

方標棠編譯

歐美現代  
重要交通  
道路概況

漢文署檢閱

方棣棠編譯

歐  
美  
現  
代  
交  
通  
要  
重

**道  
路  
概  
況**

上海民智書局發行

# 序

歐美各國工業之發展，農業之振興，文明之演進，端賴交通之便利。是以立國之初，必竭力經營道路鐵道，以求全國之貫通。歐戰以還，益肆力於汽車與航空。蓋彼深知世界重心，已由政治趨入經濟，非推廣其國之農工商業，以經營國際經濟不可；欲經營國際經濟，又非開拓交通不能也。吾國地大物博，寶藏之富，甲於全球，苟能利便交通，使曠野之地，得以耕墾，豐富之礦，得以開發，則不獨民生問題，可以解決，且可競爭國際貿易，以致國家於富強。然究其狀，交通僅通於都城，航業僅及於通商口岸，鐵道寥寥無幾，至於航空，更不足論！而窮鄉僻壤，則未能涉足，各地之礦，蘊而不發，人民之生活必需多賴於舶來品，歐美各國且視吾國為國際貿易最好之一大市場；致使金錢外溢，民生凋弊，社會不甯，盜賊充斥，吾恐將移昔日武力瓜分之禍，為經濟侵吞之患矣！方君棣棠，有慨於此，特就所學編譯歐美各國重要交通道路概況一書，其內容注重於各國道路之調查方法，與各種道路之建

築，及其管理與方制，蓋方君深知吾國今日經濟狀況，發展航空，建築鐵道，固為急需；然其收效最速而成功最易者，則莫如道路之建設，方君蓋實事求是，切中利弊之學者也，余與方君交有年，去歲鄙人任國民政府政委會專門委員之職，對交通方案，輒請諮於方君，是時方君適編是書，屢以示余，余環誦之餘，獲益不少，今幸其書之成，俾吾國人士之有心交通政策者，得以參考與研究，其同情當不異於我也。

民國二十一年一月十日蕭錫三序於廣州

# 自序

國家的統一，實業的發達，文化的普及，國防的鞏固，皆與交通生密切的關係。現代科學日新，交通的工具亦月異，世界上各國的政治，經濟，文明遂由此而變遷和改造；人類與國家間相互的關係亦因之而愈切；故交通既可稱爲文明之母，亦即國家生存的要素。歐戰以來，世界的政治與經濟的組織，由一國的範圍而成爲國際的聯合，交通的利便與迅速，遂爲時代的急逼要求，故飛機與汽車的交通，乃能佔現代交通的重要地位。我國科學文明落後，交通方法沿舊，水道江河的交通既未能深入內地，而鐵道的建築亦多付厥如，是以自民國成立以來，政治既患稱雄割據之勢，實業亦受運輸遲滯之苦，文化則僅集中城市而未能普及於窮鄉僻壤，國防則邊疆廣袤數十萬方里，人煙絕跡，真象莫明；以此立國，國何以存！爲今之計，若不急起直追，步武歐美之塵，則邊區喪失，漸及腹地，分崩離析必至滅亡。總理孫中山先生，審察大勢，知非速建交通無以謀統一，興實業，普文化，固國防，故嘗自任全國鐵路

總辦，及計劃鐵道與碎石路的建築，其對於交通的設施，可謂竭力以赴之。現在時代變遷，今非昔比，飛機汽車的發明，雖未能盡取汽船與鐵道的交通而代之，然因其利便迅速，最適現世之需求，其前途的發達，實未可限量。至飛機的交通雖仍有俟於將來，然汽車的交通，則在經濟發達的國家，早已普及暢行無阻，蓋因道路建築費較省，而車價亦廉，舉辦較易也。我國現時國家財政的狀況與社會經濟的地位，鐵道的建設既未能速求其實現，則汽車的交通自可爲有效的補救與需要，故我人若能奮力於道路的建設，以救汽船鐵道的缺乏，而謀新交通的發展，則富國強兵之基，實係於此。鄙人不敏，謹編譯此書，以便謀國之士，有所借鏡焉。

中華民國二十年十二月

方棣棠序於廣州

歐美現代交通重要  
**道路概況目錄**

蕭序

自序

第一章 總論……………一

第二章 道路交通的調查……………一三

各國道路交通的調查法

道路交通調查的目的

交通調查方法的原理

道路上遇險的調查

第三章 道路工程專門學……………四九

道路所受的動力及工程專門學的原理

石塊及木塊的道路

數種材料所混成的道路

路面表蓋保護法的道路

結論

第四章 法國重要交通的道路問題……………八九

一千九百廿一年提出於國會的計劃

下議院道路建築委員會的法規意見書

議員沙洛等的建議



第五章 意大利的汽車特別路……………一〇七

汽車特別路的建築工程學

法律與財政的制度

經營與組織

第六章 英國重要交通的道路問題……………一二五

英國道路的管理與經費籌劃的制度

英國重要交通的道路

第七章 美國重要交通的道路問題……………一四五

美國道路的經費問題

美國重要交通的道路工程問題

美國解決重要交通的道路問題的意見

美國最近的高架路

第八章 德國重要交通的道路問題……………一六九

德國道路在經濟上的價值

德國道路的管理問題

德國道路的財政問題

德國重要交通的道路計劃

第九章 結論……………一九一

# 歐美現代重要交通道路概況

## 第一章 總論

道路交通，既在國防上與政治上佔着重要的位置；而在經濟上亦成爲不可少的工具。處現在以交換富源爲基礎的經濟制度之下，運輸的問題，實爲其繁榮發達的主要條件。因爲藉着交通發展的關係，能使製造者與生產者，同時得到原料供給的保障，和其市場貿易的流通。故運輸所至，卽爲市場擴大之處。且因此而可令消費者，得着貨物源源的接濟，及物價的固定。

方便的交通，和快捷的運輸，在社會上與經濟上，是有絕大的利益。因爲，他能調劑人工，以謀生產的發達，而使社會上失業人數的減少。且集中於城市的人口，亦可藉交通的方便，使散處於郊外，工人亦可居住於離工廠較遠的地方，以得着空氣和衛生的利益。至於發

展旅行，與招徠外國遊客，交通的暢達，尤為重要。

交通在經濟上，所佔的地位，既自來已盡人皆知；故各國政府，皆努力從事於道路的整理，和交通速率的增加。且自從十九世紀的中葉，道路已經成為交通的主要工具。如法國的道路網，(Rseau)在一千七百八十九年，已經超過四萬公里，至現在則有六十萬公里。此外關於運輸的組織，及其速率，亦逐漸改良。法國在舊制度 (ancien Régime) 時期，政府嘗創辦郵遞馬車會社。繼此而起者，除數千個地方運輸的公司外，尚有其他各種偉大的組織，以實現巴黎與各大城的正期交通。(Communication régulière) 其中最重要的公司，為國家轉運會社；(Messageries Nationales) 成立於一千八百零九年，他每天開馬車三百輛，乘客三千名。

在革命的初期，突鵝 (Tigot) 所組織的馬車，其速率為巴黎至里昂五日，巴黎至波多士六日，巴黎至馬賽十三日。其後速率的改進，是日夜不停的馬車，每車載客四名，由巴黎至里昂，需時卅三點鐘；由巴黎至波多士，需時卅六點鐘；由巴黎至馬賽，需時六十點鐘。至

貨物的運輸速率，每天大概爲四十公里，而特別速率，則爲八十公里。

十九世紀的下半期，鐵路的首創及發達，影響於道路用途極大。道路的運輸，逐漸被鐵道所吸收，而成爲荒廢。在一千八百四十年，法國有鐵道五百公里；至一千九百一十年，則爲五萬五千三百公里；旅客的車位，佈置既逐漸安適，貨車與客車的數量，亦逐漸增加；而運輸的速率，快車每小時爲一百公里，貨車每廿四小時爲一百公里。

除道路與鐵路的交通之外，尚有江河與運河（Canal）的運輸。大概不易腐爛的貨物，都可由河道運載，其價較廉。在一千八百五十年，法國河道的航行，爲一萬零四百五十公里；其中六千七百公里爲江河，而三千七百五十公里爲運河。此種運河的建築費，於十九世紀的初期，法國共用去六萬萬法郎。其後卅年，運河的發展，亦與道路同一命運，因鐵路的發達，遂呈停頓之狀。然自從一千八百八十年之後，尚有運河的建築。故在一千九百十三年，法國運河的總數，爲四千九百公里。且因河道的疏濬，航行的重載，亦增加至三百噸。但是，速率則無大進步。在滿載的時候，運河航行的平均速率，用牲畜拖拽，則每點鐘最多不能

過二公里；若用機器拖力，則每小時速率為五公里。

鐵路與運河，在運輸上，雖然發生劇烈的競爭。然因各有利弊，故能並存。至其運輸的分配，則由貨物的種類，與地理的位置而定。道路的功用，亦不因鐵道的發達，而全失其交通之價值；因為與鐵道平行的道路上，運輸雖然減少，而與鐵道橫截的道路上運輸，則因鐵道運輸的方便，更加發達，所以法國的道路上，馬車的運輸，在一千八百五十一年，每日平均為二百四十四輛；在一千八百七十六年，每日平均為二百零六輛；及至一千八百九十四年，則增加至二百四十輛；在一千九百〇三年，則達二百五十一輛。

鐵道固然已經吸取河道的運輸，和道路的交通。但是他現在的重要地位，又發生着動搖。現在鐵道所受的影響，不是空間的運輸。因為法國的航空公司，雖然逐漸進步，天天發達。在一千九百廿五年的第三季，航行的路程，總共為一千六百六十八公里，乘客為九千二百廿六人，行李為三百八十七噸，郵件為二百五十六噸；而在一千九百廿四年的第三季，航行的路徑，僅為一千二百卅九公里，乘客為六千九百卅名，行李為三百十八噸，郵件為一百卅

二噸。然航空的運輸，仍是一種特別的方法，而未達普遍的程度。且未來空上貨物運輸發達的範圍，或者實際上仍屬有限也。至於近來發達的轉運工具，則因物理，機器，和工業技術 (Progrès de la physique, de la Mécanique et de la technique industrielle) 的進步，復使道路佔着交通上第一地位。蓋自數年來，因發動機 (Moteur) 的繼續改良，與美國分工式製造的實施，汽車 (Automobile) 的出產日增，道路上車輛的數量，亦日日增加，其速率與載量，亦有一日千里之勢。

我們觀以下各種數目，便可知汽車增加的速率。在一千八百八十九年，法國僅有汽車二千輛，至一千九百〇三年，已達一萬三千輛，其汽力 (Puissance) 總共為七萬七千馬力。在一千九百十四年，則為十萬八千輛。於歐戰的時期，因軍隊運輸的需要，及鐵路的擁擠，使汽車的要求，更為急切，而出產的數量，亦跟着激進。歐戰完終之後，汽車出產的進步，又年年增加。在一千九百廿年，法國汽車的總數，為廿三萬七千輛；一千九百廿一年，為廿九萬二千輛；一千九百廿二年，為三十七萬三千輛；一千九百廿三年，為四十四萬五千三百六

十三輛。其中運客車，爲二十九萬〇九百廿八輛，載貨車，爲十五萬四千四百卅四輛。一千九百廿四年，總數爲五十八萬〇二百四十三輛；至一千九百廿六年元月一號，法國的汽車總數，已達八十五萬五千輛。

此種汽車數量的增加，並不是法國的特殊現象。其實世界其他各國亦莫不皆然。在一千九百廿三年，全世界的汽車總數，是一千五百七十萬輛；一千九百廿四年，則增至二千一百六十二萬四千輛；一千九百廿五年，則爲二千二百七十六萬九千輛；至一千九百廿六年元月，他的總數已達二千六百萬輛。

汽車增加的速率，以美國爲最大。在一千九百廿六年一月，美國的汽車已超過二千萬輛，約佔全世界汽車的總數量，百分之八十。一千九百〇四年，美國工廠的出產，是客車二萬二千四百十九輛，貨車（Camions）則只四百一十一輛。但是，在一千九百廿四年，他的出產，客車爲三百一十一萬二千七百六十六輛，貨車爲卅七萬四千三百十七輛。在一千九百〇四年，美國汽車的總數，大約爲五萬五千輛；然至一千九百廿四年，則爲一千七百五十九萬一千九



百八十一輛。在一千九百十五年，美國有馬車二千一百廿萬，而汽車則有二百四十四萬五千六百六十六輛。馬車與汽車的比較，爲九與一的比例。但是，至一千九百廿四年。馬車與汽車的數量，已差不多相等。

我們若是以汽車的數量，來與人口的數目比較，則在美國每六人，可得汽車一輛。至高比例的地方，如加利福呢（California）省，他在一千九百廿四年，已共有汽車一百卅一萬九千輛；即是每三、六人，可得汽車一輛，亦可謂一家庭，能得汽車一輛。其他各國汽車的數量，雖然沒有如美國的增加到同一程度。但是，自一千九百廿四年，至一千九百廿六年，增加的數目，亦是極大，可於下表得之：

國名	一千九百廿四年	一千九百廿六年
美國	17,991,991輛	20,234,000輛
法國	575,000輛	855,000輛
加拿大	633,794輛	727,955輛

德國

219,990輛

589,830輛

意大利

95,000輛

184,700輛

這種汽車潮

(Ils des automobiles) 的實現，完全變更了公路的性質。現在已經築就的

道路，都不能適應此種新式運輸的需要。因現在汽車的數量和速率，與他的載重，皆為從前所憶想不到的。汽車的數量及速率，既繼續的增加，則同在一段的時間中，旅客的運輸，自然較前為多，尤其是在人口集中之處。故同時路上所發生的危險，尤較為常見，而使各大城市的警察，與市政府負責人員的煩慮。其實，交通乃是一件最複雜及困難的問題。如擴大街衢，設定停車處，(Stationnement) 選定惟一方向，(Sens unique) 車輛往來的循環式，(Circulation Giratoire) 十字街口交通的截斷，(Couper de la circulation aux Carrefours) 交通標記的配置，與電車的取締等。

汽車有極大的速率，故在道路上行駛，最能防害路上的行人，及阻礙路上他種運輸，各城市為維持道路上的安全起見，皆制有行車的法律，使汽車未限制其最大速度，遵守城市中

所規定的行車速率，以防意外的變故。

近世的道路，既需適合繁密的汽車交通，及快捷的速率，又宜支持汽車所載的重量；所以在道路上，遂發生二種問題：一是關於經濟的，一是關於工程的。關於工程方面的改進，則因為現在的道路，僅是適合於行人，馬車，及小數的輕貨車，而不宜於迅速，繁雜的汽車，與載重的運輸，所以，欲使道路適合於現時交通，道路工程，是應當注意：路線，(Tra-ce) 路的橫面 (Profils entravers) 路的弧綫，(Courbes) 與路蓋 (revêtement) 等諸問題。此種專門工程學的研究，實為汽車交通的第一問題。我們對此問題，若再進一步的推想，目前為應付此種特別的交通，是否應別築專為行駛汽車的道路，或建築數種路蓋的道路，以適合各種不同的交通。此種理想的建築法，在意大利已有實現。至其他各國，則尚在研究計畫之中。

關於經濟的問題，亦至為重要。他對於國民經濟的程度，材料的市價，人口的貴賤，工程的樣式，極有密切的關係。大凡建闢一能適應重載汽車的道路，經費實在極昂。至若專闢特別汽車路，僅備汽車的行駛者，則其價值自更昂貴。所以，在未動工以前，負責的人員，

應細心考察各種有關係的主因，來決定在經濟方面，此道路是否有成立的必要？再由各方面，將來所得的利益，來分担此道路建築的費用。即是國家，省與地方，輕重負擔的分配。至於特別汽車路的國辦，與商辦問題，亦當審慎從事。

總而言之，道路工程的實施，及經費的籌劃，完全是應以交通的需要，與社會經濟的狀況來決定。此外更應當十分明瞭運輸的種類，和運輸的統計。如汽車特別路的建築，是應在汽車交通，已達到特別高度的狀況之下。欲知此種汽車運輸的程度，是由於好方法的統計，才能得到；即是只有科學方法的交通調查，(Recensement)方可為道路政策的根據。再由此而定交通警察，(La police de la circulation de la Route)選擇工程方式，和經費的籌備。

### 本章參考書目錄

- 1 Sur l'évolution des transports et pour les statistiques.
- 2 Ouahd et Nogaro. — L'évolution du commerce, du crédit et des transports ;

3. Perreau. — Cours d' Economie Politique. 2<sup>e</sup> Edition t II.
4. Bulletin de la statistique général de la France, janvier 1926
5. Annuaire Statistique de la France
6. Bulletin de st atistique et de législation comparés du ministère des finances juin 1925
7. S atistique officelles du département Americain du commerce



## 第二章 道路交通的調查

歐美各國，自來無論是政府所經營的，或是私人所組織的交通公司，常藉着他們每天發出的票數，及收入，而有交通統計的核算，與列表。如國辦與商辦的鐵道，海運或河運的公司，縣村間的縣辦或商辦等交通，都存有統計的登記，此等統計，大都是在每一段的期間，計算旅客的人數，所載貨物的重量，若再進一步的統計，則有交通性質的詳查。如各種等級的票數，各種快車與緩車的載量，與交通的地方方向。（即是自何處，往何處。）

從這種列成圖表的統計上，就可得着很需要的根據：如運價對於交通的影響，各地方經濟上的發展，與遲緩的趨勢。我們得到此根據之後，才可以決定何種工程的實施，工作人員與材料的分配。

從前的道路交通，是缺乏此種數目（*Numérique*）的統計。且在最近的期間，道路上運輸的調查，亦未引起當局的注意。只是在現在不久的期內，纔有數國的政府，舉行道路交通的

統計。他的方法，是在城市鄰近的地方，選擇數條道路來作統計。至統計的時期，亦無一定，是任意選擇的。統計的方法，亦因國家與地方的不同而異，他是極初步與簡單的。故他僅調查車輛，與牲畜的數量。因此在實用上，此種統計，尙沒有多大的功用。

在從前的平常交通狀況之下，各道路上的運輸，速率既緩，載量亦輕。故道路的毀壞尙微，因此道路交通的調查，亦乏效用。但自汽車工業發達以來，道路的狀況，與前完全不同。因為路上交通，既繁，載量又重，速率亦快。根據此種複雜的情形，道路的問題，亦跟着而困難。欲求應付的辦法，只有用完備及科學的交通調查，(Recensement) 方能解決。

### 各國道路交通的調查法

現在實際的情況，因為汽車的速率，與數量的增加。致從前各國所用的調查方法，不適現時的需要。從前詳細的調查，僅限於繁盛的街道，及十字街口。(carrefour) 其調查的目的，是在設法救濟車輛擁擠的弊端。



近來世界上多數的國家，已着手於總數，及詳細的調查。美國亦將舊式計算方法，改爲最完備及最詳細的登記。自一千九百十九年，Wisconsin省在每季之間，必有全省交通的調查。在各個所選擇的觀察處實行。(Postes d'observation) 他的調查時間，大約是六七天。各個時季中所選擇的日期，亦各不同。調查的方法是測算每點鐘間，乘客車，運貨重車，運貨輕車，(Cannon loud et Légère) 輪汽車，(Motocyclettes) 馬車等，經過的密度。至乘客車中，又分爲在本省登記者，與由外處經過者。

California省，於一千九百二十年，一千九百二十二年，與一千九百二十四年，嘗作更完備與較普通的調查。在一千九百二十年，他共有一百〇三個觀察處，散佈於車輛往來最密的二千一百五十英里的國道上。(Routes nationales) 於一千九百二十二年，觀察處的數目，則增至二百四十一處。而其調查的道路則長約三千二百英里。至一千九百二十五年，觀察處則達三百三十五個，以便調查全省的路網，(Réseau des routes) 其路綫長約六千四百英里。

Connecticut省，亦有運輸調查的設備。他有八個統總察處，(Postes centraux) 及五十六個

普通的。總觀察處，置有機器，以量車的載重，因此亦有稱之爲稱量處。總觀察處所負的責任，是詳細的調查：如交通的密度 (*Densité de la circulation*) 汽車的商標， (*marque*) 汽車的載量， (*capacité*) 及每星期車輛的數量；由何處來，往何處去，路程的長短，所載貨物的種類，及其價值，裝載與包捆的樣式，粗重量與淨重量，領有省政府於行票者，車輪的載量，普通的車夫，與特別的車夫。普通觀察處，所負的責任，僅在調查貨車的商標，所載貨物的種類，由何處來，往何處去，路程的長短，備有省政府的放行票者。

關於乘客汽車的調查，則無論是總觀察處，或普通觀察處，皆有以下的工作：汽車的商標，汽車的樣式， (蓬車或轎車)，旅客的數目，汽車的用途， (職業車或旅遊車) 車主地址的性質， (城市，鄉村，遊覽地) 來往的方向與路程，是否有省政府的行駛證。

調查的期間，爲十二個月。總調查處，是每二個月工作一星期。普通觀察處，是每月工作一天。由此種計算，便可以得到每天，與每季交通的統計，及全部交通的狀況。

在一千九百十四年，歐戰以前，德國有數省已有規定的統計調查，以明道路上交通的狀況。

况。其完較備者，爲 Grand-Duché de Bade、Le Wurtemberg et la saxe。Saxe 省在一千八百九十九年，一千九百〇四年，一千九百〇九年，與一千九百十二年，只作車輛的調查。其調查處，約有二千五百處，散佈於全 Saxe 省的路網，其約長三千六百公里。調查時間爲全年。其交通調查的分類，如下列五種：(一)是有一隻馬，二隻馬，三隻馬或以上的，滿載貨車。具有一隻馬，二隻馬，或以上的空貨車(二)具有一隻馬，或二隻馬以上的，旅客車。(三)單騎馬，(四)汽車，(五)足踏車。

一千九百〇九年的調查，是 Saxe 省第一次的調查。車的重量，與載量，由各個調查處的所得，來求車輛的總數，及載重的總噸量。(Tonnage) 他所得的結果，是每年平均在二十四小時間，有貨車 (camions) 一百〇七輛，(其中滿載貨物計有六十輛) 運客車二十八輛，拉車之馬二百二十二匹。汽車七輛，足踏車 (Cycles) 一百二十一輛。以上各車的總淨載重，(Charge utile) 爲一百〇四噸，而統載量則爲四百三十八噸。國道全年的載量，爲一萬三千四百萬公尺噸。(Tonnes kilométrique) 至 Saxe 省鐵道運輸的調查，在同一年間，則達二

十二萬一千九百七十萬公尺噸。

關於汽車的調查，在一千九百〇四年，每天每調查處僅有汽車一輛；在一千九百〇九年，則有七輛；一千九百十二年，則為二十六輛。

調查工作，雖在歐戰時期中廢弛中輟。然因汽車的發達一日千里，更可證明交通調查 (Recensement de trafics) 的急切需要。Saxe 省在一千九百十四年，有汽車七千三百五十六輛；一千九百二十一年，仍未超過九千八百三十七輛；而一千九百二十三年，其數量已達一萬五千八百六十五輛。其中運人車，為一萬一千一百四十二輛；運貨車，為四千八百二十三輛。全德道路建築聯合會，與國省橋梁道路管理員，於一千九百二十二年九月，在 Munich 開會，議決設立全德國道，省道，的運輸調查。

Munich 開會的決議案，是交給工程師顧問士畢氏，(A. Speck) 設法執行實現。士畢氏遂根據歐戰前調查所得的結果，與適合全德道路建築聯合會的原則，製定調查的方法。他的詳細說明，是登載於 *Verkehrstechnik* 雜誌上。

士畢氏的計劃，是因爲德國各邑的經濟，與政治不相同；故交通的調查，亦自不能用一律同樣的方法。他爲主張先調查各重要的國道，與省道；然後纔普及於各縣道，與大城市，及人口集中之地。

車輛的種類與重量的性質，對於道路的損壞，與修理，極有關係；而於道路的經費亦爲重要。故調查交通的方法，有詳細分類查明的必要。而士畢氏爲便利一律起見，特規定各種車輛平均重量如下：馬每匹重爲四百公斤，能載重一噸半的馬車，重爲一噸一百公斤；能載重由一噸半，至二噸半者，重爲二噸；空載的運貨汽車，(Camion) 重爲四噸；滿載的汽車重爲八噸；空載機車，重二噸；滿載機車，重爲六噸；兩輪汽車，(Motorcycle) 重三百公斤；運人汽車，重二噸。此種車輛平均重量的規定，在必要時，仍可修改。

調查的時間，在原則上，是每年定爲二十一日。此二十一日的分配，應極爲得宜，即是各個時季，與星期中的各日，都應平均普遍。同時更宜避免特別的，和不規則的交通日期。(如墟期，節日等。)每日調查的時間，是自早晨六時，至晚上八時。而在必要的時候，更

可增加七個夜間的調查。(Reconnaissements de Nuit)

調查的路段，是在道路管理員所監督之下。每管理員所監督道路的距離，約五公里，至十公里。在實行調查時，可將此距離分段，設立三個調查處。再在此三處中，輪流的計算七次。將此七次調查所得之數量，平均計算，即可得其平均率。這種辦法，雖有調查處三次，然可以不必增設三倍的調查員。因一定的調查員，可以輪流在三個調查處移動工作。至各段道路調查的選擇，自然因運輸繁簡的狀況而定。在運輸減少的道路上，每段的調查處，可減至二個或一個。

為避免增加費用起見，調查的工作，是付託與在道路上有職任的人員。(如道路的管理員等。)此外為方便工作人員計，又設法使一天的調查，分為二天舉行；二十四小時的調查，分為四天的工作；於此方能使日間負有職務的人員，有餘力兼顧其本職。

為使此方法的一律採用，德國道路建築聯合會，(L'union de construction des routes)有規定計算紙的格式，及調查簿的樣格，以簡便計算的手續。例如欲得運輸的狀況，只宜將調查

所得車輛的數量，來乘其平均的重量，即可得其狀況。

以上各種工作完竣之後，德國道路建築聯合會，即畫出道路運輸狀況圖表。第一表中有噸量的記載，第二表中有車數的標記。假是我們將此二表來比較，即可查出運輸的密度，不必一定與噸量成正比例。至於馬車，旅行汽車，運貨汽車的各種運輸，則用各種顏色標記，或分別用圖記載之。

德國全國國道，省道，交通的調查，原是定於一千九百二十四年四月一號。後因工作人員移動上的需要，不能如期實行，故改在同年十月一號。他調查所得的結果，大概狀況如下。

Saxe省在一千九百〇九年，調查的結果，是四萬三千八百萬公里噸，而在一千九百二十四年，則為六萬一千萬公里噸。每日平均汽車的交通，是一百二十一輛，其中運人汽車及足踏車，為九十八輛，載重汽車為二十三輛。

德國各城市交通調查的結果，可列如下：

	馬車		運人汽車及 足踏車		運貨汽車		平均量		總噸量 車量
	數量	重量	數量	重量	數量	重量	數量	重量	
Rhénanie	73	144	99	139	175	348	229	631	1.303
Westphalie	104	220	109	189	51	313	264	722	629
Bade	66	146	61	774	19	103	146	328	514
Hanovre	85	181	60	81	19	84	119	350	431
Prusse Orientale	97	179	16	24	2	14	115	217	400

上表以百萬為單位。

參考 Verkehrstechnik 17 Septembre 1926. P. 620 et ?

