



用擠漿法漿砌片石的先進經驗

(1956年全國鐵路先進生產者代表會議選編)

人民鐵道出版社

用擠漿法築砌片石的先進經驗

(1956年全國鐵路先進生產者代表會議選編)

人民鐵道出版社出版

(北京市霞公府十七號)

北京市書刊出版營業許可證出字第零壹零號

人民鐵道出版社發行

人民鐵道出版社印刷廠印刷

(北京市建國門外七聖廟)

一九五六年五月初版第一次印刷

平裝印1—8,000冊

書號：532 開本：787×1092 $\frac{1}{2}$ 印張：13 千字 定價(9)0.08元

用挤漿法漿砌片石的先進經驗

用挤漿法來漿砌片石是由第一工程局創始的，創始人為張漢臣。1953年初第二工程局由一局調安砌工人組成示范組，到宝成綫南段推行这种先進的施工方法。經過半年多來的示范、推廣，基本上改变了过去西南地区習慣用的灌漿方法，提高了工程質量，降低了工程成本。1954年，組成專業示范隊到現場作了全面的推廣，到年底，每公方砌石平均用水泥120公斤。1955年，第二工程局办訓練班和示范組，進一步推廣这个方法，並將該方法列为該局降低成本措施計劃的主要項目之一，使每公方水泥用量由100公斤繼續減少，部分單位有減為90公斤的。由於採用这一先進方法，第二工程局第十工程段1955年度共計節約水泥達1203噸之多。第一工程局二工区六小隊僅在1955年7月到10月三個月中，就節約了水泥390噸。1955年，第六工程局在宝成北段和第四工程局在宝成中段分別採用了这个先進方法，取得了一定的成績。

以上所提各單位，都是在保證工程質量良好的基礎上節約了水泥用量。

現在，將各局推行中的經驗彙編成冊，以便交流經驗，進一步提高。

（一）什么叫挤漿法

挤漿法是漿砌片石工程中的一種先進的操作方法。它的主要內容有下面幾點：

第一、挤漿法用的石料不是一種規格，而分大、中、小不

同規格的片石。

第二、使用擠漿法安砌片石時，片石之間要交錯銜接，灰縫找得合理，也就是沒有重縫，沒有直縫和規則的曲縫。

第三、使用擠漿法，在砌完一層片石時，上面再不要鋪抹平灰漿（灰漿或碎石灰漿），而按片石平面高低不平形狀，鋪好安砌第二層片石的座灰，將高低不平形狀按实际需要安好墊石。大約砌三層片石找平一次就可以了，找平時就依據「大平，小不平」的要求。如抬運片石的人能適當挑選片石，使每層都做到大平小不平當然更好。

第四、使用擠漿法，在安砌每層片石時，在已安砌好的片石而即將成為新安砌片石的銜接側面上，先抹上灰漿，再把片石安砌上。安砌後，應該向已抹灰漿的側縫方向用力推或用錘輕敲，把灰縫里的灰漿擠實。

第五、使用擠漿法，在安砌片石時，遇到較大的灰縫或小洞，先填入灰漿，插實後，再用適當的小石塊擠漿填塞，搗實縫隙，要保證片石的四面八方都有漿，這樣使灰漿和片石連結堅固。

按照上述幾點，一層層的安砌片石，就是用擠漿法漿砌片石。

（二）使用擠漿法有什麼好處

擠漿法是適用於工程基礎、隧道、橋涵、御土牆等一切漿砌片石工程中的操作方法。按照第一部分中說明的擠漿法的主要內容，它的好處有幾點：

一、質量好：

1. 選擇石料能分別大、中、小三種片石，在安砌時能調配均勻，灰縫適當，片石之間能互相交錯銜接。

2. 在砌每層片石時，取消了鋪灰找平，這樣，不僅防止了因找平灰漿凝固後容易造成與坐漿膠結不好的現象，同時在安砌第二層片石時，還容易作到錯縫搭接。

3. 在安砌每塊片石時，先在已安好的片石側縫上抹灰漿，再將片石安下，將較大空隙填塞適當的小石塊擠漿，這樣就能作到片石面面都着漿，洞洞填有小石塊，縫縫擠滿漿，沒有空隙和空洞。

