

121175

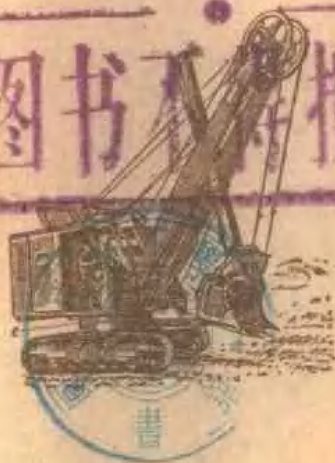
某字號藏

土方机械操作法

倪寿璋編

教师参考室

陈列图书不得携出室外



人民交通出版社

內 容 提 要

本書主要敘述土方機械(推土機、鏟運機、挖土機、平地機、鏟土升運機和松土機)的操作方法、施工組織以及提高工效的措施，並介紹了蘇聯先進操作法的實例。

統一書號：T15944·1197-京

土方機械操作法

倪壽璋編

人民交通出版社出版

(北京安定門外和平里)

新華書店發行

公私合營慈成印刷工廠印刷

1957年5月北京第一版 1957年5月北京第一次印刷

開本：787×1092毫米 印張：4張

全書：99,000字 印數：1~2,600冊

定價(9)：0.44元

(北京市書刊出版業營業許可証出字第〇〇六號)

目 录

序 言

- 第一章 推土机的操作法**..... 3
- 第 1 节 操作的准备工作**..... 3
- (一)操縱机耕的認識, (二)各部檢查, (三)鏟刀位置的調整。
- 第 2 节 工作循环**..... 5
- (一)下鏟工序, (二)挖土工序, (三)运土工序, (四)卸土工序, (五)回駛工序。
- 第 3 节 对一般土方工程的操作**..... 8
- (一)平整場地, (二)傍山筑路(土坡及土夾石), (三)山坡挖方。
- 第 4 节 对各种土方工程的施工組織**..... 12
- (一)挖掘矩形塹壕, (二)挖掘路塹填筑路堤, (三)填筑路堤或防洪土堤, (四)开挖河渠。
- 第 5 节 对施工准备作业的操作**..... 18
- (一)清除矮叢小树, (二)清除中等大小(10~25公分)的树木, (三)清除直径为30~75公分的大树。
- 第 6 节 对各种輔助作业的操作**..... 21
- (一)开挖排水溝, (二)回填基坑及管道溝壕, (三)鋪撒土石料, (四)裝載土石料。
- 第 7 节 提高工效的措施**..... 25
- (一)梳齿形挖土法, (二)下坡挖土法, (三)筑溝运土法, (四)鏟刀并列推土法, (五)加橫板推送法, (六)过渡运土法。

