

依據七十五年度課程標準 工業職業學校適用

道路工程

彭俊翔 編著

東大圖書公司 印行

道 路 工 程

(下)

彭 俊 翔 編 著

學歷：國立成功大學土木工程研究所畢業

現職：正修工專土木科講師

東 大 圖 書 公 司 印 行

道路工程（下）/彭俊翔編著--初版--

台北市：東大出版：三民總經銷，民78

〔7〕，295面：圖；23.5公分

含參考書目

1.道路工程 I. 彭俊翔編著

442.1/8693

◎道路工程（下）

編著者 彭俊翔

發行人 劉仲文

出版者 東大圖書股份有限公司

總經銷 三民書局股份有限公司

印刷所 東大圖書股份有限公司

地址／臺北市重慶南路一段六十一號二樓

郵撥／〇一〇七一七五—〇號

初版 中華民國七十八年二月

編號 E44397

行政院新聞局登記證局版臺業字第〇一九七號

有著作權·不准侵害

編輯大意

- 一、本書係遵照民國七十五年二月教育部公布之工業職業學校土木建築羣甲、乙類之「道路工程」課程標準編寫而成。
- 二、本書分上、下兩冊，適合工業職業學校土木建築羣甲類測量科、乙類土木測量科第三學年上、下學期每週二節教學之用。
- 三、本書從探究道路調查之重要性起，引導學生瞭解道路測量之方法、程序及路線設計之主要原則和佈設，並敘述道路相關工程施工之基本概念，為主要目標。
- 四、本書之編撰，多於公餘課畢之餘，雖經多次校核，舛誤之處，仍恐難免，敬冀學界、先進賜予指正是幸。

道路工程（下）

目 次

編輯大意

第九章 道路交叉

§9-1 概 說.....	1
§9-2 道路之平面交叉.....	1
§9-2-1 平面交叉之優缺點.....	1
§9-2-2 平面交叉之型式.....	2
§9-2-3 平面交叉設置原則.....	4
§9-2-4 平面交叉最小視距三角形之決定.....	4
§9-2-5 我國對平面交叉之規定.....	9
§9-2-6 槽化式平面交叉路口.....	15
§9-2-7 環形交叉.....	21
§9-3 道路之立體交叉.....	24
§9-3-1 道路立體交叉之優缺點.....	25
§9-3-2 道路立體交叉之型式.....	25
§9-3-3 交流道.....	36
§9-3-4 我國對立體交叉之規定.....	38

第十章 道路排水

§10-1	概 說	45
§10-2	路面排水	46
§10-3	地下排水	51
§10-4	隧道排水	56

第十一章 路基工程

§11-1	概 說	61
§11-2	路基材料	61
§11-3	土壤之基本性質	65
§11-4	土壤之分類	73
§11-5	土壤之工程性質	81
§11-6	土方計算	85
§11-7	土壤之壓實	92
§11-8	工地密度	95
§11-9	路基本築	95
§11-10	路基邊坡穩定	100
§11-11	路基基礎軟弱之處理	107

第十二章 土壤之穩定法

§12-1	概 說	115
-------	-----------	-----

§12-2	機械穩定法	115
§12-3	水泥穩定法	127
§12-4	瀝青穩定法	133
§12-5	化學穩定法	137
§12-6	其他穩定法	140

第十三章 廉價路面

§13-1	概 說	145
§13-2	碎石路面	145
§13-2-1	水結碎石路	146
§13-2-2	水泥結碎石路	150
§13-3	水泥土壤路面	153

第十四章 瀝青路面

§14-1	概 說	157
§14-2	瀝青路面之構造	158
§14-2-1	路 基	159
§14-2-2	基 層	159
§14-2-3	底 層	159
§14-2-4	透 層	162
§14-2-5	黏 層	163
§14-3	瀝青表面處理路面	164
§14-3-1	瀝青表面處理之功效	165

