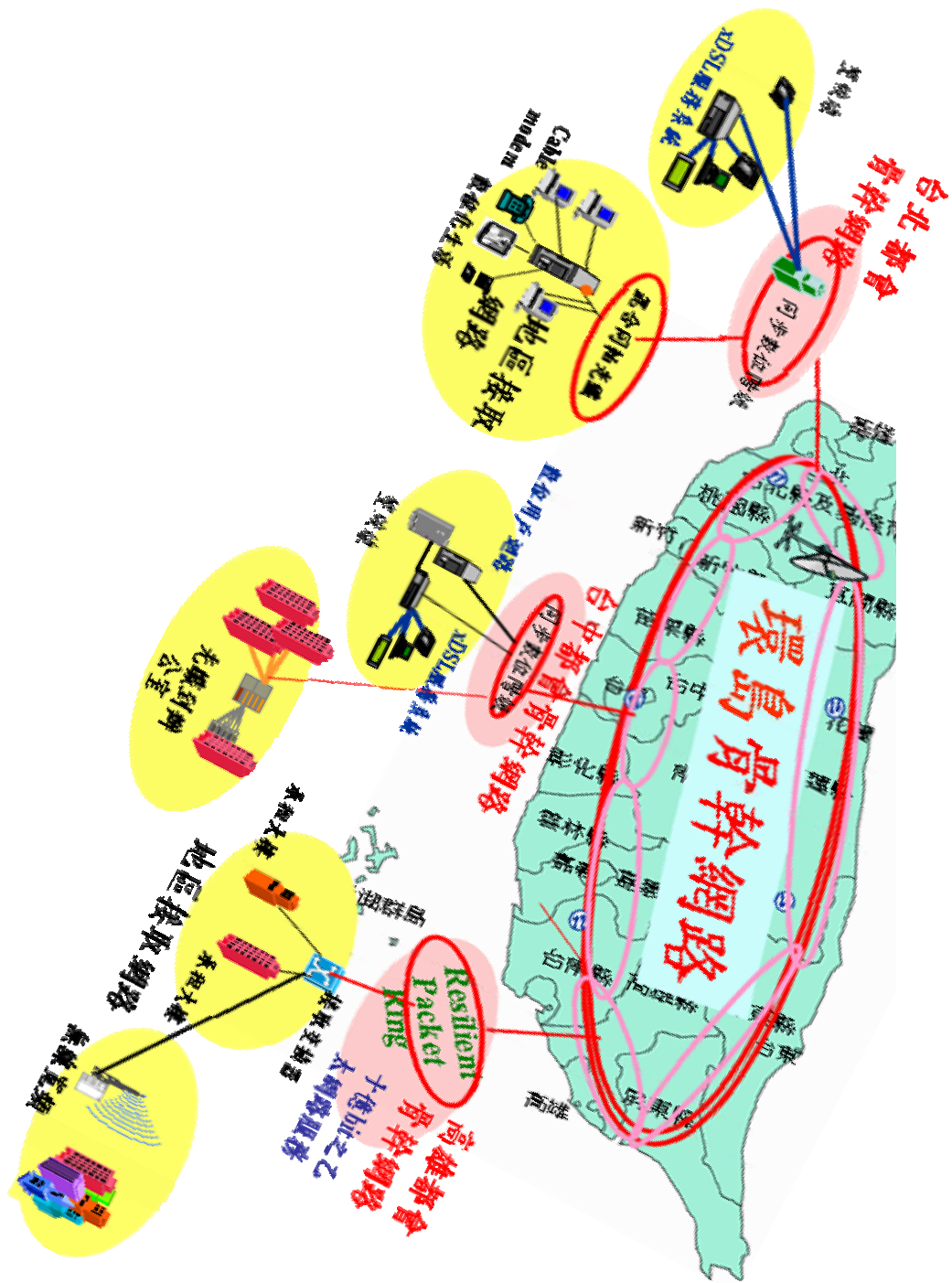

第一章 前言

1-1 計畫緣起

由於電子、資訊、電信等基礎科學的突飛猛進，不僅造就了新興產業如半導體、3C 產業等，亦協助了傳統產業的改頭換面。如何擅用資訊技術來強化研發與應用創新，以提升產業競爭力與建設高品質的「數位台灣」，為重要且迫切的議題。寬頻網路不僅儼然已成為產業火車頭、企業神經網絡及知識經濟催生者，更是發展台灣成為「綠色矽島」的關鍵所在。因此，政府有必要儘速推動資訊通信基礎建設及構建網路安全環境，以建構一有線、無線、移動及固定的整合型寬頻電信網路。

行政院推動「挑戰2008國家發展重點計劃」，其中有「e台灣計劃」，其主要目的是發展台灣成為科技島。在此一計劃中，分別有「e生活計劃」、「e交通計劃」、「e政府計劃」、「e商業計劃」和「寬頻到府600萬戶」，而「寬頻到府600萬戶」計劃之內涵，即為建構一個整合有線、無線、行動及固定通信之寬頻網路，並結合各種影音視聽數位內容，以提供國人高速、寬頻與多樣化的多媒體資訊服務。有鑑於此行政院科技顧問組特協調內政部及經濟部共同推動M台灣計劃(行動台灣計劃)，中央自今年起分5年編列370億元，其中300億元建設全島6,000公里寬頻管道，70億元是無線寬頻的推廣，計畫未來台灣寬頻用戶達到600萬戶，納入數位台灣的基礎建設中，未來台灣地區「最後一哩」完成之示意圖，如圖1-1所示。



【資料來源：台灣城市網路股份有限公司，2004。(9)】

圖1-1 台灣寬頻環島骨幹網路示意圖

1-2 工作預期成果

本計畫即透過高度的網路寬頻化，大幅提升我國社會之資訊化程度，奠定「600 萬戶寬頻到家」之推動基礎，加速實現「數位台灣」之願景。

計畫執行之另一目的則為有效整合寬頻地下管線統一管理機制，因應電訊業者需求，建構公平的競爭環境，並解決因市區道路多種管線重覆挖掘施工，而導致資源浪費，進而減少道路施工維護頻率，提昇道路服務品質。

本計畫預期成果歸納為以下四點：

- 一、建構寬頻網路城市之基礎環境。
- 二、解決管線暫掛雨水下水道問題。
- 三、合併收納相關管線減少道路開挖頻率。
- 四、提升嘉義市先進行動通訊科技之新形象。

第二章 對計畫背景之瞭解與分析

2-1 基本環境調查與分析

由於寬頻管線設計施工與各地區之環境背景、發展情形、都市計畫、建物型式及街道更新等有直接關係，因此事先行調查計畫區嘉義市之自然環境、社經結構、都市計畫、土地利用及各相關公共管線現況，最後再蒐集調查目前正推動之各項建設，以確切瞭解嘉義市之地區特性，並據以作為設計施工之參考。

2-1-1 地理環境

一、地理位置概況

嘉義市位於台灣西南部嘉南平原北端，北回歸線距離本市南邊約一公里，東西寬一五·八公里，南北長十·五公里，面積六〇·〇二五六平方公里，周圍與嘉義縣相鄰，地形除東邊一部份屬竹崎丘陵地帶外，其餘均為肥沃之平原，地勢由東向西緩降，地形平坦廣闊。

2-1-2 氣象與水文

一、氣溫

嘉義市中心位於北緯23°29東經120°27，屬於亞熱帶季風氣候，全年氣溫以七月最高，一月最低，年平均溫度攝氏23.3度，氣候溫和怡人；冬季為乾季，以東北季風為主，夏季西南風盛行，風力和緩，因高溫及對流作用旺盛，有雷雨，加以位居侵台颱風主要路徑地區，七至九月間常颱風侵襲，雨量甚豐，年平均雨量二〇〇〇毫米，有利農業發展，故本市開發甚早。

二、水文

主要河川為八掌溪、朴子溪，分別流經本市南、北面，形成與嘉義縣之天然界線；本市地下水並不豐沛，主要係因嘉南平原地層乃由極細之淤泥及粘土組成，含水性差，主要用水資源為引用八掌溪之蘭潭水庫與仁義潭水庫。

2-1-3 人口

嘉義市現分為東、西二區，十一個聯合里辦公室，九十四年底現住人口270,701人，人口密度每平方公里4526人，（東區128,921人，人口密度4427人，西區142,780人，人口密度4620人），八掌聯合里49,504人最稠密，其次公園聯合里42,281人，長榮聯合里5,641人殿後，可以看出人口集中市中心地帶。

2-1-4 交通概況

嘉義市市中心區道路略呈棋盤式，並以輻射狀聯外道路與鄰近鄉鎮連繫，對外主要交通網絡有中山高速公路、南部第二高速公路、縱貫公路及鐵路，空運則有嘉義航空站，設有嘉義至台北及澎湖航線，為嘉雲南地區交通轉運之中心。近年並已完成拓建彌陀路、大雅路、林森東路、忠孝路、博愛路及北港路，並將於九十二年完成本市主要外環道—世賢路，將使本市與四周隔鄰的嘉義縣各鄉鎮道路系統更為通暢。



