

水利部
电力工业部

工程机械使用手册

上册



电力工业出版社

75.12.17
145
:1

工程机械使用手册

上册

水利部 电力工业部

水利部
电力工业部
水利部
水利部

电力工业出版社

内 容 提 要

本手册分上、下两册出版。上册包括土石方机械、运输机械、混凝土机械等三篇，下册包括起重机械、工程船舶、基础处理设备及辅助设备四篇。上册共有机种140种，机型1731个，其中国内机种103种，国外机种37种；国内机型875个，国外机型856个。第一篇土石方机械有机种66种，机型924个。第二篇运输机械有机种35种，机型356个。第三篇混凝土机械有机种39种，机型451个。主要内容有结构简论、外形尺寸、分类方法、用途、主要技术参数、经济指标、选用要素、使用经验等，文字简明，图文并茂，便于查找，切合实用。可供工程规划、设计、施工、供应、管理等方面的专业人员及大专院校有关专业师生使用、参考。

5151

工 程 机 械 使 用 手 册

(上 册)

水利部 电力工业部

*

电力工业出版社出版

(北京德胜门外六铺炕)

新华书店北京发行所发行·各地新华书店经售

水利电力印刷厂印刷

*

787×1092毫米 16开本 38.5印张 881千字

1981年8月第一版 1981年8月北京第一次印刷

印数 0001—7170册 定价7.30元

书号 15036·4160

前 言

在国民经济的基本建设工程中，广泛使用各种工程机械以提高施工的机械化水平，这对保证质量、降低造价、加快施工进度和减轻工人的劳动强度起着非常重要的作用。

近年来，工程机械新机型不断出现，旧机型不断改进，同时还从国外进口了一些新的品种，使工程机械的机型越来越庞杂，给从事这方面工作的专业人员带来许多困难。为进一步提高有关人员的技术业务水平，有利于合理选择和正确使用各种工程机械，迫切需要有一本综合介绍工程机械的工具书。为此目的，原水利电力部于1978年10月组织了有关单位的专业人员，以水利、水电、火电工程中常用的大中型工程机械为基础，收集了国产及从国外进口的工程机械约2660个机型，编写了这本《工程机械使用手册》。本手册比较全面地介绍了各种工程机械的分类方法、结构特点、工作原理、性能参数、经济指标以及对于不同用途的选用要素等内容，可供工程的规划、设计、施工、供应、管理等方面的专业人员以及大专院校有关专业的师生使用、参考。

参加编写手册的人员主要有宋宏启、周一之、李才生、肖燕生、李有池、李可中、简鼎宗、彭凤对、张乐林、林和钧、陈莉娟、张宝琴、张脉洲、吴秉钧、严复兴、漆森林、范锦华、陆明靖、胡启运、薛林浩等同志。

本手册初稿完成后曾组织过几次内部审查。1979年7月水利部、电力工业部又联合召开了审稿会，对手册进行了专业审查。根据审查意见，编写人员又作了补充、修改；最后，由宋宏启、周一之、李才生三同志复核校定。由于我们水平不高，资料收集不够齐全，时间又比较仓促，手册中难免不够详尽完善，甚至有缺点和错误，恳切希望读者提出宝贵意见，以便再版时修改订正。

在手册的编写过程中，曾得到了许多单位的大力支持和帮助，借此谨致谢意。

编 者

1980年6月

前 言

第一篇 土石方机械

第一章	单斗挖掘机	1
第一节	单斗挖掘机的分类和适用范围	1
第二节	机械传动单斗挖掘机的结构	5
第三节	机械传动单斗挖掘机产品介绍	45
第四节	液压传动单斗挖掘机的特点	60
第五节	液压传动单斗挖掘机产品介绍	75
第六节	单斗挖掘机的平衡与稳定	79
第七节	土壤特性和挖掘机的作业过程与阻力分析	82
第八节	单斗挖掘机的生产率、选型及运输工具选配	89
第二章	多斗挖掘机	91
第一节	多斗挖掘机的特点	91
第二节	多斗挖掘机的主要型式及应用	92
第三节	多斗挖掘机的生产率计算	93
第四节	链斗式多斗挖掘机	94
第五节	轮斗式多斗挖掘机	96
第三章	拖拉机	107
第一节	拖拉机的分类和应用	107
第二节	拖拉机的牵引计算	109
第三节	履带式拖拉机	111
第四节	轮胎式拖拉机	118
第四章	推土机	126
第一节	推土机的分类和应用	126
第二节	生产率的计算	128
第三节	履带式推土机	131
第四节	轮胎式推土机	147
第五章	装载机	159
第一节	生产率计算	160
第二节	自铲运的合理运距	161
第三节	轮胎式装载机	162
第四节	履带式装载机	167
第六章	铲运机	176
第一节	铲运机的分类和应用	176
第二节	铲运机生产率和牵引力计算	179
第三节	拖式铲运机	181
第四节	自行式铲运机	184
第七章	平地机	190
第一节	平地机的分类及应用	190
第二节	平地机的生产率计算	192
第三节	拖式平地机	192
第四节	自行式平地机	193
第八章	压实机械	198
第一节	压实机械的分类和应用	198
第二节	碾压机械的生产率和牵引力计算	207

