

推土机基本知识

倪寿璋 編



3)8

51

pf

人民交通出版社

5(3)8

2751

5(3)8

2751

推土机基本知识

倪寿璋 編

人民交通出版社

61111

親愛的讀者：

我們希望通過這本書幫助您解決工作中的一般問題，提高工作效率，加強機械保養工作。

您讀過這本書後有何意見，發現那些錯誤或認為還需要補充那類材料，請來信告訴我們，以便重印時改正。

人民交通出版社

推土機基本知識

倪泰璋 編

*

人民交通出版社出版

（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號

新華書店發行

人民交通出版社印刷廠印刷

*

1959年6月北京第一版 1959年6月北京第一次印刷

開本：787×1092 1/32 印張：1 1/2 張

全書：39000 字 印數：1—2100 冊

統一書號：15044-1330

定價（9）：0.20元

目 录

一、一般說明.....	2
1. 推土机在土方工程中的作用.....	2
2. 推土机的用途和使用范围.....	3
3. 推土机的型式和性能.....	4
二、推土机的构造.....	6
4. 構造概說.....	6
5. 推土机各主要部分的結構.....	8
三、推土机的工作法.....	17
6. 施工前的准备.....	17
7. 基本动作的操作.....	19
8. 推土机用在一般土方工程上的操作.....	21
9. 推土机用在施工准备、修善和輔助工作上的操作.....	29
10. 提高工效的几种基本操作方法.....	37
11. 工作时的安全事項.....	41
四、推土机的保养.....	42
12. 施工前的保养.....	42
13. 推土机在工作中可能发生的毛病和消除方法.....	42
14. 工作完毕后的保养.....	46
15. 定期保养和冬季保养.....	47
16. 燃油的加注.....	51

一、一般說明

1. 推土机在土方工程中的作用

以往我們在修公路或作其他建筑工程的土方工作时，常常要用洋鎬或鋤头把土挖松，然后用籬筐或簸箕将土装起来，再由人抬或挑到另一个地方倒掉；在做平土工作时也是这样。因此，每一項工程不但要化費大量的劳动力，而且也很費時間。

党所提出的社会主义建設总路綫，要求我們在公路和其他建筑工程中逐步实行机械化施工。推土机就是对土方工程实现机械化施工的土方机械的一种。它能代替人的繁重体力劳动，在一个地方把土挖出来，又直接推到另一个地方去卸掉（或堆积起来）。平常它只需一个人操作就行了，而其生产效率則非常高。一般說来，它做一天的工作能抵上二三百个劳动力一天

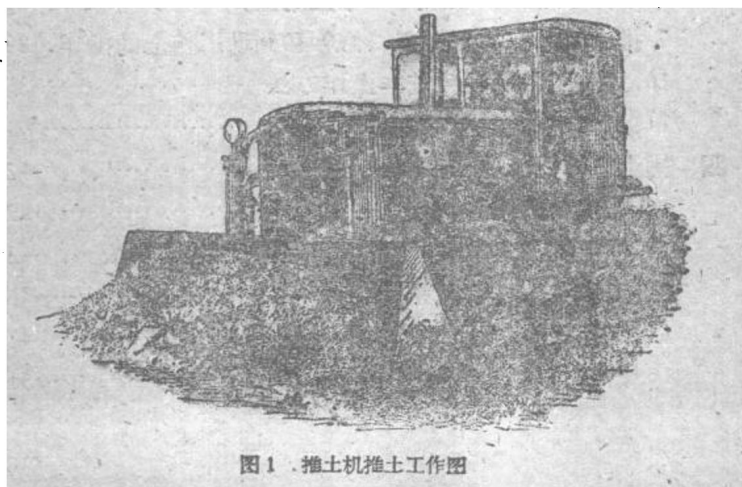


图 1. 推土机推土工作图

的工作，而且質量也好得多。图 1 所示是推土机在推土时的外貌图。

2. 推土机的用途和使用范围

推土机能单独地进行挖土、送土（向前或向一边推卸）和卸土工作。它的活动性很大，所以用途很广，一般說来有下列一些用途：

- 1) 从路綫旁边挖土来堆填路堤；
- 2) 在路綫上挖成塹壕（即路塹）并将出土向前推送，以填成路堤；
- 3) 能推平小土丘，填平凹坑；
- 4) 能在半山腰做半挖半填的土方工作；
- 5) 能把堆积在溝道兩側的土堆推填到溝道中去；
- 6) 挖土并填筑成堤壩；
- 7) 把由別处运来的建筑材料（如砂、石等）推散鋪平，或者推集成堆；
- 8) 能挖出建筑基础用的基坑；
- 9) 能推除中小树木，推倒大树，清除路上积雪。

