

87.16.51
TIG

087457

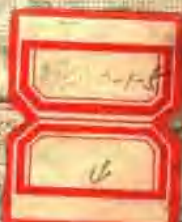
先進經驗交流

路基養護經驗交流會專集



太原鐵路管理局技術館

鐵干校三部資料室





(內部資料，非賣品)

編著者：太鐵工務處

出版者：太鐵技術館

印刷者：太原印刷廠

1957年8月

書號：09—86—67—37

印數：880冊



前 言

这本小册子是我们在学习与推行碎石工务段路基养护经验的基础上，进一步总结我局一年多以来所取得的成就汇集而成，是通过6月份在呼和浩特工务段召开的路基经验交流会整理出来的。

主要内容有：各段路基养护工作经验、路基经常维修与评分、路基的基本技术知识以及我局各线的主要路基变形及其整治等，并着重结合了我局管内路基具体情况，字句浅近，易于理解。

为了保证线路质量，开展路基经常预防性维修从根本上防治病害提高线路质量，将是我们今后工务工作中的一个重要方向，因此希我局全体工务工作者同志们好好学习，认真研究，在贯彻实践中创造更多经验，争取作出更大成绩提高线路质量，确保行车安全。

最后，在我们路基经验交流会中得到三院地质9分队的于家鼎队长和孔工程师的大力帮助，仅致谢意。

工务处

——1957.7.——

目 录

- 1 开幕詞..... (1)
- 2 各段整治路基病害經驗介紹..... (4)
- 3 路基經常維修評分办法..... (29)
- 4 我局路基变形的主要形式和整治办法..... (37)
- 5 地質基本知識..... (61)
- 6 岩层地質地質图的繪制及手搖鑽探..... (66)
- 7 大会总结..... (69)

在全局路基养护經驗 交流会上的发言

工务处技术科长 吳兆桐

同志們：

管理局召开的全局路基养护經驗交流会，今天按照預定的計劃在呼和浩特工务段召开了。这次會議能够順利地召开，主要是取得了呼和浩特地区党委的亲切关怀和指导，以及工务段在各方面的大力协助，使我們在准备工作上，得到了极大的便利。現在請讓我代表工务处，向呼和浩特地区党委及呼和浩特工务段在这次會議中給予我們的关怀与协助表示谢意。

下面我想先談一談，我們召开这次會議的目的和意义。

我們路局管轄的綫路設備，除了集二綫和部份专用綫是解放后新建的以外，其他絕大部份是从反动派手里接收过来的。这些設備在先天上就非常不足，在綫路上部建筑方面，我們管过窄軌，輕型鋼軌，小枕木等等。在路基方面，由于綫路穿过地区的恶劣的地質条件，和受过去投資及修建技术条件的限制，因此遗留下来的缺点和病害，更是不少。解放以来，我們全体工务工作者，在加强綫路設備方面曾經作了很大的努力，取得不少成績，特别是通过各种維修，在綫路上部建筑方面有了显著的改善。但在路基养护方面，整治病害工作作得較少，而又忽视了路基的經常維修工作，因此，旧的病害未能得到消灭，而新的病害又不断发生。这些路基病害的存在不仅使我們在养护工作上造成被动局面，而且在保証行車安全和运输暢通上，給我們带来了极大的威胁。每年由于路基发生变形，如塌山落石，綫路下沉，滑坡，冲刷、冻害等，造成断道或徐行的事故是很多的。例如去年南同蒲667公

里的大滑坡，三次斷道，長時期內牽制了我們很大部分的勞動力。817公里的水浸路基，造成長時期內的綫路徐行，而京包綫的兩后路基沖斷和冬季凍害更是屢見不鮮。由於這些事故的教訓，使我們感到要想做好工務工作，提高綫路質量，光做好綫路上部建築工作是不行的。必須同時作好路基養護工作，開展路基經常性的養護工作。整治病害，保證路基穩固，才能經常保持綫路良好。特別是從去年學習了坪石工務段的經驗以後，更使我們感到有加強路基養護工作的必要，所以我們在去年七月份，召開過全局的路基養護會議，大力推廣坪石段的先進經驗，一年以來，我們已經取得了一定的成績。根據不完全統計，我們已經做過：草皮護坡9處，計11,086M²，其中最多的是呼和解4處3902M²，頂撐30處643M³，其中最多的是原平段16處，241M³，坡腳填補，運城8處14,815M³，幫坡封面14處7,386M²，運城段最多計10處，5,416M²，換土呼和解251處，截水溝40處4,602M，原平段最多16處，2,030M，橫盲溝187處，呼和解最多計127處，通過以上的現場工作，我們初步總結了以下幾種經驗：計有呼和解換土塗治凍害的經驗，運城段抹草泥整治風化剝落的經驗，原平段防止塌山落石的經驗，介休段544看口小組的經驗，大同段用滲水井整治凍害的經驗等等。