第三节	光轮压路机	208
第四节	羊脚压路机(羊脚碾)	212
第五节	轮胎压路机(轮胎碾)	214
第六节	振动压路机(振动碾)	219
第七节	夯实机械	227
第九章	凿岩穿孔机械	230
第一节	凿岩穿孔机械的分类和应用	230
第二节	风动凿岩机	233
第三节	液压凿岩机	253
第四节	电动凿岩机	255
第五节	内燃凿岩机	257
第六节	潜孔钻机	258
第七节	回转钻机	267
第八节	牙轮钻机	268
第十章	凿岩台车	271
第一节	凿岩台车的分类和应用	271
第二节	掘进台车(多臂钻车)	275
第三节	露天凿岩台车	282
第四节	井下凿岩台车	284
第十一章	隧洞掘进机	287
第一节	隧洞掘进机的特点和用途	287
第二节	SJ6.4型隧洞掘进机基本结构	287
第三节	隧洞掘进机的基本操作	290
第四节	国内有关隧洞掘进机技术性能	292
第五节	国外隧洞掘进机概况	292

第二篇 运 输 机 械

第一章	载重汽车	295
第一节	汽车的分类	296
第二节	载重汽车的基本应用计算	298
第三节	载重汽车的技术性能	300
第二章	自卸汽车	314
第一节	自卸汽车的分类与选用	314
第二节	自卸汽车生产率计算	317
第三节	国产自卸汽车	318
第四节	进口自卸汽车	324
第五节	重型自卸汽车主要总成的典型结构	342
第三章	工程专用汽车	350
第一节	散装水泥汽车	350
第二节	运油加油汽车	356
第三节	洒水运水汽车	360
第四节	消防汽车	362
第五节	工程修理汽车	369
第四章	拖车头及挂车	371
第一节	牵引方式	372
第二节	拖车头	372
第三节	挂车	374

第五章	蒸汽机车	383
第一节	蒸汽机车的分类	383
第二节	有轨运输机械的基本运用计算	384
第三节	蒸汽机车的一般构造及工作原理	386
第四节	各型蒸汽机车结构概要	389
第六章	内燃机车	396
第一节	内燃机车传动方式	396
第二节	准轨内燃机车	397
第三节	窄轨内燃机车	400
第七章	铁路车辆	405
第一节	车辆的构造和基本参数	406
第二节	准轨车辆	407
第三节	窄轨车辆	416
第四节	梭式矿车	422
第八章	螺旋输送机	423
第一节	螺旋输送机的结构与装置型式	424
第二节	螺旋输送机选择	425
第三节	国产螺旋输送机技术指标	428
第九章	斗式提升机	430
第一节	斗式提升机结构型式	432
第二节	斗式提升机的选择	434
第三节	通用斗式提升机的技术性能	438
第十章	胶带输送机	438
第一节	胶带输送机的构造	439
第二节	胶带输送机的选择	444
第三节	固定式胶带输送机	445
第四节	移动式胶带输送机	450
第五节	钢绳牵引胶带输送机	451
第六节	钢丝绳芯胶带输送机	454
第七节	橡胶输送带的连接	455
第十一章	堆料机和堆取料机	460
第一节	堆料机	461
第二节	堆取料机	464
第三篇 混 凝 土 机 械		
第一章	破碎机	470
第一节	破碎机简介	470
第二节	颞式破碎机	471
第三节	旋回破碎机	477
第四节	锥式破碎机	481
第五节	锤式破碎机	487
第六节	反击式破碎机	492
第七节	辊式破碎机	494
第八节	磨细机	497
第九节	破碎机的生产率计算	499

第二章	洗砂机	513
第一节	洗砂机简介	513
第二节	螺旋分级机	513
第三节	螺旋分级机的生产率计算	522
第三章	筛分机	523
第一节	筛网	524
第二节	炉条式格筛(固定筛)	525
第三节	圆筒旋转筛	525
第四节	振动筛分机	526
第五节	筛分机的工作参数和生产率计算	531
第四章	给料机	534
第一节	刚性叶轮给料机	534
第二节	螺旋给料机	535
第三节	胶带给料机	536
第四节	电磁振动给料机	536
第五节	摆动式给料机	538
第六节	板式给料机	539
第五章	混凝土搅拌机	541
第一节	混凝土搅拌机的类型	541
第二节	周期作用式混凝土搅拌机	544
第三节	自落式混凝土搅拌机	546
第四节	强制式混凝土搅拌机	552
第五节	混凝土搅拌车	554
第六节	周期作用式混凝土搅拌机的生产率计算	557
第六章	混凝土搅拌楼	560
第一节	国产混凝土搅拌楼	560
第二节	电子配料称量仪表	565
第三节	进口混凝土搅拌楼	572
第四节	集中的混凝土生产系统	573
第七章	混凝土输送泵和输送泵车	575
第一节	混凝土输送泵	575
第二节	混凝土输送泵车	582
第三节	风动混凝土输送设备	586
第八章	喷锚设备	587
第一节	喷混凝土设备	588
第二节	锚杆设备	590
第九章	混凝土振捣器	591
第一节	综述	591
第二节	插入式混凝土振捣器	594
第三节	附着式和平板式混凝土振捣器	602
第四节	混凝土振动台	604
第五节	平仓振捣机	605
第六节	混凝土振捣器的生产率计算	606
第七节	国内外大坝混凝土振捣器	608

