交通技術標準規範公路類公路工程部

交通工程規範

交通部頒布
中華民國 104 年 12 月

交通工程規範

規範：交通工程規範

類：公路類

部：公路工程部

複審作業小組

行政召集人：鄭賜榮
委託召集人：廖慶隆
計畫主持人：史文虎
審查委員：許俊逸　吳文益　黃新薰　呂文玉　李忠璋
　　蘇福智　朱建全　葉昭甫　張淑娟　馮正民
　　許添本　徐耀賜　王慶瑞　柯鎮洋　葉源祥
　　魏雲魯　謝震輝　楊金華
編輯人員：王洪平　史文虎　李筱玫　洪菱君

初審作業小組

召集人：王慶瑞
副召集人：汪進財　黃台生　黃承傳
初審委員：吳水威　吳健生　吳嘉文　呂介斌　李忠璋
　　周義華　林大煜　林麗玉　張勝雄　張開國
　　許添本　許照雄　陳一昌　曾平毅　黃郁文
　　葛台生　謝銘鴻　顏秀吉　魏文輝

編訂小組

召集人：吳木富
編審委員：王培玫　王懷寶　呂文玉　林炳松　柯宗良
　　郭呈彰　彭富溪
編訂人員：王吉杉　李日錦　李懷淵　林文志　林佩玲
　　林俊貴　范時雨　徐福聲　張則斌　張耿宗
　　陳定洲　陸耀東　劉子剛　蔡永能　蔡育菁
　　蔡明哲　盧雅玲　謝清淋

前　言

交通部有鑑於國外規範迭有更新、使用者之修訂建議及謀求建立規範編修訂之制度化，期針對交通工程之綱要與範疇，建立原則性規範供地方政府與執行機關遵行辦理，細部執行與操作則可依當地特性作實務調整，保留操作彈性。爰此，高速公路局自 101 年 2 月起成立「交通工程規範」編訂小組自行負責編訂，於 101 年 6 月完成「交通工程規範」草案本文及解說初稿。依據「部頒技術規範作業機制」規定，草案研擬單位須邀請學者專家及相關實務單位進行條文之初審作業。高速公路局為求慎重周延，於 101 年 8 月委託中華民國運輸學會辦理「交通工程規範草案」之初審，於 102 年 1 月完成初審作業。爰交通部為使本規範更為周全，依規範作業機制，於 103 年 5 月委託社團法人中華軌道車輛工業發展協會辦理複審作業，並遴聘國內產官學界等 19 位專家學者組成審查委員會進行逐條審查。審查期間，除於審查會前先由各審查委員研閱規範草案及提出建議外，並邀請草案原編訂人員及初審委員與會討論，計歷經 23 次審查會始予定案。

本規範編定原則如下：

1. 本規範依公路法第三十三條訂定，適用於交通工程設施所需之規劃與設計，規範未明定之項目依其他相關規定辦理。
2. 本規範為原則性規定，考慮計畫執行可行性、權責歸屬及現有系統之相容性，並保留系統變更彈性，供交通工程設施建置使用。機關操作得視實務需要與特殊需求，按本規範訂定交通工程設施操作手冊或規定，其標準以不低於本規範規定為原則。
3. 本規範分為本文與解說兩部分。本文係由原「交通工程手冊」提列原則性之技術規定及交通機關實務經驗進行編定，用以指導交通工程設施之適用場合、設置地點及設施設計應注意事項；解說則依據本文彙編原「交通工程手冊」內容，使規範頒布後之操作無縫接軌。
4. 本規範係以民國 99 年交通部頒「交通工程手冊」為藍本，參考「道路交通標誌標線號誌設置規則」、「停車場法」、「道路交通管理處罰條例」等文件彙編而成。

規範目錄

第一章總則 1
1.1 依據 1
1.2 目的 1
1.3 適用範圍 1
1.4 一般原則 1
1.5 名詞定義 1
第二章交通調查 6
2.1 通則 6
2.2 交通調查計畫 6
2.3 交通量調查 7
2.4 車輛起迄調查 8
2.5 旅行時間調查 8
2.6 交叉路口車輛延滯調查 8
2.7 現點速率調查 8
2.8 停車特性調查 9
第三章標誌 10
3.1 通則 10
3.2 基本要求 10
3.3 標誌分類 10
3.4 設計與設置原則 11
第四章標線 13
4.1 通則 13
4.2 基本要求 13
4.3 標線分類 13

4.4 設計與設置原則 13
第五章號誌 14
5.1 通則 14
5.2 基本要求 14
5.3 號誌種類 14
5.4 設置原則 14
5.5 行車管制號誌控制方式之選擇 16
5.6 號誌之佈設 17
5.7 設計原則 17
第六章交通島 19
6.1 通則 19
6.2 設置原則 19
6.3 設計原則 20
第七章公路照明 21
7.1 通則 21
7.2 設置原則 21
7.3 設計原則 21
第八章交通安全防護設施 25
8.1 通則 25
8.2 設置原則 25
8.3 設計原則 26
第九章停車設施 28
9.1 通則 28
9.2 設置原則 29
9.3 設計原則 30
第十章道路施工時之交通維持與管理 32

10.1 通則 32
10.2 交通維持與管理計畫 32

解說目錄

第 1 章　總則 1
C1.1　依據 1
C1.2　目的 1
C1.3　適用範圍 1
C1.4　一般原則 2
C1.5　名詞解釋 2
第 2 章　交通調查 7
C2.1　通則 7
C2.2　交通調查計畫 7
C2.3　交通量調查 9
C2.4　車輛起迄調查 14
C2.5　旅行時間調查 17
C2.6　交叉路口車輛延滯調查 17
C2.7　現點速率調查 18
C2.8　停車特性調查 19
第 3 章　標誌 22
C3.1　通則 22
C3.2　基本要求 22
C3.3　標誌分類 22
C3.4　設計與設置原則 25
第 4 章　標線 29
C4.1　通則 29
C4.2　基本要求 29
C4.3　標線分類 29
C4.4　設計與設置原則 30
第 5 章　號誌 35

C5.1 通則 35
C5.2 基本要求 35
C5.3 號誌種類 35
C5.4 設置原則 37
C5.5 行車管制號誌控制方式之選擇 40
C5.6 號誌之佈設 41
C5.7 設計原則 43
第 6 章 交通島 49
C6.1 通則 49
C6.2 設置原則 50
C6.3 設計原則 54
第 7 章 公路照明 62
C7.1 通則 62
C7.2 設置原則 62
C7.3 設計原則 64
第 8 章 交通安全防護設施 73
C8.1 通則 73
C8.2 設置原則 74
C8.3 設計原則 84
第 9 章 停車設施 122
C9.1 通則 122
C9.2 設置原則 123
C9.3 設計原則 129
第 10 章 道路施工時之交通維持與管理 143
C10.1 通則 143
C10.2 交通維持與管理計畫 143

圖目錄

圖 2.3.1 調查站位置圖 12
圖 3.5.1 豎立式標誌擺放示意圖 26
圖 5.6.1 號誌設置圖 42
圖 6.2.1 交叉路口設置交通島前、後衝突範圍比較示意圖 50
圖 6.2.2 運用交通島隔離衝突點示意圖 50
圖 6.2.3 設置交通島以改變車流橫交角度示意圖 51
圖 6.2.4 小角度併流運行示意圖 52
圖 6.2.5 彎道式及漏斗式設計示意圖 52
圖 6.2.6 設置轉向車道供轉向車作庇護區示意圖 53
圖 6.2.7 行人庇護島示意圖 ..... **錯誤! 尚未定義書籤。**
圖 6.2.8 運用交通島防止錯誤轉向示意圖 53
圖 6.2.9 運用交通島供設置管制設施示意圖 54
圖 6.3.1 運用標線槽化示意圖 55
圖 6.3.2 平面交叉之視界三角示意圖(單位:公尺) 56
圖 6.3.3 內後輪軌跡、行車道邊緣與緣石面之關係示意圖 58
圖 7.3.1 單向行車隧道照明分區與輝度關係 66
圖 7.3.2 隧道沿途輝度之變化曲線圖 69
圖 7.3.3 行人穿越道照度規定位置 72
圖 8.2.1 路堤段路側護欄設置準則 75
圖 8.2.2 路側清除區寬度曲線 76
圖 8.2.3 非均一邊坡清除區理想佈設例 79
圖 8.2.4 橋梁引道護欄之設置準則 80
圖 8.2.5 中央護欄設置準則 82
圖 8.3.1 路側護欄標準段之參考型式 87
圖 8.3.2 路側護欄標準段之參考型式(續) 88
圖 8.3.3 路側護欄標準段之參考型式(續) 89

圖 8.3.4 路側護欄標準段之參考型式(續).....90
圖 8.3.5 路側護欄漸變段之參考型式.....91
圖 8.3.6 路側護欄端末處理之參考型式.....92
圖 8.3.7 車輛保險桿軌跡示意圖(車輛衝過路堤邊坡時).....94
圖 8.3.8 車輛保險桿軌跡示意圖(車輛衝撞緣石時).....94
圖 8.3.9 上游端路側護欄之佈設.....96
圖 8.3.10 下游端路側護欄之佈設(考慮對向來車).....96
圖 8.3.11 橋頭引道護欄連接處之螺栓固定.....97
圖 8.3.12 標準段與無對向來車考慮之終端處理.....97
圖 8.3.13 護欄直接錨定於剛性障礙物之防護.....98
圖 8.3.14 橋頭引道護欄連接處之錨定.....98
圖 8.3.15 中央護欄標準段之參考型式.....101
圖 8.3.16 中央護欄標準段之參考型式(續).....102
圖 8.3.17 中央護欄端末處理之型式.....103
圖 8.3.18 中央護欄端末處理之型式(續).....104
圖 8.3.19 中央分隔帶之護欄佈設原則.....107
圖 8.3.20 半剛性中央護欄固定式緊急開口之佈設.....108
圖 8.3.21 中央分隔帶內剛性獨立危險物之防護.....109
圖 8.3.22 不同區段之中央分隔帶之護欄配置.....109
圖 8.3.23 半剛性中央護欄活動式緊急開口之佈設.....110
圖 8.3.24 道路分岔處尖角地帶碰撞緩衝設施之預留空間.....111
圖 8.3.25 碰撞緩衝設施之佈設實例.....112
圖 8.3.26 防眩設施.....113
圖 8.3.27 上下線分項設計.....114
圖 8.3.28 防眩之高度.....115
圖 8.3.29 防眩板佈設間距分析圖.....116
圖 8.3.30 實際遮光角分析圖.....116
圖 8.3.31 防眩網設置於中央護欄頂部範例.....118
圖 8.3.32 防眩板設置於中央護欄頂部範例.....119

圖 8.3.33 防眩板設置於橋欄頂部範例 119
圖 8.3.34 防護網佈設於車行跨越橋範例圖 121
圖 9.2.1 公車停靠站之設置地點 127
圖 9.3.1 小型車路邊停車場各種不同車位排列方式及車位數(N)之計算 131
圖 9.3.2 公車停靠站或停車彎之設計 133
圖 9.3.3 各型路緣公車停靠站之設計 133
圖 9.3.4 停車場進出口雙向車道 136
圖 9.3.5 前進停車通道設計(大角度時) 137
圖 9.3.6 前進停車通道設計(小角度時) 138
圖 9.3.7 後退停車通道設計 138
圖 9.3.8 小型車停車場各種停車方式 140
圖 9.3.9 小型車停車場各種不同停車方式組合之配置示例 141
圖 10.2.1 交通管制區 145
圖 10.2.2 甲種圍籬示意圖 151
圖 10.2.3 乙種圍籬示意圖 152
圖 10.2.4 丙種圍籬示意圖 153
圖 10.2.5 戊種圍籬示意圖 154
圖 10.2.6 丁種圍籬示意圖 154
圖 10.2.7 固定型拒馬 155
圖 10.2.8 活動型拒馬 156
圖 10.2.9 活動型拒馬用標誌 156
圖 10.2.10 活動型拒馬(改良型) 157
圖 10.2.11 活動型拒馬(特殊型) 157
圖 10.2.12 交通錐 158
圖 10.2.13 交通筒 158
圖 10.2.14 交通桿 159
圖 10.2.15 交通板 159
圖 10.2.16 活動式預鑄混凝土護欄 160
圖 10.2.17 移動式施工標誌 162

圖 10.2.18 警告燈號裝設於拒馬、圍籬、護欄或施工標誌上 163
圖 10.2.19 警告燈號裝設於獨立合作支架上.....163
圖 10.2.20 動力式工程警示車(一).....164
圖 10.2.21 動力式工程警示車(二).....164
圖 10.2.22 拖式工程警示車(二).....164
圖 10.2.23 拖式工程警示車(一).....164
圖 10.2.24 防撞拖車參考圖例.....164
圖 10.2.25 交通指揮手勢示意圖.....164
圖 10.2.26 活動型工程告示牌.....164
圖 10.2.27 固定型工程告示牌(二).....164
圖 10.2.28 固定型工程告示牌(一).....164

表目錄

表 4.4.1 熱處理聚酯標線材料規範.....32
表 4.4.2 環氧樹脂砂漿標線材料規範.....33
表 5.3.1 PERFORMANCE LEVELS FOR TRAFFIC SIGNAL SYSTEMS (摘自 TCSH2005) ...36
表 5.6.1 號誌辨識距離與行車速率關係表.....42
表 5.7.1 黃燈時間與速限關係表.....45
表 6.3.1 平面交叉視界距離表.....57
表 6.3.2 平面交叉視界距離修正表.....57
表 6.3.3 設計交通狀況代號表.....58
表 6.3.4 轉向彎道最小全寬.....59
表 7.3.1 道路平均照度基準值(單位:LUX).....64
表 7.3.2 道路平均輝度基準值.....64
表 7.3.3 明暗均勻度.....65
表 7.3.4 隧道內平均輝度與平均照度換算係數.....67
表 7.3.5 連續性隧道入口區照明之路面平均輝度折減率.....70
表 7.3.6 行人穿越道垂直照度需求.....72
表 8.2.1 路側清除區寬度(LC).....77
表 8.2.2 曲線路段路側清除區寬度修正係數(KCZ).....78
表 8.2.3 路側護欄之設置準則(地物因素).....79
表 8.2.4 路側護欄之設置準則(地形因素).....80
表 8.3.1 端末護欄佈設參數.....95
表 8.3.2 設置碰撞緩衝設施之空間需求.....111
表 8.3.3 防眩板間距分析值.....117
表 9.2.1 設置路邊平行停車場與道路寬度關係表.....124
表 9.3.1 公車停車站之標準長度.....134
表 9.3.2 停車場各種停車位排列方式之單位面積.....139
表 10.2.1 前置警示區段長度.....145

表 10.2.2 後漸變區段長度.....147
表 10.2.3 警告燈號之規定.....163

規 範 條 文

第一章 總則

1.1 依據

本規範係依公路法第三十三條訂定。

1.2 目的

本規範之目的在於維護用路人之安全、增進用路效率與維持交通順暢。

1.3 適用範圍

本規範適用交通工程設施所需之規劃與設計。

本規範未規定者，依其他相關規定辦理。

1.4 一般原則

交通工程設施規劃與設計時，應儘量考慮一致性、系統性、相容性、可行性與擴展性，並應導入生命週期概念，以供交通單位定期維護汰換。

1.5 名詞定義

1. 平均每日交通量(Average Daily Traffic, ADT)

   調查天數多於 1 天，少於 1 年之日交通量平均數。

2. 年平均每日交通量(Annual Average Daily Traffic, AADT)

   調查整年之交通流量，其累計值除以 1 年之總天數。

3. 尖峰小時交通量(Peak Hour Volume, PHV)

   交通尖峰時段內某連續 60 分鐘之累計最高交通量。

4. 第 30 高小時交通量(30 HV)

   將某一地點全年中每個小時交通量依高低次序排列，其第 30 高之小時交通量。

5. 設計小時交通量 (Design Hourly Volume, DHV)

   據以用於公路容量設計時之小時交通量。

6. 小客車當量(Passenger Car Equivalent, PCE)

   各車種在某車流狀況中相對於小客車之權重比例。

7. 小客車單位 (Passenger Car Unit, PCU)

   將道路上各車種數量以其小客車當量換算成相當於小客車之數量總和。

8. 尖峰小時係數 (Peak Hour Factor, PHF)

   在尖峰小時內交通量集中於某一最高 l5 分鐘內的程度。

9. K 係數 (K Factor)

   設計小時交通量與平均每日交通量 (ADT) 之比值。

10. D 係數 (D Factor)

    同一路段，雙向流量中較高流向之交通量佔雙向交通量之百分比。

11. 道路容量 (Capacity)

在現有之道路幾何狀況、交通組成與管制設施下，單位時間內可以通過道路上某一定點之最大交通量。

12. 服務流率 (Service Flow Rate, SFR)

在現有之道路幾何狀況、交通組成、管制設施及某特定服務水準等級下，單位時間內可以通過道路上某一定點之最大交通量。

13. 服務水準 (Level of Service, LOS)

以旅行速率、密度、服務流率與容量比等因素，評定道路對交通流暢程度所提供之品質標準。

14. 旅行速率 (Travel Speed)

道路兩點間之距離除以其旅行時間。

15. 行駛速率 (Running Speed)

道路兩點間之距離除以扣除延滯時間後之實際行駛時間。

16. 現點速率 (Spot Speed)

單一車輛通過道路上某一定點之行駛速率。

17. 設計速率 (Design Speed)

在自由車流狀況下，車輛能安全行駛的最高速率。

18. 85 百分位速率 (85 Percentile Speed)

將某路段在自由車流狀況下所調查之現點速率資料，依速率分布等級，由低速至高速分布的百分率，繪製累計速率分布曲線，曲線上有 85% 之車輛係以低於某一速率行駛，該速率即為 85 百分位速率。

19. 15 百分位速率 (15 Percentile Speed)

在某路段之累計速率分布曲線上，有 15% 之車輛以低於某一速率行駛，該速率即為 15 百分位速率。

20. 平均停車延時 (Average Parking Duration)

某地區某時段所有車輛停車時數之總和除以停車總數。

21. 平均車位周轉率 (Average Turnover Rate)

在單位時間內，每一車位被不同車輛停用之平均使用次數。

22. 平均車位使用率 (Average Parking Space Occupancy)

某地區某時段停車位被實際使用之停車時數與可提供之停車時數之比值。

23. 屏柵線 (Screenline)

一個虛擬的地理分界線，用以統計分析通過該分界線的兩側往返交通量。

24. 時制 (Signal Timing)

交通工程用以分配號誌交叉路口各交通流向路權時段的分析技術。

號誌化交叉路口各交通流向使用路權之分配時段(通常以秒計)。

25. 時相 (Phase)

號誌週期內的一個時段，指定該時段供某一個或數個交通流向使用的路權與時間之組合。

26. 清道時間 (Clearance Interval)

為避免號誌時相轉換時車流發生衝突，號誌時相轉換間應有足夠之清道時段。清道時段包括黃燈時間及全紅時間。或稱轉換時段(Change Interval)。

第二章 交通調查

2.1 通則

2.1.1 交通調查目的

交通調查之目的在於蒐集與分析現況交通特性資料,以作為交通工程設施、交通控制及交通管理策略等規劃與設計之用。

交通單位應定期或不定期進行交通調查。

2.1.2 車輛種類

交通調查之車輛種類應參照「道路交通安全規則」第 2 條、第 3 條及第 6 條予以適當分類。

2.1.3 一般要求

交通工程設施規劃與設計時，應進行交通特性分析，必要時應辦理適當規模的交通調查。

2.2 交通調查計畫

2.2.1 為有效執行交通調查,交通調查前應擬定適切之交通調查計畫,據以執行。

2.2.2 內容

交通調查計畫之內容至少應包括調查目的、範圍、時間、地點、方法與人力配置等項目。

2.3 交通量調查

2.3.1 調查種類

交通量調查分為路段、屏柵線與周界、交叉路口及行人交通量調查等四大類。

1. 路段交通量調查

   蒐集路段之交通量與交通組成資料，作為評估服務水準、研擬交通管制措施及交通改善計畫之用。

2. 屏柵線與周界交通量調查

   蒐集屏柵線與周界之交通量與交通組成資料，以了解道路系統之交通特性，作為運輸規劃、交通工程規劃及停車規劃之用。

3. 交叉路口交通量調查

   蒐集交叉路口交通量、流向分布及交通組成，作為交叉路口號誌設計、槽化設計、容量與服務水準分析及研擬交通改善計畫之用。

4. 行人交通量調查

   蒐集行人之交通量，以決定交叉路口行人號誌之時制計畫，以及設置行人穿越道之位置與寬度，並作為設置人行道、人行地下道、人行天橋及行人徒步區評估之用。

2.3.2 長期定點交通量調查

各地區為瞭解交通特性，得於重要道路選定若干固定點，作為交通量控制點(Control station)，進行長期交通量調查，以便分析交通量隨時間變化特性。

2.3.3 調查時段

交通量調查一般在於蒐集平常日或假日交通量及其交通組成資料，蒐集時得依應用目的於下列時段蒐集交通特性資料：

1. 連續 24 小時交通量。
2. 晝間 12 小時或 16 小時交通量。
3. 上、下午尖峰時間各 2 小時交通量。

特殊目的之交通量調查得選擇特殊活動日辦理。

2.4 車輛起迄調查

車輛起迄調查係蒐集旅次起迄點、目的、人數、時間及車種別等旅次特性資料，作為交通工程規劃設計之用。

2.5 旅行時間調查

調查路段旅行時間與交通延滯情形，作為評估路段服務水準以及其他交通改善規劃之用。

2.6 交叉路口車輛延滯調查

調查交叉路口車輛延滯資料，作為評估路口服務績效及研擬最佳號誌時制計畫之用。

2.7 現點速率調查

調查道路某地點的車輛行駛速率，以分析該路段車輛行駛速率分布特性，以及擬定速限管制等之用。

2.8 停車特性調查

調查某地區停車需求特性與供給狀況，以分析該地區之停車特性，作為研擬停車計畫之用。

第三章 標誌

3.1 通則

標誌應依「道路交通標誌標線號誌設置規則」設置，未規定者則依本章之規定。

3.2 基本要求

標誌設置之基本要求有需要性、醒目性、易讀性及一致性。

3.3 標誌分類

1. 依功能分為警告、禁制、指示及輔助標誌，其中禁制標誌又分為遵行、禁止及限制標誌。
2. 依設置方式分為豎立式及懸掛式標誌。
3. 依顯示方式分為圖案式、文字式及混合式標誌。
4. 依顯示變動方式分為固定及可變標誌。

3.4 標誌大小

警告及禁制標誌牌面之大小分為標準型、放大型、縮小型及特大型等 4 類。指示標誌及告示牌牌面之大小，除依照「道路交通標誌標線號誌設置規則」規定外，得依字數、文字之大小及排列等情況決定之。

3.5 設置與設計原則

1. 標誌依實際需要設置，禁制與警告標誌應審慎使用。
2. 標誌設置地點及位置應能提供用路人適當判讀距離及足夠反應時間，且避免其環境條件影響識讀效果。
3. 標誌設置應有適當縱向間距，以利辨識，同一地點的數量應考慮識讀時間。
4. 為加強用路人之注意力或避免其視線被大型車輛遮擋，必要時標誌可適當的重複設置。
5. 需要限制或禁止行車種類之路段得設置行車管制標誌。
6. 採用可變標誌應注意其資訊之可辨識性、有效性及即時性，並應以交通資訊為限。
7. 標誌以豎立於行車方向之右側為原則，特殊情況得豎立於行車方向之左側或以懸掛方式設置。
8. 豎立式標誌除依「道路交通標誌標線號誌設置規則」設置外，標誌牌之任何部分以不侵入路面為原則。
9. 懸掛式標誌之支架或支柱與路肩邊緣相距以不少於 60 公分為原則；其標誌垂直淨高，於一般道路不得少於 4.6 公尺，於高(快)速公路不得少於 4.9 公尺。
10. 警告標誌除依「道路交通標誌標線號誌設置規則」設置外，其位置應使駕駛人能有足夠應變之安全距離為原則。
11. 禁制標誌除依「道路交通標誌標線號誌設置規則」規定外，其設置應使駕駛人能有足夠應變時間為原則，必要時得以其他標誌標線預告。
12. 指示標誌除依「道路交通標誌標線號誌設置規則」規定外，其設置應有足夠之應變時間，並應考量不同道路銜接之連續性。
13. 輔助標誌除依「道路交通標誌標線號誌設置規則」規定外，應視其所具有之警告、禁制或指示性質，因地制宜設置於適當地點。

14. 標誌牌面顏色及體形之使用應依照「道路交通標誌標線號誌設置規則」辦理。
15. 標誌牌面之大小、內容及位置應考慮行車速限與交通環境，使用路人在上游適當距離範圍內能清晰識讀，以便能有足夠反應時間採取應變措施為原則。
16. 標誌所使用之圖案、文字及符號除另有規定外，應力求簡明，以便用路人能快速辨識其意義。
17. 標誌牌面除另有規定外，應力求簡潔、清晰，並避免眩光刺眼。
18. 主標誌牌若無法完全表達設置目的，得設置附牌。
19. 標誌之桿件與牌面所承受之風壓應視當地地形、地區之風力特性考量，但至少應能承受 14 級瞬間風速之風壓。

第四章 標線

4.1 通則

標線應依「道路交通標誌標線號誌設置規則」設置，未規定者則依本章之規定。

4.2 基本要求

標線設置之基本要求有需要性、醒目性、易讀性及一致性。

4.3 標線分類

1. 依功能分為警告標線、禁制標線及指示標線。
2. 依劃設方式分為縱向標線、橫向標線、輔助標線及標字。
3. 依型態分為線條、反光導標與危險標記、圖形、標字及路面標記。

4.4 設置與設計原則

1. 標線應能正確引導交通、確保人車安全及有效使用道路。
2. 標線宜具反光性及抗滑性，與其他交通工程設施配合使用時，應有相輔相成之效果。
3. 標線除按「道路交通標誌標線號誌設置規則」劃設外，得以其他圖示、文字及線條輔助之。
4. 設有行車管制號誌處，得劃設枕木紋行人穿越道線以利行人通過。
5. 路段中得設斑馬紋行人穿越道線，讓行人優先穿越道路。必要時，得改以枕木紋行人穿越道線輔以行車管制號誌管制車輛，並增設行人觸動號誌，以利行人穿越道路。

第五章 號誌

5.1 通則

號誌應依「道路交通標誌標線號誌設置規則」設置，未規定者則依本章之規定。

5.2 基本要求

號誌之設置應符合交通需求條件、意義統一、清晰及易懂等基本要求。

5.3 號誌種類

1. 號誌依使用功能分為車輛管制號誌、行人管制號誌及其他管制號誌。
2. 號誌依控制方式可分為定時、交通感應、行人觸動及交通調整控制。
3. 號誌依連鎖範圍可分為獨立號誌、幹道連鎖號誌及路網連鎖號誌。

5.4 設置原則

號誌之設置除依「道路交通標誌標線號誌設置規則」之規定設置外，應依調查之道路情況與交通資料，規劃設置地點、號誌種類及運作方式。號誌設置後，應適時蒐集現況資料，因應道路情況或交通流量與型態之變更，加以適當調整。

1. 車輛管制號誌

(1) 行車管制號誌

在特殊路型、特殊路況及轉向複雜之路口得另研究設置或採用其他型式之行車管制號誌。

(2) 特種閃光號誌

在特殊路況之路段得視需要設置或採用其他型式之特種閃光號誌。

(3) 匝道儀控號誌

為維持高 (快) 速公路主線車流順暢,提升公路使用效率,得於高 (快) 速公路入口匝道設置匝道儀控號誌，視上下游車流狀況管制匯入車流。

(4) 車道管制號誌

在特殊路型、特殊路段、隧道前及長隧道內得另研究設置車道管制號誌。

高 (快) 速公路路肩，若時段性開放允許車輛行駛時，應配合設置輔助車道管制號誌。

2. 行人管制號誌

(1) 行人專用號誌

設有行車管制號誌之交叉路口或設有行人穿越道之路段，具有下列情形之一者，得增設行人專用號誌：

A. 轉彎車輛過多、行人不易看到行車管制號誌、單行道逆向行車方向無行車管制號誌燈面，或行車管制號誌不適合行人使用者。

B. 交叉路口為保障行人及行動不便者之安全,或交叉路口過於寬闊，設有交通島可供行人分段穿越道路者。

(2) 視障音響號誌

宜設於視障者集中地點附近之交叉路口或路段，或視障者穿越道路容易產生危險之地點。

(3) 行人穿越道號誌

路段中設有斑馬紋行人穿越道線處，應設置並列之圓形雙閃黃色燈號以警告接近之車輛應減速慢行，如有行人穿越必須停止，讓行人優先穿越道路。但必要時，得改以枕木紋行人穿越道線以車輛管制號誌方式管制車輛，並應增設行人觸動號誌，以利行人穿越道路。

3. 其他管制號誌

(1) 非軌道大眾運輸之優先號誌

陸上非軌道運輸系統，得經由專用路權之提供及交通管制措施之配合，獲得優先通行之措施，其使用道路之優先及專用制度，得依路口行車安全、行人與車行交通狀況、路口號誌等，設置提供大眾運輸優先通行之號誌。

(2) 輕軌優先或專用號誌

輕軌優先號誌係指交通號誌控制系統配合輕軌專用號誌設置，以確保輕軌列車能有優先及安全通過路口之路權，提高輕軌列車之運行效率。

地面電車系統之優先號誌亦適用之。

(3) 其他車種管制號誌

除四輪以上汽車外之其他車種，如機車、自行車等，得視安全要求及道路狀況設置其他車種管制號誌。

5.5 行車管制號誌控制方式之選擇

行車號誌有必要設置者應依交通量大小、分佈及穩定性,適當考慮選擇定時、交通感應或交通調整之控制方式。

5.6 號誌之佈設

號誌之佈設除依「道路交通標誌標線號誌設置規則」之規定設置外，應考量地區風壓對號誌結構之穩定度及強度之影響。同向車輛或行人之行車管制號誌同向燈面之法線垂直距離以不超過 12 公尺為度，若超過時，易被忽略，應考慮增設。

5.7 設計原則

道路交通號誌除依「道路交通標誌標線號誌設置規則」規定設計外，應就各路口及鄰近路段之交通特性擬定時制計畫及連鎖範圍。時制計畫之設計應考量路口延滯與容量、車輛停等次數、有效綠燈寬帶、行人最短綠燈及清道時間等。

1. 時制設計

道路交通號誌之時制設計包括時相設計、清道時間、時差、時比、有效綠燈時間、行人最短綠燈及時制週期等。控制方式得以預先設定之固定時制，經由電腦透過傳輸線路遙控各路口之時差、時相及時相長度，或依據車輛偵測器蒐集之相關資訊，即時調整各路口之時差、時相及時相長度。

2. 連鎖設計

道路交通號誌得就單一幹道或路網系統進行號誌連鎖設計。同一幹道上得採取下列方式連鎖設計：

(1) 同亮系統

指同一路線上連續若干交叉路口號誌始亮綠燈同時變換。

(2) 迭亮系統

指同一路線上之兩個或兩組相鄰若干交叉路口號誌同時變換相反燈號，亦即 1 組為紅燈，另 1 組為綠燈，同時變換。

(3) 遞亮系統

同一路線中之號誌，具有同一週期，各號誌之綠燈始亮時間，按各交叉路口之間距及行車速率設定時差，使主要車流方向之車輛可連續行駛。

第六章 交通島

6.1 通則

6.1.1 目的

交通島為道路上之特定區域，用以分隔車流及導引行進方向，提供庇護及管制功能，提升交通效率及交通安全。

6.1.2 種類

交通島分為分隔島、槽化島、庇護島及圓環中心島等類型。

6.1.3 設置方式

交通島可採實體或非實體兩種設置方式。

6.2 設置原則

符合下列條件之一者，得設置交通島：

1. 縮小衝突範圍或減少衝突點。
2. 分散可能之衝突點。
3. 分隔路段上車流。
4. 使橫交車流為 90°或近於 90°相交。
5. 使車流以小角度匯入。
6. 減緩車輛速率。
7. 供車輛及行人暫時停留以等候穿越或轉向。
8. 防止錯誤的轉向。
9. 提供裝設交通管制或安全設施之空間。

6.3 設計原則

1. 交通島之設計應考慮設計速率、視距、車種與用路人、車輛轉彎半徑、漸近端之處理及安全設施設置等因素。
2. 使交叉路口之行車動線清晰、明確、順暢與方便。
3. 交通島面積不宜太小，以利辨識。
4. 配合交通島之設置，接近交叉路口須有足夠應變長度，並設置相關安全設施。
5. 交通島周邊配置之車道應具有適當之寬度與車輛轉彎半徑。

第七章 公路照明

7.1 通則

7.1.1 目的

公路照明之目的在於提高交通安全及行車效率。

7.2 設置原則

7.2.1 設置地點

公路下列地點應考量設置照明設施：

1. 交流道區及交叉路口。
2. 隧道、箱涵及陸橋下。
3. 服務區及休息站。
4. 其他經評估有必要設置處。

7.2.2 一般要求

1. 公路照明應符合設置目的，並重視照明效率、生命週期成本及對周圍環境之影響。
2. 同一路段或範圍之照明設施宜一致。

7.3 設計原則

7.3.1 公路照明

1. 都市計畫區域內應符合該都市之路面平均輝度及路面平均照度之要求。

2. 高 (快) 速公路及主要公路之照明均勻度及防眩程度應符合高 (快) 速公路及主要公路之照明要求。
3. 在輝度或照度不同之交界處，應有緩和照明之設置。
4. 夜間交通量顯著減少時，為節能得降低照明標準。

7.3.2 標誌照明

標誌得視需要附設照明設施，其設計原則如下：

1. 內部照明式之設計原則
   (1) 光源色溫應使標誌呈現原來之顏色。
   (2) 夜間照明時，其能見距離不得小於 150 公尺。
   (3) 結構設計除為檢查或換裝燈具外，應為不易打開之製品，且須達到防水、防塵功能要求。

2. 外部照明式之設計原則
   (1) 標誌牌面之照度應均勻，其最大與最小照度之比值應低於 6。
   (2) 夜間照明時，其能見距離不得小於 150 公尺。
   (3) 平均照度一般在 300 Lux ~ 500 Lux，使標誌文字清晰，光源色溫應介於 4,000 K ~ 5,500K。
   (4) 光線不得對駕駛人產生眩光，燈具應設置屏蔽以減少燈光照射到路上。
   (5) 標誌面不得產生閃爍現象致影響標誌文字之辨認。

7.3.3 隧道 (含車行地下道) 照明

隧道之照明應視隧道長度作分區設計，入口段可分為接近區、入口區、漸變區與內部區，出口段可分為內部區、出口區與離去區，入口區及出口區之長度不應小於安全停車視距，離去區之長度應為 2 倍停車視距。

1. 隧道日間照明

由隧道入口處無法看到出口處之光源或隧道長度超過 100 公尺時，隧道各分區之照明設計應使駕駛人能適應光度之變化。入口區輝度為接近區輝度之 5-10%為原則。出口區之加強照明以內部區基本照明之 5 倍為原則，加強照明之長度依車速、線形等情況決定。

由入口處可看到出口處光源之隧道，在日間一般無需照明，但如需設置日間照明，則可視隧道長度、彎曲度與是否為混合車道加以設計。

2. 隧道夜間照明

(1) 隧道位於照明公路之路段，隧道全長平均路面輝度至少應與隧道兩端公路輝度相同。

(2) 隧道出口區照明之平均路面輝度值不大於離去區路面輝度值之 3 倍。

3. 緊急照明

(1) 隧道交通量大或封閉交通會造成重大社會經濟衝擊時，應有備援發電機供緊急照明。

(2) 緊急照明的平均路面照度應達到 10 Lux，且任何一點的照度應達到 2 Lux。

4. 連續性隧道之照明

連續性隧道之照明得適度降低接續隧道之入口區路面平均輝度，其折減率可依前後隧道間距與設計速率決定。

5. 明隧道照明

明隧道照明設施之設計較一般隧道照明複雜，需考慮晝光率之分布、光色、光之方向及眩光等。明隧道之照明應該隨進入隧道內自然光線之變化調整，以符合一般隧道的同一照明標準。

6. 閃爍效應

燈具配置須避免照度呈現顯著之週期性變化，使視覺產生閃爍效應。燈具裝設間距應避免閃爍頻率在 2.5Hz ~ 15Hz 之間。

7. 防眩程度

燈具裝設位置、高度及其照明設計須避免對駕駛人造成眩光。

7.3.4 行人穿越道之照明

1. 行人穿越道照度應符合垂直照度需求。
2. 行人穿越道之燈具安裝應避免對駕駛人造成眩光。

第八章 交通安全防護設施

8.1 通則

8.1.1 目的

交通安全防護設施之目的係為降低車輛意外衝出車道或防範意外事故之發生。

8.1.2 範圍

本章規範護欄、碰撞緩衝設施、防眩設施及防護網等交通安全防護設施之規劃與設計。

8.2 設置原則

具下列條件者，各類道路依其環境條件及實際需要得設置相關交通安全防護設施：

8.2.1 護欄

護欄可以單面防護或雙面防護方式設置，下列路段應考慮設置護欄。

1. 車輛意外衝出後可能導致嚴重傷亡之路段。
2. 橋梁兩端引道。
3. 社區、行人與慢車應予防護之地點。
4. 車輛可能衝入對向車道之路段。
5. 分隔帶內有固定物必須防護之地點。
6. 公路雙向高程相異之路段。

8.2.2 碰撞防護設施

1. 公路範圍內進行施工或養護作業之區域。
2. 車輛意外碰撞可能導致嚴重傷亡之區域。

8.2.3 防眩設施

車輛及其他眩光足以影響行車安全之路段。

8.2.4 防護網

1. 公路與公路或其他運輸系統有立體交叉，或高程差異較大之平行路段。
2. 供行人或慢車跨越公路之交通設施。

8.3 設計原則

8.3.1 護欄

1. 護欄設計應以導正或攔阻車輛偏離車道，並減輕傷亡為優先考量。
2. 護欄被撞時之導正或攔阻車輛偏離車道之性能應有試驗結果。
3. 護欄設計應就標準段、漸變段及端末分段處理。
4. 護欄端末之設計應考慮道路設計速率、平均每日交通量等對應之影響長度、後退距離與展開率等。
5. 設置間隔不宜小於 60 公尺，除特殊狀況外，應連續設置，並與車道邊緣保持均勻之距離，護欄面以距外側路肩邊緣 0.5 公尺或距車道邊緣 2.5 公尺以上為宜。
6. 緣石與護欄同時使用時，護欄面應比緣石面更接近車道。
7. 護欄面至路面邊線至少有 0.25 公尺以上之距離，但設有路肩之道路宜設置於路肩邊緣外至少 0.25 公尺以上。

8. 為提供重大養護工程、交通事故交通管制或緊急救護之需求，中央護欄可考慮於路段間隔 2～4 公里或長橋、隧道之兩端設置迴車道，迴車道設置地點之視野應良好，以不影響行車安全為基本考量。
9. 護欄設計宜考慮與周遭地景相容。

8.3.2 碰撞防護設施

1. 車道與碰撞防護設施間不應有其他固定設施，必要時宜延伸路肩之寬度至緩衝區。
2. 碰撞防護設施之布設區不得設置緣石，對已存在之緣石應予以拆除。
3. 碰撞防護設施之設計應詳加考量設施之結構與安全性、成本以及維護之難易等要素。

8.3.3 防眩設施

1. 阻隔眩光之角度，其遮光角度至少 10 度。
2. 防眩設施之高度，應視道路使用車種而定，若以大型車種為防眩設計標準時，其設施頂高與路面高之距離至少應為 173 公分。
3. 防眩板材質不得有反光現象，並應考慮耐天候、耐衝擊及耐腐蝕等，且於遭破壞時，不致造成二次傷害。
4. 防眩設施之設置應不妨礙或減低所需之停車與應變視距。
5. 應配合護欄型式選擇適當之防眩設施型式。

8.3.4 防護網

1. 須有適當高度及強度以防止行人或物體掉落。
2. 材質應考量防銹蝕及維修容易。
3. 須考量周遭環境及美觀。
4. 已設置隔音牆路段者得免設防護網。

第九章 停車設施

9.1 通則

9.1.1 目的

本章之目的在於規範路邊停車場設施及路外平面停車場設施之規劃與設計。但其他停車設施如有維持公共交通順暢之必要者，得準用本章之規定。

9.1.2 路邊停車場

1. 依車位排列方式分為平行停車與斜角停車。
2. 依停車性質分為一般路邊停車與特定路邊停車；特定路邊停車包含公車停靠站、計程車招呼站、貨物裝卸停車等。
3. 依收費情形分為收費停車與免費停車。
4. 停車位得經交通主管機關同意設為專用停車位。

9.1.3 路外停車場

1. 依空間設置型態分為平面停車場、地下停車場及立體停車場等。
2. 依車輛停放操作方式分為自駛式停車場、機械式停車場及混合式停車場等。
3. 依服務對象分為專用停車場及公共停車場。

9.1.4 相關規定

1. 停車設施之規劃設計，應依「身心障礙者權益保障法」之規定，保留身心障礙者專用停車位。
2. 路邊停車場會減少道路容量與干擾交通，依「道路交通安全規則」規定不得停車之路段，均不得劃設為路邊停車場。

9.2 設置原則

9.2.1 一般原則

停車設施之設置應以路外停車為主，路邊停車為輔。

9.2.2 路邊停車場

1. 路邊停車場應隨路外停車場之增設或道路交通之服務水準，檢討取消或在交通尖峰時段限制路邊停車，以維持道路交通功能。
2. 路邊單側停車或雙側停車應按道路服務水準及道路寬度等因素決定。
3. 劃設路邊停車位應考量汽車、機車、自行車停車需求，但機車停車位之劃設以嵌入式為原則。

9.2.3 特定路邊停靠站

為上下旅客及裝卸貨物之需求，得視其必要性劃設特定停靠站。特定停靠站應於道路工程設計時併同納入考量，以不影響道路服務水準為原則。

1. 公車停靠站位之劃設，須考慮乘客之安全性與可及性、公車操作之效率以及對交通之干擾等因素。
2. 遊覽車停靠站位之劃設，應以路外設置為原則，其設置須考慮乘客之安全性與可及性、遊覽車操作之效率以及對交通之干擾等因素。
3. 計程車招呼站應設於具有需求之地點，且應考慮道路寬度、交通狀況、停車需求等條件。並應以遠離交叉路口、不妨礙建築物車輛出入及行人通行等為原則。
4. 貨物裝卸停靠車位應以路外設置為原則，必要時得設於具有需求之地點，但不應影響道路服務水準，並限時停靠，且應考慮裝卸貨物之動線及操作性。
5. 既設之特定路邊停靠站應衡酌地區土地利用及交通條件變化，檢討其撤銷或變更事宜。

9.2.4 路外停車場

路外停車場區位之選擇必須考慮停車特性與需求、進出之方便性、建築基地面積、鄰近道路交通量、鄰近地區土地使用狀況、特殊觀光景點及用路人休憩需要。

9.3 設計原則

9.3.1 路邊停車場

1. 停車位應根據車輛尺寸、道路寬度、身心障礙者使用需要與車位排列方式進行規劃設計。
2. 身心障礙者專用停車位應設置於重要公共設施出入口附近便捷處，並設置明顯的身心障礙者專用停車位標誌及標線，及可供輪椅使用之坡道。
3. 公車停靠站以停車彎設計時，須考慮以下條件：
   (1) 須有公車進站的減速漸變段。
   (2) 須有足夠的停車空間，可以同時停靠預估車輛數。
   (3) 須有公車離站併入車道之加速漸變段。
4. 路邊停車位應設置標線，如該停車位有其他特別之管制時，應有標誌輔助說明。
5. 專用停車位之專用車種及適用時機由交通主管機關視實際需要設置，其地面應加繪專用車種標字或圖案，並配合設置標誌告示。

9.3.2 路外停車場

1. 路外停車場之規劃設計應考慮出入口位置、進出動線、停車車種、車道寬度、坡度、轉彎半徑、停車動線、指示標誌及標線、空間配置及營運管理方式等重要因素。
2. 身心障礙者專用停車位應設置於人行出入口附近便捷處，並設置明顯的身心障礙者專用停車位標誌及標線，及可供輪椅使用之升降電梯。

3. 停車收費系統應儘量採用自動化收費系統，以提高停車效率，減少出入口之車輛延滯。
4. 路外停車場宜設置停車資訊系統以提供剩餘停車位數等停車資訊。
5. 路外停車場之閘門應有適當之退縮空間，以避免影響鄰接道路交通。

第十章 道路施工時之交通維持與管理

10.1 通則

道路或其周邊地區，因工程施工或其他活動會影響道路交通時，應以適當之交通工程，維持道路施工或活動期間之交通秩序與交通安全。

10.2 交通維持與管理計畫

1. 施工單位應於道路施工前擬訂施工之交通維持與管理計畫，規劃各項施工交通安全管理設施及設置方式，並送經主管機關或其授權機關核定後實施。
2. 交通維持與管理計畫應因地制宜,於規劃時應充分考慮道路之交通特性、速限、道路線形、工程規模、施工方式、施工時程與施工機具之使用等因素適當佈設。

規 範 解 説

第一章 總則

C1.1 依據

交通部依據「公路法」第三十三條：「公路設計、施工、養護及交通工程之各項技術規範，由交通部定之」，已經制訂頒布許多公路類相關的工程技術標準規範。本「交通工程規範」亦係依據此法源制訂，以交通技術標準規範公路類公路工程部頒布。

C1.2 目的

交通工程設施之功能在於導引、指示、控制與管理用路人 (Road User)，包括各種車輛駕駛人與行人，使其安全又有效率的使用道路，以提升交通效率與促進交通安全等目的。

C1.3 適用範圍

交通工程之技術包括調查、規劃、設計、施工、維護與管理等技術，而本規範係由原交通部頒佈之「交通工程手冊」提列原則性或訓示性內容而制訂之技術規定，故以規劃與設計為主，不含施工、維護與管理等技術。

交通工程設施之設置對象為公路與道路，本規範所稱之公路係依據「公路法」第二條之名詞定義，公路係指供車輛通行之道路及其用地範圍內之各項設施，包括國道、省道、縣道、鄉道及專用公路，而「公路路線設計規範」又將公路依交通功能之可及性 (Accessibility) 與機動性 (Mobility) 之相對高低，依次分類為高速公路、快速公路、主要公路、次要公路及地區公路等公路類型。

另外，本規範所稱之道路係依據「道路交通管理處罰條例」第三條之名詞定義，道路係指公路、街道、巷衖、廣場、騎樓、走廊或其他供公眾通行之地方，因此，道路 (Roadway) 係泛指供公眾使用之通行道總稱，包含供車輛通行之公路 (Highway) 在內。

C1.4 一般原則

一致性：交通工程設施規劃與設計，應儘量促使各項交通工程設施之標準化與統一化，以便於用路人使用與遵行。

系統性與可行性：交通工程設施之規劃與設計，除依本規範之規定外，仍須衡量實際情況，考量各項交通工程設施之技術、經濟與生態環境之可行性，將各項交通工程設施視為一個整體系統，統籌考量，進行系統性之綜合評估。

相容性與擴展性：交通工程設施之規劃與設計，應考量各種設施功能之配合性與新舊設施的相容性，以及未來發展之擴展性。本規範未及規定之新式交通工程設施，得依其功能性與地區適用性加以試用或試驗，並評估其試用或試驗績效，提出具體的結論與建議。

交通工程設施於設計時亦應導入生命週期概念，並由交通單位定期維護汰換。

C1.5 名詞解釋

1. 平均每日交通量(Average Daily Traffic, ADT)

   調查天數多於 1 天，少於 1 年之日交通量平均數稱為平均每日交通量。可作為評定公路等級、研擬道路拓建計畫、估算交通量成長及分析交通事故資料之用。

2. 年平均每日交通量(Annual Average Daily Traffic, AADT)

   調查整年之交通流量，其累計值除以 1 年之總天數，即可得出年平均每日交通量，其應用範圍與平均每日交通量相同。

3. 尖峰小時交通量(Peak Hour Volume, PHV)

   交通尖峰時間內之最高小時交通量稱為尖峰小時交通量。可作為評估道路服務水準、幾何設計及研擬交通改善計畫之用。

4. 第 30 高小時交通量(30 HV)

   將某一地點全年中每個小時交通量依高低次序排列，其第 30 高小時的交通量稱為「30^{th} HV」，其為公路設計交通量之重要計算參數。

5. 設計小時交通量 (Design Hourly Volume, DHV)

據以用於公路容量設計時之小時交通量,一般採用第 30 高小時交通量作為設計小時交通量。

6. 小客車當量(Passenger Car Equivalent, PCE)

在某種道路幾何佈設、交通組成與管制設施之情況下，各車種在車流中相對於小客車之權重比例稱為小客車當量，為將不同車種轉化成同一影響單位之換算標準。

7. 小客車單位 (Passenger Car Unit, PCU)

將道路上各車種數量以其小客車當量換算成相當於小客車之數量總和，為相關交通分析之計算基準。

8. 尖峰小時係數 (Peak Hour Factor, PHF)

在尖峰小時內交通量集中於某一最高 l5 分鐘內的程度，其計算式為：

$$\text{尖峰小時係數(PHF)}=\frac{\text{尖峰小時交通量}}{4\times\left(\text{尖峰小時中最高 15 分鐘交通量}\right)}$$

前述交通量資料均以小客車單位 (PCU) 計算之。尖峰小時係數應不大於 l，其值愈小者，表示尖峰的趨勢愈明顯。

9. K 係數 (K Factor)

設計小時交通量與年平均每日交通量 (AADT) 之比值稱為 K 係數，可用於將預測的未來日交通量轉換成設計小時交通量。

10.D 係數 (D Factor)

同一路段，雙向流量中較高流向之交通量佔雙向交通量之百分比，係作為道路設計及交通管制之用。

11.道路容量 (Capacity)

在現有之道路幾何狀況、交通組成與管制設施下，單位時間內可以通過道路上某一定點之最大交通量，其與實際交通量之比值為判定道路交通狀況之重要指標。

12.服務流率 (Service Flow Rate, SFR)

在現有之道路幾何狀況、交通組成、管制設施及某特定服務水準等級下，單位時間內可以通過道路上某一定點之最大交通量。其與小時交通量(V)、尖峰小時係數 (PHF) 之關係式為：

$S = V / PHF$

13.服務水準 (Level of Service, LOS)

以旅行速率、密度、服務流率與容量比等因素，評定道路對交通流暢程度所提供之品質標準。道路之服務水準可依次評定為 A、B、C、D、E、F 等六級。其中 A 級最佳，F 級最差。服務水準之細部評估可參照交通部運輸研究所出版之「臺灣公路容量手冊」。

14.旅行速率 (Travel Speed)

兩點間之距離除以其旅行時間稱為旅行速率。依分析方法之不同，可區分為空間平均速率 (Space Mean Speed, SMS) 及時間平均速率 (Time Mean Speed, TMS)。其定義分別如下：

$$\text{空間平均速率 (SMS)} = \frac{nD}{\sum_{i=1}^{n} t_i}$$

$$\text{時間平均速率 (TMS)} = \frac{\sum_{i=1}^{n} \left(D / t_i \right)}{n}$$

其中，n = 車輛行駛次數 (車次數)。

D = 距離。

ti =第 i 部車輛之旅行時間 (含延滯時間)。

在相同調查樣本下，TMS 值較高於 SMS，其關係式為

$$\text{TMS} = \text{SMS} + \frac{\sigma^2}{SMS}$$

其中，σ 為 SMS 之標準差 (Standard Deviation)。

空間平均速率又稱平均旅行速率 (Average Travel Speed) 略低於時間平均速率，因為空間平均速率給予低速車輛較高權重，低速車輛在路段上之行駛時間較快速車輛之行駛時間為長。

15.行駛速率 (Running Speed)

道路兩點間之距離除以扣除延滯時間後之實際行駛時間，其分佈情形可評估道路幾何設計的良窳。

16.現點速率 (Spot Speed)

單一車輛通過道路上某一定點之行駛速率，可用於提供有關豎立警告、指示、或禁制等標誌位置之參考。

17.設計速率 (Design Speed)

在自由車流狀況下，車輛能安全行駛的最高速率。此一速率完全取決於路線狀況，其選擇主要受地形、交通量及經濟條件的影響。本速率用於設計彎道、超高、坡度、視距等項目。

18.85 百分位速率 (85 Percentile Speed)

將某路段在自由車流狀況下所調查之現點速率資料，依速率分佈等級，由低速至高速分佈的百分率，繪製累計速率分佈曲線，曲線上有 85% 之車輛係以低於某一速率行駛，該速率即為 85 百分位速率，可作為決定該段道路最高速限之用。

19.15 百分位速率 (15 Percentile Speed)

在某路段之累計速率分佈曲線上，有 15% 之車輛以低於某一速率行駛，該速率即為 15 百分位速率，可作為決定該段道路最低速限之用。

20.平均停車延時 (Average Parking Duration)

某地區某時段所有車輛停車時數之總和除以停車總數，可用於推估某一地區之預期停車數量。

21.平均車位周轉率 (Average Turnover Rate)

在單位時間內，每一車位被不同車輛停用之平均使用次數，可提供停車管理措施實施(如費率)之用。其計算公式為：

$$\text{平均車位周轉率}=\frac{\text{實際總停車輛數}}{\text{停車容量(即車位數)}\times\text{調查時間(小時)}}$$

22.平均車位使用率 (Average Parking Space Occupancy)

某地區某時段停車位被實際使用之停車時數與可提供之停車時數之比值，可表示停車設施之使用強度，據以規劃新設施或擬定停車管理措施。

$$\text{平均車位使用率}=\frac{\text{總停車延時}}{\text{停車容量(即車位數)}\times\text{調查時間(小時)}}$$

23.屏柵線 (Screenline)

一個虛擬的地理分界線，用以統計分析通過該分界線的兩側往返交通量。

24.時制 (Signal Timing)

交通工程用以分配號誌交叉路口各交通流向路權時段的分析技術。

號誌化交叉路口各交通流向使用路權之分配時段(通常以秒計)。

25.時相 (Phase)

號誌週期內的一個時段，指定該時段供某一個或數個交通流向使用的路權與時間之組合。

26.清道時段 (Clearance Interval)

為避免號誌時相轉換時車流發生衝突，號誌時相轉換間應有足夠之清道時段。清道時段包括黃燈時間及全紅時間。或稱轉換時段(Change Interval)。

第二章 交通調查

C2.1 通則

C2.1.1 交通調查目的

交通調查主要目的為獲得交通量、速率、尖峰特性、服務水準、及停車特性等相關交通特性資料，以作為交通工程設施、交通控制、與管理策略等規劃與設計之用。

交通單位應定期或不定期進行交通調查。

C2.1.2 車輛種類

交通調查之車輛種類應參照「道路交通安全規則」第 2 條、第 3 條及第 6 條予以適當分類。

在交通量統計分析中，各車種交通量可運用其小客車當量之換算，將混合流量換算成以小客車為單位之流量。

C2.1.3 一般要求

交通工程規劃與設計應依據現況交通資料進行交通特性分析，如缺乏完整可用的現況交通資料時，必須進行適當規模的交通調查，以獲得所需之現況交通資料。

C2.2 交通調查計畫

C2.2.1 為有效執行交通調查，交通調查前應擬定適切之交通調查計畫，據以執行。

C2.2.2 內容

交通調查計畫包括調查目的、調查範圍、調查時間、調查地點之選定與佈置、調查方法、人員安排 (包括調查員與督導員及單位之協調)、調查器材安排、調查表格設計、調查人員之講習訓練計畫及調查經費概估等項目，均應逐一詳細說明，必要時應事先踏勘現場，以確保調查計畫之可行。

交通調查計畫之研擬應同時考慮技術層面與行政層面，技術層面係指交通調查方法之設計，行政層面則包括調查人員、器材之聯繫與準備，及協調有關單位與編列調查預算等。各層面注意要點如下：

1. 技術層面

(1) 確定調查目的

調查目的確定之後，才能據以設計調查項目、調查種類、調查時間。

(2) 設計調查方法

調查地點之選定、人力配合與運用、調查時間、調查方式、調查表格之設計及調查現場佈置等作業，在調查計畫中均應詳細說明。

2. 行政層面

(1) 協調有關單位

交通調查作業往往牽涉到很多單位，包括學校 (支援調查人力)、警察單位、公車管理單位、道路主管單位、軍警單位、教育主管單位及其他有關之民營交通單位等。在調查之前應事先協調，以便有關單位能及時提供行政與人力支援。

(2) 訓練調查人員

調查之前先備妥講習訓練資料 (包括調查須知、督導須知、調查表格、調查地點分配圖表資料與調查器材說明資料等)，約定集合時間與地點，召集有關調查人員實施講習訓練，使其熟練調查方法及應付調查時突發事件之處理方式。

(3) 準備調查器材

調查器材包括調查表格、調查位置及佈設圖、維護交通安全有關之交通錐、交通標誌及其他警告式指示設備 (如紅布條、紅手旗、照明設備、警示燈號等)，及實際執行調查時必備之工具與裝備，如筆、計數器、馬錶 (Stop Watch)、手錶、識別證或訪問證、督導員識別證等。必要時，應在前一天將器材運到調查地點存放。

C2.3 交通量調查

C2.3.1 調查種類

交通量調查分為路段、屏柵線與周界、交叉路口及行人交通量調查等四大類。

1. 路段交通量調查

依對象分為高 (快) 速公路及一般道路之交通量調查。

(1) 高 (快) 速公路交通量調查

■ 調查目的

蒐集高 (快) 速公路主線路段、交流道匝道及其連絡道路之交通量與交通組成資料，以了解高 (快) 速公路交通特性，作為評估服務水準、研擬交通管制措施及交通改善計畫之用。

■ 調查步驟

I. 確定調查範圍

包括高 (快) 速公路主線路段、交流道匝道及其連絡道路。

II. 確定調查時間

原則上於平常日辦理，每天調查 24 小時，惟調查單位得依調查資料使用之目的，調整調查時間。

III. 調查地點選定與設置

■ 高 (快) 速公路主線兩端及各交流道均設為「主要調查站」，每一「主要調查站」上依不同匝道與主線位置逐次編定調查分站。

■ 於每一「主要調查站」配置 1 名督導員，若干名調查員，負責各向流量調查事宜。

■ 調查方法

每隔 5 分鐘按流向與車種分類統計高、快速公路各路段上所通過之車輛數並記錄之。

(2) 一般道路交通量調查

■ 調查目的

蒐集省道、縣道、鄉道、市區道路等之交通量與交通組成資料，以了解道路系統交通特性，作為評估服務水準、研擬交通管制措施及交通改善計畫之用。

■ 調查步驟

I. 確定調查範圍

各級公路及市區道路主管單位依其權責所養護之道路，應配合交通規劃、設計與管理之需要，實施交通量調查。

II. 確定調查時間

原則上省、縣道及市區主要道路每季連續調查 3 天，包括平常日 1 天，以及星期六、星期日各一全天 24 小時。鄉道及市區次要道路調查上午 6 時至下午 10 時計 16 小時，但應擇平常日之某一天實施之，惟調查單位得依資料使用之目的，調整調查時間。

III. 調查地點選定與設置

■ 以公路或道路交叉點為節點，原則上節點間之路段均應酌設為交通調查站，惟道路特性及交通特性變化不大之連續路段，得減少調查站數。

■ 省道、縣道及市區主要道路之設站地點以能反映該路段在該區域之交通特性者為原則，省道、縣道若經過城鎮時，應視情形加設調查站。鄉道以每一路線設一調查站為原則，若其路線較長、交叉路口較多時，應視需要增加調查站之設置。

■ 每一調查站配置若干名調查員，約 5 站配置 1 名督導員。調查員位置應擇視野良好且不影響交通之處，並應注意安全。

■ 調查方法

每隔 5 分鐘由調查員就設站位置將所有通過調查站之車輛,按流向、車種分別予以記錄並統計。

2. 屏柵線與周界交通量調查

(1) 調查目的

蒐集屏柵線與周界之交通量與交通組成資料，以了解道路系統之交通特性，作為運輸規劃、交通工程規劃及停車規劃之用。

(2) 調查步驟

I. 確定調查範圍

包括規劃範圍內之主、次要道路，所有通過預設之屏柵線與規劃範圍周界之路段。

II. 確定調查時間

原則上每年選擇固定適當月份實施調查。「一般調查站」應擇平常日之某一天，由上午 6 時至下午 10 時共調查 16 小時;「主要調查站」則實施連續 3 天全日 24 小時之調查 (平常日、星期六、星期日各 1 天)，惟調查單位得依調查資料使用之目的，調整調查時間。

III. 調查地點選定與設置

- 「一般調查站」設置條件
  - ✓ 屏柵線上。
  - ✓ 外區進入調查地區之周界點。
  - ✓ 次要道路之路段視狀況予以設置。
- 「主要調查站」設置條件
  - ✓ 每一主要幹道至少設置一「主要調查站」。
  - ✓ 外區進入調查地區或市中心區之重要周界點。
- 於每一調查站配置若干名調查員，此外原則上約 5 名調查員配置 1 名督導員。調查員位置應選擇視野良好且不影響交通之處，並應注意安全。

(3) 調查方法

每隔5分鐘由調查員就設站位置將所有通過調查站之車輛,按流向、車種分別予以記錄並統計。

3. 交叉路口交通量調查

(1) 調查目的

蒐集交叉路口交通量、流向分佈及交通組成，作為交叉路口號誌設計、槽化設計、容量與服務水準分析及研擬交通改善計畫之用。

(2) 調查步驟

I. 確定調查範圍

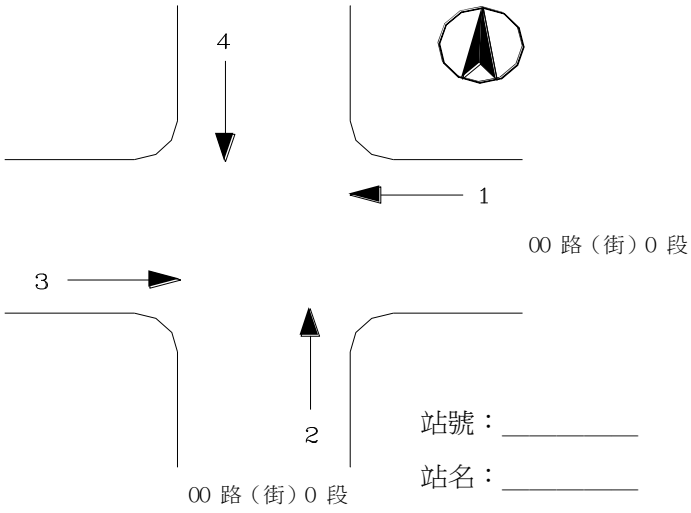
包括調查地區範圍內之重要道路交叉路口。

II. 確定調查時間

原則上每年調查一個平常日，調查時間應涵蓋上、下午尖峰時間計 12 小時，惟調查單位得依調查資料使用之目的，調整調查時間。

III. 調查站之選定與設置

- 調查站設於調查地區內所有的主要交叉路口、設有號誌之次要交叉路口及地區內高速公路交流道等處，如圖 2.3.1。
- 於每一調查站配置若干名調查員及 1 名督導員 (若調查站



註：1、2、3、4係指鄰近路口編號。

圖 2.3.1 調查站位置圖

數量太多，得數站配置 1 名督導員)。調查員位置應擇視野良好且不影響交通之處，並應注意安全。

(3) 調查方法

每隔 5 分鐘由調查員就設站位置將所有通過停止線之車輛，按流向(右轉、直進、左轉)、車種分別統計所通過之車輛數並予記錄。

4. 行人交通量調查

(1) 調查目的

蒐集行人之交通量，以決定交叉路口行人號誌之時制計畫，以及設置行人穿越道之位置與寬度，並作為設置人行道、人行地下道、人行天橋及行人徒步區評估之用。

(2) 調查步驟

I. 確定調查範圍

包括規劃範圍內之重要交叉路口及路段。

II. 確定調查時間

原則上每年調查一個平常日，每日之調查時間應涵蓋上、下午尖峰時間約 4 小時。某些特殊地區，如市中心區、娛樂區，必要時應增加晚上尖峰時間與假日之調查，惟調查單位得依調查資料使用之目的，調整調查時間。

III. 調查站之選定與設置

- 調查站設於交叉路口、路段或中心商業區行人徒步區四周之交叉路口。
- 視行人交通量大小，於每一調查站配置若干名調查員及 1 名督導員。

(3) 調查方法

每一調查員原則調查一個流向，四叉路口原則需 8 位調查員，對於其他型式路口視情形增減調查人員。調查時每 15 分鐘記錄該流向所通過路口之行人數量。

C2.3.2 長期定點交通量調查

各地區為瞭解交通特性，得於重要道路選定若干固定點，作為交通量控制點(Control station)，進行長期交通量調查，以便分析交通量隨時間變化特性。

C2.3.3 調查時段

交通量調查一般在於蒐集平常日或假日交通量及其交通組成資料，蒐集時得依應用目的於下列時段蒐集交通特性資料：

1. 連續 24 小時交通量。
2. 晝間 12 小時或 16 小時交通量。
3. 上、下午尖峰時間各 2 小時交通量。

經常性之交通量調查，原則上選擇每年 3 ~ 6 月或 9 ~ 12 月，連續調查 3 天。一般之交通量調查除為特定目的外，調查日期應選擇常態性之平常日進行，並考量避開寒假、暑假、春假、惡劣天氣日 (如颱風、豪雨) 及有特殊活動 (如選舉、道路施工、大型運動會) 之日期。

特殊目的之交通量調查得選擇特殊活動日辦理。

C2.4 車輛起迄調查

車輛起迄調查係蒐集旅次起迄點、目的、人數、時間及車種別等旅次特性資料，作為交通工程規劃設計之用。主要調查方法包括路邊訪問法與車輛牌照法等。

1. 路邊訪問法

(1) 調查目的

本調查旨在蒐集旅次起迄點、目的、人數、時間及車種別等資料，以獲取通過調查站之旅次特性。通常此種調查係於運輸系統規劃及道路系統新建、拓寬或改善時所採用。

(2) 調查步驟

I. 確定調查範圍

以規劃目的所定範圍為對象，以天然 (如河川) 或人為區隔 (如鐵路、道路等) 設定之屏柵線或周界。

II. 確定調查時間

- 調查日期應取具代表性之平常日舉行，原則上避開寒暑假、春假、例假日及有特殊重大活動之日期，若能配合家庭訪問調查同時舉行尤佳。
- 調查時間為考慮攔車訪問之安全性，原則上以晝間自上午 7 時至下午 7 時止計 12 小時。惟調查單位得依調查資料使用之目的，調整調查時間。

III. 調查站之選定與設置

調查站設於規劃範圍內各屏柵線或周界之主要道路路段，但設置前必須先赴實地勘察。為完成規劃任務與執行調查作業之方便，選定調查站位置時必須考慮下列因素：

- 儘可能不遺漏往來於規劃區範圍內外之行經路徑。
- 調查人員易於到達。
- 視線良好、安全性高。
- 道路寬度足供選樣車輛停靠而不致影響正常車流之運行。
- 道路兩側須同時辦理調查時，應按左前右後原則設置。
- 每一調查站道路兩側至少應各有督導員 1 名、警察 1 名、旗手 1 名、交通量調查員 1 名與訪問員若干名。

(3) 調查地點選定與設置

依預先決定之抽樣比例，對所經過之車輛抽樣攔截訪問。基於調查人員安全，本項調查須由警力配合協助攔車訪問，由調查員訪問車輛上人員之起迄點、旅次目的及乘坐人數。

2. 車輛牌照法

(1) 調查目的

於不同之地點以人工或錄影方式抽樣登錄所經過車輛之號牌，透過追蹤整理，以瞭解車輛之行經路線、起迄點及數量。

(2) 調查步驟

I. 確定調查範圍與分區

以規劃目的所定範圍為對象，加以交通分區，並以天然 (如河川) 或既有人為 (如鐵路、道路等) 設施為屏柵線，依調查範圍訂定其周界。

II. 確定調查時間

- 調查日期依調查目的之不同，選擇平常日或假日辦理。
- 調查時間原則上自上午 7 時至下午 11 時止，然可依調查目的不同，酌予變更。

III. 調查站之選定與設置

調查站設於規劃範圍內各交通分區界線或屏柵線之各道路路段，但設置前必須先赴實地勘察。為了完成規劃任務與執行調查作業之方便，選定調查站位置時，必須考慮下列因素。

- 對於來往之車輛均能看清其牌照號碼。
- 調查人員易於到達且安全性高，或錄影儀器易於設置。
- 採人工調查時，應注意是否有遮蔽物可供調查人員遮陽或遮雨。

(3) 調查方法

- 以人工或錄影方式隨時抽樣記錄所經過各車種車輛之牌照號碼。
- 抽樣比率可視交通量大小調整之。當交通量小時甚至可採全部登錄方式，交通量大時，其抽樣之樣本數可採末位號碼相同之數，如抽樣比率為 20%時，可對於車輛號碼末位數字為「0」、「5」者加以登錄即可。不過若採用抽樣調查，則各站均應採用相同之抽樣率。

■ 其他尚可利用自動化儀器偵測 (如電子收費) 所獲得之錄影資料，透過各偵測地點之車輛追蹤整理，以取得車輛之行經路線、起迄點及數量。因其調查目的及步驟與車輛牌照法相同，可視為車輛牌照法的一種。

C2.5 旅行時間調查

1. 調查目的

調查路段旅行時間與交通延滯情形，作為評估路段服務水準、研擬號誌連鎖時制計畫、路型與槽化設計以及其他交通改善規劃之用。

2. 調查步驟

(1)確定調查範圍

調查地區內之主要道路及較重要之次要道路均應予以調查。

(2)確定調查時間

原則上應擇一平常日調查，調查時間應區分為尖峰時間及離峰時間，如包括上午尖峰時間 (07:00 ~ 9:00)、離峰時間 (14:00 ~ l6:00) 與下午尖峰時間 (17:00 ~ l9:00) 等三個時段。

3. 調查方法

用調查車 (Test Car) 在調查路段內以車流之正常速率來回行駛至少 6 次，分別由車內之調查員利用手錶或馬錶記錄調查車經過各路口之里程、時刻及所有延滯時間與其延滯原因。

另外，亦可運用調查車 (Test Car) 在調查路段內來回行駛，記錄旅行時間，同時利用衛星定位系統 (Global Position System, GPS) 獲取調查車行經各點之座標，計算旅行距離；或運用自動車輛辨識系統 (Automatic Vehicle Identification, AVI) 偵測資料，均可以電腦程式自動運算該路段的平均旅行速率 (Average Travel Speed)。

C2.6 交叉路口車輛延滯調查

1. 調查目的

調查交叉路口車輛延滯資料，作為評估路口服務績效及研擬最佳號誌時制計畫之用。

2. 調查步驟

(1)確定調查範圍

包括調查地區範圍內之重要交叉路口。

(2)確定調查時間

原則上應擇一平常日調查，其調查時間應區分為尖峰時間及離峰時間。如包括上午尖峰時間 (07:00 ~ 9:00)、離峰時間 (14:00 ~ l6:00) 與下午尖峰時間 (17:00 ~ l9:00) 等三個時段。

3. 調查方法

(1)本項調查採用停止時間延滯法，於每一臨近路口配置 4 名調查員，1 名負責計時與報時，另 1 名則於每隔 10 ~ 20 秒計數路口之停止車輛數 (包括所有車種)，其餘 2 名調查員手持計數器，分別記錄該路口此一分鐘通過車輛總數與未受阻直接通過之車輛數。

(2)每 15 分鐘為一調查單元，每一調查單元做完後休息 10 分鐘，每一時段 (即上午尖峰時間、下午尖峰時間、離峰時間) 做四個調查單元。

C2.7 現點速率調查

1. 調查目的

調查道路某地點的車輛速率，以分析該路段車輛速率分佈特性，以及擬定速限管制等之用。

2. 調查步驟

(1)決定抽樣車輛數

對行駛中的車輛作速率抽樣調查，抽樣之車輛數量以 100 輛以上為宜，若因車輛稀少導致抽樣困難，至少不得低於 50 輛。

(2)選擇現點速率調查地點

為求現點速率調查結果能代表該處車流的平均行駛速率，調查地點應慎加選擇。

(3)確定調查時間

視調查需要選擇適當時間為之。

3. 調查方法

(1)攝影法

依預定間隔時間進行車輛攝影拍照，由車輛行駛距離和時間求得速率。

(2)測速儀法

利用都卜勒 (光、電、磁、聲波) 反射原理將信號發向移動車輛，經反射原理使信號頻率依移動車輛速率作有規則的比例變動，得出移動車輛之速率。

4. 其他注意事項

(1)於成隊的車輛中選取樣本車時，宜選擇不同位置之車輛，且應儘量包括不同種類與型式之車輛，以符合實際交通情況。

(2)車隊之首車因其速率較易測定，常被觀測人員選為樣本車，但後隨之車輛常因超車條件不足，暫時被迫以較低速率跟隨行駛，若僅選擇首車進行調查，其結果易產生偏差，故應儘量避免之。