圖2-1 嘉義市重要交通路網圖

2-2 計畫區現勘

為瞭解整個區域之道路現況及相關問題瓶頸處，乃派員至現場針對各道路、建物型態、歷史、文化、都市計畫、雨水下水道、灌溉排水、土地開發、橋樑及現有地下管線等相關設施，進行詳細勘查，以分析瞭解與寬頻管道彼此間之相關性及配合事項。

2-2-1 建物現況調查

在工作執行期間為確實掌握狀況，有必要重覆至現場再作確認，進行必要之調查、照相，以利設計施工之研判，調查項目如下：

1. 道路現況調查

包含道路寬度、人行道寬度及人行地下道、樹穴、側溝之配置狀況及目前下水道纜線暫掛情況等調查。

2. 手孔位置佈設勘查。

3. 地上物及既有管線勘查。

4. 建築物構造型式與樓層。

5. 都市計畫道路開闢情況。

6. 勘查其他可能影響設計施工者（如歷史古蹟位置）。

2-2-2 寬頻管線埋設現況

固定通信綜合網路(簡稱固網)業務方面，除中華電信公司以外，90年起已有三家民營業者加入營運，但在地方自治、市容景觀規劃與電信管道飽和等多重限制之下，加上中華電信公司主導因網市場，其既有用戶迴路(Last mile)占有率高達99%，致使新進因網業者無法順利鋪設其用戶迴路，迫不得已，只好採取暫掛雨水下水道方法解決燃眉之急。採取纜線暫掛雨水下水道雖然方便快捷，但也產生下列的問題：

一、廢棄的纜線容易堵塞水溝。

二、政府需定期調查私接管線，虛耗公務預算，並易招民怨。

三、業者剪剪補補，浪費成本，無法提供高品質之寬頻網路。

四、用戶無法享受「質優價廉」之網路服務。

為避免纜線附掛於道路或側溝，將規劃一寬頻纜線專用管道，以打造嘉義市成為數位都市。

2-3 公共系統概況

在進行寬頻管線系統設計時，由於寬頻系統之佈設多為用戶需求導向，因此必需充分掌握各種寬頻管線之未來需求及其所經路線；目前嘉義市寬頻管線系統事業單位概況如下：

一、電信系統

目前除中華電信公司外，尚有台灣大哥大、遠傳、和信等電信業者，共同經營電信市場。

二、固網/寬頻

根據調查目前固網/寬頻的管線單位有：中華電信(Hinet)、台灣固網、亞太固網、新世紀資通等。

三、行動通訊

自從行動通訊事業開放民間經營以來，相關事業機構相繼設立，相關的單位有：中華電信(GSM)、台灣大哥大(GSM)、遠傳(GSM)、東信(GSM)等。

四、有線電視

目前嘉義縣市有線電視的單位經初步調查有：世新等有線電視。

五、CCTV

CCTV系統已為現今都市維護百姓安全而普設之寬頻系統，未來不排除與警訊系統連線而形成完整之安全監視系統。

六、ITS網路系統

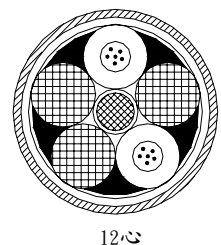
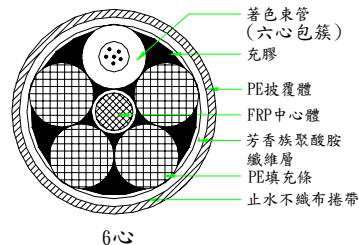
目前ITS網路系統還在發展階段，都市內以「先進用路人資訊系統」(ATIS)較為常見，如停車場剩餘車位告示系統、路況告示系統、車內導航系統(in-vehicle navigation systems)，以及結合交控系統之交通管理控制系統等。



溝槽型單模光纜



單一溝槽型單模光纜



2-4 M台灣計畫

一、行動化政府規劃

目前電子化政府相關的基礎建設與網路申辦服務已日漸完備，為提高企業或個人使用電子化政府比率的誘因，可以一面積極向民眾宣導電子化政府服務內容，一面增加民眾連接電子化政府的管道，推出行動化政府的服務，以方便民眾使用手機或其他上網設備洽辦公務；此外，推動無線寬頻網路計畫，使民眾可透過無線寬頻網路使用電子化政府服務。

二、M台灣計畫願景

鑑於國際市場整合行動電話網路及無線區域網路的趨勢，以及善用我國無線區域網路設備產量及手機用戶普及率均為世界第一的優勢機會，行政院科技顧問組在92年底協調內政部及經濟部於「新十大建設」中提出「M台灣計畫」，以打造「行動台灣、應用無限，躍進新世界」為願景，讓全民在任何時間、地點，皆可藉資訊通訊科技，享受優質的生活，並帶動通訊產業成為除半導體及影像顯示2兆產業外的第3兆元產業。

三、M台灣計畫推動

為實現以上之願景，我國需有一健全之無線寬頻網路競爭環境，而目前固網業者因用戶迴路之限制，無法進行寬頻應用服務之推動，故M台灣計畫預計以5年的時間(2004年~2008年)，編列70億建置無線上網基礎環境及應用服務，另編列300億補助地方政府建置寬頻管道6,000公里，再租給固網、有線電視及行動電話等業者鋪設寬頻線路，共可提供鋪設96,0

00公里之光纖網路，而收取之管道租金則將設定專戶，運用在管道之擴充、維護。因此寬頻管道的建設將創造消費者、業者及政府三贏的局面，除可增加政府的歲收、降低業者建設成本，增加收入外，亦可讓國人能以低廉的價格使用高速網路進行各項寬頻應用。

四、M台灣計畫預期效益

M計畫的推動(如圖2-4-1)，預期能獲致以下的效益：

- (一)營造全民無障礙上網環境，提升台灣行動商務競爭力由全球第20名至前5名。
- (二)提升通訊產業產值，成為第3兆產業(帶動通訊製造業1兆，通訊服務業1兆)，使台灣成為全球第一之雙網應用服務國家。
- (三)推動約6,000公里之寬頻管道建設，帶動手機製造業者、內容業者及行動電話業者等相關民間投資近1,000億元。
- (四)加強偏遠地區寬頻網路建設與政府行動便民服務效能，加速偏遠地區照顧及遠距照護應用服務，縮減數位落差，均衡區域發展。

我國推動「挑戰2008：國家發展重點計畫」之「數位台灣計畫」，將打造台灣成為亞洲最e化的國家之一；若再加上「新十大建設」之「M台灣計畫」的推動，必能全面帶動台灣全島無線寬頻網路之建設與應用之開發，使臺灣成為無線數據應用的世界櫥窗，並消弭全島之數位落差，進而塑造台灣成為無線數據網路與應用島(Wireless Data Network & Application Island)。

未來藉由台灣高科技製造／研發的豐富經驗、行動電話用戶世界第1的滲透率、以及豐富的華文內容產業，台灣不只是資訊生產大國，更是資訊應用領先國家，並使台灣從e化進步到M化，建構無縫隙的寬頻應用環境，除讓全民均可享受資訊通信科技之外，更將讓台灣成為全球通訊產業的樞紐。

