

87.34/1083

RJC

公路路面施工 先进經驗选輯

1958.8

人民交通出版社

本选輯是从几年來在公路路面施工方面所獲得的許多实际經驗中选出的。包括級配路面的拌合鋪筑經驗,利用各种当地材料改善上路的經驗,鋪筑泥結碎石、瀝青混凝土、水泥混凝土路面及瀝青表面处治的經驗,以及道路用磚和低柱号水泥的燒制方法等。具体操作方法和应注意事項,都加以說明。是各省、專、县、鄉交通部門工程技术人员指導業務和提高技术的很好参考資料。

公路路面施工先进經驗选輯

*

人民交通出版社 編輯出版

(北京安定門外和平里)

北京市書刊出版業營業許可証出字第〇〇六号

新 華 書 店 发 行

公 私 合 营 慈 成 印 刷 工 厂 印 刷

*

1958年9月北京第一版 1958年9月北京第一次印刷

开本: 787×1092 $\frac{1}{16}$ 印張: 2 $\frac{16}{16}$ 張

全書: 62000字 印數: 1—4100册

統一書号: 15044·1278

定价(9): 0.29元

110

目 录

1. 級配路面畜力犁耕拌和法.....	2
2. 級配路面而层泥漿犁拌法初步經驗.....	6
3. 平地机拌和級配材料的經驗.....	14
4. 河北省藺县鋪筑泥結卵石路面的操作經驗.....	19
5. 山东省改善土路的經驗介紹.....	22
6. 水泥混凝土路面的施工經驗.....	35
7. 鋪筑瀝青混凝土路面的經驗.....	45
8. 瀝青表面处治的新方法.....	59
9. 月弓敲石法.....	65
10. 混凝土預制块活动安裝架	67
11. 无窑燒磚法	70
12. 低标号水泥制造方法	71
13. 玻璃模型的使用介紹	74
14. 用透水隔离层处理翻漿的經驗	77

級配路面畜力耕犁拌和法

几年来的实践証明，犁拌法比人工拌和法优越得多，宜于分段进行流水作业，每段長度应不少于100公尺，并根据压路工具的能量而定。

茲將犁拌法的操作步驟和流水作业的施工組織具体叙述如下。

一、操 作 步 驟

1. 准备工作：將已做好的路槽整修平整，很好地压实。然后在路槽上按材料試驗結果及下列計算方法分的若干备料段，每段長度为20公尺，將石、土、砂平均分配，分堆堆放。

2. 鋪料：將按每段的計算数量备好的石、土、砂分层均匀摊鋪，大致耙平，以待拌和。如果备料时沒有分段計算，不能掌握数量时，应按厚度鋪石子，用量斗配合土、砂等材料。

計算方法举例如下。設路面寬度为5.5公尺；压实厚度为8公分；石、砂、土的級配組成成为60%：28%：12%；压实路面干容重为2300公斤/立方公尺；石料松容重为1300公斤/立方公尺；砂松容重为1200公斤/立方公尺；粘土松容重为950公斤/立方公尺。那么

$$\begin{aligned}\text{应鋪石料厚度} &= \frac{\text{压实路面干容重} \times \text{厚度} \times \text{配合百分率}}{\text{石料松容重}} \\ &= \frac{2300 \times 0.08 \times 0.60}{1300} = 3.5 \text{ 公分}\end{aligned}$$

$$\text{每公尺路面粘土用量} = \frac{\text{压实路面干容重} \times \text{厚度} \times \text{路面寬度} \times \text{配合百分率}}{\text{材料松容重}}$$

$$= \frac{2300 \times 0.08 \times 5.5 \times 0.12}{950} = 0.128 \text{ 立方公尺}$$

假設量斗体积是 $0.5 \times 0.5 \times 1.0 = 0.25$ 立方公尺，則每延長 1 公尺路面需土 $0.128/0.25 = 0.51$ 斗。但是 0.51 斗是不容易量的，为了施工方便起見，可以量一整斗，而变更鋪土長度。

$$\text{每斗土应鋪长度} = \frac{0.25}{0.128} = 1.95 \text{ 公尺}$$

以同样方法計算出

$$\text{每斗砂应鋪长度} = \frac{0.25}{\frac{2300 \times 0.08 \times 5.5}{1200} \times 0.28} = 1.06 \text{ 公尺}$$

