

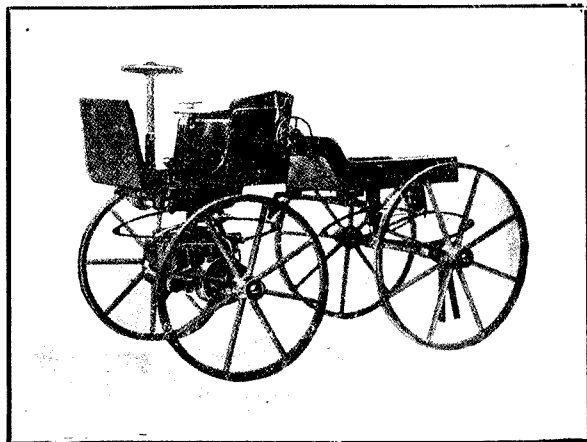
常·識·叢·書

第·五·種

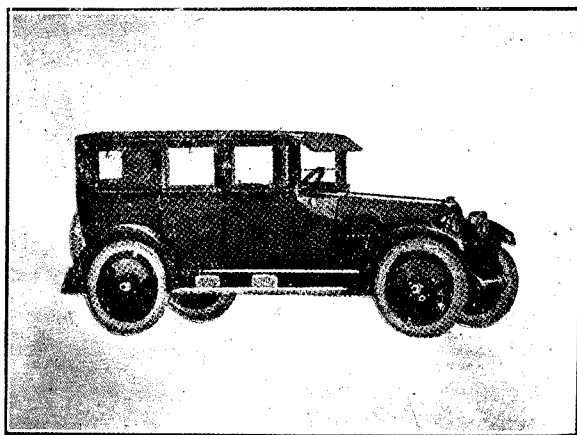
摩·托·車·與·道·路



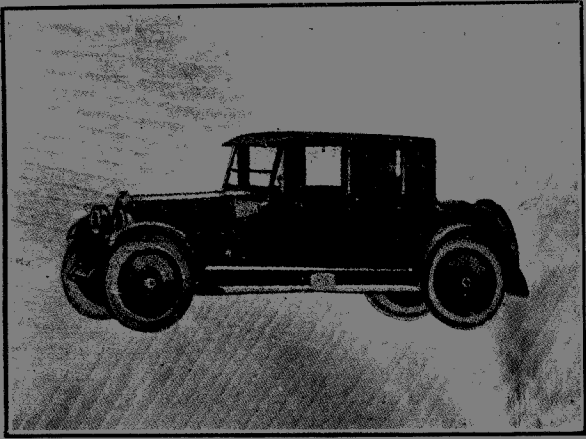
上·海·中·華·書·局·印·行



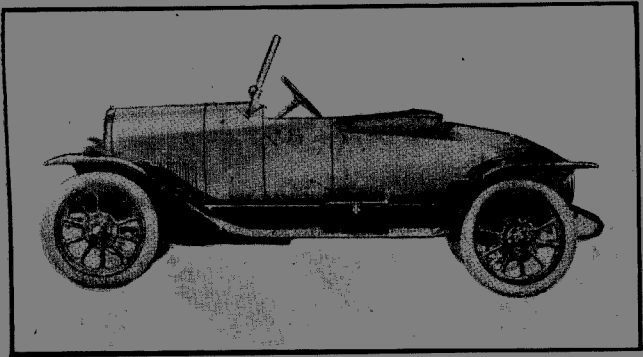
圖一古時代之汽車



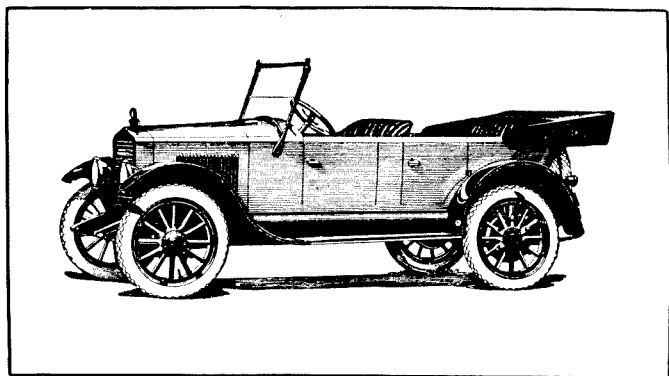
圖二轎車



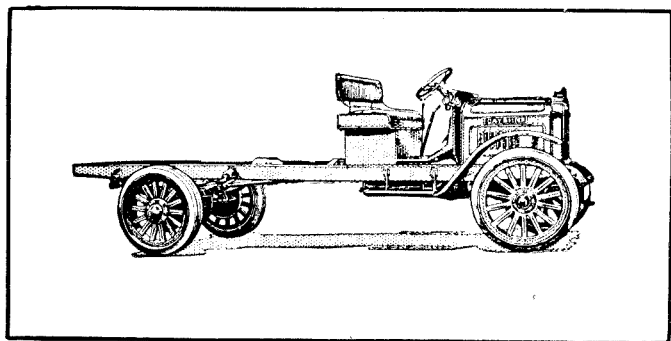
圖三新式轎車



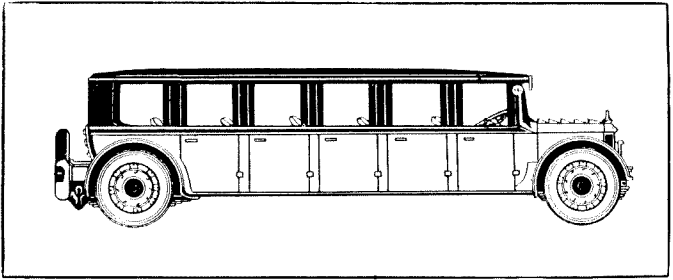
圖四跑車



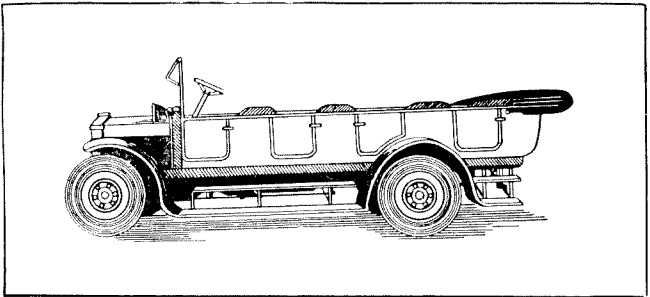
車 蓬 五 圖



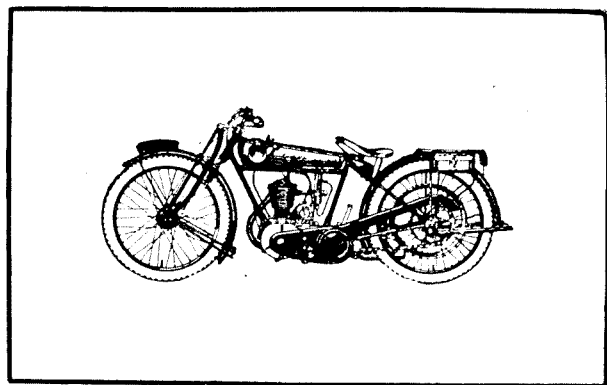
車 貨 運 六 圖



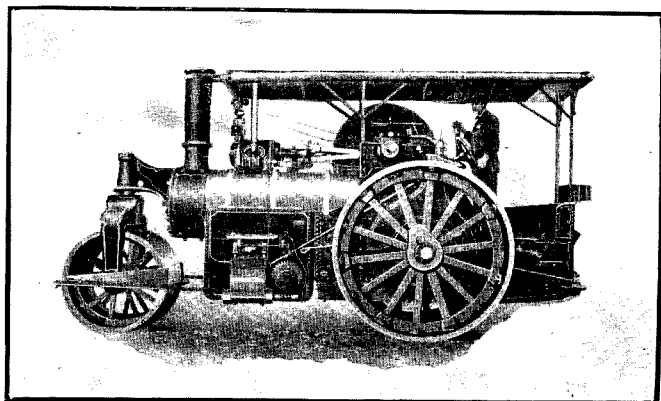
圖七 七座式長途汽車



圖八 八座式長途汽車



圖九 脚踏汽車



圖十 築路輾車



一 種 車 之 行 汽 路 所 部 亞 福 加 美 一 十 圖
種 車 之 行 汽 路 所 部 亞 福 加 美 一 十 圖

摩托車與道路目次

第一章	緒論	一
第二章	汽車	一四
第三章	道路	九八
第四章	結論	一八八
附各種汽車圖十一幅		
附建設中華全國汽車道路圖一幅		

常識
摩托車與道路

第一章 緒論

人類具有思想，號稱萬物之靈；所行所爲，無不有進化之可徵。卽如蒸汽機一項，爲現在工業之母，而考其進化史，則莫非由一點一滴，由萌芽而發育，由發育而成熟，由成熟而發達，以達於今日之盛。蓋苟有思想之可言，無不有前進之表示。獨中國超出進化公例，故步自封，五千年來，有如一日，抑何其奇且愚耶？漢時西人有至中國者，得指南針，歸而大喜，竭力研究以求進步，歷數百年，因而製成鐘表，以計時日。明時西人有重至中國者，登岸狂奔，遍覓製造物，以爲發明指南

針最早之中國人，必用以造成精巧絕倫可驚可異之物；而不知固猶是漢時仍舊貫之指南針也。實則中國各物各藝，其不求進化，無不作如是觀。甚且墨子之『飛鳶』，諸葛武侯之『木牛流馬』，原可在吾國交通界放一異彩；惜皆失傳，無人過問。尤可見國人之一種惰性，深為痛心！

吾國交通非不可觀，三代時即有四輪馬車；然傳至今日，依然如故。甚至安步以當車，絕不知人間世有所謂最普通之汽車之道路，以求時間經濟，金錢經濟，事業經濟。曩歲余過長沙，時長沙人士、正集貲創辦龍驤長途汽車公司，從長沙至湘潭，駛行長途汽車。街談巷議之中，有一白髮老人，理其銀灰色之鬚，憤然作色而言曰：『吾少時從長沙至湘潭九十里，一

日始到；近時坐火輪船，五小時即到；今乃擬駛長途汽車，欲一小時即到。今世人心之不古與不知足，何至如斯！』嗚呼！是可以代表中國人一部份心理，吾欲爲中國哭，而不知淚如何竭！聲如何嘶也！

吳稚暉先生謂：『自十六世紀英人瓦特氏改良蒸汽機，動力之量大增，遂換一新世界。於是輪船鐵路，種種利人之物，均爲蒸汽之產物。中國動矜百姓之多爲四萬萬；不知英倫三島，雖僅有六千萬人民；而數十匹馬力及數萬數十萬匹馬力之汽，則不僅六十萬萬，當中國百姓之十餘倍。此六十萬萬之汽百姓，日所食者，惟烏煤與機油；而所製出種種利人物品，生利無數。不若中國肉食之四萬萬人民，無所事事，徒能消費

也』。又謂：『蒸汽機當萬斤者，摩托止需百餘斤。於是飛機、飛艇、潛水艇、自行腳踏車、自行馬車種種，其能力遂表現於水陸空三界。是十九世紀可名汽世界，二十世紀可名烟世界。惜我國不重摩托烟，而重鴉片烟，於十九世紀時，早成一烟世界。』嗚呼！其言抑何其痛且切！國人之不求進化，不知利用物力，抑何其愚且甚也！

近世交通最便，無遠弗屆者，厥爲汽車。而汽車之發明，距今不過二百七十四年耳。一九〇三年，上海已有汽車五輛，爲最富之西商所有，時發現於道路。是年倫敦汽車，亦不過二百輛。迨一九〇五年，倫敦街上之汽車，已數倍於今日之上海；且有乘載二十八人之公共汽車數十輛。一九〇九年，則公共

汽車已達萬輛；而途中攬客之汽車，發達至如何程度，可以推想而知。而號稱中國最繁盛最大商埠之上海，其汽車尙不盈萬；且僅爲富豪之一種標幟，曾不與平民發生關係。而所謂公共汽車者，僅靜安寺路區區一小段之圓路汽車；與廣州一小部分之公共汽車，其他遍覓而無有也。以彼例此，可痛可羞！

鐵道笨重而不經濟，其路除專駛鐵道車輛以外，其餘車輛，無從駛行。築鐵道一里，至少需洋萬元；而修築汽車道路一里，平均不過千元。路成以後，則汽車、馬車、自行車等，無不可以駛行。以視笨重之鐵道，其相去爲何如哉？

若全國只有鐵道而乏通常道路，不特不足以便利交通，甚且爲交通所限制。固無論工業發達，物產豐富；鐵路車輛，往

往生供不應求之虞。即使完全無缺；然一旦天災罷工等發生，毫無救濟餘地。故鐵道之爲用，有時而窮；而汽車道路，即應運而生。歐戰以還，道路交通，乃另闢一新世界；直可稱爲汽車世界。

世界汽車之最多者，首推美國。統計全國汽車，約有一千一百五十萬輛。普通人家亦置一輛；蓋純視爲一種應用品，非若吾人之尙視爲一種奢侈品也。美國離城千里之鄉村，能於晚間閱讀本日新聞紙；又能以最新之牛乳與出品，即日輸至都市。而所謂活動圖書館，即利用汽車以普遍全國。而美國之文化之商業之富強，遂絕非他國所能企及；交通力量之偉大，蓋可知矣。昔人以海岸線之長者，其人民必富於交通性；而孰知時

至今日，人力巧奪天工，而可以汽車之多少，測定一國之文野與強弱哉？

吾國都市街道，極爲狹隘，卽其寬者，兩車亦不能並行。甚至圍以城牆，示人民以老死不相往來。其都市以外之道路，羊腸鳥道，全國皆然。蜀道之難，數千年來，依然等上青天，無從改進。現在國中之能行駛汽車者，僅上海北京天津廣州漢口等處，以及少數之長途汽車路而已。汽車總數，不過二萬輛。以視美國擁有一千一百五十萬輛汽車；倫敦一隅，久有八萬五千輛以上者；其文野強弱，閉目而思，能勿赧然。

美國有福特汽車工廠者，計工廠三十五處，工人八萬餘名，年出汽車二百萬輛；其車輕便價廉，推銷最廣；而尤以南洋

羣島及吾國年來銷數爲最多。其廠主因鑒於吾國近日築路聲浪頗高，將來需要汽車必衆；特於一九二二年，在檀香山招選吾國青年百餘人赴廠實習。並擬在香港設一規模極大之汽車工廠，利用中國物產豐富，藉以減輕運費，多獲利益。而醉生夢死之國人，方且以統一問題，權利問題，不惜殺人放火，以摧殘吾國之精華，爲築路之障礙，汽車工廠之蝥賊，爲叢驅爵，深恐國之不亡。甚望我純潔殷實之國民，羣策羣力，急起直追，早爲之所。

抑有望者，吾國年來汽車日見增加，固爲最好現象。汽車除車身來自歐美外，其餘可由國內配製；獨汽油一項，則均來自外國。以現在二萬輛汽車之使用力，每年外溢金錢，當在一

千萬元以上。將來道路貫通，汽車發達；是項消耗，實足驚人，不啻爲外人開一絕大利源。實則汽油之製造，即從石油提出。吾國陝西延長石油之佳，已爲世界之冠；而最近發現新疆所產石油，其質尤佳。擁有天然名產，而令利棄於地；反銷耗金錢，購自外人。吾知國人雖愚，愚不至此。其亦有奮然興起，以挽回利權，發展實業爲己任者乎？

更有進者，每輛最賤之汽車，其價亦一千四五百元（中國現時價格）。每小時所耗汽油，輒在一元以上。蓋汽油一宗，實爲汽車最大之開支。滬上各汽車行，汽車租金，每小時常爲四元，職此之故。如使廢去汽油，代以他物；汽車價值，亦特別從廉。則吾國汽車與道路之發達，當更有蓬勃之氣象。國人

有胡國光者，發明中國自製電動車（構造緣起附後），每輛僅售銀五百兩。每月所需電費，與同等汽車相較，僅值汽油六分之一；而速度與汽車無異。其駕駛之簡單，馳行之安全，維持之便利，費用之節省，則較汽車爲極便。惟現所製車輛，供不應求；並未能收改良進化之効，深可惜焉。西人每遇新發明之件，輒羣起輔助，務使發揮光大，以底於成。而政府則許其專利，以獎勵之。故其工藝商品，無不精益求精。迥非我國人之墨守成法者，所可同年而語。望我國人本互助提攜之心，力謀推廣；將來中國自製電動車，較諸舶來品，飛揚突進，辟易無前，其榮幸爲何如！匡襄贊助，知而卽行，或亦君子成人之美者所樂許歟？

道路之於國家，猶人身之有血脉。道路不修，則實業文化無由發展，國計民生無由籌計。歐美各國立國後於中華，而其國運之邳隆，民生之富裕，遠駕吾國之上。蓋其路政修明，交通便利，實有以啟發之。觀其殖民海外，如哥倫布之於美洲，法蘭西之於安南，英人之於印度，日人之於朝鮮，俄人之於波蘭，美人之於阿拉斯加及菲律賓等，無不由荆棘荒蕪，湫隘塵囂，闢爲繁盛要衝，百務勃興，日新月盛。吾國古代道路，周禮所記：如『匠人營國』，『遂人夫間有途。』種種；非不蔚然可觀；然自井田廢而道路不修，阡陌開而道路益隘；延及後世，路政不修，始皇南巡築五馬並馳之道，民且以爲虐政。蓋路政之無人過問，至是已視爲固然矣。猶幸修橋補路，人民視爲

善舉。數千年來，路政稍延不絕如線，蓋亦微矣。無如野心強國，有藉交通以爲滅國之先鋒者。試觀四鄰之謀我，若日人以滿洲鐵道，法人以滇越鐵道，英人以印藏鐵道，皆其明證也。且道路不修，人將越俎代庖，以謀商業之發展。是非仍以慈善事業視之者，所能收效；必有大規模之建設，以圖道路貫通，方可自存。國人鑒茲需要，其亦悚然而醒，奮然而起者乎？

年來築路聲浪漸高，國人亦甚爲注意。民國八年十一月，內務部公布修治道路條例，並繼續公布該條例施行細則，及收用土地暫行章程等。更益以中華全國道路建設協會之提倡鼓吹，兼程並進，築路聲潮，乃風起雲湧；而十一年一年中，呼聲尤高。各處籌組長途汽車公司，以築路爲己任者，不可勝數。

無如內亂如麻，兵匪遍地，熱心路政者，因是視爲畏途，裹足而不敢前。果有良好政府，因利乘便而指導之，提倡獎勵而鼓動之，則一日千里，必有可觀。然統計全年築成之路，不過二千中里。以視美國於同一年中築路至十萬英里者（合三十萬中里），相形見絀，其可恥何如，其危險又何如也。

『天下事不進則退，斷無中立之理。』此語已成科學上之定律。放眼而觀，則彼碧眼隆準之西人，其進化史何如，其建設力何如，其野心勃勃以謀我者又何如。反觀我國，其進化之遲緩何如，其墨守舊法維持現狀之程度何如，其實逼處此國亡無日之環境又何如。瞻念前途，擁此地廣民衆物產豐饒之中華古國；而謂黃帝子孫，絕無能力，甘不長進，坐而待斃者乎？

