

共同管道工程設計規範總說明

共同管道工程設計標準第十七條規定，共同管道工程設計規範，由中央主管機關另定之。鑑於內政部為共同管道中央主管機關，爰依前述規定，訂定「共同管道工程設計規範」，其要點如下：

一、共同管道適用範圍及用詞定義。（第一章）

二、共同管道工程規劃前調查。（第二章）

三、共同管道型式、收容管線、尺寸、線形及相關設施規劃。（第三章）

四、共同管道各部分及附屬設施細部設計。（第四章）

共同管道工程設計規範

規定	說明
第一章 總則	章名
1.1 概說 本規範係依據共同管道工程設計標準第十七條規定訂定之。	「共同管道工程設計標準」第十七條規定：「共同管道工程設計規範，由中央主管機關另定之。」訂定本規範之目的，在提供大多數相關工程師可以接受之統一規則，以作為共同管道工程規劃與設計之依據。
1.2 適用範圍 本規範適用於共同管道工程之調查、規劃及設計。如本規範未規定事項，或使用特殊工法時，須作適當之修正後使用，或另參考相關規範。	鑑於本規範未能涵蓋所有共同管道之型式，共同管道突出地面之結構物，可參照「建築技術規則」之相關規定辦理。本規範主要針對採明挖工法施作之鋼筋混凝土箱涵地下共同管道為主，使用明挖覆蓋工法以外之施工方法，包括潛盾、推進或管幕等施作之共同管道，可依據本規範相關規定，並作適當之修正後使用。
1.3 用詞之定義 本規範用詞定義如下： - 共同管道：指設於地面上、下，用於容納二種以上公共設施管線之構造物及其排水、通風、照明、通訊、電力或有關安全監視(測)系統等之各種設施。 - 公共設施管線：指電力、電信(含軍、警專用電信)、自來水、下水道、瓦斯、廢棄物、輸油、輸氣、有線電視、路燈、交通號誌或其他經主管機關會商目的事業主管機關認定供公眾使用之管線。 - 管線事業機關(構)：指經營公共設施管線之事業機關(構)。 - 共同管道結構體：分為構成共同管道一般標準斷面空間之主要結構體，及銜接聯絡	一、詮釋本規範用詞之定義。本規範用詞多引用自共同管道法、共同管道法施行細則及共同管道工程設計標準已有定義者，其他用詞則參採「輸配電設備裝置規則」及「用戶用電設備裝置規則」延用之。 二、共同管道結構結構體預鑄部分包含混凝土及鋼構。 三、監控管理中心集中監控主要對象包括配電、照明、通訊、火警及緊急廣播系統、氣體、溫濕度、水位偵測系統、安全門禁管制系統、緊急供電系統、通風設備、排水設備及其他管線事業機關(構)要求納入監控之設施。

管道之分匯室、電纜之接續孔、材料搬運口、人員出入口及通風口等特殊結構體兩部分。共同管道結構體可採預鑄或場鑄方式施作。

5. 幹管共同管道：指以容納傳(輸)送用之管線及纜線為主，須藉供給管共同管道引至用戶之共同管道。
6. 供給管共同管道：指以容納供給用戶管線之管道，包括支管、電纜溝及纜線管路等共同管道。
7. 支管共同管道：指以容納供給用戶之管線及纜線為主，並可直接或經由電纜溝引至用戶之共同管道。
8. 電纜溝：指僅容納供給用戶之纜線，而不收容管類，而收容電纜以直接引至用戶為原則之共同管道。
9. 纜線管路：指以管路方式直接收容供給用戶之纜線，所收容纜線以直接引至用戶為原則之共同管道。
10. 聯絡通道或管路：指幹管共同管道與供給管共同管道連接之通道或管路。
11. 標準段：指共同管道具常規斷面之管道區段。
12. 特殊段：指共同管道具特殊斷面之管道區段。
13. 附屬設備：指共同管道附屬設備，包括通風設備、照明設備、給水設備、抽水設備、受配電設備、消防設備、有害氣體偵測設備、材料輸送設備、警報設備、標誌、監控設備、排水設備、接地設備及其他經主管機關認定之設備。
14. 監控管理中心：指管理監控管道內安全及設施運轉情形之單位，負責監控及管理管

道監控設備回傳之即時資訊。視共同管道型式、規模及收容管線之種類得設置中央監控系統，並置於監控管理中心內。 15.明挖覆蓋工法：指共同管道之施築，從地面開挖構築共同管道結構體後再回填土之施工方法。 16.特殊工法：指明挖覆蓋工法以外之施工方法，如潛盾、推進、管幕等施築共同管道結構體之施工方法。	
第二章 調查	章名
2.1 調查項目 為取得共同管道工程規劃設計所需資料，應實施下列各項調查工作： 1. 地形調查。 2. 地質調查。 3. 地下水調查。 4. 土地使用調查。 5. 地下結構物及管線調查。 6. 道路交通量調查。 7. 其他經主管機關認定之調查。	基於工程經濟、安全及費用之考量，共同管道工程於設計前應實施調查工作，並與相關管線單位了解現況及未來需求。調查之項目以取得共同管道工程規劃及設計所需資料為主，其結果除可供共同管道之規劃、設計使用之外，對於完工後管理與維護之營運階段亦有相當之助益，故各項調查之成果宜妥善保存。
2.2 調查計畫 2.2.1 進程序 調查工作原則上應分初步調查及基本調查二階段進行。各階段之調查成果，分別提供共同管道工程規劃及設計階段之使用。各階段因其調查之目的不同，對於調查項目、方法及範圍應詳加規劃，以獲得有效之調查結果。 2.2.2 地形調查 1. 初步調查：	一、有關 2.2.1 進程序： (一) 調查工作首需擬定調查計畫並依計畫執行。 (二) 共同管道工程原則上應分規劃、設計及施工三個階段進行，因各個階段之工作性質及所需資料之精細度要求不同，因此調查應配合工作階段進行不同性質之調查。 (三) 設計與施工階段若時間相近，則設計階段之調查應涵蓋施工所需資料。

地形初步調查主要為蒐集地形圖(比例尺至少為五千分之一)、航測相片基本圖(比例尺五千分之一)及精度相近之街道圖。

2. 基本調查：

沿共同管道路線進行帶狀調查，地形圖比例尺不小於一千分之一。

視設計作業需要，若針對局部地區之地形進行補充測量，其地圖比例尺應在五百分之一至一千分之一之間，且應對既有調查成果進行檢核確認。

2.2.3 地質調查

1. 初步調查：

初步調查之目的在瞭解共同管道沿線之概要地質狀況，評估未來施工時可能面臨之大地工程問題，並研擬未來基本調查時之調查計畫。其調查之方法應包括現有資料(含區域地質圖、鄰近鑽探報告等)之收集、相關文獻紀錄之回顧，及現場之實地勘查等。

2. 基本調查：

基本調查之目的在掌握共同管道沿線之地質狀況、地下水之分布、地層之結構、地層之物理及工程性質等資料，應視共同管道之規模、重要性及地層之變異性等，選擇適當之調查方法。

調查方法可利用地質調查、鑽探、取樣、標準貫入試驗、圓錐貫入試驗、地球物理探測、地下水探測、試驗室物理性質、化學性質及工程性質試驗、現場平鈎載重試驗、樁載重試驗、孔內側壓試驗、十字片剪試驗或其他適用方式進行，試驗方法原

二、有關 2.2.2 地形調查之初步調查：

(一) 地形狀況為決定共同管道系統設置及構造時必須之參考資料，調查時除蒐集地形圖或街道圖外，更應包含預定設置共同管道區域之平面及縱斷面狀況。

(二) 因初步調查資料主要供規劃階段使用，因此在地形調查工作主要蒐集既有之航照圖加以核對即可。

三、有關 2.2.3 地質調查，可視工作之需要分為初步調查、基本調查及補充調查，各階段調查因其目的調整調查之方法或內容，使其成果符合經濟效益。

四、有關 2.2.3 地質調查之初步調查方法，應以蒐集相關資料及作實地勘查研判為主。

五、有關 2.2.3 地質調查之基本調查，考量提供設計階段使用之基本調查應以實用為原則，因此本規範以地質狀況、地下水分布及基礎土壤之工程性質加以規定；有關 (1)調查點數及(2)調查深度，說明如下：

(一) 基於經濟之考量，共同管道沿線若已有完整且可靠之地質調查資料，則調查之點數可以予以酌減，否則一般地質至少應設置調查點三處。

(二) 地質調查之深度視共同管道基礎型式之不同而異，可區分為一般基礎情況、深基礎及可能發生壓密沉陷之軟弱地層，故宜分別明定其調查深度，以充分達成調查目的。

六、有關 2.2.3 地質調查，遇特殊地盤應進行補充調查，以增加調查內容符合設計需要。

七、有關 2.2.4 地下水調查，闡明共同管道工程於規劃及設計階段需從事地下水調查

則上應依照中華民國國家標準(以下簡稱 CNS)或國際標準之規定實施。

調查點之數量、位置與深度應視共同管道之規模、重要性及地層之均勻性等而定。

(1) 調查點數：

一般共同管道應至少設置調查點三處，地層分布均勻者，平均 300m 至 500m 應設置一調查點，地層分布較複雜者，平均 30m 至 150m 應設置一調查點，遇地層急遽變化時，得視情況需要而增加調查數目。但於管道沿線已有完整可靠之地質調查資料者，前述調查得予以酌減。

(2) 調查深度：

調查深度必須能充分達成調查目的為原則，一般情況下應達基礎寬度之四倍以上，且不得少於 6m，或達可確認之承載層深度為止。

基礎為深基礎時，調查深度應達深基礎底面以下至少 3m，或達可確認之承載層深度為止。

如遇可能發生壓密沉陷之軟弱地層時，調查深度應達因結構載重所產生之垂直應力增量少於百分之十之地層有效覆土應力值之深度範圍。

3. 補充調查：

於下列特殊狀況，應增加調查內容：

- (1) 共同管道工程宜視其性質及重要性，進行基地地層之動態性質及液化潛能之調查。
- (2) 位於山坡地之共同管道工程，應配合整地計畫，進行全區之坡地穩定性調查。
- (3) 位於其他特殊地層構造區之共同管道工程(如棄料區、掩埋場、海埔新生地、礦坑

之內容及項目。調查成果除可滿足共同管道工程規劃及設計需求外，在未來施工及營運管理階段亦有其必要性。

八、有關 2.2.4 地下水調查之初步調查中，水文及氣象調查之項目主要包含工程地區四周之排水條件、降雨量與頻率、降雨強度、降雨日數、氣溫及濕度，並應至少蒐集過去十年之水文及氣象紀錄。

九、有關 2.2.5 土地使用調查，其目的主要在瞭解共同管道所服務地區目前及未來之土地分區使用及人口數，以作管線容量預測及管道佈設之依據，由於這些作業須在規劃階段即應完成，因此調查工作亦應配合。但若規劃與設計期程在時間上有很大差距則在設計階段應補充調查以校正資料。

十、有關 2.2.6 地下結構物及管線調查，為確實掌握地下既有管線及結構物之數量與位置，共同管道工程於規劃及設計階段應進行既存管線及地下結構物調查，說明如下：

- (一) 共同管道規劃首要工作為需瞭解各管線單位參加之意願及管線資料，因此需調查既有及未來計畫埋設之管線資料及各單位之參考意見，這些調查皆應由各管線單位提供第一手資料再加以調查確認。
- (二) 各種管線均有其特性，規劃者須能掌握不同管線之特性，例如何種管線有排他性，何種管線具有潛在危險性等。
- (三) 在設計階段如經調查研究某些路口管線或其他地下結構物埋設複雜，應辦理道路試挖。

區、沼澤區及斷層破碎帶等)，應進行特殊地層條件影響之調查。

2.2.4 地下水調查

地下水調查之目的在瞭解工程地區地下水之存在、流動狀況及受地質與氣候影響之變化，提供地下排水規劃及其他相關工作之參考。

1. 初步調查：

初步調查原則應以既有資料之蒐集及現場勘查為主，其內容應包含自然環境各主要項目之相關紀錄及資料(如氣象、地文、水文等)，並應包含敏感區位及特定區位之初步調查資料(如生態保護區、水質水量保護區或古蹟遺址劃定區等)以供規劃之參考。

為考量共同管道設計功能、施工期程及後續營運管理，應辦理水文及氣象調查，其項目得包括：

- (1) 水文地質、地下水位或孔隙水壓力及地下水流況。
- (2) 降雨量及頻率。
- (3) 溫度及濕度。
- (4) 淹水紀錄。
- (5) 其他。

2. 基本調查：

基本調查原則應以現場勘查為主，必要時可採實地監測方式，觀測時間應包括枯、雨季、暴雨後及適當時間，以取得計畫區位內之背景環境特性及地下水之變化，作為環境影響衝擊分析及保護對策研擬之參據。

2.2.5 土地使用調查

(四) 管線事業機關(構)在先期共同管道系統公告時曾提供管線需求，於此時將設計施工，因可能經時空變化，故需提供最新之管線需求。

十一、有關 2.2.7 道路交通量調查，為降低施工期間對交通之衝擊，共同管道工程於規劃及設計階段均應進行交通之調查。

十二、有關 2.2.8 其他經主管機關認有必要之調查：

(一) 施工條件及其他經主管機關認有必要之調查，目的係提供工程設計階段所需之補充資料，調查內容以施工作業環境調查為主，應與電力電信相關管線單位了解現況。

(二) 為維護共同管道工程之施工安全，於工程設計階段應對施工之作業環境詳細調查，以作為設計施工方法及線形之依據。

1. 初步調查：

土地使用情形調查項目，應包含都市計畫書圖及未來都市整體發展計畫，以瞭解目前及規劃目標年期之土地使用情形及人口數，而都市計畫中之土地使用分區、公共設施用地及道路系統(含主要道路及聯絡道路之配置情形)等更須詳細瞭解。各項土地使用調查項目均應於初步調查階段完成作業。

2. 基本調查：

應視工程規劃及設計階段之時程差距，以校核初步調查之成果，差異甚大時應重複進行土地使用調查。

2.2.6 地下結構物及管線調查

1. 初步調查：

(1) 既有地下管線現況及結構物調查：

收集管線資料庫圖資及地下結構物資料，或以比例尺一千分之一地形圖供管線單位套繪管線現況及計畫埋設之位置、深度、管徑及數量，並至現場勘測及核對。

(2) 管線特性調查：

調查各收容管線特性與其管徑、彎曲半徑、放置空間、續接段半徑與長度、零件及分匯之空間等，並確認管線間之排斥性。

(3) 管線事業機關(構)需求調查：

調查管線機關(構)之最新規劃目標年期之管線需求。

2. 基本調查：

(1) 視工程設計階段之需要，應針對初步調查資料作檢核及確認。

- (2) 於重要路口等位置進行管線試挖，記錄管線位置、深度、管徑及管材。

2.2.7 道路交通量調查

1. 初步調查：

蒐集有關單位之交通調查資料。

2. 基本調查：

交通之基本調查應包含下列項目，調查範圍應涵蓋未來共同管道施工可能之交通改道範圍：

- (1) 路段交通量。

- (2) 交通服務水準。

- (3) 路型現況。

- (4) 其他。

3. 上述調查係針對既有道路之交通調查，如為新社區或新闢道路，則視需要進行需求調查。

2.2.8 其他經主管機關認定之調查

調查項目得包括：

1. 施工基地之地形、工作空間、上方跨越設施、施工期間相鄰工程之影響、工址鄰近設施，對工法擬使用機具或材料，以及工程設備之市場供需狀況等。
2. 道路兩側建物基礎型式與種類，及既有埋設物位置與狀況。
3. 舊有結構物遺址。
4. 施工基地及鄰接地區之排水系統。
5. 施工基地及鄰接地區之電力設施銜接：既有地下配電所、地下配電室可協調銜接，如遇配電室地下化工程可共同施作。
6. 其他經主管機關認定之調查。

第三章 規劃	章名
3.1 規劃目標年期 共同管道系統之目標規劃年期，依據共同管道法施行細則不得少於二十五年。另依據共同管道法、區域計畫或都市計畫法規，擬定計畫之機關應視實際發展情況，每三年至五年應辦理通盤檢討一次。	共同管道為永久性結構物，一旦完工使用以後擴充很困難，因此其空間大小須作長遠規劃，但因未來科技之發展及都市之發展變數很大，因此作長程之預測相當困難。本規範引用共同管道法施行細則，其規劃目標年期不得少於二十五年。
3.2 管線容量 管道內管線容量，應參考未來各管線事業機關(構)之需求容量推估。	共同管道內管線容量預測，主要依據未來各管線事業單位(機構)之長程發展計畫所推估容量推估，並經審核確認。
3.3 收容原則 3.3.1 幹管共同管道 幹管共同管道之收容管線，以共室為原則。 1. 下水道： 收容下水道時，得直接利用共同管道之結構體，或在其結構體內設置管渠設備。下水道屬重力流方式者，限於其縱向坡度與共同管道坡度相近，始得考慮收容，屬壓力流方式者，不在此限。 2. 瓦斯： 若收容於共室，其相關之防災安全設施須特別考量。如收容於獨立管道時，其相關之防災安全設施須與其他管道隔離處理。 3. 自來水管： 收容自來水管時，必須考慮自來水工程設施標準所載之工程建設、維修管理及安全性等問題，並應考量意外漏水之災害處理、洩水通路等規劃。	一、為經濟效益，管理效能及參考國外經驗，共同管道幹管應以共室為原則，分室為特例。 二、有關 3.3.1 幹管共同管道之收容原則，說明如下： (一) 若收容屬重力流方式之下水道，則無形間限制了幹管共同管道之縱坡，將使管道斷面增大，較為不宜；除非其縱向坡度與共同管道坡度相近或為壓力流，則可收容。 (二) 明定瓦斯管線之收容應考量管道安全及防災。 (三) 明定收容自來水幹線之共同管道應考慮管線施工性、維修管理及安全性等問題。 (四) 電力與電信電纜具可彈性設置且不受管道空間限制之優點，但須明定電力與電信電纜同時收容於共同管道中時，應考量電磁干擾及電力災害事故之防範。 (五) 共同管道係收容民生用途之管線為主，

4. 電力及電信：

電力及電信管線同時收容於幹管共同管道基本上並無障礙，僅須考慮電磁干擾及電力災害之防範。

5. 輸油管及輸氣管：

輸油管及輸氣管經主管機關許可收容時，應比照收容瓦斯管之方式處理。

3.3.2 供給管共同管道

分為支管共同管道、電纜溝及纜線管路：

1. 支管共同管道以共室收容並直接服務沿線用戶為原則，其種類包括管類及電纜類。但經主管機關許可，於共室纜線互無干擾疑慮下，亦得兼收容傳輸幹管。
2. 電纜溝係以結構體方式收容電纜類而不收容管類，所收容電纜亦以直接服務沿線用戶為原則。
3. 纜線管路係以管路方式收容電纜類，所收容電纜亦以直接服務沿線用戶為原則。

對於輸送油料及高壓天然氣管，經主管機關許可得比照收容瓦斯管之方式處理。

三、有關 3.3.2 供給管共同管道之收容原則，說明如下：

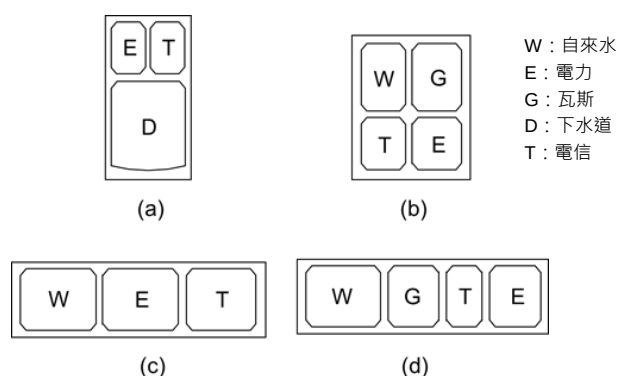
- (一) 支管共同管道係供給管共同管道之另一類型，以收容服務沿路區域之管線為原則，包括自來水、瓦斯、下水道、電力、電信、交控、路燈、軍訊、警訊及有線電視等之管類或纜線。如收容傳輸幹管不影響其他收容管類及電纜類之正常功能運作，經主管機關許可亦得兼收容之。
- (二) 電纜溝係供給管共同管道之另一類型，主要特點為以結構體收容電力、電信、交控、路燈、軍訊、警訊、有線電視或其他經主管機關許可之纜線。
- (三) 纜線管路係供給管共同管道之另一類型，主要特點為以管路方式收容電力、電信、交控、路燈、軍訊、警訊、有線電視或其他經主管機關許可之纜線。

3.4 結構型式

3.4.1 幹管共同管道

共同管道結構型式之選擇主要考慮下列因素後決定之：道路寬度、地下空間限制、收容管線種類、佈纜空間需求、施工方式及經濟安全等因素，並採以下原則：

1. 採明挖工法施作，其結構型式以箱型為主，如圖 3.4-1 所示。
2. 採潛盾工法施作，其結構型式以圓形為主，如圖 3.4-2 所示。
3. 採推進工法施作，則依前揭因素可採用圓形或箱型。



註：

1. 電信：指利用有線、無線，以光、電磁系統或其他科技產品發送、傳輸或接收符號、信號、文字、影像、聲音或其他性質之訊息。
2. 如共同管道收容瓦斯管線，無論共室或分室皆須特別考量防爆處理。