3. 犁拌：馬拉双犁及單犁均可使用。应先調整好犁上的深淺控制器，使犁尖不致插入路槽底或犁不到底。拌和时以一人扶犁順沿路綫縱的方向推拌，逐次移动，反复进行。在一般情况下，拌和四遍，顏色即可均匀一致。第一遍自路綫开始逐次移向中綫，犁完后在中綫处留下一道犁溝。第二遍自路中綫开始，逐次移向路綫，犁完后在兩側各留犁溝一道，但中綫处的犁溝已經消灭。第三遍与第一遍相同（見图 1），第四遍与第二遍相同（見图 2）。拌和的

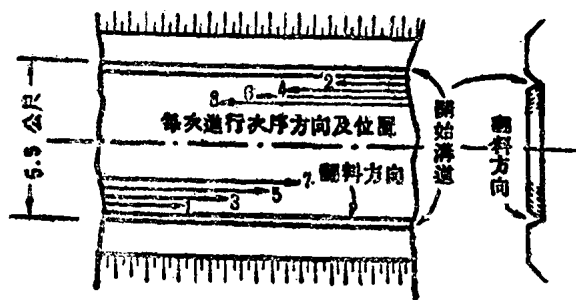


圖 1

遍数可根据路面厚薄而增减。遍数为双数时，可按上述順序进行；如为單数，則第一遍应由路中綫开始（与上述第二遍情况相同），

使最后留下来的沟在路緣处。

在第一遍拌和时，單鐮犁“吃犁”宽度可为14公分；以后各遍則逐漸放寬。“吃犁”宽度的范围为12~18公分。在5.5公尺寬的路面上，每遍須下犁30~

45次。双鐮犁每次“吃犁”宽度为35~40公分；在5.5公尺寬的路面上，每遍須下犁14~16次。

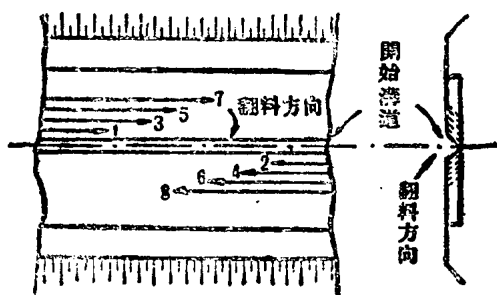


圖 2

4. 洒水：一般是随拌随用噴水壺洒水。每20公尺所需計算用水量由一个工人負責噴洒。最后一遍犁拌后不洒水。厚度在8公分以上时，砂层鋪好后，即进行洒水，其数量应按材料含水量及气候情况决定。洒水工具最好用特別的手推車，既可提高工效，又易均匀。

5. 整形：材料拌好后，以农民压碎土块时用的树枝編成的工具（北方称“盖”或“擦子”），由牲畜拖动，將表面刮平，再用人工按路拱板的橫坡度整理平順，以待輾压。

6. 輾压：輾压时混合料的湿度应适当，先用輕型压路机輾压一遍，时速为每小时1.2~1.4公里，使混合料顆粒的位置大致稳定，然后用中型或重型压路机輾压，时速为1.5~1.7公里。輾压时必须由一人随后用直尺檢查平整程度。如发现有波浪或坎坷情况，須整理后才能繼續輾压。輾压遍数約为4~6遍，以达到无輪迹为度。輾压的順序为从兩側逐次移向中綫，开始时輾輪一半应压在路肩上。沿着与路綫平行的方向进行，每次向中綫移动的重迭宽度約为后輪寬之半。压至中綫后，改由另一边开始，压至中央合攏时，