第二章 汽車

第一節 汽車之發軔

第一輛汽車，製於德國之紐堡 Nuremberg，作者爲漢斯克 Johan Hantsch，時一千六百四十九年也。借用鐘機而發動，每小時行五英里；後售與瑞典太子奧敢斯透 Augustus。建一六八〇年，或思以汽機造車。至一七六五年，始有法軍官克那鐵 N. J. Cugnot者，構成一輛，爲輸運砲機之用。一八八六年，又有狄昂 Albert De Dion伯爵者，驅車巴黎市上，以汽機代駟馬，衆皆異之。及一八九四年七月四日，美國之首造汽車者海 痕斯 Elwood Haynes，試駛汽車於印第安那 Indiana之柯柯麻 Kokomo。該車今猶陳列於華盛頓施密斯森尼亞 Smithsona學

院。海痕斯言：彼先剽製圖樣，而託由阿泊生 Apperson 兄弟爲之仿造。阿泊生則謂：圖樣係彼所作，因乏資本，乃求助於海痕斯。各執一詞，自稱創作，此中真相，迄莫能詳。惟兩人合營汽車事業，實有年所。今則各營一公司，各以己之姓爲名焉。

一八九七年之間，提停 De Dion 蒸汽四人車，始發現於英國。試行之結果，頗失汽車家之所望，與法國提停車試行之結果，相差甚遠。蓋因所用者爲煤氣與蒸氣，烟霧瀰漫，奇臭難聞。行平地，上高坡，駕駛者均難制止其速度，又不能操縱其緩急。且一車需二人司機：一司駕駛，一管火力。然汽車家見自行車與法國水雷，皆用同樣汽鍋，俱得善果；遂亦不覺新自

動車之煩厭失望者也。

最早時代之汽車，如卷首附圖一所示，頗為簡陋。其形肖馬車者，從習俗所嗜也。然三十年來，逐漸改良，遂蔚為美國最重要工業之一。其付給政府之特別稅，全年二萬六千萬美金，其盛可知。車輛之製，最初以木，後圈以鐵，又後用硬橡皮。氣輪之採用，猶是最近事也。

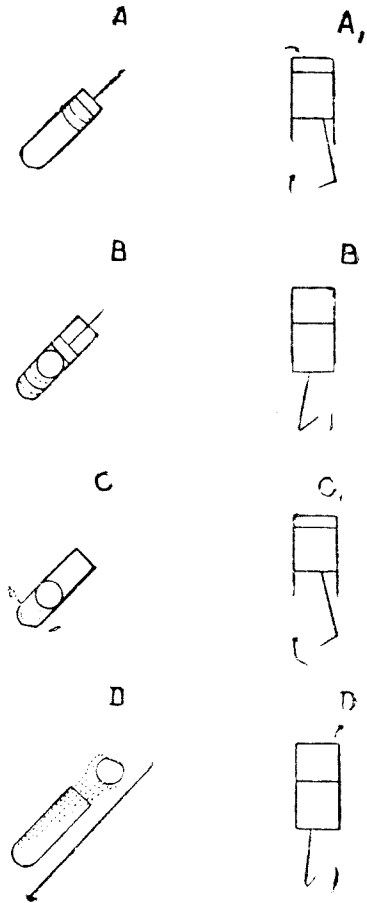
第二節 汽車之構造

汽車機器之能直接觸於吾人眼簾者，不外乎散熱機 *Radiator*、擋泥板、車輪地軸等。然尚有極重要之各部，藏置機內，未可以一目瞭然。茲將汽車之構造，逐步用簡單之說明，使研究者，可以了解內部之結構動作，分述如下：

一、發·動·機· 從前我國小車之所以行駛，全憑人力，以兩手向前而推。現在之黃包車，是用兩手向前拖，而用力甚小。然火車力量則最大，是用水蒸汽去發動；均非本篇範圍，故不贅述。汽車之發動，是用汽油 *gasoline*（俗譯加斯令），亦有用酒精、火油、電氣、水蒸汽、等。今祇述普通汽車所用之汽油耳。

汽油最富於揮發性，無論放置何處，汽油本身，可以自己化成氣體。此種氣體，倘與空氣混合在一定比例之時候，以火燃之，能發出極大爆發力。在未燃火之前，加以壓力而後燃着，則其爆發力如同火藥。如將此種汽油發動機，比之鎗砲，非常脗合，亦極容易了解。汽車構造原理如下各圖：

左邊是表明火藥在鎗內裝用之情形；右邊是表明汽油在汽缸內進行之程序。A'圖是以汽油混合汽通入汽機之汽缸內；就如同A圖裝火藥入鎗內一樣。B'圖活塞向上跑，是壓已經放進去之混合汽；就如同B圖緊塞火藥。C'圖是表明以已壓之汽，用火燃着；就如同C'圖鎗上打火或燃紙一樣。當火燃着後，汽車



之混合汽爆發出極大之力量，以轉動汽車行走；就如同鎗內火藥放出子彈。D'圖是就爆發以後將已燃過之汽油，由出氣門放出去；就如同鎗內放出子彈後，已燃過之火藥隨子彈而出一樣。兩者原理，處處相合。吾人苟看過放鎗者，由此推想汽車發動機之內容，益易明白矣。

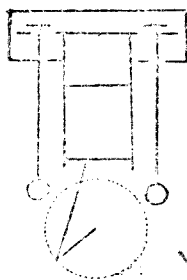
綜上所說，吾人可以觀察汽油混合汽，在汽缸內進行之程序，共分六項：（一）進汽，（二）壓汽，（三）着火，（四）燃燒，（五）爆發，（六）出汽。循此六項程序，與吾人所造之機器，無論屬於何種式樣；均可根據此理去進行，不能缺少一項。式樣雖多，可分為兩種：（一）兩時期，（二）四時期。吾人欲知何謂兩時期，何謂四時期者，就先要明白機器構造必有之動作。無

論何種機器，其動作不外兩種：一「來回」，二「旋轉」。其由「來回」動作連接到他一部分，就是「旋轉」。其由「旋轉」動作連接到他一部分，就是「來回」。此種連接方法，是利用旁心圓片、或拐軸、或桃形圓片。如前D圖汽車發動機，是利用拐軸。拐軸轉一次，則活塞做一次「來回」動作。「來回」動作一次，則拐軸轉一次。一次「來回」，又稱爲兩衝程（一來爲一衝程，一回爲一衝程）。所謂兩時期，就是一次「來回」，拐軸轉一次，就將汽油混合汽在汽缸內應經過之六項程序做完爲兩衝程。此兩衝程，稱爲兩時期。至四時期，就是兩次「來回」，拐軸轉兩次，乃將應做之六項程序做完，爲四衝程。此四衝程，稱爲四時期。

兩時期略圖



四時期略圖



至此兩種式樣，孰為適用；而最通行者，又屬何種。解答此問題，實無困難。須明白混合汽在汽缸內進行之遲速，及機身之構造。欲速度較快之機器，以四時期為合宜。因兩時期之機器，以應做之六項手續，在兩時期內做完，混合汽在汽缸內時間短促。若速度過快，則回氣不能盡量放出，大有損於機器馬力。但兩時期之機器，每拐軸旋轉一次，必有一次爆發作用，其力自然偉大（因為汽油機全仗爆發力），是兩時期最大之特長。次如機器可省，機體甚多，看下兩圖便能瞭然。

兩時期之進出汽門，只在汽缸旁邊（中部），打兩個或三個小孔，極為簡單。至於四時期，須另安出汽門，或安在汽缸外邊，或安在汽缸頂上。既安出氣門，就要多安衝棒桃形軸及其他之機械。除此數種比較之外，若汽缸數相同，則兩時期之旋轉效力，較四時期為優。不過四時期之所用汽油量較省，且機器行動時較平穩。所以四時期於近世紀占優勝之勢力也。

四時期之發動機，最要注意是發火之時間。因進氣門進氣時，進氣門要放開。在此時候，出氣門要關閉。反而言之，出氣門放開出氣時，進氣門又要關閉。所以此兩門之動作，實是相反。若問氣之所以能進汽缸，是否另外附加抽氣機。則此種進氣法，是利用自然壓力之關係，即當活塞往下行時，則裏面

氣體因空間變大之關係，壓力就減少。而外邊要進去之混合汽來得小，所以混合汽就向內跑。出氣之方法，亦不需何種機器，是利用天然壓力。因當混合汽爆發後，壓力較外面空氣壓力大幾倍。所以出氣門一經放開，回氣立刻就跑出來。

進氣出氣之方法，吾人既已了解。至何以要幾個汽缸，則因要平均發動力之時間，使機器免去震動之危險。當四時期之機器，已知每拐軸轉兩次，只有一次爆發力；就有極大之力量。其餘三時期，則極爲微弱。所以時而力量頗大，時而力量頗少。因此機器發生極大之震動，不特乘者時覺簸蕩；而且機器損傷復容易出險。所以爲求安全計，乃用幾個汽缸，以平均發動力之時間。使汽缸爆發之後，不須等三時期後乃有爆發力，

便接續別個汽缸，又發生爆發力。由此類推，比如四隻汽缸，在四時期內，輪迭爆發，就有四次爆發力；因此乃無不平均發動力之危險。至於其他免除震動之構造，就因發火次序不同，及利用飛輪自然旋動力。發火次序之不同，乃因拐軸所排位置之關係。比如四個汽缸，拐軸之位置，第一與第四是同一位置；及第一第三之位置成一百八十度相對之方向。倘發火次序，爲一、二、三、四，則對於拐軸上一定發生極大之震動及損傷力。所以欲免除此種困難，就不得不以發火次序變爲一、二、四、三，或一、三、四、二；去平均拐軸上所受之力量。至利用飛輪，就因飛輪是一塊極重之鑄鐵輪，接連在拐軸上。當旋轉時，此飛輪之周圍，能含蓄極大之力量，預備帶動非爆發力之時期去旋轉。所以

在一兩個汽缸內之機器上，此飛輪格外加重也。

二、混合器 照上所說用在汽缸內爆發，不是汽油蒸發汽體及空氣混在一起之混合汽。此種混合汽，必須一種機器來混合；此機器就稱爲混合器。此種混合器之構造，極爲複雜。種類雖多，大致則一。必有一個通汽油蒸發汽油之油管，及通空氣之風門。當兩種汽混合以後，尙要一個門通汽缸內，以管理混合汽之進止。但照此樣簡單構造，實有一種自然之困難。卽當開駛時，吾人希望汽油成分較多；但因速度甚微，吸進汽缸之混合汽之速度亦極微；所以汽油不能充分。倘將混合器預使汽油如量充足，則到速度之時，汽油自然增加。當此之時，速度甚快。希望油汽減少，而爲自然之趨勢增加，實是不可能；所

以不得不另用一針形棒阻止汽油出口處。當快速度時，使針棒向上轉，阻止油汽分量；或另加空氣門，當快速度放開，使空氣分量沖淡，油汽亦可達適當之成分。

至汽油之進混合器，有兩種方法：一、借用地心吸力之關係。以油筒放於較混合器略高之地方，則油自然由油筒內流入混合器內。一、用抽油機利用汽缸內放出之回氣，通入抽油機內。一吸一出，使抽油機活塞上下動；抽入抽油機內，復打入混合器內。至汽油入混合器內，有一浮塞去管理汽油入蒸發汽油之管，分量乃不至時多時少。

三、冷機法。發動機經過爆發後，溫度驟然增高，久之必能熔化或爆炸。汽缸之鑄鐵極爲危險，所以不得不設法以冷機器

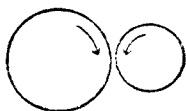
。除兩輪汽車（俗名腳踏汽車）用空氣外，餘因冷度不足，不能適用。用水冷卻，仍需用風扇打風以冷水箱。又分兩種：一、機力流水法，一熱力流水法。機力流水，乃加旋轉抽水器，使冷水由水箱內經過汽缸外套，循環交流。當由汽缸外套流出之水，溫度頗高。復流水箱內，經外邊風扇吹冷，再流汽缸外套內去。由此循環不息，所以機器溫度，不致逐漸增高。至熱力流水法，不用抽水機，利用熱水密度較冷水密度輕，與夫輕則浮重則沉之理，以便水在裏面循環。

四、着·火·燃·氣·之·理。着火之法，原有數種，現在通行最適用者，爲電火星。因陰陽電相遇在一定距離之時候，常發出一種火星，於是乃利用此種火星去燃汽。至電之來源，可分兩種：

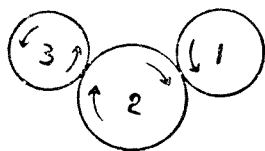
一、用蓄電池，一、用電磁機（俗稱麥宜都）。用蓄電池，就是以發電池所發之電，蓄在電池內。此發電機現多裝在汽車上，與拐軸相連接。電磁機亦是裝在車身上，與拐軸相連接。兩者並無何種利弊之不同。不過較速之機器，是利用電磁機，較爲妥善耳。

五、行駛之理。關於發動機各部構造，已如上述。至汽車之所以能開駛運動，及速度快慢之原因，純是利用齧合子及齒輪之關係。齧合子是接連發動機與運行部一種方法。當齧合子鬆開（即不連接之時），則機器雖然轉動，而車不能行駛。當車開行之際，前面忽有礙物，或行人還未讓開；則將齧合子鬆開，車立刻可停止。在齧合子後面，多裝有快慢齒輪：或分三種

正車齒輪



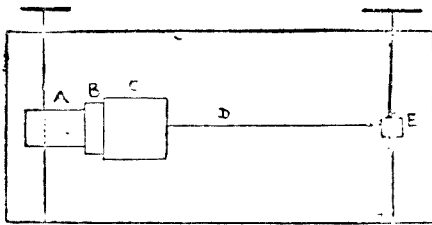
倒車齒輪



速度，或分四、五種速度。此乃利用大齒輪以轉小齒輪則快，以小齒輪而轉大齒輪則慢之原理。除快慢齒輪外，又有倒車齒輪。此種齒輪是三個，因兩個齒輪相轉成反對之方向，普通向先走之齒輪，是此理也。至用三個齒輪，則第一與第三就成同一方向，所以就變成倒車。此種理論，與吾人心理似乎相反；但觀下圖，便了然矣。

將此齒輪放在一個箱內，稱為齒輪箱。在齒輪箱後面，由齒輪連接一根長驅行軸。此軸後端裝一斜齒輪，與後地輪軸之斜齒輪相啣接。當驅行軸隨機器拐軸方向

向左右轉，則地輪軸就即向前後轉（因二齒輪是斜齒）。此地輪軸，又連接一異速齒輪異速齒，專為轉灣時用。因轉灣時，裏輪所走之路甚小，外輪所走之路甚大，所以用此種齒輪使外輪走得快，不致發生震動，損壞機器。今將上述各種結構，繪



A 爲發動機
B 爲齧合子
C 爲齒輪箱
D 爲驅行軸
E 爲異速齒輪

一明顯圖如左，一看便能明晰。

六、車之附件 汽車機器之所以

裝在前面者，以機器全部體積不大，安在前面，風之阻力，可由前端尖斜部向兩面分開，利於行駛，無甚關係。前地輪多不連接機器，附在車身上，連接到手轉輪上。當車

要轉灣時，駕駛者只須使前地輪轉灣，後地輪亦隨之而轉。至於管着火快慢之小槓杆，及管進氣門之小槓杆，俱裝在手轉輪之中間，可隨意轉動，所以安置極爲適當。

電燈之電力來源，亦由發電機發出。此電機連接拐軸上，當機器發動時，則發動機隨即發出電來。日間不需用電燈，則發出之電即蓄在電池內，備着火時之用。其餘附件，若電氣笛，是警告行路者或各車之接近。橡皮胎是爲減少震動。滅聲器是減少回氣壓力，使無聲浪之用也。

綜上所言，是極淺顯而共同之理。至於各種式樣之不同構造，亦不過大同小異；但根本原理，並不相背焉。

附錄一 中國自製電動車之構造

胡國光

電動車亦名電卡，或曰蓄電車。因以蓄電池爲原動力，故名。夫蓄電池與汽車，本有密切之關係，與汽油二者，同一不可缺少。有汽油而無電力，則引擎不能成立。蓋汽油自身，不能使引擎發動。而汽缸內混有空氣之汽油，必藉電力之火花燃着，始發生動力。電力燃燒作用，實爲汽車之重要部分也。

汽油無電力，固屬不能成立；而電力無汽油，實足以獨立而有成。自蓄電池之構造完備以來，歐美學者，早擬以蓄電池代汽油爲原動力。屢年試驗，結果殊佳。茲則歐美市上電卡，已風行一時。近來我國亦漸有輸入，其駕駛之簡易，馳行之安全，維持之便利，費用之節省，將必取各車之地位

而代之。

我國自電動車輸入，睹之者莫不爭欲購乘；惟其價值過昂，不無稍有阻力。鄙人不揣棉薄，常以仿製汽車零件及電動車爲職志；數年研究，粗有所得。前者曾以所製之蓄電池，供交通部無線電台及海軍部軍艦之用，成績甚著。今茲問世，亦頗爲社會所歡迎。近復製造電動車一種，因初製暫從小者入手，漸及五人坐、七人坐之大車。其構造分爲三部：一蓄電池，二馬達，三車身。車身與尋常汽車無異，車之前後裝蓄電池；外面觀之，全無異狀。馬達裝於坐位之下，有地軸一支，由馬達接於車輪之軸。坐位之前有電閘二：一司快慢，一司進退。司快慢者，前推則速行，每小時可十五英里

里。後扳則緩進，每小時可八英里。司進退者，前推則前行，後扳則後退，轉灣則有手柄，停車則有停止板；而電閘於直立時，亦可停車。每充電一次，可行五十英里。鄙人因便利用者起見，複製充電機一種；購車者於電力用罄時，僅需一舉手之勞，如風扇塞子插入電門，經數時後，電力充足，拔去塞子，即可駛行矣。此自製電動車之構造大略情形也。

以實用論，汽車遠不及電動車之便利。汽車內裝引擎機件複雜：若發火機，若撻火，若汽缸及種種零件；均易損壞，動需修理。而每修理一次，需時需錢，殊足令人生厭。電動車則絕無斯弊，實可長年不必注意也。且汽車內加水，於冬季恆有因凍結而致爆裂者，此爲一般人所共知，亦汽車一

大缺憾。至於用費，僅汽油一項，每月必須數十元。而同樣大之電動車，僅需六分之一之電費，其節省實有天壤之別。鄙人所製雙坐之小式電動車，每月僅需電費數元，較人力車尤廉。電動車告成，因誌數言於此，海內賢達幸垂教焉。

附錄二 美國福特汽車廠概略

現在美國市上最盛行之汽車，首推福特車。所以美人稱現在之汽車界，爲「福特日」Ford Day。按福特汽車，爲該國亨利福特所發明，因將人名爲車名。創辦於一九〇三年。初僅工人二十餘人；現在美國全地，製造福特汽車公司，共有三十五所；皆爲亨利福特一人所主辦，其中以提屈露之規模爲最宏大。茲將其大概情形，略言於下：該所共有工人五

萬餘，每日汽車出品，自四百輛至五百輛；合三十五所製造福特汽車公司之出品，每日達五千輛。本年預定之出產額爲二百萬輛，此種最大之出產額，頗足令人注意。工人之工資頗高，計最低之工人，每小時亦可七角五分。其內部一切設備，非常完善。如製造放熱器，有放熱器製造部；製造車身，有車身製造部。總之汽車各部，有各部之製造所。且每部之工作，多賴機械，用人工之處絕少。於此一點，又省勞力，又甚經濟。此卽福特汽車，較他車價皆廉一大原因。又福特氏新出兩種報紙：一名 *My Life and Work*，一名 *The Dearborn Independent*。專研究有關汽車之各種事業。各福特汽車製造所之工人，皆贈閱一份。工人對於汽車上之智識，

