

新 中 學 文 庫

路

道

劉 友 惠
馮 翰 飛
著

1-207

7

商 務 印 書 館 發 行

卷五



2957373

書叢小學工

路 道

著飛翰馮 惠友劉



行發館書印務商

中華民國十三年十月初版
中華民國三十六年三月第六版

(63605.1)

工學
叢書
道路
一冊

定價 國幣貳元

印刷地點外另加運費

著者

劉馮
友翰
惠飛

發行兼
印刷者

商務印書館

發行所

各地
商務印書館

版 翻
權 印
所 必
有 究

目錄

第一章	總論	一
第一節	道路之重要	一
第二節	道路築造法之發展	三
第三節	道路之分類	五
第四節	道路之形狀	六
第五節	道路對於行車之影響	八
第六節	鋪路材料	一〇
第七節	道路式樣之選擇	一六
第八節	道路之基礎	一八

第二章 郊外道路……………一二二

第一節 線路之踏勘……………一二二

第二節 線路之預測……………一二五

第三節 線路之計劃……………一二五

第三章 城市道路……………一二二

第四章 土路……………一二七

第五章 卵石路……………一四五

第六章 碎石路……………一四八

第七章 三和土路……………一五六

第八章 石塊路……………一六二

第九章 磚路……………一六六

第十章 木塊路……………一六九

第十一章	瀝青氈路·····	七二
第十二章	瀝青碎石路·····	七五
第十三章	地瀝青片路·····	七九
第十四章	地瀝青塊路·····	八四
第十五章	道路之附屬構造物·····	八六
第一節	人行路·····	八六
第二節	路緣·····	八七
第三節	排水設備·····	八八
第四節	路樹·····	九四
第十六章	道路之管理·····	九五

道路

第一章 總論

第一節 道路之重要

道路之發生，道路乃於兩地之間，用人力在地面上開闢之線路，供交通之用者也。當未開化時代，人逐水草而居，衣食住仰給於近處天然物，不知有無相通，老死不相往來，故無需道路。迨人智發達，物質上精神上之慾望擴充，知人類應通力合作，於是有部落村鎮，開交際之端。且近處產物，不能滿足生活，須取別處所產，於是有貨物之交易，生商業制度。自是兩地之行旅往來，貨物運輸，日見發達，道路之需要，隨之發生。惟在此時代，人所具之機械智識尚幼稚，交通方法大都爲徒步，騎馬，坐

輜等，而以徒步爲主，故道路祇屬隨地形鑿成，勉可通行而已。路面只是天然泥土，雨時泥濘不堪，晴時塵沙飛起。降至近世，社會組織完全，人事交通複雜，科學程度增高，道路隨時代之要求，漸次進化，由羊腸小徑，變成康莊大道。近數十年來，工師更加意研究，多立新法，務使交通益便利。此誠物質文明之大成績也。

道路與鐵路之關係

陸地交通，昔僅有道路。自汽機發明後，隨有鐵路，較道路便利迅速，在交通史上可稱闢新紀元。然鐵路開辦費甚大，維持費亦多。在行旅頻繁貨物衆多之大都會間，固屬合算。若在交通稍簡之地，往往收支不相抵。故鐵路祇可作爲連絡長距離之交通幹線，不能到處有之。短距離交通，惟有道路爲最簡便。故道路乃鐵路之重要補助機關，藉此可擴大鐵路勢力。二者之關係，如人身大動脈大靜脈之與無數小血管，各有其用，不能偏廢也。近二十年來，汽車大發達，道路造法亦改良，其交通不見較鐵路爲遲緩，且道路建築，時日既速，費用又省，故各地於建築道路，乃有惟恐後人之勢也。歐洲大戰時，於道路上用汽車隊運輸之處極多焉。

道路之功用

道路之需要，由社會之發達而生，固如上述。然就反面言之，道路之建築，頗可促

進社會之發達。如有荒僻之地，氣候適宜，風景秀美，物產豐富，離大都會不遠，但無完全道路，與附近之大都會往來，其地當然少人過問，荒涼寂寞。若將其與大都會相通之道路修築完美，使汽車馬車皆可通行，便有人避都會之囂塵，來此遊覽居住，漸成村落市鎮。其出產因有道路運輸之便利，得運銷至外方。於是來往之人加多，商店林立，或竟成一大都會也。由此觀之，完美之道路愈多，各地之發達愈速。藉道路之美惡多少，即可推測國家之進步程度。我國內地風氣不開通，實業不發達，主要原因，實在無完美之道路。舉礦業為例：我國佳礦，西北數省，幾於遍地皆是。惟未有人開採，即開採亦多失敗。固因缺乏科學知識，然亦常因山路崎嶇，須用人馬之力，運送產品，運費比採礦費尚大，於是不能得利者甚多。此豈非無完美交通機關之弊乎？幸近來國人漸知病原，竭力補救，故建築國道省道縣道之運動甚盛，此誠好現象也。