(3)大貨車因其速率較易測定，且於車流中自成一獨立的移動個體，易於成為選樣之標的,致使抽樣比例偏高,故由車流中選取樣本車時，應儘量按照比例選取，以免產生偏差。

(4)未受過良好訓練之觀測員，常傾向於觀測高速行駛之車輛，而忽略記錄正常之行駛速率，致使調查結果偏高，此種偏差應予以避免。

(5)如因超車致干擾到受測車輛正常之運行，其速率不宜採用。

C2.8 停車特性調查

1. 調查目的

調查某地區停車需求特性與供給狀況，以分析該地區之停車特性，作為研擬停車計畫之用。

2. 調查步驟

(1) 確定調查範圍

包括調查地區範圍內街道、巷弄、及路外之停車設施。

(2) 劃定調查分區

依土地使用狀況之不同與適度之涵蓋面積予以劃分，訂定大分區；其次依 l5 ~ 30 分鐘之調查員行動範圍，訂定小分區。將總調查範圍劃分成數個大分區，每一大分區再分為若干個小分區，分別編號，並將調查範圍內之每一大分區之相關位置與編號圖繪出。

(3) 確定調查時間

原則上於平常日實施，特殊地點如購物中心、娛樂中心等地區則視狀況自行訂定適當的調查時間。

(4) 準備事項

- 將調查員依工作性質分為三類，第一類負責停車需求現況調查，第二類負責停車場容量與使用狀況調查，第三類負責停車需求特性問卷調查。大分區設置督導員，小分區設置調查員，由督導員集合調查員分別予以講習訓練，並發給調查須知，使每一調查員均能明瞭調查內容及調查方法。調查須知上應載明調查時間、調查分區及地點、調查方法及其他注意事項。
- 協調有關單位及雇請臨時調查員。
- 調查前應先踏勘調查範圍，將所有的路外停車場事先予以編號，並認明該停車場之性質 (如公共或私人停車場)，並可將每一分區之路邊與路外停車設施分佈圖繪出。而路邊停車場部分亦應事先調查路邊停車管制情形，可繪出路邊停車管制狀況圖，並預先將所有路段及其兩側予以編號，本項事前作業必須很嚴密，並做出完整之停車場編號對照表與對照地圖。

■ 印製調查表格及調查有關資料如分區圖、停車場編號圖、調查須知及資料袋等。

3. 調查方法

(1)停車需求現況調查

■ 車輛數登記法

將調查時間分為 08:00 ~ l4:00 與 l4:00 ~ 20:00 等 2 個時段，每一時段內視情形調派若干班調查員輪換調查。各時段內，每一小分區之調查員不論是路邊或路外停車場，分別就所負責調查之範圍，事先規劃步行路線與所行經之停車場編號。原則上每 l5 分鐘沿著街道巡迴一次，記錄街道、巷道以及路外停車場之停車與違規停車數量，此時如發現事前停車場編號對照表中有遺漏者，可以臨時補列，給予臨時編號，並交代下一班調查員。

■ 牌照登錄法

指派調查員於規定之調查時間內，按規定範圍，沿街道及巷道逐一分別記錄路邊及路外停車場 (包括公有停車場及私有但供大眾使用之停車場) 各停放車輛牌照號碼。原則上每 30 分鐘沿著街道巡迴一次，登錄街道、巷道以及路外停車場之停車與違規停車牌照號碼。

(2)停車場容量與使用方式調查

由調查員人工調查路邊與路外停車場可供停放之車輛數、停放方式及開放時間等資料以了解停車容量與使用狀況。

(3)停車需求特性問卷調查

停車需求特性調查採用抽樣問卷調查方式，遇有車輛準備停車或正欲駛離之際，由現場調查員訪問該駕駛人，調查重點為停車目的、停車延時、步行距離及其他停車需求特性等。

第三章 標誌

C3.1 通則

標誌係以規定之圖案、文字或符號繪於一定形狀之標牌上，安裝於固定或可移動之支撐物體，設置於適當之地點，用來預告前方路況、管制規定或宣導訊息，促使用路人注意遵行、以安全有效的使用道路，達到交通安全之目的。

標誌應依「道路交通標誌標線號誌設置規則」設置，未規定者則依本章之規定。

C3.2 基本要求

需要性：標誌係提供車輛駕駛人及行人必要的路況資料，以利行旅及行車安全。

醒目性：標誌應在其背景環境襯托下有明顯對比，使用路人在規定行車速限下及時辨識，以便有足夠時間採取適當的反應措施。

易讀性：標誌之圖案、文字或符號應力求簡潔與一目瞭然，使車輛駕駛人在規定行車速限下，易於及時辨識。

一致性：標誌之體形、圖案、字體、符號、顏色等應統一標準化，符合法令規定。其設置位置、高度、反光性、文字說明等，均宜一致。

C3.3 標誌分類

標誌之分類如下：

1. 依功能分類

(1) 警告標誌

用以促使車輛駕駛人及行人了解道路上之特殊狀況，提高警覺，並準備防範應變措施。

(2) 禁制標誌

用以表示道路上之遵行、禁止或限制等特殊規定，告示車輛駕駛人及行人嚴格遵守，分為下列 3 種：

- 遵行標誌：表示遵行事項。
- 禁止標誌：表示禁止事項。
- 限制標誌：表示限制事項。

(3) 指示標誌

用以指示路線、方向、地名、里程及公共設施等，以利車輛駕駛人及行人易於識別。

(4) 輔助標誌

除以上警告、禁制、指示等 3 種制式標誌外，為便利行旅及促進行車安全設立之其它各種標誌或標牌，統稱為輔助標誌。主要有以下 3 種：

- 施工標誌

  用以告示前方道路施工，車輛駕駛人應特別留意或改道行駛。

- 告示牌

  用以告示或宣導交通安全或管制法令之規定，以促使車輛駕駛人遵守交通規則，增進車流順暢及行車安全。

- 可變標誌

  用以告示用路人警告、禁制、指示、服務或宣導事項，資訊內容具有可變性能。

2. 依設置方式分類

(1) 豎立式標誌：以支柱豎立於路側或交通島上，例如：

- 單柱式標誌：牌面由 1 根支柱支撐者。
- 雙柱式標誌：牌面由 2 根支柱支撐者。

(2) 懸掛式標誌：利用陸橋或支架懸掛於車道上方，例如：

- 門架式標誌：牌面架設於門型桁架結構者。

■ 懸臂式標誌：牌面架設於懸臂結構者。

■ 架設於結構物標誌：牌面架設於既有結構物者。

3. 依顯示方式分類

(1) 圖案式標誌：牌面繪以圖案或符號者。

(2) 文字式標誌：牌面以簡明文字書寫者。

(3) 混合式標誌：牌面以圖案與文字混合者。

4. 依顯示變動方式分類

(1) 固定標誌：牌面顯示內容固定不變者。

(2) 可變標誌：具有可變性能，按各類標誌圖案或文字製作，視需要以燈光、電子看板或其他方式顯示之，用以告示用路人警告、禁制、指示、服務或宣導事項。

C3.4 標誌大小

警告及禁制標誌牌面之大小分為標準型、放大型、縮小型及特大型等 4 類。指示標誌及告示牌牌面之大小，除依照「道路交通標誌標線號誌設置規則」規定外，得依字數、文字之大小及排列等情況決定之。

1. 標準型標誌

(1) 警告標誌：三角形，邊長 90 公分，邊線寬 7 公分。

(2) 禁制標誌：圓形者直徑 65 公分，邊線寬 10 公分，斜線寬 6 公分，斜線方向自左上至右下經中心點與垂線成 45 度交角；八角形者對角線 70 公分，邊線寬 2.5 公分；三角形者邊長 90 公分，邊線寬 7 公分。

2. 放大型標誌

(1) 警告標誌：三角形，邊長 120 公分，邊線寬 9 公分。

(2) 禁制標誌：圓形者直徑 90 公分，邊線寬 14 公分，斜線寬 8 公分，斜線方向與標準型相同；八角形者對角線 90 公分，邊線寬 3.5 公分；三角形者邊長 120 公分，邊線寬 9 公分。

3. 縮小型標誌

(1) 警告標誌：三角形，邊長 60 公分，邊線寬 5 公分。

(2) 禁制標誌：圓形者直徑 45 公分，邊線寬 7 公分，斜線寬 4 公分，斜線方向與標準型相同;八角形者對角線 50 公分,邊線寬 2 公分；三角形者邊長 60 公分，邊線寬 5 公分。

4. 特大型標誌

視實際情況需要決定牌面大小，其相關各部分之尺寸，按照標準型標誌比例放大之。

C3.5 設置與設計原則

1. 標誌依實際需要設置，禁制與警告標誌應審慎使用。
2. 標誌設置地點及位置應能提供用路人適當判讀距離及足夠反應時間，且避免其環境條件影響識讀效果。
3. 標誌設置應有適當縱向間距，以利辨識，同一地點的數量應考慮識讀時間。
4. 為加強用路人之注意力或避免其視線被大型車輛遮擋，必要時標誌可適當的重複設置。
5. 需要限制或禁止行車種類之路段得設置行車管制標誌。
6. 採用可變標誌應注意其資訊之可辨識性、有效性及即時性，並應以交通資訊為限。
7. 標誌以豎立於行車方向之右側為原則，特殊情況得豎立於行車方向之左側或以懸掛方式設置。
8. 豎立式標誌除依「道路交通標誌標線號誌設置規則」設置外，標誌牌之任何部分以不侵入路面為原則。

(1) 位置

A. 以豎立於行車方向之右側為原則，但為利於車輛駕駛人清楚辨認，單向三車道以上或特殊情況，得增設或改設於行車方向之左側，如急右彎處。

B. 丁字路口得設於路口顯明之處，如下圖所示：

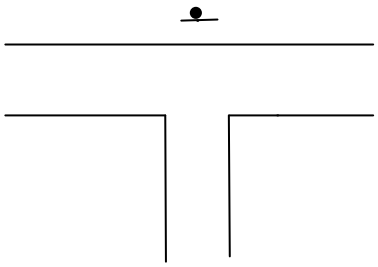


圖 3.5.1 豎立式標誌擺放示意圖

C. 除在交通島上或具有適當交通安全保護設施處外，禁止在道路中央設置豎立式標誌。

D. 設於平曲線或豎曲線路段之標誌，應視實際情況酌量調整其水平角或俯仰角度。

E. 除另有規定外，標誌牌面應與行車方向成 90 ± 3 度角為宜。

(2) 縱向間距

標誌之縱向間距於一般道路以不得少於 50 公尺為原則，於高 (快) 速公路主線以 300 公尺以上為原則。如市區道路街廓較短等情況特殊者，得視實際需要酌予降低間距，且宜考慮歸併或更動較次要性標誌之位置。

(3) 側向淨距

A. 標誌牌之任何部分以不得侵入行車空間為原則。

B. 標誌牌面邊緣與路面或緣石之邊緣以相距 50 公分至 200 公分為原則，必要時得酌予變更。

C. 標誌設置位置不得妨礙行人通行。標誌桿件設置於人行道必須保留 1.5 公尺以上淨寬供行人或輪椅通行。

(4) 垂直淨高

標誌高度之計算以標誌牌下緣距離路面邊緣、邊溝或人行道頂點之垂直距離為準。垂直淨高除另有規定外，以 120 公分至 210 公分為原則，但不得妨礙行人交通。在高 (快) 速公路上，擠型鋁標誌牌之最小垂直淨高應為 210 公分。鋁鈑標誌牌之最小垂直淨高規定如下：

A. 單面：180 公分。

B. 雙面：150 公分。

C. 三面：120 公分。

(5) 牌面組合

標誌共桿設置時，同支柱同方向至多以 3 面為限，並依禁制標誌、警告標誌及指示標誌之順序，由上至下排列。

9. 懸掛式標誌之支架或支柱與路肩邊緣相距以不少於 60 公分為原則；其標誌垂直淨高，於一般道路不得少於 4.6 公尺，於高(快)速公路不得少於 4.9 公尺。

(1) 條件

下列情況以設置懸掛式標誌為宜：

A. 受空間限制無法設置豎立式標誌。

B. 視距受限制。

C. 同向 3 車道以上者。

D. 車道使用繁雜之處。

E. 交流道密集或交流道型式複雜路段。

F. 出口匝道為多車道者。

G. 交通組成之大型車比率較高者。

H. 出口匝道在左側者。

I. 標誌密集之處所。

(2) 縱向間距

縱向間距同豎立式標誌規定。

(3) 側向淨距

A. 支架或支柱與路肩邊緣距離以不少於 60 公分為原則。

B. 設於路中交通島者，在不影響安全原則下得酌予變更。

(4) 垂直淨高

垂直淨高係指標誌整體設施最下緣至道路橫斷面最上緣之垂直距離，其於高 (快) 速公路至少為 4.9 公尺，於一般道路至少為 4.6 公尺。

10. 警告標誌除依「道路交通標誌標線號誌設置規則」設置外，其位置應使駕駛人能有足夠應變之安全距離為原則。
11. 禁制標誌除依「道路交通標誌標線號誌設置規則」規定外，其設置應使駕駛人能有足夠應變時間為原則，必要時得以其他標誌標線預告。
12. 指示標誌除依「道路交通標誌標線號誌設置規則」規定外，其設置應有足夠之應變時間，並應考量不同道路銜接之連續性。
13. 輔助標誌除依「道路交通標誌標線號誌設置規則」規定外，應視其所具有之警告、禁制或指示性質，因地制宜設置於適當地點。
14. 標誌牌面顏色及體形之使用應依照「道路交通標誌標線號誌設置規則」辦理。
15. 標誌牌面之大小、內容及位置應考慮行車速限與交通環境，使用路人在上游適當距離範圍內能清晰識讀，以便能有足夠反應時間採取應變措施為原則。
16. 標誌所使用之圖案、文字及符號除另有規定外，應力求簡明，以便用路人能快速辨識其意義。
17. 標誌牌面除另有規定外，應力求簡潔、清晰，並避免眩光刺眼。
18. 主標誌牌若無法完全表達設置目的，得設置附牌。
19. 標誌之桿件與牌面所承受之風壓應視當地地形、地區之風力特性考量，但至少應能承受 14 級瞬間風速之風壓。

    各地區基本設計風速請參考「建築物耐風設計規範及解說」。

第四章 標線

C4.1 通則

標線係以規定之線條、圖形、標字或其他導向裝置劃設於路面或其他設施上，用以警告、禁制與指示用路人之交通設施，其目的在維護交通秩序、促進交通安全與順暢。

對於行駛於道路上的車輛，標線具有警告、禁制與指示作用，促使駕駛人遵守規定；設置標線後對於駕駛人在心理上亦具有保障作用；在視線不良與禁止超車路段，標線具有警告與禁制作用。對於行人而言，標線能引導行人使用較安全又便捷的途徑，穿越道路與交叉口，例如行人穿越道等。因此，標線如果設置得當，對於車輛、行人交通安全與行車秩序的維護，頗為有效。

標線應依「道路交通標誌標線號誌設置規則」設置，未規定者則依本章之規定。

C4.2 基本要求

需要性：標線係提供車輛駕駛人及行人必要的道路使用資訊，以利行旅及行車安全。

醒目性：標線應使車輛駕駛人在規定行車速限下能夠及時辨識，以便有足夠時間採取適當的反應措施。

易讀性：標線之線條、圖形或文字應力求簡潔與一目瞭然，使車輛駕駛人在規定行車速限下，易於及時辨識。

一致性：標線之線條、圖形、字體、顏色等應統一標準化，符合法令規定，其設置位置及尺寸等，均宜一致。

C4.3 標線分類

標線分類如下：

1. 依功能分類

(1) 警告標線：用以促使車輛駕駛人及行人了解道路上之特殊狀況，提高警覺，並準備防範應變之措施。

(2) 禁制標線：用以表示道路上之遵行、禁止、限制等特殊規定，告示車輛駕駛人及行人嚴格遵守。

(3) 指示標線：用以指示車道、行車方向、路面邊緣、左轉待轉區、行人穿越道等，以利用路人了解行進方向及路線。

2. 依劃設方式分類

(1) 縱向標線：依行車方向或遵行方向所劃設者。

(2) 橫向標線：與行車方向或遵行方向成交角劃設者。

(3) 輔助標線：不依縱向或橫向，而依其他方式劃設者。

(4) 標字：以文字或數字標繪者。

3. 依標線型態分類

(1) 線條：以實線或虛線標繪於路面或緣石上。

(2) 反光導標及危險標記：以反光或發光材質標示道路上的彎道、危險路段、路寬變化路段及路上有障礙物體。

(3) 圖形：以長方形、菱形、倒三角形、網狀線、斜紋線、X 型線、Y 型線、斑馬紋、枕木紋、箭頭或其他圖形劃設於路面上。

(4) 標字：包括文字或數字。

(5) 路面標記：代替應有之標線，或輔助原有標線、交通島、緣石或實體分隔設施界線。

C4.4 設置與設計原則

1. 標線應能正確引導交通、確保人車安全及有效使用道路。

標線在分隔車流及導引車輛行駛扮演重要的角色，因此標線在設置上應注意如何有效利用路面，在符合自然行車動線下妥善引導交通，特別在路口或車流分岔處應儘量避免不同流向之車輛相互干擾，使車輛能順利行駛至正確之車道上。

標線對用路人在提供導引與資訊方面具有重要作用。一般情況下，標線常用來搭配標誌與號誌，因此其意義須一致或相輔相成，不得有矛盾情形，以免用路人無所適從。標線亦可單獨使用，以提供其他設施所無法表達之警告、禁制或指示等訊息。在進行標線佈設時，應綜合考慮道路條件、車流特性、交通管理需要和材質特點等因素。

2. 標線宜具反光性及抗滑性，與其他交通工程設施配合使用時，應有相輔相成之效果。

《參考》以下為部分市場具反光性及抗滑性標線材料之標準，可斟酌參考使用

(1) 油漆標線：宜採用具有適當反光作用之路線漆。

A. 路線漆品質應符合 CNS 1333 K2013 第一種路線漆之規定。漆料必須先於公路上作實際試驗，以確定是否適當。油漆於乾固後，應為具有彈性及黏著妥當之漆層，在陽光下不得有褪色及黏胎。

B. 每公升調和漆中所含玻璃珠應不少於 510 公克，亦不多於 590 公克。玻璃珠應為透明無色之球形粒子，且不得含有乳白色、暗粒及內部含有氣孔等缺點。其品質須符合 CNS 4342 之第一類玻璃珠，並依 CNS 4343 R3080 之規定檢驗。

(2) 熱處理聚酯標線

熱處理聚酯標線為使用流動性聚酯且預拌反光玻璃珠加熱繪設之標線。當以適當之熱處理標線機撒佈於水泥或瀝青混凝土路面時，標線粉末應即刻乾固，而黏固於路表面，不受輪胎黏脫且具更反光特性、防滑能力，能承受交通而不會產生變形之標線，有關熱處理聚酯標線規格參見表 4.4.1。當熱處理聚酯標線鋪設於養護後之瀝青表面上時，不得有冒漿現象。

(3) 環氧樹脂砂漿標線：材料彙整如表 4.4.2 所示。

(4) 路面標記：含不反光標記、反光片型標記等。

(5) 反光導標及危險標記

反光導標或危險標記之反光片材質為壓克力塑膠或反光紙。壓克力塑膠應符合 CNS-2228 之規定。反光紙應符合 CNS 一級品之規定。反光片之反光強度應符合 CNS-7885 內 A.B1 等級。反光紙應符合 CNS-4345(一級品)之規定。

表 4.4.1 熱處理聚酯標線材料規範

項目	規格
比重	1.6 以上
軟化點(°C)	80 以上
不黏著乾燥性	標繪 3 分鐘後不黏車胎
塗膜外觀	顏色均勻，且無皺紋、起泡、裂痕、剝離等現象
黃(白)色度	0～0.1
0°～45°擴散反光率(%)	75 以上(專指白色標線)
耐磨耗性 (試 100 轉)	磨損重量小於 200 毫克
抗壓強度(公斤/平方公分)	大於 120 公斤/平方公分
耐鹼液性	泡在 $Ca(OH)_2$ 飽和溶液 18 小時不生裂縫，不變色
加熱殘份(%)	99 以上
玻璃珠含量(%)	18 以上 [1]
抗滑係數（BPN）[2]	依英式擺錘抗滑試驗(請見附錄)實測值 45 以上

註：

(1) 依據行政院公共工程委員會頒佈之「施工綱要規範」建議為 30%，恐有影響熱處理聚酯標線抗滑性及耐久性之虞，影響程度尚無定論，建議玻璃珠含量(%)以「施工綱要規範」之規定為原則，機關操作時可視需求調整玻璃珠含量(%)，但至少達 18%以上。

(2) 抗滑係數(BPN)需以現場實測值為準，並應於標線劃設完成 2 週內檢測完畢。

表 4.4.2 環氧樹脂砂漿標線材料規範

比重	合成劑 A：1.12～1.22
	合成劑 B：1.03～1.13
	硅砂：1.55～1.65
黏度(20℃時)	合成劑 A：1300～1700 CP(Centi-Poise)
	合成劑 B：50～90 CP(Centi-Poise)
拌合後有效使用時間(2 公斤)	30℃　30 分鐘
	20℃　1 小時
	10℃　2.5 小時
	5℃　3.5 小時
鋪築路面溫度限制	路面最低溫度 3℃
	路面最高溫度 40℃
各合成劑之配合比	（A+B）：硅砂=l：3.5
附著力	依據 ASTM-C 882 之方法試驗，於濕面之附著力應在 24 公斤/平方公分以上；於乾面則應大於 40 公斤/平方公分。
於 25℃養護三天之強度 (A＋B＋硅砂)	1. 抗壓強度應在 900 公斤/平方公分以上(ASTM-C 109)。 2. 抗拉強度應在 139 公斤/平方公分以上(ASTM-C 307)。 3. 抗彎強度應在 321 公斤/平方公分以上(ASTM-C 348)。

3. 標線除依「道路交通標誌標線號誌設置規則」劃設外，得以其他圖示、文字及線條輔助之。

(1) 路面標記設置後之頂面高度應依照「道路交通標誌標線號誌設置規則」辦理，依其設置環境可分為：

A. 作為線條加點者，反射光色應與原有標線一致，且具反光性能之部分，其直徑或面向行車方向之邊長不得小於 5 公分。

B. 作為點狀線者，表面光色應與代表標線一致，其直徑或面向行車方向之邊長不得小於 10 公分，其具反光性能者，反射光色並須與代表標線一致，且具反光性能之部分，其直徑或面向行車方向之邊長不得小於 5 公分。

C. 作為輔助交通島、緣石或實體分隔設施界線者，應具反光或自發光性能。

(2) 自行車交通量較多之路段應慎選標記的形式與設置位置，以避免自行車滑倒。

4. 設有行車管制號誌處，得劃設枕木紋行人穿越道線以利行人通過。

5. 路段中得設斑馬紋行人穿越道線，讓行人優先穿越道路。必要時，得改以枕木紋行人穿越道線輔以行車管制號誌管制車輛，並增設行人觸動號誌，以利行人穿越道路。

第五章 號誌

C5.1 通則

號誌係以紅、黃、綠三色燈號或輔以音響、圖文、數字等指示車輛及行人停止、注意與行進。得視需要配合設置車輛偵測器，經電子組裝設備控制及分配各方向道路使用權而達到改善交通安全，提高道路容量及服務水準之目的。

號誌應依「道路交通標誌標線號誌設置規則」設置，未規定者則依本章之規定。

C5.2 基本要求

號誌之設置應符合交通需求條件、意義統一、清晰及易懂等基本要求。

1. 符合需求條件

   交通號誌之設置應符合需要的條件，始能發揮其預期功能。其辨識距離應讓用路人有足夠的反應時間，以配合採取正確的行動。

2. 意義統一、清晰、易懂

   交通號誌係以紅、黃、綠等顏色，配合箭頭及叉形或人像，組合為完整之意義，以傳達明確的訊息，維持交通秩序。

C5.3 號誌種類

1. 號誌依使用功能分為車輛管制號誌、行人管制號誌及其他管制號誌。
   (1) 車輛管制號誌：管制車輛行止、分派路權或單向輪放之號誌。包含行車管制號誌、特種閃光號誌、匝道儀控號誌及車道管制號誌等。
   (2) 行人管制號誌：配合行車管制號誌使用，管制行人穿越街道之行止。包含行人專用號誌、視障音響號誌及行人穿越道號誌等。
   (3) 其他管制號誌，如非軌道大眾運輸之優先號誌、輕軌優先或專用號誌、其他車種管制號誌等。

2. 號誌依控制方式可分為定時、交通感應、行人觸動及交通調整控制。

(1) 定時控制：依事先設計之時制表，以固定之週期、時相、時比，管制車流之號誌。

(2) 交通感應控制：以車輛偵測器收集車流資料，再依控制器預設的程式，即時變換時制之號誌。其應用可分為半交通感應與全交通感應二種方式。

(3) 行人觸動控制：設按鈕供行人使用，用以中斷車流使行人能通過路段或交叉路口之號誌。

(4) 交通調整控制：以車輛偵測器收集相關交通資料，依號誌控制器內之微處理機或控制中心之程式計算出最佳之控制計畫，以即時反應交通變化之號誌。

《參考》依美國聯邦公路管理局 (Federal Highway Administration, FHWA)出版之「交通控制系統手冊 2005」(Traffic Control System Handbook 2005) 表 8-1. Performance Levels for Traffice Signal Systems 所述，對於美國現行之交通號誌控制方式有以下種類：

表 5.3.1 Performance Levels for Traffice Signal Systems (摘自 TCSH2005)

Category Of System Operation	**Architecture Characteristics**
Traffic Adaptive Control • Cycle free, rapid reaction to sensed traffic conditions	• Distributed Control • One or two detectors per signalized approach
Traffic Responsive Control • Rapid reaction to sensed traffic conditions	• Central control (SCOOT) or distributed control (SCATS) • One or two detectors per signalized approach
Traffic Adjusted Control • Area traffic adjusted control. • Critical intersection control (centralized architecture only). • Local intersection strategies.	• Interconnection required • Moderate number of system detectors required for traffic responsive timing plan selection • Three distributed computation levels (closed loop) or • Two distributed computation levels or • Central control
Interconnected Control	• Interconnection required

• Time of day or operator selected timing plans. • Local intersection strategies.	• No system detectors required for timing plan selection (time of day or operator selection only) • Three distributed computation levels (closed loop) or • Two distributed computation levels or • Central control
Time Base Coordination • Time of day plans. • Local intersection strategies.	• Provides basic coordination. • No interconnection required
Uncoordinated Signals	• No coordination among traffic signals

國內交通控制系統可依控制方式區分為定時、交通感應、行人觸動及交通調整控制，其中交通調整控制係泛指依偵測資料計算最佳化時制計畫以即時反應之號誌控制方式，包含上表之 Traffic Adaptive control、Traffic Adjusted Control 等及相關控制系統。

3. 號誌依連鎖範圍可分為獨立號誌、幹道連鎖號誌及路網連鎖號誌。

C5.4 設置原則

號誌之設置除依「道路交通標誌標線號誌設置規則」之規定設置外，應依調查之道路情況與交通資料，規劃設置地點、號誌種類及運作方式。號誌設置後，應適時蒐集現況資料，因應道路情況或交通流量與型態之變更，加以適當調整。

《參考》交通特性與道路情況之基本資料包括下列各項：

- ■ 選定一天內之連續 16 小時，調查其中每小時各臨近路口之交通量，該 16 小時應包含 24 小時交通量中最大百分比之部分。
- ■ 就調查所得選擇上午及下午中各臨近路口交通量最大之 2 小時，調查各臨近路口每 15 分鐘之下列資料：
  - ✓ 各類車輛之延滯時間。
  - ✓ 行人延滯時間及行人穿越速率。
- ■ 調查上述時段之各方向行人交通量。

■ 繪製現場示意圖，詳載道路現況，如幾何設計、槽化、坡度、視距限制、公車招呼站、路邊停車、路面標線、照明情況、最近之號誌距離、可利用之桿柱或固定物，以及鄰近土地使用狀況等。

■ 蒐集至少 1 年內肇事資料，分析肇事型態、位置、碰撞路線、嚴重性、肇事時間等。

■ 於距交叉路口停止線前 20 公尺至 70 公尺處，調查各臨近路口之第 85 百分位速率。

1. 車輛管制號誌

(1) 行車管制號誌

在特殊路型、特殊路況及轉向複雜之路口得另研究設置或採用其他型式之行車管制號誌。

(2) 特種閃光號誌

有下列情形之一者，得設置閃光號誌：

A. 警告前方為易肇事路段，得設置閃光黃燈。

B. 警告前方號誌之視距少於應變視距時，應設置「注意號誌」標誌或閃光黃燈。

C. 交叉路口未達設置行車管制號誌之標準，得於幹道設置閃光黃燈，於支道設置閃光紅燈。

D. 在特殊路況之路段得視需要設置或採用其他型式之特種閃光號誌。

(3) 匝道儀控號誌

為維持高 (快) 速公路主線車流順暢，提升公路使用效率，得於高 (快) 速公路入口匝道設置匝道儀控號誌，視上下游車流狀況管制匯入車流。

(4) 車道管制號誌

有下列情形之一者，依規定裝設車道管制號誌：

A. 三車道以上之雙向行車道路，尖峰時間雙向流量差異甚大，其中一向交通量分佈達雙向交通量之 66%以上，且接近道路容量，需作調撥車道管制，以利疏導交通者。

B. 兩車道之雙向道路，尖峰時間雙向交通量差異甚大，其中一向交通量分佈達雙向流量之 85%以上，且接近道路容量，可配合鄰近平行道路改為臨時單向行車，以利疏導交通者。

C. 特定時間人車進出眾多之場所，其出入口連接道路有變更遵行方向之必要者。

D. 進出收費場站，有指示收費車道啟閉之必要者。

E. 高(快)速公路路肩，若時段性開放允許車輛行駛時，應配合設置輔助車道管制號誌。

F. 在特殊路型、特殊路段、隧道前及長隧道內得另研究設置車道管制號誌。

G. 其他有設置之必要者。

2. 行人管制號誌

(1) 行人專用號誌

設有行車管制號誌之交叉路口或設有行人穿越道之路段，具有下列情形之一者，得增設行人專用號誌：

A. 轉彎車輛過多、行人不易看到行車管制號誌、單行道逆向行車方向無行車管制號誌燈面，或行車管制號誌不適合行人使用者。

B. 交叉路口為保障行人及行動不便者之安全，或交叉路口過於寬闊，設有交通島可供行人分段穿越道路者。

(2) 視障音響號誌

以行人專用號誌或行人穿越道號誌配合固定音源之設置方式，以音響告知視障人士可通行之方向及警告車輛駕駛人有視障人士通

過，宜設於視障者集中地點附近之交叉路口或路段，或視障者穿越道路容易產生危險之地點。

(3) 行人穿越道號誌

路段中設有斑馬紋行人穿越道線處，應設置並列之圓形雙閃黃色燈號以警告接近之車輛應減速慢行，如有行人穿越必須停止，讓行人優先穿越道路。但必要時，得改以枕木紋行人穿越道線以車輛管制號誌方式管制車輛，並應增設行人觸動號誌，以利行人穿越道路。

3. 其他管制號誌

(1) 非軌道大眾運輸之優先號誌

A. 依據「大眾運輸使用道路優先及專用辦法」規定辦理。

B. 陸上非軌道運輸系統，得經由專用路權之提供及交通管制措施之配合，獲得優先通行之措施，其使用道路之優先及專用制度，得依路口行車安全、行人與車行交通狀況、路口號誌等，設置提供大眾運輸優先通行之號誌。

(2) 輕軌優先或專用號誌

A. 依據「大眾運輸使用道路優先及專用辦法」規定辦理。

B. 輕軌優先號誌係指交通號誌控制系統配合輕軌專用號誌設置，以確保輕軌列車能有優先及安全通過路口之路權，提高輕軌列車之運行效率。

地面電車系統之優先號誌亦適用之。

(3) 其他車種管制號誌

除四輪以上汽車外之其他車種，如機車、自行車等，得視安全要求及道路狀況設置其他車種管制號誌。

C5.5 行車管制號誌控制方式之選擇

行車號誌有必要設置者應依交通量大小、分佈及穩定性，適當考慮選擇定時、交通感應或交通調整之控制方式。

1. 交通量變化顯著而無規律，或幹支道交通量懸殊之交叉路口或地點，宜採交通感應控制。
2. 如交叉路口之號誌需使用之時間僅為尖峰時段內之短暫時間，可設定時控制，而於其他時間開放為閃光運轉。
3. 如只因符合行人最低交通量或最低肇事記錄之要件而設號誌者，則應考慮採用交通感應控制。

C5.6 號誌之佈設

號誌之佈設除依「道路交通標誌標線號誌設置規則」之規定設置外，應考量地區風壓對號誌結構之穩定度及強度之影響。同向車輛或行人之行車管制號誌同向燈面之法線垂直距離以不超過 12 公尺為度，若超過時，易被忽略，應考慮增設。

1. 號誌之裝設可分為柱立式、懸臂式、門架式及懸掛式 4 種。
2. 行車管制號誌採用柱立式設於路側者，燈箱底部應高出人行道地面 2.4 公尺至 4.6 公尺。如無人行道，或設於路中之交通島上者，應以道路中心線之路面為準。若採用懸臂式、門架式或懸掛式者，為維持車輛之安全淨空，燈箱底部應高出路面 4.6 公尺至 5.6 公尺。號誌桿件設置於人行道必須保留淨寬 1.5 公尺供行人或輪椅通行。
3. 行人專用號誌應採用柱立式，其燈箱底部應高出設置地點地面 2.1 公尺至 3 公尺。行人觸動號誌之按鈕應高出設置地點地面 1 公尺至 1.4 公尺。
4. 車道管制號誌應採懸臂式、門架式或懸掛式設置，每一獨立之燈面應設置於指示車道之上方，或安裝於收費站棚頂正對車道處。燈箱底部應高出路面 4.6 公尺至 5.6 公尺。
5. 鐵路平交道號誌應採柱立式，燈箱底部應高出地面 2.4 公尺至 4.6 公尺。
6. 號誌桿柱原則上應設於路側或交通島上，距車道邊緣外 30 公分以上不易受撞之位置，避免妨礙視線及路面、路肩之正常使用。若無法設

於最小側距以外者，則應設置防護設施，並應避免設於行人穿越道附近之人行道上，以免妨礙行人之行動。

7. 號誌之辨識距離與行車速率成正比，其關係如表 5.6.1 所示。如因地形限制無法符合表 5.6.1 要求時，應在前方設置預告號誌標誌，或限制行車速率。

表 5.6.1 號誌辨識距離與行車速率關係表

行車速限 (公里/小時)	30	40	50	60	70	80	90	100
辨識距離 (公尺)	30	50	80	110	140	170	200	220

8. 同向車輛或行人之行車管制號誌同向燈面之法線垂直距離以不超過 12 公尺為度，若超過時，易被忽略，應考慮增設 1 組，如圖 5.6.1 所示。其中至少應有 1 燈面設於遠端左側，且距近端停止線 10 公尺以上。如係以柱立式設置，應有 2 燈面設於遠端。但路形特殊時，得調整設置於其他適當位置。

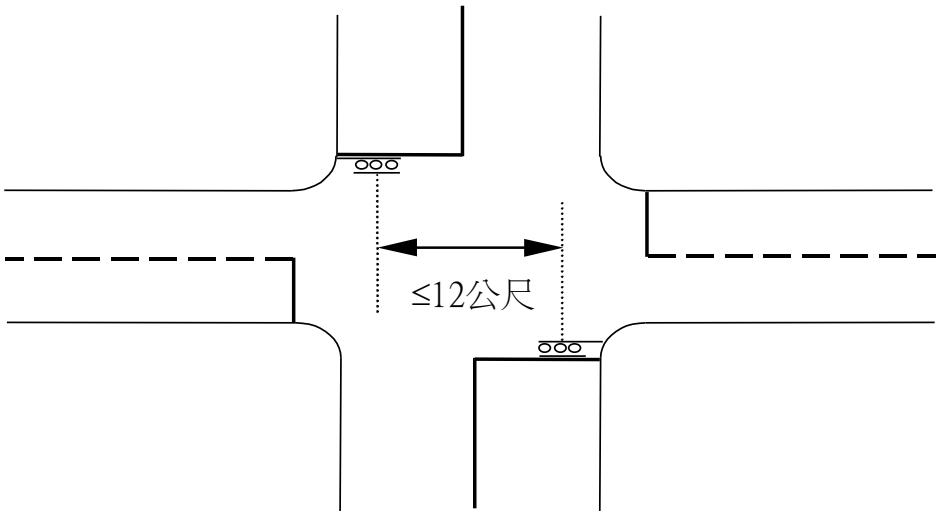


圖 5.6.1 號誌設置圖

9. 行人穿越道號誌與特種閃光號誌之設置高度規定與行車管制號誌同。

10. 高 (快) 速公路入口匝道儀控號誌得採紅、黃、綠三色燈面或紅、綠二色燈面柱立式號誌，設置於停止線下游 5 至 10 公尺處。入口匝道儀控號誌上游尚須設置注意號誌標誌、匝道儀控可變標誌、減速慢行可變標誌，以使駕駛人能預先清楚了解前方管制狀況。

(1) 單車道入口匝道得在單側設置 1 組懸臂式號誌，並於其桿柱上加設 1 組柱立式號誌，燈箱底部高出路面 1.7 公尺，燈面須面對進入匝道車輛。

(2) 兩車道入口匝道得在一側設置 1 組懸臂式號誌，並於其桿柱上加設 1 組柱立式號誌，另一側亦加設 1 組柱立式號誌，燈箱底部距路面 1.7 公尺。

C5.7 設計原則

道路交通號誌除依「道路交通標誌標線號誌設置規則」規定設計外，應就各路口及鄰近路段之交通特性擬定時制計畫及連鎖範圍。時制計畫之設計應考量路口延滯與容量、車輛停等次數、有效綠燈寬帶、行人最短綠燈及清道時間等。

1. 時制設計

道路交通號誌之時制設計包括時相設計、清道時間、時差、時比、有效綠燈時間、行人最短綠燈及時制週期等。控制方式得以預先設定之固定時制，經由電腦透過傳輸線路遙控各路口之時差、時相及時相長度，或依據車輛偵測器蒐集之相關資訊，即時調整各路口之時差、時相及時相長度。

(1) 一般規定

- 行車管制號誌系統之設計，應以整體路網之路口延滯、車輛停等次數、燃料消耗量及廢氣排放量等負效用最小為原則；或使幹道車輛通行有效綠燈帶寬最大為指標，據以設計時制。
- 行人穿越路口之最短綠燈時間須能滿足行人穿越之需要。行車管制號誌之週期長度以 30 秒至 200 秒為原則。

- 特種閃光號誌與行人穿越道號誌，及行車管制號誌與行人專用號誌之閃光操作，其閃爍次數每分鐘為 50 至 60 次，閃滅交替時間相等。
- 鐵路平交道號誌雙閃紅燈，其閃爍次數每分鐘為 40 至 50 次，至少在列車駛抵平交道前 20 秒即應開始顯示。

(2) 時相設計

時相設計視交通量之大小、車種組合及流向，與進入交叉路口各方向之車道數及其使用配置而異。

A. 二時相為最簡單之一種設計，將道路通行權交互分配給臨近路口之車輛或行人。

行車管制號誌設於下列情形之一者，得使用二時相。

- 三叉路口
- 左轉車輛不多之四叉路口
- 無行人專用時相之四叉路口
- 設有行人專用號誌之非交叉路口

若交叉路口左轉車輛較多及雙向交通流量懸殊時，得使用綠燈早開或綠燈遲閉方式處理。

B. 三時相

行車管制號誌設於下列情形之一者，得使用三時相。

- 多叉路口
- 左轉車輛較多之四叉路口，但該路口宜配合設置有左轉專用道。
- 行人較多須設行人專用時相之交叉路口。

C. 四時相

遇有三時相號誌相同之情形者，亦可考慮設置四時相號誌。但除情形特殊確有需要者外，宜儘量避免，並考慮採用其他各種

合理可行替代措施之可能性，諸如交叉路口之槽化、禁止左轉等，以減少路口延滯。

D. 多時相

理論上，號誌之時相數雖無限制，但時相越多，車輛平均延滯越大，有違號誌設計之基本要求。因此五時相以上之時制，除了情況非常特殊的多叉路口，極少採用。

(3) 清道時段之計算

清道時段之作用在於指示尚未進入交叉路口之臨近車輛及時減速慢行，依序停等於停止線前，不得進入交叉路口；已經進入交叉路口之車輛則可繼續前進駛離交叉路口。清道時間包括黃燈時間及全紅時間。

A. 行車管制號誌之黃燈時間得依表 5.7.1 之規定或其他合宜的方法計算。

表 5.7.1 黃燈時間與速限關係表

行車速限(公里/小時)	黃燈時間(秒)
50 以下	3
51-60	4
61 以上	5

B. 行車管制號誌在黃色燈號結束後，應有 1 秒以上之全紅時間。全紅時間宜依「道路交通標誌標線號誌設置規則」或其他合宜的方式計算之。

(4) 號誌週期及綠燈時間之計算雖然有數種不同方法，但無論採用何種方法，最好能將計算結果與現場狀況核對並試行一段時間，觀察試用情形再作必要的調整。以後並定期觀察，視交通量之變化適時修改。

計算綠燈時間之主要原則：

- 使每一週期到達的車輛與行人均能在該一週期之綠燈時間內通過。
- 使交叉路口每一車道群的流率與容量比值約略相等。

2. 連鎖設計

道路交通號誌得就單一幹道或路網系統進行號誌連鎖設計。同一幹道上得採取下列方式連鎖設計：

(1) 同亮系統

指同一路線上連續若干交叉路口號誌始亮綠燈同時變換。用於交叉路口間距較短或其長度大致相等或成倍數之路段，在交通量特別高時，可在同一時間內通過較多車輛。由於此系統有容易產生集體超速之可能缺失，因此如非必要不宜採用，或僅在尖峰時間採用。

同亮系統週期之計算，若考慮綠燈開始時自前一交叉路口通過之車輛，亦正好到達，則其車速與週期之關係如下：

$$C = \frac{3.6D}{V}$$

式中，C：週期，以秒為單位。

D：號誌之間距，以公尺為單位。

V：行車速率，以公里/小時為單位。

若相鄰二交叉路口間之距離較長，週期設計係考慮綠燈開始時從前一路口通過車輛，須經過數個週期之後，始恰於綠燈開始時抵達，則其車速與週期之關係如下：

$$C = \frac{3.6D}{nV}$$

式中之 n 為週期數。

(2) 迭亮系統

指同一路線上之兩個或兩組相鄰若干交叉路口號誌同時變換相反燈號，亦即 1 組為紅燈，另 1 組為綠燈，同時變換。

相鄰之兩交叉路口號誌為迭亮者，為隔一迭亮系統，其行車速率與週期之關係如下：

$$C = \frac{7.2D}{V}$$

每兩個相鄰之交叉路口號誌合成一組之迭亮號誌，為隔兩迭亮系統。其行車速率與週期之關係如下：

$$C = \frac{7.2D}{V}$$

(3)遞亮系統

同一路線中之號誌，具有同一週期，各號誌之綠燈始亮時間，按各交叉路口之間距及行車速率設定時差，使主要車流方向之車輛可連續行駛。

- 有限遞亮系統

  同一幹道中之號誌，具有同一週期，各號誌之綠燈始亮時間，按各交叉路口之間距及行車速率設定時差，依規定速率前進之車輛可連續行駛之設計。適用於間距不同，而交通量及路幅差異不大之路段。

- 應變遞亮系統

  依交通變化而改變交叉路口號誌之時比、時差及共同使用之週期，使主要車流方向之車輛能隨時維持暢通之設計。

  遞亮系統之週期選擇，係考慮整體系統之最佳週期，而非單一路口之最佳週期。

《參考》路網連鎖號誌系統

依其控制功能之不同，可分二類：

1. 固定時制控制

以預先設定之固定時制,經由電腦透過傳輸線路遙控各路口之時差、時相及時相長度，當傳輸線路或電腦系統故障時，各路口則依原先設定之時制連鎖運作或獨立控制。

固定時制之主要特點如下：

(1) 將車輛偵測器所收集之路口交通量、行車速率等資料定期自動輸入號誌時制設計程式中，產生新的號誌時制，再與原設定時制比較。如須修正則輸出新的時制以控制實際車流。

(2) 具有 24 小時自動控制功能。

(3) 具有自動監視功能，能偵察出號誌或線路故障之位置，以便迅速維修。

(4) 具有擴充之能力。

(5) 最好具有能執行公車優先、消防車輛優先及特勤車輛優先等控制功能。

2. 即時線上控制系統

除固定時制之功能外，尚應包括下列各項：

(1) 必要時宜設置更多的車輛偵測器，以獲得足夠之資訊，作為計算時制之依據。

(2) 當某一處車輛偵測器故障時，能夠自動選取鄰近同向道路之數據作為計算時制之依據。

(3) 即時線上作業故障時仍可用固定時制控制方式運作。

(4) 時制計算程式應具有車流預測之功能，以即時配合交通狀況之變動，調整最佳時制。

第六章 交通島

C6.1 通則

C6.1.1 目的

交通島為道路上之特定區域，用以分隔車流及導引行進方向，提供庇護及管制功能，提升交通效率及交通安全。

C6.1.2 種類

交通島分為分隔島、槽化島、庇護島及圓環中心島等類型。

1. 分隔島

   用以分隔對向車流或分隔快慢車輛之用,含中央分向島、中央分隔帶、快慢車道分隔島等。

2. 槽化島

   用以引導車輛進入適當之方向，其變化型式視現地條件之不同而異；除前述導向功能外，於特定型式下，槽化島亦用作分隔或庇護之用。

3. 庇護島

   供行人、自行車、穿越車輛或左轉車輛臨時暫停庇護之用。分隔島及槽化島若作成屏障式則均可作為庇護島。

4. 圓環

   為平面交叉路口之一種特殊形式，尤其適用於五條以上道路交叉之路口。使車輛循反時鐘方向繞行，以交織代替直接交叉，保持交通之順暢。圓環之環形交叉路口適用於較大面積、較平地形、較小交通量以及轉向交通量接近或超過直行交通量等情況之路口。

C6.1.3 設置方式

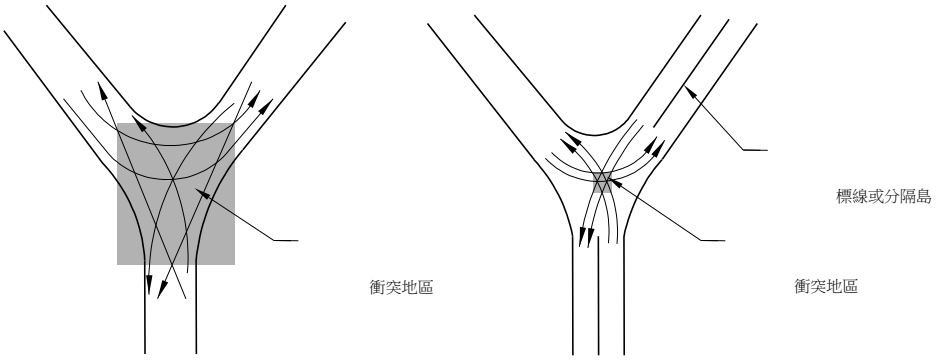
交通島之設置方式可採實體分隔如凸島、凹低帶、緣石等，或非實體分隔如標記、標線，以及其他適當方式。

C6.2 設置原則

符合下列條件或功能需求之地點，得設置交通島：

1. 縮小衝突範圍或減少衝突點

交叉路口如全部鋪設為路面，致使駕駛人有過大自由度，恐無所適從，易生衝突，須藉設置標線或交通島，使衝突之範圍縮小或減少衝突點，以利車行秩序之維持，如圖 6.2.1。

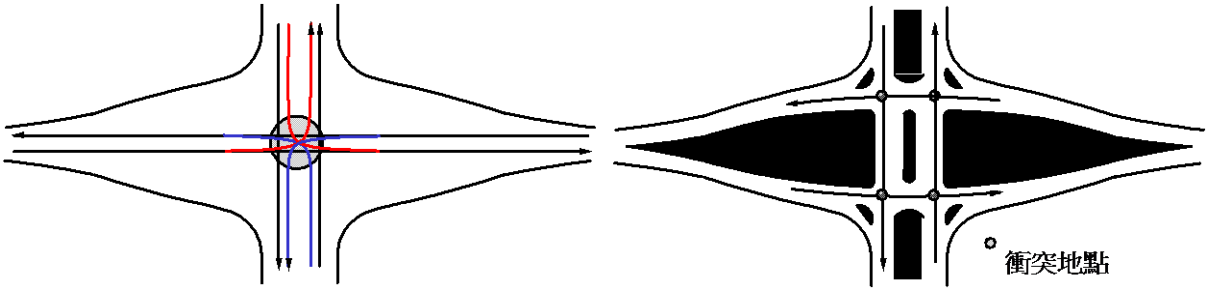


(a)設置前　　(b)設置後

圖 6.2.1 交叉路口設置交通島前、後衝突範圍比較示意圖

2. 分散可能之衝突點

為避免各轉向車流衝突集中於某一地點，可透過交通島加以槽化以區隔轉向動線，俾分散衝突之車流，如圖 6.2.2。



槽化前　　槽化後

圖 6.2.2 運用交通島隔離衝突點示意圖

3. 分隔路段上車流

交通量較大或車種較複雜的路段，須藉設置中央分向島或中央分隔帶以分隔對向車流，或設置快慢車道分隔島以分隔快慢車輛，增進交通安全。

4. 使橫交車流為 90°或近於 90°相交

兩股相互交叉通過之車流，交角為直角或 75°～105°範圍為宜，其優點為：

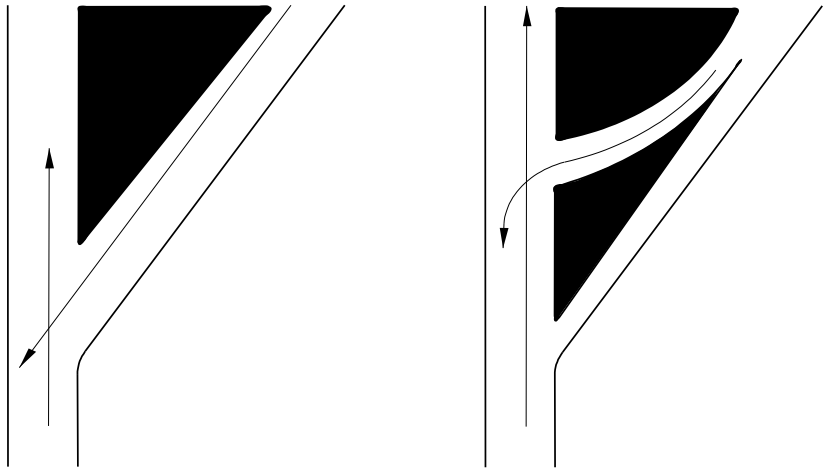
(1) 減少衝突範圍或交叉點。

(2) 減少衝突車輛交叉的時間。

(3) 減低相對速度與衝擊力

(4) 使駕駛人可選擇有利的條件以判斷安全通過的時間。

圖 6.2.3 為將兩股車流之相互交叉角度改為近於 90°之示意圖。



劣　　優

圖 6.2.3 設置交通島以改變車流橫交角度示意圖

5. 使車流以小角度匯入

利用設置交通島使併流交通有較長之緩衝距離與時間，順利匯入主線車流，以免干擾主線之交通或減少其容量，如圖 6.2.4。

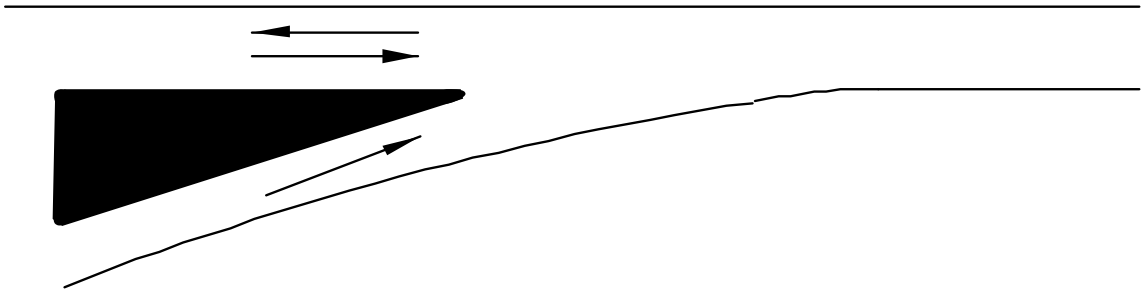


圖 6.2.4 小角度併流運行示意圖

6. 減緩車輛速率

設計彎道式或漏斗式設計以達減緩車輛速率，如圖 6.2.5。

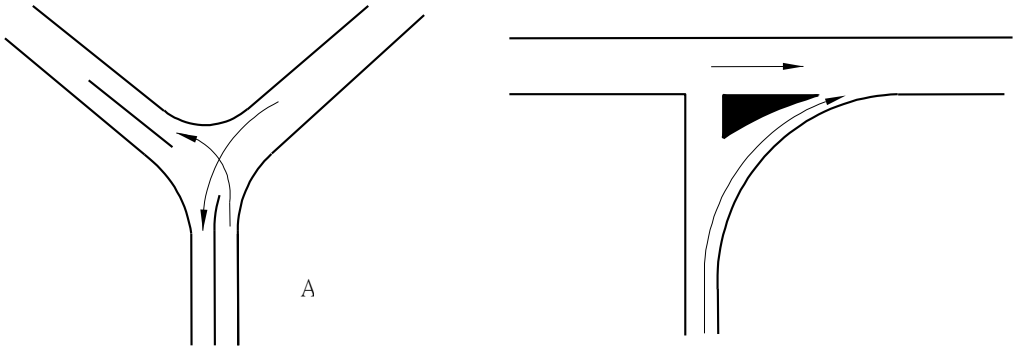


圖 6.2.5 彎道式及漏斗式設計示意圖

7. 供車輛待轉與行人暫時停留以等候穿越

於交叉路口設置轉向車道供車輛待轉，如圖 6.2.6。

於交叉路口設置行人庇護島供自行車或行人暫時停留以便穿越，如圖 6.2.7。如考量無障礙通行之需求，其寬度應至少 1.8 公尺，如設置車阻，車阻間距亦至少 1.8 公尺寬。

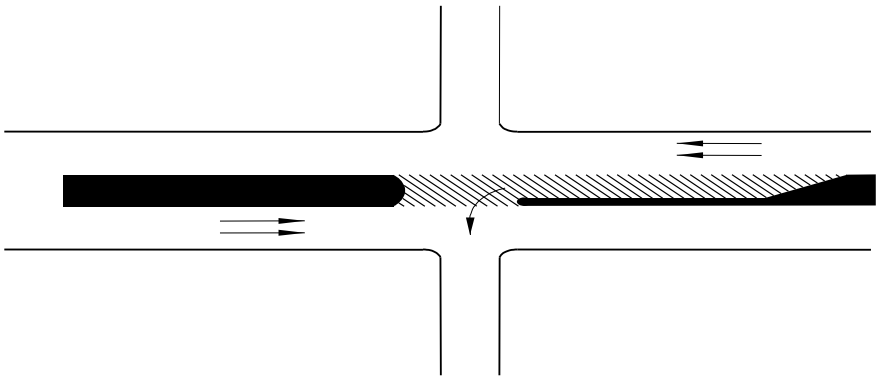


圖 6.2.6 設置轉向車道供轉向車作庇護區示意圖

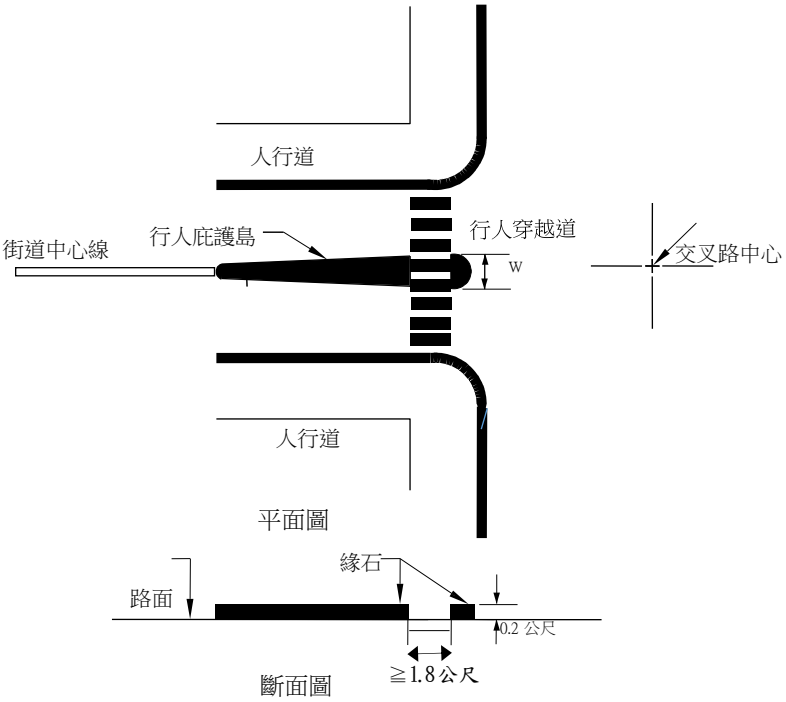


圖 6.2.7 行人庇護島示意圖

註 ：W 宜大於 1.5 公尺

8. 防止錯誤的轉向

於交叉路口設置交通島，可使車輛不致錯誤轉向，如圖 6.2.8 所示。

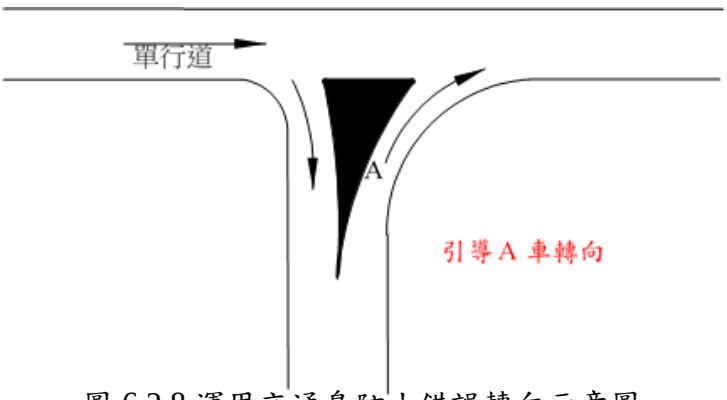


圖 6.2.8 運用交通島防止錯誤轉向示意圖

9. 提供裝設交通管制或安全設施之地點

提供裝設交通管制或安全設施之適當地點，如圖 6.2.9。

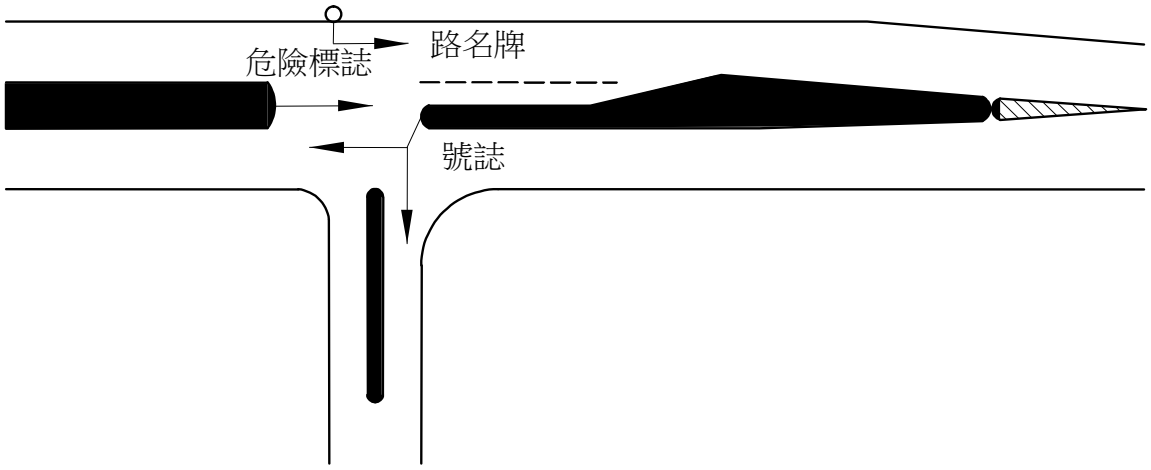


圖 6.2.9 運用交通島供設置管制設施示意圖

C6.3 設計原則

交通島之設置須導引用路人進入應有之行車動線，並能在安全環境下逐漸改變其行車速率。交通島之設計應考慮設計速率、視距、車種與用路人、車輛轉彎半徑、漸近端之處理及安全設施設置等主要因素。

● 一般原則

槽化之目的在於運用交通島或其他適當方法，將發生衝突之車輛分開，或縮小及減少衝突點方式，並導引其行駛軌跡以便行人與車輛能安全而有秩序地流動。交通島設計之一般原則如下：

1. 槽化島應具自明性，使交叉路口之行車動線清晰、明確、順暢與方便。
2. 交通島面積不宜太小，以利辨識。
3. 配合交通島之設置，接近交叉路口須有足夠應變長度，並設置相關安全設施。
4. 交通島周邊配置之車道應具有適當之寬度與車輛轉彎半徑。

● 主要考慮因素

1. 槽化設計方式

槽化之配置，就視距觀點而言，不應設於平曲線或凸型豎曲線上，若因受路權限制而無法避免時，則應力求平整，以增加視距，促進安全。

平面交叉之交角以直角為宜；斜交時，其交角宜在 60°以上。槽化設計方式可分為以下 4 種：

(1) 利用標線或路面標記槽化

交叉路口槽化設計時，可利用標線繪成交通島圖型，用以分開直通與轉向之車道。槽化線線型分為單實線、Y 型線與斜紋線三種，其顏色應與其連接之行車分向線、分向限制線或車道線相同。如圖 6.3.1。

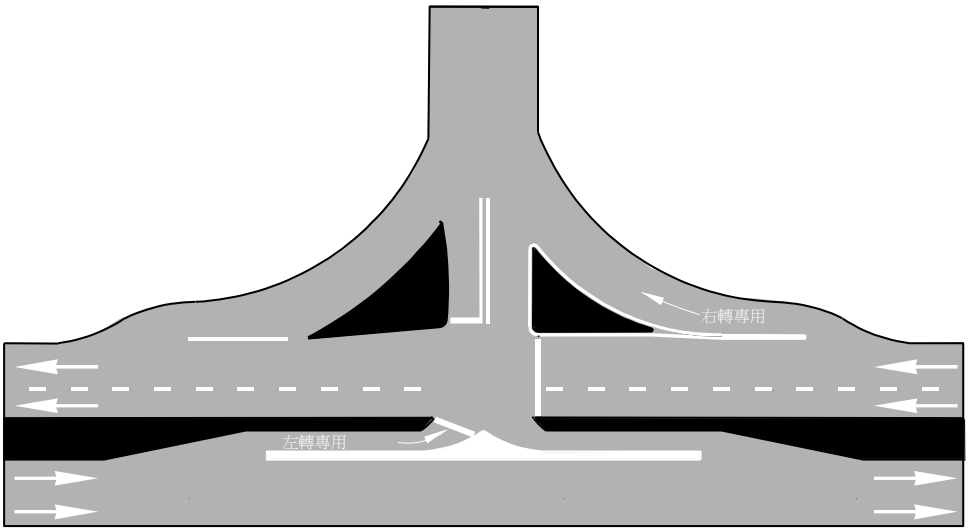


圖 6.3.1 運用標線槽化示意圖

(2) 利用實體槽化島槽化

上述利用標線槽化之方式係最經濟之方法，但因標線對不遵守交通規則之駕駛人，未能收絕對防止超越之效果，故僅適合於較單純之道路使用。平面交叉路口使用實體阻欄物做成不同之槽化島，將更能有效管制及保護車輛與行人。

(3) 利用路面加寬槽化

若道路路權允許，為避免直通車輛受到轉向車輛之干擾，可將主要道路交叉路口部分之路面予以加寬，加寬部分之寬度至少須具有一車道，長度應按加、減速車道設計。

(4) 利用圓環槽化

環型交叉為平面交叉之一種特殊型式，適合於五條以上道路交叉之路口;圓環係使車輛循反時鐘方向運行,以交織代替直接交叉，以保持車輛平順之運轉。

2. 視距

交叉路口之最短視距包括下列 3 種：

(1) 停車視距 (Ss)：安全停止車輛之視距。

(2) 「讓」標誌穿越視距 (Dy)：次要幹道車輛可以依設計速率安全穿越主要幹道之視距。

(3) 「停」標誌穿越視距 (Dt) 及轉向視距 (Dr)：次要幹道車輛從停止線前開始啟動、穿越或轉入主要幹道之安全視距。

視距與行車速率、駕駛人之反應時間、制動情況及行車管制型式有關。然沿兩交叉路及斜跨其隅角之視距應有足夠之長度，俾利駕駛人能看清交叉路上左右來車，避免相撞。圖 6.3.2 為 4 種路口管制方式之視界三角示意圖，其視界距離規定如圖 6.3.2。

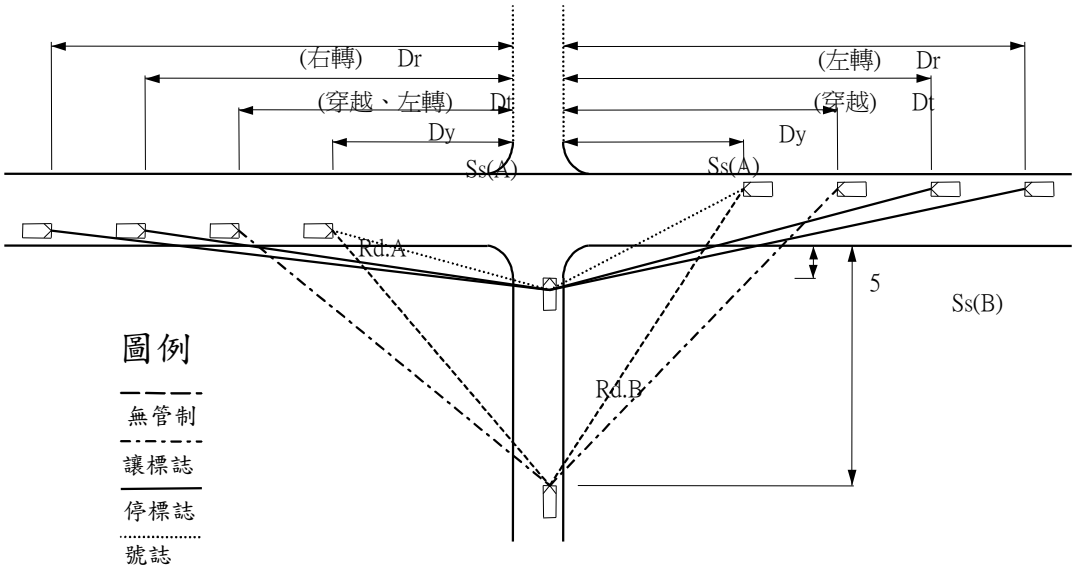


圖 6.3.2 平面交叉之視界三角示意圖(單位:公尺)

表 6.3.1 平面交叉視界距離表

設計速率 Vd (公里/小時)	無管制、號誌停車視距 Ss (公尺)	「讓」標誌穿越視距 Dy (公尺)	「停」標誌	
			穿越視距 Dt (公尺)	轉向視距 Dr (公尺)
20	20	35	40	40
30	30	45	60	60
40	45	60	80	90
50	65	75	100	120
60	85	90	120	160
70	110	110	140	210
80	135	135	160	270

平面交叉處縱坡度逾 2%時，上述 Ss，Dy，Dt，Dr 值應按表 6.3.2 平面交叉視界距離修正表比例修正之。

表 6.3.2 平面交叉視界距離修正表

縱坡度(%)	- 4	- 2	0	+ 2	+ 4
修正比例	0.7	0.9	1.0	1.1	1.3

3. 平面交叉轉向彎道設計

車輛低速迴轉時，其前外輪之行徑為車輛之最小轉向半徑，其大小隨不同車輛軸距及前輪之轉動角而異，亦影響其最小轉向軌跡。「公路路線設計規範」訂定小客車(P)、貨車(SU)、大客車(BUS)、中型半聯結車(WB12)、大型半聯結車(WB15)、全聯結車(WB18)等 6 類設計車種之最小轉向軌跡，並依 3 種行車運轉情形，共訂定 9 種設計交通狀況，以做為平面交叉轉向彎道寬度之考量設計對象，如表 6.3.3。

表 6.3.3 設計交通狀況代號表

行車運轉	主要設計車種	設計交通狀況代號
單車道不超車	P SU WB12	1A 1B 1C
單車道超越停止車輛	P – P P – SU SU – SU	2A 2B 2C
雙車道行車	P – SU SU – SU WB12 – WB12	3A 3B 3C

平面交叉轉向彎道設計除需考量不同設計交通狀況下之最小轉向軌跡外，又「公路路線設計規範」對平面交叉轉角之設計規定，亦要求平面交叉轉角之行車道(Traveled Way)邊線，宜與設計車種之(內後輪) 轉向軌跡保持 0.25 公尺以上之側向淨距，其相對位置示意如圖 6.3.3 內後輪軌跡、行車道邊緣與緣石面之關係示意圖。

又考量車輛行駛時前外輪不應侵佔相鄰車道，且在開始轉彎前及轉彎結束後，內後輪離行車道邊線 0.6 公尺為宜，9 種設計交通狀況之平面交叉轉向彎道所需最小路面寬度，如表 6.3.4。

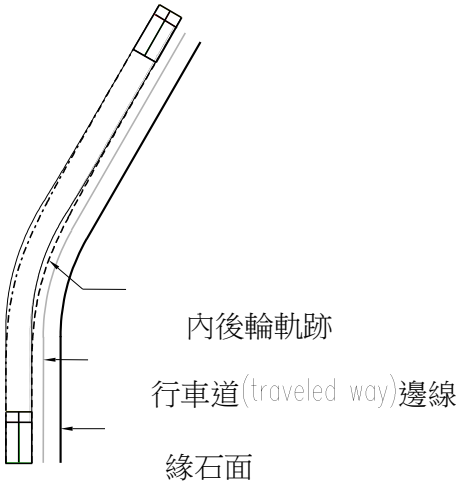


圖 6.3.3 內後輪軌跡、行車道邊緣與緣石面之關係示意圖

表 6.3.4 轉向彎道最小全寬

內緣半徑 R (公尺)	轉向彎道平面曲線最小路寬 (公尺)								
	單車道 不超車			單車道超越 停止車輛			雙車道行車		
	1A	1B	1C	2A	2B	2C	3A	3B	3C
≧200	3.7	4.2	4.3	5.2	5.7	6.2	7.3	7.8	8.0
150	3.8	4.3	4.4	5.3	5.8	6.3	7.4	7.9	8.1
135	3.8	4.3	4.4	5.4	5.9	6.4	7.5	8.0	8.2
120	3.8	4.3	4.4	5.4	5.9	6.4	7.5	8.0	8.3
100	3.8	4.4	4.5	5.4	5.9	6.5	7.5	8.1	8.4
80	3.8	4.4	4.6	5.5	6.0	6.6	7.6	8.2	8.6
70	3.9	4.5	4.7	5.6	6.1	6.7	7.7	8.3	8.7
60	4.0	4.5	4.7	5.6	6.1	6.8	7.7	8.4	8.9
50	4.1	4.6	4.9	5.7	6.2	7.0	7.8	8.5	9.1
45	4.2	4.6	4.9	5.8	6.3	7.0	7.9	8.6	9.2 9.4
40	4.3	4.7	5.0	5.9	6.4	7.2	8.0	8.7	9.6 9.9
35	4.4	4.8	5.2	6.0	6.5	7.3	8.0	8.9	10.2
30	4.5	4.9	5.3	6.1	6.6	7.5	8.2	9.0	10.8
25	4.7	5.0	5.5	6.3	6.8	7.7	8.5	9.3	11.8
20	5.0	5.2	5.8	6.5	7.1	8.1	8.9	9.6	
15	5.5	5.5	6.4	6.8	7.5	8.7	9.5	10.2	

