

# 現代運輸學

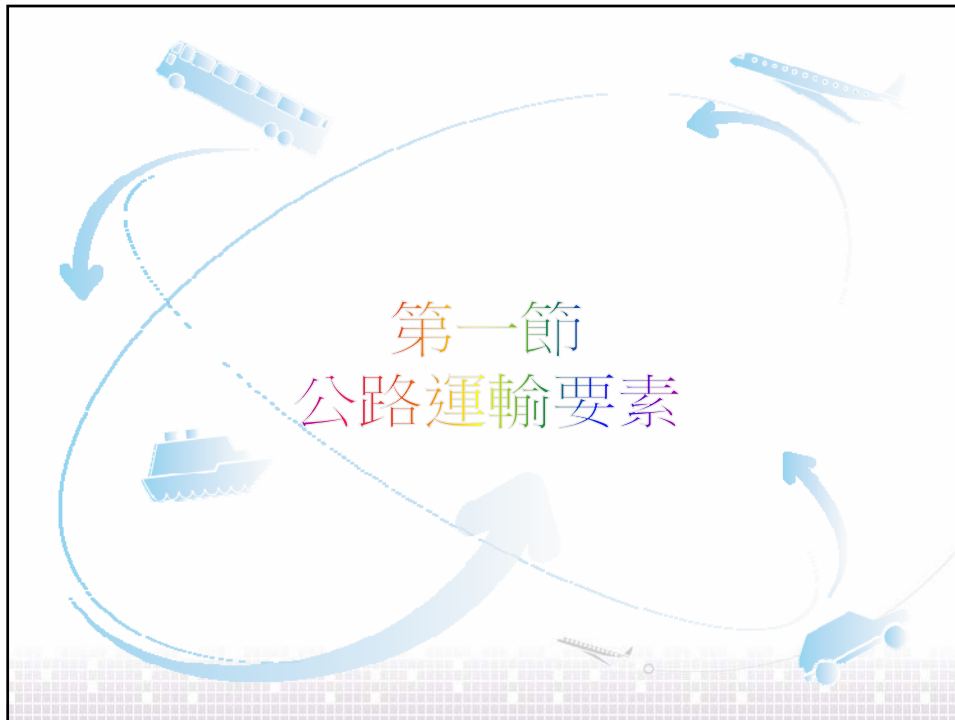
Contemporary  
Transportation

三版 張有恆 著



## 現代公路運輸系統

- 公路運輸要素
- 道路之定義與分類
- 公路運輸之優缺點
- 台灣地區公路系統
- 車輛之成長
- 結論



## 公路運輸要素

公路運輸是通行於道路上之車輛，無論是旅客或貨物克服空間之阻礙，由甲地輸送到乙地之現象。參與此過程之公路運輸要素有：

- 運具
- 設施
- 用路人
- 組織

## 基本要素之關係

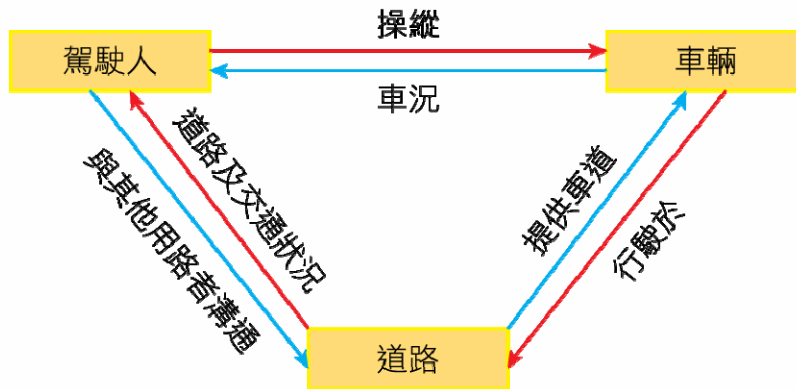


圖 2-1 駕駛人、車輛、道路三者之關係

## 改善交通所應建立的「3E」政策

- Engineering(道路工程)
- Education(交通安全教育)
- Enforcement(交通法規之擬定與執行)

## 駕駛人與行人

### ● 駕駛人特性

1. 反應時間
2. 視覺
3. 聽力
4. 穩定感
5. 疲倦
6. 酒精及麻醉劑等
7. 其他

### ● 行人

維持以「人」為本之良好人行步道環境，乃為一重要課題。

## 反應時間

駕駛人在人—車處理系統中，從看(視覺)、聽(聽覺)、感受(觸覺)中搜集到許多交通狀況、道路狀況、車輛狀況之情報，經思考、判斷以致決策並採取反應行動，這段過程所需之時間稱為反應時間。在理想狀況下，駕駛人之反應程序包含：

- 感知 (perception)
- 運用智慧 (intellection)
- 激發情緒 (emotion)
- 執行意志 (volition)

PIEV時間

## 視覺特性(1/3)

- 資訊接收是駕駛行為一項關鍵的程序。而有90%以上的駕駛資訊必須透過視覺方式加以傳達與接收。
- 美國工程師學會(ITE, 1992)針對視力對駕駛行為之影響整理如下頁表格。