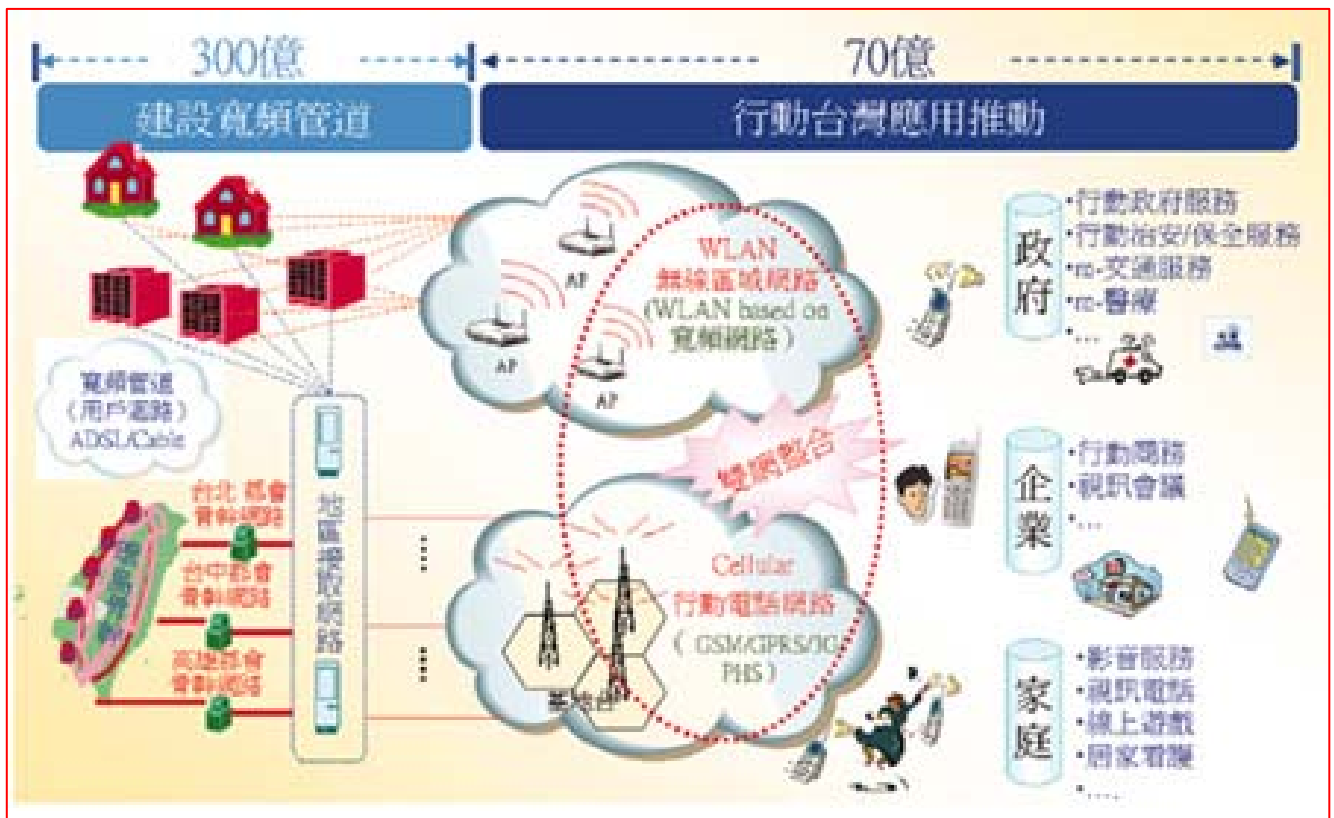


圖2-4-1 M臺灣計畫示意圖

第三章 規劃設計與監造構想

3-1 工程測量

- 一、應洽詢都市計畫主管機關取得數值化圖檔含路線測量、水準測量及依契約指定之內容，成果應顯示道路寬度、地面高程、地形地貌、地上物種類及位置（含架空線路、分隔島、水溝、各類建物、高架道路、鐵路、地下管線人孔位置、種類等）。
- 二、視需要進行補充測量。
- 三、高程控制採用台灣省一等水準系統，或引用當地縣市政府都市計畫航測地形圖控制點（需與上位計畫統一）。
- 四、精度應為1/1000地形圖。
- 五、私地疑義，必要時調閱地籍圖釐清。

3-2 管道設置條件

探討設置管道型式的首要工作在於檢核適合興建管道之人行道及道路的幾何條件。因電纜管道可埋設於人行道下方及道路下方，故必須考慮道路下方之限制條件，若符合設置條件，才考慮該路段適用何種型式管道。以下將就各項條件說明如下：

一、空間幾何條件

(一)道路寬度

管道必要時可設置於道路慢車道兩側下方，故直接受道路寬度影響，越寬的道路設置條件越寬鬆，但所遭遇的既有管線及結構物越多。

(二)人行道寬度

若設置管溝或C.C.Box (Communication Cable Box)型式之管道於人行道下方，由於管道結構部分及接戶空間寬度約1.5公尺，其他管線埋設寬度約1.0公尺，其所需之人行道寬度最少為2.5公尺。倘使人行道有設置其他設施空間不足或管線遷移成本太高時，則管道需考量設置於慢車道外側下方。

(三)道路下方空間

寬頻管道不像電纜溝必須一定要設置於人行道下方，若道路兩側下方亦有足夠空間，也可設置於道路下方，所需空間大小，端賴設計結構體大小而定。若道路下方已埋設或計畫多種管線或其他結構體，如雨污水下水道及高架橋基礎等，使容納管道之空間不足，此時欲施築管道須謹慎評估工法及施作方式。管道施設位置見圖3-2-1。



圖3-2-1 雙寬頻管道系統

二、既有設施條件

(一)既有埋設管線位置

既有管線雖採用傳統方式埋設，但若已具備優良之保護措施，且於事前妥為考量其埋設位置，則於設置電纜管道的同時，導致其產生龐大的管線遷移費用，則建議以不遷移此種管線為原則，如此亦能避免先前既有投資之浪費。如地下管線尚未作完善之混凝土保護，且屬於電纜管道收納之範疇，則建議應一次納入管道收置。

(二)道路服務水準

若道路之交通流量大造成交通壅塞，且因進行傳統管線埋設工程時，佔用車道數致使道路服務水準大幅降低之情況發生，該路段之管道則以不設置於慢車道下方為宜。茲整理管道設置條件如表3-2-1所示。

表3-2-1 管道建議設置條件一覽表

| 種類 | | 設置條件 | | | | |
|----|------|--------------------------|-----------------------|--------|---------|----------|
| | | 設置位置 | 人行道寬 | 特殊部淨寬 | 特殊部淨高 | 與私有地界距離 |
| 管道 | 管溝 | 人行道下方 | 2.5m 以上 | ≤ 80cm | ≤ 110cm | ≥ 30cm * |
| | 纜線管路 | 1.道路兩側或單側(中央) 2.人行道下方 | 2.5m 以下 (設於人行道下方時) | ≤ 60cm | ≤ 110cm | ≥ 30cm * |

3-3 管道材料

嘉義市管溝所需人行道之寬度常達到2~2.5公尺以上，再加上瓦斯管、自來水管及道路家具等，實務上施築管溝之人行道常達3公尺以上。因人行道寬度大都小於3m或無人行道路，初步擬採用4" x6D(HDPE管中管6管)，其中4管如標準圖詳見圖3-3-1另外2管為預備用。為能充分使用各母管之空間，可於母管內再設子管或母管即以直埋式多孔管取代，於母管中設置子管之搭配如下：

- 一、D-100薄管(4" Pt)及D-100厚管(4" Ph)：D-34四管或D-36四管。
- 二、管中管段長=人孔間實長 + 2.3公尺。
- 三、拖放管中管時因受拉力作用致管身伸長，佈設完欲切斷時應預留收縮長度(拖端1.5公尺，收端0.8公尺)。

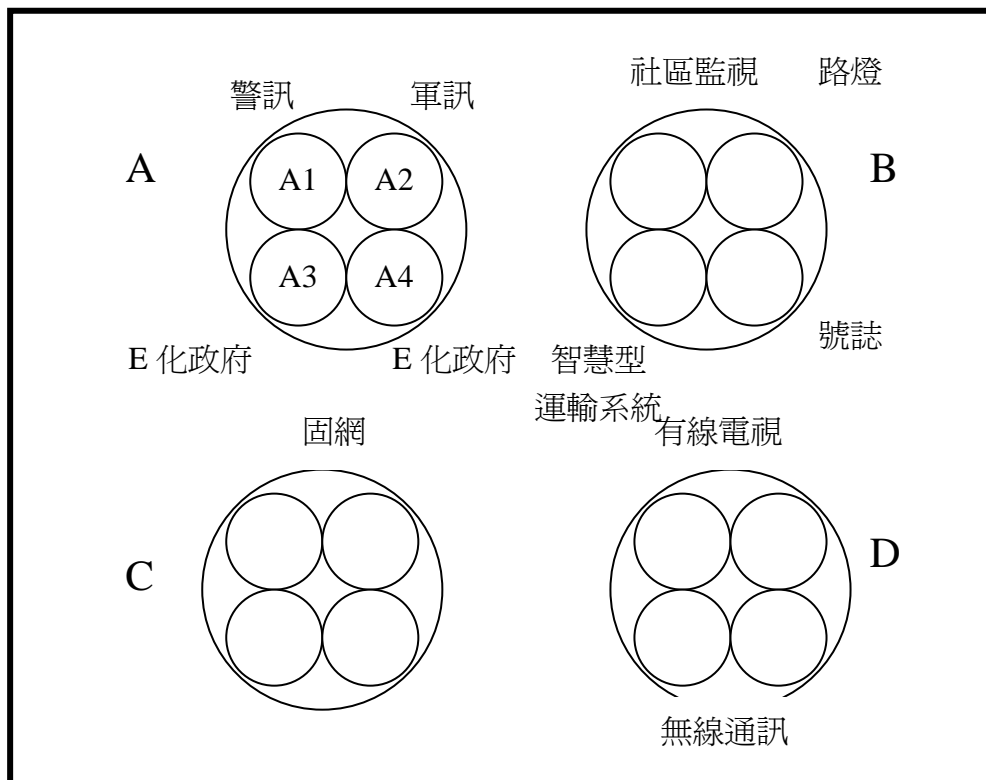


圖3-3-1 管路各單位分配位置示意圖

常用寬頻管道材料分述如下：

一、高密度聚乙烯管 (HDPE, High Density Polyethylene)

