

乡村道路修筑方法

鄉村道路建築的方法

農業經濟系 喬啓明著

一、緒言

道路是什麼？就是因爲欲溝通或增加兩地人民互相往來的關係，用了人力，在地面上所開闢的一條較於易行的路。往昔的時候，人民智識淺近，衣食住三大問題，尙未趨於複雜，來往的事甚少，如在那漁獵及游牧的時代，實在用不着什麼康莊大道，以後逐漸進化，到了農業時代，這部落的居民，才有與那部落的居民來往關係，那時道路的需要，才開端緒，這就是道路的起源。以後人事日繁，進化日著，欲求交通上的便利，不得不對於路政上極力改良，我們試讀「周道如砥」及「魯道有蕩」的比方，就可窺見一般進化的形跡。但古代的大道未必適用。道路的建築，係隨着社會進化的變遷的，所以我們現在要言築路，必須要築現在鄉村所需要的那種頂好的道路，對於鄉民，要很便利，很適用，務使他們舉足之間，不致發生任何路途上困難的感想。那末，古人所謂「行路難」的，今可一變而爲「行路樂」，豈不好麼？

我未說建築良好道路的方法以前，我先要說建築良好的道路，與鄉民有多大的利益，

我們若明白了他的利益，後來才有建築好路的意思和機會。好路的利益，可分爲兩方面說：一方面是屬於經濟的，一方面是屬於社會的，茲將這兩種的利益，陳述如左：

(甲) 經濟方面的利益

(一) 良好的道路，運輸利便，農產物運輸的費用，可以減少。

(二) 當地農產物銷售的範圍擴充，獲利較厚。

(三) 交通便利，農民可選栽獲利較厚的農作物。

(四) 附近的田地價值，可以增高。

(五) 良好的道路，各種普通車輛，皆可通行，費用和時間，都可節省。

(乙) 社會方面的利益

(一) 良好的道路，可以促進鄉村學校的發展，吸收周圍的居民範圍較大。

(二) 易於輸入外界的文化，人民的生活與常識，可以增高。

(三) 容易使當地的居民，互相連絡，漸趨於一種共同的生活之下。

(四) 使鄉村合作事業，易於提倡興辦。

(五)道路良好，可以吸引市民，多作鄉間之旅行消遣，俾得互相交換意見，使鄉村與都市情形，不致隔閡太甚。

二、道路的位置與計劃

建築道路，不是很容易的一件事，在未建築的以先，我們應該預先對於道路的位置和計畫有種種的預備，對於位置與計劃方面，又有兩件事最要注意：第一，修過的道路，務使行人覺得舒服便利，不致發生什麼意外危險；第二，修過的道路，務須適合當地的地勢和氣候，建築工程的大小，與管理的難易，亦須同時顧到。總之，對於建築道路各部分適當的工程計劃，如路線、路基、路冠、路寬、路的坡度、路的斜坡、與排水等等，在未着手建築以前，皆須預為佈置計劃的，茲再分論於下：

一、路線——建築道路，第一步即是測量路線，但是普通鄉村的道路，也無需那真確的測量，只要用自己的眼力去識別一下，使路線方向適當，坡度（係道路縱斷面的傾斜度）適宜，不現出那路線繞道太遠，坡度太高或太低的弊病，那就好了。如其不然，則交通不便，或受雨水的侵蝕與破壞，患害一來，不但耗了金錢，費了時間，而且非去重幹一下不可。所以路線

位置的測量，不外乎縮短路線，與減低坡度，務使牠合乎道路經濟與管理的原理，那才是很適當和很有利益的。

二、路基——路基在建築道路的計劃當中，是頂要緊的一件事。我們若未把那路基先行整理完好，就用那鋪路的材料把他鋪平，這是沒有用的。因為路基不固，雖然路面當時鋪得怎樣平整，一經重量的壓迫，仍是要陷落的，最後的結果不到了東凸西凹的程度不止，所以路基的作法，至少須將以下的幾件事，牢記在心頭。