第8节 先进操作法的实例介绍.....29

(一)建筑圆形基坑, (二)挖掘长路堑。

第二章 铲运机的操作法.....34

第9节 操作的准备工作.....34

(一)拖式铲运机与拖拉机的连接, (二)操作试验。

第10节 工作循环.....35

(一)装土工序, (二)运送工序, (三)倾卸或撒布工序, (四)回驶工序。

第11节 处理特殊土料及作业的操作.....40

(一)粘土及潮湿土壤的倾卸法, (二)散砂的装卸, (三)砂砾的装土, (四)清除巨石或树桩。

第12节 对一般土方工程的操作.....43

(一)傍山取土, (二)挖掘路堑, (三)填筑路堤, (四)修筑斜坡。

第13节 提高工效的措施.....46

(一)装土时正确掌握斗门, (二)装土时利用推土机顶推, (三)交替装土, (四)下坡装土法, (五)疏松土壤。

第14节 对各种土方工程的施工组织.....50

(一)椭圆形运行图, (二)8字形运行图, (三)之字形运行图, (四)螺旋形运行图。

第15节 先进操作法的实例介绍.....54

(一)回填路基上的管道或涵洞, (二)挖掘伏尔加—顿河运河, (三)修筑堤塘, (四)修筑防护堤。

第三章 万能挖土机的操作法.....59

第16节 操作的准备工作.....59

第17节 工作循环.....59

(一)正铲斗, (二)倒铲斗, (三)反铲斗, (四)抓斗。

第18节	对一般土方工程的操作	65
	(一)正铲斗挖掘路堑, (二)倒铲斗挖掘溝壕, (三)反铲斗挖掘路堑、基坑和溝渠。	
第19节	对各种土方工程的施工組織	68
	(一)正铲斗挖掘深路堑, (二)反铲斗挖掘路堑。	
第20节	提高工效的措施	74
	(一)节省每一循环的工作时间, (二)增加铲斗的裝滿率及减少挖掘数。	
第21节	先进操作法的实例介紹	77
	(一)挖掘路堑或溝壕, (二)挖掘寬运河, (三)反铲斗按之字形移动挖掘寬路堑或基坑, (四)反铲斗分层填筑鐵路路基。	
第四章	平地机的操作法	83
第22节	操作的准备工作	83
	(一)拖式平地机与拖拉机的连接, (二)刮刀的調整。	
第23节	工作循环	85
	(一)概述, (二)鏟挖土壤, (三)移运土壤, (四)平整土壤(即修平小土堆)。	
第24节	对一般土方工程的操作	90
	(一)整理土路基(修整横断面), (二)修筑路堤, (三)在横坡上修筑土路基, (四)在修好的土路基上开挖路槽, (五)修筑路堤并同时开挖路槽, (六)以拌合法修筑或改善土路及礫石路, (七)养护或修理土路及礫石路, (八)修刷斜坡。	
第25节	四輪液壓式自动平地机的操作法	107
	(一)开挖排水溝, (二)处理湿料, (三)修刮路肩, (四)在彎道上的平整作业。	
第26节	平地机組的施工組織	111
第27节	提高工效的措施	113
	(一)按四边行断面挖土, (二)一般原則。	

第28节 先进操作法的实例介绍 115

(一)三部平地机组合操作法, (二)二部平地机组合操作法。

第五章 鏟土升运机及松土机的操作法

第29节 鏟土升运机的操作法 121

(一)一般情况, (二)卸土在运输車上的操作法, (三)直接填筑路堤, (四)鏟土升运机与其他机械的联合操作。

第30节 松土机的操作法 126

(一)一般情况, (二)处理特殊作业。

序 言

土方工程几乎为一切建筑工程中的基本过程。例如：在修建铁路及公路时，首先就要修筑路基；修建海港码头，开河筑堤以及开辟广场、机场等时也都是完成了土方工程之后，才能按照建筑的性质进行其他各种工作。

在过去，各种土方工程大都是依赖人力使用简陋的工具来完成的。因此，在每一土方工程中，往往需要动员大批人力，这不仅浪费了劳动力，而且工程质量也低。这种施工方式，对我们今天所要进行的伟大的社会主义建设事业来说，已是大大地不相适应了。因此，我们必须用机械来完成各项建设工作以减轻笨重的体力劳动。事实上在目前我们的许多建筑工程中，大都已逐渐地采用机械化施工了，尤其在土方工程方面，机械化施工的程度更高，比重日大。

在进行机械化施工中，如何去使用这些机械，使它发挥出应有的巨大效能是最重要的问题。机械的使用包括两个方面：一方面是在运转中妥善保养，这对延长机械的寿命关系很大；另一方面则是在施工中合理的操作。适应各种各样的建筑对象，而进行各种不同的合理操作。能使机械发挥出最大的效能，使我们的工程建设达到既经济而质量又好的目的，真正的合乎好、快、省的三大要求。