### 視力對駕駛行為之影響

視覺能力	定義	相關之駕駛行為案例
視力調節 (accommodation)	改變瞳孔形狀以便影像映入焦距	改變焦距自儀表板至道路
靜態視力 (static visual acuity)	能夠看清楚細微物體	閱讀遠方標誌
調適能力 (adaption)	在不同光線下之視覺靈敏度	當進入隧道時因應光線變化之視覺調適
角度移動 (angular movement)	看見物體由視線前方穿越	判斷橫向車流的速度
移動遠近 (movement in depth)	偵測視覺影響大小之變化	判斷接近車流的速度
辨色能力 (color)	辨識不同顏色	判斷交通號誌之顏色
色差對比 (contrast sensitivity)	看見與背景亮度相近之物體	在夜間看見穿著深色衣物之行人
視覺深度 (depth perception)	判斷物體之距離遠近	在雙車道道路上考量對方車流遠近情況下，利用對向車道進行超車
動態視力 (dynamic visual acuity)	能夠看見移動的物體	在高速行進中，閱讀交通標誌
視線掃視 (eye movement)	改變眼睛注視的方向	掃描道路環境中的可能危險物體
眩光恢復 (glare sensitivity)	能夠抵抗目眩光或迅速於眩光影響中恢復	視力因車前燈眩光影響而降低
週邊視界 (peripheral vision)	偵測位於視力範圍兩側的物體	看見自行車自左方接近
雙眼聚合 (vergence)	雙眼視線的角度	由注視儀表板轉移至道路之改變

## 視覺特性(2/3)

- 人類視力在視線範圍(fields of vision)內並非一致，視線範圍包括雙眼正前方 $0^{\circ}$ 至 $180^{\circ}$ 的範圍。
  - 相當清楚視錐(clear vision cone)： $3^{\circ}$ ~ $5^{\circ}$ 視線範圍內文字才能被清楚辨識；
  - 尚稱清楚視錐(fairly clear vision cone)： $10^{\circ}$ ~ $12^{\circ}$ 範圍內顏色及形狀可被清楚辨識；
  - 週圍視線(peripheral vision)：延伸至左右兩側各 $90^{\circ}$ 位置及上方 $60^{\circ}$ 及下方 $70^{\circ}$ 位置。在此一範圍內只能偵知動態物體，而無法偵知靜態物體。
  - 在行進中，視線範圍會隨速度提高而縮小。在時速40公里/小時，視線範圍僅有 $100^{\circ}$ ，時速達70公里/小時，則降為 $65^{\circ}$ ，時速100公里/小時，則更降為 $40^{\circ}$ 。

## 視覺特性(3/3)

- 當周邊視界小於 $40^{\circ}$ ，稱為「坑道視角 Tunnel vision」，此時須藉頭部的移動以為補償。道路標示設施最好小於 $10^{\circ}$ 視錐角，且最好在 $3^{\circ}$ 範圍內。

## 視覺深度

- 用路者在車流間對其他車輛接近的時間及彼此所距空間的研判能力，稱為視覺深度。
- 此項特性實與行車安全有直接相關的重要因素，因為此種能力在估計對向來車的遠近與速度，以確定能否進行超車甚為重要。因此，視覺深度估計能力較差或不佳時，常可因對距離與速率判斷錯誤而導致**首尾相撞**及**超車時對撞**之肇事情事的發生。

## 眩光恢復(1/3)

- 車輛在進行中，常由於隧道內外、街道燈光和對向車輛前燈等，而發生光線強度強烈變化的情事，以致發生眩光作用。這種情況，時時都可能加諸於每一用路者，而用路者亦必須具有適應光線強烈變化的適應力，瞳孔對光線強度改變的適應力，乃眼睛網膜機能之一。

## 眩光恢復(2/3)

- 駕駛人在夜間行車中所遭遇的問題有三：
  - 迎面來車或其他光源對其雙眼所造成的眩光作用。
  - 光源過後的眩光消除
  - 在低度照明環境下的視力。
- 迎面車輛的車前燈或街道燈光，對用路者雙眼所產生的眩光作用，常會減低用路者的能見度，並縮短感識距離。

## 眩光恢復(3/3)

- 車輛進出隧道時，由於光線強度發生急遽變化，亦會造成眩光作用。
- 一般而言，由黑暗處進入光亮處，眼睛的適應能力比由光亮處進入黑暗處為佳。
  - 由黑暗處進入光亮處，瞳孔收縮的時間約為**3秒**。
  - 從光亮處進入黑暗處，瞳孔放大的時間約為**6秒**。



## 酒精及麻醉劑等

- 在用藥和飲酒對駕駛人的安全影響普獲關注與認同之後多年，終於催生了driving while intoxicated (DWI)/driving under the influence (DUI) 的立法與執行。
- 美國目前已有許多州將酒測的法定標準降至0.08%，有些甚至考慮對新領駕照的駕駛人在第一或第二年內嚴格執行「零檢測」標準0.01%。
- 一個失常的駕駛人，組合失常的要素愈多，所需的PIEV愈長，愈難作正確判斷，甚至必然會肇事。由於這些要素很難單純經由設計或控制加以改善，因此，**執法**和**教育**便成為降低因DWI/DUI事故或肇事死亡的重要途徑。