(甲)路面須整理的平坦，要沒有植物質的東西，夾在裏頭，以防腐爛，致生罅隙。

(乙)路基要很乾燥，排水要很完全，因為這樣，一方面可使地面上的水，不能滲下；一方面使地內的水，可以立時排去，路基因此不會發生陷落。

(丙)地面要用石礮壓的很均勻，很堅固。

以上所說的三點，不過是作路基的普通規矩。至於鄉間路基的作法，應當特別注意的地方，就是應用砂土和黏土混合起來，逐層鋪起，每層的厚薄，約在三指左右，鋪好之後，然後再撒上水，用石礮把他壓緊，隨後再加上同樣厚薄的材料，同樣作法，共總兩層，壓緊約有四

寸的厚薄，這樣一來，路基就要堅固的多了，若是一處沒有黏土或砂土的時候，就不得不向省時間合金錢方面走。那樣我們就不得不想一個簡便的法子，就是說只得用原有的土壤，作成路基，但是總得用石礮鎮壓的格外堅固才好。

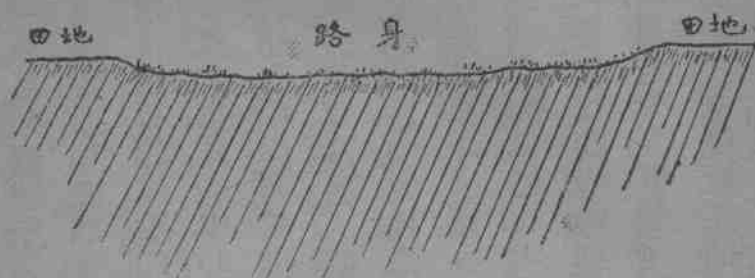
三、路冠——就是指路的中心，高出兩邊的那一大部分。所以叫做路冠的原因，乃是因為路的中部高凸，漸漸向兩邊成拋物線的形式下去；他的作用，能使路面上所落下來的水量，很容易流到兩旁邊水溝裏去。我國鄉間舊式的道路，與此確係相反，大半都是側高中凹，以致雨水落下來的时候，每每積滯泥濘，不便於行。讀者若看第一圖與第二圖的比較，就格外明白路冠的好處，是在什麼地方了。

普通鄉間所需要的道路，大半是十二尺寬，那路冠的中心，能比路的兩旁高上三寸，就很合式。若路面再要加寬的時候，我們可以按着比例去推算。

路冠的好處，很是不少；但是他也有有一點壞處，我們不能不知道。因為有了路冠，路面就變成中凸側坡的形式。車輛行走的時候，就不能像在平面的路上，又好走，又省力，有時過於靠邊，致那車輪分配的重量，不能平均，因此或不免有偶爾破壞路面，與傾覆的危險，不過這

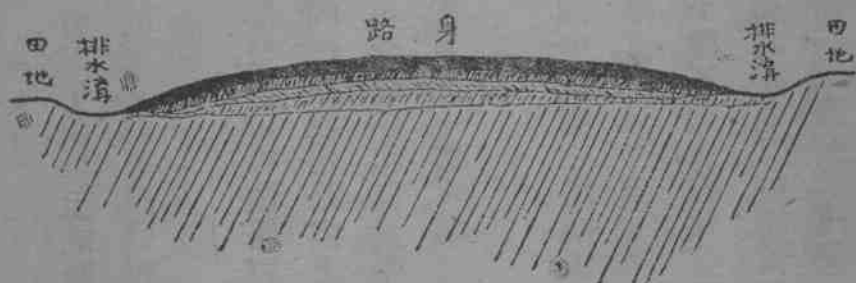
第一圖

鄉村舊式道路(一)



第二圖

鄉村新式道路(-)



說明：上圖表明在鄉村地勢平坦或低窪地方的道路，改良後之路身；須較兩旁之田地為高，且須有排水溝。

也是偶爾萬一的事情，不能算他是重大的。

四、路寬——路的寬狹，因各處用途與情形的不同，頗難預定，我國北方諸省，多用騾車，自然路要寬些。南方多用小車，就狹些，亦屬不妨，所以修路的時候，須看本處道路適當的用途而定，總以能節省時間，便利交通爲佳。

普通來往的大路，其寬度須在兩丈左右，使兩車相遇，來往不至爲難，至於鄉間的農家道路，有一丈多寬，也就可以。所要注意的，就是在道路轉灣的地方，那路面格外要修築的寬些，因爲灣曲的道路，所佔的面積應該較大，以免發生相撞等意外的事情。這種情形，平坦的地方，雖是少見，但在邱陵起伏的地方，吾人却時常看見的，所以修路的時候，吾人決不可爲節省尺寸的土地起見，致使旅行者感受永久的不便。