由於作了以上這些工作，給我們在減少行車安全威脅上，起到了一定的作用。但是我們在路基上存在的病害還很嚴重，就以1957年1月1日技術履歷書的統計：全局尚有51公厘以上的凍害地段58處，1,248延長公尺，大小滑坡60處，16,635延長公尺，沉陷586處，70,431延長公尺；水害132處，23,862延長公尺；雪害89處，67,311延長公尺。造成這些病害的根源，除了上面所說的先天條件不足以外，還有以下幾方面：

首先是有的領導，對路基養護工作還認識不足，在理論認識與實踐上還有著不同程度的距離，如技規第16條規定：“路基為鐵路綫路中最重要部份之一，其狀態如何及完整與否，關係到整個綫路質量”。路基是上部建築的基礎，路基不鞏固，軌道的水平高低就無法保持，這道理很明顯，但我們常常未把這個道理貫徹到工作中去。當我們發

生翻漿冒泥路基下沉時，光知道起道搗固，而不從作好排水來解決問題，又如塌山落石，光知刷坡清方，而不從事作好危石穩定工作。大部分的段在養護工作中，仍有偏重鐵路上部建築工作，忽視路基養護的現象。這中間由於路基病害比較隱蔽不易預測，不若軌距水平不良的容易顯見也是一個原因。其次是在整治路基病害上還缺少經驗，對於整治大的病害感到辦法少，有些病害長期未作解決，如京包綫幾個大溝的凍害問題。同蒲石太綫懸石風裂問題等。第三是個別的段由於將要技術改造，在工作上有所等待思想，而放棄了必要的路基病害預防和整治工作，因此沒有病害的地段發生病害，而小病害地段由於忽視必要的整治，又發展成為較大的病害。第四是每年受到基建大修投資一定的限制。

為了進一步提高綫路質量，繼續推廣坪石段的先進經驗，開展路基經常化維修工作，作好預防消滅病害，從根本上解決綫路質量，將是我們今後工務工作中一個努力的方向，因此，我們決定在今年內召開這次路基養護經驗交流會，這次會議的內容；包括：（1）交流各段的工作經驗；（2）進一步貫徹路基評分和開展路基工隊工作；（3）講授一些路基技術人員的基本技術知識。

為了开好這次大會，我們要求各段作好以下幾點：（1）必須無保留地詳細介紹本段的工作經驗，並虛心听取各兄弟段的經驗，認真交流，達到互相學習，共同提高的目的；（2）在交流經驗中，必須本着“爭鳴”的精神，大膽提出不同的意見，以求得完善的結論；

（3）遵守會議制度，注意現場參觀中的行車和技術安全問題，保證順利地开好大會。

同志們：开好這次大會，對於開展我們今後的路基經常維修工作，提高路基質量，將會起到顯著的作用，讓我在這裡預祝大會的成功。

各段整治路基病害經驗介紹

錢宗賢工程師整理

呼 和 浩 特 工 务 段

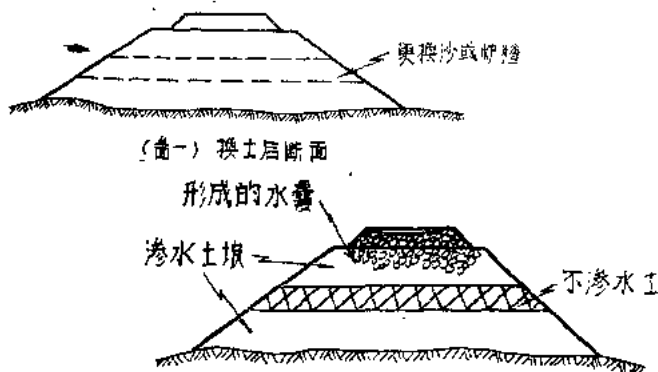
一、对整治冻害的一些經驗

1. 冻害原因:

- (1) 水量大，土質不良不易排水的粘性土壤較多。
- (2) 地下水位过高，呼和以西地下水高在1.5—2公尺。
- (3) 大部份路基均有陷槽。
- (4) 路基地形較低，地表水均匯在路基兩側。

2. 整治冻害的几个办法:

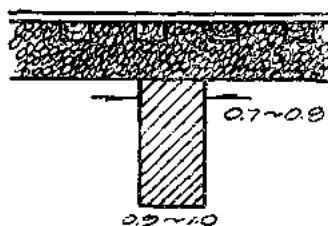
(1) 挖通橫盲沟——宜于路堤冻起高度集中一点的情况，这点的路基土壤組織是表層为渗水土壤中間夹杂着一層不渗水土壤，故使地表水滲下后不能向四下流动而存于該处，每至冬季水分冻结膨胀造成綫路冻起(图一)；据此情况必須打通不渗水土層，使水囊中的积水



(圖一) 換土后断面

(圖一) 挖橫盲沟前断面

(圖二)

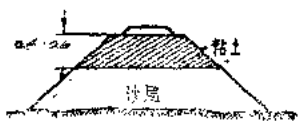


排出路基，但如于路基下 1—1.2m 的深度时，也可以不打通，而挖一个枕木孔寬 (0.7~0.8m)，的橫盲沟 (圖 2) 亦可，其深度是根据土質情况來決定的。

(2) 更換土質——

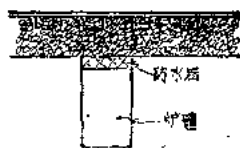
适用于低路塹，我段在路塹及站內均采用此法降低冻道，在換土地段一般土壤为粘土稜粒微小，有黑、黄、白、灰四种顏色。吸水量較大，飽和后水分不易排出，毛細管上升比較强，在这种地段更換土質最为合适。我段換土依据以下几点情况分別整治冻害：

①先冻起先回落地段，一般入冬后就冻起高度 30~50% 其原因是 不滲水层不太深，距路基面近 0.4~0.6m 左右 (圖三)，另一种是吸水量較大的粘土在路基的上层厚度亦为 0.4~0.6m 左右，更換土質时将不滲水层打通或将粘土挖出換入炉渣或沙子即可降低冻道。



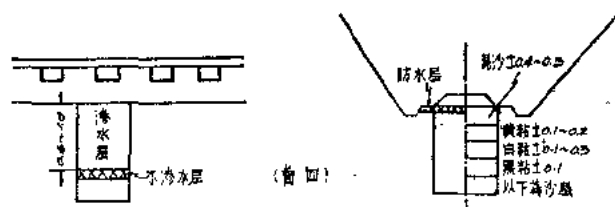
粘土在路基面

(圖三)

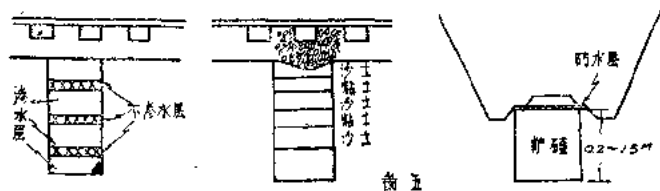


粘土层被打通

②后冻起后回落的地段，冻起時間是在 12 月底至來年一月份，冻起較晚，原因是不滲水层距路基面比較深，一般距路基面深在 0.6~1.0m 左右，另一种情况是一种吸水性的粘土較軟，同时在粘土的上层至路基面有一层 0.3~0.5 的滲水性的土壤，在这种情况下，必須將粘土挖出与 1m 以下的沙层接触或挖至冻結綫以下才能降低冻道 (圖四)。



③冻起为間起間息地段：即为开始冻起，冻高一定程度时即停止，隔一个時間后又繼續冻起，回落时也为間息間落，这种地段是有上下两层及多层不透水层組成或是吸水粘土中間有一层或多层透水沙层組成，对这种地段更換土質必須換到冻结綫以下或挖至与砂层接触处所，才能有其效果（图五）。



④作业程序：

编号	工作项目	工人编号	
		1	9
1	装卸工具		
2	扒石缝		
3	方正枕木		
4	移开枕木捣固		
5	按設加固鉄		
6	加固枕木头捣固		
7	挖土		

