個既可獨立又可協調整合的系統，可以存在多變的系統軟硬體結構應用。防盜報警系統中的各種不同的探測器（Detector Sensor）更是防盜報警系統的核心主角，防盜警報探測器是報警系統的輸入源，它們利用不同的探測生物溫度、熱感傳導、電子電機及電腦技術和通信技術、影像視頻技術運用組合於防範各種入侵行為。如活動物體、固定物體位移及門窗玻璃震動破壞和門位開關等，在探測方式上又有紅外線、音波、微波、磁簧接觸及影像視覺組成的探測

方式。防盜報警系統將所收集到的資料經辨識計算及分析再處理，一旦結果足以產生防範危害條件時，探測器就會立即發出告警信號及動作指令，目前有很多不同的需求與應用在不斷的衍生，但是在建築環境及結構日益複雜的今日，紅外線防盜探測器的應用與安裝施工面臨很多新的考驗與挑戰，對於如何在這麼多的探測器型式中去挑選出適合的機型設備就更讓眾多工程商及使用者傷透腦筋，因此我們藉由專題的最後探討部份來談一談眾多防盜探測型式中最普及也最廣泛應用的紅外線防盜探測器來說明。

目前的紅外線防盜探測器型式與種類？

在探討紅外線防盜探測器的安裝與應用選型前；不可避免的，我們仍然得再一次複習瞭解一下紅外線防盜探測器的種類型式及一些基本產品特性舊識及新知。首先我們必需知道紅外線防盜探測器有主動式（AIR）與被動式（PIR）二種主要探測型式上的區分，在使用架構上區分來說，就如同大部份產品型錄及應用文章報導一樣，主動式紅外線大多採行二組對射或對照方式為主要架構，一邊為發射紅外線光束（Transmitter）另一邊則為接收紅外線光束（Receiver），可以適用於室內或戶外點對點對照的直線式警戒使用，這一類的紅外線對設的探測器在專業上又叫做「光束遮斷感應」（Photoelectric Beam Detector），其探測器基本構成包括瞄準孔、光束強度指示燈、球面鏡片、LED等。其原理為紅外線經紅外光LED發射出來，再經球面鏡片作用聚焦集束，使光線傳至相當程度距離再由光接收器接受。當這集束光被物體遮斷時就會發出警報的方式。由於光投射原理會造成圓椎擴散效應，因此主動式的紅外線探測器也不會傳輸到太遠的距離，一般經驗值告訴我們大概在20-200M算是一個合理運用的控制範圍，當然有些產品也稱可以到400-600M以上，但基本上在實際應用上這樣的探測距離有些過遠且不利於搭配其它系統使用。

至於被動式紅外線則一般都只適用於室內或特定區域空間使用，因為一般被定式採用感測方式較多，所以在常態下室外溫差變化

大，熱源干擾及擾動多，諸如：電器設備溫度、日曬地面或牆面溫度、汽車排放廢氣溫度、大雨天、寒流低溫天候等都會造成被動式紅外線的誤報動作，因此與主動式的使用區分是非常明顯的。也就是說一個是點對點，而另一個卻是面的涵概偵測。

不懂紅外線防盜探測器選型麻煩就到？

紅外線探測器除了上一段的型式與使用架構上的基本區分外，它還可以依照不同的應用及設備本身條件去再細分為玻璃門窗、柵欄、電動捲門及周界圍離或圍牆使用，也可以依照光束集束條件分為立體椎體的及單、雙、四或更多的光束方式等等，這些不同的區分區隔因素都可能使設備安裝的效能產生誤差，也就是應用選型上的錯誤，這些錯誤可能帶來是不斷的誤報及錯失真正的告警功能。我們就先來瞭解一下為何要做好探測設備的選型，在來探討在各種不同因素下如何做應用選型。我們一定要先知道選型錯誤同會造成那些誤報，目前紅外線探測器報警系統誤報主要原因有以下：

1. 貓狗鳥等小動物、植物枝葉、飛塵沙土、豪大雨、下雪、濃霧干擾造成誤報。
2. 抗RFI & EMI無線電射頻干擾能力不良產生鄰頻干擾造成誤報。
3. 紅外探測器對人員入侵行為的分析判斷準確度不足造成誤報。
4. 紅外探測器容易因環境溫度、強光因素影響偵測造成誤報。
5. 報警主機和探測器多套且配置過編碼重複造成干擾誤報。