傳統之光纜及電纜之保護管(外套管)在功能性、施工性、成本及工期方面皆有諸多不盡理想之處，故業者研發最新之HDPE管，並採外管包覆子管方式生產，以方便穿纜工作之進行，在總體成本之降低上或施工技術上皆有所改進。

HDPE為加強其抗外壓能力，設計為浪形結構體或加強其厚度，本體為內外管一體成型，採盤管方式製造，減少PVC管接管時間，其特性為：

- (一)符合環保要求，可回收。
- (二)在正常使用下壽命達到50年以上。
- (三)耐酸耐鹼。
- (四)抗拉耐撞耐壓，具可撓性及韌性之性質。
- (五)密水性佳。
- (六)相關組件及技術國內可進行製造及施工。

HDPE施設方式一般可分為埋置式、結構物附掛(橋樑、邊溝及擋土牆)、管架附掛、潛鑽等，其施設方式建議如圖3-3-2及3-3-3所示。

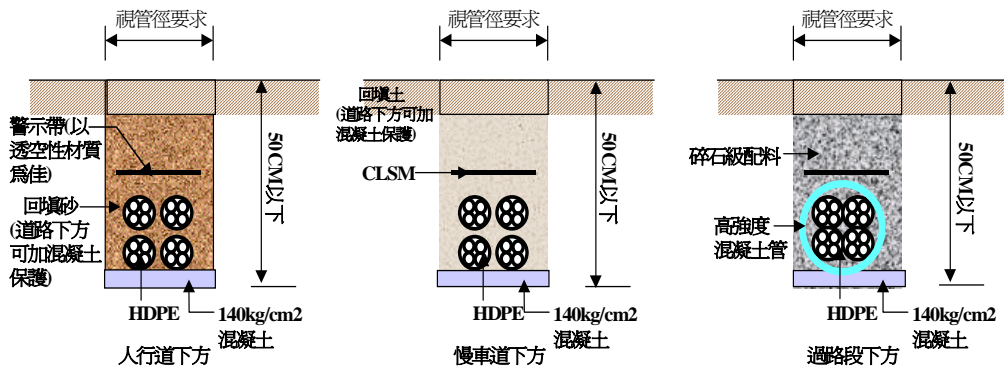


圖3-3-2 HDPE管一般方式埋設斷面示意圖

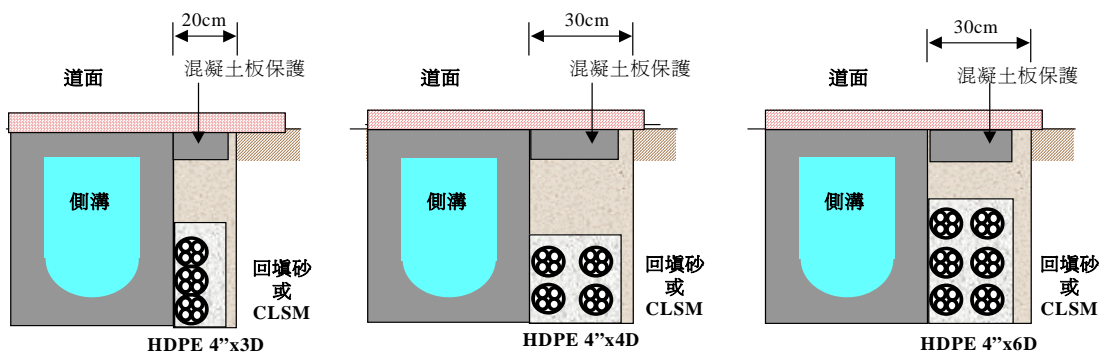


圖3-3-3 HDPE管附掛邊溝埋設斷面示意圖

二、手孔

用於管線施工佈纜、維修、單元設備放置及管線分匯等特殊結構體。手孔的規劃及設計，不僅影響管線安排的便利性，同時攸關管道未來操作的實用性。

三、回填材料

以往管線挖掘均使用砂石級配料進行回填，如回填後滾壓不確實，常造成道路下陷及不平整。建議本工程回填材可採控制性低強度材料 (CLSM)。

(CLSM, Controlled Low Strength Materials) 為一種具自我充填之材料，主要當作需回填夯實之替代材料，其組成之基本材料與混凝土材料類似，其具有低強度、高坍度、高流動、自我填充性、免搗實、低強度及易於再開挖性等之多重優點之性質，可使用於管線回填替代級配回填管溝。CLSM的主要用途是替代土石滾壓後作為結構填方或回填之用，由於CLSM具自動填平無須滾壓之特性，適用於狹小或機具無法進入的場所替代土石回填，如管線開挖後回填工程、狹窄的壕溝內回填、路面或建築物下面孔洞之回填等。

四、管墊

使管路能依設計位置架設，在管路鋪設時都會配合架設管墊，以支撐管路，管墊可分為PE塑膠管墊與混凝土管墊兩種(若使用CLSM則須採用混凝土管墊，以免造成上浮位移破壞)。管墊之功能如下說明：

- (一)橫向縱向能相互扣接、連結，使管墊(隔離板)與塑膠管連結成一體，避免因地層異動而造成管與管之脫離、斷裂、變形。
- (二)不同管數之管墊(隔離板)可相互扣牢，具有不同管徑轉換連結之功能。
- (三)管墊(隔離板)本體具有為數甚多之孔洞，使澆置之混凝土能在管墊(隔離板)前後連貫流動填實並凝固成一體，有效提昇管道之品質。
- (四)基架設置可使基礎與底層級配保持一定距離，經全方位灌漿使鋼筋有充分之保護層。

3-4 寬頻管道設計

3-4-1 細部設計規範與準則

一、設計規範

- 1.內政部92年5月共同管道工程設計標準
- 2.日本道路協會(共同溝設計指針)
- 3.美國ACI318—95(混凝土設計規範)
- 4.美國AWS(電焊協會設計規範)
- 5.美國AISC(鋼構造設計規範)
- 6.內政部94年頒布修正之建築技術規則
- 7.中國土木水利工程學會之「混凝土工程設計規範與解說(土木401—86a)」之規定

二、設計準則

(一)、設計階段之調查

- (1)地形調查
- (2)地質調查
- (3)環境調查
- (4)土地使用調查
- (5)管線及地下結構物調查

(二)、主體結構設計

設計概要

設計圖說包括設計圖、結構計算書及施工說明書或施工規範，一律採用公制單位。寬頻管道工程相關設施與施工均應符合環保規章之規定。寬頻管道結構採用強度設計法或工作應力法，使構材之設計強度足以承受設計載重。所有材料之檢定與試驗均應符合「中國國家標準」之規定，必要時亦得採用其他國家之相關規定。

除以上一般規定外於設計時使用之地盤參數為土壤物理性質及土壤力學性質。另設計時須考量 (1)地盤變動之影響 (2) 縱向配置檢討 (3) 抗浮檢討

載重

載重用於寬頻管道結構物之設計，設計時須考量(1)靜載重 (2)活載重 (3)活載重加載 (4)水壓力 (5)土壓力等。

構件設計

構件設計用之斷面力應以彈性理論分析計法設計，鋼筋混凝土構件以強度設計法或工作應力法設計。寬頻管道結構物之設計載重及載重組合應依照上述載重之規定計算。作用於寬頻管道結構物斷面之載重設定為均佈載重並視結構斷面為剛性構架(Rigid Frame)以計算斷面應力。

防水

寬頻管道原則上要做防水施工，目的在防止地下水滲入管道內。

(三)、管道開挖與臨時結構物設計

管道開挖調查

寬頻管道工程管道開挖施工前需作的調查(1) 鄰近構造物之狀況及其基礎型式(2) 基地底下是否存在地下結構物或管線設施。

邊坡式開挖

管道開挖採行邊坡式明挖方法時，應特別注意邊坡之穩定性。開挖邊坡之穩定性分析應參照「建築技術規則建築構造編基礎構造」之規定辦理。

擋土式開挖

管道開挖及臨時結構物必須參照「建築技術規則建築構造編基礎構造」之各條規定及相關法令規定設置適當之安全措施。

管道開挖之深度在地下水位以下時，應設置降水設施，以確保開挖作業之安全，降水方法之採行係依據地層地下水位及土壤調查結果及對臨近建物之影響等因素進行設計。

臨時結構物設計

開挖面穩定分析(有關臨時擋土措施之分析考慮如下：)