圖 3.4-1 箱型共同管道斷面配置示意圖

一、幹管共同管道之結構型式因施工方法而異，本節以示意圖說明結構型式受到外在之空間或內在之管線因素影響時之各種處理方式。

二、供給管共同管道設置型式及位置應依道路現況進行規劃，可參考「附錄.支管、電纜溝、纜線管路、供給管接戶規劃斷面示意圖」。

三、有關 3.4.2 供給管共同管道之 1.支管共同管道、2.電纜溝及 3.纜線管路，說明如下：

(一) 支管共同管道因係收容服務沿線用戶，一般均採用矩形單室之結構為原則。

(二) 電纜溝之結構標準斷面一般為 U 型結構物，可為場鑄或預鑄。

(三) 纜線管路管材多為導電線用聚氯乙烯塑膠硬質管(簡稱 UPVC 管)之 E 管、ES 管、B 級管，或高密度聚乙烯管(簡稱 HDPE 管)，或其他經機關許可使用具類似功能之管材；如有需要，管材內可設置支管，但不得有接頭。

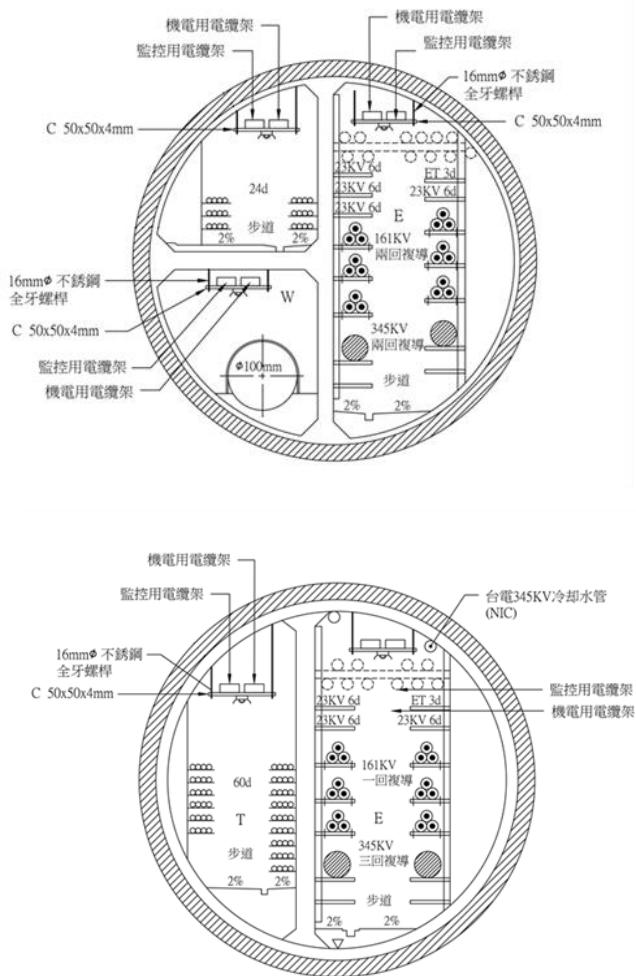


圖 3.4-2 圓形共同管道斷面配置示意圖

3.4.2 供給管共同管道

1. 支管共同管道：

結構型式以矩形為原則。決定型式之主要考慮因素包括：接戶服務及維護之便利性、地下空間限制、管線佈設需求及施工性、安全性、經濟性等。圖 3.4-3(a)所示為典型之支管共同管道示意圖，其中瓦斯管線若不予納入，則支管型式可參照圖 3.4-3 (b)之方式設置。

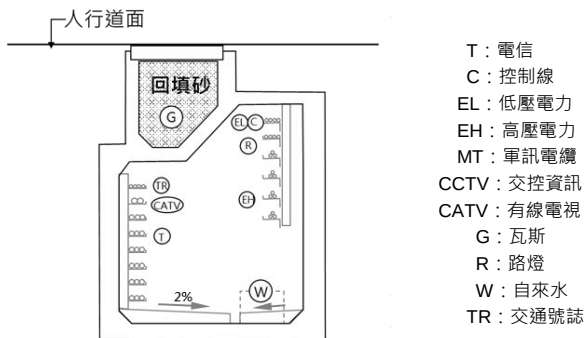
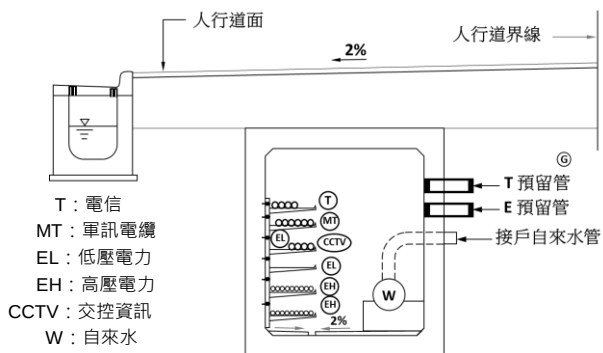


圖 3.4-3(a) 典型支管共同管道結構示意圖



註：管架種類及位置僅為示意，實際配置應依個案需求調整。

圖 3.4-3(b) 典型支管共同管道結構示意圖(不納入瓦斯管線)

2. 電纜溝：

原則上為共室收容電纜類(如電力、電信、路燈、警訊、有線電視及交通控制等電纜)；結構型式多為 U 型結構體(單室或雙室)；得為場鑄或預鑄；如圖 3.4-4 為典型電纜溝結構型態。

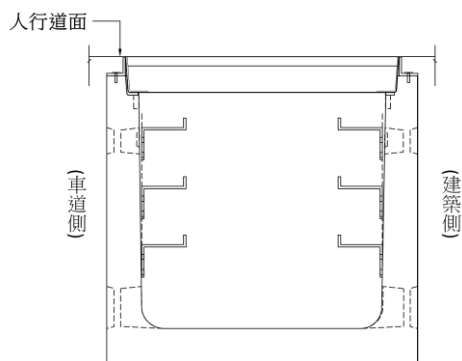


圖 3.4-4 電纜溝示意圖

3. 纜線管路

原則上為收容電纜類(如電力、電信、路燈、警訊、有線電視、交通控制及經主管機關許可之電纜);結構型式係將管材其外圍以低強度混凝土或控制性低強度材料 (CLSM)圍護;如圖 3.4-5 及圖 3.4-6 為典型纜線管路人(手)孔示意圖。

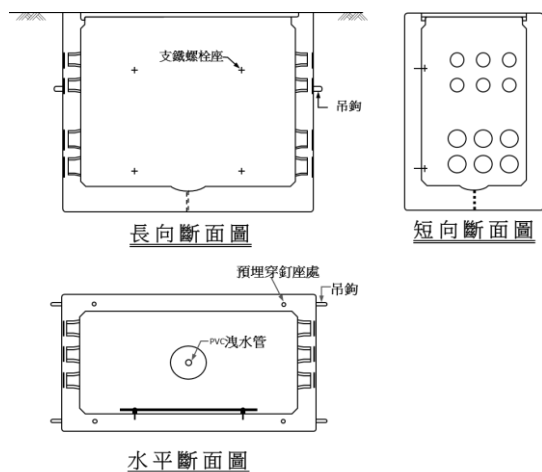


圖 3.4-5 纜線管路人孔示意圖

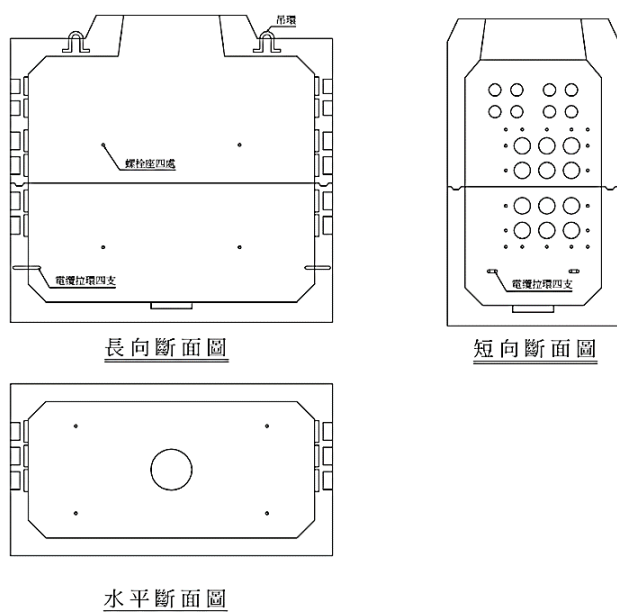


圖 3.4-6 纜線管路人孔示意圖

3.5 管道尺寸

3.5.1 幹管共同管道

一、有關 3.5.1 幹管共同管道之尺寸，依據共同管道工程設計標準第七條，共同管道標準部內部空間尺寸應符合下列規定：

(一) 淨高：幹管不得小於 220cm；供給管不

幹管共同管道主要收容通過性管線、大口徑或大量管線，其標準斷面說明如下：

1. 一般通則：

管道最小淨高應不小於 2.2m；走道寬度應不小於 80cm。

2. 電信管道：

電信管道最小淨寬包含兩側電纜托架寬度及通道寬度，依圖 3.5-1 其中電纜托架寬度除依電纜條數及外徑計算其寬度外，並須預留作業空間，依表 3.5-1 規定辦理為原則。

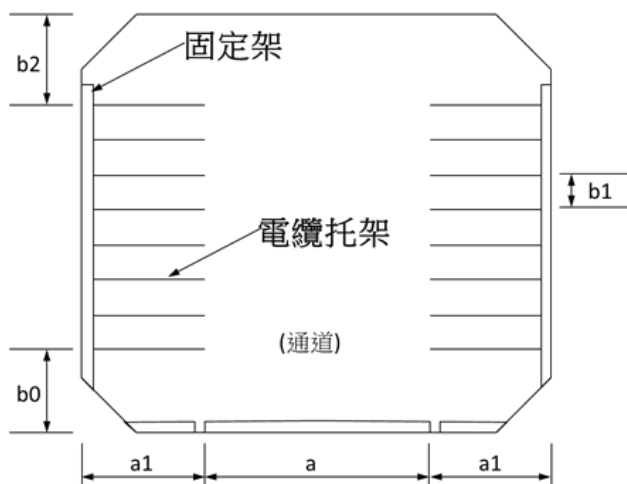


圖 3.5-1 電信及電力幹管管道斷面示意圖

表 3.5-1 電信幹管管道標準斷面之最小尺寸

單位：cm

每一托架電纜條數	a1	b0	b1	b2
3	35	25	20	55
4	45	25	20	55
5	55	2	20	55

3. 電力管道：

一般幹管中容納之電力電纜，依電纜不同可區分為低壓、高壓及特高壓之電纜，電力管道最小淨寬度亦依圖 3.5-1 之規定辦

得超過 150cm。但支管因管線容量需求、道路線形變化或人行道寬度限制等特殊情況，經主管機關許可者，不在此限。

(二) 淨寬：依收容管線所需寬度及作業空間決定之。幹管之走道寬度不得小於 80cm。

二、有關 3.5.1 幹管共同管道中之電信管道，其最小淨高應維持在 2.2m 以上，最小淨寬及托架設置則須視收容纜線數量及需求作適當調整，以符合經濟性。

三、有關 3.5.1 幹管共同管道中之電力管道，其最小淨高仍維持在 2.2m；而管道之最小淨寬則須視收容纜線之數量與預留之走道寬度作適當之調整，以求得較經濟性之規劃設計。一般收容於幹管中之電力纜線依電壓不同區分為 22.8、69、161 與 345kV 等種類，其電力纜線之佈設相關位置可參照本規範 3.12.1 節之規定辦理。

四、有關 3.5.1 幹管共同管道中之瓦斯管道，其最小淨高仍維持於 2.2m；而管道之最小淨寬須視收容瓦斯管之外徑、預留走道寬度及作業空間而定。

五、有關 3.5.1 幹管共同管道中之自來水管道，針對大口徑之自來水管，若為考量管材佈放或未來之汰換，宜採增加淨高之方式辦理，而不宜採增加淨寬之方式。另一方面管道之淨寬仍取決於自來水管外徑、預留走道寬度及作業空間等因素。

六、有關 3.5.2 供給管共同管道之支管共同管道：

(一) 電信部分：因支管共同管道之空間有限，電信電纜托架之垂直間距與寬度可視纜線之實際需求而定，保持設置之彈

理，其電纜托架寬度及垂直間距須依表 3.5-2 規定辦理。

表 3.5-2 電力幹管管道標準斷面尺寸

單位：cm

電壓	電纜條數	預留空間	a1	b0	b1	b2
22.8kV	3(一回路)	10	$5 \times 3 + 10 = 25$	36	25	30
	6(二回路)	15	$5 \times 6 + 15 = 45$	36	30	30
	9(三回路)	15	$5 \times 9 + 15 = 60$	36	30	30
69kV	3(一回路)	-	60	40	40	50
161kV	3(一回路)	-	60	40	48	50
345kV	3(一回路)	-	60	40	60	50
			75 (附加冷卻系統)		60	60

4. 瓦斯管道：

瓦斯管道之最小淨寬包含瓦斯管外徑、走道寬度及作業空間，管道尺寸則依圖 3.5-2 所示及表 3.5-3 之規定辦理。

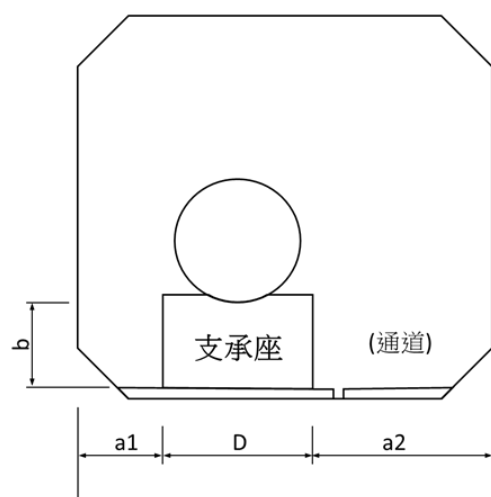


圖 3.5-2 瓦斯幹管管道斷面示意圖

表 3.5-3 瓦斯幹管管道標準淨斷面尺寸

單位：cm

類型	口徑D	a ₁	a ₂	b
中	φ200	20	90	60
壓	φ250	25	90	60

性較佳。

(二) 電力部分：因支管共同管道之空間有限，電力電纜托架之垂直間距與寬度可視纜線之實際需求而定，保持設置之彈性較佳。

(三) 自來水部分：所述操作空間，即圖 3.5-3 標示之 a1。

七、有關 3.5.2 供給管共同管道之電纜溝：

(一) 電纜溝因非屬室內工作場所，所以溝內空間尺寸不宜過大，只需考慮電纜置放及作業空間即可。

(二) 電信纜線及電力纜線之托架寬度可視纜線實際之需求，保持彈性較佳，可得經濟之設計。

八、有關 3.5.2 供給管共同管道之纜線管路，管材 1m 至 2m 之間應設置管墊，以免澆置路面回填材料時造成管材移位。

管	φ300	30	30	90	60
高壓	φ400	40	30	90	60
管	φ500	50	30	90	60

5. 自來水管道：

自來水管道之最小淨寬包含自來水管外徑、走道寬度及作業空間；對於較大口徑之自來水幹管為考量管材之搬運及汰換，可適度增加管道之淨高，以確保搬運時不可碰觸沿線既有管線之原則。管道尺寸依圖 3.5-3 所示及表 3.5-4 之規定辦理。

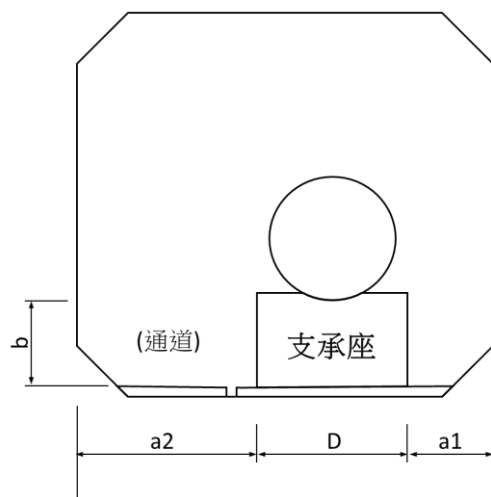


圖 3.5-3 自來水幹管管道斷面示意圖

表 3.5-4 自來水幹管管道標準淨斷面尺寸

單位：cm

口徑	延性鑄鐵管 (柔性接頭)			鋼管 $D \leq 80$ (螺栓接頭) $D \geq 80$ (焊接接頭)		
	a_1	a_2	b	a_1	a_2	b
40以下	40	90	40	50	90	50
40 ~ 80	50	90	50	50	90	50
80 ~ 100	50	90	50	50	90	50
100 ~ 150	60	90	60	60	90	60
150以上	70	90	70	70	90	70

註：自來水管應全線加以固定，轉彎處應另設固定台保護。

3.5.2 供給管共同管道

1. 支管共同管道：

以共室收容並直接服務沿線用戶為原則。

(1) 一般通則：

供給管淨高不得超過 150cm。但支管因管線容量需求、道路線形變化或人行道寬度限制等特殊情況，經主管機關許可者，不在此限。

(2) 電信部分：

電纜托架寬度因管道空間有限，除特殊需要外，電纜托架垂直間距以 20cm 至 30cm 為原則，其寬度得依佈纜需求而定。

(3) 電力部分：

電力纜線之電纜托架垂直間距以 25cm 至 30cm 為原則，其寬度得依佈纜之需求而定。

(4) 自來水部分：

一般支管內自來水管徑均在 40cm 以下，其操作空間以超過 40cm 為原則。

(5) 瓦斯部分：

瓦斯管收容於支管時，應與其他管線有適當之區隔並符合表 3.5-3 瓦斯幹管管道標準淨斷面尺寸、圖 3.5-2 瓦斯幹管管道斷面示意圖及相關規定。

(6) 監控管理中心：

- A. 共同管道之監控管理中心應優先設置於地面層以上，以避免不可抗力因素造成監控管理中心淹水。
- B. 設置監控管理中心時應考量防洪、防破壞、防火及作業環境安全。

2. 電纜溝：

(1) 一般通則：

電纜溝係採蓋板覆蓋方式施築而成，一般不設置階梯或踏板，因非屬室內工作場所，其溝內空間尺寸得僅考慮電纜置放及作業空間，詳圖 3.5-4 所示，一般設置原則如下：

- A. 溝內淨深(H)：以 1.0m 至 1.5m 為原則。
- B. 溝內淨寬(W)：以 90cm 至 120cm 為原則。
- C. 作業寬度(S)：以 50cm 至 80cm 為原則。
- D. 最上層電纜托架與蓋板之距離：以 15cm 為原則。
- E. 最下層電纜托架與底版之距離：以 20cm 為原則。

(2) 電信部分：

考量溝內空間及電信纜線佈纜基本需求，電纜托架寬度以 20cm 至 40cm、垂直間距以 20cm 為原則。

(3) 電力部分：

考量溝內空間及電力纜線佈纜基本需求，電纜托架寬度以 20cm 至 40cm，垂直間距以 25cm 為原則。

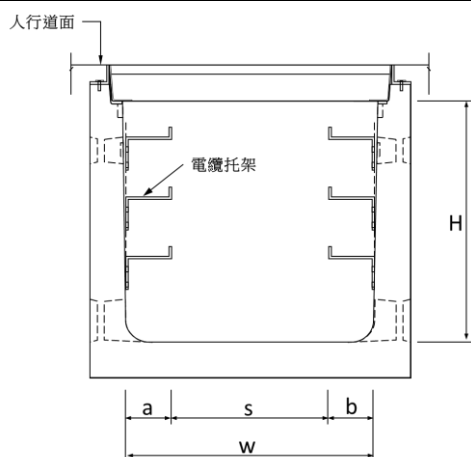


圖 3.5-4 電纜溝斷面示意圖

3. 纜線管路：

纜線管路內材料使用 D80 以上為原則，雙向間距(心對心)為 16cm，相鄰兩人(手)孔以 50m 設置一處為原則。

3.6 平面線形

3.6.1 幹管共同管道

1. 幹管位置原則應設於車道下方，其中心線之平面線形原則應與道路中心線平行。
2. 幹管及鄰近地下結構物之間距，須考慮施工時擋土設施所需之安全寬度等因素。
3. 幹管須作曲線埋設時，應考慮其收容管線之彎曲曲率。

3.6.2 供給管共同管道

供給管以設置於人行道及慢車道為原則。

1. 支管：

- (1) 支管外壁原則應離私有地界至少 1m 以上之距離，以利施工及管線引接。但因道路線型變化或人行道寬度限制等特殊情況，經道路主管機關許可，得作必要之調整。

一、明定幹管共同管道平面線形規劃之基本原則，一般其平面線形係與道路曲線形相符合。

二、若幹管共同管道須作曲線埋設時，除應考量收容管線之曲率限制之外，其線形以管道之基準線與伸縮縫為彎折之控制點較佳。

三、有關 3.6.2 供給管共同管道之支管共同管道，因埋設於人行道，故其平面線形應配合人行道之線形。

四、有關 3.6.2 供給管共同管道之電纜溝：

(一) 電纜溝之設置仍得考量人行道之樹穴、配電場、公車彎之設置計畫進行適當之調整。

(二) 電纜溝因沿途需拉出電纜接戶，故其位置愈靠近建築線愈佳，但因考慮施工時之擋土設施以及日後電纜預留引出口與實際接戶位置之偏差而保留 30cm 以上之距離，以利電纜之佈設。一般自

