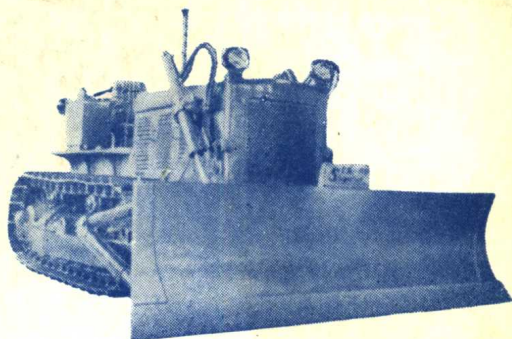


ZHU LU
JI XIE



筑路机械

上册

西安公路学院筑路机械教研室 编

人民交通出版社

筑路机械

上册

西安公路学院筑路机械教研室 编

人民交通出版社

1977年·北京

内 容 提 要

本书比较详细地阐述筑路机械的构造、工作原理和有关机械施工中的合理方法及使用常识。

全书分上下两册出版。上册中包括：推土机、铲运机、铲运-推土机、平地机、挖掘机、装载机和压实机械；下册中包括：空气压缩机、凿岩机、碎石机、沥青洒布机、沥青混凝土拌和机、沥青混凝土摊铺机和筑路机械中应用的液压与液力传动设备等。

本书取材以国产筑路机械为主，简要介绍国外产品的新型结构，可供我国建筑和筑路机械专业人员学习参考，也可作为学校有关专业的参考。

筑 路 机 械

上 册

西安公路学院筑路机械教研室 编

人民交通出版社出版

(北京市安定门外和平里)

北京市书刊出版业营业许可证出字第 006 号

新华书店北京发行所发行

各地新华书店经售

人民交通出版社印刷厂印

开本：850×1168 $\frac{1}{16}$ 印张：13.125 插页：4 字数：320千

1977年12月 第1版

1977年12月 第1版 第1次印刷

印数：0001—9,400册 定价(科三)：1.35元

前 言

毛主席教导我们：“社会的财富是工人、农民和劳动知识分子自己创造的。只要这些人掌握了自己的命运，又有一条马克思列宁主义的路线，不是回避问题，而是用积极的态度去解决问题，任何人间的困难总是可以解决的。”在贫穷、落后的旧中国，根本没有什么机器制造业，那时国内使用的极少数筑路机械都是进口的。解放后，在中国共产党的正确领导下，筑路机械制造业也和其他革命事业一样，得到了较大的发展，各种类型的筑路机械基本上已能自己制造，配套成龙。尤其是无产阶级文化大革命以来，广大工人、干部和革命知识分子组成的三结合试制小组，试制成功了许多新产品并得到了广泛的运用。但到目前为止，还没有一本较全面介绍国产筑路机械的书籍。因而，对机械施工单位的有关人员和有关院校建筑与筑路机械专业学生在学习国产筑路机械上带来一定的困难。

我们受人民交通出版社的委托，本着向广大筑路机械专业人员和学校学生介绍国产筑路机械的目的编写本书。

本书内容以国产各类筑路机械的构造及工作原理为主，使用中的有关调整和机械施工常识为辅，适当介绍国外的新型筑路机械。为了简化篇幅，不使内容过于庞杂，只选择筑路工程中最常用和使用较普遍的几种筑路机械加以介绍；在新式筑路机械中，采用液压和液力传动的越来越多，而这些设备又都是大同小异，甚至是完全相同的通用件，故将液压和液力设备集中在本书下册第六篇中介绍。

在编写本书前，我们曾到有关制造厂向工人同志和技术人员学习，得到他们的大力支持与协助，提供了不少资料，最后由交通部第一公路工程局总审阅，提出了许多修改意见，在此一并致谢。