## 台灣機動車輛駕駛者酒駕規定 (102年3月1日)

- 根據我國的道路交通事故資料顯示，剛取得駕照的駕駛者，在**2年**內，不管是汽車駕駛或是機車騎士，均有非常高的肇事率。
- 於102年1月1日起，根據新修訂的道路交通安全規則第114條第3項規定：未領有駕駛執照、初次領有駕駛執照未滿2年之駕駛人或職業駕駛人駕駛車輛時，飲用酒類或其他類似物後其吐氣所含酒精濃度超過**每公升0.15毫克**或**血液中酒精濃度超過百分之0.03**，不得駕車。違反者將依道路交通管理處罰條例酒後駕車或刑法公共危險罪處罰。
- 其他駕駛人的標準則為：吐氣酒精濃度**每公升0.25毫克**或**血液中酒精濃度百分之0.05**。

## 台灣機動車輛駕駛者酒駕規定 (103年3月27日修正)

- 根據103年3月27日新修訂的道路交通安全規則第114條第2項規定：飲用酒類或其他類似物後其吐氣所含酒精濃度超過**每公升0.15毫克**或**血液中酒精濃度超過百分之0.03**，不得駕車。違反者將依道路交通管理處罰條例酒後駕車或刑法公共危險罪處罰。



## 第二節 道路之定義與分類

## 道路之定義(1/2)

- 「路」即是「道」，以通往來。就「公路」之詞意分析，均係指「公用之道路」而言，而寓有便利「公共交通」之涵意。
- 廣義解釋：指一般能夠提供不同兩地間之通路，而供車輛、人獸力車及行人往返之用的一種服務性設施。
- 狹義解釋：一般而言，皆為遵照交通法規所賦予之定義。

## 道路之定義(2/2)

就其提供服務所在的地區之不同，又可分為兩類：

- 公路法之定義
- 道路交通管理處罰條例之定義



## 公路法之定義

- 依照「公路法」之定義，所謂「公路」，乃指國道、省道、縣道、鄉道及專用公路，供車輛通行汽車之道路而言，城市及鄉鎮內之道路，屬於公路路線系統者，亦視同公路。

## 道路交通管理處罰條例之定義

- 所謂道路，乃指公路、街道，巷弄、廣場、騎樓、走廊或其他供公眾通行的地方；
- 其供車輛行駛者為「車道」，供行人通行之騎樓、走廊及劃設供行人行走之地面道路，與人行天橋及人行地道為「人行道」。

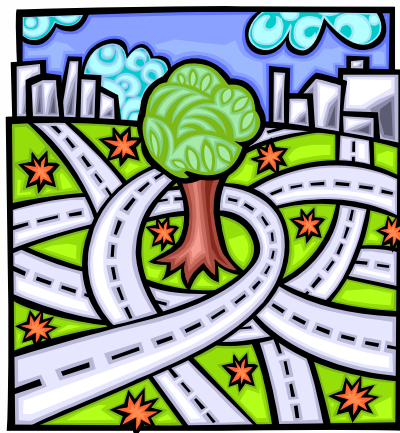
## 公路之分類及特性

- 關於公路之分類，依其目的之不同可有許多分類的方式。
- 一般將道路之服務功能區分為行進(movement)與出入(access)兩種，各道路系統即依不同之相對服務功能加以設計，
- 所有陸路運輸系統皆由不同層次或不同功能之道路系統所構成，一個主系統必有一群次系統附屬於它，如此層層相屬，構成一完整的樹行架構之系統，其構成大要如下：

高速公路或快速道路{主要道路{集散道路{出入道路

## 運輸系統功能之分類

- 高速公路
- 快速道路
- 主要幹道
- 集散道路
- 出入街道



## 行政管理系統分類

● 公路依行政系統可分為五類：

1. 國道
2. 省道
3. 縣道
4. 鄉道
5. 專用公路

## 台灣的公路系統-依設計標準分類

● 所謂設計標準分類，係指依公路路線設計規範所定之設計要件而作之分類，依部頒規範分類如下表。

公路等級	地區分類	最高設計速率	功能系統	行政系統
一級路	平原區	120	高速公路	國道 省道
	丘陵區	100		
	山嶺區	80		
	都市計畫區	80		
二級路	平原區	100	高速公路 快速公路	國道 省道 縣道
	丘陵區	80		
	山嶺區	60		
	都市計畫區	60		
三級路	平原區	80	快速公路 主要幹道	國道 省道 縣道
	丘陵區	60		
	山嶺區	50		
	都市計畫區	50		
四級路	平原區	60	主要幹道 次要幹道	省道 縣道 鄉道
	丘陵區	50		
	山嶺區	40		
	都市計畫區	50		
五級路	平原區	50	主要幹道 次要幹道 集匯公路	省道 縣道 鄉道 專用公路
	丘陵區	40		
	山嶺區	30		
	都市計畫區	40		
六級路	平原區	40	集匯公路 地區公路	縣道 鄉道 專用公路
	丘陵區	30		
	山嶺區	30		