(2) 支管共同管道以設置於人行道或慢車道為原則。但經主管機關許可，得沿道路外側之都市計畫綠帶外緣設置。 (3) 結構體上方以回填砂方式收容瓦斯管線時，回填砂溝蓋板原則上應置於人行道。但經特別設計不影響行車安全及舒適時，得設置慢車道。 2. 電纜溝： (1) 電纜溝平面線形以與人行道、車道交界線平行為原則。但得視人行道現狀及未來之計畫進行調整。 (2) 電纜溝外壁距私有地界 30cm 以上為原則，以利施工及管線引接。若其間需預留自來水及瓦斯接戶管線時，應加大離私有地界之距離。但因道路線型變化或人行道寬度限制等特殊情況，經道路主管機關許可，得作必要之調整。 (3) 需作曲線埋設時，應考慮電纜線之彎曲曲率限制。 3. 纜線管路： (1) 纜線管路平面線型以平行道路中心線為原則。但得視道路現狀及未來之計畫進行調整。 (2) 需作曲線埋設時，應考慮電纜線之彎曲曲率限制。	來水及瓦斯接戶用之供給管線大多埋設於電纜溝與建築物間，故可加大電纜溝與私有地界之距離。
3.7 縱斷面線形 3.7.1 幹管共同管道 1. 幹管共同管道之覆土係由共同管道頂版上面至道路鋪面之填土厚度，於標準段應保持 2.5m 以上、特殊段 1m 以上，如圖 3.7-1 所示。	一、有關 3.7.1 幹管共同管道： (一) 幹管共同管道頂版上為道路鋪面及管線埋設所需之空間，故須保持在 2.5m 以上；特殊段之覆土厚度以不影響日後道路鋪面之維修，故至少維持 1m 之覆土深度。 (二) 明定共同管道內縱向坡度之最小值，以

管道有部分結構體須侵入道路分隔島或綠帶下方時，深度至少應保持 2.5m 以上。所設置共同管道工程如施作於都市計畫所劃設之綠地或綠帶上，因其非為道路，覆土厚度不受前述所限。但主辦機關於設計施工時，仍應考量共同管道整體結構之安全性，及其他未納管之既有地下結構物之穿越性。

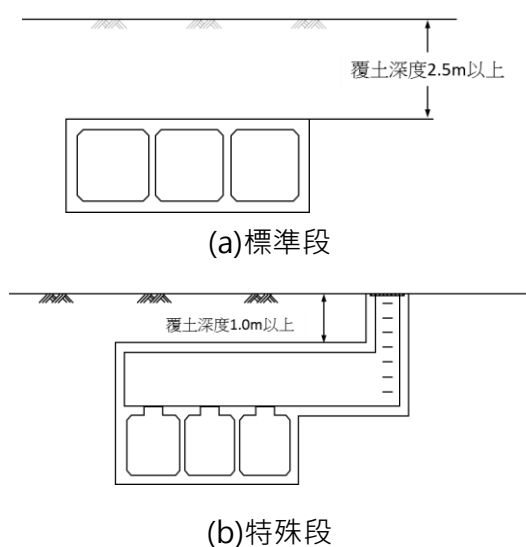


圖 3.7-1 幹管共同管道覆土深度示意圖

2. 幹管之最小縱向坡度應維持在百分之零點二以上，以利管道內之排水，規劃時應儘量將施工開挖深度減到最小。
3. 幹管斷面因隨收容管線之多寡，或與地下埋設物相交，或因特殊段變化斷面需求下降或提昇時，一般在斷面變化處須設置漸變段加以銜接，其縱向坡度以小於 1:3(垂直與水平長度比)為原則，以利日後佈纜作業及維護工作。
4. 有關幹管中相關附屬鐵件，應依各管線事業機關(構)之實際需求規劃。

3.7.2 供給管共同管道

利管道內之排水。

- (三) 共同管道標準段與特殊段銜接附近，其縱斷線形常有很大變化，為維持各類管線之彎曲限制，故必須設緩坡作為緩衝區間。緩衝區間之彎折角度過大時，為便於管理與維護工作，可設置階梯及欄杆。

二、有關 3.7.2 供給管共同管道之電纜溝：

- (一) 電纜溝大多設置於人行道上，以配合人行道之縱坡為原則。
- (二) 縱向曲線必須與管線事業單位協商以符合纜線鋪設作業之需求。
- (三) 有積水可能之位置則可設置排水設施。

三、有關 3.7.2 供給管共同管道之纜線管路：

- (一) 纜線管路大多設置於人行道上，以配合人行道之縱坡為原則。
- (二) 纜線管路之縱向曲線必須與管線事業機關(構)協商，以符合纜線鋪設作業之需求。
- (三) 有積水可能之位置則可設置排水設施。

1. 支管： (1) 支管之最小縱向坡度應維持在百分之零點二以上，以利管道內之排水，規劃時覆土深度應依公路法、市區道路條例等相關法規辦理。 (2) 設置支管共同管道工程如施作於都市計畫所劃設之綠地或綠帶上，因其非為道路，覆土厚度不受前述所限。但主辦機關於設計施工時，仍應考量共同管道整體結構之安全性，及其他未納管之既有地下結構物之橫交性。 (3) 支管與地下埋設物相交，或因特殊段變化斷面需求下降或提昇時，其縱向坡度以小於 1:3(垂直與水平長度比)為原則，以利日後佈纜作業及維護工作。 2. 電纜溝： (1) 電纜溝縱向坡度以配合人行道之縱向坡度為原則。 (2) 電纜溝之縱向曲線應滿足電纜佈設作業之要求。 (3) 適度考慮內部排水方式。 3. 纜線管路： (1) 纜線管路縱向坡度以配合人行道或道路之縱向坡度為原則。 (2) 纜線管路之縱向曲線應滿足電纜佈設作業之要求。 (3) 適度考慮內部排水方式。	
3.8 特殊段設置 3.8.1 通則 1. 特殊段可區分為共同使用及管線專屬二類，共同使用部分包括人員出入口、通風	一、為滿足共同管道所收容各種管線之佈設需求，共同管道需有特殊段之配置規劃。特殊段分為共同使用及管線專屬兩大類，前者為管理維護所需設施，後者則視管線單位之需要而定。

口及集水井等。管線專屬部分包括下列項目：

- (1) 材料搬運口。
- (2) 管線分匯部。
- (3) 電纜接續部。
- (4) 管閥及管類伸縮部。
- (5) 其他。

2. 管線專屬之特殊段應由管線事業機關(構)提出需求計畫，在安全、實用及空間有效利用之原則下進行規劃。

3.8.2 幹管共同管道

3.8.2.1 人員出入口

1. 人員出入口以每隔 800m 至 1000m 設置一處，並以設置於人行道或道路之分隔帶為原則，且不妨礙交通及行車安全。管道長度未滿(達)設置間距者，應視實際需要設置。
2. 人員出入口於兼作自然通風口使用時，宜採通風良好之設計。
3. 人員出入口以設置階梯為原則。但有困難時，得依「職業安全衛生設施規則」設置爬梯。

3.8.2.2 通風口

1. 通風口分為自然通風口及強制通風口兩種，自然通風口為容許共同管道外之空氣進入之構造；強制通風口為使用通風設備強制將管道內氣體排出之構造。
2. 通風口之設置以自然通風口與強制通風口交互設置為原則，其中電力及電信管道之通風口間隔分別為 200m 及 400m。管

二、有關 3.8.2.1 人員出入口可兼作自然通風口使用，但基於共同管道之管理與維護，不宜為了增加共同管道之通風功效，而增加人員出入口之數量，故以 800m 至 1000m 設置一處即可。此外，人員出入口以設置於人行道或道路分隔帶為原則，但均須不得妨礙人車通行及行車安全，並注意景觀美質。

三、有關 3.8.2.2 通風口：

- (一) 為能排除共同管道內濕氣、電纜所產生之熱量與管道中可能之有毒氣體，應設置通風口並配合安裝通風設備，通風設備之設計可參照本規範 4.5.5 節之規定辦理。
- (二) 收容如輸變電纜等發熱電纜之管道，其通風口設置以間隔 200m 為原則；若收容較不易發熱或不發熱之管纜線，如電信及自來水管線時，則可放寬設置間隔以 400m 設置一處為原則。
- (三) 共同管道之通風口於車道之分隔帶及人行道皆可設置。設於人行道應以不妨礙行人及車輛進出為原則；而設於道路分隔帶須以不妨礙交通及行人通行為主。

四、有關 3.8.2.3 集水井，其設置位置在共同管道縱斷面線形之最低點，一般大都位處於共同管道之特殊段處。

五、有關 3.8.2.4 材料搬運口：

- (一) 由於材料搬運口與管線事業單位之使用關係較為密切，且隨各管線事業單位之需求而異，故設置之間距須分別協調各管線事業單位訂定之。若材料搬運口設置間隔過於密集，將使道路人孔蓋板

道長度未滿(達)設置間距者，應視實際需要設置。

3. 通風口設置於車道之分隔帶及人行道為原則，應具防水措施且不妨礙交通及行車安全。
4. 通風口之設置應對風扇等噪音加以考量，並符合「噪音管制法」之要求。
5. 自然通風口內部通道之淨高不得小於 2.1m；強制通風口內部淨高不得小於 1.5m。
6. 瓦斯管道之通風口應與其他管道通風口分別設置，如無法分別設置，應考量管道內附屬設備之防爆及安全性。

3.8.2.3 集水井

1. 集水井應設置於管道縱剖面之低窪處，其間隔以 200m 至 300m 設置一處為原則。
2. 集水井構造應含沉砂池及油水分離設施。
3. 瓦斯管道之集水井應與其他管道之集水井分別設置。
4. 集水井之設置應考量人員安全及抽水機維修之便利性。

3.8.2.4 材料搬運口

1. 材料搬運口，指提供管材、纜線及相關設備進出共同管道之開口。
2. 材料搬運口型式、尺寸及設置間隔，應與相關管線事業機關(構)協調後決定，並避免設置於道路交叉路口。
3. 材料搬運口等特殊段如設置於道路下方，應檢討合併減少數量，減低交通衝擊。
4. 材料搬運口應注意防水措施，以避免地表

增加，將可能影響道路服務品質及行車安全。此外，並應儘量避免設置於道路交叉口，以免管線佈放作業時影響交通。

- (二) 對自來水或瓦斯幹管由於管材較長且不易彎曲，故材料搬運開口尺寸之規劃與設計應與管線事業機關(構)先行協商。

六、有關 3.8.2.5 管線分匯部之配置，於規劃作業期間應與管線事業機關(構)協調，以依實際需要而定。一般係設置於道路重要路口或鄰近變電所電信機房處。

七、有關 3.8.3 支管共同管道，因係單室結構且通常不收容發熱量大之高壓電纜及瓦斯管，因此特殊段之設置可在不影響安全情況下依實際需要加以精簡，以節省工程費及管理費用。針對人員出入口、集水井及通風口，說明如下：

- (一) 支管共同管道之人員出入口可兼作材料搬運口與維修時之通風口使用。
- (二) 支管共同管道之集水井主要是收集流入管道內之地表逕流水，或由管道與傳統管路銜接處滲入共同管道內之水，為管道內排水之必要設備，應於管道縱坡下凹區段之最低點設置，並可銜接道路排水系統加以排除。
- (三) 若精簡設備後之支管共同管道無通風及各種監控設備，則維修時應自備照明、通風、排水等設備，並先行操作使管道內符合工作所需環境後，人員才可進入。

八、有關 3.8.4 電纜溝如經過路口、橫越排水管及其他結構物、管線分匯部、起終點及

逕流水滲入。

3.8.2.5 管線分匯部

1. 管線分匯部，指共同管道內管線匯流或分歧之位置。
2. 管線分匯部一般設置於道路交會之路口下方，其配置視實際需要而定。
3. 管線分匯部之配置應考量與鄰近管線及其他結構物之相對位置，以避免施工及管線銜接困難。

3.8.3 支管共同管道

支管共同管道之特殊段得依地下空間及實際功能需要，在安全及實用考量下設置，其原則如下：

1. 人員出入口：

以設置於慢車道或人行道為原則，其開口應考量水密性，並可兼作材料搬運口入口及維修時之通風口使用。

2. 集水井：

集水井應設置於管道縱剖面之低窪處，且設置間距以不超過 500m 為原則。

3. 通風口：

在無安全顧慮下，管道內以不設通風設備為原則。但管道內部溫度超過規定者，須設置通風系統。

4. 各類管線專屬特殊段得依管線事業機關(構)之需求作精簡之處置。

3.8.4 電纜溝

彎曲部等，應視需要設置特殊段，特殊段一般採用多孔管、保護管或箱涵結構。

- 九、有關 3.8.4 電纜溝特殊段之覆土厚度，應避免溝體於路面例行性維護作業時遭受破壞。

電纜溝系統於道路交會路口，應配合路口交通號誌、路燈供電、控制纜線及其他需求一併規劃考量。 1. 電纜溝如經過路口、穿越排水管及其他結構物、管線分匯部、起終點及彎曲部等，應視需要設置特殊段。 2. 於路口、穿越排水管及其他結構物之特殊段，一般採用多孔管、保護管或箱涵結構。 3. 電纜溝特殊段之覆土厚度至少應大於路面瀝青厚度。 4. 管線分匯部、電纜溝起、終點處之特殊段，一般採加寬及加深電纜溝標準段之方式處理；如為易積水之地點，應視需要加設排水設施。 5. 電纜溝之起、終點部淨斷面大小，應視各管線事業機關(構)之接戶需求作業狀況而定。 3.8.5 纜線管路 1. 纜線管路係經由人(手)孔之短壁邊埋設引進管，將管線引進建築物內、建築物外牆或騎樓柱。 2. 引進管尚未佈設纜線前，在人(手)孔內之管口應使用管塞或套塞；如已佈纜則應使用止水材料填塞，以防雨水滲入。 3. 引進管及既有管路切換處應使用止水材料妥為處理，並灌注混凝土保護接頭。	
3.9 管道安全 共同管道規劃時，除一般性之工程結構安全之外，應依實際需要，考慮下列安全因素：	一、共同管道具都市防災之功能，除本身一般性之工程結構安全外，在規劃時仍須考量防洪、防破壞、防火、防爆及作業環境等安全因素。 二、共同管道可藉設置防水閘門，或提高開口

1. 防洪： 為防止洪水之入侵，共同管道之開口應位於洪泛高程之上或具水密性。 2. 防侵入、竊盜及破壞： (1) 共同管道應防止未經管理單位許可之人員進入。 (2) 共同管道於人員進出口或通風口下方，應設置集油槽及截油設施，以防止易燃性液體進入管道。 3. 防火： 電纜被覆具耐燃功能或使用防火材料包裹為原則，管道中依實際需要配置消防設施或留設防火區劃。 4. 防爆： (1) 共同管道應防止管道內發生沼氣爆炸。 (2) 共同管道如收容瓦斯管線，無論共室或分室皆須特別考量防爆處理。 5. 管道作業含氧量及有毒氣體含量： 管道中之含氧量及毒氣含量應依「職業安全衛生法」及相關規定辦理，以維持管道內安全之作業環境。	高程至洪泛高程之上，以防止洪水入侵。 三、共同管道應防止非管理維護之相關人員侵入、破壞，更應審慎防範蓄意破壞者自共同管道之地面開口(人員出入口或通風口)處倒入易燃性之液體。 四、共同管道之防火措施包括電纜外被使用具耐燃及防火材質、設置消防設施以及設置防火阻隔等之方法。 五、共同管道多為地下結構，應防止管道內產生之沼氣發生爆炸。 六、基於維護管道內作業人員之安全，共同管道於規劃時應依照職業安全之相關法令，維護管道內安全之作業環境。
3.10 地表設施 外露於地表之共同管道設施(如通風口、人員出入口及監控管理中心等)，其規劃原則如下： 1. 配合週邊整體景觀予以遮蔽或綠美化。 2. 不影響行人及車輛之通行安全。 3. 設置地點以行人不易接近之處較佳。 4. 符合土地使用管制之規定。	明定共同管道外露地表設施之規劃原則及應考量之事項，包括避免造成景觀之衝擊、不影響人車之安全，以及符合都市計畫相關法令之要求等。

3.11 與其他工程之整合

共同管道規劃應考慮相關建設計畫，對相關建設與共同管道工程間工程配合或界面整合等問題，均應納入規劃考量。

1. 共同管道及高架道路之橋墩，因沉陷、溫度脹縮及地震時震動特性不同，應儘可能分離。
2. 共同管道與車行地下道平行同時施工時，原則上應與側牆緊接構成一體結構；如無法同時施工時，應考量預留空間。
3. 道路上有交叉穿越之車行地下道時，共同管道以自下面穿越為原則。
4. 共同管道與地下鐵路或捷運系統共構時，應針對防災及維護管理問題作適當之防範規劃。
5. 受配電場所：依電業法規定應設置配電場所及相關設施。
6. 其他相關工程單位之配合措施，應經充分協調後辦理。

共同管道系統投資經費龐大，規劃時應考量與其他相關工程之配合及界面整合，以及日後共同管道營運階段管理維護之問題，故明定其他相關建設計劃應納入共同管道規劃時一併考量。

3.12 電磁相容及事故防範

共同管道設計時應與管線單位協商，作好電磁相容及事故防範措施，其電力電纜線與電信電纜線之佈設及管道之接地與搭接應依本節規定辦理。

3.12.1 電力電纜線之佈設

共同管道內電力電纜線之佈設，除另有規定外，依下列原則辦理：

1. 電力電纜線之佈設空間應符合下列條件：
 - (1) 電壓等級愈高佈設位置愈低。

一、明定防範電磁相容及電力事故之措施。共室之共同管道內電力電纜線佈設，應與管線單位協商，對電力系統電壓、電流值及回路等進行考量。

二、為降低電磁相容效應規定電力電纜之佈設原則，此原則可供規劃者及管線單位之參考。電力電纜線電壓等級愈高發生事故之破壞力愈大，故其佈設位置應愈低、離弱電系統管線應愈遠，此可使傷害降低。而電壓等級標示，及 25kV 以上電纜於施工場所標示注意事項，皆可提醒施工人員注意，使傷害防範於未然。

- (2) 電壓等級愈高與弱電系統之管線距離愈遠。
 - (3) 在人員施工場所(如人孔、手孔或電纜接頭)應明確標示各電纜線所屬之事業機關(構)、回路名稱及電壓等級。
 - (4) 有電壓 25kV 以上之電纜佈設處所，應在人員施工場所標示施工注意事項，其內容至少包括下列各項：
 - A. 人員應依工作安全相關規則規定施工。
 - B. 注意現場是否漏電，如有漏電應停止進入施工。
 - C. 檢查現場接地線是否鬆脫或斷落，如有鬆脫或斷落應接續完妥後始得施工。
 - D. 應排除現場積水及有害氣體，再行進入施工。
2. 電壓在 600V 以下之電力電纜線，同回路之導線以互相緊靠配置為原則；如與含金屬導線之電信電纜線間隔距離小於 20cm 且平行長度超過 300m，應符合下列條件之一：
- (1) 使用多芯電纜，可將同回路之相導體、中性線及接地線容納在同一條電纜內。
 - (2) 同回路所有相導體、中性線及接地線應互相絞繞或完全換位，換位長度以不大於 50m 為原則。
 - (3) 設置輔助接地線一條與所有回路接地線並聯並實施共同接地，接地間距以不大於 100m 為原則。輔助接地線以硬抽裸銅線為原則，截面積應為 80mm² 以上，且應

三、有關 3.12.1 電力電纜線之佈設原則：

- (一) 電壓在 600V 以下之電力電纜線，同回路之導線互相緊靠配置，可大量減少殘餘磁場分布，使縱向感應電壓減，亦可便於識別，有助於維護及管理。
(1)(2)(3)(4)項除可減少殘餘磁場，亦可於事故(接地或短路)時，使電流回流能力增強，使保護系統易於動作、切斷電源，對於較長線路(300m 以上)有必要擇一實施，以強化保護能力，及遮蔽效果。
- (二) 電壓大於 600 V 小於 25 kV 之電力電纜線各種措施其理由同前項之說明，惟其電壓等級較高，條件較嚴格。
- (三) 對 25kV 以上之電纜，因電壓高短路容量大，又為非多重接地之系統，接地事故破壞力甚大，必須有特別防護考量，(1)(2)(3)各項皆是有效措施，應採一實施。

四、有關 3.12.2 電信電纜線之佈設：

- (一) 電力與電信電纜若平行佈設且位置相近可能會產生電磁相容效應，但若同時配置遮蔽導線接地則可疏解此困擾。
- (二) 表 3.12-1 為電壓在 600V 以上電纜平行長度之建議值，超過該表所列之平行長度，有可能產生電磁相容障礙，加強遮蔽導體之設置，主要目的有二：
 - 1. 平時可增加對磁場之遮蔽效果，因有回收地電流及互感電流之遮蔽效果(以回收地電流之效果最好)。
 - 2. 事故發生時，遮蔽導體除前述效果外，

有足夠安培容量，以承受可能流過之最大電流。

- (4) 佈設於導電性良好之金屬線槽或金屬線架上，金屬線槽或線架應有良好搭接且多重接地，接地間距以不大於 200m 為原則。

3. 電壓大於 600 V 小於 25 kV 之電力電纜線，同回路之導線以互相緊靠配置為原則；如與含金屬導線之電信電纜線平行長度超過表 3.12-1 所列之長度，應符合下列條件之一：