由于我们学习不够，水平低，经验少以及时间匆促，在编写体例和内容叙述等方面都会存在许多错误和缺点，希望广大读者和有关单位多多提出改进意见，以便再版时修改。

编者 1975年

毛主席语录

列宁为什么说对资产阶级专政，这个问题要搞清楚。这个问题不搞清楚，就会变修正主义。要使全国知道。

领导我们事业的核心力量是中国共产党。

指导我们思想的理论基础是马克思列宁主义。

人类总得不断地总结经验，有所发现，有所发明，有所创造，有所前进。

鼓足干劲，力争上游，多快好省地建设社会主义。

目 录

第一篇 铲土-运输机械

第一章 推土机	1
§ 1-1 概述	1
§ 1-2 推土机的一般构造	5
§ 1-3 推土装置和操纵机构的结构及其工作原理	10
§ 1-4 轮胎式推土机底盘各主要部分的结构及其 工作原理	24
§ 1-5 推土机的发展及国外推土机的简介	49
§ 1-6 推土机的使用	68
第二章 铲运机	78
§ 2-1 概述	78
§ 2-2 拖式铲运机的构造及其工作原理	82
§ 2-3 铲运机的使用	103
§ 2-4 铲运机的发展方向及新结构的简介	111
第三章 铲运-推土机	117
§ 3-1 概述	117
§ 3-2 铲运-推土机的一般构造及其工作原理	120
§ 3-3 主要部件的结构及其工作原理	128
§ 3-4 铲运-推土机的使用	144
第四章 平地机	146
§ 4-1 概述	146
§ 4-2 自行式平地机的一般构造及其工作原理	149
§ 4-3 自行式平地机各主要部件的结构及其工	

作原理	156
§ 4-4 自行式平地机的使用	177

第二篇 挖掘-装载机械

第五章 单斗挖掘机	191
§ 5-1 概述	191
§ 5-2 工作装置的结构及其工作原理	199
§ 5-3 单斗挖掘机的传动系统	220
§ 5-4 各机构与装置的结构及其工作原理	243
§ 5-5 单斗挖掘机的操纵系统	283
§ 5-6 单斗挖掘机的使用	303
第六章 单斗装载机	321
§ 6-1 概述	321
§ 6-2 工作装置及其操纵系统	326
§ 6-3 单斗装载机中有关部件的结构及其 工作原理	335
§ 6-4 单斗装载机的施工常识	346

第三篇 路基与路面压实机械

第七章 静力式光面滚压路机	352
§ 7-1 概述	352
§ 7-2 静力式光面滚压路机的构造	353
§ 7-3 主要部件的结构及其工作原理	360
§ 7-4 压实机械的使用	376
第八章 轮胎式压路机	376
§ 8-1 概述	376
§ 8-2 轮胎式压路机的构造及其工作原理	377
§ 8-3 轮胎式压路机的新结构介绍	390

第九章 羊脚碾	394
§ 9-1 概述	394
§ 9-2 羊脚碾的构造	396
§ 9-3 羊脚碾结构的新发展	398
第十章 振动压路机	401
§ 10-1 概述	401
§ 10-2 振动压路机的构造及其工作原理	403
§ 10-3 振动压路机的主要部件结构	406

第一篇 铲土-运输机械

铲土-运输机械就是在土方工程中能自行完成铲土、运土和卸土三个工作过程的机械。它有自行式的，也有拖式的。

由于施工对象的要求不同，在执行这三个工作过程时的作业方式和方法也各异。例如：要求远距离转运大量土方时，就得对三个工作过程采取循环作业方式；如果是近距离移运少量土方时，则可采取连续作业方式。为了适应不同的作业方式，就要求机械有各种不同的构造形式。目前得到广泛使用的铲土-运输机械有：推土机、铲运机和平地机等。

第一章 推土机

§ 1-1 概 述

推土机就是在履带式拖拉机或轮胎基础车上装设推土装置（铲刀）及其操纵机构后所构成的一种自行式铲土-运输机械。

推土机的铲刀是装在推架上的，其安装形式有固定式（图1-1）和回转式（图1-2）两种。前者的铲刀是固定的，垂直于拖拉机的纵轴线，工作时只能向前推送土壤，所以又称它为直铲推土机。后者的铲刀可以斜置，所以又称为斜铲推土机。