应在路中綫处加輾一次。

7. 封面：在完成的路面上，如发现有松散现象或麻面现象，应进行封面，以保证粒料的稳定性。在已輾压完的路面上先洒足够的水分，紧接着就撒布打碎的粘土（如粘土不易打碎，可調成泥漿），用竹扫帚反复刷勻成漿。如感觉太干，可再洒水；然后撒布砂子或石粉，用竹扫帚扫勻，再用六吨以下的輕輾輾压 2~3 遍。这一工序可在开放交通的情况下进行。所用粘土的塑性指数不宜低于 15，其用量约为 5 立方公尺/1000 平方公尺。砂的用量与粘土相同。

二、流水作业的施工組織

上述的操作步驟可归納为鋪料、拌料、輾压，封面等四个主要工序，分四个段由四个专业組連續地进行流水作业。每段长度应根

專業組名稱	路槽	級配底層 (10公分)			級配面層 (8公分)			封層 (0.5公分)		
作業項目	填挖路槽及壓	鋪料	拌料	輾壓	鋪料	拌料	輾壓	調土洒漿粘	撒粒鋪料	輾壓
工序編號		2	3~5	6	2	3~5	6	7		
共需人數	不 定	44	16	2	26	12	2	6	2	1
牲畜數	—	—	8	—	—	6	—	—	—	—
壓路機數	12噸的 1台	—	—	10噸的 2台	—	—	10噸的 2台	—	—	6噸的 1台
每段流水長度 (公尺)	500	125	125	125	125	125	125	62	62	62
完成每段所需作業 時間 (小時)	8	2	2	2	2	2	2	2	2	1
每專業組每日完成 長度 (公尺)	500	500			500			500		
流水作業方向										

注：封層可根据实际需要設置；路槽应在若干天前修好。

据压路机在規定時間內所能完成的压实長度来决定。然后根据各段的工作量来配备人数。

現根据初步查定的資料編成下表（路面寬度为 5.5 公尺），以供参考。

三、結 語

畜力耕犁拌和法由于利用畜力和展开大段流水作业，不但使施工进度加速，保証質量，而且減輕工人劳动强度，提高劳动生产率，降低成本。在筑路尚未全盤机械化前使用这一方法是可以起很大作用的。

級配路面面层泥漿犁拌法初步經驗

（山東交通厅第一工程大队）

自中央提出級配路面用耕犁拌和的先进經驗后，第一工程大队就加以推广。但中央的耕犁拌和系用水拌。而我們使用了泥漿耕犁拌和，試驗結果效果也很良好，在工效上平均超过了定額。茲將第一工程大队泥漿耕犁拌和的初步情况介紹如下：

一、一 般 情 况

該大队进行工作的路段，为从临沂东洋桥头至芝蔴墩長 7 公里，路面設計为双层級配礫石，面层厚度为 8—10 公分，底层厚度为 12—13 公分，面层材料最大顆粒不超过 4 公分，底层不超过 7—8 公分，其級配成份均合乎要求。因系采运的天然級配，其本身的塑指一般在 8—10 左右，另外加粘土不多，这是犁拌最好的条件。材料堆放在路肩上，每 40 公尺为一段，底层用耕犁水拌，面层用耕犁漿拌，由于底层耕犁水拌比較簡單容易，故着重將面层耕

犁漿拌的情況加以說明。

二、操作程序

鋪筑時採用流水作業，計分鋪料→澆漿→犁拌→整型→洒水拍平等五個工序。其勞力組織均為每組13人（視自然條件每組人數可以機動）。

三、操作方法及要求

1. 鋪料：面層壓實厚度10公分，松厚一般在13—15公分，按每20公尺為一小段，使用抬筐將每小段需用的材料抬入路槽，攤好鋪平。

(1) 先鋪混合料（所備天然級配料）厚約5公分。(2) 鋪攪加骨料厚約3公分。(3) 再鋪混合料厚約5公分。(4) 最後鋪沙。

在鋪料時各組應採取循環流水分層鋪筑，所鋪之材料兩邊距路槽內邊沿各留出20公分以備犁拌，為免于犁拌時將攪加之骨料翻到路槽兩邊，造成兩邊骨料多細料少的現象，在鋪骨料時應較混合料兩邊各縮進10公分；在將每層材料抬入路槽後，應攤鋪均勻。