- (1) 使用多芯電纜，可將同回路之相導體、中性線及接地線容納在同一條電纜內。
- (2) 同回路電纜以正三角形配置或互相絞繞。
- (3) 同回路電纜完全换位，换位長度不大於表 3.12-1 所列長度之三分之一。
- (4) 設置輔助接地線一條與所有回路接地線並聯並實施共同接地，接地間距以不大於 100m 為原則。輔助接地線以硬抽裸銅線為原則，截面積應為 38mm² 以上，且應有足夠安培容量，以承受可能流過之最大電流。

- (5) 配置於導電性良好之金屬槽內或金屬架上，此金屬槽或金屬架應有良好搭接且多重接地，接地間距以不大於 200m 為原則。

4. 電壓在 25kV 以上之電纜之配置原則如前第 3.項，並須符合下列條件之一：

- (1) 與其他不同事業體之管線間隔距離 60cm 以上，且應有足夠維修及更換空間，另於電纜接頭處設置防爆隔板。
- (2) 配置於專用電纜槽內。

有協助電流回流之效果，促使電力保護系統迅速動作，切斷電源，若有人員或其他電信設備時，此項措施更為重要。

- (三) 光纖電纜之信號傳輸介質為光，幾不受電力磁場(低頻磁場)之影響，又光纖材質為非導電性，受電力事故傷害機率低，故免除相關限制。

五、有關 3.12.3 電力管道之接地及搭接：

- (一) 共同管道中之電力管道應規劃接地及搭接措施，以降低電磁相容效應。
- (二) 管道內各種接地與遮蔽措施，皆須預設接地電極以達到所需之接地電阻值，並應預留端子，才方便連接及日後維修管理。
- (三) 鋼筋接續良好有助於維持管道內之同電位，使人員或設施減少遭電位差之傷害；與接地線相連又有助於整體接地電阻之降低及協助回流故障電流，增加事故保護能力，故宜加以利用。

- (3) 不與其他非電力管線同室配置(即採用分室配置)。

3.12.2 電信電纜線之佈設

電信電纜線之佈設除另有規定外，依下列原則辦理：

1. 含金屬導線之電信電纜線與電壓 600V 以上之電力電纜線平行佈設長度超過表 3.12-1 所列長度時，應配置一條以上之遮蔽導線與電信電纜線並行佈設。遮蔽導線以硬抽裸銅線為原則，其截面積應為 22 mm² 以上，且應有足夠安培容量，以承受可能流過之最大電流。遮蔽導線應多重接地，接地間距以不大於 100m 為原則。
2. 無金屬光纖電信電纜線原則上可與其他纜線並行佈設，無間隔距離及平行長度之限制。但須考慮平時運轉之散熱效果、維修及更換空間。
3. 所有電信電纜線均應在人員施工場所(如人孔、手孔或電纜接續處)明顯標示所屬之事業機關(構)及線路名稱。

3.12.3 電力管道之接地及搭接

共同管道內所有系統及設備之接地以共同接地為原則，並應符合「輸配電設備裝置規則」及「用戶用電設備裝置規則」有關接地之規定。共同管道內之接地及搭接設計原則如下：

1. 電力管道內應設置接地電極至少一處，若長度超過 50m，應於任一 50m 段落均有接地電極至少一處。每處接地電極之接地電阻值應在 10Ω 以下，並應預留接地導線一條以上，接地導線以採硬抽裸銅線為原則，並採熔接(火泥)方式與接地電極連接。

引出至地面之長度為 50cm 以上。接地導線截面積應在 100mm^2 以上，且應有足夠安培容量，以承受可能流過之最大電流。

2. 配有 600V 以上高壓電纜之管道，其結構體鋼筋應採焊接或熔接方式接續，以維電氣導通性良好，並應引出鋼筋抽頭與第 1. 項之預留接地導線連接。
3. 配有 600V 以上高壓電纜之管道底部應預埋接地導線一條以上，接地導線以硬抽裸銅線為原則，並應與所有接地電極互連(採熔接方式互連)，導線截面積依下列規定，且應有足夠之機械強度及安培容量，以承受可能流過之最大電流：
 - (1) 電纜最高電壓等級未達 25kV，預埋接地導線截面積應為 80mm^2 以上。
 - (2) 電纜最高電壓等級為 25kV 以上未達 69kV，預埋接地導線截面積應為 100mm^2 以上。
 - (3) 電纜最高電壓等級為 69kV 以上，預埋接地導線截面積應為 150mm^2 以上。

表 3.12-1 應實施干擾防護之高壓電力電纜線與含金
屬導線之電信電纜線平行最小長度建議值

電力電纜與 電信電纜之 距離(m)	600V 以上未達 25kV 之高壓電纜 長度(m)	25kV 以上之高 壓電纜 長度(m)
0.2	650	-
0.4	745	-
0.6	805	-
0.8	855	170
1.0	890	205
1.2	920	240
1.4	945	280
1.6	970	315
1.8	995	350
2.0	1015	385
2.2	1035	420
2.4	1050	455
2.6	1065	495
2.8	1080	530
3.0	1095	565
3.2	1110	600
3.4	1115	635
3.6	1135	670
3.8	1150	705
4.0	1160	745
4.2	1170	780
4.4	1180	815
4.6	1195	850
4.8	1205	885
5.0	1215	920
5.2	1225	960
5.4	1230	995
5.6	1240	1030
5.8	1250	1065
6.0	1260	1100

第四章 設計

章名

4.1 主體結構設計

4.1.1 設計概要

4.1.1.1 適用範圍

一、有關 4.1.1 設計概要為設計共同管道主體結構之基本要求，相關規定曾參考「建築物耐震設計規範及解說」、「建築技術規則」、「混凝土結構設計規範」、「結構混凝土施工規範」、「公路橋梁設計規範」、「鐵路橋梁設計規範」、「混凝土工程設計規範

本節涵蓋共同管道工程主體結構設施設計之相關規定，附屬結構另於相關章節規定。

4.1.1.2 一般需求說明

1. 設計計算書及圖說中使用之單位系統為公制系統。
2. 共同管道結構之淨空要求，應依 3.5 節之規定辦理。
3. 共同管道之設計，應確保鄰近建築物不因其施工而造成損害，於必要時應設置監測系統以確保施工之安全性。
4. 除有特別規定者外，共同管道結構體設計採用強度設計法。
5. 共同管道工程相關設施之設計及施工均應符合環保規章之規定。
6. 共同管道如收容自來水管，應考量自來水供水瞬間，高水壓於轉折處之集中應力，或淹水時可能產生之水壓力所須加固需求。
7. 各納管單位佈線施工或搬運所需之空間，及附屬構件預埋需求，應於規劃階段妥為考量。

4.1.1.3 材料

1. 通則：
所有材料除應符合 CNS 之規定外，其有國際標準或國家標準者，應從其規定。
2. 粒料：
 - (1) 粒料須符合下列標準之一：
 - A. CNS 1240〔混凝土粒料〕
 - B. CNS 2466〔圬工灰漿用粒料〕
 - C. CNS 3001〔圬工砂漿用粒料〕
 - D. CNS 3691〔結構混凝土用之輕質粒

與解說」、「混凝土工程施工規範與解說」、「建築物基礎構造設計規範」、「寬頻管道工程設計及施工規範」、中華民國國家標準(CNS)、日本共同溝設計指針、美國建築規範(IBC)及美國材料試驗學會規範(ASTM)等，並針對共同管道主體結構之適用予以引用。

二、有關 4.1.1.1 適用範圍：

- (一) 本節相關規範適用於共同管道主體結構之設計，附屬結構可參酌本節及相關章節規範設計之。
- (二) 有關本節提及之法規及標準，如內政部之「建築物耐震設計規範及解說」、「建築技術規則」、「混凝土結構設計規範」、「結構混凝土施工規範」及交通部之「公路橋梁設計規範」、「鐵路橋梁設計規範」等，於規劃時應採最新版本為原則。

三、有關 4.1.1.2 一般需求說明：

- (一) 除非另有特殊需求，共同管道結構之淨空要求應照 3.5 節之規定辦理。
- (二) 共同管道施工之開挖過程中，可能會因土壤不均勻沉陷而造成鄰近結構物之損害，故在施工過程中應要求承包商於必要時設置監測系統以確保施工之安全。有關鄰近結構物之定義，請參考 4.1.2.4。
- (三) 強度設計法之一般規定可參考內政部之「建築技術規則」。
- (四) 共同管道之設計與施工應與國內相關環保法規密切配合，以求得最大邊際效益。

料] E. CNS 11824 [混凝土用高爐爐渣粗粒料] F. CNS 11890 [混凝土用高爐爐渣細粒料] G. 其他國際標準或國家標準 3. 水泥： (1) 水泥須符合下列標準之一： A. CNS 61 [卜特蘭水泥] B. CNS 15286 [水硬性混合水泥] C. 其他國際標準或國家標準 (2) 共同管道主體結構物於設計圖說中應規定使用 CNS 61 規範中第Ⅱ型水泥，或其他國際同等之標準。 (3) 施工時混凝土使用之水泥應與配比設計所用之水泥相當。 (4) 除經主辦機關許可，不同來源之水泥不可混合或交替使用。 4. 混凝土拌和用水： (1) 混凝土拌和用水須符合下列標準之規定： A. CNS 13961 [混凝土拌和用水] B. CNS 1237 [混凝土拌和用水試驗法] (2) 施工所使用之拌和用水應與混凝土配比設計所用者相當。 5. 混凝土摻料： (1) 混凝土摻料之使用，應以能達到所要求之性能，且對混凝土之其他性質無害為原則，經主辦機關許可後方得使用。 (2) 各種摻料須符合下列標準之一： A. 混凝土用飛灰：CNS 3036 [混凝土用飛灰及天然或鍛燒卜作嵐摻和物]、CNS 10896 [卜特蘭水泥混凝土用飛灰或天然卜作嵐礦物摻料之取樣及檢	四、有關 4.1.1.3 材料，為確保共同管道結構之品質，工程中使用之各種工程材料均應符合 CNS 之規定。於必要時亦得採用 ASTM 或其他國際同等之標準。 五、有關 4.1.1.3 材料之粒料： (一) 混凝土所用粒料，CNS 1240、ASTM C33 規定粒料之比重、吸水率、級配、細度模數、健度、磨損率等一般特性及含泥量、有害物質、有機不潔物、水溶性氯離子等之容許含量。使粒料達到堅硬、緻密、耐久、潔淨、顆粒形狀良好之品質要求。粒料未能符合規範規定者，若經試驗或長期使用證明其所拌和之混凝土性能均能符合合約之規定者，則該粒料經工程主辦機關認可後亦可使用。 (二) 再生粒料，若經試驗證明其能符合工程所需者，經工程主辦機關許可後，可使用於次要混凝土構造物或臨時設施。 六、有關 4.1.1.3 材料之水泥： (一) CNS 61 規定卜特蘭水泥第Ⅱ型為特別用於需要抵抗中度硫酸鹽侵蝕或中度水合熱者。 (二) 共同管道埋於地下者，結構體較易受到水及其他有機物之侵蝕，故應使用第Ⅱ型(TypeⅡ)中度抗硫水泥，以增加結構體之防蝕能力。 (三) 若施工時混凝土所用之水泥與配比設計所用之水泥同型不同來源時，須作新配比設計及試驗，或經以往使用經驗證明能符合混凝土之品質要求，則認為該水泥相當，經主辦機關許可後使用。
---	---

驗法]。

B. 輸氣摻料：CNS 3091〔混凝土用輸氣附加劑〕

C. 化學摻料：CNS 12283〔混凝土用化學摻料〕

D. 水淬高爐爐渣粉：CNS 12549〔混凝土及水泥砂漿用水淬高爐爐渣粉〕

E. 流動化摻料：CNS 12833〔流動化混凝土用化學摻料〕

F. 其他國際標準或國家標準

(3) 各種摻料之使用，應依照產品說明書之規定，施工時所使用之摻料應與配比設計時所用者相同。

6. 混凝土：

(1) 定義：混凝土由粗細粒料、水泥、水，必要時加摻料拌和而成。

(2) 混凝土規定抗壓強度：

A. 鋼筋混凝土結構之規定抗壓強度不得小於 210 kgf/cm^2 。

B. 水中結構混凝土之規定抗壓強度不得小於 245 kgf/cm^2 。

C. 無筋混凝土之規定抗壓強度不得小於 140 kgf/cm^2 ，且僅可用於非結構用途。

D. 預力混凝土之規定抗壓強度不得小於 280 kgf/cm^2 。

(3) 混凝土之耐久性：為防鋼筋銹蝕，新拌混凝土氯離子含量須符合 CNS 3090〔預拌混凝土〕之規定。

7. 鋼筋：

(1) 除螺箍筋可用光面鋼筋外，鋼筋必須用竹節鋼筋，設計時應規定其級別，各種性質

(四) 同一結構體內宜使用同一來源之水泥，若水泥之廠牌及型別於合約中特別指定者，則按其指定。

七、有關 4.1.1.3 材料之混凝土拌和用水：

(一) 混凝土拌和用水應使用油脂、酸、鹼、鹽類、有機物或其他有害混凝土或鋼筋之物質含量不得達有害程度之潔淨水。拌和水如用自來水，可視為符合本規定，非自來水應經檢驗符合 CNS 13961 之規定。

水中之鹽分或其他有害物質應與粒料或摻料之含量合計，以其總量來判斷其有害程度。

(二) 若施工時混凝土所用之拌和水與配比設計時所用不同來源時，須作新配比設計及試驗，或經以往使用經驗證明能符合混凝土品質要求，則認為該用水相當。經主辦機關許可後使用。

八、有關 4.1.1.3 材料之混凝土摻料：

(一) 所謂對混凝土性質無害係指對混凝土之乾縮、潛變、龜裂、氯離子含量等性質及對鋼筋之腐蝕等妨害不得超過其容許範圍。

(二) 摻料須經試驗證實無礙結構功能方可使用。

(三) 若使用混凝土及水泥壩料用矽灰，可參考 ASTM C1240 之相關規定。

(四) 相同摻料係指同廠牌同類號摻料。摻料之性能有的與溫度有關，必要時依使用季節之氣溫做相同溫度下之性能試驗。

九、有關 4.1.1.3 材料之混凝土：

須符合 CNS 560〔鋼筋混凝土用鋼筋〕之規定。

- (2) 塗布鋼筋應符合其他國際標準或國家標準。

4.1.1.4 設計用地盤參數

共同管道結構物設計時使用之地盤參數可分為下列兩大類：

1. 土壤物理性質：如單位重、孔隙比、含水量、粒徑分布、稠度等。
2. 土壤力學性質：如凝聚力、內摩擦角、變形係數、壓密係數、壓縮指數等。

上述之地盤參數均須由地質調查及土壤性質試驗作綜合性判斷以決定之。

4.1.1.5 地盤沉陷之影響

共同管道結構物應考慮地盤沉陷造成之影響。

4.1.1.6 地震之影響

共同管道結構物之設計在下列情況下應考慮地震對結構體所造成之影響：

1. 結構體構築於軟弱地盤。
2. 結構體座落之地盤條件有明顯變化處。
3. 結構體構築於具液化潛能之砂質土壤。
4. 特殊構造物。

上述之結構物在設計時應特別考量耐震上之需求，以增進結構物之安全性。有關耐震設計之相關規定依 4.2 節。

4.1.1.7 縱向配置檢討

共同管道結構物之縱向配置宜儘量保持一致，以使應力能均勻分布為原則。於荷重

(一) 混凝土規定抗壓強度為混凝土 28 日齡期依 CNS 1232〔混凝土圓柱試體抗壓強度之檢驗法〕規定之試驗極限強度。

(二) CNS 3090 規定防止銹蝕之最大水溶性氯離子含量：

鋼筋混凝土為 0.15 kgf/m^3

預力混凝土為 0.15 kgf/m^3

(三) 混凝土之施工應符合「建築技術規則」及「結構混凝土施工規範」之規定。

十、有關 4.1.1.3 材料之鋼筋：

(一) 重要構造物應採用符合 CNS 560 之鋼筋為宜，其他可資使用之鋼筋、鋼線、鋼筋網或鋼線網等，可採用其他國際標準或國家標準之規定。

(二) 目前國家標準尚無有關塗布鋼筋之規定，塗布鋼筋使用時可依據其他國際標準或國家標準之規定。

十一、有關 4.1.1.4 設計用地盤參數，為得到經濟與合理之設計，共同管道之結構物設計所使用之地盤參數應由調查階段中地質調查之結果提供，並作綜合研判以決定之。

十二、有關 4.1.1.5 地盤沉陷之影響，軟弱地盤之長期壓密沉陷會使共同管道結構產生過大之垂直變形，進而危及管道功能之正常運作及結構體之安全性。

十三、有關 4.1.1.6 地震之影響，臺灣地區位處環太平洋地震帶上，地震發生頻仍，地震往往是結構物受損傷之主要原因。故共同管道結構物在某些特殊情況下，應考慮地震對結構體所造成之影響，並依本規範 4.2 節之規定進行耐震設計，以及液化潛

情況變化、基地可能發生沉陷、土層變化較大或分段施工時，應作特別檢討。

4.1.1.8 抗浮檢討

共同管道結構物應以結構體自重及覆土重抵抗最高設計水位之上浮力，浮力分析應取對共同管道主體安定上最不利之情形，以鉛直方向作用之。

$$F_s = \frac{(W_s + W_b)}{P_{wb}} \quad (4.1-1)$$

其中， W_s ：覆土重(kgf)

W_b ：結構體自重(kgf)

P_{wb} ：結構體底部靜水壓作用之浮力(kgf)

4.1-1 式不考慮側牆與土壤摩擦阻力，若有特殊需求須考量側牆與土壤摩擦阻力，應在本規範之基礎下，另行考量其設計合理性。

最小抗浮安全係數不得低於 1.2。

能評估。

十四、有關 4.1.1.7 縱向配置檢討，共同管道結構體縱向(管線方向)配置應避免有變化過大之情況，否則有可能產生應力分布不均甚至應力集中之情形出現，而危及結構體之安全，例如在下列情況，結構物之縱向配置應作特別檢討：

- (一) 共同管道縱向之荷重情況產生變化處。
- (二) 因位於軟弱土層或因施工時地下水位發生變動而有可能發生差異沉陷處。
- (三) 因抽取地下水等因素使地盤發生廣域沉陷處。
- (四) 沿共同管道縱向之土層變化較大處。
- (五) 因分段施工造成之影響。

十五、有關 4.1.1.8 抗浮檢討，共同管道為地下結構物，應特別檢核地下水之上浮力是否會使整體結構上浮而使結構物破壞。浮力應採對結構體最不利之情形分析，並明定最小抗浮之安全係數。

4.1.2 載重

4.1.2.1 通則

本節所定義之載重適用於共同管道結構物之設計，關於溫度效應、乾縮、潛變及其他在本節中未提及之載重，可參考相關之規定。若遇特殊設計條件，其相關載重亦應於設計時一併考量。

4.1.2.2 靜載重

靜載重屬垂直力，為整體結構物及任何其他永久置放設施之垂直重量，應按實核計。

一、有關本節定義之載重僅為設計共同管道結構物時應考慮之一般性荷重，若有本節未規定之特殊性載重，設計者亦應一併加以考量，以求得最安全之設計。

二、有關 4.1.2.2 靜載重，計算時各材料之單位重應使用最大可能之單位重，可參考「建築技術規則建築構造編」第十一條之規定。

三、有關 4.1.2.3 活載重，說明如下：

- (一) 活載重係指直接作用於共同管道結構體上之移動性及可移動性載重，因此風力、水流力、水壓力、土壓力、地震力等載重均不包括在內。

4.1.2.3 活載重

1. 垂直載重中不屬於靜載重者均為活載重。
2. 結構物中之底版及頂版活載重，應依據內政部「建築技術規則」之規定設計。但工作車道及人行道之活載重至少 0.5 tf/m^2 。位於道路下方共同管道結構物之活載重，應依據交通部「公路橋梁設計規範」之規定；位於鐵路下方共同管道結構物之活載重，應依據交通部「鐵路橋梁設計規範」之規定。
3. 其他於維護或汰換管線時可能增加之維護設備載重，亦應依照各納管單位之需求列入活載重之計算。
4. 設計時應考慮施工活載重。

4.1.2.4 鄰近結構造成之載重

共同管道結構物之設計，應足以承受來自既有及未來鄰近建築物或結構物之額外載重。建築物整體或其中某部分基礎系統位於共同管道結構影響區之內者，應視為鄰近之建築物。影響區之定義如圖 4.1-1 所示。

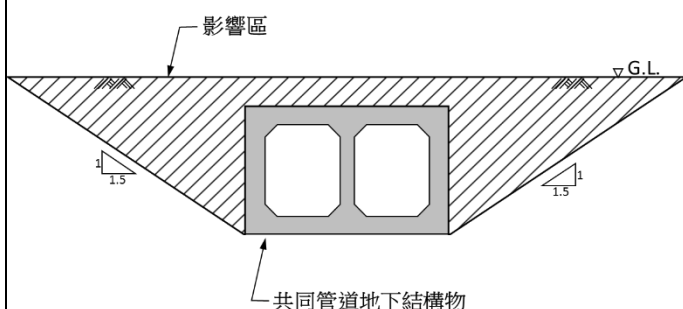


圖 4.1-1 地下結構物之影響區示意圖

每一棟既有結構物應依現況個別考慮垂直載重及由垂直載重造成之側向壓力。對既有結構之加載載重不能低於 5 tf/m^2 ，且此載重應施加於地面上，若未來鄰近建物之樓層