(A)擋土壁體分析項目：

擋土壁體之彎矩與剪力分析；擋土壁體之變形與地表面之沉陷控制；擋土壁止水性。

(B)支撐系統：

水平支撐應力分析與設計；橫檔支撐應力分析與設計；中間柱支撐應力分析與設計；結合細部設計。

3-4-2 計畫路段平面配置

一、寬頻管道設置於車道

- (一)寬頻管道設置於車道下方時，其埋設深度以至少70cm為原則。
- (二)為避免管道開挖回填不實，引至不均勻下陷，破壞車道平整，故於管道下方設置鋼筋混凝土基座，管路至AC鋪面間，採控制性低強度回填材料(CLSM)回填，使其空間得以充份填實。
- (三)管道以手孔作為引出接戶之處，須視鄰近建物所需引接點多寡，以作為手孔設置疏密之依據，一般設置間距約80~90公尺；用戶引出管約4~6戶設置並以2.5" PVC管配置。
- (四)為使接戶引出手孔能充份有效應用，除於建築線側預留引出管外，並同時配置縱向引出管，以增加接戶數，且因車道下方之空間及所設置之手孔較深，故能配置更多之縱向接戶管，以更有效減少手孔之設置數量。
- (五)為能使設置之寬頻管道得以與各業者現有管道銜接，可於路口加設橫交管路，作為與各業者管路銜接之用。
- (六)於各大交叉路口時，可採較大型手孔與各方向管路銜接。

二、寬頻管道設置於人行道

- (一)寬頻管道設置於人行道下方時，其埋設深度以至少30cm為原則，除提供寬頻管道與人行道鋪面必要之區隔，同時以淺埋方式配置，可大幅減少與其他管路衝突之狀況發生，以利工程進行。
- (二)為避免管道開挖回填不實，引至不均勻下陷，而破壞人行道面層平整，故於整平混凝土至人行道鋪面間，採控制性低強度回填材料(CLSM)回填，使孔隙得以充份填實。
- (三)於各大路口採較大之手孔，使其能滿足直行與橫交管路銜接，可有效解決路口段各方向管路交叉之問題，同時提供系統設備設置空間。
- (四)管道段以較小型淺埋手孔作為接戶引出之用，同時可大幅避免與其他管路空間衝突之狀況發生。

- (五)為使接戶引出手孔能充份有效應用，除於建築線側預留引出管外，並同時配置縱向引出管，以增加接戶數量，並減少手孔之設置數量。
- (六)為能使設置之寬頻管道得以與各業者現有管道銜接，於未設置寬頻管道橫向路(巷)口前預留手孔，可由手孔另引出橫交管路，作為與各業者管路銜接之用。
- (七)為使道路整體景觀不致遭受破壞，人行道手孔蓋採與人行道鋪面整體規劃設計，以減少突兀並融入當地景觀。

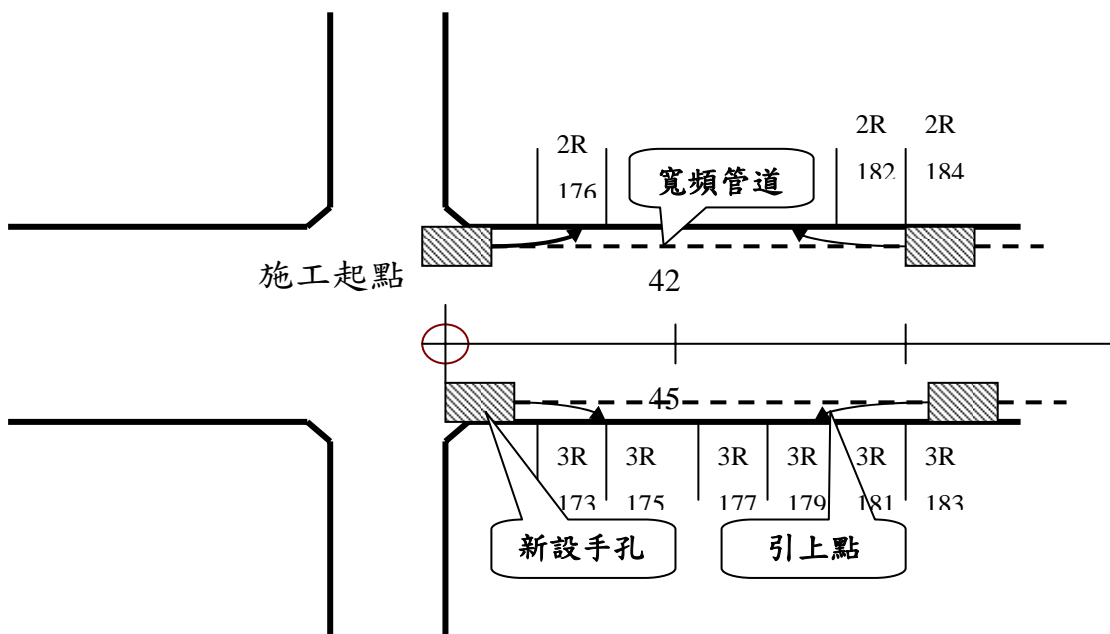
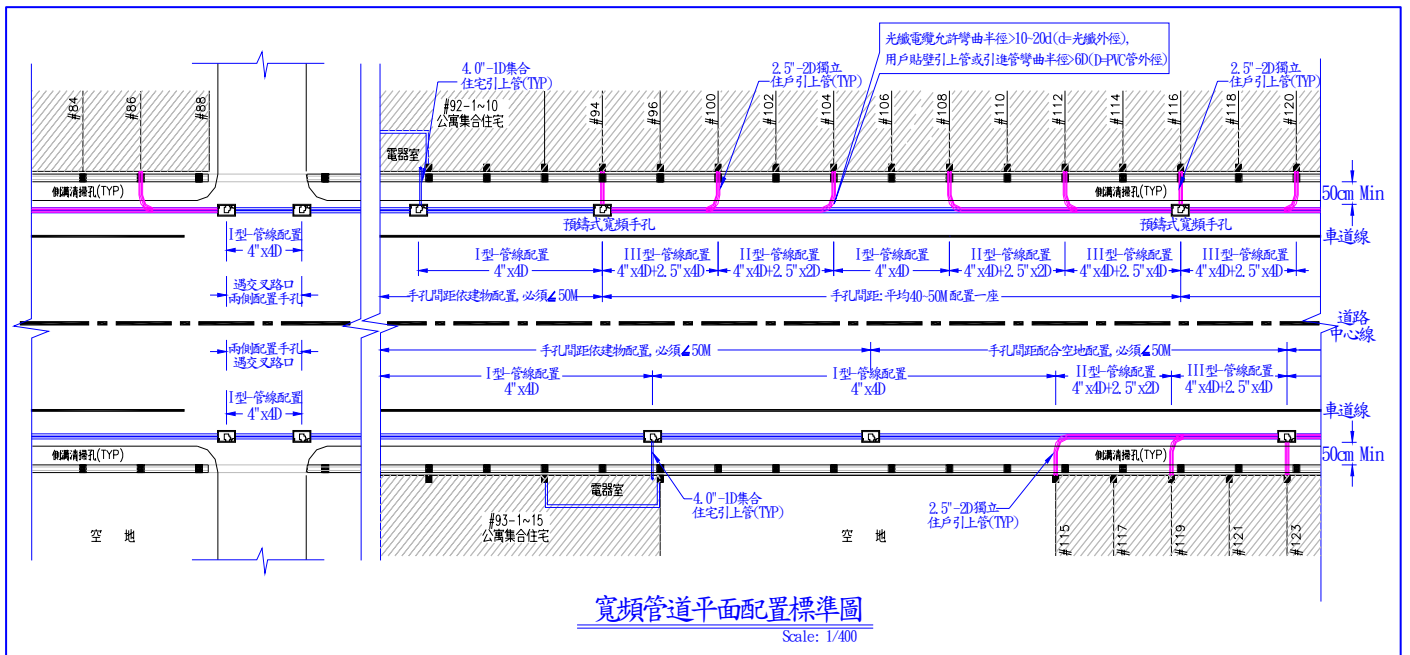


圖3-5 平面配置示意圖

3-4-3 寬頻管道附屬設施

一、寬頻管道手孔

- (一)為能提供管路引出接戶及局部設備設置空間，故於各路段設置手孔，同時作為各業者佈纜及維護之主要位置，但亦可能成為遭遇不當破壞之地點，故需設有必要之防護措施，以保障管道之使用安全。
- (二)由於寬頻管道之維護有其時效性，如其開啟措施過於繁雜，將造成維護作業之困擾，延長作業時程，引來民怨；如開啟太過輕易時，又對管道之使用安全造成隱憂，故在設計考量上，雖移除鎖孔之設施，但仍保留吊孔之功能，簡化蓋版開啟之困難度，但仍需以特殊之吊孔設備方能開放，故仍保留安全防護上必要之設施與機能。
- (三)設置於車道上之手孔，其蓋板之設計原則與一般電信手孔蓋板相同，由於其開啟亦需有特殊之裝備，故仍具有一定之防護功能。
- (四)手孔及孔蓋支持結構之強度不得小於各級路面規定之載重；其結構應能承受因靜荷重及動荷重所形成之最大剪力及彎曲力矩。
- (五)手孔應以足夠重量或用工具方能移動之孔蓋蓋妥。
- (六)孔蓋應有適當之設計，使其不致掉落孔內。

