



交通部高速公路局

# 橋梁及結構工程 設計注意事項

中華民國109年 5月 初版



# 橋梁及結構工程設計注意事項

## 目錄

1.	前言.....	1
1.1	編訂目的.....	1
1.2	初版編訂概要.....	1
2.	通則.....	4
2.1	設計原則.....	4
2.2	設計圖說之編製.....	5
2.3	單位.....	8
3.	規範及設計方法.....	10
3.1	設計規範.....	10
3.2	材料規範.....	10
3.3	設計方法及檢核規定.....	10
3.4	斷面勁度.....	13
3.5	容許應力及撓度.....	14
3.6	特殊工法橋梁之施工週期假設.....	16
4.	材料規定.....	17
4.1	材料性質.....	17
4.2	材料配置規定.....	20
5.	載重規定.....	23
5.1	考量因素.....	23
5.2	靜載重.....	23
5.3	活載重.....	23
5.4	溫度變化及梯度.....	24
5.5	乾縮及潛變.....	24
5.6	沉陷.....	25
5.7	地震.....	25
5.8	風力.....	25

5.9	施工載重 .....	25
5.10	載重組合 .....	26
6.	細部配置原則 .....	29
6.1	結構系統 .....	29
6.2	上部結構 .....	29
6.3	下部結構 .....	40
6.4	橋梁防落裝置及防落橋長度配置原則 .....	45
6.5	鋼筋混凝土支承墊及調坡塊尺度 .....	47
6.6	支承 .....	48
6.7	橋面伸縮縫 .....	53
6.8	橋護欄及隔欄 .....	53
6.9	橋梁排水設施 .....	53
6.10	橋梁雜項 .....	55
6.11	箱涵 .....	56
7.	標誌及交控鋼結構 .....	58
7.1	構造型式 .....	58
7.2	設計規範及標準 .....	58
7.3	材料規格 .....	59
7.4	基礎 .....	59
附錄 1	橋梁設計作業流程 .....	63
附錄 2	橋梁配置表 .....	64
附錄 3	橋梁預算統計表 .....	65
附錄 4	橋梁工法主要材料數量統計表 .....	67
附錄 5	穿越箱涵配置表 .....	67
附錄 6	橋梁分析資料 .....	68
附錄 7	ASTM A722 防震拉條設計強度之計算原則 .....	73
附錄 8	橋面洩水孔佈設間距原則 .....	75
附錄 9	結構設計檢核查對書 .....	79
附錄 10	原國工局「橋梁及結構工程設計注意事項」修訂歷程概要 .....	84

# 1. 前言

## 1.1 編訂目的

1.1.1 原交通部臺灣區國道新建工程局(簡稱原國工局)為辦理一般預力混凝土橋梁及結構工程之設計，於民國(以下同)82年2月特訂定「橋梁及結構工程設計注意事項(初版)」，供承辦設計之顧問機構研訂該部分設計準則之參考，嗣後並依據交通部頒布最新規範規定，以及近年來施工與養護回饋設計建議，持續檢討修訂(修訂歷程詳附錄10)。

107年2月原交通部臺灣區國道高速公路局(以下簡稱原高公局)與原國工局組改整併為本局(交通部高速公路局)後，為使後續各新(拓)建及改善工程計畫之一般預力混凝土橋梁及結構工程設計作業能有一致依循標準，爰整合原高公局所訂定「結構工程設計準則(104年9月版)」與原國工局訂定之「橋梁及結構工程設計注意事項」，並配合交通部頒布最新規範規定，以及近年來施工與養護回饋設計建議，編訂本設計注意事項，以供承辦本局設計之顧問機構研訂該部分設計準則之參考。

鋼橋及特殊性橋梁(依據交通部頒「公路橋梁設計規範」1.1所規定者)部分，則由承辦設計之顧問機構研擬其設計準則，並應併工作執行計畫書送請本局同意後據以辦理設計。

1.1.2 本局委辦之「橋梁設計作業流程」應依附錄1所示辦理。

## 1.2 初版(組改整併版)編訂概要

1.2.1 本設計注意事項係彙整原高公局所訂定「結構工程設計準則(104年9月版)」與原國工局訂定之「橋梁及結構工程設計注意事項(100年7月修訂第5版)」，並配合交通部頒布最新規範規定，以及近年來施工與養護回饋設計建議編訂相關內容。

1.2.2 編撰格式、字體規格、所用字辭及單位等依據行政院公共工程委員會所訂「公共工程施工綱要規範編撰說明」之電腦文書處理格式及法律、工程統一用字編訂。

### 1.2.3 1.「前言」編訂概要

(1) 第1.1.1款及第1.2項：分別修訂本設計注意事項編訂目的及初版編訂概要。

#### 1.2.4 2. 「通則」編訂概要

- (1) 第2.2.2款(1)目：依本局工程標準作業程序「局06030-工程圖製作與統一代碼編碼」規定，修訂設計圖繪製規定。
- (2) 第2.2.2款(2)目：修訂說明文字之排列順序。
- (3) 第2.2.4款：增訂第(6)、(7)目提送「結構景觀設計報告書」及依據交通部109年1月頒「公路橋梁設計規範」增訂要求橋梁設計成果需一併考量橋梁維護管理需求之規定，增訂提送「橋梁檢測維護設施設計報告書」及「特殊性橋梁維護管理作業計畫」規定。
- (4) 第2.2.5款及第2.2.16款：原訂「防災設計審查」規定修訂為辦理「工程安全風險評估」，並取消「橋梁工程設計階段防災作為檢查表」。

#### 1.2.5 3. 「規範及設計方法」編訂概要

- (1) 第3.1.1款及第3.1.2款：分別修訂規範年版。

#### 1.2.6 4. 「材料規定」編訂概要

- (1) 第4.1.1款：依據交通部104年4月頒「公路橋梁設計規範」修訂耐久性規定，修訂表5部分構造物之混凝土設計強度；以及修訂圖3~圖7基礎之混凝土設計強度。
- (2) 第4.2.1款：配合施工技術規範修訂保護層及工作筋施工處理規定，增訂「工作筋防蝕處理費用編製考量」規定。
- (3) 第4.2.2款：依據交通部104年4月頒「公路橋梁設計規範」修訂耐久性規定，修訂表9鋼筋保護層厚度規定。

#### 1.2.7 5. 「載重規定」編訂概要

- (1) 第5.2項表11及第5.8.3款：修訂橋梁載重組合中防音牆之設計牆高及單位重。

#### 1.2.8 6. 「細部配置原則」編訂概要

- (1) 第6.1.2款：修訂「橋臺及橋墩與上部結構之接合型式」規定。
- (2) 第6.1.4款：增訂「橋梁振動評估」規定。
- (3) 第6.2.1款：修訂「橋臺前大梁底面與地面間之淨高」規定，增訂「橋梁下之淨高」、「護坡分階」及「護坡踏步階梯」規定。
- (4) 第6.2.2款：增訂「不得設計以鋼承板作為場鑄橋面板底模」規定。
- (5) 第6.2.4款：增訂鋼橋設置維護保養用「鋼梁下方吊環」，以及增訂「鋼橋人孔及檢測維護走道」之設計規定及示意圖。
- (6) 第6.3.8款：增訂「檢討減少基礎及墩柱量體」及「製作透視圖或動畫

模擬」規定。

- (7) 第6.4.3款：修訂橋梁支承、抗水平力與抗拉拔裝置之設計原則規定。
- (8) 第6.5.3款：修訂橋梁支承、鋼筋混凝土支承墊及墩柱外緣之相對間距規定。
- (9) 第6.5.4款：補充「預力 I 形梁橋之鋼筋混凝土墊厚度」規定。
- (10) 第6.7.3款：增訂「匝道處伸縮縫」頂面鋼板表面須設計止滑溝規定。
- (11) 第6.8.2款：依據交管組108年1月18日復立法院「增進國道紐澤西護欄功能之可行性報告」，增訂第6.8.2款「提高混凝土護欄高度，或設置雙層金屬欄杆」規定，並將原第6.8.2款，修訂為第6.8.3款。
- (12) 第6.9.1 (1) A子目：參考近期工地現場執行回饋設計建議，修訂「B型洩水孔」之橋面洩水孔佈設規定。
- (13) 第6.10.2 (1) A子目：依據交通部104年4月頒「公路橋梁設計規範」修訂耐久性規定，修訂「混凝土延伸板設計強度」規定。

#### 1.2.9 7.「標誌及交控鋼結構」編訂概要

- (1) 第7.2.1(1)A子目：修訂規範年版。
- (2) 第7.4.3(1)目：依據交通部104年4月頒「公路橋梁設計規範」修訂耐久性規定，修訂「基礎混凝土設計強度」規定。

1.2.10 附錄3：參考原國工局101.7.30國工局規字第1010009102號函規定修訂內容。

1.2.11 附錄10：增訂原國工局「橋梁及結構工程設計注意事項」修訂歷程概要

## 2. 通則

### 2.1 設計原則

#### 2.1.1 基本要求

- (1) 安全性：橋梁結構之設計須考量各類載重需求之安全性。
- (2) 景觀性：橋梁之造型應配合景觀採行合宜型式。
- (3) 經濟性：橋梁配置、材料、工法之選擇應兼顧經濟因素。
- (4) 施工性：橋梁型式及材料之選擇須考量施工性。
- (5) 維護性：設計階段須考慮結構物將來維修及支承換裝需求。
- (6) 符合現地情況：橋梁結構之配置須考量地形、地質、交通、水理及環境等因素，俾符合實質需求。
- (7) 附屬設施設計：橋梁設計須能涵納各項附屬設施需求，並符合行車之安全性及舒適性。

#### 2.1.2 分析檢核

##### (1) 結構分析及結構性檢核

- A. 分析模式：應與實際結構無過大差異並能合理反應結構臨界斷面之應力，其中基礎之邊界條件應以等值土壤彈簧或其他更精確之方式模擬。
- B. 輸出應力：應檢核是否於規範規定之容許應力範圍內，並以圖示或列表方式表示。
- C. 輸出應力值不得低於容許應力值甚多，以免經濟性欠佳。

##### (2) 鋼筋配置：應依各臨界斷面之各類型組合應力配置所需鋼筋量，並應考慮經濟性及施工性。

- A. 經濟性：應檢核橋梁及箱涵之單位造價是否合理。
- B. 施工性：應檢核鋼筋綁紮、模板組裝、混凝土澆置、管線安裝等之施工難易度。

#### 2.1.3 橋梁

- (1) 橋臺位置：即橋梁之起迄點，應依地形圖及現地勘查而定，並考量其高度、接近性及施工性。
- (2) 平、立面配置：應考量跨越地物之現有及未來計畫(例如：現有與計畫之河川寬度、道路寬度、都市計畫及其他建設計畫)，暨地質情況對基礎造價之影響。



- (3) 結構系統：應考量橋梁之連續長度、跨徑等與橋高之關係，並綜合施工方式及耐震需求等決定適當之結構系統。
- (4) 上部結構
  - A. 型式：應考量相鄰路段情況使銜接後之外觀一致。
  - B. 尺度：寬度應符合橋寬需求，梁深則應配合跨徑及淨高需求合理訂定。
- (5) 下部結構
  - A. 墩柱型式：應配合箱形梁底緣寬度及具足夠空間設置支承、止震裝置。
  - B. 墩柱外形及尺度：應檢核外觀造型之一致性，尺度種類不宜過多以符施工性需求，並應檢核落水管配置情形。
- (6) 附屬設施：橋面伸縮縫、支承設備、隔減震裝置、防落橋設施及橋面洩水孔等應依設計功能實需配置。

#### 2.1.4 車行箱涵

- (1) 位置及平、立面之配置：應依規劃單位提供之路線設計資料而定。
- (2) 型式及尺度
  - A. 斷面型式應考量整體路段外觀之一致性。
  - B. 內部淨尺度應依規劃單位提供之車輛通行水平淨寬及規範規定之垂直淨空辦理。

## 2.2 設計圖說之編製

### 2.2.1 核簽

- (1) 設計圖：初稿及修正稿提送時至少應於「繪圖」、「設計」、「初核」及「技師簽證」等欄位簽名，而成果提送時所有欄位均應簽名。
- (2) 設計文件(例如各類計算書)：得依結構單元加簽核首頁並分項於所有欄位簽名或蓋章。

### 2.2.2 設計圖

- (1) 各類工程圖製作，除設計圖框依本局工程標準作業程序「局06030-工程圖製作與統一代碼編碼」之「局附件06030A-設計圖框首頁(樣式)」及「局附件06030B-設計圖框一般(樣式)」分別辦理外，應參據行政院公共工程委員會「公共工程技術資料庫」編訂之「公共工程製圖手冊」內容配合應用，並可自行至該會網址([www.pcc.gov.tw](http://www.pcc.gov.tw))下載(含圖檔)

，俾利統一工程圖製作，其中標準圖部分應依本局所頒辦理。

- (2) 結構平、立面圖應標示道路(含計畫道路)、渠道、河流、等高線(間隔以5 m為原則)、若於岩盤地質採直接基礎設計之評估岩盤面等。  
於跨越河川時，相關設計資料應予標明，例如：  
平面圖：現有堤防線、河川治理計畫線。  
立面圖：○年計畫洪水位、現有河床高、計畫河床高(低水河槽、高灘地)、常時河床設計沖刷深度、地震時河床設計沖刷深度、基礎板頂(或底)高程。
- (3) 設計圖標示之尺度單位除里程、高程為公尺(m)，鋼件為公釐(mm)外，餘未註明者均以公分(cm)計。
- (4) 各橋梁之總平面圖及橋面板詳圖所示橫斷面尺度均為垂直於道路中心線(或PGL、SOL)。
- (5) 初步設計圖至少應含橋梁配置、上部結構、橋墩、橋臺、基礎型式、各部重要尺度、支承型式及標準圖，並應標示所引用鑽探柱狀之圖號及其位置(細部設計時則免)。
- (6) 繪製及說明應明確，以免日後施工疑惑及爭議。

### 2.2.3 結構計算書

- (1) 所用文字以中文為主，必要時以英文輔助表示。
- (2) 應說明分析所採設計程式、方法及步驟，並註明設計標的物之名稱、位置、設計內容及成果。
- (3) 應附結構分析模式(Model)並註明其節點(Node)及元件(Element)號碼。
- (4) 結構分析及設計之輸入(Input)及輸出(Output)資料所用單位應依第2.3項辦理。
- (5) 輸入及輸出資料應有完整說明(例如附示意圖並註明尺度或代號)。
- (6) 輸出資料應檢核是否符合法令及規範規定，所採數據則須以底線標註，並於必要處加註規範所訂容許值之校核，細部設計時之配筋部分應另加註所採配筋量。
- (7) 應含基礎承载力計算並標註其所引用之鑽探資料。
- (8) 應附橋梁結構設計檢核查對書，查對書格式詳附錄9。其中設計資料統計表之合理值範圍一欄，應提出合理數值並向本局說明。

### 2.2.4 橋梁評估報告：

初步(或細部)設計期間應依設計進度提報下列報告送審，定稿報告並併於

初步(或細部)設計報告之附錄，若環境對橋梁之腐蝕影響不大或無通過斷層時則不需提送下列第(4)、(5)目所述評估報告，惟須於來函詳予說明。

- (1) 設計準則(鋼橋之設計準則得另行提送)。
- (2) 長橋或特殊性橋梁方案之評估報告(其中工法選擇評估應將施工風險納入考量，加重安全效益權重，研擬最適工法；另造型方案評估另須輔以簡易透視圖表現)。
- (3) 橋梁採隔減震設計評估報告。
- (4) 橋梁防蝕工法評估報告。
- (5) 路段通過斷層因應對策。
- (6) 結構景觀設計報告書(於初設完成前定稿)。
- (7) 橋梁檢測維護通道設計報告書(如維護通道等，並須先至局討論)。
- (8) 特殊性橋梁維護管理作業計畫(內容應包含特殊構件置換、檢(監)測項目、執行方式與頻率、判定標準及概估經費等)。

2.2.5 工程安全風險評估：應依「職業安全衛生法」規定辦理，並依契約規定提送「工程安全風險評估報告」。

2.2.6 橋梁配置表：應於初步設計及細部設計初稿文件提送時一併送交，若細部設計期間橋梁配置有變更應即時更正並再提送，其內容須含標別、橋名、起迄里程、跨徑配置、橋長、橋(面淨)寬(用路人可使用之寬度)、橋(墩柱)高、交角、上部結構型式及施工方法、下部結構及基礎型式、配置說明及備註欄(說明梁深或其他)等資料，且應依橋梁上部結構工法之不同分段填列及註明製表日期(參附錄2)。

2.2.7 橋梁預算統計表：應於施工預算書初稿提送後7日內送審，並於預算書各次修訂及定稿提送時一併更正送交，其內容如附錄3，須以MS Excel格式填列並附電子檔案光碟片。

2.2.8 橋梁之主要材料數量統計表：應併橋梁預算統計表送審(參附錄4)。

- (1) 上部結構：單位橋面積之混凝土數量、單位混凝土體積之鋼筋及預力鋼腱數量。
- (2) 下部結構：單位混凝土體積之鋼筋數量。

2.2.9 穿越箱涵配置表：應併橋梁配置表提送，其內容須含標別、型式、里程、孔數、橫斷面尺度、長度、交角及備註欄(說明形狀或其他)等資料，且應註明製表日期(參附錄5)。

2.2.10 橋梁分析資料：應於各標工程發包後15日內提送下列資料送審(內容詳附錄

6)。

(1) 廠商標單工作項目分析表。

(2) 橋梁資料庫匯入表。

2.2.11 特訂條款：其格式應依行政院公共工程委員會所訂「公共工程施工綱要規範編撰說明」辦理。

2.2.12 工程數量計算書：

(1) 應依工程施工預算書之工作項目順序編列。

(2) 應詳列各工作項目及單價分析工料之數量及其計算過程、統計結果。

(3) 除鋼筋數量統計表外，其餘分類數量表及分析計算過程之格式及表格應一致。

2.2.13 施工計畫書：應敘明主要施工作業項目之設備套數、循環週期等工期編列原則。

2.2.14 初步設計報告應依景觀、經濟性(含工程費估算)、施工性、工期及管理維護等就不同橋梁方案作比較並提建議方案。

2.2.15 細部設計報告：至少應概述第2.2.4~2.2.7、2.2.9、2.2.13、2.2.14款等所列文件之重要內容及下列事項。

(1) 設計準則。

(2) 各橋梁之結構型式及工法選取原則。

(3) 特殊及重要橋梁之辦理過程。

(4) 橋梁附屬設施之配置。

2.2.16 橋梁設計報告：除第2.2.4款所述評估報告併於初步(或細部)設計報告之附錄外，初步(或細部)設計報告亦應納入設計過程歷次會議研討議題(例如：材料、施工工法等)所提送之評估方案及檢討結果等資料整理並說明。

2.2.17 送審期間之電子圖說：除契約及另有規定外，設計圖說以電子檔送審時應為可攜式文件格式(PDF)檔(設計圖得為.dwg檔)。

## 2.3 單位

須如表1所列使用臺灣地區慣用之公制(Standard Metric Unit)或國際單位(SI, International System of Units)且以公制為主。

表1 公制及國際單位

	公制	國際單位
長度	m , cm , mm	m , cm , mm
質量	kg , ton	kg , ton
密度	kg/m <sup>3</sup>	kg/m <sup>3</sup>
單位重	kgf/m <sup>3</sup> , tf/m <sup>3</sup>	kN /m <sup>3</sup>
載重及力	kgf , kgf/m , kgf/m <sup>2</sup>	kN , kN/m , kN/m <sup>2</sup>
應力及強度	kgf/cm <sup>2</sup> , tf/m <sup>2</sup>	MPa
彎矩	tf·m	kN·m

### 3. 規範及設計方法

#### 3.1 設計規範

原則上參照下列規範，惟本注意事項有規定者從其規定，若其間互有抵觸時以本局之解釋為準。

##### 3.1.1 交通部

- (1) 交通部109年1月頒「公路橋梁設計規範」。
- (2) 交通部108年1月頒「公路橋梁耐震設計規範」。

##### 3.1.2 經濟部

- (1) 經濟部101年9月頒「申請施設跨河建造物審查要點」。

##### 3.1.3 美國州公路及運輸協會(AASHTO)

- (1) AASHTO Standard Specifications for Highway Bridges, 2002。
- (2) AASHTO Guide Specifications for Design and Construction of Segmental Concrete Bridges, 1999。
- (3) AASHTO Guide Specifications for Horizontally Curved Highway Bridges, 1993。

##### 3.1.4 日本道路協會

- (1) 道路橋示方書，平成8年。

##### 3.1.5 日本道路公團

- (1) 設計要領第2集，平成10年。

#### 3.2 材料規範

以中華民國國家標準(CNS)為主，若其無可適用者時得採美國材料試驗協會(ASTM)、日本工業規格協會(JIS)或經本局同意之其他規範，並應符合政府採購法第二十六條規定。

#### 3.3 設計方法及檢核規定

##### 3.3.1 設計方法及檢核規定，應依表2所示及本局「大地工程設計注意事項」規定辦理，其中各符號之定義說明如下：

- $R$  : 設計垂直反力  
 $R_a$  : 容許垂直承載力  
 $Q_u$  : 極限垂直承載力

S.F.：安全因數

$P$ ：基樁設計拉拔力

$P_u$ ：基樁極限拉拔承载力

$q_u$ ：基礎底面地層之極限承载力( $\text{tf}/\text{m}^2$ )

$q_a$ ：基礎底面地層之容許承载力( $\text{tf}/\text{m}^2$ )

$\gamma_2$ ：基礎底面上周邊地盤有效單位重( $\text{tf}/\text{m}^3$ )

$D_f$ ：基礎之有效埋置深度(m)

$B$ ：基礎寬度(m)