第一篇 土石方机械

第一章 单斗挖掘机

第一节 单斗挖掘机的分类和适用范围

一、单斗挖掘机在工程中的应用

在国民经济基本建设中，土石方工程常占着极重要的地位。选用优质高效的各種机械，组织机械化施工，进行巨大的土石方作业，对于保证工程质量，降低工程造价，加快施工进度，减轻劳动强度，起着十分重要的作用。

挖掘机是挖掘和装载土石的一种主要工程机械，按作业特点分为周期作业式和连续作业式两种，前者为单斗挖掘机，后者为多斗挖掘机。

单斗挖掘机用一个刚性或挠性连接的铲斗，以间歇重复的循环进行工作，是一种周期作业自行式土石方机械。它具有挖掘能力强，构造通用性好，能适应不同作业要求的特点。据统计一台 1 m^3 单斗挖掘机挖掘I~IV级土壤时，每班生产能力大约相当于300~400个工人一天的工作量。在现代施工中，整个土石方工作，约由55~60%是由挖掘机来完成的。

在基本建设工程中，单斗挖掘机主要用来进行下列工作。

- 1) 开挖建筑物或厂房的基础；
- 2) 挖掘土料，剥除采石场或采矿场的覆盖层；
- 3) 在采石场、隧洞、地下厂房和堆料场中进行装载作业；
- 4) 挖掘沟渠、运河和疏浚水道；
- 5) 更换工作装置后，可进行浇筑、起重、安装、打桩、夯土等工作。

图1-1-1为WD400型单斗挖掘机正在进行基础开挖的情况。

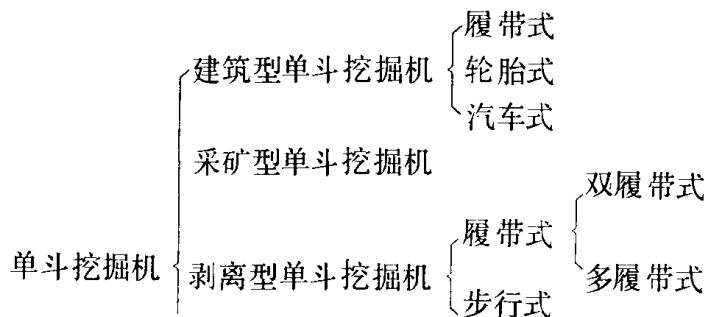


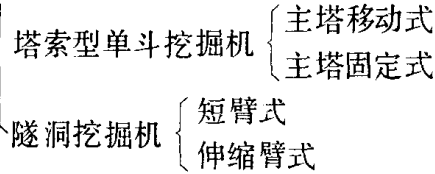
图 1-1-1 WD400 型单斗挖掘机进行基础开挖的情况

二、单斗挖掘机的分类、特点和适用范围

1. 按用途划分

根据用途的不同，单斗挖掘机的分类为：





(1) 建筑型挖掘机的特点是具有正铲、反铲、拉铲、抓斗、起重吊钩等 3~5 种工作装置, 可进行多种作业, 斗容量一般在 2 米³以下。近年来, 为适应基本建设工程的发展, 出现了斗容量为 2~6 米³, 自重达 200 吨的建筑型挖掘机。

建筑型挖掘机一般用一台内燃机或交流电动机驱动, 各传动机构相连。大型的则采用多电动机分别驱动, 有各独立的传动机构。回转支承装置采用外齿圈多滚子支承或滚珠滚盘。行走装置为履带式或轮胎式。正铲工作装置一般采用双梁动臂单梁内插斗柄或单梁动臂双梁外插斗柄, 主要机构采用液压或气压操纵, 非主要机构用杠杆操纵。适用于挖掘和装载 I~IV 级土壤或爆破后的 V~VI 级岩石。

(2) 采矿型挖掘机主要采掘爆破后之矿石和岩石, 一般只用正铲工作。按作业要求, 个别还配有拉铲装置和起重装置。斗容量一般为 2~8 米³。

动力装置和传动机构的特点是采用发电机-电动机系统, 以多台直流电动机分别驱动, 各机构独立传动。行走机构采用刚性少支点履带行走装置。回转机构采用多滚子支承圈, 外齿圈双齿轮传动。工作装置多采用单梁动臂双梁外插斗柄。近来发展管形内插斗柄。用电气、液压或气压操纵。适用于挖掘爆破后 V~VI 级的矿石或岩石。

(3) 剥离型挖掘机有履带式和步行式两种, 用于露天矿表层剥离和大型基本建设工程。

履带式为正铲工作装置, 采用铰接动臂或具有辅助动臂的特种结构型式, 斗容量为 4~53 米³, 由多台发动机驱动。采用双履带, 四履带或八履带行走装置。

步行式为拉铲工作装置, 斗容量为 4~25 米³, 由多台发动机驱动。行走装置采用步行原理, 以解决在松软或沼泽地面上的行走和稳定问题。这种行走装置, 当机重为 160~1400 吨时, 作用在地面上的压力仅为 0.8~1.5 公斤/厘米²。