因之日見進步。此即美國汽車事業發達之一端。總而言之，吾人欲詳細參觀其內容，則非數星期不辦也。

第三節 汽車之種類

車身之構造，種類甚繁。但其目的，不外裝機器、裝貨物與人坐車三種。人坐車除腳踏車外，又有篷車、轎車、跑車之分別。此皆本諸各地各人之心理，以適應環境之需求而構造。長途汽車，爲有一定行程及須多容人數起見；故其坐位亦特別安置。其餘因行軍之便利，運輸之妥善，可隨意裝置車身，以求適當及安全。近來法國飛機廠，極力從事發明。前年當比埃Tampier發明一種飛機，上裝三百匹馬力之引擎，每一小時，可飛行一百七十法里。落下地面，可將其左右兩翼向後摺疊，

與機身平行。於其機下再加二輪，即可行駛陸上，而改裝之手續，又只需時二十分鐘，名爲飛機汽車。此種汽車，曾由當比埃所用之飛行家梅爾安 Mermel 駛行巴黎城內，其後並駛至別克 Parc 飛機場。去年則此種飛機汽車，則數見於巴黎市上矣。

德國 拜賴皮 汽車製造廠，近來新發明一種獨輪汽車，駛行時迅速異常。而其特別利益，即行於高山之上；較之尋常四輪車，其便利有過之無不及。價格每輛一千五百元至三千元不等。英國 有種三輪汽車，其構造、前爲二輪，後爲一輪。車中前部有八百匹馬力 V 形之汽車一部，與前二輪相接；價值頗廉，行駛靈便，惟推行未廣耳。美國 因人多屋少之故，有人製造一種住宅汽車，藉便行居自由。車之外形，恰如轎車；惟車內佈

置，一如房室。廚房、寢室、浴室、更衣室、休息室等均備。而發明者，已得政府與以十年專利之權利。科學進步，人民受益無窮；而發明者，更受莫大之榮譽；毋怪彼邦汽車事業之日進無疆也。餘如救火車、洒水车、滾路車、起重車等，均利用汽車車身，而任意裝飾以求實用。汽車之爲用，其利益真不少也。參看卷首附插各種汽車圖樣（即圖二至圖十一）。

第四節 汽車之燃料

汽車行駛，賴乎機器之發動。而發動機器之燃料，則有數種，茲分述之：（一）以酒精爲燃料者，美國中南數州，如白蘭齊耳省 Brazil 之玖白 Cuba，及潘奶姆平古 Peynambuco 兩縣，均以酒精爲汽車原動機燃料。尤以製糖公司，以廉價原料製

煉糖後，以其無用渣滓，製成酒精；爲汽車燃料之爲多也。（一）

（二）以電氣爲燃料者，即用蓄電箱以發動機器，無回氣之聲與臭味。所用電費，照上海普通所包賣電之處，自上午早晨起至下午半夜止，不論過電多少；每月只售過電費二十五兩，價甚便宜。惟用電氣行車，速度稍遜於汽油者耳。（三）以煤油爲燃料者，不第有回氣之聲與臭味，且每月用油需洋四十五元，並較電氣爲貴也。（四）以汽油（即加斯令）爲燃料者，亦有回氣之聲與臭味。所費之汽油如同上述時間，每月需洋九十元，故普通甚少用之。不過起始開車，稍用些須，以後改用煤油耳。若專用汽油行駛汽車，需費甚多，實不經濟。在比較上，用電氣者，費殊較廉也。顧或以電氣之速度，不及煤油與煤汽，此乃

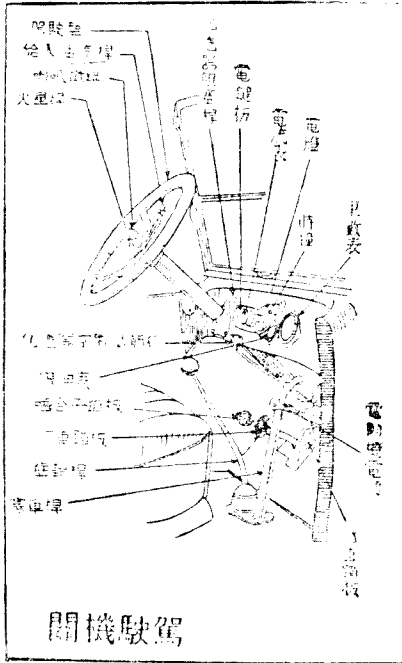
未究其所以然也。蓋電氣速度之所以略遜於煤油者，實以電氣馬力加大，電箱亦加多，其車身重量必增。然所增重量，亦甚微小。不過與煤油引擎車等重量相若。且煤油引擎車等，機關複雜，金屬機件，無法減少而使輕便；電氣汽車則否。然欲減輕其蓄電箱及馬達之法，而可達到較輕於煤油引擎車等之目的，固不難也，因此現有多人主用電氣汽車矣。

第五節 汽車之駕駛

汽車之行駛安全，電掣風馳，瞬息千里者；端賴駕駛術之得法。否則，駕駛不得其術，危險立至。觀邇來上海汽車肇事之多，殊足令人不寒而慄矣。如吾人備有汽車，駕駛一事，雖委之汽車夫；而車主對於駕駛手續，必須明瞭。庶可以督察車

夫，不致受其欺騙也。

茲於未述駕駛術之前，先將汽車上駕駛所用之各機關，如左圖所示者，一一說明之。



(A) 駕駛盤

此盤為改變車行方向之用。上面附有「火星

杆」，「給入油汽杆」，乃調節油汽給入汽缸之多寡者。

(B) 電鍵板 此板有發火星、前燈、尾燈，及照耀車上各機關之電燈之電鍵。

(C) 鎖 此鎖關鎖後，車即不能開行，所以防盜賊及閒人玩弄也。

(D) 化汽器阻塞杆 此杆乃用以阻塞化汽器（按即卡步累脫）內汽油之流出者。

(E) 里數表 此表表明每小時速度若干英里。每次共行若干英里，及總共行若干英里之三種數目。

(F) 嚙合子踏板 專司引擎之動力，由齒輪傳至後輪者。

(G) 塞車踏板 專司塞停後輪之用。

(H) 電·動·機·電·鍵 專司電動機之開停。

(I) 齒·輪·杆 用以變換引擎與後輪間之齒輪之速度。普通有三種速度：即「低速度」，「中速度」，「高速度」是。

(J) 塞·車·杆 與塞車踏板之作用相同。

(K) 電·流·表 用以顯出自發電機充入電池之量數。

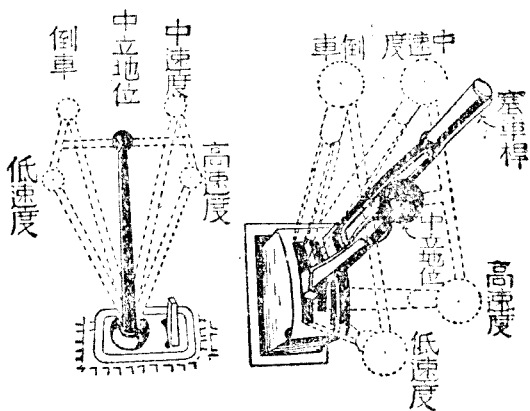
(L) 加·速·踏·板 用以變更引擎之回轉速度者。

一、開·動·引·擎·法

汽車預備出發之前，必須先開動引擎。是時開車者，坐於駕駛盤後方之座位上，以一手推動塞車杆，視其位置，使之不塞住後輪；又將齒輪杆移至中立地位。（即各齒輪不相嚙合處，參看左圖。）

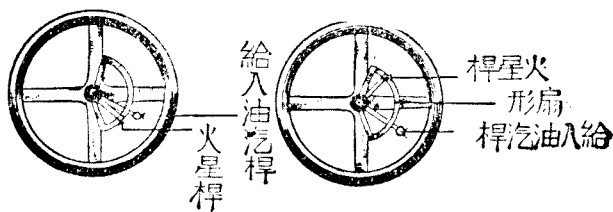
更變之置位桿輪齒 甲圖

於是如圖乙之(甲)，將駕駛盤扇形上之給入油桿，移上



盤 駛 駕 乙 圖

置位之擎引動關備預(甲) 置位之擎引關已(乙)



扇形底邊約二英寸，次將火星桿移上約一英寸，（若時在嚴冬，必須將化汽器阻塞桿拔出一英寸。）再將發火星電鈕（在電鍵板上）撥上；乃以脚踏下電動機電鍵，使之轉動引擎。須俟引擎已着火，能自行轉動（可聽轉動之聲音以辨出之）；始可將脚提開。惟用電動機之時間，不可過久，過久則消耗電力太多。約用一分鐘之久，而引擎仍未開動，則宜暫停片刻，再踏下電鍵試之。如未備電動機之汽車，則引擎之始動，可以手轉搖手柄轉動之。惟未搖之先，預將上述之手續，佈置妥當方可。俟引擎已能自行轉動，乃如圖乙之（乙），以給入油汽桿移近扇形底邊，又將火星桿移近扇形之頂邊半英寸之處，即可預備開行矣。

二、開車前行法

引擎既已開動，則將預備開駛前行；是時以左手握駕駛盤，右手握齒輪桿。起初以低速度進行，則以左腳踏下嚙合子踏板，更以右手扳齒輪桿至左方之後部（如上圖（甲））。如一時齒輪不相嚙合，則將齒輪桿退至中立地位，以左腳踏嚙合子踏板上下數次；再將齒輪桿移至低速度地位，即能相合。然後鬆起嚙合子踏板，車即進行。車行稍前，可用中速度。是時復踏下嚙合子踏板，俟將齒輪桿扳至右前方即中速度地位後，再鬆起之，車即以中速度進行。若用高速度齒輪，則將加速踏板踏下少許，使引擎速度增加；復踏下嚙合子踏板，俟將齒輪桿推至右後方之高速度地位後，再鬆起，即得高速。此種高速度，每

小時可自五英里起至極快之速度。惟初學駕駛之人，駕駛未經熟練，切勿駛行每小時十五英里以上之高速度。

三、停車法。

汽車已達目的地，則須將車停止。在未停引擎之前，預將火星桿及給入油汽桿，移近扇形底邊，放鬆嚙合子，使互相脫離（即踏下嚙合子踏板）。然後將塞車踏板踏下片刻，使車停止。但未將齒輪桿移至中立地位，切勿踏下嚙合子板。如以上手續皆已完成，乃將發火星之電流斷絕（即關閉發火星電鍵），是時引擎亦停。

四、開倒車法。

開倒車時，齒輪桿須扳至左前方（如上圖（甲））。但倒車時

車速不可過快。因此時駕駛盤之運用最難，須經多次試驗後，方能得法也。

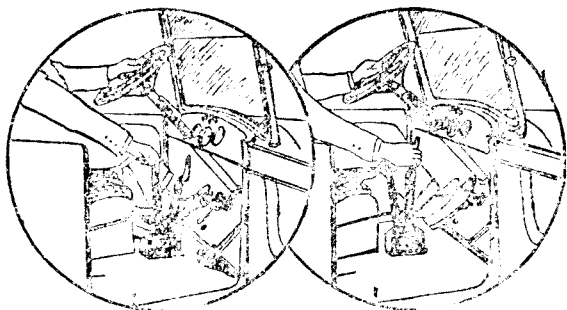
五、高坡或山道

駛行峻峭之坡地或山道，用高速齒輪亦可；惟頗易損傷機械，最妥用低速齒輪。若車行過於遲緩，則可開足給入油汽管門，增加引擎速度即得。若欲在坡地停車，須先踏下嚙合子踏板，再踏下塞車踏板；同時將塞車桿扳進，使塞停後輪。然後將齒輪桿移在中立地位，鬆起塞輪踏板，車即停止。是時不可將塞車桿放鬆，使車子向低處滑下。此後如開車下行，須先將塞車桿及嚙合子踏板踏下，開動引擎，以齒輪桿移至高速地位。並將給入油汽管門稍稍開大，略增引擎速度。然後漸漸放鬆

塞車桿、塞輪踏板及嚙合子踏板，車即向下進行。如坡地路程甚長，則俟車行一短程後，斷絕發火星之電流及油汽之給入，停止引擎自動，可利用汽車下衝之勢行駛。如此既可省汽油之耗費，復因汽車帶動引擎，可藉引擎作塞車之用也。

六、塞車。

塞車之作用，可以在任何時間將汽車塞停，但用時須極留意。若動作施行過驟，則極易損壞車身。如此時車速甚大，則爲害尤烈；且不能得塞車之效用。蓋此時後輪雖能塞停，然汽車尙有餘勢前衝，則車胎勢必在地面拖行。如地面粗糙，則拖行之路或可稍短；若路面光滑，決不能止拖行之勢；故極易磨損車胎。是以非必要時，塞車之運用，宜漸漸加緊，不可行之



太驟。有時若覺車行太快，勿用塞車塞慢，或放鬆嚙合子；僅

須將給入油汽門稍稍閉小，車速即可減緩。次之規則，凡用塞車時，應絕對遵守。

卽「先鬆開嚙合子，然後用塞車、」

右 塞車時，踏下兩踏板，並用塞車桿之姿勢。

左 變換齒輪速度時，踏下嚙合子踏板及手移齒輪桿之姿勢。

七、行車之注意事項

(一) 以穩妥爲第一。(二) 駕駛人必熟悉道路規則。(三) 勿任意追過前車。(四)

追過前車時，須預發警號。(五)遇電車時，須緩緩進行。(六)電車塞車較汽車快，故行時切勿隨電車太近。(七)與進行或停止之其他車輛，距離必稍遠。(八)穿過馬路時必須緩行。(九)轉灣時減低速率。(十)警號勿濫用。(十一)勿行在電車軌上，免損車胎。(十二)若後輪打滑，須先放鬆制動輪及齧合子，然後再推上。(十三)若前輪打滑，則無法可想，故須事前留意。(十四)車燈爲照路之用，勿使故耀行人之目。(十五)勿猝然推上齧合子。(十六)路中切勿停車。(十七)勿使引擎疾行。(十八)車身停止，而引擎未曾停止時，不可下車。(十九)勿鏗磨輪齒。(二十)於出發之前，勿早着火。(二十一)勿驟然推上制動輪。(二十二)在汽油箱近處，勿使着火。

上述各條，爲汽車夫所當時時注意者。對於第七條尤其重要。蓋吾人每見汽車肇禍之發生，實以此際爲多也。第十條亦極宜注意。

汽車夫非特須於駕駛時，須謹慎將事，並宜時時顧及車內之各部。富有經驗者，可免許多困難，車主亦因此而得其利。茲舉下列數條，爲汽車夫每晨不能忽略者。

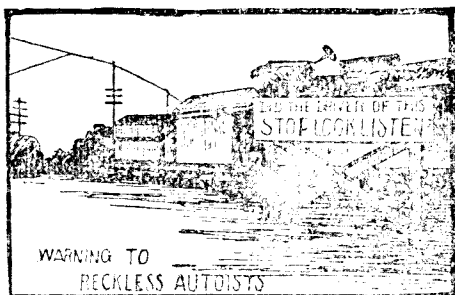
(一)散熱器須加足冷水。(二)汽油箱必滿貯汽油，或貯行駛足用之油量。(三)蓄電池電量充足。(四)制動輪是否靈活。(五)車油箱必滿貯車油。(六)扳手是否在中央。(七)齒輪箱須有充分之油量。(八)注汽油於汽油箱時，必用鐵篩濾過，除去各種雜物。(九)各部加油。(十)燈面潔淨否。(十一)檢查輪胎

上面有釘或碎片玻璃否，有則盡去之。(十二)輪胎盛氣足否。(十三)號牌勿使染污。(十四)不可使油脂着輪胎上。(十五)放開汽油龍頭。(十六)關上電鑰，使電線相接觸。(十七)放水龍頭是否關閉。

此外晚間須注意者，亦有數事：(一)由箱中傾出汽油。(二)放開電鑰使電線分離。(三)天氣寒冷時，放盡散熱器中之水。(四)熄滅各處電燈。

凡汽車爲主人自行駕駛者，看護汽車，自較車夫爲謹慎。且僱用好汽車夫，極不易得，爲今之計，以能自行駕駛爲上策。否則僱用之車夫，當先予以充分之汽車機械研究與實習。今之人忽乎此，而徒以置汽車爲用費過巨，抑何慎耶？

汽車肇禍，一部分固由於行人之不慎。然開車者之恣意疾駛，不顧人命，實爲最大原因。此事雖在西方文明諸邦，亦不能免。披覽美國統計，參加歐戰之十八個月，士卒死者三萬五千人。在此同一時期，汽車所殺之人，反有九萬一千人，其中二萬五千皆爲幼兒。故有數處地方，制定法律，嚴加取締，然多數但以罰金了事。而置有汽車者，類富資產，則不吝此區區。法律之效力既鮮，乃期求之於人類之良心。就肇事處，繪其實況，製成大幅之圖，架立其間，如廣告然，使行人觀之，觸目驚心。卽鹵莽之汽車夫，亦不得不見而稍戢其疾駛之勢。左圖係立鐵道交錯路口者，以此處汽車往來最易衝突也。亦有不用圖，而但以文字作警告者。如華盛頓西亞德地方橫街，立



有一坊，其上大書特書曰：『一九二二年三月二十八日，有一十二歲之童子，爲汽車撞死於此。』上海方面之汽車殺人傷人，無日不有。而我國人民守法之觀念，既不如美人之深。則亦惟有倣效此種辦法，庶幾能動汽車夫之天良乎！

茲附錄丁祖澤所譯 *Popular Science* 之
March, 1923 號 *Harold E. Blanchard* 原著

駕駛汽車經驗談於後，以爲他山之助。

多數之駕駛人，對於行車時，能否隨意將中速度改至低速度 (*Shift Gears From Second to Low*) 乎？車上之各種機件，

如機鍵盤 (Push Board)，如各項扳手 (Lever)。用之皆能得心應手乎？若遇危險之事發生，能否心神鎮定，不使己身或車身受損害乎？凡此種種，老練之駕駛人，固可得諸平日之經驗；然亦有經艱苦危難而得之者。余本不習不能之旨，於是月中屢經種種困難，幸皆打破，且從此學得數項巧訣。特標出之，以供同道之研究。

第一步余當使讀者先考慮齒輪之變更 (Gear Shift)，即變更車之速度是。一般駕駛人，每能從低速度變至中速度，或由中速度變至高速度；不致發出輪齒相擊之奇響，或停止車之運動。但欲由高速變中速或低速，則情形即不同。此事 (即由快變慢) 實為行車之難題，而尤以行山路或趨高坡時

爲最難。能解決此難題者，恐僅有少數之嫻熟駕駛人耳。

然則欲由快變慢而無困難，其究竟當如何乎？蓋此事至平易無奇，顧注意及之者少耳。余初亦含糊不明，後由佛蒙山區 (Tills of Vermont) 回程中，始得另一駕駛人之指點。

當余初上佛蒙山坡時，須屢次變更車之速度。凡由快車變慢車，余率任意將扳手推過；用力輕重頗不一致，常使齒輪發互相擊打之聲。余雖明知齒輪相擊時，必受多少損傷；因無善法，不能顧也。然遇此等峻峭難行之山坡，既須常變速率，且手段更須敏捷。否則粉身碎骨之慘劇，不能免也。余自得他駕駛人之指導，乃盡得其捷徑。