馬車汽車等的百分率如下...

	馬車	運人汽車 與足踏車	運貨汽車
Rhénanie	22.8	55.2	22.0



Westphalie	37.3	44.6	24.1
Saxe	37.5	31.9	30.6
Lubeck	38.9	27.3	33.8
Prusse Orientale	82.4	6.5	11.1

德國道路建築聯合會，已決定每四年從新調查一次。在此種調查所得的各種圖表比較之下，就可知道運輸交通的增加。再由調查所得的結果，便可知道各種運輸的狀況，及修理各段道路的經費，和道路上，運河上，鐵道上經濟與經費的出息。

英國的交通部，在一千九百二十二年八月，與一千九百二十五年八月，嘗作第一種 (Première classe) 道路的調查，他的長度約二萬四千三百英里。在一千九百二十三年，則調查一萬四千九百三十英里的次等 (Deuxième classe) 的道路。他以八月期間，為交通最密的時期。故在此時間，舉行道路的調查，來測量道路所應受的極大壓力，用以決定橋樑道路的任務。調查計算的時間，是經過七天的光陰。每天由早晨六時起，至晚上十時止。各調查處的距離

，在第一等道路上是五英里四分之三。(Smilies) 在第二種道路上，則較短。

荷蘭政府對於交通的調查，較為不大普遍。他調查的時期，是在一千九百〇八年，一千九百十六年，及一千九百二十三年。他所調查的道路，是二千二百公里的國道，與三千公里省道。路上調查處的距離，為五公里半；每次調查的時期，是由八月最後之一星期，至的十月的第一星期；時間則自早晨八時，至晚上八時；然在一千九百〇八年，則僅由早晨八時至晚上六時而已。

至其調查統計的分類：(一)馬車，(分運人馬車，與運貨馬車二種。)(二)汽車，(分爲運人汽車，與運貨汽車。)(三)足踏車，(四)手拉車，(五)手推小車。同時又作馬與牲畜的計算。各種車輛重量的規定，是與上面德國所規定者相同，以便於各道路上載量的調查。

意大利的國道調查，已在一千八百八十四年實行。至於各省道的統計，則僅從一千八百九十三年才發現。其已經過數次調查的省分：Florence，是在一千九百〇六年，與一千九百十四年。Milan 是在一千九百十四年，一千九百十七年，一千九百二十三年，及一千九百二

十四年。至於國道調查的結果，則都沒有宣佈，而 Modène, Florence, Milan 各省，調查所得的結果，則未能互相比較，因各省所用的方法不同也。

瑞士道路調查的創舉，是於一千九百十六年，由 Vaud 縣與 Saint Gall 城終續舉行。此二地方的新政策，不久即為各縣所效尤。但是他們僅作車輛的計算，此外尚有加入調查足踏車，及行路人的數量者。至調查的時期，則無一定，大約是在每年的七月，而分配於星期中的各日。調查時間，是由早晨六時，至晚上八時。然對於夜間的調查，則絕對放棄。欲得交通的重量，則可將車輛的數量，來乘係數 (coefficient) 便可得也。

瑞典因為版圖狹隘，人口不稠，故在五十年前，已有大城道路交通調查的實行。但是他對於調查的年限距離毫無一定。而且在汽車沒有發達以前，鄉村交通的調查，尚付厥如。至五年前實行鄉村交通調查時，所位置的計算機，又未普遍。而橋路管理處 (Le Service des Ponts et chaussées) 皇路與水岸建築處 (Le Royal Road and hydraulic construction Board) 在一千九百二十二年，才定出道路交通的調查方法。此外尚有瑞典汽車俱樂部 (automobile

club) 所組織的道路學會(Le Swedish Institute of Roads) 實行於各縣路往瑞都的孔道上，設立調查計算機。

### 道路交通調查的目的

道路交通調查的目的，是極繁雜。且各處管理局自有持其時殊目標，以適用其環境的需要。然總括其要者，交通調查的目的，不外有三：經濟，(Economique) 工程，(Technique) 經費，(Financier)

道路交通若分配得宜與合理，則其關於經濟的發展，實有絕大的利益。因為在一國的交通總數，各種車輛的往來，旅客與貨物的運輸當中，是可以看出一國經濟活潑或滯滯的狀態。至道路各種運輸，最好是能得與國內中，其他各種交通：如河流，運河，鐵道等，互相聯絡；則道路之交通，自然在經濟上佔了重要的地位。

交通的調查，最好宜詳細精密，再把各種交通的旅客，與貨物來互相分類比較，旅客則

爲等級之分(如一等客，二等客三等。)貨物則爲種類之分，運往的地方，及路程長短的計算，亦爲必要。

交通的調查若辦理得宜，是可以表現每一年或每一季交通發達的演進。(Evolution)更由此而得知，在何段路程上，道路運輸的發達，能影響於鐵道的運輸。又可知，何種旅客，何種貨物，是表同情於道路的。同時亦可以知道，汽車發達的狀況。如公共汽車的增加，貨車載量的加重，與汽車的種類等，這都是管理道路的人，所應當知道，來籌劃適宜應付的辦法也。

我們在觀察道路交通現象之下，皆可以求出各種現象成立的原因。如旅客對於汽車與火車選擇，貨物運輸的偏用運貨汽車，而不用火車，固然在選擇運法上，大家都注意於運送敏捷的問題，然運費貴賤，亦爲決定運法的根本問題。道路運輸其利便是快捷，與運費低廉。故大受旅客，寄貨者，收貨者，及消費的羣衆(*masse des consommateurs*)所歡迎。因此道路交通的發達，可以使鐵路運費低價，及固定一部分貨物的價格。

各種運輸的變化，完全是國家與各地方政府的交通問題，政府根據交通調查所得的結果，便可酌量情形，開闢交通，監視運費。於必要時，更可於道路與鐵路二者之間，擇其一以扶助其發展，或維持其生存。而各省或各縣人民，對於鐵路或道路之使用的程度，亦可在交通調查中得之。

交通的調查，在道路的本身範圍上，是供給道路管理專家以工作的方向。管理道路的當局，是應當常常注意，現在交通最密和將來有發達的可能性的道路。譬如，若是要散佈人口集中的區域，則宜建築支路以移轉其集中之點。故常常鄉間的道路，在初期多被忽略，及至環境變遷，而生出擁擠的困難。如城市中人口擁擠，住屋問題不能解決，居城廂過剩的人口，必往往住近郊或鄰村。因此，每天商人，學生，工人和政府機關的職員，皆有交通的需要。此外如礦場的開採，樹木工業的產生，更需要載重汽車的運輸，以維持原料的供給，與出產品的流通。至於溫泉及海浴的勝處，尤為吸引遊客光臨的原因。在此種狀況之上，國省縣各政府等，皆宜細察環境的要求，而從事於新道路的建築，或將原有的道路擴大。欲實現此種

重要的政策，除交通調查外，是不能解決的。

交通調查外觀上，似乎是極不能得着確實的模樣。但是，若用比較的方法，將同在一樣狀況下的人口，工業，經濟，礦林，及勝境的道路來比較，便可得其真象。

在交通調查上，應注意之點，大約有二：就是人口的移動，與汽車數量的增加。然此二種確實的調查，並不是短時間可以得到的。就法國人口的調查，僅是每五年一次。且各地方的風景，交通的稅賦，人口的疏密，汽車的數量，都對於交通的調查，發生極大的影響。所以在人口與汽車的調查所得之中，實在沒有確實算術的關係。(relation mathématique - pp-riciable) 此種現象的原因，是很容易明白的。蓋因道路上的交通往來，關係極為複雜。我們不能單注意其中之一部，而忽略其餘，來尋出交通的算術關係。其實，在同一道路上，與同一的汽車，他的交通往來的次數，是可以在同一時間內，發生極大的差別。這種差別的原因，是受著心理的，(Psychologique) 天時的，(météorologique) 與經濟的 (Economique) 影響。如商務的變遷，汽車油與機具的漲價，汽車稅的增加，各賦稅的高漲，生活的昂貴等，

都是直接的原因。

因爲有以上種種的困難，故法國全國公衆工程管理處 (administration) 命令全國道路的管理員，應當在調查的結果中，注意道路上各種狀況；不可偏重於新路計劃的方向，而宜兼顧到工程學上道路的整理，及路身 (Chaussée) 的保養。(Entretien)

道路工程學上，所應注意的是各路交通的情形，與性質。因爲運輸的疏密，可以決定道路的寬度。行駛迅速的汽車，則需要直綫的道路，(Routes rectilignes) 與廣大半徑綫的弧形。(Des courbes à grand rayon) 道路交叉點 (croisement) 的減少。而平面交叉徑 (Passage à Niveau) 的避免，亦爲道路設計時，應留意的問題。至於汽車的速率增加，載量笨重，懸擺機 (Suspension 在車廂與車軸之中間) 與鐵類車輪圈 (Yaulage Métallique) 的不良，都是損壞道路的主要原因。至於決定道路建築材料的種類，與使用的數量，及路面的性質，(La nature des revêtements des routes) 則應先知路上行走車輛的種類，及其耗損 (usure) 道路的速率。因此交通調查，是能使我們，知道各路所用路面的樣式。若是現在已成的路面，不適



合於現在或將來的交通，則將來路面的選擇，又將屬於何種？此項問題，完完全全是應在交通調查的統計中，來找出解決的辦法。

速率過大與載量笨重的汽車，是最易耗損道路的路面。故路面建築的首要條件，必須有極大的抵抗力，(Resistance)方能減少養路的經費。且道路的修理與保養的一切費用，皆係民衆直接的負擔。故非求最經濟及減輕，則不易推行發展。因此，交通調查的運用，在此範圍內，尤其是能得着較經濟的工程學，尤為重要。且繁密的運輸，與衆多的車輛，來往於道路上，尤能使路面迅速的損壞。故必須有交通的調查，方能得到保全道路的成績，及築路材料的性質，與數量的應用，並推而及於經費開支的預算。

道路經費開支的總數，是養路經費，與築路用費，及其利息等的總數。這種開支的總數，最好是能與運輸交通所需要的相近。即是在重要繁密的交通之下，則宜築堅固的道路；而在稀寞的交通之下，則可不必費多量的款項，來造堅固的道路。至於每全路或每段路，交通上需要的計算方法；是將各種車輛耗損道路的指數，(Coefficient)來乘在路上來往車輛的總

數。此種乘得的數量，名之謂道路運輸的入息。

由這種方法的計算，我們在經濟方面，可以預算在某段路或某路面上，道路的總開支，是否與道路運輸的入息相抵，或有盈餘。若是運輸的入息不多，則路面的選擇，當以較賤者為宜；使其開支與入息，二者相抵平均。若萬不得已時，道路的運輸入息太大，則亦可放棄道路的交通，而代以鐵道的運輸。此外應當注意者，則為路面材料的選擇，亦應預計將來運輸的發達，與車輛速率的增加，方能週密。

道路交通的調查，不是僅為預算各路上，所應籌的經費總數。他亦是為分配各種政府對道路經費負擔的基礎。蓋道路的分類，是根據交通的性質而決定。故有國道，省道，縣道，村道等名稱。而國道的經費，則為國家政府所負擔，省道的經費，為省政府所負擔，其餘以類推之。但是，由交通的調查，證出交通的性質改變時，亦可以改變道路經濟的負擔者。

道路交通的調查，亦是道路警察組織的基礎，與法律規定的根據。蓋此種組織與規定。是因各種道路運輸的不同而異。在人烟稠密的都市，與其鄰近，交通的法律，自然與僅有小

車，及行人的小邑道路不同。故在此狀況之下，交通的調查，實為各大城市所必要的工作；如速率的規定，駕車夫能力的資格，與其他各種佈置，及執行嚴厲的程度，皆視各路交通狀況而定。

## 交通調查方法的原理

在交通調查的複雜目的當中，我們對於舊式的計算機，及已經被各城市所採用的調查方法，是應當取相當的研究。若是簡單的把各種車輛，分為幾類，而調查其數量，則在現在經濟的，工程的，與管理的交通狀況之下，是大不適宜的。

調查方法的指導者，是應根據以下二個原理：簡便 (Simplicity) 與一律 (Uniformity)。簡便在調查的工作上，有二種利益：快捷與省費。調查機構造的簡便，可使不是專門人才者亦能使用。故調查的經費不昂，而且工作極為敏捷，手續不繁，其所得的結果，自然較為確實。但是簡便固然可貴，可惜尚有缺憾之處；蓋在現在調查的複雜目的當中，方法太過

簡便，恐生遺漏而不過詳。這似乎是調查人員，不能得着兼籌並顧的原因。

至於一律的問題，實在有可能性，而且是調查方法中的重要條件。一律若是不能國際化，亦能本國化。蓋調查中所得的數目與價值，宜可適用於各道路，各地方，或是全國。此種條件的要求，是在力求登記計算的簡便。

我們最希望的，是想把調查的方法，能得各國的一致，而成爲國際化。但是，可惜尚有種種的阻礙，未能得着全部的實現。其阻礙的原因，是各國都不願意於放棄其現在調查的方法。他們保存着現在調查的方法的用途，是以同一方法，調查所得的現在的結果，與過去的一貫的結果，在比較法上，較爲確實。所以雖然現在有許多國家，已改進其不適宜的方法，可是仍有許多國家，依舊是保留着。除此阻礙理由之外，尚有因各國氣候與經濟狀況的不同，而未能都同在一個時期舉行。此種情況，在一般境域廣大的國家裏面，亦爲常有之事。

至於採用車輛的平均單位，來計算平均的重量，及耗損 (Usure) 的速率，亦未能得着劃一，一律的可能。因爲各國車輛的構造，未能一致。單就汽車一項，牠的發動機 (Moteur) 重

量，格式，寬度，懸掛機 (Suspension) 等，各國各有其製造的方法，和樣式。且現在製造學術，日新月異，車的製造種類，亦先後變遷。所以，同在一個國家中間，先後交通的調查，亦是情形互異的。

我們若是在製造的專門學的參差不同之外，再加以氣候，雨水，地理等種種關係，則我們更覺出，調查方法一律的實現，尤為困難。

我們現在把這種未來的調查方法放開，而來觀察現在各國所通用的調查方法中，找出幾種應當注意的原理。

車輛的分類，是交通調查中的基本條件。法國的國道，及省道，尤其是在人口集中的地方道路上，汽車是天天的發達，而使牲畜車輛漸漸的消滅。而汽車的發達，又能影響於道路的改良。所以汽車的分類，實有研究的價值。交通調查的重要目的，是在車輛的用途，及其對於道路所生的影響。因此車輛在交通上，應分為二大類：連人的汽車，與運貨的汽車等。至於牲畜車的分類，則可分為三：特別車，公用旅行車，與運貨車等。

關於計算單位的選擇，法國及意國對於牲畜車的調查方法，不是計算車輛的數量，而是計算各車輛所用牲畜的總數。這種計算的原則，謂之頸圈計算法。(Principe de la computation par collier)即是一輛車，若有二隻牲畜時，即以二個頸圈計算。但是此種頸圈計算的方法，自從汽車發達以來，已不適合現時環境的需要。而唯一的合理的計算，似乎是不分類的計算車輛的總數。

至於道路所受運輸耗損的統計，則宜於交通的調查中，注意各種耗損的主因：車輪的平力，(Efforts tangentiels)及車輪的直立力，(Efforts normaux)除此二種動力之外，尚有許多應注意的原因，不過不能明白直接尋出。

道路耗損的調查，是道路整理的經費預算的先決問題。這種耗損，實因路面的種類而異。由經驗所得，大概遊風景的汽車(automobile de tourisme)最易損壞，馬加湯(Macadam)的路面。尤其是其在天氣乾燥的時候。但是他對於水炭質油漿(Liantis hydrocarbonés)的路面，損壞較少。然重量貨車，及牲畜車，對此路面則極不相宜，損壞極大。因此在同一路上，既有各

種車的行駛，而路面的建築，則是劃一而不能參差互異。所以欲使一種路面同時適合於各種車輛的行駛，着實困難。但是，我們救濟的方法，只有確實的調查，何種車輛經過最多，而是路面的選擇。因此種關係，故道路耗損的預算調查，是無一定的，而我們所知道的，僅是道路的耗損，並不是與車輛往來的密度成正比例。

法國從前調查運輸重量的統計，(tonnage circulant)與載重的計算，(tonnage transporté)是用直接計算的方法。此種計算法，自然是極爲複雜與遲緩，及發生錯誤的地方。

爲着調查的簡便敏捷，及一律起見。直接計算的方法，是應當代以推論比較的計算法。即是將從前的計算機，所審定的各種車輛的重量，加以相當的修改，而應用於全法國。他的簡便，敏捷的地方，是僅將各車輛的數目，來乘他所預定的重量，即得其總重量。

道路的耗損，所得的影響最大者，爲速率的猛捷變更，(L'avitese change brusquement)開車，(démarrage)停車，(Freinage)等動作。此種動作，在道路上，爲害最大。

自來交通體積的調查，(Volume de la circulation)是大家所不注意的。及至最近，才由

瑞典橋路工程師，將其經驗所得，詳細分析而發表於大眾。

用以選擇路面的交通重量，只能大概的決定道路的寬度與面積。至於尋求道路的寬度，對於交通的影響，則應當直接的，測量交通的體積。因為各種車輛經過道路的數目，所佔面積大小的差別極大。故不能得着平均的體積。因之所得的結果，亦得不着實際的用途。

有形的體積 (Volume physique) 計算方法，是用立方公尺為單位。由車輛的寬度，與長度相乘而得。至於車輛所佔的高度，在道路上不關重要，所以常以單位計算之。

但是，因車輛的速率增加，而發生擁擠。所以在有形的體積之外，又加上心理的體積。(volume psychologique) 心理的體積，是由於車輛的位置之不一定，及一活動的物體，在其行動的途徑上，應留空隙的餘地。此種心理的體積，是由速率而改變的。此二種體積的總數，即是交通的體積。

交通若是有一定的秩序，則其體積必然減少。如一隊汽車，在同一方向上，有同一樣的速率，及完善的停車機，則其體積自會減少。至於路上行人，足踏車，手推車，及牲畜等，



所需要的交通體積，比較爲大。因爲在混合交通之中，他們是極無一定的行動位置。

在這二種原因的預算中，巴寧氏 (Paling) 由經驗中，而審查交通上各種心理體積。他所定的，大約爲整數如下：路上行人爲十立方公尺；足踏車爲十五立方公尺；二人至五人的汽車，與一噸重的貨車，爲二十立方公尺；二人至七人的汽車，與一噸半至二噸半的汽車，爲二十五立方公尺；八人至十四人的汽車，超過二噸半的貨車，單騎的馬車，爲三十立方公尺；超過十四人的汽車，爲三十五立方公尺；二馬的車輛，爲四十立方公尺。

巴寧氏的經驗圖表上，是發現出體積，重量，及車輛的數目，有不相符合的錯誤。所以體積的計算是必要的。至於體積的計算，與重量的計算，方法相同。只是將各種車輛的數目，來乘其係數。(Coefficient)

交通調查時間的距離，完全是根據各國的經費，及道路交通的情形而定。大概在汽車數量尙未固定，及新式車輛仍在繼續增加的狀況之下。則交通的調查，似乎宜每年舉行一次，方能知道交通的進步程序，及汽車製造的專門學的改良。

各路於每年當中，應當有一次的最密交通（La circulation Maxima）的指定。因為這種指定，是決定養路辦法的必要條件。蓋各道路的路蓋，必宜適合最密的交通。

各路交通的調查，不必一定在同一個時期舉行。蓋各大城，或商業蒼萃之區，他每天的交通，都算重要。至於各名勝，及海邊，溫泉，沐浴的地方，其重要的交通，或在冬天，或在夏天，自然因各地的氣候寒暖而異。至於鄉村的交通，則因其出產的時季而異。

調查的工作日數，必定不可太久。方不致用費浩繁。然亦不可太短，方能求得一避免特殊日的平均率。（如墟日，節日，及風雨的影響等。）

在經驗上，夜間的調查，是似乎可以不必的。因為，除各大城市以外，其他路上夜間的交通，可算是沒有的。所以若安置幾個計算機，就可以完成夜間的調查。然後若將其夜間調查所得，加於晝間的調查，如此所得總數，即得二十四小時的平均率。

每天調查的鐘點時間，可跟着工業的，農業的，商業的，與遊歷的性質而定。這各種交通的最密度，不必一定在一相同的時間。

關於計算的舉行地方，則以交通最密的位置爲宜。如在城市中，登記員宜設置於十字路口，橋上，及最密交通的地方。城外則宜置於道路的分支處（Les embranchements de routes）與平面交叉徑（Passage à niveau）但是在總調查中，不能只在此種要點舉行。

每登記處所調查道路的長短，自然因各處交通的疏密而定。法國的登記處，所管理的長度，大約七公里。但是同在一路線上，若有不同的路面，則宜在各路面的分段上，必有登記處的設置。因爲各種交通，對於路面的影響，爲交通調查的重要目的之一。

以上，所述合理調查中的方法。將各縣道，省道，與國道的調查所得，集合而成爲全國的總調查。調查的成績，大都列成圖表。此種調查的結果，是永久的保存於橋路管理處，以便總工程師，統計家，經濟家等的參考研究，而求道路工程建築的方式，賦稅的分配，經費的籌劃，人口的移殖，實業的發展，與遊客的人數。

## 道路上遇險的調查

道路上遇險的調查，與普通的調查，並沒有何種特殊的分別。但是他的不同的地方，就是遇險的調查目的，在道路建築的改良，及交通次序的規定。

此種遇險的原因，仍然是汽車工業發達的產物，遂使路上充滿着快而重的車輛，因而發生遇險的機會，致使人與動物二者的生命，損失極大。

就美國調查局的統計，道路交通的遇險。在一千九百二十三年，死者為二萬二千六百二十一人，重傷者為六十七萬八千人，與六萬萬美金的物質損失。

在街道狹窄，交通擁擠，汽車，牲畜車，與行人充塞的道路上，交通遇險的統計，是極有效用的。巴黎從一千九百二十二年，至一千九百二十五年的統計，遇險的事件，是逐年增加。尤其是汽車，電車，及大汽車等遇險較夥。

	1922	1923	1924	1925 (僅至十一月)
遇險而斃命者總數	95	143	153	197
其中被汽車輕斃的	82	112	141	174
遇險而重傷的總數	18689	22923	28104	28782
其中被汽車而傷者	12264	14463	21493	22613
物質的損失總數	67394	88261	111436	116071
其中被汽車而損失者	49667	67353	86851	94510
遇險的次數(總數)	86178	111327	139693	145050
由汽車而遇險的次數	64013	84943	108485	117357

除城市中街路上有遇險的調查外，各道路上亦應當有同樣的舉行。因為此種調查，可以知道道路遇險的數量，及其原因，以便籌劃改良的方法。凡是時常發生嚴重危險的地方。則

應指定為危險地點。應設立柱牌，標明所規定車輛行駛的速率，或其他的說明，以便車夫的注意。且在必要時，亦可設立警察的站位，從事指揮監督之職。至於改良的方法，或者改平面交叉徑 (Passage à niveau) 為高過徑，或低過徑，(passage inférieur ou Supérieur) 增加弧綫半直徑的長度，減少道路的坡度，(Déclivité) 改換路形 (Profil) 或路面，(revêtement) 或擴大街道的交叉點。

由以下的事實，可以證明道路的遇險，與道路改良的關係。美國 (Maryland) 省汽車的總數，自從一千九百二十二年，已經增加一倍，故交通的充塞，亦成正比例。但是，遇險的數量，並沒有增加，而且在交通的比例上，反降少一半。這種成績，完全是，因為道路的整理，與改良的緣故。其最重要的整理，即是平面交叉徑的廢除，和告知柱 (Poteau avertisseurs) 的設立。

遇險的救濟方法，警察的干預和維持，自然是必要而不可少的。因為，他們對於車夫與行人，有一定的路規的頒佈。但是，在事實上，除頒佈路章，使人遵守之外。應當再有新式

合理的方法來互助。使一般普通的民衆，都普遍的明瞭和重視。此種宣傳的方法，是用告白，電影片，及學校中的教授等。

我們細察遇險發生的原因，便可以知道車輛與駕車者應具的條件。因此即宜設法，求新機器的發明，以防危險的發生（如制輪機，*Feiring*及路燈等。）此外因爲駕車夫的不謹慎，或酗酒，而發生意外之險。故防範的方法，是嚴格的發給駕車證，及嚴厲的處罰違犯警章的車夫。

據(Maryland)省對於遇險事件的研究，求得大多數遇險的發生，是在該省的舊道路。此種路綫，(*trace*)幾乎全是直綫，路形亦極平坦，他的坡度(*Declivite*)亦沒有超過百分之六，這種怪狀的情況，大概是因爲駕車夫，在安全的道路上，不細心從事的疎忽，而增加車的速度。故在較有危險的道路上，駕車夫再三謹慎，因之遇險的事件，更爲罕有。

城市中避險的方法，是應使道路立法一致。至遇險發生的登記，在城市中，可由警察負責。在鄉村間，可由道路管理員負責。(agents de la voirie)