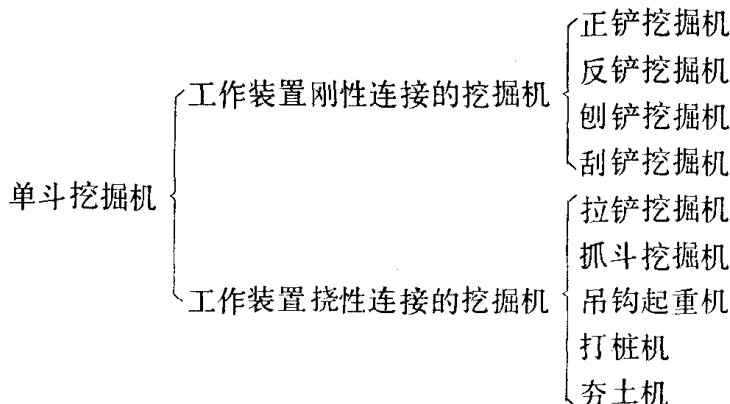
步行式拉铲具有作业范围大、接地比压低、稳定性好等优点, 被广泛的用来进行露天矿表层的剥离、砂砾石开采、开挖河道以及大型土坝、水电站基础开挖等工程, 有取代剥离型正铲的趋向。

(4) 塔索型单斗挖掘机, 一般不常使用。

(5) 隧洞挖掘机具有特种工作装置和较小的转台尾部回转半径, 专用在隧洞、坑道、地铁中狭窄的条件下工作, 进行挖掘和装载 I~IV 级土壤或爆破后的 V~VI 级岩石。

2. 按工作装置划分

根据工作装置的不同, 单斗挖掘机可分为:



单斗挖掘机工作装置的主要型式见图 1-1-2。

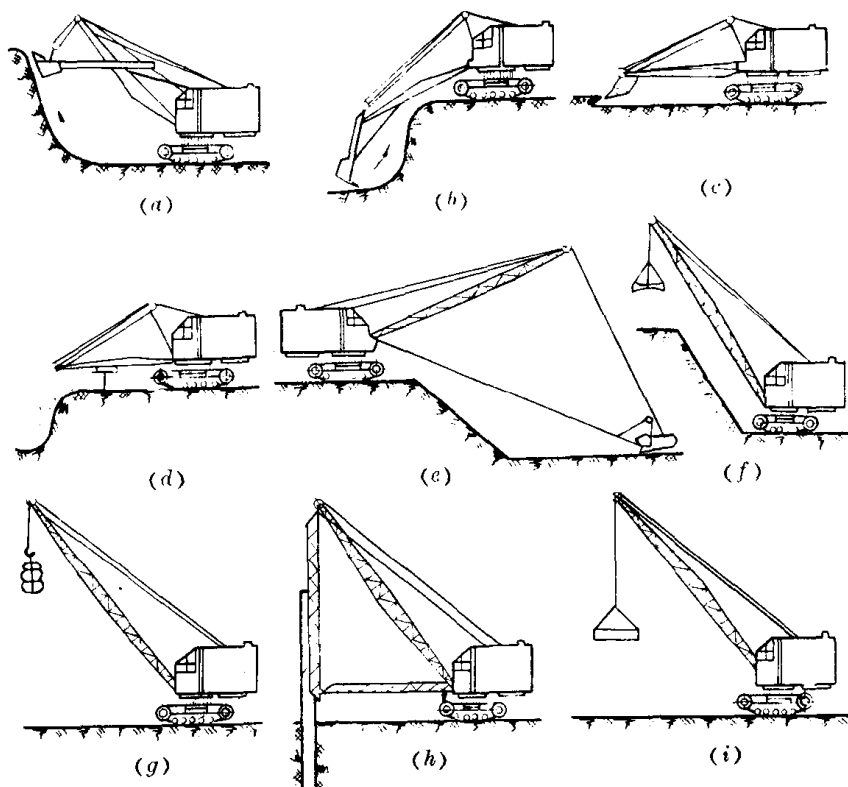


图 1-1-2 单斗挖掘机工作装置的主要型式

(a)正铲;(b)反铲;(c)刨铲;(d)刮铲;(e)拉铲;(f)抓斗;(g)吊钩;(h)桩锤;(i)夯板

(1) 正铲挖掘机：正铲挖掘机（图 1-1-3）是单斗挖掘机中一种最主要的型式。

正铲斗的运动是一条复杂的曲线，它与土壤的性质和状态，切削边的形状和铲斗的提升、推压速度有关。理想的挖掘轨迹是开始一段几乎水平，斗柄以较大的速度外伸，随着铲斗的提升，推压速度降低，待斗齿处于推压轴高度时，推压速度为零，一般情况下，挖掘也就终止。在实际工作中，斗柄外伸以三分之二行程为佳。挖掘机在挖掘一段工作面后，向前位移 0.5~0.75 斗柄伸缩行程的距离，进行下一段工作面的挖掘。