8	移土		
9	填入灰渣		
10	夯实灰渣 (0.1m—0.2m夯实一次)		
11	撤除加固鉄		
12	方正枕木		
13	捣固		
14	垫防水层		
16	夯拍水层		
16	清篩填回石渣		
17	夯拍填回石渣		
18	回檢		

注：1.在正綫施工时，防护員除外

2.工长随时进行技术指导并注意行车安全

(3) 結合夏季維修搶道，增加枕木下的淨層厚度，这个办法通用于地表冻起，冻起地段較长而高度不大的地方，一般的冻起高度在10~30公厘，在起道时，必須將石渣兩側土壤清篩干淨，以利排水，在更換土質的地方也可結合这一方法。

(4) 防止地表水滲入路基，在一般路基中，土壤排水較好，冻道均是由于道床及路基排水不良而造成的表面冻起，必須采取清篩石渣土壤及石渣，加強路基的排水才能降低冻道。

(5) 挖滲水沟：在不良土質較多的地方，同时在路基兩側无法排水时，我段在54年挖了滲水井12处，使路基土壤干燥，冻害減輕。

3. 我段整治冻害的几点体会及經驗教訓：

(1) 冻起較高的地点，要在冻道回落前在鋼軌上做成符号并記載冻起最高度和长度以便在夏季內进行整治；

(2) 更換土質時必須將不滲水層或粘土層全部挖出，直到與底部砂土層接觸後為止，如果不能挖出砂層就必須挖至 1.2~1.8 公尺左右，超過凍結綫 0.5 公尺即可（凍結綫呼奈 1.5~1.77 呼西 1.08 公尺）；

(3) 填入的材料最好用礫石，其優點是體積輕易排水不下沉，其次就是沙子，絕對禁止用大石塊填築橫盲溝，大石塊填築的橫盲溝雖然可以降低凍害，但造成了綫路經常下沉，使軌距水平超限不能保持經常的合格；

(4) 更換土質或挖橫盲溝後，必須在路基面上做防水層。

(5) 有的地段經更換土質或挖橫盲溝後沒有起到效果或效果不大主要是以下原因：

- ① 沒有把凍起的地點記好發生了錯挖。
- ② 挖時沒有與砂層接觸或未挖至凍結綫以下。
- ③ 整治時未考慮地下水及水流的方向，未對降低地下水採取有效措施。

二、對路基因受雨水沖刷侵蝕而引起的坍方落石的整治办法

1. 路基溜塌的原因：有以下兩種情況：

第一種情況：路基建在淤積層的上夾石地帶，它的結構是由土沙、細沙、沙砾河卵石及石塊等組成每逢雨季經雨水沖刷後，將石塊沖出經常溜塌在綫路上並將側溝淤塞每年 6~10 月份平均每月清除側溝一次，在 54 年以前整治的方法是刷坡，較大的石塊採取放炮的辦法經整治後不能徹底解決，再經雨水沖刷又出現新的危石。

第二種情況：路基建在風化的火成岩地帶，路堑高度一般 30~50 公尺左右边坡陡經历年風吹雨浸岩石風化而引起坍落石塊，以前每年在春融後放炮崩落危石，因放炮震動面較大，造成岩石不斷裂縫。虽除危石，又有了新的。

2. 整治的辦法：

對第一種情況採取鋪草皮護坡的辦法，防止地表水沖刷坡面：

①草皮的选择：要选择根部长能蔓延，茎叶茂盛，不高，生长力强的天然草皮，因为根部蔓延深可以把土壤连接为整体不易被水冲刷，生长力强铺后就能见效，同时也可以抗旱抗冻并能迅速繁殖。

②铺草皮的方法：首先须将路堑边坡修理平整，把松土拍实，在天旱时应先在边坡上浇水使土壤湿润而保证草皮的成活率，草皮的尺寸为 $25\text{cm} \times 40\text{cm}$ 厚度 $6 \sim 10\text{cm}$ ，铺种时均须采取沟铺的方法，铺一平方公尺平均用水三桶（铺前，铺后各浇一次，当日收工时浇一次），铺好后必须将接缝拍紧，否则容易脱落。