总結以上这些用途，推土机的使用范围如下：

- 1) 修筑公路和铁路的路基，挖桥墩基坑，回填桥头土；
- 2) 平整广场和飞机場；
- 3) 修筑海港碼頭；
- 4) 填筑各类堤壩；
- 5) 輔助工作，如：清理施工現場，鋪散或裝載建筑材料和挖溝等等。

在推土工作中，为了能發揮其最大效能，推运的距离最好不超过 100 公尺。如果运距超过 100 公尺，則应选用其他土方

机械（如鏟运机等）来进行。

3. 推土机的型式和性能

所謂推土机就是在履帶式拖拉机前面裝上一把鏟刀的机器。这把鏟刀能上下移动，当拖拉机向前行駛时，鏟刀就可以推土，所以我們把这种裝上鏟刀的拖拉机就称做推土机。但是，根据用途的不同，鏟刀有二种基本型式：一种是鏟刀固定地橫裝在拖拉机前面，与其縱軸綫（即前进方向）永远成垂直，因此我們称它为直角式（簡称直鏟）推土机或固定式推土机；另一种是鏟刀除垂直橫裝外，其左端或右端还可沿水平方向向后傾斜，使与拖拉机的縱軸綫成 $60\sim 65^\circ$ 的夾角，所以我們称它为斜角式（簡称斜鏟）推土机，或称轉动式推土机；这种型式又因为鏟刀左端或右端还能向下傾斜 $5\sim 8^\circ$ （与地平綫），所以也有人称它为万能式推土机。

推土机鏟刀的上下运动是由机械本身的发动机的动力来帶动的，由发动机到鏟刀之間有傳动機構。傳动機構一般有二种型式：一为鋼索傳动式，一为液压傳动式（詳細構造和工作情况后面再談）。因此我們如按傳动型式来分，就称前一种为鋼索式推土机（參看图2），后一种为液压式推土机（參看图1）。

直鏟或斜鏟式推土机的鏟刀傳动方式各有鋼索式和液压式两种。

直鏟向前直推土石料时能收到良好效果，斜鏟則还可把鏟刀調整到一側去做傍山挖土或旁挖旁卸工作，此时其效果很大。采用那种推土机（直鏟或斜鏟）合适，一般是根据工程对象的性質来选择的。

推土机除按上述方法分类外，也有按照它所裝配拖拉机类

型的大小而分为大型,中型和小型者。至于鋼索操縱者还有單絞盤式与双絞盤式(另一絞盤系用作牽引其他机械之用),而單絞盤又有前絞盤(裝在拖拉机之前)与后絞盤之分。

各国所出产的推土机都以字母和数字表示其型号。社会主义国家出产的每一种型号的推土机大多代表一定的型式。如苏联出品的 Д-157 型是双絞盤鋼索操縱式的直鏟推土机; Д-271 型是單后絞盤鋼索操縱式直鏟推土机; Д-159Б 型是液压操縱式直鏟推土机; Д-149 型则为液压操縱的万能式(斜鏟)推土机。但有些资本主义国家出产的推土机,其型号和型式是不完全固定的。例如美国出品的 D₄和 D₇ 型推土机既有鋼索操縱的直鏟式者,又有液压操縱的万能式者。因此,在选择这类机械时除說明型号外,还必须指出其型式。

各种型式的推土机都具有一定的性能。这些性能都記載在出产工厂的机械說明書上。其中主要的有:外廓尺寸(長、寬、高)和总重量(可供运输机械时的参考);鏟刀和操縱型式;所裝配的拖拉机型式和鏟刀的尺寸等;这些資料可供施工时选用机械与編制計劃时的参考。