遇險的登記，應求詳細。尤其是對於發生的時間，與地點。至於發生的主因，及其結果。而天時(meteorologique)與交通的密度，道路的性質，(nature)車輛等各狀況，亦應詳細的註明。

### 本章參考書目錄

- (1) N. M. Isabella —— Etude de la circulation sur les routes nationales du Wisconsin. (The highway Magazine, Février 1923)
- (2) Lawrence-J. Jewes. —— Le recensement de la circulation en Californie (Rapport au Ve congrès international de la route 1926)
- (3) J. Gordon Mac Kay. —— Etude des transports par route dans le Connecticut. (Public Roads, mars 1924)
- (4) A. Speck —— Le recensement du trafic sur les routes allemandes d'Etats et de



provinces (verkehrstechnik N<sup>o</sup> du 5 Septembre 1924)

- (5) A Speek, — Autre résultats partiels du recensement du trafic sur les routes allemandes (Verkehrstechnik 17 Septemb e 1926)
- (6) C Harbert Brossey — Rapport au V<sup>e</sup> congrès international de la route, 1926
- (7) G. J. Van den Brock, — Rapport au V<sup>e</sup> congrès international de la route 1926
- (8) Ugo Cantalamers et Antonio Albertini, — Rap. ort au V<sup>e</sup> congrès international de la route 1926
- (9) A. Aliwegg, — Rapport au V<sup>e</sup> congrès international de la route 1926.
- (10) Per Gustes Blidberg-Rapport au V<sup>e</sup> congrès international de la route 1926
- (11) H. N. Pallin, — De la nécessité de mesurer le volume de la circulation

(Bulletin de l' Association internationale permanente des congrès de la route, janvier-  
fév. 1927)

(12) Massard, — Rapport au Ve congrès international de la route,

(13) Mackall, — Les Statistiques d' accidents, de la route comme base des Aré-  
morations à yréalisées (Rapport au 5e congrès international de la route)

### 第三章 道路工程專門學

道路工程專門學，在道路上，實佔首要的地位。因為他能控制全部的問題。在沒有決定建築費，及養路費以前。工程的選擇，實為各種經費籌備的方向。

#### 道路所受的動力 (Action) 及工程專門學的原理

自從汽車出世，而逐日發達以來。道路工程專門學，大生變化。各項車輛，不論他是汽車，或牲畜車。在行駛上所發生的各種動力 (Actions) 多為道路所吸收。因此汽車的交通，遂發生更堅硬，(Plus résistantes) 更易滾，(Plus roulante) 的道路的要求。

車輛在道路上，所發生的動力有三：直立方向動力，(Action normale) 平行方向動力，(Action tangentielle) 與橫斜方向動力。(Action transversale) 直立方向動力，是發生於車輛的重量。這種動力，最能壓碎，及破裂道路所組成的材料。此外，車輛機器的力量，又不如

人力，與牲畜力之有所限制。他是可以隨意增加的。因此，他在載量之上，又加上發動機的重量。故汽車的直立動力，尤其是貨車的，是比較牲畜車的爲重。

此種直立動力，並不是以載量多少，而定其輕重。他是以不懸掛的重量爲衡。(Le poids non Suspendu) 而不懸掛的重量，則由彈機 (Ressorts) 的安置，及輪圈 (Fautte) 的形式而別。如載人的汽車，幾乎是完全懸掛的。但是貨車，則完全相反，他的彈機，既不完備，而其輪圈，又爲鐵類所製成。

平行的動力，是推進車輛向前的平行力。(Effort horizontal) 此種力，是由發動機內，燃氣的爆炸 (Explosion) 而發生，再由車軸而傳於趨動輪。(Rues motrices) 他的力量，是與車輛的重量，及車的橫面積，成比例。他是因道路的崎嶇，及路衝不規則的凸凹而增加。在此種平行力之外，尚有開車時，與停車時，動輪的磨擦，及反射力的震撼。

橫斜方向的動力，是離心力所造成的結果。他是與汽車的速率，同時增高，並生破壞車輛停止直立的狀態。

近世繁重交通道路的工程學問題，是在探求減少重及快的車輛，在道路上所發生的三種動力的方法。換言之，即是如何使道路，有力量來支持交通繁雜的車輛的磨損力，(U<sub>swc</sub>)及增加車的載量與速率。

實在的說，此種問題，不是僅關於道路建築的工程學。而汽車的製造樣式，亦有極大的關係。因為增加車的速率，及其載量；即是增加道路上汽車往來的數量，及貨車載重的能力。在別方面看，輪圈與懸機的改良，都能減少平行的動力，而道路及車輛，都同得其益。

繁重交通的道路的整理，是應當注意於氣候的，與地層的關係；如在道路上所發生的物理，與化學的動作。故水的流洩，是利用適宜的陰溝，築路的材料，是選其能抵抗空氣，水，熱，寒等力，諸動作。

建築費的估量，在今日經濟時代，是一個最根本的問題。運輸費用的低廉，人工的減少，整理方法的完備，及採用地方上與本國的原料，與普通工人的適用，凡此種種，都是在經濟方面，所需的條件。但是，此外應注意之點，是工程時期的長短，路蓋貴賦的比較，應以

其抵抗力的大小，及支持時間的長短，爲選擇。

道路工程學。應有以下二種的觀察：一是關於路線的方向的，卽是縱面形，(Profil longitudinal) 與橫面形。(Profil transversal) 一是路蓋。

適應於行駛極大的速率的理想道路，是應當直，平，沒有坡度，與不受側面交通的影響。意大利的汽車道，則與此理想相近。汽車道，似乎是一種極新的道路，他的方向是直線，坡度是極少。他的建築，是僅適合於一定的地理，水流，經濟的地方。

減少傾斜的動力，與得到迅速汽車的完全穩定。是應當減少道路的凸形。(Bombement) 故碎石路的路冠高度，(Fleche)，爲百分之五十；而光滑路蓋的道路，則由百分之六十，至百分之八十。

道路平面交叉徑的廢除，是爲着保障交通的安全。蓋必如此，各方向的交通，方得暢快。而汽車亦可安心，用其最高的速度。但是，此問題實是交通一個很難決的問題。因爲，高過徑，與低過徑 (Passage à Superieur et Passage à Inferieur) 的建築，極爲昂貴。如美國

在一千九百廿三年，尙存有交叉徑廿五萬六千二百卅九處。假定每處廢除的改建費，爲七萬五千美金，則全數的改建費，大約爲一百九十萬萬五千萬美金。此種巨欸的籌措，在目前的事實上，是不可能的。所以僅能逐漸的，先將交通繁密的地方，先行廢除。

在不能根本的將平地交叉徑廢除以前，美國的專門家，提出幾種補救的辦法：是在交叉口的旁邊，設立標記。或使路的方向，成爲孤線，或使路面成爲波形，(Ordling)今駕車夫至該地，不得不將速率迴緩，紆曲。而客車與汽車，須強制的停止於路傍，及日夜間置有火車前進通告的設備。

至於道路線的計劃，是與路的橫面形，及交通疏密的程度，有密切的關係。但是此點，仍以道路的特殊交通，爲其首要。

路蓋的問題，亦是以道路交通的性質而定。在現在交通的現狀之下，自然應以適應汽車的路蓋爲合宜。因爲他的速率，他的數量，及他對於道路，新發生的損壞力，完全控制一切的道路。所以專門家的責任，是建築及整理一切的道路，使他能支持汽車所施的一切動力

；並須能足以支持他的速率，及其噸量；(Tonnage) 換言之，即是有抵抗力，和易滾的道路。

由建築的方法中，大約重要的，可分為三種：(一) 由有規則的面積的原料，所造成的道路。他的抵抗力，是由原料本身的重量使成的。如石皮石塊，木塊，及地瀝青等。(二) 由小塊的原料，所造成的道路。他的抵抗力，是由膠質的黏泥所製成的。如馬加湯，(Macadam) 與三合土，及達馬加湯 (Tarmacadam) 等。(三) 由一層的路蓋，以資保護者。如柏油，(Goudron) 瀝青 (Bitume) 等。此種製法，可用於任何種的道路。矽酸水 (Silicate) 的道路，亦適用於此種。

### 石塊及木塊道路

以石鋪成的道路，是一種最舊的方法。他是羅馬石路的一種。此種古代石路，至今仍留有痕跡。舊時法國的王路，(Routes Royales) 亦是此種砌法。此石路的築法，頗為簡單。他



是將石塊，置於以沙粒構成的路基上。此種道路的好處，是可以抵抗水的浸蝕，及重量貨車的損壞。大塊的石路，可經廿年之久，普通石塊的道路，可經十四年至十六年。他既不光滑，又沒有塵埃，(Poussière) 及泥淖 (Boue)。

這種古代建築法，最適合於現在的交通。可惜他的價值太昂，不能作為長途的建築，他只能適合於產石的地方。此外為節省經濟及廢物利用起見，又有小石塊的用法。(Mosaïque) 小石塊是由舊石塊從新裁削而成。他雖然是比較平易，但是他的堅硬 (Résistant) 程度，是不充足。除非把他鋪在三合土的路基上，方有效驗。

木塊是一種最寂靜的路蓋，他是極平坦及極容易滾轉的。道路上所用的木塊有二種：一種是硬木，如橡樹 (Chêne) 等。一種是嫩木，如松樹 (Pin) 等。此二種木塊，各有其特長處。硬的木塊，最容易為撞力 (Choc) 所損壞，及難以抵抗熱力。因木的收縮，遂生縫痕，(Joint)，而水亦即由縫痕浸入。但是嫩木則不然，是極有伸縮的特性，故水的侵入不易。巴黎城的道路木工廠，久已採用龍都 (Larçes) 松樹。預防木塊的腐蝕，及耐久方法，是將

木塊浸入於煙油 (Creosote) 中。用五公斤的壓力，和一百五十度的熱度，將煙油壓入木體內部。此種製法，實亦未能完全防止木塊的腐蝕。浸入煙油的木塊，是有一種特別的氣味，欲免除此種氣味，只有常常洒掃。

木塊的重量，是較他種材料為輕。故用作城市中街道的路蓋，及橋樑上的鋪蓋，甚為適宜。然因其價值甚昂，故未能用於道路上。木塊的鋪蓋，是置於一層三合土的路基上。上層的路基，最低限度，是應有十五公分。(Centimètre)

自從汽車發達以來，鐵的輪圈，最易破壞路蓋。而車的直立力，(Action verticale) 又易壓破三合土的路基。為避免此種損壞起見，所以現在的工程師，多在三合土的路基上，安置一薄層的特別黑油 (Bitum). 因為他有彈力性，所以能接受撞力，而不至損壞着路基。至此薄層黑油的使用法，亦極方便。他的特性，是冷後即乾。換言之，即是為時僅只數分鐘。故在夜上修整道路，而翌晨即可使用。

鋪蓋道路的材料，尚可用人工製成，如泥磚，(Briques) 火山噴出石的磚板，(Carreau

de basalte Fondu) 地瀝青，樹膠與玻璃等板。沙泥磚，是適用於產石稀罕的地方，尤其是在荷蘭。此種路蓋可以避免塵埃，及泥淖的發生。但是不能支持較重的貨車。至於火山噴出的石板對於耗損力，雖然額為適宜，但是對於撞力的抵抗，則不適用。因為他缺乏彈力。(Elasticité)

地瀝青的磚板，是由玻土質 (Sileceux) 的沙，與地瀝青石粉，所凝合而成。他是放在模形之內，用壓力壓成。此種壓力，是每方公尺，為五百至七百公斤。他是可以適用於很繁密的交通，及迅速與笨重的運輸。但是天氣的潮濕，最能使其溜滑，遂使車輛不易停止，因此常常會發生意外的危險。

地瀝青的磚板，其建築法亦與木塊的路蓋，同一需要。他亦是將磚板安置於三合土的路基上。他所用的士敏土，或瀝青的縫隙，極為繁雜。至於地瀝青的三合土 (Béton à liant asp-haltique) 的石塊，是在熱的時候，用模型所製成者。現在盛行於美國，但是他的價值，仍是昂貴。

## 數種材料所混成的道路

此種道路，是由各種小體積的材料所配合，再由膠質材料混結而成。

### 馬加湯 (Le Macadam) 的道路

馬加湯的築路法，是由英國工程師，馬加湯氏所發明的。他的通行由來已久。他的混合法，是用沙與小石頭 (Cailloux) 以一定的比例分量，與水混合而成。這種道路，對於牲畜車的行駛，頗有充分抵抗的力量。車輛的轉行頗便利，築路的經費，亦不甚昂。因為沙，與小石頭，水，等材料的供給，多為各地的出產。但是，他的缺憾處，是各種混合的物質，因沒有膠液的凝合，團結極不堅固，故不能抵抗速率較高的汽車的損壞。為增加各種原料的凝結力起見。現在的工程師，多加用更具有膠質的凝結物，如士敏土，(Ciment) 柏油，(Goudron) 瀝青等。(Bitume) 由此三種膠質，可以造成：達馬加湯的三合土，(Béton de tarma

cadam) 士敏土的三合土，(béton de ciment) 與瀝青的三合土 (Béton bitumineux) 等道路。

### 士敏土的三合土道路 (Les routes en beton de ciment)

三合土大概是由中石塊，小石塊，及沙，用士敏土泥混合而成。他的材料的成份及製造，是經美國工程師的仔細確定，和研究。故美國人，是三合土的首創製造者。近年來，各國道路發達的結果，此種美國式的製法，又深得歐洲各國的採用。

國際道路大會，(Congrès international de la route) 於一千九百廿三年，在 (Seville) (西班牙的地方) 舉行時。經已審定三合土路蓋適用的地方很多：

三合土的路蓋，若是用好的材料，與適宜的成份製成，置於堅固及乾的路基上面，他是可以適用於繁密沈重的運輸。

三合土路蓋卓著的成績，是在氣候寒熱無常的地方，他不受任何澎縮的影響。路面光澤

，而不滑。(Glissant) 對於推進的阻力甚微。路蓋損壞後，復可用爲他種路蓋的路基。他是乾淨及絕少塵埃，同時又易水的暢流，故無泥潦浸濕的弊害。而製三合土的各種原料，差不多隨地皆有。

在夜上，三合土道路極易視察，因爲他的白色，在黑暗裏較爲容易分別。至車輛的行駛，又少吵雜的聲音。而又因平坦光澤的緣故，車輛的行走，損壞較微。

但是，從他方面視察，三合土的道路，亦有不方便的地方。如他的路蓋破壞時，在修理方面，極難着手。因爲他需要極精細的監製。此外，他的建築的時期，又較爲延長。長期交通斷絕，極感不便。且在路面發現裂縫的時候，尤爲不雅觀。

國際道路大會，認爲三合土的路蓋，若能得着最完善的建築法製成。則他最適用於繁密，迅速，沉重的運輸。但是他的建築法，是極爲艱難。故國際道路大會，僅能決定其製造的重要原理。至於他的材料配合的成份，及製造的方法，則僅能留給試驗室，與道路上的經驗，去決定。

國際道路大會，所決定三合土的各種原料體積的大概成分，是一、二與三、五，大約是四百公斤的士敏土，與五百四十公升（Litre）的小混合物，（如沙等）及九百四十五公升的粗混合物。（如小石塊等）最近在意大利與美國的建築上，所得的經驗，是士敏土與沙的成份比例，爲一與二之比，他是證明，若是再增加士敏土的成份，他只能減少他一點耗損，（Usure）並沒有得到其他的利益。至於粗的混合物的成份，意大利汽車路的建築，是採用三。但是美國工程師，則採用四的成份。

材料的選擇，是極關重要。粗的混合物，都是用堅硬的石。他的體積大小，是由〇、〇六公尺，至〇、〇五公尺。他的混合分量的比例，則爲百分廿五的石，是由一公分至一、五公分；其他百分七十五的一半，是一、五公分，至三公分；其一半是由三公分至五公分。由堅硬的石所製成的沙，（小的混合物）必宜乾淨，不含有機的原料。（Matières Organiques）而其所含沃土（Argile）的成份，不可超過百分之三的重量，以免致所製的三合土，性質分鬆。沙粒最大者，是六公釐，而第五十號的篩具，能通過其四分之一者。

若是路蓋的建築是用二層，或是用特別的士敏土，則此種分量的比例，可以酌量更改。

若用二層的建築法，則在下層的三合土，其士敏土的成份，可較為減少，為一、二與四或五的比例。（即是一、二分的士敏土，和四或五分的碎石。）但是此種方法，固然經濟，可是亦有防礙。因為此兩層三合土的成份，既然不同，則他們的膨脹（Dilatation）亦異。故上下層的聯接，極難實現。由此，遂生離析的現象，而他的損形（Déformation）的抵抗力，亦較單層的建築法為小。

此外，尚有其他各種特別三合土的製造法，其重要者為 Rhoubénite 與 (Solidité)，自從近來的試驗，現在 (Rhoubénite) 三合土製造法的成份是：

硬質小碎石 (Pierrailles de porphyre) 其體積由 $\frac{2}{10}$ 至 $\frac{3}{10}$ 公釐

硬質的小石片

來因河底沙

○、三立方公尺

○、五立方公尺

○、五立方公尺



人造的玻琅士敏土 (Ciment Portland artificiel)

三百五十公斤

Houben 粉

十六、八公斤

因爲他的原料有相互的凝結固定力，所以用此方法所築成的路蓋，是能長久的供給較重及較密的運輸。他第一次的試驗，是於一千九百十二年實行於比利時，試驗所得的結果，損耗的程度極微，而不透水性 (Imperméabilité) 亦極完密，疾駛汽車停輪時的固定亦極滿意。(Houben) 粉的採用，並不能如他的發明家所期望的，得着充足的彈性，以避免膨脹的痕隙、(Joints de dilatation) 而裂痕 (Fissures) 與損壞的補理，尤爲艱難的工作。

(Solidier) 的建築法，是採用一定的原子所組成的化學混合體，此種化學混合體，是由一種特別發明的物品 (Siligène) 來供給「化熱」力 (Thermo-chimique) 的變化而成。比利時道路管理處，所用的成份如下：

硬石片 (Plaquettes de porphyre)

一立方公尺

Solidier 士敏土

七百公斤

此種三合土中無含沙粒，但是於造路時，在路面的表層則混合有八公釐的硬石片。  
意大利所用的 (Solidier) 三合土其成份是…

Solidier 士敏土

二百五十公尺

沙

〇、四十五立方公尺

小石碎與河底的小石塊 (Perraille et gravier) 〇、七十五立方公尺

此種新法的試驗，是在一千九百廿二年纔首次舉行。

在一千九百廿四年，比利時的道路橋樑管理處，(L'Administration belge des Ponts et chaussées) 在汽車交通繁密，及笨重貨車暢行的 (Bruxelles 至 charleroi) 的道路上，採用壓力鋪蓋三合土的方法 (Répandage de béton de ciment sous pression) 來試驗他的效果。此種方法，是在已經掃淨的碎石路面上，(Macadam) 以橡膠管帶，用每方公分二、五公斤至三公斤的氣壓將 (Cement gun) 射出。這種 (Cement gun) 是八公釐的小石塊與人造玻璃士敏土的混合物，其混合的成份為四百公斤的士敏土與一立方公尺的石塊。

其第一次的試驗，得不著所預期的成績。他在道路完成而開放交通的數天後，他的表層即生裂痕，而成爲「鷄巢」，(Nids de poules) 故此種方法，至今尙未得著美滿的成績。

(Cement gun) 三合土的困難問題，即是水量多少的調劑。其實此問題，亦爲各種三合土路蓋的共同難點，故調劑得宜的三合土路蓋，卽爲成績優美的主要條件。是以在建築的時候，路面之土是應當先澆以水，其限度是使路面的土，不需汲取三合土中的水量。至於三合土的製造，則宜用製三合土機，(Bétonnières) 方能得到同質與堅合 (Homogène et compact) 的成績。在散佈三合土於路面時，同時應做路面的模型及路面的凸狀，(Bombement) 其次再用輕的圓柱體，(Cylindre) 用壓力，使三合土泥浮於路面，最後的手續，則用擦面的器具，使路面整齊。在大概情形之下，用機具來製造三合土及建築，是比較用人工者爲勝，因爲機器的工作是純一與完善。

因氣候的變更，及三合土的凝固，(Le prise du béton) 三合土的伸縮必生裂痕。其補救的方法，是在每一一定的距離中，應留縫，痕 (Joint dilatation) 以備三合土伸縮的需要。至

於放入縫痕中物質的種類頗多：沃土 (Argile) 瀝青 (Bitume) 柏油 (Coudron) 硬木片 (Bois dur) 極軟的鋼片。(Acier extra doux) 但是在實際上，此種方法，是不能避免裂痕的產生，因為三合土的伸縮力與縫痕中物質的伸縮力，各不相同；所以在道路的建築學上，以此為最困難，及最應注意之點。

道路建築家，對於縫痕佈置的研究，大家都一致的主張，可以免除縱方向的縫痕 (Joint longitudinal) 而採用橫方向上的縫痕 (Joint transversal) 其距離大約是每四公尺半至卅公尺。縫痕不但可以平行，且可互相直立，或與路軸傾斜。與路軸傾斜的縫痕，對輪的圈抵抗效力較優，不易損壞。

鋼筋三合土的路蓋 (Revêtement en béton de ciment armé) 是在美國，英國，丹麥實地試驗過。鋼條是佈置於不大堅實的地基上。他的效果，是能使路蓋所受的壓力，能平均的傳佈於地基的全面積。但是此種路蓋建築費未免太昂，而於各路衝底下建設各種暗溝，亦極感不便。

普通三合土的凝固，必須數星期，在未完全凝固以前，不能作交通之用，故必生斷絕交通，或轉移交通的方向，凡此種種，在交通上實感不便。故現在道路的建築，多不用普通的士敏土，而用上等的士敏土。(Superciment) 因為上等的士敏土凝固極速，兩三天後，即可恢復交通。

在三合土凝固的時候，應防備天氣寒熱所生的影響，在夏季太陽熱光極烈時，應在三合土的路面上，蓋一層沙，或一層麥稿或粗布，而常常用水澆灑，以防熱光的侵害。至於冬天，則應防備三合土的冰凍，其方法，亦是蓋以麥稿，或麻布，(其實天氣寒冷時，道路的建築，必須停止)。

為促成三合土凝固的速率，及減少豐腴三合土(Béton de ciment riche)的昂貴價值，比國人採用矽瘠物質的三合土。(Béton de matière maigre)他的成份是：

冶礮爐餘燼 (Laitie)

一立公尺

爐燼士敏土 (Ciment de laitier)

由三百五十公斤至四百之十公斤

此種三合土，在凝固時候減縮量極少，而其價亦廉，尤其是在冷礦工業最發達的地方，如法比二國。

除以上各種道路的建築法外，尚有「浸入」(Pénétration)建築法。此種建築法，是用士敏土泥爲凝固的物料。他的方法，是先將碎石路用笨重的圓柱體壓實，然後將士敏土泥散佈其上。士敏土泥是與沙相混合的，無論他是粉質的，泥質的，水質的，都稱適用。此建築法，減少阻礙交通的時間，他在數天後，則可恢復交通。其價雖較其他三合土道路的費用爲賤，然在交通繁密的道路上，則不甚適宜。

### 達馬加湯的道路 (Les routes en Tarmacadam)

除士敏土的三合土道路的建築法之外，仍有用輕炭質的膠料 (à liant hydro-carbo és) 所建築的道路。此種膠料是瀝青或地瀝青。(Bitume ou asphalte) 此種路面建築的材料，是用達馬加湯、(Tarmacadam) 瀝青的三合土，與地瀝青的三合土。(Béton bitumineux et le béton

asphaltique)。

達馬加湯，是由各種度量大小不同的石碎，而塗以柏油者，亦有用冶礦爐的餘燼，而為以柏油的。

在一千九百廿一年五月二日，法國政府所頒布的條例：達馬加湯所用的石碎，是五至六公分的小石碎佔百分之六十，二至四公分的小石碎佔百分之卅，一至二公分的小石碎佔百分之十。達馬加湯的製造，宜用特別的機器，如煉乾機 (Secheuses) 與捏搓機 (Malaxuses) 以上各石碎與柏油混合之成份，是一立方公尺的石碎，塗以六十公斤的柏油。他是用捏搓機來使他混合，然後用煉乾機來使他乾。達馬加湯製成之後，即堆積成丘，蓋以一層塗有柏油的沙粒，以防空氣水濕的損害。他宜留待至數星期後，方能適用。

至於製達馬加湯的石碎，到底以何種為宜？此問題至今尚未有確定。主張用硬石者，以為我們既不惜重資以造成適合現時繁密舉重的交通，則道路面蓋，自應用強硬的材料。而主張用軀石的人，則謂柏油的功用，是在使路面上的重量，平均的傳佈於路面的材料，且有彈

力以備伸縮，故鋪石亦堪適用，且因此亦可減少造路的經費。

在這種沒有解決的爭論中，吾們似乎可以決定分別的認識：鋪石的達馬加湯，是適用於迅速的交通，因為此種交通所發生的平行力 (Force tangentielle) 較大，必須有同質的路面 (Homogène)。至於硬石的路蓋則適合於重壓直立力的運輸 (L'effort vertical d'accrément)。

冶礦爐的附產品 (Laitier) 壓碎之後，而塗以柏油，亦為極好的達馬加湯。若是 (Laitier) 所包含的成份：矽質 (Silice) 百分之四十，灰質 (Chaux) 百分之四十，礬質 (Alumine) 百分之廿，則塗上柏油之後，可成爲一種極同質 (Homogène) 與極堅硬的材料。此種極經濟的築路方法，在冶礦地方，最爲發達。美國有製造此種材料的大公司名曰「達麥」(Tarmac) 在 (Wolver hampton)。

達馬加湯是於道路上鋪佈成層，他的厚度最多是十公分，然後以八噸或十噸重的圓柱體壓實之。復於此層之上再鋪佈體量較小而含有柏油的石碎。再加以圓柱體的壓力。最後又加



鋪一層○，○五公分而含有柏油的砂，亦用圓柱體壓之。以上各種手續做完之後，即可開放，以便交通之用。在四或五星期後，再於路上塗以一薄層柏油，復散播小石碎，而再加圓柱的壓力。如此，我們便得着很整齊的路面，而不至滑溜。