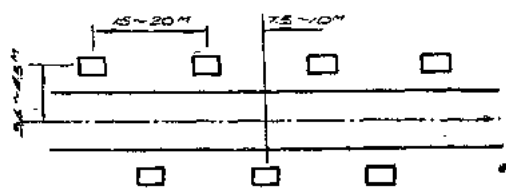
对第二种情况采取了用浆砌片石作护墙或顶撑，防止了边坡溜塌和岩石脱落。

大同工务段

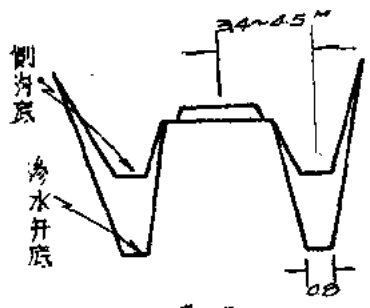
一、对冻害的整治经验

1. 挖渗水井：

(1) 渗水井位置的确定（参考图一、图二）



图一



图二

①渗水井在轨道上纵向位置：其长度范围是以冻害长度为限度，其纵向间距要与渗水井的水平断面积（深度一般在地下水位以下）互相密切配合，即渗水井的水平断面积小时，其纵向间距可移近些（多挖些），相反时即水平断面积较大时，其纵

向間距也隨之增大(少挖些)，這就是我們布置滲水井的原則；

②與綫路中心綫垂直的橫向距離位置，其確定適宜與否關係到滲水井效果之大小，太遠則不能起作用，太近則減少路基受壓面積，影響路基的穩定，所以滲水井橫向位置的確定，將對消除凍害起主要作用。

③滲水井的位置，根據凍害的嚴重程度形成集中與分散的兩種。凍害在50%以上時，由於滲水井間距較小，而挖的較多。50%以下的凍害因病害較輕故其數量較少。50%以上之間距為15~30m，50%以下時，間距20~30m。

(2) 滲水井縱橫斷面積的確定，其原則為50%以上地段採用較大的水平橫斷面，50%以下地段採用較小斷面，我段50%以上採用上部為 $1.4 \times 1.2\text{m}$ ，下部為 $1.0 \times 0.8\text{m}$ 的水平橫斷面，其深度在地下水水位以下，使土壤得到最大程度的乾燥。由於滲水井深度在地下水水位以下10~20%，故地下水能向滲水井下滲，在部份的滲水井因其下滲的水量小，匯集的水量大故井中往往有許多積水，這些積水要注意經常排除，否則病害即將加劇。

2. 挖橫盲溝：其位置及間距以凍害的嚴重程度來決定，我段採用3~5公尺其橫向貫穿整個綫路橫斷面，寬0.3~0.4m，深在綫路中心部份為1m，在坡角深度為1.2~1.4m，這樣即能排除路基內部的積水，而且也能提高路基土壤的乾燥程度，在這些地段內都沒有四角盲溝，也起到了相同的作用。

3. 整治凍害尚存在的問題：

(1) 所挖橫盲溝較窄，寬度不足，深度也較淺，未能達到含水量最大的土層，使路基內部土壤保持的濕度還不小。

(2) 滲水井由於保養很差，部份井壁很快溜塌，未用木板及方木支撐，冬季沒有防寒設備，如木蓋草墊等，致使滲水井第二年全部不能繼續使用。

(3) 滲水井有的布置離綫路中心綫較遠(在側溝外達10米)，根本沒有起到消除凍害的作用。

由於以上原因未能將病害徹底消除，只減輕了病害的嚴重程度。

二、整治翻浆冒泥

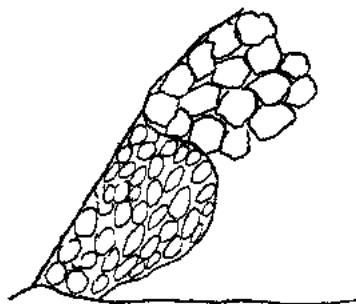
我段小泊工区在110+600~111+000的400M长度的地段有翻浆冒泥，列车通过时，泥浆向四外飞溅，水平相差达25%，前后高低也異常不良，該工区整治时在該軌条範圍內將泥漿全部挖出，深在1.1~1.2m左右，然后填以200%左右的石块及碎磚，其上部再填鋪道床石碴，搗固，在經過第一次列車压过后水平差20%左右，在經過第2次搗固后經列車压过水平最大差4~5%，这样整治后綫路一直保持的很好。