二、用灰少：

1. 減少了每層所用的找平灰漿。

2. 片石安砌的好，間隙小。

3. 大洞大縫用石塊填塞擠漿。

灰漿使用大大減少，水泥、砂子、勞動力的使用量也同樣降低。每立方漿砌片石的水泥用量按原預算定額可降低百分之四十——五十左右。根據平均統計，用灰率可定為：

1:3 90—110公斤

1:4 70—90公斤

1:5 55—75公斤

目前全路最高紀錄一比三的只用灰八三·四公斤，一比五的只用灰四八公斤。用灰率不能呆板限制，應該在質量合乎要求的原則下盡量節約水泥。

三、工作效率：

工序須仔細分工和銜接，採用流水作業。但也必須指出，在開始使用擠漿法時，會因操作不熟練，備料或勞動組織和工序安排的不好，使工作效率受到一定的影響。如果及時想辦法解決，效率也會不斷提高。

(三) 操作方法

一、主要材料規格

片石規格:

1. 片石是不規則的石塊，形狀不受限制，任何種類形狀都可以，但薄片不得使用。形狀稍為規則的石塊，在安砌時可以提高工作效率，節約水泥用量。每塊重量為3~150公斤。

2. 片石規格尺寸越大越能省灰漿，但應考慮運輸條件、操作條件及石料來源的限制，在目前人力操作的情況下，大塊以70~100公斤一塊為宜。

3. 片石可用爆破辦法開採，為了便於安砌施工及節省水泥沙漿起見，備料時應注意使大、中、小各種形狀都有，在運輸堆存時亦應按大、中、小三種規格分開。如用片石鑲面時，更應選擇形狀方正、體積較大或者兩個大面相鄰的片石另行堆放，這樣可以節省安砌時配料時間，提高工作效率。尺寸與重量的規定按下表所列標準最為合適。

片石種類	尺寸 (立方公尺)	每塊重量 (公斤)	在砌體中的%
大 號	0.06—0.02	150—50	65
中 號	0.02—0.007	50—18	25
小 號	0.007—0.001	18—3	10

4. 為了減少灰漿用量，節省水泥，片石與片石間較大灰縫或空隙，應用小石塊壓入，將灰漿擠塞填滿。小石塊尺寸以3公分以上為宜，不得使用薄片。

5. 片石成分內不應攙有軟石粘土和含土混合物，以及硫鐵礦等雜質，或者有裂紋者。鑑別片石的品質，可以用錘敲打石塊，如發出噹噹的响亮聲，即表示石質良好；發啞音的石料是表示有粘土或土的混合物加雜在內，其中必有裂紋。

6. 在片石開採改小片石時，以用小鑊及脹鐵法改出的較為整齊，且便於安砌，宜大量採用此法。

沙漿標準：

1. 拌制沙漿的用水量，在干沙時，不應超過水泥重量的65%，就是1公斤水泥，不應超過0.65公斤的用水；濕沙時，用水量應適當的減少。

2. 沙漿之稠度以陷度表示之，其大小隨用途及使用時之天氣及氣溫情況而定。座灰陷度較小，填縫隙的沙漿陷度較大。冬季陷度較小，夏季應較大。一般以達到下面標準為宜，即座灰如用手捏成小團，松手後不松散，也不應由灰刀上流下，填縫隙的沙漿應以能自動填充為原則。

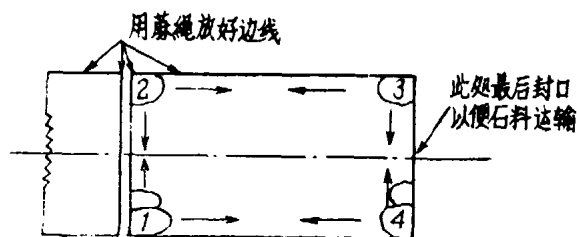
二、准备工作

1. 安砌中所用料石，在使用以前應加清洗，將表面泥土及壅垢除去。臨安砌前應將石料妥為浸水（以免吸收沙漿中的水分），絕對不許使用干石料，並嚴禁將片石抬到剛安好的建築物上洒水沖洗。