工具的配備（按每組13人計）：

抬筐6付，鉄鍬6把，四齒鉄鈹2把，洋鎬2把。

2. 澆漿：

(1) 將漿斗擺在路肩，按每公尺需用之泥漿數量，依漿斗之容積（一般容積0.5立方公尺）確定漿斗數目。該處路面每80公尺擺5個漿斗。

(2) 將粘土用抬筐倒入漿斗，然後加水泡漿，約停20~30分鐘，用漿耙進行和漿，如泥漿過稀再適當加粘土，如過稠則增加水分，應將泥漿調和均勻，達到要求的泥漿比重。該處泥漿稠度一般在1.3—1.4，用時應隨攪隨用，以防沉澱，並隨時用比重計試驗。

(3) 泥漿和好後，用筒將泥漿倒入噴壺，按每公尺需用筒數，均勻洒在表層。此處 10 公分厚路面，泥漿濃度在 1.3—1.4，每公尺澆 4 筒（每筒重約 16 公斤左右），要求一定洒漿均勻，泥漿稠度很好控制（每公尺所用筒數應視所攪粘土多少而定，一般粘土用量少，其稠度應稀一些，如粘土用量多應稠一些）。

工具配備（按每組 13 人）：

鐵鍬 1 張，抬筐 1 付，6 齒竹耙 4 個，鐵勺 4 個，漿斗 5 個，水筒 5 担，噴壺 4 個。

3. 犁拌：（拌合 4—5 遍，每犁 2 牛 1 人）

(1) 第一遍先由兩邊開始逐行移向中央。

(2) 第二遍再由中央開始，逐行移向兩邊，以後每遍均按此程序進行。

(3) 要切实掌握犁一定耕到底，要耕的直，最好耕的快一些，因快了料能翻的均勻，每犁與每犁要緊密銜接，一定耕的密，一般每一遍要耕 12 趟（8 吋步犁 3.5 公尺路面），所耕之長度一般在 120 公尺以上。

工具配備：

8 吋步犁 1 張，牛 2 頭（或騾驢）。

4. 整型與拍平：

(1) 先將耕犁拌好的混合材料，用鐵鍬及鐵刮板大體整平，然後縱向掛綫，橫向復路拱板，如有高低不平之處，隨時找平补齐，務必縱向橫向均皆合乎要求，在整型時應將較大的石子拍下，如有個別粗細料不均勻之處，應予調劑。

(2) 路型整好後即用噴壺洒水，每公尺一般洒水 3 筒（每筒重 15 公斤），隨即用鐵拍板或鐵板鍬予以拍平，將大料拍下不致外露，使表層有薄泥漿一層，中粒料微微外露，拍平後如有個別麻窩現象，應隨時加點粘土或泥漿，再予以拍平。

(3) 經試驗材料之含水量，一般在 17%—18% (如在夏季水份蒸发过快时，含水量应适当增加)，这样隔一天的時間即可碾压。另外整型与拍平一般要相距 50 公尺以上，若相隔太近，縱向不易找平。

工具配备 (每組 13 人)：

噴壺 2 个，路拱板 1 只，抬筐 1 付，鉄拍板 2 張，鉄刮板 1 張，鉄鍬 6 把，水桶 4 担。

四、質 量 鑑 定

經檢查一般均符合要求。通过挖样篩分，其級配成分能达到最佳級配，0.5 以下細料不超过 20%，其塑指均在 10 以上，表层經鋪沙碾压后，表面石子微露白点，石子周圍均被細料填充，并无蜂窝麻面之处，由于开始时民工操作不熟練，技术指导不及时，致縱向未掛綫找平，呈程度不同的波浪状态，橫向路拱也有不合标准。另外由于用抬筐配料，致所配材料尚有不够均匀的毛病。

五、工 效 情 况

第一工程大队施工时，民工的情緒一般化，每日实际工作時間 7.5 小时，有的路段挑水运距較远，在 300 公尺以上 (按規定在 50 公尺以內)。在这种情况下，各种工效为：