- (二) 共同管道結構物需提供人員作業空間，故有關活載重之設計，應參考「建築技術規則」之規定。
- (三) 共同管道結構體應能承受來自地表之車輛、設備及其他特殊活載重所產生之最大加載載重。
- (四) 將來鄰近此共同管道結構物之施工，有可能因施工設備、建材之堆放、或開挖土方之堆積而導致永久載重或較大之臨時載重產生，也有可能因為如搬運卡車等較大載重不被注意，且在不經意之情況下作用在共同管道結構物。故加載載重應施加於所有共同管道結構物。

四、有關 4.1.2.4 鄰近結構造成之載重，鄰近結構物之定義為在共同管道結構體影響區範圍內之現有及(或)未來之建築物或結構物。共同管道結構體應能承受來自上述鄰近結構物之額外載重。

五、有關 4.1.2.5 土壓力，明定共同管道主體結構設計中土壓力考量原則與計算方式。土壓力可分為水平及垂直向考慮之。

六、有關 4.1.2.6 水壓力，明定共同管道主體結構設計中水壓力之考量原則與計算方式。地下水位之高度除應考量平時觀測到之水位外，亦應考量在共同管道設置當地之最高地下水位。

七、有關 4.1.2.7 浮力，水之浮力除對共同管道整體結構產生上浮作用外，亦對結構體底版產生上舉作用力，共同管道結構體應能抵抗此上舉力之局部效應。

八、有關 4.1.2.8 地震力，共同管道結構體所受之地震效應，可依強制變位考量，計算方法於 4.2 節規定之。

數已確定時，作用於預定基礎高程上，包括靜載重與活載重之最小垂直總載重應假設每一樓層為 1.2 tf/m^2 。

4.1.2.5 土壓力

作用於共同管道之土壓力包含垂直土壓力及水平土壓力，其值由下列二公式計算之。

1. 垂直土壓力：

作用於共同管道上面之垂直土壓力依下列公式計算：

$$q_v = \gamma \cdot h_1 \quad (4.1-2)$$

其中， q_v ：垂直土壓力(tf/m^2)

γ ：土壤之單位體積重量(tf/m^3)

h_1 ：覆土層厚(m)

2. 水平土壓力：

作用於共同管道側面任一點之水平土壓力依下列公式計算：

$$q_h = k_0 (\gamma \cdot h + q_0) \quad (4.1-3)$$

其中， q_h ：水平土壓力(tf/m^2)

q_0 ：加載載重(tf/m^2)

h ：地表面下之深度(m)

k_0 ：靜止土壓力係數

4.1.2.6 水壓力

共同管道結構物之設計應足以承受靜水壓力。靜水壓力依下列公式計算：

$$f_p = \gamma_w \cdot d \quad (4.1-4)$$

其中， γ_w ：水單位重(tf/m^3)

d ：結構體至設計水位之距離(m)

f_p ：靜水壓力(tf/m^2)

4.1.2.7 浮力

除受壓水層外，水之浮力對共同管道產生上舉作用力，其作用力大小依下列公式計算： $f_b = \gamma_w \cdot d_1 \quad (4.1-5)$ 其中，γ_w：水單位重(tf/m³) d_1：結構底版底部至設計水位之距離(m)。 f_b：浮力(tf/m²)。 4.1.2.8 地震力 共同管道結構物所受之地震力應依 4.2 節之規定計算。	
4.1.3 構件設計 4.1.3.1 通則 1. 構件分析應以彈性理論計算。 2. 本節所述者為共同管道結構物構件設計之一般性原則，其餘細部設計之規定應參照國內外現行規範。 4.1.3.2 載重計算 共同管道結構物之設計載重應依 4.1.2 之規定計算。 4.1.3.3 斷面應力計算 作用於共同管道結構物斷面之載重假設為均佈載重，並視結構斷面為剛性構架以計算斷面應力。 4.1.3.4 角隅彎矩計算 兩構件中心線交點處之角隅彎矩應採用兩構件托肩(Haunch)終端處之設計彎矩，如	一、構件設計應力應依彈性理論計算之，亦即符合線性疊加原則。 二、有關 4.1.3.2 載重計算，共同管道道結構物之設計載重應依據 4.1.2 節之規定計算所有可能對結構體產生影響之載重。 三、有關 4.1.3.3 斷面應力計算，共同管道結構物為長條形，通常取一單位帶寬之結構體進行分析，並視其為平面剛性構架進行分析以計算斷面應力。 四、有關 4.1.3.4 角隅彎矩計算若採構件中心線交點處之彎矩值則過於保守，故定義構件托肩終端處之彎矩為設計彎矩。 五、有關 4.1.3.5 規範結構構件最小尺寸之目的在使幹管共同管道主體結構滿足勁度之最小需求；支管共同管道因型式繁多，不宜硬性規定構件最小尺寸，宜給設計者較大空間。 六、有關 4.1.3.6 鋼筋配置，鋼筋間距不宜過密以免影響混凝土之澆置，亦不宜過鬆以免產生表面裂縫過大之問題。 七、有關 4.1.3.7 裂縫控制，地下結構物混凝

圖 4.1-2 所示。托肩有效斷面為托肩之高與長之比小於 1 : 3 之範圍內。

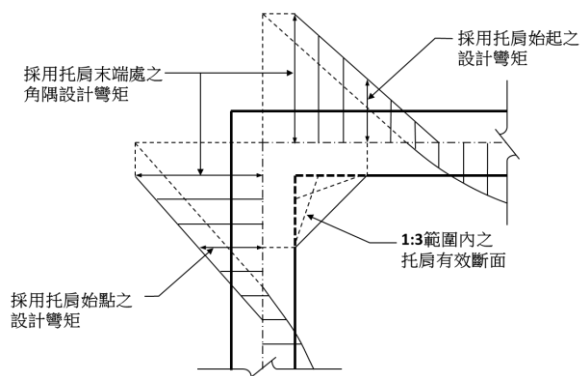


圖 4.1-2 角隅之設計彎矩圖

4.1.3.5 構件最小尺寸

主體結構之頂、底版及側牆厚度不得小於 30cm，隔間牆、附屬結構或人孔厚度不得小於 20cm。

4.1.3.6 鋼筋配置

鋼筋之大小、間距、最小用量等應符合內政部「混凝土結構設計規範」之規定。

4.1.3.7 裂縫控制

鋼筋之分布應符合內政部「混凝土結構設計規範」之規定，以控制裂縫。地下結構物混凝土裂縫寬度應確保在容許值內，以免內部鋼筋產生銹蝕而影響結構物之安全性及耐久性。

4.1.3.8 混凝土保護層

鋼筋之最小保護層厚度應符合內政部「混凝土結構設計規範」之規定。

土裂縫寬度應確保在容許值之內，以免內部鋼筋產生銹蝕而影響結構物之安全性及耐久性。

八、有關 4.1.3.8 混凝土保護層，鋼筋混凝土結構保護層應滿足規範中規定之最小厚度，以避免鋼筋受到侵蝕而影響整體結構之耐久性。

4.1.4 接縫與防水

4.1.4.1 接縫

1. 共同管道應視需求於適當位置設置接縫，

一、有關 4.1.4.1 接縫：

(一) 為防止共同管道結構體之混凝土之硬化收縮及處於軟弱地盤可能造成不均勻沉陷，明定共同管道應設置接縫，混

其設計應依力學要求及符合內政部「結構混凝土施工規範」之規定，以因應共同管道結構因溫度變化、混凝土收縮及地盤不均勻沉陷等因素產生之不良影響。

2. 下列位置應考慮設置伸縮縫：

- (1) 特殊段。
- (2) 共同管道斷面變化及彎折處。

3. 接縫處應設置止水帶，止水帶應能承受地下水在地表處之水頭壓力，止水帶之品質應符合 CNS 3895〔可撓性聚氯乙烯止水帶〕之規定。

4. 共同管道經過下列地點應考慮設置可撓性之特殊接縫，以承受地盤錯動或不均勻沉陷導致之影響：

- (1) 軟弱地盤。
- (2) 地盤變化複雜。
- (3) 可能發生液化現象之土壤。
- (4) 斷層或地質破碎帶。

4.1.4.2 防水

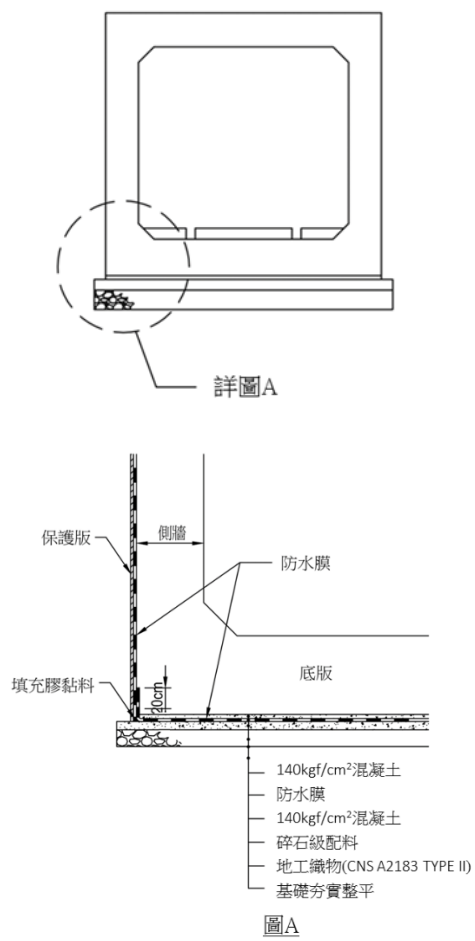
- 1. 共同管道結構應採用水密性混凝土，並控制裂縫產生以防止地下水入滲，容許裂縫寬度 0.03cm。
- 2. 結構體外表應使用防水膜或適當防水材料加以保護，防水層之材質及施作應符合 CNS、其他國際標準或國家標準之規定。
- 3. 防水層包覆可參考圖 4.1-3 之規定辦理。

凝土構造物常用接縫之種類如：施工縫、伸縮縫、收縮縫、隔離縫等。

- (二) 共同管道伸縮縫之接縫處須設置止水帶，止水帶之品質應符合國家標準之規定。

二、有關 4.1.4.2 防水：

- (一) 明定共同管道結構體應設置防水設施，並且其防水材質應符合規範規定之要求。
- (二) 共同管道與傳統埋設管線之過牆端銜接處，應有防範滲漏水之處理。



註:防水層之施作，遇電力管道接地設施埋設處應妥予考量，可參考圖 4.1-4。

圖 4.1-3 防水膜包覆示意圖

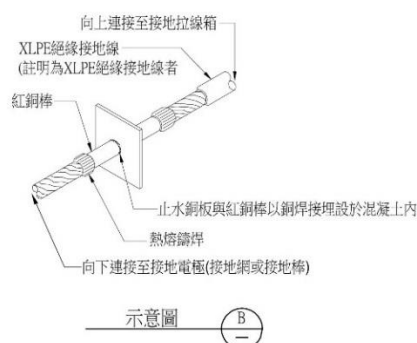
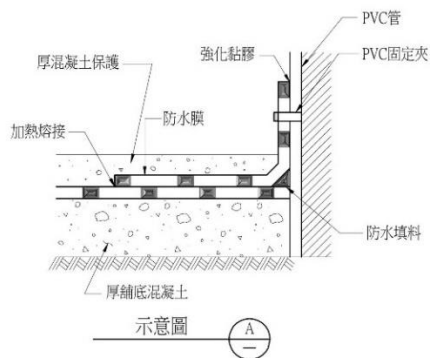
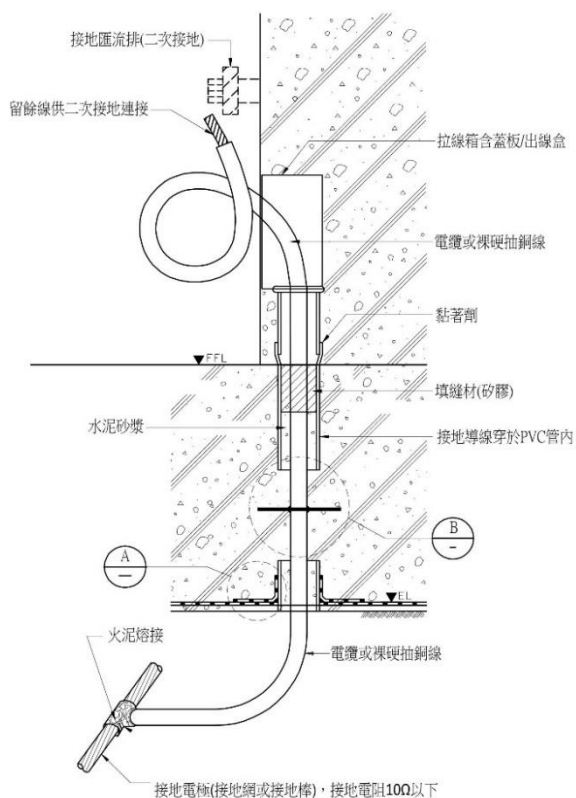


圖 4.1-4 接地系統止水示意圖

4.2 耐震設計

本節所規定之地震強制變位計算方式，僅適用於結構斷面為箱形之共同管道地下結構物，其

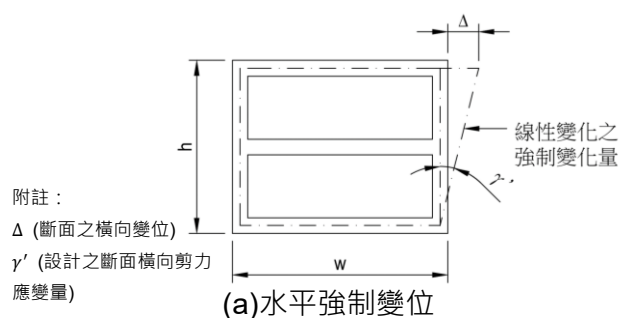
4.2.1 適用範圍 本節適用於長條形之明挖覆蓋隧道共同管道地下結構物，斷面形狀以箱形為原則。 明挖覆蓋隧道耐震設計應符合以下條件： 1. 考量中度地震作用時(工址最大水平地表加速度為$0.4S_{DS}g/2.0$)，結構體在 4.2.7 規定之載重組合下須維持在彈性範圍內。 2. 考量設計地震作用時(工址最大水平地表加速度為$0.4S_{DS}g$)，結構體在 4.2.7 規定之載重組合作用下不得崩塌。	他之斷面形狀(如圓形)可參考國內外相關規範之規定。
4.2.2 耐震設計基本原則 地下結構物耐震設計應考慮下列因地震波作用所產生之結構物變形： 1. 垂直傳遞剪力波所造成之結構物橫斷面剪力變形。 2. 與地下結構物軸向成 45° 交角傳播之水平剪力波所造成之撓曲變形及軸向變形。 欲分析上述兩種地盤運動所造成地下結構物之變形，應考慮周圍土壤原有之變形趨勢，將其強制加於結構物上。但須同時考慮兩者之相對勁度及其所引致之互制作用，以求得結構物之變形程度。	一、地下結構物與地上結構物(如房屋、橋梁)所受地震力之考量方式有所不同。地上結構物所受到之地震力主要來自於結構物靜重受地表加速度作用產生之慣性力。地下結構物所受之地震效應則來自於周圍土壤因地震波作用產生變形，此種土壤變形亦會傳遞至結構物上並使結構物產生相同趨勢之變形。因此在計算結構體因地震作用產生之變形量時，須先求出土壤之變形量，再藉由土壤結構互制行為推求出結構物變形量。 二、地下結構物之耐震設計之一般程序： (一) 應依地下結構之設計方法，配合結構體外圍之地質狀況，以靜載重及適當之強度需求為基準，訂定構件最初尺寸。 (二) 依以上所定之尺寸再利用圖 4.2-1 所示原則，在結構體上施加地震變形，該變形量之大小應依照結構水平變形量(γ')訂定。此結構變形量造成結構物產生之內力(如軸力、剪力與彎矩等)，此即為式(4.2-9)、式(4.2-10)中所使用之E值。各構件之勁度應依照『混凝土結構設計

規範』之規定計算。若為分析之方便，可在樓板處施以假設之水平力，如圖 4.2-1(b)，以產生如圖 4.2-1(a)所示等量之變形。但須特別注意所施加之假設水平力之調整，應依構件勁度之變化及周圍土壤對結構體變形造成之束制作用來進行。

(三) 評估於設計地震力時所可能產生之構架狀況如圖 4.2-2 所示，說明如下：

1. 當構架狀況如圖 4.2-2(a)所示，於任一構件上最多僅產生二個塑性鉸，因為此狀況並不會使構架形成損壞(崩塌)機構，故此構架狀況是可接受的。
2. 當構架狀況如圖 4.2-2(b)所示，於構架上產生四個塑性鉸，雖然此構架狀況於地面結構可能產生崩塌，但地下結構因其四周被土壤所束縛住，並無崩塌之虞。故此構架狀況亦是可接受的。
3. 當構架中同時產生如圖 4.2-2(c)中所示編號 1 至 5 塑性鉸中之任意三個時，因結構有崩塌之虞，是不能接受的。
4. 當土壤可能產生液化狀況時，圖 4.2-2(b)中之構架亦將有崩塌之虞，因此此種構架狀況亦是不能接受。

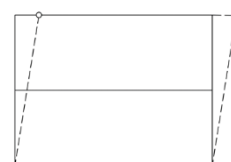
(四) 如有必要，則修正結構型態以獲得可接受之結果。





(b)作用於結構體之假設水平荷重，以產生如(a)之強制變位

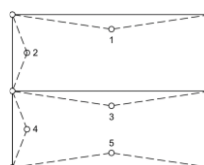
圖 4.2-1 地震強制變位之應用



(a)可接受之型態—雙塑性鉸



(b)可接受之型態—四個塑性鉸(非液化狀況)



(c)不可接受之型態—同時產生編號 1 至 5 中之任意三個塑性鉸

圖 4.2-2 設計地震時之結構型態

4.2.3 地盤分類

用於決定工址地盤放大係數之地盤分類，除臺北盆地區域外，依工址地表面下 30m 內之土層平均剪力波速 $\bar{V}_{s30}$ 決定之。其中， $\bar{V}_{s30} \geq 270$ m/sec 者為第一類地盤（堅實地盤）； 180 m/sec $\leq \bar{V}_{s30} < 270$ m/sec 者，為第二類地盤（普通地盤）； $\bar{V}_{s30} < 180$ m/sec 者，為第三類地盤（軟弱地盤）。

工址地表面下 30m 內之土層平均剪力波速 $\bar{V}_{s30}$ 依下列公式計算：

$$\bar{V}_{s30} = \frac{\sum_{i=1}^n d_i}{\sum_{i=1}^n d_i / V_{si}} \quad (4.2-1)$$

一、臺灣地區之地盤，依其堅實或軟弱程度分為三類。此外，臺北盆地因性質特殊，另定其水平譜加速度係數。至於地盤軟硬如何界定之問題，參考 ATC-32(1996)及 IBC2000(2000)之作法及陳正興與黃富國教授(1997)之研究結果，根據土層性質，藉由地表面下 30m 之土層平均特性決定之，其判斷方式可採用依工址地表面下 30m 內之土層平均剪力波速 $\bar{V}_s$ 判斷，故將以工址地表面下 30m 內之土層平均剪力波速 $\bar{V}_{s30}$ 作為決定地盤分類之指標。

二、有鑒於許多場址都無法提供實際量測之土壤剪力波速值，亦可參照『日本道路橋示方書』之波速換算公式，規定土壤剪力波

其中，d_i：第 i 層土層之厚度(m)，滿足 $\sum_{i=1}^n d_i = 30 \text{ m}。$ V_{si}：第 i 層土層之平均剪力波速 (m/sec)，可使用實際量測值， 或依下列經驗公式計算： 粘性土層： $V_{si} = \begin{cases} 120 q_u^{0.36} ; N_i < 2 \\ 100 N_i^{1/3} ; 2 \leq N_i \leq 25 \end{cases} \quad (4.2-2a)$ 砂質土層： $V_{si} = 80 N_i^{1/3} ; 1 \leq N_i \leq 50 \quad (4.2-2b)$ 其中，N_i：由標準貫入試驗所得之第 i 層 土層之平均 N 值 q_u：第 i 層土層之單壓無圍壓縮強 度(kgf/m²)。 若不適用上述公式者，土層之剪力波速可由 現場實驗求得。	速除可使用實際量測值外，可利用 q_u 及 N 值換算而得。
4.2.4 工址地表最大水平加速度 工址最大水平加速度 A 依不同地震等級，依 下列公式計算： $A = \begin{cases} \frac{0.4S_{DS}g}{2.0}, & (\text{中度地震}) \\ 0.4S_{DS}g, & (\text{設計地震}) \end{cases} \quad (4.2-3)$ 其中，g：重力加速度 S_{DS}：工址短週期之設計地震水平 譜加速度係數，分一般工址、 近斷層區域及臺北盆地區域三 種情況計算如下： 1. 一般工址： $S_{DS} = F_a S_S^D \quad (4.2-4)$ 其中，F_a：反應譜等加速度段之工址放大 係數，隨地盤種類與震區短週	一、建築物耐震設計規範及解說中，工址最大 水平地表加速度 A，在中度地震 $A = 0.4S_{DS}g/4.2 \text{ (一般工址)}$ $A = 0.4S_{DS}g/3.5 \text{ (臺北盆地)}$ 二、共同管道考量在中度地震作用下，若結構 物有開裂現象，容易造成滲水情形，不利 維修，故將中度地震酌於提高為 $A =$ $0.4S_{DS}g/2.0$。 三、不同之地表搖晃程度，將改變地盤週期， 進而改變短週期與長週期結構之譜加速 度放大倍率。因此，必須考量土壤非線性 放大效應，依據地盤種類與震區水平譜加 速度係數，訂定工址放大係數 F_a。