捷徑維何？設君駕車上山坡或高地時，經一短程後，君

必將快車改半慢車，或快車改慢車。是時引擎之吸汽管 (Throttle) 尙大開，不可閉小，任引擎轉快。然後將嚙合子 (Clutch 卽俗稱克拉子) 撥上，即可寂寞無聲，不使各齒輪互相擊打，而受無端之損傷。按法而行，決無弊竇。余用此法試驗，由半慢車改爲慢車時，兩速度之差，約十分之七。若欲使兩速度之差甚小或相等，則不必將吸汽管完全張開；僅使保原狀，不再閉小。然後任引擎轉快，（讀者幸勿誤會，汽門既不大開，引擎何有轉快之理。要知此時欲變車之速度，其嚙合子已不與引擎地軸相嚙合；故引擎因不須轉動車輪，其負擔驟小，迴轉數自然增加也。）即可改變齒輪之速度。並須牢記每小時引擎之速度爲二十英里時，固爲快車時之中等速

度。而在慢車時，則爲過度之速。然由快車改慢車時，必須使引擎轉至每小時十五英里至二十英里之速度，方爲穩妥。是以改慢車時，引擎迴轉愈速則愈佳。

余又常察一般人之由慢車改快車時，每每神經過敏，不知所措，致有引擎因此而停止者。不知此種變速之法，極爲容易。設如欲由中速變至高速，可先將扳手移齒輪至各不相嚙之地位（即中立部 Neutral），任引擎轉快，然後將扳手移齒輪至高速部位，即可絕無困難發生。又如下山坡時，駕者每任汽車滑轉而下，不用引擎之力。此時引擎不可停止，當任其空轉。待抵平地，然後將引擎開足速度，再將扳手移至高速部位。若不按此而行，則引擎反從而停止，亦常有之事。

。有時君下坡地，欲任汽車滑走而停止引擎，則務必預將各齒輪移至高速位置，待至平地時，然後輕輕將克拉子撥上，同時將電路接通 (Switch on)，並將吸汽管關閉，則引擎可因衝下之餘力而開動，且各部機械不致受損傷。

又有下坡地時，利用引擎作殺車者。即車雖行而不藉引擎自動，而使引擎成被動。其作用幾如抽氣機，故可使汽車下衝之勢稍緩。惟引擎之電路通與不通，大有關係。如不通電，務必將吸氣管關閉。如此則不特節省燃料，且可免通電時回氣管內起爆裂之患。

在下長途之斜坡時，可用中速齒輪，如此可殺車之革帶 (Brake lining)，因速度過快，受摩擦而燒燬。如他種汽車，

其殺車革帶，不僅一條者。可以每行八分之一英里，循環更用一次，若福特車則間歇踏之。

在雪地或泥污深處行車，必先於車之後輪胎上加練條（Chain）（有特製發售）一套，則車行頗可如意。凡多砂石或多使車身傾簸之道路，行之尚不十分困難；惟泥濘深處爲最可惡。僅有開極慢之車，始得安寧經過。如再能在前輪胎上亦加練條則尤佳；蓋尤便於任意改變車行方向也。如臨時未備練條，或鄉村中無購買之處，則將農家所用直徑英寸六分之麻繩，繞於胎外，亦可暫時代替。若遇泥水甚深之處，則雖有繩索練條繞於胎外，亦屬無效，惟有裝上鐵輪套（Mud Hook）始可。其製爲多數T字形斷面之鐵片，用練條連絡而

套於胎上，高二英寸。若裝有此鐵輪套，不特深泥之道可行，即崎嶇山路，亦可安若康莊矣。

有時駛至一處，若遇路有泥潭，或忽有一短段之泥水路；則將汽車開中速或低速度，緩緩駛過。設或泥潭頗深，車竟陷而不行，慎勿鼓輪前進，否則愈陷愈深。惟有速改倒車，緩緩退出，或繞道他處，或覓得練條繩索，套諸胎上，尤為最佳。三者皆不可得，則惟有大膽開快車衝躍而過。如一次失敗，則再駛之，定可過也。

余嘗偕人乘過一車，其駕車人為專駛比賽汽車者(Racing car)。經驗宏富，乘之泰然。凡平常駕駛人之視為危險者，彼駛過之絕無顧慮。然余意凡不可免之危險，亦自有之。譬

如二車相遇，其一駕駛者技術不熟；則他一駕駛者雖嫻熟一切，亦不免受累，因此危險之增出過多，遂覺駕駛者實應經過良好之教導。今舉數例，證明此事為最重要。

甲汽車駛過轉灣之處，速度甚快，忽有不良於行之人阻其前面。甲不將速度減小，僅按喇叭以趨其行；則其人必蹈危險。

乙汽車駛過十字路口，速度甚快，惟遵馬路章程所限制之路側而行。同時有一不知路章之駕車者，自旁路駛汽車出，來往共行一側，終必互相碰撞。

丙以每小時四十英里之速駛行時，車之一輪胎忽裂。因事出倉猝，車必撞上塔沿。此際若緊握轉灣輪 (Steer wheel)

，即可免此患。

丁以中速度駛行鄉間之路。因欲使來車注意，特將車前燈光減暗，遂碾過一前行之人。設丁於減暗燈光之前，一按喇叭，則此禍可免。

總之、車上之殺車機關，作用良好，則大半之危險可免。故初學駕駛之人，務必遵守「非必要時，切勿亂用殺車機與車前之電燈」一事。

第六節 汽車之管理

汽車日行里數，以自一百五十英里至三百英里最爲適宜。駛車者每日應注意之點有四：

(一) 察視油池內之汽油將否就乾。

(一) 察視機油能否尙足使引擎動息如意。

(二) 察視發熱器內之水缺少否。

(三) 察視輪胎內氣已打足否。

汽車每星期駛行里數，以自六百英里至一千五百英里最爲

適宜。

駛車者每星期應注意之點亦有四：

(一) 察視下列各件，有無損傷。即發電機、電扇、引擎、活門、活門搖動梗及活門超重桿。

(二) 察視蓄電池，若需增入蒸溜水，即可注入之。

(三) 每星期須當擦洗車身一次。

(四) 察視輪胎有否將破之處。

汽車每月駛行里數，以自一千八百哩至三千哩爲最適宜。駛車者每月應注意之點有十一：

- (一) 自引擎內傾去陳油而注以新者。
- (二) 察視車身軸桿及螺旋是否堅固。
- (三) 察視車機各部，有因缺乏機油而受損傷否。
- (四) 察視各圓筒壓力，是否需去炭素而摩擦活門。
- (五) 察視電扇皮帶曾否鬆弛。
- (六) 察視各貯水之器，有否隙漏之處。
- (七) 詳細洗擦發熱器。
- (八) 以破布擦去電綫之積垢及脂肪，而以汽油遍塗之；塗汽油，切勿於引擎動時。因電火若灼及破布之汽油，則易遭焚

如也。

(九)移去火星塞子，而以汽油潔之；注意填料圈於重置火星塞子後，是否堅牢。

(十)察視電機各部分，是否聯絡堅固；各電綫有否阻碍車機之行動，而致走電者否。

(十一)詳察下述部分，是否完全無損。即後輪、前輪、輪軸各處接合處，以及聯動機、彈簧、傳遞機各部分。

上海交通便利，冠於全國；而管理交通之規條，因不得不精密。

上海租界工部局，關於道路交通車輛肇禍等事，頗能十分注意，以謀增進當地居民之安樂。其各種設施，如肇禍表、車

輛模型等，皆足爲吾國辦市政者所師法。茲節錄其大路交通開車章程最要者十餘則，籍供駕駛汽車者之參考。

(一)凡在大路開駛車輛，不準疏忽疾馳，致生危險，或有不正當行動。

(一)凡在大路開車或步行，均須遵照巡捕所示記號而行。

(一)開車人須靠近路之左旁而行，其開行越慢，越要靠近街沿。

(一)開車人向左轉灣時，須靠近左旁街沿；愈近愈佳。

(一)開車人向右轉灣時，須大轉灣，向其中綫之左而入新

路。

(一)開車人經過路中停立處，或向開行方向中綫之右者，

應向左邊前行。

(一)開車人如遇迎面開來之車，須向左邊經過。

(二)開車人如欲經過同一方向開行之車(除電車外)，須向右邊前行。

(一)開車人如欲經過或行動或停住之電車，在同一方向者，應向左邊經過。

(二)開車人如遇同方向開駛之電車暫停，以備乘客上下時，須緩行。如遇必要時，亦須暫停；一俟路上毫無阻礙，方可再行。

(一)如遇在大路發生事端，其所開之車有關係者，開車人即須停車，查明有無損傷，或相助一切。必須靜待巡捕知照，

方可再行。如此時該處並無巡捕，應將發生之事，即行報明巡捕，不得遲延。

(一) 開車人不得將車停在任何房屋門首，阻碍進出之路；須從速在該門首將乘客上下，或裝卸貨物。

(二) 開車人如在路上停車，上下乘客，除遵照巡捕一切指示外，須將車輛靠近路邊街沿。

(一) 開車人於非需要時，不得用喇叭警鈴或其他警告物，免取衆人之厭。

(一) 開車人準用以下載明各記號，在需要時、知照其他開車者及上差巡捕。

(a) 無論何人，如未領得工部局或法工部局執照者，不准

在大路開駛汽車。此種執照，由兩工部局給發於考驗合格後之年過十七歲者。

(b) 無論何車，非有工部局或法工部局給發之對證同樣之號牌卡片者，不准在大路開行；雖裝置按執照條款所定樣式之號牌卡片，亦所不許。

(e) 凡在日入至日出之時，在大路開行之車，須照章點明一二盞燈，以免發生種種妨碍；或與路上來往之人發生危險。至汽車只點車前燈者，須設法將其燈光減少。如或遇其他汽車或馬車在卡德路之東，茂海路之西各地方大路開車；其車頭燈光之全力，須得減少。所點各燈，均須由工部局核准方可。

(d) 汽車須裝置器具，足敷警告，使人一聞即知其來。此

種器具，須先得工部局核准。如用警鐘發聲，汽笛皮叫或鈴，除在救火汽車中能用之外，一概禁止。

(e) 凡載客之汽車，不准越過前面同一方向開行之汽車；即運貨汽車，亦不准越過前面同一方向開行之運貨汽車。

(f) 運貨汽車、駟車、小車，或別種貨車及工人所負之擔（除須越過大路者外）。不准在靜安寺路、南京路或蘇州路南之黃浦灘行走。但不用此路，即不能達到其所欲往之地點者，則在例外。

(g) 除在核准之停車處外，在路排車，須有限制。既須限時，又須按照交通緊急情形如何而行。人力車停車處，用牌標明。所有核准汽車或馬車排車之處，皆載在交通章程，查閱即

知。

(h) 巡捕房總巡務司發給命令，禁止或限制車輛及步行人在任何大路或大路之一段行走時，無論何人，不準違背。爲維持車輛往來交通便利起見，巡捕房總巡務司按照必要情形，有權限制與禁止行人或車輛經過指明之大路，或大路之一段，或指明方向，或指明時刻以內。此種限制與禁止交通，應與工部局核準之大路車輛來往開車章程一律有效。

(i) 無論何人，收到巡捕官員禁止排車之通告後，不準再在大路任何地段並排或橫排車輛。

(j) 在大路上過分由汽車用汽管放出烟汽，一概禁止。

第七節 汽車之保險

汽車行駛，偶一不慎，容易肇禍，於是有汽車保險之營業。對於汽車上之一切損失，如汽車傷及路人、碰壞別車、車身著火、車主遇險、汽車及附屬品失竊、車身遭人暗算損壞等意外事，凡經預先保險者，則種種損失，公司當照擔保，予以賠償。則是車主每年付出極微之保險費，而得莫大之保護矣。查上海汽車肇禍，平均每日兩次。無論是車夫疏忽，任意疾馳；抑行人不明趨避，致受碰傷；而拘留車夫，審訊罰款等事，無不直接牽累車主。美國為文明先進之邦，知識技術，較吾國為精進。而其汽車肇禍之數，實亦不少。據美國六十大城衛生協會之調查，去年橫死於汽車下者，共約十四萬人，比一九二一年增一千六百人。其死亡率在每十萬人中為一二·九人，一九

二一年爲一一·五人。於此知美國汽車肇禍，實有增而無減也。然其死亡率之增加，不及汽車輛數增加之速。去年全國汽車之輛數，較一九一五年多五倍；但汽車肇禍之數，僅增二倍耳。此蓋訓練汽車夫及街市巡警之効也。今將自一九一五年後，每年之死亡率，以汽車每一萬輛計算，列表於左。

一九一五年	二四·〇人
一九一七年	一八·二人
一九一八年	一五·五人
一九二〇年	一二·〇人
一九二一年	一一·九人
一九二二年	一一·六人

至於汽車肇禍之原因，可於下列之麻省 Massachusetts 與 威斯康新省 Wisconsin 之統計表觀之。

麻省

肇禍原因	命斃者	傷者
車夫之過	三四七人	八二六人
行人之過	一二七人	一三四人
脚踏汽車肇禍	一八人	二四人
其他	三五人	三八人
共計	五二七人	一〇二三人

威斯康新省

肇禍原因	肇禍之數
驅車不愼	六三一人
車燈不明	六一人
車械損壞	四五人
車夫酗酒	四〇人

統觀右表，便知汽車苟能預先保險；則雖至肇禍，爲車主者，尙不至張皇無措，而遭意外之損失也。

第八節 汽車之捐照

各國市政當局，對於交通及公用事業，均設專課取締，以便隨時查驗，保護市民之安全。徵收各項捐照，卽爲市收入之

大宗。如廣州市車橋交通規則，汽車夫執照，每年徵收捐額，則二（或三）輪汽車車夫五元，四輪汽車夫十元，載貨汽車夫十元。營業用之二（或三）輪汽車，則每年每輛照費三十元至三十六元；自用之二（或三）輪汽車，則每年每輛二十四元至三十元。營業四輪汽車，每年每輛一百元至一百二十元；自用四輪汽車，每年每輛八十元。如遺失執照，應報公用局補領，繳費一元。至上海租界工部局，對於汽車之徵收捐照。腳踏汽車，每季收捐費五兩，雖有邊車亦不加價。自用汽車，如二座跑車或福特車等，納費十兩，均須稱其車輛之輕重而定。如汽車重量一千磅以上，每季捐費十兩；二千磅以上，每季捐費十四兩；三千磅以上，每季捐費十六兩；四千磅以上，每季捐費二十兩。

若屬營業性質者，須照上例增加十分之五。運貨汽車捐照，公共租界每季五十五兩；法租界四十五兩；南北市工巡局二十七兩。凡汽車領有執照者，均即編列號碼，由收捐處發給牌照，釘在車前或車後，以便在其屬內行駛，隨時稽查。遇有肇禍欠捐等事，亦可按號追查，歸案辦理。

第九節 中國汽車事業

汽車之輸入吾國，時在一九〇二年，上海地面，始見汽車。逐年增加，至一九一二年，相距不過十一年，其數已達二百九十四輛。每年平均、約增二十七輛，其增加不可謂不速。自一九一三年起，至一九二二年，十年內之增加，更形顯著。每年平均、竟增三百五十二輛，較前十一年平均增加之數，超過

十三倍。若以最近四年（一九一九至一九二二年）觀之，則每年平均之增加，達五百餘輛，此即上海汽車事業發達之成績也。今若以次類推，再隔十年，則其數目之巨，當更可觀。

茲檢一九〇二年至一九二二年，二十一年間之汽車增加表，列之於左。

年	自	用出	租賃	車自由車總	數
一九〇二					二
一九〇三					五
一九〇四					一九
一九〇五					三一

一九一五	一九一四	一九一三	一九一二	一九一一	一九一〇	一九〇九	一九〇八	一九〇七	一九〇六
六〇八	四九四	四一五							
七八	七五	四三							
一三	九	五							
六六	三八	二七							
七六五	六一六	四九〇	二九四	二一七	一五一	一三四	一一九	九六	六四

一九一六	七七二	九一	一六	八二	九六一
一九一七	九八五	九七	二九	一四三	一二五四
一九一八	一二七〇	一二一	四〇	一四七	一五七八
一九一九	一五四九	一九九	九三	一六四	二〇〇五
一九二〇	二二二一	二五四	一九〇	二四六	二八一
一九二二	二五七三	三一七	二五六	二七〇	三四一六
一九二三	三〇三七	三四二	三三四	二九四	四〇〇七

以上海一隅而論，二十年來，汽車事業，亦有如許之猛進。而近年來各省都會，若廣州、若北京、若南京、若杭州、若天津等處，新式道路修成；各省省道縣道，次第竣工；長途汽

車公司之成立，有如風起水湧：昔日荒蕪榛楛之地，多有風馳電掣之汽車行駛其間。因此汽車之在吾國，有如怒漲之春潮，前途發達，未可限量。然以吾國幅員之廣，人民之衆，統計全國汽車，尙不足二萬輛。與汽車先進國之美利堅相較，固望塵不及；就與東洋三島之日本比之，亦瞠乎其後。無他，道路不治，交通不便，行動不能自由，實堪浩嘆！吾國今日最亟需之建設事業，其惟道路也乎。

吾國現在所用之車，多由美德英意諸國輸入。採辦經售，盡在西商，利權外溢，不可言喻。將來各省道路，次第修成，需用汽車，其數不可限量。苟我國人，不速籌辦汽車工廠，挽回利源，以應時勢之要求；則將來利權之喪失，更不可以道里

計也。

第十節 歐美長途汽車事業

據調查所得，美國運輸界，現有鐵路車八萬五千餘輛；長途汽車五萬餘輛。更據運輸界富有經驗者言，十年以後，鐵路車與長途車額，或將互易；即長途汽車額之增至十萬十五萬輛，亦意中事也。今固弗論其人預測之能否應驗；然以近日汽車事業之猛進，各地道路之修築，足爲運輸界大放光明，而其影響於鐵路運輸也，豈淺鮮哉？最初長途汽車於運輸界中所占之勢力，僅短距離而已，今則不然。嘗憶紐約某足球隊至畢資堡 Bitsburgh 賽球時，所有觀球員四百餘人，咸集紐約之雪萊扣 Syracuse，僱乘長途汽車八輛，行二十四小時，即抵畢資堡

。紐約堪登城之聖羅倫司大學足球隊，僱有長途汽車，無論赴何處比賽，均乘坐之。而其所費，據實驗所知，並不較鐵路爲昂。故各處運動機關或隊伍，莫不採用汽車旅行。更有全國著名大音樂社，亦購置汽車來往各地，預約既不失時，便利且非常也。外人之入美境者，咸知美國汽車事業之發達，幾如全國人士，咸乘坐於橡輪之上。鐵路收入之減少，雖無確實統計，然其爲額至少常有數百萬元。故各地鐵路公司，正在設法採用鋼輪長途汽車，運行於鐵路鋼軌之上，以爲抵制之策，備補短距離之不足。其於十五年前試辦時，則全國道路未修，汽車事業未見進步，尙著成效。然其建築之呆重，收費之浩大，以與今日汽車運輸比較，已覺不適時宜。此無怪其無甚進步，而卒

至失敗也。現有鐵路公司四十餘所，採用長途汽車，以補短距離之運輸。電車公司之採用者，則有五十六處。全國各礦百分之七十五，及亞約蘭帶城牛乳運輸百分之九十，均用長途汽車，以代六萬六千餘輛之裝貨火車以運輸。由是，可知美國長途汽車，在交通界所占勢力矣。去年美國各貨約一百四十萬噸，農產一萬三千四百萬噸，亦由一百二十五萬輛汽車運載。秦克塞司及阿克拉火嗎油礦，已決定投資九萬四千八百萬元美金，購置長途運油汽車。長途汽車在美國工商界之勢力，將愈演愈見擴大。不知十年以前，尚無長途汽車之形踪也。其他各國都城，如巴黎倫敦，因電車架空線有礙城市之美觀，亦極主採用長途汽車。二十世紀初葉，汽車事業極幼稚之際，倫敦巴黎已

