

智慧建築綜合佈線工程 種種注意事項

牟敦昀

前言

何謂智能建築綜合佈線工程？根據101年內政部營建署頒布的「智慧建築設計技術參考規範」，各類型建築物智慧化之共通部分依設置標準等級加以分級規範。將其構成區分為綜合佈線、資訊通信、系統整合、設施管理、安全防災、健康舒適、貼心便利與節能管理等指標，其中綜合佈線就列在首要項目。

綜合佈線（Premises Cabling System）係指一種提供通信傳輸、架構網路連結，建構智慧服務的配線系統，用以規範智慧型建築物內部或建築群間佈線設計的標準，及預先配置線路之觀念。綜合佈線系統的設計必須能使建築物或建築群內部的語音、數據通信設備、資訊交換設備、網路控制設備、感知設備、建築物物業管理及建築物自動化控管設備等系統之間彼此相連，也能使建築物內信息通信設備與外部的信息通信網路進行銜接，並能以一套完善的整合式配線設備，將

建物內所需之語音、數據、影像、和控制信號，透過同一平台的各傳輸媒介進行綜合，方便地在智慧化建築中組成一套標準的、靈活的、開放的佈線系統。

綜合佈線即是用以規範智慧型建築物內部或建築群間佈線設計的標準，以及預先配置線路的觀念。不論在建物是否擁有智慧建築標章，或者是既有及未來的建築物，「綜合佈線」都在這個議題中扮演極其關鍵的角色，只有良好的佈線系統，才能讓建築物得以建置各項系統配線應用，滿足各種空間化需求，並使建築智慧化得以實現。

智慧建築綜合佈線原則

根據法規綜合佈線主要係作為建構「智慧化生活空間」之「建築物智慧化」所需的通信系統（CAS：Communication Automation System）、資訊系統（OAS：Office Automation System）與建築物控管系統（BAS：Building Automation System）之資



通訊傳輸乘載基礎設施，提供語音、數據、視訊、和控制等共構共通之媒介為設計目標。其中，通信系統涵蓋電信系統、電話系統、寬頻網路系統；資訊系統則包括區域網路系統、社區網路系統、家庭網路；建築物控管系統則泛指建築物任何控管系統，如中央監控系統、感知系統、安全防災系統、空調系統、給排水系統、電力管理系統、節能管理系統、消防系統、電梯系統等。佈線項目可謂多且複雜，因此有些佈線基本原則就必須要謹慎遵守。

綜合佈線是一種模組化的、靈活性極高的建築物內或建築群之間的資訊傳輸通道。通過它可使話音設備、資料設備、交換設備及各種控制設備與資訊管理系統連接起來，同時也使這些設備與外部通信網路相連的綜合佈線。它還包括建築物外部網路或電信線路的連接點與應用系統設備之間的所有線纜及相關的連接部件。綜合佈線由不同系列和規格的部件組成，其中包括：傳輸介質、相關連接硬體(如配線架、連接器、插座、插頭、適配器)以及電氣保護設備等。這些部件可用來構建各種子系統，它們都有各自的具體用途，不僅易於實施，而且能隨需求的變化而平穩升級。在綜合佈線設計圖繪製，進行綜合佈線施工以及綜合佈線的維護與管理方面注意以下相關的原則，才能保證智慧建築的系統傳輸暢通無阻。這些原則包含以下：

1、要明確用戶需求

設計綜合佈線圖過程中我們首先要客戶明確需求，對未來需求做一個預測，然後進行設計結構圖。在設計時一定要將所有因素都考慮在內，還要瞭解建築物和通信環境，確

定合適的通信網路拓撲圖、使用的介質要與大多數的廠家和設備相容。

2、硬體要相容

綜合佈線的設備選擇上，儘量使用同一廠家的產品，這樣可以最大限度地減少高端與低端甚至是同等級別不同設備間的不相容問題。另外，建議不要為了貪圖方便或者便宜去選擇另外一些網路基礎材料或者設備。例如跳線、面板、網路線等。這些東西在佈線時都會安放在天花板或牆體中，出現問題後很難解決。同時，即使是品牌的產品也建議在安裝前用專業工具檢測一下品質。

3、預防電磁干擾

為什麼電磁設備會干擾到網路傳送速率呢？因為在綜合佈線中網路線走的是電信號，而大功率用電器附近會產生磁場，這個磁場又會對附近的網線起作用，生成新的電場，自然會出現信號減弱或丟失的情況，此外，需要注意的是防止干擾除了要避開干擾源之外，網路線接頭的連接方式也是至關重要的，不管是採用568A還是568B標準來製作網線，一定要保證1和2、3和6是兩對芯線，這樣才能有較強的抗干擾能力。在結構化佈線時一定要事先把網路線的路線設計好，遠離較大電磁輻射設備與大的磁場干擾源。