3.3.2 直接基礎評估選用流程，詳圖1。

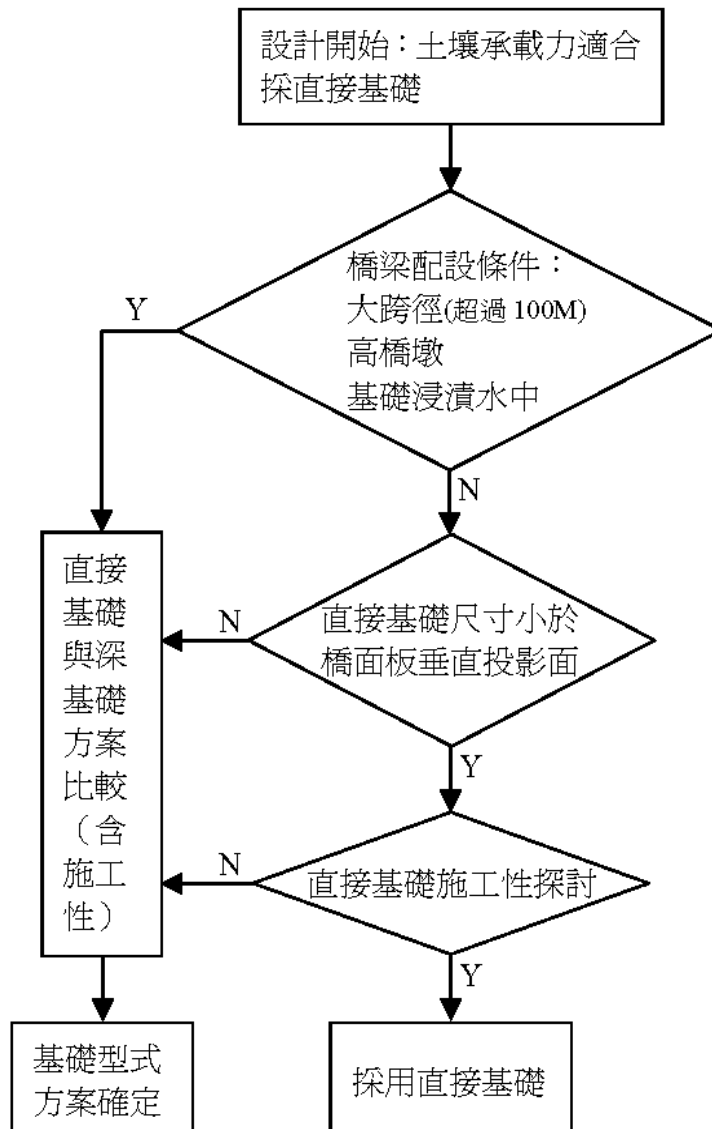


圖 1 直接基礎評估選用流程圖

表2 設計方法及檢核規定

上部結構	<ul style="list-style-type: none"> <li>容許應力設計法設計</li> <li>強度設計法檢核(註1)</li> </ul>		
下部結構	<ul style="list-style-type: none"> <li>橋墩及橋臺：強度設計法(註2)</li> <li>基礎結構設計：採用強度設計法(基礎穩定性分析：採用工作載重進行分析)</li> </ul>		
基礎承載力及設計檢核	長期	直接基礎	<ul style="list-style-type: none"> <li><math>R &lt; R_d = \frac{Q_u}{3.0}</math></li> <li>載重偏心量 <math>e \leq B/6</math></li> <li>穩定檢核：滑動S.F.=1.5，傾覆S.F.=2.0</li> </ul>
		樁基礎	<ul style="list-style-type: none"> <li><math>R &lt; R_d = \frac{Q_u}{3.0}</math> (註3)</li> <li>不允許拉力產生</li> <li>樁體水平變位(設計地盤面處)<math>&lt; 1.0</math> cm</li> <li>檢核負摩擦力(註4)</li> <li>檢核樁體材料之容許應力</li> </ul>
		沉箱	<ul style="list-style-type: none"> <li><math>q &lt; q_a = (q_u - \gamma_2 D_f) / 3.0 + \gamma_2 D_f</math></li> <li>水平抗力S.F.=1.5，底面抗剪力S.F.=1.5</li> <li>沉箱於設計地盤面之容許水平變位為沉箱寬度之1%，以5.0 cm為上限，旋轉角則小於0.005 rad</li> </ul>
	地震	直接基礎	<ul style="list-style-type: none"> <li><math>\frac{Q_{max}}{A_r} \leq \frac{q'_u}{FS} + \gamma_2 D_f</math> (地震力為 <math>1.2\alpha_y F_{uD} V_D</math> 或橋墩塑鉸之較小值時)(註5)</li> <li>基礎與土壤受壓接觸面積 <math>\geq 50\%</math> 基礎面積(在設計地震力 <math>V_D</math> 作用下)</li> <li>基礎板合力位置距基礎板邊緣 <math>\geq B/10</math></li> <li>檢核滑動(註6)</li> </ul>
		樁基礎	<ul style="list-style-type: none"> <li><math>R &lt; \frac{Q_u}{S.F.(1)}</math>，<math>P &lt; \frac{P_u}{S.F.(2)}</math> (註7)</li> <li>檢核樁頭水平變位量</li> </ul>
		沉箱	<ul style="list-style-type: none"> <li><math>q &lt; (q_u - \gamma_2 D_f) / 2.0 + \gamma_2 D_f</math></li> <li>水平抗力S.F.=1.1</li> <li>基礎與土壤受壓接觸面積 <math>\geq 50\%</math> 基礎面積(在設計地震力 <math>V_D</math> 作用下)</li> <li>基礎板合力位置距基礎板邊緣 <math>\geq B/10</math></li> <li>檢核滑動(註6)</li> </ul>



沖 刷	<ul style="list-style-type: none"> <li>橋墩最大可能沖刷深度需依河川特性提出設計採用之洪水頻率參數計算，並經本局同意後辦理。(地震載重取沖刷深度之<math>\frac{1}{2}</math>)</li> <li>橋墩最大可能沖刷深度並應依橋梁壽齡研判河道長期沖淤趨勢，酌予增加。</li> </ul>
其 他	<ul style="list-style-type: none"> <li>設計之基礎尺寸若超出護欄外緣，須另提檢討方案提請本局同意後辦理。</li> <li>井式基礎依本局「大地工程設計注意事項」之6.1節規定辦理。</li> </ul>

註1：上部結構之地震力設計依個案(例如剛接墩柱橋梁系統等)考慮。

註2：橋墩設計地震力應依第3.1.1(2)目規範辦理，橋臺之水平加速度係數 $k_h=0.2S_{DS}$ ，其中 $S_{DS}$ 為工址短週期之設計地震水平譜加速度係數。

註3：當樁尖之極限承載力係由載重試驗求得，其安全係數於常時載重可採用2.0。

註4：視地質情況需要辦理。

註5：直接基礎容許與極限垂直承載力依3.1.1(1)目規範之5.4.4節及3.1.1(2)目規範之C4.4(1)節規範辦理。

註6：應依第3.1.1(2)目規範之C4.4.(4)節檢核基礎底面水平力。

註7：承載力安全係數F.S.可以採用下述規定：(1)若以樁載重試驗驗證承載力時，承壓及抗拉拔之安全係數可分別取為1.0及1.25；(2)若僅以承載力推估公式計算其承載力時，承壓及抗拉拔之安全係數可分別取為1.25及1.5。

### 3.4 斷面勁度

各類型載重所採混凝土彈性模數及慣性矩應依表3所示辦理，其中各符號之定義說明如下：

$E_c$ ：混凝土28天材齡之彈性模數

$E_\infty$ ：混凝土考慮材齡及受力潛變之「計算彈性模數」

(簡化彈性分析約為  $E_\infty = \frac{E_c}{1+\phi}$ ， $\phi$ ：極限潛變係數)

$I_g$ ：未開裂斷面之慣性矩

$I_{cr}$ ：開裂斷面之慣性矩

表3 斷面性質

載重類型	彈性模數	慣性矩	
		鋼筋混凝土	預力混凝土
乾縮及潛變	$E_{\infty}$	$I_{cr}$	$I_g$
其他	$E_c$	$I_{cr}$	$I_g$

### 3.5 容許應力及撓度

3.5.1 鋼筋混凝土之容許應力詳第3.1.1(1)目規範。

3.5.2 各類型後拉法預力混凝土容許應力應符合表4規定，相關名詞定義如下：

(1) 節塊橋梁：其類型如下，惟跨徑大於240 m或含斜張鋼纜時，應考量表4所訂之適用性。

- A. 平衡懸臂工法
- B. 支撐先進工法及場鑄逐跨工法
- C. 逐跨吊裝工法
- D. 節塊推進工法
- E. 預鑄節塊工法
- F. 漸進工法
- G. 其他於橋梁上部結構單元內沿橋長方向分段澆置混凝土者

(2) 施預力階段應力：潛變及乾縮損失前之暫時應力

(3) 完成階段應力：所有預力損失發生後使用載重時之應力

表4 後拉法預力混凝土之容許應力(kgf/cm<sup>2</sup>)

預力混凝土橋梁類型				節塊	其他	
施 預 力 階 段 應 力	壓應力			$0.6 f'_{ci}$ (註1)	$0.55 f'_{ci}$	
	拉 應 力	預壓 拉力 區	縱向	有拉力鋼筋	$0.8 \sqrt{f'_{ci}}$ (註2)	—
				無拉力鋼筋	0(註3)	—
		橫向		$0.8 \sqrt{f'_{ci}}$	—	
		其它 區域	有拉力鋼筋		$1.6 \sqrt{f'_{ci}}$	$2.0 \sqrt{f'_{ci}}$
	無拉力鋼筋		0	$0.8 \sqrt{f'_{ci}}$ 或14		

完成階段應力	壓力	所有載重組合		$0.6 f'_c$ (註1、4)	$0.6 f'_c$
		有效預力+自重		$0.45 f'_c$ (註1)	$0.4 f'_c$
		(有效預力+自重)/2+活重		—	$0.4 f'_c$
	預壓拉力區	縱向	有拉力鋼筋	$0.8 \sqrt{f'_c}$ (註5)	$1.2 \sqrt{f'_c}$ (註6)
			曝露於嚴重腐蝕情況	—	$0.6 \sqrt{f'_c}$ (註6)
			無拉力鋼筋	0(註7)	—
		橫向	$0.8 \sqrt{f'_c}$	—	
	其它區域	有拉力鋼筋		$1.6 \sqrt{f'_c}$	—
無拉力鋼筋		0	—		

註1：乾接頭、外置預力時預壓拉力區之縱向壓應力不得小於7 kgf/cm<sup>2</sup>。

註2：適用於濕接頭、內置及外置預力。

註3：適用於濕接頭、內置預力。

註4：應依翼板或腹板之細長比(Slenderness Ratio) $\lambda_w = X_u/t$  加乘下列壓應力折減係數 $\phi_w$ ， $X_u$ 及 $t$ 詳圖2所示。

$\lambda_w \leq 15$ ： $\phi_w = 1.0$

$15 < \lambda_w \leq 25$ ： $\phi_w = 1.0 - 0.025(\lambda_w - 15)$

$25 < \lambda_w \leq 35$ ： $\phi_w = 0.75$

註5：適用於濕接頭、內置預力。

註6：考量超載情況，採第3.1.1(1)目規範所訂應力值之75%。

註7：適用於濕接頭。

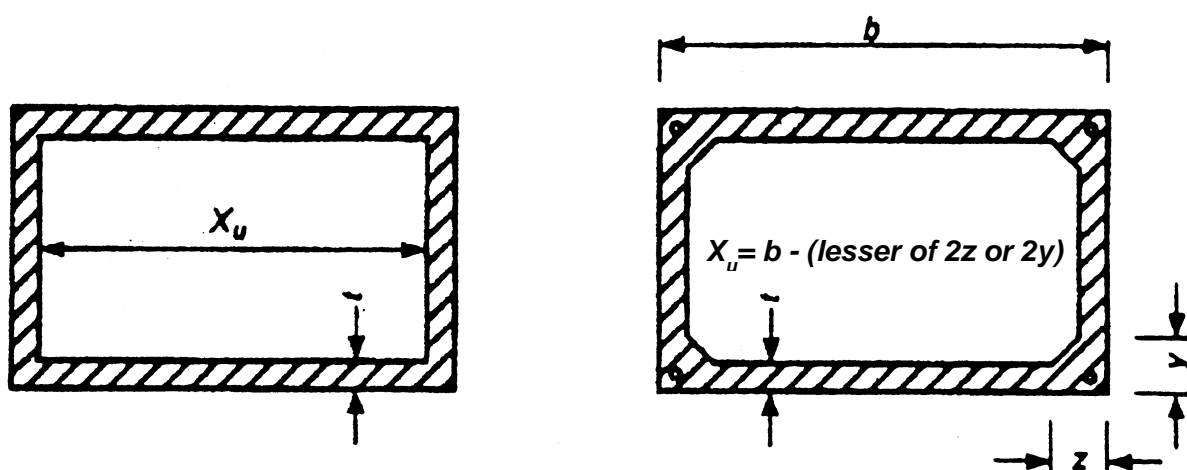


圖2  $X_u$  及  $t$  之定義

3.5.3 預力鋼腱之容許應力應符合第3.1.1(1)、3.1.3(2)目規範規定

3.5.4 預力梁拉應力區之鋼筋容許應力採 $f_s$ 。

3.5.5 簡支或連續梁受服務活載重及衝擊力所產生之撓度應小於跨徑之1/800。在市區，部分提供人行之橋梁撓度應小於跨徑之1/1000。

3.6 特殊工法橋梁之施工週期假設

3.6.1 設計時結構計算所採假設之施工週期規定如下，於施工計畫所列橋梁每跨或每節塊施工循環週期亦應依下列施工週期編列。因考量施工時常因趕工致實際較設計所假設為短，致乾縮潛變量較大而對橋體產生額外應力，故設計者應於設計圖(如：施工示意圖)標示設計時結構計算所採之假設施工週期，並註明承商應依實際施工週期製作施工計畫及詳細之結構計算書提送工程司核可後施工：

(1) 支撐先進工法：12天。

(2) 節塊推進工法：7天。

(3) 場鑄懸臂工法：7天。

3.6.2 平衡懸臂工法橋梁設計施工細節

(1) 應將設計假定之施工時序、閉合條件等標明於設計圖。

(2) 閉合節塊長度以2 m以下為原則。

(3) 若橋墩高10 m以下，閉合施工之臨時固結懸臂措施宜含頂開作業，俾於墩柱受力容許情況下抵消部分乾縮、潛變收縮量。

## 4. 材料規定

### 4.1 材料性質

4.1.1 混凝土：均指水泥混凝土，其設計強度(位於腐蝕區之橋梁或另有需求者須另依本局核可者修正)應依表5規定辦理。

表5 混凝土設計強度

類型		強度(kgf/cm <sup>2</sup> )
預力 混 凝 土	箱形梁、板梁及預鑄節塊之預力混凝土(含隔梁)	$f'_c=420$
	PCI、PCU形梁之預力混凝土	$f'_c=350$
	施預力時之混凝土(設計圖說另有規定者除外)	$f'_{ci}=0.8*f'_c$
橋墩、支承之鋼筋混凝土墊		$f'_c=350$
PCI、PCU形梁及鋼梁之橋面板及其隔梁、底模預鑄板、橋墩基礎、橋墩與井式基礎或沉箱之緩衝區(註)		$f'_c=280$
橋護(隔)欄、緣石、進橋板、橋臺、井式基礎、沈箱、擋土牆、箱涵、場鑄基樁(場鑄基樁施工之 $f'_c=315 \text{ kgf/cm}^2$ ，設計之 $f'_c=280 \text{ kgf/cm}^2$ )		$f'_c=280$
墊底混凝土		$f'_c=80$
預鑄預力混凝土基樁		$f'_c=800$

註：(1) 橋墩基礎採井式基礎：井式基礎之根數可區分為單柱式及多柱式(根數 $\geq 2$ )，圖3之橋墩與井式基礎之緩衝區D值可取橋墩柱短邊，並依計畫特性整併簡化採用之D值。

#### A. 實心設計

##### a. 單柱式(詳圖3)

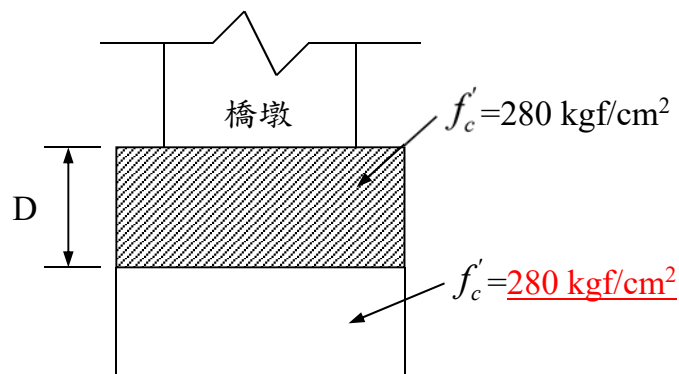


圖3 實心單柱井式基礎

b. 多柱式(詳圖4)

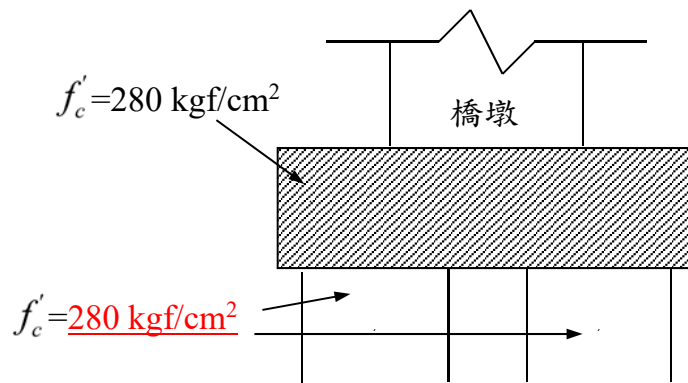


圖4 實心多柱井式基礎

B. 空心設計(詳圖5)

a. 單柱式

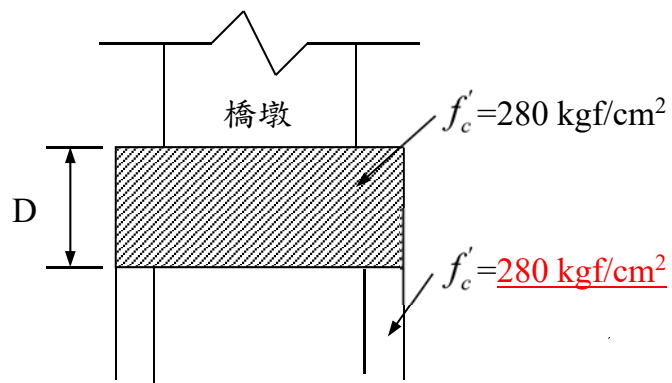


圖5 空心單柱井式基礎

b. 多柱式(詳圖6)

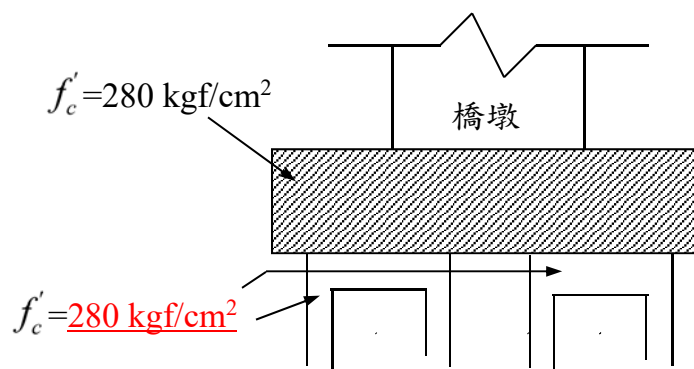


圖6 空心多柱井式基礎

(2) 橋墩基礎採沈箱(詳圖7)：

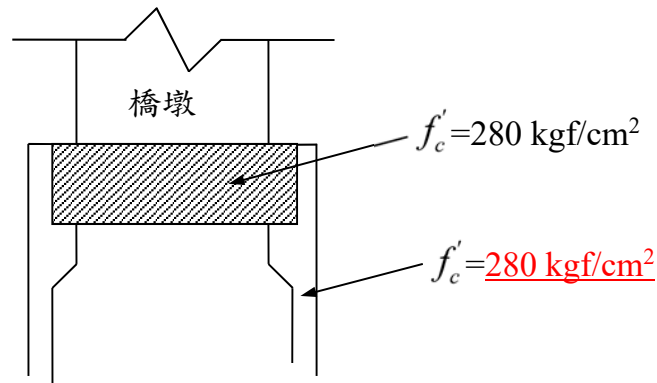


圖7 沈箱基礎

#### 4.1.2 鋼筋

(1) 應為符合CNS 560「鋼筋混凝土用鋼筋」規定之竹節鋼筋，其稱號對照如表6所示：

表6 鋼筋稱號對照

設計圖	10φ	13φ	16φ	19φ	22φ	25φ	29φ	32φ	36φ	39φ	43φ
CNS	D10	D13	D16	D19	D22	D25	D29	D32	D36	D39	D43

(2) 鋼筋之材質、降伏強度 $f_y$ 及容許拉應力 $f_s$ 應符合表7規定：

表7 鋼筋材質及強度

稱號	材質	$f_y$ (kgf/cm <sup>2</sup> )	$f_s$ (kgf/cm <sup>2</sup> )
D13以上	SD 420W	4,200	1,680
D10以下	SD 280	2,800	1,400

4.1.3 預力鋼絞線：除另有註明外應符合CNS 3332「預力混凝土用應力消除無被覆鋼線及鋼絞線」之SWPR7BL(7線高拉力低鬆弛鋼絞線)及依下列參數設計。

(1) 極限抗拉強度 $f'_s=19,000$  kgf/cm<sup>2</sup>

(2) 降伏強度 $f_y^*=0.9 f'_s$

(3) 彈性模數 $E_s=1.97\times 10^6$  kgf/cm<sup>2</sup>

(4) 施預力時梁端(即千斤頂施力之末端)臨時容許應力 $f_{sj}=0.75f'_s$

4.1.4 預力混凝土用螺旋套管：應符合表8規定。

表8 套管規格

套管種類	波浪摩擦係數K	預力梁種類
鍍鋅金屬套管	$K\leq 0.0049/m$	預鑄PCI、PCU形梁
鍍鋅剛性套管	$K\leq 0.0007/m$	其他

4.1.5 鋼件：應符合CNS 2473「一般結構用軋鋼料」之SS400、CNS 2947「焊接結構用軋鋼料」之SM400、ASTM A36 "Standard Specification for Carbon Structural Steel"或同等規範規定。

4.2 材料配置規定

4.2.1 鋼筋

(1) 原則上採D10~D36之竹節鋼筋，惟配筋密集處應依施工性考量採D39、D43鋼筋。

(2) 設計鋼筋量

A. 原則上依計算結果之需求量配置，若考量配合間距或施工等因素可適當酌增鋼筋量，惟設計之實際配筋量應儘可能不大於計算需求量之10%。

B. 墩柱配筋需求量小於墩柱斷面積1%時其斷面應儘量縮小，若無法縮減至僅為承受載重所需斷面時，其最少縱向鋼筋量可採減小之有效斷面積( $A_g^*$ )，惟不可少於最小有效斷面之1%，但有效斷面積( $A_g^*$ )不得小於 $0.5A_g$ 。

(3) 鋼筋續接器：係用於鋼筋須延續惟無法預留足夠延伸長度供搭接之處，惟該處所用數量不得大於該處斷面須預留延伸鋼筋總量之50%，並應於設計圖標示。

(4) 位於離海岸3公里以內受海洋鹽害環境作用範圍之水平結構物(如板或梁)，編紮鋼筋所使用之工作筋防腐蝕處理費用，應考量編製於鋼筋契約單價內。



4.2.2 鋼筋保護層係由混凝土外緣至環箍筋、繫筋、輔助箍筋之外緣(位於腐蝕區之橋梁須另依本局核可者修正)：應符合表9規定。

表9 鋼筋保護層

類型及部位		環境作用等級	保護層(cm)			
			極嚴重 鹽害區	嚴重 鹽害區	中度 鹽害區	一般 環境
上部結構(橋面板若為剛性路面則需另加1.5 cm之磨耗層)	預力 I 形梁橋	橋面板頂面	—	—	—	5.0
		橋面板底面	—	—	—	4.5
		預力 I 形梁	—	—	—	4.0
		隔梁	—	—	—	5.0
	預力 U 形梁橋	橋面板頂面	7.5	6.5	6.0	5.0
		橋面板底面	7.5	6.5	6.0	4.5
		預力 U 形梁	7.5	6.5	6.0	4.0
		預力 T 形梁	7.5	6.5	6.0	4.0
	箱形梁橋	預力橋橋面板頂面	7.5	6.5	6.0	5.0
		RC 橋橋面板頂面	7.5	6.5	6.0	5.0
		箱形梁外側	7.5	6.5	6.0	4.0
		箱形梁內側及隔梁	4.0	4.0	4.0	3.0
	下部結構與擋土牆	橋墩(繫筋、箍筋及螺箍筋)	10.0	10.0	7.5	4.0
		空心橋墩內側(繫筋、箍筋及螺箍筋)	4.0	4.0	4.0	3.0
		橋台、翼牆及擋土牆	10.0	10.0	7.5	5.0
		橋台、翼牆及擋土牆(土壤側)	10.0	10.0	7.5	7.5
基礎(含橋墩、橋台、翼牆及擋土牆等之基礎)、沉箱		10.0	10.0	10.0	7.5	
場鑄基樁		10.0	10.0	10.0	10.0	
雜項	箱涵外側	10.0	10.0	10.0	7.5	
	箱涵內側	7.5	6.5	6.0	5.0	