直铲推土机工作时，可以循环地执行铲土、运土和卸土三种作业，如图1-3所示。

在机械前进时，放下铲刀并让铲刀切入土中，于是推土机就在工作面上铲起一层土壤，并逐渐堆满在刀前，此即推土机的铲土过程（图1-3之Ⅰ）。当刀前堆满土后，可将铲刀稍稍提升到适合于送土位置，并将土堆推送至卸土处，此即运土过程（图1-3之Ⅱ）。土壤推送至卸土处后，可提升铲刀，进行卸土。如果机

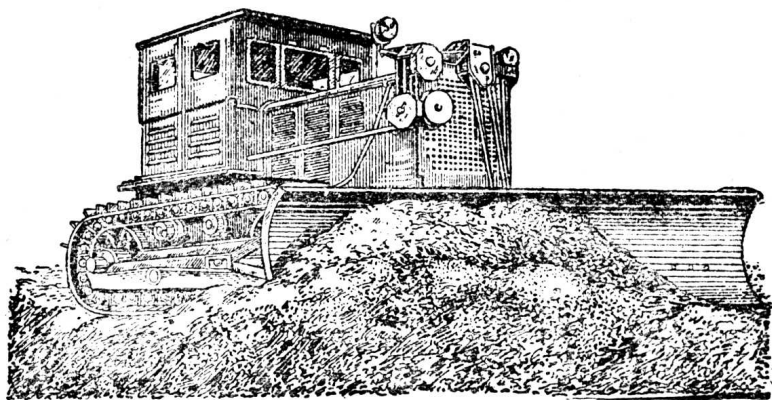


图1-1 T₁-80型钢索操纵式直铲推土机

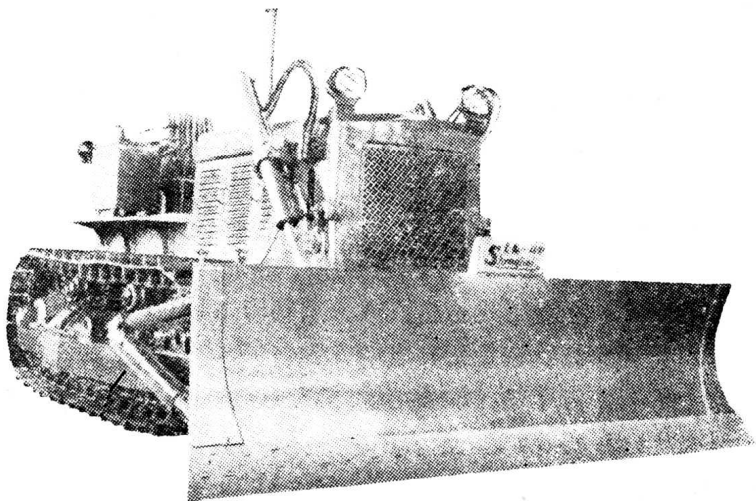


图1-2 T₂-120型液压操纵式斜铲推土机

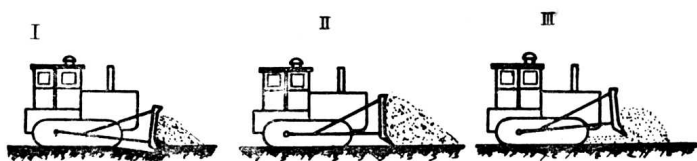


图1-3 推土机的工作过程
I - 铲土；II - 运土；III - 卸土

械一边前进一边卸土，则土壤被卸铺成层（图 1-3 之Ⅱ）；如果停机提刀，则卸土成堆。卸土完毕后，机械仍驶回铲土地段，这样就完成了推土机的一个工作循环。

回转式铲刀（图1-4）是与推架铰接的，它除了可与拖拉机的纵轴线垂直安装外，并可在水平面内向左侧或右侧平斜成 $60\sim 65^\circ$ 角（与拖拉机纵轴线之夹角）；还可在垂直面上侧倾 $5\sim 8^\circ$ 角（与水平面之夹角，如图中的 β 角）。这种带回转式铲刀的推土机习惯上也常称为万能式推土机。这种推土机当作直铲使用时，与固定式直铲一样，仍为循环作业式机械。但是，当它装成斜铲使用时，则变成连续作业式机械（铲土、运土、卸土三个过程连续进行，同平地机的工作类似）。因此，回转式铲刀的这种性能扩大了推土机的使用范围。例如，它在山坡上进行铲挖时，可将土壤侧卸于坡外。同时，铲刀在垂直面上的倾斜还有利于公路路拱的施工。

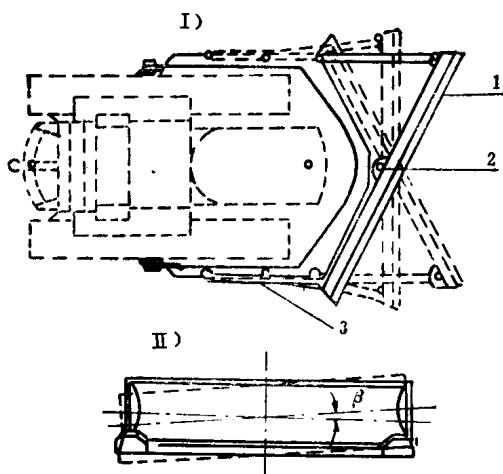


图1-4 回转式铲刀
1-铲刀；2-球铰；3-推架
I - 铲刀平斜；II - 铲刀侧倾

推土机铲刀的操纵有机械-钢索操纵（图1-1）和液压操纵（图1-2）两种。前者在提升铲刀时依靠机械-钢索操纵，下降则靠自