達馬加湯道路的修養維持是極容易。修理破壞的部分，是可先將破損部分的殘料取出，而以快凝固的材料補其隙。達馬加湯路面的修補，最好宜採取隨壞隨修的方法。

達馬加湯的路面，是極適應很繁密的汽車交通，但是不適於笨重的汽車，除非石碎的質量是堅硬的。

達馬加湯路面，除以上的製法外，尚有所謂「浸入」方法 (*Méthode de pénétration*)。他是先於路面上，塗上一厚層的冷柏油，然後鋪佈上一層石碎。若是在沙土路上則宜用熱柏油以代冷柏油。此種造法，是得不到好的成績，因為他的凝固極緩，而路形亦易損壞。

為避免以上各種弊害起見，可以用柏油滓 (*Brat*) 來代柏油。柏油滓是柏油在三百度熱氣蒸後留下的渣滓。經過此蒸發之後，其輕燃的油質，都已除去。柏油滓是黑色，而且表

現黑色寶石的光澤。他是比柏油更堅實 (Plastic) 與有彈性。遇熱則爲液體，遇冷則凝結，而其凝結速率又極快。在英國柏油滓用於「浸入」的建築法上極多。在混合百分之六十的六公分的碎石，與百分之卅五的三公公分至六公分的碎石的路面上，柏油滓與碎石的混合液，散佈於路面的分量，大約是每方公尺爲十公升。柏油滓的混合液塗於路上之後，再加一公分至二公分的碎石於其上，而以圓柱體壓實之。

以上建築的困難之點，是應得着沙與柏油滓的密切和諧的混合，以便得到彈性，及路面的鋪成一片。因此，有將沙與柏油滓預先配合，製造成塊者。在欲用時，只宜將他溶解，即可應用。因爲他的凝結率極速，故對此工作，必須敏捷。此種道路，在完工後半點鐘後，即可開放爲交通之用。

在達馬加湯的建築法中，柏油與柏油滓的效能，是負黏住各材料之責。至於抵抗磨擦力的損壞，則以石塊材料爲主體。至於地瀝青和瀝青，則除黏膠材料外，尙能增加石塊抵抗磨擦的力量，因爲地瀝青與瀝青的建築法中，有混入小石塊，或小石沙。

## 瀝青與地瀝青的道路 (Les routes en bitume ou enasphalte)

瀝青與地瀝青的分別極爲複雜，因爲各國學者，對此學術尙未一致。我們現在暫把法國的科學來做定義。法國科學家的認識：瀝青是一種自然的水炭質 (Hydrocarbures naturels)。他或者是一種自然的產物，或者是由蒸發煤油或養化煤油而得來的 (Obtenus par distillation ou oxydation de certains pétroles)。至於地瀝青，則係石灰質與含有瀝青的原料。他或者是天然界中，或是工廠中的出產。

瀝青的路面，是由最小的石塊，石碎與砂配合適當的分量，再與熱的瀝青溶液混合，而鋪蓋於路面。此種瀝青中參入一種細粉。(法文名曰 Farine 英文名曰 Fines)。

道路面層，大都是置於石路基或三合土路基，或碎石路基之上。在路面層與路基之中間，是隔有一層六公分至一公寸厚的副層。此副層是出石碎與沙及熱的瀝青三者混合來構成的。或者是用達馬加湯的材料來代之。此副層在道路的建築上，極爲必要，尤其是在交通繁密

快捷的道路，尤感覺著，實不可免的東西。

瀝青的三合土，(Béton bitumineux) 是由硬石碎，沙，細粉 (La Farine) 及瀝青四者混成而成。至其分量的配合，與各沙，石原料的粗細，都視氣候，與交通的性質而異。細粉大概是石灰粉，或是極微細的玻瓈士敏土粉。加入細粉的用意，是在使混合物，增加黏住力，以消滅氣候變遷，所生的影響。瀝青水泥 (Mortier bitumineux) 則僅為沙，細粉與瀝青三者所成的混合物。

純粹的瀝青 (Bitume pure) 是溶解於炭琉璜 (Sulfure de carbone) 之液體中。純粹瀝青，在瀝青三合土，或瀝青水泥中的成分及混合量的疏密，全視石與沙體量的粗細。石與砂體量若細微，則與瀝青混合量，必定緊密。大概瀝青在石與砂的分量中的百分率是：在瀝青三合土者佔百分之五至百分之十一，在瀝青水泥者，佔百分之九、五至百分之十三、五。在坡度較大的道路上，瀝青的分量，應比較平常的分量為減少，蓋為避免路面太滑，而防止意外的事故發生。

以下爲 (Trinidad) 公司用於瀝青道路建築法中各種材料成份分配的舉例。

瀝青三合土 (Béton bitumineux)

自二公分至五公分的石碎 百分之五十

沙 百分之卅四

細粉 百分之五

瀝青 百分之十一

瀝青水泥 (Mortier bitumineux)

沙 百分之八十

細粉 百分之六

瀝青 百分之十四

石碎與沙精細的配量之後，即將他倒入迴轉機器中 (Tambour rotatif) 乾之，然後再倒入於已經混入細粉的瀝青中，再用機器揉合之。此種瀝青的熱度，應在一百五十度至一百七

十度之間。

以上所製造之混合物製成之後，即鋪佈於路基，或副路基之上，其厚度應平坦整齊。此種工作，極為重要，必須用專門工人為之。混合物鋪佈整齊之後，再由六噸至十噸重的圓柱體徐徐壓實之。最後再於路上散揉石灰粉，復用圓柱體壓之。在路面完全冷結之後，即可為交通之用。

瀝青路面的修養，與維持極為容易，但宜採用隨壞隨修的方法。

瀝青三合土，因有石碎在內的關係，故較堅硬而少柔軟。(Flexible) 他對於較易變遷的地質的抵抗力，較瀝青水泥為宜。因此他不必一定要有很堅固的路基。但是他不便宜處，即是在遇着撞擊 (Choc) 力時，則容易發生裂痕。瀝青水泥的路蓋，則較有彈力，較為同質 (Homogène)，然亦較瀝青三合土為滑。

瀝青三合土與瀝青水泥二者的選擇，完全是受各處地質的支配。大概在沒有好石碎而富有沙的地方，則多用瀝青水泥。

地瀝青（石灰塊而含有瀝青者）是用圓柱磨機，將他研成粉碎，再經篩機，而得細粉，此即地瀝青粉。地瀝青粉，有二種用法：一是用壓力的地瀝青（Asphalte comprimé），一是膠質的地瀝青。（Mastic d'asphalte）

用壓力的地瀝青的路蓋製造法，是把地瀝青粉放於燒機中，（Brûloir）熱至一百十五度與一百四十度之間。此種熱度，在工場時，應維持在一百〇五度以上。他鋪佈於路面上，大約每方公尺的面積，需要一百公斤。地瀝青路蓋之下，有一層路基，厚約一、五公尺，是由二百公斤的玻瓈士敏土，一立方公尺的石碎，與半立方公尺的沙所造成。

地瀝青粉鋪佈於路面後，即需二次的鎚擊，（Pilonné）其次再用熱鐵具平之，復用滾轉機壓之（Petits rouleaux）。

此種路面的修理極易，可將損壞的地方，用火熱之，將其舊物料取出，然後再將新的瀝青粉放上，以鎚壓之。

地瀝青膠（Mastic d'asphalte）是由地瀝青粉與淨瀝青二者加熱混合而成。在一個已經

達到一百五十度熱度的燒鍋 (Chaudière) 中，以一百五十公斤的淨瀝青熱之，熱後再加地瀝青粉，而揉合之至已經完全熱合爲止。地瀝青膠包含瀝青的重量，是以十二分之一至十八分之一爲宜。此種地瀝青膠熱合之後，即傾入模型中而冷結之，遂成廿五公斤每塊的地瀝青磚。

流質地瀝青 (Asphalte coulé) 的建築法，是將地瀝青磚打碎而放入燒鍋中，此燒鍋中已有百分之三的淨溶解瀝青，在此二質之外，再加入乾的小石塊，一立方公尺，及半立方公尺的地瀝青膠。此混合物的熱度在一百廿度至一百五十度時，即將他鋪佈於路上，他的厚度是一，五公分，最後則在路面上散播細沙。

因爲地瀝青的價值太昂，故壓力地瀝青與流質地瀝青的建築法，只能用於城市的街道上，或人行路上 ( Trottoir )。爲減少地瀝青建築費起見，所以有人想出地瀝青三合土 ( Béton asphaltique ) 的建築法，即是在地瀝青中加入碎石。硬碎石是與地瀝青膠同傾入於燒鍋中熱之，並揉合之，其成份是硬碎石，佔百分之六十四。



地瀝青三合土，比較壓力地瀝青與流質地瀝青，價值甚賤；因為他加入許多硬碎石，並因為硬碎石的堅硬，所以可用於舊的馬加湯路基上，而可以省去士敏土的路基。

地瀝青與瀝青的路衢，是極為適用。他是堅固，有彈性，易行駛，容易修養。但是他的價值太昂，而在天氣潮濕的時候，他又太滑，容易發生危險。故為減少危險計，應減少路身的凸形，即是減至，六十分之一與八十分之一的高度。在超過百分之四的坡度的道路，則不適於地瀝青與瀝青的建築。

### 路面表蓋保護法的道路 (Les routes à tapes de protection)

#### 塗柏油的道路 (Les routes goudronnées)

在廿世紀的初期，路面上塗柏油的方法，來抵抗碎石路 (Empiement) 的塵埃，是在各國風行一時的。但是自近年來，汽車發達之後，此方法不能適當環境的需要，故在塗柏油之外，仍宜加上一層保護層。保護層的材料如柏油，瀝青或坡酸鹽 (Silicate) 等類。

凡欲塗柏油於路面時，必宜先將路面上一切積穢剷除淨盡，而塵沙之類，亦宜用機器掃除。及至路面已乾，而天氣晴朗時，方可着手工作。因為柏油流佈於路面時，他的熱度是七十度，若是路面不乾，而生水濕，則受柏油的熱度時，必化成水氣。而柏油層中，遂生許多小氣泡 (bule)，因此路蓋遂不堅實而易損壞。

柏油的裝運，是用煤油桶，或是用「車池」(Wagons-citernes) 運至工場。他鋪佈路面的積量，大概是每一方公尺，需要二公斤至二公斤半。柏油蓋路，有二種方法：冷柏油與熱柏油。冷柏油路蓋的築法，是在路面鋪佈冷柏油之後，又宜加上百分之十的體積的「重油」(Huile lourde)。至熱柏油的蓋路法，則極普通，因為他的價值較賤。熱柏油是熱至八十度時，用人工或用機器，將他流佈於路面。大概，在比較重要寬大的工場，則使用機器，較為適宜，因為工作宜敏捷。且柏油蓋造，必需天氣晴朗，而天氣晴旱，為時無多，若不用機器工作，則把可貴的光陰，荒廢於遲緩的人工速度上，未免失算。

柏油的凝結，在夏天時，需二或三天的時間。若在交通方面，因蓋路的關係，而斷絕二

或三天的交通，未免太不方便。故爲避免此種不便的難題，各國都採用一半寬的蓋造法。卽是將路身分爲二半，一半鋪蓋，一半留爲交通之用。至鋪蓋之一半，工作已完竣時，再行鋪蓋其他之一半，而將已鋪蓋完備之一半，作爲交通之用，如此方不致斷絕交通。若在特殊情形之中，而不用一半寬的蓋造法時，則可於柏油流佈於路上二或三小時之後，再散播碎沙於其上，然後才開放爲交通之用。至數天後，柏油經已完全凝固時，方將路上的餘沙除去。

柏油路蓋的優點是：消滅了泥沙碎石路的塵埃，並造成一層極可行駛與有彈力的路面。但是他的劣處是：在下雨或陰濕的時候，則生黑泥。此外尙有人以爲柏油是阻止花木樹的長大。然此種視察，確實不對。因爲據道路管理員的注意，在柏油路傍的樹木，並不覺得受着何種損害；而路傍的居民亦沒有發生不滿意的告訴。其實柏油道路的真正劣處是：在天氣陰濕與酷熱的時候，路面太過溜滑，對於交通上極感不便。故爲避免此種危險計，宜將道路的橫截面的凸形減少，並常常洗滌與散播細沙於其上。此種補救的方法，在城市上的街道，實較長途道路上，便而易行。

由經濟方面着想，柏油路蓋是能增加碎石路（Empement）的應用年期。但是必須有精密的維持。若路蓋有損壞時，宜即用柏油修補，切勿令其範圍擴大。自有柏油路蓋發明以來，道路維持的經費，因之減少。蓋新加一層柏油，比較新修理一碎石路的價值，較為平易得多。

柏油路蓋耐久的期限，極難預定。大約是由數個月至二年。這種期限的預計，是由許多條件的支配：（一）碎石原料的性質（二）建築法的良否（三）氣候天時的好壞（四）交通的性質與繁疎。若是天氣常濕，交通連量繁重，路上產生的泥濘不乾，道路最易損壞。若在天氣乾燥的時季，交通輕捷，則其耐久的時期，較之平常普通道路多至二或三倍。

由經驗上，得到柏油路蓋的許多利便的地方，因而斷定柏油非特可以消滅道路上的塵埃；並且可以增加道路的耐久，和車輛輪滾的便利。（Roulement）柏油用途的改良，是將他應用於達馬加湯的製法，蓋達馬加湯，多為冶爐渣滓與柏油二者的混合物。至最近他種築路法的新發明，如三合土，瀝青三合土，地瀝青三合土等，皆能使路面成一片的堅硬路蓋，但是

他的價值太高，且常生裂痕，修理困難，缺乏彈性等種種的缺點。現在工程學上，對於柏油築路法，又有新的發明。其方法，是在柏油與碎石的混合物的路蓋上，再加上一薄層的純粹柏油。此純粹的柏油層，謂之保護層。因為他是可以抵抗水與乾燥天氣所生的影響，與免除路面上的裂痕，減少交通上一切的損壞。此保護層極易維持，而價值又賤，且能增加柏油與碎石混合層的彈力。故此新發明，在道路工程學上，實佔相當的地位。

### 瀝青路蓋的道路 (Les routes à couche de bitume)

瀝青的用途，是與柏油同一用法。但是他的缺點，是他不能與下層的材料發生極完全的膠黏力。因為他的油質，不能深鑽入下層的體積。在經濟方面，他的價值亦較柏油的為昂。他每方公尺是四法郎，而柏油則僅值二法郎。然瀝青路蓋的採用，在法國仍是逐天增加，蓋因法國柏油的出產，不足供道路之用。在一千九百廿六年法國需要柏油廿萬噸，而其結果僅得着十一萬噸的供給。

瀝青路蓋有二種建築法：一是將瀝青與小碎石及沙，做成瀝青膠。（Mastic bitumineux）一是將瀝青製成乳質。（Emulsion）路蓋的造法，是將瀝青鋪佈於碎石路或三合土路基上。至於瀝青乳的製法，是用一種特別肥皂（Savon）與瀝青混合而成液質。肥皂的責任是能使瀝青的分子成爲乳形。在造路蓋時，則將瀝青乳澆溉於路面上，其所含之水量，或浸入路基，或蒸發成水氣，而瀝青的分子，則薄鋪留存於路面。於是同時再散碎沙於其上，而路蓋即告成。

此種方法的優點，是在無論何時，何種天氣都可工作。而冷瀝青乳亦可隨地適用，不必如柏油與瀝青膠的需要燃熱。蓋燃熱既增多一種手續，多一件工作，然燃熱器具等的搬運，尤極感不便。

現在有許多國家，尤其是荷蘭，三合土路面的塗蓋，是用一種半固體的純淨瀝青，名曰（Spramex）。他是由地瀝青的物質中用蒸榨的方法取出。在欲用的時候，將他熱至一百九十多度，纔將他流佈於路上，然後再散播上碎石。此種造法的優點，較柏油爲方便處，即是在他

冷結之後，即可開放爲交通之用，故工作時，交通斷絕的時間，極爲短縮。現在法國採用此種方法，亦逐日增加。

### 玻酸鹽的道路 (Les routes silicatées)

玻酸鹽道路的造法，是首先在瑞士試驗。及至一千九百廿二年十月，法國的橋樑機關，纔定新法，採用此種建築。此方法，是先於道路上，鋪佈沙與含有石灰質的碎石，(Pierres calcaires) 然後則澆溉以 (Silicate de soude)。大概，每方公尺的面積，需要一、五公斤至二公斤的液體。於澆溉之後，再用重柱壓實之。因爲玻酸鹽與石灰質的碎石，起化學的作用。玻酸鹽即行分解，而留玻土 (Silice) 於路面，造成一種最堅密的路蓋，爲水所不能侵入。此種路蓋的耗損 (Usure) 是極有規則，故在路面上，車輪的滾轉極易。此種路面，是可以避免塵埃與泥土，比較碎石路，又減少車行的聲音，且較有彈性，而耐用的期間，最少亦較他多三倍。

玻酸鹽的道路，只能適用於交通較輕疏的地方。因為化學所造成的路蓋，抵抗力較弱。若想用玻酸鹽道路來供給繁重的交通，則宜在此路蓋上，再加上一層柏油或瀝青的保護層。

### 結論

就以上簡單的敘述，則可知在此汽車發達時期的當中，道路建築法的改良，已大有進步。實驗室中的研究，和工場中的經驗，在萬國道路大會 (Congrès international de la route) 中，已經研究出相當的結果，以供現在繁密交通的需要。

在實際上，路蓋的選擇是受以下各種條件的支配：交通的性質，路蓋的價值，地質材料的出產，地方上氣候的種類。

若在交通稀輕的道路，如鄉村道路與小邑道路，則碎石路 (Macadam) 已甚適用，他的價值較賤，而其材料又隨處皆有。

若在輕捷的交通，則可在各種路蓋中，隨便採擇一種，只要不生塵埃和泥濘。其當採擇



者爲柏油或瀝青的路蓋。

若在繁密的交通，則碎石路不能適用。而達馬加湯路與柏油滓碎石路 (Macadam au brai) 則適合於繁密輕捷的交通。瀝青與地瀝青，能增加材料的膠黏力與彈力，故適用於繁重的交通。三合土道路，較爲堅實，並可免潮濕，及天氣寒熱的影響，但是他沒有彈力，不能抵抗撞擊力 (Chocs) 的損壞，且建築精細，修理複雜。然若能在路面上加多一層柏油或水泥，則可免以上各種困難。

### 本章參考書目錄

Arthur-H. Blanchard. ——— Méthodes de contrôle du trafic automobile assurant  
la sécurité de la route (Bulletin de l'association internationale permanente des congrès  
de la route)



## 第四章 法國「重要交通的道路」問題

法國重要交通的道路問題，尙未達到實現的時期，但是他已經引起政府及專門家的注意。

國會中的提議，與政府的主意，已經是合在一起的，來制定管理法的條文，和經費的分別籌措。此種計劃，自經過國會專門會議討論之後，制定意見書，復得上議院和下議院的同意。茲將各次國會中的提案，及計劃書與各地方，對此問題的意見，略述如下。

### 一千九百廿一年提出於國會的計劃

一千九百廿一年所擬定的計劃的主張，是發起於一千九百十二年。在這個時候，法國政府，極想發展全國的旅行交通。(Développer le tourisme) 此種交通，實在能使全國繁榮，並令全體人民，均受其益。然欲實行此種交通，則非有完善的道路，以供汽車的來往不可。但

是此種完善的道路，他的建築費甚巨，而汽車往來繁密，損壞較易，維持及修理的費用亦多。在此狀況之下，此種道路的一切費用，斷非各省或各邑，自己能負擔其全部的經費。因此政府方面酌量情形，擬將汽車來往繁密的道路，別行分開，名爲旅行道路，(Routes de tourisme) 由國家負擔大部分的建築及維持經費，而各省或各邑，則僅定一小部分的幫助，法國國會對政府此種計劃，已經同意，並指令國家建築部長，指定道路管理局，負責研究此計劃，以備實現。

一千九百十四年，歐戰將發生的時候。此種計劃已經研究清楚，將全部的，「國道」(Routes nationales) 與其他的一定道路，都改爲旅行道路。

歐戰發生之後，同時汽車的數量亦極增加，汽車的運輸亦極發達。由爲着戰爭運輸的需要方面觀察，此種道路的新計劃，更有即時執行實現的必要。蓋當時，各工業區，車站，與海口的貨物，固火車及其他交通的擁擠，都改用大而且重的貨車來運輸。故政府的建築及維持這種道路，實不僅爲旅行的利便，而同時亦爲發展工商業的經濟所必要的行政。

因爲有了以上需要演進的歷史，所以在一千九百廿一年七月六日，國家建築部長 (Troquer)，遂在下議院提出「重要交通的道路」的計劃。

(Troquer) 的意思，是用不着加築新道路，因爲法國已有四萬公里的國道，若用此國道來做幹線，再加上其他必經的道路，即可組成全法國的「重要交通的道路路網」。此提案的性質，可以說不是對於道路有何種建議，而實在是對於「重要交通的道路」一種經費新分配的條例。

(Troquer) 學了英國一千九百〇九年十二月三日的法律的精神，在他的提案中，不改變已經制定的一切道路的立法。他僅是將一部分的道路，改爲「重要交通的道路」，而從前這種道路原來的法律，還是仍然發生效力。

(Troquer) 的提案，是由國家建築部長，內務部長，財政部長，等報告書，及徵求各有關係的邑議會，國家旅行部，國家建築局等機關，及鄉村道路諮詢委員會等的意見，而加以詳細的討論和通過，與佈告實行。這即是法國一千九百廿一年，對於道路法律的經過，至其

內容的大概，則於下面分述之。

各「重要交通的道路」的整理，維持及大修理等職務，仍由從前負責的機關或人員，繼續經理。但是一切都應受國家建築部的指揮。

至於各新定為必經的「重要交通的道路」他的整理改造，是預先決定計劃。他的經費及每年的養路費，是由國家建築部長先行預算，與各範圍內的地方政府分担完成之。

各有關係的省，邑的議會，對於經費負擔的分配法，若是同意，則應正式宣佈承認，而在政府方面，亦應正式的宣佈各省，邑，所應負經費的比例數量。

此種經費分配的決定，是以每五年為限，若是國家組織部長，或是省議會，邑議會請求修改分配時，則宜再行議定。但是此種請求，應在未到期的前一年中提出，不然則仍照舊繼續多五年。

省，邑與政府，所立的條約，是一種必要的，負責的。若是各省邑，在他的財政預算案中，沒有加入此項開支，則政府可以直接使全體居民，負擔此項費用。

(Trochué) 的計劃，對於各種道路的特別情形，與各省，邑應負的經費，本來是有一種確實適合的辦法。但是，因各地方氣候，道路坡度，交通狀況，人工與材料的貴賤等，種種異點，若是欲以算術最確實的比例來預算，實是萬不可能。故他僅是規定各省，邑，所應負的最低數量。

他的經費分配的原則，是注意以下各種情形。

- (一) 經費的負擔，是包括全路的一切費用。
- (二) 在道路改良之後，各省邑本身所得的利益。
- (三) 由有關係的個人或民衆的捐助。
- (四) 各省邑歲入財源的多寡。

此外尚有原則的要點，即是無論分配的辦法如何，但是各省邑所應負擔之額，不能較在未改爲「重要交通的道路」以前，所應供給者爲少。且不能在全數四分之一以下。而政府所應負之數，亦不能超過四分之三。

## 下議院道路建築委員會的法規意見書 (Le projet de loi de la Commission

de travaux publics de la chambre des députés)

此法規是於一千九百廿二年十二月四號，經下議院的通過，而轉交上議院覆決。我們觀此意見書，便可以知道法政府對於道路交通建設的趨勢和政策。茲將各條法規列下：

(一)由本法規來成立「重要交通的道路」網 (Un réseau de "Routes à grand trafic") 以備特別交通之用。但是需要特別改造及養路的經費。

此路網是包括：全條的國道，省道，邑道，或一段的國道省道與邑道。

「重要交通的道路」其寬度，不能小於六公尺，若在特別情形之下，則應得着國府的許可。

(二)各條的國道或各段的國道，定為「重要交通的道路」時，是由國家建築部長，請國府用命令宣佈之。



各條與各段的國道，自定爲「重要交通的道路」之後，其普通或偉大的改造費養路費等，完全由國家負責，而其工程則由道路橋樑局負責。

(二) 各省道、邑道，或者是全條或是一段或數段，被指定爲「重要交通的道路」時，建築部長應決定其工程的大綱。然後請該省警察總監 (Préfet) 協同道路管理局，起草一詳細計劃，包括工程的實施，改造的用費，及養路的經費。

此計劃必須得省顧問會的同意。(下面第六條的規定) 然後再由警察總監交與省議會或邑議會。

省道，邑道之改爲「重要交通的道路」，是由建築部長，內務部長，財政部長等的同意而決定。若是所決定的道路，未能得各該有關係的省議會，或邑議會的通過，則其最後之採決權，是屬於國務會議。

(四) 省道，邑道及市道之被指定爲「重要交通的道路」的一切改造，及養路的工程，是由其原來統轄的機關負責，而受建築部長的監督。

其改造，整理與改良的計劃，及建築費用和每年經常費的預算，必須經道路諮詢局的同意和建築部長的准許。

關於道路整理的經費，國家每年對省與邑各有相當的津貼，其津貼的數量，是根據其前一年的實際開支來決定其多少。

此種津貼費，是根據下面第十三條的表率，酌量各省邑的面積，與國道所經過各地方的長度。

表率數量的限度，最少是百分之五十，最多是百分之七十五。

政府津貼養路經費的數量，是由每前一年實支經費的總數，減去一千九百十一年至一千九百十三年，各該路在未列入為「重要交通的道路」以前原來的養路費。

(五)列入為「重要交通的道路」的各省邑等道，仍然保存着他原來的性質，尤其是關於道路警察，路傍樹木，交通牌照等。

在經過鄉村城市等處，路邊石與人行路邊路 (*Bordures coute-bordures des trottoires*)