類型	部位	保護層(cm)
雜項	橋護欄、橋隔欄	4.0
	緣石	2.5
	進橋板頂面及側面	5.0
	進橋板底面	7.5

註：極嚴重鹽害區係指海水中飛沫區；嚴重鹽害區係指離海岸300公尺以內之區域；中度鹽害區係指離海岸300公尺至3公里以內之區域。

#### 4.2.3 預力

- (1) 原則上採後拉法施工。
- (2) 預力鋼絞線以採12.7 mm $\phi$ 或15.2 mm $\phi$ 者為原則。
- (3) 套管之尺度應依核准之預力工法配以適當內徑及厚度之套管，其最小內徑應符合所採預力工法之規定(建議)值，最大內徑則不得大於表10規定：
- (4) 套管若須採合併方式捆紮以不超過 2 束為原則，若有特殊需求則應另洽本局商訂。
- (5) 預力摩擦損失量除特別規定外暫依下列數據計算：
  - A. 波浪摩擦係數K：詳第4.1.4款
  - B. 曲線摩擦係數 $\mu=0.25$
  - C. 錨碇滑動量 $\delta\leq 8$  mm

表10 套管之最大內徑

鋼絞線直徑	22根	19根	12根	7根	其他根數
12.7 mm	9.0 cm	9.0 cm	7.5 cm	5.5 cm	依核可者
15.2 mm	11.0 cm	10.0 cm	8.5 cm	7.0 cm	

## 5. 載重規定

### 5.1 考量因素

除特別考量外，橋梁結構之分析與設計至少須考量靜載重、活載重、溫度變化及梯度、乾縮及潛變、沉陷、地震、風力、施工載重、預力效應。

### 5.2 靜載重

須含所有結構元件之重量，若未經精確分析時可採表11所示各材料之單位重計算，其他材料之重量則可由其質量及密度求得：

表11 結構元件之單位重

類型	單位重
鋼筋混凝土、預力混凝土及無筋混凝土	2.4 tf/m <sup>3</sup>
瀝青混凝土鋪面(厚度以10 cm考量)	2.4 tf/m <sup>3</sup>
單管金屬欄杆	50 kgf/m
回填土	1.9 tf/m <sup>3</sup>
防音牆(牆高為3 m時)	225 kgf/m
附掛管線(依實際附掛重量估算，無附掛時懸臂板之設計仍應假設橋護欄下方有該載重)	≥100 kgf/m

### 5.3 活載重

5.3.1 國道公路橋梁之載重，不得小於HS20-44(MS18)之1.25倍，或以軸距1.2m每軸重11,000kgf(108kN)之1.25倍之雙軸「替代軍用載重」，擇其能產生最大應力者。

5.3.2 衝擊載重依第3.1.1(1)目規範規定辦理。

#### 5.3.3 分佈方式

(1) 上部結構為單室(Single-Cell)及多室(Multi-Cell)箱形梁等之單縱梁系統：

A. 設計車道數 =  $\text{INT}[(B - 2.5)/W] + 1$

其中B：橋面淨寬(護欄與護欄或隔欄內緣間距，m)

W：路段設計車道寬(m)(≤ 3.65 m)

INT()：取括號內數值之整數值。

B. 數車道同時載重之折減依第3.1.1(1)目規範第三章規定辦理。

(2) 上部結構為多 I 形梁、多 T 形梁及多箱形梁等之多縱梁系統：依第 3.1.1(1)目規範第四章規定辦理。

#### 5.4 溫度變化及梯度

5.4.1 混凝土溫度升降範圍為 $\pm 20^{\circ}\text{C}$ ，金屬結構溫度升降範圍為 $\pm 25^{\circ}\text{C}$ ，溫度係數為 $1.1 \times 10^{-5}/^{\circ}\text{C}$ 。

5.4.2 上部結構採箱形梁者應考慮溫度梯度效應並依圖8之臺灣地區正溫度梯度辦理(係交通部委託臺灣營建研究院於民國89年12月辦理完成之「臺灣地區混凝土橋梁受溫度、潛變及乾縮影響之研究」報告之建議，其中虛線表示腹板上方以外之頂板部分，另負溫度梯度依臺灣地區氣候特性及實際監測資料顯示效應不明顯而可忽略不計)。其中 $\Delta T$ 應以設計圖所示之AC厚度分析。

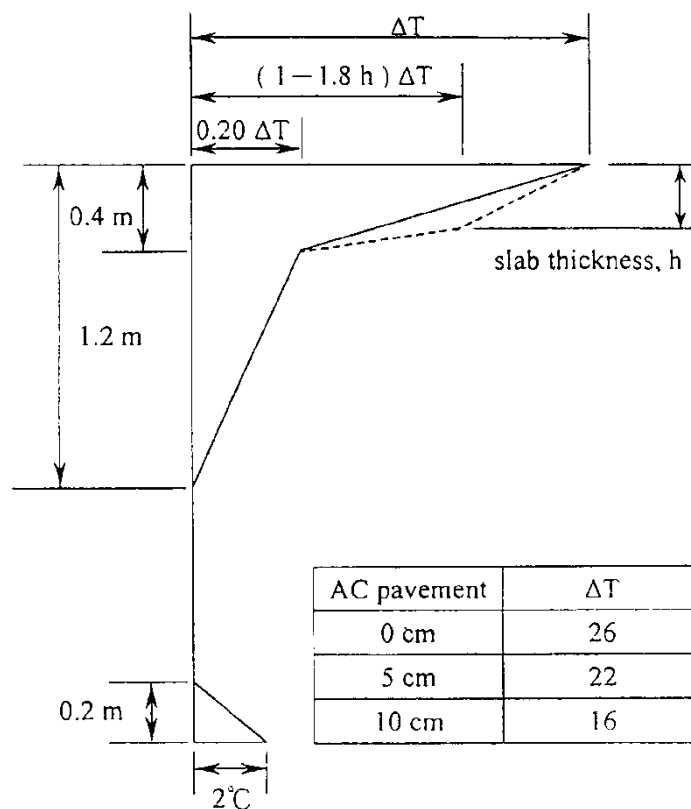


圖8 臺灣地區設計用之正溫度梯度曲線

#### 5.5 乾縮及潛變

混凝土因乾縮及潛變所致應變應依歐洲混凝土學會-國際預力混凝土學會(CEB-FIP)或美國混凝土協會(ACI-209R)模式計算。

## 5.6 沉陷

- 5.6.1 須詳予評估結構物基礎是否產生差異沉陷。
- 5.6.2 須考慮相鄰 2 座橋墩(臺)於縱向至少 10 mm 高程差異之變位所致應力，其斷面勁度依第 3.4 項表 3 所示之「其他」類辦理。

## 5.7 地震

- 5.7.1 設計地震力、耐震設計及斷層近域效應依第 3.1.1(2) 目規範規定辦理，設計橋梁跨越或鄰近斷層，應就地震力以外之項目，配合斷層特性作合理考量(例如：結構系統、防落設施等)。
- 5.7.2 符合第 3.1.1(2) 目規範第三章第一款所述形狀不規則或形狀規則但具有規範所列舉情況之橋梁，必須進行動力分析，且動力分析所得之總剪力小於靜力分析之 90% 時，須調整至靜力分析之 90%。形狀規則且不須採用動力分析之橋梁，亦可採用動力分析進行結構分析與設計，動力分析所得之總剪力小於靜力分析之 80% 時，須調整至靜力分析之 80%。

## 5.8 風力

- 5.8.1 橋梁結構：依第 3.1.1(1) 目規範辦理。
- 5.8.2 標誌結構：依第 7.2.1 款規範辦理，設計風速採 200 km/hr。
- 5.8.3 防音牆：390 kgf/m<sup>2</sup>(若無裝設時仍應以 3 m 高 加載)。

## 5.9 施工載重

- 5.9.1 結構物所承載之模板、材料、設備等施工載重須予考慮，特殊施工法尤應考量所有荷重並檢核結構體對施工中實際使用設備之承載能力。
- 5.9.2 節塊施工法之設計須考慮潛變、乾縮效應，並依第 3.1.3(2) 目規範規定考量靜定系統之改變所致施工階段彎矩重分配，並須確保每一施工階段之結構穩定性且不致發生破壞機制(Mechanism)。
- 5.9.3 推進工法分析時至少須考慮下列推進時之施工載重：
  - (1) 橋墩高程須假設與理論值差異 5 mm。
  - (2) 橋墩設計時須考慮推進時大梁與橋墩間至少 6% 之摩擦力。
  - (3) 除特定之施工設備及材料外，須另加均佈垂直施工載重 25 kgf/m<sup>2</sup> 作用於橋上。
- 5.9.4 平衡懸臂施工法分析時至少須考慮下列施工載重並依第 3.1.3(2) 目規範規

定作載重組合：

- (1) 懸臂靜重假設兩邊差2% (DIFF)。
- (2) 懸臂兩邊差異一個節塊之施工進度所造成不平衡節塊載重(U)。
- (3) 不平衡上揚風力25 kgf/m<sup>2</sup>作用於懸臂之短邊(WUP)。
- (4) 懸臂兩邊分別有25 kgf/m<sup>2</sup>(短邊)及50 kgf/m<sup>2</sup>加懸臂端3 tf(長邊)之垂直施工活載重(CLL)。
- (5) 工作車載重Xt(CE)：應採錨碇式。
  - A. 場鑄懸臂工法：用於2、3、4車道者分別為60、80、100 tf。
  - B. 預鑄節塊懸臂工法：非採工作車設計時無需考慮。

5.9.5 預鑄節塊工法：節塊重量突然轉移至結構之衝擊力取該重量之2倍。

5.9.6 其他工法之橋梁除特定之施工設備及材料外，須另加均佈垂直施工載重50 kgf/m<sup>2</sup>作用於橋上。

## 5.10 載重組合

5.10.1 節塊混凝土橋梁完工狀態之容許應力設計法之載重組合詳表12、強度設計法之載重組合詳表13，其施工中載重組合及耐震設計之載重組合依第3.1節相關規範辦理。另其它工法或結構型式之橋梁亦須依第3.1節相關規範辦理。

表12 容許應力設計法之載重組合表

分類	I	II	III	IV	V	VI	VII	Segmental 7.2.2.1
$\gamma$	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
基本單位應力%	100%	125%	125%	125%	140%	140%	133%	100%
靜重	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
附加載重	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
施工載重(EL) Final State	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
土壓力	$\beta_E$	1.00	$\beta_E$	$\beta_E$	1.00	$\beta_E$	1.00	$\beta_E$
靜水壓力、水流 壓力及浮力	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
活載重	1.00		1.00	1.00		1.00		
煞車及牽引力			1.00			1.00		
離心力	1.00		1.00	1.00		1.00		
結構物之風力		1.00	0.30		1.00	0.30		
活重之風力			1.00			1.00		
地震力							1.00	
溫差				1.00	1.00	1.00		
溫度梯度				0.50	1.00	0.50		1.00
潛變	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
乾縮	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
沉陷				1.00	1.00	1.00		

表13 強度設計法之載重組合表

分類	I	II	III	IV	V	VI	VII
$\gamma$	1.30	1.30	1.30	1.30	1.25	1.25	1.30
靜重	$\beta_D$	$\beta_D$	$\beta_D$	$\beta_D$	$\beta_D$	$\beta_D$	$\beta_D$
附加載重	$\beta_D$	$\beta_D$	$\beta_D$	$\beta_D$	$\beta_D$	$\beta_D$	$\beta_D$
施工載重(EL) Final State	$\beta_D$	$\beta_D$	$\beta_D$	$\beta_D$	$\beta_D$	$\beta_D$	$\beta_D$
土壓力	$\beta_E$	$\beta_E$	$\beta_E$	$\beta_E$	$\beta_E$	$\beta_E$	$\beta_E$
靜水壓力、水流 壓力及浮力	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
活載重	1.67		1.00	1.00		1.00	
煞車及牽引力			1.00			1.00	
離心力	1.00		1.00	1.00		1.00	
結構物之風力		1.00	0.30		1.00	0.30	
活重之風力			1.00			1.00	
地震力							1.00
溫差				1.00	1.00	1.00	
溫度梯度				0.00	0.00	0.00	
潛變	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
乾縮	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
沉陷		1		1.00	1.00	1.00	

$\beta_D$ 、 $\beta_E$ ：依照第3.1.1(1)目規範第3.23節規定辦理。



## 6. 細部配置原則

### 6.1 結構系統

6.1.1 為增進行車之舒適性及橋梁之耐震性，橋梁應儘量採多跨連續之設計。

6.1.2 橋臺及橋墩應依上部結構之規模、型式、地形及地質條件選擇下列與上部結構之結合型式：

- (1) (R) : Rigid Joint 剛性接合
- (2) (F) : Fixed 鉸接支承接合(沿橋軸方向)
- (3) (M) : Movable 活動支承接合(沿橋軸方向)
- (4) 其他：如LRB支承接合

6.1.3 於地形、地質、結構與施工條件許可下，橋墩應儘量採與上部結構以剛性接合型式設計，以符耐震及經濟之需求。

6.1.4 於都會區鄰近民房之高架橋梁路段，需縝密考量評估振動課題(如地質、橋梁跨距、結構型式及消能方式等)，必要時並可邀專家學者共同探討。

### 6.2 上部結構

#### 6.2.1 淨高需求

橋梁下之淨高不得小於規定值，橋臺前大梁底面與地面間，或開放式橋梁橋臺前護坡平臺與大梁底面間之淨高以1.8m為原則，並不得小於1.5m (參圖 9)並應考慮下述因素，且護坡平臺寬度不得小於1m。

- (1) 橋下空間之利用。
- (2) 檢修維護之便利。
- (3) 經濟性。
- (4) 避免髒亂死角。

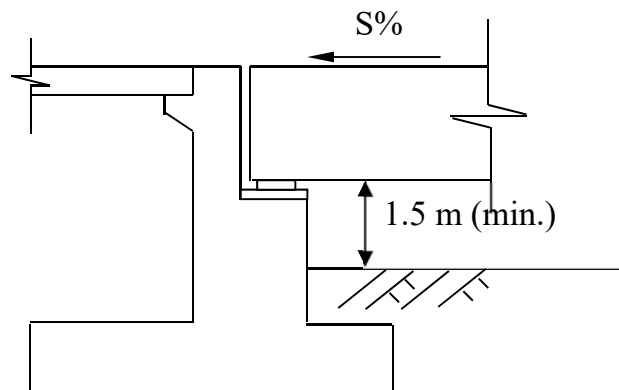


圖9 橋臺前淨高需求

前述護坡須適當分階，並先至局討論，以維護檢測作業之安全。

護坡之兩側應設置踏步階梯，寬度至少90cm，並設置「禁止進入」之告示牌面。



(3) 標準三車道PCI形梁橋之跨徑與其型號、間距關係如表15：

表15 標準三車道PCI形梁橋之跨徑與其型號、間距關係

橋梁跨徑(m)	型號	間距(cm)
20	IV	270
22.5	V	270
25	V	270
27.5	V	270
30	VI	270
32.5	VI	270
35	VII	270
37.5	VIII	270
40	VIII	230

(4) 預鑄預力混凝土I形梁上方場鑄橋面板之有效跨徑 $L_s$ (詳圖11)及板厚規定如表16：

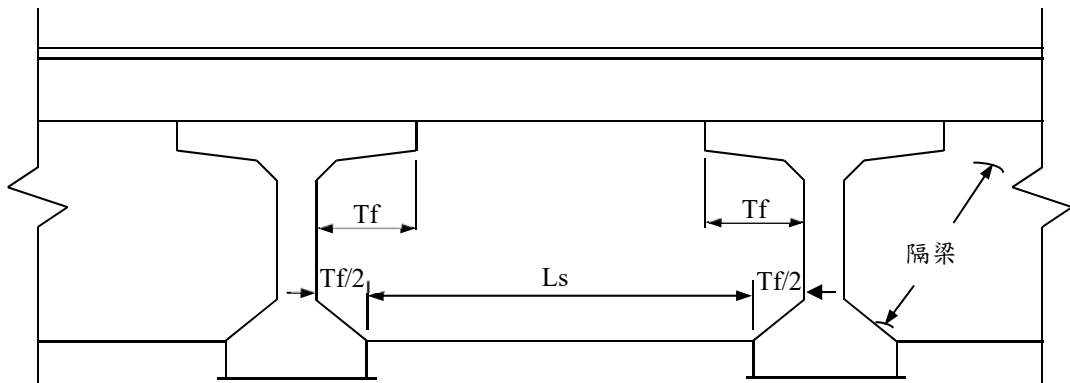
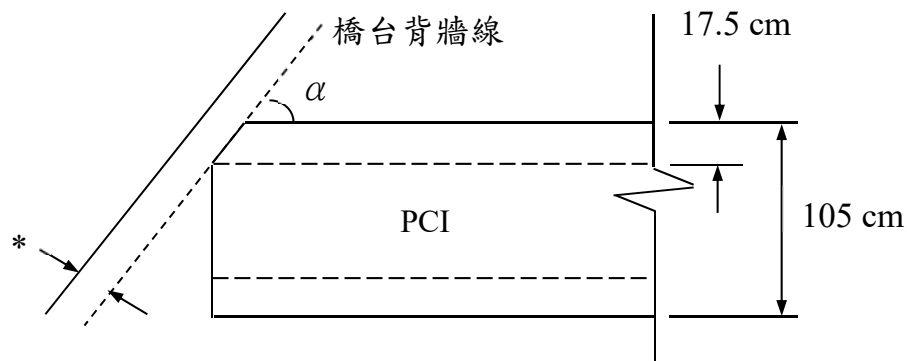


圖11 預鑄預力混凝土 I 形梁之場鑄橋面板

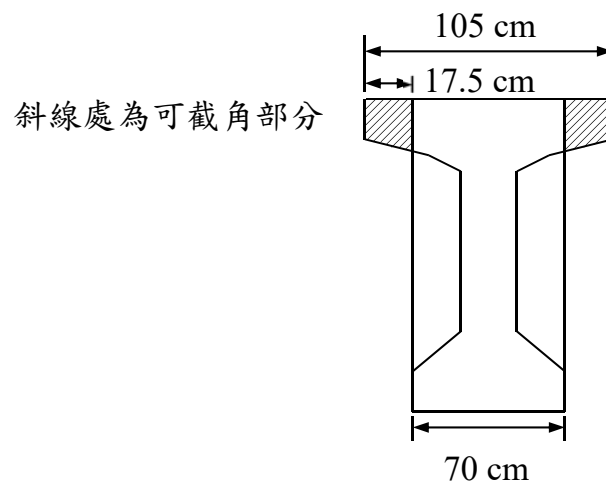
表16 場鑄橋面板之有效跨徑及板厚

$L_s$ (m)	板厚(cm)
$1.30 \geq L_s > 1.00$	19
$1.60 \geq L_s > 1.30$	20
$1.85 \geq L_s > 1.60$	21
$2.15 \geq L_s > 1.85$	22
$2.40 \geq L_s > 2.15$	23
$2.70 \geq L_s > 2.40$	24
$3.00 \geq L_s > 2.70$	25

- (5) 若  $\alpha < 60^\circ$ ，橋臺處TYPE V~VIII之PCI形梁端塊須如圖12所示截角，其中\* 所示間距應依橋梁細部構造標準圖並配合防震板厚而定。



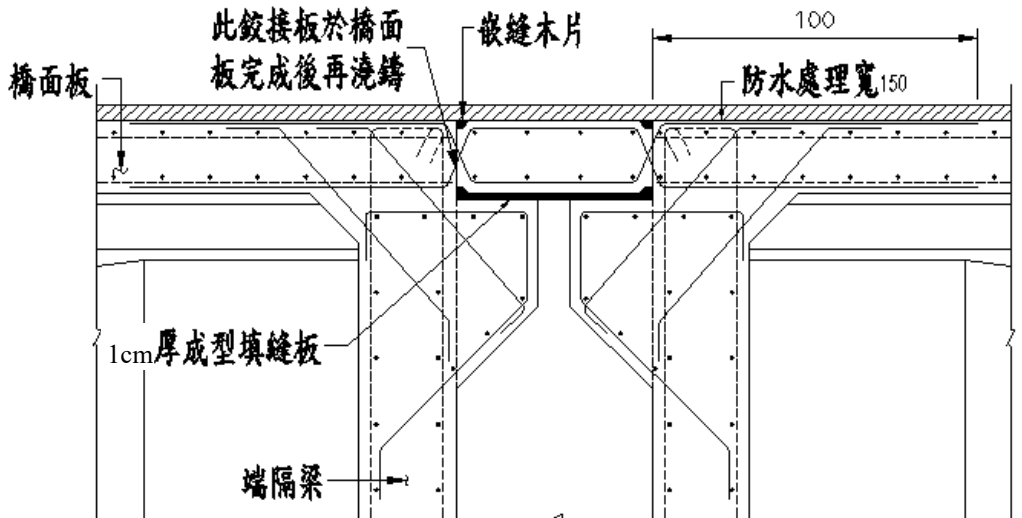
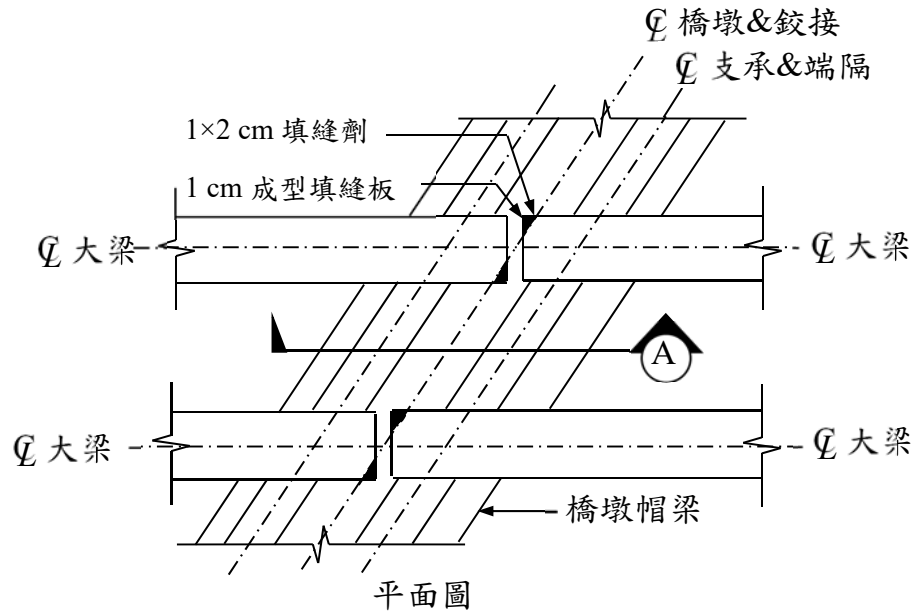
平面圖



斷面圖

圖12 預鑄預力I形梁端部

- (6) 預力鋼鍵配置以2次拋物線為原則。
- (7) 橋墩上縱向相鄰梁頭之配置間距以10 cm為原則。
- (8) 梁頂與場鑄橋面板間至少須增加平均3 cm厚之調坡混凝土，其材質與橋面板相同且一起灌置。
- (9) 若橋梁縱坡度超過3%以上，預力梁端支承處須考慮設計維持架設後梁底水平之楔形塊。
- (10) 斜交橋於鉸接板處應於橋面板及 I 形梁間如圖13所示設置填縫板，以免影響2鄰跨之鉸接性。



斷面A-A

圖13 斜交橋之鉸接板

(11) 隔梁配置原則：

- A. 間距不超過10 m。
- B. 間隔梁厚25 cm，深度為自橋面板至預力梁底翼板(Bottom Flange)頂端(詳圖11)。
- C. 間隔梁設置方向：大梁與支承中心線交角 $\alpha \geq 70^\circ$ 時，該跨各間隔梁排列成一直線並與支承中心線平行配置(詳圖14)，否則應垂直大梁排列且其形心成一直線並與支承中心線平行配置(詳圖15)。

