

Lecture #4

◎列車速率與傾倒安全率

$$\tan(\alpha - \theta) = \frac{\chi}{H} \quad , \quad \tan(\alpha - \theta) = \frac{\tan \alpha - \tan \theta}{1 + \tan \alpha \tan \theta}$$

$$\text{當 } V > V_0 \quad , \quad \chi = H \left(\frac{V^2 - V_0^2}{127R} \right) = \frac{G}{2f}$$

χ = 合力偏離軌道中心而向外軌側之距離

$$f = \frac{G}{2H} \left(\frac{127R}{V^2 - V_0^2} \right) = \frac{G}{2H} \left(\frac{1}{\frac{V^2}{127R} - \frac{C}{G}} \right)$$

$$V = \sqrt{127R \left(\frac{G}{2fH} + \frac{C}{G} \right)}$$

傾倒安全率須比靜止時略大，一般取 $f=4$ 。

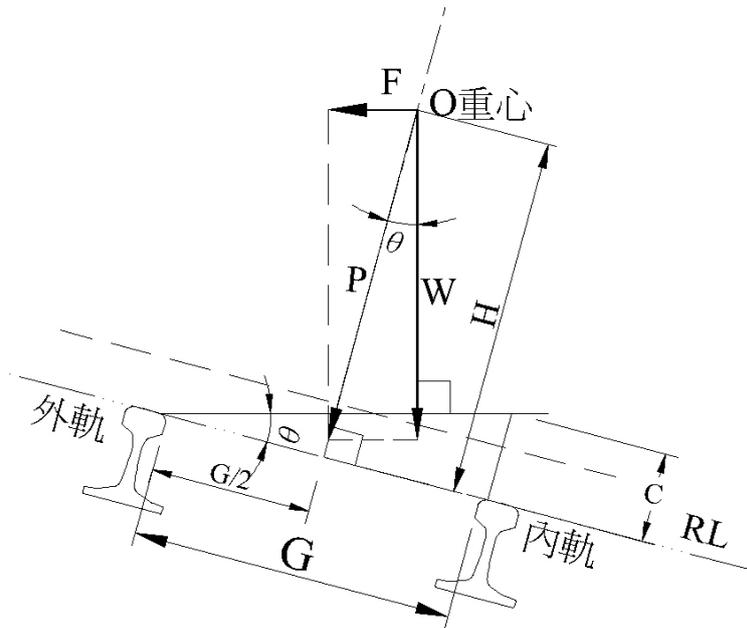


圖 4-16 列車速度與傾倒安全率

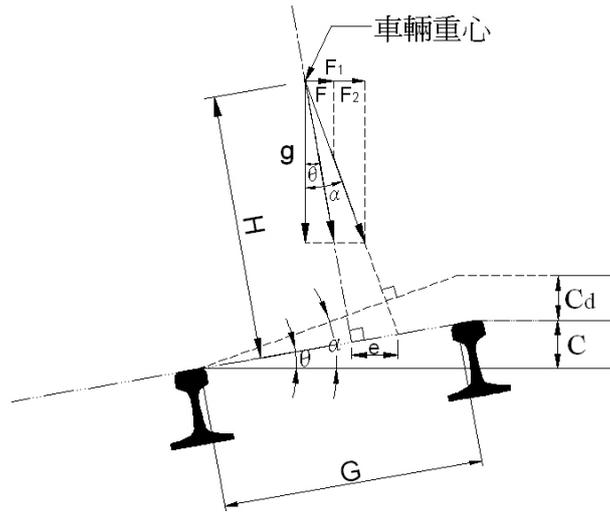


圖 4-44 超高不足

◎超高不足量

$$C_d = C_v - C = 8.4 \frac{V^2 - V_0^2}{R}$$

$$\left(\frac{C_d}{G}\right) \approx \frac{\chi}{H}, \quad \chi = \text{合力偏離軌道中心之距離, 不得大於 } 1/8G$$

$$C_d \leq \frac{G^2}{8H}, \quad C_d \leq \frac{1067^2}{8(1700)} = 84\text{mm}$$

台鐵一般列車最大 $C_d=50\text{mm}$ ，電氣列車 $C_d=60\text{mm}$

◎超高修正

$$C = \frac{GV^2}{127R}, \quad G = 1067 + \text{公差} + \text{軌距加寬} + x_1 + x_2$$

$x_1 + x_2$ 為左右軌距線至車輪踏面中心之間距

較進步之軌道水準尺改量 θ 角, 則無需修正

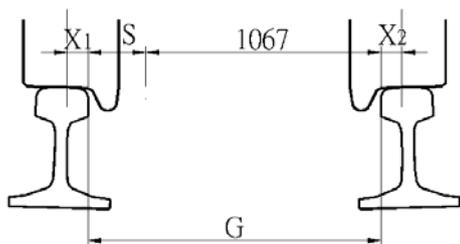


圖 4-17 超高修正值舉例

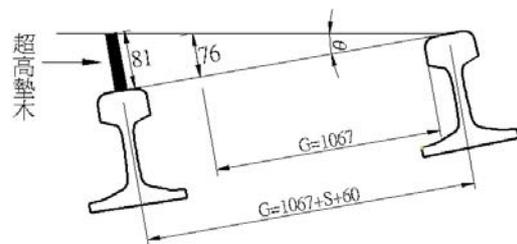


圖 4-18 修正超高採用的軌距

◎曲線限速理論

$$V_1 \leq \sqrt{127R \left(\frac{G}{2fH} + \frac{C}{G} \right)}$$

(1) $f = 4, G = 1067\text{mm}, H = 1700\text{mm}, C = 105\text{mm}$

$$V_1 \leq 4.74\sqrt{R} \text{ (一般路線)}$$

(2) $f = 4, G = 1067\text{mm}, H = 1700\text{mm}, C = 0\text{mm}$

$$V_1 \leq 3.16\sqrt{R} \text{ (道岔附帶曲線)}$$

※請參閱課本表 4-5 曲線限速

例題：

2.5###曲線限速###

98.25 軌道於曲線路段設置之超高量必須要適量，如超高設置太大，則其所造成之結果為何？

(A)外軌所受壓應力過大 (B)外軌處偏磨耗太大 (C)內軌處之壓力過大 (D)軌條波動行為加劇

一、假設有一台鐵軌道線形，曲率半徑=1500 公尺，實際超高度=100mm。令車輛向外傾倒的安全係數=4，車輛重心高度=1700mm。(15%)

(a) 試決定列車在此曲線上之容許最高速度。

(b) 若曲線之最高速度定為 160kph，試以台鐵甲級線之規定，決定緩和曲線所需的長度。

表一 台鐵常用之常數 n, a, a'值

	特甲級及甲級線	乙級線	特殊路線
n	0.8	0.6	0.4
a	0.01	0.008	0.006
a'	0.009	0.009	0.007