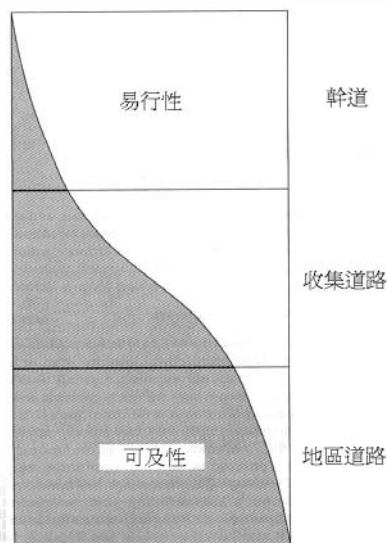
## 易行性與可及性的關係(1/2)

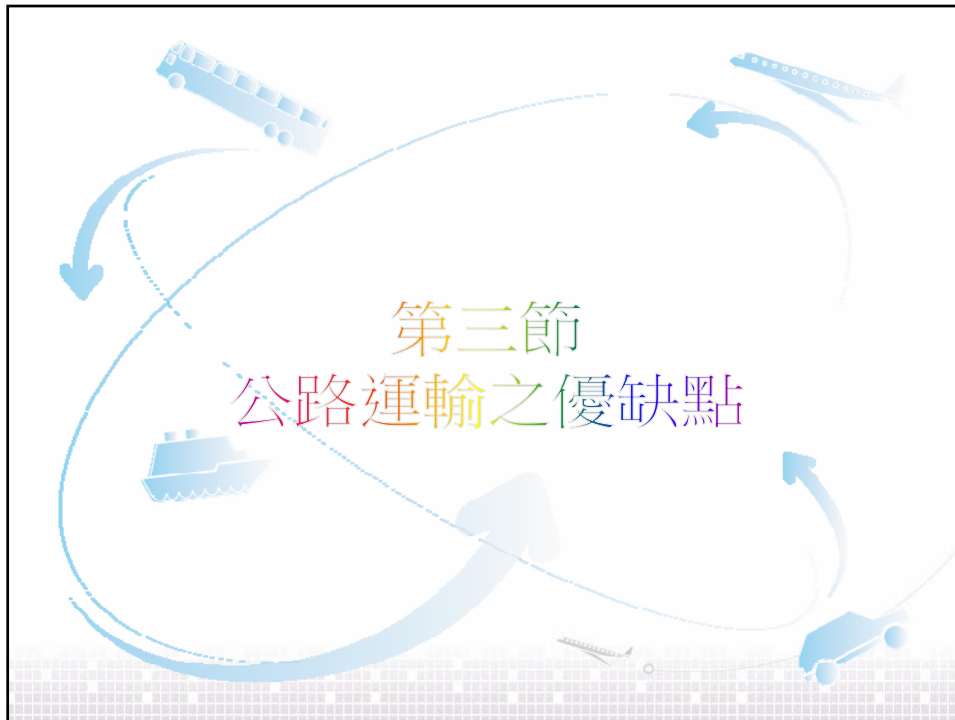
- 道路功能主要有兩種，參見後圖所示：
  1. **易行性**(mobility)：指將人與貨從起點運送至迄點快速的之程度。
  2. **可及性**(accessibility)：指及戶(door to door)運輸的便利性。