6. 探測器設備透鏡的外形設計，元器件不良角度誤差造成誤報。
7. 紅外線探測器安裝施工方式錯誤不良造成干擾誤報。
8. 探測器上多重探測技術應用錯誤造成干擾誤報。
9. 生產產品工藝不良及錯誤使用方法造成誤報。
10. 探測距離及範圍、溫度補償，靈敏度設定錯誤或搭配不良也會造成誤報。



針對以上諸多可能在紅外線探測器上發生誤報的情況，我們就必須謹慎的做到紅外線探測器的應用工作，但是在應用上又有那些項目及方式內容做為選型注意與參考的依據呢？報警紅外線探測器的應用依據原則基本上可以由以下幾個原則來著手探討。

紅外線防盜探測器應用基本原則

紅外線探測器的運作的準確度，是評估防盜報警設備是否具有可靠度及有效性二大指標的依據，因此在瞭解為何要有選型的必要後就有必要知道紅外線探測器的應用原則，這些原則包含：

第一、探測目標與環境必須要有非關連性考量

大家都知道在不管是那一種紅外線探測器，在它的偵測範圍內都存在著許多可能觸發警報或產生誤報的目標，例如昆蟲、鳥、貓、狗等無害小動物、鄰近車道的車輛、路過的行人、隨風飄動的植物枝葉、高低壓電氣管線或是無線電波發射設備及

照明燈具等。所以不管是任何一種紅外線探測器方式，都不應該受到這些可能誤報的目標所影響，這些可能是環境存在的既定目標如果在應用上忽略這個原則就可能帶來不斷困擾的誤報率。

第二、紅外線探測器設置環境要具有一定阻絕能力

在紅外線探測器設置；尤其是戶外點對點的對照式探測器，要達到確實的防護效果的話，在安裝環境上就應該要有一定高度或寬度，這意味著探測要讓目標不能也不可跳過或甚至可以一腳跨過探測區的的能力，這個應用原則是基本且必要的。

第三、探測器架設須做到無感無形

紅外線探測器的安裝貴在有效，因此為了使探測器發揮無感無形的偵測用意，在設備安裝上就必須要能做到隱匿的要求或是讓目標沒有被偵測的感覺，這樣的要求在應用原則上也必須要慎重的去做好外觀與環境景觀的搭配選用。避免引起不必要的誤會及產生不良戒心。

第四、探測器安裝應用要考慮地形需求

紅外線探測器在安裝上都會碰到使用環境不同的地形影響，此時必須注意到坡面高低差、階梯高低差及二棟建物高低差或跨越水溝涵管的地形不同所帶來應用上的選擇影響，才不致於有防護漏洞。

第五、探測器必須方便系統整合及施工界接

紅外線探測器通常不會是防護系統的全部，一般都會搭配門禁或是影像監視監控系統一起使用，由其是監控影像連動訊號必須是同步且即時的，所以在信號連動與界接部份的設計與施工都必須要非常的便利於工程商的系統連結整合及施工。因此探測器的界面結構，不僅要應可以用於各種天候環境；同時其訊號格式也必須簡便易於與各類控制設備連接。





第六、探測器應該對人眼無害

紅外線探測器在光學光束應用上要先考慮對人體眼睛無害，這是應用入侵探測器的重要考量之一。以目前市場應用主動式探測器來說，一種稱為雷射探測器的激光光束，可能會產生對人眼的傷害，就算是一般的主動微波探測器照射下，也可能會對人體造成一定傷害，因此在應用的原則上是不可以對人體產生任何危害的。

第七、探測器必須有多重化探測應用功能

針對紅外線探測器的應用，因為環境及目標入侵方式的不同，所以在紅外線探測器上的功能性及對策性上必須是多元化的選型考量，所以多鑑式探測方式也是探測器應用上必須要注意的原則。

第八、探測器的選擇必須是及時性反應

探測器由於都是架在遠處的入侵防範區，因此警報反應的即時性是絕對必要的，從警報到確認一般是要求在數秒鐘內就要確認現場即時狀態內容以做為處置依據，所以即時性也是紅外線探測器型的重要應用原則之一。通常探測器的感應速度都在數毫秒內就能把探測訊號從探測端傳送到報警主機，這已經是很快的傳送速度，不過由於通常缺乏直觀的圖形界面因此在人眼判斷是會造成延誤，所以紅外線探測器的即時性是產品很重要的應用關鍵。