2. 橋涵基坑在安砌以前應加修鑿，做到平整堅實、清潔干淨，再按設計標高加以測對。如地基被雨雪或地下水浸軟，則必須用碎石、卵石或爐渣夯入10公分厚，使地基堅實。並應遵照基礎工程施工規則由主管工程人員詳細檢驗，填制工程檢查証送監察工程師檢查後，方得開始安砌。

3. 安砌前要掛綫，用麻索按中綫及兩側橋台基礎寬度放綫，同時將伸縮縫也放出。放綫辦法是在坑壁釘上木樁，在木

樁上按規定距離釘上釘子，用麻索繃起，特別注意路線中心綫和过河中心綫。以後，安一層放一層，這樣安起來就可以整齊。特別是伸縮縫，過去不放綫，安起來有寬有窄，極不整齊，影響質量，如附圖（圖一），因此掛綫時一定要做到牢固準確，這樣砌出的片石才會整齊，符合標準。在掛邊牆綫時，要注意坡度，可用木板按設計標高立在橋基兩端，然後掛綫。



註：（一）1 2 3 4 表示基準石

（二）按箭頭所示方向依次安砌

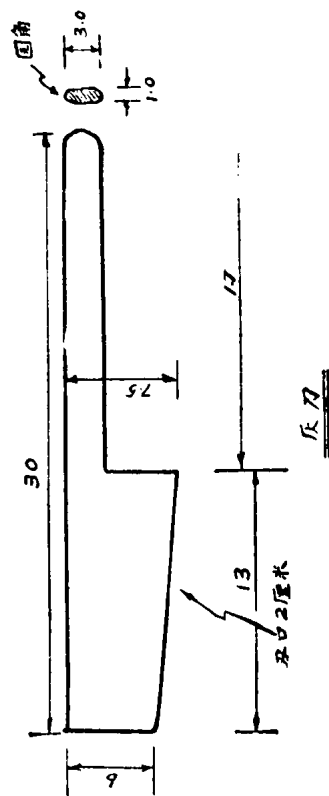
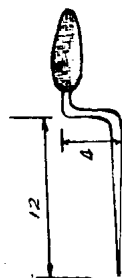
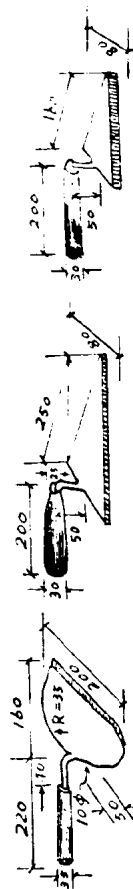
圖 一

根據第一工程局經驗，掛綫以每四公尺作一綫段為宜，太長就不易使平綫準確，太近又將影響運石工作。

砌橋台圓包頭時，先按圓包頭的尺寸，正確的在地面上放綫，照所放之綫，極準確的砌一層石塊，再用一根弦綫一头釘死在圓包頭頂端，下栓一垂重物體，懸於已砌好的一層石塊外沿。再在圓包頭順地面兩端坡腳處，各設一個固定鐵環，用拉綫聯於垂重物體，兩端各通過鐵環。找綫時，砌石技工牽動拉綫的一端，弦綫即因垂重物體被牽動而轉移，弦綫的位置即在砌體面上移動。這樣可只有一條弦綫，節省掛綫人工而且比較準確。

4. 工具

除一般石工使用的工具如手錘、鑽子、鋼鉗、刷把、四齒



耙等以外，尚須準備以下安砌用的工具：小手錘（1公斤重）、灰刀、灰抿子、小撬棍（ $0.6 \times 22\text{m/m}\Phi$ ）、大小灰鏟等，如附圖（圖二）。

第四工程局一处在工具方面，每名砌石工準備手錘、鐵子、大小灰鏟及可容納約8~10kg沙漿的木灰斗各一件。小灰鏟連柄長350m/m，端寬25m/m，用以在已填的縫內搗實沙漿，保證沙漿充實，而石與石保持不少於一公分的距離。