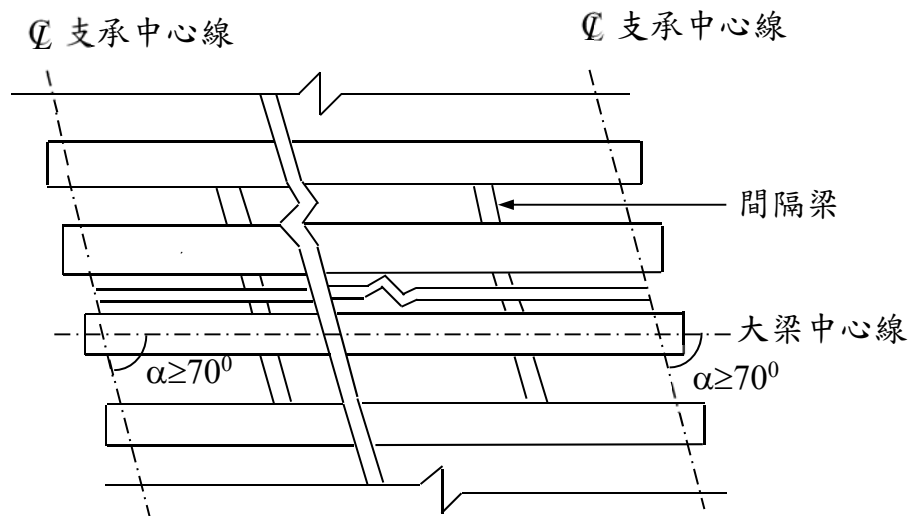


圖14 大梁與支承中心線交角  $\alpha \geq 70^\circ$

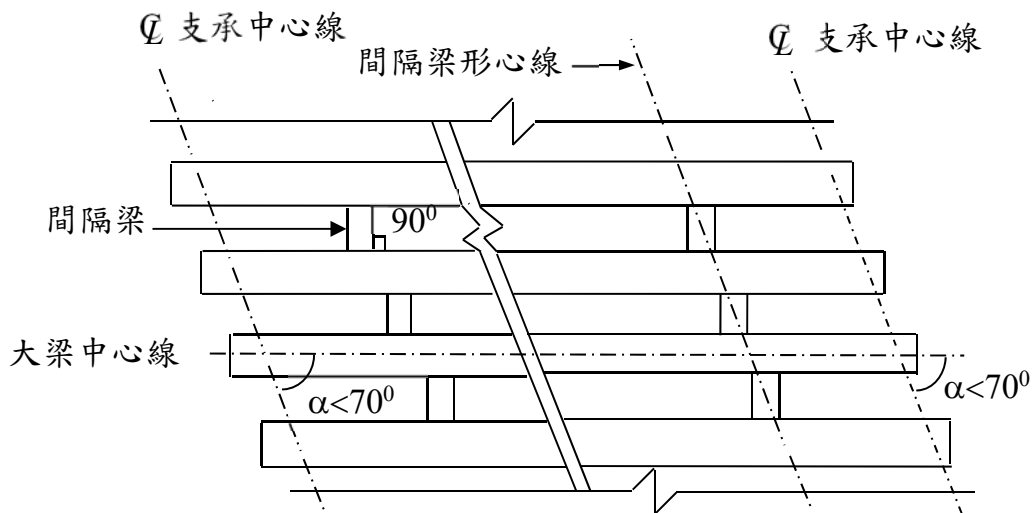
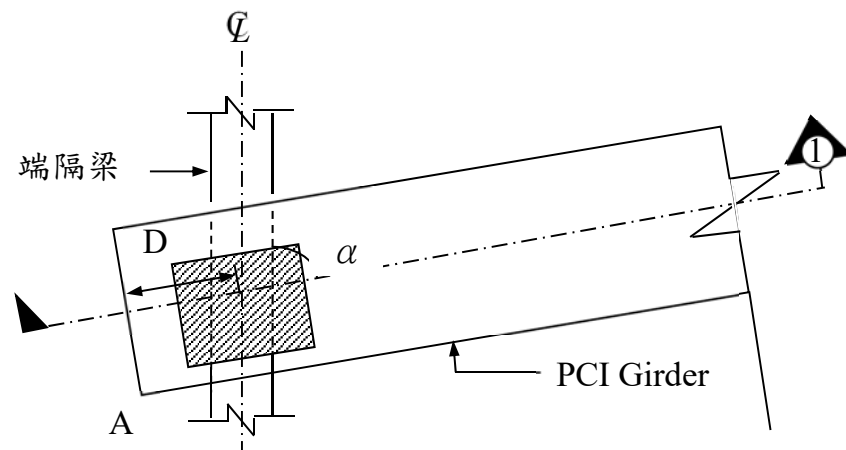
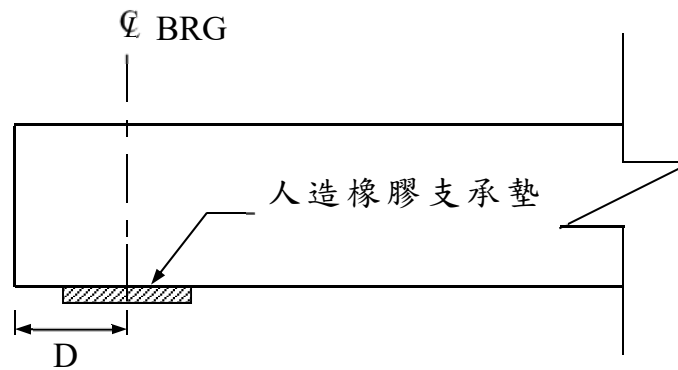


圖15 大梁與支承中心線交角  $\alpha < 70^\circ$

- D. 端隔梁厚30 cm並沿支承線配置為原則。
- E. 端隔梁中心線以與支承中心線重合為原則，若  $\alpha$  角度過銳則端隔梁配置應予內移使其側邊不超出梁點A，惟不得完全離開支承中心線，其梁頭至支承中心距離如下(詳圖16所示)：
- a. TYPE IV :  $D=30$  cm
  - b. TYPE V、VI、VII、VIII :  $D=40$  cm



平面圖



斷面1-1

圖16 端隔梁與支承

- (12) 若需安置附屬設施，每向橋梁須擇於適宜之隔梁視實際需要留設尺度開孔。
- (13) PCI橋、PCU橋及鋼橋不得設計以鋼承板作為場鑄橋面板底模，若因現地因素致場鑄橋面板底模拆除不易，底模施作方式應提送本局討論，該底模可採預鑄混凝土薄板並將其設計為結構體之一部分(詳圖17)。

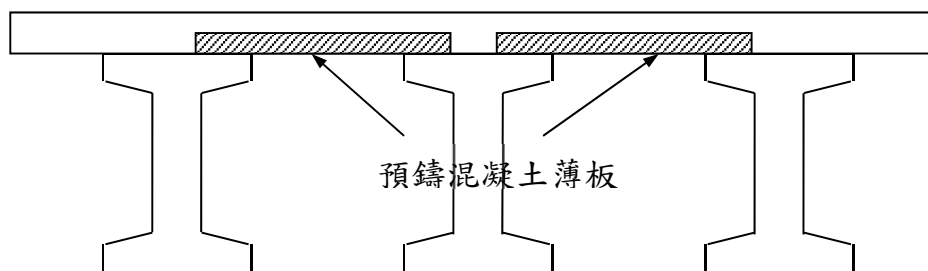


圖17 場鑄橋面板之底模採預鑄混凝土薄板示意圖





(4) 懸臂板長度：

A. 單車道：橋面寬8.6 m，懸臂板長1.75 m(詳圖20)。

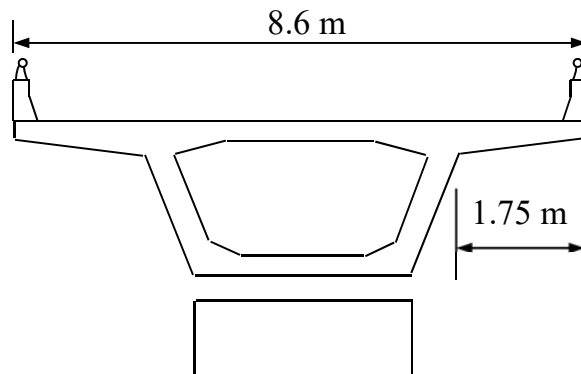


圖20 單車道箱形梁橋標準斷面

B. 雙車道：橋面寬12.45 m，懸臂板長2.5 m(詳圖21)。

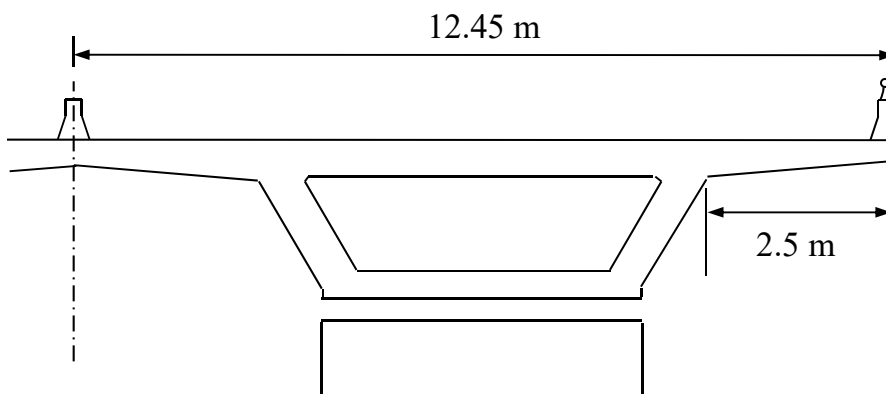


圖21 雙車道箱形梁橋標準斷面

C. 三車道：橋面寬16.1 m，懸臂板長3.55 m(詳圖22)。

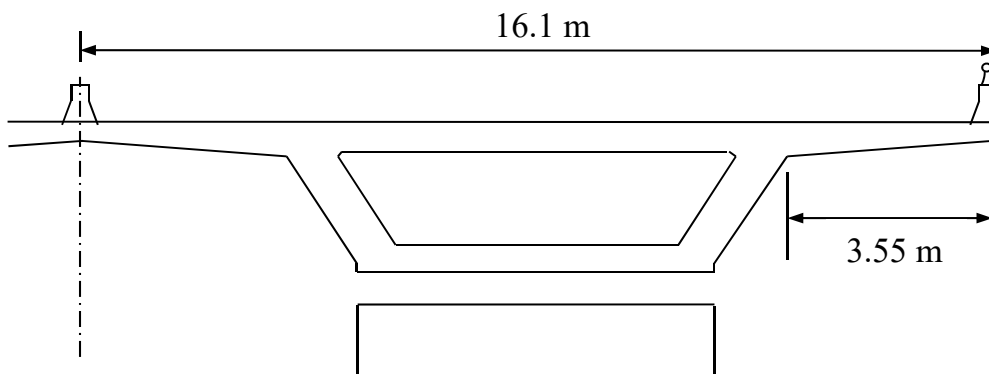


圖22 三車道箱形梁橋標準斷面

D. 四車道：橋面寬19.75 m，懸臂板長3.55 m(詳圖23，橋梁配置有特殊需求時可予調整)。

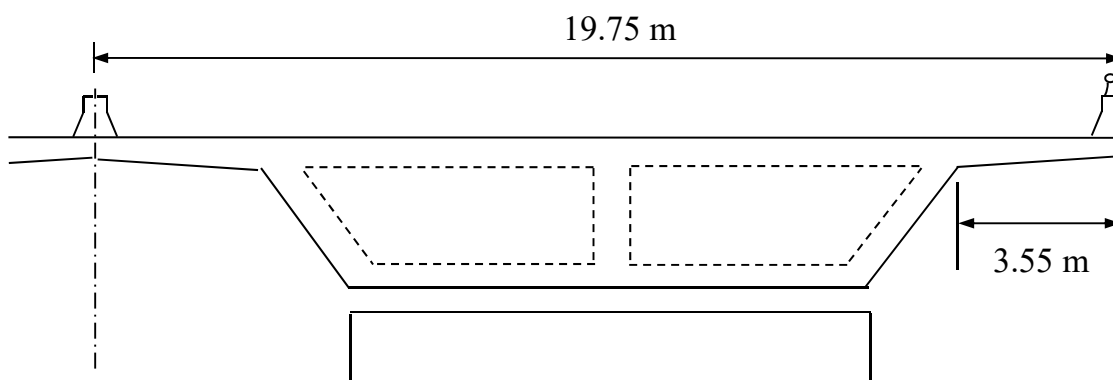


圖23 四車道箱形梁橋標準斷面

- (5) 頂、底及腹板厚度若有變化時，其漸變長度須為厚度差之12倍以上，惟內部錨碇裝置所設置混凝土錨座不受此限。
- (6) 翼板有效受壓寬度須依照第3.1.1(1)目規範第8.8.2節規定辦理。
- (7) 跨徑端部須設置隔梁，曲線橋之內圓半徑小於240 m時須於跨徑中間設置間隔梁，其厚度不得小於20 cm。
- (8) 隔梁及其附近底板之設計應考慮支承換裝維修時因頂高箱形梁而承受之反力。
- (9) 箱形梁之設計應考量檢視橋面伸縮縫及支承之通道。
- (10) 設計時應考量橋臺背牆處之路堤回填施工要求，必要時橋臺處箱形梁端隔梁之預力鋼腱錨碇方式，可採固定型端錨佈設，以利橋臺背牆處之路堤回填施工可先於預力施拉。
- (11) 每向橋梁均須於隔梁設置開孔供維修等用途，梁深3 m以下時其人孔之尺度以80 cm(B)×120 cm(H)為原則且不得小於80 cm×80 cm。橋臺若設進出口，則其不銹鋼板門之開口尺度以80 cm(B)×180 cm(H)為原則，開孔底緣若離地面超出100cm，應設進出爬梯及平臺，以利人員進出及安全為原則。
- (12) 底板人孔配置原則：
  - A. 若未於橋臺設維修門，則應於臨兩端橋臺之箱形梁底板設人孔，長大橋以每隔500 m設一個人孔為原則，以利檢修進出，若該處橋墩高度大於15m則免設，另於鄰近適當橋高位置設置。
  - B. 其與橋臺或橋墩淨距應如圖24所示以50 cm為原則。

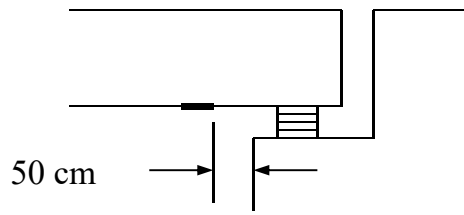


圖24 底板人孔之設置淨距

#### 6.2.4 鋼橋

(1) 鋼梁下方應設置吊環等設施，並註明吊環承载力及設置間距，且吊環間距以不大於1m為原則，以利後續維護保養使用。

(2) 鋼橋人孔及檢測維護走道

A. 鋼橋人孔設置尺寸及位置，應為60×80cm以上，並以人員可直接跨越(人孔下緣高約60cm處)為原則，若因其他因素，無法設置於人員可直接跨越處，須設置爬梯及扶手等，以利人員進出。

B. 鋼橋如有設置檢測維護走道，除橫梁與檢測維護走道淨空已達120cm以上，該橫梁不須設置人孔外，其餘橫梁均須設置人孔，且人孔下緣高度統一設置於檢測維護走道頂部以上60cm處，必要時可調整橫梁梁深，詳示意圖25。

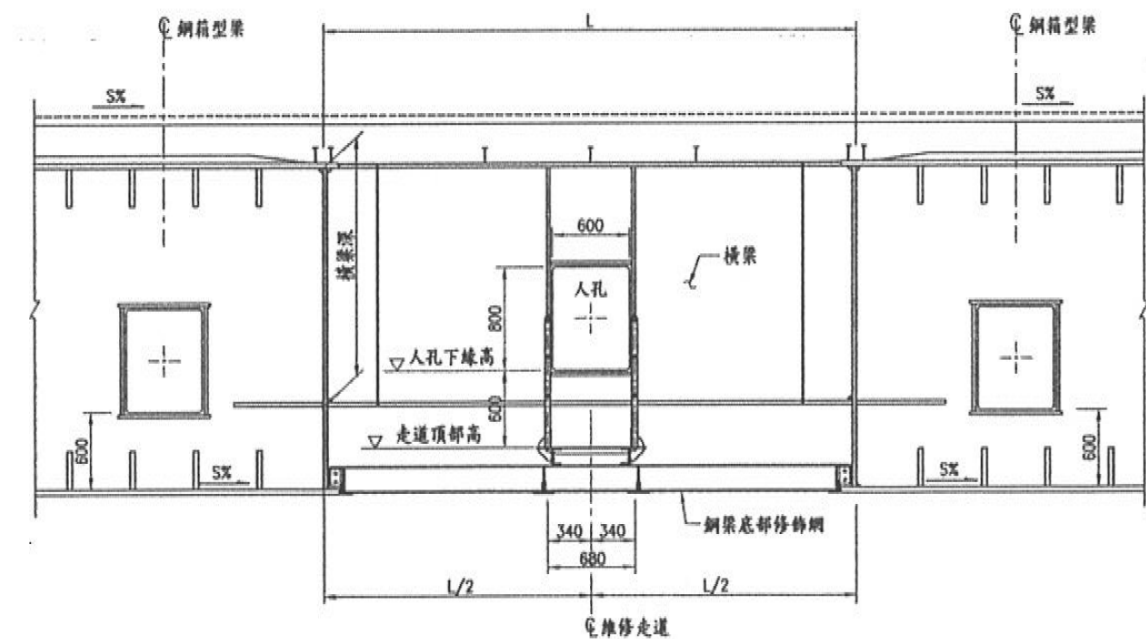


圖25 鋼橋人孔及檢測維護走道示意圖

### 6.2.5 橋面板之配筋原則

- (1) 橋面伸縮縫預留槽之錨碇鋼筋及橋面板縱向主筋：其排列應與橋面伸縮縫走向垂直(參圖26)以利橋面伸縮縫安裝施工及避免鋼筋搭軋，若因橋梁交角 $\alpha$ 小於 $20^{\circ}$ 而無法於設計圖清楚標繪，亦須註明施工中應以適當角度彎紮調整。
- (2) 橫向主筋：橋梁交角 $\alpha < 20^{\circ}$ 時應平行於橋面伸縮縫走向配置，否則應垂直於橋軸方向配置，並於角隅處(不含橋面伸縮縫預留槽)配置橋面板補強筋。

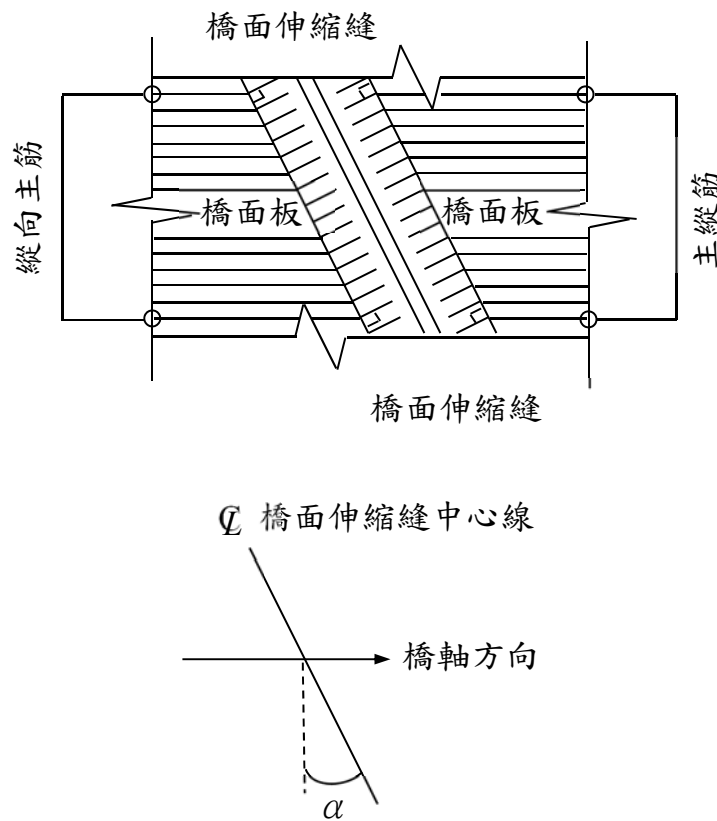


圖26 橋面板於橋面伸縮縫預留槽處之配筋

### 6.3 下部結構

- 6.3.1 基本原則：須能將上部結構及本身之荷重安全且經濟地傳遞至承載地盤。
- 6.3.2 橋臺、橋墩之型式應依設置地點之狀況及上部結構之設計條件並考量安全、經濟與美觀等因素而定。
- 6.3.3 橋臺背牆(Backwall)厚度以40 cm為原則。
- 6.3.4 墩頂部應考量充足空間供換裝支承，滿足防落長度需求或設置止震、防落橋設施。

### 6.3.5 墩柱環箍筋、繫筋及輔助箍筋之配置原則

- (1) 為兼顧施工性及經濟性，原則上採等間距配置，鋼筋量可依結構需求採不同直徑鋼筋方式調整。
- (2) 圓形、矩形及長六邊形橋墩之環箍筋、繫筋及輔助箍筋形狀為考量施工性之設計原則：

#### A. 環箍筋部分

- a. 依圖26~28示辦理。
- b. 環箍筋之搭接長度及圖27、28所示環箍筋之埋入混凝土長度L應依第3.1.1(1)目規範第7.1.13節(即本局施工技術規範第03210章「鋼筋」之第3.2.2(1)目)規定辦理，上下層搭接位置應交錯排列，並於設計圖之鋼筋表標示埋入混凝土長度L。對於尺寸較小或不適宜採此方式之橋墩柱，需提建議方案經提請本局同意後辦理。
- c. 圖29所示環箍筋搭接位置須配置於輔助箍筋內。
- d. 鋼筋之保護層4cm係由橋墩混凝土外緣至環箍筋之外緣。

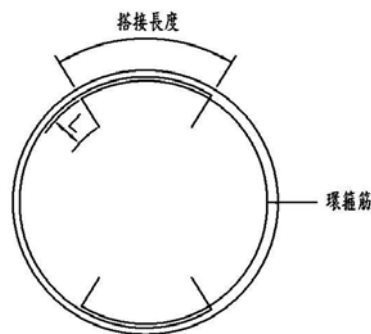


圖27 圓形橋墩之環箍筋

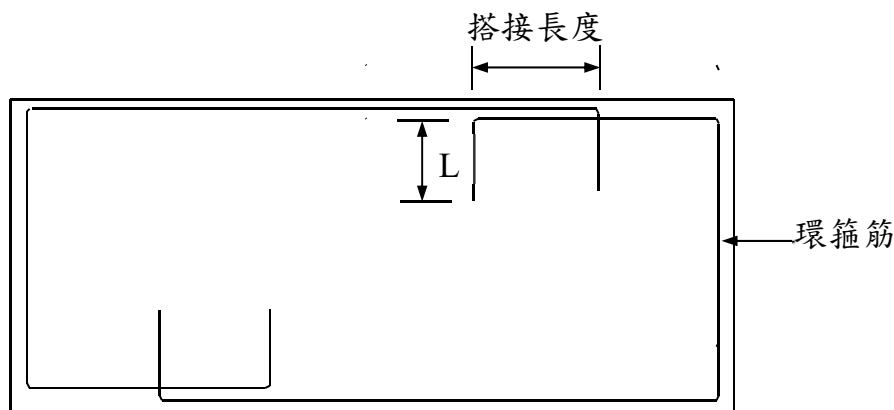


圖28 矩形橋墩之環箍筋

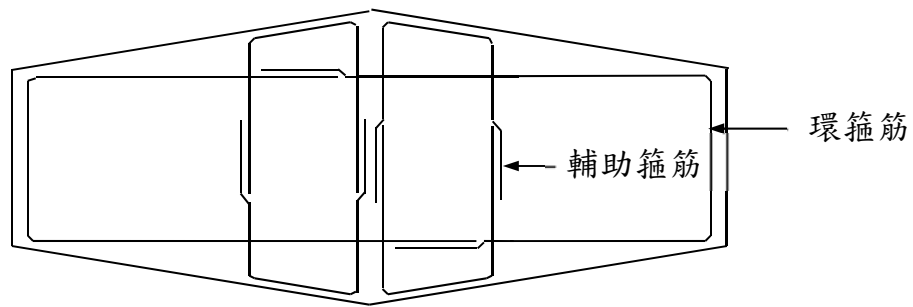


圖29 長六邊形橋墩之環箍筋

B. 繫筋、輔助箍筋部分

- a. 依圖30~33所示辦理，其所示環箍筋形狀僅為示意，實際應依環箍筋部分所示形狀辦理。
- b. 圖29、30所示繫筋兩端彎鉤之角度採 $90^\circ$ 及 $135^\circ$ ，且其與環箍筋分別所在平面應有適度角度，使每一端彎鉤均能鉤住主筋及環箍筋，且繫筋於同層間及上下層相鄰處彎鉤均應交錯配置該兩種角度。
- c. 圖30之橋墩尺度若較大，繫筋可搭接，惟其兩端彎鉤應改為 $180^\circ$ 。