五、路的坡度——道路縱斷面傾斜度的大小，普通叫作（路的坡度）。通常的計算，都按水平面的距離，和他兩端的高低差相比較。比方百尺之間，兩端的高度，相差五尺，那麼，我們就叫他百分之五的坡度。差數愈大，就是坡度愈大。按築路的原則，本以平坦路爲最佳，但往往因一處的邱陵起伏，不能不鋪設坡道，以代坦途。因吾人若欲把邱陵挖平，不免工程浩大，

反不如用適宜的坡度，較為省事。

在有坡度的路上，運輸物品，是要比平坦的路上難得多，因為坡度愈高，物品的重量，因重力的關係，也是愈增。有一噸（約合我國一千四百三十斤）重的東西，若有坡度的路上行走，其坡度每增加百分之一，重量就要多加二十磅（約合我國十四斤強）你看可怕不可怕！但是有坦度的道路，普通是不能倖免的，所以歐美的學者，由多年的經驗，規定道路的坡度，按其地勢的高低，分為以下之三種：

（一）平地

百分之二至三的坡度

（二）起伏地

百分之四至六的坡度

（三）邱陵與山地

百分之六至八的坡度

六、路的斜坡度——我們試看道路的橫斷面，自路冠向道路兩旁所成的傾斜度，就叫「路的斜坡度」。路面有此斜坡度，面上的水，就可流到兩旁，由水溝宣洩出去，不致常存路上，冲刷路身，所以建築道路，路的斜坡，是很要緊的。至於斜坡的大小，大概皆以路的坡度的大小為標準。平常最通行的道路斜坡，在百分之五的坡度路上，斜坡就是一尺與一寸的比。

——即由路冠的中心向路冠的兩邊量起，每量一尺，他兩端的水平高低差是一寸。——若道路平坦，毫無坡度，道路的斜坡，當爲一尺與半寸的比。修路的時候，若能照以上的定理，變通規畫，總不致於失敗的。

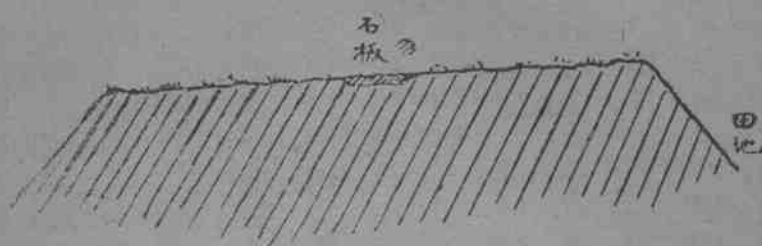
七、排水溝——排水溝，就是指道路兩旁的水溝，他的用處，專爲排除路面上所流下來的雨水。建築的時候，須審察地勢，若一處地面低窪，這種排水溝，更是要緊，大概路基要填得高，否則排水溝必要掘得深，因爲普通水平面，必須在路面中心以下十尺左右，路基方能穩固，所以要降低水平面的緣故，不能不特別注重排水溝。

若道路築在很高的地方，如在隄或壩的上邊，這種排水溝，可以不用。（參看第三與第四圖）——只要路的斜坡相宜，能使路面上的水流得下去就好。若一處地勢近乎平坦，或多高山丘陵，那排水溝的築法，又稍有變更了。——就是排水溝的兩旁與「路冠」同「田地」兩邊所成的斜坡度大小之關係。——若一處道路坡度甚大，那靠排水溝的斜坡度就要小些；如此排水溝中之流水淺，可以阻止冲刷作用，這種斜坡度，普通是一尺與一寸的比。（參看斜坡節）若道路斜坡度甚小，水溝容積，稍可放大，同時不至現出冲刷的作用，他的斜坡度可以用四

第三圖

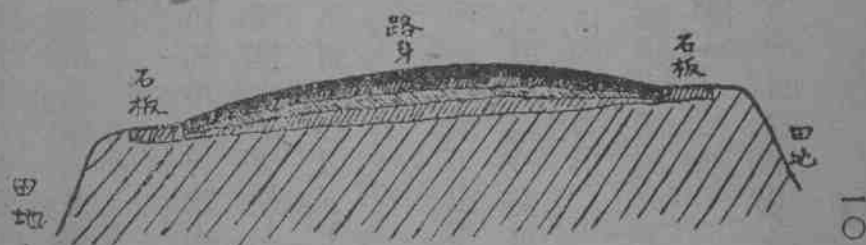
鄉村舊式道路(二)