第九、光束越多當然阻斷性更好

紅外線探測器在單光束、雙光束、四光束或更多光束的光束牆探測儀的選用原則，通常使用情況都以雙光束主動紅外線探測儀為主。因為以人體工學來說，人體的探測面積大小大約為身體正面寬度50-70cm及側面寬度20-40cm左右，如過環境寬闊又選用單或雙光束主動紅外線探測儀器可能發生無法阻斷探測器上半部或下半部其中一條射線而產生告警漏報，如果採用四光束或更多光束紅外線探測器當然就會減少這種漏報機率發生。

以上是紅外線探測器在產品選型應用上的基本原則，這些原則都是共通性的產品應用時要注意的事項，跟產品本身特性也關，也關係到一些原理應用的部份，這些原則顯然還沒有觸及紅外線探測器在安裝與施工選型上的要件，因此；接下來我們就主動與被動式紅外線探測器在外觀材質結構上、耐候條件上、探測方式上及安裝方式條件上和電力供應與耐用維護等部份的選型注意事項再進一步探究其內容。

紅外線防盜探測器的安裝與施工選型事項

通常在安裝與施工紅外線探測器時，工程商們都會特別去針對主動式與被動式紅外線探測器在本身產品條件上不同去進行的產品選型，所以在接下來的內容裡將說明就紅外線探測器本身在安裝與施工有什麼該注意事項。

探測器材質結構與電路設計選型

首先；我們看產品本身的材質與結構對安裝施工選型的影響，目前的結構材質設計我們必須注意能抗強風及各種惡劣氣候的侵蝕，暗色外殼必須能耐環境溫度高低變化範圍且堅固耐衝擊，我們常常看到材質不良者外殼破裂且露出球面鏡的結構的情形。必需能夠貼牆而行的下視角結構以滿足探測角度需要，結構也要能適應高度0.8m~4m的安裝條件，內部球透鏡結構要能做360度完全覆蓋能力，如此才能算得上是一個合格的結構標準。

至於在電路設計上；感測元件最好是有高速度頻譜分析的VLSI晶片，讓運算靈敏度更高，雙向的溫度補償功能以增加環境溫度對目標偵測的準確度。能有獨特雙元件（雙源低噪熱感測器PYRO）探測功能可有效防止誤報情況，線路能抗RFI EMI 射頻干擾，具有計數及告警功能的電路設計。再來則是最好可以搭配平面微波雷達感應器，以增加穩定性，由於目標環境不同最好是可依探測感應區域大小。調整感應強度的功能是最好。當然還有防雷擊電路設計及在強光對應部份能抗螢光強光燈干擾微，探測面上能採用多面向全方位感應偵測才會較無死角，最重要是要有針對小動物等MSD物體移動信號辨識線路，確保穩定無誤報。



探測器在安裝施工方式上的選型

紅外探測器的安裝探測上依目標規則是有一些常態的裝設規範，例如假目標入侵時，不管是人是橫著過還是側身著過，就算趴著匍匐前進入侵距離一定都超過20cm以上，因此探測離地第一道光束安裝高度只要不高於20cm就應該可以確保阻絕入侵。遇到圓弧型牆角時，切線安裝到圓弧的距離不得大於20cm以免人體可以側身閃過，又例如安裝于穿透式柵欄時，柵欄邊緣與探測器的

中心距離不得大於20cm以免可以從底部蹲下竄入，在室內為了不影響到探測器的靈敏度和防小動物的效果，還有因為人的臉部、膝部、手臂紅外輻射較強，所以壁掛型紅外探測器安裝高度大約為160-220cm處。另外，主動紅外探測器而言；工程商都應要求安裝支架穩定牢固，不能有搖晃現象，若會晃動則稍微偏離就可能導致探測器失效，同時探測範圍內不應該有遮擋的樹枝、雜草這已是常識，以免引起太多的誤報。

再來；人的體溫一般在37度攝式左右，人體會自然發出特定波長10-12 μm 左右的紅外線，PIR的被動紅外探測器就是靠探測人體發射的10-12 μm 左右的紅外線而進行感測報警的。因此在選型上須注意熱釋電元件對波長為10-12 μm 左右的紅外輻射感測必須十分敏感，但環境上的溫度干擾必須在探測器上的濾光片上發揮控制與抑制的作用，以免產生誤報。因為PIR被動式紅外線探測器容易受各種熱源、陽光干擾，且因人體發射的紅外線穿透力差，輻射能容易被遮擋，不易被探測器探測接收，因此PIR被動式在安裝與使用環境最好是封閉的室內環境使用。PIR被動紅外線探測器是一種在安防工程中應用極為普遍的探測器。因此要其正常使用，又要防止漏報及降低誤報，就非得注意一些基本概念及其技術特點，這樣才能從安裝、調試、使用等各個條件上發揮探測器的最大效果。這些基本安裝選型特如下：