重。因此，铲刀比较笨重。尽管如此，但仍不能切入硬、冻土壤。液压操纵的铲刀，升降都靠液压的力量进行，铲刀比较轻便，由于它可通过液压借机体的重量进行铲土，因此，能切入硬、冻土中。此外，液压操纵轻便灵活。近年来采用这种操纵形式的推土机已越来越多，是今后的发展方向。但由于它对制造工艺的要求比较高，不如机械操纵式的制造容易，所以目前机械操纵式的仍在大量生产与使用。

推土机以履带拖拉机作为基础车的称为履带式推土机，如图1-1与图1-2所示。以特制的轮胎车作为基础车的称为轮胎式推土机(图1-5)。



图1-5 轮胎式推土机

履带式推土机因其履带与地面的附着力比较大，能发挥出足够的牵引力。因此，一直用得比较广泛。近年来，由于低压和超低压轮胎的出现，克服了过去高压胎附着力小而造成机械牵引力不足的缺点，为轮胎式推土机的发展提供了非常有利的条件。轮胎式推土机底盘的结构比较简单，维修也很方便，机动灵活，是今后的发展方向。

推土机由于体积不大，能在狭窄的工作面上工作，尤其是短距离转移土壤，功效更高。因此应用范围很广：

1. 在筑路工程中，可填筑路堤，开挖路堑，推平路线上的小丘，开挖桥基以及回填土方等。
2. 在开河工程中，可填筑堤坝、围堰，护岸，开挖河床等；
3. 在其他工作方面，可用来推平场地，推集松散材料，清除小树丛和积雪等。

§ 1-2 推土机的一般构造

任何形式的推土机都是由基础车、工作装置及其操纵机构三大部分组成。

基础车一般是通用的履带式拖拉机或特制的轮胎式底盘。前者另有专门书籍，本书不予介绍。

推土装置是装在基础车前端的一种可拆换的悬挂装置。任何形式的推土装置都是由带切削刀片的铲刀、推杆（或推架）和相应的支撑三部分组成。

操纵机构是用来控制铲刀的升降运动的，有机械式和液压式两种。

在履带式或轮胎式基础车上，都可装用直铲或斜铲推土装置，也可装用上述任何一种操纵机构。

目前我国广泛使用的推土机中，机械操纵的履带式直铲推土机有：T₁-100型与T₁-80型；液压操纵的履带式直铲推土机有T₂-60型；液压操纵的履带式斜铲推土机有T₂-120型和T₂-180型；液压操纵的轮胎式斜铲推土机有69型等。