目前在國內所使用的推土机除了大批苏联新进口的和我国自制仿苏 Д-271型的以外,还有一小部份是以往遺留的美国出品的旧推土机。今将各类型推土机的主要性能附列于附表 1 中。其中美制的 D₇型相当于苏产的 Д-157和 Д-271 型;美制的 D₈型相当于苏产的 Д-275型;美制的 D₄型相当于苏产的 Д-216 型。

二、推土机的構造

4. 构造概說

前面已經說过，推土机就是履帶式拖拉机前面裝上一把鏟刀的机器。因此，它的構造除了拖拉机本身以外，主要的就是一把大鏟刀（如图2）。这把鏟刀通过刀架（5）裝在拖拉机上，刀架的后端裝在左右履帶輪架的外側，所以当拖拉机向前行駛时，就会把鏟刀向前推动。此外，鏟刀的上面还必须裝有吊住鏟刀的框架設備，否則它会因为自重而永远落在地面上。鏟刀的上下移动則是通过鋼索操縱系統或者液压操縱系統来操縱的。

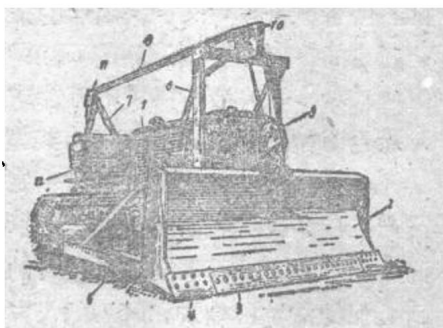


图2 D-157型鋼索操縱的固定式推土机
1) 拖拉机本身；2) 鏟刀；3) 刀片；4) 刀角；5) 刀架；6) 前框架；7) 后入字架；8) 直梁；9) 动滑輪；10) 固定滑輪，11) 導向滑輪；12) 鋼索絞盤。

图2所示者为 D-157 型双絞盤鋼索操縱（另一絞盤作为拖拉机牵引其他机械时所用）的固定式

（直鏟）推土机。在机械前部水箱处裝有長方形的框架（6），后部有人字架（7），二架之間有一空心的直梁（8）相連接。在直梁的前端有一个固定（双）滑輪（10），后端有导向（單）滑輪（11）。在鏟刀上边中部裝上一个动（双）滑輪（9），它与固定（双）滑輪組成一个滑車。后鋼索絞盤（12）中的一个絞盤上繞有鋼索，此鋼索的一端固定在絞盤鼓上，另一端繞过导向滑輪（11），穿过直梁（8）的中心，再繞过固

定滑輪(10)和动滑輪(9)而固定在前框架(6)上。鋼索的穿繞情况如图3所示。

如果鋼索絞盤將鋼索卷緊，鏟刀就上升，如果放鬆時，則鏟刀就因自重而下降。這樣可調整鏟刀的入土深度。

图4所示的为Д-271型單(后)絞盤鋼索操縱的固定式(直鏟)推土机。它是根据Д-157型推土机改裝而成的。它沒有前后架和直梁，固定滑輪

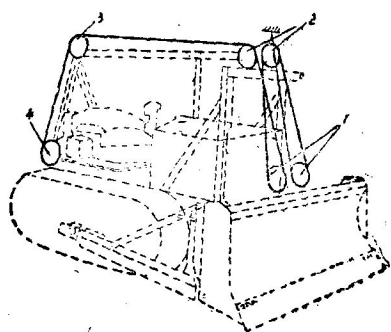


图3 Д-157型推土机鋼索穿繞图

1)动滑輪；2)和3)固定滑輪；4)鋼索絞盤

(3)直接固定在机械的水箱盖上方，从后絞盤繞出来的鋼索穿过旁边的一根空心直管(6)，再繞过导向滑輪(1)和(4)而穿到鏟刀升降滑車上。这样就可省去一些不必要的设备。現在