有改長途馬車爲汽車之舉，今則各城有長途汽車三千餘輛。而汽車於歐戰時之功用，尤爲顯著，無待贅述矣。美國之採用長途交通，始於三十年前。時雪巴特氏 Eliot D. Shepard，在紐約之華盛頓坊 Washington Square 設站，約行五英里而至第八十八道街 Twenty-eighth street。車極粗杲，駕以二或三馬車，內容十四人，車頂亦坐五人。由此改進，至於今日，紐約某公司竟有長途汽車三百輛，每年載客約二千五百萬人。而紐約行政機關，亦備長途汽車三百輛，往來規定路線。由此可知紐約實爲長途汽車最發達之區域。一九一〇年，紐約附近之華脫鎮 Walter town，因欲避去電車之架空線，亦於其地中心點，創辦長途汽車，至今非常發達。菲城十年前，亦創設精美之雙座長途

汽車，因其取費過低，每次僅五分美金，以致虧本。芝加哥繼起創辦，其路線係沿林肯公園路，而至地望路，計長九英里。風景幽雅，道路平坦，車輛又精美高大。惜取費太廉，每次十分，致與菲城同遭失敗。後經改組，漸著成效。今芝加哥之長途汽車組織法，可分五種：各視乘客之便利，以訂路線。一爲往來芝加哥商店中心點及人民居住地間，便人民欲往商店購物者乘用。一爲往來北部客寓及城市間，以便旅客乘用，計長七英里。一爲鐵路車站盡處之某大醫院，爲電車所不達者。一則專備特別僱用，譬如團體赴會或游覽，而無一定目的地者。長途汽車之範圍，既如是之廣，則其發展也，固意中事。而創辦者有敗有成，蓋尙在試驗期間也。美國加利福尼亞省，因有廣

平之道路，溫和之氣候，故汽車事業之發展，得冠於各府。據一九二一年調查結果，加省每四男百分之六一人中，必有汽車一輛。不獨私置汽車爲然，即公共汽車之乘用者，內有百分之八十，亦均自置汽車。統計現有長途汽車公司八百家，乘客汽車四千輛。其中完全乘客者占百分之五五，餘則乘客兼載貨。又該省所出版之各日報及各雜誌，自本年起，特闢一欄，專載關於汽車及學理之新聞。據該省誠報所載：自闢此欄之後，每日銷路增多至四分之一。就此而論，可見美國人民於汽車事業之注意也。在勞司安琪兒城，設有合衆汽車站，由八大長途汽車公司所合組。每二十四小時中，必有汽車三百五十輛往來遠近各站，每日有直達車，南至聖地哥，計一百三十二英里；東

至聖巴那的惱，計長六十八英里；北至培克司費，計一百四十二英里；沿岸至舊金山，計長四百五十五英里。以上各線通車以來，大著成效。初僅每日開行一次，後竟增至三次。第一次上午七時半開，夜半即到，途中停三四次，以便膳食而資休息。今並添開夜班，七時出發，翌日十一時二十分即到。收費每百英里，自二元二角半至二元七角半不等，較諸鐵路三元六角，已覺低廉。而鐵路睡車，且另徵費，是則廉而又廉矣。加省浪避溪汽車運輸，約占運輸界全額百分之七十。不獨加省爲然，華盛頓省長途汽車，亦見進步；以故其他各省，莫不聞風興起。總之美國各地長途汽車之發展，實方興未艾也。

歐洲之長途汽車，亦頗完美。最精緻者，爲往來撒拉與李

未愛拉間之法國長途汽車。車身甚大，漆作鮮明之栗色，裝有極大玻璃窗，外貌頗形莊嚴，可搭客二十人。車底之抽屜內，及車頂之圍欄內，皆可置放旅客行裝。車之前部，每邊各有三椅，椅皆前向，每椅可坐二人，中留通道，直達後部；後部有U形椅一，可坐八人，椅上有甚華麗之灰色法國布套，及極深之彈簧墊褥。車上金屬器具，如前部橫椅上之靠手等，皆曾塗鏤；又有電氣燃煤器及灰盤。車頂板上裝有電燈，亦有與椅上同樣之布套，每邊各有四窗，皆可上落。車後又有不能移動之方窗一扇；在司機者之後，有一斜邊大鏡；車上裝有日夜可用保安記號及車輪保安舌門。所謂保安記號者，乃二個箭形指示器，一在車前，一在車後，夜間皆能發光；前者色青，後者色

赤，由司機人左右之。又有電氣喇叭記號，動則自鳴，使他車之司機人注意轉灣之方向。車輪保安舌門，則凸起於每輪之邊上；當輪中氣壓減輕時，其彈簧即放鬆，而火藥即爆發，以警告其司機人。英國亦有此種長途汽車，可載客二十六人。車分前後二部：前部即司機之後，有橫長椅二，可坐十人。後部之椅，則置兩旁，可坐十六人。兩部各自有門，內容裝飾甚美。除頂板下鋪白蠟油布外，餘皆漆以胡褐色。車內裝有電燈，飾以古皮，車後裝有蛋形玻璃窗，兩旁則裝有活動玻璃窗，左旁有抽屜，可置行囊。又有一種長途汽車，內可坐十八人，除車後四椅外，餘皆用旋轉靠背椅。此項轉椅，列成三行，皆前向。乘客少時，可將中行四椅移去，置一小桌，以備乘客賭博或

小酌之用。該桌於不用時，即可伏在頂板之下。總之一切關於乘客安適之處，布置完備，毫無遺漏。即如蘇格蘭、腦威、瑞士、法國諸山，及譬里尼等處之長途汽車，亦莫不如是。故歐洲旅行者皆喜乘之。

當歐洲大戰期中，倫敦市上之公衆汽車，多被徵發至戰地，用以運送兵士。於是旅客之往還，晨昏二時，異常擁擠。逮及戰事告終，汽車公司即將返自戰地之汽車修繕妥貼，以應急需，而倫敦公用白斯公司 London General Omnibus Co. 且製八百餘輛之下式汽車，容客四十六人，視前所用B式僅容三十四人者，已寬多矣。此車特點，爲駛車者之坐位不在引擎之後，而在引擎之上，汽車之旁。是以能使車之內部增廣，並不致車之

全身加長。其後又將K式稍加改良，更增客座；惟略多佔少許之地位，及多加少許之車重。此式最新蛻化者，名S式，每輛有五十四座；至去年春，已有十五輛馳於倫敦市上。其外觀與K式不相懸殊，車身長十六尺一寸，寬七尺一寸，高十二尺三寸；有上下二層，扶梯置在後端。上層中間有一尺五寸之行路，每邊有雙座椅七行，皆向前坐，共能容客二十八人；每雙座椅長二尺八寸半，前後二椅背至背，距離二尺二寸半。其下層每邊有橫椅五行，可容二十人，後部又設縱椅二行，能容六人。是以上下共五十四座，而中間之行路寬舒，後端尚有賣票者之地位。車中引擎有四氣缸，四寸四分之一直徑，五寸半推程，每分鐘轉時，發生馬力三十四。速率有三等：最速時每小時

十三哩有奇，當乘滿之時，後軸承重五噸，前軸承重三噸半。機械製造者爲 The Associated Equipment Co. at Walthamston, E17, England。車身則爲該公司所自造。

德國汽車出品之增加，確爲極可注意之事實。自私人工廠提倡合併及管理法改良以後，收效愈宏。以其各部機件，頗能得各技師之細心留意。故德國汽車，莫不以製造精美堅固著稱於世。車之外部，甚易與他國汽車辨別。即彼等全身之形式，而尤以放熱器爲最，其狀咸作圓錐形。德國所出之車，則大都平面也。據一九二二年七月所調查，德國共有各種汽車十六萬五千三百十五輛，與一九二一年七月一日之十一萬八千六百四十輛相較，約增百分之三九·三。試以一九二二年調查所得之

車輛，以戶口分配，則每三百六十人中可得汽車一輛，或七百二十人中可得客車一輛。而在一九二一年，則前者爲五百人一輛，後者爲一千人一輛也。所有德國逐年製車工業之進步，列表顯示於左。

調查時日

客 車

貨 車

腳踏汽車

一九一四年一月一日

八〇,八七輛

九,六三輛

三,五七輛

一九二〇年二月一日

三,四六輛

一九,七三輛

九,三九輛

一九二一年七月一日

六〇,六一輛

三〇,二六輛

二六,七三輛

一九二二年七月一日

八二,五〇五輛

四三,五八七輛

二七,九四輛

就一九二二年所出之各車總額而論，普魯士省製造者，占百分之五七·九，即九萬五千七百十七輛。白范列亞占百分之一二

·二，即二萬零一百六十八輛。薩克生納占百分之一一，即一萬八千一百八十五輛。按去年摩托車之大增，用於私人事業者，較公共事業爲多，宜乎製造廠之改小客車式樣也。

第二章 道路

第一節 道路之歷史

道路之良否，所以表示國家文化之高低，農工商業之盛衰。西儒每稱國民一朝從事道路之修治，即脫離野蠻區域之表徵。追溯往古，如希臘之雅典、斯巴達、德巴斯諸邦，於建築道路，無不極爲發達，若迦太基國人，尤能建築良好道路，此皆炳然可考者也。至道路開始之鋪設，大概濫觴於紀元前二千年巴比倫國之都市。據道路史所記載，謂羅馬人學鋪道法於哈路

賽人，遂築街市道路；嗣後逐漸改良，而道路之功乃益著。時至晚近，文化與交通之發達，而道路之進步亦愈速。始則石道、丸石道，繼則煉磚道、碎石道，今則木道、土瀝青道，以及混凝土麥坎達姆道，其工程之進化有如此。

我國交通事業，始於黃帝之造舟車，舟以行水，車以遵陸。逮至有周，大川之上，必有涂焉，而交通之形備。秦漢以還，路政且列爲循吏政聲之一。明清以降，漕運設官，驛傳置吏，而交通之制亦備。歐化東漸，頓改舊規，漕米循海而運河荒，驛遞用郵而站制廢；於是有志之士，咸從事於輪船火車。而治河修道等交通事業，幾無人顧念及之。民國成立，當局漸知道路之重要。曾於四八兩年，將修治道路條例，一再更訂公佈

，以規畫全國國道省道。國內築路，已有動機，維時不過數年，交通事業之幼稚，無可諱言！

第二節 建設汽車路之利益

歐美後中華數千年而立國，其實業文化，反超出於有五千年歷史古國之上，其故何歟？蓋列強目光遠大，籌計周詳；無論在何處殖民經商，必先開辦道路交通，然後乃立市鎮都會。由荆荒湫隘，闢爲繁盛要衝，百業勃興，蒸蒸日上。卽以我國境內之各租界地方而觀。除香港慘被割讓外，澳門、廈門、福州、寧波、青島、大連、汕頭、温州、烟台、營口等埠；無不大改舊時荒涼景象，變爲繁華市場，貿易孔殷之埠。而尤以上海爲東亞方面，商旅麇集，文化會萃之中心。回思八十年前。

黃浦春申，不過一蕪蔓淒涼之上海縣耳。時則戶不滿千，人不過萬，蕭條情況，可考而知。若非道光壬寅年與英訂立南京條約，聽其年年月月，不舍晝夜，不斷建築工程；焉有目前闊大街衢，干霄樓屋，穀擊肩摩，中外雲集之盛況。環顧毗連各租界之華界，及附近各租界數十里之縣鎮省會。數千年來，雜沓如故，污穢如故，路道狹隘，高低不平，恐再越數百千年亦如故，比較而觀，可恥孰甚。自前年中華全國道路建設協會成立後，各省路政之進行，竟如怒漲之春潮；大有千軍壓地，萬海朝宗之概。現江浙湘粵蜀魯晉陝豫閩桂等省，紛紛自動興築軍工馬路。將來全國道路貫通，國民經濟發展，厥功不在神禹及地拉涉氏之下。蓋新路交通，即可利賴萬世，利賴萬國，直

爲歐戰後新世紀中新經濟上最重要之第一件大建設的大企業。

茲特分論其要點如左：

(甲)時間上之關係

國人行走高低不平，灣曲崎嶇，泥濘溜滑，狹小險路之上，如挑夫、措夫、轎夫、手車夫、騾車夫、以及措傘戴笠來往人等，統計全國每天，不知若干萬人。每人每天從清早起走至下午黃昏時候，平均計算，最多不過行路百里。全天寶貴時間，乃竟犧牲於行路之上。卽乘馬、坐車、坐轎者流，除觀覽沿途山水林木風景外，亦毫無所事事。欲行二三千里遠路，必須犧牲一月內外之時間。仔細思量，寧非耽誤許多事業，耗費許多夫馬轎費？萬一行走冰天雪地，或遇炎天酷熱，蹉跎長途數

十日，壯者亦將成爲病夫，凍瘡熱毒，面黑皮黃，故行一次遠路，非靜養數十日，不能復原。此種行路難之痛苦，我國人祖宗宗及子子孫孫已飽受四千幾百年。統計全國四萬萬人中，每天因運貨經商，爲工爲農；或因事務在路行走者，不知有若干。假定全國每天有五千萬人在路行走，平均每人因行路而犧牲之時間爲十小時。每天五千萬行路之人，要犧牲五萬萬個小時。又假定每一小時，每人所作農工商等事業，平均能獲洋五分。統計五千萬人，每天能獲洋二千五百萬元。今因全國無馬路無汽車代運代挑代搯代駝代轎代步等等，致使每天全國行路之人，共要犧牲有多無少之利益二千五百萬元。一個月有三十日，統計須犧牲七萬五千萬元；一年有三百六十五日，共須犧牲

牲九萬萬餘元。年年如是，害伊胡底。現在東西洋各國，均以交通爲振興實業強國富民之基礎。除密如蛛網之鐵道與電車汽車等道路外；更有航天空航海底之遠大計畫，積極進行。我國若仍故步自封，將來列強在華鐵路縱橫，仍如滇越南滿鐵道之種種苛例，制我死命。始欲如前年雲南商會之提倡建設汽車馬路，以圖抵制，蓋亦晚而無及矣！二十年前，京漢鐵路未通車時，由漢口到北京須三十日；若遇風雨阻隔，四十日亦不能到。現在只須三十二小時，即可由漢到京。上海到北京，乘津浦鐵路亦然。然鐵路工費俱巨，不易推廣。惟汽車馬路費省工易，速率等於火車，切合我國時宜。亟望國人，努力行之。

(乙) 實業上之關係

我國五金鑛產，一切原料，富於萬國，甲於全球。今反國困民窮，借債典質以度生活。譬如以百磅未造成之金塊原料，售與外國之工程師，不過得彼可用之大洋百元。而彼得我之金塊原料，鑄成金幣若干，仍又借貸典質與我，層出不窮。釀成今日徒有大國之虛名，自種亡國之實禍者，均緣不自振興實業始。而實業所以不能振興之故，實緣道路崎嶇，交通梗阻。凡有礦產與一切原料之區域，機械無由運去，工廠無由設立；即以上法開採製造，又以交通滯塞之故，不能運銷全國，詎能普及海外。每一着手，即歸失敗，萬衆灰心，此即諺云『遍地黃金無飯吃，滿堂珠玉少衣穿』是也。關着金銀財庫，叫窮四千餘年，猶不覺悟，豈不可笑。若國人各盡心力，發起各省各

縣汽車路；一旦告成，則一小時汽車能代步行七十華里；晝夜兩班，二十四小時，共能行一千七百八十華里；一週間即可遍行全國，其利益分述如左：

(一)全國馬路造成，即以汽車代夫馬運貨或乘人；能將前述行路消耗之時間，變爲生產作工時間。每年能得此項利益九萬萬餘元，其利一。

(二)全國馬路造成，凡四千餘年以來，深山窮谷之棟梁巨木，稀世奇珍藥材等物，絕不致久藏山谷，聽其腐化廢棄，無益人羣，其利二。

(三)各省之土產土貨，馬路成時，一週間均可齊集上海，漢口各巨埠。而各巨埠所囤集之中外各貨，亦一週間即可遍及

全國各省，其利三。

(一)各省各名區特產之水菓生花等物，舊用舟車載運，或人力挑揹；在途日久，腐壞最多，折本甚巨；道遠之省，更永難日見。其他易腐又易變色之一切貨物（如魚肉桃李萍菓鮮熊掌鮮豹胎之類亦然），汽車通時，一週間即可遍運全國。五十年來，我輩未聞未見之奇花野草，及一切山珍寶藏，均可羅列眼前而玩賞食用之，其利四。

(二)路未成時，邊遠省區與上海交易，須費兩個月時間，銀貨乃能兩清一次。路既成後，邊遠省區，即可於一週間，銀貨兩清一次。貨不在路久滯，銀不因貨久延，本利週轉，靈便異常，利無窮矣。且路成後，各巨埠商號一月之交易，必較以

前多增幾倍，一年之貿易如數年，數年之貿易如數十年。此中所省房租人工衣食時間諸費，合全國巨埠各商號工廠而計算之，則其利益不知有幾千百萬萬矣，其利五。

(丙)文化上之關係

我國二十二行省中，有五千年來未通往來之土人，有五千年來未受教育之族類，有五千年來未能交換之土貨，有五千年來獸蹄鳥跡之天然險道，至今人猶行之如故。四萬萬人之中，尚有多數男女，未曾目見鐵路、馬路、火車、電車、摩托車、腳踏車、飛機、輪船等是何形狀。而世界萬國交通靈便地方之人，來到中華之上海、天津、漢口、香港、澳門、大連各巨埠，亦不知華人所行獸蹄鳥跡之天然險道爲何道。唐人詩云：

蜀道之難難於上青天，可想見其險惡情況矣。總之環遊交通便利之萬國易，遍遊交通梗阻之中國難。四萬萬人之中，易選千百環遊全球一週之人，必難選得二三個遍遊二十二省者也。欲求有一能通二十二省方言者，則尤難乎其選，此皆文化未普及之所致也。而文化未普及之區域與民族，在蜀則有川邊、西藏之藏番，在粵則有瓊崖五指山之俚僚諸族，在滇則有騰越之苗夷等族，在黔桂兩省之間，則有搖苗諸種。要皆自爲風氣，五千年來如一日，無由同化者也。設令全國交通便利，則上述各族類，數日之間，可到漢口上海及其他各巨埠，大開眼界與胸懷，一洗其固有陋習，以吸收新出文明。而各巨埠之書報圖畫教材，於一週間，亦可送達內外蒙古川邊各地。一面積極提

倡農墾以興養，一面設爲庠序學校以立教，吾知不數十年間，自能習俗同化，言文一致。易不毛之地爲富庶之區，化野蠻惡俗爲風雅文明，皆基於路工告竣之日，敢斷言矣。否則、交通險阻如常，文化阻滯必仍如故。雖再經五千年，而國防邊境之獠獠狃狃被髮文身者，必仍如故，亦敢斷言。

(丁) 經濟上之關係

以我國鐵道與外國比較，幾等於零。四川籌款數千萬，僅修成川漢鐵路三十華里，今已成爲廢物。工程巨而投資多，人才難而收效緩，尤難於兵燹旱潦之時，提倡建造，昭昭然也。今欲救急濟時，惟修馬路以代鐵路，行汽車以代火車，庶事半功倍。而經濟尤省，收效最速，且易普及。若以國民血汗