回转角度取决于工作面的布置及运输车辆的位置，多在 15°~180°之间。

正铲挖掘机用来挖掘停机面以上的掌子。挖掘和推压能力较大，适于在 I~IV 级土壤或爆破后 V~VI 级岩石中工作。

(2) 反铲挖掘机：反铲挖掘机（图 1-1-4）一般多为小型，是正铲挖掘机的一种换用装置。

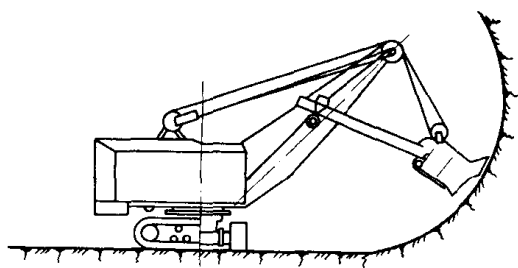


图 1-1-3 正铲挖掘机

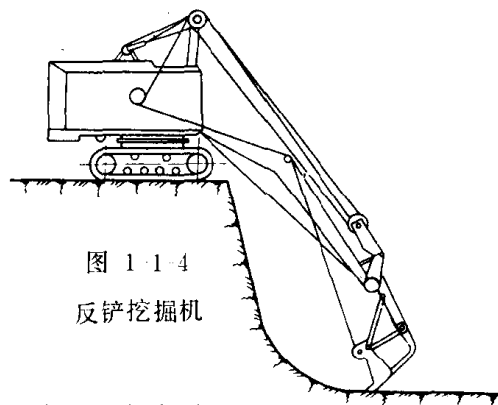


图 1-1-4
反铲挖掘机

反铲斗的运动轨迹为复杂的曲线，它与动臂变幅速度、斗柄转动速度、铲斗切削边的形状以及土壤的性质、状态有关。

反铲在挖掘较窄的沟槽时，铲斗必须在提出掌子后才能回转，它的提升时间大于回转时间。

反铲工作循环时间一般要比正铲大 8~30%。

反铲挖掘机用来挖掘停机面以下的掌子，可在 I~IV 级土壤或爆破后 V~VI 级岩石中工作。

(3) 拉铲挖掘机：拉铲挖掘机（图 1-1-5）是铲斗作挠性连接的最常用的一种型式。拉铲作业时，如附近布置有弃土场，则无需运输工具，效率较高。

拉铲挖掘机宜于挖掘停机面以下的掌子，并适合水下作业。拉铲的挖掘能力受铲斗自重的限制，一般只能挖掘 I~IV 级土壤。

(4) 抓斗挖掘机：抓斗挖掘机（图 1-1-6）也是铲斗作挠性连接的常用的一种形式。抓斗挖掘机可在提升高度和挖掘深度范围内用来挖掘停机面以上或以下的掌子，特别适合挖掘深而边坡陡直的基坑和深井，可进行水下作业，其挖掘深度一般比拉铲大 20~40%。抓斗的挖掘能力因受自重限制，只能挖掘一般土料、砂砾和松散物料。

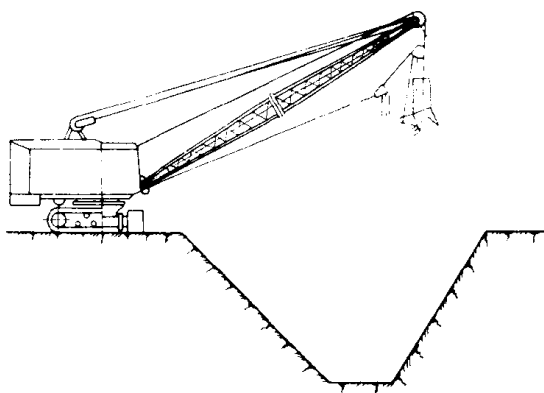


图 1-1-5 拉铲挖掘机

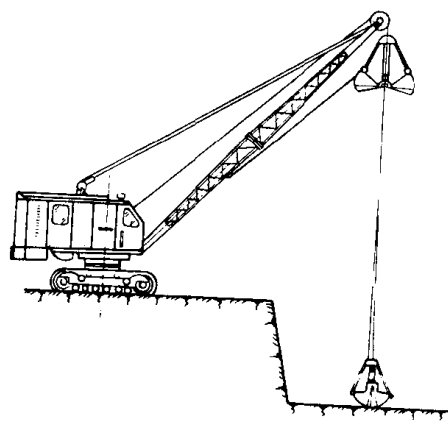


图 1-1-6 抓斗挖掘机

(5) 装有吊钩的挖掘机-起重机：吊钩是挖掘机通常的一种换用装置，用来进行装卸、安装等工作。一般通用式挖掘机都配备有吊钩装置，专用挖掘机必要时也可改装成起重机使用。

(6) 装有其它工作装置的挖掘机：除了上述几种型式外，在某些场合，还有刨铲、刮铲、桩锤、夯板等作业装置进行施工。

刨铲用来挖掘停机面上的土壤，主要用于平整场地。

刮铲用来刮动停机面上已经松动的土壤，进行坑道、沟槽、基坑等回填工作。

桩锤用来进行打桩。挖掘机在换用桩锤工作装置后，就成为打桩机。

夯板用来夯实土壤，故称为夯土机。

3. 按行走装置划分

根据行走装置的不同，单斗挖掘机可分为履带式、轮胎式、步行式、浮动式和铁路式等几种。在履带式行走装置中，又分为刚性多支点、刚性少支点、挠性多支点、挠性少支点等不同型式。