第二節 道路築造法之發展

中國道路。我國道路之制，周代已有可觀，詩曰：『周道如砥，其直如矢』是也。秦始皇統一中

國大修道路。賈山至言云：『秦爲馳道於天下，東窮燕齊，南極吳楚，道廣五十步，三丈而樹，厚築其外，隱以金椎，樹以青松』是也。顧我國道路歷史雖遠，然舊有道路築造法，無科學觀念，多半就原有地形，在泥土中，闢成一條通路，寬常不過五六尺，即大路亦不過十尺。路旁大概比路面高，道路本身恰如河底，一遇發水，路面即破壞，漸次縮窄。既無人常修理之，故年湮代遠，竟成泥溝矣。間有路面用石板鋪成者，惟石板下面，並無堅固基礎，在軟土上，石板不免下沈。此所以石板路面高低不齊也。我國道路，本以便利步行者爲主，不重行車。故在山中，僅依山之斜勢開闢而已。即在石板路，亦不外疊成石梯而已。其過曲過窄之弊，非所問也。今日以車輛爲交通利器，我國築路舊法，當然不合用。須改用新法。歐美之造路法，較我國進步甚多，故本書悉採用之。

歐洲道路

歐洲道路，在希臘時代，已甚發達。克勒特人（Celt）所造尤佳。降至羅馬時代，着

意改良，不惜勞力金錢。建築堅固，基礎用數層大石，水溝亦完全。雖現在各國之街道，尙有不逮之者。故在道路史上甚有名也。（第一圖。）至第十八世紀末葉，有造路大家二人，一爲馬卡丹（John

London MacAdam）氏，一爲忒爾福德（Thomas Telford）氏，發明用碎石築路之新法，可稱

爲道路之革命。依新法所造之路，即名馬卡丹路，忒爾福德路。以後更加研究，又有石路、木路等新法。近年發明地瀝青路，更見進步，各國多用之。

第三節 道路之分類

郊外道路與城市道路。道路依其位置，大體可分二種，即郊外道路及城市道路是也。郊外道路，乃都會與村鎮間之路，道路兩旁，多爲田地、原野、山陵、溪谷，少有人煙。路線亦長，自數里至數百里。城市道路，乃都會內部之路，兩旁有高樓巨廈，行人車馬頻繁。但路線大概不甚長，至多不過數里而已。二者性質既如此不同，其造法當然有異。第一，道路旁情形不同，故其附屬設備亦不同；第二，



第一圖 古羅馬人所造石路

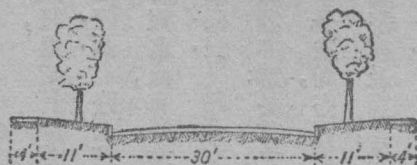
重要程度不同，故其品質亦不同。城市道路在繁華富厚之處，故較郊外道路應建築稍工。但除此兩點之外，在大體上，建築之根本方法，無甚區別。

道路依路面形式分類。道路依路面之形式，又可分爲有縫者與無縫者二種。其中再依所用材料及造法細分之，屬於無縫者，有土路，卵石路，碎石路，地瀝青片路，三和土路等。屬於有縫者，有磚路，木塊路，石塊路，地瀝青塊路等。

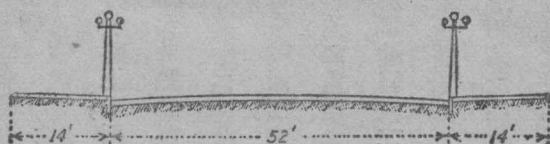
第四節 道路之形狀

道路表面之佈置。新式道路，將步行及行車之部分分開，前者名曰人行路，後者名曰車路。大概置車路於中，人行路於兩旁。二者當然應有分明界限，且所有來至路面之水，須使從速流去，以免積聚。故普通道路之橫剖面，如第二圖所示。車路之中央最高，漸次向兩邊斜下，至與人行路分界處，特提高數英寸，作成一層。層上即人行路之起點。由此又漸斜上。如是人行路與車路有此爲分明界限，且其下面成溝形，爲最低之地。各處之水皆向此流，再轉至別處。此地名曰側溝。在側溝處，人行路