等的一切建築費，是由政府與人民依照路身的負擔比例攤派。其他關於人行路的修理與養路經費，則全數由省邑自己負擔，其徵收辦法，由各省邑自己規定。

(六)各省首會，皆有「重要交通的道路」諮詢委員會的設立，其委員長是屬於各省的警察總監，或其代表。

這委員會的會員，是由下列各員組織之：

省議會選出省議員二名

由省中派定邑長二名

道路橋樑機關代表二名

鄉道獨立管理局代表二名

施行會或其他用路的團體代表二名

其中最後八名，是由警察總監指派。此會的責任，是供獻關於以下各種意見。

(A)「重要交通的道路」的選擇計劃，與關於改造，及養路的重大工程。

(B)關於特別及非常經費的用途。此委員會，每年應將道路工程的情形及政府所津貼的款項開支情形，向警察總監報告。此報告書，應同時呈報省邑的議會，建築部長，內務部長及財政部長。

(七)各省邑的道路，被指定為「重要交通的道路」之後，若是得建築部長，內務部長，財政部長的同意和各省邑議員的請求，得由國務會議議決宣佈取消之。在此情形之下，政府的津貼費則在取消命令宣佈之年的十二月卅一號停止。

(八)除各省邑已有的道路，列為「重要交通的道路」之外，若有城邑具有天賦的溫泉，風景，古蹟等地方，而有建築「重要交通的道路」的必要時，則其建築費與每年的養路費，當由該地方自己全部負擔。而他亦可徵各種消費稅，以為供給。

(九)若是由國道或非國道，而改為「重要交通的道路」時，他的用途，若多為礦業，石坑，樹木，工業等運輸之需，或為各省，邑，公眾機關或私人交通的特殊重要，則因他們利用道路的重要，而發生損壞的重大，故應納相當適合的津貼費。

此種津貼費的數量，是各該轄的機關，指定專家與以上各種實業家會商決定。若兩方未能同意議定其數量時，則由警察總監，指定第三人議決。

(十)若「重要交通的道路」與鐵道交叉時，則無須一定建築新的平高交叉線。(Passage niveau) 除非是由國家建築部長的獻議，團務會議的採納。且若得各該地人民經費的援助和鐵路公司一部分建築費的負擔，亦可新建高的或低的交叉線。其建築的計劃，樣式與各方對於改建所立負經費的數量，是由建築部長的決定。

(十一)「重要交通的道路」除國道的改定外，其餘的道路之改爲「重要交通的道路」者，其最長的路線，是不能超過七千五百公里。此限定的里數若有增加的必要時，宜由其他一特別法律來規定之。

(十二)每年財政法中，是由建築部長來處理及決定，關於津貼各省邑的「重要交通的道路」修路與養路的數量。

(十三)政府對於建築部長，內務部長，財政部長等，所提議關於新法律應用的新條例，

是完全採納，尤其是注意於各省的咨詢委員會，國家津貼的比量，各部處的工程與財政的監督。

(十四)此規定的法律，是適用於萊因河的上流與下流及摩舍流域等省。(Départements-du Haut-Rhin, du Bas-Rhin et de la Moselle)

### 議員沙洛(Charlot)等的建議

在一千九百廿三年六月廿九日法國議院會議的時候，(Charlot, Antoine, Borel, le trocquer, Bazil, carnot, 與 Sibille 等，嘗提出「整理國道及有關係的省道和邑道」的法律意見書，請求議院付交討論。

此意見書，比從前一千九百廿一年，(Le Trocquer)所提出者，較為完備和切有實際。他是確實整理的性質和年限，並特別注意經費的來源。

他的目的，是擬在最短期內，達到民衆認為最需要，而被議會擱置的急待解決的道路問

題。

意見書的內容：不是在改組現在的路政管理機關，和經費的分担。我們知道，在一千九百廿六年，討論國家預算案的時候，上下議院和國務會議等，都深知路政的經費，確是不足敷用。故 (Charlot) 等，以為每年應增加一萬萬法郎的經費，來修理和培養現有的繁密交通的道路。然在此一萬萬法郎的經費，其實際增加的數量，不過二千萬法郎左右，因為其餘的都是為材料昂貴所吸受。

意見書的計劃，是在現在「重要交通的道路」中，將最損壞的一萬公里的道路，切實的整理。在建築的工程方面，是應規定在最低限度，應普遍「石塊路」(Pavage) 與「特別路蓋」(Revetement spéciaux)的建築。至其餘最大部分碎石路 (Empiècement) 的改建，應增加一層路蓋。

國家建築部長，應被任為執行建築，與規劃津貼費等的負責者。他負責的年限，是由一千九百廿七年，至一千九百卅二年。在此五年之間，應建築或改造五百公里的石塊路，三百

公里的特別路蓋，和九千公里的碎石路的路蓋。

此種特別經費的總數，是七萬五千萬。其分配法：一千九百廿七年爲九千萬，一千九百廿八年爲一萬二千萬，一千九百廿九年爲一萬五千萬，一千九百卅年爲一萬八千萬，一千九百卅一年則爲二萬一千萬。若是每年所規定的數額，不足供用時，則可在次年的額內，先行提出，其先行提的最高數限，應由財政法規決定之。

以上路政的特別增加經費的籌措法，是由下二種收入籌付之。

(一)在此五年中，決定實行道路增加稅。由機器車或牲畜車中增收。其增加的數量，是照原稅加十分之二。若是沒有橡皮輪圈的車輛，則應增加一倍的增加稅，爲收原稅十分之四。

每年此種增加稅的數量，大約是從七千萬至八千六百萬法郎之度。

(二)從一千九百廿六年起，車油 (Esence) 的增加稅，是定爲原稅之半。若是照每年車油消費量的增加爲一萬萬，則此種增加稅在一千九百廿七年，是一千七百萬。但是至一千九



百卅一年，則爲八千五百萬。

此種經費的籌措法，對於財政部長的預算案，極爲符合和容易辦到。

若以上二種籌款的辦法，尙不足用時，則政府應實行補助以充足之。財政預算案中的計劃，此項預算平均是每年約二千萬法郎。但是照現在汽車發達的速率觀之，以上二種籌款的辦法，或者已足支消之需，而不用再由政府補助。

政府所議決，整理道路的數額。其中五分之四，是直接的用於國道的改良，其五分之一是用於津貼各已經列入爲「重要交通的道路」的省道邑道。此等津貼，是約百分之卅至百分之七十。

爲使道路管理員與使用道路的機關發生極密切的關係起見，(Charlot) 擬設立以下各機關：

(A) 每省設立道路諮詢機關一處。由該省警察總監爲主席，並以省議會代表三人，旅行團體代表三人組織之。他的職務，是供獻對於每年各該區域內，道路的建築與

修理等意見。他們的意見書，可與該省的道路總工程師的計劃，同寄至國家建築部長，以便決定經費的數量。

(B) 國家建築部長，可用佈告的手續，組織一高等道路委員會，由以下各會員組織之。

由國家建築部長指定道路橋樑視察員 一名

由國家建築部長指定建築部中官吏 三名

由內務部長指定省道管理官吏 一名

由上議院選出上議院議員 二名

由下議院選出下議院議員 三名

由提出計劃書者選出代表 一名

汽車工業聯合會的代表 一名

法國旅行團代表 一名

法國汽車團代表

一名

各省汽車團聯合會代表

一名

此委員會，每年應向國家建築部長作一次的報告，並陳述對於每年道路的管理，與改建等諸意見。

由此報告書，國家建築部長，根據他來決定次年道路政策的計劃。

(Charlot) 等，此種計劃提出於法國國會時，頗受當時國會的同情。可惜當時國家財政困難，故尙未付出討論。

### 本章參考書目錄

(1) Journal officiel Documents parlementaires chambre 1921 annexe No 2998

P. 2243.

(2) Rapport de la commission des Travaux Publics et des Moyens de communication

(Journal officiel chambre Séance de 23 Février 1922 Document parlementaire, annexe N<sup>o</sup> 3947)

(3) Rapport de la commission des chemins des Fer et des transports et de l'outillage national (Journal officiel, Senat N<sup>o</sup> Séance de 22 juin 1923, Document parlementaire Annex N<sup>o</sup> 485)

## 第五章 意大利的汽車特別路

在世界各國汽車數量的圖表中，意大利是佔着一個不重要的地位。一千九百廿六年元月一號，意大利僅有汽車十八萬四千七百輛，大約每一千人中僅有一汽車，而這種趨勢，尙未能如歐美各列強的逐日增加。因此我們對於意大利建築汽車專路的政策覺得有些奇怪。其實此種道路政策，是最合於實際的根本辦法，可惜在交通繁密的國家中，尙沒有此政策的實施。

歐戰終了之後，當道路管理機關，努力從事於修理戰爭期內所損失的道路，以便快捷與繁重的交通之需要時候，意大利工程師（Piero Puricelli）發明專造特別道路，以備汽車之用。此計劃是得着意大利旅行團的同意，故遂成立一委員會，專來研究此問題。他們研究的結果，是完全贊成（Piero Puricelli）的意見，遂決定建築一汽車特別路（Autostade）來溝米蘭（Milan）與 Lacs majeur，Côme 及 Varèse 等地方。

汽車特別路之所以經過以上各地方的原因；是因為米蘭城的經濟狀況，日益發達，而意大利鄰湖地方的遊客，又多來米蘭遊歷，且其路線所經之地，亦多為工業繁盛之區。委員會對於建築此路的重要意見，是因為米蘭通意大利西北部的道路，現在既經損壞不堪，且不足適用，故遂決定此路線，一是可以繁榮米蘭經濟的發展，一是可以位置大多數的失業工人。

意大利的國務總理墨梭里尼 (Mussolini) 對此計劃，是極端贊成，並用政府的力量來幫助。故汽車特別道路有限公司 (Société anonyme Autoroutes) 遂於一千九百廿二年十一月十八日正式成立，招集股本二萬厘，(lire) 但是逐漸增加，現在已達到五千萬厘。汽車特別道路有限公司，在法律上，是一種租借的性質，他是由私人經營，自由的徵收交通費，有必要時，尙可得政府的津貼費，為資本利息的補助。

公司與政府所訂的租借條約，訂定建築的幹線，是由米蘭至 (Sesto calende) (Lac mai-eur) 而支線則至 (Côme) 與 (Varese) 其長總共八十四公里。

此路線的建築，使業主讓予地權者約三千人，他的面積是二千六百萬方公尺，地價總共

約六百萬。

自一千九百廿三年三月廿六日，由國務總理墨懷里尼舉行動工開幕禮後，嘗經一次的停頓。至一千九百廿三年六月，才切實的工作。

幹線由米蘭至 (Verde)，是於一千九百廿四年九月廿一日完工開放交通。 (Linate) 至 (Côme) 的支線，是在一千九百廿五年六月廿八日通車。 (Gallarate) 至 Sesto-calende 是在一千九百廿五年九月三日通車。

### 汽車特別路的建築工程學

汽車特別路的建築工程學的性質，是在使汽車得着快捷的暢駛，和交通的安全。

他的路線所經之地，是避開城市與人口集中之區，他僅由城市與工業繁盛區域等鄰境經過，然後再用別種道路與其他各處聯絡。

他的路線方向，幾乎全是直線。這種直線的長距離，大概都是由十公里至十八公里。直

線與直線的接連，是用弧線來居介聯絡。弧線的半直徑(Rayon)都是在五百公尺以上，以全路之長，其弧線的半直徑，在四百公尺以下者，僅有四。至路面的模形，是兩傍高聳，中間下低。路的坡度，是極其微少，他不能超過百分之三。

路線的經過，是極力避免鐵路或道路等的平地交叉徑。(Passage à niveau) 若在萬不得已時，則宜用向高過或向低過的方法，(Passages inférieures Ou supérieures) 以防意外的危險。

在此嚴格條件之下，路線所經過的工業發達與人口集中的區域，其地必有很多鐵路與公路，而河流山谷的縱橫，地理上種種的關係，需要很多橋樑的建築，故其費用極大。

以上的橋樑，都是用鐵骨三合土來建築。其材料抵抗力的計算法，是以能支持一輛三十噸重的火車的經過為標準。在計算中只宜注意增加重力，不可減少重力，以備將來交通更加繁密時之用。

全線的大小橋樑，共有二百廿座九，平均計算是每公里，約有三座。其最大者，在



(Musocco)的火車站上，他長一百五十公尺，高廿一公尺。其次是在(Castellanza)的(Olona)河上，其長是四十八公尺。

此二百廿九座橋樑的建築，共需一千萬公斤的三合土，六萬立方公尺的河底碎石，三萬二千立方公尺的沙。此外尚需鐵，磚與鐵管等。

在(Besnate)與(Portichetto)的地方，有二處是含有泥炭(Tourbe)的地質。爲道路建築的安全起見，是應當將沿途的泥炭挖起代以石塊，因爲泥炭的地基不固，未能支持重力。有時道路所經過的地方，他的路面，是高出地面十五公尺，而同時路基的深，又在廿二公尺之下。統計全路泥土的搬運，是二百萬立方公尺。

自米蘭至(Lainate)與自(Lainate)至(Callarate)，汽車特別路的寬度，爲十四公尺，其餘的路寬是十一公尺。若將來交通繁盛，而必需增廣道路時，則其兩傍，尚可各增一公尺半。

道路建築工程的選擇，是以適合以下各條件爲原則：

(一)不爲水所浸入並容易流水。(二)不易爲車輛磨擦力所損壞。(三)極少防礙車輛行駛的阻力。(四)不生塵埃和泥濘。因上種種條件的要求，故汽車特別路的建築，是採用三合土製成的石塊鋪蓋法。此種石塊，是鋪於十三公分厚的碎石路基上。三合土的混合量，是每立方公尺中，含有三百五十公斤的士敏土，〇、七十五立方公尺的石碎，〇、五十立方公尺的沙。此三種材料，是用水混合之而成三合土。三合土的製造則用美國式的製三合土機。三合土路蓋是一薄層的柏油，或瀝青，以便預防水的浸入。

爲利便來往兩方向道路上的行駛起見，汽車特別路面則劃分爲二半面。他的標記，是在道路的中間畫一記線，使來往車輛循道而行。此種方法，可以避免來往車輛的衝突。

全路身的面積，總共是七十五萬方公尺。他需要十二萬五千立方公尺的河底碎石，以作路基。至於路蓋材料的需要，則爲一百萬公斤的士敏土，十二萬立方公尺的碎石，與六萬二千立方公尺的沙。

繼續工作的工人共四千名。工場機器的需要是：廿五公里的小鐵軌 (Voie Decauville)

二百五十輛運車，廿二火車頭，五個製造三合土機。他每天製出的三合土，是可以鋪滿六千方公尺的面積。

道路管理員房屋的設備，沿途皆有，以便巡視監督，或售票。各管理員的房屋，裝有自來水，汽燈等，設備極形新穎，此外尚有糧食商店，汽車夫的客廳，及救護室等。主要管理員的房屋，亦有 (Benzine) 的供給，車油的儲蓄，與橡皮輪及一切汽車所需的用具。

此外尚有兩輪汽車 *Maocycliste* 的視察員，他負道路警察巡查及救傷之責。電話處則與全路互相聯絡，並與各城市連接。

汽車路的兩旁，都植有樹木，他的高度為二公尺。他植樹的目的在調和氣候和增美風景。

### 法律與財政的制度 (Régime Juridique et Financier)

在法律與財政的組織上，Milan 至 Laas 的汽車特別路的組織，是一種新的制度。他的

道路是由私人公司來建築與經營。但是由國家來監督和作經濟上的援助。此種新的制度，自來無論在任何國家的道路立法中，是找不出來的。

政府與公司兩方面所訂的條約，對於公司的工程，經營等，是取監督政策。國家准許公司，得有汽車特別路五十年的產業權，與經營權。由此種特惠中，公司可以自由收取汽車特別路的通行稅。

從法制方面觀察，汽車特別路產業的所有權，完全是一種條約的限制，與普通的產業不同。因為條約中，是註明在五十年到期時，公司的一切產業，與其附屬業皆無條件和無賠償的歸國有。此外在未到期時，國家亦有權力，可以在無論何種時期，照公司所有資本，倍價買回。

條約中又注明；公司對於交通所定的章程，和征收交通稅率，都應先得國家的准許。

政府對公司的津貼，每年為一百萬厘。在五十年經營時間，政府津貼費的總額，差不多已佔全路建築費總數的三分之一。此種津貼費，在實際上，尚不能與普通的津貼費相同，

因爲公司不能隨便取用，除非在他的營業上，收入不足歸還資本的利息時，方能取用。但是，若次年營業上，溢利過多，除還利息之外，而仍有餘款時，則前年在政府的津貼中所拿出之款，尙應如數補還。故此種津貼費，實際上無異保險費。卽是政府負責保險汽車特別路公司，在營業上不致虧本，而有利息可得。若經營失敗，則可在國家津貼費中賠償之。

政府既對公司負保險之責，則他自然有利益的分沾。條約中的規定，是公司每年營業上所得的純利，除取出廿分之一爲儲蓄金外，則當還股本的利息，股本利息還後，而尙有溢利時，則國家與股東再作比例的分配。其分配法如下：

若股東得有餘利百分之四或在百分之四以下時，則國家保險費的利息，應得百分之五。

若股東得有餘利百分之六至百分之八時，則國家保險費的利息，應得百分之廿。

若股東得有餘利百分之八以上時，則國家保險費的利息，應得百分之三十。

政府既成爲公司的保險機關，故政府可以在無論任何時期，委派專員，監督及調查一切。

汽車特別路的建築費，總共爲七千五百萬厘，大概每公里需費八十八萬厘，若以每公里需一百萬厘計算，則全路總數爲八千萬厘。

其開辦建築費，是集合得五千萬的資本，及發出二千五百萬的債票，債票的利息則定爲百分之五。此外尚有各省的津貼費，津貼費的多寡，是以汽車特別路築成之後，能促進該省經濟發達的程度而定。

汽車在汽車特別路與普通汽車路上的消費比較：

十馬力至十五馬力的汽車

(一) 汽車至普通道路上的消費

(A) 車油 (Essence) 的需要 一公里需車油十五公斤，每公斤以三，二厘計算，一公里共費四十八厘

(B) 橡皮輪的損壞 每六千公里，需橡皮輪一千六百厘，故每一公里，需費廿七厘

以上二者總共需費七十五厘。

(二)汽車在汽車特別路上的消費

(A)車油的需要 他比較普通道路，可減少百分之四十，所以每公里僅需車油九公

斤約需費二十八、八厘。

(B)橡皮輪的損壞 每一千六百厘的橡皮輪可用一萬公里，故每百公里需十六厘

以上二者總共需費四十四、八厘。

在此兩種道路上，汽車消費的比較，則汽車特別路較普通道路，每百公里的路程可省卅、二厘。

汽車特別路建築的預算案中，汽車的通行稅，是預定佔全部的收入額百分之六十。在此預算之前，公司嘗派人調查來往汽車的數量。在汽車路所經過的範圍內，則有汽車一萬五千輛。

公司的希望，是預計每天有汽車一千輛，經過汽車路。然據一千九百廿五年九月卅日的

調查，每天已有汽車八百輛的經過。此外尚有買長期通行票的汽車，和汽車特別路兩傍業主的車輛，不算在內，其數額約有數百輛。此次調查的時期，適為汽車特別路全線方行完成之時，因為（Lainate）至 Come 的一段只完工二個月，Callarate Sesto callende 的一段，僅完工數天。故將來每天一千輛的車數，必可達到。

現在以每天一千車輛的數額計算，則其通車票大約每年可收七百萬厘。此外沿途車油的售買，與電話的收費和廣告費的收入，共約一百萬厘。則其收支的數目，可列如下：

## 支出

營業用費和一切雜費

三、〇〇〇、〇〇〇厘

資本的利息機械的損壞

一、五〇〇、〇〇〇厘

總共

四、五〇〇、〇〇〇厘

## 收入

通車稅

七、〇〇〇、〇〇〇厘



車油與廣告費等

一、〇〇〇、〇〇〇厘

總共

八、〇〇〇、〇〇〇厘

兩者相抵，每年公司的贏餘，約三百五十萬厘。

意大利汽車特別道路公司與政府所立的整個條約，在財政上與組織上，差不多與法國的火車公司，同一原則：

(一)政府特許權，是長期的。(二)得自由征收通行稅。(三)通行稅的價量，應先得政府的准許。(四)政府有利益分沾的權利。(五)資本的利息，是由政府保險。(六)政府可在無論任何時期，隨意收買，與到期時，成爲國有。

在此相似之點，我們尋出意大利政府與汽車特別路公司所訂的條約，實較法國政府與鐵路公司所訂者爲便宜。蓋法國鐵道的建設，有許多地方，是由政府出一部分經費來建築的，且照一千八百八十三年條約，政府所得的利益亦極微，而到期收買鐵路時，其賠償的條件，又極昂貴。但是意大利政府則可在合同所定期限時候，無條件的，將汽車路收爲國有。

### 經營的組織 (Régime de l'exploitation)

汽車特別路是特別爲汽車而設，故牲畜車，腳踏車，行人與牲畜，皆不准在路上通過。至於兩輪汽車 (Motorcycles) 則可由路傍 (Accotements) 行駛。

裝有鐵類車輪圈的汽車，亦不准通行，因爲他損壞道路的力量太大，故在汽車特別路上通行的汽車，皆宜裝備橡皮輪圈。

通行的汽車只能單獨的行駛，而不準曳拉他車，因恐他的速率與駕御，發生遲鈍及困難。

駕車的御者，應常常跟着直線行走。若要超過前行的汽車時，應先執行普通的記號，方可傾轉左邊。

汽車特別路上不許停車，除非是因車輛在半途損壞，非停車不可，或是有他種特別要故。但是應將車放在路傍，以便路上的交通自由。

無論何種汽車，必須備有二個小燈及二個大燈，可以射照至一百公尺者。若與他汽車相遇時，車夫應熄其二十大燈，而小燈之光，則仍可保留。

汽車夫應當能控制汽車的速率。大貨車裝備有充滿空氣的橡皮輪者，其速率每點鐘為四十公里。沒有空氣橡皮輪圈的汽車，每點鐘的速率僅為二十公里。其他種汽車之速率，則無限制。但管理汽車特別路者，有權可以隨便限制之。

若有違犯汽車特別路的規章者，必受罰款。罰款的數目多少，則由十厘至一百厘。汽車特別路管理處的警衛，都同受宣誓禮。他是與政府各省，縣的警察，同一性質。他們的職務在執行汽車路的規章。若有牲畜，車輛，路人侵入汽車路時，他應即速將其逐出。若因此而致發生衝突，則他們可以執行警察的權力，和民衆武力 (Force Publique) 以制止之。

若是汽車路路上的汽車，因某人的錯誤，或某人的牲畜，或某人的車輛而受損失，則其賠償之責，當屬於某人。在法律上，亦同此原則。故汽車管理處，對於以上事件的發生，是

絕對不負責任。

汽車通行票，分爲以下各類：

(一) 一次限車票，只許一輛車的通行。

(二) 來回車票，只有二天的期限。

(三) 一次限車票，或來回車票，可分爲通行全路，或通行一段路。

(四) 全年的車票，半年的車票，或一季的車票，是可以通行全線，任何地方。若是僅有一車者，則爲A項的價目。若是同一車主而有數車願意互換行駛者，則爲B項之價目。若是同一車主而有數車，並願各車同時使用者，則爲C項的價目。(ABC各項價目從略。)

(五) 五十張車票而裝成小本者，其使用期限，是規定一年。其用途與一次限車票同。

## 尙在計劃中的汽車特別路 (Projets d'autostrades en cours)

(Puricelli) 所發明和實現的汽車特別路，爲多數人所歡迎。故現在已經從事建築者，尙有二線。而第三線亦已得政府的准許，而其餘仍有數線，尙在研究中。

由 Milans 至 Bergame 的新汽車特別路公司所建築的路線，是由 Milans 至 Bergame 經過 S. Georgio 此線長約四十八公里。建築費的預算，總共是五千四百萬厘。每公里平均需費一百一十萬厘。

由 Naples 至 Salerne 的路線，則已批給 "Autostrades Méridionales" 公司經營。長約四十四公里。建築費約七千五百萬厘。每公里建築費平均約一百七十萬厘。

由 Rome 至 Ostie 的路線，則爲 "Société des Autostrades du Latium" 公司所承批。長約廿三公里。建築費約二千一百萬厘。

至於現在尙在計劃中，而已得預算的結果者，尙有：由 Turin 至 Milan 的路線，長約

一百十八公里，並有二十二公里的支線，其建築費約一萬六千六百萬厘。

由 Gênes 至 Vintimille 路線，長約一百九十六公里，其建築費為二萬六千七百六十二萬三千八百零八厘。此外尚有 Padoue 至 Mestre 至 Venise。Merai 至 Bolzano。此計劃是意大利汽車特別路的整個計劃。他是聯絡全國各重要城市。其幹線的組織：第一是 Milan-Brescia-Vérone-Padoue-Venise。第二是 Milan-Gênes。第三是 Gênes 至 Turin 第四是由羅馬首都而至意法交界。他是經過 Florence-Pisc-Gênes-San-Remo-Vintimille 再轉而南行經 Naples 與 Saleme 而至 Reggio 以完成意大利南部經濟的需要。

### 本章參考書目錄

Les autostrades et la "Milan——Lacs"

## 第六章 英國「重要交通的道路」問題

英國於一千九百二十六年正月一日，共有汽車一百四十七萬四千五百七十三輛。他平均每千人中有汽車三十四輛；佔世界汽車數量的第二位。在此種狀況之下，照實際上的要求，其汽車的交通計劃，是應當如意大利辦法，建築特別汽車路，可是他的救濟方法，則與法國大同小異。他是努力於全國的道路堅固的建築，認真整理和繼續的維養，以俾汽車或其他交通之用。他的經費是國家或省邑等的公費，而道路的管理員，亦屬國家的雇員。

### 英國道路的管理與經費籌劃的制度

英國在過去歷史中，道路的制度，是與法國相同，完全採用分權制度（Decentralisation）

道路的建築與維養，在首創時，是由路傍的居民負完全的責任，後來再改爲道路鄰近一

帶的居民共同負責。及至經濟發達之後，本地鄰近交通之外，尚有遠地經過的交通。因此這種制度遂發生不適宜的狀態。鄰近的居民表示不願意再用其人力金錢，來為全國民衆的利益而犧牲。所以英國道路立法全部的歷史，是常常尋求適宜的方法，以圖補救。一千八百三十五年，英國道路立法，規定道路鄰近居民，應負道路維持之職，換言之，即是令道路鄰近居民來為道路巡察員。至一千八百五十八年，公民衛生法與地方政府法，復改為城市和鄉村亦應納道路修養稅。一千八百八十八年與一千八百九十四年，法律的修改為每郡的地方政府，應出維持費之一半，其餘半數，則抽之道路通行稅，其後又改為郡的地方政府，應負全部的維持費。至一千九百零九年十二月三日的法律原則，又定為國家政府，對地方政府關於道路的維持，應作經濟上的津貼。