§14-3-2	瀝青表面處理路面之厚度·····	165
§14-3-3	瀝青表面處理路面所用材料·····	165
§14-3-4	施工方法·····	170
§14-4	瀝青碎石路·····	173
§14-4-1	熱灌瀝青碎石路·····	173
§14-4-2	灌入式乳化瀝青碎石路·····	178
§14-4-3	灌入式油溶瀝青碎石路·····	181
§14-5	路拌瀝青路·····	183
§14-5-1	路拌瀝青路之優缺點·····	183
§14-5-2	路拌瀝青路所用之材料·····	184
§14-5-3	施工方法·····	186
§14-6	瀝青混凝土路·····	188
§14-6-1	熱拌熱鋪瀝青混凝土路面·····	189
§14-6-2	冷拌冷鋪瀝青混凝土路面·····	205

第十五章 水泥混凝土路面

§15-1	概 說·····	213
§15-2	混凝土之配合·····	214
§15-2-1	簡便配比法·····	214
§15-2-2	設計配比法·····	217
§15-3	水泥混凝土路所用材料·····	223
§15-3-1	水 泥·····	223
§15-3-2	細粒料·····	224
§15-3-3	粗粒料·····	225

§15-3-4 水	226
§15-3-5 填縫料	226
§15-3-6 鋼筋料	228
§15-4 混凝土之拌和	228
§15-4-1 混凝土拌和前之準備工作	228
§15-4-2 材料之稱量	229
§15-4-3 混凝土拌和	232
§15-5 水泥混凝土路之施工方法	234

第十六章 道路之養護

§16-1 概 說	247
§16-2 道路損壞原因	248
§16-3 路基養護	248
§16-4 路面養護	249
§16-4-1 土石路面之養護	250
§16-4-2 瀝青路面之養護	252
§16-4-3 混凝土路面之養護	259
§16-5 路肩養護	265
§16-6 擋土牆及護坡之養護	265
§16-7 安全設施之養護	266

第十七章 交通工程

§17-1 概 說	271
-----------	-----

§17-2 交通特徵.....273

 §17-2-1 駕駛人及行人.....274

 §17-2-2 車 輛.....277

 §17-2-3 交通量.....277

 §17-2-4 交通肇事.....278

§17-3 交通標誌與標線.....283

 §17-3-1 交通標誌.....283

 §17-3-2 交通標線.....287

§17-4 交通號誌.....288

§17-5 交通管理.....290

第九章 道路交叉

§9-1 概 說

道路與其他道路或鐵路相交叉稱為道路交叉。道路交叉可分為平面交叉及立體交叉二種。所謂平面交叉，係指道路與其他道路或鐵路在平面上相交叉；而所謂立體交叉，係指道路與其他道路或鐵路相交時，在其上或其下超越之。平面交叉又可分為道路與道路之平面交叉及道路與鐵路之平面交叉兩種；而立體交叉亦可分為道路與道路之立體交叉及道路與鐵路之立體交叉兩種。

平面交叉路口，由於多方向來車在此會合，為交通衝突與擁塞最可能及最頻繁的地點。人車交通在交叉路口發生危險之大與阻滯之久，也較甚於其他任何地點，故於交通安全及效率上，應視交通量之大小，決定是否改為立體交叉。但欲完全採用立體交叉，亦非易事，因立體交叉之建築，所需之工程費較為龐大。若經費不足而興建平面交叉時，可以標誌號誌及槽化設計改善之。