本书只谈几种主要土方机械（如推土机、铲运机、挖土机、平地机、铲土升运机以及松土机）的操作方法。主要内容是叙述各种机械的基本操作情况、各种土方工程的施工组织、

提高工效的措施，并介绍了苏联的先进操作方法。同时对每种机械大都提出了操作时应注意的事项（有关安全及经济性等方面），以引起驾驶人员及管理人员的注意。

编写本书时曾参考下列各书：

一、Ю.А.Ветров; землеройные машины, гостехиздат украины, 1952。

二、В.К.ростоцкий и Е.П.федоров; грейдеры, машгиз, 1952。

三、“建筑施工”，高等教育出版社1954年版。

四、“建筑施工技术与建筑机械”，高等教育出版社1955年版。

第一章 推土机的操作法

第1节 操作的准备工作

(一) 操縱機構的認識

1. 变速杆操縱位置——推土机的型式很多，駕駛員如系第一次使用某种型式的推土机，在事前必須了解該机变速杆的位置并練習几次，以免临时混乱。了解变速杆位置的方法是查看机械指标板上所繪的标志；倘若已告遺失或沒有标志，那末只好从試驗中去辨別。

2. 其他操縱杆——对其他操縱杆，也須事前加以了解。因为不同类型的机械，其各部操縱杆数目及安裝位置常有多少和左右之別。

3. 鏟刀升降位置——如鏟刀为液压操縱者，則对操縱閥的升、降、固定及浮动四个位置，在駕駛員第一次工作时必須試驗一次，即使操縱閥壳上有字标明，亦应进行試驗。

(二) 各部檢查

1. 动力部分——主动及始动发动机的燃油、潤滑油及水是否足够；如为电力始动的还須檢查电瓶內的电量；风扇皮帶的緊度是否适宜；空气濾清器內的滑油是否清潔等。

2. 行走机构——履帶緊度是否适当；前导輪位置有无偏歪或傾斜等。

3. 工作設備——鏟刀的刀片及刀角有无磨損到与鏟刀底边相齐，如果已平齐，必須掉边或換新。換裝刀片时，務須使刀片的斜边面向鏟刀安裝，如图 1 所示。如鏟刀为鋼索操縱者，应檢查各部鋼索滑輪是否轉动，鋼索有无被压扁或起毛現象，（已扁損或起毛过多者，必須換新）；試驗鏟刀升降及固定位置是否良好，錐形离合器的接合及制動恰當否。如鏟刀为液壓操縱者，应檢查貯油箱內的滑油是否足够（油面要达到油尺标准位置）；如滑油不足，須添加新薄質滑油，然后再將鏟刀升降数次，務使油液充滿全部系統后，貯油箱內的油面仍然在油尺的标准位置上。在冬季严寒气候下，在开始工作之前，必須將鏟刀預先升降試驗几次，以使貯油箱內和液壓缸內的滑油能得到熔和，全系統內的油液能够温熱而暢流。

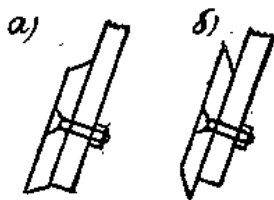


圖 1 刀片安裝法
a) 正確；b) 錯誤

对各种帶有动力的机械，在开始工作前都要进行这样的檢查准备工作。以下所講的各种土方机械除有特殊的檢查項目外，对这一点不再加以重述。

（三）鏟刀位置的調整

在不同的施工对象中，須要选用与其相适应的推土机，也就是說要适当地選擇鏟刀的型式。如果选用鏟刀的型式不当，不但会使生产率急剧下降，而且工程質量也会受到一定的影响。因此，对万能式推土机來說，在施工之前應該根据条件的不同，把鏟刀調整成适当的型式。各型鏟刀所适合的施工对象如下：

1. 直鏟——适宜于直推填挖土石料，并作短距离运送。另

外还可推挖较高或較低的障碍物，如推倒树、矮墙及挖掘树根等。

2. 斜鏟——最宜于边挖旁卸。如傍山挖土，回填溝壕等。

3. 傾鏟——适宜于挖掘水溝，边山坡及帮助穿入冻土层，瀝青路面等。

更換鏟刀的类型只須二人化上几分鐘即可。但是这种工作一定要在施工前进行。因为生产过程中最好是每分鐘都利用在直接生产上，如中途变更鏟刀位置不但会占去直接生产的时间，降低推土机的利用率，且重新安置鏟刀位置还需要預备的人力来帮助。因此在非不得已时最好是不要在施工过程中去变更鏟刀位置。