4. 按动力装置划分

根据动力装置的不同，单斗挖掘机有内燃机驱动、电力驱动和复合驱动等几种型式。复合驱动主要有柴油机-电力驱动，柴油机-液力驱动，柴油机-气力驱动，电力-液力驱动和电力-气力驱动。燃气轮机驱动，正在逐步扩大使用。

按发动机的数目不同，又可分为单发动机驱动和多发动机驱动。

5. 按传动方式划分

单斗挖掘机有机械传动、液压传动和混合传动三种传动方式。混合传动为一部分机构采用机械传动，另一部分机构则采用液压传动。

单斗挖掘机主要类型的用途和结构特点见表 1-1-1。

表 1-1-1 单斗挖掘机主要类型的用途和结构特点

主要类型	重量 (吨)	挖Ⅰ级以下土时 正铲斗容量(米 ³)	基本用途	工作装置、动力 装置及传动型式
双履带式、轮胎式 建筑型挖掘 起重机 (机重大于80吨,只 有履带式)	小型 1.5~70 中型 85~115 大型 125~250 (采用液压传动, 同样斗容量机重可减 轻20%左右)	0.1~1.75 2~3 3.25~6	建筑工程上挖掘Ⅰ级和Ⅱ级以 下的土壤以及爆破后Ⅴ级和Ⅵ级 以上的岩石 更换工作装置后可 进行其它作业	具有正铲、反铲、拉铲、抓斗 和起吊等多种工作装置,大多为 通用式,内燃机或三相交流电机 单机驱动。采用机械或液压传动, 斗容量大于2米 ³ 者,多为机械传 动
双履带式采矿型挖 掘机	76~325	2~8 (最大达30)	露天矿、水电站或采料场挖掘 装载矿石、岩石、粒料和其它重 质材料,挖掘Ⅰ~Ⅴ级土壤或爆 破后Ⅴ~Ⅵ级岩石	正铲、拉铲,中型的可换起吊 装置。多发动机驱动。斗容量大 于5米 ³ 者为机械传动
四履带或八履带剥 离型挖掘机	550~2650	6~53 (最大达153)	剥除矿藏表层土壤,大型水利 或土方工程挖土	正铲,多发动机驱动,机械传 动
步行式挖掘机	170~4500以上	4~25以上 (最大达168)	露天矿表层,大型水电水利土 壤改良工程,挖掘Ⅰ级和Ⅱ级以 下土壤	拉铲,多发动机驱动,机械传 动
隧洞挖掘机	16~30	0.5~1	隧洞或地下工程挖掘Ⅰ级和Ⅱ 级以下土壤,挖掘、装袋爆破后 崩岩石	正铲、装袋斗,单发动机电力 驱动,机械或液压传动

现代单斗挖掘机主要技术经济指标见表 1-1-2。

表 1-1-2 现代单斗挖掘机主要技术经济指标

名 称	参 数
单位斗容生产率(米 ³ /时·米 ³)	80~200
每吨机重生产率(米 ³ /时·吨)	2.3~4.5 (正铲)
	1.2~2.4 (拉铲)
单位斗容机重(吨/米 ³)	40~90 (剥离正铲、拉铲)
	30~45 (其余型式)
单位斗容功率(马力/米 ³)	120~140
每马力生产率(米 ³ /时/马力)	0.6~1.4 (无运输工具转载)
	0.2~0.5 (有运输工具转载)
每挖掘1米 ³ 的能量消耗: 电(度) 油(升)	0.4~1.2
	0.06~0.15

第二节 机械传动单斗挖掘机的结构

单斗挖掘机主要结构由工作装置,回转平台和行走装置三部分组成见图 1-1-7。根据各部机构不同功能,可分为工作装置、行走装置、回转平台及回转装置、动力装置、传动机构、操纵系统和润滑装置。其中传动机构包括起升机构、推压机构、回转机构、行走机构、变幅机构和斗底开启机构。

一、工 作 装 置

1. 正铲工作装置

(1) 正铲工作装置的结构型式:机械传动单斗挖掘机工作装置的基本型式是正铲装置,由动臂、斗柄、铲斗、推压机构、滑轮绳系和斗底开启机构等组成。决定正铲工作装置结构型式的基本因素是动臂与斗柄的组合形式,主要有双梁动臂单斗柄内插和单梁动臂双斗柄外插两种。在双梁动臂中,一种两段铰接的双肢动臂,被一些机型所采用。