PIR安裝不正對空調出風口或冷熱源發出處：被動紅外探測器感應作用是與溫度的變化具有密切的關係，空調出風口和冷熱源都有可能引起探測器的誤報。

PIR安裝不面對玻璃門窗：正對玻璃門窗會外部強光干擾及行人車輛等常態環境干擾。

PIR不正對會晃動物體或背景變化較多的目標：晃動物體大幅度擺動可瞬間會引起探測氣流變化引起誤報，背景複雜多變業能是誤報的根源。

PIR探測範圍內不要有太多雜物間隔：PIR探測範圍內不要有隔屏、傢俱、大型盆景或

其他隔離物以免造成敏感度下降而誤報。

同一個空間最好不要安裝兩個無線PIR紅外探測器：二個無線PIR存在同一間會因同時觸發而干擾的現象。

紅外探測器應與室內的目標動線垂直角度：探測器對於偵測平行移動目標反應不敏感，而對於垂直的方向目標移動則最為敏感。

紅外線探測器安裝要因地制宜

紅外探測器有多種型式，從室內到室外，從有線到無線，從單鑑到多鑑式，從壁掛式到吸頂式的都有，所要安裝的探測器都必須要考慮防空間的大小及環境實際情況再做出選型決定。

主動式紅外線探測器盡量不要用在較易產生濃霧的地區：AIR主動紅外線入侵探測器受濃霧影響嚴重，最好選擇具有自動增益功能的設備，以減少氣候變化引起系統的誤報警。

室外使用時一定要選用雙光束或3光束主動紅外線探測器：AIR使用多道光束以減少小鳥、落葉等引起系統的誤報警。

主動紅外線探測器中紅外發光二極體波長分以0.95 μm 較好避免紅曝現象。

在探測器安裝完成後，測試探測器是最



後所要做的工作。PIR被動紅外探測器的測試一般是步測，就是工程人員在警戒區內故意以走S型的線路來感知警戒範圍的長寬大小等，並測試整個報警系統是否達到要求，防止過高過低的靈敏度影響防範效果。

