

二、公路路線設計實務 - 設計規範簡介 (功能系統、公路等級與設計速率)

參考資料：「公路工程」補充講義 Section B.1

B.1 設計規範簡介

B.1.1 功能系統

- * 高速公路
- * 快速公路
- * 主要幹道
- * 次要幹道
- * 集匯公路
- * 地區公路

◎ 行政系統：國道、省道、縣道、鄉道、專用公路

B.1.2 公路等級與設計速率

我國公路依最低設計速率、地區分類、與功能系統等因素分為六級(請見規範 1.6)

◎ 地區分類：

鄉區：平原區、丘陵區、山嶺區
都市計畫地區

B.1.3 設計車輛

- * 小客車(P)
- * 貨車(SU)
- * 大客車(BUS)
- * 中型半聯結車(WB40)
- * 大型半聯結車(WB50)
- * 全聯結車(WB60)

各設計用車之各部尺寸(請見規範 1.7)

各輪軸之相對位置與大小(單輪單軸、雙輪單軸、雙輪雙軸)

B.1.4 公路路線設計規範明細表

- * 公路等級、總則、與橫斷面
- * 設計速率、設計要素、與公路交叉
(請見規範附錄二，各細部說明將於後續章節
詳細介紹)

◎ 公路各部份名稱(圖一~6)

B.1.5 車輛之分類

※小型車：九人座以下為小客車，總重量
3,500 公斤以下為小貨車

※大型車：

1. 大客車：10 人座以上之客車
2. 大貨車：總重 3,500 公斤以上
3. 牽引車：牽引其他車輛之汽車
4. 拖車：由汽車牽引，本身無動力
5. 半拖車：具有後輪，前端掛於牽引車第五輪之拖車
6. 全拖車：具有前後輪，前端掛於牽引車之拖車
7. 半聯結車：一輛牽引車+一輛半拖車
8. 全聯結車：一輛牽引車或一輛汽車+一輛或一輛以上之全拖車

※車輛之分類與編號：(圖三~1)

數字指所代表的車的軸數

半聯結車指示軸數的數字前另冠以”S”

※我國交通部規定汽車重量限制：(表三~6)

1. 單軸最大容許軸重=10.0公噸；雙軸=14.5公噸
2. 二軸車最大容許總重=15.0公噸；三軸車總重=21.0公噸(前單後雙)；三軸車總重=20.0公噸(前雙後單)；半聯結車總重=35.0公噸；全聯結車總重=42.0公噸

B.1.6 公路經濟

※公路服務年限(表二~9)

※公路經濟分析法(公式見表二~7)

$$S = P(1+i)^n = P[spcaf(i,n)]$$

$$S = R \frac{(1+i)^n - 1}{i} = R[uscaf(i,n)]$$

$$P = R \frac{(1+i)^n - 1}{i(1+i)^n} = R[uspwf(i,n)]$$

P = 投資現額

S, F = n 期後之總額

R = 連續每期償付或收回之固定金額

i = 每期最低報酬率

n = 期數

spcaf = 一次償付複利因子

sppwf = 一次償付現值因子 = 1/spcaf

uscaf = 定額複利因子

sfdf = 基金儲存因子 = 1/uscaf

uspwf = 定額現值因子

crf = 資金還原因子 = 1/uspwf

◎ 經濟分析之方法：

1. 分年費用法(等額年值法)
2. 現值法
3. 益本比法(B/C)*
4. 投資報酬率法(內生報酬率法)
5. 增量分析法(增量益本比法 IB/C)

[將分析期間所發生之任何成本(C)或利益(B)均換算成：(1)等額之年值(2)現值(3)同一時間之年值或現值再計算其益本比，若 $B > C$ 或 $B/C > 1.0$ 則為經濟可行方案]

營運成本(O)=初始建造成本(I)+維修成本(M)+始用者成本(U) ==> 最小

$$I_A + M_A + U_A < I_B + M_B + U_B$$

$$H_A + U_A < H_B + U_B$$

$$\frac{\Delta U}{\Delta H} = \frac{U_B - U_A}{H_A - H_B} > 1 \Rightarrow \text{選擇A案} \quad (\text{i.e., } B/C > 1)$$

(Note: $H_A - H_B > 0$)

※ 投資報酬率法(※課本例題實作※)

設置基金 F，支付投資額 $I = C - S * PW$ ，
剩餘款每年收入 $e = (F - I) * CR$ ，分年總收益
 $B = \Delta B + e = (U+M)_B - (U+M)_A + e$ ，資金還原因子
 $CR_{i-n} = B/F \rightarrow$ 求投資報酬率 $i = ?$

【例題】

一、解釋名詞與簡答：

- (a) 我國公路等級與系統分類
- (b) 我國交通部規定之汽車重量限制
- (c) 投資報酬率法
- (d) 中山高速公路之標準設計值，如車道寬、路肩寬、設計速率、橫斷、縱斷坡度等
- (e) 小型車、大型車之區別
- (f) 牽引車與拖車、半拖車與全拖車之區別

二、公程經濟分析--投資報酬率法：

假設在甲、乙兩地間擬建造一條高速公路，其替選方案有二：一為山線，一為海線。山線的公路長度為12公里，初始建造費用為六億元；海線公路長度為15公里，初始建造費用為五億元。該二方案每年的運作與維修成本均為25萬元/公里，且每隔十年又須翻修路面一次，每次的翻修費用均為500萬元/公里。假設兩條公路之使用年限均為二十年，二十年後之殘值均為1,000萬元，年利率為5%。在設計年限內，平均每日交通量為16,300輛/日，平均每輛車之行駛費用為10元/公里。試以一等額之設置基金F，利用投資報酬率法選出較佳之方案。(Hint：本題中所有的金額均指在不同時期當時之幣值。)