於現在狀況之下，道路的維持，仍是由地方政府負責。郡議會，及小城市與郡的聯合議會，應負責維持其區域內的大路。小城市，市鎮，鄉村等議會，除大路外，應維持其域內的道路。郡與小城市的聯合議會，則應負責維持他境內一切大小的道路。



此種極端分權的制度，由地方政府自由的建設，和自由的預算，必使全國的道路參差不一，建築的款式既不同而工程的整理，亦極不週到。故從前有一大部分的道路，由小徑所改造者，其現在路面的寬度，仍與前差不上下。他的路基與路蓋，亦不適應時交通的需要。

政府是洞悉其弊端的，故於一千九百零九年十二月三日，決定酌量津貼地方政府的經費，以爲補救的辦法。

此法律仍然不改變從前各地方道路獨立的立法精神。他只規定中央政府，對地方政府津貼的原則。

代表政府的全國道路機關，遂組織一特別委員會負責計劃全國的道路。

此委員會是有權力可以指揮建築道路。但是必須得地方政府的同意和援助，或者指令地方政府照他所計劃的去執行，而給予中央政府的經濟援助。委員會並不能更改道路管理的規章，因此地方政府，仍然有道路的產業權，管理權與負責修理權。中央道路機關，並沒有權力強制他執行任何意見，他祇能在給予津貼上來轉移地方政府，對於道路計劃的方針。

在歐戰初起時，道路的新制度經已發生。故其結果，則於一千九百二十一年，由國會議決取消中央道路機關，而把此機關所負的任務，轉交給交通部。(Ministère des transports) 交通部內遂組織一道路財政徵收處，以實行征收汽車稅。

自交通部負責管理全國道路之後，地方政府仍然是負着修理與維持道路的責任，他的經費是由人民納稅供給。因為修理道路，再造道路，擴大道路種種計劃，經費極多。故一千九百二十一年的法律，又准許地方政府，暫時的發出道路建築公債借款，以圖一勞永逸。

雖是現在全國道路在交通部指揮之下，然交通部仍是沒有權力，強壓地方政府，使其遵照交通部計劃來執行。除非是用關稅的壓制，或拒絕津貼的辦法，方能使地方政府服從交通部的意旨與遵照交通部所計劃的建築方法。

道路津貼費的來源，是取之汽車稅與財政部的供給，或地方政府為救濟地方失業工人數量的捐款。

一千九百二十一年至一千九百二十五年，英國每年汽車稅的收入如下：

一千九百二十一年	五·九七〇·〇〇〇英鎊
一千九百二十二年	一〇·七九五·〇〇〇英鎊
一千九百二十三年	一一·七七二·〇四三英鎊
一千九百二十四年	一四·〇九〇·〇四四英鎊
一千九百二十五年	一五·五六三·〇四四英鎊

其津貼各地方政府的總額如下：

一千九百二十一年	五·一一四·七九〇英鎊
一千九百二十二年	八·一〇五·八一六英鎊
一千九百二十三年	一一·七二六·五二二英鎊
一千九百二十四年	一二·六〇二·四二一英鎊
一千九百二十五年	一四·七四二·二一五英鎊

一千九百二十五年的道路立法，是增加地方政府，管理道路的權力。因為在此法律的第

三節規定，凡道路在改良或擴大時，而需要收用土地，則可以他處的土地與所需的土地交換。其實此種法律在一千九百零九年第十四節中，已經有同樣的註明，但是他並沒有說明，若是地主不允許時，應採用何種方法以執行之。

一千九百二十五年法律的第四條，是付託道路機關以監督路傍圍籬的性質，與高度的決議權。若是在交通的需要上，他是有權力以阻止道路弧線處兩傍的建築物，與兩路平高交叉點。蓋防其阻礙交通的視線，以維交通的安全。他並得改變或整理二路的交叉點，或者擴大面積，收用民地，而補以相當的賠償。此種預防的辦法，是在將來道路擴大時，可以避免建築物的損壞。

在此法律的第一節，是准許道路機關，種植樹木或小樹以裝飾路傍的景色。

因此我們可以看出，英國政府對於道路的建設，是逐漸注意，中央政府對於道路的津貼數量，亦逐漸增加，而同時道路的機關又得着更大的權力。然此種法律的性質，是具遺傳性的。他是增加經費的津貼和道路機關的權力，然各道路獨立的制度，仍然是存在。

## 英國「重要交通的道路」

以上所述的英國政府對於道路極力的整理，仍是屬於地方的性質。他仍是保守着自來的習慣，來管理與建築現在的道路。

在現時交通發達，汽車數量逐日增加，則從前交通的制度，實在不適合現在環境的需要。其補救的辦法，為設法實現特別汽車路的建築。茲將各特別汽車路的計劃分述之：

(A) 特別汽車路的計劃 在歐戰的時候，英國已經有汽車路建築的計劃，他的大計劃是與意大利“Autostades”相似。他是主張把汽車路，作為一種商業的性質，由私人公司來組織。承批，對於建築費，營業費，完全由該公司負責。而其經費和資本利息的取償，則由將來徵收通行稅的供給。各公司的組織若已經得着政府的准許立案，而需要取用土地時，則可自由取用。其津貼費的來源，在民衆方面亦有幫助的可能。至道路機關，道路收稅處，對於津貼的方式，並不一定，或是將來仍須歸還的津貼，或是將來不用償還的津貼。地方政府，則僅

負擔一部分的營業費，其款項的多少，是由汽車路公司開始營業之後，該地方政府，每年所減輕的道路修養費視所負擔的多寡而決定。政府對於汽車路的權利在公司專利權，未到期時，可按價買回，若到期時，則可無條件的收回。

英國汽車路的最重要計劃，為「東北汽車路」(Le motorway du Nord et de L'Est) 此計劃是 (Lord Montagu) 所創想的。他的路線是使 Londres 與 Midd Land 的工業區連接。他用一條縱過或橫過的路線與英國中心幾個重要城市聯絡。其所經之地，如 Coventry, Birmingham, Wolverhampton, Dudley, Walsall, Salford, Stoke Macclesfield, Stockport etc…… 他的終點是在 Manchase 與 Liverpool。他所經過的區域，約有居民七十萬人。

「東北汽車路」的路線分爲四段：

- (一) Londres 至 Birmingham，長約八十九英里四分之三（一百四十三公里）
- (1) Birmingham 至 Salford 長約八十九英里半（一百四十三公里）
- (二) Salford 至 Liverpool 長約二十五英里四分之二（四十五公里）

(四)支線由 Colcoome 至 Oldham 長約二十一英里半 (三十四公里)

其計劃中，對於汽車運輸的組織，每汽車可以運十人至五十人。開車時刻的規定，車行的速率，則每點鐘由三十英里至五十英里。其特別快車，是由 Londres 至 Birmingham，祇須時二點鐘，每小時的速率為七十二公里。

關於工程的建築，則注重實現增加汽車的速率與交通的安全。他的坡度是不能超過百分之二、五。道路弧線的半直徑不能短過四百公尺。平地道路交叉處 (Passage à Niveau) 亦絕對的避免。若與普通道路連接時，則用雙線聯接法，即一路線為來車之用，而一路線為去車之用。

路身的寬度，是十五公尺。他的凸形是五分之一。路基是十五公分厚的碎石。路蓋是由鋼骨三合土所造成，厚為二十二、五公分。

在路的終點，應備有特別器具以便搬轉車上的貨物。使特別汽車路與普通路間的運輸，相互接續暢運無阻。

計劃中，對於車的速率則無限制，對於機車曳拉車輛的數量，亦無規定。

關於經濟的預算，建築開辦等費，約六百五十萬英鎊，他是用於收買土地，道路橋樑等築及用具的購置。

每年營業費的數目約六十八萬英鎊：其中二十二萬五千鎊是用於修養道路和管理及雇員的工資。其餘四十四萬五千鎊，是為六百五十萬資本的利息及其他一切的損失。

此種計劃是與意大利的汽車路相似，他是由私人來組織公司，而取得政府的准許，才能建築經營。至其款項的收入，則以汽車通行稅為大宗。

運貨大汽車 (Camions automobiles) 對於道路的損壞較大。其應納的運行稅自應較昂。通行票的定價，是以經過汽車路的經費，較普通路上的經費，所減省的多寡為原則。由各種車輛的試驗；則能載四噸的貨車，車油的經濟是每噸英里（即是每一噸的重量，運至一英里的距離）是減省一·〇六便士。(Pence) 若用機車來拉十五噸的貨車，則其減省為〇、三八便士。經此試驗之後，車輛通過票的價值，即以每噸英里為原則，在其經濟所得的額內，減



去半個便士。即是無論何種車輛，在汽車路上行駛時的費用，比較在普通道路上，每噸英里約減少半個便士。

營業的經費中一部分來源，是由特別汽車，或縣邑的通運汽車等的抽稅；及附屬的營業：如汽車停留處，賣車油處，汽車的用具店，餐館與茶室的收入。此外尚有各路傍的工廠，對公司負一種捐款的補助。

此計劃是在一千九百二十三年十一月，由Clynes提出國會討論。結果則交給交通部長，令其准許商人承辦此汽車公司的立案，用不着製定特別法，不過凡承辦此汽車路公司的商人，應具有一半的建築費，作為按金。

政府對此重要建築及承商，而缺乏新定法律以限制的措施，大受多數的極烈反對。後來因內閣的更換，此計劃尙未經國會的討論。

一千九百二十四年四月 Sir Lechie Scott 亦提出第11計劃於國會，其目的是要使英國的首都與海邊聯絡，其較要之點，則在發達 London 至 Brighton 的汽車旅行，交通部長為救

濟失業工人起見，對於計劃曾經採納，且得上下議院聯合代表會的同意。情因內閣更易，此議又未實行。

在以前二計劃之外，尚有一公司 'Bournemouth-Swanage motor Road'。他於一千九百二十三年，得着國會的准許承認。此路線是為 Bournemouth 與 Swanage 的聯絡，他的距離不過三英里，他的範圍祇屬於一邑的地域，故他祇須得一邑的道路機關的同意。

此路的建築與經營是由一私人公司承批，以六十五年為限。到期時則道路是無代價的，為地方路政機關所有。至承辦的公司則可自由抽征汽車，或牲畜的通行稅。

一千九百二十三年，承批的合同，是由 Bournemouth 至 Swanage 的汽車路，非僅專供汽車之用，而牲畜車，牲畜或行人皆可通過。牲畜與行人，則不用納通行稅。所以此種制度的組織，公司的營業祇限於車輛，而社會上的交通，亦極得其利。

(二)英國人民對於汽車特別路的意見 英國的國會，雖然至今仍未有研究汽車特別路的組織原則，可是提出國會的計劃已有二件，則注意此問題者，實亦有機會作為參考。

英國鐵道公司，對於道路汽車運輸的發達，是極端反對，因恐將來成爲他們競爭的敵。

鐵道公司是特別反對政府津貼經費來整理汽車路，他認爲國會對鐵路公司自來的政策相反。

鐵道公司的營業，因用費開支太大，故多虧本。一千九百二十一年的鐵道立法。爲減少競爭起見，特將各公司混合而成六個路線。並在 *Tribunal Rates* 監督之下，准許改善現在交通的價格，以便恢復得着一千九百十三年利益。

鐵道公司大多數的意見，以公司繼續的維持，完全是靠鐵道的運輸，若運輸入款減少，則公司一定虧本。故政府若是津貼汽車道路交通的建築，則無異反對自己自來維護鐵道公司的政策。因爲汽車路若築成，必使鐵道的運輸發生影響，而各地方對鐵道公司自來的津貼，亦被分去一部分，這實在是予鐵路公司以極大的打擊。

一千九百二十五年十二月九日，鐵道公司的報告，有一段是關於汽車路的意見。茲摘錄

於下：

「我們全機關的人員，毫無疑義的，認為汽車運輸的增加實予鐵道工業以絕大的恐慌。大多數的道路運輸公司，實不是普通的運輸公司。他是享有特別權利的。在法律上，他們不僅有規定繼續如常不斷的交通時間，而他們且可以自由征收汽車的通行稅。

此外道路交通公司，尙可任意的規定適宜的交通規則，與在各種情形之下，改變通車的價值。但是鐵路公司則完全不同，他並沒有享此自由的權利，他的交通票價，是受極嚴格的限制。

在現在情形之下，道路轉運公司，祇需費一小部分的建築費與養路費，即可以任便使用。如他們又沒有如鐵道公司的同等待遇，受一樣的法律監督。

商業上所需用汽車數量的激增，道路的損壞亦速。然鐵道公司，在法律的規定之下，對於道路修養費，是應負捐稅的責任。就一千九百二十四年的統計，鐵道公司，對於修養道路所納之稅，總共七百八十二萬六千五百八十三英鎊，此數量是佔公司收入的百分十九。

此種矛盾的現狀，是鐵道公司既不能自由使用道路，而且來津貼他的競爭者，且此競爭又日益加烈。此不合理的環境，無論如何，是不能任他再繼續存在。

根據以上的報告，實在使人抱不平。蓋鐵路公司，與道路轉運公司，在營業上，確是極端的敵人，乃使鐵道公司，每年納稅以助道路公司，此種現象，實在為一種罕有的怪事。且鐵路公司，又不能任意的使用其運輸的權利。即是他祇能連載旅客和貨物，由火車站至寓所而已。

在公正方面觀察，若道路的交通，是鐵路交通的輔助者，或是鐵路交通的延長者，換言之，即是火車交通，沒有經過的地方，而賴道路的交通為他聯絡者，則鐵路公司，實應負津貼的責任。但是自汽車工業發達之後，道路交通的性質，完全改變。他已不是輔助的交通，而是重要，獨立，和與鐵路競爭的交通。

因此道路運輸公司的制度，實在未能得多數人的同情。尤其是自由征收通行費的道路，在原則上，更被人痛恨。

在英國傳統觀念之下，道路的維持，是一種公共利益的責任。故他的經費，是應由全體人民負擔。至現在汽車的工業發達，經濟的變遷，亦跟着同一個方向，於是道路的運輸又成了全國民衆的利益問題。

因此不是祇由一部分的人民來負擔此修養的責任，他是由地方稅與國家財政預算中的款項來津貼和幫助。

道路行政機關，對於汽車道路公司的組織營業，所以表同情者，是因為他能減輕每負擔整理道路的經費。故他們有承認此種公司的趨勢，其他尚有一部分機關，已預備作汽車道路公司經濟上的援助。

此種趨勢，在事實上尚恐過早，因為若欲以少數機關的意見來引導英國路政機關取同一的態度，今尚未達到成熟的時期。

此外應當注意者，則以英國道路立法的原則，在汽車路的建築上，亦有極重大的阻礙。因為汽車路的使用若與意大利的同一性質，僅許汽車的單獨使用，則完全推翻英國道路的立

法精神。蓋英國的道路立法，是無論任何道路，必供各種交通的需用。至於鐵路公司或河流航行公司，有時發生禁止笨重汽車通過橋樑的安全。

特別道路，征收通行費的觀念，實在是違反英國道路的原則。我們觀以上道路歷史的演進，便可以知道英國道路的經費，是由地方政府所負擔。而一切道路的交通亦用不着納任何通行稅。蓋其道路一切維持費，完全是由居民納稅供給。當十八世紀時候，納費公司的組織，（Turnpike Trusts）是未嘗得着好結果。現在民衆的公意，仍是反對繳納通行稅。至於國會方面，亦常常注意乘機取消現時所存在的應納通行稅的道路與橋樑。一千九百二十五年的法律，政府是指令交通部長，自由酌量津貼其願意取消道路，橋樑，棧道等通行費的路政機關。郡邑之中，尚有順從民衆意旨，而收買徵收通行費的橋樑。

以上所述二個原則，實在很難找出一個相當的解決辦法。就第一個原則「道路公用」，則國家政府與地方政府，是自己不能建築和經營汽車路，因為他不能禁止其他的交通，故祇能由私人公司來承批。第二個原則，民衆的公意是反對納通行費。故通行費必須廢除，而代

以地方路政機關的經濟援助與國家政府的津貼。但是地方路政機關，幫助的數量，極難得相當的同意，因為政府機關沒有干預的權力。

民衆對於修養道路經費供給的問題，應注意的有二點：一是汽車通過稅的征收，二是汽車路所經過地方，而對該地方在經濟上所得的利益。

在汽車不多的地方，對於征收汽車通行稅的問題，大概不發生何種反對的責難。但是英國的交通，汽車佔大多數，而他們是反對征收汽車通行費。而他們向路政機關請求的理由：為發達全國汽車交通，普遍全國人民得着交通的利益，應同全國人民徵收整理養修道路的經費，使道路適應汽車的需要。

英國對於汽車的速率，是沒有限制的，但因普通道路的建築不良，故汽車的速率未能隨意增加。若能建築特別道路以供汽車的需用，則其速率必然更大。但是在英國現在狀況之下，工程與經濟皆生阻礙，因為在需要此種交通的地方，人口稠密，工業發達，路線所經的區域，必需除去工人的房屋，其損失未免太大。至於旅行區域，如由 *Londres* 至 *Les Pignes de*



la Manche)，雖沒有以上的阻礙，但是他的交通，僅限於每夏天的星期六至星期一的短期間，故在實際的要求上，自無建築特別汽車的必要。

### 本章參考書目錄

- (1) Rapport on the administration of the Road Fund 1924—1925 (Public par les Soins du Ministère des transport)
- (2) Majority Report of the National Wages Board du 9 Décembre 1925.



## 第七章 美國「重要交通的道路」問題

美國聯邦政府，自來對於路政，是不大注意的。他的版圖較法國的大卅五倍，而仍沒有國道的建築。他的道路建築與修路費則由各州與各郡負責，而重要城市的聯絡，亦僅賴狹道與沒有路基的泥濘道路。過去的路政是如此，但是現在美國汽車交通發達突飛猛進，故政府對於路政問題，是認為重要，而應急圖解決的。

因為採用科學分工組織的方法，(Taylorisme)和接續不斷的出產，美國汽車工業的發展極快，成為世界汽車製造的首創。在一千九百一十年，美國有汽車四十九萬七千輛，至一千九百廿一年，他的數量是增至八百四十萬輛。一千九百廿四年是一千七百六十萬輛。至一千九百廿六年元月一日竟達到二千零廿三萬四千輛。他是佔全世界汽車數額百分之八十。他的平均率，是美國每六人共有汽車一輛。

有此繁密的交通，故鼓勵着政府來研究道路管理」和工程問題，他並從事經費的籌措，

道路法律的規定，以助成汽車路的建築，和維持的計劃。至此外工程專家的細心研究建築工程，尤復不少。

## 美國的道路管理制度

美國國家道路的組織，是由一千九百十六年，一千九百十九年與一千九百二十一年各種道路立法的規定。但在實際上說，國家道路管理的名詞不大確切，因為美國的道路，不是屬於國家公衆範圍之內，(domaine Public national)他的建築維持的經費，不是由聯邦政府單獨負責。在法律的名稱上，只有各邦的道路。他是分爲一等道路，與次等道路。一等道路是聯絡各邦的交通。次等道路，是作各郡自己聯絡的交通。道路的建築，全由各邦自己負責，聯邦政府，僅作經濟上的援助。聯邦政府津貼各邦道路建築費的總數，由以前法律的規定，是三萬五千萬美金。至於道路的修養，則全由各邦自己負擔。

法律的原文，是規定聯邦政府應津貼新造或改良二十五萬公里的道路。道路的寬度，是

十八英尺。他分改良道路爲二個時期，一是先清潔路面，然後再築路蓋。

一千九百二十一年十一月九日，聯邦總統所批准的聯邦道路法，是規定聯邦政府籌集經費七千九百萬美金。限定每件道路計劃的津貼不能超過百分之五十，與每英里的津貼不能過二十萬美金，而道路津貼的距離，不能超過每邦道路的總距離百分之七。

聯邦政府，對於各邦道路建築的津貼，是有絕大的威權。凡是在本邦內，已經建築的道路，而無力維持者。則聯邦政府，能不准其新路的建造，並不予以津貼。

一千九百二十二年至一千九百二十三年，受聯邦政府所津貼而建築的道路，共有四萬公里。他的總經費共一萬四千八百萬美金。在此總數中，六千三百萬美金，是聯邦政府的津貼費。

查核設計與執行計劃的法規，是一種極端分權的性質。農業部內的「聯邦公路處」(Bureau of Federal of public Roads)是負責佈置與監督道路。但是並沒有將他的權力集中。美國道路的區別，是劃分爲十三區，每區置總工程師一人，總理其事。關於道路的建築計劃是由總工程

師自己直接與各邦政府交涉，使其同意。至關於建築手續，則在得邦政府同意時，則宜將計劃呈交聯邦政府，在聯邦政府未批准以前，亦可起首興工建築，以節省時間。現在美國各邦，皆有一路政機關，負責計劃管理與監督道路的建築和修養。有一部分的路政機關，對於郡縣邑的建築工作監督極嚴。務求得着科學建築法的保障，以便現代的交通。

(Illinois) 邦對於建築道路的計劃，是於每年正月一號以前決定。故包工程的人，方可以在冬天預備工場與採購材料。預先儲蓄材料的準備，方可以增加工作的時間，蓋若有材料的源源接濟，則每年工作的時間，大概尚有十個月。有一部分邦政府，對於包工的條約是規定由邦政府供給士敏土，如此自然經費可以節省。然在可能的範圍內，仍以採用本地方材料爲宜。

中央路政機關的組織，完全是科學化。在 (Caroline) 南部，有一中央工廠，專負責修理一切道路的機器。其中一大部分，是在歐戰時，中央路政機關，無代價的贈送與各邦政府的遺物。實驗室中的工作，是在探求各工場，所用的材料，在原理上，是否適合；在監督方面

，是考察各種道路材料標本的硬堅程度。

## 美國道路的經費問題

各邦政府的道路經費，除聯邦政府津貼其一部分外，其他部分的經費，是由賦稅或借債的方法來補足。華盛頓的公路處，是專研究道路經費籌措的方法。在一千九百二十六年正月開全美道路建築會的時候，公路處處長，在其報告中，陳述他表同情於借款的方法，他認為較之每年抽稅方法為善。據他的調查，凡採用借款方法來作道路的經費的聯邦，才有完善和耐久的道路。在一千九百二十四年的年底，舖有路蓋的道路，約七十五萬公里，其中可分為三級：下等道路佔百分之六十五、八。中等道路，佔百分之二十四。新式而耐久的道路，僅佔百分之十、二。

以每年所抽之稅項，來預算道路建築之經費，此辦法尚為一大部分的邦政府所採用。但是此種辦法，實在是浪費財政，而無多大的效果。蓋賦稅所收的數量既少，則不能作廣大根本的建築與良善的修理，而使其道路，不適合現代繁密的交通。且由縣邑政府自己向外借債

聯邦政府向外借債的利息爲昂。故各邦道路計劃的經費，若由其縣邑來負擔，則在經費上確實錯誤，而結果是使納稅的人民更負着較重的稅額。

聯邦政府對於縣政府與邦政府，道路經費負擔的分配，不過是道路經費問題的外貌。蓋在一千九百二十五年，全國路政機關的開支，是十一萬八千一百萬。道路經費抽稅的猛烈增加，是被納稅的人民所反對。而各邦的地主，對於邦政府收用土地產業亦極反對。故公路應爲完成偉大道路的建築，盡量向各地地主宣傳使其明白在道路完成之後，他的產業出產，更有價值。

，在一千九百二十三年，全國道路建築大會開會時，對於道路經費抽稅問題，是經過極深刻的討論。汽車聯合會書記 (Minkels) 是主張，由各邦政府，直接征稅。他並負責代表製造汽車工業，售賣汽車與汽車業主等團體，宣稱願負擔全國道路全部的養路費。

在實際上，他們的納稅是超過他們所預算的。他是供給來增築道路與改良道路經費的一大部分。在一千九百二十四年，全美國的汽車稅，總共是五萬五千一百萬美金，大約是佔全



段道路經費之一半。(全數十一萬八千十萬)。換言之汽車稅，是供給了道路經費百分之四十二。其餘百分之五十八，是用借款方式或商或業稅，工業稅與土地稅補充之。

對於汽車納稅的方法，工程師 (Mackall)，在一千九百二十三年大會中提出意見：謂現在納稅的方法，應宜即刻改變，而採用車油納稅法來代替，歷來以汽車馬力多少，而定抽稅多寡的方法。此種抽稅的原則，極為公道。因為走路遠的汽車，其用油必多，而走路近者，則用油必少，故用油的多少，即可定其走路的遠近，而道路之被損壞程度的高低亦能由此而決定。故以用油多少來抽稅自較以馬力多寡計算，更極為確切。此外應注意者，是向汽車直接收稅與向車油的間接收稅，亦有難易之分。因大凡無論何種稅務直接稅實較間接稅為難收。除以上車油稅之外，應再抽補助稅，補助稅，是向備有鐵輪的貨車征收，因為他損壞道路，較他種車輛為甚。

道路交通的發展，是引起鐵路公司的注意。美國鐵道公司對於道路交通發達所持的態度，是完全與英國鐵路公司相反。因為英國鐵路公司，是極端反對道路運輸的發達，而美國鐵

路公司，則不認為道路運輸公司與鐵路公司同處在競爭的地位。他並認為鐵路與道路有合作的必要。

此種理由，是 White Motor Truck Co 的副廠長 Dahl 用科學的方法，對於 Connecticut 邦的道路交通，研究所得的結果 Day。在一千九百二十六年，道路建築大會的演說：「雖然在一千九百二十二年，九月十月十一月三個月，道路所運輸的貨物是一百萬噸。然鐵道與道路的競爭，是不為一般人所意猜的。因為一百萬噸的貨物中，僅有百分之三十三是需要五十公里的運輸，其餘都是鄰近短段的轉運。而鐵路與道路競爭之點，是在共同長距離的交通，故在此極少量的長途道路運輸，實不能認為道路與鐵道的競爭問題也。」