期水平譜加速度係數 S_S^D 改變。

2. 近斷層區域：

$$S_{DS} = F_a(S_S^D N_A) \quad (4.2-5)$$

其中， N_A ：反應譜等加速度段之斷層近域調整因子。考慮斷層近域效應時，工址放大係數 F_a ，應以 N_A 調整後之譜加速度係數決定。

3. 臺北盆地：

$$S_{DS} = 0.6 \quad (4.2-6)$$

以上有關 S_S^D 、 F_a 、 N_A 之計算及臺北盆地區域之認定，依「建築物耐震設計規範及解說」之規定。

4.2.5 設計變形效應

1. 撓曲及軸向合應變量

地下結構物受到與其軸向成 45° 交角傳播之水平剪力波所造成之撓曲及軸向合應變量 ε_a 應依下列公式計算：

$$\varepsilon_a = \pm \sqrt{\left(\frac{V_{max}}{2C_s}\right)^2 + \left(0.117D \times \frac{A}{C_s^2}\right)^2} \quad (4.2-7)$$

其中， A ：不同地震等級之工址地表最大水平加速度(cm/sec^2)

V_{max} ：不同地震等級之工址地表最大水平速度(cm/sec)

C_s ：明挖覆蓋隧道中心位置所在深度土層之剪力波速(cm/sec)，可使用實際量測值，或比照式(4.2-2)經驗公式計算。

D ：地下結構物之寬度(cm)

一、有關撓曲及軸向合應變量：

式(4.2-7)與式(4.2-8)係考量強制變位，沒有考量土壤結構互制之結果。

公式推導如下：

假設條件：地下結構物之變形與地盤相同(強制變位)

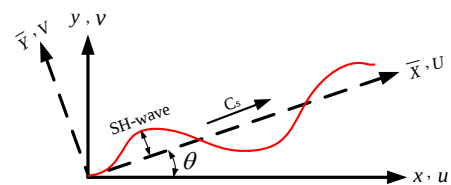


圖 4.2-3 SH 波沿地下結構物軸向 θ 角方向作用

其中，SH 波沿地下結構物軸向 θ 角方向傳播，波速為 C_s 。

$$V(\bar{X}, t) = f(\bar{X} - C_s t) = f(\alpha),$$

$$\text{令 } \alpha = \bar{X} - C_s t$$

$$\dot{V}(\bar{X}, t) = \frac{\partial V}{\partial t} = \frac{\partial f}{\partial t} = \frac{\partial f}{\partial \alpha} \frac{\partial \alpha}{\partial t} = -C_s \frac{\partial f}{\partial \beta}$$

$$\therefore \frac{\partial f}{\partial \alpha} = -\frac{\dot{V}(\bar{X}, t)}{C_s}$$

$$\ddot{V}(\bar{X}, t) = \frac{\partial}{\partial \alpha} \left[-C_s \frac{\partial f}{\partial \alpha} \right] \frac{\partial \alpha}{\partial t} = C_s^2 \frac{\partial^2 f}{\partial \alpha^2}$$

2. 橫向剪力應變量

地下結構物受到垂直傳遞剪力波，其周圍土壤之橫向剪力應變量依下列公式計算：

$$\gamma = \frac{V_{max}}{C_s} \quad (4.2-8)$$

其中， V_{max} 、 C_s 同式(4.2-7)

在第一類、第二類地盤(堅實、普通地盤)之地下結構物，其設計之橫斷面剪力應變量 γ' 可直接以上式之 γ 值取代；在第三類地盤(軟弱地盤)及臺北盆地之地下結構物，其 γ' 值須由 γ 值及考慮土壤結構互制作用決定之。

$$\therefore \frac{\partial^2 f}{\partial \alpha^2} = -\frac{\ddot{V}(\bar{X}, t)}{C_s^2} \quad (C4.2-1)$$

由下圖所示，

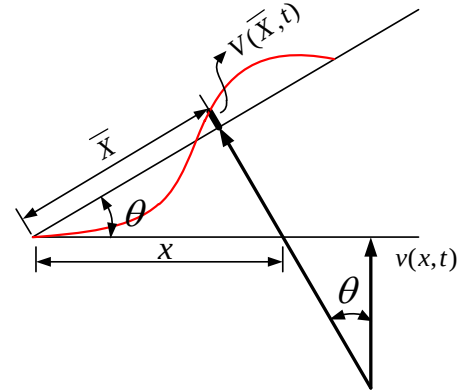


圖 4.2-4 地下結構物變形分量計算

$$\begin{aligned} u(x, t) &= -V(\bar{X}, t) \sin \theta \\ &= -f(x \cos \theta - C_s t) \sin \theta \\ &= -f(\alpha) \sin \theta \\ v(x, t) &= V(\bar{X}, t) \cos \theta \\ &= f(x \cos \theta - C_s t) \cos \theta \\ &= f(\alpha) \cos \theta \end{aligned}$$

軸向應變：

$$\begin{aligned} \varepsilon_a(x, t) &= \frac{\partial u(x, t)}{\partial x} = \frac{\partial u}{\partial \alpha} \frac{\partial \alpha}{\partial x} \\ &= -\frac{\partial f}{\partial \alpha} \sin \theta \cos \theta \\ \therefore \frac{\partial f}{\partial \alpha} &= -\frac{\dot{V}(\bar{X}, t)}{C_s} \\ \therefore \varepsilon_a &= \frac{\dot{V}(\bar{X}, t)}{C_s} \sin \theta \cos \theta \\ &= \frac{\dot{V}(x \cos \theta, t)}{C_s} \sin \theta \cos \theta \end{aligned} \quad (C4.2-2)$$

$$\text{曲率：} k = \frac{\partial^2 v(x, t)}{\partial x^2} = \frac{\partial^2 f}{\partial \alpha^2} \cos^3 \theta$$

$$\begin{aligned} \varepsilon_b &= ky = k \times \frac{D}{2} = \frac{\partial^2 f}{\partial \alpha^2} \times \frac{D}{2} \cos^3 \theta \\ \therefore \frac{\partial^2 f}{\partial \alpha^2} &= \frac{\ddot{V}(x \cos \theta, t)}{C_s^2} \end{aligned}$$

$$\therefore \varepsilon_b = \frac{\dot{V}(x \cos \theta, t)}{C_s^2} \frac{D}{2} \cos^3 \theta \quad (\text{C4.2-3})$$

$$\varepsilon = \varepsilon_a + \varepsilon_b$$

$$= \frac{\dot{V}(x \cos \theta, t)}{C_s} \sin \theta \cos \theta + \frac{\dot{V}(x \cos \theta, t)}{C_s^2} \frac{D}{2} \cos^3 \theta$$

$$\text{取 } \theta = 45^\circ \cdot \dot{V} = \dot{V}_{max} \cdot \ddot{V} = \ddot{V}_{max} \cdot$$

代入上式可得(利用 SRSS)

$$\varepsilon_{max} = \sqrt{\left[\frac{|\ddot{V}_g(t)|_{max}}{2C_s} \right]^2 + \left[0.177D \left[\frac{|\ddot{V}_g(t)|_{max}}{C_s^2} \right]^2 \right]} \quad (\text{C4.2-4})$$

二、有關橫向剪力應變量：

由下圖所示，

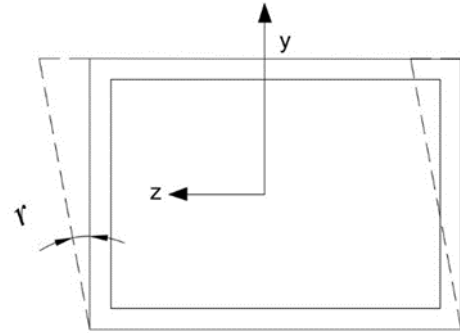


圖 4.2-5 地下結構物剪力變形圖

$$\begin{aligned} w(y, t) &= g(y - C_s t) = g(\beta) \\ \gamma(y, t) &= \frac{\partial w(y, t)}{\partial y} = \frac{\partial g}{\partial \beta} \frac{\partial \beta}{\partial y} = \frac{\partial g}{\partial \beta} \\ \dot{w}(y, t) &= \frac{\partial g}{\partial \beta} \frac{\partial \beta}{\partial t} = -C_s \frac{\partial g}{\partial \beta} \end{aligned}$$

由上二式可得

$$\gamma_{max} = \frac{\partial g}{\partial \beta} = \frac{P.G.V}{C_s} \quad (\text{C4.2-5})$$

	(一) 對地下結構物反應之基本概念乃為土壤比結構體更為堅硬，所以由地震產生之土壤變形會強制結構體作相同之變形。然而對臺北盆地中普遍可見之較軟土壤而言，土壤與結構間之互制作用必須加以考慮。如果忽略此作用，對結構體將會產生較大之變形與應變，而為過於保守之設計。 (二) 強制變位有彎曲及軸向二種型式，前者為土壤變形造成地下結構物之撓曲效應，後者為軸向效應。結構物應有能力吸收此二種組合在一起之變形效應。
4.2.6 周邊地盤液化 對於地震時可能產生液化現象之沖積飽和砂土層，應進行液化潛能判定及土壤參數之折減。	已公告之土壤液化潛勢區或長期壓密沉陷地區，應考量地盤液化，相關判定與計算可參考內政部「建築物耐震設計規範及解說」之規定。
4.2.7 載重組合 1. 載重組合： (1) 使用於中度地震狀況下，結構設計須考量以下載重組合： $U = 1.2D + 1.0L + 1.2F + 1.4H + 1.0E \quad (4.2-9)$ $U = 0.9D + 0.9F + 1.6H + 1.0E \quad (4.2-10)$ 其中，U：載重組合 D：靜載重(含覆土載重) L：活載重(考量設計地震與中度地震之組合載重，除供公眾使用之場所、停車場或活載重 L 超過 500 kgf/m^2 之區域外，$1.0 L$ 可減至 $0.5 L$) E：地震時之變形效應 F：地下水載重	考量地震力時，地下水位係指常水位。

H：土壓力載重 2. 設計細節： (1) 設計者應選擇適當之拉力鋼筋比(ρ)，以避免產生突然崩裂之破壞行為。 (2) 在中度地震下，得依據內政部「混凝土結構設計規範」之規定將彎矩重新分配。 (3) 在設計地震下，可考慮塑性鉸之存在。結構之穩定問題於極限狀況下必須加以考慮。 (4) 地下結構物之耐震設計，應考量下列狀態之較嚴重者： A. 採用靜態載重條件加地震時之變形效應。 B. 採用靜態載重加上動態土壓力增量。 此動態土壓力增量應依下列公式計算： $\Delta P = 0.375(A/g)\gamma_s h \quad (4.2-11)$ 其中，ΔP：動態土壓力增量(tf/m²) γ_s：土壤單位重(tf /m³) h：結構物之深度(m)，此深度係由設計地表面量起至結構物之底部止。 此動態土壓力增量(ΔP)應平均作用於結構物深度範圍內。	
4.3 預鑄結構 4.3.1 適用範圍 本節適用於以鋼筋混凝土預鑄構材為主體之共同管道工程設計一般規定，未規定者可參照相關規範辦理。	為縮短在市區街道現場之施工時間及提昇工程品質達到營建自動化之目標，共同管道可考慮以預鑄工法施作。本節闡明其適用範圍及預鑄共同管道構件設計應參照既有之相關規範之規定辦理。
4.3.2 預鑄構造型式	預鑄結構之型式可依據結構體之大小、形狀、功能等因素組合而成。共同管道之預鑄構材雖

1. 箱式預鑄構造：係以預鑄箱涵式構件為主要結構單元組合而成，其型式可參閱圖 4.3-1。
2. 版式預鑄構造：係以預鑄版構件為主要結構單元組合而成，其型式可參閱圖 4.3-2。

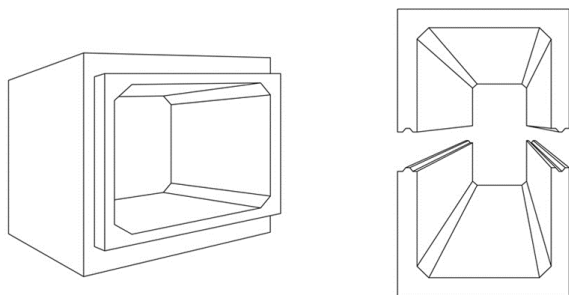


圖 4.3-1 箱式預鑄構件示意圖

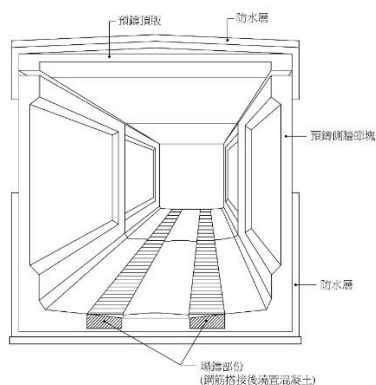


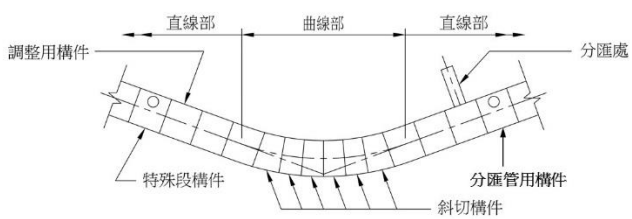
圖 4.3-2 版式預鑄構件示意圖

然大部分採用箱形節塊組合，但若結構體整甚大，亦可採用版式預鑄構材或部分配合現場澆置之組合。

4.3.3 設計原則

1. 預鑄構材宜採用模組化，接頭型式應簡單有效且便於安裝。
2. 預鑄構件之尺寸及重量之決定，除配合預鑄工場之設備外，尚須考慮搬運與組合時之吊裝設備及現場情況。
3. 預鑄構材結構系統應設計使其不致因局部破壞而造成連鎖型之崩塌。
4. 預鑄結構設計應考慮基礎之不均勻沉陷對結構之影響。
5. 如有下列情形之一，原則上不得採用預鑄

- 一、為達到營建自動化之目標，構材模組化及標準化為重要之關鍵，並可降低造價。
- 二、預鑄結構物係以預鑄構材加以接合而成，因此接合部位之可靠性與場鑄結構物相較顯得重要，因此應特別注意構材局部破壞引發連鎖性崩塌之可能性。
- 三、有關軟弱地盤之影響詳 4.1.1.5 之說明。

構件，除非能防止其對結構體可能產生之錯動或不均勻沉陷等不良影響： (1) 共同管道在縱斷面方向上之載重大幅變動之情況。 (2) 共同管道設置於軟弱地盤上。	
4.3.4 構件之分割及組合 1. 直線段應採等距離分割，其長度應配合運輸條件及吊裝設備能力。 2. 曲線段可採用斜切分割，如圖 4.3-3 所示。  圖 4.3-3 預鑄構件鋪設平面示意圖 3. 如因特殊段之限制致構件無法形成一完整長度時，可採用調整構件。但構件長度至少應在 60cm 以上，且該構件得以場鑄加以接合。	預鑄構件之分割及組合以方便於工廠鑄造、運輸及現場吊裝為原則。
4.3.5 接頭及防水 1. 接頭之設計須使其能傳遞各種載重作用力。 2. 接頭之連結可採用灌漿、焊接、栓接、預力接合或現場澆築等。 3. 預鑄構件兩端應設置接頭，其型式宜簡單有效且便於安裝組合，並得採用凹凸卡榫，其卡榫長度至少 6cm 以上，詳圖 4.3-4。	預鑄構件之接頭是結構之弱點，同時也是防水之要徑，因此應妥為設計，設計時除考慮能傳遞各種作用力外並應具備防水功能。

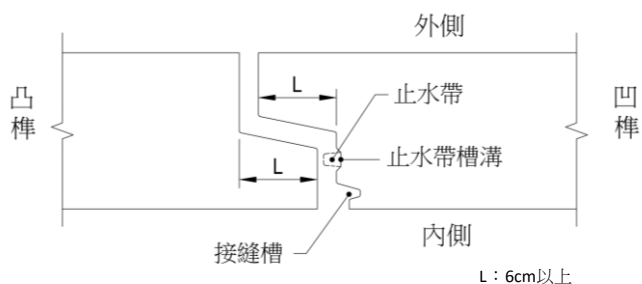


圖 4.3-4 預鑄構件接頭部示意圖

4. 預鑄構件除接頭外，原則上不作防水處理，接頭應使用擠壓型止水帶防水，內外側均應用填縫膠填塞。

4.4 電纜溝設計

4.4.1 適用範圍

本節適用於電纜溝之設計，含標準段及特殊段。標準段係指置於人行道下方場鑄或預鑄之覆蓋式 U 型構造物；特殊段所指為迴避障礙物或通過路口之管路或管涵、分匯處、電纜溝起終端點處及曲線部等。

闡述電纜溝設計規定之適用範圍。

4.4.2 一般原則

1. 電纜溝設計時應考慮下列載重：
 - (1) 靜載重。
 - (2) 活載重。
 - (3) 衝擊載重。
 - (4) 土壓力。
 - (5) 水壓力。
 - (6) 浮力。
 - (7) 地震力之影響。
2. 前項載重除(2)、(3)外皆應按 4.1.2 之規定辦理，而活載重原則上考慮不得少於 0.5 tf/m² 之均佈載重，至於衝擊載重原則上不予考慮。但有車輛通行之處，衝擊係數至

說明電纜溝之一般設計原則，包括載重及容許應力之規定。

少考慮 0.3 以上。

3. 鋼筋及混凝土之容許應力須符合內政部「混凝土結構設計規範」之規定。
4. 在開挖面為支承力良好情形下，原則上可當作直接基礎。但遇軟弱土層可能導致大幅下陷之地盤，則基礎須先作地盤改良或採用其它適當措施。

4.4.3 U 型電纜溝

4.4.3.1 溝體

1. 溝體側壁須能承受作用於其側面之輪載重、土壓力及水壓力。
2. 溝體以工廠預鑄為原則，預鑄構件長度至少 1.5m。
3. 溝體結構鋼筋之最小保護層厚度應符合內政部「混凝土結構設計規範」之規定。
4. 結構之最小混凝土斷面厚度不得小於 8cm，場鑄為 15cm。
5. 覆蓋板座部設計應考慮人行道鋪面收邊、可重覆開啟及防水等條件，構造可參考圖 4.4-1。

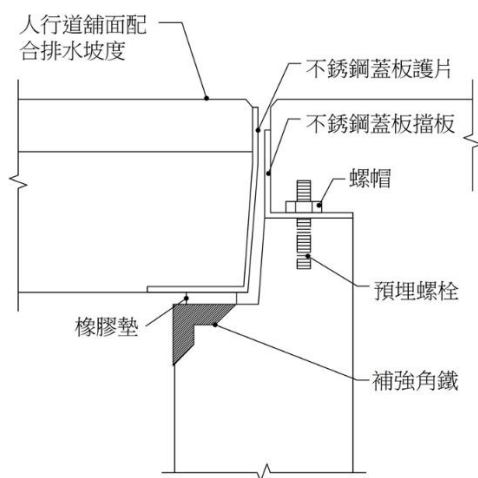


圖 4.4-1 電纜溝覆蓋板及座部構造示意圖

6. 電纜分匯部：

一、有關 4.4.3.1U 型電纜溝之溝體，說明如下：

(一) U 型溝為電纜溝標準段型式之一，同時也是目前最常用之型式，而 U 型溝通常使用預鑄構件，但在某些條件下亦可採用場鑄，因此一併加以規定。

(二) 電纜溝之特殊段一般採用將標準段 U 型溝斷面加大及加深方式處理，結構性質相同，因此不另規定。

(三) 有關雙室電纜溝，設計單位若有其他設置型式，應考量日後纜線維護之便利性，並應考量現地實際狀況及纜線彎折限制進行規劃。

二、有關 4.4.3.2U 型電纜溝之覆蓋板，一方面係保護內部之電纜，一方面可供人行，不防礙人行道之完整性，因此其表面應配合人行道整體鋪面之設計。

三、有關 4.4.3.3U 型電纜溝之接頭構造，明定電纜溝標準段之預鑄構件接頭設計細則。

四、有關 4.4.3.4U 型電纜溝之防水設計，明定電纜溝之防水設計，以及預鑄構件間之防水措施。

五、有關 4.4.3.5U 型電纜溝之排水設計，說明如下：

(一) 提供電纜溝排水設計之可行措施，以及

(1) 電纜分匯部以預留可敲除之無筋混凝土圓孔，其間隔則依據電纜纜線置放架及纜線引出之情形而定，原則上每塊預鑄單元至少預留一孔，孔徑不得小於 10cm。欲接戶引出纜線時，只需敲除無筋混凝土部分。如圖 4.4-2 所示。

(2) 開口部分應於其四周埋設補強鋼筋以加勁保護。

(3) 雙室電纜溝可參考圖 4.4-4(a)及 4.4-4(b)之設置方式，其中臨車道之纜線，可採加深纜溝及設置預埋管之特殊段銜接管路至建築側人行道外緣，或不加深纜溝於溝底設置纜線槽及預埋銜接管路至建築側人行道外緣，以供接戶使用。其設置間隔可參考都市土地使用分區或都市設計管制等，以免過於疏鬆或密集。