1. 鋪料：

(1) 工作內容包括鋪二层混合料，一层骨料，一层沙子，每层均須摊平，材料在路肩取用，一般不超过 20 公尺，并將不合規格之大料檢出，以上均用抬筐配料。

(2) 按壓厚度 10 公分，工效为每工日 43.05 平方。

2. 澆漿：

(1) 工作內容：包括挑水、泡漿、和漿、澆漿，挑水运距在 50

公尺以內，泥漿比重1.3—1.4，粘土塑指17以上，每公尺澆漿4筒（每筒重16公斤），工地零星搬家在內。

（2）工效為每工日134.59平方（若要求泥漿較稠，泥漿數量增加以及粘土塑指過高時，該工效要適當降低）。

3. 犁拌：（壓實10公分厚）

（1）使用8吋單鐮犁（2牛1人）拌四遍，每遍12趟，每犁每天300公尺（每天實際工作為7.5小時）。

（2）使用8吋單鐮犁（1騾1驢1人）拌四遍，每遍12趟，每犁每天500公尺（每天實際工作為7.5小時）。

4. 整型及拍平：

（1）工作內容：包括耙平，縱橫向找平，補平找齊，洒水（每公尺洒3筒，每筒重15公斤），拍平。

（2）工效每工日67.29平方。

以上綜合工效按壓實10公分計，每工日21.41平方；較局規定人工漿拌定額每工日12.05M²提高50%左右，較中央定額人工漿拌定額每工日21.05M²，也有所超過。

六、幾 點 意 見

1. 採用泥漿耕犁拌和，對級配料內攪的粘土量多少，有很大的關係。如攪的粘土少，則和漿容易。操作方便，一般拌四遍即較均勻了，一大隊臨沂至芝蘭墩段就是這種情況，采來混和料的塑指已在8—10左右。若攪的粘土量多，不但和漿困難，且不易拌和均勻。要解決這個問題，我們意見：

（1）第一種方法：先鋪骨料，再鋪沙子，用犁拌和2~3遍，俟干拌均勻時即大體耙平，將泥漿需用量均勻的一次澆足（泥漿稠度最好在1.5—1.6左右，不要稠了，因稠了不易拌和均勻，且和漿困難，操作不便）。澆漿後晾一個時期，使其稍干，再用犁拌

3—4遍，因泥漿干一些，拌和時不致滾成泥球，俟拌好整型時再適當加水，表層拍平要求較大石子不外露和不發生麻面現象，使表面有薄泥漿一層，以代替泥漿封面。

(2) 第二種方法：先鋪骨料再鋪沙子：鋪好耙平即進行澆漿，先澆 $\frac{1}{2}$ 的漿（稠度仍在1.5—1.6左右），澆好稍晾即進行犁拌3遍，然後大體耙平，將其餘的 $\frac{1}{2}$ 泥漿澆上，再進行犁拌4遍，最後整型拍平時，應再適當加水。

2. 在進行耕犁拌和時，宜採用單鐮犁，雙鐮犁在拌和時不方便，且耕的不深不細，翻起的浪頭不高。經採用雙鐮犁試驗後，質量不能保證。換用8吋單鐮犁，單鐮犁耕起來靈活的多，能耕的深，耕的細，翻起來的浪頭高。我們的意見還是採用8吋單鐮犁，在質量上比較有把握。

3. 在採用犁拌時，研究了幾種工具，對提高工效、保證質量效果很好。

(1) 表面拍平板：

用途：拍平面層時用，將拌合料整型後，進行洒水，然後用以拍平，較過去用鐮拍好的多。工效高易拍平。

規格：寬24公分，長33公分，用4厘米厚鐵板（如圖1）。

(2) 刮平板：

用途：俟犁拌完畢，用以將犁拌之小溝（瓦隔形）刮平，比用四齒鉗及鐵鐮為好（用鉗易將骨料鉗至边上），用時應在路的橫向一隔一隔的刮平，不要几隔一起刮，因一起刮容易將料刮的不均勻。