二、寬頻管道接地設施

- (一)為達成寬頻管道各系統之接地設施，於各手孔均設置接地設施並採責任施工方式施作。
- (二)接地電阻依據有線廣播電視系統工程技術管理規則第二十九條之規定「系統之頭端設備應有接地保護措施裝置，以保護人員及設備之安全，接地裝置之接地電阻應小於15歐姆」。
- (三)依據交通部電信總局修訂之「建築物屋內外電信設備工程技術規範（草案）」14.1.1節之規定，一般建築物其接地電阻值需在15歐姆以下。
- (四)綜合以上相關規定，規定接地設施需達接地電阻小於15歐姆以下。

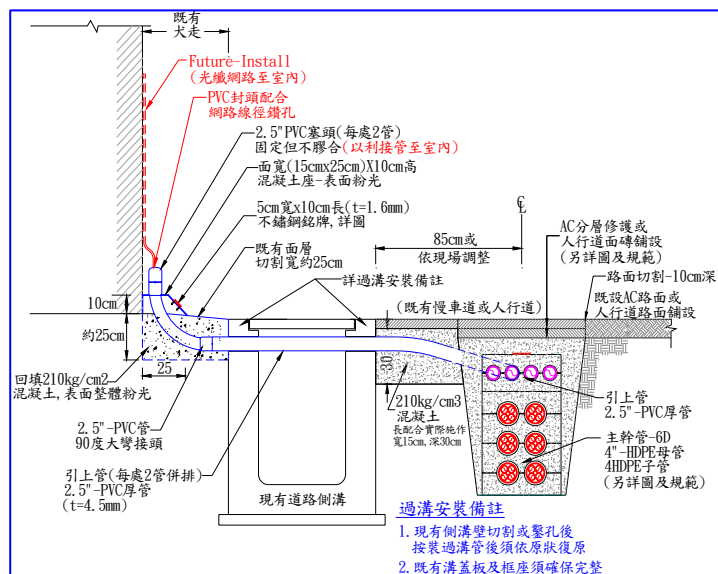
三、寬頻管道引出接戶

- (一)寬頻管道建置目的在解決用戶迴路之問題，故引出接戶為重要設施之一，而一般接戶之型式又可區分為大樓接戶與公寓店面接戶等兩種。
- (二)一般公寓店面接戶，依其店面間距約每4至5公尺一戶，接戶方式採每4~6戶設置一處引出點，各預埋2管以供引出接戶使用。
- (三)一般大樓建築物之電信室均有預留2.5" (2~4管) 管路埋設至道路側下方，作為電信管路銜接之用，目前大多為中華電信所佔用，本管道施作時將經由各大樓管理委員會協調中華電信至少移出2管，供本管道銜接使用。
- (四)為使引出點不致過於雜亂，於建築物引出處均設置銘牌。在佈纜前封住管口，避免異物掉入，而於佈纜後轉設置於柱(壁)面上，作為識別之用。

四、橋樑附掛設施

本工程橋樑附掛擬依據「電信線路設置維護遷移及租桿掛線規則」第10條規定，電信線路得附掛於橋樑上，其掛設位置，規定如下：

- (一)掛設線路不得低於橋下縱橫樑。
- (二)掛設橋翼下面者應設於下游側。如確需附掛於上游側時，應採取適當之保護措施。
- (三)避免附掛於直接受日光照射之位置。



3-5 施工監造

3-5-1 監造目標

工程監造落實執行三級品管是近年來發展的趨勢；其最終目標是在尋求更高的施工品質、更完善的工程界面協調及更短之工期等。

- 一、由專業技師主持監造工作；相關監造人員與品管人員均為土木、水利、營建相關科系畢業，且具有5年以上之工程相關經驗者擔任，以確保工程監造品質。
- 二、全方位與承包商團隊溝通協調，並以工程進度、品質為前題。
- 三、完全依工程契約、施工規範及相關法規等來執行監造工作。
- 四、預先審查承包商之人員資格、工作計畫、工作進度...等資料，並提供專業的建議。
- 五、監造人員常駐工地；並確實掌握工程進度，適時召開工程協調會。
- 六、各分包商工程進度與界面的協商及協助承包商文書管理資料的整合。
- 七、設計及施工相關圖說疑義之解釋(配合設計單位之原義辦理)。
- 八、施工中工程估驗及變更設計等作業之辦理。
- 九、竣工圖說、結算書等資料製作及協同「業主」辦理驗收。
- 十、協助辦理民眾陳情及履約爭議等事件的處理。
- 十一、其他業主交付辦理事項及有關專業技術事項之辦理。

依上述並配合「業主」的指示執行，同時提供「業主」相關專業技術的服務，以達優良工程品質之目標。

3-5-2 品管要點

- 一、細部設計階段
 - (一)投標廠商資格預審及技術資格審查：各標工程招標前，工程經理人深入調查，以獲得所有具有良好品質管制能力之廠商資料，據以制定資歷預審準則。
 - (二)契約一般條款與特定條款之編擬：工程採用分標施工時，編擬週詳而有條理之契約條款及特定條款，可使各標承攬廠商所負之責任予以適當整合，其工作均能正確且有順序實施，並能相互協調與配合，進而達成良好之品管目標。
 - (三)施工方法審查與分析：對於較為複雜的工程，在發包過程中增加技術標之審查，亦即由資格預審合格之廠商提出施工計畫書，以顯示投標廠商在規定品質之需求條件下瞭解及克服施工問題之技術能力。

二、材料供應

- (一)材料送審：材料訂貨前，廠商需先提出詳細的材料資料，並逐項與規範所訂定者較符合。
- (二)樣品：經批准之樣品陳列於樣品室內，以便經常比對進場之材料是相符。
- (三)製配詳圖：廠商訂購材料前，均需繪製製配詳圖，以顯示安裝或製造所需過程。
- (四)試驗：部份緊要材料如水泥、鋼筋……等需經試驗機構檢驗其品質。
- (五)供應廠商品質：要求供應商建立品管與保證制度，使其產品維持在一定標準範圍內。

三、施工階段

- (一)工地檢驗：由工程經理人檢驗人員每日巡視工地，並作成記錄。
- (二)工作開始前檢驗：例如澆置混凝土，應先由檢驗人員按檢查表逐項檢查通過後，始得開始混凝土之澆置。
- (三)廠商品質控制計畫：契約中明定各標廠商於決標一個月內，應提出詳細之施工計畫，含組織、進度、施工方法……等，作為品管之基礎。
- (四)試驗：包括材料之物理、化學性質試驗及機電設備之測試。
- (五)分包之批准：未經事先核准，廠商不得將工作分給小包，以維持工程之水準。
- (六)廠商之組織及幹部經歷：須先經工程經理人之審查與批准。
- (七)施工方法：所有重大施工作业，如預力樑製作、吊裝等之施工方法及有關結構計歲等均須送審，經核准後實施之。
- (八)進度程序之安排：該程序包括不同廠商作業之實施、互相協調，以減少干擾至最少。
- (九)實體樣品：某些重要項目先做實體樣品，不僅有助設計單位為設計之探討，而且對總顧問及廠商提供工技水準之共識，及使工人於正式作業前演練之用。
- (十)品管檢討會議：每週舉行一次，討論內容包括涉及工程品質之問題、解決方案、待辦工作之追蹤及決議事項。
- (十一)工程品質檢查表(Check List)：為工程經理人在驗收前辦理之檢查，包括工作有無遺漏、缺陷、不符規定等，據以促使廠商採取改善行動，至少可接受之程度

3-7-4 監造組織

依工程特性，將於工地成立監工站，設置專業技師、監造工程師三名及品管工程師各乙名，組織表(如圖3-7-4-1)：

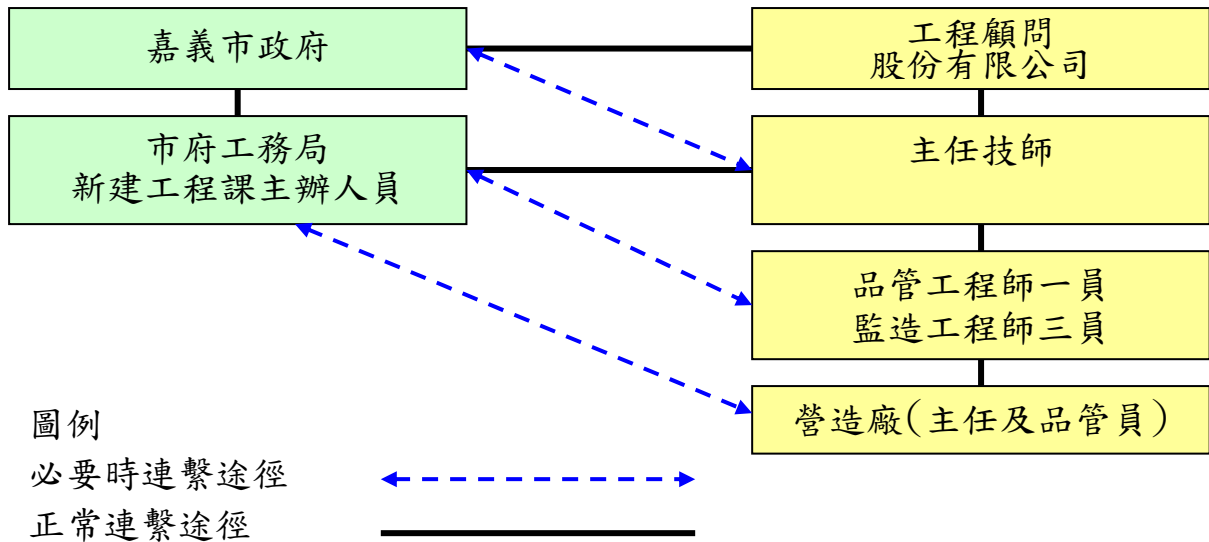


圖3-7-4-1 監造組織架構圖

3-7-5 施工中環保問題之管控

一、空氣污染防制計畫

工程施工期間使用之各種機具及運輸車輛，於施工期間可能產生二氧化硫、二氧化氮及懸浮微粒等污染物，對計畫場址附近空氣品質將產生若干程度之影響；另施工期間各項工程之施工及施工車輛進出等因素，均可能引起施工地區及所經路線塵土飛揚，故於施工期間應採適當之維護及預防措施，以降低污染情形。