§9-2 道路之平面交叉

§9-2-1 平面交叉之優缺點

平面交叉為道路與其他道路或鐵路在平面上相交叉，其優缺點如下：

(一)優點

1. 土方數量較少。
2. 不需興建橋樑及擋土牆。
3. 規劃、設計及施工均較簡易。

(二)缺點

1. 能通過之交通量較少。
2. 容易造成交通擁塞。
3. 容易發生交通事故。

§9-2-2 平面交叉之型式

平面交叉之型式，一般可分為三路交叉、四路交叉、多路交叉及環形交叉四種。茲分述如下：

(一)三路交叉：三條道路於平面交叉，如圖 9-1 所示，又可分為以下五種：

1. 非槽化式 T 形。
2. 加寬式 T 形。

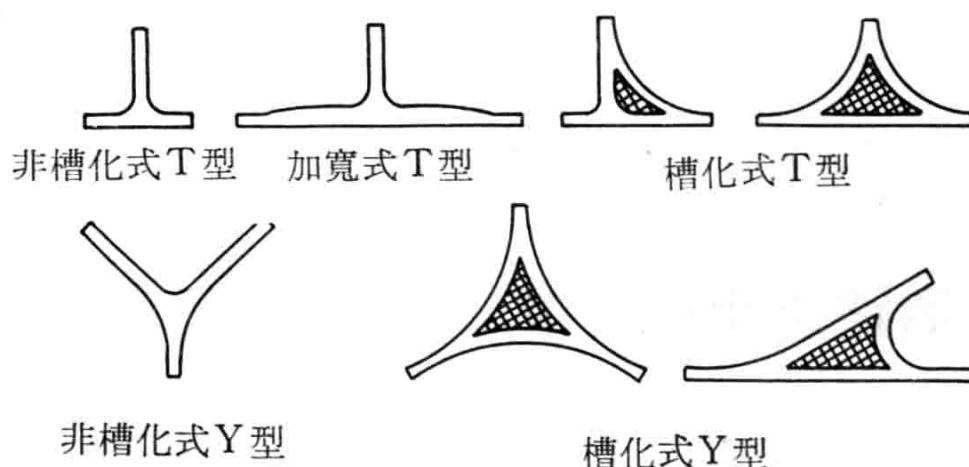


圖 9-1 三路平面交叉

3.槽化式T形。

4.非槽化式Y形。

5.槽化式Y形。

(二)四路交叉：四條道路於平面交叉，如圖 9-2 所示，又可分爲以下三種：

1.非槽化式。

2.加寬式。

3.槽化式。

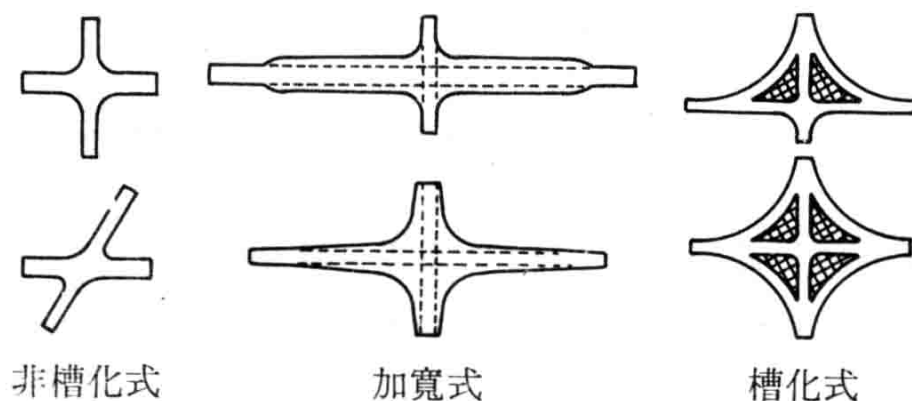


圖 9-2 四路平面交叉

(三)多路交叉：四條以上道路於平面交叉，如圖 9-3 所示。

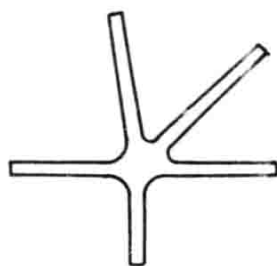


圖 9-3 多路平面交叉

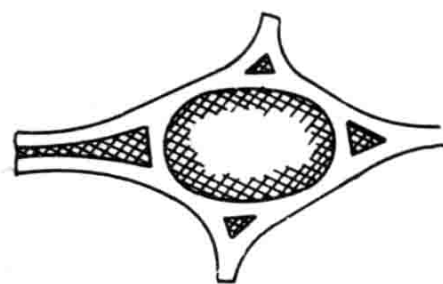


圖 9-4 環形交叉

(四)環形交叉：於平面交叉點設置圓環，如圖 9-4 所示。

§9-2-3 平面交叉設置原則

平面交叉之設置，應依照下列原則：

1. 平面交叉點附近之路段，儘量採用較平緩的縱坡度。
2. 交叉之角度採用大於 60° 而近乎 90° 爲宜。
3. 平面交叉點附近之路段，儘量採用直線。
4. 主要道路與次要道路交叉時，縱坡度之調整應在次要道路上實施。
5. 平面交叉路段若設計可供停車用，其縱坡度不得大於 6% ，以採用 3% 以下爲佳。