規格：寬13公分，長45公分，用4厘米鐵板（如圖2）。

(3) 泥漿耙子：

用途：系攪和泥漿之用，比過去所用之漿鉗省事、經濟、方便。

規格：寬25公分，長30公分（如圖3）。

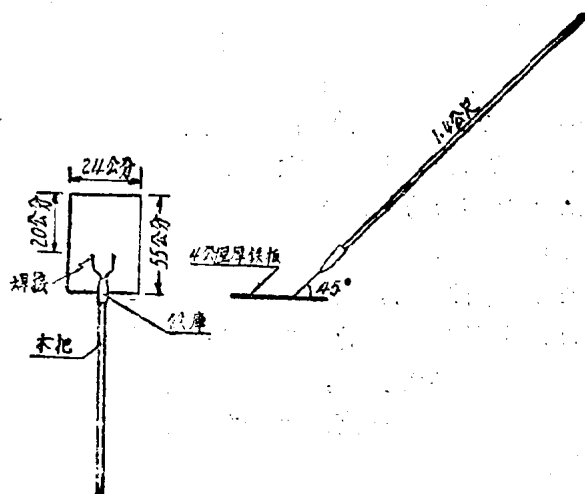


圖1 拍平板

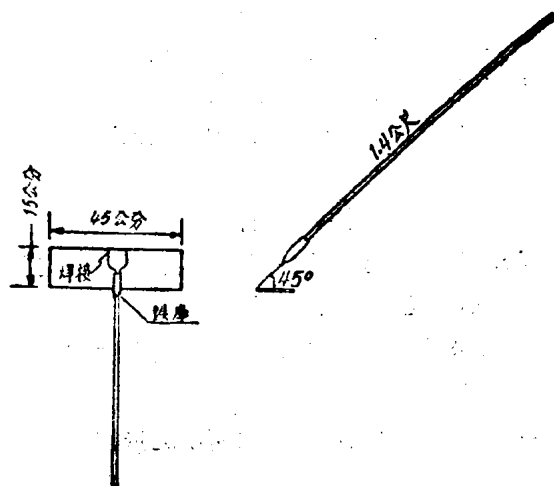


圖2 刮平板

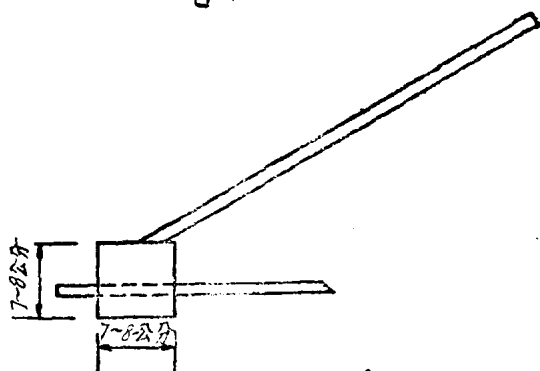
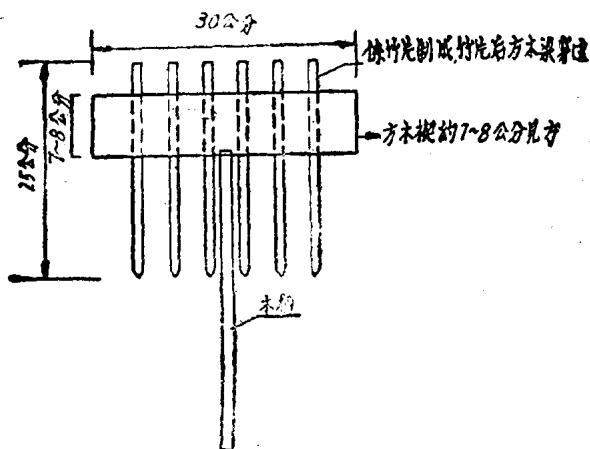