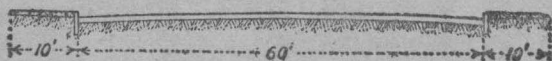
騰高數英寸其邊隅易毀壞故常用石條一列保護之名曰路緣



住宅區街道



零售商業區街道



批發商業區街道

第二圖 道路剖面圖

第五節 道路對於行車之影響

今之道路，俱以行車爲主，故車輛行於路上時，兩者間力之關係，不可不知。

路面之凹凸。路面若有凹凸，車輛至此，當然須由低升高，再由高降低，故格外費力。又由高降低時，車輛衝撞路面，有令其破壞之弊。

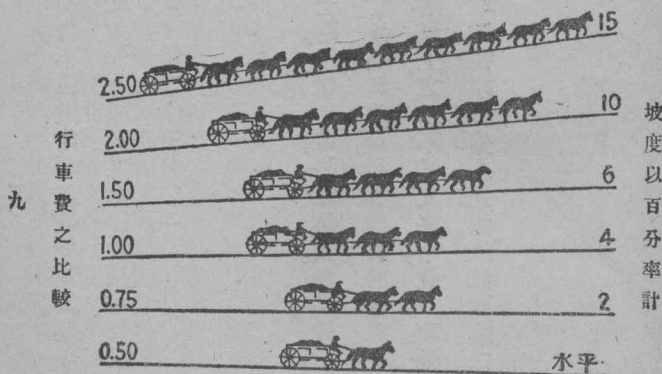
車輪之陷沒。路面支持力薄弱時，車輪陷沒，愈深則行車用力愈大。但輪徑加大，輪邊加寬，車輪接地之面積亦加，易言之，即將同一車輪之重量，分布於加大之路面上。於是各點所受重量減小，雖路面不十分強固，亦可支持之。故對於車輪陷沒之防止，一方面當然須造堅固路面，一方面亦當注意車輪之半徑及寬度，使勿過小過窄。此點應由管理道路之官署規定之。

路面之摩擦。車行路上時，二者接觸處發生摩擦力。在極平坦之路上，行車亦須用力，即因抵抗此摩擦力之故。摩擦力大小，因路面而異。愈硬愈滑者愈少。如在水平之鐵軌路上，二馬可拉之貨車，在地瀝青路上，須用三馬，在上等卵石路上，須用十四馬，在土路上須用四十馬，在砂石路上須用

八十馬也。

道路之斜坡。道路之斜坡，妨礙交通。上坡時，無異抬高車輛，下坡時，無異推下車輛。在平路上，使車輛行動，只有較摩擦力略大之力已足；在上坡時，還須加抬高一車輛之力。摩擦力不過車輛重量之數十分之一。抬高車輛之力，則與重量相等。據理論言之，抬高車輛一尺之力，可抵在平路上推行二十尺之力。斜坡之耗力，由此可知。故平坦道路中間，若有一處有陡坡，因其影響，車輛之載重即大減矣。至於下坡時，似可省力；實則在平路上所用之力，已經備足，省力並無益處也。若斜坡太陡，路面摩擦力，不能支持車輛重量，車輛便往下滑動，此時須用相當之力向上拉，不然，定有危險。大車都備制動機，即防止此

第一章 總論



第三圖 斜坡對於行車力之影響

種滑動者也。斜坡既如此不利，故須設一種制限坡度，無論如何，不使道路斜坡較此更陡。制限坡度隨交通之繁簡程度而不同。在交通頻繁處者小，在偏僻處者大。大概國道之制限坡度可為三十分之一，即水平距離每三十英尺，斜坡昇高或降下一英尺。縣道可為二十五分之一。

第六節 鋪路材料

總論。最簡單之道路，乃就原有之土地開成者，名曰土路。僅粗具道路之形式。極易毀壞，常須修理。且經行者感覺種種不便。在交通頻繁處，土路甚不適宜。故須將路面用各種材料鋪砌。此名曰鋪面路。所用材料名曰鋪路材料。鋪路之目的，第一為：阻止路面上之水不浸入路下，並使車輛重量分布到全體道路上。第二為：造成平滑路面，減少摩擦力，使車馬往來，可安全迅速。故鋪面路之必要條件為：

(一) 不透水；

(二) 耐久；

(三) 摩擦力小；

(四) 便於馬行；

(五) 無論何種坡度皆可合用；

(六) 不發噪音；

(七) 不生灰塵；

(八) 易洗掃；

(九) 價廉。

鋪路材料，普通用石塊，碎石，木塊，地瀝青，磚，砂等。其性質須加以研究。合於鋪路用之材料，第一須有相當硬度。上述各種材料之擠壓強度，普通在每平方英寸七千磅至一萬四千磅之間；而道路上所用最大之滾壓機，重量不過十噸，路面材料每平方英寸所受壓力，遠在其擠壓強度以下，故對於此問題，普通都可及格。第二須吸水量少。各種材料大概有吸水性，其程度與耐用性大有關係。因吸入內部之水分，遇冷凝結，令原體積增加，生破壞力甚大也。有人謂此種作用，與用每平方英寸二