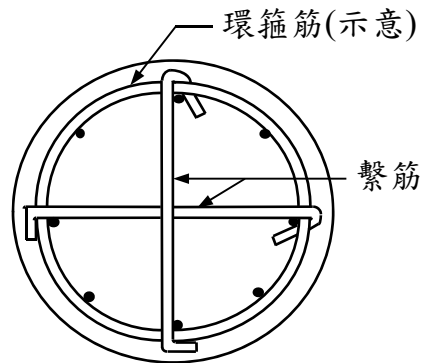


圖30 圓形橋墩之繫筋

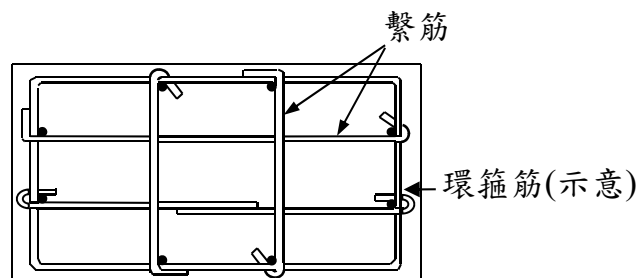


圖31 矩形橋墩之繫筋

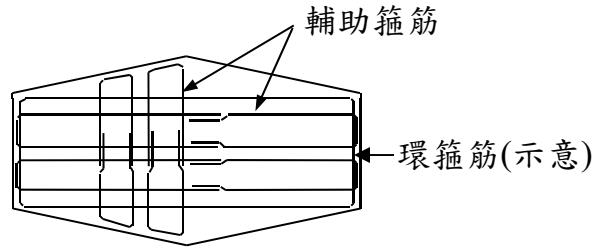


圖32 長六邊形橋墩之輔助箍筋

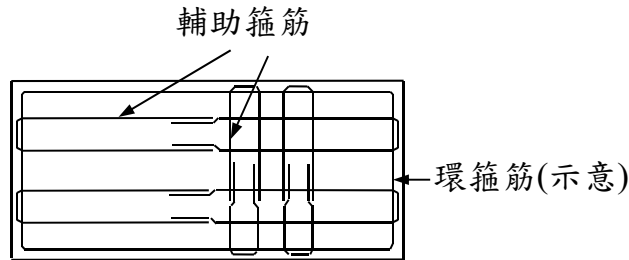


圖33 矩形橋墩之輔助箍筋

6.3.6 橋墩及橋臺之基礎底應設計10 cm厚墊平用無筋混凝土。

### 6.3.7 基礎

(1) 設計反力標示原則及各符號定義如下：

$S$ ：平時反力

$E_P$ ：橋墩之地震時反力 = min.(造成塑性鉸產生之反力，彈性分析產生之反力)，其中彈性分析於靜力分析時以設計地震力乘上相對應之

$1.2\alpha_y F_{uD}$  為設計總橫力，動力分析時輸入譜加速度以下式計算

$$S_{ad}(T) \frac{I}{1.2\alpha_y S_{ad}(T_1)} \left( \frac{S_{ad}(T_1)}{F_{uD}(T_1)} \right)_m$$

$E_A$ ：橋臺之地震時反力

A. 直接基礎：

基礎設計最大反力

橋墩 平時： $S$  tf/m<sup>2</sup>

橋臺 平時： $S$  tf/m<sup>2</sup>

地震： $E_P$  tf/m<sup>2</sup>(極限值)

地震： $E_A$  tf/m<sup>2</sup>

B. 基樁：

基樁設計最大反力

橋墩 平時： $S$  tf/支

橋臺 平時： $S$  tf/支

地震： $E_P$  tf/支(極限值)

地震： $E_A$  tf/支

- (2) 基樁與基礎連結方式之設計
  - A. 場鑄混凝土基樁：固接
  - B. 預鑄預力混凝土基樁：鉸接
- (3) 河川橋之基礎宜採剛度大之型式(例如：井式基礎、沉箱、150 cm $\phi$ 以上之基樁)，最大可能沖刷深度之估算至少應含局部沖刷、河床動床移動及河床長期移動沖刷、河槽束縮沖刷之和。
- (4) 直接基礎：
  - A. 一般埋入深度須使頂部覆土不少於60 cm。
  - B. 為避免基礎設置於較深之承載層，可將其上部分軟弱土層挖除置換為較佳承載材料或改良供基礎承載之用。
- (5) 基樁配置之原則
  - A. 除摩擦樁外，基樁須貫入良好承載層內至少1倍樁徑及60 cm。
  - B. 埋入基腳內之基樁側面距基腳邊緣至少0.5倍樁徑或30 cm。
- (6) 除人工鑽掘之基樁外，中心間距應為基樁直徑之2.5倍以上。
- (7) 就地澆置混凝土樁之鋼筋續接原則：
  - A. 由基樁頂起算7 m內不得續接。
  - B. 鋼筋續接點應交錯排列，規定搭接長度內搭接鋼筋面積之最高百分率為50%，且應儘可能將其交錯排列間距加長。
  - C. 最小搭接長度詳見本局施工技術規範第03210章「鋼筋」之第3.2.2(1)目附表所列「張力側」之「其他」項鋼筋。
- (8) 設計圖標示開挖擋土支撐原則：
  - A. 橋梁基礎開挖若需擋土支撐設備應於「橋梁平面圖」之基礎相關位置(例如平面示意圖，參圖34)或其他適當圖面示意標示，其預估數量、計價規定及預算編列等應於數量計算書、特訂條款及施工預算書等文件考量。
  - B. 圖33之擋土支撐設置需求如下：
    - a. 「結構物」概指重要給、排水渠道或房屋等建築物。
    - b. 「既有道路」概指縣道、鄉道以上之重要道路、鐵路、捷運線等。
    - c. 其他特殊情形或基於安全顧慮者。



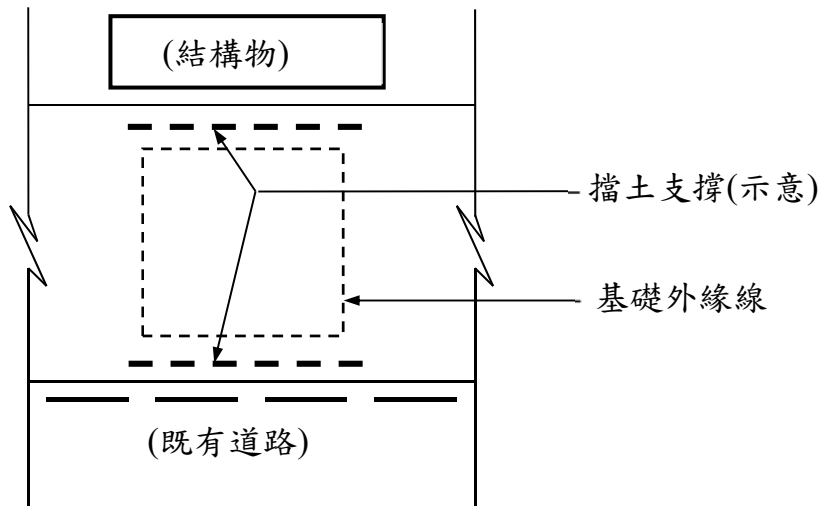


圖34 基礎開挖之擋土支撐之平面示意圖

6.3.8 位於交通流量大或現況複雜之重要路口的橋梁墩柱，於結構分析安全無虞前提下，除需依工址現地檢討條件檢討外，並應避免過度保守設計，以適當減少墩柱量體，必要時需製作透視圖或動畫進行模擬，檢討墩柱量體對結構景觀、行車視線的影響。

#### 6.4 橋梁防落裝置及防落橋長度配置原則

##### 6.4.1 橋梁防落裝置：

- (1) 橋梁(含預力混凝土橋及鋼橋)於各伸縮縫處均應配設防震拉條，考量防震拉條變位控制並兼顧經濟性，防震拉條伸縮機制採彈簧設計；防震拉條材質採ASTM A722、 $\phi=35\text{mm}$ 之鋼棒，鋼棒設計強度之計算原則詳附錄7，若梁端空間不足或設計水平地震力過大致鋼棒配置不易，經提請本局同意後可採鋼絞線(Strand)。
- (2) 橋墩頂原則上皆設置剪力鋼箱或鋼筋混凝土止震塊以防止落橋(PCI形梁另依第6.4.4款辦理)，設計顧問應將設計原則提報本局同意並列入細部設計報告。

6.4.2 伸縮縫處防落長度至少為 $1.5L_{Nmin}$ ( $L_{Nmin}$ 為第3.1.1(2)目規範所訂最小梁端防落長度)。

6.4.3 橋梁設計宜優先考量採橋墩與上部結構固接之方式以提供較佳之抗震力，若橋墩與上部結構接合方式為鉸接或輻接型式，原則上支承以承載垂直載重為主，採設置剪力鋼箱或鋼筋混凝土止震塊以傳遞水平力，並以抗拉拔

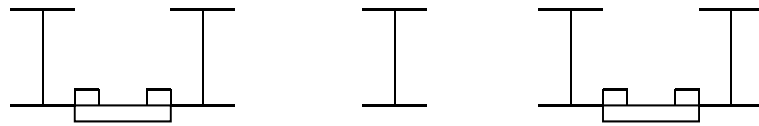
裝置傳遞拉拔力，如有類似匝道橋、水平載重需求較小、箱梁內斷面空間不敷使用需求之橋梁，須另研擬建議方案提送本局同意後辦理。

6.4.4 PCI形梁止震塊佈設原則：

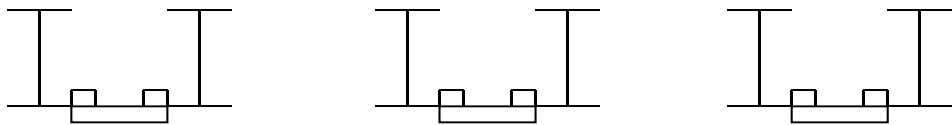
- (1) 止震塊須依橋梁交角調整配置。
- (2) 橋臺處止震塊僅於兩外梁之外側設置。
- (3) 橋墩處止震塊採間隔方式設置於大梁間，其原則參見圖35：
  - A. 4根



B. 5根



C. 6根



D. 7根

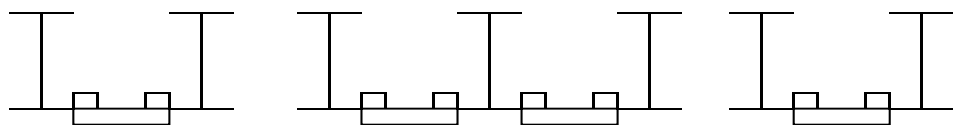


圖35 橋墩處止震塊

6.5 鋼筋混凝土支承墊及調坡塊尺度

6.5.1 設計圖應繪製鋼筋混凝土支承墊及調坡塊配筋圖，其鋼筋量及配置應能傳遞盤式支承之各項水平載重並考慮預留盤式支承錨碇裝置空間。

6.5.2 設計時應依各項載重確實概估盤式支承尺度，以檢核鋼筋混凝土支承墊及墩頂空間能否足敷安放需求。

6.5.3 橋臺或橋墩頂外緣距鋼筋混凝土墊邊緣，宜保持15 cm 以上，預力混凝土 I 形梁橋之支承邊緣距鋼筋混凝土墊邊緣須至少5 cm。

6.5.4 預力混凝土 I 形梁橋之鋼筋混凝土墊厚度須至少10 cm，盤式支承及其他型式支承之鋼筋混凝土支承墊及調坡塊高度上、下限值應符合下列規定(參圖36)，並應於支承载重表之設計圖中標示(參第6.5.5款)。

(1) 鋼筋混凝土支承墊：最大值30 cm，最小值20 cm。

(2) 調坡塊：最大值30 cm，最小值0 cm。

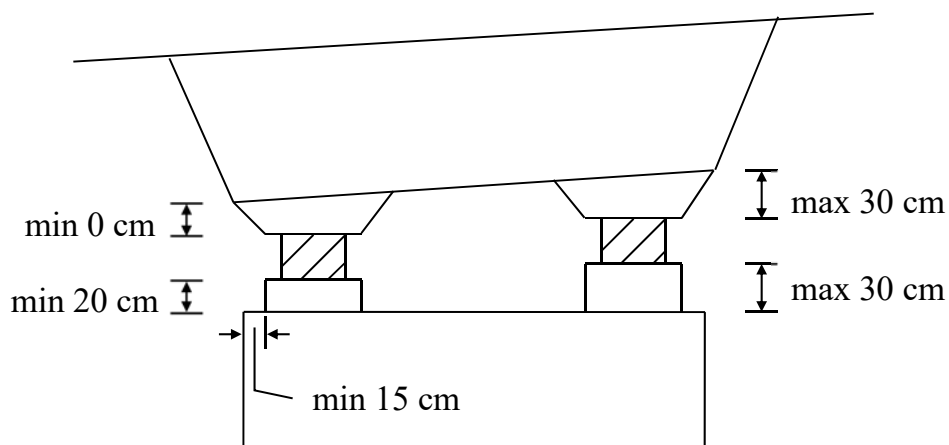


圖36 鋼筋混凝土支承墊及調坡塊之高度

6.5.5 墩柱立面圖所示墩頂節塊及鋼筋混凝土支承墊應如圖37標繪製斜線並註明「詳附註」，該附註內容如下：

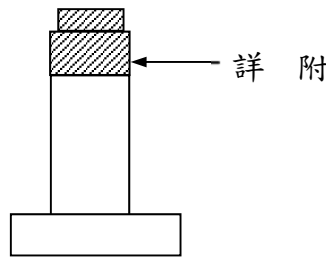


圖37 墩頂節塊及鋼筋混凝土支承墊

承包商應配合所採盤式支承之尺度及錨碇裝置等繪製墩頂高程、鋼筋混凝土支承墊及調坡塊之施工製造圖，未經工程司核可前不得澆置墩柱之最後昇層混凝土，施工製造圖並應含下列事項：

- (1) 墩頂高程應依所採盤式支承之高度調整，俾鋼筋混凝土支承墊及調坡塊高度符合設計圖所示。
- (2) 鋼筋混凝土支承墊及調坡塊之鋼筋量不得小於設計圖示，施工製造圖並應詳繪配筋及所採盤式支承錨碇裝置之位置，以免兩者牴觸。

6.5.6 為利柱頭塊模板施工，於滿足上述規定下柱頭面採水平面佈設，若上部結構橫坡過大致柱頭面無法採水平佈設時，則另案討論。

## 6.6 支承

### 6.6.1 型式使用原則：

- (1) 人造橡膠支承墊(Neoprene Pad)：用於PCI形梁橋及載重較小之橋梁(例如橋寬小之跨越橋)。
- (2) 盤式支承(Pot Bearing)：用於特殊工法高架橋、鋼橋及載重較大之橋梁等。

6.6.2 支承之設計及抗拉拔裝置應分別依第3.1.1(1)目及第3.1.1(2)目規範規定辦理。

6.6.3 人造橡膠支承墊之尺度為 $W \times L \times t$ ，所使用人造橡膠之硬度為 $60 \pm 5$ ，依設置位置分為下列2類：

- (1) 預力梁：應依圖38(參照橋梁細部構造標準圖)所示辦理。

A. 夾層為0.4 cm厚之鋼片

B.  $W(\text{cm}) = (\text{PCI形梁})$ 預力梁底寬-10

(箱形梁) 鋼筋混凝土墊寬-10(min.)

C.  $t(\text{cm}) = 0.9 + N \times 1.6$ ， $N = 2 \sim 11$ ， $t_{\text{max.}} = 18.5 \text{ cm}$ ， $t_{\text{min.}} = 4.1 \text{ cm}$ 。

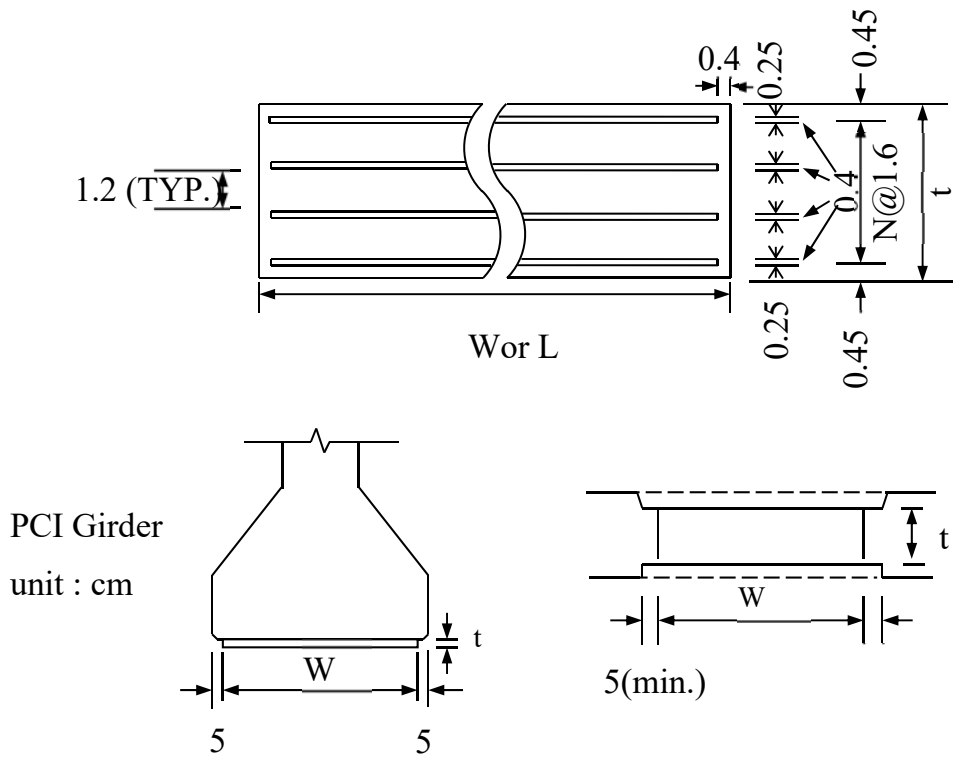


圖38 人造橡膠支承墊(預力梁)

(2) 進橋板：如圖39所示。

A. 夾層為0.2 cm厚之鋼片

B.  $W = L = 15$  cm

$t(\text{cm}) = 0.6 + N \times 1.2$ ， $N = 2$ ， $t = 3.0$  cm。

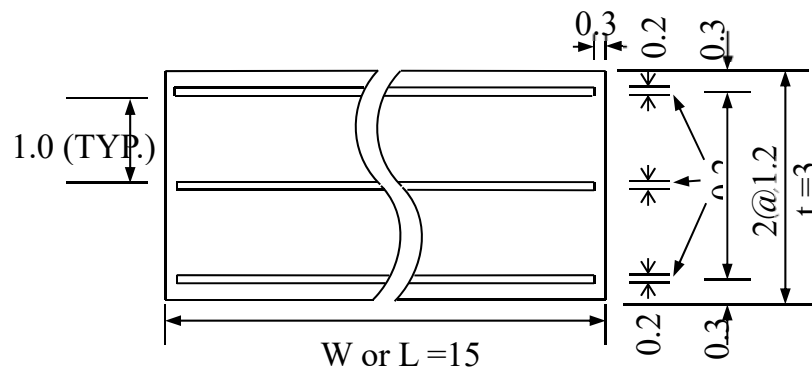


圖39 人造橡膠支承墊(進橋板)

6.6.4 盤式支承設計載重表：盤式支承之設計應依下列各點辦理，並需考量墩頂空間是否足夠佈設相關設施，若有特殊個案非下列內容及表17能涵蓋時，應知會本局同意後始得增修。

(1) 為支承製造廠製作需要，盤式支承設計載重表依表17列於橋梁細部設計圖。

表17 盤式支承設計載重表

編號	位置	支承型式	標稱載重(tf)		常時(使用載重)(tf)						地震時(係數化載重)(tf)						縱向總移動量(mm)	設計轉角 $\phi_d$ (rad)	$\phi_1$ (rad)	$\phi_2$ (rad)	
											縱向地震			橫向地震							抗拉拔設計力(tf)
											最大	最小	水平載重	最大	最小	水平載重					
			垂直力	水平力	最大垂直載重	最小垂直載重	靜重	縱向水平載重	橫向水平載重	最大垂直載重	最小垂直載重	水平載重	最大垂直載重	最小垂直載重	水平載重						

(2) 填列原則：

A. 「常時(使用載重)」及「地震時(係數化載重)」項下各欄，除「常時最大垂直載重」、「地震時縱向水平載重」、「地震時橫向水平載重」等3欄依第A-1、A-2點所述填列外，原則依結構設計分析之計算值填列。

A-1.「常時最大垂直載重」：係依結構設計之常時最大垂直載重計算值進位而得，計算值小於及大於500 tf時分別以50、100 tf為進位單位。

A-2.「地震時縱向水平載重」、「地震時橫向水平載重」：考量支承設計水平力之設計需求多為地震時控制，故支承水平力之設計需求，採地震時結構設計計算值進位而得，計算值小於及大於500 tf時分別以25、50 tf為進位單位填列，惟支承設計水平力之計算結果若為常時控制，須另提建議方案提請本局同意後辦理。

A-3.常時最小垂直載重之分析結果不得有上揚力，若有上揚力須另提建議方案提請本局同意後辦理。

B. 「標稱載重」之填列係為支承計價計量使用。「標稱載重(垂直力)」係依「常時最大垂直載重」填列；「標稱載重(水平力)」考量支

承設計水平力之設計需求多為地震時控制，故支承水平力之設計需求，採「地震時縱向水平載重」及「地震時橫向水平載重」之較大值填列，惟支承設計水平力之計算結果若為常時控制，須另提建議方案提請本局同意。

- B-1. 「盤式支承」及「抗拉拔盤式支承」之預算編列應分別依盤式支承設計載重表所列資訊辦理訪價作業，並分依(支承型式，標稱載重垂直力，標稱載重水平力)編列工作項目名稱。
- C. 設計轉角 $\phi_d (= (\phi_1 + \phi_2) \geq 0.015)$ 應依分析計算而定，若其結果小於0.015 rad則填寫0.015 rad。
- $\phi_d$ ：設計轉角
- $\phi_1$ ：因設計靜載重、預力、乾縮及潛變等永久作用(Permanent Action)所致之轉角，以弧度(rad)計。
- $\phi_2$ ：因設計活載重、衝擊、環境載重(溫度、風力等)等變異作用(Variable Action)所致之轉角，以弧度(rad)計。
- D. 固定型及單向活動型支承之水平載重值不得小於最大垂直載重之10%(常時、縱向地震及橫向地震分別考慮)。
- E. 設計抗拉拔力依第3.1.1.(2)目規範第4.5節規定辦理設計，表中「抗拉拔支承設計拉拔力」僅適用於抗拉拔盤式支承，非採抗拉拔盤式支承設計填“—”。