5. 注意事項

① 要堅定擠漿砌石的信心，由慢到快逐步提高工作效率，不可急躁圖快，要保證灰縫空隙填好擠實。

② 應根據片石體積及間隙大小，切實掌握灰漿用量，鋪灰時要用灰鏟洒鋪勻實，盡量減少浪費。

③ 鑲面照口縫子填塞，要先將內部填好后，再抹外面，並且在灰漿沒有初凝以前用灰抿重抹一次，這樣可達到光潔美觀，防止裂口。

④ 配合擠漿法的開展，要建立一系列的必要制度，如每天收方，按馬口實行用灰掛牌制，建立節約水泥獎勵制度，加強工班領導等。

⑤ 為了保證質量，要建立領導檢查與羣眾相互監督的質量檢查制度和質量責任制，完工后，由工班長會同有關人員鑑定驗工，共同保證工程質量。（附砌片石質量檢查日報表於后）

⑥ 外露面地下在漿砌前，先鋪上破洋灰袋，以便把漏下之漿揀起再用；但已開始凝結或被弄髒的灰漿不得再用。

⑦ 工作中或工作停止時，應注意按施工規則做好防護工作及養護工作，以免影響質量。

⑧ 每次連續砌起的砌體高度，應根據具體情況決定，不必硬性規定。

砌片石質量檢查日報表

(一局用)

年 月 日

組長姓名		工作部位		本日完成數量	
泥土及冰雪清除情況					
丁石安砌是否合乎規定					
灰漿飽滿及擠漿情況					
灰漿飽滿度及溫度情況					
是否有立石重疊情況					
中線或牆身垂直情況					
轉角或接頭處砌築情況					
質量評定意見：檢查人				領工員	
(簽字)				(簽字)	

三、基本工作

1. 开始安砌时，应选择較為方正，即有三个平面相鄰約成垂直的長方形大塊片石(圖三)，安於轉角处，作为基准石。



圖 三

四角基准石高度应大致相等，並依此为准。安砌外圈的定位片石，应当选用较为方正者，必要时应用鑽子或錘將稜角敲去。鑲面石錯縫，應保持在1公寸以上距离，最好用兩順一丁交錯砌筑。

2. 每層操作順序，原則上是按附圖一箭头所示方向安砌，等安砌到距中綫不远处，再从另一角向中綫安砌，在中綫处合口。安砌时运送石料方向的外圈边子可暫不封閉，等到以后安砌时填腹填到封口处再行安砌，以便留一缺口运送石料。

3. 第一層基礎如系建筑在土層或不良基礎上时，則应用較大面的石块干砌，並將其用力夯实，再用小石块填塞空隙，用稀灰漿灌滿。

如系建筑在混凝土或堅硬的岩石基礎上时，則一律先鋪座灰，再安砌石块。空隙处仍先填滿灰漿，用灰刀插实，再用適当之石块卡填緊实，使頂面大致平順，並將挤出之多余灰漿括走，用於附近其他部分。俟第一層基礎安砌完畢后再行砌筑第二層，第二層安砌时，每砌一塊均应先鋪座灰，再安片石，以平直的一面，对準所掛的綫用小手錘輕击几下，使灰漿挤滿孔隙，挤到表面的灰漿，仍用灰刀刮起使用。

4. 在已砌好片石的側面繼續安砌时，应在側面上先抹上灰漿，再把片石安砌上。安砌后，应向已抹灰漿的側面方向用錘輕敲，把側縫里的灰漿挤实。

5. 填箱石的安砌，必須按一定部位進行，按一定的部位开始或結束，不能东安一些西安一些，以免妨碍工作，影响質量。一般是按后退方向進行安砌，如附圖（圖四）；这样，不会因搬运而影响剛砌好的片石。