一千九百二十六年正月，在芝加哥的大會中，鐵道與道路合作的運輸問題，是嘗在最廣大的範圍中討論過。當時鐵路公司理事長各提出一報告書者有二人。其報告書中認識鐵路運輸與道路運輸，是沒有競爭衝突的地方。

他們說「鐵路的交通，乘着道路改良的機會，而可以增加他的運載。因為道路的交通多

屬鐵路的支線，他是能將離鐵路二十里至五十里的地方所出產貨物運至火車站。換言之即是幫助一切鐵路所不能及的地方。在明顯的事實上觀察。道路的建築需要鐵道轉運建築的材料，道路交通的方便，則遠隔鐵路的地方，亦可得成爲製造品的出產場所。

在最近五年間，雖然鐵道交通上，長途的旅客增加，然旅客的總數，則逐漸的減少。但是無論何種交通，是不能與私人短途汽車運輸相對抗。

(Illinois) 邦的 (L'illinois Central R. R.) 的鐵路公司，他的附屬運輸如建築路的材料，機器，汽車，車油等貨物的運輸，是佔全部運輸八分之一。

### 美國「重要交通的道路」工程問題

汽車交通突飛猛進的發達，所影響於道路者，不僅是經濟財政的問題，而道路建築的工程學，亦成爲一個應待解決的問題。美國道路工程師，對此問題，皆努力於理論的研究，和實驗的搜集，故在最近道路工程師的建築法，美國所採用的，算是得着相當的成功。他們所

採用的方法，可算爲科學的方法，其「重要交通」的道路多用三合土建築法，而此三合土建築法，已爲歐洲各國所採用。

許多道路工程的研究，都注意於道路建築的材料。研究道路問題的機關，大概是：大學，專門學校，各聯邦的路政機關，各聯邦的地質學機關，縣邑機關，和工業機關。「公路處」與「國立研究會」內所附設的「道路研究諮詢會」是應負責的把他們一切研究所得的結果，簡單的印出公佈。因此各聯邦都能得到他們研究的利益。此外尚有邦政府，亦是爲着道路工程的研究，每年預定三十萬美金的經費，設立同樣的機關。正式的實驗場，是在 Arlington 的田舍。實驗的部分大概是：瀝青的堅固程度與波形產生的救濟方法 *Remèdes à la formation des ondulations*) 與三合土抵抗損耗的本能， *Resistance à l'usure*) 應用材料的質地和混合的分量。他試驗的方法，是築一條二百公尺的路線，將他分做六十二段，每段三尺，各段用各種不同的三合土建築。然後用一千五百公斤重，而裝着鐵輪圈的汽車，在此路上往來。他的速率是每小時三十六公里，而來往的次數，是每小時三十次。

在 (Pittsburg) 和 (Bato) 鄰近的地方，亦建築有實驗的道路。Pittsburg 的路線是橢圓形，長約四百公里，將他分作三十段，用各種不同的三合土來築造。路的底下，有隧道，故可用特別的器具，在三噸半，五噸，七噸至十五噸的汽車接續由道路上經過時候，來度量路上三合土的損形 Deformation 的程度。

Rates 的實驗道路，是在一千九百二十一年，所築造，他長約三公里他是分作七十五段，用各種不同的路蓋建築法組成之。（如以碎石作路基，瀝青作路面，以三合土作路基，瀝青作路面，三合土的路面，或煉磚的路面等）然後，將載重的汽車在路面行駛，其載量逐漸增加至四噸時，即可察出各種道路堅固的程度。以碎石為路基，而以瀝青，或煉磚為路蓋的道路，則在最短的期間，即不適用。最堅固者，是以三合土作路基，而以瀝青或玻璃磚 (briques Virrilees) 為路面者。至純用十五公分厚的三合土建築者，他大概可說完全堅固。地下潮濕，路線弧度的變更，白晝與黑夜，對於道路所生的影響。都有精細確實的研究。

美國關於道路上應用的機器，是有許多的發明。華盛頓的公路處，最近製有一「登記機」

安置於路上。他是自動而不需人工的記載經過車輛的數量，和其重量。紐約城的工程師，發明一機器名曰“Vialog”，把他安置在一汽車上，他是能將道路的崎嶇，平坦，一概盡形繪出，觀察他所畫的線痕，便可知道路形態。故現在道路建築工程規定的條例，是新道路的建築，必須採用“Vialog”來測驗。三合土道路的坡度，是每英里高低的相差，不能超過五十英寸。

### 美國解決「重要交通的道路」問題的意見

由上所述，美國路政機關成立的時間，乃是最近的事。他是因汽車交通的發達，在環境的需要上，不得不使其路政改良刷新。他們解決路政的問題，是根據實際而離開玄想，所以雖然美國現有汽車二千萬，但是他並不想由私人築造特別汽車路，與意大利比競。

其實美國民衆，對於特別汽車路的不注意和漠視，並不足為奇。其原因是因為全國交通的工具，汽車的數量，佔了最大的部分。美國各大路上牲畜車的交通是天天的減少，每道路

觀察處 (Poste d'observation) 每天牲畜車經過的調查！在一千九百十九年是五十輛，一千九百二十二年是三十一輛。馬車在一千九百十九年是佔每天交通的總數，百分之八、二，在一千九百二十二年，是佔百分之二，在一千九百二十四年佔百分之一。因此在道路上汽車交通的阻礙是極少的。特別汽車的建築，在實際上毫無利益，因為美國全部的道路，都是為汽車而設。

美國道路工程演進的觀點，是在馬車鐵輪圈，佔着大部分交通的時期，所以碎石路是最合理的建築法。但是在現在敏捷和繁重交通的狀況之下，極不適於汽車的交通。故差不多已完全拋棄而別採用新法。查美國在一千九百二十四年，道路的改造和修理，總數長約十二萬八千三百二十七英里，只存五千三百四十四英里，仍用碎石路方法建築。

路面材料的選擇，是以各路交通情形與價值而定。但是因為交通激進的緣故，故採用階層的建築法；換言之，是現在的建築，若是在交通的需要上必須改造時，則現在所築的道路，仍可做未來道路的路基。若是將來的交通再繁密，則宜加工測量高度，增加陰溝，建築新

式路面。

美國工程師對於汽車交通的道路，認為必要而不可少的佈置；是應該廣闊，可容二車同時經過，坡度減少，轉灣處路面應高，二路的交點或弧線應無阻礙視線之障礙物。平地的交叉徑應實行取消。道路應設立標號。(Signalisation) 而道路寬度是六公尺。

在美國汽車的極力擴張情形之下，道路工程的整理，不只是一部分汽車路的工程，實乃全美道路的工程。同時他對於道路的經費，亦用不着遲疑於向全體人民的納稅，或向汽車業主抽稅。因為美國幾乎每家都有汽車，汽車的交通，是社會和經濟的生命的一部分，因此亦為全體繁華的主要分子(Elements)，他無論是直接向汽業主收稅，或向全體人民抽稅，其實是一樣毫無分別的。

建築特別汽車路，對於有汽車者，似乎有極大的損害。因為有了特別汽車路，必應納通過稅，而通過稅之收入不只是來維持道路和一切損壞的經費，並且要他來供給資本的利息，與公司的淨利。



美國對於道路重要交通的分別，是不分汽車特別路，與他種交通道路。因為他們的道路，都是為汽車所往來。他們只有敏捷速率的道路，與遲緩速率的道路。道路建築工程的性質，亦以此為根據。

馬車的數量不多，在建築工程上，可以不必注意。然快捷汽車，與遲緩汽車，在道路建築工程方面，是很不相同的。大概快捷汽車是輕，遲緩汽車是重。所以在同一條路線上行走，重的汽車是阻礙着輕的汽車的交通。

輕捷汽車之用途，是供運旅客之需，他的路線應當很直，而路身則不必很廣。建築工程，用輕的材料，路的坡度，不妨較大。至於用以供貨物運輸的道路，他的轉灣可以較促，(Tourants plus brusques) 而路身必寬闊，坡度宜小，建築材料宜重大，以便支持車的重量。在實際上運用，這兩種性質不同，需要不同的交通，是可以完全混合在同一道路上；換言之即是每條道路建築的工程，應能適合此二種交通之用。他的廣闊，大概是二十英尺，建築路面的材料，亦應適合重大汽車的行走。若能如此規定，則每點鐘可以通過二千五百輛汽

車，而速率每點約十五英里。

二種性質不同的交通在同一條路上行走，實在亦發生着不便的地方，因為不能提高速率。在普通二行汽車來往的道路上，他的廣闊是由十八英尺至二十英尺。快捷的汽車是可以越過笨重的貨車；但是若將來交通繁密的時候，而對面方向之車輛亦多，則越過的情形，必會生意外的危險。因此，路上的車，遂排列成行，不能互相越前（*overtakes*），其速率必定遲緩，而以第一輛車的速率為全體的速率。此種現象，是可以把平均的速率，減少至一倍。由 *Boston Post* 道路上的實驗，若是把超過二噸重的汽車取消，不使其在道路行駛，則普通輕捷汽車，每點鐘的速率，是由十五英里增至三十英里。（每小時四十公里）而路上每點鐘經過的汽車。可由二千五百輛增至五千輛。

道路上對於二種不同性質的混合交通，所發生的妨礙程度，各路不同。自然以笨重交通數量多少而異，所以在此狀況之下「道路調查」的工作，是很緊要，由此方能決定是否應當將兩種不同的交通分開。

從大概的觀察，貨車增加的數量，是比較客車數量的增加爲多。據一千九百二十四年的調查，全美國共有汽車一千七百五十九萬一千九百八十一輛，其中有一千五百四十六萬零六百四十九輛是運客車，而二百一十三萬一千三百三十二輛是貨車，在比例上貨車是佔全數百分之十三·八。在一千九百二十年中間，每年客車的增加，只是百分之十六·六，而貨車的增加率，則爲百分之二六。在一千九百二十四年後，貨車的增加率，則爲百分之三七·二。

大部分(百分之九十)的貨車載量，是沒有超過二噸的。而且他們都裝有橡皮管的輪圈，故可以得着運客汽車的普通速率。超過二噸重量的貨車，其製造是比較在二噸以下者的增加速率爲少。我們細看美國全國汽車商會的統計報告，就可知道。下表是由一千九百十九年至一千九百二十四年美國貨車出產的額量：

年	總數	二噸以上的貨車	百分之幾
一千九百十九年	三十一萬六千三百六十四	四萬二千七百一十	一三，五%

一千九百二十年	三十二萬二千零三十九	三萬五千四百二十五	一一%
一千九百二十一年	一十四萬七千五百五十八	一萬五千零十五	一〇，六%
一千九百二十二年	二十五萬二千六百六十八	二萬一千七百十四	八，七%
一千九百二十三年	三十九萬二千七百六十六	二萬七千九百七十二	七，一%
一千九百二十四年	三十七萬四千三百七十七	二萬九千一百三十九	七，九%

爲著增加道路車輛經過的數量，與使輕捷客車得達到普通的速率，美國的道路專家，主張廢除運貨汽車，若做不到時，最少亦應排除較重的貨車。

他們對此問題研究得三種辦法：

- (一) 廢除超過載重二噸的貨車。
- (二) 在客車來往繁密的時候，禁止貨車的運輸。
- (三) 特別建築貨車路，或擴大現有的道路，以應需要。

第一種辦法，因爲有路面材料的普通，和坡度的較大，道路的建築費亦較省。但是他必

使道路上汽車數量的增加，與運輸費的昂貴。

第二種辦法，是節省道路使用的時候，致貨物運輸停滯，必得着上面同一結果。此二種辦法，是不合交通自由的經濟原則。

第三種辦法則不然，他是最適合運輸的各種原則的。若是把普通兩行通車的道路，改闢增至四行，其中兩行為客車來往之用，其他二行為貨車來往之用，輕快的客車往來於內邊二行，貨車則往來於外邊二行。此種擴大的道路，在同一段時間中，比較沒有擴大時，能容多量的汽車。每行的道路適合每種的交通，用費雖多，然其所得的利益，實亦較大。

但是此種方法的實行，則不可隨便任意。若是貨車交通運輸繁密時，最好是把他的交通移轉至鄰近的路線。（即在鄰近別闢一路）如此，則道路上可以減少交通的繁擾，和相撞的危險。且擴大道路的方法，只能用於交通最繁的時候。因為遲緩速率的車輛較為多數，則路上擁擠不通。不然，則可以不必多此手續。

以上各專家所定的條件，是極為嚴密。故在現在大概情形之下，是不能實現笨重汽車

道路的建築。雖然現在汽車的出產繼續增加不止，但是，他的計劃，只能在將來不久當中實現，而非意思的。現在此種救濟辦法，似乎在各大城市鄰近較爲適宜，並有已經起首建築的。在人口集中的地方，以上的辦法更爲需要。在經濟發展與公共衛生的原則上，應當預防人口的停滯，必須將其散佈於較廣大的區域中。所以我們最需要的是快捷的交通，以便工廠，工場，辦事處，及學校等。

爲得到快捷安全的交通，直接的快捷路線，是應在人口稠密以外的地方，然後再用地方上的普通交通，載運至所欲到之地方。此種直接快捷的路線，在可能中應廢除坡度，交叉，和平地交叉處。

重載貨車的使用，較之輕重貨車的使用爲經濟。每噸英里的運費，是以貨車載者較載少者爲賤。若是欲知道增加貨車道路的必要與否，是應知道每年重量運輸的費用是否超過道路建築費的利息，和一切損壞的補充。道路擴大費的大概計算，每英里約需一萬美金。至於維持費則比較上不多，可以不在計算之內；因爲重載汽車特別路，與普通道路，他們維持費

是相差不多的。

此種特別增加的費用，是可用重載汽車業主的抽稅方法來補充他。英國因為道路經費的增加，與重載汽車業主之有力量擔負，所以他對於此種汽車的收稅，是較旅客汽車和輕量汽車為昂。貨車相差的稅量，是各邦不同。但是，平均的計算。每超過載量三噸的貨車，他應納的車稅較其他的多六倍；即是六四·五〇美金和一〇·二四美金。

在一千九百二十四年，美國有重載貨車 (Carionsburde) 四十二萬五千輛，每輛平均納稅五四·二六美金，他的總數，共納二千三百萬美金。此種數額，實足以補充重載汽車道路的經費。因為若以每英里需一萬美金建築費計算，而每年的利息和損壞的賠償費為百分之七十五，則上項的稅額實足以補充三萬英里道路的經費。可是在一千九百二十四年，預計重載貨車道路的數量，增加至四萬六千英里。則前項之數額，已不足維持此經費，故一再在重載汽車所用的車油上 (Essence) 加稅。

以上是美國對於「重要交通」的政策原則，他是採取重載交通與輕載交通的分開法，並非

如最近意大利式的特別汽車路的救濟方法。

### 美國最近的「高架路」(Superroutes)

在一千九百零四年，(Parc de Long-Island) 所築的道路，是特別為汽車的。但是，他不能說是與意大利的 *Autostrade* 同一用意。因為在此時期，牲畜車仍是充滿道路，而牲畜又不易習慣汽車的經過，故有此路之建設。他的長約四十二英里，(六八·四二五公里)並沒有與他的路線相交。他是由一私人公司所經營，專為汽車的往來，而禁止其他一切的交通。然汽車則應納通行費。汽車的最高速率，只能至每小時四十英里。(六五公里)

此特別道路之外，現在新的計劃，是與以上所述的原則大概相同。此種計劃，是將在幾個交通最密的境內實行：在美國紐約鄰近的地方，由芝加哥，美國第二個人口最多的城市 *Détroit* 他是經過汽車工業中心點。在 *California* 省由 *Los-Angeles* 電影工業的首區至

*San Francisco*。



現在由紐約至 New-Haven 的道路，已開始建築。他的目的，是在減少 Boston-Post 道路的停滯。路身廣闊二六英尺，分爲四行，其外邊二行爲遲緩車輛的往來，其內邊二行，爲快捷車輛的往來。

New York 與 Philadelphia 的直接路線，長約九十英里。他的前段是聯接 Jersey-city。New York 與 Elisabeth 的路線亦已在建築中。他是穿過 Hudson 河底的隧道，和渡過二條可航行的河流 Hackensack 與 Passaic。此路線因爲地質構造，與所經過地方的特殊情形，在工程建築上極形困難。所以設計不易，建築費亦昂。

在 California 省，因爲汽車數量的衆多，道路要求更難供給。此地方交通狀況，是平均每三人有汽車一輛。且 Los-Angeles 與 San Francisco 間，汽車運輸尤爲繁密，旅客遊人亦多，在大道直接交通上尙能快捷暢行無阻。然本地交通，Traffic local 發生停留阻滯的狀態。但是此區交通的計劃，正在設計中，將來是否採取客車與貨車分開的原則，至今尙未能定。在由 (Los-Angeles) 至 San Francisco 的道線的計劃中，有一點頗得人的歡迎者：是

道路弧線極爲減少，有極長的直徑。弧線的路闊，較直線爲寬。路闊定爲總共一百英尺，(30Metres)他的分配是中間廣三十英尺，專爲直接快車之用。他的速率，定爲每小時五十英里。(八十公里)兩傍二路，各十五英尺，爲遲緩汽車的往來。外邊兩傍，各寬二十英尺，以備地方運輸 (Traffic local) 之用。

經過各城市的地方，中間直接快車交通的道線，是用圍籬關閉，不許自由出入。

### 本章參考書目錄

- (1) Antonie.——Les routes Americaines (2<sup>e</sup> Edition 1926)
- (2) Engineering News Record (7 Decembre 1922, 10 Yauvier 1924)
- (3) The highway magazine, (Octobre 1924)
- (4) John A. Mac. Donald.——Route spéciales réservées au trafic automobile (Rapport au V<sup>e</sup> congrès internationale de la route)
- (5) Thomas Mac-Donald et A. John Mac-Donald.——Rapport au V<sup>e</sup> congrès de la route.

## 第八章 德國「重要交通的道路」問題

在最近的時期，德國的汽車數量，只有二十二萬輛，遠不及美國，英國，加拿大，法國的發達。他的平均每一千中只有汽車四輛。若以其版圖的廣大，經濟的重要來比較，則他的汽車交通，是比不着一般小國家！如丹麥，比利時，瑞典，瑞士，挪威，及荷蘭等國。然自從貨幣改革，國家經濟變遷之後，汽車的發達，成效頗著。在一千九百二十六年一月一日，由統計報告，德國汽車的數量激增，已是達到五十八萬九千八百三十輛。他是差不多要趕上法國與加拿大。

### 德國道路在經濟上的價值

現在德國已經從事採用道路的交通，來發展國家與地方的經濟。道路交通，是德國今日所必需而不可缺的東西，因為德國道路建築，極不完善，不完善的原因，是由於歐戰中的

損壞，及戰後社會的窮困，經濟缺乏；然各路政機關之獨立亦爲一重要的原因。

在經費的分配，與管理職權的制度上，德國的道路，是分爲國道，省道，縣道，邑道等類。在一千八百七十五年的時候，德國鐵道已經發達，汽車的交通尙未萌芽，道路的價值，差不多失去重要的性質。於是國家對於國道的主權，多讓給省政府負責整理維持，而國家只爲經費上的津貼。在 (Prusse) 邦，一千八百七十三年八月三十日與一千八百七十五年七月八日所製定的法律，是決定將已經建築的國道，轉交給省政府負責管理維持。當時此種移交的道路，共約長十八萬四千三百公里。

Prusse (普魯士) 各邑的道路直接受監督者，在一千八百六十五年，是六千六百公里。在一千九百零五年，是三萬八千六百公尺。至現在則已有六萬公里。全德國省道與邑道，總共有十二萬四千三百公里。Prusse 是佔有八萬六千八百八十二公里，La Bavière 佔有一萬七千六百八十九公里，其餘各邦，共有一萬七千七百三十九公里。若是在此數目上，加入各小地方的道路，則其總數爲三十萬公里。若再加各大城市的道路，則其總數共有四十萬

公里的路網。

道路的維持費，是逐漸的昂貴。在一千八百九十五年，(Pusse)道路平均的維持費是每公尺需四十 *Phennigs* 在一千九百零五年是四十一 *Phennigs* 在一千九百十四年是五十 *Phennigs* 在一千九百二十四年是九十 (*Phennigs Pusse*) 邦每年道路的維持費，整理費共需二萬萬馬克。這種費用的增加，大都用於道路的改寬。增加的闊度，是由三公尺至五公尺。

德國在貨弊沒有改革以前，汽車交通的發達極緩，國家經濟極形困難；故道路「重要交通」的問題，尙未令人注意。最近貨弊改革之後，道路運輸在經濟上之優點，仍在討論研究的當中，在此討論之中，第一要點，即是各省道路獨立的制度，與道路集權制度的調和辦法。此種困難的地方，多為各聯邦制的國家所有的難關。至於建築的工程，則大多數的意見，是改良現有的道路，不再特別建築汽車路。

各種運輸的用途和入息，是引起大家的討論。但是大概的原則，是無論何種運輸的經營，他的費用，不可超過他的收入的款額。至道路的運輸，和河流的航行，則在此法律之外；

因爲他有一部分私人的津貼。蓋河流的通達，用以作土地的灌溉。道路，鐵路，運河等建設費的比例，是爲一三與一二之比。鐵道的組織，是用以供運載最多量的貨物，以至最遠的距離。至於他的入息則頗減少。水流運輸的統計，他所需的建設費，是比較減少。現在因爲貨幣的跌價，故入不敷出。蓋抽稅辦法，是乃入息的源，道路的交通，是較鐵路的運輸，和水流的運輸，佔優勝的地位。因爲他可以運至任何地方，而用不着搬轉的格外費用；換言之，即是道路運輸可以直接的由出產的工廠裏，送至消費者的店裏。鐵道因爲道路與運河和他競爭的關係，是受着滯頓的危險；因爲他受着歐戰和約的限制，每年必須繳出十萬萬馬克的賠款。

雖然道路的建築費不多，將來在運輸上有極大進展的希望，而佔從前鐵路的重要地位。但是現在全德國貨物的運輸，仍是被鐵道和水流佔百分之五八；其中有百分之四〇是燃料，因轉運貨物的小量道路，貨車運輸，實不能與鐵道運河競爭。同時火車的旅客，除長途旅行仍能保持不計外，至於短途旅客，被汽車的影響亦不多。大概的預算，道路貨車的運輸，和

旅客的運載，實只能適用於三十啓羅枳的範圍之內。

將來若是德國國會中，有道路汽車運輸的議案提出時，則必定有反對道路運輸的理論發生。

## 德國道路的管理問題

德國的聯邦，對於道路的管理權，與經費的分配，是極爲複雜。在從前鐵道佔取道路的交通時候，德國的聯邦尤其是 Prussia 是把道路的一切職務，都由地方政府去執行，至現在道路汽車的運輸，從新膨脹之時，各聯邦與聯邦政府的趨勢，又與前相反；即是收回一切道路的管理權。此種趨勢的猛進，是自從歐戰完後，德國政府有道路稅的微收。汽車速率的增加，是可以在一天的時間中，遍走德國的領土。這種交通的性質，是全國與國際的。且爲着全國的利益，必須各邦法律的劃一，和德國政府津貼的援助。由廣的方面說，道路的發展，和完善的維持，對於德國全部的經濟所受的影響，是不能否認的，他影響所及的地方。是

工業和農業的出產，商業的關係，與運輸的價值。

此外，由德國的情形觀察，工業發達的結果，使着大城市人口的集中。居屋的狹小，和層樓疊疊，在衛生的重要原則上，必須便利城市與其鄰近的快捷交通。擴大城市至鄉下的交通，是可以使各工人居住城外周圍，各備有安適的住居，和小花園的點綴。

所以路政機關，是負着極重的責任。應使各道路建築工程的整齊；並在原則上是應採用集權制度，以規定交通的管理，及經費的徵集。故聯邦政府與聯邦，應取消地方道路的獨立精神，方能發展全國的經費，與建築費的減省。

對以上此問題，法國與英國是比較容易處置。因為，政府與國會是有權力以執行重要的問題。但是，在德國制度之下集權制的管理制度，是不易實現的。如從前帝國法律的廢除，(Elat Hambourg) 即與普魯士的邊省，發生激烈的爭執。在此現況之下，自然不是中央政府負責來建築道路。但是在德國區域之中，應有強有力的機關來組成一個路網，以便與其他民族競爭。



德國人民的心意，是完全願意聯治主義的，他是不能承認專制制度，以消滅各邦的權力。爲維持現在的政體的組織，德國是必須管理獨立的制度，與多數人民的參加。德國政府與各邦政府，因此必合在一塊的來建築道路與決定執行的原則。略橋機關組織的階級如下：中央政府，邦政府，省政府等爲高級機關。邑爲獨立機關。在必要時，城亦可爲次等的獨立機關。獨立機關在執行上，有完全獨立的自由。至於邦與省的關係，是完全與省，邑的關係相同，亦與柏林的中央路政機關，與 *Districts* 的關係相同。

此種分工的制度，是很不完善。他在運用上極笨重，和不適用運輸繁密的交通。然似乎在德國內政方面的政策，是可以使全國的出產者對於道路負着責任。現在德國若是採用較爲集權制度的道路建築，則必引起爭論。

(*Prusse*) 各省的路政機關，是聯合在一塊的來討論建築全 *Prusse* 的路網問題。並注意着電報線與電話線的安置。鐵道電線，水管等的安置，亦有關於道路的問題與建築的制度，他是應當盡量的得着 (*Reich*) 的參加或指揮。但是各聯邦的組織，與德國各地法律和習慣的

不同，是不能實現這種計劃。就僅在 (Prussia) 來說，對於道路收用土地的法律，道路的建築和維持的經費，道路警察，汽車稅等，都不能劃一的。然而 (Prussia) (普魯士) 在一千九百十三年四月七日的水流法律；一千九百二十年四月三十日對於 (Reich) 接收鐵路條約；和一千九百二十四年二月十二日，對於組織全德的法律，都表現着集權制度的成功。若是以後仍向着這個趨勢，則道路的法律，必能得着劃一。