4. 交通島漸近端之處理

交通島漸近端可運用島形退縮、路面標線、標誌、照明、危險標記、反光導標、防撞或其他設施，預先提示駕駛人，以達到安全與方便之目的。交通島漸近端處理應注意事項為：

(1) 鼻端設置

A. 儘量避免設於平曲線段或豎曲線坡頂處。

B. 須設於禁止超車之雙黃線之後，雙黃線之長度不得小於 45 公尺。

C. 面對行車方向須設置反光之「靠右行駛」或「靠左行駛」標誌，及相關標線、導標及標記；如交通島在漸近端甚窄時，標誌宜設於距離鼻端 6 ~ 9 公尺處。

(2) 行近交通島所需之視距，至少應與設計行車速率所需之安全停車視距相等。

(3) 交通島設置在直行車道右側時，如直行車道右側設有路肩，則交

通島應設於路肩外，如無路肩時，則需退縮 0.5 公尺為宜，但不得小於 0.25 公尺；交通島起點處之退縮距離宜大於 1 公尺，且不宜小於 0.5 公尺。

(4) 交叉路口處轉向彎道所有曲線行徑最好採用漸變曲線；如行近或駛離交通島之路面為漸縮形，其漸縮比率宜採 15：1。

(5) 槽化交叉路口應有反光設施。

(6) 交通島鼻端三角地帶應按規定標繪標線，並設標記或導標顯示整個交通島之輪廓。

5. 交通安全措施

(1) 照明

所有交通島及供車輛行駛之路徑，在夜間應設置足夠的照明或反光設施，使駕駛人能自相當距離的遠方確認路況，適時採取通當的應變措施。交通島及鼻端在行人或車輛容易產生危險的地點或易遭碰撞之構造物前尤應加強照明。

(2) 標誌

交通島之佈置及車輛行駛之路徑需藉適當的標誌以提供駕駛人確切的訊息，警告危險的物體或地點，協助駕駛人做及時正確的反應。

標誌規劃、交通島佈設與道路幾何設計應作整體考慮，一併納入設計與施工。

(3) 標線

適切的路面反光標線及路面標記設施能提供駕駛人連貫性之引導及警示系統，以增進交通島之功能。

6. 中央分隔帶(中央分向島)開口之設計

依「公路路線設計規範」對於中央分隔帶開口之設計規定如下：

(1) 除寬度 8 公尺以上之橫交道路、有行人穿越需求、備有救護車之

醫院大門口、消防隊等外，原則上中央分隔帶不開口。專供汽車迴轉及慢車穿越者，其間距不宜小於 300 公尺。

(2) 中央分隔帶開口供車輛穿越者,應依交通量及設計車輛行駛軌跡,比照交叉路口設計，其側向淨距宜保持 0.25 公尺以上。

(3) 中央分隔帶開口供車輛迴轉者，應應符合設置轉向車道車道或交叉路口之規定，但供緊急車輛迴轉之開口不在此限，惟需設置必要之管制設施。

(4) 中央分隔帶開口之最小長度，不得小於橫交道路全寬(不含人行道)且不小於行車道加 2.5 公尺，亦不得小於 12.5 公尺。專供(緊急)車輛迴轉之中央分隔帶開口不受此限。

(5) 專供人行之中央分隔帶開口，應有適當之交通管制措施。

中央分隔帶開口末端之形狀有半圓及彈頭式 2 種，彈頭式乃由內後輪轉向軌跡所產生之兩對稱圓弧，及該二弧內切一半徑 0.5 公尺之圓所組成，故其較適合車轍轉向行徑。

第七章 公路照明

C7.1 通則

C7.1.1 目的

公路照明之目的，在使公路之行人或駕駛者，於亮度不足時能安全通行，尤其使駕駛者能看清公路之形狀、行進方向及周圍等項目，以避免撞擊障礙物，且易於預測前進方向，使其處於無懼之心理狀態。實施適當之照明，可提高交通安全及行車效率。

C7.2 設置原則

C7.2.1 設置地點

1. 交流道及平面交叉路口

   交流道區域、公路線形複雜之路段設置照明主要考量使駕駛者容易察覺變換車道之車輛、駛出分流道減速時也有足夠看清公路邊緣線、分岔路口之照明，在急彎匝道、合流道的線型，車燈往往效果不大，前方障礙物之輪廓常不甚明顯，設置照明可幫助對於不熟悉這些區域的駕駛人辨識路況，同時也有足夠之側光源看清匯入之車輛。另平面交叉口為二方向車流量類似之車道，其路口有各種路況：二方皆無任何交通限制、一方或二方有停止標誌、有交通號誌；有些交叉口混雜著行人及車輛情況更為複雜，為一產生視力、操控困難之複雜路況，設置照明可減少駕駛反應時間，增加其應變能力。

2. 隧道、涵洞及陸橋下

   隧道、涵洞及陸橋下為四周由牆壁所封閉之空間。與一般公路不同，為使車輛駕駛人易於辨識公路環境輪廓，除了夜間需設置照明外，亦需考量日間需設置照明。

3. 服務區及休息站

服務區及休息站一般位於公路旁，對駕駛之中途休息有其重要性，為了發揮其效益，於一天 24 小時之中皆應能提供安全及便利之短暫休息環境。因此於夜間需設置照明。

4. 易肇事路段及其他經評估有必要設置處

斜坡、彎道視線不良或霧區經評估之多事故或危險路段應設置照明。

C7.2.2 一般要求

1. 公路照明應符合設置目的，並重視照明效率、生命週期成本及對周圍環境之影響。

(1) 照明效率

應依所需照明基準，選擇適合之燈具型式與配置，由於燈具射出的光通量，其中一部分入射到被照面上能夠有效被利用，因此要選擇燈具內光損失與外洩少，且在被照面上能夠被有效利用的高光通量 (利用係數) 照明燈具，並充份探討安裝高度與間距，以提高照明效率。

(2) 生命週期成本

公路照明因維修較不便利與長時間使用，清潔、更換燈具之維護計畫與初始成本應納入使用壽命週期經濟分析。

(3) 對周圍環境之影響

設計時，燈具選用除應考量氣象條件，如濃霧、降雨、降雪、強風、鹽害、大氣污染、氣溫狀況等，選擇合適之燈具與光源外，亦需考量所需照明範圍之外的溢光，避免對視覺、動植物造成不良影響及用電浪費與光污染。

2. 同一路段或範圍之照明設施宜一致。

除特殊環境如隧道照明加強區與基本照明區在同一路段有不同之照明基準採用不同燈具或光源外，為利後續維護，照明燈具之大小或形狀、燈柱或燈臂等之組合、形狀、顏色等應一致。

C7.3 設計原則

C7.3.1 公路照明

公路照明係為協助駕駛者了解前進方向之視覺資訊,俾能在安全範圍內，採取必要之措施，其安全範圍與車速、路況、駕駛者反應措施等息息相關，因各類道路之車速與路況不同，所需符合之基準亦有所異。公路照明設計原則說明如下：

1. 道路路面應符合表 7.3.1 道路平均照度基準值或表 7.3.2 道路平均輝度基準值之規定。

表 7.3.1 道路平均照度基準值(單位:Lux)

條件 / 公路功能分類		商業區		住宅區		備註
		R	C	R	C	註 2
高 (快) 速公路		15				
一般道路	幹道	15	10	7	5	
	次要道路	10	7	6	4	
	輔助性道路	10	7	6	4	
	交流道	15	10	7	5	

單位：cd/m^2

表 7.3.2 道路平均輝度基準值

條件 / 公路功能分類		商業區	住宅區
高 (快) 速公路		1.0	
一般道路	幹道	1.0	0.5
	次要道路	0.7	0.5
	輔助性道路	0.7	0.5
	交流道	1.0	0.5

註：

(1) 郊區如有設置照明需求，照度或輝度值比照住宅區。

(2) 表 7.3.1 中 R：瀝青混凝土路面，C：水泥混凝土路面。

(3) 特別重要及特殊情況的道路，或道路沿線建築物照明、廣告燈影響到公路照度的分佈，其平均照度或輝度得提高至不超過 30Lux 或 $2.0cd/m^2$。

(4) 平均輝度受路面材質及光線投射角度而不同，設計時宜以平均照度值規劃。

2. 高 (快) 速公路及一般道路之照明均勻度應符合表 7.3.3 之規定。

表 7.3.3 明暗均勻度

明暗均勻度 公路分類	最低照度與 平均照度比
高 (快) 速公路	大於 1：3
一般道路	大於 1：4

3. 緩和照明之設置

在照度不同之交界處，如隧道照明之漸變段，需有一段照明以逐漸減低或調高照明方式設置，使駕駛者於行進間逐漸適應由明至暗或由暗至明之環境。

4. 節能照明之設置

午夜至黎明間交通量顯著減少時，為節省電力消耗，得裝置調光控制設備並擬定調光策略，以達到節能措施，實施方式可將自動降低路燈光源功率的裝置、關掉不超過半數燈具等方式。深夜照明之節能措施其平均照度在瀝青混凝土路面仍不能低於 6Lux。

C7.3.2 標誌照明

一個不易看清之標誌往往易令駕駛減速或停車觀看,而增加肇事之機率。為快速準確的辨識其外形、顏色及含意，標誌得附設照明設施，其設計原則如下：

1. 內部照明式之設計原則

(1) 光源色溫應使標誌呈現原來之顏色,一般介於 4,000 K ~ 5,500 K。

(2) 輝度和均勻度之要求可參照標誌牌面透光率、光源強度和位置、以及內部光源控制系統效力等決定。

(3) 使用高功率型安定器。

(4) 夜間照明時，其能見距離不得小於 150 公尺。

(5) 結構設計除為檢查或換裝燈具外，應為不易打開之製品，且須達到 IP54 級標準以上之防水、防塵功能要求。

(6) 應能承受瞬間風速 60 公尺/秒之風壓。

(7) 應能耐壓及抗周圍溫度等之變化。

2. 外部照明式之設計原則

(1) 標誌、牌面之照度應均勻，其最大與最小照度之比值應低於 6。

(2) 夜間照明時，其能見距離不得小於 150 公尺。

(3) 平均照度一般在 300 Lux ~ 500 Lux，使標誌文字清晰，光源色溫應介於 4,000 K ~ 5,500 K。

(4) 光線不得對駕駛人產生眩光，燈具應設置屏蔽以減少燈光照射到路上。

(5) 標誌面不得產生閃爍現象致影響標誌文字之辨認。

(6) 如標誌牌面較高時，可由標誌牌前下方或其他適當位置設置燈具以達均勻度要求。

C7.3.3 隧道 (含車行地下道) 照明

隧道為路面上的建築物，其限制了路面部份正常的日間照明，造成駕駛人視覺能力減少，因此需設日間照明，另尚需考量：(1) 在交通量減少時，隧道照明亦需作必要之調整，以達到符合照明基準及節能雙重效果，(2)

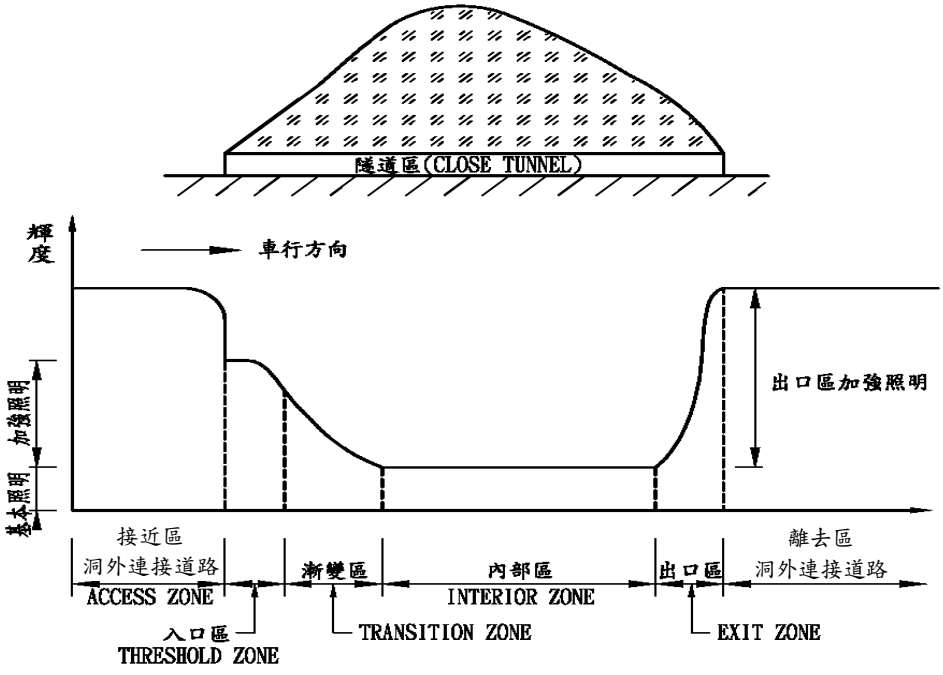


圖 7.3.1 單向行車隧道照明分區與輝度關係

在緊急情況下，如主電力供給故障，仍應保持照明，(3) 在夜間駛離隧道之連接公路之照明。各項照明路面所需之輝度、均勻度及眩光可參照國際照明委員會 (International Commission on Illumination, CIE) 編號 88 技術報告 (CIE88) 最新版方法決定。

1. 隧道日間照明

隧道之照明應視隧道長度作分區設計，入口段可分為接近區、入口區、漸變區與內部區，出口段可分為內部區、出口區與離去區，入口區及出口區之長度不應小於安全停車視距，離去區之長度應為 2 倍停車視距。

(1) 由於混凝土路面與瀝青混凝土路面的材質反射係數不同，平均輝度與平均照度之換算係數，可參考表 7.3.4 或實際進行實驗。

表 7.3.4 隧道內平均輝度與平均照度換算係數

路面材料	換算係數 平均照度/平均輝度
水泥混凝土路面	13
瀝青混凝土路面	18

註：平均輝度單位：cd/m^2

平均照度單位：Lux

(2) 隧道照明之分區設計原則如下：

A. 入口區輝度

- 隧道外輝度之 5% ~ 10%，設置長度不應少於安全停車視距。
- 由入口處可看到出口處光源之隧道,在日間一般無需照明,但如需設置日間照明，則可視隧道長度、彎曲度與是否為混合車道加以設計。
- 入口區之輝度值除了用電力照明外，應儘量用其他方式控制陽光直接射入洞口附近，如以遮陽隔板阻擋部分陽光之直接射入方式。

B. 漸變區輝度

依入口區輝度以不大於 3:1 之比例逐漸降至基本區之照明，長度依車速如圖 7.3.2 所示輝度值與時間曲線。

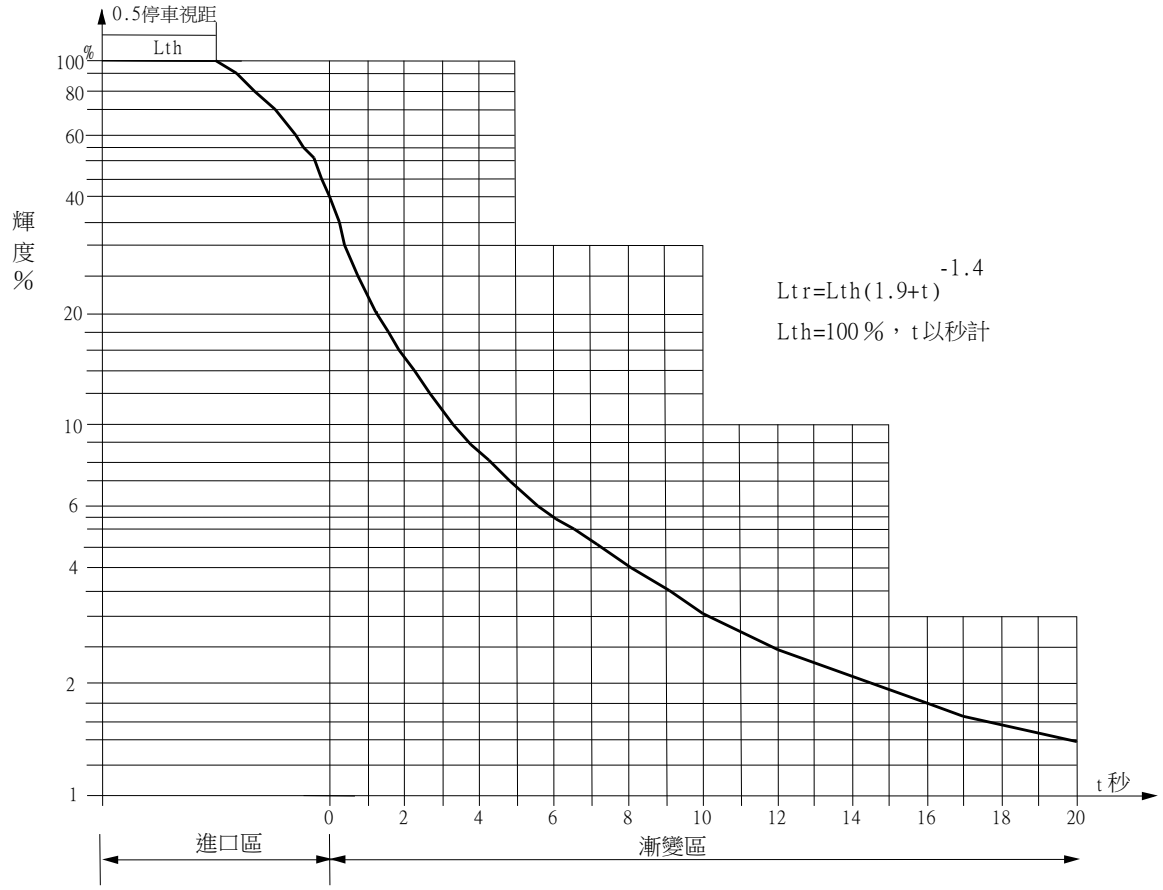


圖 7.3.2 隧道沿途輝度之變化曲線圖

C. 內部區輝度即基本照明，為隧道無日光時所需之照明，其路面所需平均輝度依照設計速率和交通量決定。當交通量較少，透視率高時，得減低路面之平均輝度，調整照明以節能。

D. 出口區之加強照明一般為內部區基本照明之 5 倍，加強照明之長度依車速、線形等情況決定。CIE 建議出口區長度為一個停車距離。

2. 隧道夜間照明

(1) 隧道位於照明公路之路段，隧道全長平均路面輝度至少應與隧道兩端公路輝度相同。當交通量較少，透視率高時，得減低路面之平均輝度。

(2) 隧道出口區照明之平均路面輝度值不大於離去區路面輝度值之 3 倍。

3. 緊急照明

(1) 隧道交通量大或封閉交通會造成重大社會經濟衝擊時，應有備援發電機供緊急照明。

(2) 緊急照明的平均路面照度應達到 10 Lux，且任何一點的照度應達到 2 Lux。

4. 連續性隧道之照明

連續性隧道之照明得適度降低接續隧道之入口區路面平均輝度，其折減率可依前後隧道間距與設計速率決定，可參考表 4.4.1 表 7.3.5 連續性隧道入口區照明之路面平均輝度折減率。

表 7.3.5 連續性隧道入口區照明之路面平均輝度折減率

前後隧道間距 d(公尺)	設計速率 (公里/小時)					
	100	80	70	60	50	40
d ≦ 10	0.30	0.35	0.35	0.40	0.40	0.45
10 ＜d ≦ 15	0.40	0.45	0.50	0.50	0.55	0.60
15 ＜d ≦ 20	0.50	0.55	0.55	0.60	0.65	0.75
20 ＜d ≦ 35	0.60	0.70	0.75	0.75	0.85	0.95
35 ＜d ≦ 50	0.70	0.80	0.85	0.90	1.00	1.00
50 ＜d ≦ 70	0.80	0.90	1.00	1.00		
70 ＜d ≦ 100	0.90	1.00				
100 ＜d	1.00					

5. 明隧道照明

明隧道照明設施之設計較一般隧道照明複雜，需考慮晝光率之分佈、光色、光之方向及眩光等。明隧道之照明應該隨進入隧道內自然光線之變化調整，以符合一般隧道的同一照明標準。

(1) 先依一般隧道照明之設計原則辦理。

(2) 再依引入之晝光大小即晝光率調整人工照明。晝光係指包括太陽直射光、地物反射光及天空光。晝光率計算方式如下：

$$\text{晝光率 D} = \frac{\text{某一點之照度 E}}{\text{當時之全天空照度}E_S} \times 100\%$$

E=從側壁開孔直接入射光束之直接照度及經路面、側壁、頂板反射光束之間接照度之和。

(3) 全天空照度 (Es) 受天氣、所在位置及時間影響甚大，故設計時可依實際現場測量。

(4) 晝光率受側壁之面積形狀、位置、開口率 (側壁開口面積與路面面積之比值) 及其周邊之地形有關，且須注意太陽從側壁開孔直射對用路人產生眩光，而適度加裝遮陽設施。

(5) 明隧道之照明應該隨進入隧道內自然光線之變化調整，以符合一般隧道的同一照明標準。

6. 閃爍效應

燈具配置須避免照度呈現顯著之週期性變化，使視覺產生閃爍效應。燈具裝設間距應避免閃爍頻率在 2.5Hz ~ 15Hz 之間。

閃爍效應主要是車行速度與燈距產生之明暗輝度比、明暗時間比等因素有關,而造成不舒適。CIE 88 建議當頻率可能會發生在 4~11Hz 時，且將持續超過 20 秒時間，則會產生不適，燈具配置應避免使頻率發生在 4~11Hz 之間，依設計實務上，當發生在 2.5~4Hz 與 11~15Hz 間時，可以提高全般均勻度及縱向均勻度加以改善。

7. 防眩程度

燈具裝設位置、高度及其照明設計須避免對駕駛人造成眩光。

C7.3.4 行人穿越道之照明

為使車輛駕駛者在夜間可自遠方認清其為行人穿越道以及穿越道之行人或正欲穿越之行人能安全通過為目的。

1. 行人穿越道照度應符合垂直照度需求。圖 7.3.3 行人穿越道及人行道測定位置之照度宜符合表 7.3.6 數值標準。

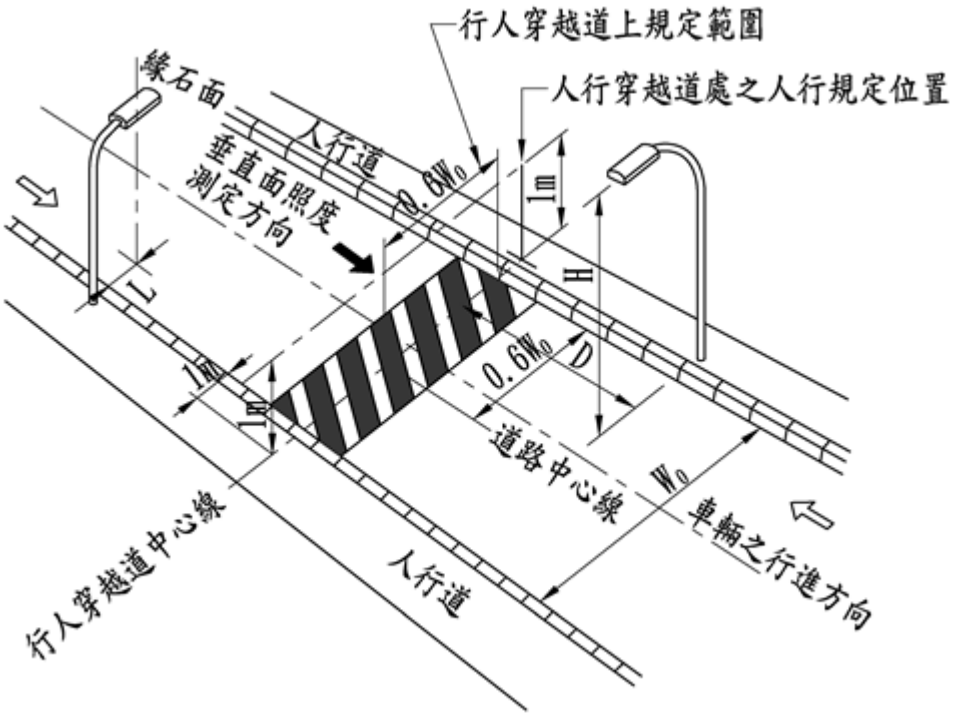


圖 7.3.3 行人穿越道照度規定位置

表 7.3.6 行人穿越道垂直照度需求

行人穿越道上 0.6 Wo 之範圍		行人穿越道處之人行道
平均	最小	最小
40Lux 以上	25Lux 以上	40Lux 以上

2. 行人穿越道之燈具安裝應避免對駕駛人造成眩光，其光源與路面垂直方向所成 85°方向之輝度應在 2,000 cd/m^2 以下。

第八章 交通安全防護設施

C8.1 通則

C8.1.1 目的

交通安全防護設施之目的係為降低車輛意外衝出車道或防範意外事故之發生。

C8.1.2 範圍

交通安全防護設施包括標誌、標線、反光導標、號誌、緣石、照明設施、護欄、防撞緩衝設施、防眩設施、防護網、告示牌、拒馬、交通錐、警告燈號、圍籬、警示帶及旗手等使降低車輛意外衝出車道或防範意外事故發生之設施；交通管理者或交通工程設計者，可依環境條件及各級道路實際需要，採用各類型之防護設施。

本章僅對護欄、碰撞防護設施、防眩設施及防護網等交通安全防護設施之規劃與設計作規範，其餘設施已闡述於其他章節。簡述護欄、碰撞緩衝設施、防眩設施及防護網等設施如下。

1. 護欄

- 路側護欄

  以縱向長條形、面向車道之單面防護方式設置，佈設於道路內 (中央分隔帶)、外側，具有降低兩向車輛對撞及減少車輛意外駛出路外而遭受傷害之嚴重度，並具引導失控車輛回歸正軌與減低衝撞之功能。

- 中央護欄

  沿車道內側佈設之縱向長條形防護設施，以雙面防護方式設置，具有減少失控車輛橫越中央分隔帶並撞及對向來車之功能。

2. 碰撞防護設施

為局部性之交通安全防護設施，通常設於護欄末端及無法遷移之剛性障礙物前，依動能或動量不滅原理，使車輛在意外正面碰撞障礙物時，

能平緩減速而停止；當側面擦撞時，能將車輛導回正軌，以降低事故之嚴重性，或避免事故之發生。

3. 防眩設施

為連續性設施或個別設施組成之交通安全防護設施，其目的在於防止駕駛人之視覺於夜間受對向來車前燈或其他光源所產生眩光之影響，以避免事故之發生。

4. 防護網

為連續性或局部性之交通安全防護設施，佈設於跨越橋或穿越橋兩側，在於防止行人或其他物體的下墜，以避免事故之發生。

C8.2 設置原則

各類道路依其環境條件及實際需要得設置相關交通安全防護設施。

C8.2.1 護欄

C8.2.1.1 路側護欄

以設計速率大於或等於 80 公里/小時之道路為設置之主要考量對象，其他道路則可視實際需要參考使用。

1. 路側護欄標準段：設置於車輛意外衝出後可能導致嚴重傷亡之路段

(1) 路堤高度與坡度

- 路堤填築之高度與坡度為決定是否需要設置路側護欄之基本因素，如圖 8.2.1 所示，圖中曲線上方之路側狀況宜設置護欄，曲線下方之路況則尚須檢視其他路側危險因素而決定是否設置護欄。
- 路側護欄的設置，應考慮其是否能降低潛在事故之嚴重性，而非車輛駛出路外之頻率或次數。如條件許可，路堤之邊坡宜作圓角處理以期降低事故之嚴重性。

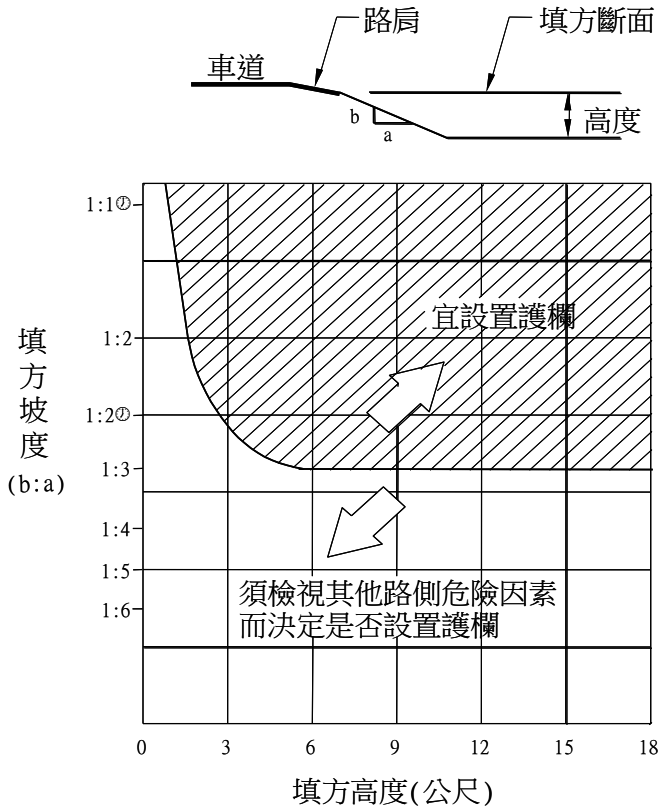


圖 8.2.1 路堤段路側護欄設置準則

(2) 路側清除區寬度

- 路側清除區係指能提供失控車輛安全的、有效的路側範圍，理想寬度依設計速率、交通量及路側幾何條件決定之，由行車道邊線起算包括路肩、可回復邊坡、不可回復邊坡及/或清除緩衝區(Clear Runout Area)，通常由圖 8.2.2 及表 8.2.1 路側清除區寬度(Lc)可查出路側清除區所需之寬度,其量測起點為鄰近交通時以行車道邊緣起算，若為對向交通時則以中央分隔線算起。當道路在曲線路段時,路側清除區寬度可由表 8.2.2 曲線路段路側清除區寬度修正係數(Kcz)之寬度調整係數乘以圖 8.2.2 或表 8.2.1 路側清除區寬度(Lc)之數值求得。清除緩衝區係指位於不可回復邊坡坡趾外側之特定範圍，該範圍能有效的提供失控車輛的安全。
- 路側清除區(Clear Zone)範圍內不得有導致行車危險之因素存在，否則宜設置護欄保護。

例 1 ：

邊坡(填方)　　1:6
設計速率　　100km/h
平均每日交通量　5,000vpd

求得：清除區寬度 = 9公尺

例 2 ：

邊坡(挖方)　　1:6
設計速率　　100km/h
平均每日交通量　750vpd

求得：清除區寬度 = 6公尺

* 填方路段同一斷面為非均一邊坡時，路側清除區之考量，參見路側護欄設置準則相關說明。

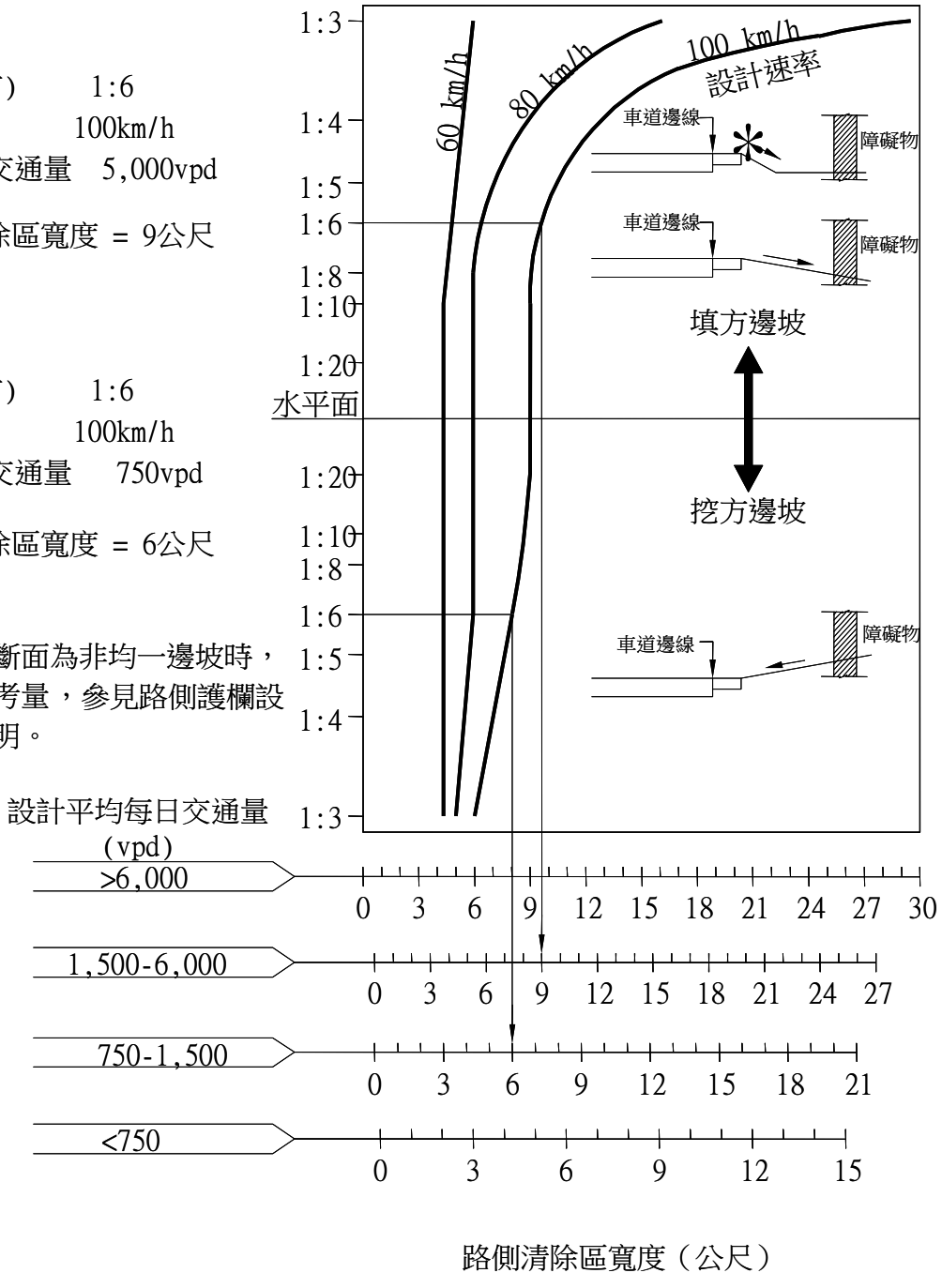


圖 8.2.2 路側清除區寬度曲線

單位：公尺

表 8.2.1 路側清除區寬度(Lc)

設計速率 (公里/小時)	設計平均每日交通量 (輛/天)	填方段邊坡			挖方段邊坡		
		≦1:6	1:5 ~ 1:4	1:3	1:3	1:5 ~ 1:4	≦1:6
≦60	<750	2.0 ~ 3.0	2.0 ~ 3.0	**	2.0 ~ 3.0	2.0 ~ 3.0	2.0 ~ 3.0
	750 ~ 1,500	3.0 ~ 3.5	3.5 ~ 4.5	**	3.0 ~ 3.5	3.0 ~ 3.5	3.0 ~ 3.5
	1,500 ~ 6,000	3.5 ~ 4.5	4.5 ~ 5.0	**	3.5 ~ 4.5	3.5 ~ 4.5	3.5 ~ 4.5
	>6,000	4.5 ~ 5.0	5.0 ~ 5.5	**	4.5 ~ 5.0	4.5 ~ 5.0	4.5 ~ 5.0
70 ~ 80	<750	3.0 ~ 3.5	3.5 ~ 4.5	**	2.5 ~ 3.0	2.5 ~ 3.0	3.0 ~ 3.5
	750 ~ 1,500	4.5 ~ 5.0	5.0 ~ 6.0	**	3.0 ~ 3.5	3.5 ~ 4.5	4.5 ~ 5.0
	1,500 ~ 6,000	5.0 ~ 5.5	6.0 ~ 8.0	**	3.5 ~ 4.5	4.5 ~ 5.0	5.0 ~ 5.5
	>6,000	6.0 ~ 6.5	7.5 ~ 8.5	**	4.5 ~ 5.0	5.5 ~ 6.0	6.0 ~ 6.5
90	<750	3.5 ~ 4.5	4.5 ~ 5.5	**	2.5 ~ 3.0	3.0 ~ 3.5	3.0 ~ 3.5
	750 ~ 1,500	5.0 ~ 5.5	6.0 ~ 7.5	**	3.0 ~ 3.5	4.5 ~ 5.0	5.0 ~ 5.5
	1,500 ~ 6,000	6.0 ~ 6.5	7.5 ~ 9.0	**	4.5 ~ 5.0	5.0 ~ 5.5	6.0 ~ 6.5
	>6,000	6.5 ~ 7.5	8.0 ~ 10.0*	**	5.0 ~ 5.5	6.0 ~ 6.5	6.5 ~ 7.5
100	<750	5.0 ~ 5.5	6.0 ~ 7.5	**	3.0 ~ 3.5	3.5 ~ 4.5	4.5 ~ 5.0
	750 ~ 1,500	6.0 ~ 7.5	8.0 ~ 10.0*	**	3.5 ~ 4.5	5.0 ~ 5.5	6.0 ~ 6.5
	1,500 ~ 6,000	8.0 ~ 9.0	10.0 ~ 12.0*	**	4.5 ~ 5.5	5.5 ~ 6.5	7.5 ~ 8.0
	>6,000	9.0 ~ 10.0*	11.0 ~ 13.5*	**	6.0 ~ 6.5	7.5 ~ 8.0	8.0 ~ 8.5
110	<750	5.5 ~ 6.0	6.0 ~ 8.0	**	3.0 ~ 3.5	4.5 ~ 5.0	4.5 ~ 4.9
	750 ~ 1,500	7.5 ~ 8.0	8.5 ~ 11.0*	**	3.5 ~ 5.0	5.5 ~ 6.0	6.0 ~ 6.5
	1,500 ~ 6,000	8.5 ~ 10.0*	10.5 ~ 13.0*	**	5.0 ~ 6.0	6.5 ~ 7.5	8.0 ~ 8.5
	>6,000	9.0 ~ 10.5*	11.5 ~ 14.0*	**	6.5 ~ 7.5	8.0 ~ 9.0	8.5 ~ 9.0

註：

I. *表示遇有連續發生事故可能性高或曾有肇事記錄之地區，設計者宜採用大於 9 公尺之路側清除區寬度；除非為考量前後斷面寬度一致等因素，且經類似案例驗證於安全無慮時，方可採用路側清除區小於或等於 9 公尺。

**未設防護設施之 1:3 邊坡，固定物不宜置於坡趾附近，其設於坡趾下的清除緩衝躲避區寬度需視路權取得、相關環境、經濟因素、安全需求及事故記錄決定之。

II. 設計速率大於 110 公里/小時，路側清除寬度採用 110 公里/小時之數值。

表 8.2.2 曲線路段路側清除區寬度修正係數(Kcz)

平曲線半徑 (公尺)	設計速率 (公里/小時)					
	60	70	80	90	100	110
900	1.1	1.1	1.1	1.2	1.2	1.2
700	1.1	1.1	1.2	1.2	1.2	1.3
600	1.1	1.2	1.2	1.2	1.3	1.4
500	1.1	1.2	1.2	1.3	1.3	1.4
450	1.2	1.2	1.3	1.3	1.4	1.5
400	1.2	1.2	1.3	1.3	1.4	
350	1.2	1.2	1.3	1.4	1.5	
300	1.2	1.3	1.4	1.5	1.5	
250	1.3	1.3	1.4	1.5		
200	1.3	1.4	1.5			
150	1.4	1.5				
100	1.5					

註：

I. CZc = Lc * Kcz　CZc：曲線路段外側清除區寬度 (公尺)。
Lc：由圖 8.2.2 或表 8.2.3 查得之清除區寬度。
Kcz：曲線路段修正係數。

II. 清除區寬度修正係數僅適用於曲線外側。另當曲線半徑大於 900 公尺時，清除區寬度無需修正。

III. 設計速率大於 110 公里/小時，曲線路段修正係數採用 110 公里/小時之數值。

■ 回填路段亦可在同一斷面佈設不同斜率之邊坡，然當清除區寬度範圍內含有較陡斜坡斷面，致車輛失控逸出無法再轉回車道時,則需於坡趾另增設一清除緩衝躲避區(參見圖 8.2.3),該清除緩衝躲避區寬度視路權取得、相關環境、經濟因素、安全需求及事故記錄決定之。

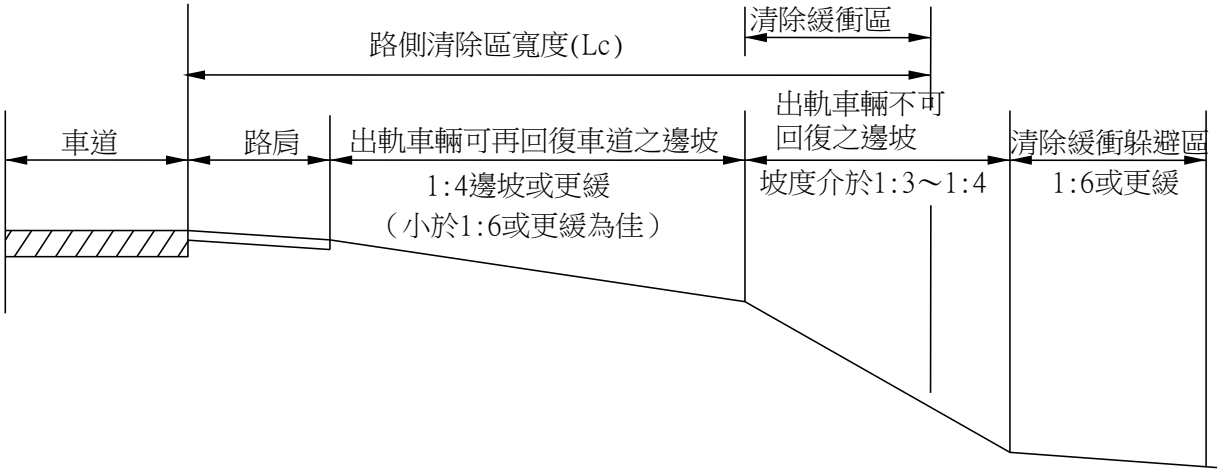


圖 8.2.3 非均一邊坡清除區理想佈設例

(3) 路側危險因素

地物與地形兩類路側危險因素，以及其是否有設置護欄之需要，如表 8.2.3 與表 8.2.4 所示。

表 8.2.3 路側護欄之設置準則(地物因素)

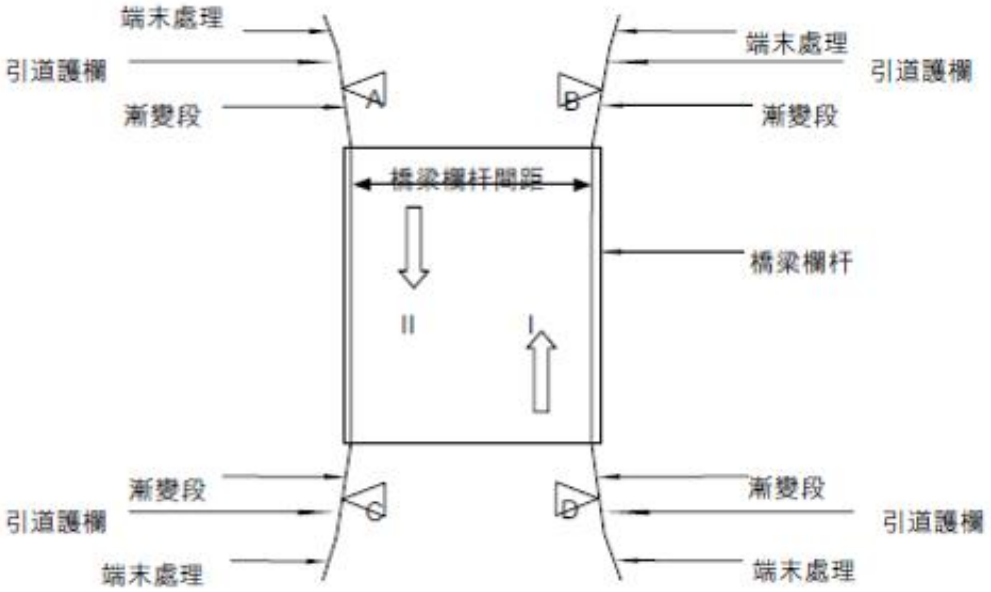
圖 8.2.2 所決定之清除區範圍內之路側固定障礙物	路側護欄之需要性	
	是	否
(1)標誌、號誌或照明設施之支柱		
①受直線衝擊之極限強度		
a)大於 460 公斤-秒	✓	
b)小於 460 公斤-秒		✓
②其混凝土基座高出地面 15 公分以上	✓	
(2)門架式固定設置之標誌支柱	✓	
(3)橋墩或橋臺	✓	
(4)擋土牆、溝渠或隧道之兩端	✓	
(5)直徑大於 15 公分之樹木	✓	
(6)截面積大於 320 平方公分之木柱	✓	
(7)其他建物如房屋等	✓	

表 8.2.4 路側護欄之設置準則(地形因素)

圖 8.2.2 所決定清除區範圍內車輛無法駛過之危險物	路側護欄之需要性	
	是	否
(1)粗岩石切面	✓	
(2)巨大塊石	✓	
(3)河流或永久性之水塘、湖泊		
①水深少於 60 公分		✓
②水深超過 60 公分	✓	
(4)路側坡度超過 1：1，且		
①高度超過 60 公分	✓	
②高度小於 60 公分		✓

2. 橋欄杆末端、漸變段與端末處理：設置於橋梁兩端引道之護欄

(1)橋梁欄杆兩頭端點宜考慮設置引道護欄。路側清除區寬度為設置橋梁引道護欄之主要決定因素，其設置準則如圖 8.2.4 所示。



行車方向	橋梁欄杆間距(公尺)	宜設置護欄
Ⅰ與Ⅱ	小於或等於 2 倍之路側清除區寬度(見圖 8.2.2)	A.B.C.D
Ⅰ與Ⅱ	大於 2 倍之路側清除區寬度(見圖 8.2.2)	A.D
Ⅱ(單向)	任何寬度	A.B
Ⅰ(單向)	任何寬度	C.D
Ⅰ(單向)	任何寬度	C.D

圖 8.2.4 橋梁引道護欄之設置準則

(2) 如須設置引道護欄，則須有適當之漸變段連接護欄與橋梁欄杆。如引道護欄中止於路側清除區範圍內，則須做端末處理。

(3) 當路側護欄之側向強度或勁度有顯著之改變時，應佈設漸變段；當路側護欄終止於路側清除區範圍內時，應做端末處理。

3. 設置於社區、行人與慢車應予防護地點之護欄

(1) 當道路經過學校、商業區或住宅區時，基於防止車輛可能衝出路外侵入各社區之虞，可設置路側護欄。護欄應儘可能地遠離車道，設置於被保護區之邊緣，使護欄本身對車輛之危害能降至最低。

(2) 行車速限大於 50 公里/小時之道路，宜考慮設置適當的防護設施，使車輛與行人及自行車隔開。

C8.2.1.2 中央護欄

以設計速率大於或等於 80 公里/小時之道路為設置主要考量對象，其他道路則可視實際需要參考使用。

1. 中央護欄標準段：設置於車輛可能衝入對向車道之路段

(1) 中央分隔帶之寬度與平均每日交通量為決定是否需要設置中央護欄之基本因素。具有高速率、出入口管制等特性之道路，除特殊路段不允許設置外，中央護欄設置準則如圖 8.2.5 所示，其中：

- 平均每日交通量高於 20,000 輛 (pcu)，中央分隔帶寬度在 6 公尺以下；或平均每日交通量高於 30,000 輛，中央分隔帶寬度在 10 公尺以下者，宜設置中央護欄。
- 平均每日交通量低於 20,000 輛者，得視道路線形、坡度、視距及肇事記錄等以決定之。
- 平均每日交通量介於 20,000 輛～30,000 輛，中央分隔帶寬度介於 6 公尺～10 公尺間，如圖 8.2.5 所示之斜線上方者，宜設置中央護欄。

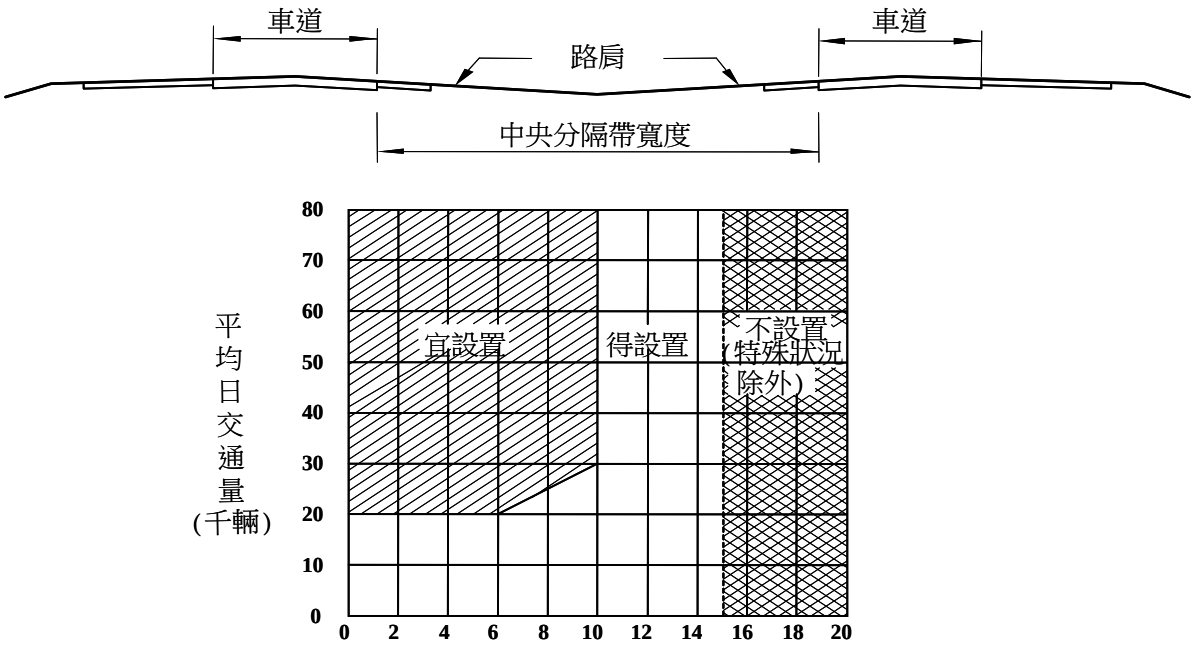


圖 8.2.5 中央護欄設置準則

- 若中央分隔帶寬度介於 10 公尺～15 公尺間者，得視狀況設置之。
- 若中央分隔帶寬度大於 15 公尺者，除非曾有嚴重之橫越分隔帶之肇事記錄，否則無須設置。

(2) 對於以不同高差分隔兩向交通之路段，應參酌路側護欄設置準則，決定是否設置護欄。

(3) 中央分隔帶內之障礙物必須加以防護時，應參酌路側護欄設置準則，於單側或兩側以路側護欄防護之。

2. 漸變段與端末處理

(1) 中央護欄之側向強度有顯著改變、或須與其他設施(諸如橋梁欄杆等)相連接時，須佈設適當之漸變段。

(2) 中央分隔帶內如有剛性結構物或障礙物需要加強防護時，須設有適當之護欄及漸變段。如分隔帶較窄，可以連接路側護欄分叉圍繞之，詳見圖 8.3.21、圖 8.3.22，或直接錨定於剛性物上。

(3) 中央護欄終點佈設在清除區寬度內時(參見圖 8.2.2 及表 8.2.3)，應作端末處理。中央護欄宜避免設置迴車道開口。

C8.2.2 碰撞防護設施

1. 在道路範圍內、路側清除區及公路分叉處之尖角區內，若有無法遷移之剛性物體或有固定障礙物，宜設置碰撞防護設施。
2. 在公路養護或改善工程進行時，得使用活動式碰撞防護設施，以維護施工人員及用路人之安全。
3. 依過去肇事資料篩選高危險地區或經評估設置必要性之處。

C8.2.3 防眩設施

除公路設計自然防眩及中央護欄設施具有防眩功能者外，當車輛或其他眩光足以影響行車安全之路段，宜考慮設置防眩設施，相關考量因素如下：

1. 肇事紀錄

   由於肇事發生隨機性，其肇因之組成相當複雜，因此，很難以明確指出肇事率之降低與設置防眩設施之關連性。惟若設置防眩設施，可助益行車安全。得就下列記錄，分析是否設置之：

   (4) 日、夜間肇事比例，夜間肇事顯然偏高者。

   (5) 夜間肇事之駕駛人生理狀態。

   (6) 夜間肇事型態分佈情形，如追撞或撞及固定物之肇事偏高。

   (7) 夜間於下凹豎曲線路段肇事頻繁。

   (8) 曲線路段，左彎側之肇事較右彎側為高者。

2. 夜間交通量愈高，將增加眩光
3. 民意與輿論反映
4. 公路幾何設計

   (1) 中央分隔帶寬度在 7 公尺以下時，得考慮設置之。

   (2) 有高差分向設計之公路，其兩向車道中心之高差在 2 公尺以下者，得考慮設置之。

(3)平曲線曲度大於 1 度者。

當中央分隔帶以植樹防眩時，為避免於橋梁或不宜種樹區域產生不連續現象，宜視需要考慮設置其他設施以防眩。

C8.2.4 防護網

防止行人經過跨越橋、人行天橋或穿越橋等處之不慎跌落或其他物體的下墜，以減少行人自身或車輛事故之發生。因此，防護網得基於下列因素設置之：

1. 兩交通系統立體交叉且上層系統有提供行人或自行車通行之服務者。
2. 學校附近及時常聚集大量群眾之場所如運動場、市區、車站或其他廣場等，具有提供學生、行人跨越道路之高架橋或人行天橋。
3. 跨越高速公路之橋梁。
4. 高速公路穿越橋有下列情形者：
   (1)跨越鐵路、捷運等軌道運輸或其他運輸系統。
   (2)跨越快速公路等級以上之道路或交通量頻繁之道路。
   (3)跨越都會地區及穿越箱涵等，考量周遭頻繁之交通量或其他特殊因素者。

C8.3 設計原則

C8.3.1 護欄

C8.3.1.1 路側護欄

1. 型式選擇
   (1)主要考慮因素
      A. 護欄之撓曲量

路側護欄通常可選用剛性、半剛性或柔性等型式，其後方與防護對象間須有足夠之空間以容納護欄被撞時之動態撓曲量。

柔性護欄係以較大的動態撓曲量來消散車輛衝擊能量，適用於與防護對象具有寬廣之空間者，一般橫梁採用鋼索、W 型鋼板

或浪型鋼鈑，支柱採弱支柱設計，無墊材。半剛性護欄之動態撓曲量較柔性護欄為小,橫梁主要組成為W型鋼鈑、方型鋼管、浪型鋼鈑，支柱採強支柱設計，配有墊材。剛性護欄之動態撓曲量甚為微小，適用於空間狹窄處，一般採用鋼筋混凝土或石砌材料。

B. 護欄之設計須能導正或攔阻偏離車道之車輛，而且使護欄本身對車輛造成之危害能降至最低。

C. 護欄型式與外觀，除特別考量安全因素外，宜與周圍環境相調和，於景觀優美地區，得採柔性或半剛性型式，惟宜視道路條件採取適當之配合措施，如採取速率限制及設置警告標誌、標線等。

D. 護欄之維護包括損毀後之修復與日常維護。護欄材料之供給與庫存亦為重要之考慮因素。

E. 所選擇之護欄應考慮能否與其他種類之護欄相連接，與能否作適當之端末處理。

F. 護欄設置之初期成本與維護成本。

G. 參考護欄實際使用效果之經驗資料。

H. 新式護欄試驗性之設置，須對其使用效果作追蹤記錄。

I. 護欄被撞時之導正或攔阻車輛偏離車道之性能應有試驗結果。

(2) 標準段、漸變段與端末處理之參考型式

A. 路側護欄標準段之參考型式如圖 8.3.1~圖 8.3.4 所示，其中，「型 5」、「型 6」、「型 7」、「型 9」、「型 10」、「型 11」、「型 12」、「型 13」及「型 14」為 AASHTO 之標準型式。

B. 路側護欄漸變段之型式如圖 8.3.5 所示，其中，「型 2」為 AASHTO 之標準型式，選擇時，應注意與其配合使用之標準段型式須符合圖中之說明。

C. 路側護欄端末處理之參考型式如圖 8.3.6 所示，其中，「型 2」及「型 3」為 AASSHTO 之標準型式，選擇時，應注意與其配合使用之標準段、漸變段之型式須符合圖中之說明。

D. 各級道路須視規劃設計理念及環境條件，可參酌或採用上述路側護欄標準段、漸變段及端末處理之各參考型或自行規劃設計之。

E. 如路側障礙物為擋土牆、橋墩、橋台等剛性結構物時，可在其基腳部份依中央護欄標準段「型 4」之標準，於面向車道側，模鑄防護之，惟應注意其端末處理。

F. 如所選擇之型式係國內首次使用時，使用單位應特別注意護欄之標準高度與組件材料。護欄標準高度係針對車輛保險桿高度來設計，使用單位得視國內交通特性作適當之調整。組件材料可於國內市場選用特性相當之材料替代之。

G. 除上列護欄之參考型式，尚有其他各種不同類型之護欄可考慮採用。

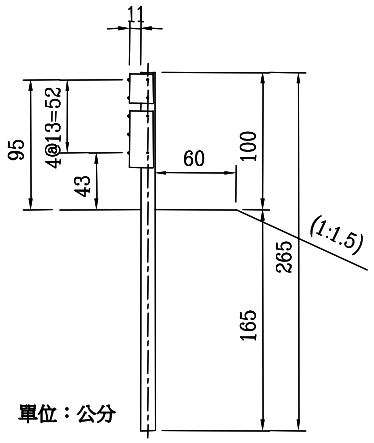
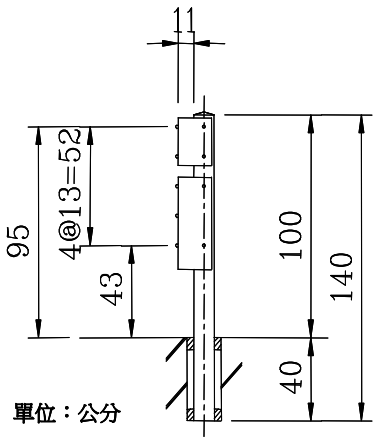
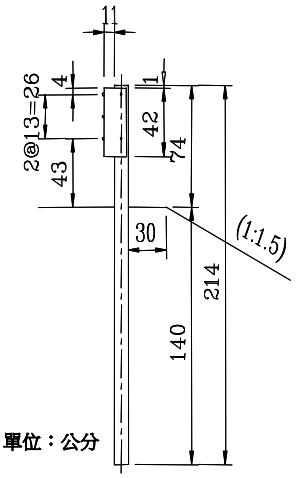
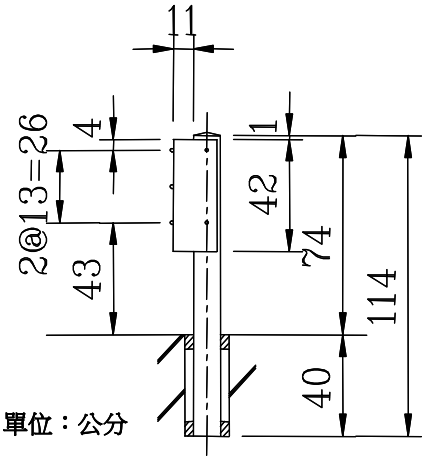
型式圖		
型號	標準段型 1（柔性）	標準段型 2（柔性）
支柱間距	˙6～7 公尺	˙4 公尺
支柱型態	˙直徑 13.98×0.45 公分鋼管	˙直徑 13.98×0.45 公分鋼管
橫梁型態	˙五條 3×7G/O 直徑 1.8 公分之鋼索	˙五條 3×7G/O 直徑 1.8 公分之鋼索
墊材	˙無	˙無
繫材	˙縛索器	˙縛索器
基腳組件	˙混凝土	˙混凝土
動態撓曲量	˙無試驗	˙無試驗
型式圖		
型號	標準段型 3（柔性）	標準段型 4（柔性）
支柱間距	˙6～7 公尺	˙4 公尺
支柱型態	˙直徑 13.98×0.45 公分鋼管	˙直徑 13.98×0.45 公分鋼管
橫梁型態	˙三條 3×7G/O 直徑 1.8 公分之鋼索	˙三條 3×7G/O 直徑 1.8 公分之鋼索
墊材	˙無	˙無
繫材	˙縛索器	˙縛索器
基腳組件	˙混凝土	˙混凝土
動態撓曲量	˙無試驗	˙無試驗

圖 8.3.1 路側護欄標準段之參考型式

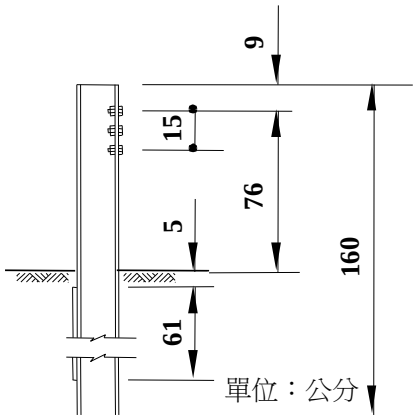
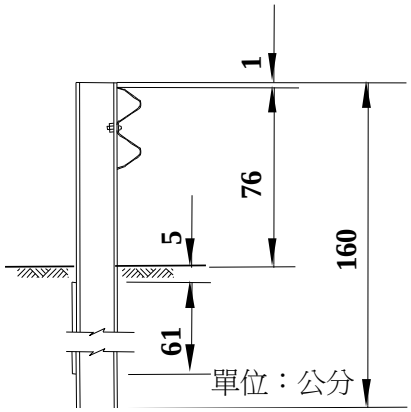
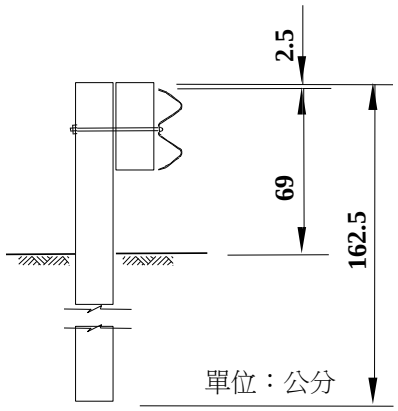
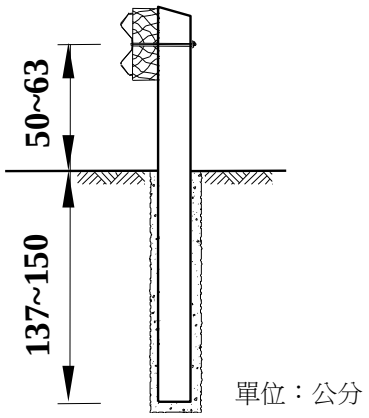
型式圖		
型號	標準段型 5（柔性）	標準段型 6（柔性）
支柱間距 支柱型態 橫梁型態 墊材 繫材 基腳組件 動態撓曲量	˙4.9 公尺 ˙S3×5.7 鋼柱 ˙三根直徑 1.9 公分之鋼索 ˙無 ˙直徑 0.8 公分之螺栓 ˙0.6 公分×20 公分×61 公分之鋼鈑焊接支柱上 ˙1590 公斤實車，速率 70 公里/小時，25°斜撞:3.35 公尺	˙3.8 公尺 ˙S3×5.7 鋼柱 ˙W 型鋼鈑 ˙無 ˙直徑 0.8 公分之螺栓 ˙0.6 公分×20 公分×61 公分之鋼鈑焊接支柱上 ˙1840 公斤實車，速率 95 公里/小時，27.8°斜撞:2.22 公尺
型式圖		
型號	標準段型 7（半剛性）	標準段型 8（半剛性）
支柱間距 支柱型態 橫梁型態 墊材 繫材 基腳組件 動態撓曲量	˙1.9 公尺 ˙20 公分×20 公分之美國道格拉斯樅木 ˙W 型鋼鈑 ˙20 公分×20 公分×40 公分之美國道格拉斯樅木 ˙直徑 1.6 公分之螺栓 ˙無 ˙1870 公斤實車，速率 96 公里/小時，22.2°斜撞:0.85 公尺	˙2.0 公尺 ˙18 公分×18 公分之鋼筋混凝土 ˙W 型鋼鈑 ˙18 公分×15 公分×40 公分之赤皮或苦苓等木材 ˙直徑 1.6 公分之螺栓 ˙混凝土或砂漿水泥回填 ˙無試驗

圖 8.3.2 路側護欄標準段之參考型式(續)

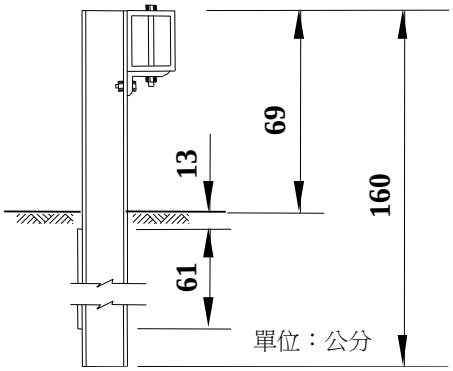
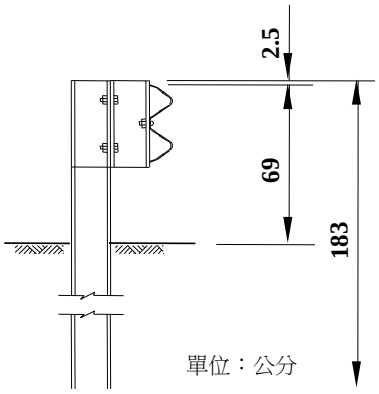
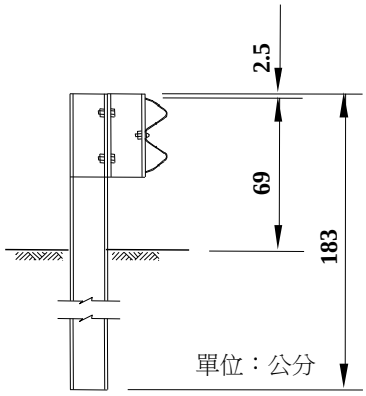
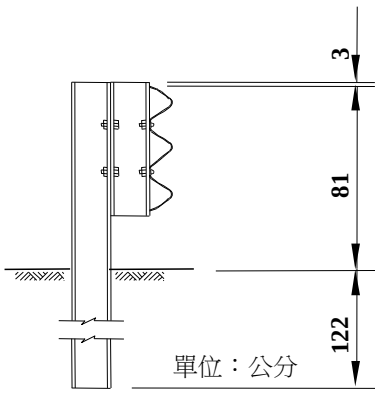
型式圖		
型　號	標準段型 9（半剛性）	標準段型 10（半剛性）
支柱間距 支柱型態 橫梁型態 墊材 繫材 基腳組件 動態撓曲量	˙1.9 公尺 ˙S3×5.7 鋼柱 ˙15.2 公分×15.2 公分×0.5 公分方型鋼管 ˙1.13 公分×9 公分×0.6 公分角鋼，長 11.4 公分 ˙直徑 1 公分之螺栓（橫梁與角鋼間） ˙0.6 公分×20 公分×61 公分之鋼鈑焊接支柱上 ˙1830 公斤實車，速率 92 公里/小時，26°斜撞:1.46 公尺	˙1.9 公尺 ˙W 6×8.5 鋼柱 ˙W 型鋼鈑 ˙長 36 公分之 W 6×8.5 鋼塊 ˙直徑 1.6 公分之螺栓 ˙無 ˙2250 公斤實車，速率 105 公里/小時，25°斜撞:0.79 公尺
型式圖		
型　號	標準段型 11（半剛性）	標準段型 12（半剛性）
支柱間距 支柱型態 橫梁型態 墊材 繫材 基腳組件 動態撓曲量	˙1.9 公尺 ˙11 公分×14 公分×0.5 公分 之 C 型鋼柱 ˙W 型鋼鈑 ˙11 公分×14 公分×0.5 公分之 C 型鋼塊 ˙直徑 1.6 公分之螺栓 ˙無 ˙1960 公斤實車，速率 94 公里/小時，25°斜撞:0.88 公尺	˙1.9 公尺 ˙W 6×8.5 鋼柱 ˙浪型鋼鈑 ˙W 6×8.5 鋼材 ˙直徑 1.6 公分之螺栓 ˙無 ˙1810 公斤實車，速率 90 公里/小時，25°斜撞:0.46 公尺

圖 8.3.3 路側護欄標準段之參考型式(續)

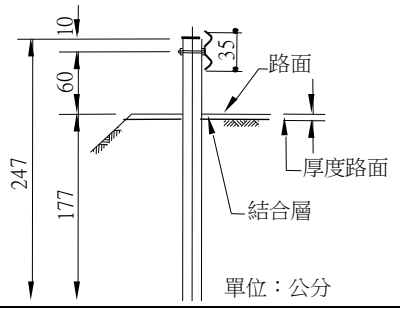
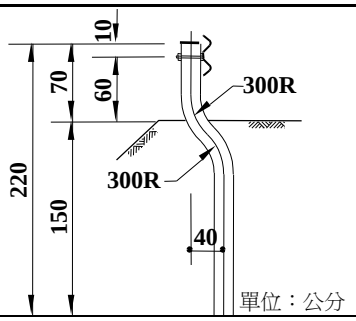
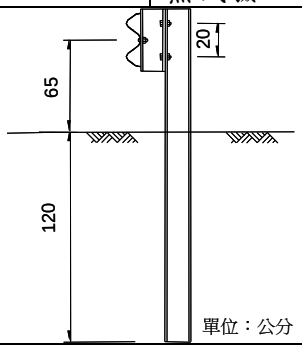
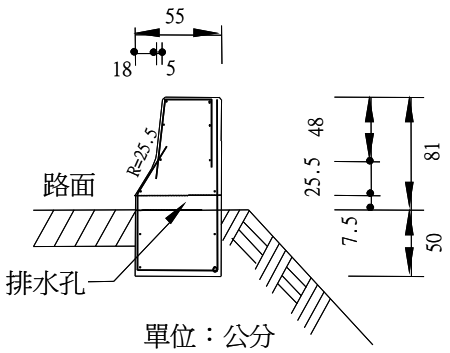
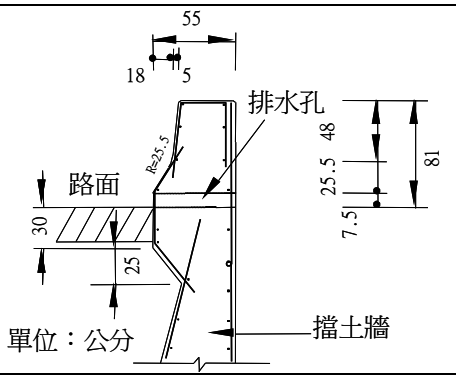
型式圖		
型　號	標準段型 13（半剛性）	標準段型 14（半剛性）
支柱間距 支柱型態 橫梁型態 墊材 繫材 基腳組件 動態撓曲量	˙2.0 公尺 ˙外徑 139.8 公厘，厚度 4.5 公厘鋼管 ˙W 型鋼鈑 ˙無 ˙直徑 2.2 公分之螺栓 ˙無 ˙無試驗	˙2.0 公尺 ˙外徑 139.8 公厘，厚度 4.5 公厘鋼管 ˙W 型鋼鈑 ˙無 ˙直徑 2.2 公分之螺栓 ˙無 ˙無試驗
型式圖		
型　號	標準段型 15（半剛性）	
支柱間距 支柱型態 橫梁型態 墊材 繫材 基腳組件 動態撓曲量	˙2.0 公尺 ˙10 公分×15 公分之 H 型鋼柱 ˙W 型鋼鈑 ˙10 公分×15 公分之 H 型鋼墊塊 ˙直徑 1.6 公分之螺栓 ˙無 ˙無試驗	
型式圖		
型　號	*標準段型 16（剛性）*	*標準段型 17（剛性）*
	˙為連續性之鋼筋混凝土護欄，側面傾斜，可以暗樁錨固，基礎可以適當的加深，外型可依道路幾何線形適當修正。	˙為連續性之鋼筋混凝土護欄，側面傾斜，置於擋土牆上，外型可依道路幾何線形適當修正。

圖 8.3.4 路側護欄標準段之參考型式(續)