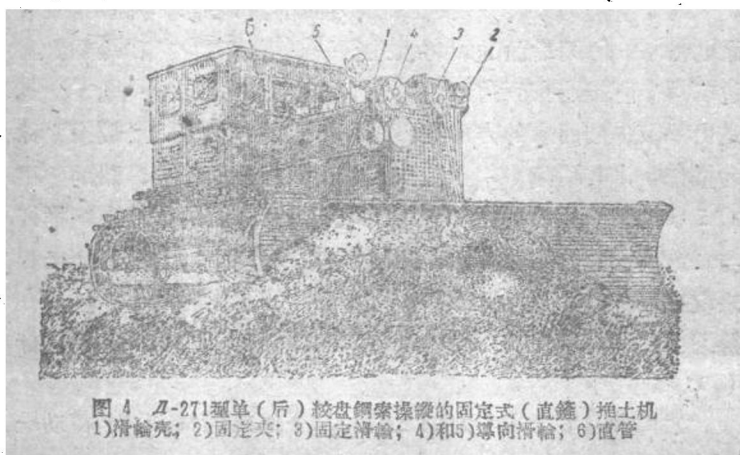


图4 Д-271型單(后)絞盤鋼索操縱的固定式(直鏟)推土机

1)滑輪壳；2)固定夾；3)固定滑輪；4)和5)导向滑輪；6)直管

我国山西矿山机械厂所出产的推土机都属这一型式。

在液压操纵式推土机（如图1）上的铲刀则装在两个液压桶的连杆上。此二液压桶分别装在机械前面的二侧，是一种双作用式的（原理后详）。液压桶内所装活塞的连杆末端（图上未示出）通过杠杆连接在铲刀后面。活塞的上下可使铲刀作上下运动。

这种推土用的铲刀由于它是悬挂在拖拉机的前面，所以一般书上都称它为拖拉机的悬挂设备。

5. 推土机各主要部分的结构

1) 铲刀和刀架

推土机的铲刀是由钢板焊接而成的长方形铲刀（参看图2），中部向后微凹，后面有直肋若干条来加固（图中未示出）。下部边缘向前突出一些，并且装有刀片（3）和刀角（4），以防刀身下边缘在工作时被磨损。如果刀片和刀角磨损了，可以更换新件或焊补使用。

对于直铲刀来说，一般在高度方面都较斜铲刀为高，宽度方面则较窄。铲刀后面的四角通过角子（下边二角）和螺丝（上边二角）直接连在三角形的刀架（5）上。刀架（见图5）也是由钢板焊接而成的方形空心长杆。直的一根（7）较粗（称为推杆），其后端（4）装在履带轮架外侧的轴上；斜的一根（3）较细（称为斜撑），其后端则焊死在直的推杆上。推杆与斜撑前部有直撑（8）。此刀架有左右二个，与铲刀连接起来就成了“工”形（从上面看下去）。为了工作时的牢靠性，在铲刀中部后面与左右刀架的推杆之间还装有二根水平的斜撑杆（9）。