一般道路等級愈高，易行性愈高但可及性愈低  
反之道路等級愈低，易行性愈低但可及性愈高

## 易行性與可及性的關係(2/2)

道路易行性與可及性之關係






 華泰

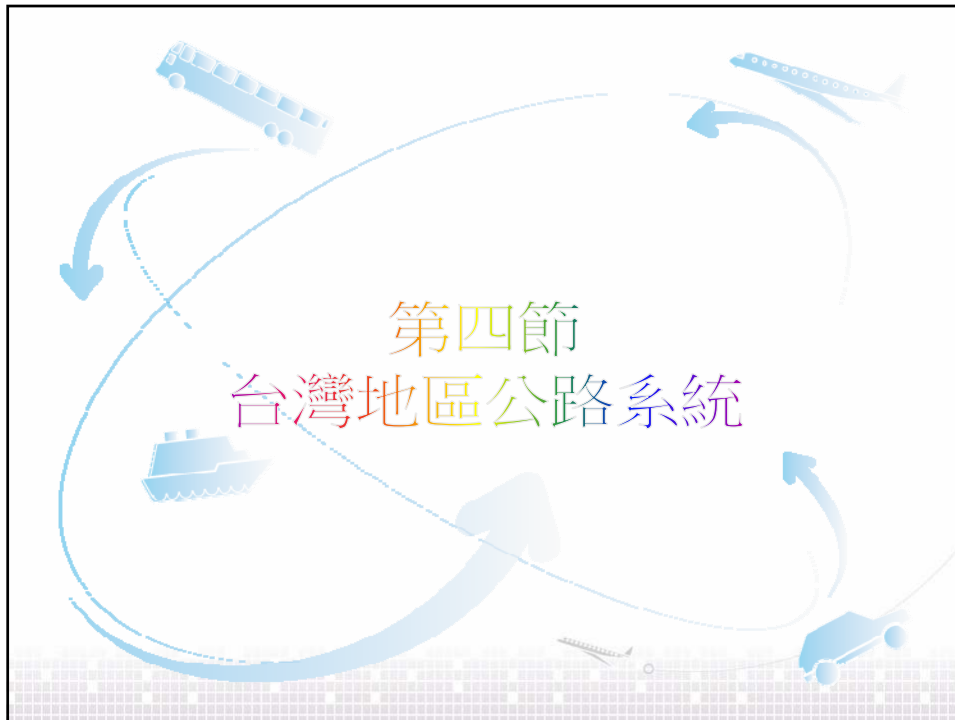
## 公路運輸之優缺點

- 公路運輸的優點
  1. 方便性高
  2. 運用靈活
  3. 普及性高
  4. 經營容易
- 公路運輸的缺點
  1. 運載量小
  2. 安全性較低



現代運輸學 Chapter 02 現代公路運輸系統 2-32





## 台灣的公路系統-歷史(1/2)

- 台灣公路的建設
  - 大清國-同治13年(1874)，以台南為中心。根據公路總局考證，今臺南市民權路與忠義路口為清代官道原點，歷史可溯及荷治時代，公路總局計畫與臺南市政府於此處設「臺灣歷史道路原點」碑以茲紀念。
  - 清光緒21年(民國前17年)日人據台後，將公路業務劃分為工程、運輸及行政三部門，
    - 公路工程由台灣總督府礦工局土木課主管
    - 公路運輸則附屬於總督府交通局鐵道部內，設立自動車課掌理幹線公路之營運，民營汽車之督導及公路器材之配給等
    - 一切公路建設皆以軍事戰備為首要目標，
  - 日本國-日治(1945)，完成1萬7千多公里

## 台灣的公路系統-歷史(2/2)

- 台灣公路的建設
  - 第2次世界大戰期間，由於臺灣俱有截斷日軍南太平洋補給之重要戰略地位，因此，於大戰末期猛遭盟軍轟炸，多數重要公路被毀。
  - 二戰後道路大多被破壞，實際通車僅約40%，1955年修建，完成1萬6千多公里
  - 1978，中山高速公路通車
  - 1997，北二高通車
  - 2004，國道3號(福爾摩沙高速公路)全線通車
  - 2006，國道5號(蔣渭水高速公路)-北宜高通車
  - 2009，國道6號(水沙連高速公路)通車

## 公路編號沿革

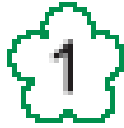
- 我國對公路之管理，較鐵路管理至少晚五十年。
- 台灣地區之公路，在民國五十年以前，並無編號制度，係依當時公路管理習慣命名。
- 日據時期所稱之縱貫道路，光復後稱為西部幹線，其後編號為台1省道；過去稱為東部幹線，其後編為台9省道。此二條公路堪為台灣公路名稱之代表。
- 民國五十一年七月，全省公路全部編號完成，為台灣省公路全面編號之始。

## 公路編號之次序

- 公路編號之次序：
  - 東西方向之路線，由北向南依次編為雙號。
  - 南北方向之路線，由西向東依次編為奇數。
- 公路路線方向及里程起算：
  - 由北向南
  - 由東北向西南
  - 由西向東
  - 由西北向東南
- 支線編號
  - 依據該省道支線起點訂定支線編號，除以主線為數字編號外，另以十天干依序予以文字編號。台2線係支道最多的省道，已編至台2庚線。另，台2己線，全長4公里，又稱基隆港西岸聯外道路，是全台唯一由高速公路局養護之省道。
  - 支線編號之路線，其起點應在該主線上，否則不可列為支線，應另獨立編號。

## 公路編號

- 省道公路編號：號碼自「1」號起，至「99」止，省道從南至北，以奇數編號；即從「1」號起，冠以「台字」，例如「台1號」公路；至於東西向之省道，則以偶數編號，依此類推。
- 縣道公路編號：號碼自「101」號起，不冠字。
- 鄉道公路編號：以縣為單位均自「1」號起，並冠以縣之簡稱。如：桃園縣以「桃」、新竹縣以「竹」簡稱。



## 國道

- 出入口完全管制，僅依賴交流道進出。用以連接重要的機場、港口、國際交通、政治經濟中心的主要道路。
- 目前臺灣陸續完工通車的包括南北向的國道1號、3號、3號甲、5號，及東西向的國道2號、4號、6號、8號和10號，共長1,048.1公里。
- 以梅花形白底綠邊表示。



## 省道



- 聯絡重要縣市及省際交通的道路，肩負地方與交流道間的聯絡，以及都會周邊城鎮間的交通。
- 如東西向快速道路、新中橫。號碼自1號起，至99號止。
- 一般省道以盾形藍底雙白框表示。
- 快速道路以紅底白框