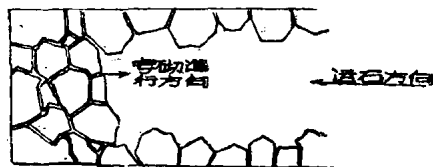


圖 四

6. 安砌填箱石时可先鋪座灰一層，將片石大面向下安好一排，即用灰漿填滿空隙，再以灰刀及 1 公分的木棒插實，並用手錘輕击片石，使灰漿滿實。如空隙过大，則用大小適合的石塊填塞，使用手錘或灰刀柄，將石塊壓入空隙內，把多余灰漿擠出來，做到片石的四面八方都有灰漿，使灰漿和片石連結堅固，然後再把擠出的灰漿用灰刀刮光，用在附近其他部分。

7. 如片石底面中間有凹缺的地方，在安砌中灰漿不易走到時，則應將片石先在要安砌的地方試安一下，決定那些凹缺的部位應該先行填抹灰漿，再行鋪砌在座灰上，用錘輕击石塊，使灰漿擠滿凹缺處。安砌時，除第一層片石大面應該向下外，以上的層次應根據已安好的凹凸情況適當的安置，以空隙愈小愈好。每安一塊片石，如遇下面空隙較大時，應以小片石擠入。

8. 片石安砌時，要由技術好的石工挑選石料，使每層達到大平小不平，基本差別不大，並且不鋪找平灰，以節省灰漿。因為每層檢平就要多用小片石和水泥沙漿，在安上面一層片石時，又要鋪一層座灰，這樣就會形成灰上加灰，多用了水泥。如附圖（圖五）。

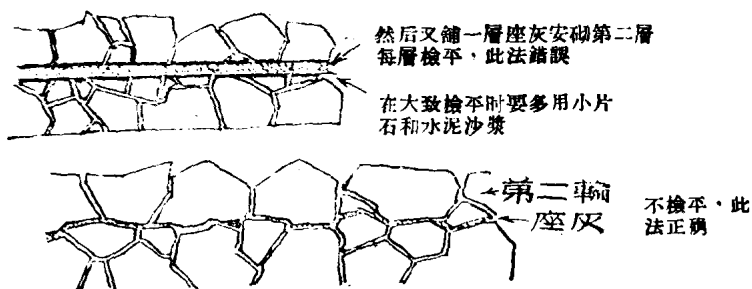


圖 五

9. 片石上部，不要抹上很厚灰漿，这样可以節省水泥並便於錯縫。一般片石安砌時，應將大小片石配合恰當，互相交錯卸接，特別是填箱石在和鑲面石連結處（灰縫大小：鑲面石1~3.5公分，填箱石1~6公分），必須根據所用鑲面石的厚度，並預先考慮上層鑲面丁石的位置，選用厚薄長短適宜的石料始能連結，如附圖（圖六）。

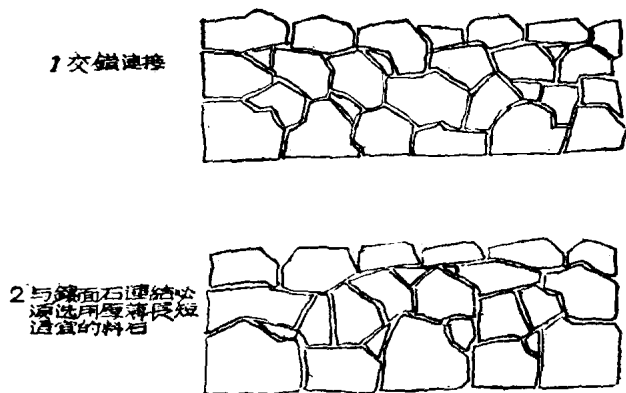


圖 六

10. 砌筑不整齐的石塊时，在石塊底面一定要垫穩，並將灰漿挤实，絕對禁止將片石楞起、棚起或立起安砌，如附圖（圖七）。除最下一層外，以后就不一定拘泥於每塊片石大面向下。