如鏟刀下面裝有履板者，应根据主要工作（挖或运）的情况来調整其高低。

第2节 工作循环

推土机在进行土方生产过程中全部工序包括下列五个，每完成这五个工序，即称为一个工作循环。这五个工序是：

1. 放下鏟刀并固定在某一位置；
2. 切挖土层，使土壤聚集在鏟刀的前面；
3. 运送土壤到卸土地点；
4. 鋪填或撒布土壤于卸土处；
5. 回駛至取土地点。

以上五个工序通常是連續地自动化的动作。

(一) 下鏟工序

放下鏟刀的工作最好在机械到达取土地段的前一瞬間（尚在进行中）进行，以节省几秒鐘的下鏟时间。对鋼索操縱的鏟

刀，在下鏟時不要猛地一松，因為這樣不但使機械遭受不必要的震動，而且鋼索放得過長了，在卷回去時既費時，又易被壓扁。

(二) 挖土工序

當機械向前行駛時，鏟刀作上下的運動，這二種聯合運動的結果，即能在機械前面進行填挖土壤的工作。對液壓操縱式的鏟刀，在挖土時，可按照土壤松硬的性質來分別使用浮動位置、固定位置或下降位置。如推挖松土，鏟刀應安置在浮動位置，鏟刀自身重量即能挖入土中（一如鋼索操縱者）；如為硬土，可用固定位置去推；如為極硬的土壤，則要使用下降位置才能穿入。挖土時機械應使用最低速（過松土壤及散砂除外）。

當挖土時，如遇硬土而使發動機感到有過荷的趨勢時，鏟刀須提升少許。但最妥善的方法是分開一邊轉向离合器。如此，被分開轉向离合器這一邊的履帶已不再對發動機產生阻力。換言之，也就是發動機此時只承受切挖力的一半負荷了，因而可防止它的過荷。同時，因為機械進行了轉向，鏟刀就在轉彎的反方向卸去一部分土壤，使機械也減少了一部分負荷，所以此時不需提升鏟刀也能進行切挖。

如發動機所受負荷過大，而必須提升鏟刀少許時，將會在機前遺留下一個不平坦的地段（即形成一個高土堆）。因此，當機械繼續前進工作，而跨上這一高土堆時，機械前部履帶必將抬高，這樣又會形成另一更高的土堆，所以此刻要立即將鏟刀下降少許，待越過這高土堆時，再立刻升起；否則，又會挖成一個凹坑。並且要在繼續升降數次後，才能恢復到原來正確的切挖。

對鏟刀下面有履板裝置的推土機，因為切挖工作不需要履

板，所以进行切挖时应把它固定到与刀刃相齐或更高的位置。

(三) 运土工序

机械在运土过程中应该经常使铲刀达到满载负荷。但是松散的土壤又常常会向铲刀的两侧或顶面溢漏，因此在运土时也常常要进行一些切挖工作，方能补回漏去的土壤。铲刀的满载与否是直接影响到推土机工效的主要条件之一。在运送途中，驾驶员可从铲刀的侧面或者顶面溢漏土壤的情况来判断刀前土壤是否满载（容许溢出少许）。驾驶员凭着这种察觉，即可决定铲刀升降动作。如果看不见土壤，应将铲刀降下一些；如从铲刀侧或顶面溢漏很多，则应提升少许。但此时必须特别注意：升降动作应缓慢，绝对避免急升骤降。这样才能使得机械的运土路线保持平坦，不致影响下一次的运送工作。