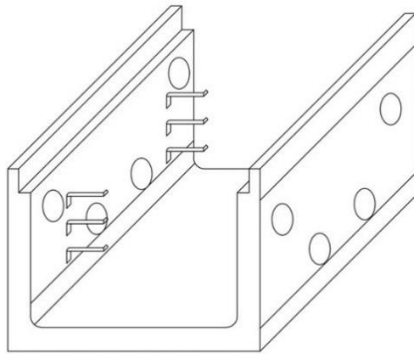
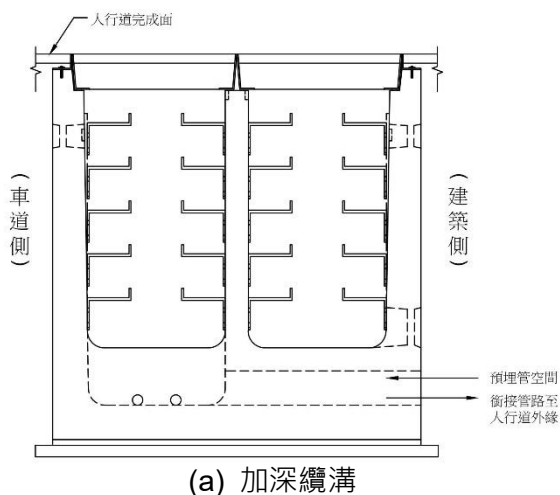


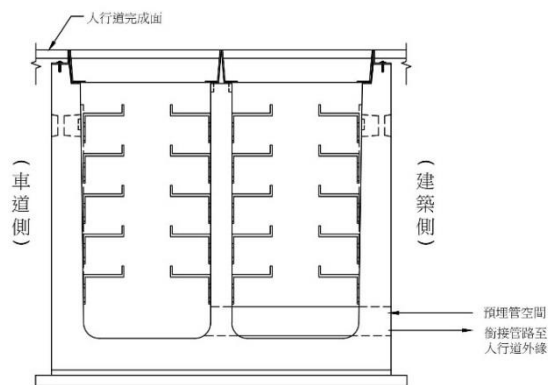
圖 4.4-2 電纜溝電纜分匯部構造示意圖



排水設施位置之設置原則。

(二) 泵浦排水法應考慮抽排設備之操作及維修方便性。

六、有關 4.4.3.6U 型電纜溝之附屬鐵件，其為電纜溝安裝、佈纜所需之重要設施，可供設計者參考。



(b) 不加深纜溝

圖 4.4-3 雙室電纜溝車道側電纜分匯部示意圖

4.4.3.2 覆蓋板

1. 覆蓋板為預鑄鋼筋混凝土板，適用 4.3 節之相關規定。
2. 覆蓋板鋪面應配合人行道景觀美化，並考慮排水坡度，以及防止地表逕流水流入電纜溝內，其端部應以不銹鋼蓋板護片保護覆蓋板，可參考圖 4.4-1。
3. 覆蓋板為簡支結構，於設計時應檢核設計載重作用及覆蓋板吊起之應力，均應在容許應力範圍內。
4. 覆蓋板之設置應考慮使人不易開啟。

4.4.3.3 接頭構造

1. 預鑄電纜溝接頭可使用凹凸之卡榫構造。
2. 卡榫長度應以不少於 6cm 為原則。
3. 在必須抵抗地震力或有不均勻沉陷現象之處，可適度加大卡榫大小，或使用防止脫離之鐵件固定，防止脫離之鐵件應有防蝕防銹之處理。
4. 前項之固定鐵件應保留至少 2cm 之活動間隙，以吸收地震時電纜溝縱向之拉力。

4.4.3.4 防水設計

1. 電纜溝應採用高品質之混凝土，以防止地下水之滲入。
2. 預鑄電纜溝構件間應使用止水材料填縫。

4.4.3.5 排水設計

1. 電纜溝之排水方法如下：
 - (1) 自然滲透法。
 - (2) 銜接公共下水道排水。
 - (3) 泵浦排水法。
 - (4) 其他。
2. 電纜溝之排水以於電纜溝之分匯處及端部設置集水坑為原則。
3. 採自然滲透法應考量當地地下水位高度，對於地下水位低於電纜溝設置位置，可藉自然滲透法排除入滲之雨水。

4.4.3.6 附屬鐵件

1. 電纜溝應附加下列各項附屬鐵件：
 - (1) 電纜托架、托架之預埋螺栓座及隔版。
 - (2) 固定鐵件。
 - (3) 覆蓋板吊孔。
 - (4) 覆蓋板鎖孔。
2. 電纜托架、托架之預埋螺栓座及隔版
電纜溝中電力、電信電纜托架、托架之預埋螺栓座及隔版材質，應考慮以耐銹蝕之材質，且能承受電纜載重及作業時之載重而不致脫落為主，納管纜線單位如有特殊需求，應於規劃設計階段納入考量。
3. 固定鐵件
電纜溝於接頭處為防止預鑄構件脫離，應採用固定鋼片，其材質應以耐銹蝕之材質

為主。另固定鐵件之螺栓活動間隙應參照 4.4.3.3 之規定辦理。 4. 覆蓋板吊孔、鎖孔 電纜溝覆蓋板應設置吊孔。	
4.5 附屬設備設計 4.5.1 通則 1. 為確保安全及維護管理之需要，共同管道得依實際需要配置下列附屬設備： (1) 照明設備。 (2) 抽排水設備。 (3) 通風設備。 (4) 受配電設備。 (5) 防災設備。 (6) 標誌。 (7) 給水設備。 (8) 消防設備。 (9) 有害氣體偵測設備。 (10) 警報設備。 (11) 監控管理中心及即時監控設備。 (12) 共同管道內部通訊設備。 (13) 其他經主辦機關認有必要之設備。 2. 共同管道內收容危險性較高之瓦斯、油氣等管線及發熱量大之電力電纜時，通風及防災為必備之項目，並應特別考量防爆設計。 3. 地下水位高或收容浸水敏感管線設備之共同管道，抽、排水設備為必備之項目。	基於確保共同管道安全、管理與維護之需要，明定共同管道應配置附屬設備。
4.5.2 照明設備 1. 供電方式：原則應採用三相四線式 110V/190V、120V/208V 或 220V/380V，	明定共同管道照明設備之設計原則，包含供電方式、平均照度、燈具、開關以及插座系統。

60Hz，並配合管道供電系統之整體設計。 2. 平均照度：標準值採用 15Lux。但機房等特殊地點可視實際需要採用更高照度，或設置防水接地型插座以局部照明補足之。 3. 燈具：採用防潮或防爆型之節能燈具為原則，燈具裝置於管道頂版下方並與進行方向垂直。 4. 開關和控制：為使工作人員易於控制需要之照明，在管道內出入口處及每隔 200m 處裝置有前後兩段照明之遙控開關或三路開關。 5. 插座系統： (1) 供電方式：原則應採用單相三線式 110V/220V，或三相四線式 110V/190V、120V/208V、220V/380V。 (2) 插座型式：採單相 125V 15A 之防水接地型插座為原則。 (3) 安裝位置：每隔 50m 一只或於特殊段，高度距走道面 1.5m 以上為原則，且人員易於接近之位置。 (4) 負載計量：每一出線口以 180VA 以上計算。 6. 所有電氣分路應以漏電斷路器保護。	
4.5.3 抽、排水設備 1. 共同管道之排水系統，係以共同管道走道兩側之小溝(10cm×10cm 以上)集流至集水井，復以抽水機抽出排放至地面排水溝。另有關共同管道內因緊急狀況造成管道內淹水之緊急抽水能力，亦應納入緊急應變之規劃內容。	明定共同管道抽、排水設備之設計原則，包含抽水機容量以及集水井容量之計算。

2. 排水設備以下列各項標準為主： (1) 供電方式：原則應採用單相二線式、三相三線式或三相四線式，電壓等級為 220V、380V，60Hz，並配合管道供電系統之整體設計。 (2) 運轉及操作：依液面高低啟動運轉或以手動啟動。 (3) 抽水機型式：採沉水式污水型，另應有水閘、逆止閘及壓力錶等設備故障時之備用抽水機銜接口。 (4) 異常指示：應設抽水機異常時之指示設備於管理出入口。 (5) 排水設備配電盤應設置於特殊部較高之位置，避免淹水造成損壞。 3. 抽水機容量： 抽水機容量以式(4.5-1)為標準： $Q = 0.03 \cdot R \cdot L \cdot Fs \quad (4.5-1)$ 其中 Q：排水量(l/min) R：共同管道外周長(m) L：集水距離(m) Fs：安全係數(通常取 2) 4. 每一集水井以設置二部抽水機以上為原則，並可交互運轉或同時運轉。 5. 集水井之容量，以能容納抽水機設計台數之半數持續運轉十分鐘之水量為原則。 6. 抽水機應至少設置四段浮調式水位控制設備。	
4.5.4 給水設備 1. 供水量應符合共同管道內清潔用水、消防用水及其他需要之用水量。	基於共同管道內部清潔以及消防用水之需要，明定共同管道給水設備之設計原則。

2. 由自來水之供水地點設分匯管引水，地點原則上以人員出入口附近為佳。 3. 供水栓及供水管以管道內之排水溝及集水井附近設置為原則。 4. 配管原則應採用耐衝擊性硬質管；較易受外力衝擊之部位應評估其應力，採用適當材質之構件。	
4.5.5 通風設備 4.5.5.1 設備要求 1. 通風設備係利用管道本身作為通風管，依據所需之通風量決定自然通風口與強制通風口之適當距離，且將其交錯配置，通風口效果須能除濕及冷卻，以及排除由電纜所產生之熱量及管道內之有毒氣體，同時於火警時能兼具排煙功能之目的。 2. 強制通風口設置排風機將管道內之廢(熱)氣排出，而排風機須附有消音設備，自然通風口可吸取外氣至管道內。 3. 強制通風口處排風機之控制，可藉溫度、濕度、二氧化碳濃度、含氧率及其他有害氣體等偵測器及控制器以自動控制其啟動，再佐以現場之手動開關控制啟動，設備之操作管理宜納入監控系統內。 4. 採用設置通風扇之強制通風方式時，特殊段應設通風扇，其他部分得視需要設置，並應考慮通風扇所及之通風換氣範圍中之共同管道管道數目、進出口位置、及特殊段之形狀，於管道部分若有風量不平衡之現象發生時應設置風量調整板調整風量，必要時增設通風扇以達所需風量。	一、明定共同管道通風設備要求，與其配置原則。 二、有關 4.5.5.2 設計條件，幹管與支管共同管道通風設備之計算式如下： (一) 土壤之熱抵抗式(電力管道) $Re = \frac{g}{2\pi} \ln \left\{ \frac{2\lambda}{D} \sqrt{\left(\frac{2\lambda}{D}\right)^2 - 1} \right\} \quad (C4.5-1)$ 其中，Re：土壤之熱抵抗(°Ccm/W) g：土壤之固有熱抵抗(°Ccm/W) 乾燥地為 120，一般為 80， 濕地為 40。 D：管道之當量直徑(m) (二) 管道內之風速式 $V = \frac{L}{q \cdot A \cdot Re \cdot \ln \left[\frac{1}{1 - \frac{\Delta t}{W \cdot Re + T_0 - T_f}} \right]} \quad (C4.5-2)$ 其中，V：管道內風速(m/sec) q：空氣之定壓比熱(W · sec/cm³°C)=1.1×10³ A：有效斷面積(cm²) Re：土壤之熱抵抗(°C cm/W) Δt：出入口之空氣溫差(°C) W：電線之發熱量(W/cm) L：通風管道長度(cm) T_0：土壤之基底溫度 25°C

4.5.5.2 設計條件

1. 共同管道溫度應確保設備安全運轉需求為原則。
2. 通風口進出段風速應在每秒 5m 以下。
3. 管道內風速應在每秒 2m 以下。(計算電力管道通風量時管道長度之限制參數)
4. 通風換氣所需時間應在三十分鐘以內。(計算非電力管道通風量時風速下限值之參數限制)
5. 操作運轉方式：自動、手動或遙控方式。
6. 通風口之噪音值應符合噪音管制相關法規之規定。

T_f ：進氣側入口溫度 32°C

(三) 電力以外用途之管道風速

$$V = \frac{L}{T} \quad (\text{C4.5-3})$$

其中， V ：管道內風速(m/sec)

T ：通風所需時間(sec)

L ：通風管道長度(m)

(四) 管道內之風量式

$$Q = V \times A \quad (\text{C4.5-4})$$

其中， Q ：管道內風量(m³/sec)

V ：管道內風速(m/sec)

A ：管道內有效斷面積(m²)

(五) 摩擦損失計算式

1. 直線部

$$H_a = \lambda_a \times \frac{L}{D} \times \frac{V^2}{2g} \times \gamma \quad (\text{C4.5-5})$$

其中， H_a ：管道內直線段摩擦損失
(mmAg)

λ_a ：管道內摩擦抵抗係數

L ：通風管道長度(m)

D ：管道之當量直徑(m)

V ：管道內風速(m/sec)

g ：重力加速度值 9.8(m/sec²)

γ ：流體單位重(20°C)1.2
(kgf/m³)

2. 通風口部

$$H_b = \lambda_b \times \frac{V^2}{2g} \times \gamma \quad (\text{C4.5-6})$$

其中， H_b ：管道內直線段摩擦損失
(mmAg)

λ_b ：管道內摩擦抵抗係數

λ_b ：通風口風速(m/sec)

g ：重力加速度值 9.8 (m/sec²)

	γ：流體單位重(20°C)1.2 (kgf/m³) 3. 其他 管道形狀具有變化部分者須另行考慮。
4.5.6 安全設備 4.5.6.1 通則 安全設備之種類及自動化之程度應視共同管道之性質、規模、收容管線潛在之危險程度，以及工程費用等加以衡量、配置。 4.5.6.2 消防設施 共同管道為預防火災及搶救災害，應考慮設置警報設施及避難標示等設備。 4.5.6.3 偵測系統 - 共同管道之偵測系統包括煙霧、瓦斯、氣體、溫濕度及水位等項目。 - 偵測系統之控制器應具讀數顯示及警報系統，除與中央監控系統連結外，並可於人員出入口顯示。 - 氣體偵測： (1) 主要探測氣體種類為硫化氫、一氧化碳、氧氣及可燃性氣體等。 (2) 偵測器應配置於離通風口較遠並能有效偵測各種有害氣體處。 (3) 偵測器品質須符合 CNS 規定。 (4) 相關有害氣體濃度達到我國職業安全衛生法「勞工作業場所容許暴露標準」等規定中之容許濃度值時，應自動啟動相關之抽風機，中央監控應即發出警報信號，俟降至容許濃度內時自動停止。 - 溫度、濕度偵測：	一、基於維護共同管道結構體及所收容管線之必要安全措施，闡明共同管道設置安全設備之一般通則。共同管道之安全設備包括消防設施、偵測系統、中央監控系統、緊急供電系統與標誌。 二、有關 4.5.6.2 消防設施，明定共同管道內為預防火災、搶救災害及緊急救護，其消防設備應參考相關消防設備之規定。共同管道之消防設施主要包括火警與緊急廣播系統、緊急出口標示、避難方向指標等。 三、有關 4.5.6.3 偵測系統： (一) 明定共同管道中所設置安全設備之偵測系統應具備之功能。 (二) 設計偵測系統時，應做溫度、濕度上限值及下限值之設定。 四、有關 4.5.6.4 中央監控系統： (一) 明定共同管道系統應設置中央監控室，其監控對象可依管線事業機關(構)之需求以及共同管道之性質、規模與工程費用加以衡量並作適當之調整。 (二) 為維護各項監控設備之功能正常，避免受潮發生異常，監控室以設置於地面上為佳；但若基於景觀美質或地上欲採多用途功能時，則可視情況採地下或半地下方式設置。 五、有關 4.5.6.5 緊急供電系統，為防止意外斷電影響共同管道機能之正常運作，明定共同管道內之各項安全設備，應由緊急供電系統支援。

- (1) 溫度偵測器裝置於強制通風口附近，當溫度達到上限值時，即自動啟動相關之抽風機，當溫度降至下限值時即自動停止。
 - (2) 濕度感測器裝置於各管道內離通風口較遠或地勢較低處，當濕度達上限值時，即自動啟動相關之抽風機，降至下限值即自動停止。
5. 水位偵測：
- (1) 於集水井內裝置水位偵測開關，以控制二台以上抽水機分段或並行運轉。
 - (2) 當井內水位達上限或警戒水位時，則於管道內發出警報信號並回傳警報信號至監控管理中心。

4.5.6.4 中央監控系統

1. 中央監控系統主要監控對象包括：
- (1) 照明系統。
 - (2) 配電系統。
 - (3) 火警及緊急廣播系統。
 - (4) 通信系統。
 - (5) 偵測系統(氣體、溫濕度、水位)。
 - (6) 安全門禁管制系統。
 - (7) 緊急供電系統。
 - (8) 通風設備。
 - (9) 排水設備。
 - (10) 其他設施(管線事業機關(構)要求納入監控之設備)。
2. 監控管理中心之設置位置以接近共同管道路網中心為原則，並以設置於地面上為佳。

4.5.6.5 緊急供電系統

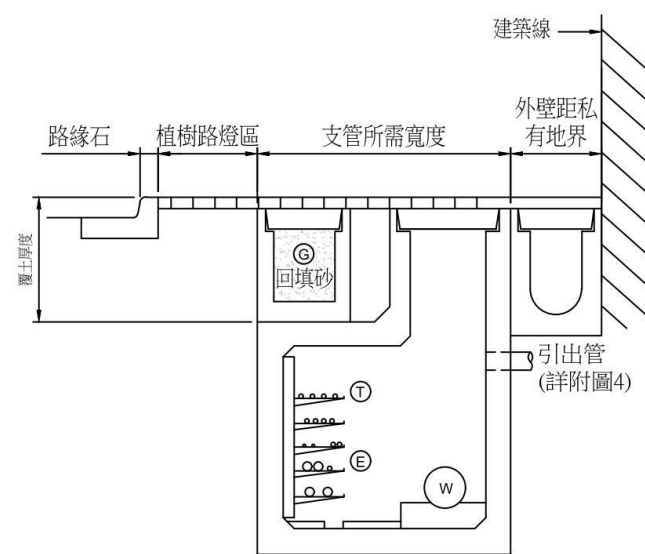
緊急供電系統包括下列各項：

1. 自備電池： 需自備電池及自動電源切換裝置之設備： (1) 火警受信機。 (2) 監控系統現場處理機。 2. 不斷電系統： 須由不斷電供電系統供電之設備： (1) 通信系統主機。 (2) 中央監控系統主機。 (3) 安全門禁管制系統主機及監視攝影機。 (4) 出口標示燈。 (5) 有自備電池之設備(火警受信器、現場處理機)。 3. 柴油發電機組： 柴油發電機組以設置於地面上為原則，並應於停電時可供電予下列設備： (1) 不斷電系統。 (2) 緊急照明設備。 (3) 緊急通風設備。 (4) 緊急排水設備。 (5) 消防設備。	
4.5.7 標誌 共同管道內之標誌應設置指示、管理及警告等標誌。 1. 指示標誌包括：地點方向、地點名稱、出入口、緊急出口位置指示(總平面圖)及管線類別等。 2. 管理標誌包括：分電盤、抽水機、抽風機、控制箱開關、插座、消防器材、安全設備及安全作業規定等。 3. 警告標誌包括：注意淨高、危險、請勿觸摸、注意下方、嚴禁煙火及禁止吸煙等。	明定共同管道內應設置指示、管理與警告標誌，以利管理與維護工作。

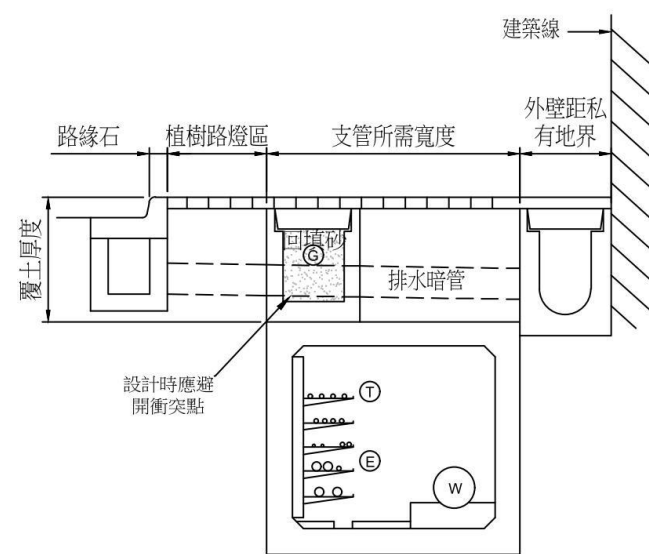
4. 標誌板應具堅固及耐久性，如使用壓克力樹脂類材質，其厚度不得少於 0.3cm。 5. 標誌應顯而易見，其設置位置應以不占設備空間為原則，並符合消防相關法規規定。	
4.6 基礎開挖與臨時結構物設計 基礎開挖及臨時結構物之設計須參照「建築技術規則建築設計施工編」及「建築技術規則建築構造編基礎構造設計規範」之各項規定，設置適當之安全措施，並應符合相關法令之要求。	為確保共同管道工程基礎開挖基地內、外之安全，應先審慎進行調查工作，基礎開挖與臨時結構物設計須參照「建築技術規則」各項規定，並符合相關法令之要求。

附錄.