## 縣道

- 聯絡各縣市以及縣市與重要鄉鎮市區間的道路。
- 號碼自101號起。以方形白底黑邊表示
- 如縣道106號標示為



## 鄉道

- 聯絡鄉鎮市間與村里之間的道路。
- 以縣為單位，均自1號起，並冠以縣的簡稱。
- 以較小的長方形白底黑邊表示
- 圖代表新竹縣鄉道22號。



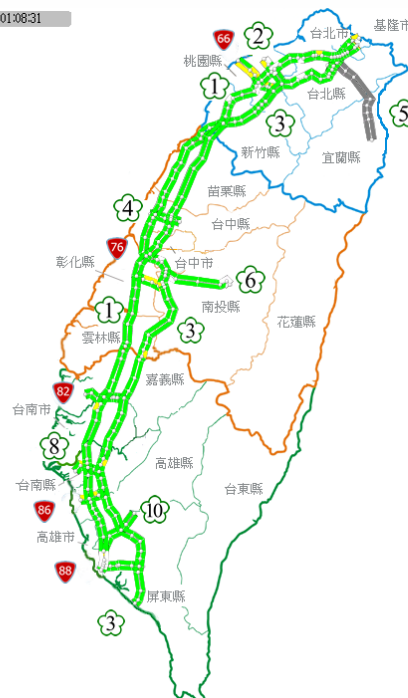
## 台灣地區主要公路系統

- 高速公路系統
- 省道快速道路系統
- 環島公路系統
- 橫貫公路系統
- 縱貫公路系統
- 濱海公路系統
- 聯絡公路系統



## 高速公路系統

2013/3/28 上午 01:08:31



行車速率圖示

- $\geq 80$  km/h
- 60~80 km/h
- 40~60 km/h
- $< 40$  km/h
- 資料不足
- 無偵測設備



國道高速公路局 版權所有  
<http://1968.freeway.gov.tw>

## 國道

路線	起訖點(通車路段)	長度	備註	
1	國道 1 號	基隆端 - 高雄端	372.7 公里	
1	高架道路	汐止端 - 楊梅端	58.2 公里	
3	國道 3 號	基金交流道 - 大鵬灣端	432.9 公里	含南港連絡道 1.4 公里
3甲	國道 3 甲	台北端 - 深坑端	5.6 公里	
5	國道 5 號	南港系統交流道 - 蘇澳交流道	54.2 公里	
2	國道 2 號	機場端 - 鶯歌系統交流道	20.4 公里	
4	國道 4 號	清水端 - 豐原端	17.2 公里	
6	國道 6 號	霧峰系統 - 埔里端	37.6 公里	
8	國道 8 號	台南端 - 新化端	15.5 公里	
10	國道 10 號	左營端 - 旗山端	33.8 公里	
合計		1048.1 公里 (不含省道台 2 已線 4 公里)		

資料來源：國道高速公路局

## 省道快速公路

### 交流道示意圖



## 省道公路系統(1/6)

### ● 環島公路

- 包括省道**台1線**（繞經台灣西部）及**台9線**（繞經台灣東部），共長約937公里，為環繞東西部地區主要幹道，會合點為楓港。



## 省道公路系統(2/6)

### ● 橫貫公路

- **台7線北部橫貫公路**（大溪宜蘭線）
- **台8線中部橫貫公路**（東勢太魯閣線，其中因921地震造成谷關德基段路基嚴重損毀）
- **台9甲**（新店宜蘭線，經烏來、孝義至宜蘭）
- **台14線**（彰化仁壽線，經草屯、埔里至蘆山）
- **台16線**（名間鳳林線，起於**南投縣名間鄉**，現僅迄於**南投縣信義鄉**合流坪附近的孫海橋頭，但其孫海橋經丹大林道至林田山林場已於2014年7月16日公告解編）
- **台18線**（嘉義玉里線，自高鐵嘉義站、經觸口、石棹、阿里山至塔塔加遊客中心）
- **台20線南部橫貫公路**（臺南德高線，經新化、玉井、霧鹿、新武呂）
- **台24線**（屏東阿禮線，經三地門至霧台鄉阿禮村，原計畫路線東至台東縣知本台9線，又有**新南橫公路**之稱，行政院於2011年3月28日公告解編阿禮至知本路段。）



## 省道公路系統(3/6)



### ● 縱貫公路

- **台3線**(又稱「**內山公路**」、自台北公路原點，經三峽、關西、卓蘭、古坑、玉井、旗山至屏東與台1線交會處)
  - **台13線**(自新竹香山，經頭份尖山、苗栗市、銅鑼、三義至豐原，尖山至豐原路段俗稱「**尖豐公路**」)
  - **台19線**(俗稱「**中央公路**」，自彰化市與台1線交叉路口，經溪湖、土庫、北港、朴子、鹽水至台南永康與台1線交接處)
  - **台21線**(起點為台中市**東勢區**天冷，終點南投縣**仁愛鄉**塔塔加(與台18線相連接)，又稱「**新中橫公路**」)
- 等四條省道，規劃總長約962.1公里，為西部平原輔助幹道。