(3) 「說明」部分應標示下列要點：

- A. 縱向總移動量已於伸長及收縮之兩方向各加2.5 cm之餘裕量。
- B. 支承各部構件之設計應分別滿足常時及地震時之載重。
- C. 表列之常時載重為使用載重(Service Load)，支承之設計依容許應力設計法辦理，基本單位應力比為100%(即容許應力不得提高)，常時縱向與橫向水平載重須考量雙向組合效應。
- D. 表列之地震時載重為已含各類載重係數(Load Factors)之係數化載重(Factored Load)，支承之設計依強度設計法辦理。縱向及橫向地震應分別設計，不須考量雙向組合效應。
- E. 承商應依設計圖示盤式支承設計載重表之「抗拉拔支承設計拉拔力」設計盤式支承之錨碇裝置，並於施工前提送施工製造詳圖及設計計算書等送請工程司核可後始得施作。
- F.  $\phi_1$ 、 $\phi_2$  詳本局「施工技術規範」第05821章「盤式支承」所述。

### 6.6.5 活動型盤式支承：

(1) 活動型盤式支承之縱向總移動量 $\Delta L$ 之計算應依第3.1.3(1)目規範設計篇第19.2.1.3節規定辦理，並考量中小地震時之移動量仍於支承容許活動範圍內，其計算式為 $\Delta L = 2 \times (\Delta T^- + C + S + E + EQ + 25 \text{ mm})$ 。

其中 $\Delta T^-$ =溫度下降所致縮短量

$C$ =潛變所致縮短量

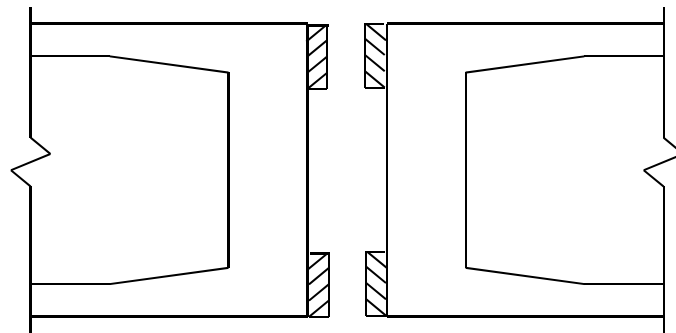
$E$ =彈性縮短所致縮短量

$S$ =乾縮所致縮短量

$EQ$ =中度地震所致移動量

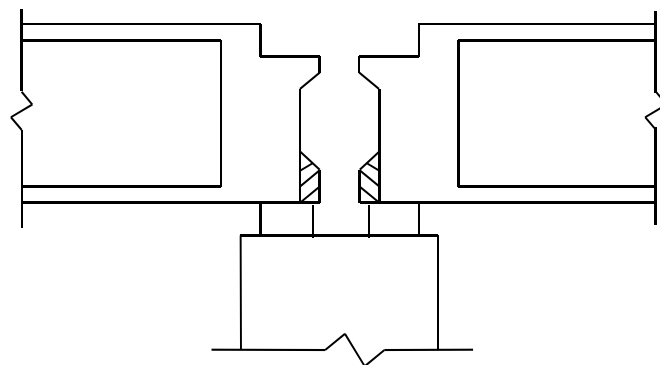
(2) 活動型盤式支承應規定施工時須設置前置量。

(3) 為避免活動型盤式支承因計算位移量較大致墩柱尺度需加大，上部結構端隔梁前可考慮設置盤式支承之鋼筋混凝土托架(參圖40之▨部分)，其尺度視實際需要辦理。



底板平面圖

圖40 端隔梁前之盤式支承托架



立面圖

圖40(續) 端隔梁前之盤式支承托架



## 6.7 橋面伸縮縫

6.7.1 一般橋梁之橋面伸縮縫需求伸縮量為5 cm以下時採齒型(Finger Plate Type)或開放型(Cut Off Type)，大於5 cm且為10 cm以下時採齒型，大於10 cm時採豎齒型為原則，經提請本局同意後可採模組型(Modular Type)。

6.7.2 豎齒型或模組型橋面伸縮縫計價標稱伸縮量 $\Delta$ (cm)與需求伸縮量關係為：

$$\Delta - 8 < \text{需求伸縮量} \leq \Delta$$

其中 $\Delta$ 為16以上並為8之倍數，且 $\Delta - 8$ 為10以上。

6.7.3 橋面伸縮縫應採後裝法施工，匝道處伸縮縫頂面鋼板之表面須設計止滑溝，以確保行車安全。

6.7.4 為養護時可由箱梁內檢視橋面伸縮縫現況，箱梁梁端須設置足夠之人員觀測空間。

6.7.5 伸縮量 $\Delta L$ 依下式，及依第3.1.1.(2)目規範第8.7節規定計算所得取大值，若 $\Delta L$ 大於48cm(A級之上限)，需提建議方案經提請本局同意後辦理。

$$\Delta L = 1.3 \times (\Delta T^+ + \Delta T^- + C + S)$$

其中 $\Delta T^+$ =溫度上昇所致伸長量

$\Delta T^-$ 、 $C$ 、 $S$ 同第6.6.5(1)款

## 6.8 橋護欄及隔欄

6.8.1 橋面外側護欄除有景觀或特殊需求等應特案考量外，均採傳統直立式，其厚度與高度須符合交通安全需求。護欄上方須設置金屬欄杆，其材質規格等須符合本局施工技術規範規定。

6.8.2 針對坡度較大、轉彎半徑較小或大型車進出頻繁之橋梁、高架橋路段，得視需要提高混凝土護欄高度，或於混凝土護欄上方設置雙層金屬欄杆，以加強防護功能。

6.8.3 兩向車道橋面密接時其內側混凝土隔欄間須設2.5 cm寬之縫隙並以填縫板分隔，且其頂部不設金屬欄杆。

## 6.9 橋梁排水設施

6.9.1 橋面洩水孔佈設原則：本原則係為橋面於不同縱坡值、橫坡值、車道數及車道與路肩寬度條件下可順暢排水，而就本局所採A、B型洩水孔之佈設間距訂定基本規定。

(1) 佈設方式

- A. 除河川橋及排水橋位於河槽明確之區段且直接落水無副作用時(例如：飄濺之水影響橋梁、鄰近建物或農作物、有排放水質限制之水源保護區等)可採B型洩水孔外，餘均採A型洩水孔。
- B. 鄰近橋臺處之洩水孔設置應如圖41所示，以距梁端2.5 m為原則且不得於橋臺胸牆線外緣起算50 cm至梁端範圍內。

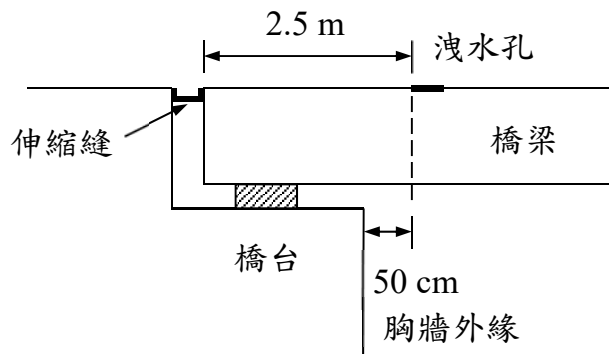


圖41 橋臺處之洩水孔設置

- (2) 佈設間距原則：詳附錄8所示。
- (3) 橋面洩水孔格柵方向佈設之注意事項：洩水孔格柵之方向，需配合道路使用車種，例如：若有自行車通行之可能，則不適用本局標準圖所示平行車行方向之格柵，需提建議方案經提請本局同意後辦理。

6.9.2 箱形梁內每1封閉箱室之底板，其4角落應如圖42所示各設1處排水孔，且其位置應距橋墩表面20cm以上，以免最低處排水孔若遭異物堵塞時積水，其並兼具箱形梁內外空氣流通及採光效果，位置應在平面圖標示。

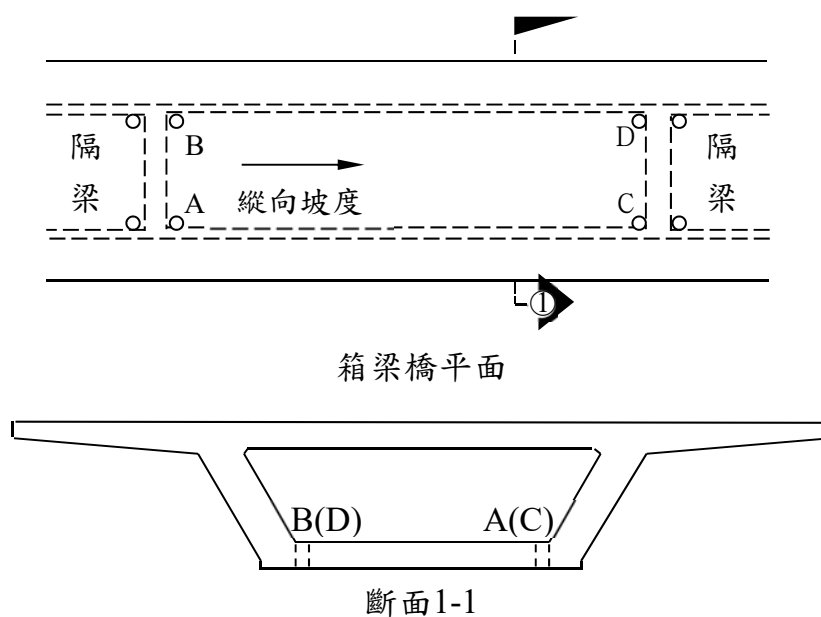


圖42 箱形梁內排水孔



- A. 延伸板採鋼筋混凝土，其強度不得小於 $280 \text{ kgf/cm}^2$ 。
  - B. 延伸板長度為跨越鐵路之跨徑長，寬度應大於1.5 m。
  - C. 延伸板之活載重為 $100 \text{ kgf/m}^2$ 。
  - D. 延伸板排水坡度為向橋中心1%。
  - E. 角鋼(或鋼板)熱浸鍍鋅量為 $610 \text{ g/m}^2$ 。
  - F. 其餘之接地線等附屬設施應依鐵路機構規定辦理。
- (2) 設計資料應先協調鐵路機構同意，並於竣工時會同勘驗。

### 6.10.3 進橋板

- (1) 係將車輛載重傳遞至下方土體及橋臺，以減緩行車跳動。
- (2) 原則採長8 m、厚40 cm之RC板設計，惟若考量現地設計條件(例如：回填材料及地質條件等因素)須採其餘尺寸或形式應先告知本局。

6.10.4 橋梁管線掛架：係承擔橋梁各類管線之荷重，並須採結構材料設計。

### 6.10.5 防音牆支柱

- (1) 橋上防音牆原則上設於橋護欄外側，其支柱錨碇螺栓採預埋於橋護欄並於澆置混凝土前埋設。
- (2) 防音牆支柱須能承載防音牆體荷重及外加之風力或地震力。

## 6.11 箱涵

八字型翼牆前披土設計原則：以坡址前緣披至橋臺或箱涵壁延長線之邊緣為原則，以圖45所示原地面平坦時為例說明如後。

### 6.11.1 定義：

- (1) 橋臺或箱涵壁延長線：A-a-P
- (2) 披土坡趾線：B-b-c-a-e
- (3) 翼牆長度 =  $\overline{AO} + 30 \text{ cm}$

### 6.11.2 設計步驟及說明：

- (1) 由 $\angle \alpha = \angle \beta$ 定角平分線AB。
- (2) 由 $\overline{AO} = \overline{OB}$ 定O點。
- (3) 取 $\overline{Ob} \perp \overline{PB}$ ， $\overline{Oa} \perp \overline{PA}$ ，得a, b兩點。
- (4) 以 $\overline{Oa}$ 為半徑畫圓，分別交 $\overline{OP}$ 、 $\overline{OA}$ 於c、d點。
- (5) 由 $\overline{Ac} = \overline{ed}$ 定e點。

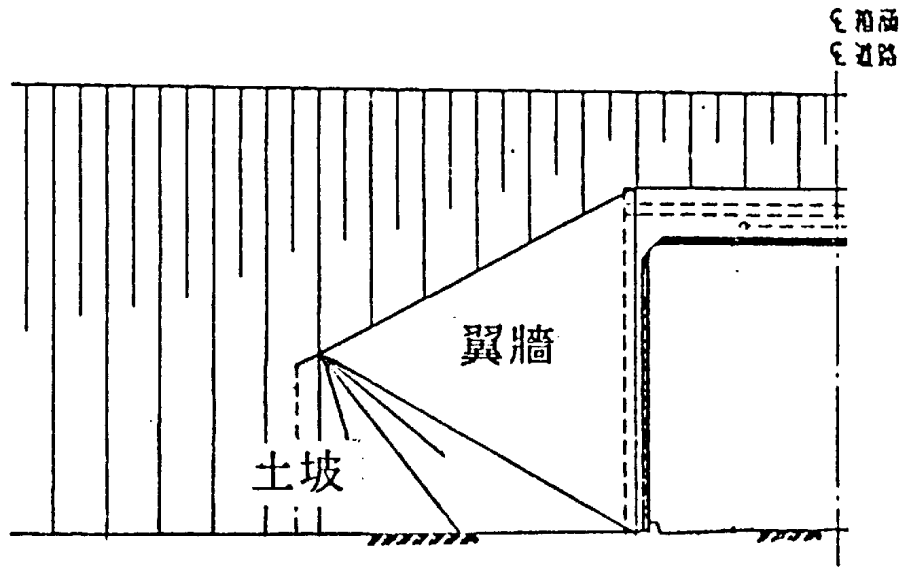


圖45 原地面平坦時箱涵翼牆前披土

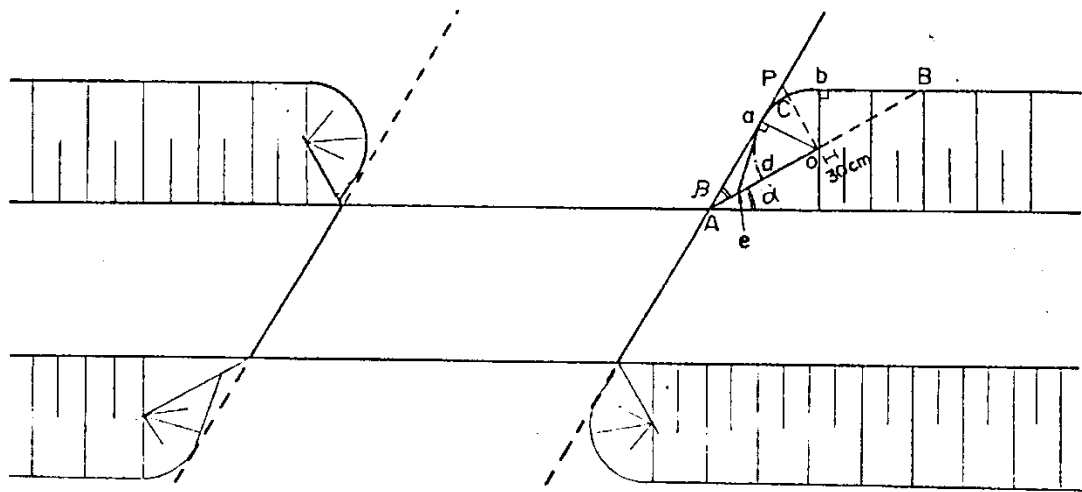


圖45(續) 原地面平坦時箱涵翼牆前披土

## 7. 標誌及交控鋼結構

### 7.1 構造型式

- 7.1.1 CMS資訊可變標誌構造物：鋼管架。
- 7.1.2 CMS與CGS資訊及圖誌可變號誌構造物：鋼管架。
- 7.1.3 CCTV閉路電視攝影機之支架構造物：鋼管柱。
- 7.1.4 天候偵測器(含WD風力偵測器、RD雨量偵測器、VI濃霧偵測器及FS霧慢行號誌)之支架構造物：鋼管柱。
- 7.1.5 CSLS速限可變號誌構造物：鋼管柱。
- 7.1.6 LCS車道管制號誌構造物：鋼管門架。
- 7.1.7 無線電及微波天線鐵塔：旗杆式或桁架式鋼構架。
- 7.1.8 門架式標誌構造物：鋼管架。
- 7.1.9 懸臂式及蝶式標誌構造物：鋼管架。

### 7.2 設計規範及標準

#### 7.2.1 設計規範

- (1) 內政部
  - A. 內政部107年頒「建築技術規則」。
- (2) 美國州公路及運輸協會(AASHTO)
  - A. AASHTO Standard Specifications for Structural Supports for Highway Signals, Luminaries and Traffic Signals, 2001。
- (3) 美國混凝土協會(ACI)
  - A. ACI 318 Building Code Requirements for Structural Concrete and Commentary, 2002。
- (4) 美國鋼構造協會(AISC)
  - A. AISC LRFD Manual of Steel Construction, 2002。
- (5) 美國焊接工程協會(AWS)
  - A. AWS D1.1 Structural Welding Code-Steel, 2002。

#### 7.2.2 設計標準

- (1) 路堤(塹)段之基礎土壤承载力應達10 tf/m<sup>2</sup>以上，橋梁段之基座平臺應視實際載重需求配合於橋面懸臂板以加厚及補強鋼筋方式因應。
- (2) 交控及標誌系統支撐桁架之活載重採100 kgf/m<sup>2</sup>。

- (3) 設計基本風速：無線電及微波天線鐵塔為60 m/sec，交控及標誌系統構造物為55.6 m/sec，另加形狀及高度等因素修正。
- (4) 微波天線鐵塔上所安裝之天線應可承受78.2 m/sec之強風吹襲，其上下、左右方向之擺動應分別為 $\pm 1^{\circ}$ 、 $0.5^{\circ}$ 以下。

### 7.3 材料規格

- 7.3.1 鋼板及型鋼：應符合CNS 2473 G3039「一般結構用軋鋼料」之SS400或ASTM A36 "Standard Specification for Structural Steel"規定。
- 7.3.2 鋼管：應符合CNS 4435 G3102「一般結構用碳鋼鋼管」之STK490或ASTM A53 "Standard Specification for Pipe, Steel, Black and Hot-Dipped, Zinc-Coated, Welded and Seamless"規定。
- 7.3.3 強力螺栓：應符合ASTM A325 "Standard Specification for Structural Bolts, Steel, Heat Treated, 120/105 ksi Minimum Tensile Strength"之Type 3摩擦式螺栓規定。
- 7.3.4 錨碇螺栓及普通螺栓：應符合CNS 4426 B2246「基礎螺栓」或ASTM A307 "Standard Specification for Carbon Steel Bolts and Studs, 6000 psi Tensile Strength"規定。
- 7.3.5 鐸條：應符合第7.2.1(5)目A.規範規定，強度符合E70級。
- 7.3.6 鋼構件均應經熱浸鍍鋅處理，鋼管內層亦須鍍鋅，其鍍鋅量應符合ASTM A123 "Standard Specification for Zinc(Hot-Dip Galvanized)Coatings on Iron and Steel Products"規定。

### 7.4 基礎

- 7.4.1 基座頂應高於地面20 cm以免標誌架受潮侵蝕。
- 7.4.2 設於橋上之基礎平臺頂面高程應高於完成後之瀝青混凝土路面並考慮適當之洩水坡度，以免平臺積水。
- 7.4.3 基礎混凝土強度應依路堤與橋梁分別考量，並於其設計圖一般說明之材料規格增列以下規定：

(1) 混凝土(路堤)： $f'_c \geq 280 \text{ kgf/cm}^2$ 。

(2) 混凝土(橋梁)： $f'_c$  配合橋面板混凝土強度。

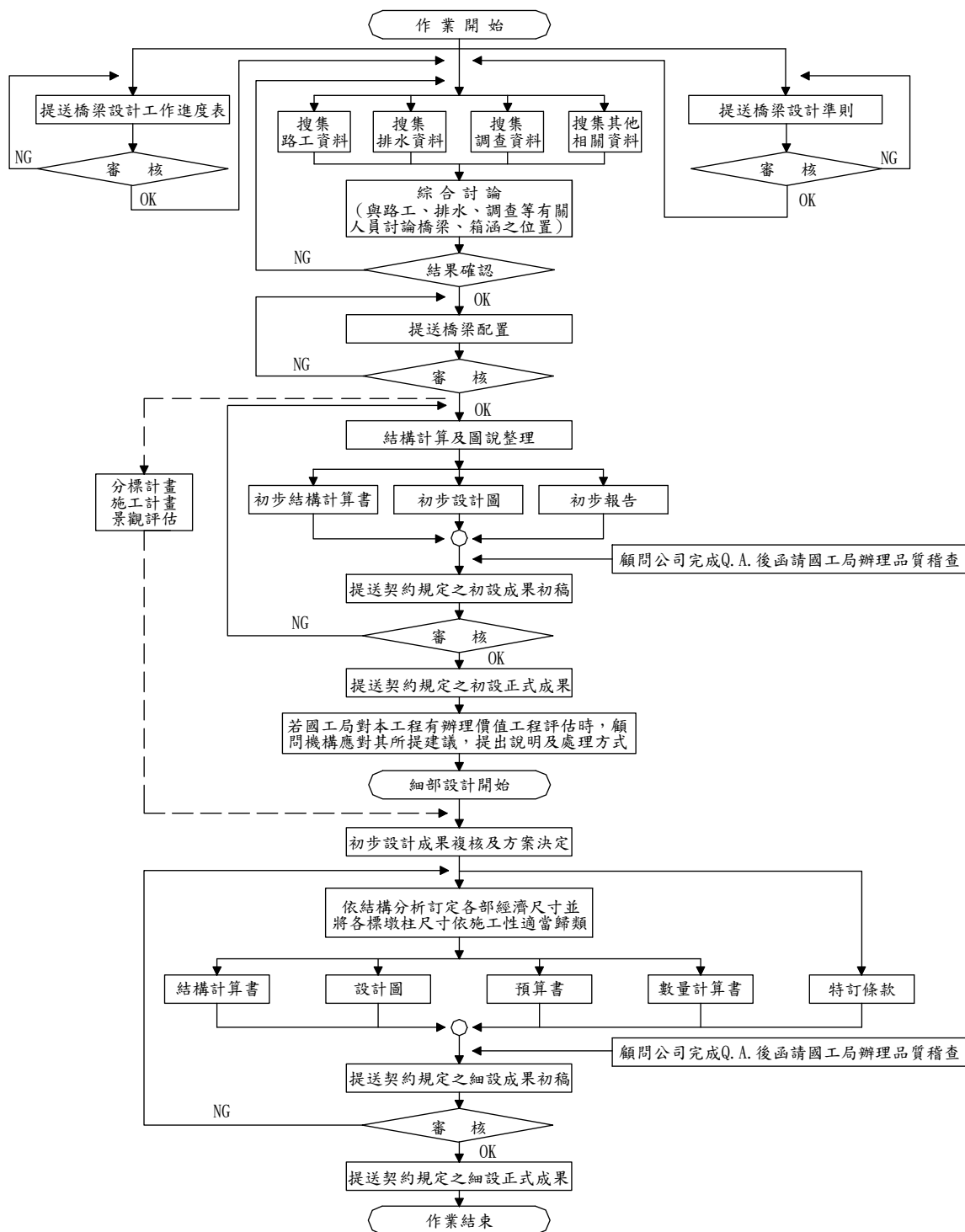




# 附 錄



# 附錄1 橋梁設計作業流程



附註：

1. 橋梁配置至少應含上構、橋墩、橋台、基礎型式及施工方式(含初設構想簡要說明)。
2. 初步設計圖至少應含橋梁配置，各部重要尺寸，支承型式及標準圖。並應標繪鑽探柱狀圖及其位置。
3. 一般橋梁長500m以上除經國工局同意外，須提2個以上之方案。
4. 初設報告中橋梁不同方案應根據經濟性(含工程費估算)，施工性，工期，景觀及管理維護作一比較並提建議方案。
5. 結構計算書應含基礎承载力計算。
6. 橋梁預算統計表應於施工預算書初稿提交後7日內送設計組審核，並於預算書各次修訂及定稿時一併提交。
7. 備文提交之各項工作圖說至少需有繪圖(若非設計圖則免)、設計及初核人員簽名，依契約提交之成果及初稿應完成圖籤欄內所有人員簽名(初稿應另加蓋『初稿』字樣)。
8. 國工局得擇期請各設計人員說明各階段提交之工作圖說。
9. 若需開會討論時，應於開會2天前事先提交有關資料，俾轉送有關組室研究。
10. 土木與交控之相互作業配合時程，應於適當時機協調。