4、系統連線要恰當

當我們完成結構化綜合佈線工作後就應該把多餘的線材、設備拿走，防止其他系統使用者胡亂使用這些設備。另外，用戶私自使用分線頭這樣的設備也會造成網路中出現信號廣播風暴，因此綜合佈線時遵循嚴格的管

理制度是必要的。綜合佈線後不要遺留任何部件，因為使用者一般對網路不太熟悉，出現問題時很有可能病急亂投醫，看到多餘設備就會隨便使用，使問題更加嚴重。

5、要嚴格依照規格連接電纜

大家都知道網路線有很多種接線法，如交叉線、直通線等，不同的電纜在不同情況下有不同的用途。如果混淆種類隨意使用就會出現網路不通的情況。因此在結構化綜合佈線時一定要特別注意分清電纜的種類。電纜使用不符合要求就會出現網路不通的問題。經驗告訴我們；雖然目前很多網路設備都支援DIP跳線功能，也就是說不管你連接的是正線還是反線，它都可以正常使用。但有些時候設備並不具備DIP功能，只有你在連線時特別注意了接線種類，才能避免不必要的故障。

6、散熱通風不可忽略

通常在高溫下，設備經常容易出現故障，但為什麼會這樣呢？這問題都是當設備CPU散熱不佳時，電腦系統就容易當機或自動重啟，綜合佈線中的網路設備更是如此，高速運行的CPU與核心組件需要在一個溫度濕度合適的工作環境下運轉，溫濕太高會使它們損壞。設備散熱工作是一定要做的，特別是對於核心設備以及伺服器來說，需要把它們放置在一個專門的機房中進行管理，並且還需要安裝空調來進行機房恆溫控制。

7、要預留網路接埠點

佈線工程中很多時候在配線過程中都沒有考慮到系統未來的擴充及升級可能，網路介

面數量通常都有限，成本上考量，大部份設計都以夠目前系統使用為主，如果以後來多了需求或結構出現變化的話，就會出現介面不足的問題。因此在結構化佈線時需要事先預留出50%的網路接埠點。且現階段網路的發展非常迅速，幾年前還在為10Mbps到桌面而努力，而今已經是Giga bps了。網路的擴充性是需要工程商重視的，誰都不想系統使用2~3年就要面對佈線系統更新重置的問題，所以預留充足的網路接埠是非常重要的，這樣才能滿足日後升級的需求。

已上是智慧建築綜合佈線必須考慮的幾個重要佈線原則，總而言之，在進行工程項目時，都必須慎重的考慮這些原則。以免一些故障情況產生。當然除了原則之外，也有一些無法避免的佈線問題會產生，工程人員都必須去面對迎戰，這些可能的問題有那些，也讓我們來關注一下。

智慧建築綜合佈線應避免發生的問題

1、聲音和控制信號應使用不同線路在

智慧建築佈線上，很多廠商在考慮到成本的問題，都會在聲音和控制信號上使用相同規格類型的網路線，這給系統帶來一些查線及干擾的問題，事實上由於聲音信號對於纜線品質的要求並不是特別的高，大部份只使用單一根電纜線即可達標，所以在聲音信號上只要提供較便宜的線材就可以保證聲音的穩定傳輸，這樣也就不會影像到控制信號線路應該採用預算較高品質較好品質的要求。而且一直到現在，儘管綜合佈線所耗費的成本是一筆不小的預算，但其中最大的開支已



經變成了人力成本，線路本身不再占最高的成本份額。同時，隨著聲音傳輸技術的普及，聲音信號在很多環境中已經變成了存在資料需求依賴資料級網路線支援的部份。實際上只要選擇合適的語音設備，就可以利用現有數據線路和語音設備內置的乙太網交換機來滿足相應的要求，從而避免進行重複多次佈線而導致的成本浪費。

2、網路線與“干擾”設備放在同一區域內問題

在實際佈線環境中，並不是只有電纜線才能對數據控制線造成干擾。環境照明用的日光燈、電機以及能夠產生電場或磁場干擾的相關設備都可以給網路線傳輸數據帶來嚴重影響。因此，在佈線時，我們需要確保線路遠離這些干擾源所在的區域。

3、未對系統整體設備網路進行完整性規劃

目前10/100/1000 Giga千兆網路已經普及，但還有很多公司需要繼續使用10/100M百兆到桌面的網路連接。例如，一些用戶需要搬遷到新的辦公地點，這就必須對網路線路進行重新部署，這時候就會產生一個問題，那就是工程商應該採用可以滿足當前應用的傳統的網路線技術，還是選擇在未來數年內可以持續升級的新型網路線技術。需要我們注意的是，在工程專案進行過程中，人力成本才是最高部分。雖然在實際工程的實施過程中選擇較高級的佈線方案看似合理性不足，但還是建議工程商還是要盡可能的考慮使用品質較好的網路線產品。這樣會在很長一段時間內，讓你的企業不至於在面臨更高

