



在無線監控系統 (Mobile Surveillance) 中，無線監控中心必須即時得到監控點清晰、連續的影像資訊，通常會使用全功能攝影機對監控現場進行即時監控，攝影機透過影像無線傳輸設備相連，以無線電波將資料信號發送到監控中心。與傳統有線監控方案相比，無線監控可擺脫線纜束縛，安裝週期短、維護方便、擴充能力強、綜合成本低、組網靈活、可擴展性強、隨插即用，讓管理人員能迅速將新的無線監控點加入到現有監控系統網路中，不須為新建傳輸鋪設網路、增加設備，輕而易舉實現遠端無線監控。

除了擷取到即時、清晰的監控影像外，如何將所擷取的影像資料以最快速度持續不斷地傳至遠端的監控中心，則是無線監控系統的重要課題。據了解，目前行動監控從攝影機到設備機箱段皆採佈線方式，而從設備機箱至監控中心段，則分為有線與無線兩種傳輸方式。有線傳輸基於訊息量大、對傳輸速率較為要求的特性，較常應用的有線傳輸媒介包括xDSL寬頻線路、數據專線、有線電視纜線及光纖等。由於有線傳輸相關技術及環境較為成熟，因此是目前監控系統的主流，但礙於有線監控施工複雜，使無線監控得以跟有線監控分庭抗禮。

無線監控的採行模式

無線監控系統的傳輸方式包括衛星、微波系統、無線行動網路、寬頻無線等，其相關產品主要有：以抓取影像圖片為主的低端無線產品或消費性電子產品，如基於CDMA (Code Division Multiple Access, 編碼分址技術) 及EDGE (Enhanced Data Rate for GSM Evolution, 增強型資料速率GSM演進技術) 網路的多通道捆綁無線視訊伺服器、車載錄影機、便攜式終端設備等，能

實現影音的即時傳輸，並且可組建大規模無線監控系統。基於COFDM (Orthogonal Frequency Division Multiplexing, 多載波正交頻分複用技術) 的無線影像傳輸設備，則主要用於規模小、活動範圍有限的行動監控，多為視訊轉碼器+無線傳輸設備的組合方式，如視訊伺服器+衛星收發器、視訊伺服器+無線路由器、視訊伺服器+其它專用無線橋接器等。

以衛星通信技術來說，其最大優點是服務範圍廣、功能強大、使用靈活、不受地理環境和其它外部環境如電磁的影響，不過，在安防無線監控領域中，衛星監控系統並非主流。大多數業內人士認為，基於衛星傳輸的無線監控系統沒有普遍應用，原因在於其信號傳輸成本昂貴，月租費用達數千元不等，此外還存在覆蓋盲點，在山區、隧道、城市樓房較密集且有物體遮

淺析無線監控技術與發展

■ 撰文／張海福 (R&S資深技術顧問)

有別於傳統有線監控方式，無線監控綜合成本低、安裝容易、維護方便、擴充能力強，不須為新建傳輸鋪設網路、增加設備，可輕而易舉實現遠端無線監控。



無線監控市場主流： 無線寬頻

無線寬頻技術在無線監控市場中的應用主要有WiFi（又稱802.11b標準）和WiMAX（Worldwide Interoperability for Microwave Access，全球微波互聯接入）兩種，WiFi的信號半徑可達100米左右，在路口甚至整條大街路段上也能使用；其傳送速率非常快，可達到11Mbps，符合小區域影像和資訊化的需求。安防廠商進入此領域的門檻較低，廠商只要在室外環境等監控區域地點設置「熱點」，並透過高速線路將網際網路接入上述場所，監控中心只要將支援無線LAN的接收設備與電腦裝設於該區域，即可將影像轉接到高速網際網路，傳送回監控中心。

WiFi在無線監控領域的應用極為廣泛，是目前監控中應用最多的無線技術，多用於無線網路攝影機或影像伺服器，許多廠商生產的WiFi無線網路傳輸設備與攝影機都有很好的市場表現，而相應的無線網路攝影機、視訊伺服器產品也都在監控市場上佔有極高比例。

WiMAX作為國際3G標準，在行動監控上並未得到廣泛應用，主要原因是現階段一直沒有取得應用標準及克服電波反射使用架設的難題，無法大規模建設網路基站，不過，WiMAX還是依靠其優勢受到區域行動寬頻用戶的關注和應用。WiMAX能夠實現50公里的無線信號傳輸距離，網路覆蓋面積是3G（TD-SCDMA）發射塔的10倍，只需建置少數基站就能實現全線道路覆蓋，提供更高速的寬

“除了擷取到即時、清晰的監控影像外，如何將所擷取的影像資料以**最快速度持續不斷地傳至遠端的監控中心**，是無線監控系統的重要課題。”

擋的死角，其傳輸信號易受影響，甚至可能出現中斷的情況。因此，儘管衛星傳輸可算作無線傳輸，但在無線監控領域中，通常並不將它看作行動監控系統。

微波技術則分為類比微波和數位微波，目前在行業上大部分廣泛應用的微波技術是數位微波，即前述的COFDM。採用COFDM無線影像傳輸技術，影像品質較佳，延遲小，但是傳輸距離有限，要傳到幾十公里外的距離需10多瓦的發射