## 附錄2 橋梁配置表

【範例】

北宜高速公路頭城蘇澳段橋梁配置表 日期：90年7月25日製表

標別	橋名	起、迄 里程	跨徑配置	橋長 (m)	橋面淨寬 (m)	橋高(m) min~max	交角 (Deg)	上部結構型式 • 施工方法	下部結構型式 及基礎型式	配置說明	備註
C510	主線 高架橋	0K+523 ~4K+213	(40+4@45+40)+(6@40) +(3@40+45+2@40)+2(6@45) +(3@40+45+2@40) +(40+42+40+2@45+40) +(50+40+45+39+3@38) +6(6@45)	3690	23.0		90°	P.C.BOX • 預鑄節塊懸臂工法	橋台：矮墩式 橋墩：矩形單柱懸臂式 橋台基礎：R.C.樁基礎 橋墩基礎：R.C.樁基礎	跨越玉石路、興農 路、二龍溪、宜6、 B-1計畫道路(路寬 需求40m)	
	主線 高架橋	4K+213 ~5K+263	2(6@45)+(4@45+3@40) +(40+2@45+2@40)	1050	23.0~43.1		90°	P.C.BOX • 場鑄逐跨工法	橋墩：矩形單柱懸臂式 橋墩基礎：R.C.樁基礎	跨越宜8	
宜蘭交流道(北側)											
RAMP 4	匝道橋	0+000 ~0+210	(40+2@45+2@40)	210	7.5		90°	P.C.BOX • 場鑄逐跨工法	橋台：矮墩式 橋墩：矩形單柱懸臂式 橋台基礎：R.C.樁基礎 橋墩基礎：R.C.樁基礎	匝道岔出、岔入	
	匝道橋	0+635.468 ~0+425.468	(40+2@45+2@40)	210	7.5		90°	P.C.BOX • 場鑄逐跨工法	橋台：矮墩式 橋墩：矩形單柱懸臂式 橋台基礎：R.C.樁基礎 橋墩基礎：R.C.樁基礎	匝道岔出、岔入	

### 附錄3 橋梁預算統計表

橋梁造價統計表【範例】

橋梁名稱	主線高架橋	○○河川橋	匝道 2,3 高架橋
跨徑配置 (m)	(6@45)+(40+42+45+56+2@45+30)+(5@42)+ (5@45)+(6@45)	65+3@90+65	(40+56+2@45+42)+(30+35+56+3@35)
工法及型式	上構工法梁深	ASM / 2.8m	SS / 2.8m
	橋台型式	-	矮墩式
	橋台深基礎	-	全套管樁 150cm φ
	橋墩型式/柱高範圍	矩形八角形單柱 / 9.0~14.8m	圓形單柱 / 16.5~20.8m
橋墩深基礎	全套管樁 150cm φ / 20~30m / 4~9 根	全套管樁 150cm φ / 20~30m / 4~9 根	全套管樁 150cm φ / 20~30m / 4~9 根
橋長/淨橋寬範圍	1,278m / 19.05~16.05m	400m / 16.05m	4,086m / 8.6~9.05m
面積(m <sup>2</sup> )	25,560	6,420	4,086
上構單位造價 (元/ m <sup>2</sup> )	14,298	20,265	15,698
下構單位造價 (元/ m <sup>2</sup> )	橋墩	2,072	2,892
	直基或樁帽	1,922	2,066
深基礎單位造價(元/ m <sup>2</sup> )	3,970	4,346	6,722
預算單位造價(元/ m <sup>2</sup> )	22,262	29,569	31,652
契約單位造價(元/ m <sup>2</sup> )	18,700	24,838	26,587
比例 (契約/預算)	0.84	0.84	0.84

備註：

1. 「橋墩深基礎」填列原則應為：全套管基礎 (φ) / 每墩管長範圍/每墩樁數範圍、井基 (φ) / 每墩深度範圍、沉箱 (尺寸) / 每墩深度範圍等。
2. 契約及比例待工程發包後依實際情形填列。



## 附錄4 橋梁工法主要材料數量統計表

### 【範例】

北宜高速公路頭城蘇澳段工程橋梁主要材料數量統計表

項目	上部結構			下部結構	備註
	每平方公尺 橋面積之混 凝土量(m <sup>3</sup> )	每立方公尺 混凝土之鋼 筋量(kg)	每立方公尺 混凝土預力 鋼腱量(kg)	每立方公尺 混凝土之鋼 筋量(kg)	
預鑄節塊 懸臂工法	0.91	170	22	145	
支撐先進 工法	0.94	170	23	158	
場鑄逐跨 工法	0.81	192	20	140	
場鑄懸臂 工法	1.13	235	38	140	

## 附錄5 穿越箱涵配置表

### 【範例】

北宜高速公路頭城蘇澳段工程穿越箱涵配置表

標別	型式	里程	孔數	尺度(m) (W×H)	長度 (m)	交角 (°)	備註
C510	車行兼排水箱涵	0K+095	1	16.0×7.0	62.5	121.6	
	車行兼排水箱涵	0K+335	1	16.0×7.0	63.0	117.8	

## 附錄6 橋梁分析資料

### 1. 廠商標單工作項目分析表

- 1.1 目的：分析並比較「甲·B項 結構工程」各工作項目預算金額與廠商實際投標標單所列金額，俾調整後續各標編列之預算金額。
- 1.2 除列出各工作項目之預估數量、預算金額、契約金額、各投標廠商標單所填金額外，尚列各投標廠商之最大值、最小值、平均值、標準差、COV、契約/預算、平均值/契約、平均值/預算。
- 1.3 廠商報價分佈較大(COV值 $>0.3$ )以陰影標示。
- 1.4 「建議預算修正趨勢」欄位，係根據“廠商平均值/契約”(J)標示，以"--"表示  $J < 0.7$ ， "-" 表示  $0.7 \leq J < 0.8$ ，ok 表示  $0.8 \leq J \leq 1.2$ ， "+" 表示  $1.2 < J \leq 1.3$ ， "++"表示  $1.3 < J$ 。



# 廠商標單工作項目分析表【範例】

北宜高速公路頭城蘇澳段第C514A標廠商報價與預算統計表

項次	工作項目	單位	預估數量	預算 單價(元)	契約 單價(元)	工信 單價(元)	榮工 單價(元)	華升 單價(元)	廠商 最大值 (C)	廠商 最小值 (D)	廠商 平均值 (E)	廠商 標準差 標準差 (F)(註2)	廠商 COV (G)	契約/預算 (H=B/A)	廠商/契約 (I=F/B)	廠商/預算 (J=E/A)	建議預算 修正趨勢 (註3)
B	橋梁及結構物工程																
B-1	支撐先進及場鑄逐跨工法預力混凝土(預鑄斜柱)	M <sup>3</sup>	24,698.0	6,119	5,153.00	6,500.0	6,470.0	5,000.0	6,500.0	5,000.0	5,990.0	700.1	0.12	0.84	1.16	0.98	ok
B-2	支撐先進及場鑄逐跨工法預力混凝土,350kg/cm <sup>2</sup>	M <sup>3</sup>	8,537.0	4564	3,842.00	5,600.0	4,000.0	4,500.0	5,600.0	4,000.0	4,700.0	668.3	0.14	0.84	1.22	1.03	ok
B-3	場鑄懸臂工法預力混凝土,350kg/cm <sup>2</sup>	M <sup>3</sup>	3,078.0	7442	6,266.00	6,000.0	8,000.0	4,800.0	8,000.0	4,800.0	6,266.7	1,319.9	0.21	0.84	1.00	0.84	ok
B-4	場鑄預力混凝土,350kg/cm <sup>2</sup>	M <sup>3</sup>	16,422.0	7044	5,932.00	2,649.0	6,000.0	4,400.0	6,000.0	2,649.0	4,349.7	1,368.5	0.31	0.84	0.73	0.62	--
B-5	場鑄預力混凝土 I 型梁,VI型,L=30.0M	根	8.0	209078	176,047.00	225,000.0	200,000.0	350,000.0	350,000.0	200,000.0	258,333.3	65,616.7	0.25	0.84	1.47	1.24	+
B-6	混凝土,350kg/cm <sup>2</sup>	M <sup>3</sup>	10,268.0	2,000.0	1,683.00	2,100.0	1,900.0	2,300.0	2,300.0	1,900.0	2,100.0	163.3	0.08	0.84	1.25	1.05	ok
B-7	混凝土,280kg/cm <sup>2</sup>	M <sup>3</sup>	45,086.0	1,909.0	1,607.00	1,900.0	1,700.0	1,950.0	1,950.0	1,700.0	1,850.0	108.0	0.06	0.84	1.15	0.97	ok
B-8	混凝土,240kg/cm <sup>2</sup>	M <sup>3</sup>	22,811.0	1,830.0	1,540.00	1,800.0	1,620.0	1,850.0	1,850.0	1,620.0	1,756.7	98.8	0.06	0.84	1.14	0.96	ok
B-9	混凝土,80kg/cm <sup>2</sup>	M <sup>3</sup>	3,415.0	1,358.0	1,142.00	1,500.0	1,100.0	1,400.0	1,500.0	1,100.0	1,333.3	170.0	0.13	0.84	1.17	0.98	ok
B-10	竹節鋼筋D43, fy=4200kg/cm <sup>2</sup>	MT	91.0	16,566.0	13,947.00	13,800.0	14,000.0	13,500.0	14,000.0	13,500.0	13,766.7	205.5	0.01	0.84	0.99	0.83	ok
B-11	竹節鋼筋, fy=4200kg/cm <sup>2</sup>	MT	18,209.0	14,231.0	11,981.00	11,900.0	12,600.0	13,000.0	13,000.0	11,900.0	12,500.0	454.6	0.04	0.84	1.04	0.88	ok
B-12	鋼筋鋼接器,43mm	個	536.0	160.0	135	240.0	620.0	350.0	620.0	240.0	403.3	159.7	0.40	0.84	2.99	2.52	++
B-13	鋼筋鋼接器,36mm	個	2,336.0	134.0	113	160.0	210.0	320.0	320.0	160.0	230.0	66.8	0.29	0.84	2.04	1.72	++
B-14	鋼筋鋼接器,32mm	個	1,752.0	128.0	107	110.0	150.0	300.0	300.0	110.0	186.7	81.8	0.44	0.84	1.74	1.46	++
B-15	預力鋼線及鋼線	MT	1,423.0	51,387.0	43,239.00	51,000.0	49,000.0	51,000.0	51,000.0	49,000.0	50,333.3	942.8	0.02	0.84	1.16	0.98	ok
B-17	橋面板板	M <sup>2</sup>	17,129.0	383.0	322	430.0	350.0	450.0	450.0	350.0	410.0	43.2	0.11	0.84	1.27	1.07	ok
B-18	鋼橋板板	M <sup>2</sup>	25,209.0	308.0	260	360.0	440.0	400.0	440.0	360.0	400.0	32.7	0.08	0.84	1.54	1.30	+
B-19	基礎板板	M <sup>2</sup>	15,726.0	204.0	171	220.0	250.0	300.0	300.0	220.0	256.7	33.0	0.13	0.84	1.50	1.26	+
B-20	構造物鋼樑採用鋼樑樁土)	M <sup>3</sup>	101,723.0	89.0	75	60.0	140.0	200.0	200.0	60.0	133.3	57.3	0.43	0.84	1.78	1.50	++
B-21	構造物回頭採用鋼樑樁土)	M <sup>3</sup>	39,701.0	168.0	142	75.0	80.0	180.0	180.0	75.0	111.7	48.4	0.43	0.85	0.79	0.66	--
B-22	透水材料回填	M <sup>3</sup>	818.0	609.0	512	580.0	500.0	700.0	700.0	500.0	593.3	82.2	0.14	0.84	1.16	0.97	ok
B-25	鋼樑樁,9M	M	3,075.0	2,280.0	1,919.00	3,200.0	3,600.0	3,600.0	3,600.0	3,200.0	3,466.7	188.6	0.05	0.84	1.81	1.52	++
B-26	鋼樑樁,6M	M	3,191.0	1,641.0	1,382.00	2,300.0	3,000.0	3,300.0	3,300.0	2,300.0	2,866.7	419.0	0.15	0.84	2.07	1.75	++
B-27	全套管就地澆注混凝土樁,150cm	M	53,656.0	11,575.0	9,746.00	9,000.0	9,290.0	9,290.0	9,290.0	9,000.0	9,096.7	136.7	0.02	0.84	0.93	0.79	-
B-28	全套管就地澆注混凝土樁,120cm	M	17,701.0	8,691.0	7,319.00	6,850.0	8,000.0	7,240.0	8,000.0	6,850.0	7,363.3	477.5	0.06	0.84	1.01	0.85	ok
B-30	橋面洩水孔(A型)	個	430.0	10,101.0	8,503.00	3,000.0	13,000.0	13,000.0	13,000.0	3,000.0	5,766.7	5,161.6	0.90	0.84	0.68	0.57	--
B-31	橋面洩水孔(B型)	個	26.0	120.0	101	500.0	10,000.0	150.0	10,000.0	150.0	3,550.0	4,563.1	1.29	0.84	35.15	29.58	++
B-35	橋面伸縮縫(A1級,32cm)	M	25.0	37,124.0	31,246.00	38,000.0	40,000.0	75,000.0	75,000.0	38,000.0	51,000.0	16,990.2	0.33	0.84	1.63	1.37	++
B-36	橋面伸縮縫(A1級,24cm)	M	17.0	32,137.0	27,048.00	33,725.0	32,000.0	60,000.0	60,000.0	32,000.0	41,908.3	12,812.1	0.31	0.84	1.55	1.30	++
B-39	板式支承 1900T(雙向活動型)	個	2.0	160,793.0	135,371.00	137,465.0	240,000.0	240,000.0	240,000.0	137,465.0	182,488.3	42,781.0	0.23	0.84	1.35	1.13	ok
B-42	板式支承 1600T(雙向活動型)	個	10.0	137,843.0	116,050.00	109,345.0	199,564.0	143,000.0	199,564.0	109,345.0	150,636.3	37,225.5	0.25	0.84	1.30	1.09	ok
B-43	板式支承 900T(雙向活動型)	個	4.0	78,254.0	65,882.00	55,005.0	96,000.0	60,000.0	96,000.0	55,005.0	70,335.0	18,262.1	0.26	0.84	1.07	0.90	ok
B-45	板式支承 600T(雙向活動型)	個	2.0	55,304.0	46,561.00	35,435.0	78,000.0	45,000.0	78,000.0	35,435.0	52,811.7	18,233.9	0.33	0.84	1.13	0.95	ok
B-48	板式支承 200T(雙向活動型)	個	8.0	25,072.0	21,108.00	12,540.0	30,000.0	28,000.0	30,000.0	12,540.0	23,513.3	7,802.2	0.33	0.84	1.11	0.94	ok
B-49	防護拉條,5.0cmx5.0m	支	90.0	4,127.0	3,484.00	7,950.0	11,000.0	6,000.0	11,000.0	6,000.0	8,316.7	2,057.6	0.25	0.84	2.39	2.02	++
B-50	防護拉條,3.8cm φ x4.5m	支	32.0	2,620.0	2,211.00	6,500.0	9,000.0	4,200.0	9,000.0	4,200.0	6,566.7	1,960.2	0.30	0.84	2.97	2.51	++
B-51	入孔蓋及座	個	32.0	1,021.0	860	3,150.0	1,100.0	1,800.0	3,150.0	1,100.0	2,016.7	850.8	0.42	0.84	2.34	1.98	++
B-52	不銹鋼門	樑	2.0	7,076.0	5,957.00	80,000.0	50,000.0	20,000.0	80,000.0	20,000.0	50,000.0	24,494.9	0.49	0.84	8.39	7.07	++
B-53	剪力鋼筋	支	49.0	60,061.0	50,571.00	80,000.0	200,000.0	6,000.0	200,000.0	6,000.0	95,333.3	79,938.9	0.84	0.84	1.89	1.59	++
B-54	抗拉拉器(伸縮縫)	處	4.0	12,433.0	10,468.00	65,400.0	50,000.0	250,000.0	250,000.0	50,000.0	121,800.0	90,868.8	0.75	0.84	11.64	9.80	++

註:1.標準差=√(Σ(xi-x)²/(N-1))

2.除影部分為COV值超出0.3者(表示廠商報價分佈較大)

3.建議預算修正趨勢係根據“廠商/契約約值”之值標示:“-”表示 I<0.7,“-”表示 0.7≤J≤J<0.8,ok 表示 0.8≤J≤1.2,“+”表示 1.2<J≤1.3,“++”表示 1.3<J

(日期)

## 2. 橋梁資料庫匯入表

2.1 目的：建立本局新建橋梁基本資料、各類橋梁施工法於不同時期之歷史造價資料及比較分析，並有利於橋梁工程預算編列。

2.2 填列說明：依第2.2.3款[0005橋表匯入之原始資料]所列資料類型及欄位所述填列(須參閱附錄2、附錄3及本附錄第2.2.1款、第2.2.2款規定)，於同一欄位內採一筆資料輸入(不得換行(Alt+Enter))，不同標別之資料請填於不同之工作表(work sheet)，對於同一橋梁名稱之橋梁有2個以上不同工法時，為資料庫程式匯入稽核所需，於[橋梁名稱]~[橋梁備註]間之欄位，請用複製方式重複輸入相同之資料。

### 2.2.1 [0101工法分類索引]

工法	代碼 1	代碼 2	代碼 3
支撐先進工法	ASM	ASM+PROP	
就地澆注懸臂工法	BC	BC+PROP	
斜張橋	CABLE		
就地支撐澆注工法	CIP		
節塊推進工法	ILM		
基樁式墩柱工法	PB		
預鑄預力混凝土 I 型工法	PCI		
預力混凝土 U 型梁	PCU		
預鑄節塊逐跨(外置預力)(懸臂)工法	PS	PS(SS,E)	PS(BC)
鋼筋混凝土版梁	RCS		
中空混凝土版梁	RCVS		
就地澆注逐跨工法	SS	SS+PROP	
鋼橋	ST		
$\pi$ 橋	$\pi$		
預力雙 T 梁橋	預力雙 T 梁		
拱橋	ARCH		

### 2.2.2 [0102位置類別]

位置類別代號	位置類別敘述
A	主線
B	匝道橋
C	跨越橋
D	連絡道橋
E	側車道橋

2.2.3 [0005橋表匯入之原始資料]

	標別 編號	橋梁 名稱	位置 類別 代號	起迄 里程 敘述	跨徑 配置 敘述	橋梁 長度 敘述	橋面 淨寬 敘述	橋梁 高度 敘述	橋梁 備註	上構 工法 代號	工法設備 長度	橋梁完 成長度	上構橋 梁面積	上構單 位造價	下構單 位造價	深基礎 單位造 價	預算單 位造價	契約單 位造價	契約與 預算比 例	工法 備註	
資料 類型	文字	文字	文字	文字	文字	文字	文字	文字	文字	文字	數字	數字	數字	數字	數字	數字	數字	數字	數字	數字	文字
欄位 大小	7	255	1	255	255	255	255	255	50	10	單精準數 (單位：m)	單精準 數(單 位：m)	單精準 數(單 位：m <sup>3</sup> )	單精準 數(單 位：元/ m <sup>3</sup> )	單精準 數(單 位：元/ m <sup>3</sup> )	單精準 數(單 位：元/ m <sup>3</sup> )	單精準 數(單 位：元/ m <sup>3</sup> )	單精準 數(單 位：元/ m <sup>3</sup> )	單精準 數	50	
填列 說明	依據 標別 代號	依特 訂條 款之 橋表 資料 填列	依 [0102 位置 類別] 工作 表代 號輸 入	依特 訂條 款之 橋表 資料 填列	依特 訂條 款之 橋表 資料 填列	依特 訂條 款之 橋表 資料 填列	依特 訂條 款之 橋表 資料 填列	依特 訂條 款之 橋表 資料 填列	依交 流道 名稱 及特 訂條 款之 橋表 資料 填列	依據 [0101 工法 分類 索引] 工作 表代 號輸 入	設備(工 車)若南 北向分 離橋面 各別施 工，則兩 向分別 計算施 工長度 再加總 計列； 若南北 向合併 橋面設 備施工 ，依設 備完成 長度計 列	長度 =(南北 向分離 橋面設 備施工 單向橋 長和/2) 或(南北 向合併 橋面設 備施工 橋長)	依據橋 梁單位 造價表 填列	依據橋 梁單位 造價表 填列	依據橋 梁單位 造價表 填列	依據橋 梁單位 造價表 填列	依據橋 梁單位 造價表 填列	依據橋 梁單位 造價表 填列	依據橋 梁單位 造價表 填列		

橋梁資料庫匯入表【範例】

標別編號	橋梁名稱	位置類別代號	起迄里程敘述	跨徑配置敘述	橋梁長度敘述	橋面淨寬敘述	橋梁高度敘述	橋梁備註	上構工法代號	工設備長度	橋梁完成長度	上構橋梁面積	上構單位造價	下構單位造價	深基礎單位造價	預算單位造價	契約單位造價	契約與預算比例	工法備註
C514A	主線高架橋	A	17+220.00~19+219.00	(6@45)+(45+56+4@41)+3*(6@45)+(45+55+3@45+3@40)+(72+755+72)	1999	23.00~43.1			SS+PROP	1700	1700	43345	7903	4409	11114	23426	19723	0.842	
C514A	主線高架橋	A	17+220.00~19+219.00	(6@45)+(45+56+4@41)+3*(6@45)+(45+55+3@45+3@40)+(72+755+72)	1999	23.00~43.1			BC	299	299	12887	17701	4145	7567	29413	24765	0.842	
C514A	側車道 4 排水橋	E	FR4L17+474(1+151~1+181) FR4R17+458(1+075~1+105)	30	30	9.50*2			PCI	60	30	570	5565	2416	14662	22642	19046	0.842	
C514A	側車道 4 高架橋	E	FR4L18+609~18+920 FR4R18+578~18+920	FR4L=(25+40+36)+(5@42)FR5R=(25+42+40+35)+(5@40)	327	9.50*2			SS	654	327								
C514A	RAMP 2 匝道橋	B	0+653.00~0+878.275	5@45	225	7.5		羅東交流道 B	SS	225	225	1688	7910	1956	9912	20778	17492	0.842	

## 附錄7 ASTM A722 防震拉條設計強度之計算原則

94.04.07

### 1. 防震拉條所需設計支數與強度計算說明：

(依據93.12.02國工局技字第0930022113號函研商結論)

1.1 因防震拉條功能係設定於極限地震力發生作用時，其設計採與橋梁類似構件相同之設計概念(例：橋柱產生塑鉸時之支承、基礎之設計)，以極限設計法設計。

1.2 防震拉條極限設計之載重因子 $r$ 採1.0；材質使用ASTM A722高強度鋼棒，其材料強度採 $\phi f_y$ 設計( $\phi=1.0$ )。(此材料強度之計算採 $\phi f_y$ 設計( $\phi=1.0$ )方式，僅配合ASTM A722設定，採用其它材料需另外討論)。

### 1.3 計算內容及公式：

材質：ASTM A722 Type 1 (plain)