如将铲刀后上角与刀架之间的二个连接螺丝同时转动一

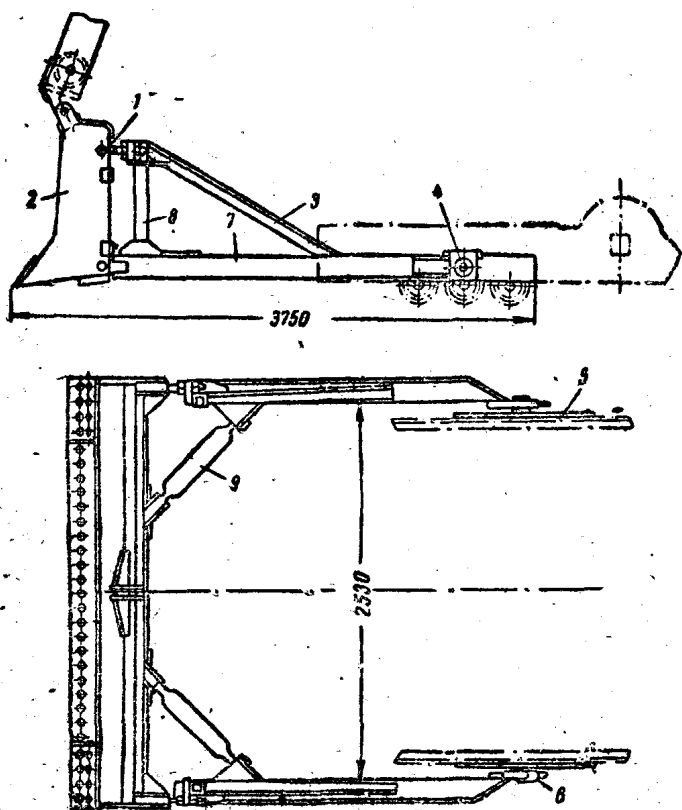


图5 直鏟刀的形状

- 1) 固定螺絲, 2) 鏟刀, 3) 刀架斜撐, 4) 刀架尾端, 5) 履帶輪架, 6) 刀架尾端固定蓋, 7) 刀架推杆, 8) 刀架直撐, 9) 水平斜撐

下, 就可改变鏟刀下边缘的切土角 (此角称为鏟土角)。

斜鏟刀比直鏟刀低一些, 但是較寬。斜鏟刀較寬是为了在斜推 (即鏟刀向左或向右斜置) 时能保証在前进方向也有足够的宽度; 較低是为了在向前直推时, 不致推土过多, 使机器的力量吃不消。

这种型式的鏟刀时常要轉向左后方或右后方去工作。为了使鏟刀变换方向輕便起見，刀架不應該移动（太重的緣故），而只使鏟刀轉动。因此刀架再不能做成象前面所說的那樣，即將其分成左右二根，而是造成一个“U”形的整体。鏟刀則可以順着刀架前部“∪”形狀处轉动。

为了使鏟刀与刀架相連接，在鏟刀后面中部裝有一个樞銜（5），这一樞銜夾裝在上下二块角板之間，可以轉动，銜的中部連接一根橫銜（6）。橫銜尾端有螺紋，它可插入刀架前中心孔中，再用螺帽固定。为了使鏟刀的左右二端与刀架相連，除了在鏟刀后面左右端各焊有一块多隔板式（各板都有上下开的孔）槽鉄（4）以外，还特別做有二块槽形推板（9）。此推板的凹槽正好能夾在刀架左右方形直臂上，板的前端制成4个帶直孔的顎齿，以使用連接銜（11）与鏟刀后面的多隔板式槽鉄（4）相連；推板的后部有上下二块帶孔的耳鉄，当推板夾在刀架直臂上时，就可用插銜（10）将它連接在直臂的插銜孔（12）內。这插銜孔有前中后三个，都是上下方向直通的。如果左右二块推板后端的耳鉄都是分別插連在刀架左右直臂中孔上，那末鏟刀即裝成直推位置；如果一块插連在前孔，另一块插連在后孔，則鏟刀裝成斜推位

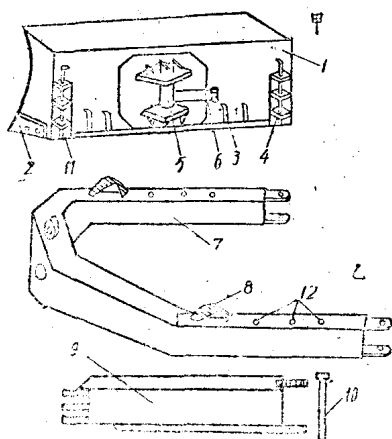


图6 轉动式鏟刀和刀架

甲)鏟刀；乙)刀架部份

- 1)鏟刀（后面看去）；2)刀角；3)加固肋条；4)多隔板式槽鉄；5)中心樞銜；6)連接橫銜；7)“U”形刀架；8)連接耳鉄；9)槽形推板；10)插銜；11)連接銜；12)插銜孔

置（向左或向右傾斜）。有形狀從上面看下去如圖7甲所示。

當推土機在工作過程中，如果要更換鏟刀的推土方向，只要拔出插筍，將左右二塊槽形推板後部向外拉，離開刀架的左右直臂，此時只要用一人或二人之力就可推動鏟刀向某一方向轉動（此時鏟刀後面中部的樞軸可以轉動）。在轉好之後，仍將左右推板夾回刀架直臂上，使推板後端耳銑上的孔對準刀架直臂上的插筍孔，插回插筍。