除过松的土壤外，运土时通常也用最低速。

(四) 卸土工序

当机械运土到达卸土地段时，可不必停驶，只要把铲刀安放在提升位置即可。这样边走边卸能把土壤撒布得均匀，而且推土机的履带在薄层的土壤上驶过时，无形中也就把它压实。如每次都这样作，则填土处即可得到分层的压实，而不需要其他压实机械加工了。

(五) 回驶工序

土壤卸完后应即提升铲刀至最高位置（如为液压操纵者，提升后还要安于固定位置），机械可用高速倒退至原挖土处或者掉头驶回。如果机械在构造上倒退只有二种速度，而运距又超过50公尺的话，为了缩短时间，应掉头驶回为宜。驶回速度

应尽可能使用高速。但遇着狭窄險要地带，应降低速度。如果施工对象为填筑堤坝等，需要上坡送土的话，除了地段广阔，而邻近又无机械或其他障碍物时可以利用空档倒退之外，最好以慢速退回，以策安全。

假使在运土过程中已造成了许多凹凸不平的情况，在回驶时，利用机械倒退来把它拖平是最好的补救办法。此法是将机械驶到第一堆高土堆的地方，在土堆的外边缘处把镗刀放下，并把操縱閘安置于浮动位置，然后使机械倒退，利用镗刀自重把高堆土壤向后拖至凹坑的地方。如果一次不行，可重复几次。对某些过于低陷处，当镗刀拖到该处时，应稍提起，讓較多的土壤遺留在这些地方。如仍不能填平，也可照样多做几次。

利用此法来粗平場地是既簡便又迅速的。至于更精細的平整工作，当然要利用平地机来完成。

第3节 对一般土方工程的操作

(一) 平整場地

前面已經說过，推土机可用来粗平場地。在进行修平場地时，推土机的镗刀应置于水平位置（即不可左右傾），但也可以左右平斜。当使用直镗时是把高处土壤向前直推到凹坑内；使用斜镗时，則是讓土壤从镗刀的左边或右边卸出，而填于凹坑内。

假使場地原来的填挖工作做得不好，进行这种修平工作往往要化很大的功夫。为了使工作容易进行起見，此时最好是先選擇一小块地方，把它預先加以推平，然后以这块平地为基准面，再去进行全部的修整。

在进行修平工作时，机械要从已被平整过的平地上开始工作，不要讓机械还在傾斜位置就去平整。因为这样，当平到较远地段时，很容易造成一个傾斜面。在平整很大面积的場地时，最好是分为若干区段来进行。在每段开始处，要使鏟刀以已平好的平面作为工作的起点（即經常保持重叠一部分），这样不但使以后的平整工作有一个标准，而且避免了兩块平地間遺留土埂，省去另外加工。

如場地凹凸相差不太大而且不很多，則可倒拖鏟刀来把它修平，具体步骤前面已經講过。不过此时要使机械的一边履帶經常保持在已平好的地段上行駛。換句話說，鏟刀要常与已平好的平面有一小部分重叠。这样就不会在第一刀与第二刀之間留有土埂。

（二）傍山筑路（土坡及土夾石）

傍山筑路工作可用斜鏟推土机来进行，这是最快而經濟的。因为推土机能够攀登較陡峭的山坡，所以它能单独完成这一項工作。它可由山脚向山頂推筑土路；也可在攀登山頂后，自山頂向下修筑道路；此外还可橫越斜坡修筑半挖半填的路基。下面介紹上山筑路及下山筑路的操作法：

1. 上山筑路

工作开始前，預先在山脚选定一个适宜的上山起点。这一地点的土質須較坚硬，而且預計上山后的路綫坡度不会太陡（对修筑便道且未事前測定路綫而言，如已測定，只在坡脚找一土質較坚硬的地方即可）。推土机駛至山脚后，应面对山坡保持一小角度（即机前朝坡，机尾离坡的位置）。然后平轉鏟刀，使向外斜（即向前的一端朝山坡）并內傾（即靠山坡一边