網路需求時出現尷尬。因此，確保所使用的網路佈線技術不會過早的落伍，也是網路佈線人員必須要考慮的問題。

4、沒有對系統線路進行有效管理

通常情況下，大家都會認為增加線路數量會給現有系統帶來麻煩與問題。機架的增加以及隨之而來的線路管理等工作也確實會導致工程運作成本的增加。但反過來看卻可以讓系統日常維護工作變得非常簡單。需要注意的是，線路管理工作並不會因為專案最終安全完成而自動終止，當越來越多的線路被追加進來時，現實情況也會隨之改變。因此，我們要堅持對線纜進行標識，按照顏色分類，或者採取一些其它類型的專門處理，確保在任何情況下都可以輕鬆地識別出相關線路。

5、網路線與電力線平行佈設造成的問題

通常數據控制線進行傳輸時採用的是“雙絞線”（Twist-Pair非遮蔽雙絞線）模式。低電壓通過電線運行所產生的磁場是通信上的重要隱憂部分。當非遮蔽網線與電力線平行時，就會出現磁場干擾的問題，這將導致所傳輸資料中出現大量重複和亂碼類資訊的情況。在很多工程案例中，這都會造成在兩地之間傳輸的失敗，傳輸速率將迅速下降，頻頻出現需要重複傳輸的問題。因此這種電力線與網路信號線平行佈放的情況應極力避免。

6、不考慮實際傳輸距離的限制問題

工程商在開始佈線之前，首先應該確認需要實現連接的距離和範圍。以使用普通雙絞

線進行典型乙太網佈線為例，在千兆網路中的距離限制為100米。如果公司所選擇的是萬兆的技術，就要按照相對應的具體設計距離為標準。舉例來說，如果公司打算在超過100米的距離上利用雙絞線運行萬兆網路，就必須選擇Cat. 6A或更高等級的網路線。

7、經常忽略對線路進行測試的問題

工程商在佈線工作完成後，應該利用各類工具來對每條線路進行測試，以確保它們都可以達到預定要求。涉及的工作包含對傳輸距離和線纜的具體規格進行驗證。如果是Giga網路，還需要對線路進行驗證以確保可以達到相應的要求。

8、對新增線路未進行合理規劃

當工程商需要在網路中使用乙太網路交換機來處理新增加的線路時，需要特別說明的是，在沒有進行合理規劃之前，貿然使用乙太網路交換機(包含HuB)就會給整個網路環境帶來未知的故障因素和不穩定的風險。通常情況下，使用小型交換機的用戶往往只需要增加一兩個網路埠，所以並不需要對流量進行規劃。而由於多了額外埠數的需求因素，就有可能會導致出現問題。如果新服務需要大量網路資源來支援，就要儘量避免出現瓶頸現象。因此，應該引起注意的是，在沒有絕對需要採取增加交換機及網路埠的情況下，就要儘量考慮採取其他方式進行網路增加容量，比如額外增加新的線路來擴充網路的規模，而不是隨便的增加網路設備。

9. 不遵守網通標準所衍生問題

同樣的工程商也知道，每一根網路線中有

八根單獨的線路。因此，只要我們可以保證線路兩端使用的模式相同，並且類型一致，就可以任意對其進行連接。事實證明，這種看法是錯誤的。所以設定網通標準是有原因的，在佈線標準中需要考慮到線路被扭曲以及外部環境方面的影響。如果在佈線時沒有遵循這些規定標準，就可能會出現干擾和低效率等問題，從而給網路整體性能帶來負面影響。這裡所提到的標準，就是EIA/TIA-568-A和B，它們規定了數據類別線路的接線規定方式。

結論

以上則是對於智慧建築佈線上一些可能產生或忽略的問題，工程商應在佈線上盡量避免發生上述問題，以確保佈線技術的妥善完備。由此也可見，舉凡智慧建築綜合佈線拓樸、線材種類、設施空間、配置方式、未來的擴充能力，乃至於是否符合開放式網路標準等等，皆可視為綜合佈線之重中之重，樣樣都不容忽視，唯有如此，才能致使建築物趨向智慧化水準，一舉實現配線規劃總體化、設備空間最佳化、維護擴充永續化等目標，好讓人們經常提到的「5A」智慧化成效-通信自動化（CA）、辦公自動化（OA）、建築物控管自動化（BA）、居家自動化（HA）、安全防災自動化（SA），都得以具體展現出來。