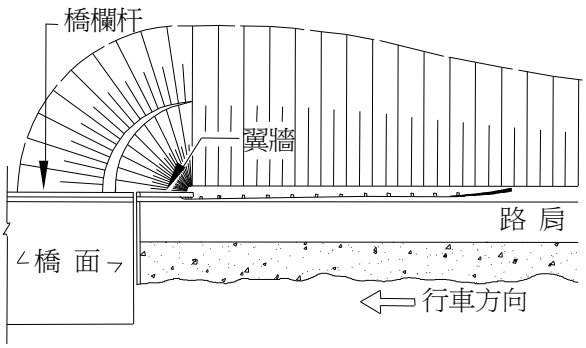
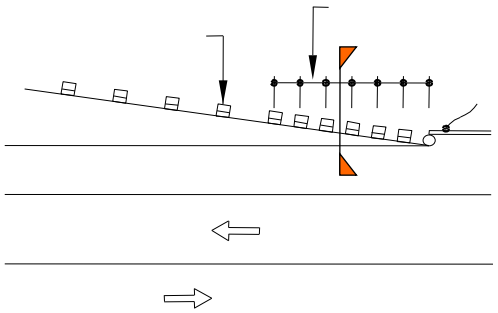
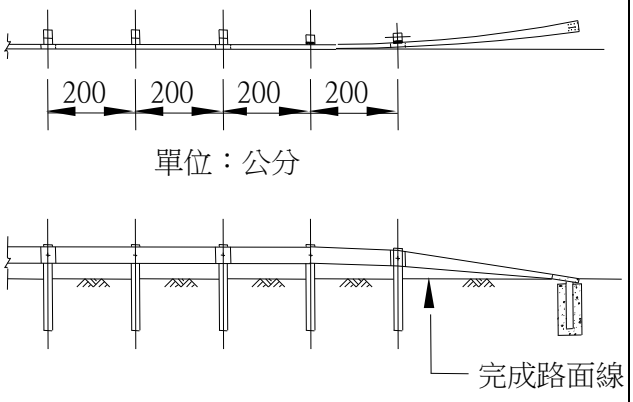
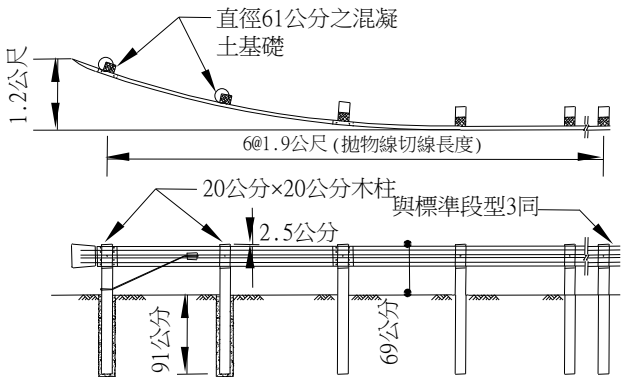
	
漸 變 段 型 1	漸 變 段 型 2
˙連接點錨定，或螺栓固定。 ˙連接點起之兩支柱間距縮小(如圖)。 ˙支柱型態、橫樑型態、墊材、繫材等與圖 8.2.5 之型 4 同。 ˙各級道路所須之展開率由表 8.2.5 決定。 ˙本型式之漸變段應與標準段之型 4 配合使用。	˙連接點錨定，或螺栓固定。 ˙連接點起之 3 支柱(A-A)為 25 公分×25 公分之美國道格拉斯樅木。 ˙連接點起之 6 支柱間距縮小為 0.95 公尺。 ˙其他組件與間距等與圖 8.2.5 之型 3 同。 ˙各級道路所需之展開率由表 8.2.5 決定。 ˙本型式之漸變段應與標準段之型 3 配合使用。

圖 8.3.5 路側護欄漸變段之參考型式



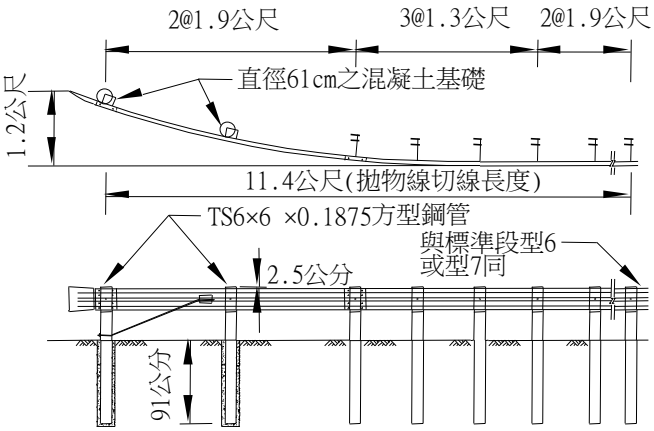
端末處理型 1

- 全長 8.2 公尺。
- 由第一支柱起逐漸將鋼鈑旋轉 90°使平順彎曲至端點後，並埋設於路床。
- 除支柱尺寸縮小為 15 公分×15 公分與墊材隨旋轉而變形外，其餘組件與標準段之型 4 同。
- 本端末處理型式應與漸變段型 1 及標準段型 4 配合使用。



端末處理型 2

- 為脫離節口設計，拋物線切線全長 11.4 公尺。
- 端點鋼鈑獨立，尺寸加大，彎轉成筒狀包覆支柱並以螺栓固定。端末支柱為 8 英吋×8 英吋之美國道格拉斯樅木，並以直徑 61 公分深 91 公分之混凝土基礎加固。
- 端點支柱以鋼索與鋼鈑連接，其他組件與標準段型 3 同。
- 本端末處理與漸變段型 2 及標準段型 3 配合使用。



端末處理型 3

- 為脫離節口設計，拋物線切線全長 11.4 公尺。
- 端點鋼鈑獨立，尺寸加大，彎轉成筒狀包覆支柱並以螺栓固定。端末支柱為 TS 6 英吋×6 英吋×0.1875 英吋之鋼管，並以直徑 61 公分深 91 公分之混凝土基礎加固。
- 端點支柱以鋼索與鋼鈑連接，其他組件與標準段型 6 及型 7 同。
- 本端末處理與漸變段型 2 及標準段型 6 或型 7 配合使用。

圖 8.3.6 路側護欄端末處理之參考型式

2. 佈設

(1) 佈設原則

A. 設置間隔不宜小於 60 公尺，除特殊狀況外，應連續設置，並與車道邊緣保持均勻之距離，護欄面以距外側路肩邊緣 0.5 公尺或距車道邊緣 2.5 公尺以上為宜。

B. 對獨立障礙物之防護應使護欄盡可能遠離車道，以降低對車輛之危害。

C. 護欄面與防護對象間之距離須大於護欄受到撞擊之動態撓曲量，此為設置護欄時最重要之考慮因素。如受空間限制，但必須對剛性障礙物加以防護時，可直接將護欄錨定於障礙物上，並以縮小支柱間距、放大支柱尺寸等方法增加護欄之強度。

D. 護欄支柱與邊坡頂端轉折線間宜有 0.5 公尺以上之距離。

此係考慮到土壤之阻抗能力。如受空間限制，或因土壤軟弱等狀況，可以加深支柱之埋設深度，或縮小支柱間距等方法，使護欄具有正常之防護功能，惟仍須保持護欄規定之埋設高度。

E. 緣石與護欄同時使用時，緣石面不宜較護欄面更接近車道，否則須考量護欄設置高度。

緣石並無導正行車方向功能，與護欄同時使用時，緣石面不宜較護欄面更接近車道。護欄高度原則上以埋設地面為基準，如護欄面之標準高度係以緣石頂部為基準時，車輛衝撞護欄高度將比正常狀況者為低，如圖 8.3.8 所示，此時應在標準護欄面下加裝摩擦導軌或下層護欄鋼板，頂部距路面高度應在 0.4 ~ 0.5 公尺間。

F. 路堤之邊坡斜率絕對值大於 0.1 或路肩與邊坡之斜率差絕對值大於 0.1 等狀況下，不宜將護欄設於邊坡上。

路堤之邊坡斜率絕對值｜b/a｜大於 0.1，或路肩與邊坡之斜率差絕對值｜c-b/a｜大於 0.1 等狀況下，因車輛駛出路外之軌跡甚難預測，如圖 8.3.7 所示，原則上不宜將護欄設於邊坡上。

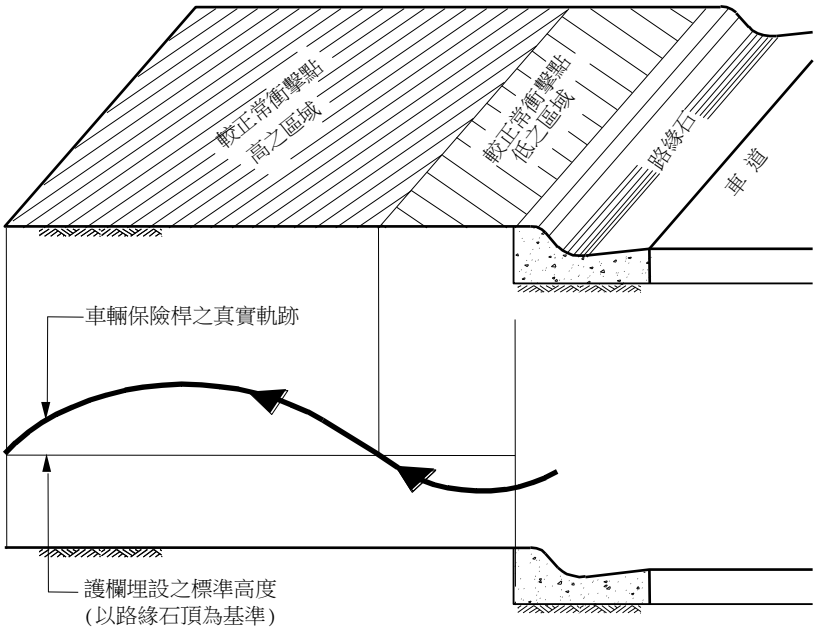


圖 8.3.8 車輛保險桿軌跡示意圖(車輛衝撞緣石時)

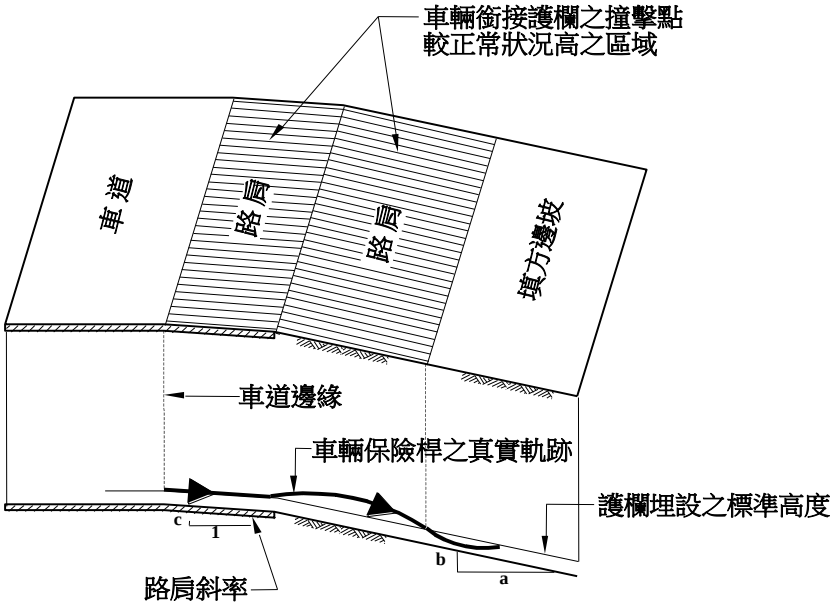


圖 8.3.7 車輛保險桿軌跡示意圖(車輛衝過路堤邊坡時)

G. 橋梁引道護欄得視橋梁之結構，於連接處以螺栓或錨釘固定於橋梁結構物上。

H. 橋頭引道護欄應有漸變段斜向展開，其長度至少為 20 公尺 (不含端末處理所需長度)，且應終止於路肩外側並作適當之端末處理。展開率如表 8.3.1 所示，護欄應終止於路肩外側並作適當之端末處理。

表 8.3.1 端末護欄佈設參數

設計速率	影響長度 LR(公尺)				後退距離 LS (公尺)	展開率 (b/a)		
	平均每日交通量(輛/日)					護欄置於後退距離內	護欄置於後退距離外	
(公里/小時)	>6,000	6,000 ∫ 2,000	2,000 ∫ 800	<800			剛性	半剛性
120	160	150	135	120	3.2	1:34	1:22	1:16
110	145	135	120	110	2.8	1:30	1:20	1:15
100	130	120	105	100	2.4	1:26	1:18	1:14
90	110	105	95	85	2.2	1:24	1:16	1:12
80	100	90	80	75	2.0	1:21	1:14	1:11
70	80	75	65	60	1.7	1:18	1:12	1:10
60	70	60	55	50	1.4	1:16	1:10	1:8
50	50	50	45	40	1.1	1:13	1:8	1:7

(2) 長度與漸變段之展開

A. 護欄所需之長度應考慮平行於道路之保護區的長度、護欄上游端漸變段長度；如果需要，尚包括護欄下游端漸變段長度等，本長度不包括護欄端末處理。

B. 端末護欄之佈設可由設計速率、平均每日交通量等對應之影響長度、後退距離與展開率等決定之，如表 8.3.1 與圖 8.3.9 等所示。圖中，護欄自障礙物起算至護欄終點所需之長度 X 及護欄終點至車道邊線之支距 Y 可參酌下列公式計算之：

$$X = \frac{L_H + (b/a)(L_1) - (L_2)}{(b/a) + (L_H / L_R)} \quad Y = L_H - (L_H / L_R)(X)$$

其中，

L_H=行車道邊緣至危險區域之涵蓋距離，($\leqq L_c$)

b/a=護欄之斜向漸變率，a、b 之比例如表 8.3.1 所示。

L_1=危險區域上 (下) 游之護欄切線長度，可為零。

L_2=行車道邊緣至護欄之距離。

L_3=行車道邊緣至障礙物之距離。

L_R=影響長度，如表 8.3.1 所示。

L_c=路側清除區寬度，如圖 8.2.2 所示。

L_s=後退距離，如表 8.3.1 所示。

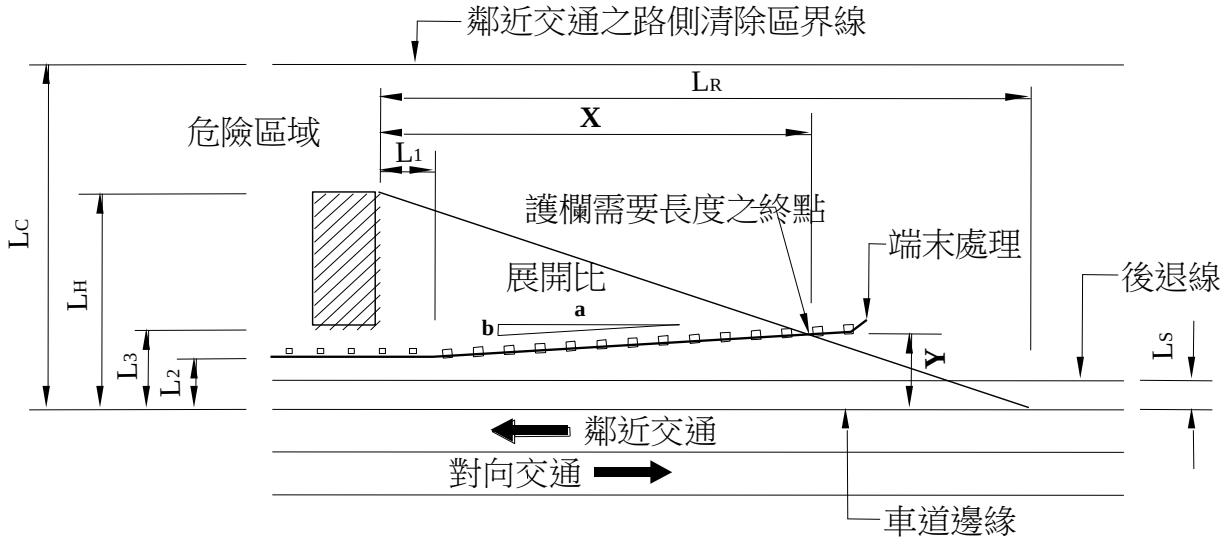


圖 8.3.9 上游端路側護欄之佈設

C. 護欄應儘可能設置於後退距離外，否則可能會使駕駛人於察覺時感到驚嚇而產生過度之反應。

D. 如係雙向、無中央分隔之道路，則危險區下游端之護欄亦應作斜向展開，並作適當之端末處理，如圖 8.3.10 所示。在此狀況下車道邊緣係指中央分向線，計算之方法如 B 項之公式，計算時，如 $L_H > L_c$，則令 $L_H = L_c$，如 $L_3 > L_c$，則不需要斜向展開，但得作適當之端末處理，如 $L_2 > L_c$，則不需要斜向展開，亦不需要端末處理，惟仍須消除護欄之尖銳終端。

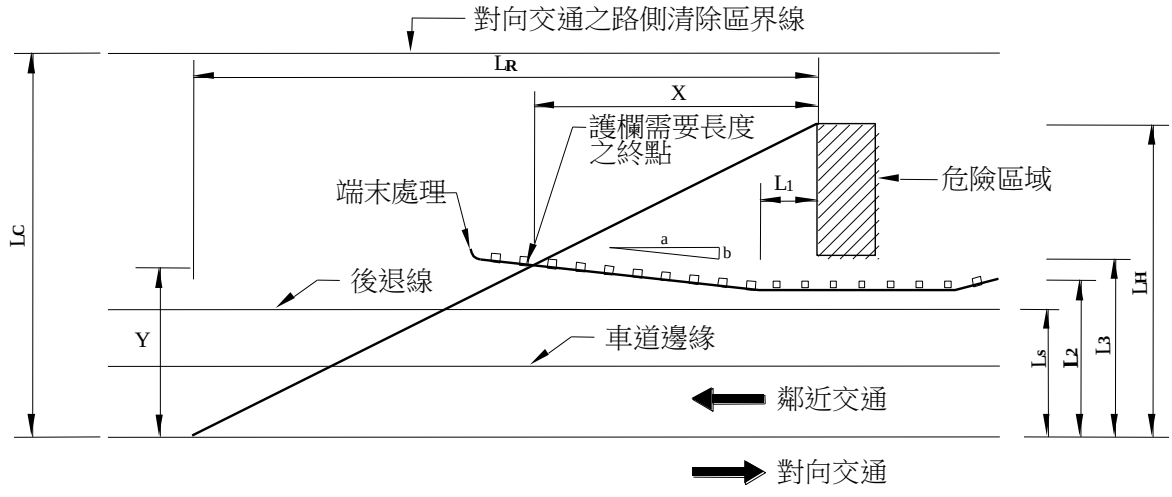


圖 8.3.10 下游端路側護欄之佈設(考慮對向來車)

E. 如因護欄斜向展開遭遇空間不足，而將使護欄佈設於坡度大於10：1 之邊坡上時，可增大展開率，增加展開長度，使護欄之佈設能合於設置原則。

(3) 佈設範例

A. 護欄標準段與無對向來車考慮之終端處理如圖 8.3.12 所示。

B. 橋頭引道護欄連接處之螺栓固定如圖 8.3.11 所示。

C. 橋頭引道護欄連接處之錨定如圖 8.3.14 所示。

D. 對剛性障礙物之防護受空間限制之錨定處理如圖 8.3.13 所示。

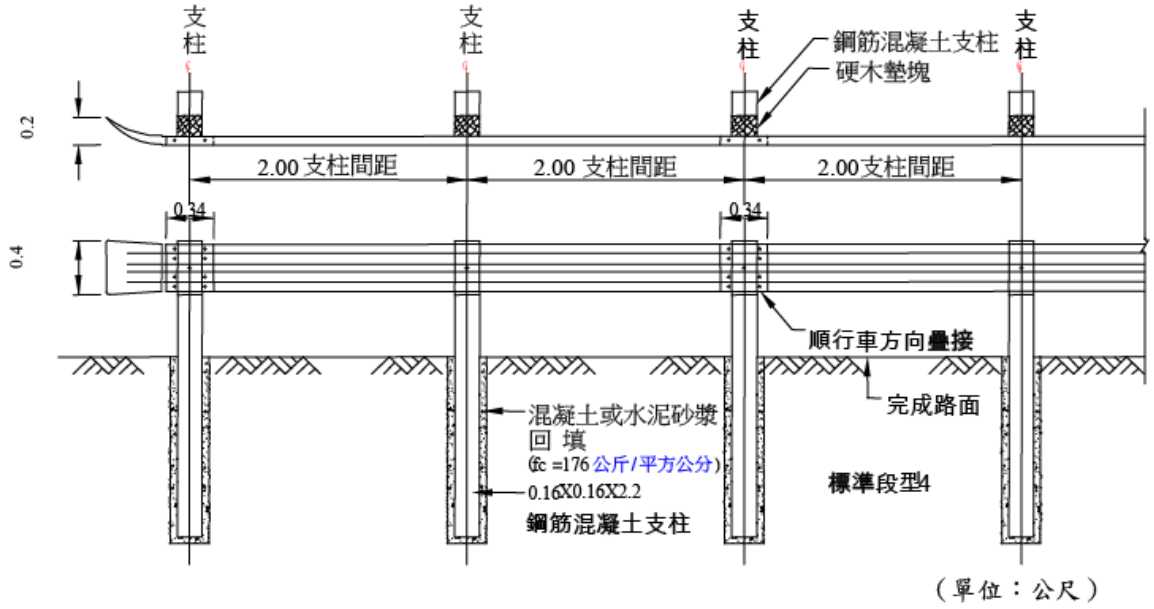


圖 8.3.12 標準段與無對向來車考慮之終端處理

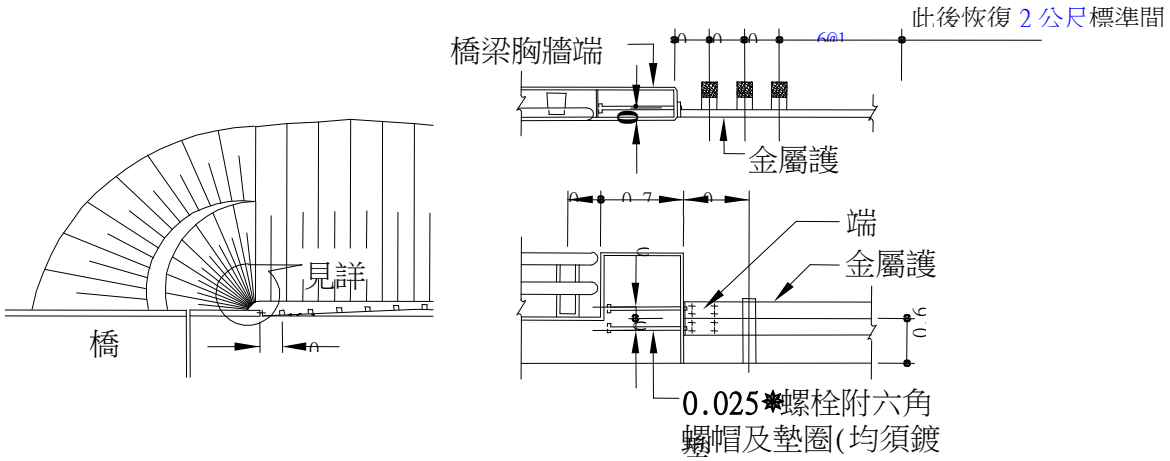


圖 8.3.11 橋頭引道護欄連接處之螺栓固定

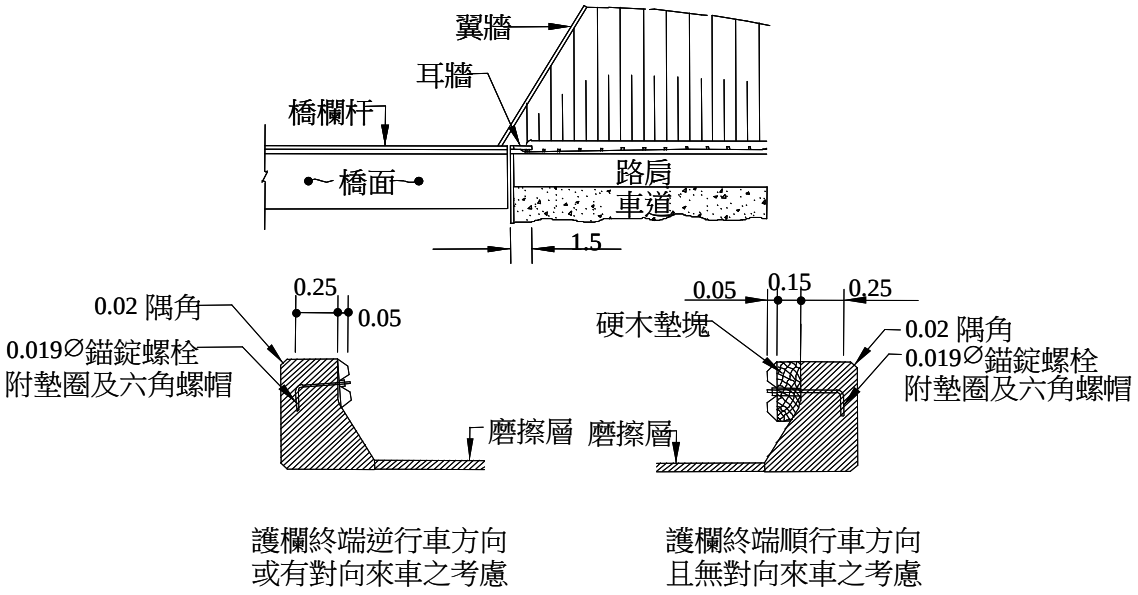


圖 8.3.14 橋頭引道護欄連接處之錨定

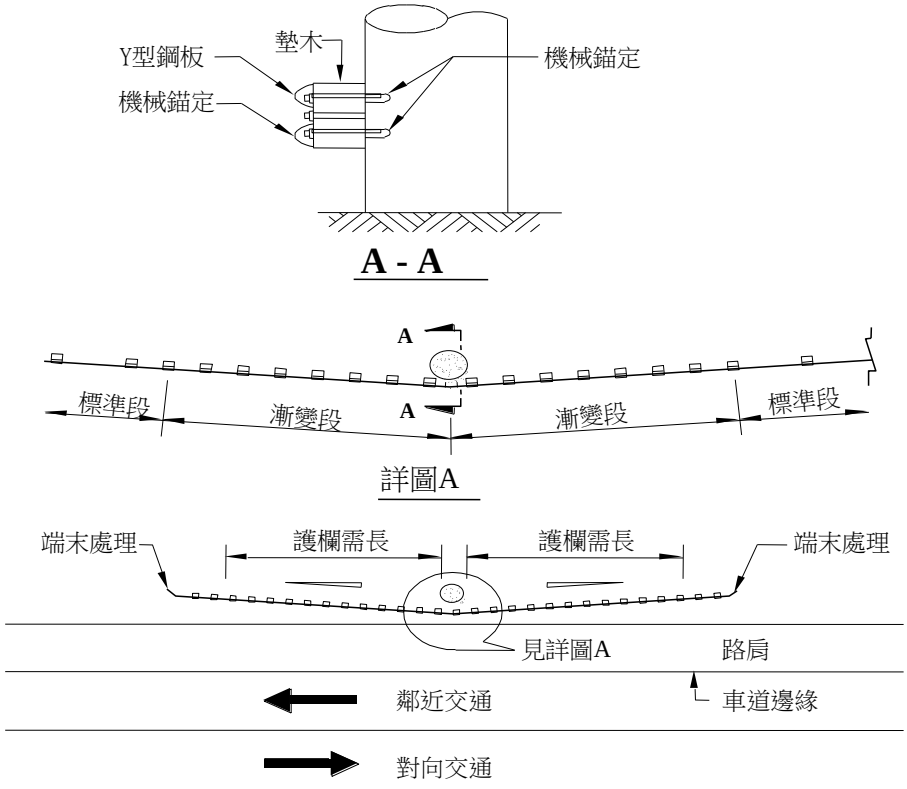


圖 8.3.13 護欄直接錨定於剛性障礙物之防護

C8.3.1.2 中央護欄

1. 型式選擇

(1) 主要考量因素

E. 中央護欄型式建議按分隔帶寬度，依下列原則選擇之：

- 中央分隔帶寬度小於 6 公尺者，宜採用剛性或半剛性之中央護欄，如採用半剛性護欄，其動態撓曲量須小於分隔帶寬度之一半。
- 中央分隔帶寬度介於 6 公尺至 10 公尺之間者，得採用剛性、半剛性或柔性護欄。如採用柔性護欄，應注意其動態撓曲量須小於分隔帶寬度之一半。
- 中央分隔帶寬度大於 10 公尺者，得採用半剛性或柔性護欄。

F. 選擇中央護欄型式時，應同時考量漸變段及端末處理型式之配合。

G. 如因景觀需求而採用柔性或半剛性型式，宜視道路條件採取適當之配合措施，如採取速率限制及設置警告標誌、標線等。

H. 考量美化路容及防眩等功能而在中央分隔帶種植花木時，得選擇適當型式之路側護欄設置於分隔帶兩側，惟應考慮到與中央護欄的連接及端末處理等問題。

I. 其他考慮事項可參考路側護欄部分之說明。

(2) 標準段、漸變段與端末處理之參考型式

A. 中央護欄標準段之參考型式如圖 8.3.15~圖 8.3.16 所示，圖中「型 3」、「型 4」、「型 5」、「型 6」、「型 7」護欄為 AASHTO 之標準型式，「型 6」剛性護欄已在國內使用。

B. 中央分隔帶內若有固定物且須保護時，得以路側護欄圍繞保護之（駕駛人及固定物），並應於上、下游設置護欄漸變段。路側護欄須按路側護欄設置原則佈設。

C. 中央分隔帶若佈設中央護欄，須注意其端末處理，端末處理型式如圖 8.3.17 圖 8.3.18 所示，皆為 AASHTO 之標準型式，型式之選擇應與標準段型式配合。

D. 對獨立剛性障礙物之防護，或剛性中央護欄之端末處理時，可考慮採用碰撞防護設施，詳見碰撞防護設施章節說明。

E. 護欄之標準高度係針對車輛保險桿高度來設計，使用單位得視國內交通特性作適當之調整。組件材料則可於國內市場選用特性相當之材料替代之。

F. 除上述列舉之型式外，尚有其他不同類別之護欄亦可採用。

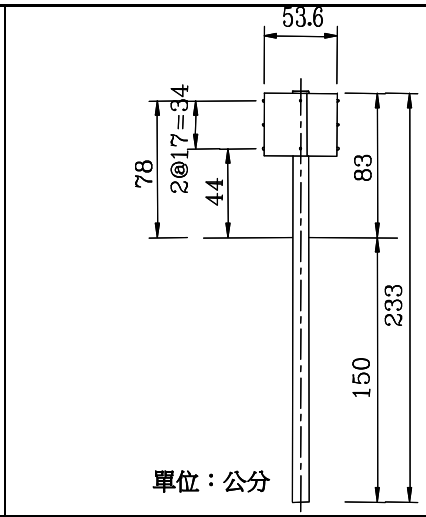
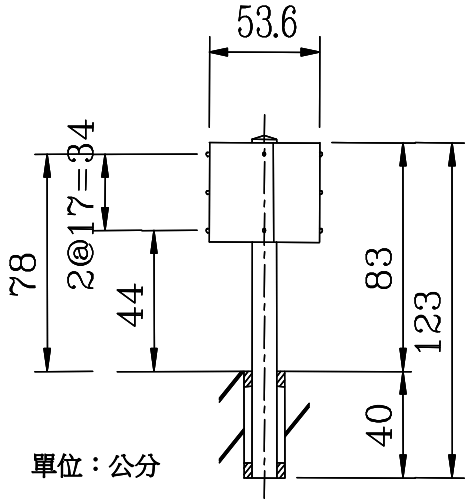
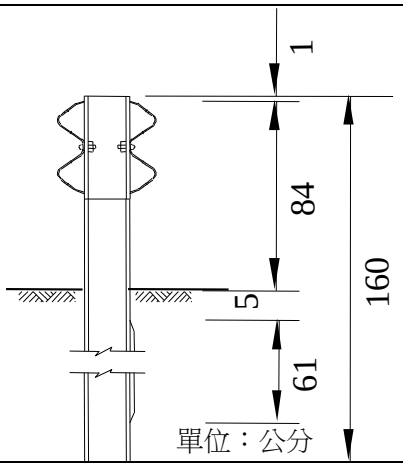
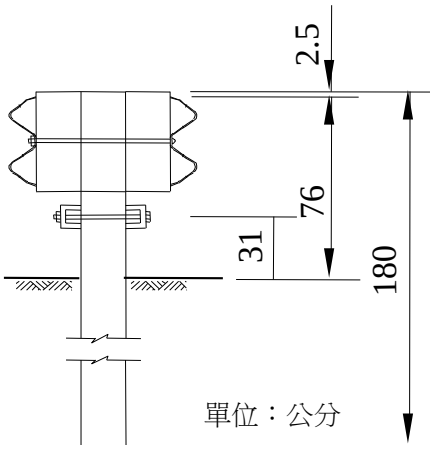
型式圖		
型號	標準段型 1（柔性）	標準段型 2（柔性）
支柱間距 支柱型態 橫梁型態 墊材 繫材 基腳組件 動態撓曲量	˙6 公尺 ˙直徑 13.98×0.45 公分鋼管 ˙三條 3×7G/O 直徑 1.8 公分之鋼索 ˙無 ˙縛索器 ˙混凝土 ˙無試驗	˙4 公尺 ˙直徑 13.98×0.45 公分鋼管 ˙三條 3×7G/O 直徑 1.8 公分之鋼索 ˙無 ˙縛索器 ˙混凝土 ˙無試驗
型式圖		
型號	標準段型 3（柔性）	標準段型 4（半剛性）
支柱間距 支柱型態 橫梁型態 墊材 繫材 基腳組件 動態撓曲量	˙3.8 公尺 ˙S 3×5.7 鋼柱 ˙兩 W 型鋼鈑 ˙無 ˙直徑 0.8 公分之螺栓 ˙0.6 公分×20 公分×61 公分鋼鈑焊接於支柱上 ˙1670 公斤實車，速率 90 公里/小時，25°斜撞:2.1 公尺	˙1.9 公尺 ˙20 公分×20 公分之美國道格拉斯樅木 ˙兩 W 型鋼鈑，兩 C6×8.2 磨擦導軌 ˙兩 20 公分×20 公分×30 公分美國道格拉斯樅木塊 ˙直徑 1.6 公分之螺栓 ˙無 ˙2070 公斤實車，速率 110 公里/小時，25°斜撞:0.6 公尺

圖 8.3.15 中央護欄標準段之參考型式

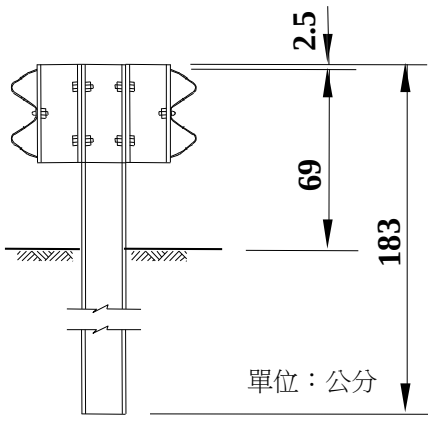
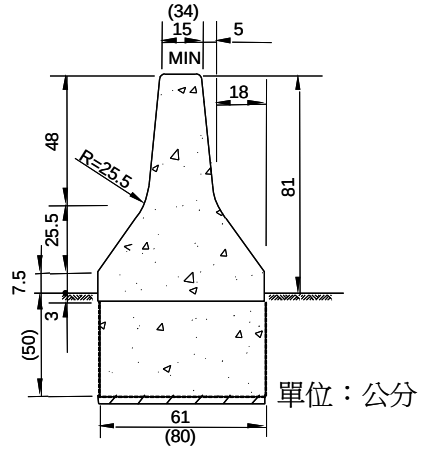
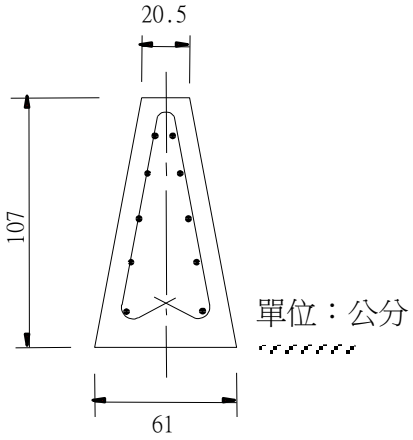
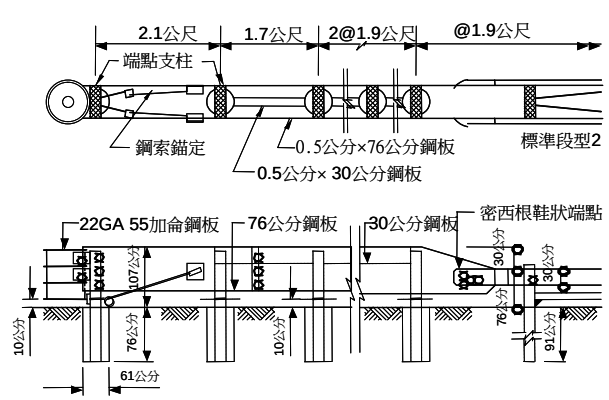
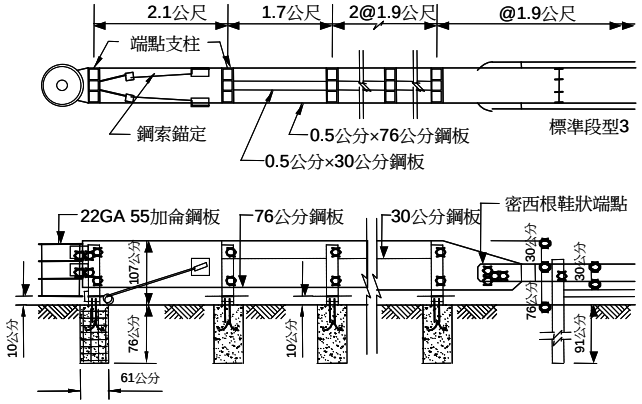
型式圖		
型號	標準段型 5（半剛性）	
支柱間距 支柱型態 橫梁型態 墊材 繫材 基腳組件 動態撓曲量	˙1.9 公尺 ˙W 6×8.5 鋼柱 ˙兩 W 型鋼鈑 ˙兩 W 6×8.5 鋼柱 ˙直徑 1.6 公分之螺栓 ˙無 ˙1590 公斤實車，速率 107 公里/小時，16°斜撞:0.46 公尺	
型式圖		
型號	標準段型 6（剛性）	標準段型 7（剛性）
支柱間距 支柱型態 橫梁型態 墊材 繫材 基腳組件 動態撓曲量	˙連續性之混凝土或鋼筋混凝土護欄，側面傾斜，可以暗榫錨固，基礎可以適當的加深，外形可依道路幾何線形適當修正。 ˙本型式已在國內使用，外形略有修正，括符內數值為高速公路現行採用之尺寸。	˙連續性之混凝土或鋼筋混凝土護欄，側面單一傾斜，可以暗榫錨固，基礎可以適當的加深，外形可依道路幾何線形適當修正。 ˙本型式外形不因路面加鋪而改變，可維持原有護欄之功能。

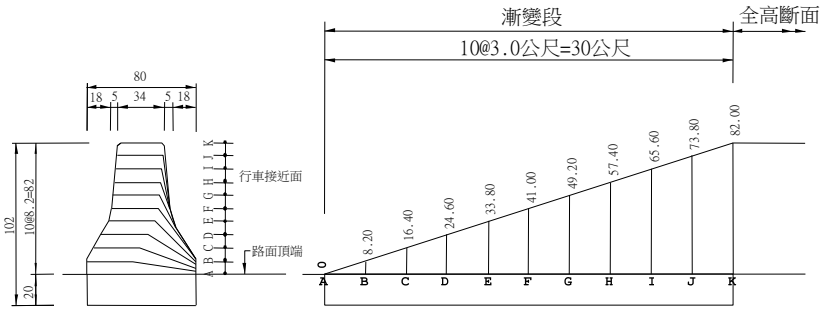
圖 8.3.16 中央護欄標準段之參考型式(續)



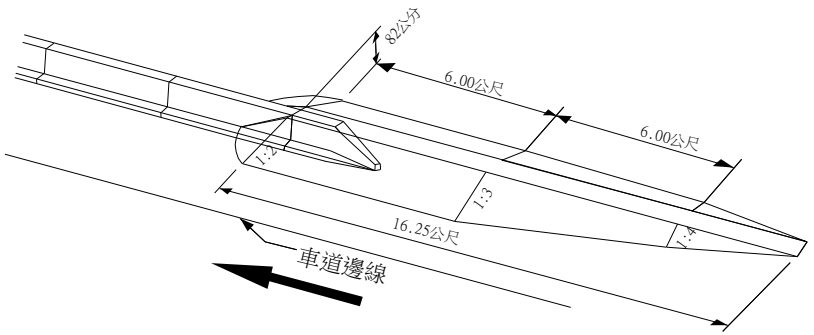


端 末 處 理 型 1	端 末 處 理 型 2
• 脫離節口設計，全長約10公尺。 • 端點為55加侖鋼桶，頂底洞穿，錨定於支柱上。 • 端點支柱（5根）與墊木為15公分×20公分之美國道格拉斯樅木，支柱中心軸以直徑6公分挖空，支柱與鋼鈑間以鋼索錨定連接。 • 端點起5支柱以混凝土基礎加固。 • 本端末處理型式應與標準段型2配合使用。	• 脫離節口設計，全長約10公尺。 • 端點為55加侖鋼桶，頂底洞穿，錨定於支柱上。 • 端點支柱（5根）為TS 15公分×15公分×15公分方型鋼管，並作脫離節口處理，墊材為 15公分×15公分 鋼塊，支柱與鋼鈑間以鋼索錨定連接。 • 端點起5支柱以混凝土基礎加固。 • 本端末處理型式應與標準段型3配合使用。

圖 8.3.17 中央護欄端末處理之型式



漸變式端末處理 1（混凝土或鋼筋混凝土）



漸變式端末處理 2（土堤保護）

漸 變 式 端 末 處 理 型 3	漸 變 式 端 末 處 理 型 4
• 鋼筋混凝土或混凝土構造。 • 漸變段長約30公尺。 • 本端末處理型式應與圖8.2.5標準段型11配合使用。	• 鋼筋混凝土或混凝土護欄外包漸變式土提。 • 漸變式土提長約16.25公尺。 • 漸變式土提橫向坡度由1:2漸變為1:3及1:4。 • 漸變式土提高度由82公分漸變為零。 • 本端末處理型式應與圖8.2.5標準段型11配合使用。

圖 8.3.18 中央護欄端末處理之型式(續)

2. 佈設

(1) 佈設原則

A. 中央分隔帶如相當平坦且無障礙物時，原則上中央護欄宜設置於分隔帶之中央，並盡可能與兩側車道之邊緣保持等距。

B. 中央分隔帶如設計成凹槽狀或種有美化路容或防眩之花木，而採用路側護欄型式時，其佈設原則可參閱路側護欄之說明，惟護欄面至內側路肩邊緣宜有 0.3 公尺以上之距離。

C. 如中央分隔帶較窄，但採用盆栽方式種植花木以美化路容，或須於其間設置懸臂式結構物時，得以剛性中央護欄(類似型 4)鑄成頂部中空箱型佈設之。此時應注意其所需之強度，並以剛性護欄之標準設計之。非必要時，應儘量避免設置開口，否則，須作適當之端末處理。

D. 如中央護欄須與緣石並用時，應按路側護欄佈設原則 E 之規定辦理。

E. 中央分隔帶如採用路側護欄型式防護障礙物時，路側護欄與中央護欄間，須設置漸變段，漸變段之展開與佈設方法可參閱路側護欄佈設之說明。如係防護獨立障礙物時，其端點須作適當之端末處理。

F. 當中央分隔帶之地形為圖 8.3.19 所示之狀況，且符合中央護欄之設置準則時，其佈設原則如下：

■ 斷面 I（中央分隔帶呈低凹狀）

如圖例 1，兩側邊坡坡度陡於 V:H=1:10 時，須設置路側護欄並置於 b 與 d 處，V 為高度，H 為相對應之水平距離，S2 及 S3 為不同邊坡斜率之倒數即等於 H/V。

僅單側邊坡陡於 V:H=1:10 時，應設置中央護欄於較陡處如圖例 2 之 b 處。如圖例 3，若坡度較 V:H=1:10 平緩時，中央護欄可設置於分隔帶中央(即 c)處。

■ 斷面Ⅱ(中央分隔帶呈單一斜坡狀)

如圖例 4，邊坡陡於 V:H=1:10 時，應將中央護欄設置於 b 處。如邊坡上有車輛無法駛過之障礙物體時（如凹凸不平之粗糙岩塊），則應視實際情形在 b 與 d 處以路側護欄或擋土牆（牆基外形，應以剛性護欄之形狀考量）代替中央護欄，如圖例 5 所示。

若斜坡比 V:H=1:10 平緩時，則中央護欄設置於 c 處，如圖例 6 所示。

■ 斷面Ⅲ(中央分隔帶高凸)

中央分隔帶若為高凸狀，如圖例 7 所示，護欄的設置將視狀況而定。如兩側邊坡有足夠的寬度及高度，且車輛在小角度的衝撞後，皆能導正恢復原方向，可考慮不設護欄；如兩側邊坡皆無導正行車方向之功能且邊坡相當平緩而寬度又不足時，應將中央護欄設置於峰頂處；如邊坡有車輛無法駛過之障礙物體時，應採用路側護欄設置於 b 與 d 處。

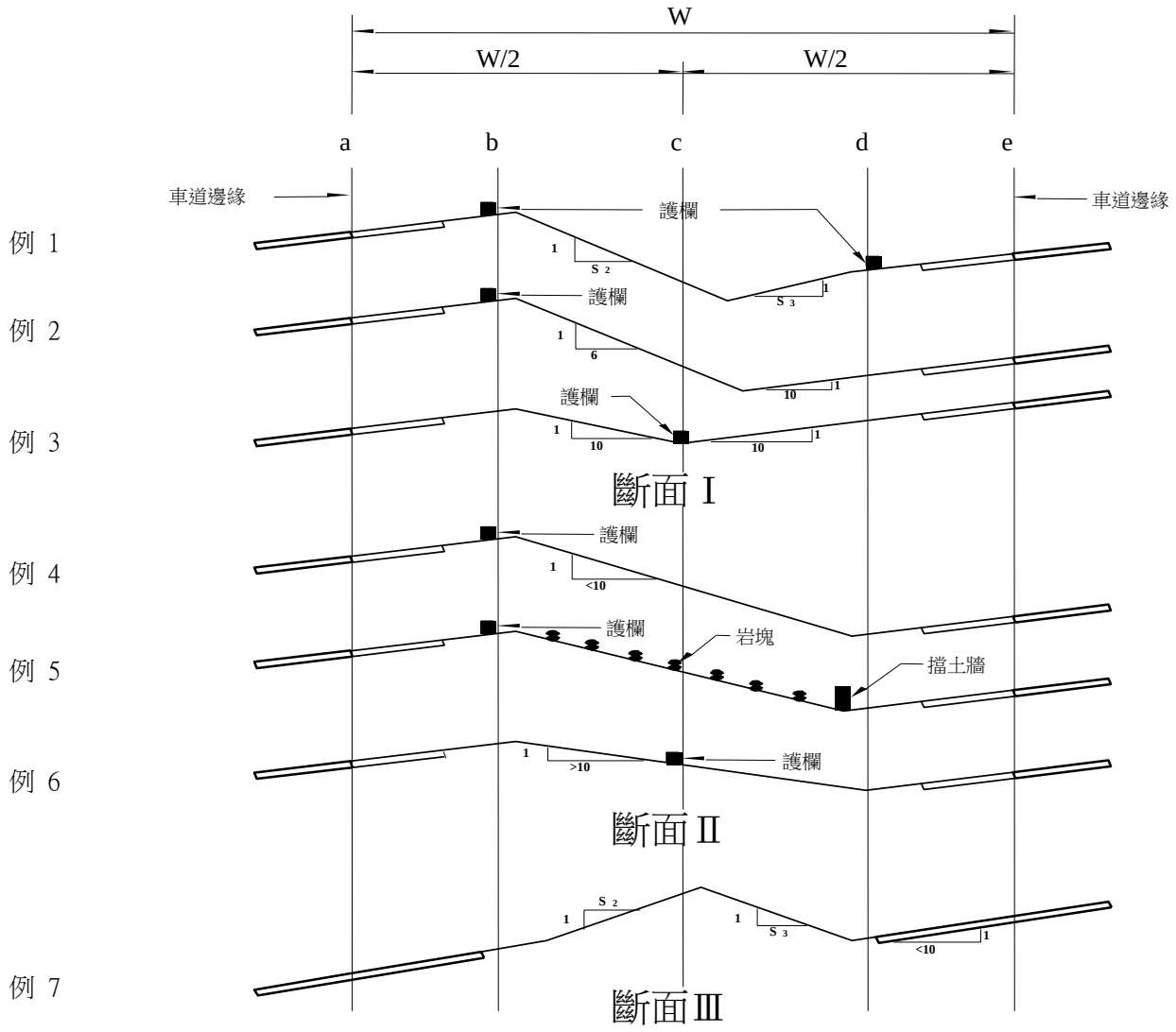


圖 8.3.19 中央分隔帶之護欄佈設原則

G. 為提供重大養護工程或交通事故交通管制及緊急救護之需求，中央護欄可考慮於路段間隔 2～4 公里或長橋、隧道之兩端設置迴車道，迴車道設置地點之視野應良好以不影響行車安全為基本考量，開口長度以 30 公尺為原則。

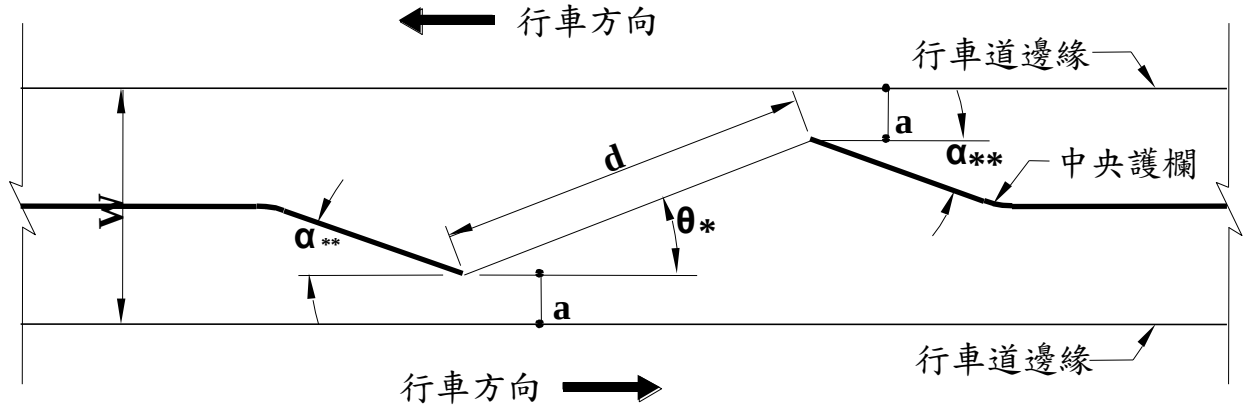
(2) 佈設實例

A. 半剛性或剛性中央護欄固定式緊急開口之佈設如圖 8.3.20 所示。

B. 半剛性中央護欄活動式緊急開口之佈設如圖 8.3.23 所示。

C. 中央分隔帶內剛性物體之防護配置如圖 8.3.21 所示。

D. 中央分隔帶內不同性質區段之護欄配置如圖 8.3.22 所示。



$W = 2a + d \sin\theta + 2b$

其中：b = 護欄之寬度，

W、 a、 b 與 θ 如圖所示。

* θ≧25°

** 展開率不得大於表 8.2.5 所列者。

圖 8.3.20 半剛性中央護欄固定式緊急開口之佈設

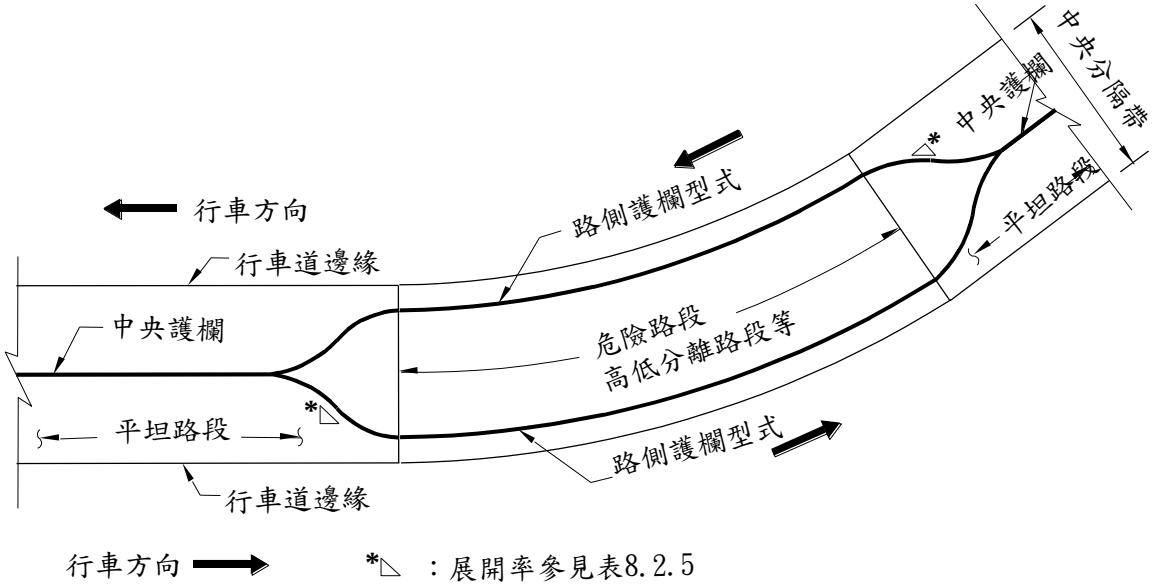


圖 8.3.22 不同區段之中央分隔帶之護欄配置

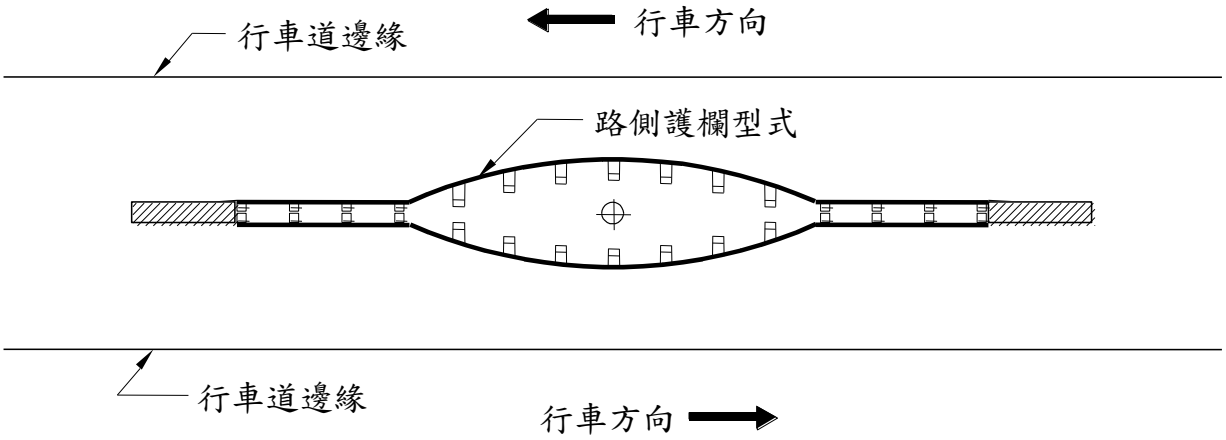


圖 8.3.21 中央分隔帶內剛性獨立危險物之防護

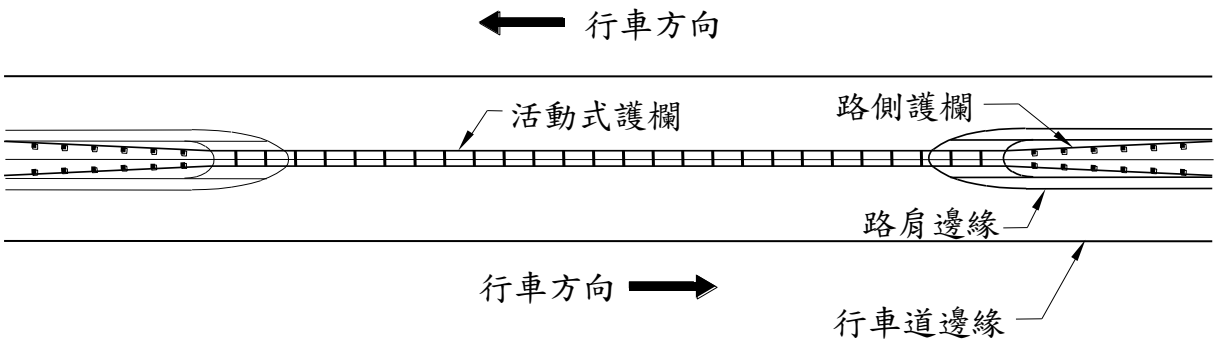


圖 8.3.23 半剛性中央護欄活動式緊急開口之佈設

C8.3.2 碰撞防護設施

1. 型式

(1)碰撞防護設施依設計理念大致可分為吸收動能壓縮型及動量傳遞擴散型等兩類型。

A. 吸收動能壓縮型緩衝設施係借由緩衝構材的壓縮及退後,使動能轉化為位能,達到緩衝之目的,並於緩衝體後端建立一剛性阻體或支撐,提供車輛與固定物間更安全的保護。

B. 動量傳遞擴散型緩衝設施係裝有水、沙或其他不易造成二次傷害之物質的容器,來承受車輛的撞擊,並經由能量的傳遞、擴散以達到防止或降低車輛衝撞固定物體的危險性。

(2)碰撞防護設施型式之選擇考量事項,應包括緩衝構材、行車導向構材、後背支撐、緩衝方式、產生碎片、減速率及使用限制等。

2. 設置考量因素

設施型式之選擇首要考慮現場狀況,包括被防護對象之尺寸與結構特性,可供設施佈設之空間,與現場之幾何條件等。

(1) 宜設置於坡度小於5%之處,車道與碰撞防護設施間不應有障礙物,必要時宜延伸路肩之寬度至緩衝區。

(2)碰撞緩衝設施之佈設區不得設置緣石,對已存在之緣石應予以拆除。

(3)碰撞緩衝設施之設計應詳加考量設施之結構與安全性、成本、維護之難易以及美觀等要素。

A. 設施之結構與安全性包括衝擊時之減速率、方向導正能力、是否需要錨定、受衝擊時是否產生碎片，與後方是否需要支撐結構等。

B. 成本之考慮包括設置之初期成本、維護成本、對車輛或駕駛等之損害成本、與設施之使用年限等。

(4)新建高 (快) 速公路宜在道路分叉處預留設置碰撞緩衝設施之空間。其建議尺寸如表 8.3.2 與圖 8.3.24 所示。

表 8.3.2 設置碰撞緩衝設施之空間需求

主線設計速率 (公里/小時)	設置碰撞緩衝設施之長度需求(L) (公尺)		
	第一類	第二類	第三類
	N=2.0，F=0.5	N=2.5，F=1.0	N=3.5，F=1.5
50	2.5	3.5	5.0
80	5.0	7.5	10.0
110	8.5	13.5	17.0
130	11.0	17.0	21.0

說明：

(1) L 表示碰撞緩衝設施預留設置之長度，單位為公尺。

(2) N 表示碰撞緩衝設施預留設置之總寬度，單位為公尺。

(3) F 表示碰撞緩衝設施對護欄端點或其他固定物之側向安全防護間距，單位為公尺。

(4) 第一類為空間狹窄的環境下，佈設碰撞緩衝設施所需之最小空間。

(5) 第二類為正常狀況下，佈設碰撞緩衝設施所需之最小空間。

(6) 第三類為正常狀況下，佈設碰撞緩衝設施之建議空間。

(7) 碰撞緩衝設施之設置長度(L)將隨主線設計速率、碰撞緩衝設施佈設寬度(N)及側向安全防護間距(F)等因素而定。

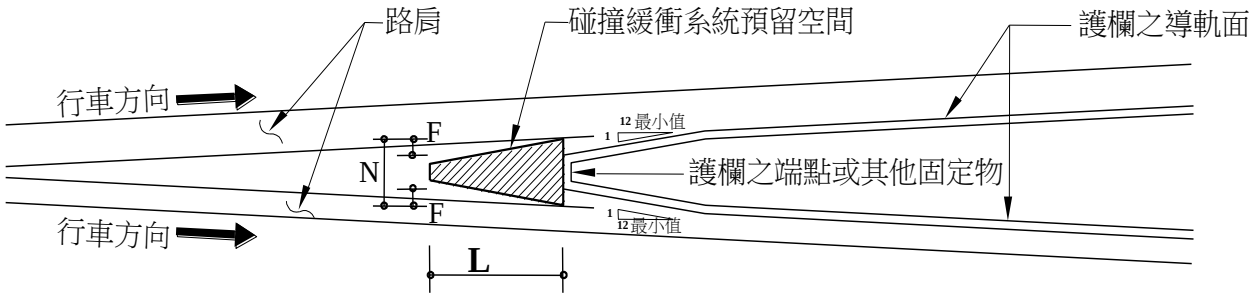
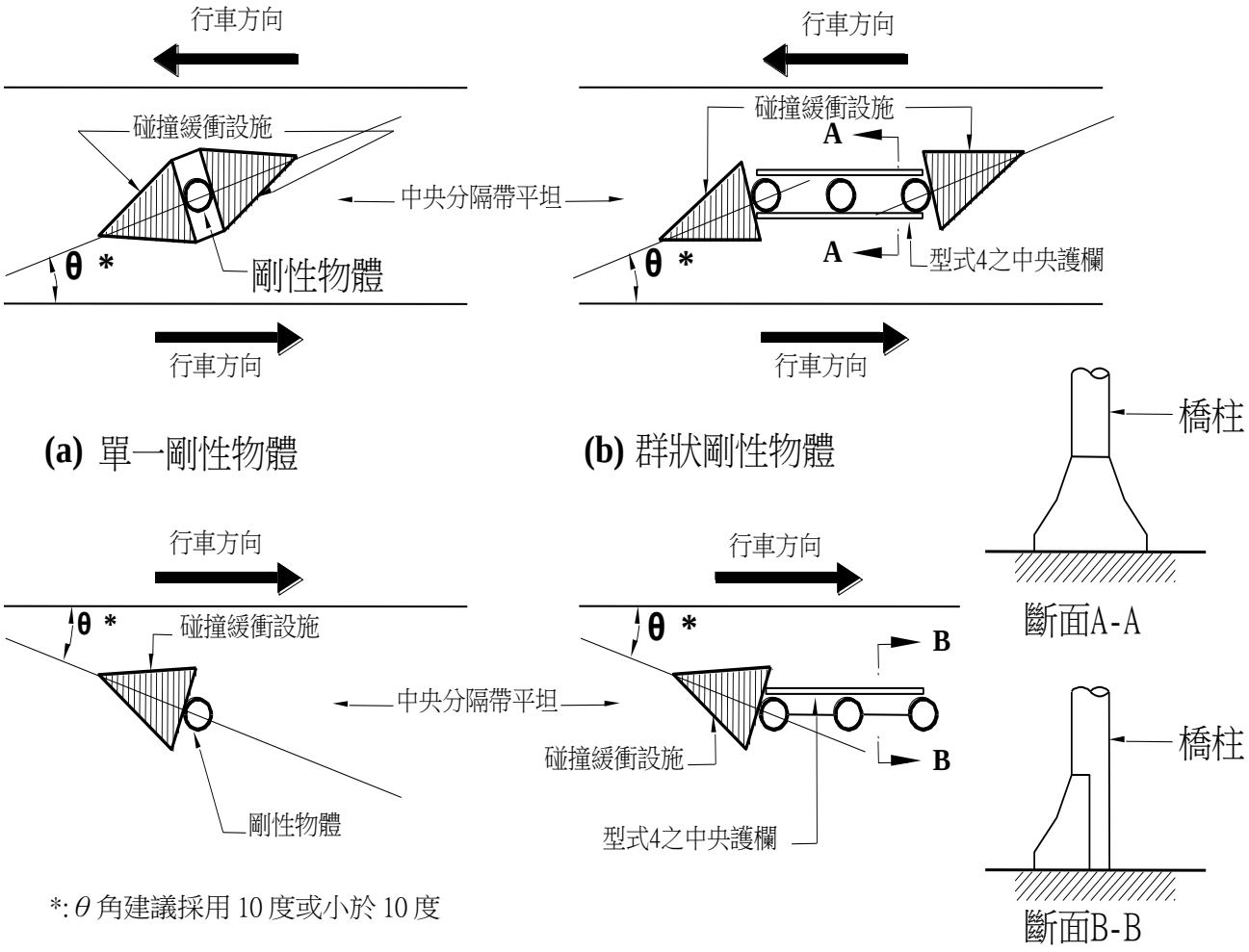


圖 8.3.24 道路分岔處尖角地帶碰撞緩衝設施之預留空間

3. 佈設實例(如圖 8.3.25)



*: θ 角建議採用 10 度或小於 10 度

圖 8.3.25 碰撞緩衝設施之佈設實例

C8.3.3 防眩設施

1. 防眩設施分類

可分為連續性不透光、連續性可透光及個別設施組成等 3 類，如圖 8.3.26 所示。

(1) 連續性不透光者如混凝土護欄，具有完全的防眩效果。

(2) 連續性可透光者如防眩網，具孔眼，能阻隔有限角度內眩光(約 0°至 20°)，超過此角度則防眩功能降低。

(3) 個別設施組成者如防眩板，能阻隔有限角度內眩光 (約 0°至 20°)，超過此角度則光線將由兩個體間穿過。

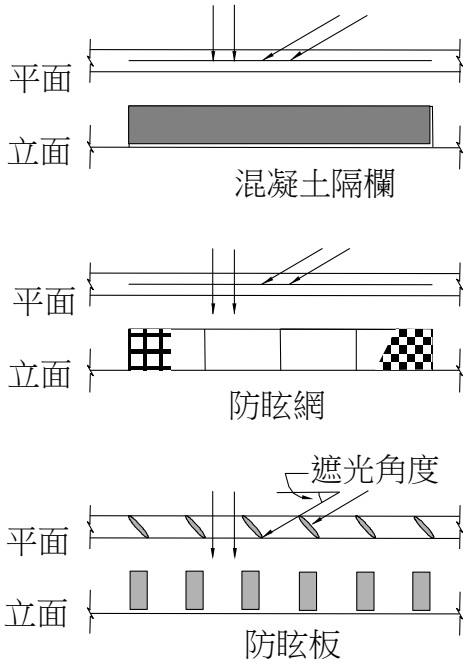


圖 8.3.26 防眩設施

2. 防眩設施之特性

各種防眩設施均有其各自之特性，宜參酌實際情況，以決定適當之型式。各型式防眩設施之優點如下：

(1) 連續性設施

A. 全不透光之混凝土式防眩設施有避免駕駛人產生呆視之功能。

B. 有避免行人跨越之功能。

C. 有防止物體被拋擲至對向車道之功能。

D. 有孔眼之設施，巡邏車輛得以監看對向車道，且不致影響景觀。

(2) 個別設施組成

A. 巡邏車輛得以監看對向車道。

B. 緊急時人員容易通過至對向車道。

C. 不影響景觀。

3. 防眩設施之設計原則

(1) 宜優先採用公路設計手法達成自然防眩

如情況允許，宜儘量以完善之公路幾何設計標準，以達成自然防眩之目的。

A. 設計寬大之中央分隔帶

除於水平曲線外，若公路之中央分隔帶寬度在 7 公尺以上者，眩光對駕駛人之影響較微。此外，中央分隔帶上之自然地形或植生，亦具有防眩功能。

B. 以不同高差分隔兩向交通

於丘陵區或山區，若兩向車道中心之高差在 2 公尺以上者，即使中央分隔帶之寬度不甚寬，亦能收到防眩之效果如圖 8.3.27。

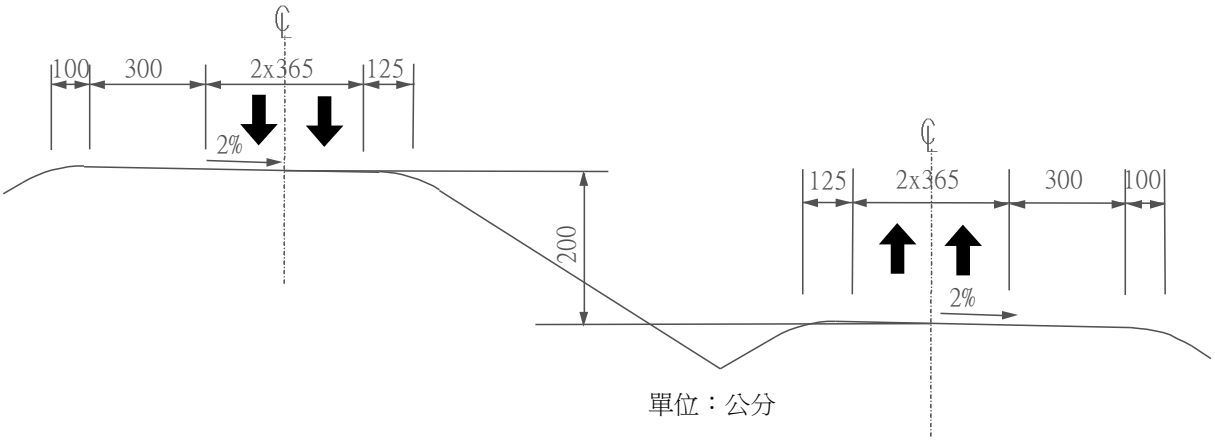


圖 8.3.27 上下線分項設計

C. 中央分隔帶堆置土堆

若開挖之土方甚多時，公路之縱坡及斷面可稍作修改，而將過多之土方堆於中央分隔帶上，以提供防眩。惟若中央分隔帶過於狹窄，為保持適當路側淨距，則不予考慮此種方式。

D. 設置連續性照明設施

於設有連續照明設施路段，亦可收防眩功效。

(2) 阻隔眩光之角度，其遮光角度至少 10 度。

(3) 防眩設施之高度

A. 防眩設施之高度與駕駛人之眼高、車前燈之高度、車輛特性以及車輛之側向位置有關。

B. 防眩設施之高度若以大型車種之防眩為設計標準，則以駕駛人之眼高為 235 公分、車前燈高 110 公分，計算得其高度應為距地面 173 公分，參見圖 8.3.28，故防眩設施頂高與路面高之距離應大於 173 公分。

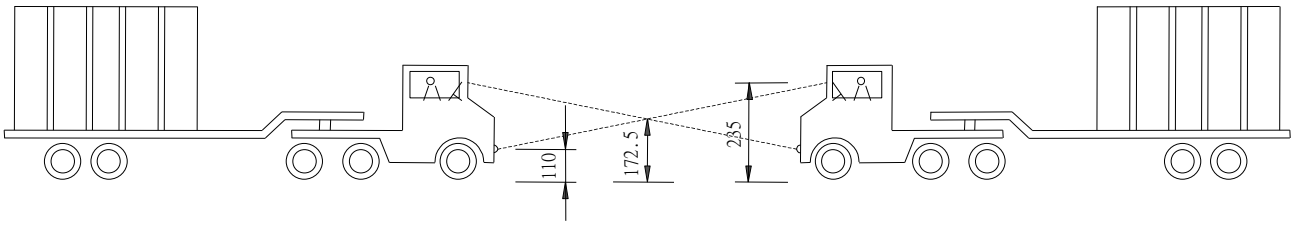


圖 8.3.28 防眩之高度

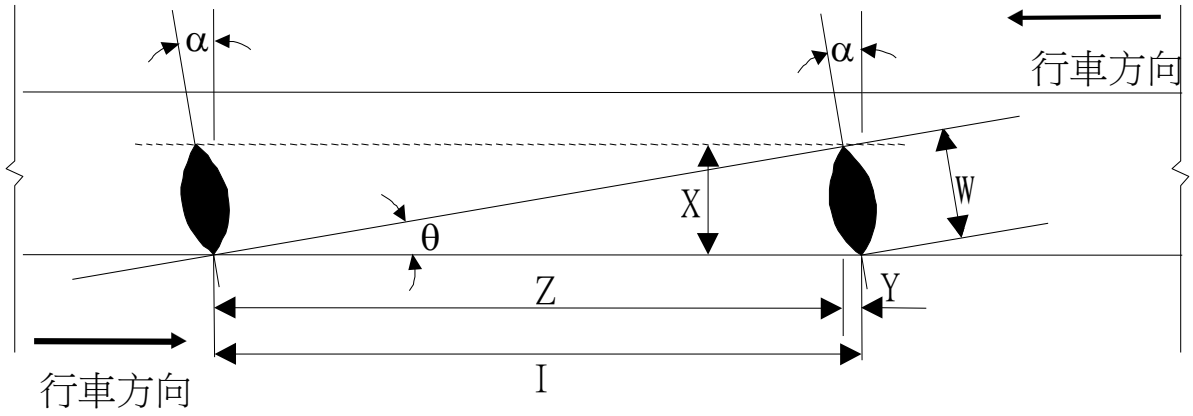
C. 個別設施組成之防眩設施如置於鋼筋混凝土護欄頂部時，防眩設施之高度以 (91 ± 1) 公分為宜。