鄉村道路建築的方法



第四圖

鄉村新式道路(二)



說明：上圖係表明鄉村道路建築在堤或壩上者，兩旁的田地每比路身為低，改良的道路，排水溝可以省去，路身須比路的兩旁較高，中間的石板移築在路身的兩旁。

尺與一尺的比。若道路平坦，毫無坡度，適當的斜坡度，即可用二尺與一尺的比。

三、鄉村道路鋪平法與土質的關係

前面所講種種應當注意的條件，是論到普通建築道路應當注意的常識與規例。大概不論什麼樣的道路，都是逃不脫那種種的道理的。但是各處的氣候不同，修路材料，亦不一律，所以路的種類，也就變雜了，如石礫壤土路，黏土路，黏土石礫路，磚塊路，與砂土路等等，種類實在不少。惟其建築目的，總不外乎兩種作用：第一，是要使路面上的水，不至浸入到道路下面去，如此可常使路基穩固，車輛的全部力量，都可分配到全部的路面上去。第二，是要路面平滑，不生灰塵，使行車的時候，摩擦力減少，車馬的往來，又可安全快速些。按我國的氣候，比較起來，南部各省多雨，道路宜用石礫或磚塊鋪平；北部少雨，就是土路，也是可以修好的。茲對於各種道路鋪平的要點，再詳細分述如下：

(一) 石礫壤土路——一個地方，若他的土質是壤土，裏邊還夾雜着些小的石礫，那是一定能够造成一條很好的土路的。因為石礫同壤土合起來，其中有大小不同的石粒，當鋪平緊壓的時候，那小的石粒，自然就會壓擠到大的石粒與大的石粒的中間，把那

空隙可以密密填塞，再還有那細的砂粒，自然又會擠到那粗砂粒的中間，去一層比一層格外擠得堅固，那條路面，自然會很堅實了。有了這樣的路面，雨水落下來的时候，當然易於流走，不至滲入。重載的車輛也不易使路面陷落下去，還有一層好處就是在冬天的時候，也不易因天寒的緣故，把路凍成龜圪，因為路面不易蓄水，自然沒有可凍的機會了。

(二)黏土路——有最細的黏土地方，是不容易造成一條很好的道路。修路的時候，總須當中再加些他種材料才好。因為黏土的黏性太大，又容易存水，若修路的時候，能把路的斜坡度與排水的方法，設置完好，偶爾下雨，自然還可以使他非常堅固，即雨水猛來，一時也不容易滲入。但若天雨連綿，或冬季時有長期的發凍，那末，這種道路，就有點不便了。而且此種路面，最容易受小車的破壞，因為小車推動的時候，重量很不平衡，往往是兩邊搖動，車輪就乘此時，很容易把那路面破裂，使他漸漸的凹下去。有時我到鄉間，見他們鄉人用一尺多寬的石板，鋪在道路的中間，專備小車行走，但也是不大合宜。因為中間只有一條石板路，若果兩車相遇，仍不免有破壞路面的害處。所

以我很希望修路的時候，把石板移鋪道路的兩邊，以便小車行走，那末，中間的路冠，就可以常常保存中凸側坡的樣子，不至屢受推殘了。至於其他不甚損傷路面的運輸，仍舊可以隨便行駛，是無關係的。（參看第三與第四圖）

（三）黏土石礫路——前段所說最細的黏土路，是最不容易修築的。但是現在我們又要利用這種軟黏的黏土，把道路來改良一下了。——就是用小的石塊平鋪於路面上，厚薄約有二三寸，隨後再用石碾子多多的緊壓幾回，使石礫同黏土，互相黏着，就成所謂黏土石礫路了。這樣既可免了黏土路在下雨的時候發軟，又可免在冬季的時候凍冰，豈不一舉兩得麼？