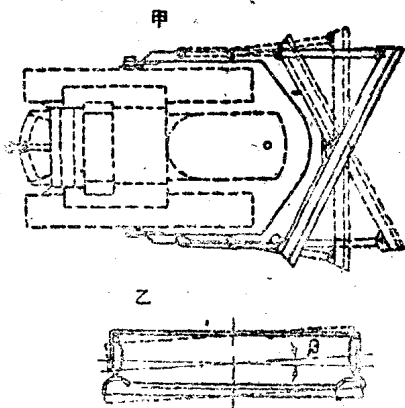


圖7 斜鏟刀安裝在刀架上的情況
甲)從上面看下去；乙)從前面看去

因為鏟刀與推板相連接處是若干隔板和顎齒，所以如果左右兩邊的安裝位置相同，則鏟刀在橫方向是水平的（從前面看去）。如果鏟刀左右二端的隔板和推板前端顎齒又插一兩個位置，則鏟刀的左端或右端就可向下傾斜 $5 \sim 8$ 度，正如图7乙的虛綫所示。

由於轉動式斜鏟經常要變換位置，所以操縱機構不能直接連到它的上面，而是連在刀架上。如果鏟刀由鋼索操縱，則在刀架前弧形部分的中央上方裝一塊耳銑（如图6中的虛綫），以便吊裝鋼索的動滑輪；如果鏟刀用液壓操縱，則由於液壓操縱系統中有左右二個油壓桶，所以在刀架左右直臂部份的前端各焊上一塊耳銑（如图6中的8），以便與油壓桶的連杆相連接。

2) 操縱系統和其工作原理

推土机鏟刀的操縱系統有鋼索式和液壓式二種（前面已講過）。鋼索式操縱系統中有鋼索、固定滑輪、動滑輪、導向滑輪和鋼索操縱絞盤等零件和機構。在液壓操縱系統中則包括油壓桶、油泵、油管、油箱和液壓操縱器等零件和機構。這二種操縱系統與鏟刀的關係在 § 4 中已經敘述，此外只就鋼索操縱系統中的鋼索操縱絞盤的構造原理和液壓操縱系統的工作原理加以介紹。

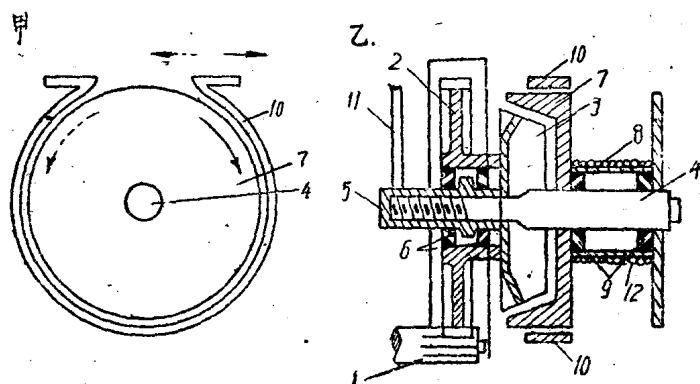


图 8 鋼索操縱絞盤構造簡圖

甲) 从后面看去；乙) 从侧面看去 (从中间剖开的形状)

- 1) 驱动齿套；2) 绞盘主动大齿轮；3) 锥形驱动鼓；4) 绞盘轴；5) 螺旋套；
- 6) 弹子盘；7) 被动鼓；8) 钢索鼓；9) 弹子盘；10) 制动带；11) 操纵杆；
- 12) 钢索

(1) 鋼索操縱絞盤的工作原理

組成這種絞盤的零件示于图 8。整個絞盤裝在拖拉机的后面。驱动齿套 (1) 套在拖拉机变速箱主軸的后伸部份 (即延長軸上)，所以只要发动机轉动，它就能轉动，并且还能帶动与它相啮合的主动大齿輪 (2)。此大齿輪裝在螺旋套 (5) 外面的二只彈子盤 (6) 上，为箱壳所包着 (內裝有滑油)。