D. 於下凹形豎曲線上，得考慮增加防眩設施高度。

(4) 防眩設施之間距應考慮遮光角、防眩板寬度及安裝角度等因素。

A. 個別設施組成之防眩設施，其間距係依據擬採用之實際遮光角、防眩板寬度及安裝角度等計算之，參見圖 8.3.29；實際遮光角則隨平面曲線之曲度調整，路段為直線時，實際遮光角等於理論遮光角，調整式參見圖 8.3.30，實際遮光角愈大則防眩板佈設間距愈小。理論遮光角一般係依據車燈眩光對於駕駛者視軸左右各 10°所形成之視覺眩光區，或左右各 10° ~ 20°所形成之閃爍眩光區考量採用之。基於防眩設施之遮光效果與經濟性，防眩間距分析時，理論遮光角通常採用視覺眩光區之 10°來計算。佈設值之訂定，應依上述兩計算式按平曲線之曲度計算列表。

B. 防眩板間距之計算不因道路等級不同而有所差異，但佈設間距皆予以簡化，以利施工，通常採用較計算值為小之 10 公分倍數間距來設置，漸變段則採用相鄰兩曲線之較小者佈設之。



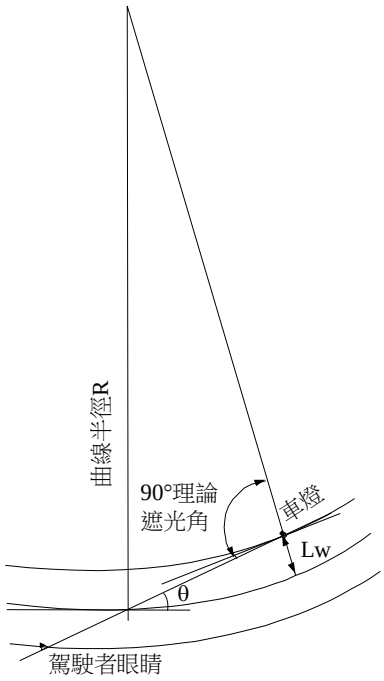
X = W * Cosα　　Y = W * Sinα

Z = X / Tanθ　　I = Z + Y

W：防眩板寬度(公分)。 α：防眩板安裝角度(°)。

θ：實際遮光角度(°)。 I：防眩板設置間距(公分)。

圖 8.3.29 防眩板佈設間距分析圖



θ = Cos-1[(R-Lw)*Cos10°/R]--曲線路段實際遮光角計算式(理論遮光角以 10°計)

R：平曲線半徑(公尺)

Lw：車輛光源至道路中心線距離(公尺)。

圖 8.3.30 實際遮光角分析圖

C. 表 8.3.3 為一分析例，依上述公式計算在不同平面曲線半徑之防眩板的實際遮光角及佈設間距，其中防眩板寬採用 22 公分、理論遮光角採用 10˚、安裝角度分別為 10˚及 40˚、車輛光源至道路中心線距離以一車道寬 3.65 公尺考量。

表 8.3.3 防眩板間距分析值

防眩板 平面線形半徑 (公尺)	安裝角 10°			安裝角 40°		
	實際遮光角	間距(公分)		實際遮光角	間距(公分)	
	(°)	計算值	佈設值	(°)	計算值	佈設值
直線	10	126.69	120	10	109.72	100
5000	10.23	123.82	120	10.23	107.48	100
4000	10.29	123.13	120	10.29	106.95	100
3000	10.39	122.01	120	10.39	106.08	100
2000	10.58	119.85	110	10.58	104.4	100
1500	10.76	117.81	110	10.76	102.81	100
1000	11.12	114.01	110	11.12	99.85	90
620	11.76	107.89	100	11.76	95.09	90
500	12.14	104.5	100	12.14	92.45	90
230	14.26	89.05	80	14.26	80.44	80

(理論遮光角=10^{o})

(5) 防眩板之材質不得有反光現象，並應考慮耐天候、耐衝擊及耐腐蝕等，且於遭破壞時，不致造成傷害。

A. 板面須為一體成型且不易造成二次傷害為主要考量，材質宜使用耐衝擊之聚乙烯、玻璃纖維或其他同等品。

B. 板面成品之表面以粗面為準，不得有反光現象，顏色為綠色。

C. 板面成品之抗張強度應在 250 公斤/平方公分以上。

D. 板面成品之各部均不得有皺紋、針孔、斑點、輝紋、魚眼、龜裂、氣泡及變色等現象。

E. 基座錨定裝置之螺栓、螺帽及墊片等組件、須符合國家標準 CNS 3270 之 304 類不銹鋼之規定。

F. 應使用圓頭螺栓或螺孔位置採用凹槽型式，以期減小對肇事車輛及人員之損傷程度。

G. 所有材質應確具耐衝擊、耐腐蝕、耐天候、耐老化等特性，成品於安裝使用之最大應力，應足以抵抗 60 公尺/秒之瞬間風速。

(6) 防眩設施之設置應不妨礙或減低所需之停車與應變視距。

(7) 狹窄中央分隔帶之防眩設施，可裝設於中央護欄或分隔設施上。

(8) 配合護欄型式選擇適當型式之防眩設施。

A. 中央護欄本身如採用高度適宜的鋼板護欄、混凝土護欄等，或高柵欄或高莖植生，亦可收防眩的功能。

B. 裝設於中央護欄上之防眩設施

■ 防眩網

於中央護欄上裝設鏈式網牆，提供連續性防眩功能。其造價及維護費用較昂貴，如有部份損壞，即應整片換新，甚不經濟。佈設範例如圖 8.3.31。

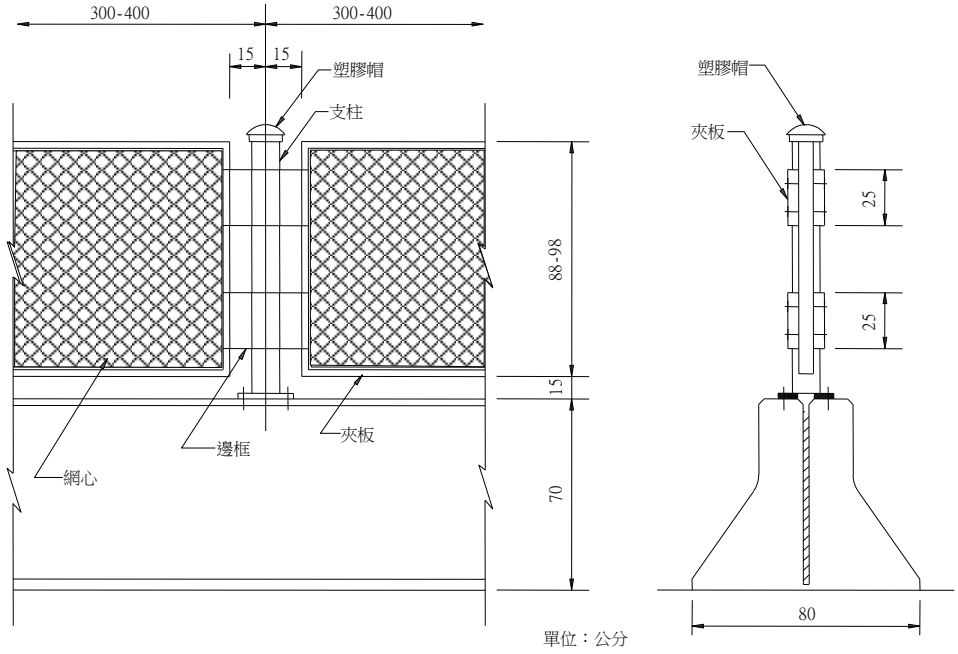


圖 8.3.31 防眩網設置於中央護欄頂部範例

■ 防眩板

由獨立防眩板間隔裝設於中央護欄上，以阻隔眩光。其優點為造價低廉，安裝、更新均甚容易，亦無需作過多之維護。佈設於中央護欄或橋欄頂部之範例如圖 8.3.32、圖 8.3.33。

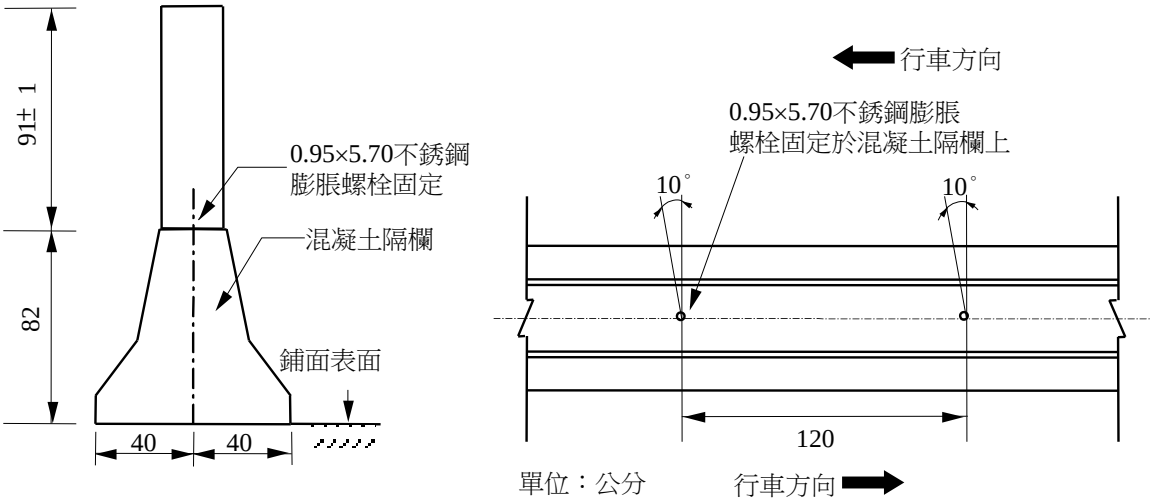


圖 8.3.32 防眩板設置於中央護欄頂部範例

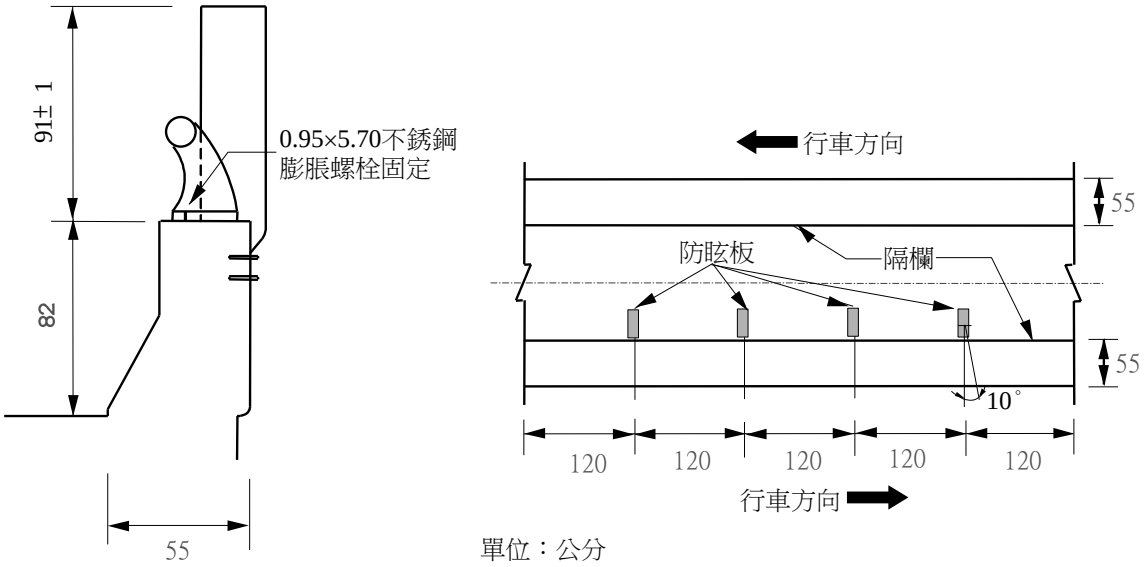


圖 8.3.33 防眩板設置於橋欄頂部範例

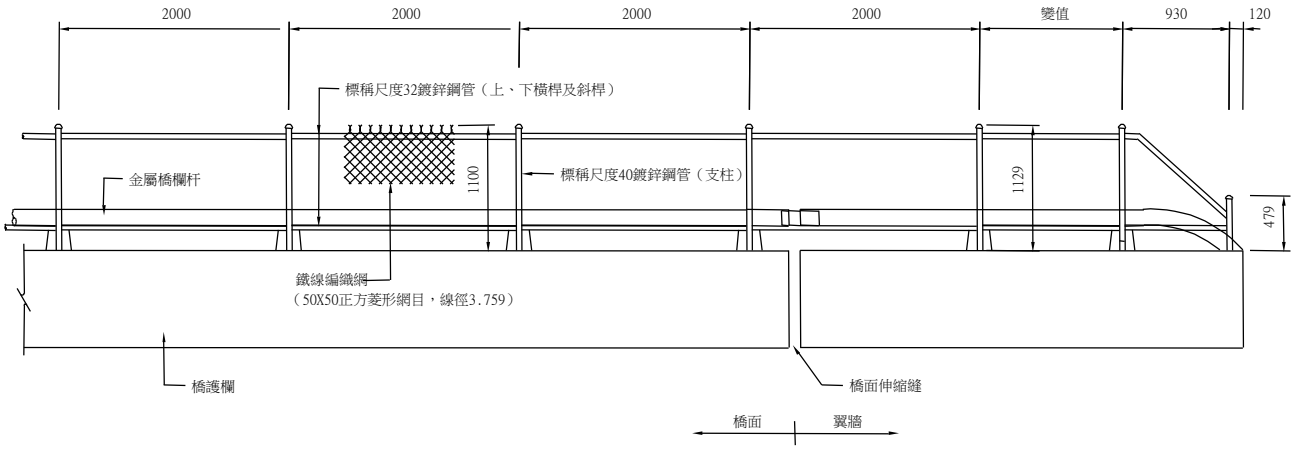
C8.3.4 防護網

防護網之設置主要係針對行人及自行車的防護，以免間接影響到車輛事故的發生，防護網承受之外力較護欄為小，一般僅考量風力，故型式之選擇除依服務對象加以考慮外，須兼具美觀及環境的調合。

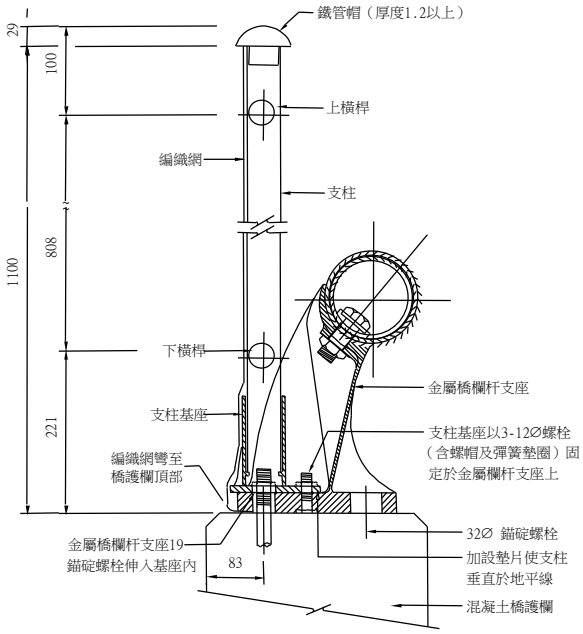
防護網之設計原則須考量下列因素：

1. 須有適當高度以防止行人攀爬或物體拋落。
2. 須有足夠的強度以防止行人或物體掉落。
3. 材質應考量防鏽蝕及維修容易。
4. 須考量周遭環境及美觀。
5. 已設置隔音牆路段者得免設防護網。

防護網佈設泛例如圖 8.3.34 所示。



防護柵欄外側立面圖　　單位：公厘



斷面圖（直桿處）　　單位：公厘

圖 8.3.34 防護網佈設於車行跨越橋範例圖

第九章 停車設施

C9.1 通則

C9.1.1 目的

停車設施係指容納車輛靜止時停放之空間,為運輸系統中極重要的一環。停車設施不足，輕則導致交通秩序的紊亂，重則抑制地區各類活動的發展，導致都市機能之衰退。故配合停車需求的分佈，選擇適當地點興建適當型式的停車場，以提供適量的停車設施，確為維繫各項工商經濟社會文化活動所不可缺少的要件。唯由於土地資源有限，道路與停車設施用地面積不可能無限制的配合停車需求的成長而增加，故停車問題之改善與解決除了適時適地適量的提供停車設施外，必要時尚需配合土地使用、道路交通狀況，以及交通發展政策予以適當的管制。

本章之目的在於規範路邊停車場設施及路外平面停車場設施之規劃與設計。但其他停車設施如有維持公共交通順暢之必要者，得準用本章之規定。

C9.1.2 路邊停車場

1. 係指以道路或巷道之部分路面劃設，供車輛停放之場所。
2. 依車位排列方式可分為平行停車與斜角停車 2 種。斜角停車又可細分 30°、45°、60°與直角 (90°) 停車 4 種常用方式。
3. 除一般較長時間之路邊停車方式外，尚包含特定對象之路邊停車，如公車停靠站、計程車招呼站、貨物裝卸停車位等。

   (1) 公車停靠站

   係沿著公車路線於街道旁佈設，以提供乘客上下車地點。

   (2) 計程車招呼站

   依需求於街道邊佈設，其目的係減少計程車以空車方式在街道上巡迴行駛，並提供乘客安全之候車與上車地點。

   (3) 貨物裝卸停車位

依需求於街道旁佈設，因應裝卸車位附近商家裝卸貨臨停需求，及降低貨車違規裝卸貨行為，以維持道路交通的順暢。

4. 依收費情形可分為收費停車與免費停車 2 種，收費停車又可細分為計次收費與計時收費 2 種計費方式，以及人工收費與儀器收費 2 種收費方式。
5. 停車位得經交通主管機關同意設為專用停車位。

C9.1.3 路外停車場

1. 路外停車場指設置於道路以外供車輛停放之場地或建築物。
2. 依其空間設置型態
   (1)平面停車場
   (2)地下停車場(含地下立體停車場)
   (3)立體停車場(指地上或部分地下與地上之立體停車場)
3. 依服務對象
   (1)服務特定對象之專用停車場
   (2)服務非特定對象之公共停車場

C9.1.4 相關規定

1. 停車設施之規劃設計，除應依「停車場法」、「建築技術規則」、「身心障礙者權益保障法」及其他相關法規之規定辦理外，準用本章之規定。
2. 路邊停車場會減少道路容量與干擾交通，依「道路交通安全規則」規定不得停車之路段，均不得劃設為路邊停車場。

C9.2 設置原則

C9.2.1 一般原則

1. 停車設施之設置應以路外停車為主，路邊停車為輔。
2. 停車設施之設置，應依據該地區之土地使用特性、社經活動強度、與旅次需求等資料，估計其停車位需求總量。

3. 重要商業區應提供適度之停車容量，以促進商業與社經活動，但亦應考量道路交通擁擠程度，限制停車供給總量。

C9.2.2 路邊停車場

路邊停車場會減少道路容量與干擾交通，因此在規劃設置前應審慎分析其利弊得失，並考慮道路功能分類、交通流量、路口特性、車道數、道路寬度、單行或雙向、路邊公共設施、人行專用設施與道路兩旁之土地使用狀況等因素。其設置原則如下：

1. 路邊停車場應隨路外停車場之增設或道路交通之服務水準，檢討取消或在交通尖峰時段限制路邊停車，以維持道路交通功能。
2. 路邊單側停車或雙側停車應按道路服務水準及道路寬度等因素決定。

(1)道路寬度

路邊停車場之設置將減少道路有效寬度，致道路容量減少，故應視道路寬度及道路是否為單行道，而採取單 (雙) 側停或禁止停車。表 9.2.1 為各類道路設置路邊停車場與道路寬度之關係。

表 9.2.1 設置路邊平行停車場與道路寬度關係表

道路類型	道路寬度	准許停車程度
雙向道路	14 公尺以上	得准許雙側停車
	9 公尺至 14 公尺間	得准許單側停車
	不足 9 公尺	禁止停車
單行道路	9 公尺以上	得准許雙側停車
	6 公尺至 9 公尺間	得准許單側停車
	不足 9 公尺	禁止停車

(2)道路服務水準

- 路邊寬度達得設置路邊停車場所需之路寬時，尚需考慮道路主要功能與服務水準，以決定是否適宜設置路邊停車場。

■ 服務水準屬 A、B 或 C 級之路段，可以設置路邊停車場；D 級得視情況考慮是否設置路邊停車場；若服務水準屬 E 級以下則宜禁止路邊停車。

3. 劃設路邊停車位應考量汽車、機車、自行車停車需求，但機車停車位之劃設以嵌入式為原則。

C9.2.3 特定路邊停靠站

為上下旅客及裝卸貨物之需求，得視其必要性劃設特定停靠站。特定停靠站應於道路工程設計時併同納入考量，以不影響道路服務水準為原則。

1. 公車停靠站

(1) 公車/遊覽車停靠站之規劃設計需考慮乘客之可及性、公車/遊覽車操作之效率以及對交通車流之干擾性等因素,因此必須注意站距、站位及設計等要素。

(2) 站距之長短影響公車之操作速率、乘客之可及性及對車流產生干擾之頻次等。公車站距隨路型之不同，約以 400 公尺至 600 公尺之間為原則。

(3) 公車停靠站位規劃需考慮號誌系統、乘客可及性或轉車方便性，以及交叉路口之車流或行人狀況等因素。通常在選擇最佳的公車站位時，需先做現場查勘。

(4) 公車停靠站位之規劃可分為下列 3 種：

■ 路口遠端

路口遠端設站時，可以保持較遠的視距，使駕駛人在行車道上接近交叉路口時，能清楚看到右側的任何來車。適合設置條件為：

A. 幹道的同向右轉車流很大時。

B. 直行交通量很高，在紅燈時，外側車道與慢車道都須暫時儲停車輛。

C. 多條道路交會在一處的交叉路口。

D. 相交的道路為單行道，且行車方向由左向右。

E. 左轉路線的公車站。

■ 路口近端

路口近端設站時，右側視線可能被靠站的公車所阻擋。在裝有號誌的交叉路口，可能會有一個號誌燈頭被公車所阻。在公車停靠站上下乘客時，會使其他車輛轉彎發生困難或危險，並需要繞過公車才能右轉，故在超車時先會干擾到相鄰車道的其他交通，然後又會阻擋公車的離站。適合設置條件為：

A. 相交的道路為單行道，且行車方向為右向左。

B. 交通量較少的路段。

■ 街廓中間

一般係在街廓中間有主要旅次發生點或公車將在下個路口左轉，但找不到適當之遠端站位時使用。由於街廓中間設站很不利於須穿越道路之乘客，一般較少採用。

街廓中間設站與遠端設站一樣，可充分將交叉路口的全部路面作為儲車及轉向操作使用，保持其最高容量。不過，通常允許路邊停車路段，不宜採用街廓中間設站。

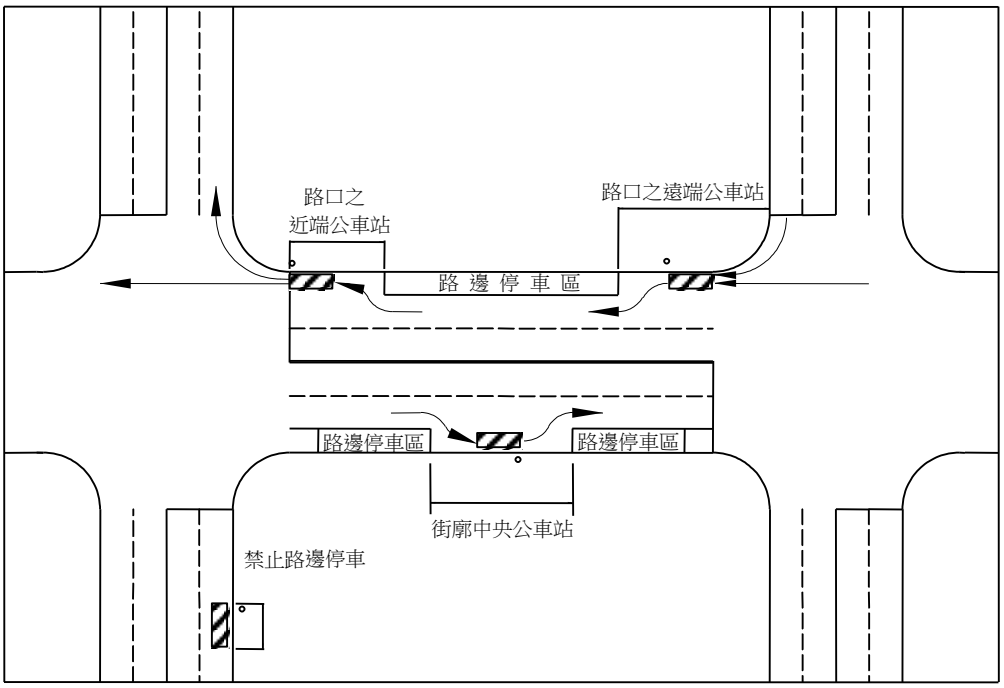


圖 9.2.1 公車停靠站之設置地點

2. 遊覽車停靠站位之劃設，應以路外設置為原則，其設置須考慮乘客之安全性與可及性、遊覽車操作之效率以及對交通之干擾等因素。

3. 計程車招呼站

   計程車招呼站之設置條件包括：

   (1) 計程車招呼站得設於機關、學校、醫院、車站、大廈或公共出入處等具有乘客需求之地點，並應考慮道路寬度、交通流量、停車需求、建築物車輛出入情形及行人通行等條件，但於公車站牌、消防栓、巷道出入口 10 公尺範圍內不得設置。

   (2) 計程車招呼站需經交通主管機關會同相關單位現場勘查核准設立站牌，並利用道路路邊劃設停靠區，以供計程車停車候客。交通主管機關應衡酌地區土地利用及交通條件變化，隨時檢討既設計程車招呼站之撤銷或變更事宜。

4. 貨物裝卸停車位之設置應以路外設置為原則，必要時得設於具有需求之地點，但不應影響道路服務水準，並限時停靠，且應考慮裝卸貨物之動線及操作性。

5. 既設之特定路邊停靠站應衡酌地區土地利用及交通條件變化，檢討其撤銷或變更事宜。

C9.2.4 路外停車場

1. 路外停車場區位之選擇必須考慮停車特性與需求、進出之方便性、建築基地面積、鄰近道路交通量、鄰近地區土地使用狀況、特殊觀光景點及用路人休憩需要。

(1) 停車特性與需求

停車特性包括：旅次目的、停車延時與步行時間等。停車特性可反映停車者之行為意願，因此，規劃前應有停車延時與停車需求等基本調查外，最好能對車主進行訪問調查，以作為停車場位置與型式選擇及容量設計之依據。停車需求一般以車位小時表示，通常在兼顧不刺激小客車過度發展之原則下，衡量路外停車場之容量，宜以尖峰時間總停車需求之 85%為基準，並扣除路邊可供作停車場之容量後作為規劃標準。

(2) 進出之方便性

停車者對停車場之選擇，一般以道路進出之方便性及至目的地步行距離之長短為主要考慮因素。進出之方便性與停車場進出口位置佈設，及鄰近道路之交通系統概況及道路交通量與容量有關。

(3) 建築基地面積

基地面積為決定路外停車場容量與型式主要因素之一，依基地面積之大小，可視情況規劃興建平面停車場、地下停車場或立體停車場 (匝道式或機械式)。

(4) 鄰近道路交通量

路外停車場之設置，不可因吸引過多之車輛進出，而造成道路服務品質惡化，因此規劃時應考慮鄰近道路系統之容量與交通量。

(5) 鄰近地區土地使用狀況

路外停車場之設置，應考慮其鄰近地區之土地使用狀況及當地土地使用分區管制規定，通常在商業區、市場、車站、服務性機關、大型公園或文化、體育場所附近，停車場之使用率較高。

(6) 特殊觀光景點及用路人休憩需要

公路沿線行車途中，如有特殊之自然景觀或遊憩景點，或每隔一適當之間距，皆應考量設置路外停車場，以提供用路人停車休息或下車攬勝，如高速公路之服務區 (休息站)、一般公路附近之路外停車場等。

2. 路外停車場設置條件如下：

(1) 停車場設置後，鄰近道路服務水準仍應維持在 D 級以上。

(2) 停車場基地車輛出入口，宜臨接逾 12 公尺之道路，不得小於 8 公尺。

(3) 停車場之車輛出入口不得臨接下列道路及場所：

- 自道路交叉點或截角線、轉彎處起點、穿越斑馬線、橫越天橋或地下道出入口 5 公尺以內。
- 坡度超過 1/8 之道路。
- 自公車站牌、鐵路平交道起 10 公尺以內。
- 自幼稚園、國民學校、盲啞學校、傷殘教養院、公園等出入口 20 公尺以內。
- 自其他路外停車場車輛出入口 (含本身停車場之其他車輛出入口) 10 公尺以內。
- 其他經建築或交通主管機關認為有礙交通所指定之道路或場所。

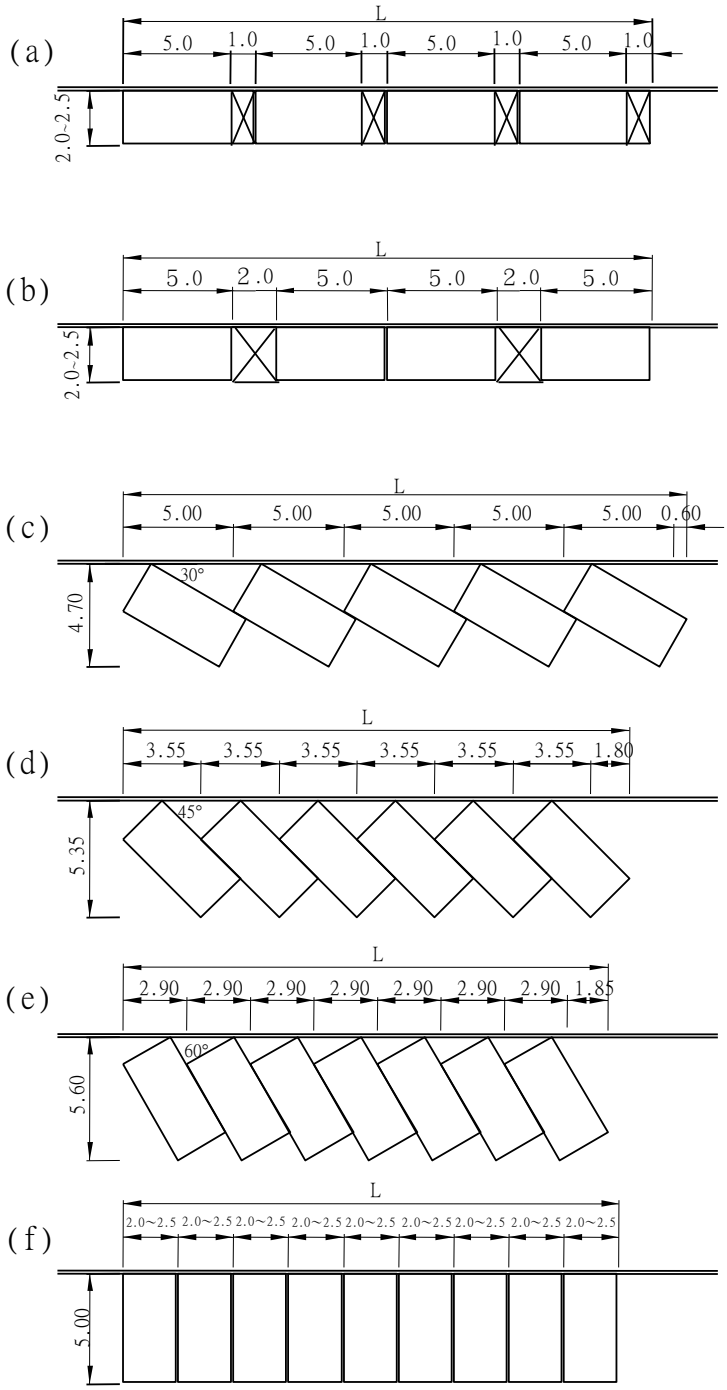
C9.3 設計原則

C9.3.1 路邊停車場

1. 停車位應根據車輛尺寸、道路寬度、身心障礙者使用需要與車位排列方式進行規劃設計。

(1) 考量車輛本身尺寸及佔據道路路幅所需空間，各車種常見停車格位排列樣式如下所述。

- 大型車：路邊平行停車。
- 機車：90°垂直停車。
- 小型車：依道路幾何條件，可分別採行平行、30°、45°、60°及 90°等各種不同路邊停車位排列方式，設置情況較為多元。圖 9.3.1 為小型車各種路邊停車場車位排列方式之設計。其中 a、b 二圖為平行停車方式，二者相較以 b 圖之成雙方式較便於車輛進出。在停車容量嚴重不足之情形下，為節省停車空間，增加停車位數，宜將每一停車位長度定為 5 公尺，在平行停車之情況下，並保留 1 公尺之間距，合乎「道路交通標誌標線號誌設置規則」之規定，而且車輛進出時可利用之長度為 7 公尺，足供運轉需要。在停車位寬度方面，則定為 2～2.5 公尺，其中直角及斜角停車，為利於乘客進出，寬度以 2.25 公尺以上為宜；平行停車則可視道路路幅及人行道條件酌予調整停車位寬度。圖 c、d、e、f 為小型車各種不同角度之斜角停車方式之車位數(N)計算方法。



註：圖中之相關尺寸及停車位(N)係以停車位寬度 2.5 公尺為計算示例。

圖 9.3.1 小型車路邊停車場各種不同車位排列方式及車位數(N)之計算

小型車平行停車與斜角停車之優缺點如下：

A. 平行停車佔用的路幅寬度較斜角停車方式少,但在長度相同之情況下，所能劃設的車位數也較少。

B. 斜角停車在駛離車位時,駕駛人視界所受到的阻礙較大，因此較平行停車危險，對車流運行之干擾亦較大。

C. 斜角停車車輛駛入、駛出車位所需時間,較平行停車少，且車輛駛入車位之操作亦較平行停車方便、容易。

綜合上述，斜角停車能提供較多的停車位，且停車操作亦較迅速，但需佔用較多的道路寬度且危險性較高，對道路容量影響較大。因此設計時應視各路段之道路寬度、交通流量、停車需求、停車轉換率及斜角停車角度等因素加以決定。

(2) 停車格位尺寸應以「道路交通標誌標線號誌設置規則」規定之各型車類停車格位尺寸為設計依據。

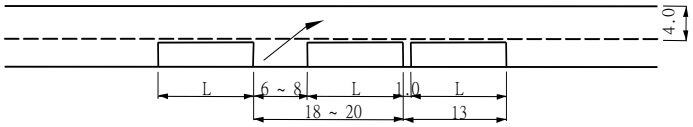
(3) 身心障礙者需要

- 身心障礙者小型車專用停車位，除平行停車外，其寬度應在 3.5 公尺以上，長度則為 6 公尺。
- 身心障礙者專用機車停車位之寬度應在 2.3 公尺以上，長度應在 2.2 公尺以上。

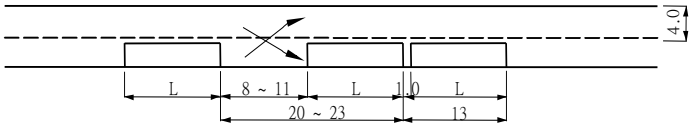
2. 身心障礙者專用停車位應設置於重要公共設施出入口附近便捷處，並設置明顯的身心障礙者專用停車位標誌及標線，及可供輪椅使用之坡道。

3. 公車停靠站之設計有以下兩種形式：

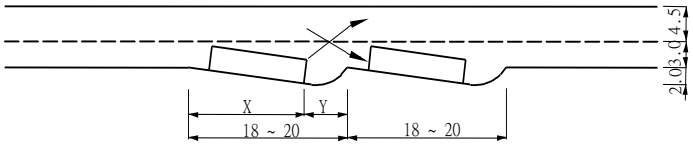
(1) 常見之公車站設計係利用車道路緣停車上下客，但其最大缺點為造成隨後車輛之阻礙與衝突，故此種公車站僅適用於交通流量低之路段，如圖 9.3.3 所示。



(a) 獨立駛出之直線型路緣公車招呼站



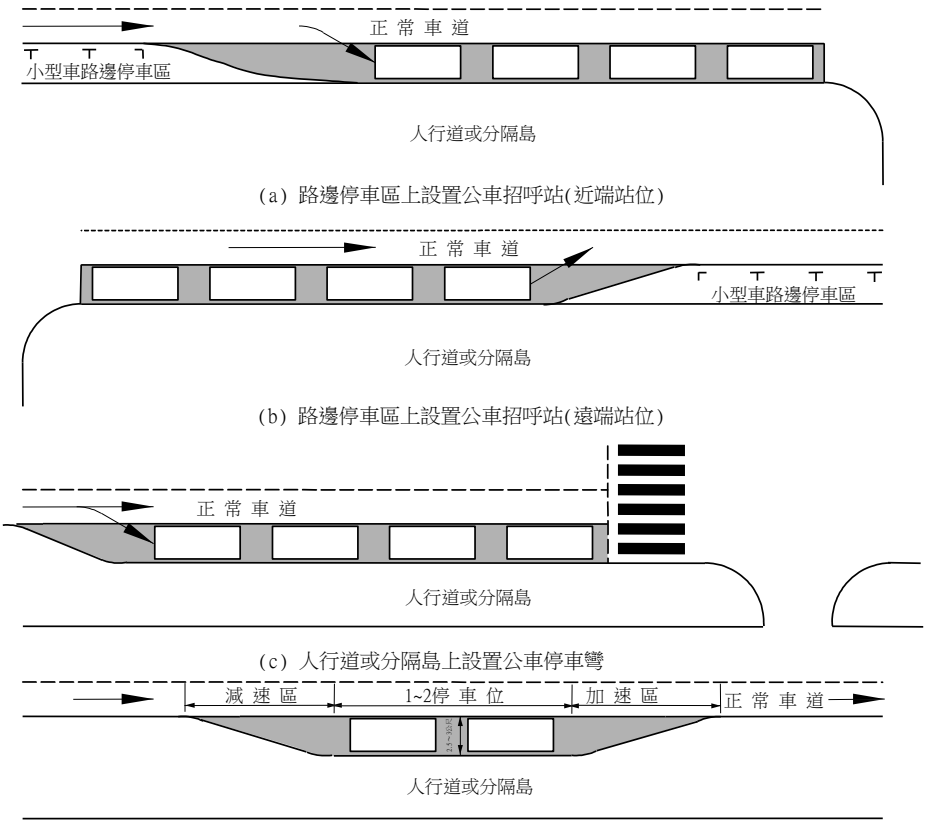
(b) 獨立駛入及駛出之直線型路緣公車招呼站



(c) 獨立駛入及駛出之鋸齒型路緣公車招呼站

L = 12　X : Y = 3 : 1　單位 : 公尺

圖 9.3.3 各型路緣公車停靠站之設計



(a) 路邊停車區上設置公車招呼站(近端站位)

(b) 路邊停車區上設置公車招呼站(遠端站位)

(c) 人行道或分隔島上設置公車停車彎

(d) 街廓中間設置公車停車彎(近端站位可省去加速區,遠端站位可省去減速區)

圖 9.3.2 公車停靠站或停車彎之設計

(2)較理想之公車站應與正常車道分離，以保障正常車道之流暢，增進行車安全。一般可於停車道上劃設一段專供公車停靠使用之停車區，或於人行道邊緣設置公車停車彎，如圖 9.3.2 所示。

公車停靠站以停車彎設計時，每輛公車上下乘客站臺所需的長度約為 13 ~ 15 公尺，站臺之寬度至少要有 2.5 ~ 3 公尺，須考慮以下條件：

- 須有公車進站的減速漸變段。

  停車彎之入口漸變段，縱向之最大斜率為 1:5。設置於交叉路口遠端的停車站，公車可利用叉路口加寬的路面來靠站。

- 須有足夠的停車空間，可以同時停靠預估車輛數。

  各種公車停車彎長度之設計應依公車尺寸、預估需要停靠公車數及能否獨立駛入或駛出狀況而定。在各種不同獨立駛入或駛出狀況下之公車站長度如表 9.3.1 公車停車站之標準長度所示。

表 9.3.1 公車停車站之標準長度

公車座位數	公車長度	一部公車停靠			兩部公車停靠*		
		交叉口近端	交叉口遠端	街廓中央	交叉口近端	交叉口遠端	街廓中央
≦30	7.60	27	20	38	36	29	47
35	9.10	29	21	40	39	31	50
40~45	10.70	30	23	41	42	35	53
51~53	12.20	32	24	43	45	37	56

*註：每增加一部公車停靠，則停車站應增加一部公車外，另須再加 1.0 公尺之淨距。

- 須有公車離站併入車道之加速漸變段。

  停車彎之出口漸變段，縱向之最大斜率為 1:3。設在近端的停車站，叉路口的相交道路通常可以提供足夠的併入空間。

4. 路邊停車位應設置標線，如該停車位有其他特別之管制時，應有標誌輔助說明。

5. 專用停車位之專用車種及適用時機由交通主管機關視實際需要設置，其地面應加繪專用車種標字或圖案，並配合設置標誌告示。

C9.3.2 路外停車場

1. 路外停車場之規劃設計應考慮出入口位置、進出動線、停車車種、車道寬度、坡度、轉彎半徑、停車動線、指示標誌及標線、空間配置及營運管理方式等重要因素。茲分別說明如下：

(1) 路外停車場車道之寬度、坡度與曲線半徑

■ 車道之寬度

A. 單車道寬度應為 3.5 公尺以上。

B. 雙車道寬度應為 5.5 公尺以上。

■ 車道坡度不得超過 1/6，與兩端道路銜接處應考慮佈設適當之豎曲線，其表面應用粗面或其他防滑措施。

■ 車道之內側曲線半徑

A. 專供小型車使用者應為 5 公尺以上。

B. 供大型車使用者應為 10 公尺以上。

(2) 停車格位尺寸

■ 一般車位

A. 小型車停車位每輛寬 2 ~ 2.5 公尺，長 5 公尺。

B. 大客車停車位每輛寬 3.5 公尺，長 12 公尺。

C. 大貨車停車位每輛寬 3.5 公尺，長 12 公尺。

D. 聯結車停車位每輛寬 3.5 公尺，長 20 公尺。

E. 機車停車位建議每輛寬 1 公尺，長 2 公尺。

■ 供身心障礙者使用之停車位，應比照 C9.3.1 之 1-(3)之規定，地面得繪製行動不便者圖案。

(3) 停車場容量之估算

依據一般已完成之路外停車場實例或統計分析可約略加以估算。

$$\text{小型車停車場車位容量} = \frac{\textit{停車場面積}}{20\sim30\ \textit{平方公尺}}$$

(4) 停車場出入口

- 停車場之設計必須與道路設計、交通量及道路容量等相互配合，以減少車輛進出時，對附近動線車輛造成干擾與延滯。
- 設置多處出入口將有利於分散各道路上的交通量，並減少在道路上行車時所可能遭遇左轉以及與行人之衝突。
- 規劃停車場時，對鄰近道路已設立之單行道系統必須加以考慮，當出入口分別設置於一對不同行車方向的單行道上時，將可使車輛在各該方向上以最短時間及距離進出停車場。
- 停車場之車輛出入孔道數應依車輛到達與離開及收費之特性規劃，以免尖峰時間發生進出車輛停等延滯現象。由於停車場進與出之尖峰極少發生在同一時間內，因此，必要時道路之內側車道可作調撥車道，如圖 9.3.4。

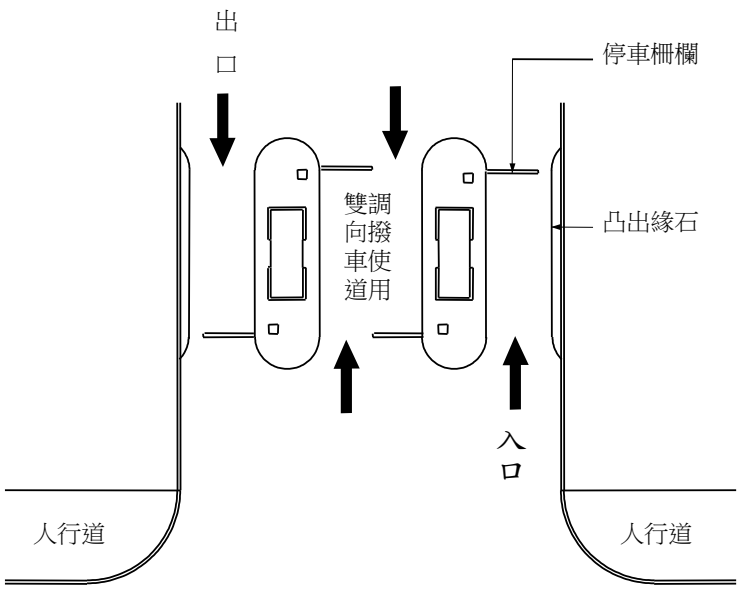


圖 9.3.4 停車場進出口雙向車道

- 出入口位置不宜靠近號誌路口，以免妨礙進出停車場車輛的動線，並避免車輛在交叉路口發生停等回堵現象。
- 停車場的人行出入口應與停車出入口專用車道分開。

(5) 停車場空間配置

停車場之空間佈設方式與其操作方式具有極密切之關係。停車場空間佈設最主要考慮項目為通道之配置與車位之安排，其中大型車由於車輛長度較長、寬度較寬，且輪軸數亦較多，因此需視情況加以特別考量，以下僅就小型車部份說明如下。

■ 通道設計與配置

A. 車輛進入車位時，必須有行駛之通道與進入車位的操作空間。

B. 所需通道寬度(A_w)因前進停車或後退停車而異，惟不得低於單車道 3.5 公尺，雙車道 5.5 公尺。以下列公式計算之。

(a) 前進停車且停車角度較大時(如圖 9.3.5)

$$A_w = R' + C - \sin\theta\sqrt{R^2 - (r + t_r + o_s + i - c)^2}$$

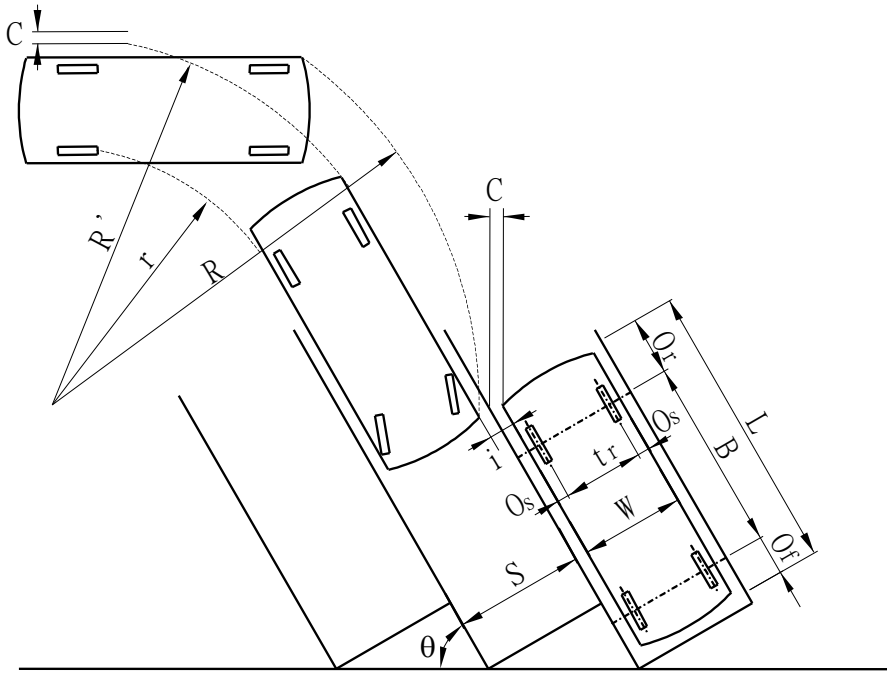


圖 9.3.5 前進停車通道設計(大角度時)

(b) 前進停車且停車角度較小時(如圖 9.3.6)，

$$A_w = R' + C - \sin\theta\sqrt{(r-o_s)^2-(r-o_s-i+c)^2} - \cos\theta(r+t_r+o_s-s)$$

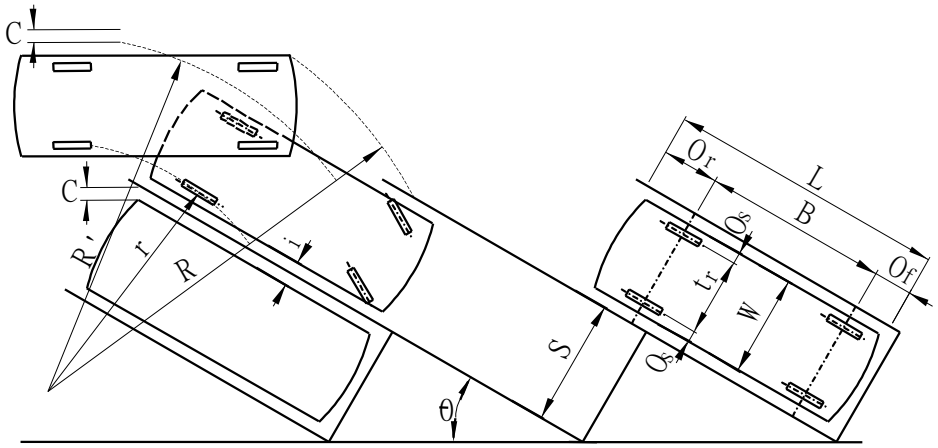


圖 9.3.6 前進停車通道設計(小角度時)

(c) 後退停車(如圖 9.3.7)

$$A_w = R + C - \sin\theta\sqrt{(r-s)^2-(r-o_s-i+c)^2} - \cos\theta(r+t_r+o_s-s)$$

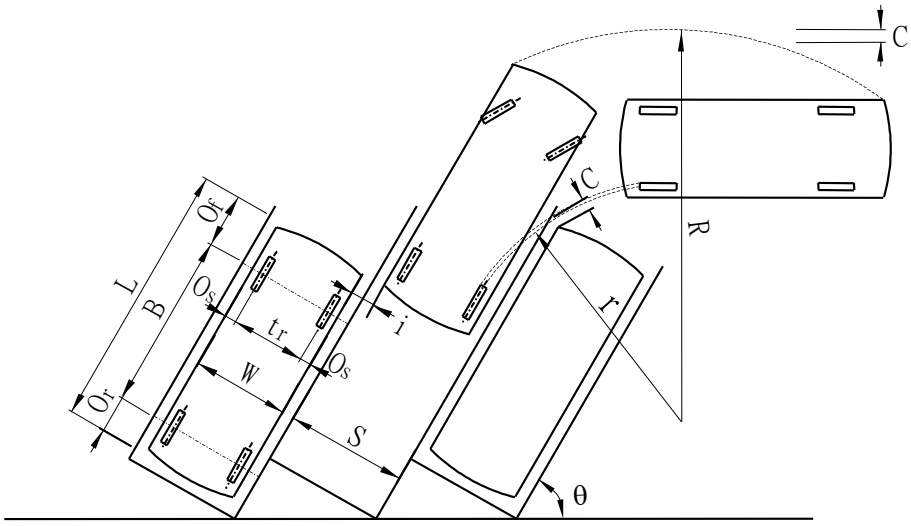


圖 9.3.7 後退停車通道設計

前述計算公式及圖 9.3.5～圖 9.3.7 中各參數之意義分別為：

A_w	：通道寬度	R	：外車緣迴轉半徑	B	：軸距
R’	：車軌跡迴轉半徑	r	：內車緣迴轉半徑		
θ	：停車角度	c	：碰撞距離		

t_r ：輪距　　O_s ：輪與外車身距
i ：二相鄰外車身距　　s ：停車位寬度
W ：車身全寬　　L ：車身全長
O_f ：前懸長度　　O_r ：後懸長度

■ 車位安排與停車方式

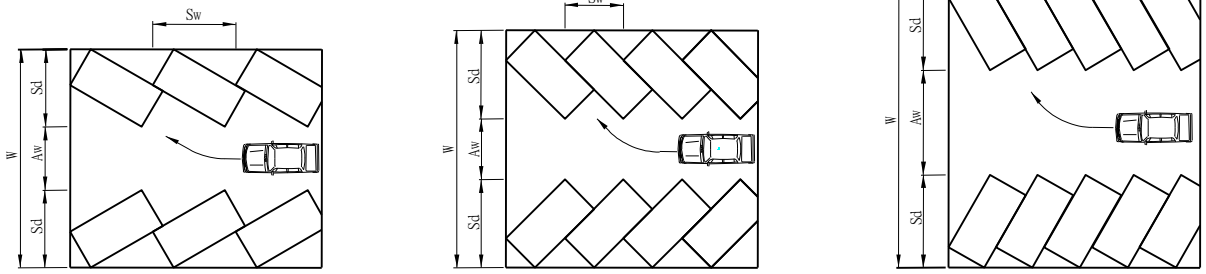
A. 停車場車位佈設依其與通道所形成之角度，可分為 30°、45°、60°及 90°等 4 種；依車輛停車操作之不同可分為車頭先入之前進停車與車尾先入之後退停車 2 種。

B. 小於 90°前進停車之佈設方式操作上比較方便，且易使駕駛人看到空閒的車位。而 90°後退停車則可達到空間的最大利用。

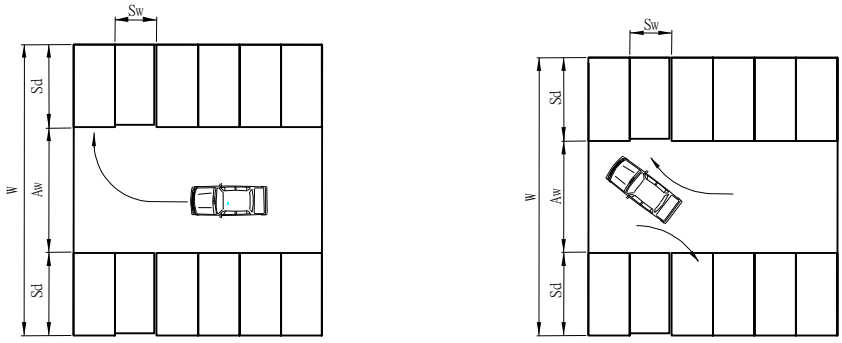
C. 每一停車位所需之面積，隨停車角度之不同及前進或後退停車而異，如圖 9.3.8。例如每一停車位以長 5 公尺、寬 2.5 公尺計算時，其通道寬度 A_w，與通道方向垂直之停車深度 S_d，與通道方向平行之停車寬度 S_w 及平均每輛停車所需面積均可約略估計如表 9.3.2 所示，可供規劃設計之參考。

表 9.3.2 停車場各種停車位排列方式之單位面積

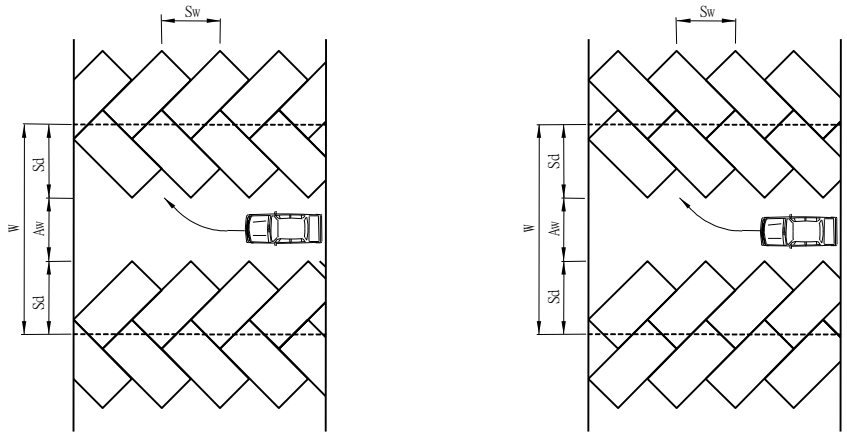
停車角度	停車方向	通道寬度(公尺) A_w	與通道方向垂直之停車深度(公尺)S_d	與通道方向平行之停車寬度(公尺)S_w	計畫停車寬度(公尺) $W= A_w+2 S_d$	平均每輛停車所需面積(平方公尺) $A=W/2\times S_w$
30°	前進停車	3.80	4.70	5.00	13.20	33.00
45°	前進停車	3.80	5.35	3.55	14.50	25.74
45° 交叉式	前進停車	3.80	4.45	3.55	12.70	22.54
60°	前進停車	6.30	5.60	2.90	17.50	25.38
60°	後退停車	5.70	5.60	2.90	16.90	24.51
90°	前進停車	7.50	5.00	2.50	17.50	21.88
90°	後退停車	6.70	5.00	2.50	16.70	20.88



(a) 30^0 前進停車　　(b) 45^0 前進停車　　(c) 60^0 前進停車



(d) 90^0 前進停車　　(e) 90^0 後退停車



(f) 45^0 交岔式停車(型式一)　　(g) 45^0 交岔式停車(型式二)

圖 9.3.8 小型車停車場各種停車方式

D. 在大型停車場裡，將各種不同之停車角度配合使用，可得到停車空間之最有效利用。圖 9.3.9 為小型車各種不同停車方式組合之配置示例。

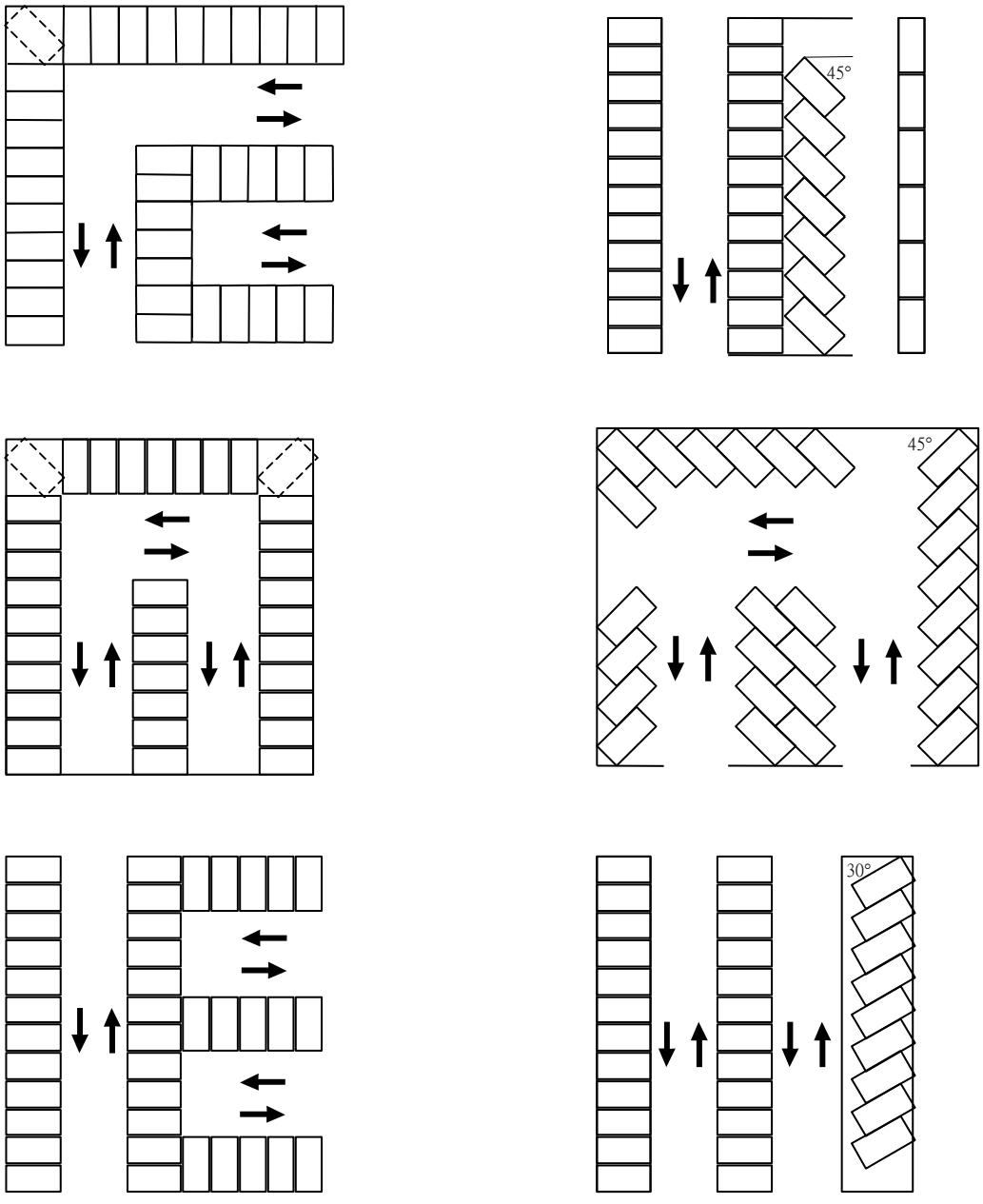


圖 9.3.9 小型車停車場各種不同停車方式組合之配置示例

E. 停車場內之通道可分為單行與雙行兩種設置方式，單行方式所佔之面積較小，且可消除對向相撞及交叉衝突之危險，設計成一個單行道系統最為理想。

F. 停車場內之通道不論採用單行或雙行，以儘量減少轉彎為原則，避免駕駛人在通道轉彎處撞及其他車輛。

2. 身心障礙者專用停車位應設置於人行出入口附近便捷處，並設置明顯的身心障礙者專用停車位標誌及標線，及可供輪椅使用之升降電梯。

3. 停車收費系統應儘量採用自動化收費系統，以提高停車效率，減少出入口之車輛延滯。

4. 路外停車場宜設置停車資訊系統以提供剩餘停車位數等停車資訊。

5. 路外停車場之閘門應有適當之退縮空間，以避免影響鄰接道路交通。

第十章 道路施工時之交通維持與管理

C10.1 通則

道路或其周邊地區，因工程施工或其他活動會影響道路交通時，應以適當之交通工程，維持道路施工或活動期間之交通秩序與交通安全。

C10.2 交通維持與管理計畫

1. 施工單位應於道路施工前擬訂施工之交通維持與管理計畫，規劃各項施工交通安全管理設施及設置方式，並送經主管機關或其授權機關核定後實施。
   (1) 道路施工前，施工單位應完成各種交通安全設施之佈設，俟佈設完竣後方得動工。交通安全管制範圍較廣或須封閉車道時，施工單位應事先妥善規劃路線，並應於施工前充分宣導或公告，使用路人注意及配合。
   (2) 施工單位於施工期間應指派專人負責交通安全事宜，確保交通安全管制設施之有效性。隨時檢視及維護各項設施之完整性，隨時修復或予補充。對所使用之交通安全管制設施應加以適當之維護。
   (3) 施工完竣後，交通維持與管理計畫之相關交通安全設施應迅速撤離，恢復原有道路路況。
2. 交通維持與管理計畫應因地制宜，於規劃時應充分考慮道路之交通特性、速限、道路線形、工程規模、施工方式、施工時程與施工機具之使用等因素適當佈設。
   (1) 交通安全維持與管理計畫應依據「道路交通標誌標線號誌設置規則」、本規範及各主辦工程機關之規定辦理。
   (2) 施工地區之交通安全考慮，應符合車行及人行特性，利用交通安全管制設施佈設適當之線形以引導車流及行人。其佈設應儘量避免交通動線頻變與突變。

(3)道路養護工程及維護作業亦應設置交通安全管制設施。

《參考》原交通工程手冊規範之「交通維持與管理計畫」

一、 交通安全管制設施之佈設

(二) 佈設原則

1. 交通安全管制設施之佈設應從管制範圍自起點順行車方向，向施工地點推進；撤除時，應返順序為之。工作人員應隨時注意行駛中車輛。

2. 交通安全管制設施之佈設，應配合路形適時而有效地對往來之車輛及行人傳送所表達的訊息，其指引應力求清晰與明確。

(1)不適當之標線及標誌應塗銷、撤除，以避免混淆。

(2)必要時須適當運用人員指揮管制交通。

3. 施工地區宜指定專人負責交通安全事宜，以確保交通安全管制與設施之有效性。其主要任務如下：

(1)應隨時查看交通安全管制設施之佈設是否符合原訂之交通管制計畫。

(2)基於實際安全之考慮，得修改交通管制措施，以利工程進行。

(3)施工地區之交通肇事，應立即檢討分析其原因，鑑定是否為交通安全管制措施之缺失，以憑釐訂加強或改善措施。

4. 交通安全管制設施之佈設應對不同之施工分類分別加以考慮：

(1)依地區可分為市區道路與郊區道路施工。

(2)依道路等級可分為高(快)速公路、一般公路及市區道路施工。

(3)依工期可分為短時間施工與長時期施工，其區分由工程師依據施工區域道路幾何狀況及交通特性加以研判。

(4)依施工型態可分為移動性施工及固定地區施工。

(三) 管制範圍

交通管制區是以工作區段為中心，向車道上下游各延伸一定距離，在其中佈設各項交通安全管制設施，以維持管制區車輛、行人及施工人

員的安全，並減少因施工所造成車輛、行人之不便。如圖 10.2.1 所示，交通管制區通常分為五個區段：前置警示區域、前漸變區段、緩衝區段、工作區段、後漸變區段。

此外，因施工封閉道路致車輛必須改道或繞道行駛，應於交通管制區外，提供指示標誌，使車輛即早改道，不致誤入封閉路段，造成交通混亂。

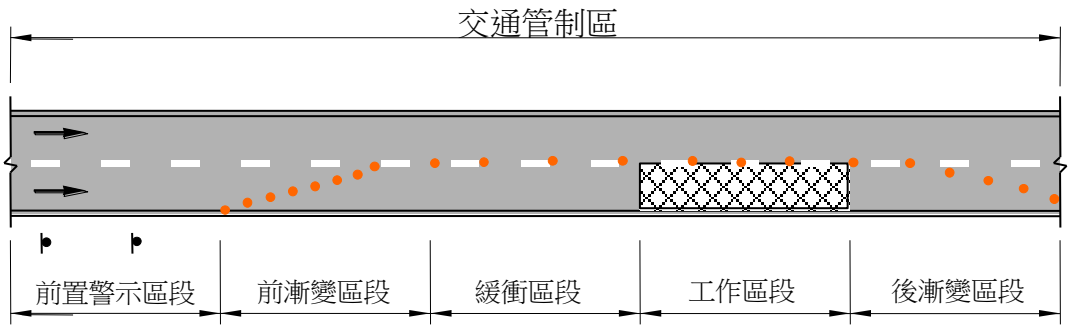


圖 10.2.1 交通管制區

1. 前置警示區域

前置警示區段之設置目的，是在道路狀況開始改變之前，提供施工警告標誌，使駕駛人了解前方施工狀況後，能有一段時間調整其行車速度，及作變換車道準備，其長度如表 10.2.1 所示。

表 10.2.1 前置警示區段長度

高(快)速公路	800～1600 公尺
一般公路	500 公尺
市區道路	至少一個街廓

2. 前漸變區段

當道路車行寬度因施工而減少時，應提供足夠之距離，引導車輛逐漸駛離正常路線進入改道段車道，此區段應用明顯的槽化導向設施清楚標示，其延伸長度可參考下列公式並視情況決定之：

當速限為 60 公里以下(含) $L = \frac{W_d V^2}{150}$

當速限為 60 公里以上 $L = 0.6VW_d$

其中，L：為前漸變區段長度(公尺)

W_d：為縮減之路寬(公尺)

V：為施工路段之速限或非交通尖峰時間之 85 百分位行車速率 (公里/小時)

當施工區佔用兩車道以上，使車輛必須連續變換車道時，應逐次合併車道，而在每個漸變區段間提供一直線緩衝區，車流能逐次形成車隊通過施工區。一般情況下，漸變區段內應禁止停車。其佈設請參考本章第三項之範例。

3. 緩衝區段

當車輛駕駛人疏忽前置警示而無法提前反應，並依循轉換區的導引進入改道段車道時，緩衝區之空間提供一個煞車停止的區域，使偏離車輛不至於衝入工作區。因此在緩衝區內應禁止停放器具、車輛、材料及禁止工作人員滯留，同時應以槽化導引設備顯著標明。緩衝區段之長度可用以下公式求得：$L=0.4V$

其中，L：緩衝區長度 (公尺)

V：施工路段之速限或非交通尖峰時間之 85 百分位行車速率 (公里/小時)

4. 工作區段

工作區段乃是工程進行之區域，其中置放有各種施工器具、材料及人員，工作區段應使用圍籬、混凝土護欄等設備，與通行車道適當阻隔，並配有警示燈號以增進夜間及天候不良時之可見度。工作區段的大小應考慮實際施工需要，以儘量減少對道路交通以及路側居民商店之不便為原則。

5. 後漸變區段

由於工作區段後方為駕駛人的盲點，故應設置結束區後漸變段，以引導車流駛回正常車道，其長度如表 10.2.2 所示，但若此漸變段亦

同時作為對向車流進入工作區段之漸變區段時，其間應有緩衝區段分隔後漸變段，其長度則應以前漸變區段方式計算之值決定之。

表 10.2.2 後漸變區段長度

高(快)速公路	封閉一車道施工	30 公尺
	封閉二車道施工	60 公尺
一般公路		30 公尺
市區道路		15 公尺

(四) 系統設計

1. 照明及反光設備

(1) 用於夜間施工之管制措施應設有照明及反光設備，當外部光源干擾嚴重以致反光設備無法發揮作用時應設置照明設備。

(2) 施工地區交通安全管制設施之照明，可分為內部光源與外部光源。使用內部光源時，設施面應採透光材料，採用外部光源時，其光源應有適當之遮蔽，以避免駕駛人產生目眩。

2. 交通安全管制設施之要求特性

(1) 非內部光源之顯示面，應具有反光性能或變光效果之裝置。

(2) 使用材料應力求耐用不易損壞。

(3) 型式宜求輕便，易於搬運作業。

3. 交通安全管制設施之設置

(1) 施工標誌以設置於行車方向之右側為原則。如認為有特別強調之必要，若干設施及施工標誌可依工程司之指示設置於其他必要之位置。

(2) 設置施工標誌時，牌面對地面及車道外緣應分別維持適當之設置高度及橫向距離，高速公路施工標誌淨高至少 1.8 公尺，橫向淨距至少 0.6 公尺。施工環境受到限制時，亦可在圍籬或拒馬上設置施工標誌。

(3) 一般公路施工時，交通錐及拒馬之設置視交通狀況而定，至少每 20 公尺佈設一個交通錐；高速公路或市區快速車道施工時，前

漸變區段至少每 40 公尺佈設一座拒馬，交通錐每 10 公尺佈設一個，施工地區交通錐之間隔以不大於 10 公尺為原則。

(4) 高(快)速公路上使用預鑄混凝土護欄設施，應採連續方式佈設，密接式銜接。

(5) 對容易肇致交通事故之地點，除依規定佈設交通安全管制設施外，宜視情況加設防撞設施、臨時號誌及加派交通引導人員(旗手)。

■ 下列情況宜加派旗手：

✓ 當交通安全管制設施佈設與撤除時。

✓ 當施工機具出入施工地區時。

✓ 其他工程司認為有需要時，得派遣之。

■ 旗手除具有指揮引導交通之作用外，尚兼具保護施工人員、機具等之作用，因此旗手應具備下列條件：

✓ 應具有相當智力、反應靈活、機警。

✓ 健康情況良好、視力及聽力均佳。

✓ 外貌整潔有禮，並具有責任感。

✓ 具指揮交通之經驗。

4. 施工地區之行車速限

(1) 施工管制路段之行車速限得視施工路段之長度、通行車道寬度、車道數、管制措施、單向或雙向通行等狀況訂定，以期兼顧交通安全及阻礙最小之目的。

(2) 高速公路之施工管制路段不得長於 3 公里，兩封閉路段間之緩衝路段至少為 2 公里；惟如遇施工所需，得經主管機關同意後酌予放寬。

(3) 車輛由正常路段進入施工管制路段，行車速度應依照最高速限標誌之指示漸次降低。最高速限標誌之設置應符合車輛減(加)速之特性，相鄰兩最高速限標誌行車速限之差值不得大於 20 公里。

(五) 一般小型或零星養護作業應考慮事項

1. 新闢道路完工通車後為維持其原有功能或狀態所應舉辦之大小工程(新建改善及小型或零星維修)均可視為養護工程，故「養護工程或作業」不宜限於小型或零星維修作業。拆除護欄或翻修邊溝及養護路面等時，亦應比照設置交通安全管制設施。
2. 架空標誌或號誌之維護時，亦得視情況比照設置交通安全管制設施。

(六) 其他注意事項

1. 工作人員
   (1) 在維持交通通行之施工管制區內，宜穿著工作背心及戴安全帽，背心及安全帽宜有反光帶以利辨識，並隨時注意通行車輛以策安全。
   (2) 工作人員應注意維護施工區內之清潔，工作完畢應將施工區內一切不必要之設施、物品清除。
   (3) 工作人員需預定作業時間，若作業時間超出預定時，應立即與工程司連繫。
   (4) 在彎道或隧道等路段施工，除按有關規定外，其加強設施由工程司決定之。
2. 機具操作
   (1) 機具出入施工區應配合臨時引導標誌之使用及指揮人員之指揮，並注意來往車輛以維交通安全。
   (2) 機具在施工區內操作時，應遵從工程人員之引導；在施工區外，應遵守交通規則。
3. 道路若遇緊急狀況，如坍方、淹水或火災時，應盡速於該路段前設置有關之交通安全管制設施，用以警告及指引行車。

二、 設施種類

(二) 圍籬

為確保人、車及道路施工之安全，施工地區應視需要設置圍籬，同時於圍籬上宜加註預定拆除日期，而交叉路口設置圍籬時應考慮避免影響行車視距。茲列舉甲、乙、丙、丁、戊五種範例，視工程及地區交通情況參考使用之。

1. 甲種圍籬

甲種圍籬設於交通複雜、車行頻繁之交通要道施工處所，或於施築橋梁、地下道、下水道幹線等重要結構物時，且路線不良或轉角處使用之，其設計及設置要點如下：

(1) 本圍籬如圖 10.2.2 所示。圍籬上部採鍍鋅鐵絲網，下部為鋁板或鍍鋅鋼板（塗斜紋油漆或貼反光紙）裝置於鋼構架上。並加以橫撐及斜撐鋼材以穩固之。

(2) 施工時間長久者，得於圍籬設進出口。

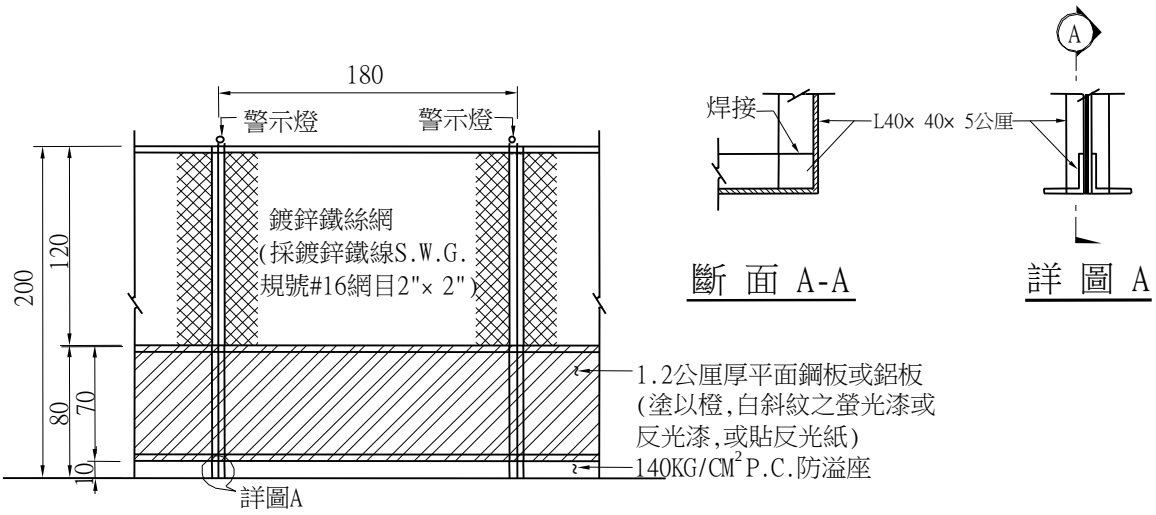
(3) 本圍籬得加裝適當之標誌或告示牌，夜間應於適當位置懸裝施工警告燈號。

2. 乙種圍籬

乙種圍籬設於交通複雜、車輛頻繁或封閉路段或於施築橋梁、地下道、下水道幹線等重要結構物時使用，其設計及設置要點如下：

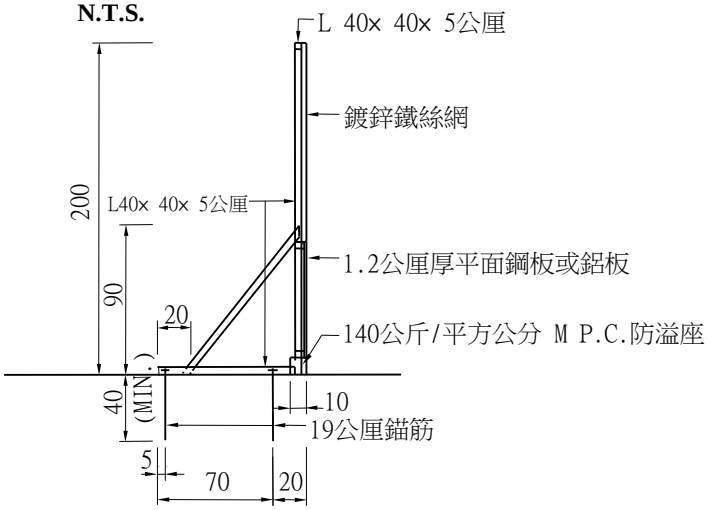
(1) 本圍籬如圖 10.2.3 所示，圍籬面板採用槽型鋁板或槽型鍍鋅鋼板（表面油漆）裝置於鋼構架上。並加以橫撐及斜撐鋼材以穩固之。

(2) 本圍籬設置時，須密合連接並結合牢固；並得加裝適當之標誌或告示牌。圍籬上須裝置紅色夜間警告燈。



正 面

N.T.S.