紅外對射探測器電力供應與維護

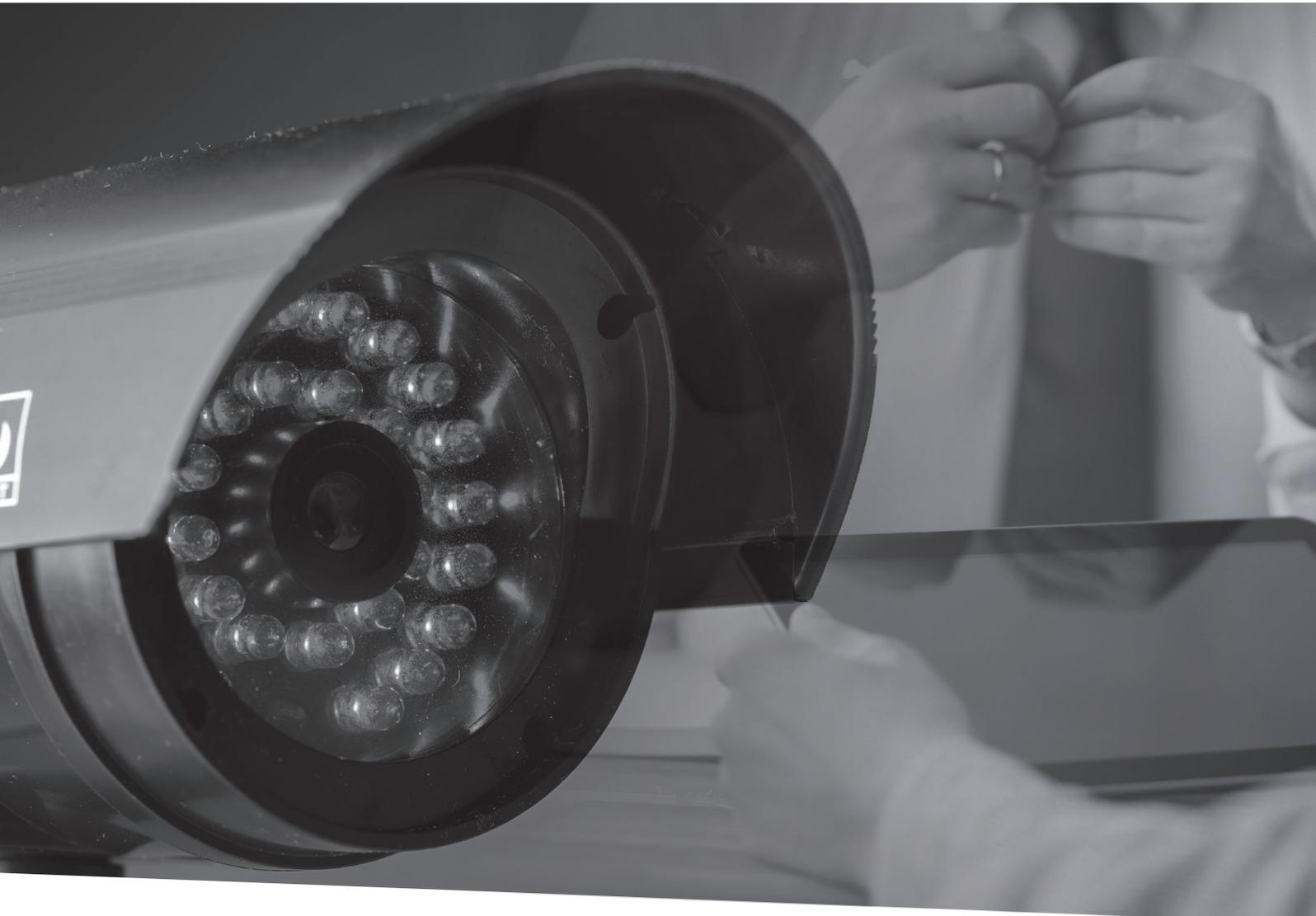
由於目前大部份紅外線探測器都是有線連接方式的，不管它安裝在室內或是室外，都有許多如電力供應與有線電視、音響、照明等電氣線路與它相鄰或交錯，因此怎樣供電才能使這些電氣線路不會影響探測器的正常工作是很重要的？還又一旦線路因為在室外萬一被剪斷該如何處理？怎麼樣可以保護這些線路及供電正常？紅外線探測器一般都採用四線制，其中兩芯為電源（一般為DC12V），另兩線為信號（一般為NO/NC開關啟動信號）。按標準強電和弱電應該分

管走線，而探測器的信號線為開關信號本身不容易受干擾影響，因此與一般弱電電視、音響及照明等線路不會有影響。供電部份也可以透過弱電120V來傳換供應，以達到DC12V無法傳送的距離。

在線路保護部份；不管是室內還是室外，有線報警的探測器連接到主機的線路都有一定的距離，所以對於探測器線路的保護也顯得尤為重要。我們可以採用穿鋼管、PVC管、橋架或暗埋等方式來保護；另一方面，防止線路被剪的簡單易行的方式就是接入終端電阻，目前正規廠家都有此功能的。另外，合格的報警主機的防區檢測電路都會對線路的剪斷做出反應，一旦線路被剪，主機就會認為這個探測器處於不正常的工作狀態。

紅外線探測器大部份是由於長期工作在室外，因此不可避免地受到環境中灰塵、雨及雪、霜、霧的作用，在探測器的外殼上往往會堆積一層塵土的堆積物，在比較潮濕的地





方還容易會長出蘚苔，還有狗及鳥類也會把排泄物拉到探測器上，這些東西會阻礙紅外射線的發射和接受，造成誤報警。必須要定期維護，最好是每個月以清潔劑清洗乾淨擦乾每一個探測器的外殼，並定期針為每個探測器進行一次觸發測驗，檢驗報警探測系統的運作性能。

我們要瞭解，對於紅外線探測系統的安裝與應用選型評估，不僅要考慮產品本身規格內容和廠商技術指標，更應該納入地形、目

標與環境的相關性、設備隱藏性、施工整合、是否傷害人體等影響因素，進行全盤考量。唯有懂得視實際使用環境和防護需求等應用背景，對系統進行綜合考評，才能更準確、客觀的選出真正適合的紅外線探測器。