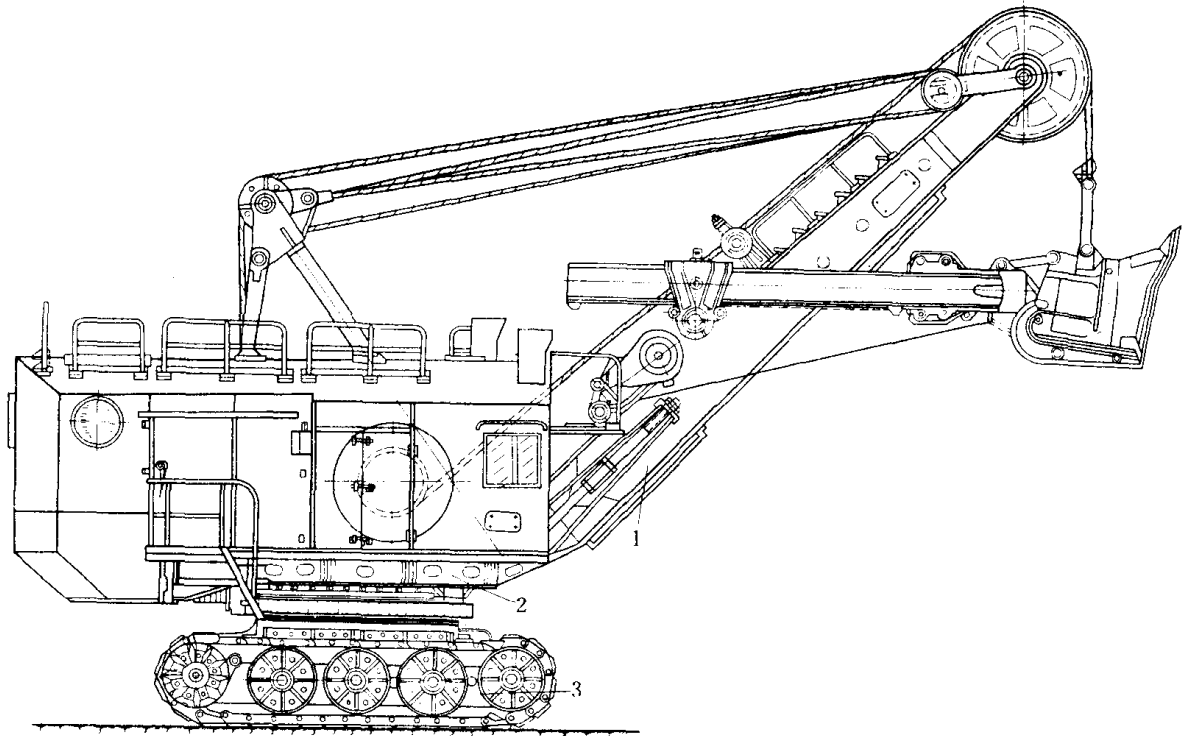


图 1-1-7 挖掘机主要结构图

1—工作装置；2—回转平台；3—行走装置

1) 双梁动臂单斗柄内插型式的动臂为两个箱形梁，中间连成一体，单梁斗柄为方形或圆形断面，支持在动臂双梁间的推压机构上。圆形断面斗柄可用钢绳推压，使斗柄能在鞍座中稍稍转动，成为无扭力结构，可改善动臂及斗柄的受力情况。图 1-1-8 是一种双梁动臂单梁内斗柄的正铲工作装置。

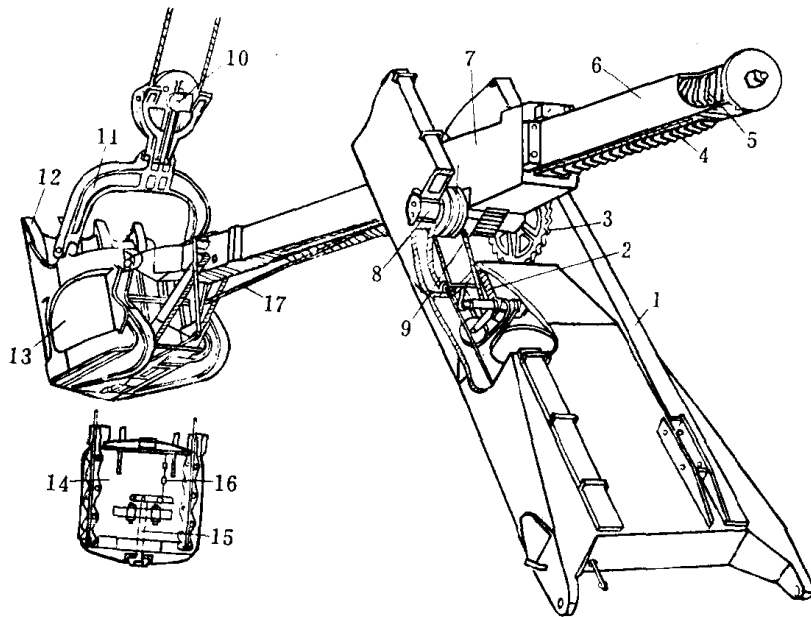


图 1 1 8 双梁动臂单梁内斗柄正铲工作装置

1—双梁动臂；2—复原弹簧；3—链轮；4—推压齿条；5—弹簧缓冲器；6—斗柄；7—扶柄座；8—推压轴；9—推压齿轮；10—铲斗滑轮；11—半环提梁；12—斗齿；13—斗；14—斗底；15—门杆；16—牵引链；17—斗底开启绳

图 1 1 9 为双梁铰接动臂单梁管形斗柄工作装置。动臂分上下两段，下节多为箱形结构，上节用无缝钢管制成，铰点在推压轴上。下节动臂顶部用拉杆与两足支架相连，使挖掘时的推压力