養之兵，修築國人實業救國之路，工不另招，費更有限。鐵路每英里需洋數萬元，馬路每英里只需數千元，汽車與火車速率，功用相等，而馬路所投資本較少十倍。世間最有利於羣衆而又最經濟之企業，莫有逾於此者也。總計上述，各項利益，卽隸首復生，亦只能預算物質上種種之利益。若精神上、文化上所獲之利益，恐非算學專家所能推測者也。

第三節 築道撮要

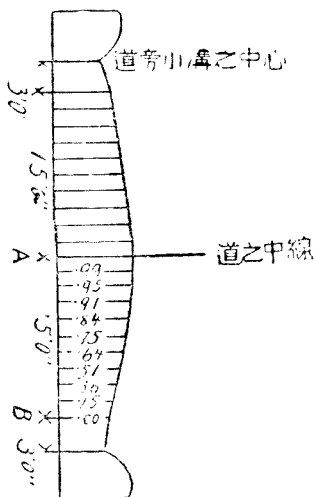
(一)緒論 欲謀道路交通之便利，必須道路乾燥且堅固，斜坡曲折，佈置周備，路面尤貴平滑。至若築時之經濟，與夫築後之持久，足資研究者，略有數端：一曰路長其寬度須小。二曰須將就天然路面，令掘鑿及築高諸工作，減至最小限度。

三曰注意免除溜滑、被水冲陷、與風沙積集及雪堆。凡此種種，皆有相對之勢，故非注意經營，必不能排除其困難。建築經費，須力求撙節，然減至最低之數，亦非長策。蓋築路經費，太過於經濟；則路成以後，養路費多，而煩苦亦因而愈甚。故築路時須悉心規劃，以謀將來易於整頓爲要。

(二) 斜坡 道路修築，首貴水流宣洩適宜。欲求水流宣洩適宜，則其斜坡最低之率，不能不平至百分之一。以言泥道，其最高之率，亦不可過百分之九。以言碎石道，不可過百分之六。以言沙道，不可過百分之三。括而言之，無論何種道路，似不宜高至百分之三及五。據考察所得之結果，則斜坡之度，須視地方上情形，建築費盈虛，與養路費如何而異。地方而羣

山巍聳，則築路之斜坡，常在百分之三至五之間。地方而岡陵頗低，則斜坡在百分之二至三之間。至若袤平之面積，中有市鎮；其道路斜坡之率，在百分之一至二·五則亦足矣。

(三) 橫斷圖式。最佳、作比較之拱形，其式如下。



圖中小溝之旁，及路之中央部分，用 A B 表明者，可分為十分，每分各相等。

於其分析處，構為垂線，其長短之度，宜將垂線內所述之數以乘中央高起數。然中央部之高起數，果何所遵循乎？以試驗所得，土道高起數，當

在路之闊度四十分之一；小石道五十分之一；碎石道六十分之一；茲設譬如左以明之。

設有土道，其闊三十尺，則其高起數，順序如何？

答曰：中央之高起，當為30—40是為75。間乎路中及小溝之邊，當為十五尺。分析為十分，是每分為1.5尺。其間順序，應如左表。

路之中央	.....	.75尺
由中央距	$1\frac{1}{2}$ 尺	.....$.75 \times .99 = .741$ 尺
由中央距	3尺	.....$.75 \times .96 = .72$ 尺
由中央距	$4\frac{1}{2}$ 尺	.....$.75 \times .91 = .681$ 尺
由中央距	6尺	.....$.75 \times .81 = .63$ 尺

由中央距 $7\frac{1}{2}$ 尺	.....	$7\frac{1}{2} \times 7\frac{1}{2} = 56$ 尺
由中央距 9 尺	.....	$7\frac{1}{2} \times 6\frac{1}{2} = 48$ 尺
由中央距 $10\frac{1}{2}$ 尺	.....	$7\frac{1}{2} \times 5\frac{1}{2} = 39$ 尺
由中央距 12 尺	.....	$7\frac{1}{2} \times 3\frac{1}{2} = 27$ 尺
由中央距 $13\frac{1}{2}$ 尺	.....	$7\frac{1}{2} \times 1\frac{1}{2} = 11$ 尺
由中央距 15 尺	.....	00 尺

(四)車道闊度及曲線 車道之闊，欲求其能容兩車並行者，須十八尺。如只容一車往來者，則八尺已足。然亦須預謀迴避線，尤以毋太遠距為佳。路之平直各部分，宜以曲線聯合之。曲線之半徑，愈大愈妙。至若曲線半徑少過五十尺者，不宜用曲線；用環圓形，或拋物線形。惟用拋物線形者居多數，取

其便也。

(五)渠流 水爲道路之大敵，因其溶解力之作用，足以令道路建築之材料柔輓，喪失其抵抗力，漸致溶解。當夫朔風凜冽之時，路材冰結而弛張，道路組織之各部分，常因之而拆裂。故爲保存道路持久起見，非謀速而有効的排水法不可。路面雨水之運去，胥賴雨露；露須聯接旁溝或地底之渠，與夫道路斜坡之適當。至若地底水之運去，亦非無甚重要，苟土心而濕者，則道路基礎永不固結。非特基礎不固結，吾恐築成致用之時，卽道路摧殘之日矣。至若含沙之土，苟非爲水注透，施諸基礎，求其乾實，並非難事。儻天然水溝不近所築之道，則尤爲易易，蓋雨露與旁溝已足運去雨水也。至若含泥之土，性善

藏水，雖非注透，亦每滲濕。若注透後，則毫不堅固，萬不能支持重壓，故須注意土心宣流。土心有水，宜築地底陰溝或深陷之邊溝，令水流入天然溝裏。無論建任何式之溝渠，其須注意之點有六：一曰斜坡之度，不可逾五尺之一寸。蓋傾斜過度，則水流速度必高，速度高則有沖激招損之處。二曰渠積，渠之面積大小，與欲運之水多少爲正比例；陶管之渠，則以三吋圓徑爲最小之度焉。三曰填料，填壕之際，須注意所用之料，幸勿使其阻遏水道。四曰取材，養路之費欲廉，則建築之取材宜堅實。五曰深度，渠溝深度須足達所預料消水之目的；大抵溝之建築能深，則効率實超乎淺者。六曰內外溝之末端，須令水有自由流去之妙；復須加意保護之，不使崩壞。

第一項 道路種類

(一)自然道 自然道者，一種泥土之道路。其所含成分，或爲粘土，或爲沃壤，或爲沙及小石者也。美洲鄉落間之路，作是式者頗占多數。蓋村陬舟車輪運非重，殊足抵抗輪蹄之力；然此特以工程妥善者言耳。若設置不善，溝流阻滯，則村落道路不能滿意者，一年中殆八九月焉。是故築道者，對於應設置之處，須設置之，不容苟且。而自然路面，必能大彰其進步，額外費可無增多之虞。但築自然道所應注意之點，則爲分別沙土之性質，然後施工，方能收事半功倍之效。

沙築之道，當潮溼時，則情形至佳。排水之溝，若深度過微，則於霖雨連綿時，未克易消水量，不能謂爲妥善也。故築

沙路之時，宜加以適宜分量之坭與沙混合，以輾機壓實，便能成爲佳道。

沙成之道，以窄爲佳，旁植樹木，愈多愈妙。若能道旁植樹，則晴陰密影，亦能保沙之溼潤，而不至於焦枯，樹葉飄落道中，復可與沙附着，大有裨於道路，其他若禾草、乾芻、鋸糠亦然。

道路以坭成者，其第一要點，在設透切之水溝於土心，或深溝於路旁。路面行車之部，必須屏去植物物體；然後定其斜度，做一適宜的橫截面。儻取沙便利，則坭面宜先犁之，然後鋪以六寸厚之沙，耙之使勻，再以輾機壓之使實。誠如是，則雨時駛車，不至有蜀道難行之嘆矣。若取沙不易，則必須先將

坭土入火燒之，方可鋪設路面。坭道之旁，不宜多種樹木；蓋樹木能遮蔽日光之射照，而致道路之溼澤也。

(二)粗沙道。自然道改良之法，有以粗沙或小石鋪其路面者。但其粗沙小石，必須堅硬，而有抵抗能力。又因圖其宜於混合，宜將小石做成卵石形狀，使其參差大至二寸，小如豆粒，並須用良好坭土以實其空隙。至良好之物料，可含沙坭沃壤，約占本體八分一至四分之一。

粗沙鋪面之厚度，須視建築地方，交通運輸之度數及重量爲衡。大抵運輸輕者，厚至四寸；運輸重者，厚至一尺。粗沙散佈路床之上，厚至四寸；每置砂一處，卽以重量適宜之轆壓之使實。大抵沙之細者，壓以稍重之轆；而稍輕之轆，則用以

壓沙之粗者。未碾之前，宜稍以水洒諸沙體；置下之沙，碾壓以後，宜稍以坭壤鋪撒沙面，再加以碾壓，此時不必加水。此層手續既竣，而建築之道路，即可稱為告成矣。

(三)油道 沙道泥道及粗沙道，可更施以天然石油，僅能以土瀝青為基礎更佳。道油注置沙坭之上，若聯合材料，厚度既足，寔成外殼，用之輸送，成績至優。法先洒油乾道之上，繼而拌之，終而輾之。洒鋪之手續，須施二次：第一次每丁方碼約需半加倫至1.2加倫之譜。更歷數月，乃施其第二次手術，此次每丁方碼半加倫即可。

(四)碎石道 碎石道者，散置碎石於已預備之天然土上，用汽壓機碾之，使完全穩固者也。第欲得滿意之結果，不可不

知碎石道建築之原則。石子須有適當之品質，放置須於適當之路床。路床須有適當之溝流，足以掃盡殘餘，如植物易腐等物。斜坡面積，須一律萬不容有孔隙之存在，尤須有堅固之結合。碎石團塊，每有空隙，補苴罅漏，宜多加以碾壓及優美之坭土。但此坭土并非與碎石淆混揉合，乃當碎石碾後，稍就堅牢之時，然後鋪以坭土，始能有効。碎石不可任其鬆弛，而依賴輸運間生重以壓之；務須用一適宜之碾碾之，使至堅牢，令每塊碎石，皆能與其他碎石互相接合爲宜。若夫建築法式，約有二端：茲述於下。

(1) 麥加頓式 *Macadam's* 此式含鋪散及碾實適當的石子於一層，或加多層數，但須一律在地基上。此地基須曾製成相當斜

度及橫斷圖，然後以碾轆實之，其式如下。



(2) 他露夫式 Telfords 此式與前式頗同，特其鋪置碎石，乃在已鋪砌之基之上，此已鋪砌之地基，乃以深三寸至八寸之無數石塊，以其潤端向下排置之以為基礎者，其橫斷式如下。



道路建築之成功，二式皆能倚賴。至用何者為宜，則視乎各地天然之性質及情形如何為衡。儻土為粘土，宣流不易，則

以他露夫式爲宜。若土易宣流，則麥加頓式尙焉。且經費較廉，設施亦易，實爲特式也。

夫石類多矣，其最合道路建築之用者，爲黑花崗石、平常花崗石、黑硅石、粉石、雲母片石、石英石等是也。至於沙石、坭石及石之含泥質者，皆不適用。何則，沙石則無固結之力，其碎屑亦不能結合而成實體。車輛行駛其上，不久卽腐壞變爲沙粒矣。坭石之團結力，亦至微弱，當其吸收水量，則化爲柔輦，寔成坭土矣。碎石鋪路，厚約三寸至五寸，分鋪數次。第一次鋪法，散布碎石於路床，厚薄須勻，力矯參差不齊之弊；繼以水洒之，然後以重量適當之轆轤之。照此鋪第二次，第三次，以鋪至膾合所求之厚度爲止。但須注意者，鋪至末次時

，須鋪石埃 Stone Dust 一層，其厚可半寸至一寸之四分之三。此項手續既完，以水再洒其上，而加以軋碾至堅牢可也。

石之碎至若何程度，亦有一定公例，凡碎石必需小至二寸半之度爲宜。至鋪底層之碎石，稍爲大點亦無不可；惟上層之碎石，則宜略小。申言之，底層之碎石，由二寸至三寸爲至大之度。而面層之碎石，則以逾二寸以上爲限，此爲實驗所得之結果也。

(五)土瀝青質之麥坎達姆路 近世運輸，多倚重汽車。以其任重致遠，風馳電掣，倏忽千里，被利於世，實非淺鮮。然汽車輸運彌廣，而麥坎達姆道之保障亦彌難。蓋彼重大之車輪，至足擾路床固結之安寧。當車輪馳驟之時，空氣激盪，每成

疾風，捲去路中固結之塵埃，滾滾如黃雲起。而路面之石，隨而爲之暴露；雨凌霜侵，影響彌多，路之壽命亦爲之短促矣。拯救之道，有以油洒路而者，此法施用頗廣。蓋油性善保路中固結之塵埃，使不至散越飛揚；且經運輸車輪之輾壓，路埃亦能再與路面之石相結合。然此種補救之法，乃治標的而非治本者也。故對付麥坎達姆路，則以土瀝青質材料覆蓋之爲至善，謂之爲土瀝青麥坎達姆路 *Bituminous Macadam Roads*。建築此類之道路，其法頗多。其尤普通者，曰覆面法，貫注法，糅雜法，請申論之。(A)覆面法者，以土瀝青質材料，施諸已築就之麥坎達姆道之面者也。此法施諸久經築成之舊路尤多。未施材料之前，宜將路中埃穢一切糞除，然後以材料鋪置之，冷熱皆

可，但寒暑宜在百度至二百五十度之間。每丁方碼約用 1—2 加倫至 3—4 加倫，材料之分配，亦須得法。此事完成之後，再以沙石等片屑散布其面，然後以重轆轤之使實。(B)貫注法者，逕用土瀝青質材料，代替平常麥坎達姆路所用之石埃附著者也。此時麥坎達姆道建築一如前述，特不用石埃爲附著，而以土瀝青注入。其施置之量，每丁方碼約 1—2 加倫至 3—4 加倫之譜。未轆之先，以石屑散布其面半寸；已轆之後，再加土瀝青覆之，此次每丁方碼 1—2 加倫已足。然後再用石屑撒於其上，以轆碾實，碾至路面牢結平滑乃已。(C)糝雜法，以大小二寸之碎石，加石埃十分之一，以減其虛量，然後再以土瀝青注滿之。材料須熱至二百五十度，乘熱鋪下，然後以十噸重之

輓碾實，約二寸厚；其面再注流動的土瀝青，鋪蓋約半寸厚之沙或石埃，再用重輓壓之使實可也。

(六)混合土路 近世運輸事業，日進無已，而其毀壞道路

之功亦益甚，引起工程學者之研究；於是有倡建築路面用碎崙士敏土爲聯合者。此雖尙在試驗時期，而其建築之形式，則已日事發展矣。混合土築路面之法至多，且有註冊專利者。其建築之式，最爲普通者，曰單鋪法，雙鋪法，灰漿鋪法，試略言之。(A)單鋪法，將碎崙士敏土之三合土（即碎石與沙及士敏土三種混合），一次鋪於正當已預備之路的路基上，厚約六寸至八寸。所用之士敏土，須用上等者，其攢聚須含忍軼之物料。其各種材料之比例，須足以填滿其空虛之百分量爲準。(B)雙鋪

法，先鋪碎崙土敏土之混合土一層，厚約五寸，再用土敏土灰坭鋪其上爲路面，厚約一寸半至二寸爲度。並須以最上等碎崙土敏土製成，方能有抵抗磨耗之力。欲得此兩層之固結，當下層未乾之前，即須鋪入上層。此式之利益，即爲下層三合土，可用價值較廉之材料爲之，而其弊害則上層往往浮鬆焉。(C)灰漿鋪法，本亦雙層鋪法，特其底層不以混合土而以碎石。此項碎石，先以轆碾實，然後以碎崙土敏土灰漿傾下路面；待其泛濫而上，再用一種如豆大之碎石鋪一薄層，並以轆碾實之，復再以灰漿傾注之。無論何種混合土道路之建築，其首要注意之點，乃爲免除其間之罅隙。蓋混合土澎漲及收縮時，每有此種之結果。最普通之法，爲供給『澎漲結合處』，每橫過五十尺

，供給一次；而每縱過在小溝及路面之間者亦如之。此澎漲結
合處，常爲一寸闊度，以吧嘛油紙或含土瀝青之士敏土注之。

附表二

三種道路之安全比較表

等	三等	二等	一等	別	類
道	木	道石岡花	道青瀝土	生衛衆公	
道石岡花	道青瀝土	道	木	音騷無	
道石岡花	道青瀝土	道	木	全安足馬	
道	木	道石岡花	道青瀝土	潔	清
道	木	道青瀝土	道石岡花	久	耐
道青瀝土	道	木	道石岡花	濟	綽
道石岡花	道	木	道青瀝土	易容	繕修
道青瀝土	道	木	道石岡花	易容	路軌

耐久之年限表

限	年	路	道
年〇三至年二一		道石岡花	花
年二一至年六		道石	沙
年四一至〇一		道青瀝土	土
年七至年三		道	木
年七至年三		道石灰	石
年	五	道磚	煉
年	五	道姆達坎	麥

此外應注意者，爲母令三合土所築之道面，過於平滑及滑溜。其法，當灰坭未經凝實之前，用一實掃或刷，略掃之使粗糙焉。

第二項 汽車在道路上之推挽力

在計算汽車及馬車之挽力時，其應注意之阻力有三：一輪轉阻力，二坡度阻力，三輪軸阻力。

輪轉阻力者，即發動輪行駛時所遇之阻力也，其量之大小，與下述七種有關係。(1)轉動輪之直徑，(2)轉動輪每分鐘之轉數，(3)彈簧之效率，(4)輪胎之性質，(5)輪胎與車輪之接法，(6)輪胎之寬狹與每方寸所負之重量，(7)路面之均勻硬度。其中以第一第二種爲最要，因與汽車速度有關係故也。再路面愈堅實

· 輪胎之寬狹，可以從忽。

坡度阻力，以(1)路線之縱傾斜度，及(2)貨物之重量爲斷。

輪轉阻力與坡度阻力，均可以磅數表明之，坡度阻力，即載重量與坡度相乘之積。

輪軸阻力，在汽車運輸上，無甚重要。故汽車行駛時，所遇之阻力，即輪轉阻力與坡度阻力之和數。

汽車在各種路上所需之挽力。據各種試驗所得，其結果均不大符合。因所駛行之道路，其路面式樣不同，各種情形有異。且坡度不同，而各種汽車之輪轉阻力，復有分別。姑就輕便汽車在下列幾種路上所得之平均結果，列表以證明之。

路之種類	每噸貨物所須之 挽力	每點所行之英里 數	每耗一加倫汽油 所行之里數
已改良之泥路	92—218磅	4.0	6.93
已改良之丸石路	78—91磅	9.5	8.62
麥克特路	61磅		11.36
硬面路(鋪面者)	27.6磅	16.4	13.30

綜觀上表，則知在硬面路上所耗之汽油，較在泥路上所耗者，約省一半。即一加倫之汽油，在硬面路上，可走一三·九里；而在泥路上，僅走六·九三里是也。再據同樣試驗之結果，亦因各種情形不同，其所省之汽油量，約自百分之二十乃至百分之六十者。

若在不良道路之上，行駛汽車，除應納之車稅外，尤須多加修理費及各種消耗費。假使每輛汽車，每年行五千里，一加倫汽油，可走十里或二十里，每加倫以四角計算，則汽油所費爲二百元，或一百元。設所過之路，大致完善，則就汽油一項計算，每年可省五十元。他若修理費及車胎消耗等費，尙不在其內也。