## 省道公路系統(4/6)



### ● 濱海公路

- **台2線**(西起**關渡大橋**(亦為**台15線**起點)，東迄宜蘭縣蘇澳鎮南方澳。其中淡水至金山路段為「**淡金公路**」、金山至基隆路段為「**基金公路**」)
- **台11線**(北端起點花蓮市，南端終點台東縣太麻里鄉美和)
- **台11乙線**(起點台東市富岡中華大橋，終點台東市卑南)
- **台15線**(北起**關渡大橋**，經竹圍、永安、南至新竹市南寮)
- **台17線**(又稱「**西部濱海公路**」，起點臺中市清水區甲南(台1線岔路)，終點屏東縣枋寮鄉水底寮(接台1線)，台17線有部分路段是與「西濱快速道路」共構。)
- **台26線**(起點屏東縣楓港。與**台1線**、**台9線**相連。終點台東縣達仁鄉安朔。又稱「**屏鵝公路**」(楓港—鵝鑾鼻)、「**佳鵝公路**」(佳樂水—鵝鑾鼻)，為一環繞恆春半島海岸的公路。尚未修築的「旭海至安朔」路段即為舊時所稱之「**阿塿壹古道**」。)

## 省道公路系統(5/6)

- 台灣的省道誰在維護
  - 交通部公路總局
- 最長的省道
  - 台9線，約476公里
- 台14甲線是全台行經標高最高（武嶺標高3,275m）的高山省道公路。

## 省道公路系統(6/6)

- 台北市忠孝東西路、中山南北路口
  - 台1線、台1甲線、台3線、台5線、台9線等省道以此為起點(公路原點)



## 台灣省道公路原點地雕



## 台灣公路八景(1/8)

### ● 南投花蓮—台14甲線



## 台灣公路八景(2/8)

- 新北市—金水公路(北34線)：金水公路以短距離連續髮夾彎從水湳洞陡升到金瓜石



## 台灣公路八景(3/8)

- 花蓮—中橫公路



## 台灣公路八景(4/8)

- 南投—新中橫公路夫妻樹：台21線，又稱為玉山景觀公路，由兩棵成對紅檜枯木形成的神木景觀—夫妻樹最具代表性；緊緊相依的神木不僅見證愛情，也見證了新中橫公路的開築。



## 台灣公路八景(5/8)

- 新北市—瑞金公路、瑞雙公路：102線九份—不厭亭，360度廣角視野，有如漫步雲端般虛幻，芒草不懼強勁的東北季風恣意的佔領整個山頭，風吹來如海浪般洶湧。



## 台灣公路八景(6/8)

- 花蓮—蘇花公路清水斷崖



## 台灣公路八景(7/8)

- 彰化雲林—西螺大橋：橫跨濁水溪下游、兩端分屬雲林縣西螺鎮與彰化縣溪州鄉的桁架鐵橋，1953年1月28日正式通車，當時是僅次於美國舊金山金門大橋的世界第二大橋。



## 台灣公路八景(8/8)

- 台南—七股溪橋：縣道173甲線的西濱側車道台南段，是西濱公路向南延伸的一段。座落在景色荒涼的鹽田和漁塭中，只有七股溪橋相伴，堪稱西部的寂寞公路。



## 作業

- 請規劃一公路路線，從開南大學出發，以環狀旅遊方式，拜訪上述的台灣公路八景，然後再回到學校。
- 請將環狀旅遊所經過的公路路線(公路編號)手繪在圖上繳交(一頁)，或
- 請將環狀旅遊所經過的公路路線(公路編號)，電腦路線規劃後繪出在公路路網圖，列印後繳交(一頁)

## 最近崛起的景觀公路



## 運氣好的話，你會看到...





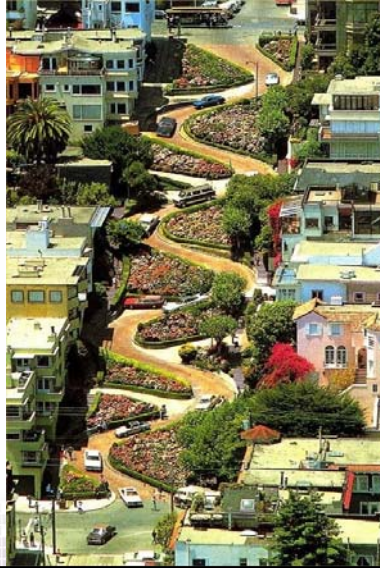
## 運氣不好的話，你會看到...