§9-2-4 平面交叉最小視距三角形之決定

道路交叉路口之視距，與行車速率、駕駛人之反應時間、剎車情況及行車管制之種類有關。爲確保行車安全，對沿兩交叉路及斜跨其隅角之視距，應保持有足夠之長度，使駕駛人能互相視及，以便採取適當的措施，避免車禍之發生。沿交叉路兩邊及斜跨其隅角之邊，所形成之三角形，稱爲視距三角形，如圖 9-5 所示之三角形 ABC。

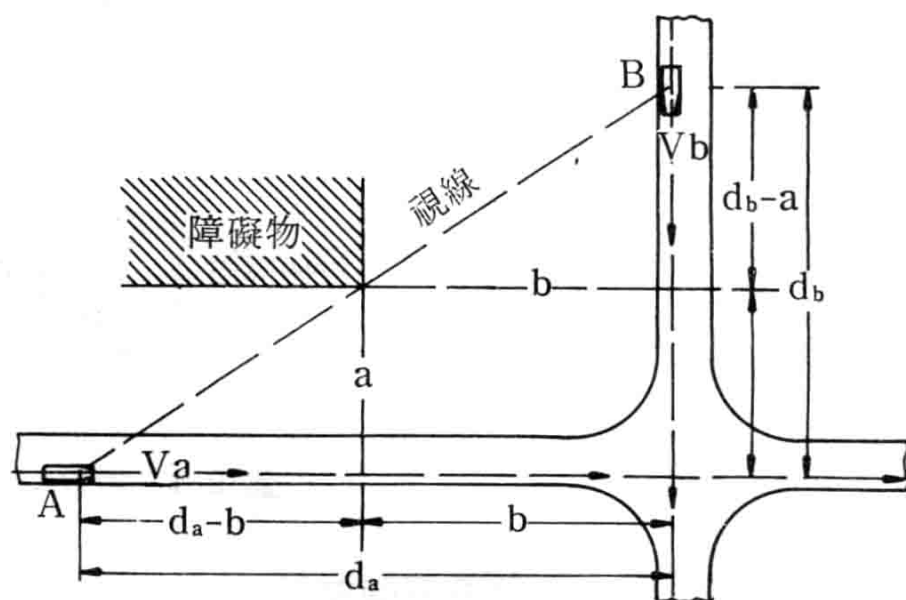


圖 9-5 無停車管制交叉路口之最小視距三角形

當 AB 之距離為最小視距時，此三角形稱為最小視距三角形。由於行車管制種類之不同，其所需之視距亦不同，茲分述如下：

(一)在無停車管制之交叉路口上，變更行車速率所需之最小視距：

駕駛人以某種速率接近交叉路口時，能適時發現危險狀況，而能在到達交叉路口前及時改變其速率，以免相撞。其所需之最短長度，係按 2 秒鐘之認識及反應；1 秒鐘之由放開油門而踏上剎車器，或加踏油門，使車輛減速或加速，以此 2.5 秒鐘車輛所行駛之距離，作為設計之最小值，如表 9-1 所示。

表 9-1 無停車管制交叉路口之最小視距

設計速率 (公里/小時)	20	30	40	50	60	70	80	100	120
視 距 (公尺)	18	25	34	42	50	59	67	84	100

在圖 9-5 中，設 A 公路之設計速率為 60 公里/小時，B 公路之設計速率為 50 公里/小時，則由表 9-1 查得 A、B 兩車所需之最短視距各為 $d_a=50$ 公尺及 $d_b=42$ 公尺，因此在此交叉路上，以 $d_a=50$ 公尺， $d_b=42$ 公尺為兩邊之直角三角形內，不許有建築物或其他妨礙視線之障礙物存在，此三角形即為最小視距三角形。

若建築物由於某種特殊原因不能拆除，則必須以標誌限制車輛之行駛速率。例如，建築物距 A、B 公路 $a=12.5$ 公尺， $b=12.5$ 公尺，則所需之最小視距 $d_a=d_b=25$ 公尺，由表 9-1 查得其速率限制為 30 公里/小時，故須於 d_a 、 d_b 等於 25 公尺之前，設置速率限制之標誌。

以上所採用之最短視距，僅為安全停車視距之 $\frac{1}{2} \sim \frac{2}{3}$ ，故兩車之駕駛員互相視及對方來車而同時剎車，也不能在此距離內完全停車，