各省的路政機關，所定的道路種類，是分三種：

(一) 第一種道路是：凡是一省之中，或省與省交通的重要道路，能供旅客汽車與貨運汽車的行駛，以便重要城市與重要地方的交通；或至車站，海口商埠飛機場者，皆稱為第一種交通。

(二) 大約是僅維持地方的交通，與火車站，飛機場，海口商埠等。

(三) 除以上道路之外，其餘的道路，都稱為第三種交通。聯邦政府除道路立法管理的組織不能干預外，其他仍有一部的權力，是經濟的，因為各道路的建築，是靠全德國

的路稅。現在的趨勢，是擬設立臨時的路政機關，逐漸的將其集中於聯邦政府的行政部。在此方法中，是可以使各邦，省城，得着聯邦政府的經濟，工程等幫助。

## 德國道路財政的問題

德國道路的建築和維持的經費，是全靠各聯邦的捐款。這是一千八百七十五年七月八日的法律所規定的。在一千九百二十三年十月三十日，普魯士(La Prusse)的財政法，是決定建築費由聯邦自己負責；而聯邦政府所抽的汽車稅，則僅用於道路的維持。這種辦法，是與一千九百二十三年七月二十三日政府的財政法律第十二節與四十五節相符合。

在一千九百二十四年，聯邦政府共有二十五萬汽車；所抽的汽車稅，是五千二百萬馬克。平均是每汽車為二百零八馬克。此稅收的比例，是與美國的抽稅差不多同一平線；因為英國是每汽車抽二百一十馬克。英國在一千九百二十三年至一千九百二十四年，共有汽車一百一十四萬一千輛，並加二十一萬五千輛馬車，總共抽稅二萬八千二百萬馬克。若細察一千九

百二十五年，德國汽車量的增加，則雖仍維持二百零八馬克的稅法，他是可以得着一萬一千萬的馬克。

現在國家汽車稅的分配，是國家得着百分之四，各邦得着百分之九十六。在此百分之九十六普魯士是佔着五分之一。(Prusse)所得的汽車稅，是將其三分之一分給與修道路損失的地方，而三分之二則津貼各省爲建築道路之用。

因爲汽車數量的減少，所以汽車稅的收入在過去的時期中，僅是佔着道路建築費的少數部分。若是將來汽車的數量增加時，或者可以得着收入的增加，以維持道路的經費。

路橋管理機關 (L'administration des Ponts et chaussées) 根據貨車短途運輸的運費，較火車價賤的理由，於是擬增加汽車稅。此外因爲火車公司及郵局所組織的汽車運輸，既無增稅，則收入欸項，自然更少。所以將來汽車稅，尤其是貨車稅，必行增加。因爲現在的稅率，僅是每公里收稅二分尼 (Pheulings)。此稅增加之後必取消汽車繁華稅 (l'impôt de luxe sur les automobiles)

在必要的時候，又有特別稅的征收。在一千九百二十五年六月柏林的工路局提議將百分之二十五道路維持費，（每年約二萬馬克）分配增加於各種汽車的稅率上：旅客汽車三百三十萬馬克；運貨汽車一百二十萬馬克；曳拉機車二十萬；遲緩汽車三十萬。

德國道路維持費和建築費，是由城市與鄉村來供給的；因此引起各機關的爭執。我們知道道路網的重心點，商業與工業的發達，都是由城市之外發展。然而德國對於城市與鄉村經費負擔的分配不得其手，其舉例是柏林與鄉村是同一單位。

在汽車稅一方面，我們以為德國尚未達到汽車製造發達的時期，價值仍是昂貴。若再加以重稅，則購車者，恐力所不及，更因此阻止汽車的發達。

德國對於汽車發達，是有極大的希望，他是希望汽車逐天的增加，車稅收入遂之增加，以便修理完善的道路。蓋德國道路，現在的建築和維持，遠不及英美法三國。

因為汽車直接徵稅，引起困難的地方，所以有提議由車油與車輪圈抽稅者，但是，現在因為道路的損壞，及車輪圈之不一樣，對於車輪圈的抽稅，亦發生困難。其要點是損壞的道

路，最能損壞着好的車輪圈；而好的道路又是受車輪圈的損失。所以必須等道路完全改良劃一之後，再來增加劣的車輪圈的重稅。

德國嘗擬採用英國的辦法，用失業業者來築路，但是此種制度極不適合，因為失業業者沒有築路的技能。在美國嘗有強迫築路的服役，而服役者則應給代價的辦法。

因着道路建築的舒展，借債以助經費的提議，亦頗多贊成。但是德國的經濟學者，則全反對。他們的理由有二；一，是德國現時經濟的狀況，是不能得着內債的幫助；至於外債，則於國家的經濟上，有絕大的危險。二，是道路運輸，並不是可作担保的營業者。

路橋機關最近的調查，德國應需修理和維持的道路總共有十八萬公里，其中第一種寬五尺的道路，約佔六萬公里。第二種寬四公尺的道路，約佔十二萬公里。

第一種道路的路面，若是用柏油，瀝青，或士敏土蓋造，則其最低的價值，每方公尺是六馬克，每公尺長的道路需三十馬克，每公里長約三萬馬克。每年對於第一種道路的修理，若有二千二百公里，則最低的經費約需六千萬馬克。若再加上每公里需一千五百馬克的維持

費，和第二種道路每公里需一千馬克的維持費，則每年對此種重要道路的維持費，總共為二萬七千萬馬克。其分配籌集如下：

各地方各種津貼費	一二〇・〇〇〇、〇〇〇馬克
汽車抽稅入款	九〇・〇〇〇、〇〇〇馬克
牲畜車	二〇・〇〇〇、〇〇〇馬克
特別稅	四〇・〇〇〇、〇〇〇馬克
總共	二七〇・〇〇〇、〇〇〇馬克

若是此外再加入每年必須建築一千公里的道路，他的價值，每公尺長約一〇〇馬克（其中是包括收買土地，與建築超過鐵道建築等）……每年因此又增加二萬馬克；若再加小地方道路城市的街道的維持費，則所預算的收入款項，實不足以資應付，必得工商業和借債的款項，以資補助。

## 德國「重要交通的道路」計劃

德國的經濟家與財政家，雖然對於「重要交通」特別建築的問題，仍不能決定趨向；但是許多對此問題的計劃，都是主張改良現有道路的建築，以便汽車的交通。別一方面，則自從貨幣固定之後，道路的地方，逐漸的已變為國家式。

我們對此種精神發現的證明，是在一千九百二十四年，與一千九百二十五年的全國道路交通調查計劃的實現。又一千九百二十四年的春天，與道路有關係的工業代表與科學代表的集會，其目的在找尋發展道路的建築；尤其是汽車路的適當辦法。他們集會的結果，是決議組織一個「研究會」(Société d'études)負責尋求汽車所需要，又適合經濟及容易建築的道路建築法。

一個臨時的委員，是由柏林高等工程學校教員 Birk 與 Hanover 工程學校教員 Oren 與德國士敏土聯合會代表 Ripper 三人，互責組織正式研究會。



原  
书  
缺  
页

原  
书  
缺  
页

土，他長約一萬五千里。

計劃書之大意如下：

(一) 汽車的交通，繼續發展，必需有與鐵路相似的路網，以便運輸之用。此種路網的出發點，應注意原料的出產地，大工業的中心，農業的出產與製造的主要區域，原料與工業品及農業品的重要地點。此外並宜將以上各經濟發展的區域，與外國及海外的汽車路相接，並相當的發展旅行的交通。

(二) 若是不把現時的道路網改造，是不能適合汽車的交通；因為現時的路網，全是歷史上各種變遷的遺跡，於現在是不能完全適用的。關於建築特別道路專為汽車之用，則以現時德國經濟狀況之下，這種路線的需要極短，故又非必要之圖。因此之故，現在只能逐漸的將現有的道路改良，使其適合於汽車交通的需要，然後再建新道路以互相聯絡，因此遂可成為汽車路網，以應經濟狀況的要求。此種新路線的方向，宜經過城市人口集中之區，而道路的弧線，其半直徑宜寬大，並避免與鐵路的交叉徑。

(三)由以上經濟的與工程的需要，德國汽車路網，將由交通的需要，與新建築的需求，而分爲第一與第二種二類。

凡是聯絡各邦而經過各重要地與海口商埠，飛機場者，則列爲第一種。

凡是在經濟的需要上，而聯絡各縣，邑的道路者，則列入第二種，

(四)計劃中所擬的路線，長約一萬五千里。第一期是擬定一萬公里，第二期則建五千里。

(五)道路的改造，是以各地交通情形而決定。他的寬度是六公尺，以便兩行車的往來。在交通繁密的地方，則擴大至九公尺。若在汽車道路上，仍預算走電車與大汽車 (Autobus) 時，則路的總寬度，宜至三十七公尺或三十八公尺。

第一種道路的預備計劃，現正在研究中。此計劃中包括大部分的各邦各省現有的道路，與一部分的縣路，及經過城市中的道衢。全線長約七萬五千里。至於第二種的道路，則尙未研究。

「研究會」所擬定的第一期建築，擬先建築線三條，經過工業繁盛人口稠密的地方，此三條路線上，二條是有電氣火車路及快捷的交通。

19 Aix-la-chapelle, cologne, Dusseldorf Duisbourg, Essen, Dortmund, Unna

20 Oberhausen, Recklinghausen.

30 Dorsten, Hattingen, Westerhold, Wattencheid, Gelsenkirchen.

爲試驗汽車特別路的成績，「研究會」已決定在 (Brünswick) 建築特別汽車路。此汽車路是用三合土築成，至其路基，則用硬碎石。他的寬是十一公尺，以便安置四行車路。此路的經費和管理，是由交通部汽車道路建築研究會，與德國道路建築聯合會等共同負責。

自汽車發達之後，德國對於意大利 *Autostrades* 的建築。極爲注意。但是就「研究會」的態度，則對 *Autostrades* 的組織制度等，極不表同情。

一千九百二十六年九月，Milan 所開的萬國道路大會。德國雖然沒有參加，但是會中所討論的汽車特別道路的問題，與各代表參觀意大利 *Autostrades* 後所發表的言論引起德國

的興趣和注意。

一千九百二十六年九月，在 Frankfort-am-Mein 成立一個會社，他主張在德國建築意大利式的 Autostrade 第一個計劃是已經完全做完。他是想使北邊海岸 La mer du nord 與 瑞士及意大利 聯絡。其路線如下：由 Hambourg 至 Bale 經 Verden, Hanovre, Coetingue, cassel, Giesen, Frankfort, Carlsruhe Fribourg-en-Brigan 再經 (St-Gathard) 山峽與 Milan, 和 (Lac 的 autostrade 聯絡，用 Milan 至 Reggio 線至意大利的南部。

此 Autostrade 的長約八百三十公里，其中四百公里是走平原。

此線建築費約一萬六千萬馬克，對於容納失業者，極為適宜。

德國 政府對此計劃極為同情於此南北大幹線的建築。而 Etat de Bade 與 du Wurtemburg 現在又計劃聯絡 Baden-Baden 與 Wurtemberg

由 Stettin 與 Berlin 經 Leipzig Munich, Junsbuck, Verone 而至 意大利 的幹線。現亦在計劃之中。

在一千九百二十六年十一月，Cassel的工業與商業聯合會，有詳細的討論由 Hambourg 至 Milan 的道路，因為他是經過 Cassel 故全體議決擬先築第一段由 Hambourg 至 Bale 他是由北海經德國的西部與南部，而往瑞士與地中海各國。此線是歐洲中部的幹線。從此幹線可以分出向西或向東的支線。

Cassel的工業與商業聯合會，宣言極願盡力鼓勵此路建築的成功。他並願意與各有關係的城市接洽，以便急速完成。

最近在 Mannheim 與 (Heidelberg) 二城中，又成立 Austrade 聯合會，專預備建築聯絡此二城的汽車路。他即是 Hambourg 至 (Bale) 幹線中的一段。

Düsseldorf的商會與工業會的大會，議決在萊因河的左岸，建築一載重的汽車路。Route spéciale pour les automobiles poids lourds 由 Cologne 至 (Düsseldorf) 他的計劃是路寬十六公尺，可走四行車輛。建築費總數是一千七百萬馬克。此一千七百萬馬克的籌集，將由津貼，借債與道路通行稅集成之。

## 本章參考書目錄

Projet de route pour automobiles de Cologne à Dusseldorf (Le Moniteur des travaux Publics, 11 Nov, 1926)



## 第九章 結論

將上面關於「重要交通的道路」所分析的各種不同的意見，歸納於同一的主張，則得以下的結論：整理各現有道路以便汽車的交通。蓋道路上，因有機器車的行駛，遂受其速率與重量的影響，故汽車的發明，不僅是深刻的更新道路的工程，尙且爲着經濟發達的利益，而車輛亦隨之增加，因此遂有所謂「重要交通」的發生，而此重要交通的狀況亦逐日重要。

因重要交通的日趨重要，故凡是研究道路交通的專家，全部的都採取新道路的方法，其中尙有主張建築汽車特別路者。

在原則上，汽車特別路 (Autostade) 似乎是把鐵路運輸的普通觀念，轉移於汽車運輸的範圍中。汽車的發達固然實現着無軌道的載重快捷的運輸，但汽車路雖不必鐵道之需要鐵軌的堅固路線，然他爲供給迅捷與笨重運輸的要求，故道路的適宜條件，爲鞏固，寬闊，安全。

關於汽車以外，一切交通的安全，如行人，足踏車，牲畜車等，在此多量的迅捷汽車，笨重貨車與大汽車等來往暢駛之中，似極難得着安全的保障，且易發生意外的危險。此種危險的救濟方法，根本上是在道路工程的改良；如平地交叉徑的取消，路線弧形直徑的增寬，路上視覺界的改善，與各危險處標記的設置。

若是我們能把各種不同的交通分開，並建築各種特別道路，以供給其特殊交通的需要，則車汽夫自可得着其交通安全的保障，故可在不生泥淖，塵埃而且光滑的路面上，使用其合度速率，既不必於遇着牲畜車或交叉處時，減縮其速率，又不必於關閉平地交叉徑時而停頓。

我們當應知道，快捷與安全，是運輸的主要利益。器具與僱員等損傷的賠償，實為汽車消費的重大負擔而歸納於汽車費用項內，故運輸的需費亦跟着增加，而汽車特別路危險的減少，亦能減少運輸的費用。交通上安全既得保障，則汽車夫自然可以開足適當的馬力，使用適當迅捷的速率，與避免遲緩停滯的阻礙。故同在一段的時間內，便可得着更長的運輸距離

，或較多旅客的運載，而同時在汽車的消費上其費用的增加，為數甚微。

交通的法規，對於汽車的載重及速率，是有多少限制；故汽車的製造家，應尋求新的樣式，使新式汽車速率更快，貨車載量較大。據現在各國的規定，大概貨車的載重是差不多與貨車本身的重量相等。在汽車特別路上，汽車是能盡量的使用其本能，故在運費上極為經濟。若貨車的載量愈增，則其運費亦愈廉。

若路面上的路蓋對於拖進力 (Traction) 的阻撓力減少；路面坡度不過大；弧線半直徑的較長；兩路交叉徑的廢除；牲畜車與行人及牲畜等的禁止通行；則汽車的行駛有規則，可以免除停車開車各種動作，而車油的消耗亦必減少，各機器的損壞亦較輕。在經驗上，我們是有方法可以得着於特別汽車路上關於以上各點的經濟統計。

以上各種經濟的便宜，不僅是旅客或轉運公司等利益，他是可以使全部人民的經濟問題，得着深刻的贊助；因為汽車運貨的發達，能使運載價格低廉，而可以增加生產者，消費者與商人等的關係；減少地方距離的阻隔；總而言之，即是市場的擴張。

特別汽車路，除發展旅行的事業外，尙有其更緊要的用途。他能改良出產的消費，保障農工商業的繁榮。蓋因商業競爭者的增加，則可使消費者得着較賤的物價，而其所經過的路旁土地，亦可得着漲價的利益。

贊成特別汽車路者的觀念，以爲特別汽車路，非僅能使國家社會中的經濟發展與汽車交通的利便，然且能影響着政府管理道路的機關對於全部道路的建設修整。汽車交通的發達，則其速率，數量，載重等都能使各道路修養的經費浩大。意大利特別汽車路的組織頗爲適宜，因道路的建築經費與經營，乃爲私人公司所承辦，故此種原則多爲各方所贊成；至中央政府，省政府或縣政府雖然應負津貼的義務，然亦可得着相當的利益，蓋除道路建築之外，若想開築別種交通：如運河，鐵道等，則其經費實更爲昂貴。

特別汽車路的建築，於工程與費用方面，實較鐵道爲便宜簡單，因爲鐵道必具有上下兩層的工程，（上層爲鐵軌，下層爲路基）與車站的蓋造，流動的機具 *Matéri roulant spécial* 如火車頭，貨車，客車等。至於人烟稠密之地，若有數條汽車路的建設，便可解決敏捷經濟的

交通問題，用不着遲緩昂貴的偉大工程如鐵道等。

大概反對特別汽車路者的理由，則以為交通的經濟原則，是利便各地聯絡的關係；欲達到此目的，則各道路對於各種交通的工具，應採開放的政策，凡一切的道路，皆應為全體人民所公用，而不宜專為某種交通的工具而設，故他們以為建設新路，而禁止行人與牲畜及足踏車的使用，實完全違反經濟的原則。

在各國自來的傳統政策上觀察，一國的道路，既為全體民衆的利益而建設與維持，則一國道路的交通，自應為全體民衆的公有。但自從汽車發明以來，從前習慣上的交通政策，已受其影響，而發生新的要求。就鐵道的建築，亦不過為特別道路之一種，他只專為鐵路公司的使用，而禁止行人與其他一切的交通。且在城市中，亦每有一定的街道，因為維持市內交通的安全與城市的美術化起見，亦有禁止牲畜車與行人的通過，或只許單一方面的通行。巴黎城中的警察總監，且有禁止行人渡過馬路上，所指定以外的地方。故若根據公衆共同利益的觀念，則個人習慣上的利益原則，自應從事改變。因此為着公共安全的保障，增加汽車的

速率，減運費的價值，以發展經濟的聯絡等原則，實為汽車專路建築的絕大理由。

意大利汽車專路所採用的制度，是一種承商批辦的性質，特別車路的產業主權，是為公司所私有，至關於道路的建築與經營則由公司負責，但其經費的來源是由征收通行稅為供給。汽車專路既是公司私有的產業，而其修理維持的費用，則由用路人的供給，此種方法，似乎出於任何交通原則之外；故對於公眾道路由公眾機關所管理，而道路經費由全體人民賦稅負擔的原則，不相符合。

由我們觀察的意見，若現在仍依照自來道路公有的習慣，則於汽車專路承商收稅的方法，亦發生阻礙。蓋供給數家鄰地使用的小道，是和鐵道，運河，河流相聯絡，而每日有千數百車輛經過的長徑寬徑道路完全不同。

在管理的監督，經濟的援助上，汽車專路已不成公司私有的產物，他已是成為全體民衆的需要。此種道路的性質，在意大利已有很明顯的表示，蓋政府機關，常參預公司道路的建築與經營；於發予使用地面證書時，必須審核一切案件是否符合地主權的讓予法。至工程的

監督，路稅的規定亦爲政府機關應負的責任。

此外，汽車專路的經營，若以通行稅作維持的經費，而中央政府及地方政府，則爲工程的經費上的援助，成爲資本利息的補助或津貼。故承商的公司則非絕對上的商業性質，且政府若爲財政的津貼，自能使汽車專路，適合於大多數的利益。

現在若離開理論，而求實際事實上的研究，則汽車專路的開闢，必宜極端的根據科學的方法，因此需要極大的資本。除收用最少寬度十尺至十二尺的土地，與避免弧線而採用直線及和緩的坡度外，尙需各種精細的工程，（如橋梁涵洞等）此種工程在山陵偉大起伏之地帶尤爲重大。至路的路基與路面，尤應採取現代最新建築法。意大利由 *Milan* 至 *Lacs* 的汽車專路建築費總數共費七千五百萬釐，平均每公里費八十八萬釐。然建後實支的經費又超過此額，故每公里建築費大約爲一百萬釐。至 *Milan* 達 *Bergame* 路的建築費，則預算每公里爲一百一十萬釐，*Naples* 至 *Salerno* 每公里則達一百七十萬釐。

關於道路通過稅的額收問題，亦極重要，因爲政府機關，或其他機關，對於公司或是一

種津貼性質，或是官營性質。若機關對該公司所負擔為資本利息的保險，而該公司又當分期負責償還，則汽車專路公司在經營上，宜使其收入能負起償還政府墊款的責任。若各機關對該公司的津貼，不是屬於墊款，而是屬於免償的津貼，則道路通行稅的徵收自可減少。若該公司為政府的經營，則道路的通行自可免費。至免徵通行稅的道路，其建築費與維持費，則由普通賦稅供給。然此種以賦稅作道路經費的制度，宜注意民衆對於該路在經濟上的利益能相抵償時，方能實行，換言之即是為交通上必要。至此種賦稅，大概是由車具車油上征收。

因此，道路的經營是否認為商業性質，抑係免費的公用性質，則以特別汽車路的建築於經濟交通的需要上，是否收入超過支出為斷。故現存的交通途徑，因其路況的損壞及其範圍的隘狹，亦很難決定其不適合於快捷的交通。若欲得着其不適交通的證明，則宜加入其他交通工具的總預算，如鐵道，江河及運河等航路。關於選擇新道路以補助交通的決定，若用調查方法的結果來做預算估量的根據，則應注意的將交通的種類，分為旅行車，與轉運車，直



接運輸與本地方運輸，因為根據各種交通不同的速率，重量，目的

著同樣的利益，來使用特別汽車路。

若欲使建築特別汽車路的經費能得着整部經濟利益上實現的應酬，則此種條件實為不可少。在事實上，現存的道路交通能力的缺乏，而需要一特別道路者實為少數。故此種交通的解決方法，只能適合於以下的狀況：其用途如本地交通繁密，且距離短近，或由工業中心與工人區或市場區相聯接，或至運動場，沐浴處，氣候溫暖地。總而言之是在汽車交通繁密，或人烟稠密之處，而缺乏敏捷的交通狀況之下，方能適合。至於近水之域與濱海之區，此種繁密交通雖成爲時間性，然於每年夏季，亦爲旅客的極大需要，故貨物的載量運輸不過爲附屬的性質。

總之，汽車特別路，是適合於各別詳細的分察，他不能認爲一種理想與普遍的解決繁密的交通，故我們可以決定此種汽車建築的機會，於各地及各國各不相同。他是適合於道路交通已經太繁密，而且在一定的縣域中道路的途中已不容再有增加汽車的可能的比利時。然在

山陵起伏或川河交錯的地方，橋梁山洞工程偉大，則此汽車特別路的主張，自難實現。至氣候的性質，築路材料出產的多寡，與人工價值的貴賤，亦應注意。此外因地理關係的國家，如比利時盧聖堡瑞士等，為國際上交通所必經，則汽車專路的趕急整理，尤為必要。總之有許多汽車業主，似乎極願意汽車專路的建築。

美國工程師則以為道路汽車交通的擁擠各處皆同，故救濟的方法，自宜更進一步，採納道路公用原則廢除徵收通行稅，而將現有各路整理改良，以備繁濬汽車交通的需要。

在工程設施的原則上，美國對於汽車特別路的觀念與意大利對於汽車特別路的觀念，並不差異，因他比意大利汽車專路較為完善與普遍。他認為牲畜車，行人，牲畜，足踏車等交通於道路上，是比較的極少數，故其道路的計劃為建築快捷與重載的交通，直接長途或地方的交通，而同時又定取縮道路交叉處，或改良增加高過徑或低過徑，坡度的減少，弧度的擴大與提高。

此種道路的設施，實較其他道路為完善，故用他來解決繁密交通

路爲適宜。汽車特別路的產生，是因爲在同一段路上有不同速率的交通工具存在，不能實現汽車的最高速率，因此遂有禁絕汽車以外的交通；且汽車特別路的建築經費亦較昂貴，因他的功用是在支持損壞道路較重的車輛。

美國式的汽車道路於管理上與經費上表現出較意國式的爲完善。美國工程師，擬實行道路公有的整理與經營以便公用，在經濟的發展上，毫無疑義；蓋道路交通免費的原則，是最適合現代的思潮。

道路單獨供給汽車的交通，與建築特別的途徑，於繁密交通的問題上發生複雜和艱難的工程，因此經費昂貴難籌，而使地方上不能卽速實行。然法國所定的道路計劃則與此相反，蓋他所擬定的是較經濟與和緩，其計劃並不擬建築新路綫，亦不建特別道路以適用各種不同車輛。但是他僅採用改良必需的路綫，以便應付其繁密快捷交通的要求。其認爲應當改良的路綫實包括全部國道及一部分的省道，他是佔全國道路的大部分。

道路工程的計劃，是不關新路與擴大已有的道路，因此法國的繁重運輸尙未至與美國及

意大利的道路完善，然其經費亦較為平易，且在現在法國交通狀況之下，亦頗充足。美國工程師對於汽車特別路的建築主張，亦僅限於汽車普遍之區，故法國解決繁密交通的方法，是於各鄰區居民繁密之處則建築短距離的特別路，至關於全國路網的整個計劃，則歸納於路面材料採擇的問題。

法國道路的計劃，於經費及管理的問題上，是得着極簡單的便利，蓋他僅計劃已有道路的整理，以備繁密汽車交通的需要，而原來管理的機關，尚仍舊存在實行工程的改良與道路的維護，並不因取消其本來管理的性質，而採用私人包商承批的制度。至汽車路的修理，既為民衆的交通而建設，自然繼續仍為公衆範圍內的事項，則道路改良的經費及以後養路的經費，當仍由人民的賦稅項下供給。

## 本書參考書目錄

Antoine (A)——Les travaux Publics et le Bâtime nt au Etats-Unis.

Les routes Américaines 20<sup>e</sup> Edition 1926.

Berthelemy——Traité élémentaire de Droit administratif.

Daguerre (Pierre)——La de politique la route, thèse Paris 1926

Jentsch——aussichten und Aufgaben fürden deutsch n strassenbau 1925

Le Gravian——Les chaussées modernes.

Puricelli (Pierro)——Les autostrades et la "milan-Lac" Milan 1925