汽油之節省。假使加拿大境內之汽車路，悉改爲硬面。在此四十六萬汽車主人方面，其所得之利益，每人每年以五十元計算。則就汽油一項，每年可省二千三百萬元，其數豈不驚人聽聞耶！

載重之運貨汽車，在加拿大境內，尙居少數。其原因在載

重汽車，並非每一年中，都能在道路上行駛便利，且駕駛重汽車較輕便者爲困難。故載重汽車，若在山區間行駛，其所費當更形較大也。

適宜之傾斜度，在平原上可百分之二·五；在山區間可百分之五，或百分之七。假使路用硬面，則傾斜度可高至百分之十。至於何種道路，用何種傾斜度爲經濟，現在之道路工程師及機師等，尙未注意及之。惟爲運輸便利起見，不可不深加研究也。

傾斜度之關係 左列之表，證明在上等道路上傾斜度與挽力之關係。

可知傾斜度愈大，每噸所需之挽力亦愈大，卽一切費用亦

傾斜度百分之幾	噸數每磅之挽力
0.00	38
1.00	58
2.00	78
2.50	88
4.00	118
5.00	138
6.67	171
10.00	238

愈增。故如遇一種道路，其傾斜度過大，而運輸甚繁；則當減少傾斜度以便轉運。其有利於社會，豈淺鮮耶？

第四節 吾國道路之狀況

在昔我國道路，恆因首都地址，隨世代變遷，移動其位置，而擴張其主要之道路。前清交通道路之最主要者，則以北京為中心點，向四方分達於各省省城，此即所謂官馬大路是也（略稱官路）。又有稱為北京官路者，名稱雖不一致，而其總延長約及七千里。此外各省省城，亦設有官路枝線，以交通地方重要都市，此即所謂大路是也。官路及大路，均為當時重要之

通商道路。地方各村落間，又另築有小路，與官路及大路連絡。而現今通車各鐵路及將來應敷設之預定鐵路，多半沿此種官路及大路而設。從來搬運貨物之勞動者，專求其比較不甚困難之途，闢爲通路。近時測量路線之工程師，亦仿此法。官路及大路之主要者如次：

(一)官馬北路。

甲奉天官路。乙奉天至齊齊哈爾（黑龍江省城）之延長線。丙北京海拉爾（呼倫）間。丁北京恰克圖間。

(二)官馬西路。

甲蘭州官路。乙四川官路。

(三)官馬南路。

甲雲南官路。乙桂林官路。丙廣東官路。丁福州官

路。

此外尚有許多小路，與各幹枝路相銜接，因限篇幅，未能詳載。夫我國道路雖多，然多半久未修理，委於荒廢。間有沿路住民募捐修理者，亦不過局部之修築。所以古今道路改修碑石，遍地皆是；此種獎勵之法，可謂盡善盡美。茲就關於道路有形可考者，略述一二以資參考。

我國從前道路建設之面積，北方因無水路之便，故其幅員比較稍廣。能通車馬之大路，尚有遺跡可尋。中部及南部，因有水路之便利，故其路幅、最廣不過五六尺。雖官路及大路，有寬一丈餘者。然皆位於耕地之中央，兩側日被水澤所浸割，

漸漸減縮其路幅，此卽今日羊腸鳥道之所由來也。

若論道路建築之工事，在中部及南方諸地，多用石灰岩、粘板岩、赭色砂岩、花岡石石英、粗面岩等敷設。更有於路之中央，敷以石道，又有用巨礫以代石板道者。北方西部諸省之道路，則多從黃土帶中通過。故路旁兩側高而中低，恰呈通過河底之觀者，所在皆是。夏則泥濘沒膝，冬則沙塵充天，寒風刮面，行旅咸感困苦。東部諸省，則由大平原中通過，尙屬平坦，路幅亦較寬舒。惟一值降雨，則化爲泥濘，無路可尋。冬亦沙塵充天，與西部諸省無異。

亭及橋梁之建築，爲道路設備不可少之要素。中部及南方諸省皆然，北部諸省無之，此爲中部及南部諸省之特色。建築

經費，多屬募捐爲之，每隔二三里或五六里，建亭一所，以供行人之休憩。間有於亭內售賣茶菓，安慰行人之疲倦，藉濟旅客之飢渴。更有建築寶塔，以示路引所在者，故外人稱此種寶塔爲「慰安的目標」。橋梁在北方爲數甚少，中部及南部諸省，則因河流縱橫，橋梁較多。橋梁之種類，木橋甚少，石橋最多，而聯舟浮橋亦復不少。至泉州之洛陽橋，福州之萬壽橋、洪山橋，漳州之江東橋等，均爲石橋之最著名者。而川邊打箭爐（康定縣）東之瀘定橋，則用鐵索架成，又與他種橋梁，頗有差異。

我國陸路交通機關，除數條鐵路及汽車路外。其餘大部份，迄今尙固守前數世紀之舊態，不見有何等改善之樂觀，如輪

車、大車、駱駝、騾馱輪、駱駝輪、轎子、牛車、窩車、小車等是也。

比年以來，國人對於社會事業，莫不共同提倡，通力合作，以爲改造國家之張本。而修治道路，尤認爲現在建設事業之尤重者；中國之轉機，其在斯乎？時至今日，築路聲浪，愈唱愈高，愈播愈遠，國人多已諒解。然溯其所以致此之由，固賴政府注重路政，頒布修治道路條例；與中華全國道路建設協會之宣傳指導，遂有此偉大之成績。茲將修治道路條例與施行細則，附錄於後，以資參考。

(甲) 修治道路條例 敕令第二十一號 民國八年十一月十四日公布

第一條 全國道路分類如左：

(一)國道，(二)省道，(三)縣道，(四)里道

第二條 國道分類如左：

- 一、由京師達於各省及特別行政區域之道路。
- 二、由此省會達於彼省會之道路。
- 三、與要塞港口及其他軍事關連之重要道路。

第三條 省道分類如左：

- 一、由省會達於各縣治之道路。
- 二、由此縣治達於彼縣治之道路。
- 三、與本省區內路、鑛、商埠、工廠，及其他軍事相關之道路。

第四條 縣道分類如左：

一、由縣治達於重要各鎮鄉之道路。

二、各鎮鄉相銜接之道路。

三、由縣治達於港、津之鐵路，及其他相鄰工廠鑛區之道路。

第五條 里道分類如左：

一、由此村達於彼村之道路。

二、由此村達於相鄰學校、工廠，及其他公共事業之道路。

第六條 國道寬度，五丈以上。

第七條 省道寬度，三丈以上。

第八條 縣道寬度，二丈四尺以上。

第九條 國道、省道、縣道之寬度，遇地勢狹窄及有其他特別情形，應酌量變通時，由內務部核定之。

第十條 里道寬度，由地方團體酌定之。

第十一條 國道由內務部核定；省道由各該地方最高級長官酌擬，咨陳內務部核定；均由部劃定分期修治區域，行知各該地方最高級長官，督飭修治。但國道之修治，內務部得特設機關，直接辦理。

第十二條 縣道、里道，由各縣知事酌擬，呈由該管最高級長官核定；由該知事會同地方自治團體修治之。

第十三條 道路經過之河川溝渠等處，須建造橋梁者；其橋面寬度，應按道路寬度酌定之。

第十四條 本條例施行細則，由內務部定之。

第十五條 本條例自公布日施行。

(乙) 修治道路條例施行細則 十月十九日內務部公布

第一條 全國道路之修治，悉依修治道路條例及本細則施行之。

第二條 修治道路所需材料，就本地產品適宜用之。

第三條 修治道路，應將路線詳細測勘，分別舉辦次第；並備具左列各項圖書，報由內務部核定之。

一、實測平面圖。(比例尺五千分之一)

二、實測縱斷面圖。(比例尺長五千份之一，高二百分之一)

一·)

- 三、實測橫斷面圖。（比例尺適宜用之）
 - 四、橋梁溝渠隧道圖。（比例尺適宜用之）
 - 五、土地計算書。
 - 六、工料詳細計算書。
 - 七、工程計畫說明書。
- 第四條 實測平面圖，依左列各款填註：
- 一、界址，山川、河渠、湖沼、市鎮、鄉村、鐵路、橋梁、墳墓，及其他表示地形之重要物。
 - 二、計劃線，以紅色標識。
 - 三、地形線，在計劃線左右高低六尺以上者。
 - 四、丁字樁。

五、直線長度及方向。
六、曲線長度及半徑。

第五條 實測縱橫斷面圖，依左列各款填註：

- 一、界址，山川、河渠、湖沼、市鎮、鄉村、鐵路、橋梁，及其他表示地形之重要物。
- 二、計劃路線中心地面高低及坡度。
- 三、中心丁字樁及水平距離。
- 四、挖高填低部分之高低及長度。
- 五、水平路線及坡路線之水平距離。
- 六、橋梁溝渠及隧道之長及高。
- 七、直線之長及曲線之長與半徑。

第六條 每百尺計劃線，須繪一實測橫斷面圖；其高低相差過巨之處，亦應分別繪製，以供計算土方之用。

第七條 橋梁應製平面側面之構造上必要之圖式，並架設橋梁處之河川橫斷圖。（詳記橋梁前後河川之形狀）

第八條 隧道溝渠等，須製構造上必要之圖式。

第九條 土方計算書，須造具表式，分別詳列橫斷面號數，及寬、高、距離、平積、立積、等，並附註計算法。

第十條 工料計算書，應造具表式，填註工料詳細價目及需款總數。

第十一條 工程計畫說明書，應詳記左列事項：

一、勘定路線之重要理由。

二、工費及運輸上比較之利益。

三、說明橋梁、隧道等之構造及選定理由，並詳具強力算法，其水流方向最高水位所占面積及流量，均應一併詳註。

第十二條 道路所鋪之料，在中部並須五寸以上，兩旁得減至二寸。

第十三條 路而作弧形式，由中部向兩旁傾斜；其斜度應視築路材料適宜用之。

第十四條 道路兩旁，應置洩水明溝；底寬至少須二尺以上，而寬與深，因地勢酌定之。

第十五條 道路中部，應高出最高水面一尺以上。

第十六條 道路通常線度，至急不得過三十分之一，如山道過峻時，酌量變通或改線繞越。

第十七條 道路之曲線半徑，最小不得在九十尺以內；但因地勢之必要，得縮至六十尺。

第十八條 道路如已設半徑六十尺之曲線，不得再設四分之一之坡度。

第十九條 道路背而曲線，其半徑如在百二十尺以下，不得互相直接；須於兩直線間置一直線，至少以四十分爲度。

第二十條 道路挖高填低之處，其斜面應培植草皮及其他保

護方法，以防損壞。

第二十一條 挖高處之斜面坡度，就地質適宜定之。

第二十二條 填低處之斜面坡度，以一分五爲度。

第二十三條 挖高填低之斜面，如係砂土，應減少坡度，或另造石基。

第二十四條 架設橋梁，因工程過巨，一時未易施工時；應暫設浮橋或渡船通過之。

第二十五條 橫過道路之小溝渠及路旁岡坡蓄水處，應各設涵洞以宣洩之。

第二十六條 隧道寬度，應在二十尺以上；洩水溝寬度，不在其內。

第二十七條 隧道內之路線，得酌定適宜坡度，仍由中部向

兩端傾斜，以期積水流通。

第二十八條 隧道昏暗者，須燃返照燈以防危險。

第二十九條 道路兩傍，應栽種樹株，與路線平行。

第三十條 栽種樹株，應距明溝二尺以上。

第三十一條 道路修成後，應由該管地方行政長官或自治機

關，派定員役，時常保護整理。

第三十二條 各路岔道及相距十里間之段落，應豎立石質標

識。

第三十三條 路面陷凹之處，均須新料補築，與原道高低一

致。

第三十四條 修繕道路，應於雨後或路面潮濕時行之；如天

時亢燥，則須先澆水而後施工。

第三十五條 道路之修繕保存規則，得由各該管地方最高行

政長官釐定，分別咨由內務部核定之。

第三十六條 國道經費，由國庫支出；省道經費，由省區分別擔任，國庫酌量補助之。其國庫支出之經費，由內務部分年核定，列入預算。

第三十七條 縣道里道之經費，由地方自治團體籌給之。

第三十八條 紳民有自行籌貲建設道路橋梁者，由內務部分別核獎。

第三十七條 京兆及各省區所屬之道路，無論官辦民修；應

於每屆年終，分別造具表冊，彙報內務部考核。

第四十條 本細則自公布日施行。

此中央政府內務部頒布關於道路修治之法令也。其餘若山西、浙江等省之兵工築路，廣東民選縣長免工金之築路費，均屬特別規定章程，曾實行之。又如湖南、山東、山西、直隸、河南等省，前因水旱災荒，利用災民，以工代賑，修築道路，竣工者統計有數千里。主持計畫一切，以歐美傳教士爲多。而美國紅十字會，則指撥經費。保養之責，則由本省政府任之。

現在各省已成之道路，以石子路、煤屑路兩種爲多。以其敷設較易，而成本又廉故也。年來築路思潮，普遍全國；仍是

局部之修築，未能作大規模之進行者，原因雖甚複雜；而因政局變遷，國是無定，遂致干戈四起，省自為主；頻年鋒鏑，金融停滯，富者遷居租界，貧者鋌而走險。因此利益家國、惠及萬世之交通事業，亦爲之牽動；不能絡脈貫通，速於完成，殊堪痛惜！茲將各省所築道路暨擬築道路開列如下：

省	別路	綫里	數種	類
江蘇	滬太	七二里	長途汽車	
同	滬閔南柘	一〇八里	同	
同	蘇嘉湖	六九六里	同	
同	上南	七二里	同	

同	同	同	同	同	同	同	同	同	同
通如海	瓜揚	鎮勾	湯山	湯水	松江	鎮揚	江錫	徐州	上川
未詳	九〇里	九〇里	九〇里	未詳	二四里	未詳	未詳	九二四里	三七里
長途汽車		同	長途汽車			同	同	同	同

同	浙 江 浙 閩 界 道	同	陶 吳 鎮 路	同	江 北	同	玉 山 路	同	南 通	同	海 門	同	如 皋	同	崑 山	同	嘉 翔
浙 皖 道																	
二〇〇里	二四四里	六五里		未詳	三里	五六〇里		未詳		八〇里		三里					未詳
				同	同	同		長途汽車									同

同	山西	同	同	同	同	同	同	同
太原至陽明堡	太原至洪洞	鄆慈鎮	長壽鄉	合溪	崇德	三竺	長興	定海
三〇〇里	五七〇里		一五里	一八里	二〇里	六里半	四八里	一七里
		長途汽車						長途汽車

同	洪洞至運城	三五五里	
同	陽明堡至大同	三一〇里	
同	太原至離石柳林	四五〇里	
同	平定陽泉至遼縣	二三〇里	
同	汾平枝路	六〇里	
湖 南	長潭	八〇里	長途汽車
同	長沙至芷江再轉湘漢	二一六里	
同	環城及沿河道	一八里半	
同	潭寶	三七〇里	長途汽車
廣 東 廣 州		八一里	

同	同	同	同	同	同	同	同	同	同
廣州灣	惠州	海豐	廣增	新會	汕頭	文昌	香山	瓊東	平漳
二〇里	二里	三〇里	五里	一〇里	七里	一〇〇里	三〇里	二〇〇里	一六五里
長途汽車									

吉林 孟家嶺	同 漳州至龍岩	同 漳州至南靖	同 漳州至石碼	同 閩清	同 泉海	福建 公路	江西 九江景德	廣西 邕武	湖北 襄沙
二里	二〇〇里	三〇里	未詳	六〇里	五五里	四〇五里	二〇〇里	一二〇里	五〇二里
		輕便汽車	長途汽車		長途汽車				長途汽車

同	同	同	山東	雲南	陝西	同	同	四川
通秦	封濟	京濟		昆陽玉溪	長潼	成綿	慶符縣	灌縣至成都
五〇〇里	六〇〇里	九三〇里	一六〇一里	九〇里	二九〇里	三百餘里	三里	一二〇里
			美國紅十字會築		長途汽車			長途汽車
								一四里

同	同	同	同	直隸	同	同	同	同	同
清苑	大名	京古	趙縣至霍城	北京至天津	卽城	德南	距野	曹濟	烟濰
三〇里	二〇里	二八三里	四九里	四〇里			九〇里		四八〇里
汽車路			同	長途汽車	同	同	同	同	長途汽車

川邊康甘	張家口張庫	甘肅隴右	同	同	河南清濟黃校	同	同	同	同
五一九里	二一五二里	一五〇〇里	開封至老河口	美國紅十字會築	一四〇里	京西及門頭溝	北京至通州	保定至天津	邯鄲至大名
長途汽車	長途汽車		軍用汽車	二八二五里	長途汽車	六六〇里	二七一里	二四八里	一五二里

同	同	同	同	同	同	同	安 徽 淮 北	察 哈 爾 多 倫	同 康 雅
省 道	穎 正	淮 衛 鎮	穎 蚌	劉 府 鎮	蚌 埠 至 懷 遠	景 德			
五〇〇〇里	二〇〇里	二二里	四〇〇里	四〇里	二五里	二百餘里	八五里	四八〇里	四八〇里
現在陸續修築						同	長途汽車		同

同 秋浦	三〇〇里
同 六合	一八〇里

第五節 中華全國道路建設協會之計畫與事工

利公衆之交通，便貨物之轉運，莫如道路。近世觀國者，恆以路政修明與否，卜其國文化之高低。吾國數千年來，道路不修，交通梗塞；文化實業，無以發展；教育工商，未由普及。逮至今日，國弱民貧，蒼生有倒懸之厄，強鄰有共管之謀。推厥原因，莫不以交通隔闕爲總因也。

嚮者政府嘗言新政矣，各省地方亦嘗興辦路工矣。惟考其成績，跡其往事，則不可問。以言鐵路，全國所有，多是外資

經營，利權斷送。以言航路，除留商局等，稍有輪隻敷衍，爲碩果僅存外；滿江上下，莫非外旗招展，使人心悸。舉其犖犖大者，若官督商辦之川滇、川漢、粵漢等路股，耗資鉅萬，中飽貪囊，因循誤事。僅存名義。以故完全自貨自築之路，除潮汕（潮安至汕頭）興國（陽新至黃陂口）大冶（大冶礦山至石灰窰）簡碧（簡舊至碧武寨）齊昂（齊齊哈爾至昂昂溪）株萍（株洲至萍鄉）松柏（松柏市至水口山礦區）江寧（下關至城內中正街）廣三（廣州至三水）新甯（由江門之北街至台山之斗山）十短路外，寸路未修。終之乞靈外人，徒遣國賊時存暗中盜賣之想，致啟外人覬覦野心。猶或藉口美名，加賦加捐，重民負擔。轉瞬人移事變，情過境遷，化爲烏有，莫可究詰。

痛事如此，國人亦當熟思其故矣。近者魚爛土崩之患，尙不止此。全國養兵，正如全國養匪。聚之供軍閥殺人肥己之具，散之遺閭里寢饋不安之憂，操刀自割，集薪自焚。積極進取之功未之前聞，消極賊害之舉觸目皆是，如不早爲之所，彼軍閥殺人，必將及己之報應，咎由自取，固無足論。而吾國人的生命財產，陷之萬劫不復慘域，甯有自拔之一日。殆至國亡家破，再作東韓之復國運動，噫臍無及。千鈞一髮，其時其時，國人豈猶迷迷在夢中乎？決無是事，決無是理。