二、噪音防制計畫

施工期間之噪音來源包括施工機具及施工車輛，其噪音防制將就噪音源減低、傳播途徑吸音隔音等方面進行，此二項措施皆可由施工計畫著手，詳列於施工規範中，並經由有效行政管理來落實。

三、振動防制計畫

至於振動之防制對策，於施工階段所產生之振動對鄰近地區恐造成嚴重影響，須配合噪音減輕及防制對策，且加強監測管理切實施行，則振動之影響將可降至最低程度。

四、廢棄物清理計畫

施工期間可能產生之廢棄物主要包括刮除之地表AC、施工人員產生之一般廢棄物、施工機具與車輛產生之廢零件、廢油脂及整地土方等，廢棄土方將運至合法土資場處理。

五、水污染防治計畫

本計畫場址在施工期間對水文水質的影響，主要為施工廢水及地表逕流等對河川逕流量、路面排水之改變，故於施工期間應採適當之維護及預防措施，以降低影響情形。

3-7-6 勞工安全衛生

- 一、要求承包商依勞安相關法令規章與本工程合約規定，確實辦理安全衛生管理工作，同時督促承包商應確實使全體員工瞭解之特性與地域性，實施勞工安全、衛生教育訓練，並於工地適當場所張貼有關安全衛生標語、海報等及應加強安全衛生管理與維護，俾消弭勞工職業災害發生，並提出勞工安全衛生計畫書據以執行。
- 二、要求承包商指派專責人員，負責工地之勞工安全衛生業務之推行。承包商經辦勞工安全衛生業務主辦人員，須具備乙級勞工安全衛生管理員資格或依合約規定辦理。
- 三、督促承包商應就工地之環境、氣候、交通、地質及現有設施等，與本工程施工目標及設計工程內容，防範工程施工中可能發生之災變，事先依規定妥善預防因應措施。
- 四、要求承包商於工程開工後依勞工安全衛生法及有關規定，訂定適合其需要之「安全衛生工作守則」，逕向勞工檢查機構備查，並公告實施。
- 五、要求承包商訂定勞工安全衛生自動檢查計畫，藉以瞭解其執行情形，並報請業主核定，有關自動檢查內容如下：
 - (一)說明自動檢查之重要性。
 - (二)依契約書規定，要求承包商擬定「自動檢查管理」之施行細則(含依據、組織、檢查項目、週期及人員實施應注意事項)。
 - (三)依契約規定由甲方或乙方參酌各相關法令製作自動檢查表格。
- 六、工程施工期間督促承包商勞安衛業務主辦人員，推動及督導應執行之管理業務。



3-7-7 交通維持

本計畫施工時將會造成當地民眾出入上的極大困擾，因此完善的交通維持計畫，將是工程是否能順利如期完成的關鍵問題，茲將交通維持需注意事項分述如下：

- 一、要求承包商施工前需提出交通維持計畫送甲方審查通過始可施工。交通維持計畫至少必須包含下列內容：1.工程概述；2.施工程序及方法；3.交通環境現況分析；4.交通維持；5.減輕對策；6.建議配合事項。
- 二、施工期間要求承包商派專人負責交通指揮，以確保道路交通安全與施工人員安全。
- 三、嚴格管制因施工而禁止停車之路段，避免因停車而影響車輛行進，以維持交通順暢。
- 四、儘量利用交通流量較小時段進行施工，以避開尖峰時段，降低衝擊。
- 五、施工區夜間應有足夠警示燈，避免人或車輛不注意而誤撞施工區域之隔離設施。
- 六、本計畫依工程施工期間佔用原有道路情形擬定路段局部施工、路口單向施工之交通維持示意圖(如圖3-7-1)。



第四章 工作計畫與組織人力

4-1 工作計畫

本計畫主要工作項目包括測量、手孔、橋樑附掛、引上管、道路修護及寬頻管道工程等調查、設計及監造，工作進度可分為調查規劃、設計、協助招標及監造等階段分別提出工作成果，按各期應涵蓋之工作成果及各工作項目間相互關係，研擬整體工作流程及施工監造如圖4-1-1~4-1-2所示。

工作計畫將依下列步驟予以執行。

一、成立工作小組

選派對工程設計具有經驗之結構、土木、大地工程師，成立工作小組。由計畫主持人召集專業顧問與小組成員開會研究計畫內容、工作方法、步驟與預定進度。並作外業調查測量之器材(包括測量儀器及工程車輛)之整備。

二、勘查工地

人員會同前往工地，勘查工地環境、人文、地理、交通、地形、地物，並確認工程起訖點位置，以利外業測量工作之推展。

三、基本資料收集

向相關單位洽取附近水準點、控制點位置、高程、座標及既設構造物資料。

四、工程測量

五、平面佈置

包括各主要構造物(含手孔及相關設施)之平面位置、規模、功能及與周邊銜接，針對計畫路段之既有管線，擇定適當之寬頻管道平面佈置圖提送甲方審查核定。

六、結構物(手孔)細部設計

手孔之配置，基於提供佈纜時各項必要設備之設置及與纜線管路銜接之考量，原則上約每40~50公尺路段及各巷口各配置一座手孔，一般市售預鑄RC手孔之標準尺寸，如下表4-1-1。手孔蓋材質應為球狀石墨鑄鐵(防

水型)，並符合CNS2869 B2118之規定。

表4-1-1 各型預鑄手孔尺寸表

| 手孔型式 | 內部尺寸(m) (長×寬×高) | 外部尺寸(m) (長×寬×高) | 細部尺寸(m) | | 重量(kg) | |
|------|--------------------|--------------------|---------|--------|-----------------------|----|
| | | | 側壁(tw) | 底版(tb) | 210kg/cm ² | 鋼筋 |
| 大型A | 1.2×0.6×0.9 | 1.4×0.8×1.05 | 0.10 | 0.15 | 1,272 | 58 |
| 大型B | 1.2×0.6×1.4 | 1.4×0.8×1.55 | 0.10 | 0.15 | 1,750 | 82 |
| 中型A | 1.0×0.5×0.9 | 1.16×0.66×1.05 | 0.08 | 0.15 | 850 | 50 |
| 中型B | 1.0×0.5×1.4 | 1.16×0.66×1.55 | 0.08 | 0.15 | 1,080 | 60 |
| 小型 | 0.8×0.4×0.9 | 0.96×0.56×1.05 | 0.08 | 0.15 | 667 | 43 |

七、CLSM回填材設計

若以混凝土的觀點來說，CLSM更可被定義為一種28天抗壓強度不超過1200 psi(約84 kg/cm²)，以膠結料、水、砂、石，透過配比技術，使之可便利將來以人工或機具方式再開挖的超低強度水泥質材料，其組成材料與混凝土相類似，但對於組成材料的要求，卻無製造混凝土材料般的嚴苛規定。由表4-1-2中可以發現拌合場生產之CLSM，其水灰比或水膠比得依配比試驗結果決定，通常大於1之結果，遠較一般混凝土0.4~0.55的水灰比高出許多，乃由於強度並非CLSM所主要考量事項。

表4-1-2 CLSM與一般混凝土之異同

| 使用原料 | 控制性低強度材料 | 現場棄土拌合生產回填料 | 一般混凝土 |
|----------------------------|-----------------|-----------------|----------|
| 水泥膠結料 (kg/m ³) | 100~ 200 | 100~200 | 250~450 |
| 波索藍材料 (kg/m ³) | 50 ~100 | - | 0~100 |
| 水 (kg/m ³) | 180~ 220 | 200~500 | 180~220 |
| W/B | 依配比試驗結果決定，通常大於1 | 依配比試驗結果決定，通常大於1 | 0.4~0.55 |
| 粗粒料 (kg/m ³) | 200 ~ 400 | - | 700~1100 |
| 細粒料 (kg/m ³) | 1280 ~ 1480 | - | 700~1000 |
| 剩餘土石土 (kg/m ³) | - | 1300~1700 | - |
| 摻料 | 速凝劑、發泡劑 | 早強劑 | 減水劑、強塑劑 |