側 視

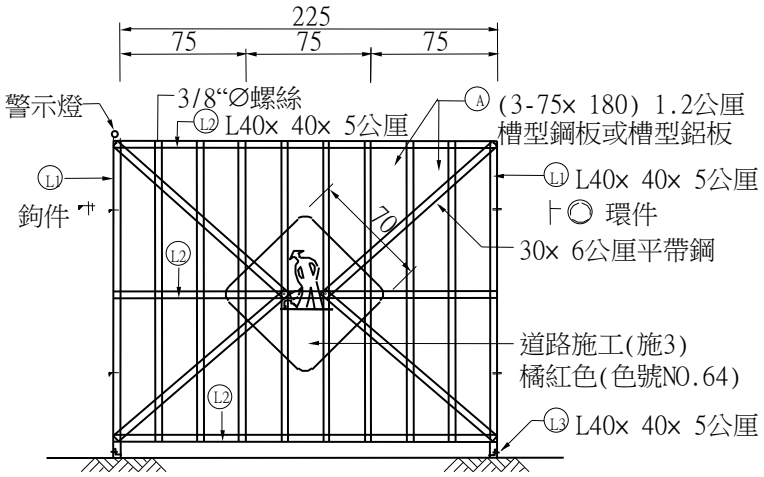
附 註 :

1. 支柱視工地情況設置混凝土基腳。
2. 所用鋁板須符合CNS 1050H18 規格, 鋼板須符合CNS SS400之規定。
3. 鋼板油漆前需予表面處理。
4. 所有金屬部份之油漆須符合下列要求 :

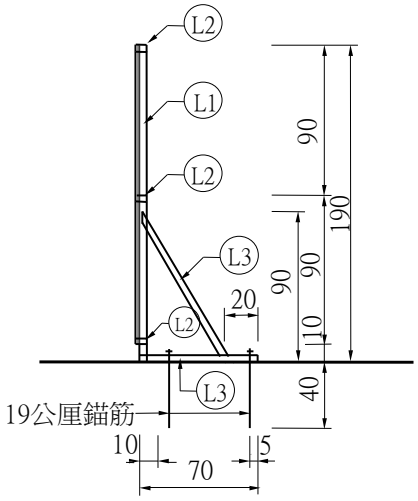
   底漆 : 紅丹漆二度60%固體含量, 總膜厚50μm。

   面層 : 壓克力光面瓷漆(Acrylic glass enamel), 乾膜厚度25μm。
5. 警示燈原則每隔3.6公尺設置一處,工地工程司可視現場實際狀況自行調整。
6. 本圖所有尺寸除另有註明者外, 餘皆以公分為單位。

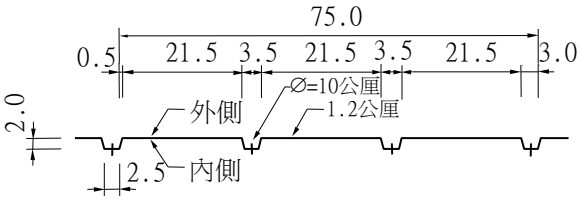
圖 10.2.2 甲種圍籬示意圖



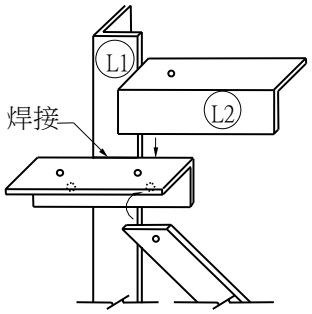
正　面



側　視



槽 型 鋼 板



組　合

附 註：

1. 支柱視工地情況設置混凝土基腳。
2. 所用鋁板須符合CNS 1050H18 規格，鋼板須符合CNS SS400之規定。
3. 鋼板油漆前需予表面處理。
4. 所有金屬部份之油漆須符合下列要求 ：

   底漆：紅丹漆二度60%固體含量，總膜厚50μm。

   面層：壓克力光面瓷漆(Acrylic glass enamel)，乾膜厚度25μm。
5. 警示燈原則每隔3.6公尺設置一處，工地工程司可視現場實際狀況自行調整。
6. 本圖所有尺寸除另有註明者外，餘皆以公分為單位。

圖 10.2.3 乙種圍籬示意圖

3. 丙種圍籬

丙種圍籬設於交通量不大或零星、短期工程或開挖深度未達 1.5 公尺之結構物或側溝、管溝、集水井、臨時開挖等使用。其設計及設置要點如下：

(1) 本圍籬如圖 10.2.4 所示，採用黃色塑膠帆布或焊鍍鋅鐵絲網張掛於角鋼架上。並加以橫撐及斜撐鋼材以穩固之。

(2) 本圍籬設置時，須密合連接並綁牢固定之。並得加裝適當之標誌或告示牌。圍籬上每 2 公尺須裝設紅色夜間警告燈一盞。

4. 丁種圍籬

丁種圍籬設於小型、零星工程或短期工程或開挖深度超過 1.5 公尺之結構物、下水道幹線人孔等使用，如圖 10.2.6 所示。其設計及設置要點同丙種圍籬。

5. 戊種圍籬

戊種圍籬視地區環境條件設置於施工地區之外圍，其設計及設置要點如下：

(1) 本圍籬採用半片之竹片密排之，支柱採用直徑 8 公分之圓杉木，橫材採用 3.6 公分x3 公分方杉木或直徑 8 公分圓杉木或圓竹，如圖 10.2.5 所示。

(2) 圍籬上端每隔 2 公尺須設置紅色夜間警告燈號一盞。

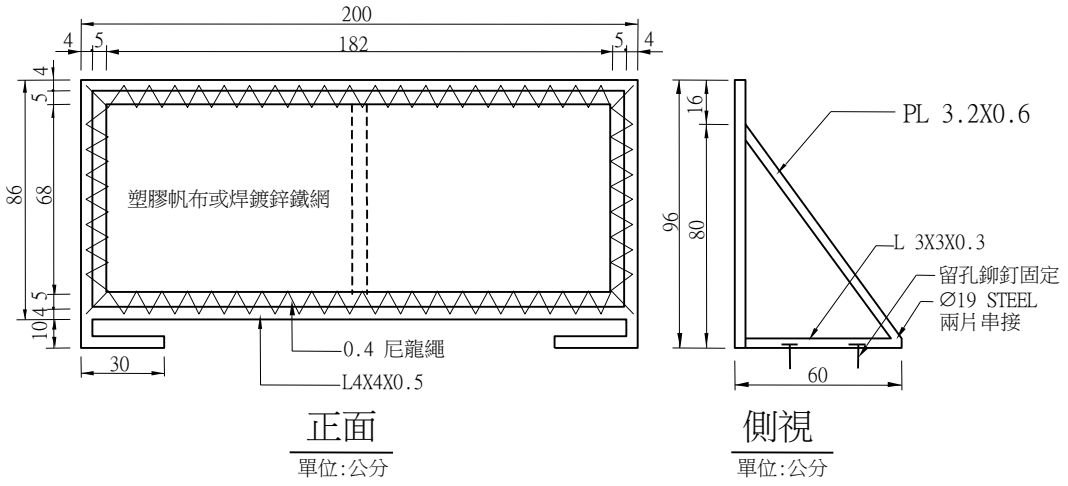


圖 10.2.4 丙種圍籬示意圖

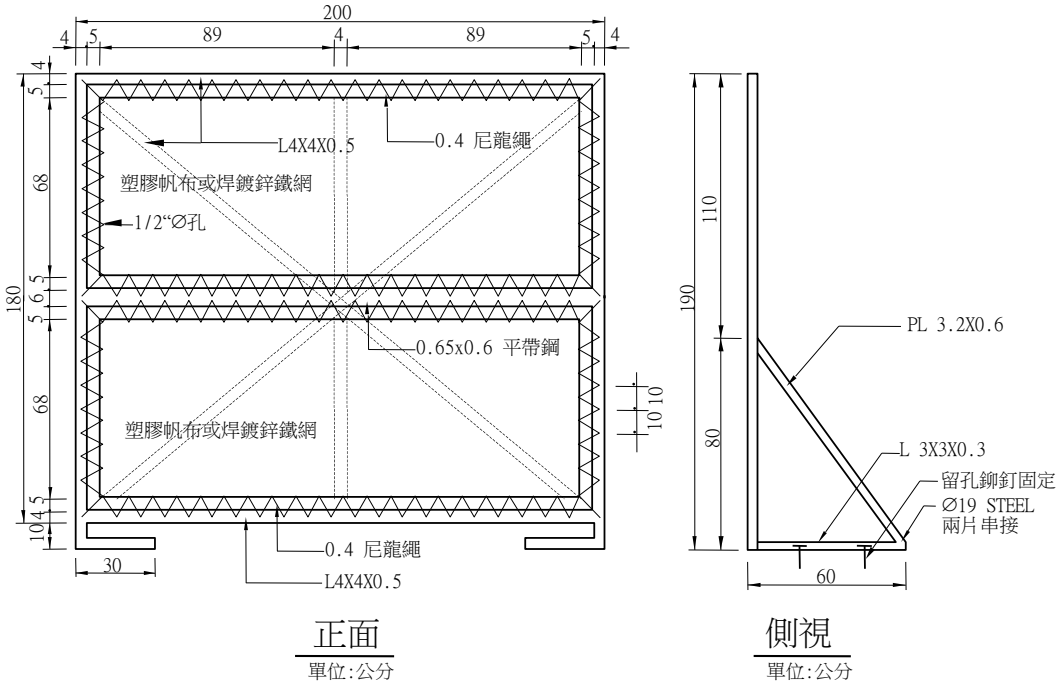
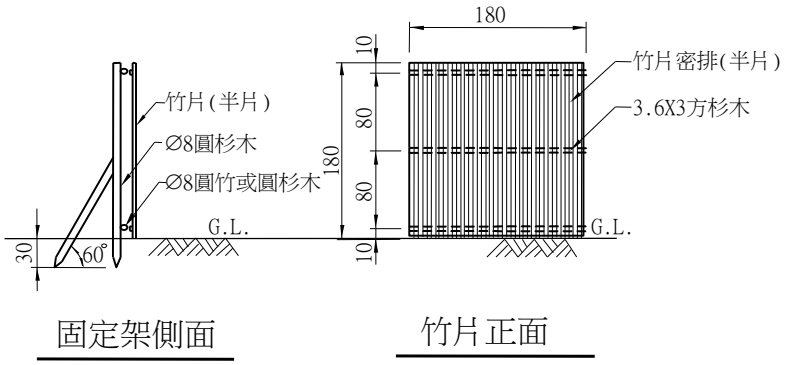


圖 10.2.6 丁種圍籬示意圖



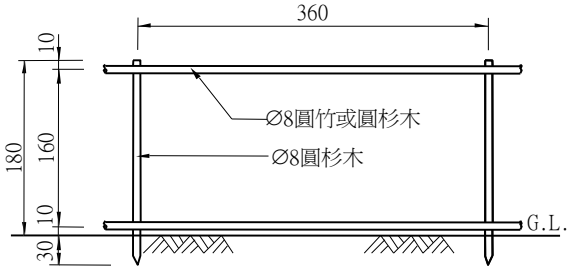


圖 10.2.5 戊種圍籬示意圖

(三) 固定型拒馬

固定型拒馬係用以阻擋車輛及行人前進或指示改道之設施。設於道路或其他設施因損壞、施工或養護而致交通阻斷時間較久或範圍較廣之處。其設計及設置要點如下：

1. 本拒馬如圖 10.2.7 所示，其橫材應標繪橙白相間之反光性斜紋，以木材、鋁材或其他輕便耐用之材料製成，背部以木質或其他適當材料固定之。
2. 斜紋方向應儘量配合道路封閉，與指示行車方向一致，如右側車道封閉者，斜紋應由右上斜向左下；左側車道封閉者，則由左上斜向右下，若封閉中央車道，車輛由兩側行進者，則應由橫材中心斜向左右形成山形。
3. 本拒馬之設置應與行車方向垂直，或成適當之角度。
4. 本拒馬正面得加裝適當之標誌或告示牌，夜間應於適當位置懸裝施工警告燈號。

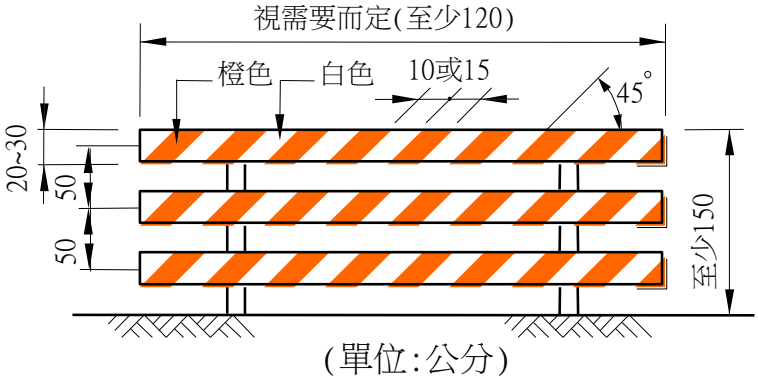


圖 10.2.7 固定型拒馬

(四) 活動型拒馬

活動型拒馬係用以阻擋車輛及行人前進或指示改道，設於道路或其他設施損壞、施工或養護而致臨時性交通阻斷之處。活動型拒馬分為一般型、改良型及特殊型。

1. 一般型

用於一般市區及郊區道路，其設計及設置要點如下：

(1) 本拒馬如圖 10.2.8 所示。拒馬橫材應標繪與固定型拒馬相同之橙白相間反光性斜紋，以木材、鋁材或其他輕便耐用之材料製作之。

(2) 拒馬頂條橫材得視需要更換或加裝適當之標誌，如圖 10.2.9 所示拒 1 至拒 7 之標誌。

(3) 拒馬於夜間應擇適當位置懸裝警告燈號。

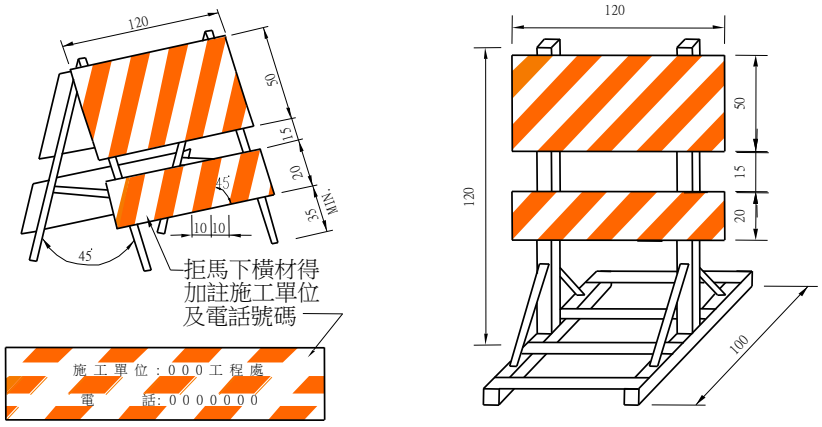


圖 10.2.8 活動型拒馬

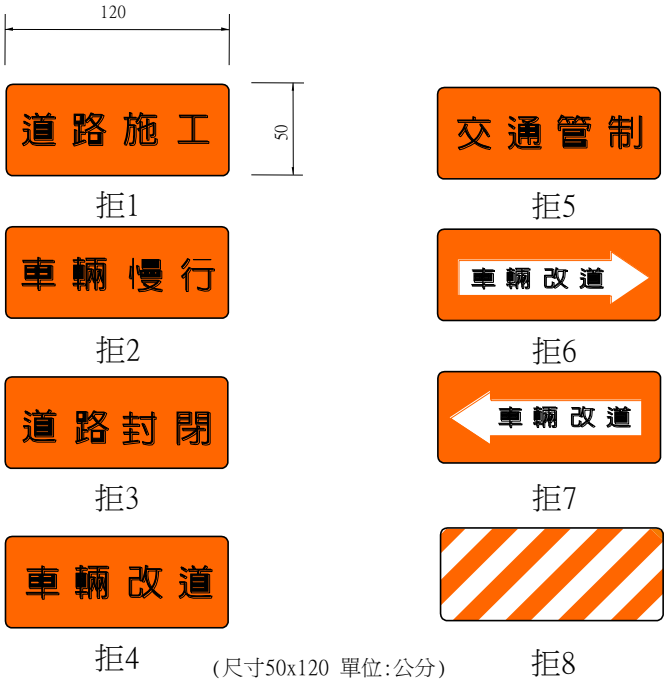


圖 10.2.9 活動型拒馬用標誌

2. 改良型

用於市、郊區快速道路或高速公路，其設計及設置要點如下：

(1) 本拒馬如圖 10.2.10 所示，以鋁材或其他輕便之材料製作之。

(2) 除反光斜紋為橙白相間外，餘均為橙底（具反光性能）黑框黑箭頭。斜紋方向同固定型拒馬之規定。

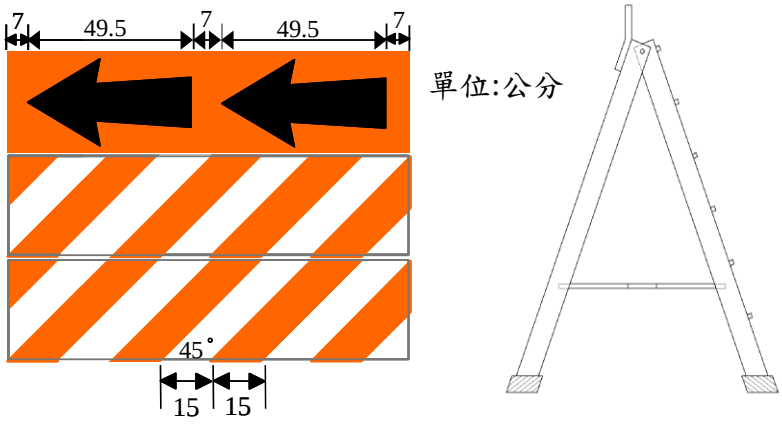


圖 10.2.10 活動型拒馬(改良型)

3. 特殊形

用於重要道路或觀光路線，如圖 10.2.11 所示。內部可裝設光源，外層採用白色透光材料，字體以藍色及紅色標示，日夜間均可使用。

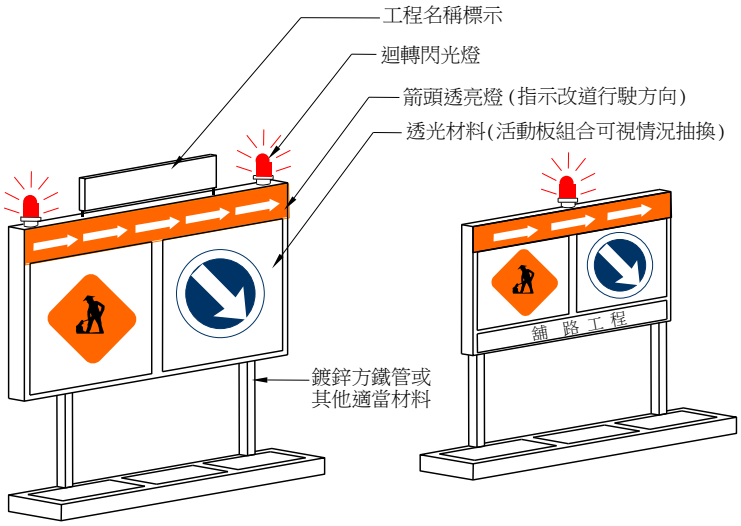


圖 10.2.11 活動型拒馬(特殊型)

(五) 交通錐、交通筒、交通桿及交通板

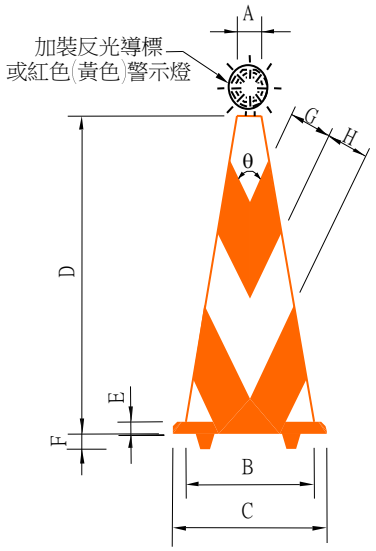
交通錐、交通筒、交通桿及交通板，用以輔助拒馬阻擋或分隔交通。

交通錐，設於日間或行車速限低於每小時 70 公里以下之路段者，高度至少 45 公分；其設於夜間、高(快)速公路、行車速限每小時 70 公里以上之路段或須明顯指引處者，高度至少 70 公分。

交通錐夜間使用時上端應安裝銀白色反光材料或反光導標。

交通錐之顏色分全橙色及橙白相間斜文兩種；其基本型式及尺寸參考圖 10.2.12 之規定。

部位 / 高度	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	θ
45(公分)	5.4	21.0	27.0	45.0	2.0	0.7	7.0	7.5	7.5	7.5	55°
70(公分)	5.6	30.6	36.5	70.0	2.8	0.7	10.0	10.0	10.0	15.0	55°



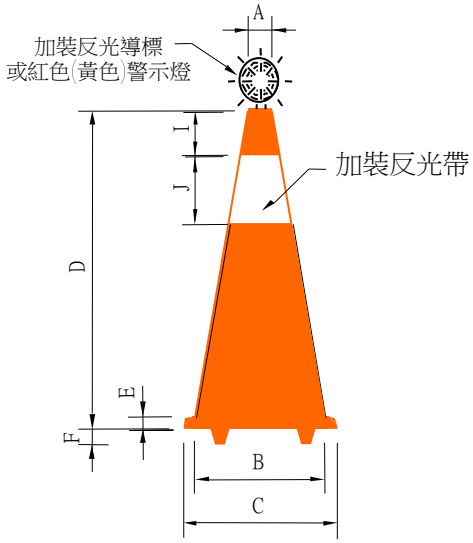


圖 10.2.12 交通錐

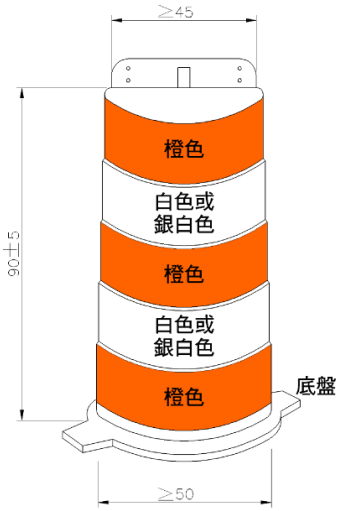


圖 10.2.13 交通筒

交通筒其高度至少 85 公分，橫斷面為圓型或近似圓型，底盤應較底部為寬並與筒身一體成型。筒身應水平環繞安裝各寬 15 公分至 20 公分之橙色及白色或銀白色反光材料，其基本型式如圖 10.2.13 所示。

交通桿，設於日間或行車速限低於每小時 70 公里以下之路段者，高度至少 45 公分，面向用路人的寬度至少 5 公分；其設於夜間或行車速限每小時 70 公里以上之路段或必須明顯指引處者，高度至少 70 公分。

交通桿夜間使用時，桿身應水平環繞反光材料；其基本型式如圖 10.2.14 所示。

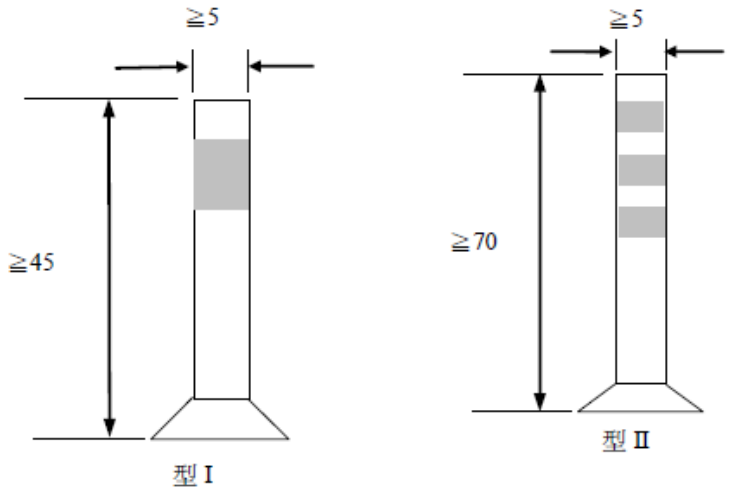


圖 10.2.14 交通桿

交通板，寬度至少 20 公分，高度至少 60 公分，為利導引車輛通行，得黏貼水平或斜紋方向之反光材料，板面如圖 10.2.15 所示。

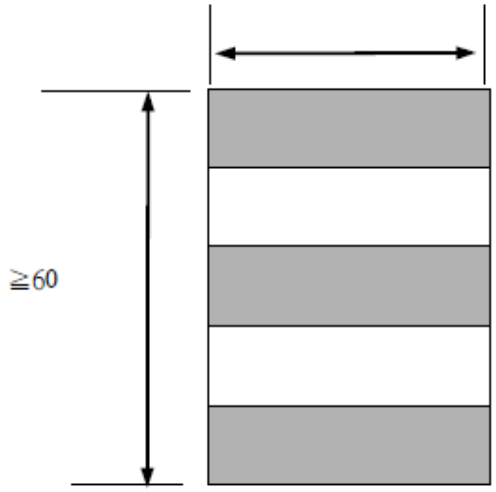


圖 10.2.15 交通板

(六) 活動式預鑄混凝土護欄

預鑄混凝土護欄係用於工期較長，須改道或設臨時便道而必須分隔車流之重要道路、橋梁工程之施工地區或危險路段之施工。其設計及設置要點如下：

1. 本設施如圖 10.2.16 所示，長度採用 1～2 公尺，高速公路採用長度為 2 公尺，預鑄後運至工地吊放使用。
2. 本設施得繪製白、橙相間反光漆，或黃(反光)、黑條紋或貼設反光性材料。
3. 端頭須配合設置標誌、警告燈號，夜間必須設有紅色或黃色警告燈號。護欄頂端須設置反光導標，夜間必須設置紅色或黃色警告燈號。
4. 本設施於吊放、吊離時，須配合臨時指揮人員管制，以免發生意外。
5. 於高(快)速公路使用設置要點如下：
   (1) 護欄前端用防撞設施或向外展開 1：10 或更平遠離車道以緩和衝擊。
   (2) 應於最前端之護欄上設置 1 盞閃光燈號，其後每 2 公尺裝設定光燈 1 盞或反光導標 1 個作為導引行車之用。
   (3) 護欄之間應採密接式銜接。

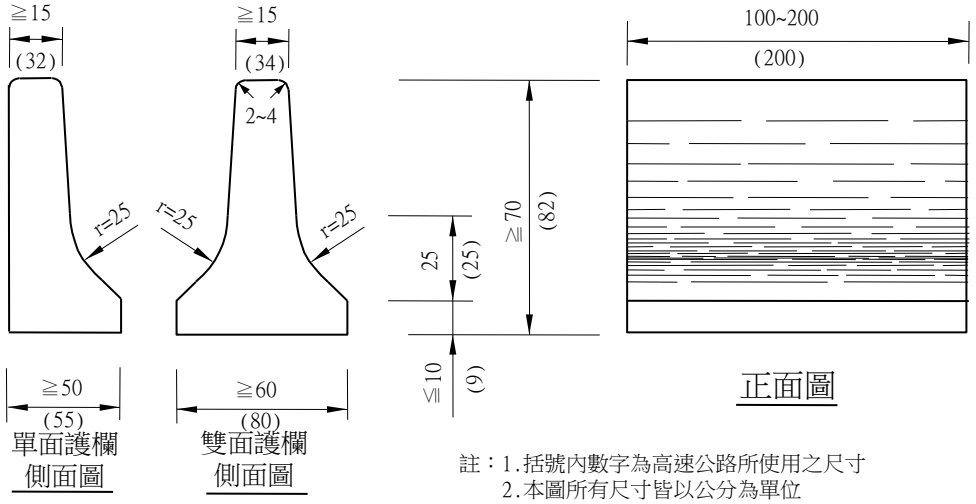


圖 10.2.16 活動式預鑄混凝土護欄

(七) 灌水式活動隔(護)欄

灌水式活動隔(護)欄可用於短暫養護作業或一般公路及市區道路於工期較短、車速較慢之改道或臨時便道上作為分隔及導引車流之用，或用於大型建物停車場引道導引。其設計及設置要點如下：

1. 本設施通常有單面及雙面活動隔(護)欄兩種，尺寸如下：

種類	長度	寬度	高度	厚度
單面式	≧100 公分	頂部≧15 公分；底部≧50 公分	≧70 公分	≧0.4 公分
雙面式	≧100 公分	頂部≧15 公分；底部≧60 公分	≧70 公分	≧0.4 公分

2. 本設施為塑膠一體成型，顏色鮮明醒目，應具堅韌、耐衝擊、耐候、易於搬運，可串聯連結。
3. 本設施設置於工地現場使用時內部須灌滿水增加穩定。
4. 本設施將視需要粘貼反光性材料及設置反光導標、警告燈號等。
5. 可串聯連結設置，工地情況如交通特別繁忙或壓力較大，得另加以厚護木夾板於設施下緣釘設固定於地面，防止車輛撞擊傾倒。
6. 本設施於設置、撤除時，須配合臨時指揮人員管制，以免發生意外。

(八) 施工標誌

施工標誌用以告示前方道路施工，車輛應減速慢行或改道行駛，設於施工路段附近。其設計及設置要點如下：

1. 本標誌為菱形或長方形，橙底黑字黑色或白色圖案及黑色細邊，具反光性能。菱形標準型牌面邊長 70 公分，放大型牌面邊長 90 公分，長方型牌面長 100 公分寬 60 公分。
2. 本標誌在高(快)速公路主線上或行車速率較高且路面寬闊之一般公路上應採放大型，其餘一律採用標準型，其裝設方法同一般豎立式標誌。
3. 道路封閉路段如需要利用其他道路繞道行駛維持交通時，除應設置道路封閉標誌外，應在封閉路段二端可供繞道之交叉路口增設告示牌，告示封閉路段之起迄點及繞道行駛路線。

(九) 移動性施工標誌

移動性施工標誌用以警告前方道路短暫施工，車輛駕駛人應減速或變換車道行駛。其設計及設置要點如下：

1. 本標誌如圖 10.2.17 所示，為橙底（具反光性能）黑色圖案及黑色邊線，背面斜插橙色旗幟兩面。
2. 本標誌懸掛於工程車輛或機具後方，並加裝紅色或黃色閃光燈號用以警告駛近之車輛減速或變換車道。

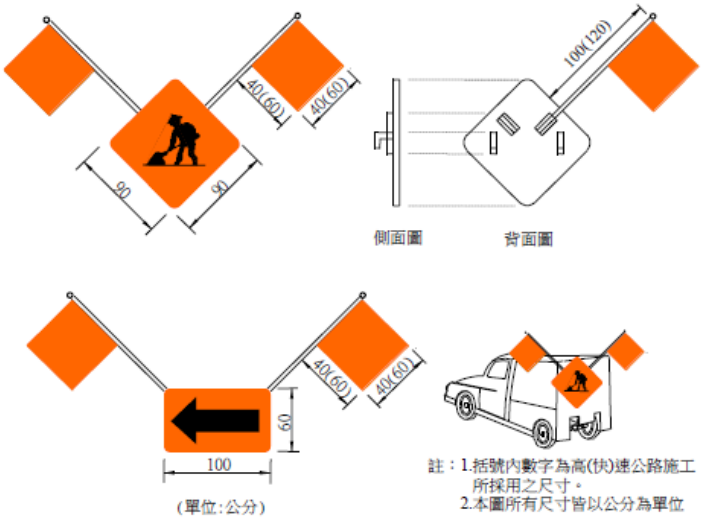


圖 10.2.17 移動式施工標誌

(十) 施工警告燈號

施工警告燈號設於夜間施工路段附近，用於警告車輛駕駛人前方道路施工，應減速慢行，依發光之型式可分為警告燈號及閃光輔助警示燈。

1. 警告燈號

警告燈號可分為閃光燈號及定光燈號兩種。顏色為黃色或紅色，其鏡面閃爍頻率，光度及適用地點依表 10.2.3 警告燈號之規定之規定，其設計及設置要點如下：

(1) 警告燈號如安裝於獨立活動支架上，高度以 120 公分為度，範例如圖 10.2.19 所示。

(2) 警告燈號可安裝於拒馬、圍籬、護欄或施工標誌上，範例如圖 10.2.18 所示。

表 10.2.3 警告燈號之規定

種類	鏡面數	每分鐘閃爍次數	光度(燭光)	適用地點
閃光燈號	單面或雙面	55～75	20～40	用於施工路段起迄點及特別危險處
定光燈號	—	定光	5～10	用於導向車輛行駛

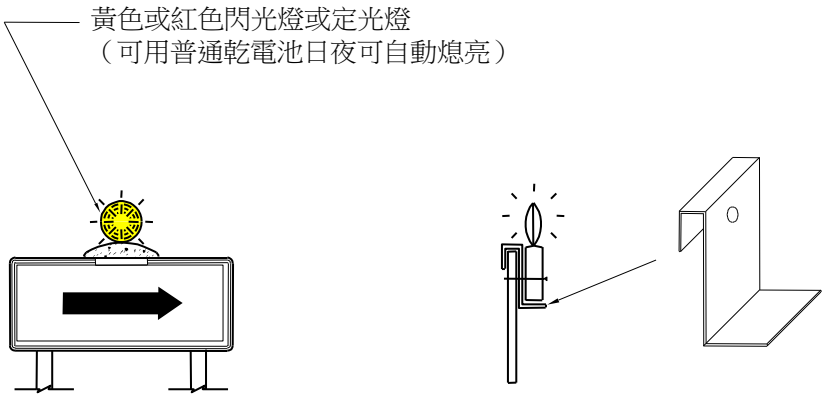
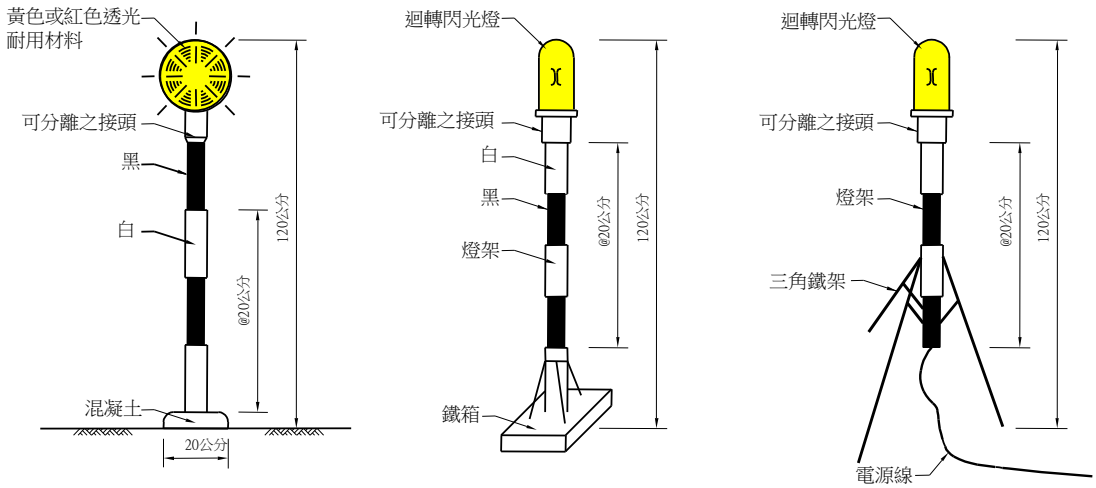


圖 10.2.18 警告燈號裝設於拒馬、圍籬、護欄或施工標誌上



柱式閃光燈
(使用乾電池)

直流式附電瓶警告燈號

交流式三腳架警告燈號

圖 10.2.19 警告燈號裝設於獨立合作支架上

2. 閃光輔助警示燈

此項輔助設施可運用於具有電源之施工路段，利用小型燈泡或其他閃光方式，懸掛於每隔適當距離之固定支架上，支架須能耐強風、震動，並不易傾倒為原則。

(十一) 工程警示車

工程警示車係將施工標誌與警告燈號分別裝置於小型貨車或小型拖車上，活動性較大，操作簡便，於高(快)速公路佈設或撤除管制設施時，或於其他必要情況時，使用本設備。其設計及設置要點如下：

1. 工程警示車可分為動力式及拖式兩種，範例如圖 10.2.20、圖 10.2.21、圖 10.2.23 及圖 10.2.22 所示。車內必須裝置發電機或電瓶等設施，以供應必須之電源。
2. 本設備用於警示任務時，除移動性施工外，應停放於封閉路段內漸變段起點附近。
3. 應依實際警示需要，於出發前裝妥適當標誌，如非特殊需要，應避免於工作區域換裝。
4. 工程警示車停放時，應拉緊手剎車以策安全。
5. 如風速達七級以上，應避免使用。

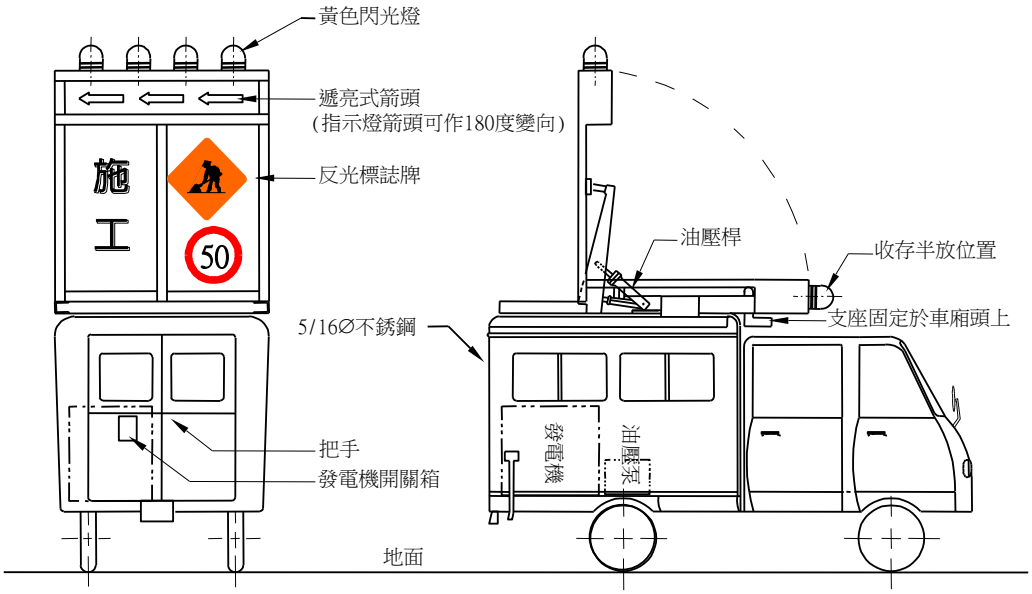


圖 10.2.20 動力式工程警示車(一)

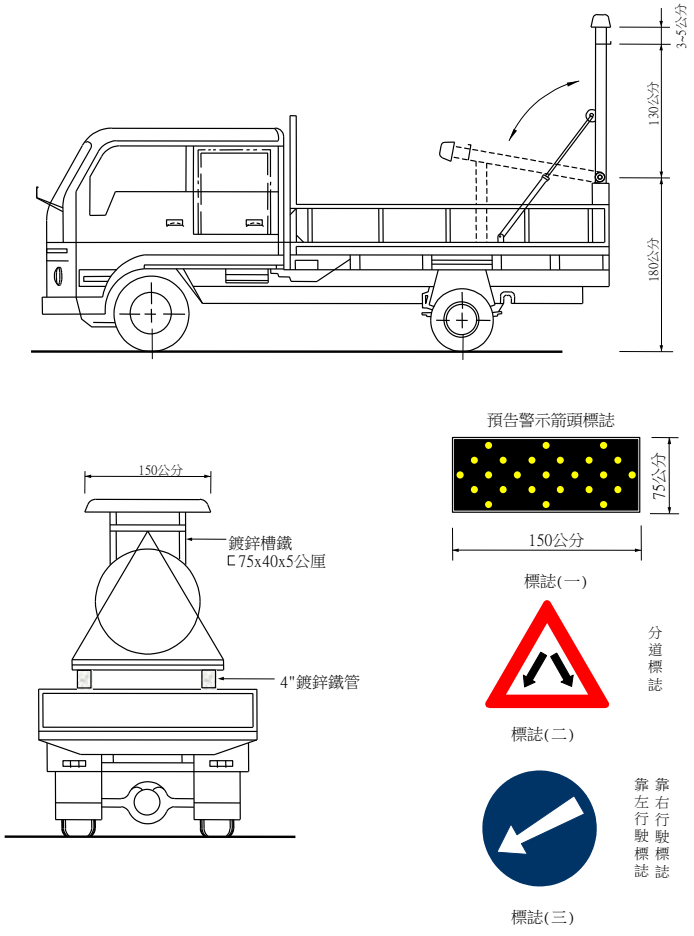


圖 10.2.21 動力式工程警示車(二)

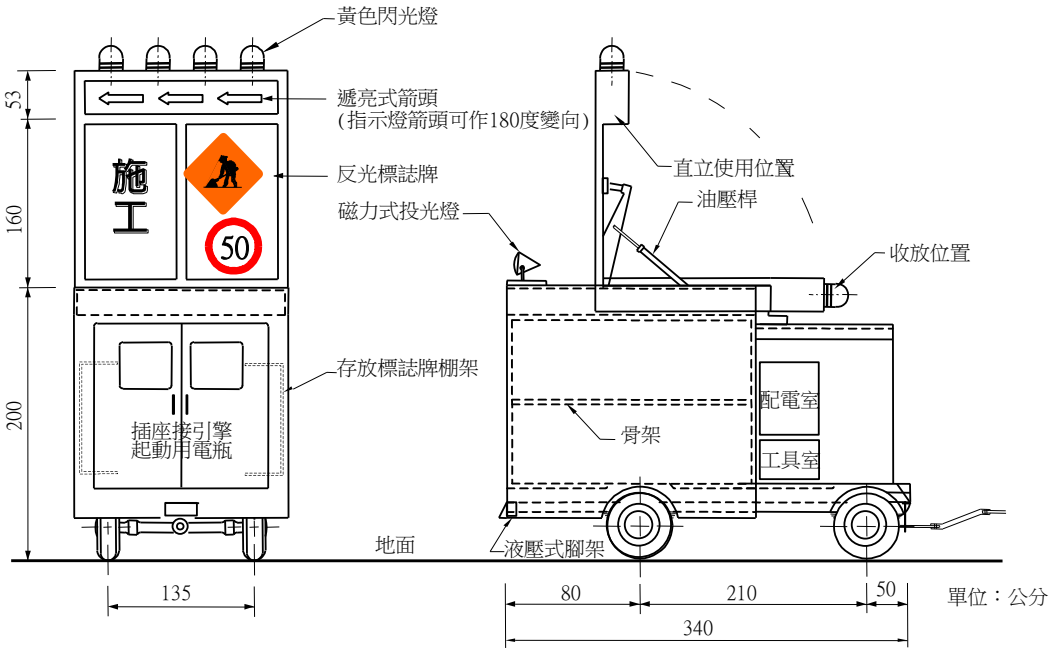
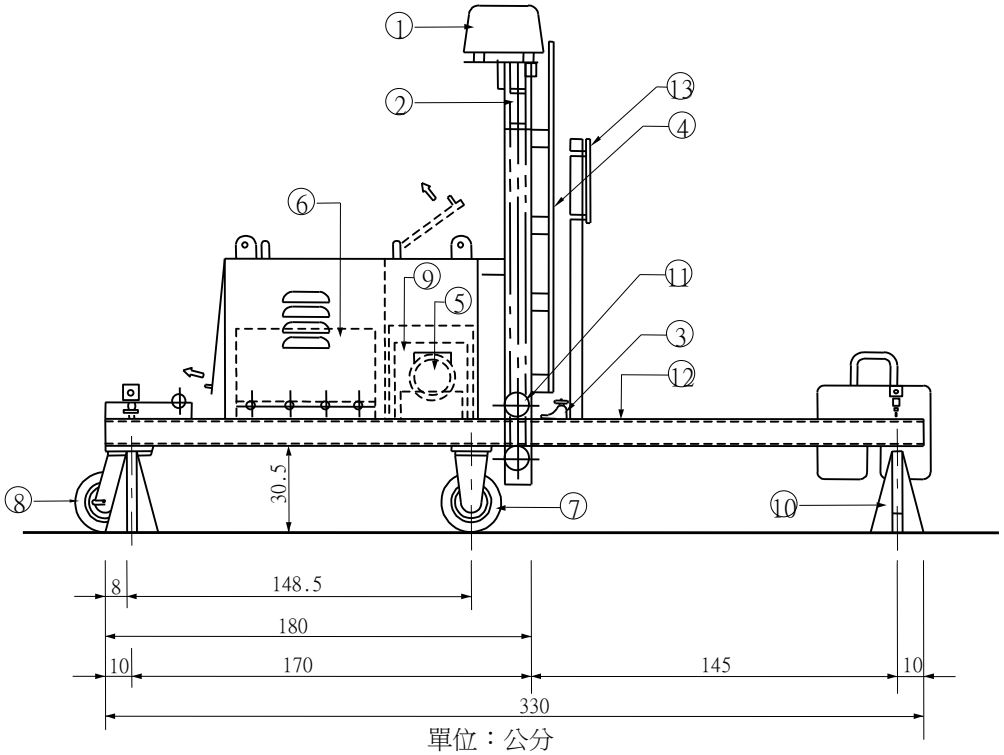


圖 10.2.23 拖式工程警示車(一)

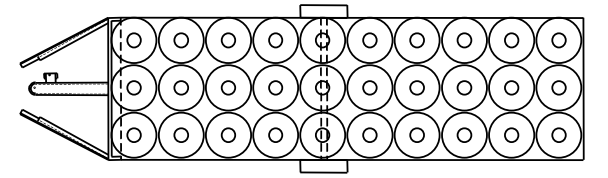


① 警示燈　④ 大型標誌牌　⑦⑧ 車輪　⑪ 升降機
② 標誌架　⑤ 電流表　⑨ 發電機　⑫ 伸縮桿
③ 伸縮桿固定銷　⑥ 蓄電池　⑩ 支撐架　⑬ 危三標記(或小型標誌牌)

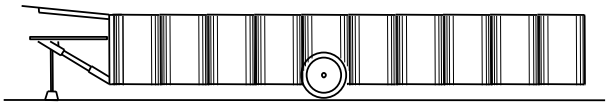
圖 10.2.22 拖式工程警示車(二)

(十二) 移動性緩撞設施

移動性緩撞設施係為加強防護工作區域人員及機具之安全，避免遭受失去控制之車輛撞擊，及減緩失去控制車輛內人員之傷害，得視情況需要配置於活動警示標誌之後，置於封閉路段最前端或移動性施工警示車輛之後端。移動性緩撞設施係由適當之緩撞材料擺設於該設施上並連結於曳引車輛後方，利用曳引車輛或移動性緩撞設施之重量加諸於路面之摩擦力，及緩撞材料被撞後變形吸收撞擊動能，而防止事故之擴大，減輕其嚴重性。



平面圖



立視圖

圖 10.2.24 防撞拖車參考圖例

(十三) 臨時指揮設施

臨時指揮設施於下列情況得使用之：

- ■ 交通安全管制設施佈設與撤除時。
- ■ 機具出入工作區域時。
- ■ 施工主管人員視實際需要，認為有設置之必要時。

臨時指揮設施包括指揮紅旗、紅色閃爍型電指揮棒及臨時號誌。

1. 指揮紅旗(紅色閃爍型電指揮棒)

   指揮紅旗係供指揮使用，旗面為(46～60 公分)x(46～60 公分)，旗桿長 80～120 公分，夜間改用紅色閃爍型電指揮棒。

2. 施工臨時號誌

   可輔助指揮人員管制交通。

3. 臨時指揮勤務要點

(1) 臨時指揮勤務人員，必須戴安全帽穿著工作背心，手持指揮紅旗(夜間執紅色閃爍型電指揮棒)。

(2) 勤務人員一般應位於施工路段前漸變段前端約 20 公尺至 50 公尺之路肩、人行道或中央分隔島(帶)上，或施工主管人員指定處，以便指揮交通。高(快)速公路施工時，勤務人員應位於前漸變區段內明顯處之路肩上或封閉車道內，或施工主管人員指定處，以便指揮交通。交通安全管制設施之佈設與撤除時，勤務人員於漸變段前 80 至 100 公尺處警告來車，同時保護工作人員。

(3) 執勤人員應面對來車，指示行車方向，有時並要回答駕駛人問題。

(4) 若交通管制時間較長，或在交通量較大地區施工，應避免長時間只用一個人指揮交通。

(5) 執勤時，不可和其他工作人員聊天，以免妨礙工作時之注意力。

(6) 交通指揮手勢，如圖 10.2.25 所示：

A. 促使車輛『慢行』

a. 日間：面對來車，右手執指揮紅旗，手臂作輕拍狀。

b. 夜間：面對來車，右手執紅色閃爍型電指揮棒，手臂作輕拍狀。

B. 促使車輛『停止』

a. 日間：面對來車，右手臂成水平狀，手執紅旗。

b. 夜間：面對來車，右手臂成水平狀，手執閃爍型紅色電指揮棒。

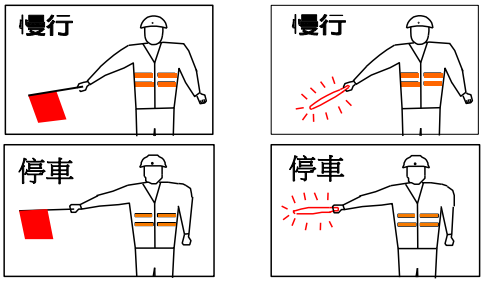


圖 10.2.25 交通指揮手勢示意圖

(十四) 工程告示牌

工程告示牌須豎立或安置於位置明顯處所，用以說明工程內容。必要時並得在公告欄內將重要事項(如因故停工等)隨時公佈之。

除重要工程，得在工地附近適當地點，另行豎立目標顯著之圖板及簡單說明(包括繪製簡明工程圖說)外，一般工程告示牌分固定型及活動型兩種。

1. 活動型工程告示牌

適用於施工期間較短或工程規模較小之場所，牌面用木材、鋁片或鐵皮。固定架用木材、鍍鋅鐵管等，例如圖 10.2.26 所示。

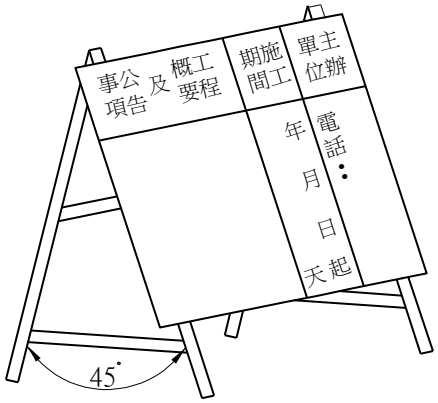
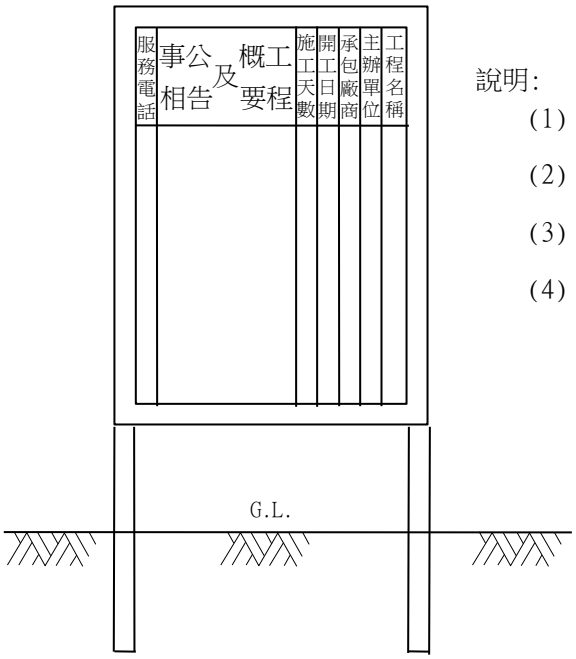


圖 10.2.26 活動型工程告示牌

2. 固定型工程告示牌

適用於施工期間較長或工程規模較大或重要工程之場所，告示牌用木材、鋁片、鐵皮等製作均可，例如圖 10.2.28 及圖 10.2.27 所示。



說明:

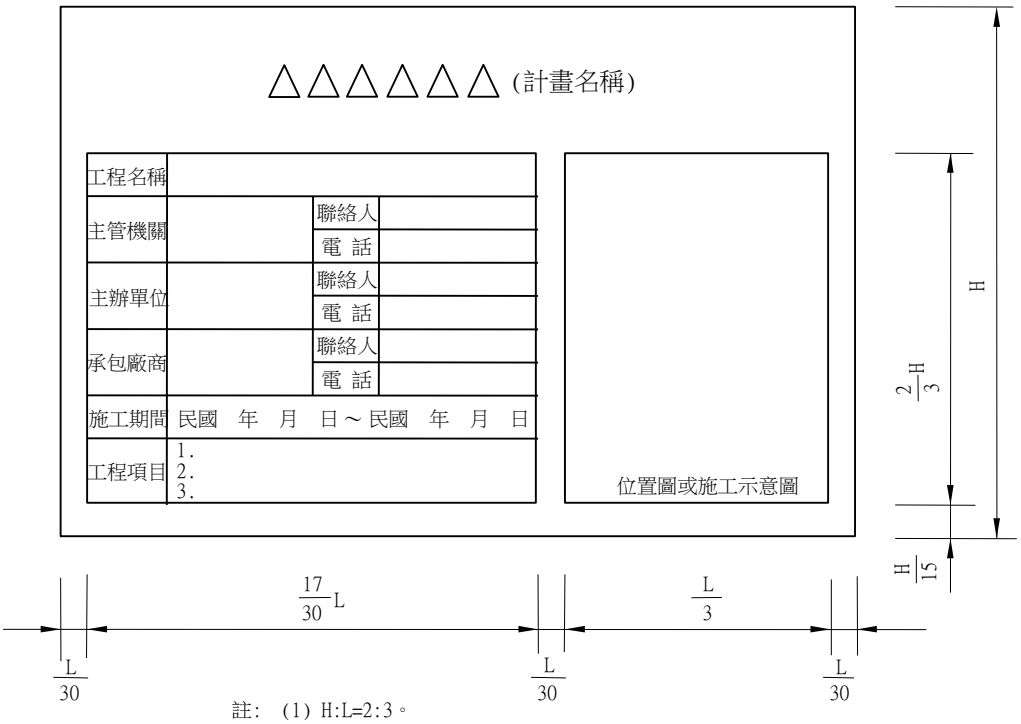
(1) 告示牌漆橙色底。

(2) 黑色正楷字體。

(3) 牌柱橙色。

(4) 線條黑色、外框粗線內框細線。

圖 10.2.28 固定型工程告示牌(一)



註: (1) H:L=2:3。

(2) 高度大於1公尺。

(3) 寬度大於1.5公尺。

單位:公尺

圖 10.2.27 固定型工程告示牌(二)

(十五) 其他

除前述之各項交通安全管制設施外，工程司可視工地環境之需要，有效利用各種材料製作簡易之交通安全管制設施，予以適當之佈設維護安全。

三、 交通安全管制設施佈設範例

為使各施工單位明瞭各種交通安全管制設施之佈設方式，特於本節列舉 34 種不同施工地區之佈設範例以供參考，包含三大類：一、適用於市區及一般公路者；二、適用於高(快)速公路者；三、隧道內或附近之施工，一般公路及高(快)速公路皆適用。未盡之處應由專責工程司斟酌實際情況作適當之佈設。