故此種交叉路，只能用在交通量低或拆除最小視距三角形內障礙物之費用昂貴之處，並須同時採用速率限制之標誌。

(二)在無停車管制之交叉路口上，停車所需之安全視距

在無停車管制之交叉路口，任何一方向車輛駕駛人，能及時發現左右來車而在到達交叉路口前安全停車，其視距三角形沿每一道路所需之最短視距，應等於安全停車視距。各種設計速率的安全停車視距，如表 9-2 所示。

表 9-2 無停車管制之安全停車視距

設計速率（公里／小時）	30	40	50	60	70	80	100	120
安全停車視距（公尺）	30	40	60	80	100	120	160	220

在圖 9-5 中，設 A 車之速率為 V_a ，則由表 9-2 查得其最短停車視距為 d_a ，障礙物距道路中心線距離各為 a 、 b ，則 B 車最短安全停車視距為：

$$d_b = \frac{a \times d_a}{d_a - b} \dots\dots\dots (9-1)$$

由 (9-1) 式所算出之 d_b 值，從表 9-2 中反查可得 B 車之容許速率。若容許速率低於設計速率，則須於適當路段上設置速率限制之標誌，以限制 B 車之速率。

(三)在次要道路設有停車管制之交叉路口上，停車所需之最小視距：

在次要道路上設有停車標誌包括「讓」標誌，使次要道路上之車輛必須停車，讓主要道路上之車輛，不必減速，也不須停車，而可繼續行駛。在次要道路上行駛之駕駛人，在交叉路口停車後，看清主要道路上左右均無來車，始起動越過；若主要道路上有來車，在次要道

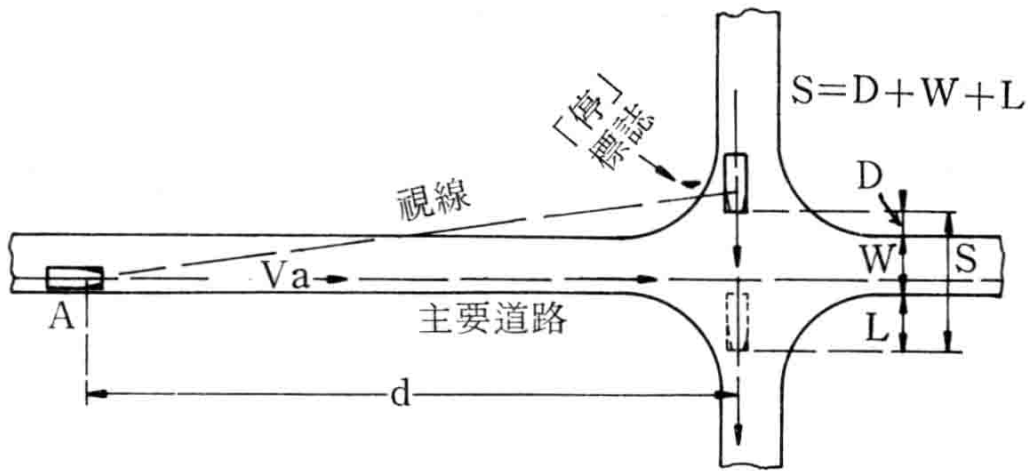


圖 9-6 在次要道路有停車管制交叉路口之最小視距三角形

路上之車輛還未駛過交叉路口時，該車不致於駛至交叉路口。

在圖 9-6 中，次要道路上停止之車輛駕駛人向左或向右沿主要道路所能見之最短視距 d ，可由下式求得：

$$d = 0.28 V (J + t) \dots\dots\dots (9-2)$$

上式中： d = 最短視距（公尺）。

V = 主要道路之設計速率（公里／小時）。

J = 次要道路上車輛停車後，駕駛人認清左右主要道路上均無危險而換檔準備穿越交叉路口所需之時間（秒），通常以 2 秒計算。

t = 穿越主要道路所需之時間（秒），即穿越 S 所需之時間。

〔※ S 可由下式求之：

$$S = D + W + L \dots\dots\dots (9-3)$$

上式中： D = 車頭至主要道路邊緣距離（公尺）

W = 主要道路之路寬（公尺）

L = 主要道路邊緣至穿越後車頭距離（公尺）〕