其后面又装着一个锥形驱动鼓(3)，因此这锥形驱动鼓也是常转的。被动鼓(7)的内面是一个圆锥形孔，正好与锥形驱动鼓的锥体相吻合。其外周是圆柱形的，为制动带(10)所包着。被动鼓的后部就是钢索鼓(8)，二者铸成一个整体，装在绞盘轴(4)外的弹子盘(9)上，也可转动，但是要有外力才行。钢索就绕在钢索鼓(8)的外圆上。绞盘轴(4)的后端为二块夹板所固定；前端则有右旋螺纹。就在这螺纹部份的外面装有一个螺旋套(5)。此螺旋套的后部外周有一凸肩，夹在二个弹子盘(6)之间；其前部外周为操纵杆(11)所夹着；其内圆上的内螺纹正好与轴端上的外螺纹相合。因此，如果扳动操纵杆，螺旋套就可以在轴外转动，顺着轴的螺纹前进或后退（因轴是固定的）。如螺旋套前进时（图中向左虚箭），就会带着大齿轮连同驱动鼓(3)前进，使它离开被动鼓(7)；如果螺旋套后退时（即图中实箭方向），则驱动鼓(3)也向后移动，紧压着被动鼓(7)的锥形孔壁。因为驱动鼓外周还卸有摩擦襯片，由于摩擦作用，这时驱动鼓也就能带动被动鼓在其弹子盘外转动了。于是钢索鼓外的钢索也就绕紧或放松。

因为驱动鼓与被动鼓之间可以接合和分开，并且由于它们的形状是锥形的，所以我们总称这二鼓为锥形离合器。这种绞盘正由于这种离合器的作用才能工作。

这种绞盘的构造还有一个特点，就是锥形离合器的工作与被动鼓外周包着的制动带起着联锁作用。绞盘的工作情况如下：

甲)使铤刀上升——将操纵杆(11)向朝里扳动，螺旋套带着大齿轮和驱动鼓向后移动，使离合器接合。因为钢索鼓(8)与被动鼓连为一体，所以它也就转动；此时其外面所绕的钢索(12)就收紧，再通过许多滑轮（参看图2）将铤刀升

起。

此时因被动鼓的轉动方向是逆着制动帶的动边轉动的（图中左边的实箭方向），所以制动帶虽然包在被动鼓的外周，但是刹不住它，只好讓它轉动。

乙）鏟刀下降——將操縱杆（11）向外推，螺旋套帶着大齒輪和驅動鼓向前移动，使离合器分开，此时制动帶的动边也同时向外移开（該边是由操縱杆下端的凸臂推动的，图中未画出），讓它松离被动鼓的外周，于是鏟刀就因自重作用而下降。此时被动鼓和鋼索鼓是逆时针方向（从后面看去，也就是向內轉如图中左边的虚箭）轉动的。

丙）鏟刀停止在某一个上升或者下降的位置——如果放松操縱杆（既不向里扳也不向外推），那末操縱杆由于其下部被彈簧拉住，就回到中立位置。此时錐形离合器仍处在分离位置，只是其間隙比操縱杆向外推时的間隙要小一些；同时制动帶仍旧包着被动鼓的外周。假使被动鼓連同鋼索鼓此时由于鏟刀的重量而被鋼索拉向逆时针方向轉动的話（因为这一轉动方向是順着制动帶动边轉动的），制动帶就会产生摩擦制动作用，將鼓刹住不能轉动。因此鏟刀就停止下降，而固定在某一上升或者下降位置。以后如再要鏟刀上升或下降时，仍要將操縱杆向里扳或者向外推。

（2）液压操縱系統的工作原理

图9所示是一般液压操縱系統的各部份相互关系的示意图。鏟刀的上下运动是由于油压筒（4）中活塞的左右运动的结果（此时須另通过双臂横杆，使鏟刀上下。如果活塞連杆是直接連鏟刀的話，活塞是上下动），而活塞的左右走是由于其右端或左端进入的高压油液，將它压推的结果。此高压油液由油泵（10）从油箱（1）內吸出并打入操縱器（3），再由操縱器