## 日本黑部立山



# 舊金山花街



# 挪威大西洋公路



## 挪威精靈之路



## 摩洛哥，阿特拉斯山路



## 法國，圖裏尼山路



## 瑞士，格里姆瑟爾隘口



## 中國，郭亮隧道



## 中國、湖南天門山之天堂路



## 中國、川藏公路



## 羅斯卡拉高萊斯路安地斯山脈的道路，位於智利跟阿根廷之間

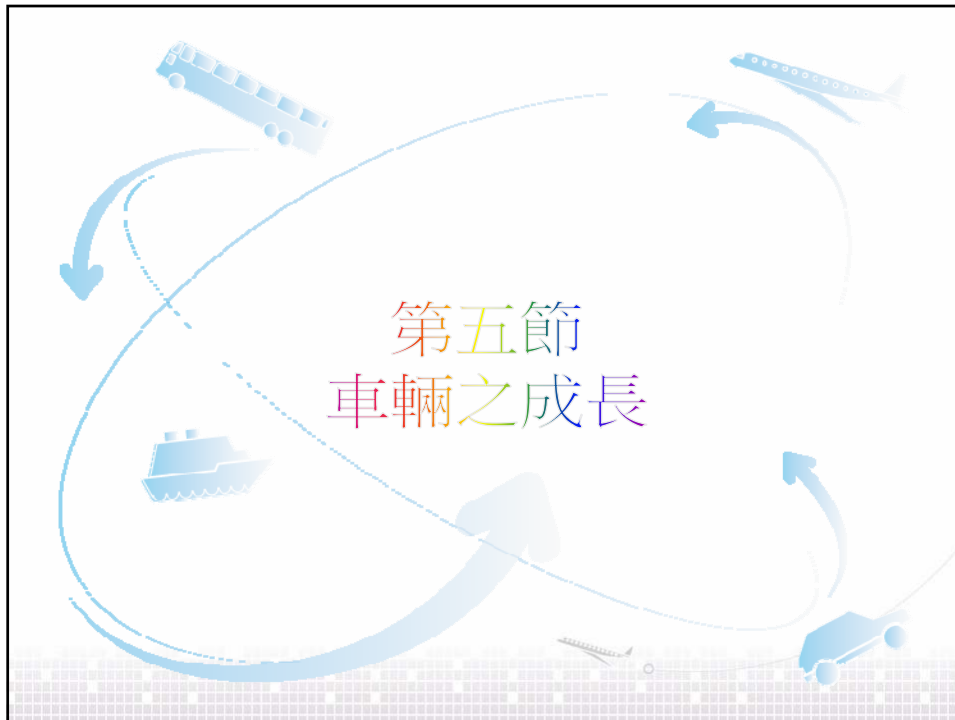


## 意大利阿爾卑斯山脈間的山岳道路Stelvio Pass



## 日本江島大橋





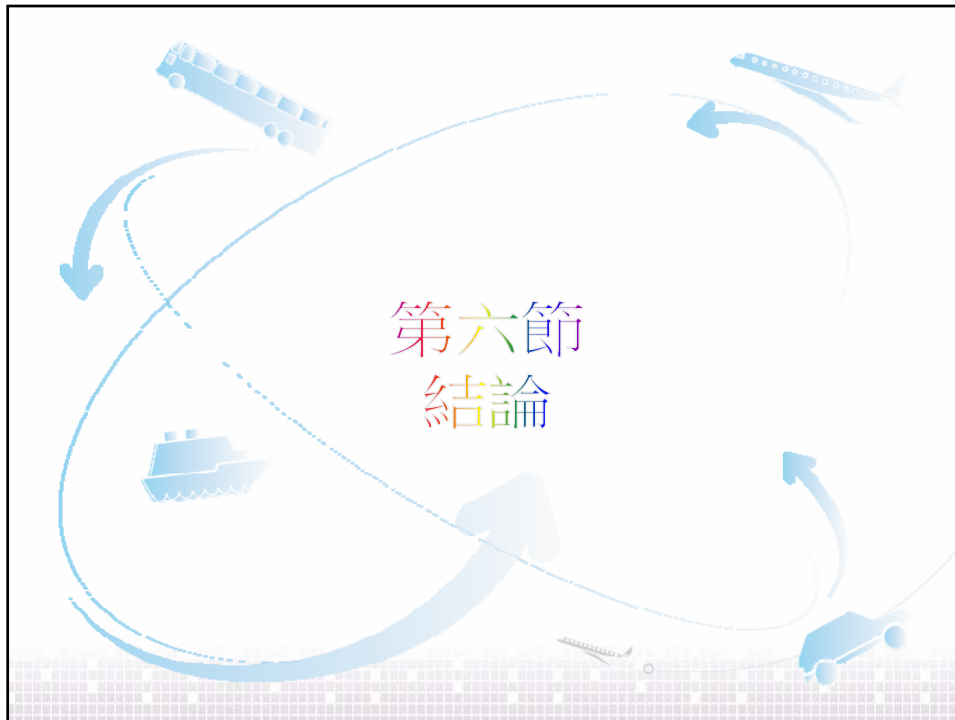
## 車輛之成長



- 迄民國100年底，台灣地區汽車持有率為每千人256輛（平均約每3.9人擁有一部小汽車，即約一戶人家擁有一部車）。與大部分工業先進國家相比略低。
- 至於機車持有率在已達每千人653輛，即平均每1.5人擁有1輛機車，這樣高的機車持有率為全世界所僅見。







## 結論

- 「公路行政管理」乃是涵蓋公路設施、公路運輸及公路監理等三大部門的行政管理業務，也就是包括路的管理、在路上行駛之車輛的管理、以及操作車輛之駕駛人的管理。
- 「公路行政管理」乃是要運用各種法規來規範公路部門與公眾有關的事務，以提供良好的交通服務，達到安全、舒適、運輸順暢目標所採取的各種措施。