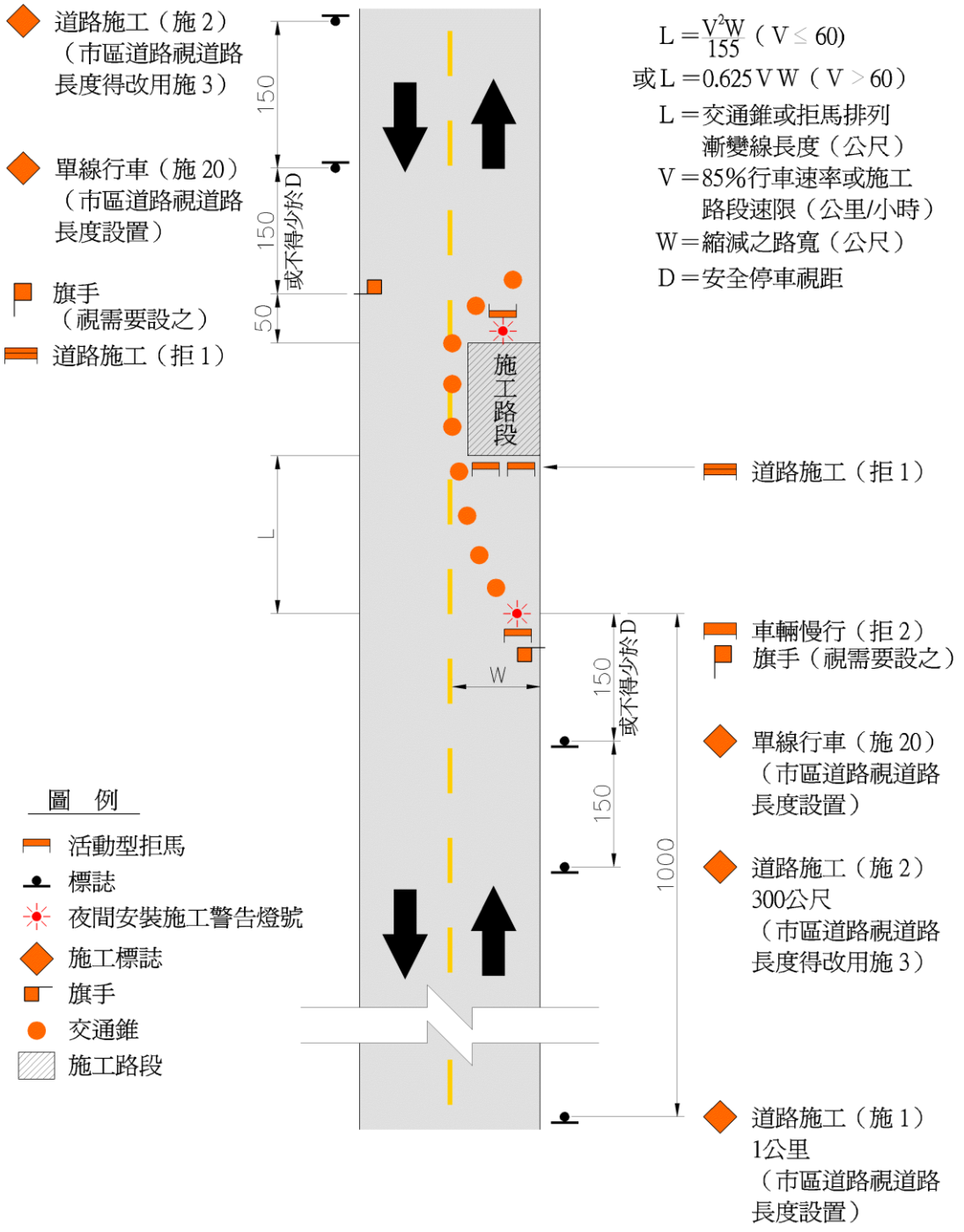
(二) 圖例說明



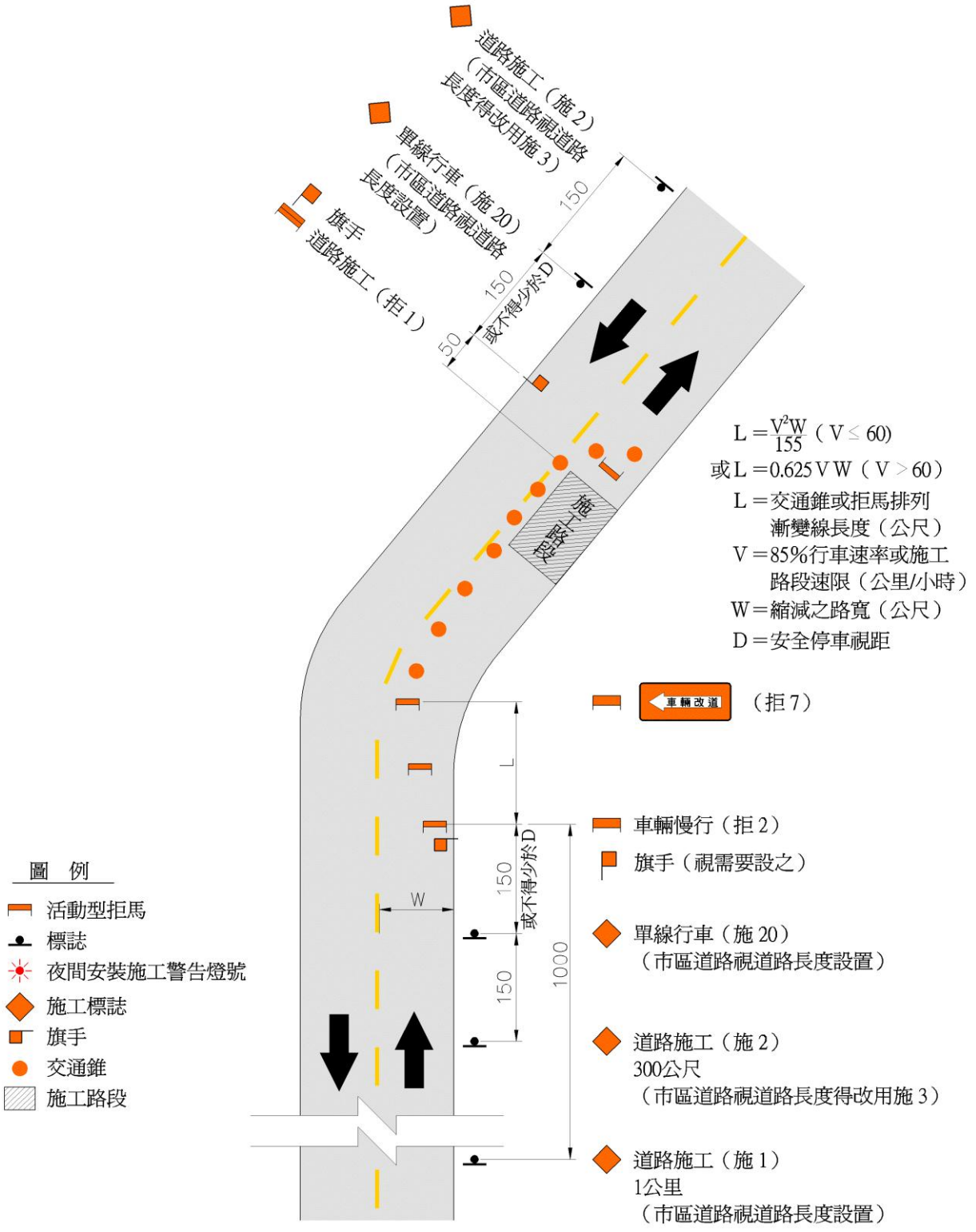
(三) 佈設範例

1. 市區及一般公路佈設範例

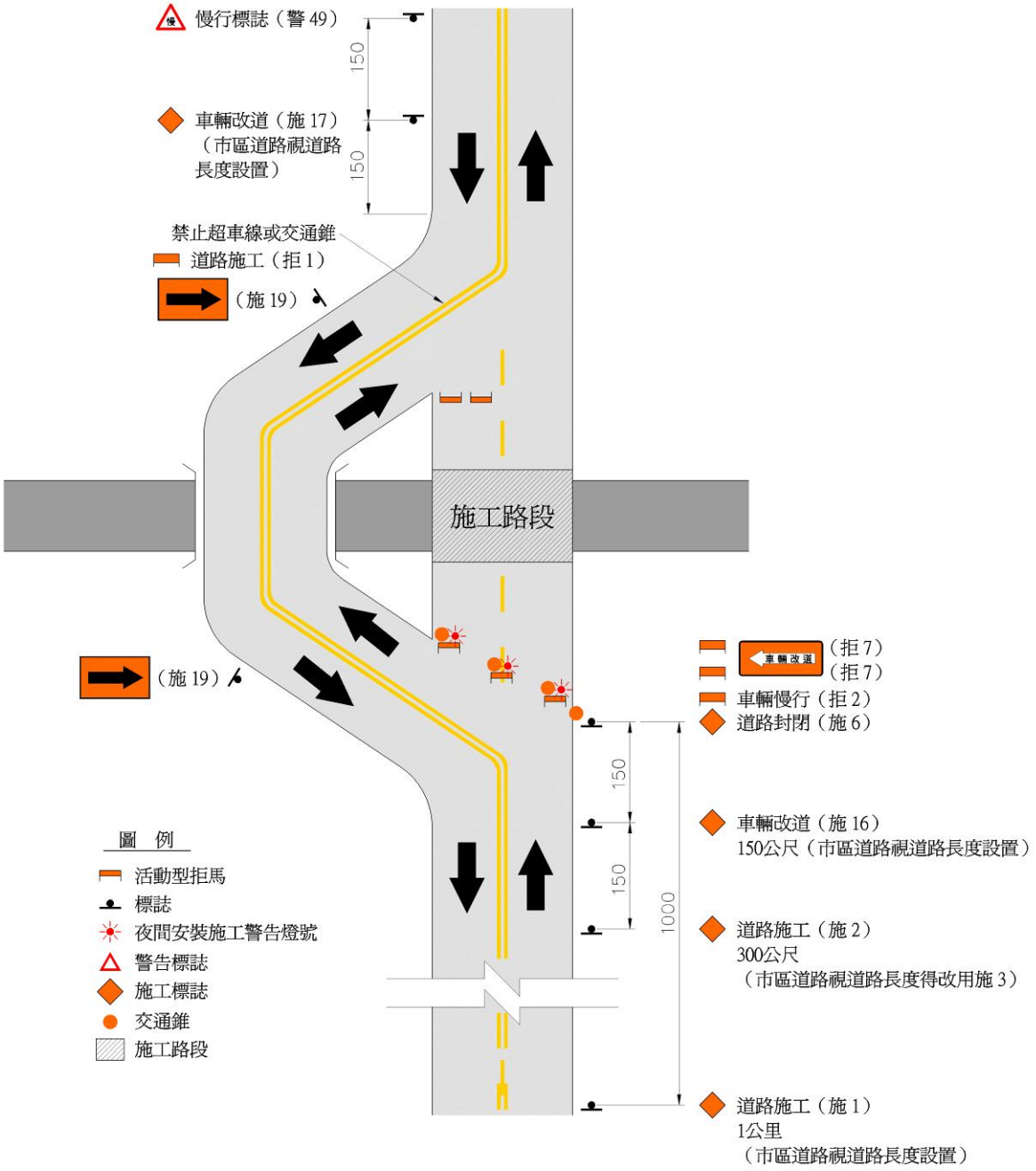
(1)用於雙車道路面局部施工，其中一向行車路面阻斷者



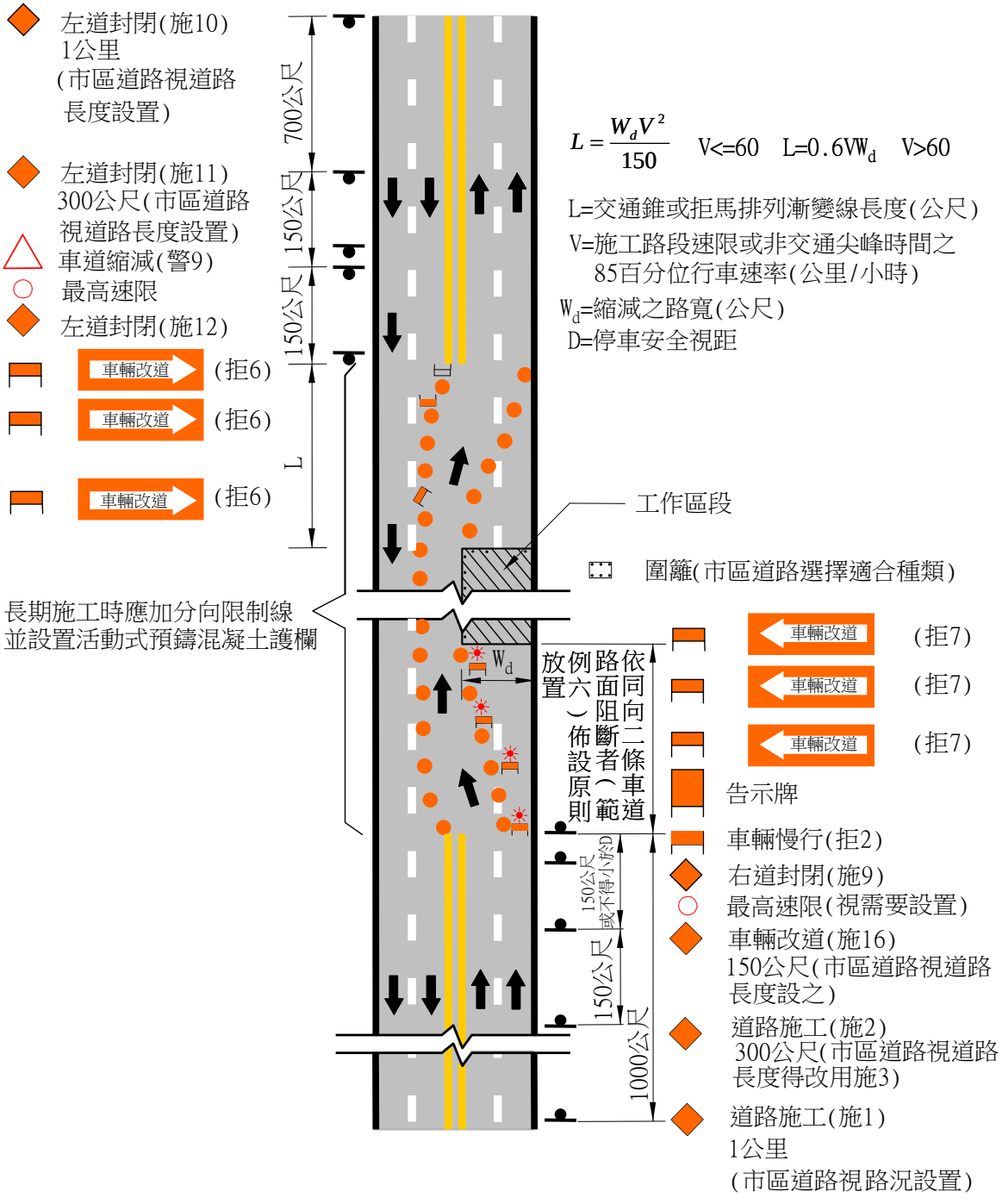
(2)用於視距不良之雙車道路段，其中一向行車路面阻斷者



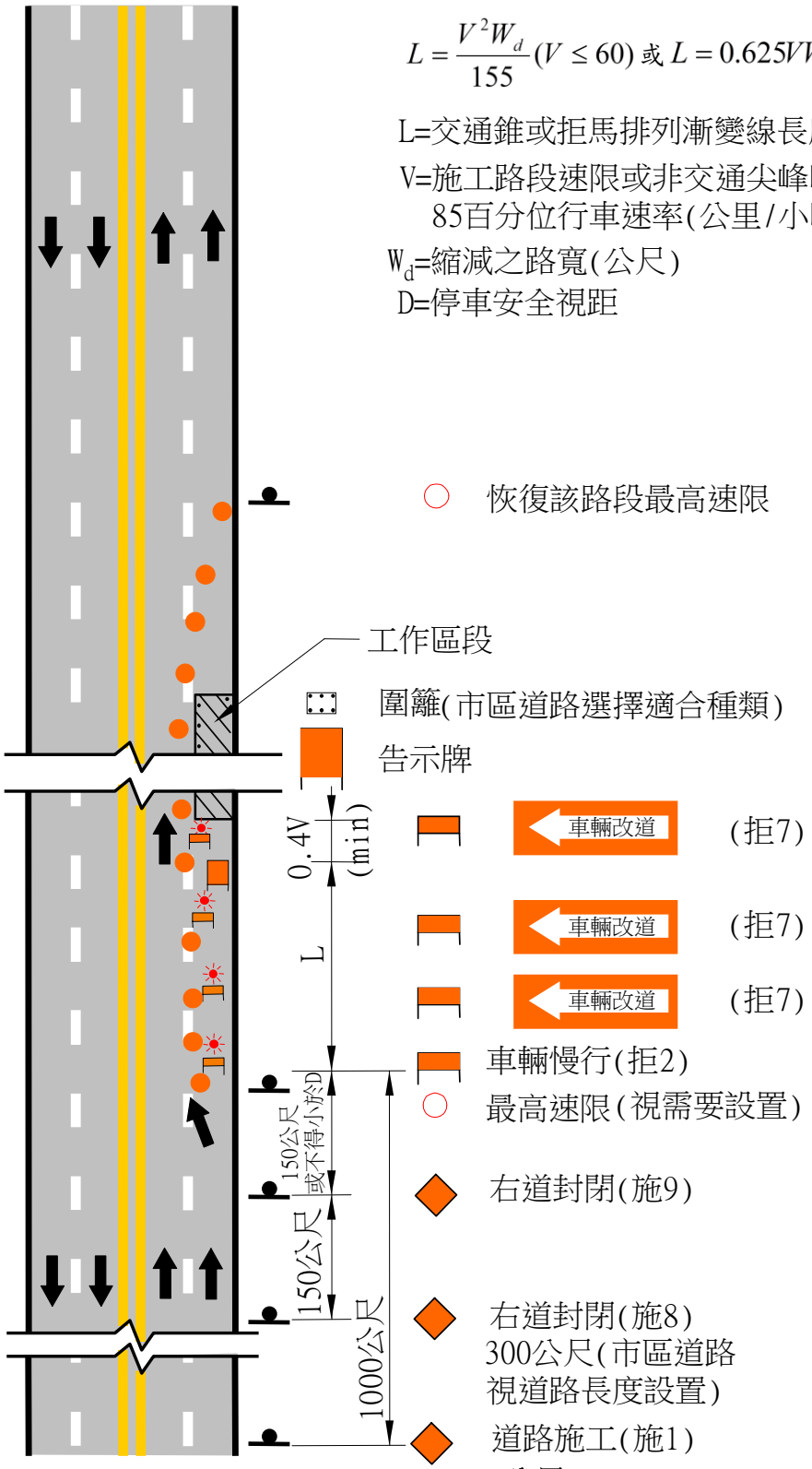
(3)用於道路阻斷使用便道通車者



(4)用於四車道以上之多車道，其中一向行車路面阻斷或雙車道路線其對向快車道外側經加鋪路面可行車輛者



(5)用於四車道以上之多車道，其同向車道中一條車道路面阻斷者



(6)用於同向三車道以上之多車道，其中二條車道路面阻斷者

$$L = \frac{V^2 W_d}{155} (V \le 60)$$

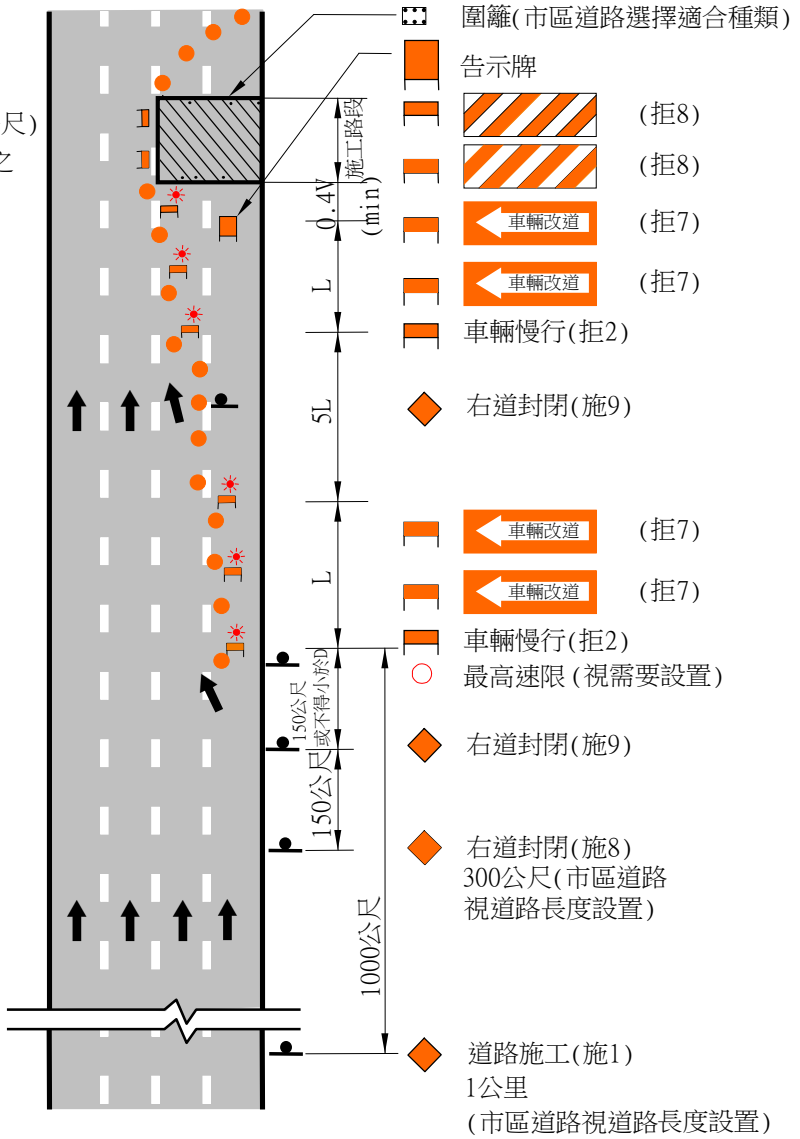
或 $L = 0.625 V W_d (V > 60)$

L=交通錐或拒馬排列漸變線長度(公尺)

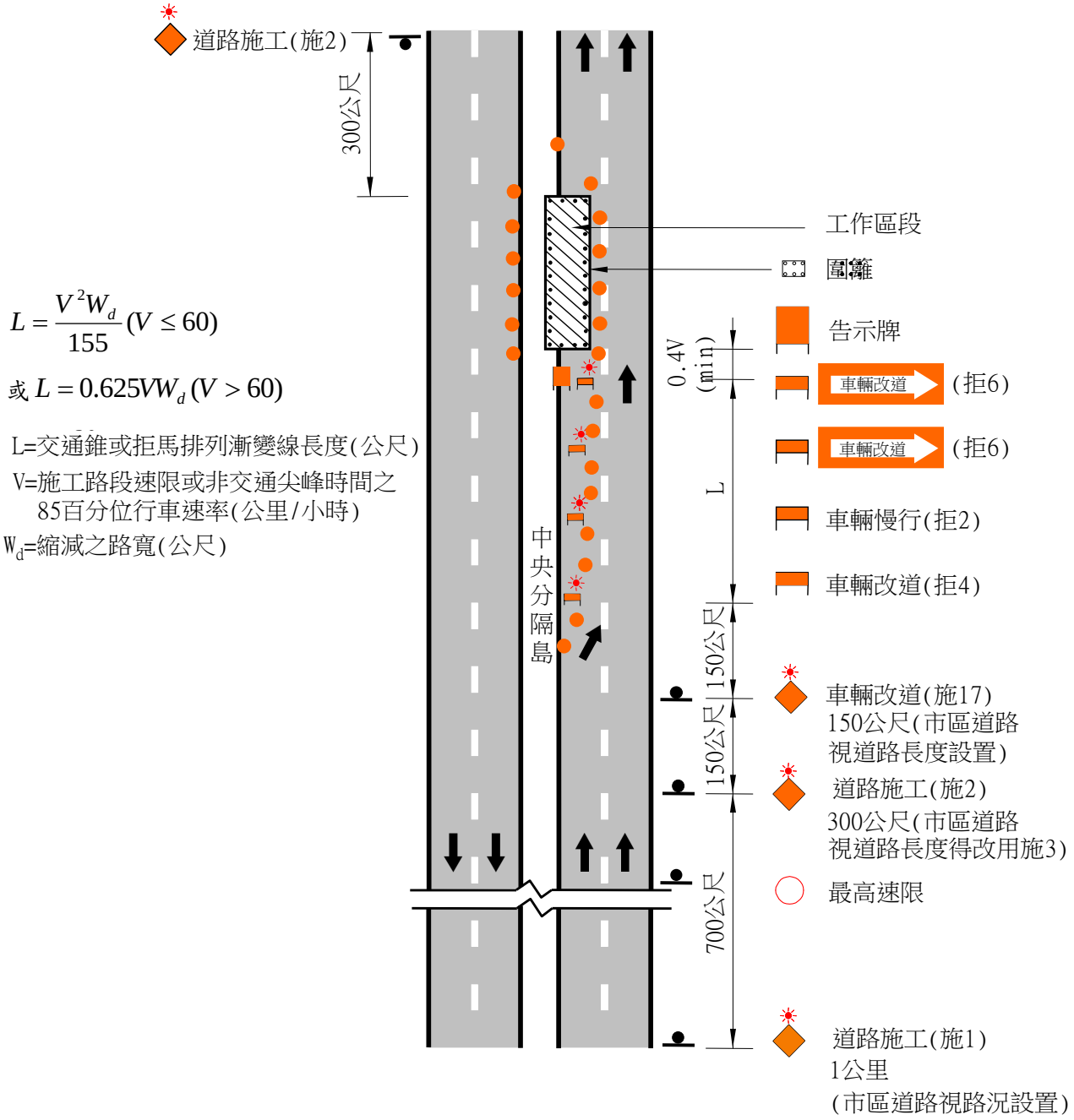
V=施工路段速限或非交通尖峰時間之85百分位行車速率(公里/小時)

W_d=縮減之路寬(公尺)

D=停車安全視距



(7)用於設有分向島道路，其中內側車道路面阻斷者



$$L = \frac{V^2 W_d}{155} (V \le 60)$$

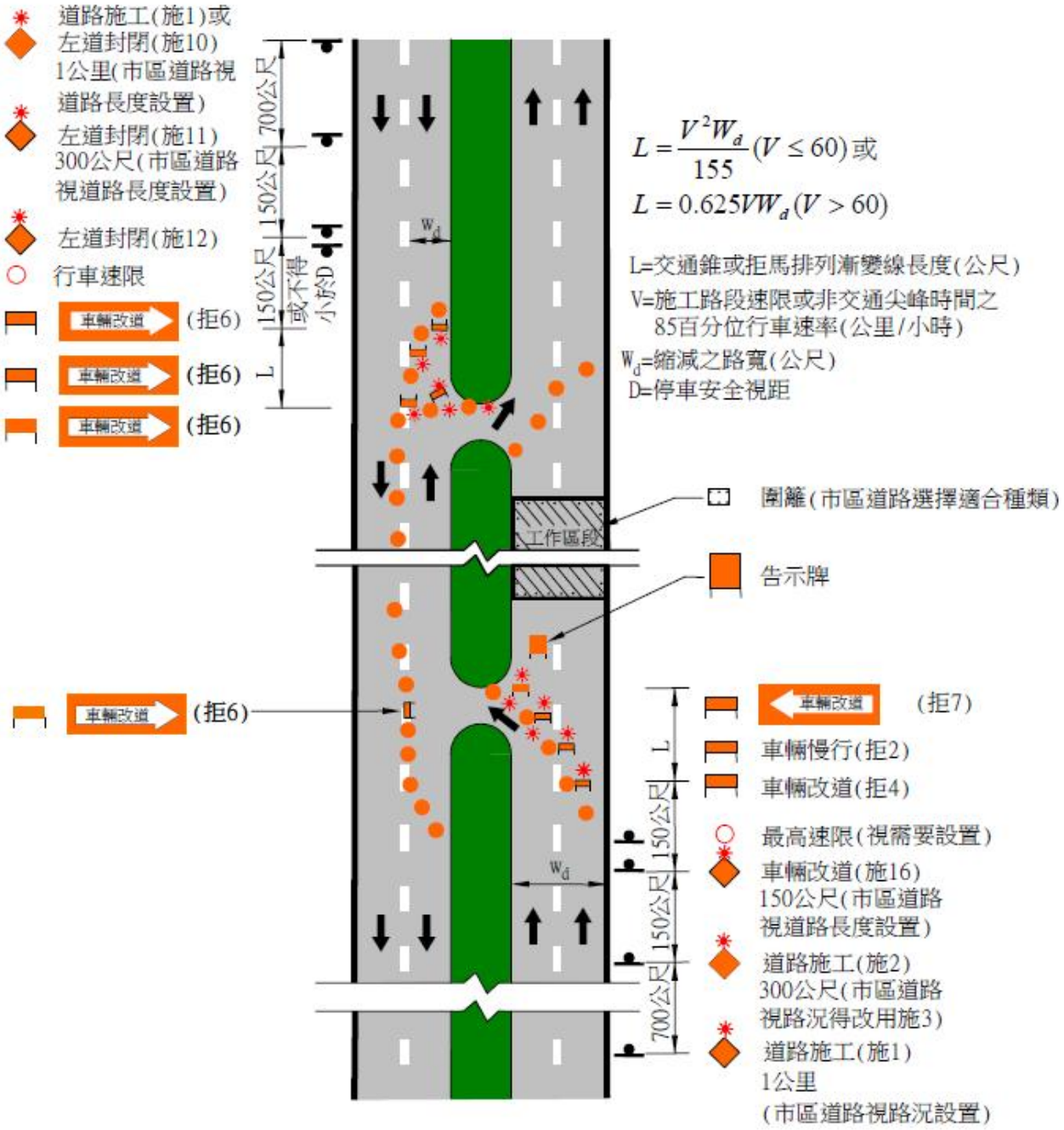
或 $L = 0.625 V W_d (V > 60)$

L=交通錐或拒馬排列漸變線長度(公尺)

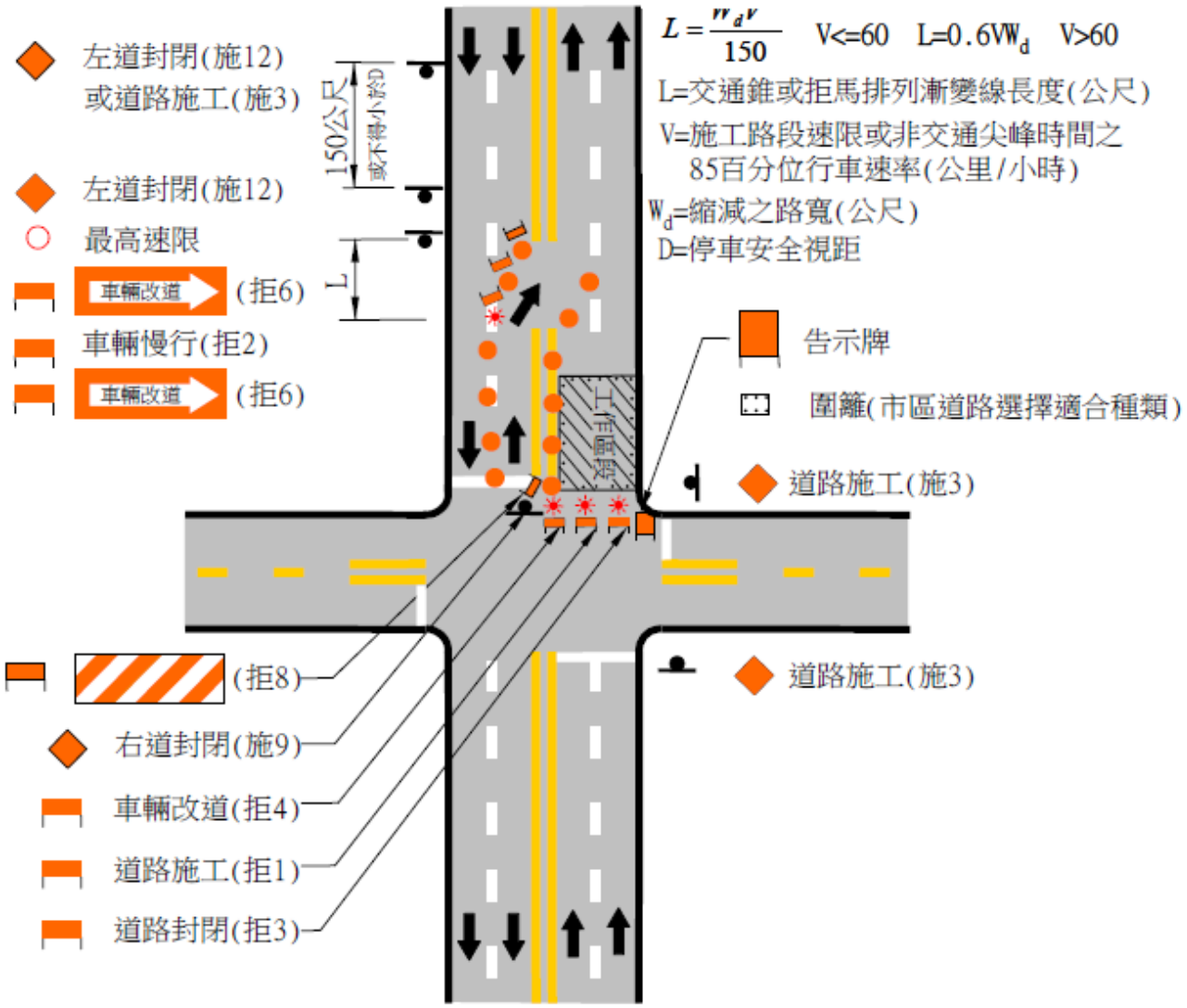
V=施工路段速限或非交通尖峰時間之85百分位行車速率(公里/小時)

W_d=縮減之路寬(公尺)

(8)用於設有分向島之四車道，其中一向行車路面阻斷者



(9)用於市區四車道以上道路，臨近路口一向封閉施工者



(10)用於市區道路臨近路口道路中心局部施工者

$$L = \frac{V^2 W_d}{155} (V \le 60) \text{或}$$

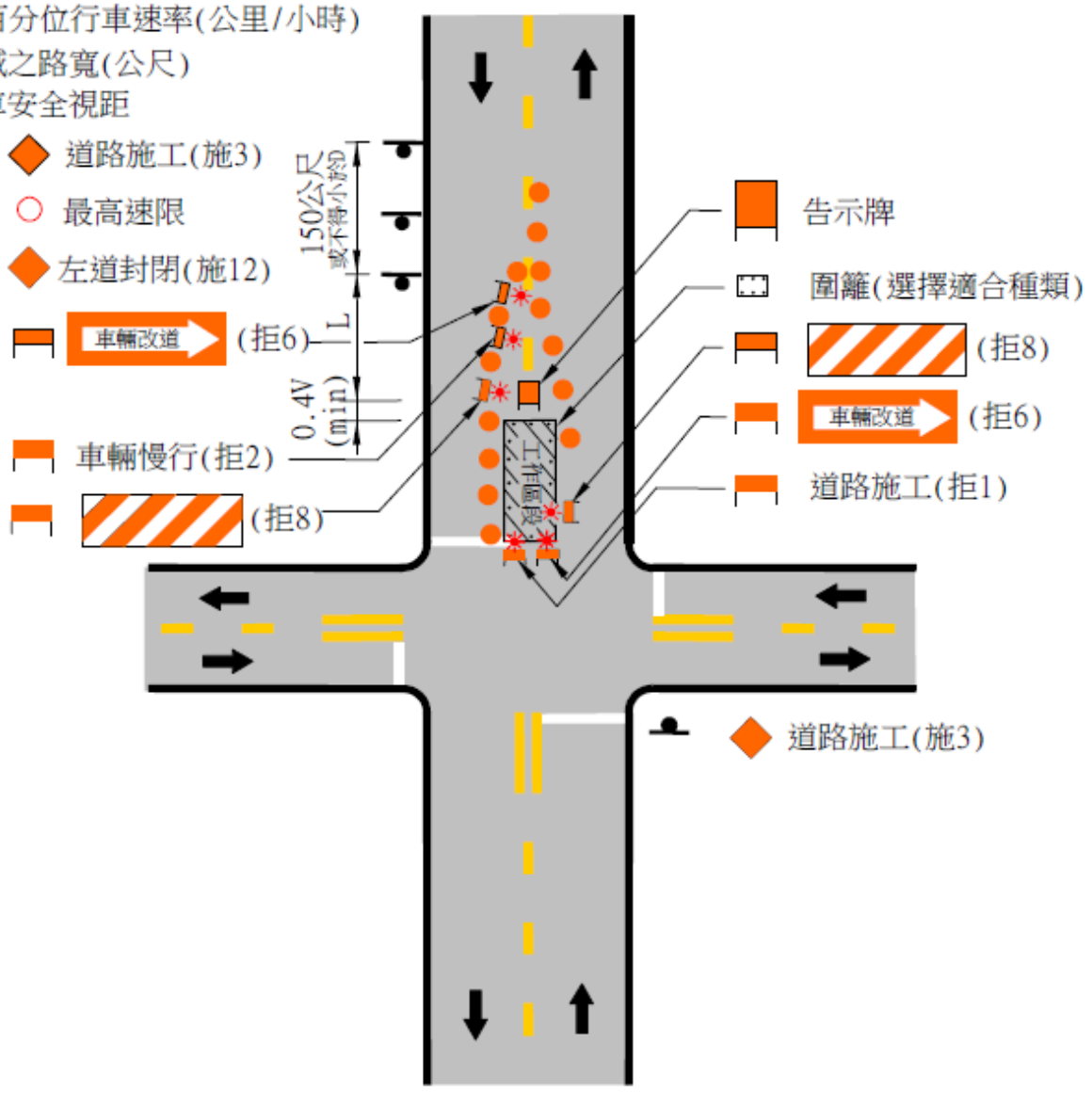
$$L = 0.625 V W_d (V > 60)$$

L=交通錐或拒馬排列漸變線長度(公尺)

V=施工路段速限或非交通尖峰時間之85百分位行車速率(公里/小時)

W_d=縮減之路寬(公尺)

D=停車安全視距



(11)用於市區道路交叉路口中心施工者

$$L = \frac{V^2 W_d}{155} (V \le 60) \text{或}$$

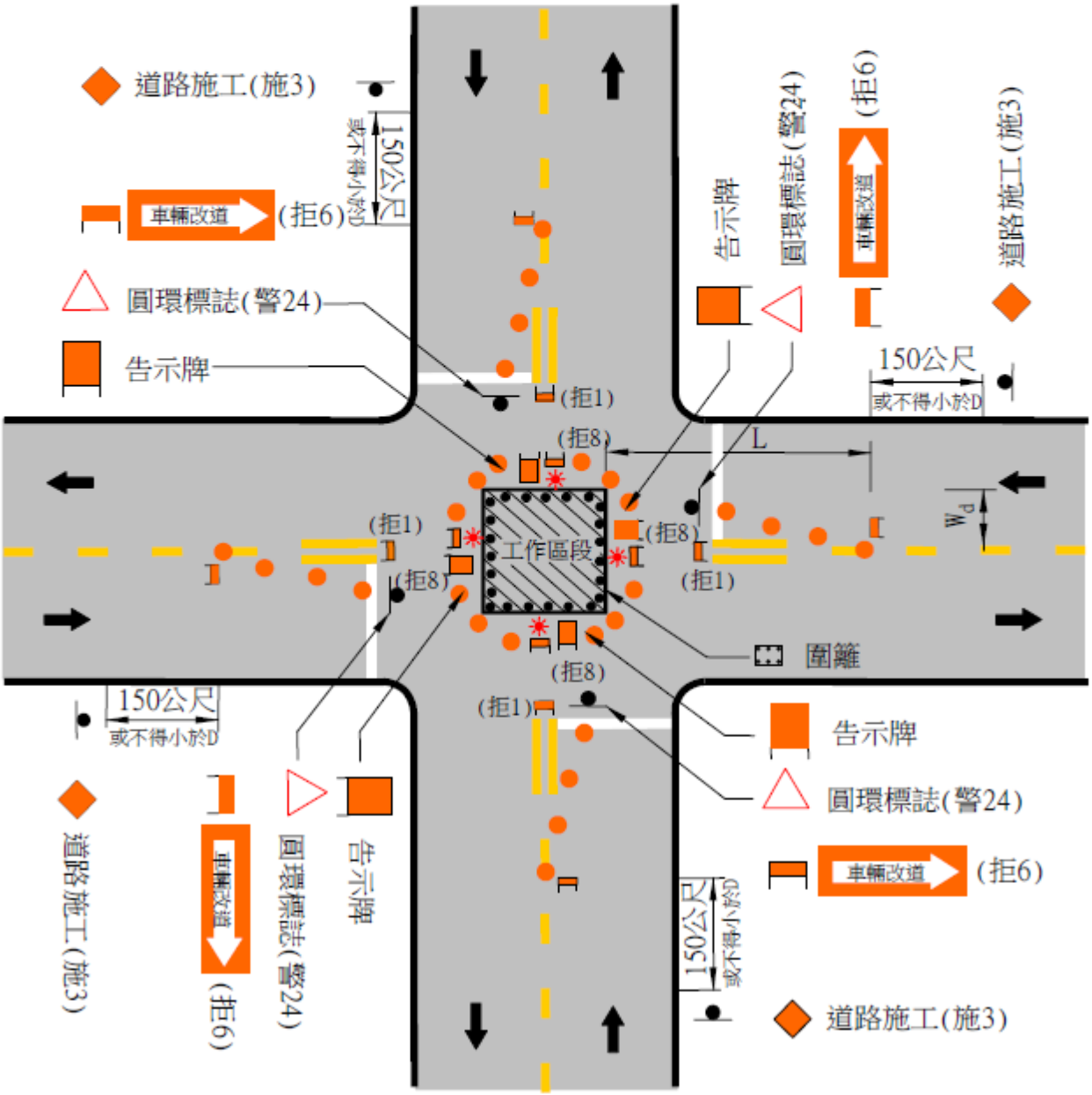
$$L = 0.625 V W_d (V > 60)$$

L=交通錐或拒馬排列漸變線長度(公尺)

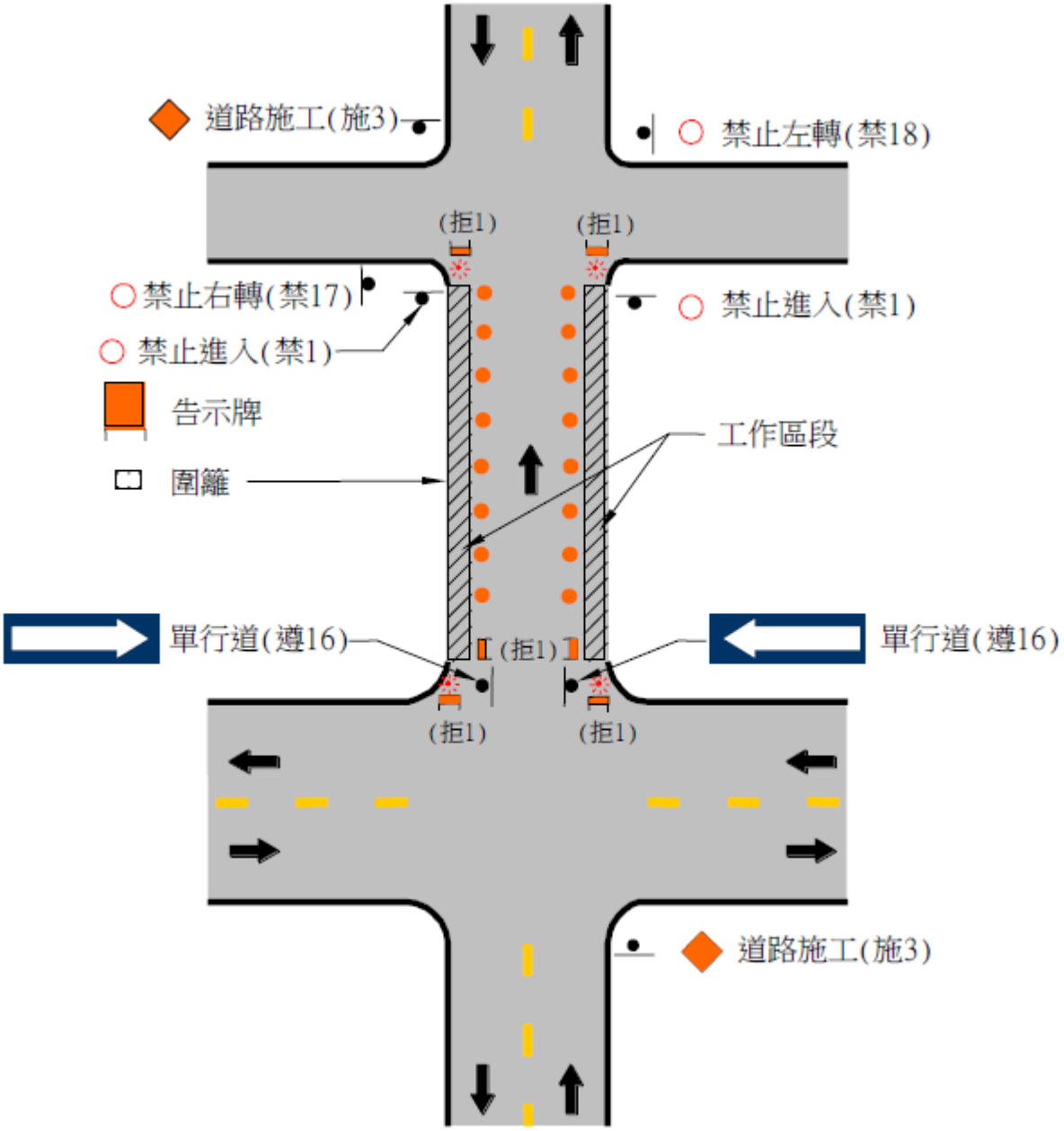
V=施工路段速限或非交通尖峰時間之85百分位行車速率(公里/小時)

W_d=縮減之路寬(公尺)

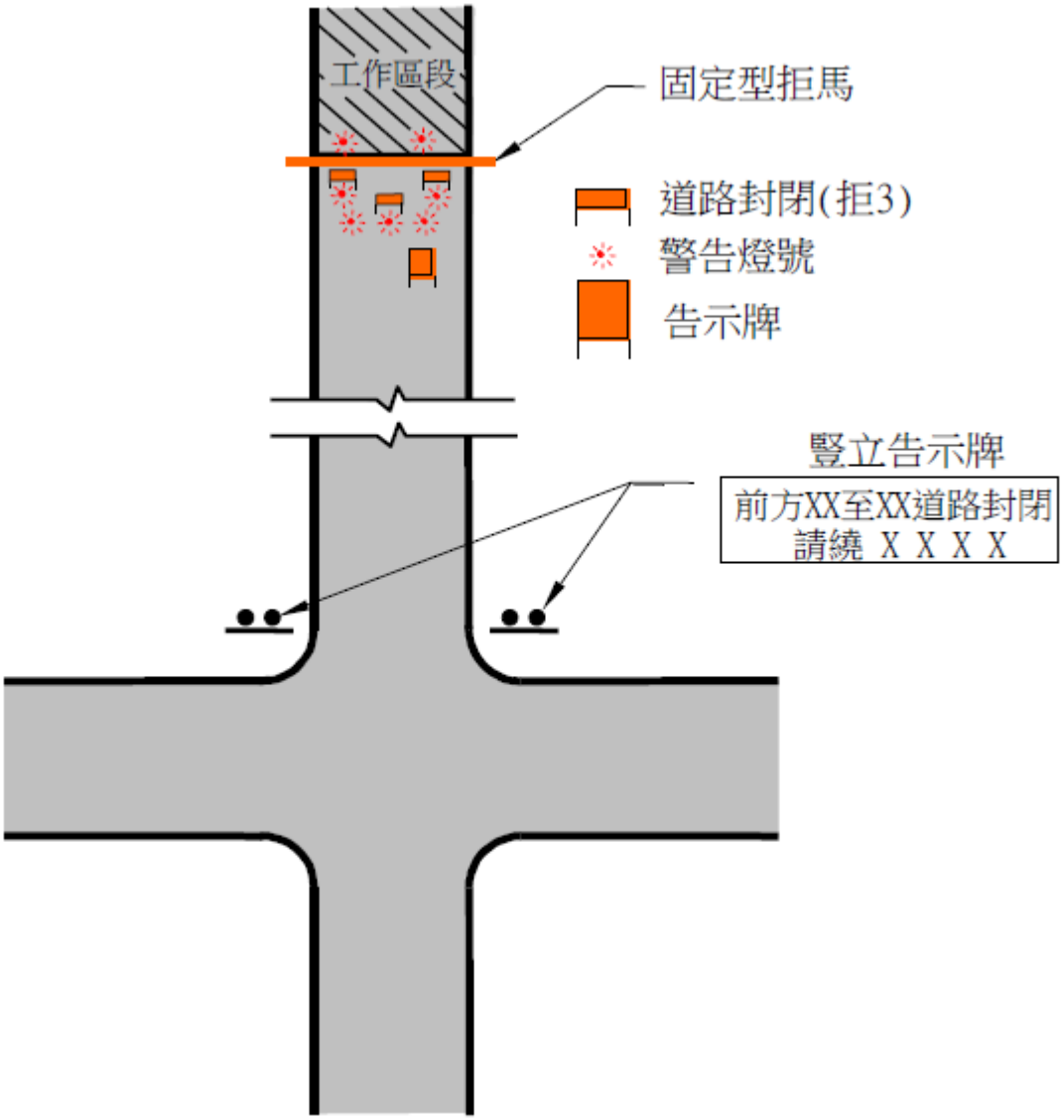
D=停車安全視距



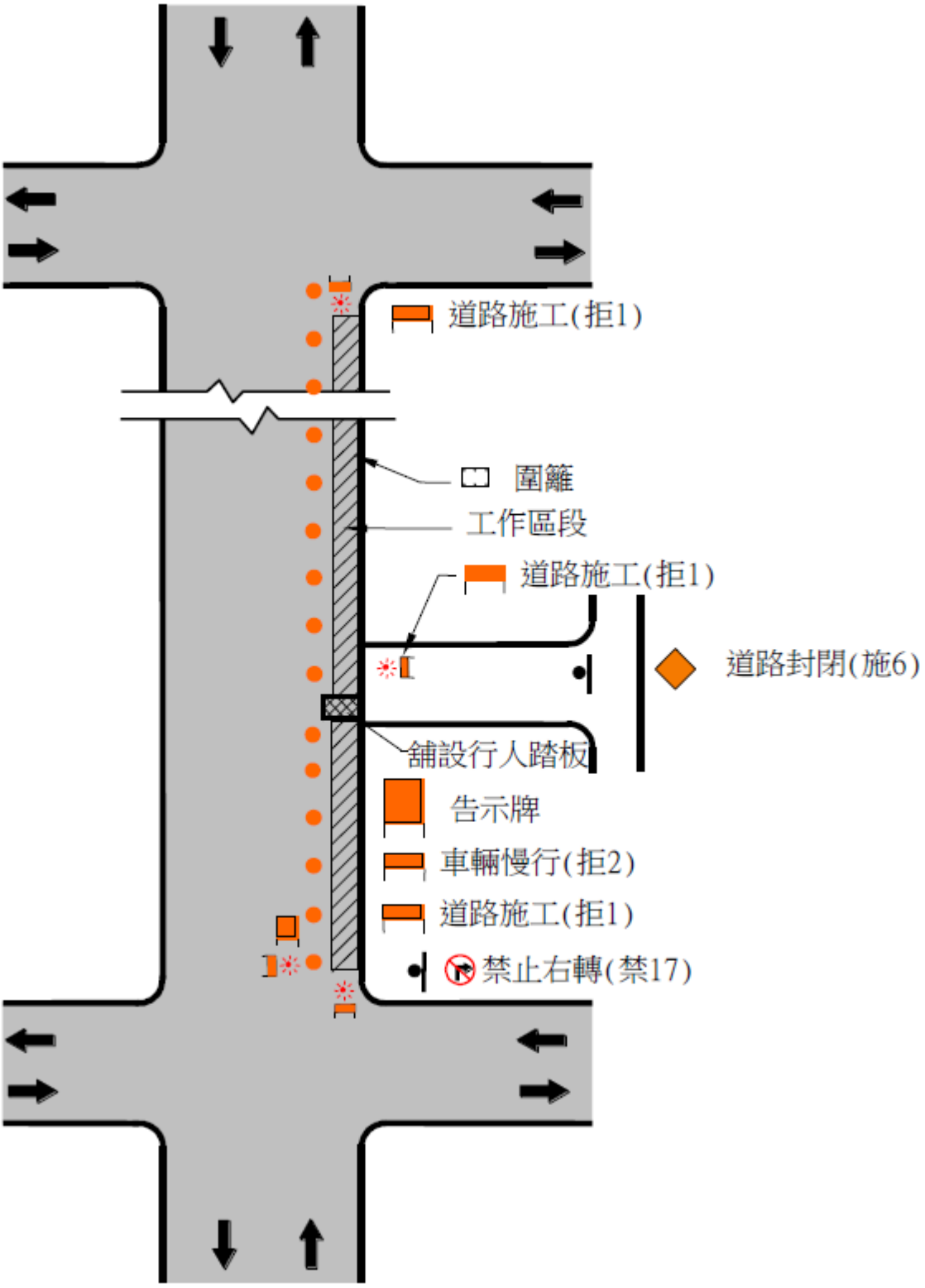
(12)用於市區道路兩側施工，僅可單向通行者



(13)用於道路阻斷情況嚴重，無法開闢便道，必須繞道行車者

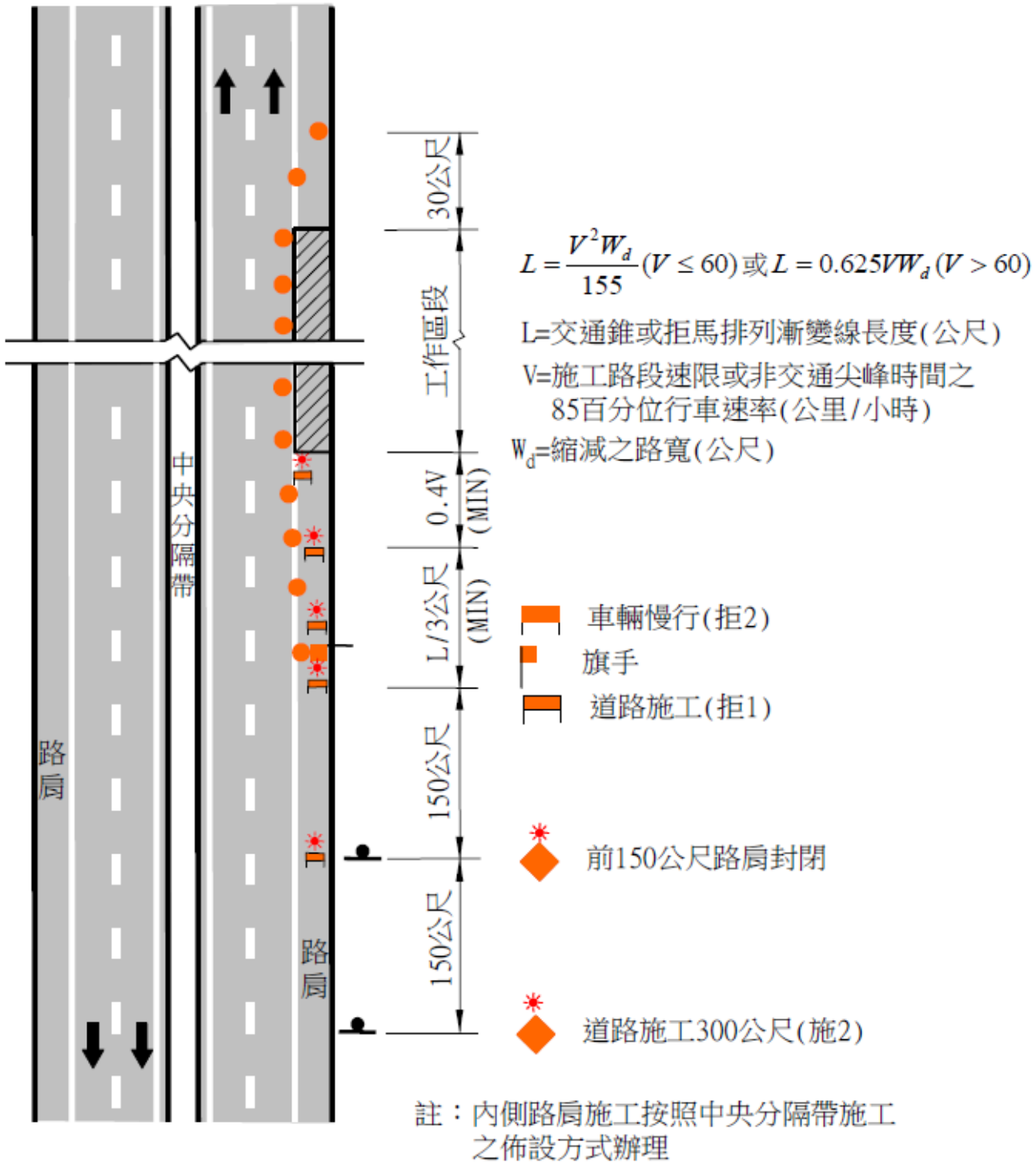


(14)用於市區內 8 公尺以下道路單側施工者



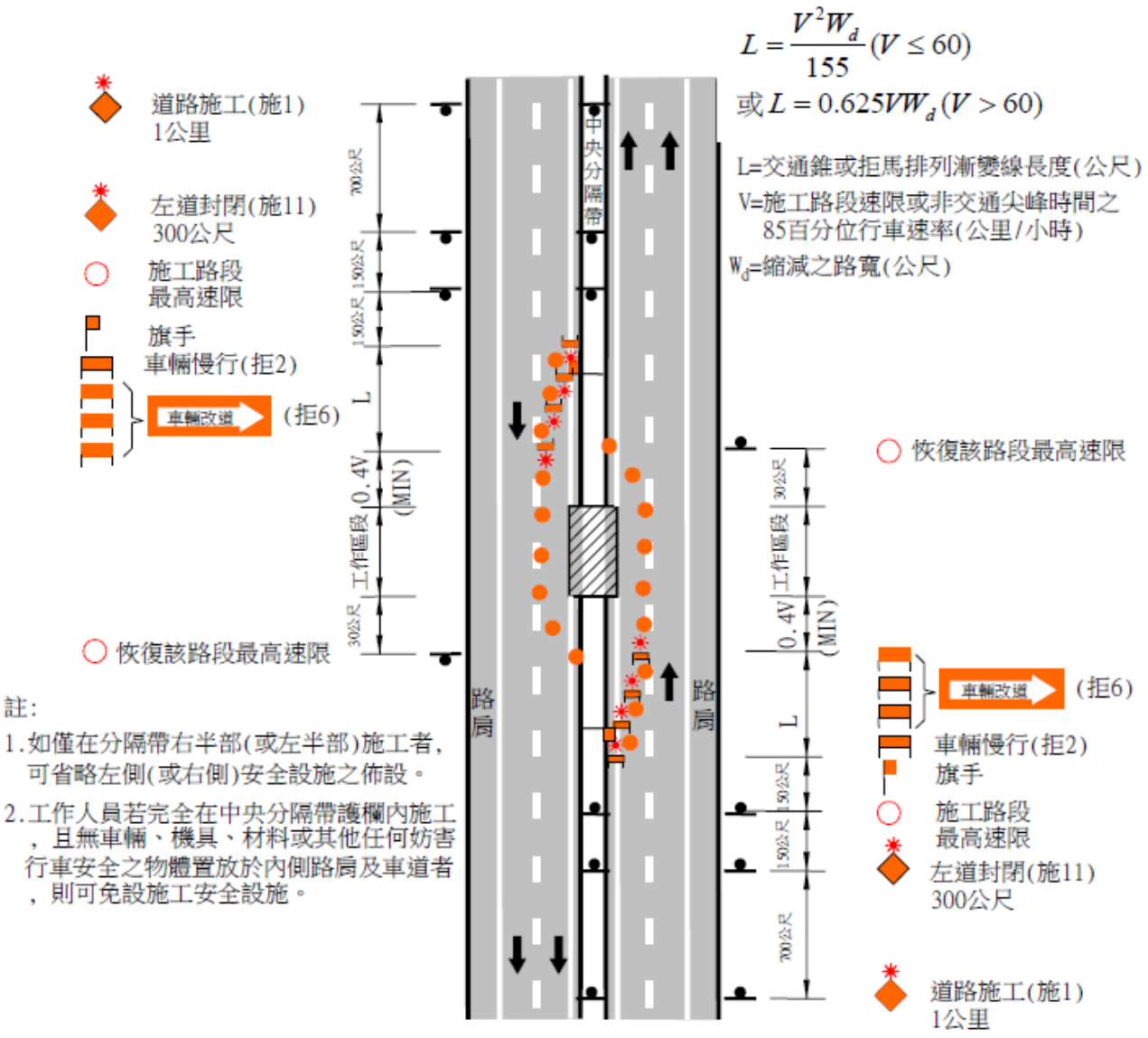
2. 高(快)速公路佈設範例

(1) 用於高(快)速公路外側路肩養護施工者



註：內側路肩施工按照中央分隔帶施工之佈設方式辦理

(2)用於高(快)速公路中央分隔帶施工者



(3)用於高(快)速公路同向二車道之外側車道施工者

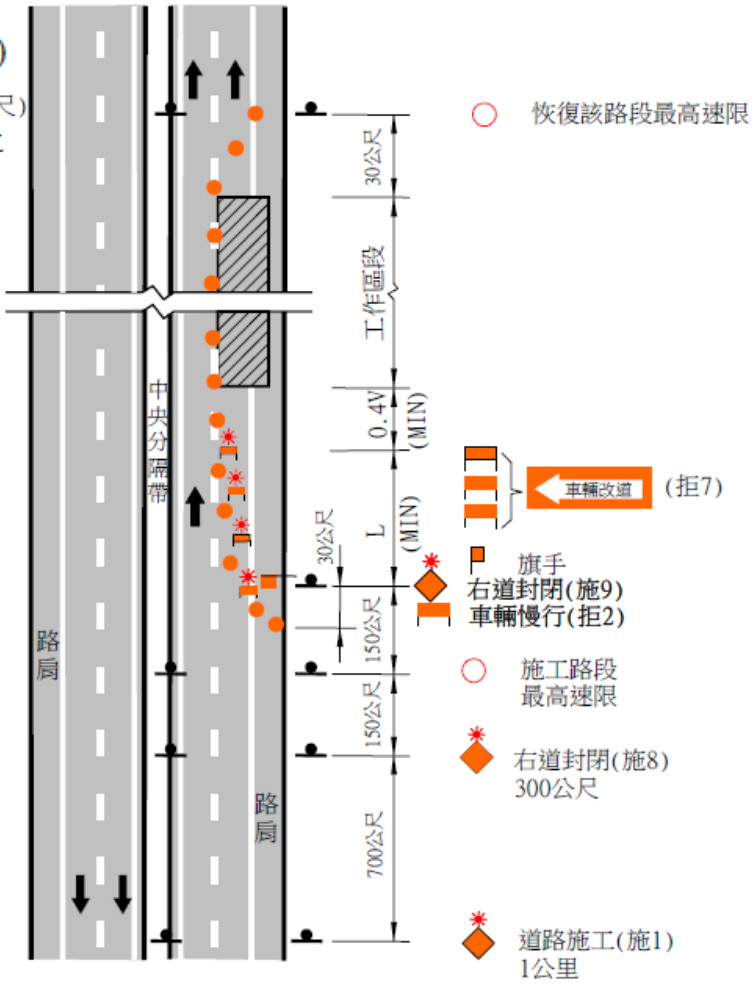
$$L=\frac{V^2W_d}{155}(V\le 60)$$

或 $L=0.625VW_d(V>60)$

L=交通錐或拒馬排列漸變線長度(公尺)

V=施工路段速限或非交通尖峰時間之85百分位行車速率(公里/小時)

W_d=縮減之路寬(公尺)



(4)用於高(快)速公路同向二車道之內側車道施工者

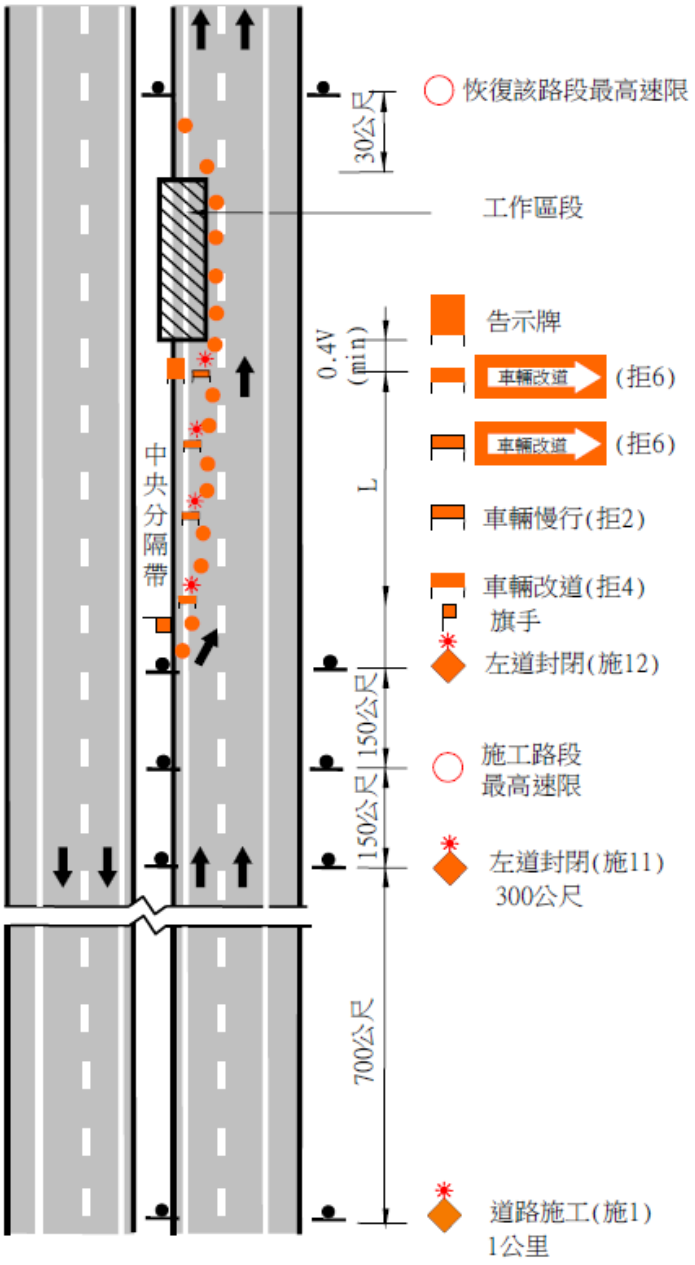
$$L=\frac{V^2W_d}{155}(V\le 60)$$

或 $L=0.625VW_d(V>60)$

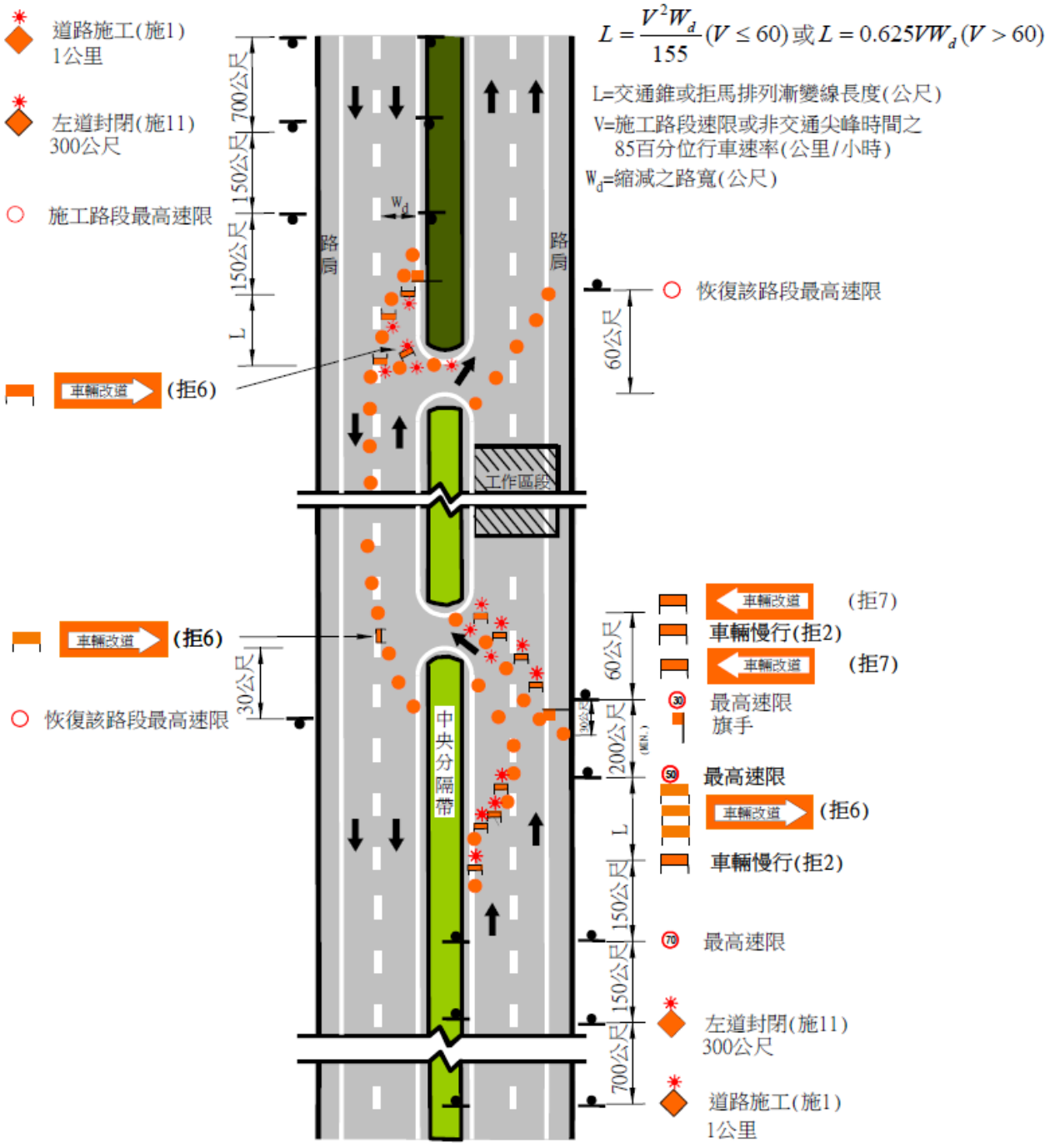
L=交通錐或拒馬排列漸變線長度(公尺)

V=施工路段速限或非交通尖峰時間之85百分位行車速率(公里/小時)

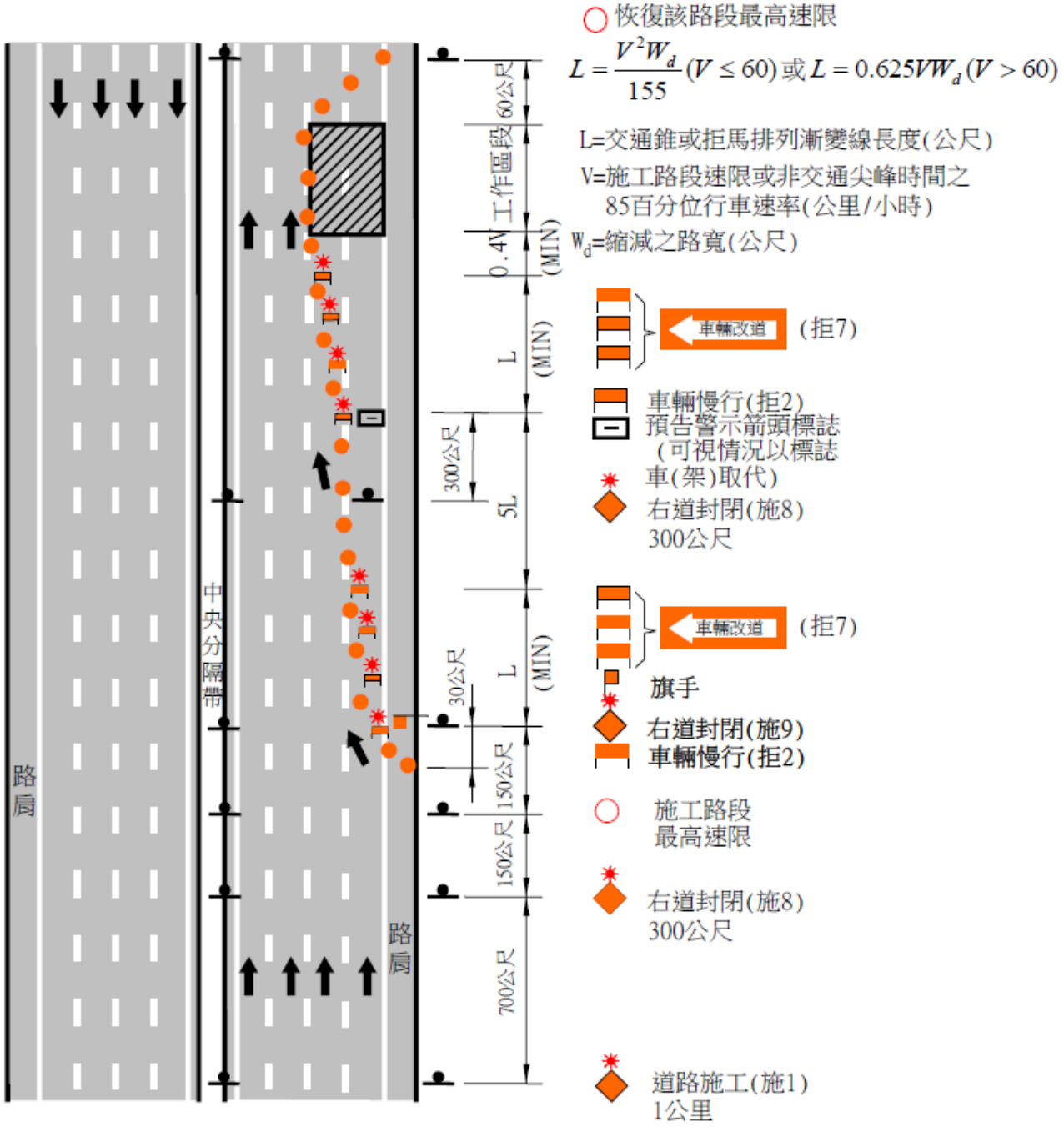
W_d=縮減之路寬(公尺)