我們考虑到排水問題，便在掏挖时在軌节中間兩端稍有一坡度，并在适当地段挖橫盲沟，这样即不会造成綫路积水。

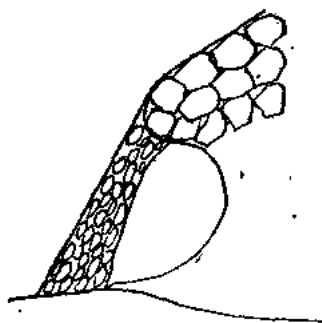
三、整治塌山落石

在需頂撑处所，須了解岩石裂紋的性質範圍，確定頂撑的方法。一般采取密貼頂撑的塌山处所，均為悬空的岩石，裂紋縱橫交錯，其上部悬空部份及其以上的岩体，由于貫穿着縱橫裂縫而有下塌危險时被采用图三的办法。

在悬空部份的邊緣岩体有下塌的危險，而其靠近内部的岩体均很堅固，没有什么裂紋和下塌的危險及可能，不需要全部頂撑者，只將邊緣的下塌岩体穩定即可，如图四。



图三



图四

原 平 工 务 段

一、防止塌山落石的办法

1. 横越斜坡地面修筑之路暨石斜坡高的一面没有截水沟时，必须新修，不能修筑时，要加强检查工作，若有截水沟要经常保持畅通，以免水冲坡面。

2. 遇有滑动土石或山头悬石即行铲除，个别处所载了枕木墙，防止了碎石滚到轨道上。

3. 遇有不严重的裂缝可用土填满夯实，减除雨水渗入和大破裂。

4. 凡在山坡陡峻坡度突出凹凹地段都做了浆砌片石顶撑山墙，假如用劈山的方法既不能保证山坡的稳定又浪费钱，而顶撑就保证不再塌落。

5. 进行撞凿工作必须开炮爆炸时，要用抬眼不用坐眼，此种方法避免了扩大工作量而且能逐层开掉，防止了大石块抛下损伤钢轨。

6. 对可能塌落地段注意标记，加强检查工作，注意变化情况，并做记录。

二、撞山的办法

在山头陡峭险要的地方检查出有塌山落石的危险，而人不能到此处撞掉，但必须撞了悬石才能保证行车安全，此种情况首先观察好地形，开辟进路，在保证安全又便于上下了望的地方用钢焊打好窟窿串牢钢棍拴好麻绳于其上，将绳子放下去左右摆动，先将活石撞掉，然后再选择对撞山有经验的能手，头带钢盔，身系安全带用三根绳子系住腰部，主绳的直径35%在腰部中间，两个保险绳在左右，在下边有经验的工友指挥下，将人慢慢系到该处，用钢焊锤去要撞掉的石头，如用双手够不到需要撞的地方就用绳子绑住一端，一手把住一端，下边的人带动绳子一紧的带动钢棍去撞，这样所得的效果也很好。

运 城 工 务 段

白灰砂浆及草泥封面防止边坡风化剥落的經驗

1. 准备工作

(1) 整理坡面：将需要封闭的坡面，根据现场实际情况，适当的修成平顺的斜坡。坡度不陡于竖 3 横 1 为最好。过陡则施工困难。

(2) 铲除表面风化松散部份：封闭处所的土质，如系红色粘土或沙层，必须将表面风化松散部份全部清除平整。深度以露出坚硬部份为原则。

(3) 挖平台：封闭处所修整后的坡度，如按 3：1 为缓，施工前应将坡面挖成台级形式。如图一、二在台级上抹白灰草泥，使封面层底部粘着面积大，更形稳固而不易脱落。为了节省工料费用，两个台级中间可距离 0.2~0.3 公尺。

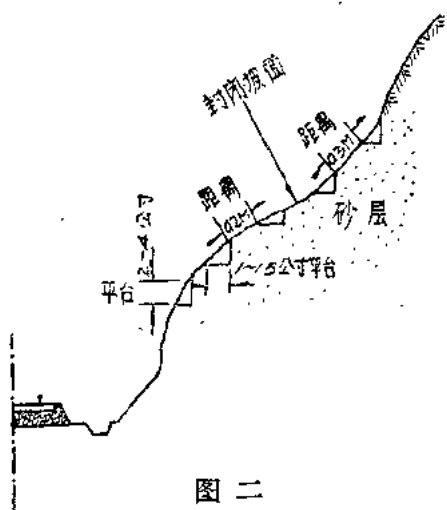


图 二