功率，且系統容量小，在有限區域內若有多個終端設備，彼此會相互干擾，導致影像品質迅速下降甚至無法使用，且採用類比微波技術和COFDM技術的無線監控系統是完全開放的，不具備安全性。在不考慮安全性的情況下，微波傳輸於小範圍內的無線監控應用具有明顯優勢，因此微波監控設備多運用在偏遠地區的交通監控，也促使大多數安防無線監控廠商都有涉足微波監控設備的研發及生產。

頻接入；其最高接入速度為70M，是3G所能提供寬頻速度的30倍。作為一種無線區域行動監控網路技術，它可以將WiFi熱點連接至網路，也可作為xDSL等有線接入方式的無線擴展，實現最後一哩路的寬頻接入，提供電信多媒體通信服務等優勢。儘管WiMAX未能在行動監控上得到大規模應用，但一些廠商注意到它的大好前景，將自己的影像編解碼技術與WiMAX技術進行合作，開發出相關無線監控產品，應用到工廠、社區的無線區域網路監控系統中。

頻寬受限是最大障礙

目前無線行動網路監控主要應用CDMA和基於GSM的GPRS技術，它們的最大優勢是成本較低，具有較大的覆蓋面，而CDMA由於其傳送速率相對較快，得到大多數無線監控廠商的青睞。然而，雖然CDMA的傳輸效果較好，但其覆蓋面沒有GPRS大，

市區交通監控、高/快速道路監控、ETC電子收費及道路用路人違規影像監控等，開始有無線影像採集及行動影像觀看和控制的需求。



有線傳輸基於訊息量大、對傳輸速率較為要求的特性，是目前監控系統的主流。

依然存在一定的劣勢。

CDMA/GPRS的頻寬均無法滿足無線監控對影像的傳輸需求，特別是在處理突發事件時無法達到較好的使用效果。依照經驗，CDMA/GPRS技術受限頻寬，會讓影像品質有所限制，即使採用多路捆綁技術，一般最多也只能達到CIF或最大D1的清晰度，而對於處理突發事件的應急指揮來說，大部分都不建議採用CDMA/GPRS技術，即使它的影像效果可以滿足實際需要，其傳輸穩定性也難以滿足影像

傳輸需求。

以CDMA為例，CDMA的傳輸與它的覆蓋有關，會視信號覆蓋地區的優劣而有不同效果，意即同樣一套設備，在甲地好用，到乙地就可能不好用，即使某個地區信號覆蓋很好，當該地區出現突發事件時，公網信號異常忙碌，在運營設備「話路優先」原則下，影像傳輸就得「靠邊站」。多數出現重大突發事件的地區，手機基站幾乎是滿負荷工作，要進行網路資料傳輸極為困難，連攝影機所在的現場都很難打通手機，無線上網就更不可能。也就是說，越是在緊急的情況下，無線行動網路越不能支援影像的無線傳輸。

導入4G無線傳輸

現階段影像監控已進入聯網時代，超高畫質的監控影像、大量安控資訊的傳輸，都離不開高頻寬通訊技術的範疇，除了過去的有線與無線傳輸外，對無線寬頻的高需求，也讓我們進入到4G傳輸時代。4G包括TD-LTE和FDD-LTE兩種制式，集3G與WLAN於一體，能夠快速傳輸高品質的音訊和影像，支援

100Mbps~150Mbps的下載網路頻寬，意即使用者可以體驗到最大12.5MB/s~18.75MB/s的下載速度。通訊速度更快、網路頻寬更寬、通訊更靈活、智慧性能更高、相容性更佳、實現更高品質的多媒體通訊…等，都是4G的技術優勢。

若4G運用於安控行業，不僅能加快資料的傳送速率，同時也能夠滿足客戶對於高畫質的要求。長期以來，無線網路傳輸的性能制約了安控產業的發展，而4G通訊技術時代的開啓，正好擺脫有線傳輸的限制，打破網路傳輸性能對安控產業發展的約束。未來，4G將會不斷深入安控應用，在4G無線通訊技術不斷地完善下，安控產業於高畫質影像監控、資料傳輸、資料儲存等方面的傳輸技術應用，將邁向更快速、穩定的傳輸境界。

無線監控的未來發展

根據近年來網路影像監控的增加、無線行動網路監控技術的發展，以及不同使用者群對無線影像監控的需求程度來看，使各行業應用市場的無線網路影像監控發展有所改變。目前交通監控的監控系統及市區監控工程、

高 / 快速道路監控、ETC電子收費及道路用路人違規影像監控等，多為大型化甚至全國性的行業影像監控系統；高端交控使用者現在大多處於建設大型影像監控專案的中程期，其對監控系統有高度要求，不僅影像要能即時看得清、錄影存得好、雲台控制指令回應快，還要具備無線影像採集及行動影像觀看和控制的應用功能。

目前公共工程仍是無線行動影像監控主要的應用領域，無線網路影像監控與行業端的深度融合，將成為大型用戶網路影像監控市場發展的必然趨勢。無線行動監控的應用前景特別與無線寬頻技術的發展緊密相關，隨著WiFi、3G/4G、甚至是即將商用化的5G無線寬頻等高寬頻技術的成熟，今後有越來越多行業將採用無線行動方式；而採用無線行動監控系統與否，很大程度上是由複雜的地理環境、佈線成本、專案的實際需求所決定，雖然適用於不方便佈線或沒有障礙物的場域，但其不穩定、不可靠、頻寬低、網路覆蓋有限等缺點，使它仍只是有線監控的補充角色，還有待技術上的進一步提升。

ANS