一、机械操纵的履带式直铲推土机

T₁-100型直铲推土机（图 1-6）的推土装置由铲刀和推架两部分组成。横置于拖拉机前面的铲刀 1 通过左右两个推架铰装在履带台车架的支承轴上，可绕该轴作上下方向的弧形摆动。每个推架都由一根推梁 4 和一根斜撑 5 组成。推梁 4 的前端铰装在铲刀的边板后下端，后端铰装于履带台车架支承轴上。斜撑 5 的前端装在铲刀边板的后上端，其后端则用销子插连在推梁中部的支承板的销孔中。该支承板焊在推梁的上方，它有前后两个销孔，

是调整铲刀铲土角的简便调整机构。当销子插在前孔中时，铲土角为 65° ，适用于铲挖较松的土壤；当插在后孔时，铲土角为 60° ，适用于铲挖较硬的土壤。

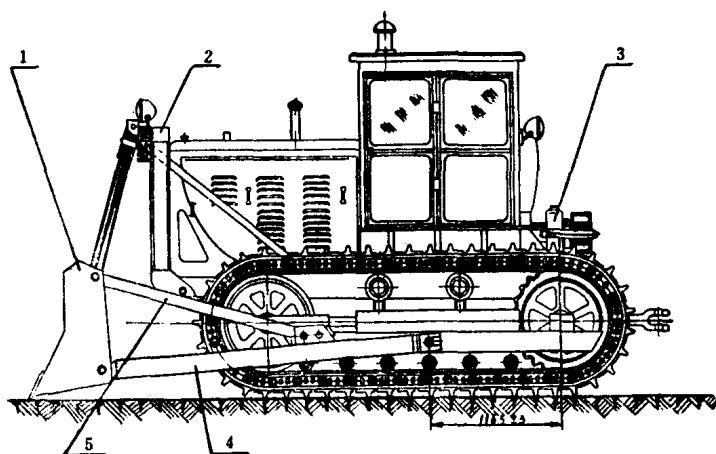


图1-6 机械操纵的履带式直铲推土机

1-铲刀；2-前支架；3-动力绞盘；4-推梁；5-斜撑

铲刀的后中部装有两只动滑轮，以便通过钢索-滑轮组将铲刀悬挂在“ $\cap$ ”形前支架2上。该前支架固装在机架纵梁的前端，其中央有两个定滑轮，旁边有两个导向滑轮。

拖拉机的后部装有一个单卷筒的动力绞盘3。在绞盘的托架上装有一个后导向滑轮，以便将钢索引过驾驶室右下方的钢索导管，然后穿到铲刀上。

钢索穿绕情况如图1-7所示。由绞盘1引出的钢索绕过后导向滑轮2后，通过钢索导管，再折经前侧二个导向滑轮3及4，穿过定滑轮5与动滑轮7，最后固定在备用钢索穿绕盘6上。这样铲刀就被悬挂在拖拉机的前支架上。如果绞盘收卷起钢索，铲刀就上升；放松时，铲刀即因自重而下降；绞盘不动时，铲刀就被制停在某一位置。