八、工程數量

依細部設計圖計算。

九、施工規範及施工補充說明

由甲方提供，特殊者再加以補充。

十、施工預定進度表

以網形圖表示。

十一、基本單價分析及單價分析

依甲方現行工資工率及當時物價辦理。

十二、工程預算書編制

按甲方習慣辦理。

十三、施工測量

工程開工後五日內，派員測定高程與構造物位置交與承包商施工。

十四、變更設計

工程開工後，如果有下列情況需辦理變更設計時，本公司派員辦理。

- (一) 施工測量與實地不符，惟經雨水沖刷後之變更不包括在內。
- (二) 構造物設計與實地無法配合。
- (三) 應考慮而未考慮之工程設施。
- (四) 工程數量計算錯誤。

十五、本工程所有設計書圖，均將由開業專業技師簽證以示負責。

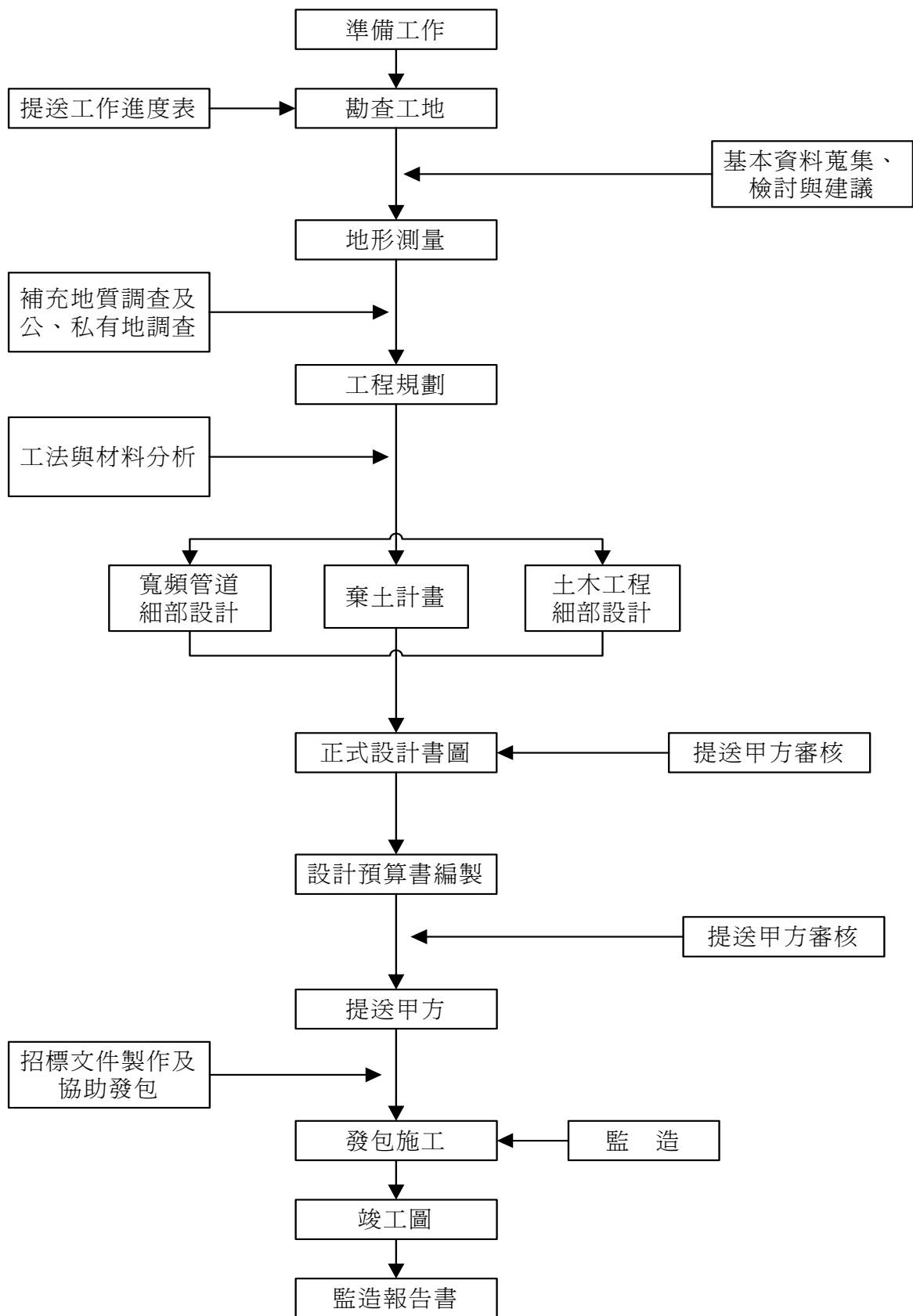


圖4-1-1 整體工作作業流程圖

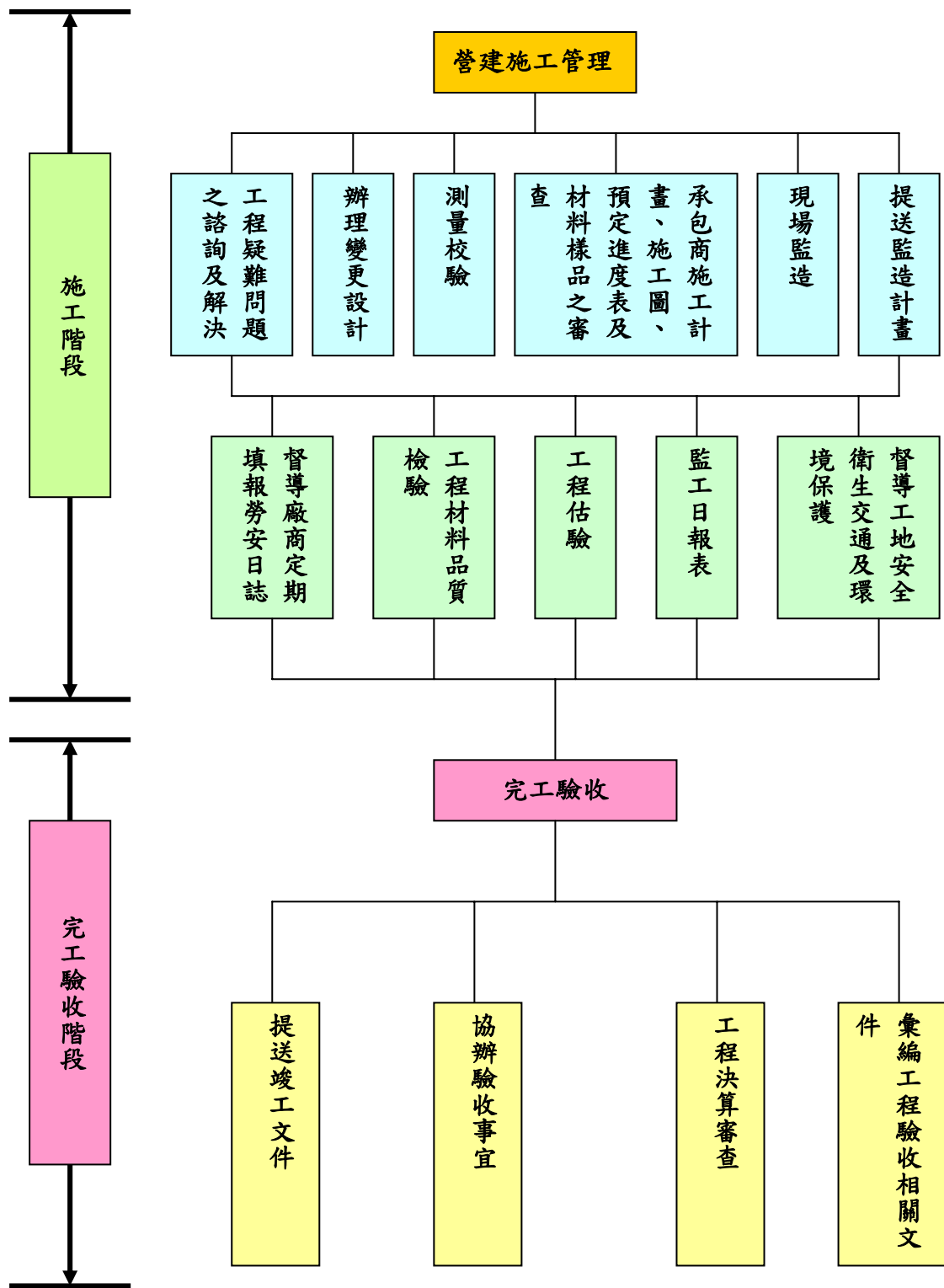


圖4-1-2 施工監造流程圖