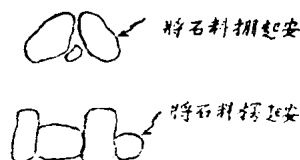
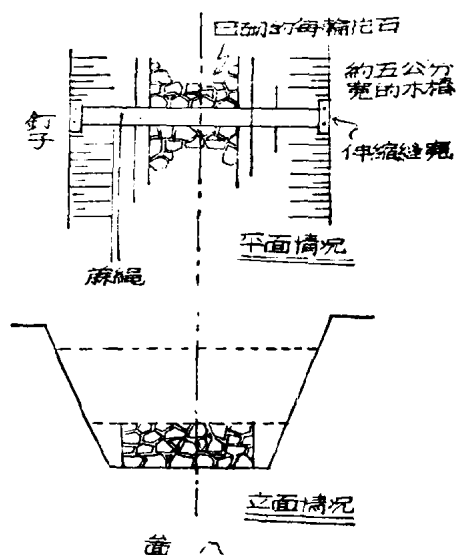


圖 七

11. 安砌时片石与片石不应接触，互相間至少应維持 1 公分的間隙。

12. 片石安砌伸縮縫，一般很难安得整齐，不是寬就是窄，对工程質量影响很大。較好的办法是把每節伸縮縫用約 5 公分寬的橇子放綫到兩边基坑边坡上，用小釘照 3 公分寬釘上釘子，再用麻繩拉起來，每安一層片石均按掛綫作标准，如附圖（圖八）。这样安起來，伸縮縫就可以整齐，不会有寬有窄。

13. 根据現場施工經驗，安砌伸縮縫时，可將按規定尺寸預先制就的竹藏瀝青板置於伸縮縫位置，再沿瀝青板兩旁砌片石，空隙部分再用沙漿塞滿，这样安砌的伸縮縫也很整齐，並保證工程質量。



(四) 劳动力組織

安砌片石必須做好分工，实行流水作業。一般可分为砌石、运石、拌运灰漿三个組，各組人員配备根据工作面大小与运距远近而定。茲就第一、第二、第六工程局的經驗，比較說明如下：

1. 一般安砌的組織形式可按十人一組，其分工如下：

局 別	砌 石	运石料	整修片石	洗石及零活	拌运灰漿	附 註
一 局	四 人	四 人			二 人	石料运距50m以下
二 局	五 人	二 人	一人	一人	一 人	石料运距20m
六 局	五 人	三 人			二 人	

根据一局經驗，砌石工以二人为一組，一个技工負責砌面石，掛綫並掌握尺寸，一个学徒工負責砌內層，面对面地工

作。每組負責砌一層，循序互相疊層跟進。

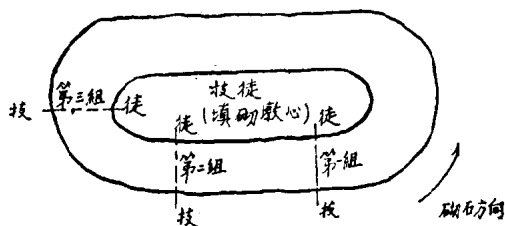
根据二局經驗，运石料的人要做选料工作，並將整修片石配备專人。运石小組中分工較為明确，按示范組經驗，运距20m时，兩人抬运，每天可运 $9m^3$ ；一人拌运灰漿，每天可拌运水泥750公斤。

根据六局經驗，砌石組五人中分为砌面石二人，填心石二人，填石挤縫一人。有时減少拌运灰漿一人，增加整修片石一人。

归納起來，在片石過於不整齐时，宜設專人略加整修，以節省灰漿。填石挤縫不必配备專人。砌石工兩人為一小組，可起互助作用。

2. 一局砌桥墩的劳动力組織实例：

組成四个砌石小組，前三組每組配备一个技工、一个学徒工，按同一方向分層流水砌筑。第四組配备一个低級技工、一个学徒工(或兩個都是学徒工)，專負責填砌墩心石塊。另外，配备运灰漿工二人，运片石工四人，运填縫用碎石工一人。这样配备共計技工三人，低級技工一人，学徒工四人，普通工七人，每天可砌石27方，每人折合1.8方。砌筑程序如圖：



3. 隧道公司第一工程处砌隧道边牆的劳动力組織实例：

隧道一端砌牆工作每組二十二人，其中二人整修片石，二人拌运灰漿，六人抬石运石，十二人安砌。在这十二人中，又可分为三个小組，每組四人；以二人安砌面石，一人安砌填心