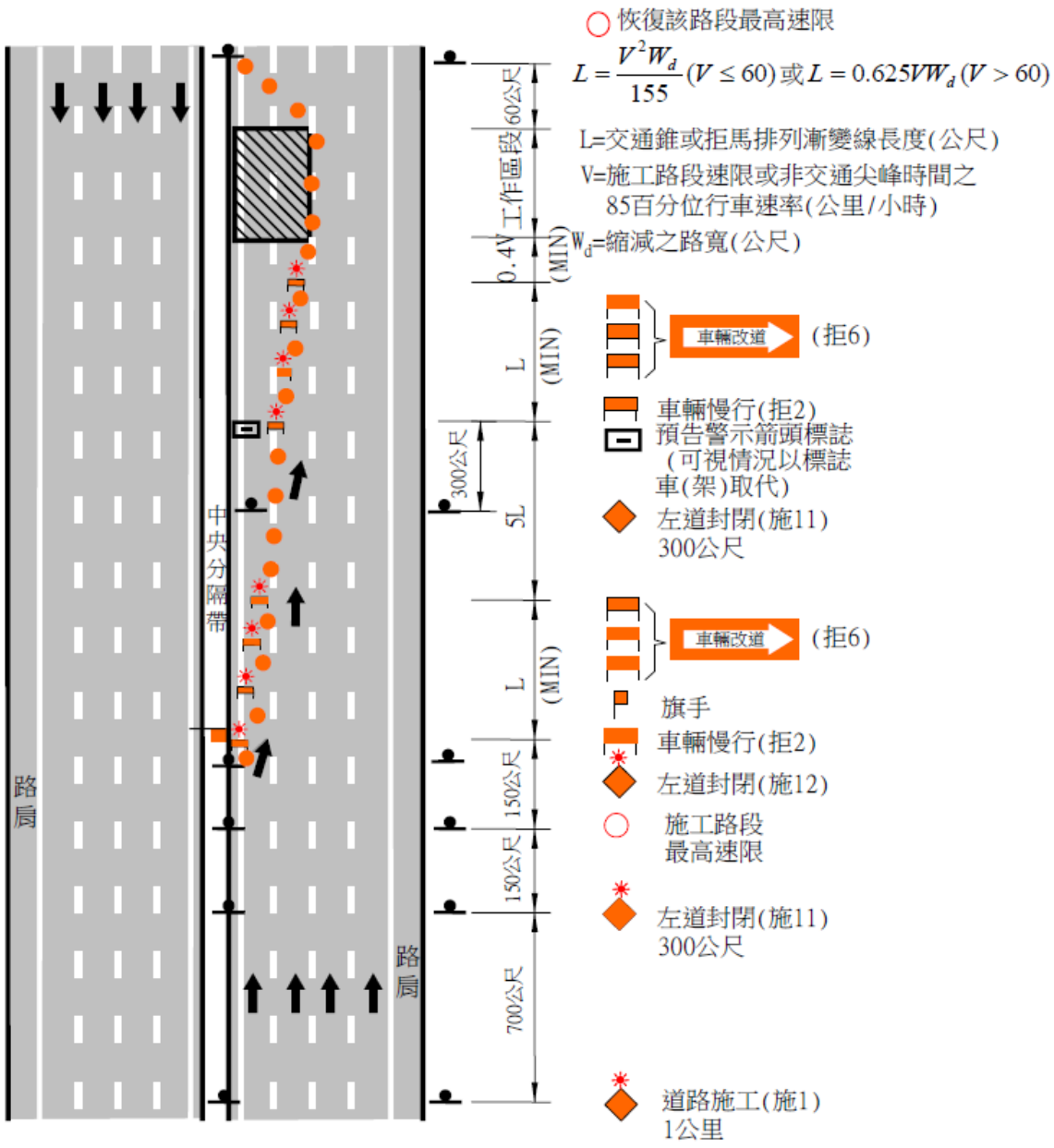
(5)用於高(快)速公路同向二車道全部車道施工者



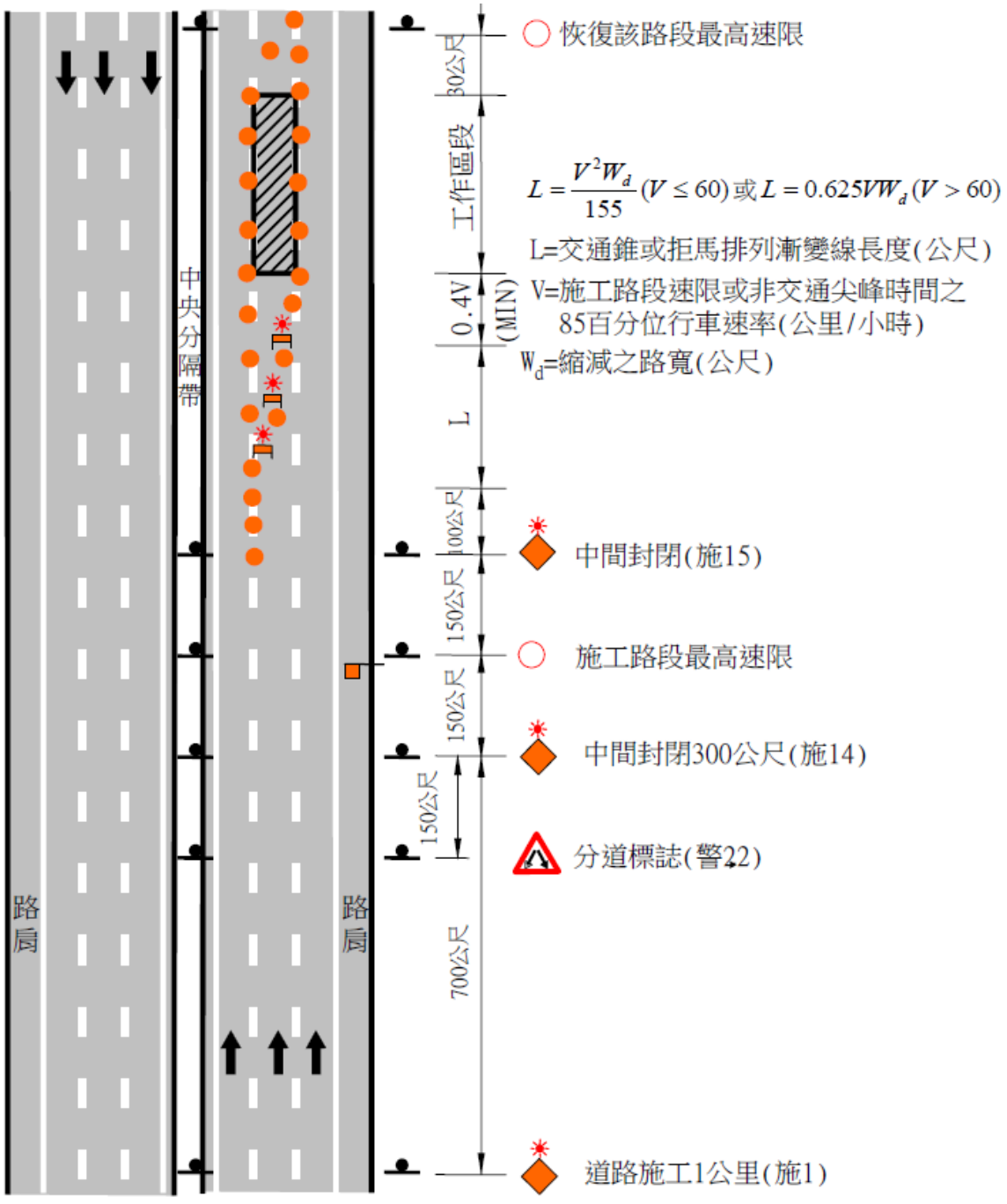
(6)用於高(快)速公路同向三車道以上之多車道，外側二線以上車道施工者



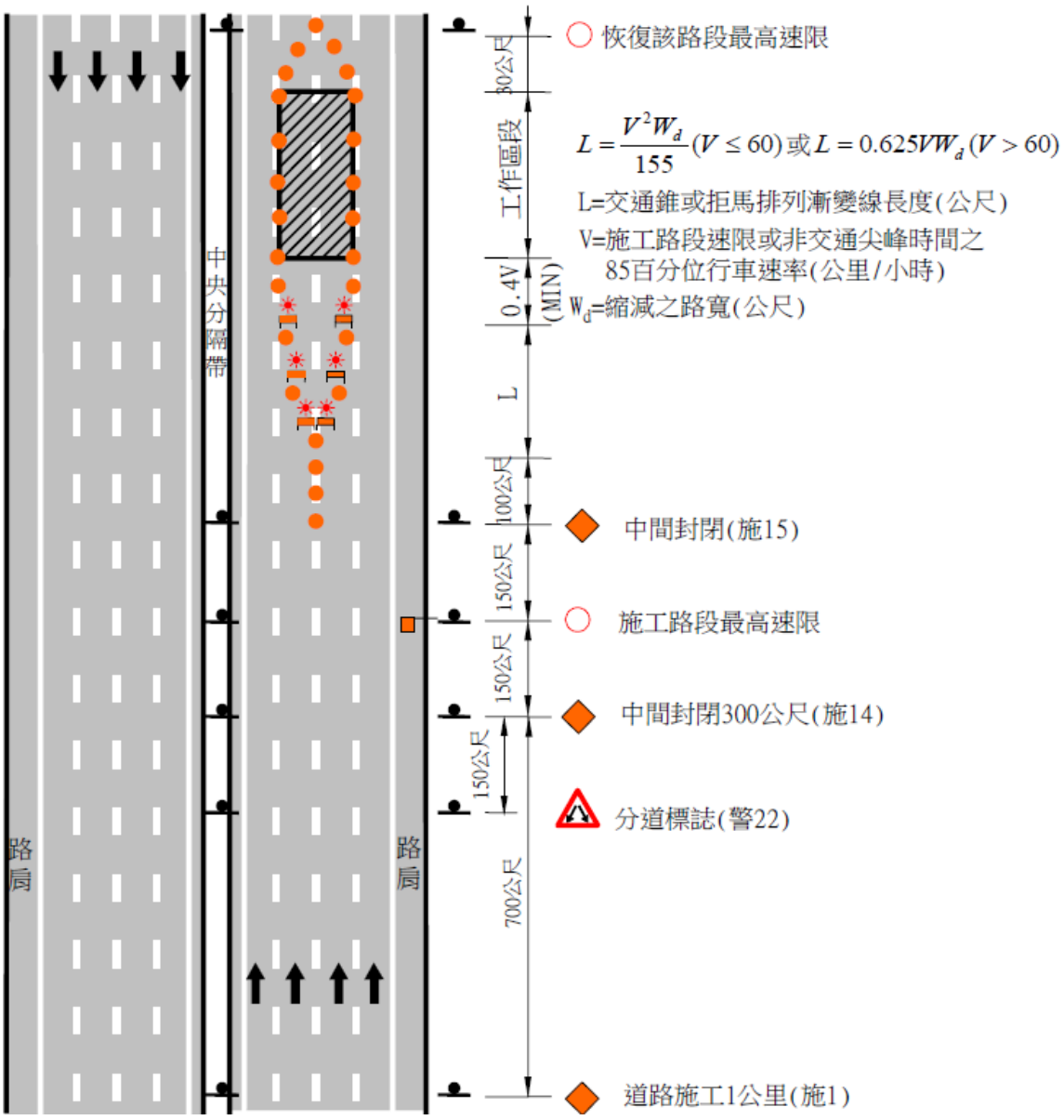
(7)用於高(快)速公路同向三車道以上之多車道，內側二線以上車道施工者



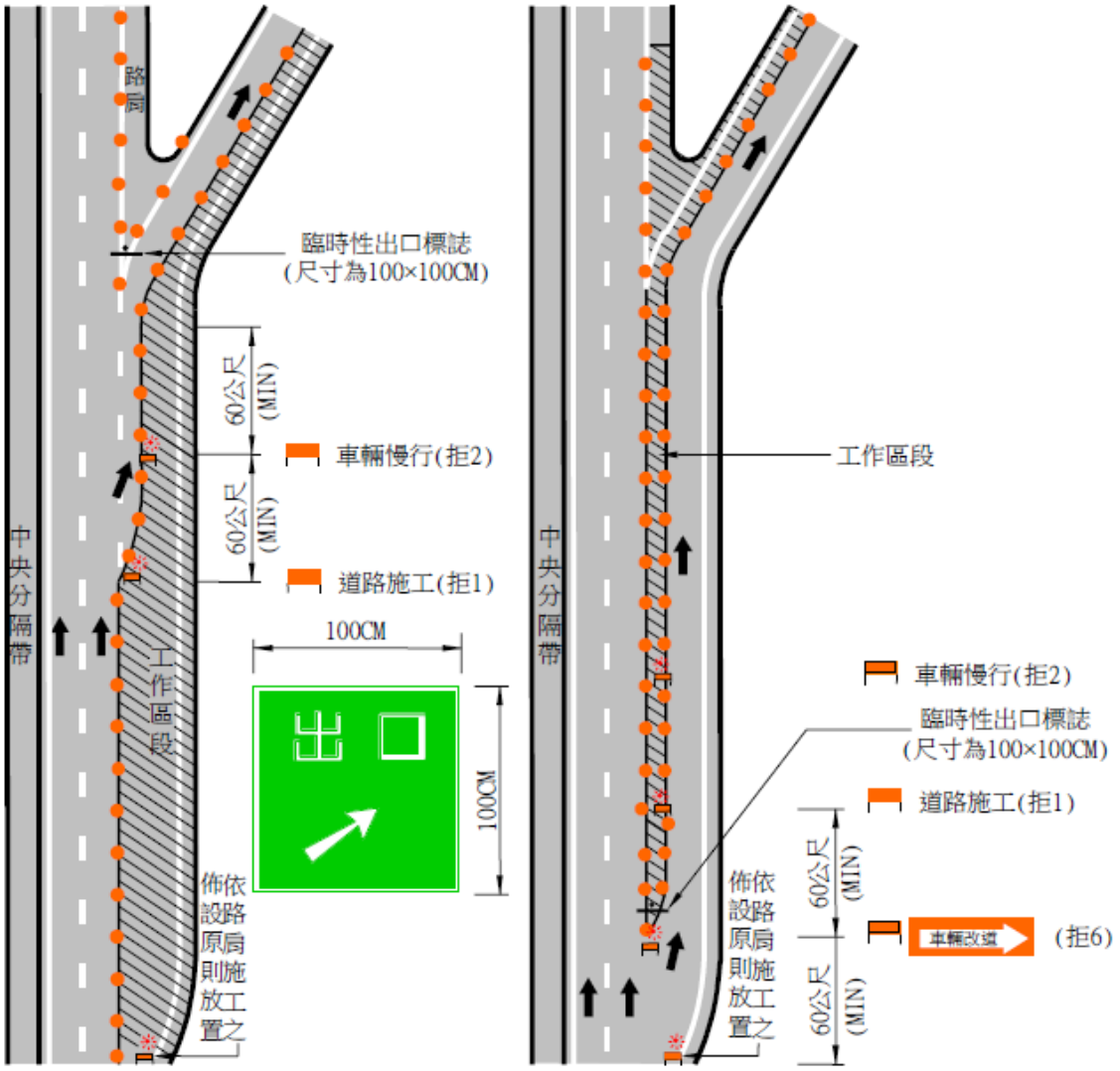
(8)用於高(快)速公路同向三車道以上之多車道，中間任一車道施工者



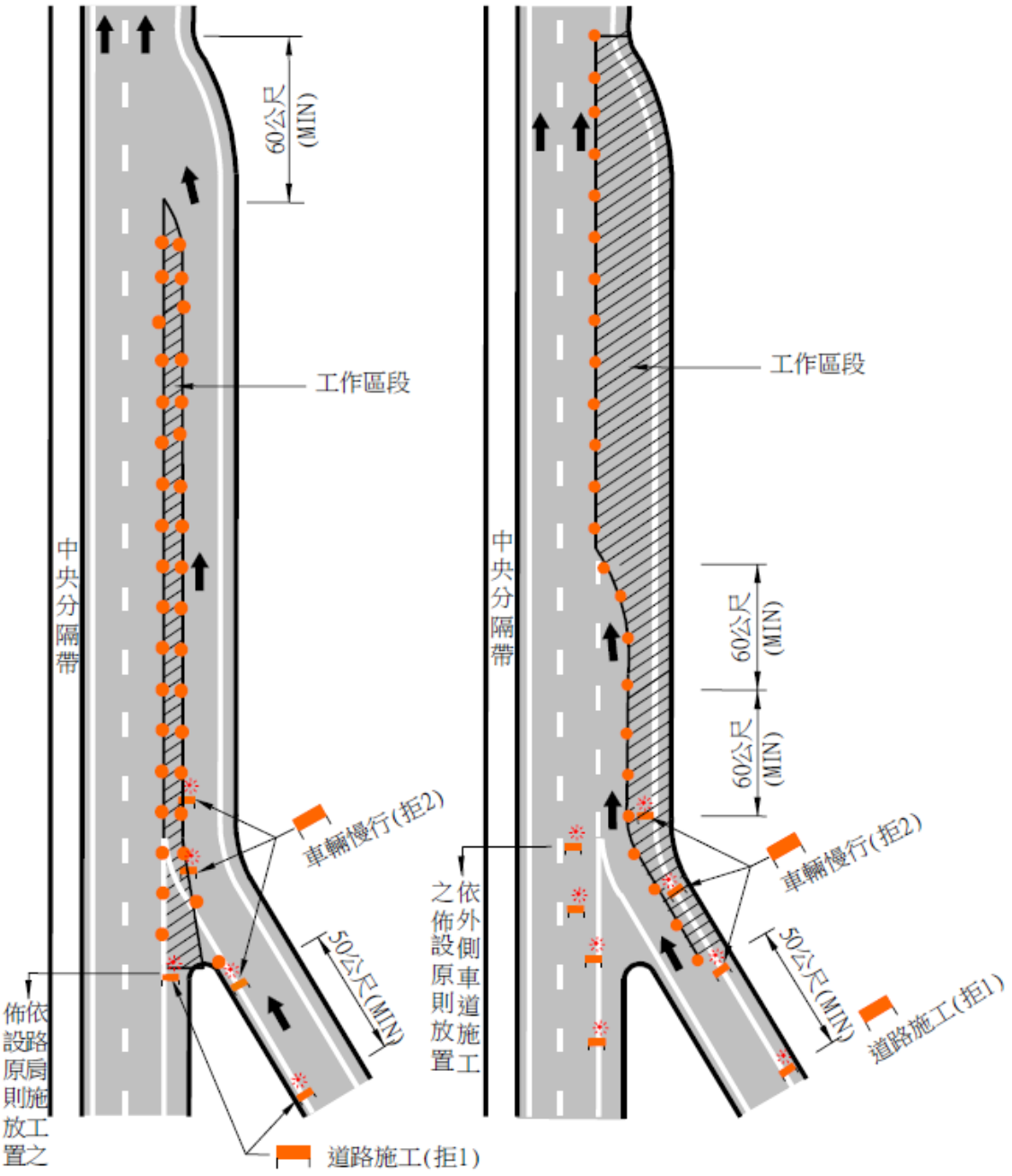
(9)用於高(快)速公路同向四車道以上之多車道，中間任二線車道施工者



(10)用於交流道減速車道養護施工者

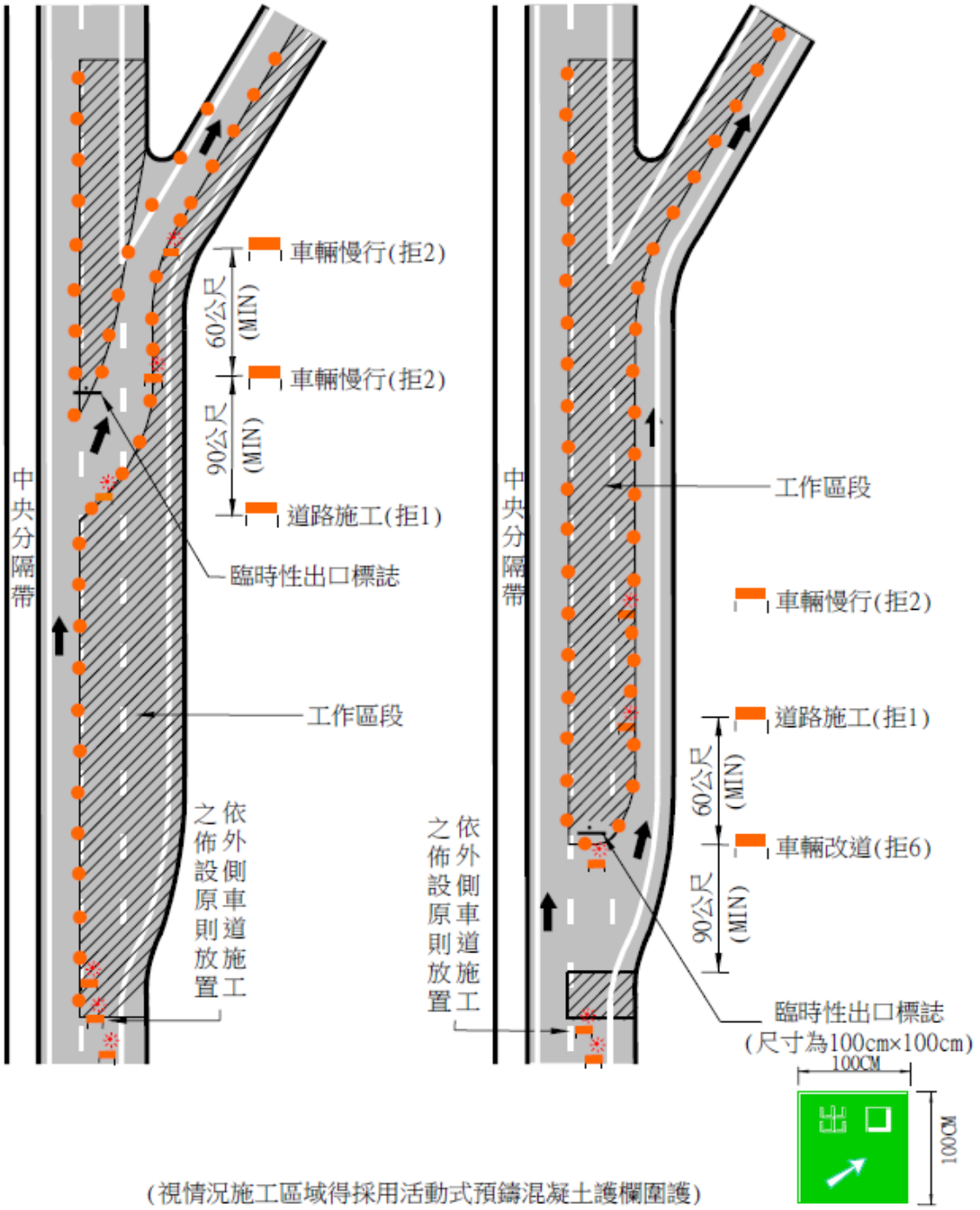


(11)用於交流道加速車道養護施工者



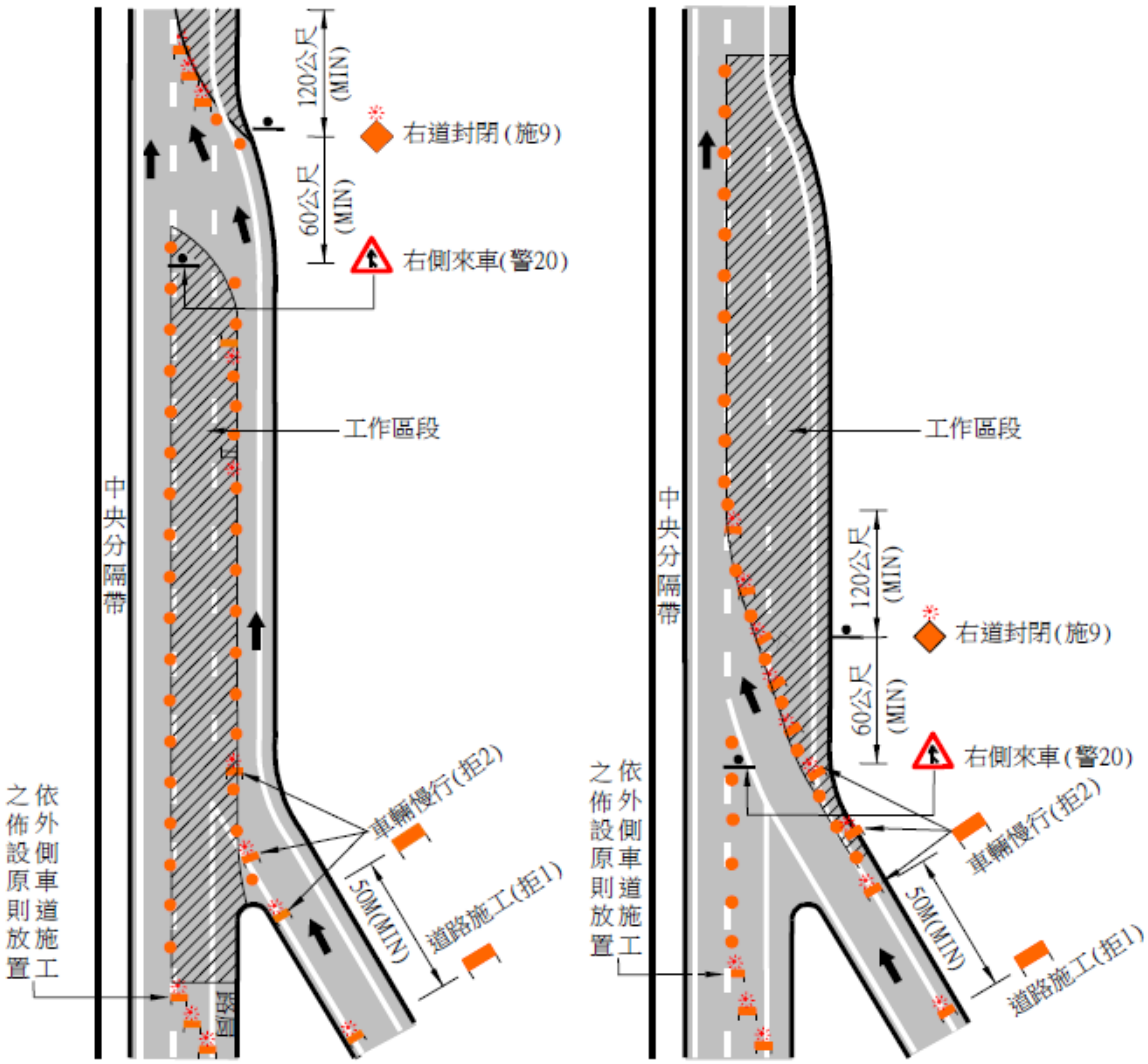
(視情況施工區域得採用活動式預鑄混凝土護欄圍護)

(12)用於交流道減速車道及主線外側車道同時施工者

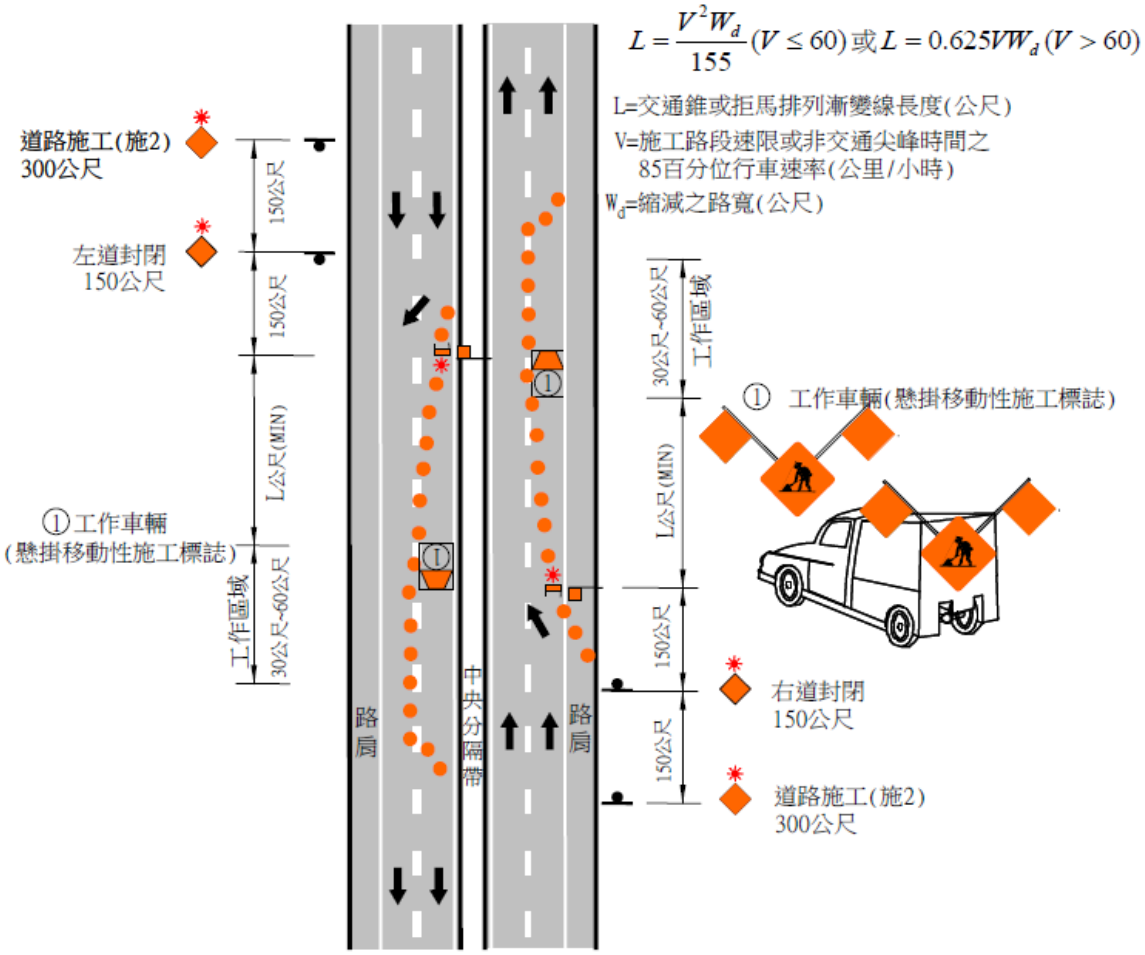


(視情況施工區域得採用活動式預鑄混凝土護欄圍護)

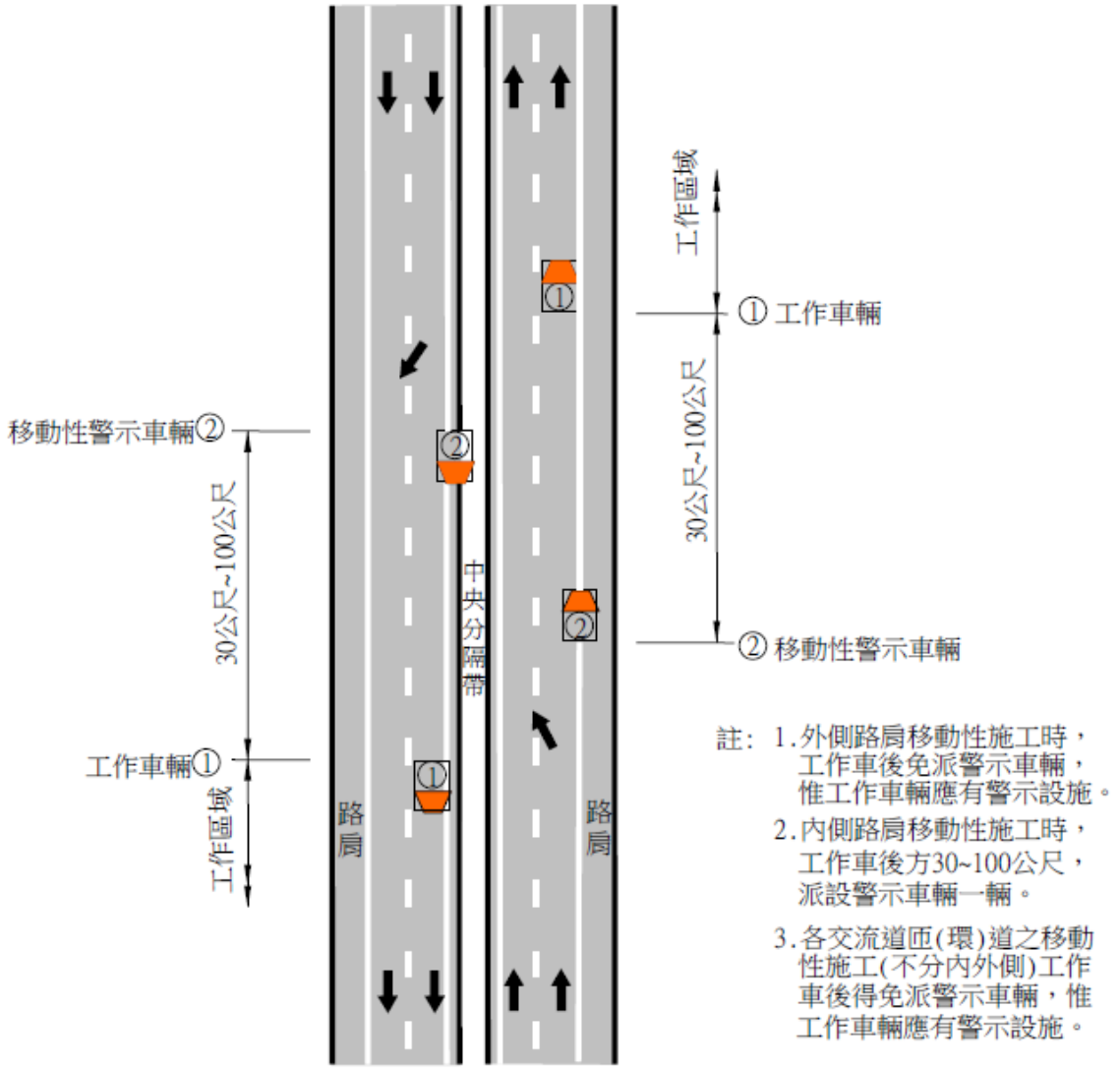
(13)用於交流道加速車道及主線外側車道同時施工者



(14)用於短時間施工者

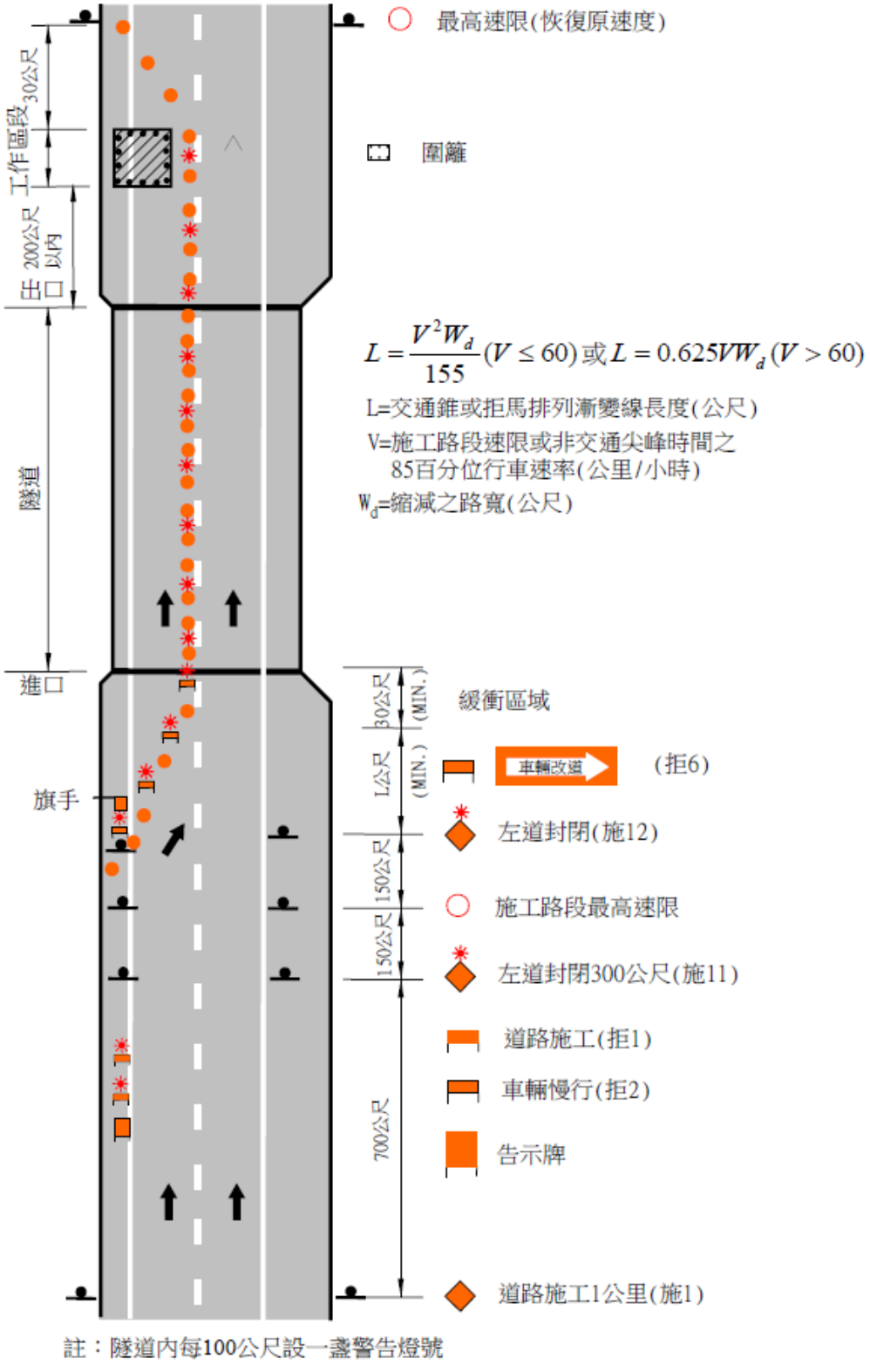

$L=\frac{V^2W_d}{155}(V\le 60)$ 或 $L=0.625VW_d(V>60)$
L=交通錐或拒馬排列漸變線長度(公尺)
V=施工路段速限或非交通尖峰時間之85百分位行車速率(公里/小時)
W_d=縮減之路寬(公尺)
道路施工(施2)
300公尺
左道封閉
150公尺
150公尺
150公尺
L公尺(MIN)
①工作車輛
(懸掛移動性施工標誌)
工作區域
30公尺-60公尺
路肩
中央分隔帶
路肩
30公尺-60公尺
工作區域
L公尺(MIN)
150公尺
150公尺
① 工作車輛(懸掛移動性施工標誌)
右道封閉
150公尺
道路施工(施2)
300公尺

(15)移動性施工


工作區域
① 工作車輛
30公尺~100公尺
② 移動性警示車輛
移動性警示車輛②
30公尺~100公尺
工作車輛①
工作區域
中央分隔帶
路肩
路肩
註：1.外側路肩移動性施工時，工作車後免派警示車輛，惟工作車輛應有警示設施。
2.內側路肩移動性施工時，工作車後方30~100公尺，派設警示車輛一輛。
3.各交流道匝(環)道之移動性施工(不分內外側)工作車後得免派警示車輛，惟工作車輛應有警示設施。

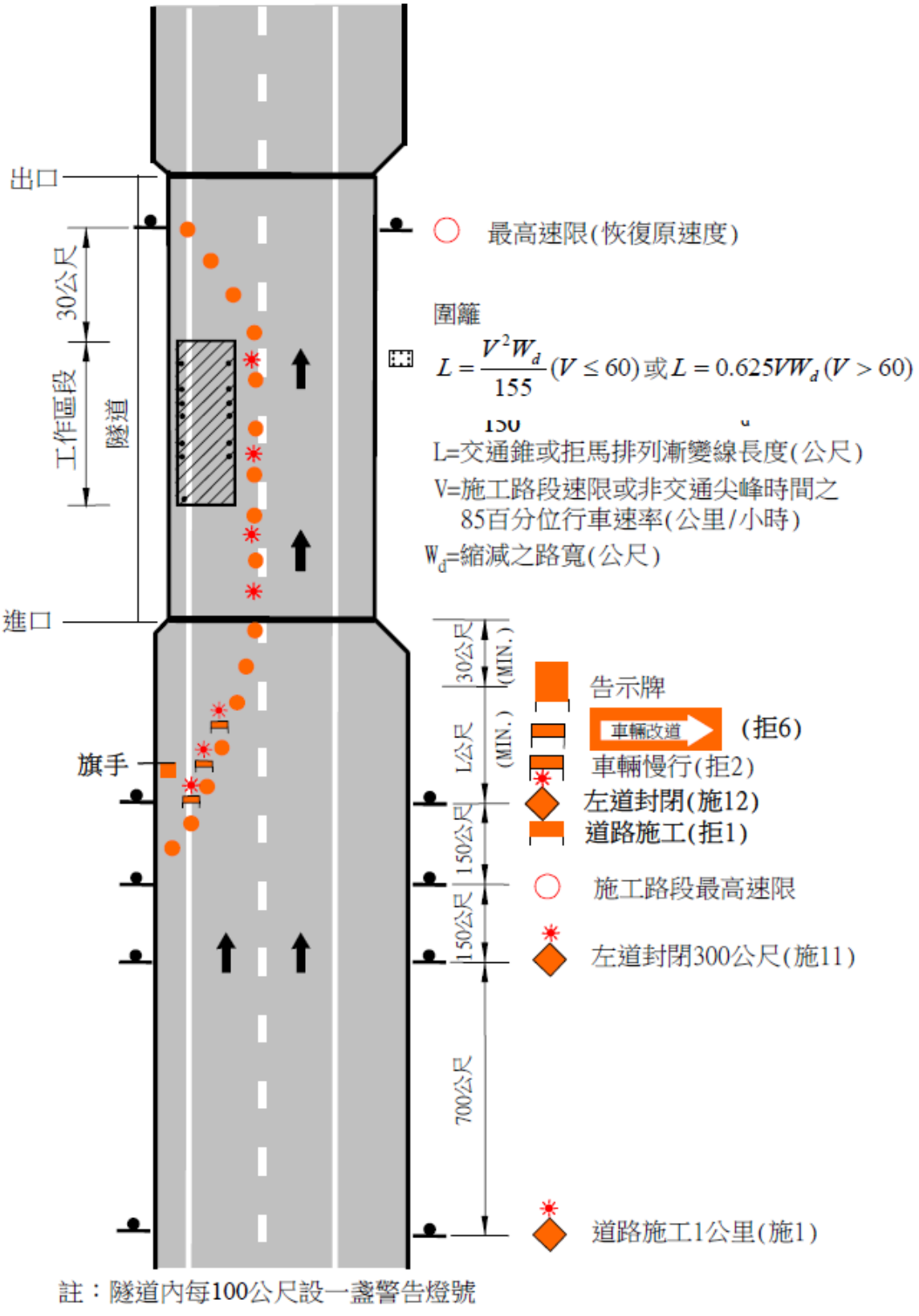
3. 隧道內或附近之施工佈設範例

(1)用於一般隧道(長度小於 4 公里)雙車道隧道出口附近局部施工者



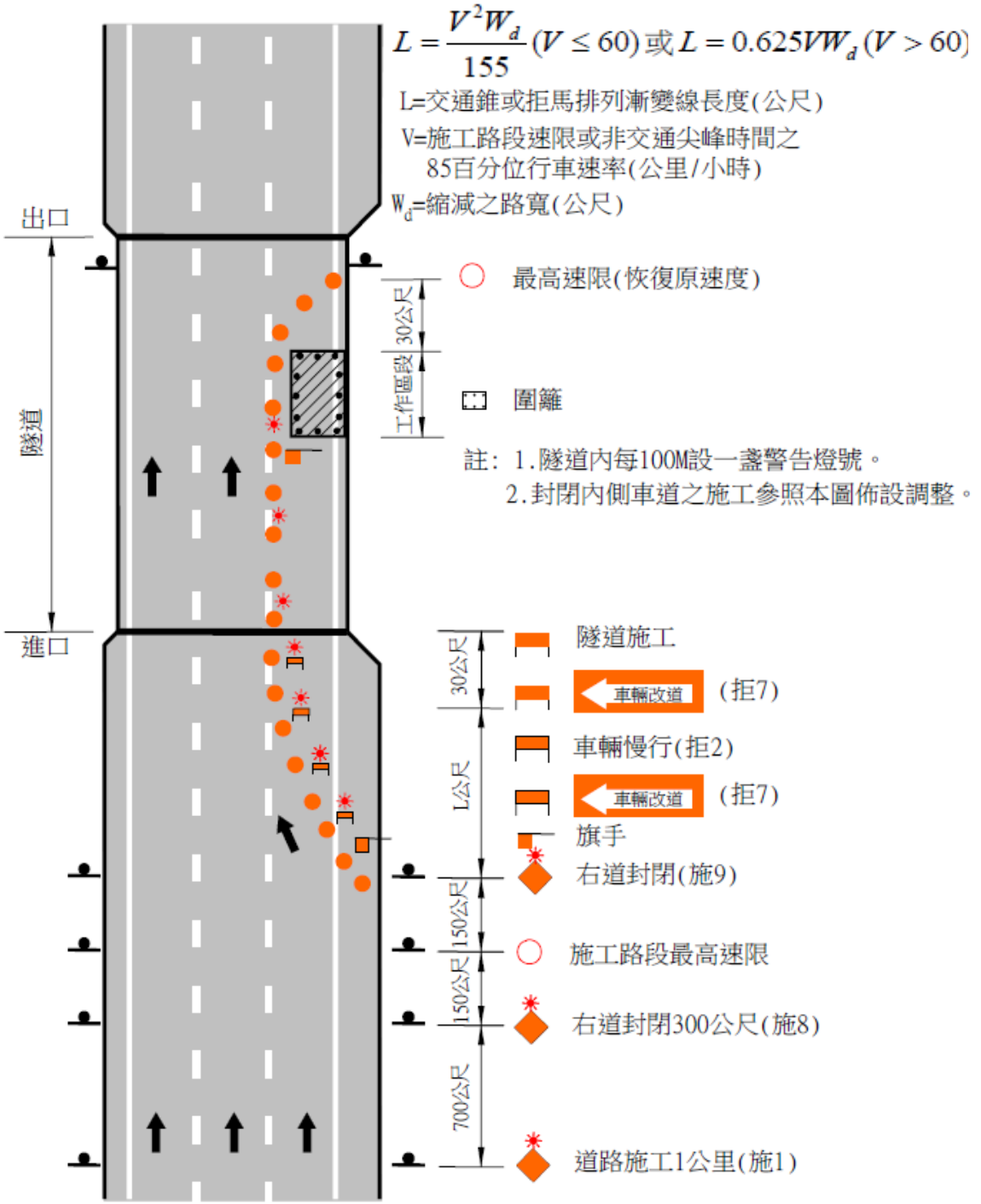
註：隧道內每100公尺設一盞警告燈號

(2)用於一般隧道(長度小於 4 公里)雙車道隧道內一車道施工者

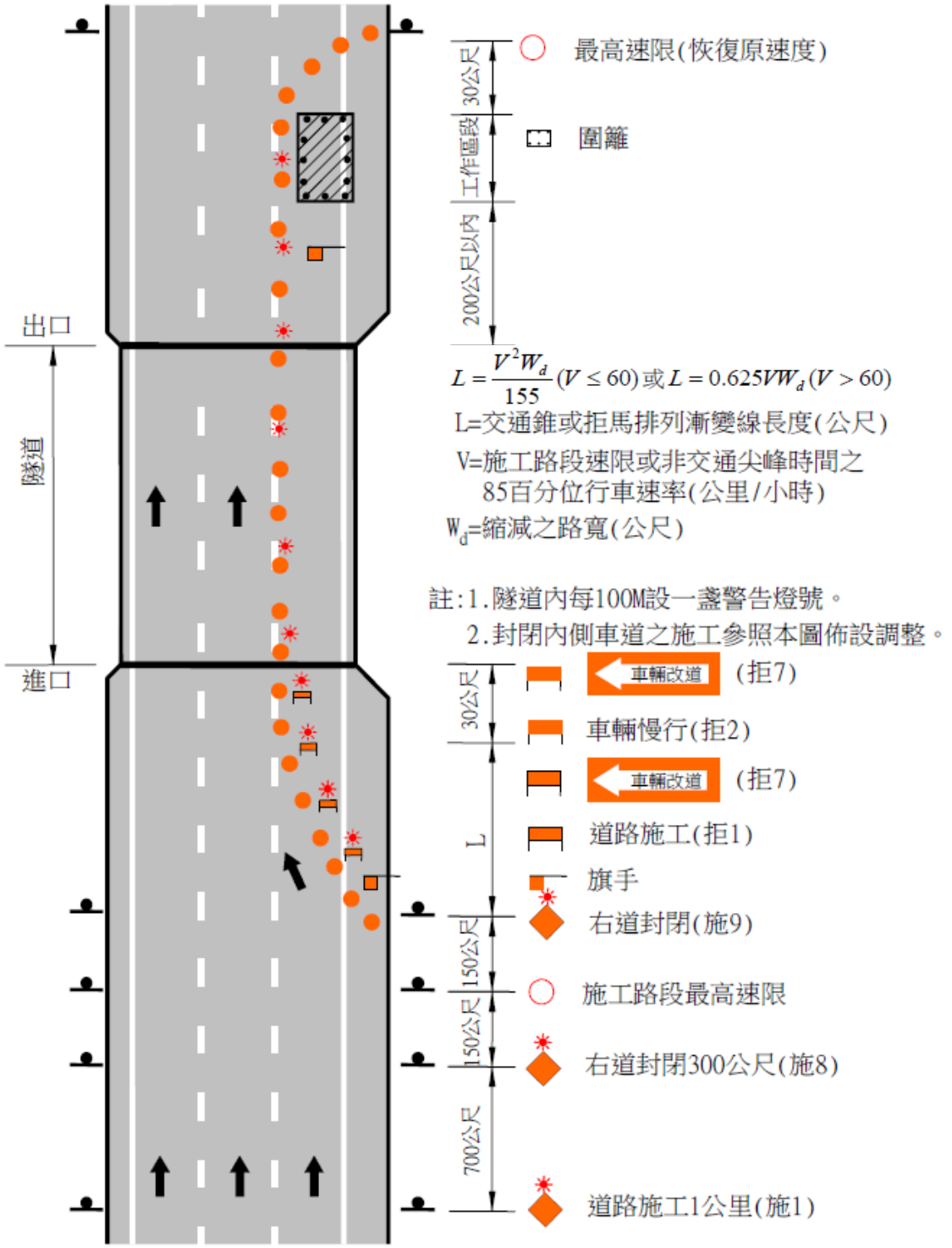


註：隧道內每100公尺設一盞警告燈號

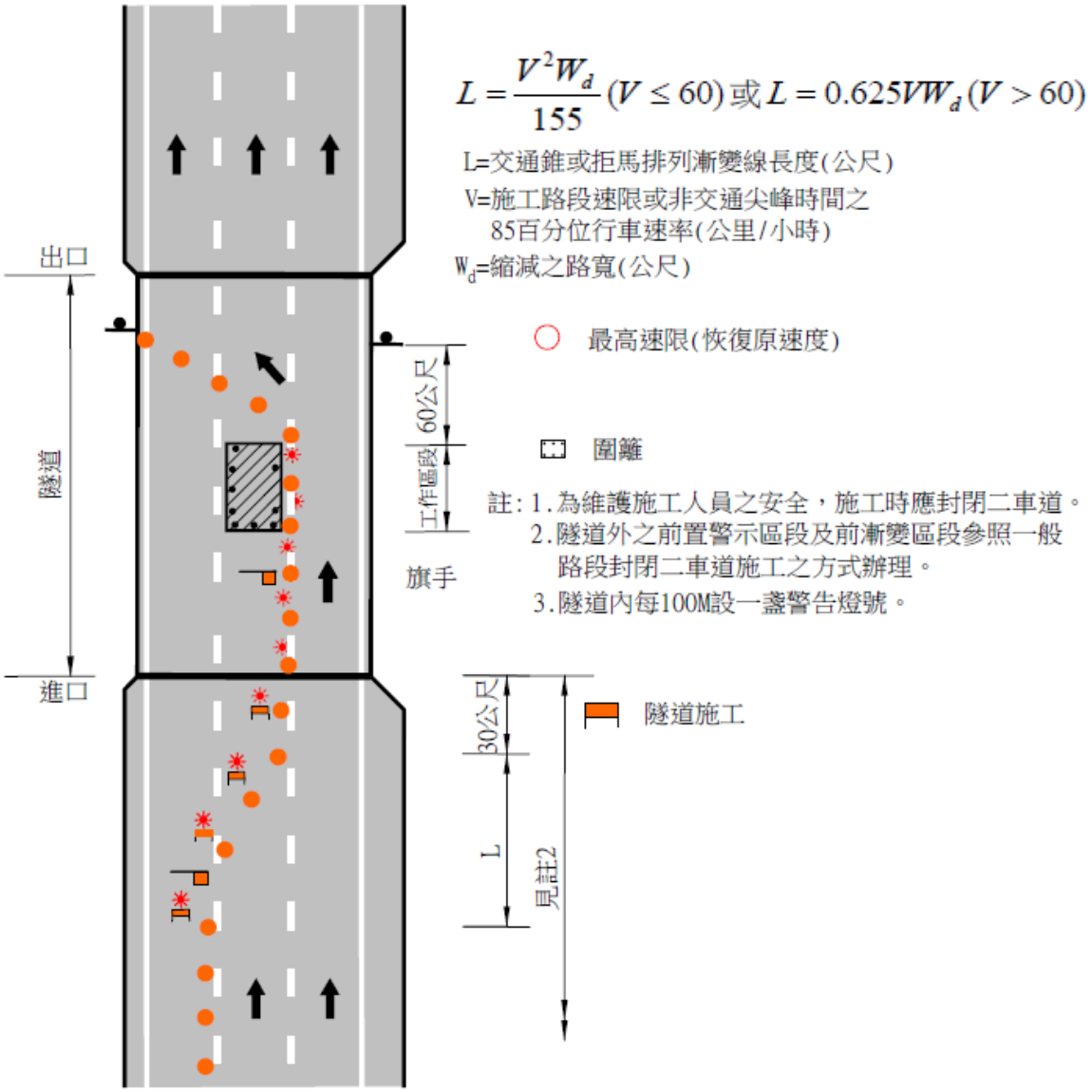
(3)用於一般隧道(長度小於 4 公里)三車道(或以上)隧道內之外側車道施工



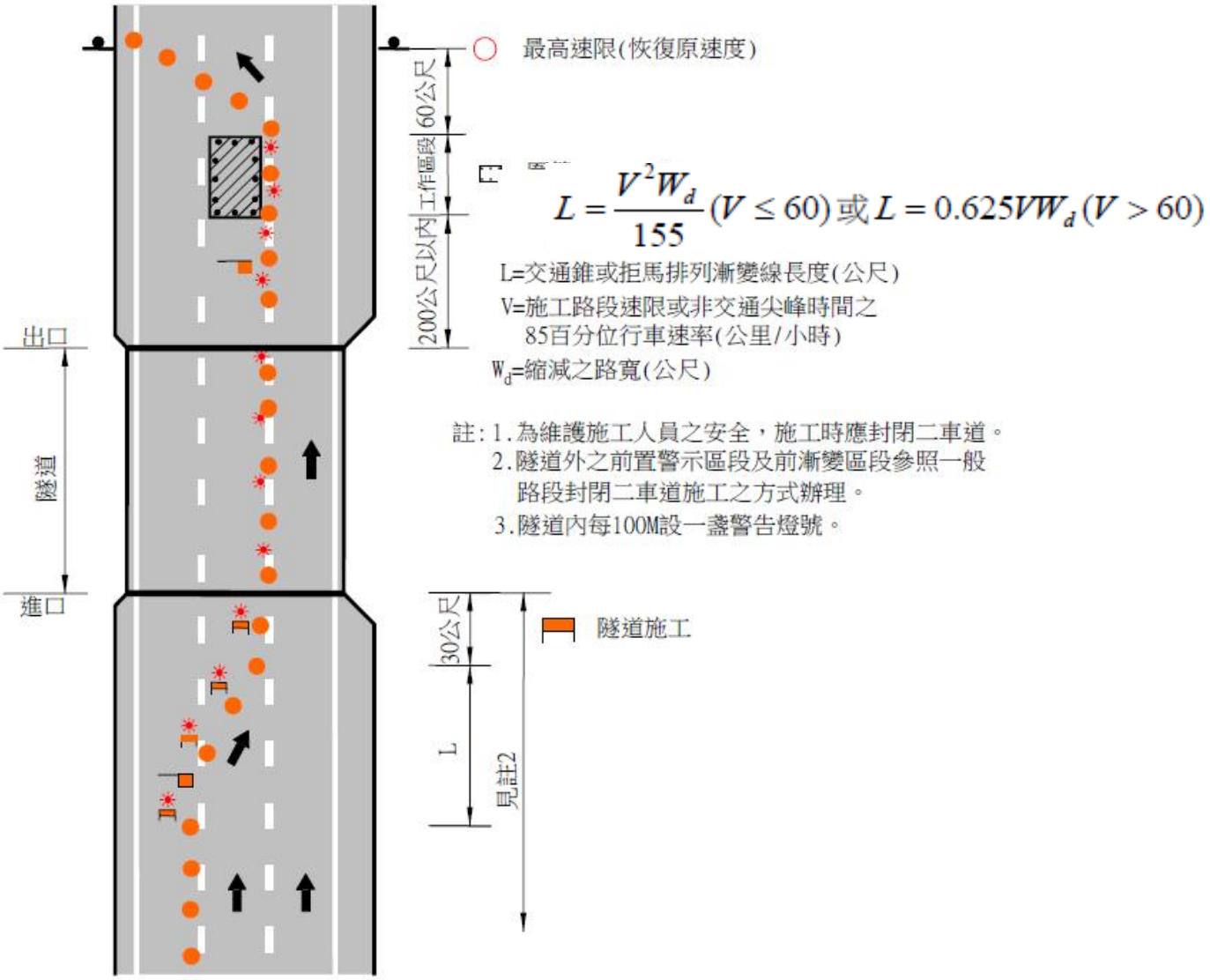
(4)用於一般隧道(長度小於 4 公里)三車道(或以上)隧道出口附近外側車道施工



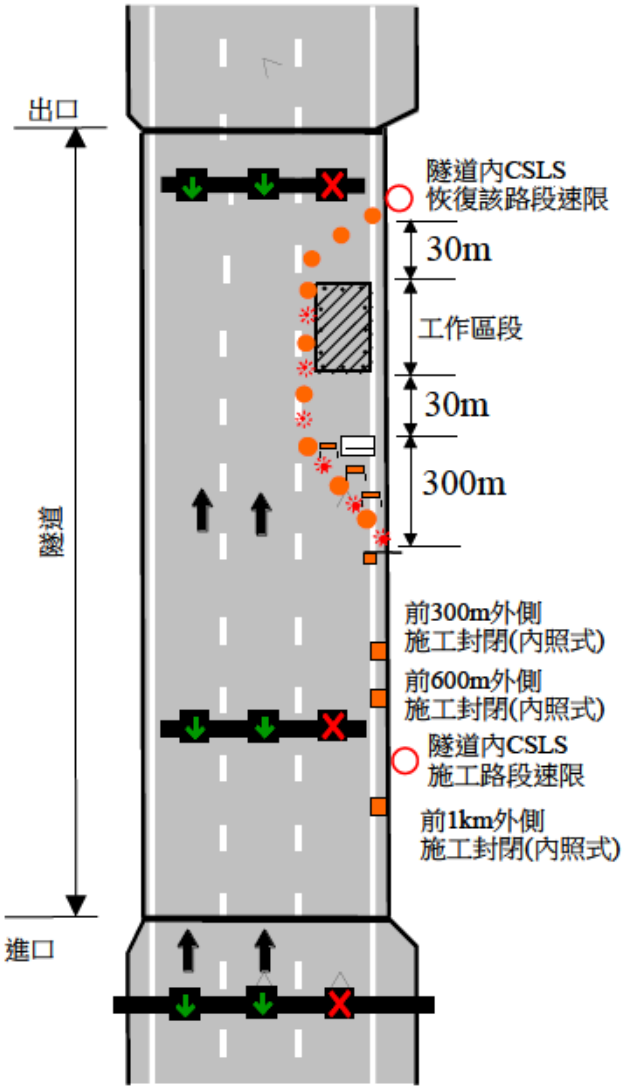
(5)用於一般隧道(長度小於 4 公里)三車道(或以上)隧道內中央車道施工



(6)用於一般隧道(長度小於 4 公里)三車道(或以上)隧道出口附近中央車道施工

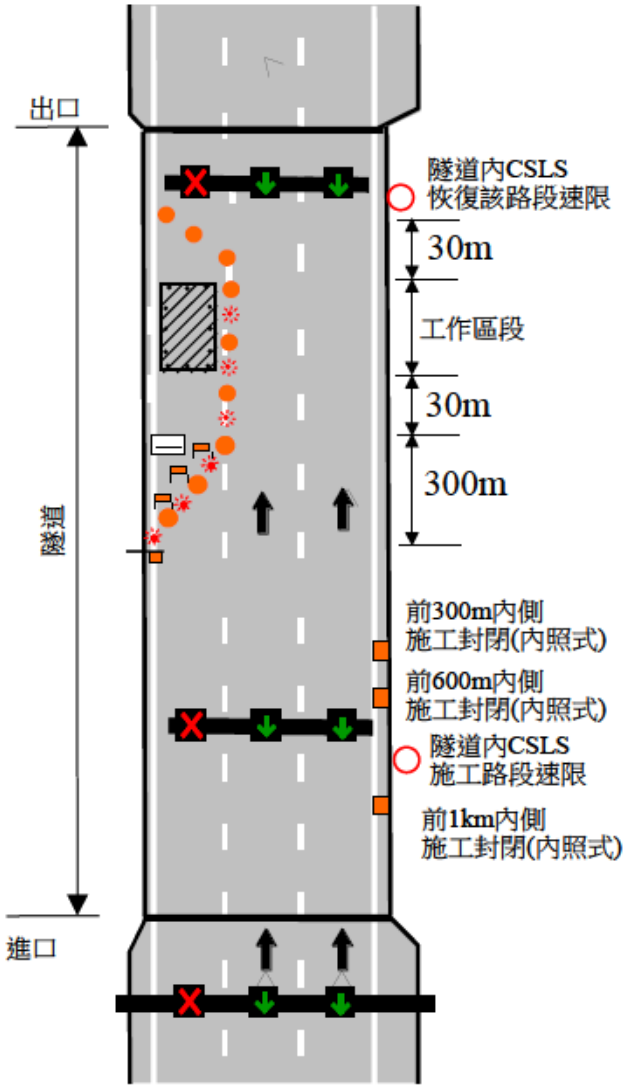


(7)用於長隧道(長度大於 4 公里)之外側車道施工佈設範例



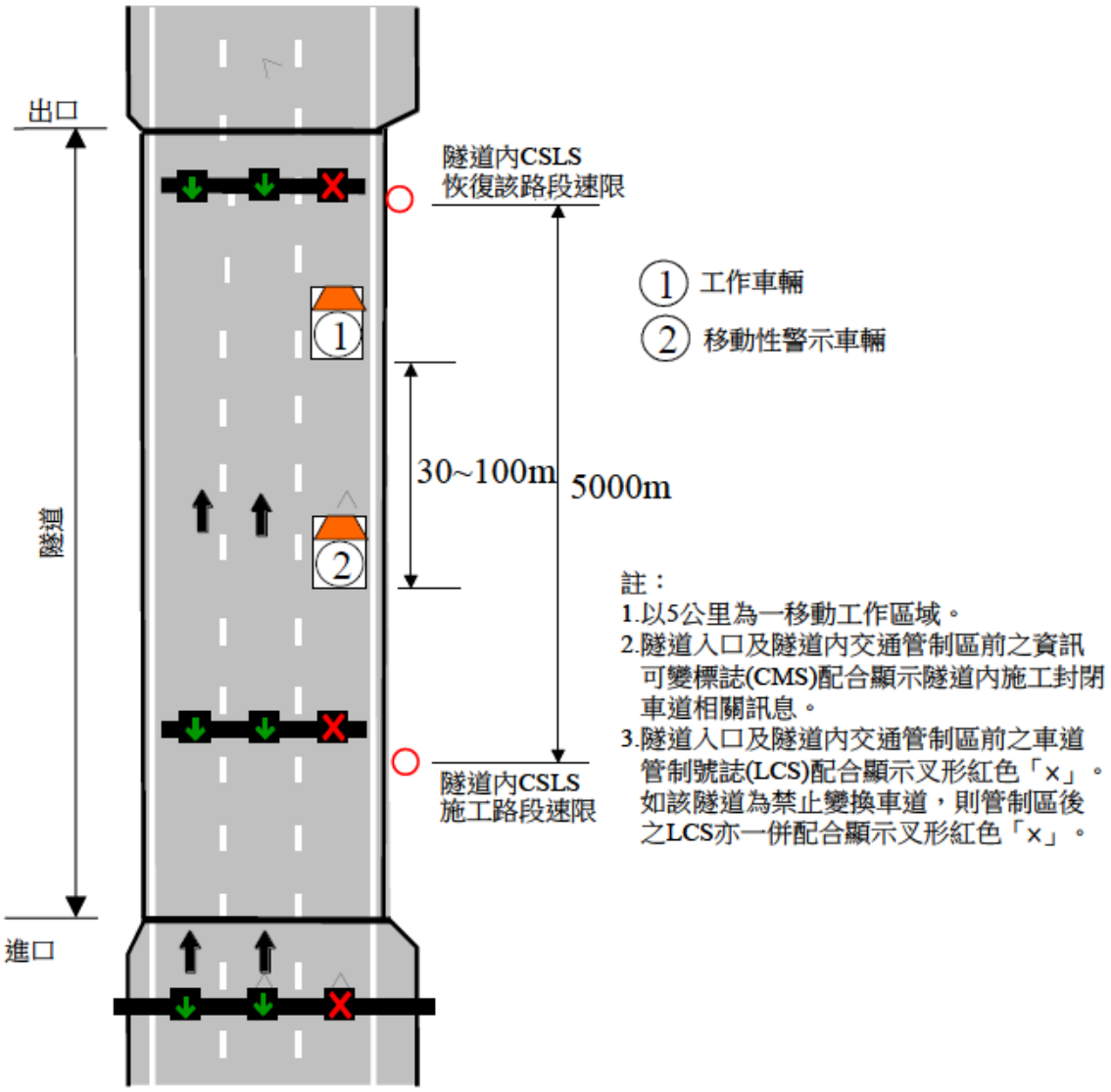
註：
1.隧道入口及隧道內交通管制區前之資訊可變標誌(CMS)配合顯示隧道內施工封閉車道相關訊息。
2.隧道入口及隧道內交通管制區前之車道管制號誌(LCS)配合顯示叉形紅色「x」。如該隧道為禁止變換車道，則管制區後之LCS亦一併配合顯示叉形紅色「x」。
3.工作區段起點距隧道入口3公里（含）以下者，依一般隧道施工布設原則辦理。

(8)用於長隧道(長度大於 4 公里)之內側車道施工佈設範例



註：
1.隧道入口及隧道內交通管制區前之資訊可變標誌(CMS)配合顯示隧道內施工封閉車道相關訊息。
2.隧道入口及隧道內交通管制區前之車道管制號誌(LCS)配合顯示叉形紅色「x」。如該隧道為禁止變換車道，則管制區後之LCS亦一併配合顯示叉形紅色「x」。
3.工作區段起點距隧道入口3公里（含）以下者，依一般隧道施工布設原則辦理。

(9)用於長隧道(長度大於 4 公里)之移動性施工佈設範例



附　錄

英式擺錘抗滑試驗儀及試驗步驟

1. 參考 ASTM E303-93(2003)編訂

2. 試驗儀器測備

2.1 英式擺錘儀(British Pendulum Tester，如圖 1)

擺錘和橡膠滑片之總重，須在 1500±30g 以內。擺錘重心位置到擺動軸心點距離須在 411±5mm。擺錘可調整高低，使橡膠滑片和試驗面接觸長度在 125±1.6 mm 範圍內。橡膠滑片與試驗面接觸之平均正向力應介於 2500±100g（如圖 2）；查核方法詳見第 7 節。

2.2 橡膠滑片

為鋁製承板上黏貼一 6*25*76mm 橡膠片。橡膠分為天然橡膠或合成橡膠材質。天然橡膠規格須符合英國道路研究所（Road Research Laboratory）規定；合成橡膠規格須符合 ASTM E501 規定。

2.2.1 若更換新橡膠滑片或換邊使用時，依照第 5 節規定辦理，惟應先以符合 CNS 1074 之 60 號砂紙在乾燥狀況下連續擺試 10 次。

2.2.2 橡膠片磨損量（如圖 3 所示）

橡膠滑片之撞擊緣磨損寬度減少不得超過 3.2mm，厚度減少不得超過 1.6mm。

2.3 摩擦長度規

為一塑膠尺具相距 124～127mm 之刻度，供校準橡膠滑片擦過試驗面之長度用。

3. 試驗面條件

現場測試試驗面表面鬆散物需清除並以清水洗淨。試驗面不一定需要水平，可藉由調整基座上旋鈕來達到水平條件。

4. 儀器架設

4.1 調整水平

將儀器架設於試驗平面上，以基座之三只旋鈕配合牛眼水準氣泡調整水平。

4.2 儀器歸零

以直桿兩側之旋鈕上升擺錘，使擺錘下擺時，不致碰觸試驗面，轉動背面之旋鈕固定之。以手將擺錘向右擺高，使為右側支架上之卡榫鎖住，逆時針旋轉指針至垂直位置。按下卡榫上之按鈕，以鬆開擺錘，擺錘會自然往左擺，並帶動指針到最高點再回擺，以手適時接住擺錘以免再觸動指針，讀取指針讀數。此時讀數應恰為 0，否則應調整摩擦環之鬆緊程度，經重複測試至指針讀數恰為 0。

4.3 調整摩擦長度

4.3.1 讓擺錘自然下擺，將間隔塊置於擺錘上之提把調整螺絲下方。以直桿兩側之旋鈕上下調整儀器高度，使擺錘上橡膠滑片恰好接觸試驗面，鎖緊擺錘，提起提把移除間隔塊。

4.3.2 以提把升起滑片，擺錘向右，放下滑片，將擺錘緩慢向左擺動，直到橡膠滑片邊緣接觸到試驗面，將摩擦長度規放置於橡膠滑片旁邊並平行於擺錘擺動方向。拉起擺錘上提把使橡膠滑片上提並緩慢向左移動，直到橡膠滑片邊緣又接觸到試驗面。假如兩接觸點間距離不介於 124～127mm 之間。調整基座上旋鈕或直桿兩側之旋鈕，使橡膠滑片與試驗面接觸距離介於 124～127mm 之間。

5. 試驗步驟

5.1 清理試驗面，移除鬆動雜物。

5.2 按第 4 節規定，架設儀器。摩擦試驗方向與行車方向平行。

5.3 潤濕表面

使用充分水量灑佈於試驗表面。在一般情況下，建議取 20c.c 水量，於試驗表面上方 20cm 內，均勻灑佈在橡膠滑片磨擦區域內。

5.4 將指針旋到垂直位置。先試驗一次，但不記錄。

5.5 立即重複試驗四次，每次試過均應再潤濕表面，分別記錄指針讀數，記錄至個位數，且計算平均值。

6. 計算及報告

試驗報告需具有下列項目：

- ✓ 個別試驗值及平均值。
- ✓ 試驗面位置及材齡。
- ✓ 橡膠片製造年月。

7. 英式擺錘抗滑儀之查核

7.1 擺錘重量

量測擺錘和橡膠滑片之重量，記錄至 1g。

7.2 重心位置

將鑲鉗橡膠滑片後之擺錘放置於具有尖部器具上，藉由兩邊平衡位置求出擺錘重心位置（如圖 4 所示）。連接環底部用輕質紙楔形塊支撐。獲得平衡位置後，調整擺錘配重螺帽，使擺錘底部成水平。

7.3 擺錘重心至擺動中心點距離

將擺錘安裝於設備上，並移除旋轉中心外蓋，量測擺錘重心位置至旋轉中心距離，記錄至 1mm。

7.4 橡膠滑片載重

7.4.1 使用天平查核

將英式擺錘試驗儀放置於三角架上並調整水平。調整天平兩邊重量，使天平指針位於中央。讓擺錘自然下擺，將間隔塊置於擺錘上之提把調整螺絲下方。以直桿兩側之旋鈕上下調整擺錘高度，使橡膠滑片與磅秤面距離約 0.25mm。拉起擺錘提把，移除間隔塊。此時會造成天平不平衡現象，在天平另一端添加重量改善失衡現象，直到天平指針停留在約 200g 位置，再來

將水緩慢注入有刻度量杯中，使指針移動到正中央位置，完成平衡動作。將量杯中的水倒掉，重複加水平衡動作。記錄將橡膠滑片上舉到天平指針位於正中央所需平均重量。假如橡膠滑片平均正向力不在 2.1 節所述範圍內（如圖 2 所示），應調整彈簧張力，並重新測定橡膠滑片載重。

7.4.2 使用電子磅秤查核

架設儀器且定平。選定適當量測範圍之磅秤，架設於儀器下方。讓擺錘自然下擺，將間隔塊置於擺錘上之提把調整螺絲下方。以直桿兩側之旋鈕上下調整儀器高度，使橡膠滑片與磅秤面距離約 0.25mm。拉起擺錘提把，移除間隔塊和間隙規，將磅秤歸零，放下提把使橡膠滑片接觸至磅秤面。讀取磅秤讀數，是否介於 2500±100g(規範值)之間。假如橡膠滑片平均正向力不在 2.1 節所述範圍內（如圖 2 所示），應調整彈簧張力，並重新測定橡膠滑片載重。

8. 試驗前英式擺錘試驗儀之校核

準備一片光滑玻璃板，依照第 5 節試驗步驟試驗，測得該玻璃板之 BPN 值，以該 BPN 值±2 範圍內，作為每次進行標線抗滑試驗時，先行檢查英式擺錘試驗儀之正常操作狀態。

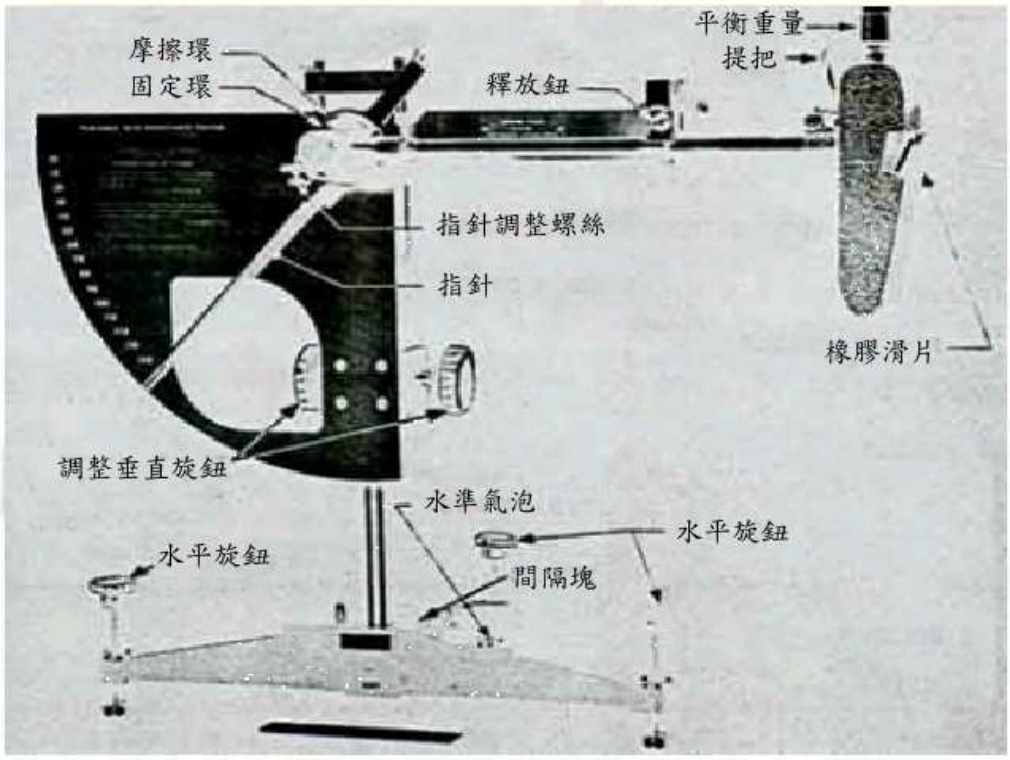


圖 1 英式擺錘儀(摘自 ASTM E303)

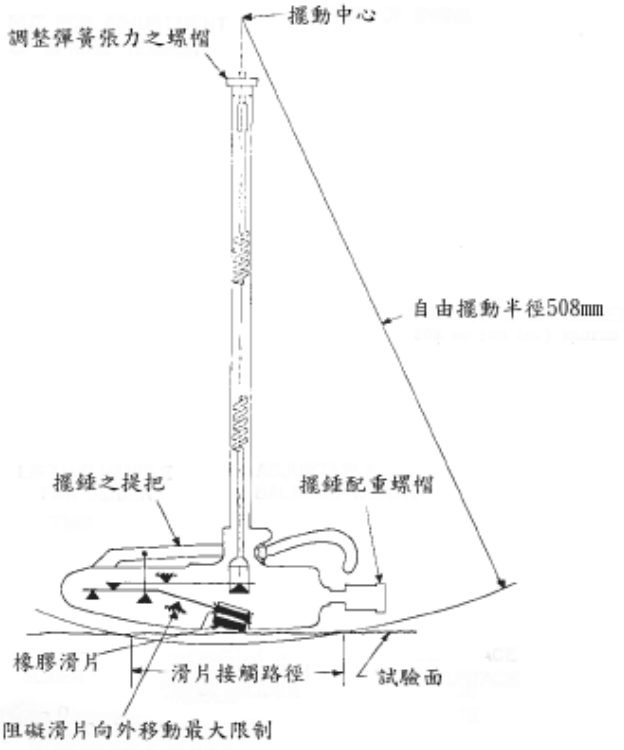


圖 2 擺錘彈簧和槓桿裝置示意圖 (摘自 ASTM E303)

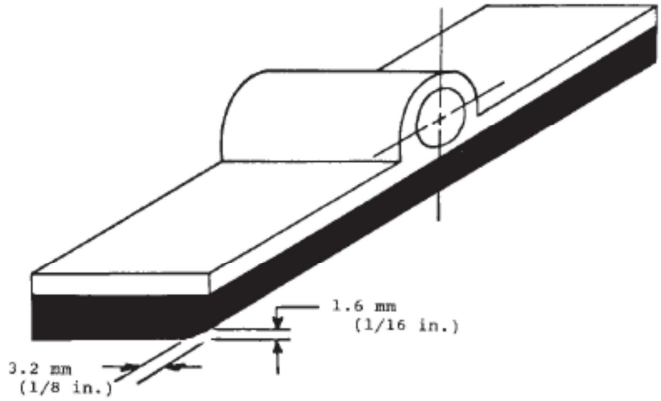


圖 3 橡膠滑片磨損量(摘錄自 ASTM E303)

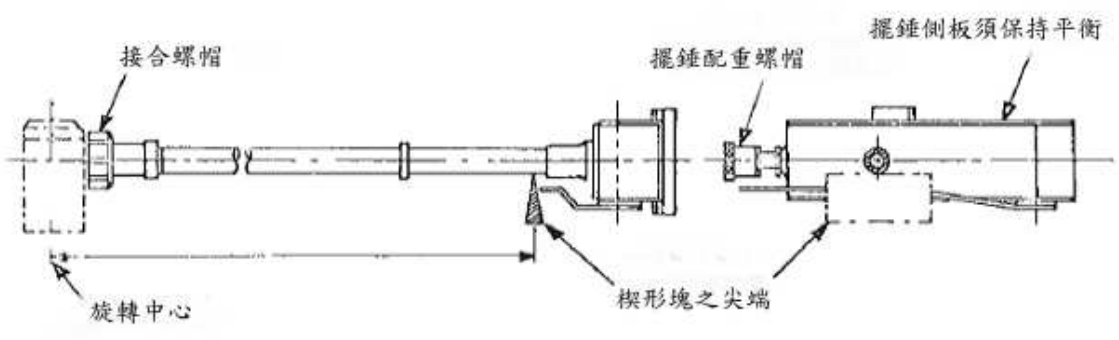


圖 4 擺錘重心位置量測示意圖(摘錄自 ASTM E303)

参 考 文 献

1. 「公路法」，2013 年
2. 「道路交通標誌標線號誌設置規則」，2014 年
3. 「道路交通管理處罰條例」，2014 年
4. 「道路交通安全規則」，2014 年
5. 行政院公共工程委員會，「施工綱要規範」，2013 年
6. 交通部，「公路路線設計規範」，2011 年
7. 交通部，「交通工程手冊」，2013 年
8. 交通部，「2011 年臺灣公路容量手冊」，2011 年
9. 交通部，「大眾運輸使用道路優先及專用辦法」，2005 年
10. 內政部，「建築物耐風設計規範及解說」，2014 年
11. American Society for Testing and Materials. *ASTM Standard*.
12. Federal Highway Administration. *Traffic Control System Handbook 2005.*
13. International Commission on Illumination. *CIE88*.