铲刀的升降与停止动作，是由驾驶员拨动操纵杆，并通过绞

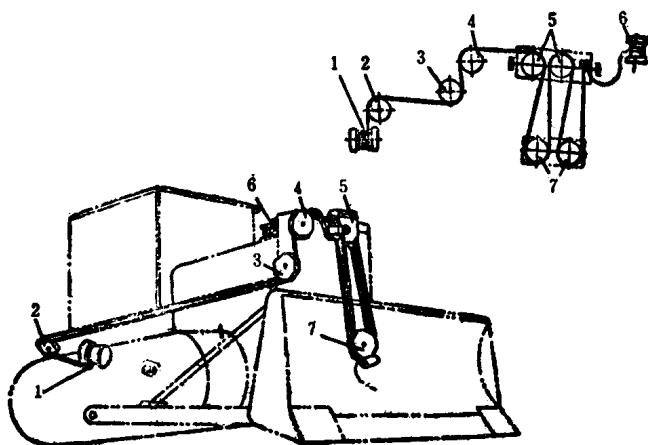


图1-7 机械操纵式推土机的钢索穿绕图

1-绞盘；2-后导向滑轮；3、4-前导向滑轮；5-定滑轮；6-备用钢索穿绕盘；7-动滑轮

盘的作用而达到的。

绞盘的具体结构及其工作原理详后。

二、液压操纵的履带式推土机

1. T₂-60型推土机

T₂-60型推土机（图1-8）的工作装置与钢索操纵式推土机的主要区别就是以液压操纵机构代替了钢索操纵机构。此外，一些相应的附加设备也有所不同。

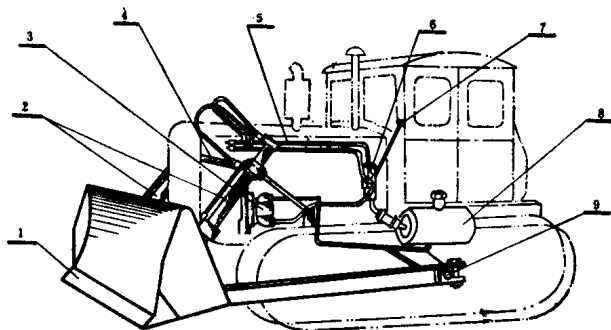


图1-8 T₂-60型液压操纵式直铲推土机

1-铲刀；2-工作油缸；3-油泵；4-支架；5-油管；6-操纵阀；7-操纵手柄；8-工作油箱；9-推梁支承轴

液压操纵系统的主要组成部分有：油泵、两个双作用式工作油缸、操纵阀、工作油箱、油管与接头等。其布置情况如图 1-8 中所示。

油泵 3 从工作油箱 8 内吸出低压油，将其升压后供给两个工作油缸 2。油泵为普通齿轮泵，装在发动机的前左侧，由发动机曲轴通过正时传动齿轮与联轴节来驱动。

工作油缸 2 是用来直接控制铲刀的升降动作的。两个油缸缸体的一端分别铰装在前两侧的支架 4 上，其活塞端头分别铰装于铲刀的后方左右侧。

工作油箱 8 用来贮存工作油液（变压器油）。它装在驾驶室的左下方，操纵阀 6 则由手柄 7 来操纵，有四个操纵位置：让高压油分配给两个工作油缸的下腔或上腔，或不供油，或使之互通。根据这四个操纵位置，使铲刀完成升、降、固定和浮动四个动作。

2. T₂-120型推土机

T₂-120型推土机的铲刀为回转式，它与 T₂-60 型推土机在构造上的区别是：铲刀与推架的形式、液压操纵元件的布置位置以及某些附加设备等有所不同。

液压操纵系统的主要组成部分与 T₂-60 型推土机基本相同。不同之处只是增加了一个松土器操纵阀。此阀与铲刀操纵阀同装在一个操纵箱上。油路系统如图 1-9 所示。

齿轮油泵 7 由发动机通过万向节轴来驱动，它从操纵箱的油池内吸出低压油，并向操纵系统供给高压油。在通向操纵阀的高压油路中并联着一个安全阀 1。松土器操纵阀 9 与铲刀操纵阀 11 的油路是串联的。

铲刀操纵阀为四位三通阀，有四个操纵位置，用来分别控制铲刀的上升、下降、固定和浮动四个动作。

工作油缸 10 的回油仍经操纵阀 11，然后再经滤油器 3 而流回操纵箱油池。系统中的补油阀 4 是用来当铲刀下降时补偿油缸上腔给油的不足。如果工作中有超载现象，则油液可通过过载阀 2