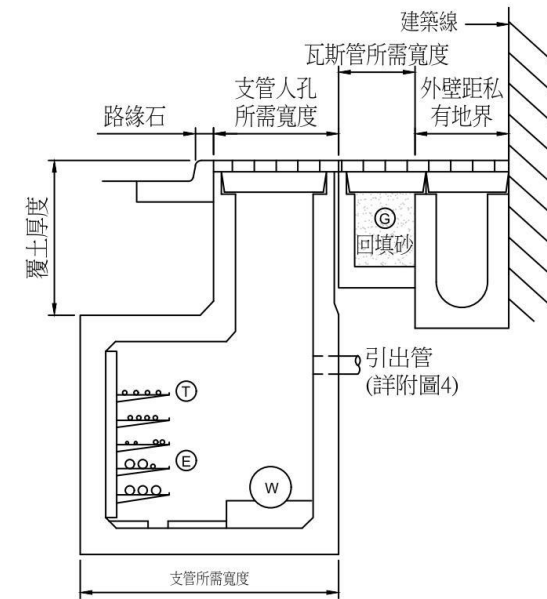
支管、電纜溝、纜線管路、供給管接戶
規劃斷面示意圖



支管斷面示意圖 TYPE I (人孔)

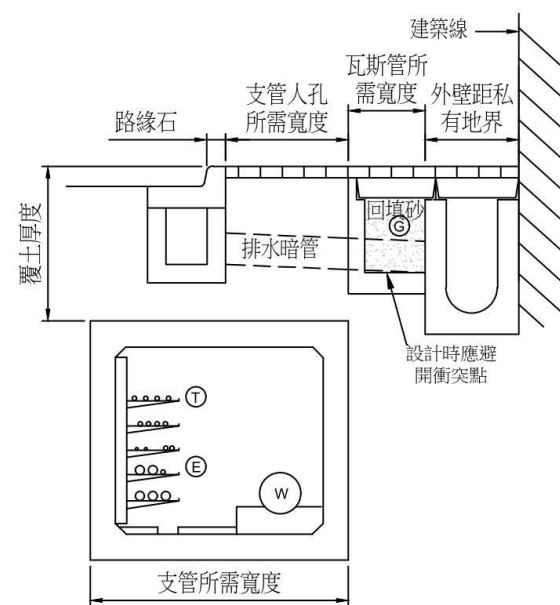


支管斷面示意圖 TYPE II

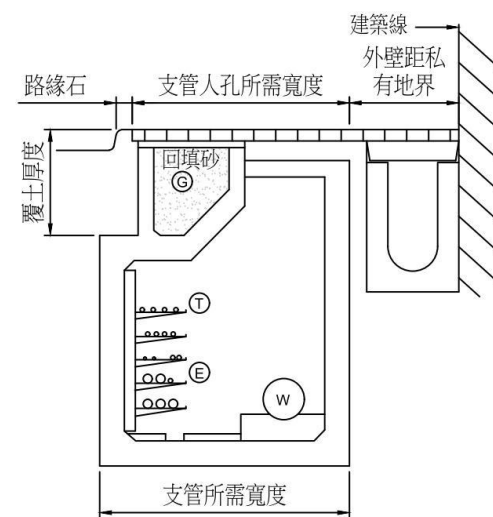


支管斷面示意圖 TYPE III (人孔)

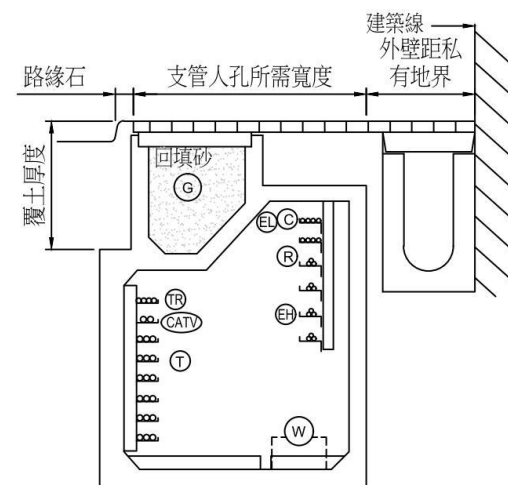
- T：電信
- C：控制線
- E：電力
- EL：低壓電力
- EH：高壓電力
- CATV：有線電視
- G：瓦斯
- R：路燈
- W：自來水
- S：污水
- TR：交通號誌



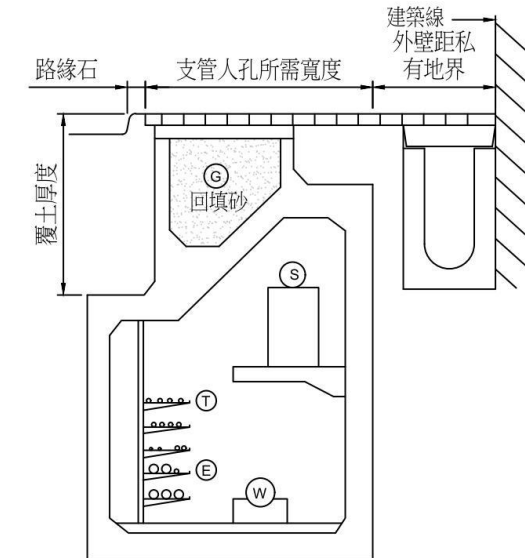
支管斷面示意圖 TYPE IV



支管斷面示意圖 TYPE V

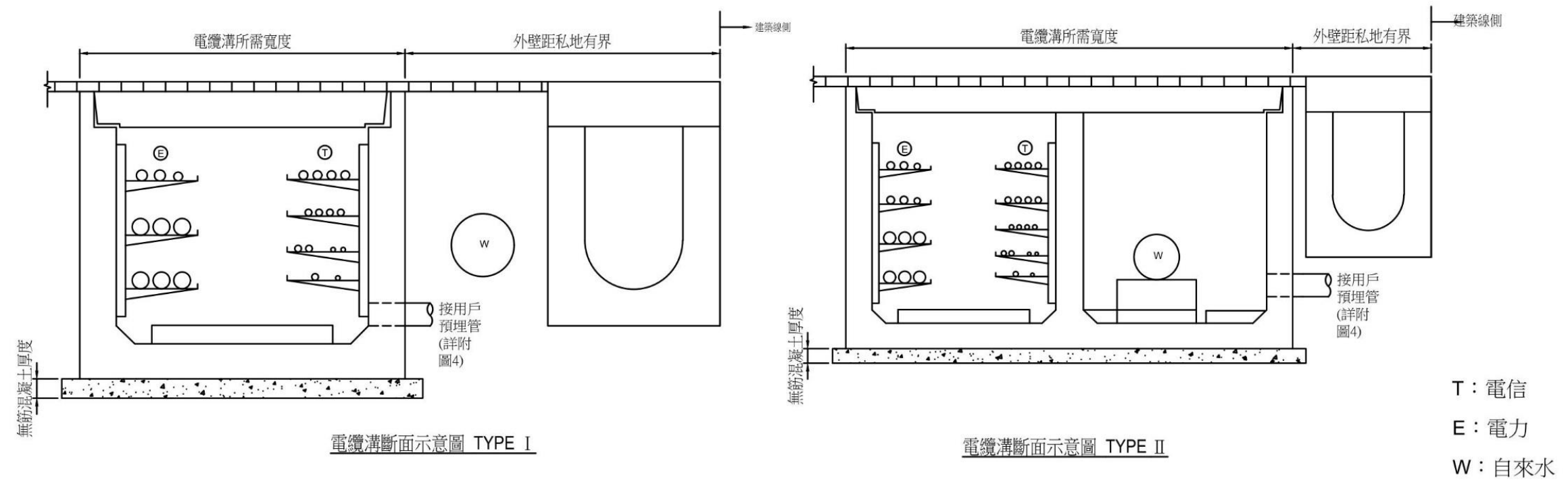


支管斷面示意圖 TYPE VI

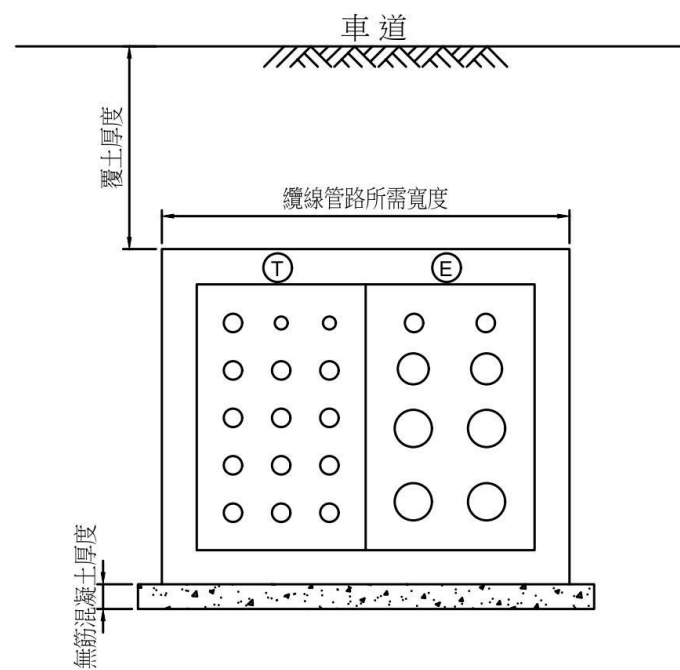


支管斷面示意圖 TYPE VII

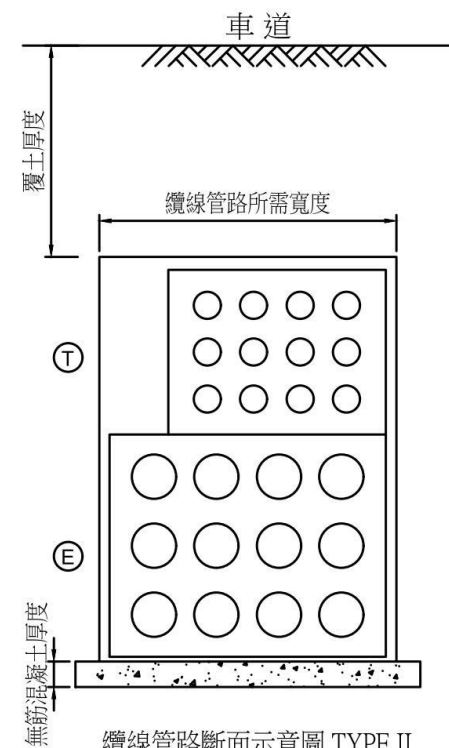
附圖1. 支管斷面示意圖 (有人行道)



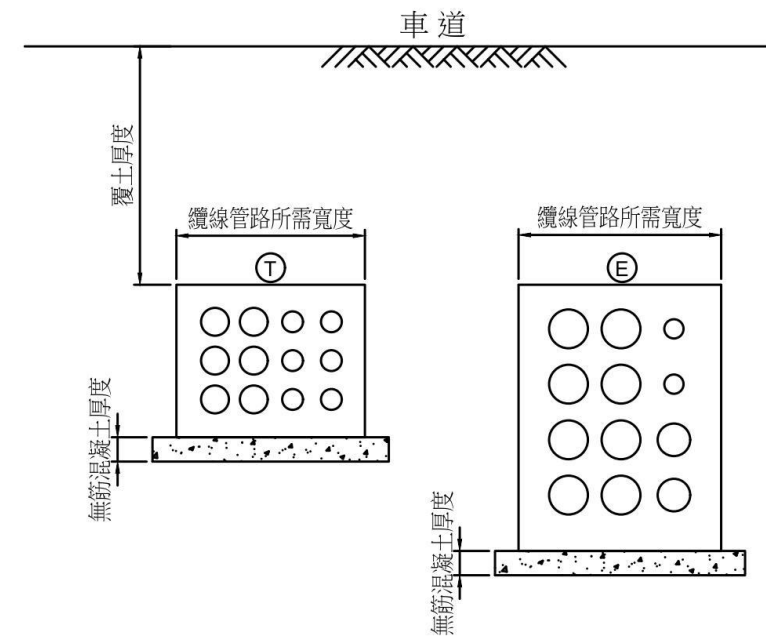
附圖2. 電纜溝斷面示意圖



纜線管路斷面示意圖 TYPE I

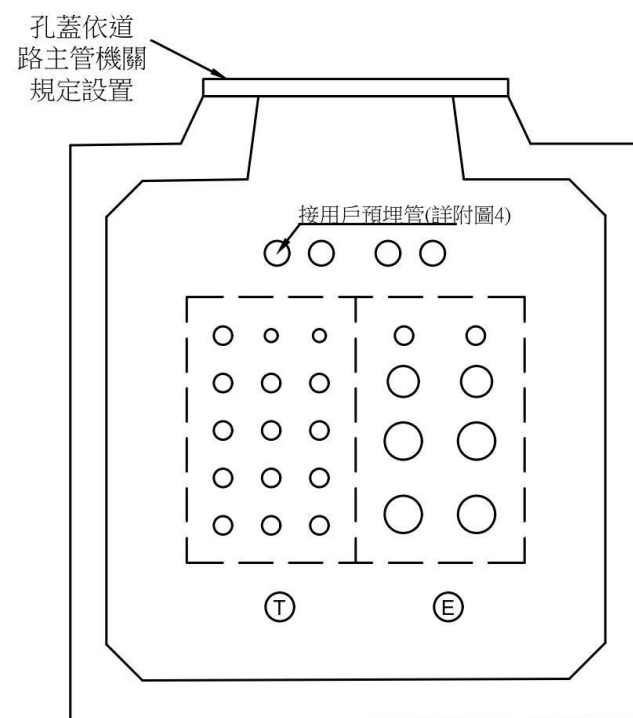


纜線管路斷面示意圖 TYPE II

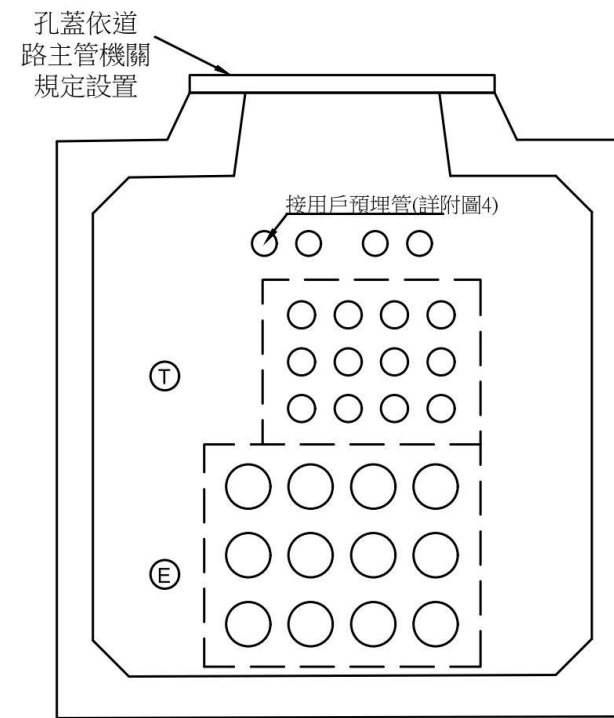


纜線管路斷面示意圖 TYPE III

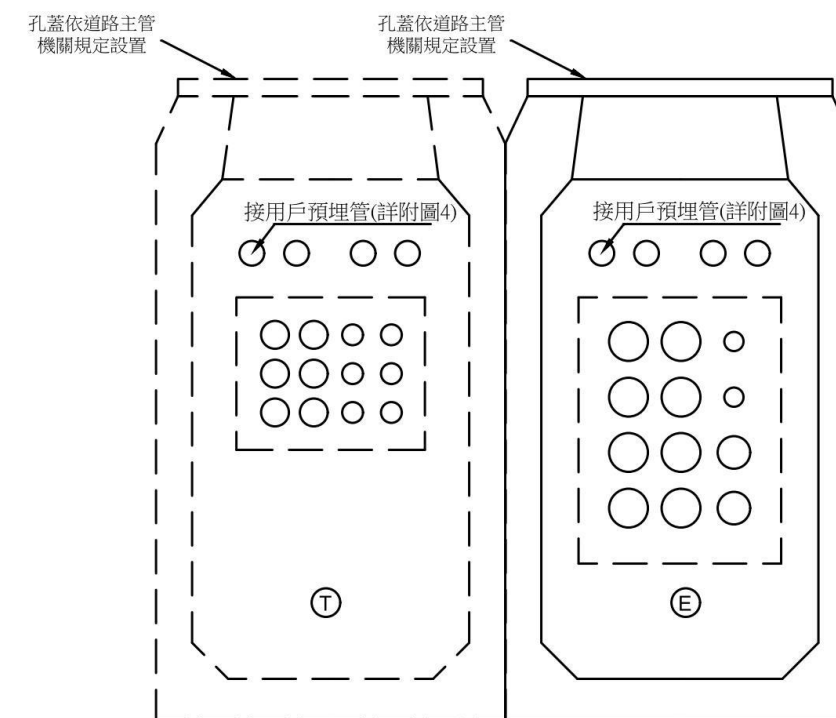
T：電信
E：電力



纜線管路人孔配置示意圖 TYPE I

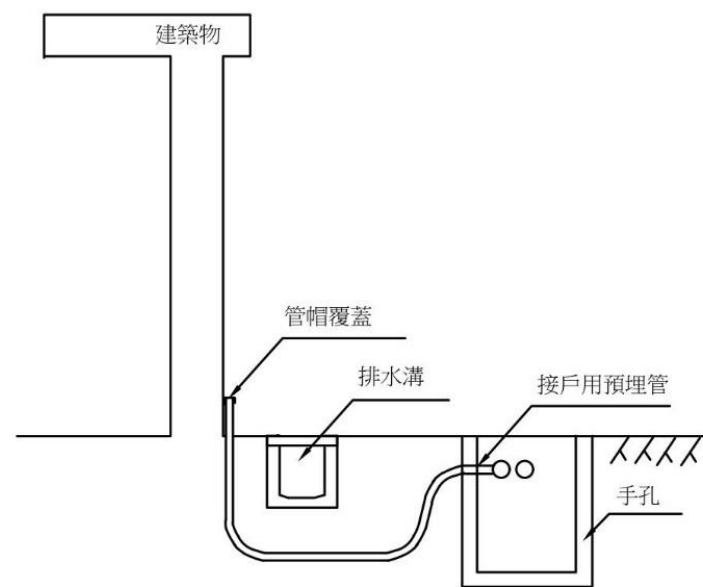


纜線管路人孔配置示意圖 TYPE II

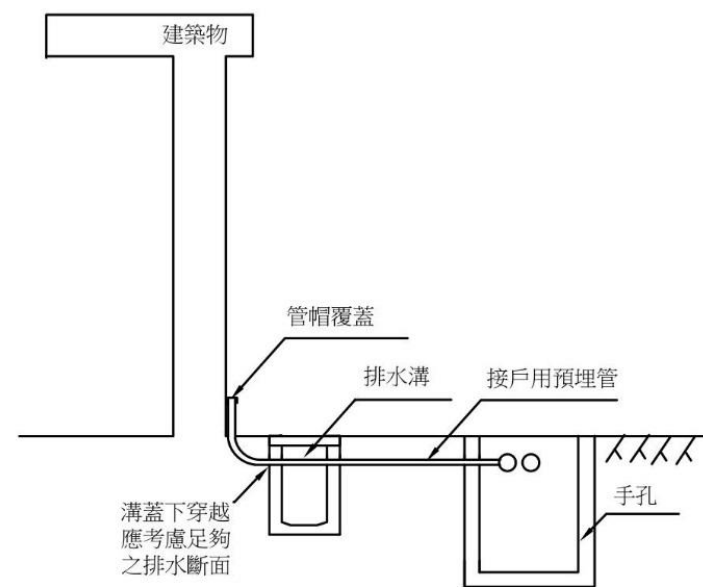


纜線管路人孔配置示意圖 TYPE III

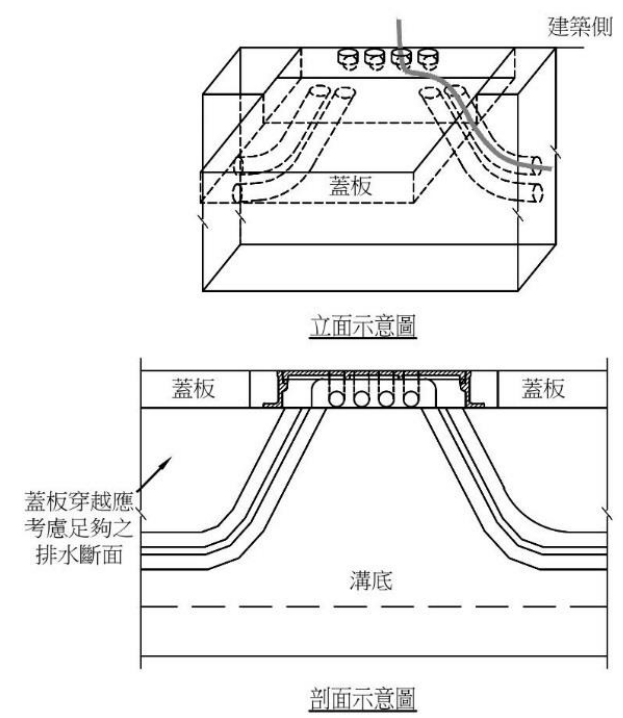
附圖3. 纜線管路斷面示意圖



供給管接戶示意圖(溝底穿越)



供給管接戶示意圖(溝蓋下穿越)



供給管接戶示意圖(蓋板穿越)

附圖4. 供給管接戶示意圖