較低)，如图 2 a 所表示者。

开始工作时，以鏟刀前端对山坡輕輕开挖数下。此时，被挖出的土壤就在机械前面鋪成一个縱坡。然后推土机可从这縱坡再繼續向上推挖。用同样的方法，沿着計劃的路綫，一直向上推挖到山頂为止，于是一条上山道路即被修筑成功（如图 2 6）。

在工作过程中必須注意下列各点：

（1）机械的履帶（尤其是外側的）要經常保持在坚硬安穩之处；（2）路綫內側（靠山的一边）要低于外側；（3）修成的縱坡坡度要适当，

不能超过机械的最大上坡角，以防止机械滑落；（4）在轉弯后需要变更鏟刀的位置，以保証外斜及內傾。

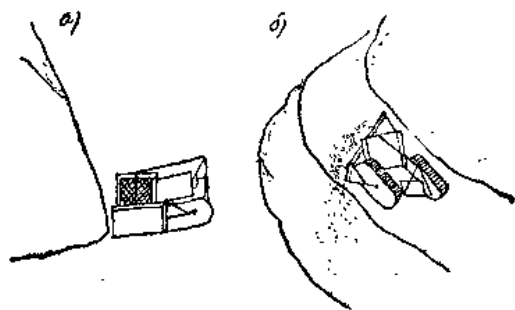


圖 2 上山修筑道路：

a) 工作开始时机械位置；b) 沿縱坡向上推挖

2. 下山筑路

在高山上向下修筑路基的方法亦与上述者相似，所不同者只是由山頂盤繞向下推成縱坡。此时的鏟刀也要保持經常外斜及內傾。

如果在坡度不大的小丘上向下修路或者計劃要做半挖半填的工程时，可利用直鏟推土机来进行。此法最簡單，机械在山上推土时，在山下就堆填起土壤，直到需要的路基形成为止。

当机械在山上向下直推时，最好是采用数刀組成一个联合动作。即先將土壤推送一、二刀至坡的边緣，堆成一大堆，然

后在第二或第三刀时把它们一起向下推送（因为是松土，这样作是可以的）。这样可以提高机械的生产率。

此时必须注意：（1）在每次推送土壤时，不要推至山坡边缘的尽头，最好是离边缘一、二公尺就退回，以策安全；（2）镢刀不可在松土部分切得太深，而要经常让边缘的松土保持一稍高的土堆；（3）如机械已陷在下坡的松土部分而不能倒退的话，可用其他机械来拖。驾驶员切勿在松土上连续试图倒退。因为这样，会使松土更加坍塌，结果有翻机的危险。

（三）山坡挖方

为了某种建筑工程需要在山坡上挖出一齐整的土方时，也可使用推土机来完成。

在工作开始之前，先使推土机攀登山顶（利用上山筑路方法）。开始工作时以直镢推送土壤至坡的边缘外（图3 a）。这样推挖几次后即可在顶部推成一条宽约6公尺的平槽（平槽面积应足够横置推土机并平行坡面工作）。

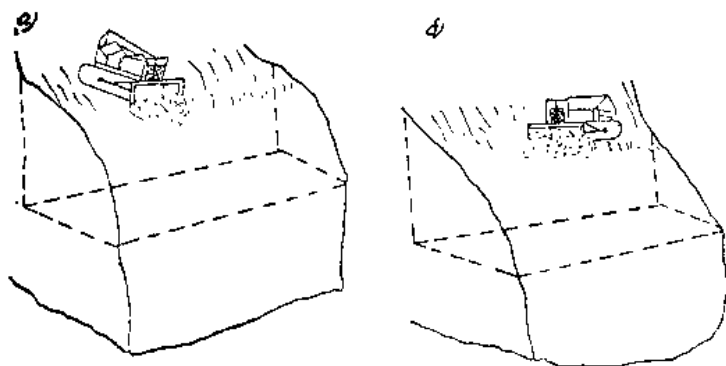


圖3 山坡挖方