圖 3 耙子

4. 在使用犁拌时，若用牛拉，一般礮石牛蹄不致受伤，如人工碎石时則牛蹄容易损伤。在芝蔴墩以北系級配礮石，尚未发生此种現象；但自分洪渠以南即換了人工碎石。經研究：（1）最好用騾、馬、驢拉犁，牠的蹄子不易受伤，并且功效高，耕的快。（2）如在农村中騾、馬、驢不易找到时，耕牛一方面掛掌，一方面輪班使用，一天可以換兩次班，或一天換一次班，使牛能得到休息机会。另外 8 吋步犁的礮头容易被石子磨耗，应多准备几个，以备应用。

平地機拌和級配材料的經驗

平地機是拌和級配材料的最好机具之一，但過去各地施工中從未利用，不但積壓了平地機，而且使級配路面拌和工作長期用手工操作，工效既低，質量又差。鑒於這種情況，公路總局於1954年曾將有關使用平地機進行拌和及挖路槽的經驗作專題介紹，並要求第三、第五兩工程局重點進行試驗。1955年三、五兩局在京周路、福溫綫及南平橋等工地使用，效果良好，進一步証明平地機不僅完全可用來代替人工進行拌和，並能提高質量，縮短工期，降低成本。

三局在福溫綫、五局在京周路試用自動平地機帶刀片進行拌和的功効很接近，每一台班為6,000平方公尺左右，配備隨機整修路面的工人4~8人，鋪料50人左右，按1956年標準，平地機每台班使用費為80元。據此將人工、犁拌及平地機拌三種方法的效果比較如下

	人 工 拌	犁 拌	平 地 機 拌
質 量	均勻性差，密實度低，拌後碾壓間歇長，易有波浪形，接頭多。	均勻性好，密實度高，拌後能及時碾壓，接頭少，不易有波浪，但易有縱槽。	均勻性好，密實度高，拌後能及時碾壓，接頭少，不易有橫波浪，也不易有縱槽。
工效： 每公里定額5500平方公尺，6公分厚，鋪、拌，不包括洒水工	250工	110工	55工
施 工 條 件	勞動力多，勞動強度高，管理複雜，工人技術性較高。	勞動力少，勞動強度低，工人技術性低，設備簡單，管理人工簡單。	勞動力少，勞動強度低，工人技術性高，設備要求高，管理方便。
成本： 直接費 (百公尺6公分厚) 包括間接費。	35.8元 44.4元	24.0元 29.8元	23.3元 28.4元

由上表可見，使用平地机拌和效果很好，目前有平地机的單位，應該广泛采用平地机拌和法，并研究和提高它。

一、操作方法

采用平地机拌和时的操作方法对拌和質量及工效影响很大。第三和第五工程局在使用中不断改进，对此已取得一些經驗，茲綜合介紹如下。

I. 用刀片拌：

1) 刀片角度；拌和时首先要正确掌握平地机的刀片角度。

拌和时的条件	平面角 α°	傾角 β°	切角 γ°
干拌时	35	45	3
有結合料拌和时	35~40	45	2

上表所列数字是苏联的經驗，經我們使用后証明是正确的。

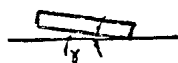
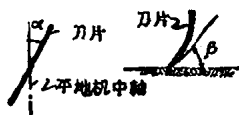


圖 1

平面角、傾角及切角

如图 1 所示。

實踐中平面角 α 可用 $30^\circ \sim 35^\circ$ ，切角 γ 可用 $2^\circ \sim 3^\circ$ 。

2) 拌和次数及遍数：

(一) 鋪料：將材料按試驗計算的厚度和石、土、砂的次序在路槽中部攤平，厚度以不超过 16 公分为宜。如經計算規定超过 16 公分，則应分兩次鋪筑。5.5 公尺的路面鋪成 3.5~4 公尺寬。

(二) 拌和：平地机通过 15~17 次，其中拌和 12 次，整平 3~5 次。拌和 12 次为沿路中綫每边进行 6 次。刀片方向为一次向內，二次向外，三次向內。第一、二刀从兩边向內翻，刀片应有 $\frac{2}{3}$ 通