幸哉民國十年，王儒堂等聯合海上各界領袖，組織中華全國道路建設協會，其宗旨爲專謀全國道路之早日建設完成。其事務範圍如下：一、鼓吹提倡，二、實地測量，三、代爲籌募資本，

四、介紹專門人材，五、受理建設道路各問題之諮詢。宗旨純粹，事功恢宏，吾人讀其宣言書與商榷書，便知其使命之所在矣。茲將兩書次列於左：

(甲) 中華全國道路建設協會宣言書

全國道路之建設，實今日體國經野最要之謀。若舍此不圖，則殖產興業，將無一可言；而地方自治，亦永不能望。我中國古代道路之制，周禮曰：『匠人營國，國中九經九緯，經塗九軌，環塗七軌，野塗五軌。』又曰：『遂人夫間有遂，遂上有經；十夫有溝，溝上有畛；百夫有洫，洫上有涂；千夫有澮，澮上有道；萬夫川上有路；以達於畿。』國語曰：『司空視途，』又曰：『列樹以表道。』崔鴻前秦錄云：『符堅自長安至諸州』

，皆夾路樹槐柳；二十里一亭，四十里一旅，行者取給於涂。

『小雅云：『周道如砥。』國語云：『九月除道，十月成梁。』

『周禮云：『合方氏掌達天下之道路，不得津梁陷絕。』是可

見古代道路之制，於其名稱、修短、寬闊、布置、建築、管理，皆未嘗不有可觀。雖一鱗半爪，散見文書典籍，未能考見古代制度之大全；然要亦我中國路政之講求，淵源甚古。惟當時不過以政治學之眼光，敷澤帝王德化，加恩惠於民。從未曾以經濟學的眼光，謂將憑此以發達國民經濟，是則與今異者。故後世王政不修，即亦聽民自任其事，至於無人顧問。外國道路之制，肇源亦古。然自近世電機蒸汽發明，縮陸路交通樞紐者，一變而為電車鐵道。都市路政，雖尙修明，然全國道路之

建築，幾至無關重要。歐戰以還，汽車效用大顯；於是向之只恃鐵道以爲惟一利器者，今則發見笨重而太不經濟。建築鐵道，非及一定物資，決難舉事。道路則只求寬廣平坦，即可通車，於時間經濟，大有便宜。鐵道既成，行駛者只限於鐵道車輛。是全國若只有鐵道而乏通常道路，不特不足便利交通，甚且交通爲所限制。固無論工業發達，物產豐富，鐵路車輛，往往生供不應求之虞。即使完全無缺，然一旦天災、兵禍、罷工等發生，亦毫無救濟餘地。故鐵道之爲用，有時而窮。若不另築全國廣道濟之，其於交通工事，傳送物資，不亦大障礙歟？

故自歐戰以後，世界交通，既另闢一種新時代；汽車往來之便，既無遠勿屆。同人等爰本斯旨，組設本會，專以鼓吹、

提倡、研究、計劃，使全國道路早日完成。不特從政治上之光，欲使路政修明，交通便利，收納無數裁兵苦民，使各有工作，全國之地方自治，得確立基礎。蓋尤在經濟學上之計算，使全國殖產興業之事，從茲勃興；且足以應付世界市場，供求適合。此則本會同人等區區之微意也。邦人君子，其有鑒其愚誠加以贊助者歟？盍興起焉！

該會具有全國修築馬路、行駛汽車之偉略，以濟鐵路、航政、已失權利之窮；事半功倍，亡羊而補牢，設計至宏，用心良苦；兩年以來，造成全國一致輿論，促起政府軍閥之覺悟，化兵爲工，就防築路。統籌全局，區劃幹枝，訂立專章，通行遠近，實地測勘，及時修築。雖不能尅日計功，一時集事；

而得寸進尺，持以毅力。總使道路上多一工人，即地方上少一盜賊，國事上減一分亂源，老百姓受一分幸福；轉危爲安，回生起死，在此一舉。故成立至今，海內外各界人士紛紛贊助，加入爲會員者，達八萬餘人。各省實行兵工築路者，有晉浙陝甘粵桂滇七省。組織長途汽車公司，業已開車者，三十餘處。整理市政，拆城闢路，如廣州市、南通縣之辦法者，亦有數省。各省區分會成立者，計有二十餘處；正在籌備中者，計亦四十餘處。現全國築成之馬路，約有三萬八千里。其餘在測量中籌組中者，更不勝屈指。足徵羣衆心理，注意交通；故能全國一致，遐邇從風，造成時勢，爲全國建設之運動。該會又鑒於全國汽車路線尙未測定，特繪製建設中華全國汽車道路圖；分

經綫四，緯線五，爲貫通及環繞全國之路線。曾經內務部備案，通令全國所屬機關，積極進行。俾全國人士，皆印在貫通全國汽車路綫之模形，而興起築路強國之觀念。除錄其貫通中華全國汽車道路草圖商權書於左方外，並將中華全國汽車道路圖，附載本書之末，以資參考。

(乙) 計畫貫通中華全國汽車道路草圖商權書

歐西列強得一新大陸或一殖民地；必先實地查勘，測繪路綫，創辦交通，而後始立市鎮都會。是以發展力速，萬端易舉，立見富強，如南北美洲，與英法意等所屬各處之殖民地等是。考其開闢至今之歷史，或數十年、或數百年；要皆與時俱進，蒸蒸日上，殊無底止。惟我國開闢最早，歷史最古，有數

千年來星羅棋布之市鎮省縣都會，而無數千萬里貫通全國密如蛛網之寬平汽車道路，甘受後進列邦，恃強要挾，侵凌壓迫。海通至今，國際間奇恥大辱；要皆以交通隔閡，國人不諳外情，不明世界趨勢；篤守舊習，故步自封，非野蠻拒外，卽盲從媚外，唯唯畫諾而構成。今如再安獸蹄鳥跡之道，各嚴畛域，不相往來。雖日言自治，日言革新，日言法統，日言實業，日言教育，不過一斑一點之表見；而欲普及全國，恐再越千年亦無希望。茲幸全國一致主張化兵爲工，裁兵築路之時，正道路協會發憤有爲努力進行之日。願欲貫通全國道路，必先破除陋習管見，統籌全局，測繪經緯路線，草創道路圖說；務求脈絡相連，經緯分明，貢獻國人，深印腦海。孰爲康莊？孰爲崎嶇

？觸 動心，利害顯然。兼以提倡鼓勵，勸導督促，期望本會最初推測草擬之圖，成爲將來蕩平寬廣之路。目前蒙藏甘新荒僻不毛之地，一旦道路貫通，均不難變爲繁華富庶之區。而東南無地可容無田可耕，顛連困苦之民，與少壯無業者；亦不難以最短時間，而往蒙藏甘新力圖發展。爲農者有地可種，爲工者有物可造，爲商者有利可圖，移民實邊，鞏固國防，發展經濟，振興實業，擴充教育，普及文化，舉凡立國諸善政，均基於此。若無遠慮深謀，長久安常守舊。雖再越數百千年，而欲以最短時期，人與貨均能通行全國，互相交換物質與智識，融化感情與習慣，統一言語與風俗，未之有也。今則名爲五族共和，實則各爲風氣，數千年來，南北畛域難泯。時有戰爭者；

原因雖雜，實多由交通阻隔有以致之。南北土著數十百代，老死不相往來，實際上欲求統一，不亦難乎？本會有鑒於此，破除成見，順應世潮；以爲欲新中國，必先改新道路。欲先改造道路，必先計畫經緯路綫，如何能貫通全國。是以不揣冒昧，草創建設中華全國汽車道路草圖；自南而北，經滇、川、甘、蒙各省區，建築寬五丈以上之石子道路，長約五千五百三十華里，每一小時車行六十華里（二十英里）。四日以內，即可由滇達蒙，此爲貫通南北第一經線之國道。又自東而西，經魯、直、豫、晉、陝、甘、青海、新疆各省區，長約六千九百五十華里，五日以內，即可由魯達新，此爲貫通東西第二經線之國道。又自東南隅，經粵、贛、湘、鄂、川、陝、甘、新各省區而

達西北隅，長約七千七百九十華里，五百內外，即可由油頭而至伊犁，爲第三經線之國道。又自東北隅，經黑、奉、直、晉、陝、甘、青、海、西、藏各省區而達西南隅，亦於五百內外，即可由愛、暉至亞、東，爲第四經線之國道。而甘、肅之蘭、州，實爲貫通全國四大經線之中心交點。卽由距離交點不遠之西甯起點，環繞交點一周，經武、威、甯、夏、平、涼、天、水各縣，仍至西甯而止，建築寬五丈以上之國道，長約二千七百五十華里，爲第一緯路路線。又距第一緯路路線離西甯不遠之酒、泉起點，環經榆、林、延、長、大、荔、潼、關、西、安、洋、縣、南、鄭、河、縣、閩、中、成、雅、安、理、化、巴、安各縣，仍至酒、泉而止，長約七千零八十里，爲第二緯路路線。又漸遠爲第三、第四、第五各緯路路

線；惟第五緯綫，係環繞我國國界一週，路線極長經費最鉅；路若造成，不但可免歷來被人侵越佔領國土之弊，（如毗連俄國與朝鮮、安南、緬甸、印度等處之國防邊地，迭被侵佔之類是。）實足鞏固國防，較駐數百萬國防勁旅而有餘。有此國防大道，兵民往來，巡視最周最密；國際通商，進出貨物最易最便。某某國雖有野心，既有國道證實，又有國際公理，亦無由而得再逞蠶食之謀，誠一舉而萬善俱備矣。綜上所述經緯各國道，擬修最簡便最適用之石子路，以便疾馳汽車。平均每英里約需銀三千兩（除江河湖沼用船代運外，其餘山洞橋梁均括在內。）。除由龍州至江門一段，籌畫待修之軍路不計外，共計四經五緯路線，約十萬六千九百五十華里，應需銀一億零六百九十五萬兩。先具草創規模，呈由內務部核正，咨行全國各省區軍民長官，轉令

所屬文武各機關；積極提倡，佈告國民，協力合作，毋迷信風水而生糾葛，毋高擡地價而滋困難。須知道路通至何處，即是國民幸福發展至於何處；實業因而發達，文化得以灌輸，除數千百年之舊習，啟億萬世之新機，皆惟交通便利，乃能收効。觀察東西兩洋史載交通成績，彰彰然也。本會特以路線草圖開其動機，並荷內務部咨商參陸兩部，通令所屬國軍，分令各駐防區段，就近實地查勘測繪。仿照晉浙兩省軍工築路辦法，銳意力行，早成事業，永留紀念。全國道路，一旦貫通，軍人功績，不亞神禹，流芳百代，民國幸甚，國民幸甚，肅布管窺，敬待教言。

吾人再讀該會民國十二年元日發表之進行計畫書，益知其

對於全國路政，督促進行，不遺餘力；務以提挈國人之治路知識，普及治路輿論，事功不可謂不宏大，希望不可謂不久遠也。

(丙) 中華全國道路建設協會四大計畫進行書

中華全國道路建設協會，胚胎於聯太平洋會。民國十年五月誕生後，九月呈報政府註冊立案，部咨各省轉令全國各縣，一律提倡建設道路，國人乃知協會之宗旨與名稱。時則除中西發起人外，尙無會員會費。是年十二月，乃由會長王正廷與主幹吳山，協同各隊職員，舉行第一屆徵求會員大會。是月十二日開幕，男女各隊員，均非常熱心，鼎力猛進，去年一月十一日開幕。總計徵得會員一萬一千有奇，會金三萬餘元，創辦一

切重要事項，除載中西各日報外，均詳道路月刊及報告事由，無俟贅述。茲將四大計畫之進行，分別陳之：

(一)兵工築路。協會上年呈部立案文，與發行之道路月刊，均以化兵爲工，築路救國，先決裁兵善後問題爲主旨。且將晉浙兩省之兵工築路成績，刻印圖說，貢獻國人。湘、粵、川、鄂、滇、黔、豫、奉、吉、陝諸省，因亦籌備兵工築路。協會更函陸部，准令全國軍界，查照晉浙軍路辦法，作大規模之建設，前途甚可樂觀。察閱報載：協會與內陸兩部、及各省軍政首長往來各文件，自悉種切。際茲全國一致主張裁兵救國之時，兼以吾國久受交通阻滯之苦，舍實行化兵爲工，先築道路外，實無他法足以利國福民。亟望二三年內，全國軍人一致覺

悟，棄鎗荷鋤，脫離死路而造生路，決心築路自救以救民國，一旦功成，百世利賴，萬古流芳，入會軍人，共勉圖之。

(二)省縣築路 協會去年迭請內務部，咨催各省設立省道縣道各局，以促進行；晉、浙、蜀、閩、皖、粵六省，先後成立。其他省區亦正籌備，年內省道局，或可一律告成。惟全國千八百餘縣中，設立工務局，或名路工局者；除豫屬縣，均已設立外，僅南通、上海、寶山、常熟、太倉等縣，設有縣道局，實行修築縣道里道。餘以兵匪蹂躪，或財力不足，尙未計及。協會對於建設省縣各道之督促進行，固不容內務部與各省行政官因循久延，尤盼盼國人協力督促而助成之。

(三)國民築路 年來國人多因協會之鼓吹，念及交通之重

要，集資築路，組織長途汽車公司者，風起雲湧。若江、浙、湘、鄂、閩、粵、直、魯、陝、豫、京、津等處，均有公司築路行車，或與當局租路營業，時會所趨，日增無已。間有迷信風水，抬高地價，土棍惡豪，聚眾阻撓等糾葛發生。協會有知，立即函電行政方面，迅速解決，免礙路工。或更派員演講，分送雜誌傳單，盡力勸導，默化潛移，減少反對。將來各省縣均設道路分會，一切築路養路障礙，均可迎刃而解。現據道路月刊記載；各省長途汽車公司，已通車者二十有奇，刻正從事工程與籌組公司者，尤指不勝屈。綜核兵路官路民路，分別提倡建設，已有基礎，不難由近及遠，日積月累，貫通全國。他日實業發展，文化普及，媲美歐西，豈不懿歟！

(四)倡辦市政 吾國數千年來，都省縣市，湫隘齷齪極矣

。北京市政，創辦最先，不若廣州市之成績最著，後來居上，良不虛也。協會主張：省市政以廣州爲模範，縣市政以南通爲模範。自民國十二年起，協同全國輿論界盡力提倡鼓吹，務使全國省會，一律拆城闢路，如廣州市之刷新。全國千八百餘縣，一律拆城築路，如南通縣之發達。使居民無圈禁閉塞之愁苦，而有康衢通達之福利。不但公私財產收入可增數倍，而革除陋習，化野爲文，俾海外人士，旅行入境，欣羨景仰，增輝國際，冠裳雲集，商賈輻輳，巴黎紐約，我亦能爲。數十百年以後，各省皆紐約，各縣如巴黎，或尤過之，亦不難也。特恐守舊不爲，雖再越萬年，仍湫隘齷齪，永貽外人笑柄，輕視黃胄

，可勝嘆哉！

協會四大計畫之進行，略如上述。餘載協會進行計畫書，與建設中華全國汽車路圖商榷書，無庸再瀆。尤祈詳閱中外各報，更知吾國交通阻礙，爲實業與文化不能發展之總因。若不根本先造道路，一切地方自治，與聯省自治，國憲省憲，均屬具文，永無着手之餘地。卽裁兵善後問題，亦永無解決之一日。惟欲貫通全國二萬萬方里五千年來未通之道路，與欲拆除全國數千年來未拆之千九百餘城，悉如上海市之通衢，廣州市與南門市之市政。較之禹疏九河，秦築長城，工程尤巨。豈區區協會八萬餘會員與數百職員，所能奏效者歟。惟望四海明達，協力玉成，進而教之。

綜是而觀，該會與吾國路政之密切關係，可以見矣。憶昔該會未設之前，一般無知鄉愚，往往迷信風水；非抬高地價，即聚眾阻撓；種種誤會，障礙路工，虛耗時間，損失經濟；當時實屬無法調停，所有糾紛，殊難解決。自該會電達國務院，特命內務司法兩部，通令所屬，直接迅速秉公處理。除治路外，其他關於地方田土紛爭事宜，仍歸民事範圍，不得援以為例，庶法理事實，兩不妨礙。一面令行各省軍營，如有土豪惡棍，聚眾阻撓治路情事；應即由該地長官，隨時派兵彈壓保護，以除障礙而利進行等語，經國務院批覆在案。各省區鎮，一切築路難關，始得迎刃而解。現在國人偶有疑慮之處，均由該會每月編發月刊，與各省代表籌備員講演員等，詳為解釋溝通。

其餘特派專員分赴各省宣傳路政，籌組分會，介紹土木工程專門人材，以利各地修築道路之用。前途遠大，不能表演於萬一；聊述概略，以爲關心路政者之參覽耳。

第四章 結論

綜觀上述各章，可知汽車道路，既於交通界占重要之位置，尤爲我國今日刻不容緩之建設事業。夫我國擁有數千年之歷史，四萬萬之民衆，二萬萬方里之土地，百物富饒，氣候溫和，聲名文物，早爲世界各國之冠。無奈時至今日，國弱民貧，大好山河，幾爲破產。溯其原因，雖甚複雜，而道路梗滯，交通不便，遂致工商不能發達，文化無由灌輸，教育不能普及，知識不能交換，種族不能融洽，言語不能通達，政治不能展布

。凡稍留心國事，默察社會進化狀況者，莫不了然於中也。

昨據道路協會調查所得，美國鐵路密如蛛網，交通早已便利。然其去年（一九二二）所經營之國道二十萬英里，已成者三萬餘里，國家補助費在一億七千萬元以上，其規範之宏大，令人咋舌。又撒哈拉沙漠，豈非世界最難通行之地乎？然是年春、法國汽車隊，居然由透加鐵直駛至鐵白克杜矣。兩地相距，二千英里，往者商賈旅行其間，須歷八閱月，今則汽車隊僅行二十一日耳。所謂泱泱大國之中國國民視之，能不赧然。

美國人口祇八千六百餘萬，而全國汽車總數，在一千一百五十萬輛以上。我國人口號稱四萬萬，而全國汽車統計尙不足二萬輛。美國現有汽車路二百七十九萬六千英里，而我國尙不

滿四萬里。近三年內，美國人民捐助築路費一萬五千一百六十九萬美金元，政府亦如數指撥庫款，統計三萬零三百三十八萬美金元。美國道路會會員有三百七十餘萬，而我國只得八萬餘人。以我例彼，真如滄海之一粟矣。

詳察世界交通，日趨便利，而我國道路仍舊梗塞。今後國人對於道路事業，惟有急起直追，以圖進步。否則，環球大通，風馳電掣，咄咄逼人，我不自謀，人將代我而謀矣。人雖至愚，敢不發奮以圖進乎？

吾人而欲促路政之進步也，一宜多組道路建設分會，以事鼓吹指導。二宜籌辦汽車工廠，以挽利權而塞漏卮。三宜毀拆城垣，剏辦市政，以利交通而進文明。四宜舉行道路展覽會，

俾人民有所觀感，而興起築路之觀念。五宜組織道路銀行，以利補助而便養路。六宜編撰汽車道路工程等書，俾有研究而利進行。此皆今日提倡路政者之急務也。噫嘻！闢萬古之鴻濛，縮九洲於咫尺，造端宏大，應有良規，邦人君子，幸共圖之。

本書參考

- (1) 美國大路雜誌
- (2) 巴黎萬國道路協會報告書
- (3) 上海道路月刊
- (4) 申報汽車增刊
- (5) 道路工程學

(終)

標商冊註