（四）砂土路——砂土路是很難修的，因為砂土沒有黏性，粒粒分離，容易透水，也可說他是不蓄水。若要把他壓得很緊，很堅固，這是很不容易成功的。有以他的弊病，適與黏土路相反。黏土路是黏力太大，他的蓄水力太強，砂土路是黏力太小，他的蓄水力太弱，所以黏土過軟，砂土過鬆。但由這種困難，就有人想出一種法子，將砂土和黏土拌合起來，使他變成壤土的樣子，那路自然可以修得好了。雖就普通而論，凡有砂土的地

方黏土是很少的，所以兩者相混，不易實行。然亦究可算是改良砂土路的一種方法。若一處兩種泥土均有，不妨就實行一下。此外在砂土路上，利用那些禾草木屑等夾雜物，也可稍使砂土蓄水力增強，或能稍顯覆蓋的作用，免得水分多量蒸發，使路面發燥起來。

(五) 磚塊路——磚塊路的建築，普通多在雨水多的地方，牠的目的，是要免去在下雨的時候，道路泥濘和交通困難的痛苦。這種道路，在我國鄉間，多處可以看見，普通皆用破斷的磚塊鋪起。惟未鋪之先，務將路基及排水溝等整理堅固。使將來路好之後，不至有路面陷落，或顯出凹凸不平的樣子。這種情形，在鄉間有磚瓦路或石塊路的地方，皆可看見。凡路面修得高些的，大概都是非常堅固，平滑而且耐久；修得低些的，下雨的時候，水不容易流走，他的路面，就是高低不平，而且常易破壞。這種情形，就是完全由於路基建築時，未比兩旁田地高的緣故。果能將路基作好以後，再把破磚橫立，一排一排的鋪起來，一層一層的靠得緊，使牠不顯出大的裂罅來；一面再將細土或砂在路面上來回的掃動，使那些小小的裂罅，統統填平。如此再經過行人一天一天的

振動，那磚與磚就要緊起來，自然那路就堅實了。但是鄉間所用的小車子，最起破壞這種路面，若要免去這個困難，還是要照以前黏土路的辦法，把道路的兩旁鋪起一條石板來，專讓小車子行走。如此，這路的壽命就要長些。

總之以上幾種道路的作法，不過概論各處土質不同的一般情形。若真要建築一適合當地情形的道路，自非詳察該處土質及氣候之變動再行着手不可。墨守成規，永久不變，是不行的。

四、鄉村道路管理的方法

修理一條好路，是要緊的；管理一條好路，更是要緊。管理方法，普通分為兩種，就是修理已壞的道路，和保存未壞的道路。用道路耙平器，把壞的土路耙平，就是修理；限制車輪輪鐵的寬窄，就是保存。倘能實行以上的兩法，就有以下的幾種作用，可以看見：（一）保存好路的固有形狀；（二）時常加補材料於已壞的路面，以補充之；（三）路旁的側溝，時常清潔；（四）除去路旁的野草，以壯觀瞻。

對於管理道路應即實行什麼方法，茲就在我國鄉間最要緊最適用的幾種，說在下邊。

(一)車輪輪鐵的寬窄——車輪輪鐵的寬窄，與道路的管理，有直接之關係。若車輪輪鐵過窄，形似刀刃一般，那破壞路面的力量，更是利害。所以普通皆有一種法律的規定，使車輪輪鐵造成平面，幅員的大小，按諸定章。普通的寬窄，多按車輛多寡與馬匹數目而定。如二輪的雙馬車，車輪輪鐵則為四·一三英寸；（一英寸合我國八分）二輪的四馬車，車輪輪鐵則為六·一八英寸。若有這種限制，那路面自然就不容易破壞了。惟以上的限制，專指牲畜所拉車輛而言。對於手推的小車輪子，不在此例。因為小車輪子靠近地的部分，也須很平；惟普通的寬窄，約有三吋半的樣子，已經很好。不必再寬，惟過狹也是有害道路的。

(二)道路耙平器——道路耙平器，是用一種很堅實很好的木料造成，專為修理鄉村土路用的，牠的詳細構造法，本校鄉村社會系作有模型，凡願意仿造的，都可照這模型去做。下雨以後，鄉村土路表面上，常要被車輛壓的不平，或發現出許多泥塊，若用這種耙平器去拖一下，就可把路面不平的地方，統統拖平，仍顯出那光滑的路面來。惟用這耙平器最適當的時候，是在土質稍稍發鬆，路面顯出乾溼適當的當兒。因為在這