尺寸：Type 1 (plain) 1-3/8" = 35mm

斷面積  $A$ ：Type 1 (plain) 9.55 cm<sup>2</sup>

極限強度  $\sigma_u$ ：150 ksi = 10.55 tf/cm<sup>2</sup>

降伏強度  $\sigma_y$ ：Type 1 (plain)  $0.85\sigma_u = 127.5$  ksi = 8.96 tf/cm<sup>2</sup>

設計拉力  $F=A * \sigma_y$ ：Type 1 (plain)  $F = 9.55 * 8.96 = 85.6$  tf/根

設計支數  $n=(r * R_d) / (\phi * F) = (1.0 * R_d) / (1.0 * F)$

2. 標準圖ST-036、ST-037防震拉條設計長度 $E$ 值計算公式 $E=0.75*(1.5L_{Nmin})$ 說明：  
(參考日本道路橋示方書V.5第16.2節「落橋防止構造」)

### 2.1 $E=0.75*(1.5L_{Nmin})$

0.75 係數：參考日本道路橋示方書  $S_F=C_F*S_E$

$S_F$ ：落橋防止構造的設計最大移動量(式中  $C_F=0.75$ ， $S_E$ =梁端支承長度)

$1.5L_{Nmin}$ ：採最小梁端防落長度(橋梁耐震設計規範第 8.5 節)  $L_{Nmin}$ ，並配合本局「橋梁及結構工程設計注意事項」第 6.4.2 節對伸縮縫處防落長度(即梁端支承長度)至少為  $1.5L_{Nmin}$ 。

### 2.2 防震拉條各種TYPE與 $L$ 、 $H$ 值關係表：

$L(m)$	10~45	45~100
$H(m)$		
0~5	TYPE 1	TYPE 2
5~15	TYPE 2	TYPE 3
15~30	TYPE 3	TYPE 4

### 2.3 防震拉條各種TYPE之E值

型式	E 值
TYPE 1	75 cm
TYPE 2	90 cm
TYPE 3	105 cm
TYPE 4	120 cm

3. 設計時ST圖圖面所需之設計資訊(諸如：防震拉條佈設數量及位置之m、n、A~D值，及設計長度E值之分類)，請標示於各橋之橋梁設計圖。

## 附錄8 橋面洩水孔佈設間距原則

### 1. 前言

主要針對路線於不同縱坡、橫坡、車道、路肩寬度設計條件下，維持橋面逕流積水於路肩範圍內，不侵入車道情況下，橋面洩水孔設置間距，並針對本局所頒A、B型洩水孔標準圖之欄柵之通水能力與兩洩水孔間由路肩斜面與護欄組成V型通水溝之通水能力進行檢討。

### 2. 基本事項

- 2.1 依洩水孔欄柵之通水能力與兩洩水孔間由路肩斜面與護欄組成V型通水溝之通水能力分別進行計算，以決定橋面洩水孔佈設間距。
- 2.2 洩水孔欄柵為平行車行方向，其尺度為52.5 cm×40.4 cm，欄柵淨距為3.5 cm，排水碳鋼管內徑為15 cm(詳圖1)。
- 2.3 洩水孔之配置間距須考量集水面積、路面縱橫坡度、降雨強度、集流時間、洩水孔排水效率、容許路面淹水寬度等因素，並依交通部頒「公路排水設計規範」第5.8.2節規定「於公路平面曲線彎道處及豎曲線最低點及其前後約3公尺處、交叉路口處及地下道入口處均應設置，其間距在5~30公尺之間」辦理。
- 2.4 主線高架橋與匝環道高架橋銜接處(橋面路幅寬度漸變)須依實際橋面寬度及對應之橫向坡度計算內外路肩高程，以決定洩水孔佈設位置及距離。
- 2.5 橋面採用多孔隙瀝青混凝土鋪面設計，主要排水功能在於增加雨水入滲量以減少路面飛濺及使路面於降雨停止後能迅速乾燥，進而增加行車安全，而所入滲雨量依設計最後仍需排入橋面V型溝中，因此採用多孔隙瀝青混凝土鋪面並不影響洩水孔佈設間距計算。

### 3. 符號說明及水文基本資料

#### 3.1 符號說明

$W_R(m)$ ：車道寬度

$W_{IS}(m)$ ：內側路肩寬度

$W_{OS}(m)$ ：外側路肩寬度

$W_{IPF}(m)$ ：內側橋護欄寬度

$W_{OPF}$ (m)：外側橋護欄寬度

$S$ ：路肩橫向坡度

$G$ ：路肩縱向坡度

$W_{sh}$ (m)：路肩積水寬度

$W_{cb}$ (m)：橋面集水寬度= $W_{IPF}+W_{IS}+W_R+W_{OS}+W_{OPF}$

### 3.2 水文基本資料

排水設計頻率：10年

降雨延時  $t_c$ ：5分鐘

降雨強度  $I$ ： $I_{10} = \frac{a}{(t_c + b)^c}$  (mm/小時)， $a$ 、 $b$ 、 $c$ 為降雨強度公式參數

橋面逕流係數  $C$ ：1.00

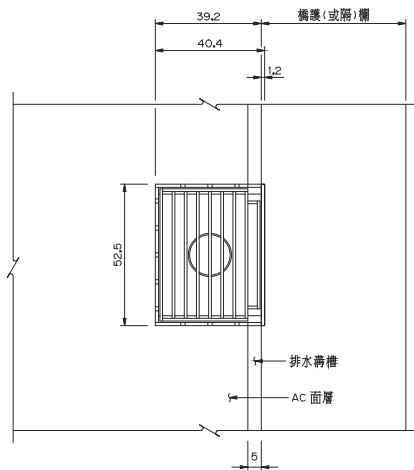
曼寧粗糙度  $n$ ：0.018

橋面單位長度排水量： $q$  (cms/m)= $C \times I \times A$

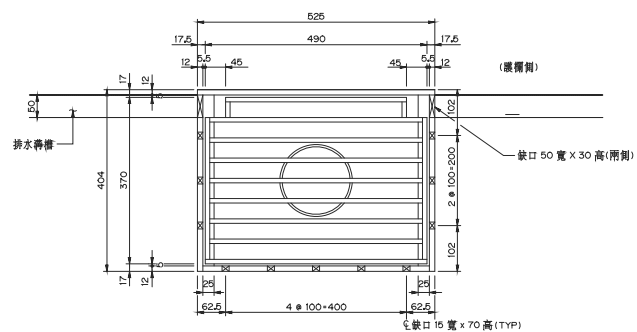
$$=2.778 \times 10^{-7} \times C \times I_{10} \times W_{cb}$$

式中： $A$ 為橋面單位長度集水面積

### 3.3 橋面洩水孔欄柵進水能力限制下洩水孔佈設間距計算

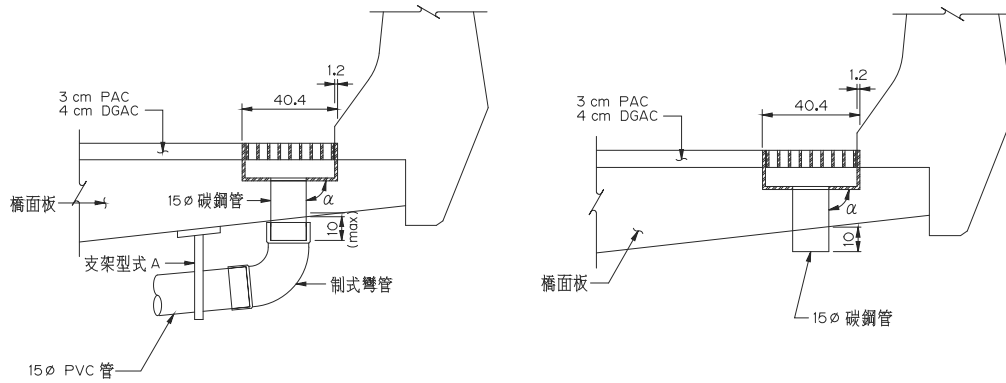


(a) 平面圖(單位：cm)



(b) 洩水孔欄柵詳圖(單位：mm)





(a) A型橋面洩水孔(單位：cm) (b) B型橋面洩水孔(單位：cm)

圖1 A型及B型橋面洩水孔

欄柵進水斷面長度  $B=0.392+0.525=0.917$  (m)

$$\begin{aligned} \text{進水斷面平均水深 } h(\text{m}) &= \{ [(W_{sh}-0.392) \times S + W_{sh} \times S] \times 0.392/2 + (W_{sh}-0.392) \times S \times \\ & 0.525\} / 0.917 \\ &= W_{sh} \times S - 0.3082 \times S \end{aligned}$$

$$\text{集水量 } Q(\text{cms}) = A \times \phi \times \mu \times \sqrt{2 \times g \times h}$$

式中，A(欄柵面積  $\text{m}^2$ ) =  $0.380 \times 0.501 \text{ m}^2$

$$\begin{aligned} \phi(\text{欄柵開孔率}\%) &= (0.380 \times 0.501 - 0.370 \times 0.01 \times 2 - 0.380 \times 0.01 - 0.470 \times \\ & 0.01 \times 8) / (0.380 \times 0.501) = 74.37\% \end{aligned}$$

$\mu$ (流量係數 0.514)

$g$ (重力加速度  $9.81 \text{ m/s}^2$ )

$h$ (欄柵上平均水深 m)

$$\begin{aligned} Q(\text{cms}) &= A \times \phi \times \mu \times \sqrt{2 \times g \times h} \\ &= (0.380 \times 0.501) \times 74.37\% \times 0.514 \times \sqrt{2 \times 9.81 \times h} \\ &= 0.3224 \times \sqrt{h} \\ &= 0.3224 \times \sqrt{W_{sh} \times S - 0.3082 \times S} \end{aligned}$$

$$\text{佈設間距 } L(\text{m}) = Q / q$$

### 3.4 橋面路肩V型溝通水能力限制下洩水孔佈設間距計算

$$\text{路肩積水面積 } A(\text{m}^2) = W_{sh}^2 \times S / 2 + 0.05 \times 0.03$$

$$\text{路肩積水潤周 } P(\text{m}) = \sqrt{1 + (S)^2} \times W_{sh} + W_{sh} \times S + 0.05 + 0.03 \times 2$$

$$\text{路肩積水水力半徑 } R(\text{m}) = A / P$$

$$\text{路肩L型溝通水容量 } Q (\text{cms}) = \frac{1}{n} \times R^{2/3} \times \sqrt{G} \times A$$

洩水孔欄柵開孔入滲量

$$Q_{\text{入滲}} = A_{\text{開孔}} \times K \times N = 0.015 \times 0.07 \times 2.12 \times 10^{-3} \times 8 = 1.78 \times 10^{-5} (\text{cms})$$

式中： $A_{\text{開孔}}$ 為欄柵開孔面積，開孔 0.015m 寬 0.07m 高， $A = 0.015 \times 0.07$

$K$ 為多孔隙瀝青混凝土滲透係數(實驗值)， $K = 2.12 \times 10^{-3} (\text{m/sec})$

$N$ 為滲流方向之開孔個數， $N = 8$

$$\text{佈設間距 } L (\text{m}) = (Q + Q_{\text{入滲}}) / q$$

#### 4. 佈設間距

4.1 實際佈設間距依前述不同通水能力條件計算所得間距 $L$ 原則。

A.  $5 \leq L < 10 : 5 \text{ m}$

B.  $L \geq 10 : 10 \text{ m}$

4.2 當計算所得間距 $L < 5 \text{ m}$ ，

A. 若係位於路面橫坡轉向區段時，橋面逕流勢必由外(內)側路肩漫流至內(外)側路肩，如圖2所▨區域由於橫坡不大，致計算所得洩水孔間距常小於5 m，惟實際水流路徑並未集中流經該區域，洩水孔密集佈設均無法完全截除逕流，故該區段洩水孔配置不需依計算所得間距值佈設，可採5 m 佈設。

B. 若非A.之情況時，應研擬調整路線之平、縱面之橫、縱坡，使 $L$ 滿足至少5 m之需求。

4.3 若尚有困難之處，則就個案研商處理。

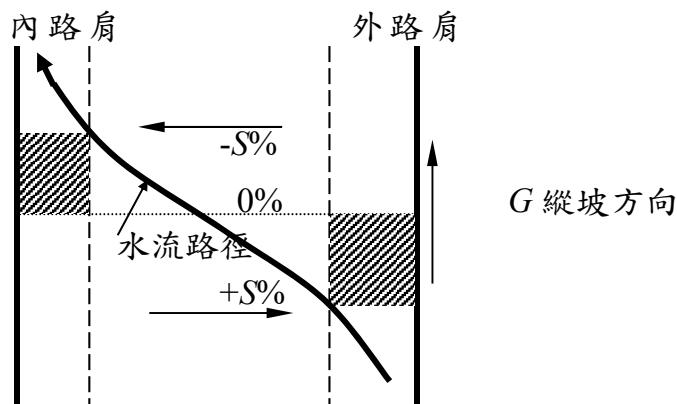


圖2 路面橫坡轉向區段

附錄9 結構設計檢核查對書

交通部高速公路局  
○○○○○○○○計畫  
第○○○標  
○○○○○○工程

結構設計檢核查對書  
(○○版)

中華民國○○年○○月○○日

## 設計查對表

工程名稱： ○○○○○○○○○○○工程

施工標別： ○○○標

設計內容： ○○單元 (上部結構)

項次	說 明	符 合		附註
		是	否	
1.	計算書是否引用最新版之設計規範及本工程「工程設計準則」			
2.	計算書輸入資料是否正確			
3.	結構模式圖式、節點與構件編號及說明是否清楚完整			
4.	計算書是否符合材料規範			
5.	分析所用參數之假設是否合理			
6.	分析所用之結構模式是否合理			
7.	計算書使用之計算與檢核公式是否正確			
8.	計算書輸出資料是否符合規範要求			
9.	輸出結果是否標明設計用之應力、位移			
10.	設計之應力、位移等分析結果是否與規範容許值作比較並註明設計配筋或預力值			
11.	檢查圖面上的資料與設計計算書是否一致			
設計者：		審查者：		

## 設計查對表

工程名稱： ○○○○○○○○○○○工程

施工標別： ○○○標

設計內容： ○○單元 (下部結構)

項次	說明	符 合		附註
		是	否	
1.	計算書是否引用最新版之設計規範及本工程「工程設計準則」			
2.	計算書輸入資料是否正確			
3.	結構模式圖式、節點與構件編號及說明是否清楚完整			
4.	計算書是否符合材料規範			
5.	分析所用參數之假設是否合理			
6.	分析所用之結構模式是否合理			
7.	計算書使用之計算與檢核公式是否正確			
8.	計算書輸出資料是否符合規範要求			
9.	輸出結果是否標明設計用之應力、位移			
10.	設計之應力、位移等分析結果是否與規範容許值作比較並註明設計配筋或預力值			
11.	檢查圖面上的資料與設計計算書是否一致			
12.	基礎穩定性是否檢核			
設計者：		審查者：		

橋梁設計資料統計表-上部結構

橋梁單元											
設計者											
結構型式											
橋梁長度(m)											
平均橋寬(m)											
橋梁面積(m <sup>2</sup> )											
PCI 橋面板	鋼筋重量(kg)										
	混凝土體積(m <sup>3</sup> )										
	鋼筋/混凝土體積 (kg/m <sup>3</sup> )	設計值 合理值範圍	~	~	~	~	~	~	~	~	
PCI梁	鋼筋重量(kg)										
	鋼腱重量(kg)										
	混凝土體積(m <sup>3</sup> )										
	鋼筋/混凝土體積 (kg/m <sup>3</sup> )	設計值 合理值範圍	~	~	~	~	~	~	~	~	
	鋼腱/混凝土體積 (kg/m <sup>3</sup> )	設計值 合理值範圍	~	~	~	~	~	~	~	~	
預力 箱形梁	鋼筋重量(kg)										
	鋼腱重量(kg)										
	混凝土體積(m <sup>3</sup> )										
	鋼筋/混凝土體積 (kg/m <sup>3</sup> )	設計值 合理值範圍	~	~	~	~	~	~	~	~	
	鋼腱/混凝土體積 (kg/m <sup>3</sup> )	設計值 合理值範圍	~	~	~	~	~	~	~	~	
鋼橋 橋面板	鋼筋重量(kg)										
	混凝土體積(m <sup>3</sup> )										
	鋼筋/混凝土體積 (kg/m <sup>3</sup> )	設計值 合理值範圍	~	~	~	~	~	~	~	~	
鋼箱形梁	鋼板重量(kg)										
	螺栓重量(kg)										
	平均鋼板重(kg/m <sup>2</sup> )	設計值 合理值範圍	~	~	~	~	~	~	~	~	
	螺栓重量/鋼板重量 (kg/kg)	設計值 合理值範圍	~	~	~	~	~	~	~	~	
審查者											
審查結果(OK/NG)											
審查日期											

橋梁設計資料統計表-下部結構

	橋墩編號										
	設計者										
	支承型式										
	橋墩高度										
	橋墩型式(鋼、RC)										
	橋墩形狀										
	橋墩尺寸(m)										
R C 橋 墩	橋墩混凝土體積(m <sup>3</sup> )										
	橋墩總鋼筋重量(kg)										
	鋼筋/混凝土 (kg/m <sup>3</sup> )	設計值									
		合理值範圍	~	~	~	~	~	~	~	~	~
	需求鋼筋比, $\rho_{reqd}$ %										
設計鋼筋比, $\rho_{desd}$ %											
	$\rho_{desd}/\rho_{reqd}$										
鋼 橋 墩	鋼板重量(kg)										
	螺栓重量(kg)										
	平均鋼板重(kg/m <sup>2</sup> )	設計值									
		合理值範圍	~	~	~	~	~	~	~	~	~
螺栓重量/鋼板重量 (kg/kg)	設計值										
	合理值範圍	~	~	~	~	~	~	~	~	~	
直 接 / 格 式 基 礎	基礎板尺寸(縱x橫x厚)										
	混凝土體積(m <sup>3</sup> )										
	鋼筋重量(kg)										
	鋼筋/混凝土(kg/m <sup>3</sup> )										
	基樁尺寸(m)										
	基樁長度(m)										
	分段每米基樁鋼筋重(kg/m)										
	分段鋼筋比(%)										
井 式 / 沉 箱 基 礎	井基/沉箱尺寸(m)										
	井筒型式(空心,實心)										
	井筒/沉箱深度(m)										
	混凝土體積(m <sup>3</sup> )										
	鋼筋量(kg)										
	鋼筋/混凝土(kg/m <sup>3</sup> )										
	分段每米井筒/沉箱鋼筋重(kg/m)										
分段鋼筋比(%)											
	審查者										
	審查結果(OK/NG)										
	審查日期										

## 附錄 10

### 原國工局「橋梁及結構工程設計注意事項」修訂歷程概要

#### 1.1 82年2月制訂初版

#### 1.2 83年2月修訂1版

#### 1.3 86年2月修訂3版修訂概要

1.3.1 整編原訂之「橋梁設計注意事項」及「橋涵結構技術通報」，並更名為「橋梁及結構工程設計注意事項」。

1.3.2 編撰格式、字體規格、所用字辭及單位等依行政院公共工程委員會所訂「公共工程施工綱要規範編撰說明」之電腦文書處理格式及法律、工程統一用字修正。

1.3.3 敘述用辭及節次編排調整修正，附表及附圖亦依序編號及加註名稱。

1.3.4 屬預算部分改列於高公局另編訂之「橋梁及結構工程預算編列格式」。

#### 1.4 97年12月修訂4版修訂概要

1.4.1 第2.2.2.(2)目修訂「平、立面圖」跨越河川應標明相關設計資料，第2.2.4款修訂「橋梁評估報告」項目及定稿報告提送規定，增列第2.2.4-1款「防災設計審查」報告提送規定，第2.2.5款修訂「橋梁配置表」內容，增列第2.2.8-1款「橋梁分析資料」提送內容，增列第2.2.13-1款「橋梁設計報告」提送規定。

1.4.2 第3.3.1節修訂「橋墩最大可能沖刷深度設計需求」、增列「直接基礎尺寸檢核規定」，增列第3.3.2節「直接基礎評估選用流程圖」，第3.6.1款修訂「施工週期假設」應於設計圖加註設計時結構計算所採假設之施工週期。

1.4.3 第4.1.1款修訂「混凝土設計強度」箱形梁及板梁之預力混凝土 $f'c$ 由350kgf/cm<sup>2</sup>提高為420kgf/cm<sup>2</sup>；修訂井式基礎與橋墩間之緩衝區規定。

1.4.4 第5.6.2款修訂「差異沉陷」計算規定之文字敘述，增列第5.7.1-1款「斷層近域效應之設計原則」（設計地震力按「公路橋梁耐震設計規範(草案)複審成果報告書」地震回歸期為475年、中度地震設計地震力之相關內容辦理)及第5.10項「載重組合」。

1.4.5 增列第6.2.3.(9-1)目「鋼腱施拉方向」規定、第6.2.3.(10)目修訂橋臺開孔底緣佈設原則、第6.3.5.(2)目修訂外圍環箍筋及輔助箍筋鋼筋保護層規定、第6.4.1.(1)目增列ASTMA722材質之防震拉條計算原則、第6.4.1(2)目修訂防落裝置佈設原則、第6.4.3款修訂橋墩與上部結構接合方式佈設原則、第6.6.3款修訂人造橡膠



支承墊規定、第6.6.4款修訂「盤式支承設計載重表」之表格格式、內容及填列方式、第6.7.1款修訂橋面伸縮縫佈設原則、第6.9.1.(2)目修訂橋面洩水孔佈設間距原則、增列第6.9.1.(3)目橋面洩水孔格柵方向佈設之注意事項、第6.9.2款修訂箱室底板排水孔佈設規定、第6.10.3款修訂進橋板設計原則。

#### 1.4.6 第7.1節配合標誌構造物構造修正構造型式。

#### 1.5 100年7月修訂5版修訂概要

1.5.1 第2.1.2(1)目增訂以圖示或表列方式表示輸出應力、第2.2.3(8)目增加「橋梁結構設計檢核查對表」、第2.2.4(2)目增訂工法選擇評估應將施工風險評估納入考量、第2.26款修訂橋梁預算統計表成果改以檢附光碟片辦理。

1.5.2 因應交通部98年頒「公路橋梁設計規範」及98年頒「公路橋梁耐震設計規範」，修訂本注意事項相關章節3.1、3.3.1、3.5.5、4.2.1、5.1、5.3.1、5.7、6.3.7、6.4.2及附錄7 ASTM A722 防震拉條設計強度之計算原則中之2.1節。

1.5.3 第3.1.2款因應經濟部99年頒「申請跨河建造物設置注意事項」辦理更新、第3.5.5款增列提供人行之橋梁容許撓度、第3.6.1款修改敘述用詞。

1.5.4 第4.1.1款修訂預力混凝土施預力時之混凝土強度為 $0.8f_c$ 、第4.1.2(2)修訂中拉鋼筋材質為SD 280W、第4.2.2款明確定義鋼筋保護層。

1.5.5 第5.4.1款增加金屬結構溫度升降範圍為 $\pm 25^{\circ}\text{C}$ 、第5.4.2款明定溫度梯度之AC厚度為設計圖標示AC厚度。

1.5.6 第6.2.2(10)目圖12斜交橋之鉸接板同高公局做法於鉸接板增加托梁、第6.2.2(13)目修訂選用預鑄混凝土薄板之時機、第6.3.4款明確定義墩頂部設計考量事項、第6.7.1款配合本局標準圖已取消模組型伸縮縫修正用詞。

1.6 配合107年2月原高公局與原國工局組改整併為本局(交通部高速公路局)後，整合原高公局所訂定「結構工程設計準則(104年9月版)」與原國工局訂定之「橋梁及結構工程設計注意事項」，並配合交通部頒布最新規範規定，以及近年來施工與養護回饋設計建議，彙編為高公局「橋梁及結構工程設計注意事項(109年5月版)」。