通过拉杆由两足支架承受；上节动臂端部通过滑轮用钢绳拉住，起变幅作用。斗柄为管形断面单梁结构，用钢绳推拉。此种结构型式的特点是动臂免受推压力造成的弯矩，使斗柄卸除挖掘阻力因偏心作用而产生的扭矩，因而可减轻结构重量。这种动臂适用于长臂挖掘机。WD 200型（采矿型）和WB 400型采用这种型式。

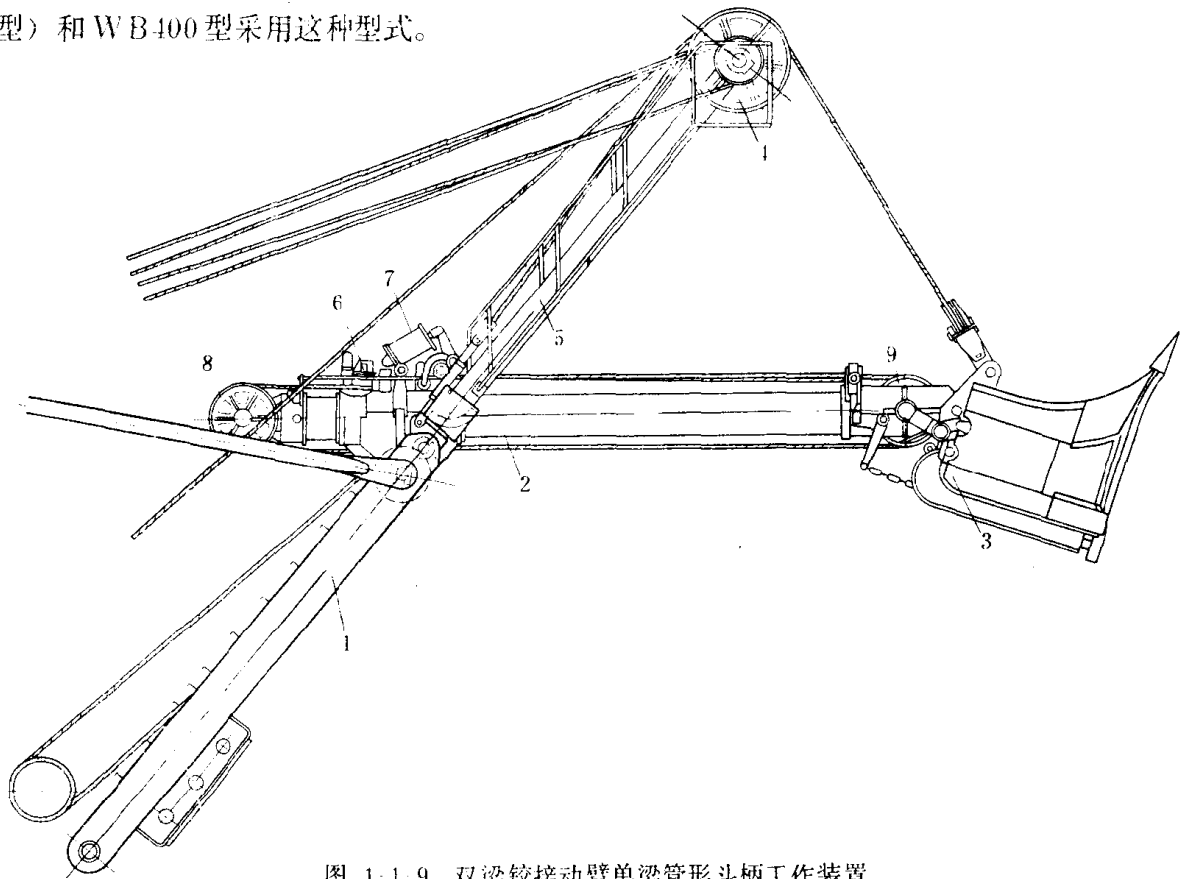


图 1-1-9 双梁铰接动臂单梁管形斗柄工作装置
1—下段动臂；2—斗柄；3—铲斗；4—顶端滑轮；5—上段动臂；6—扶柄座；7—开斗气缸；8、9—推拉滑轮

2) 单梁动臂双斗柄外插形式的动臂为箱形单梁结构。斗柄为箱形双梁结构，成为一个H形构架，支持在推压轴两端的推压齿轮上。双梁斗柄可承受挖掘时因偏心而产生的扭力以及铲斗和斗柄回转时惯性造成的弯矩。W100、WD100和WD400型均为此种型式。其工作装置分别见图1-1-10和图1-1-11。

斗柄与铲斗一般为刚性固连，可变倾角（用以改变切削角）的铲斗为铰接，通过带偏心的销轴进行调节。斗柄固定在铲斗后壁的上缘，使载荷基本上由斗缘承受，以改善铲斗受力状况，使斗柄只受较小扭力，铲斗结构比较简单，开斗机构也较易布置。但使挖掘高度和卸载高度减小。因此当斗柄与铲斗有足够的强度与刚度时，多采用斗柄装于铲斗后壁下缘的形式，以提高挖掘和卸载高度。

动臂端部提升滑轮直径的大小，应保证铲斗在下部位置时，提升绳与斗柄中心线有足够大的夹角，这对保证斗齿切削力有重要意义。

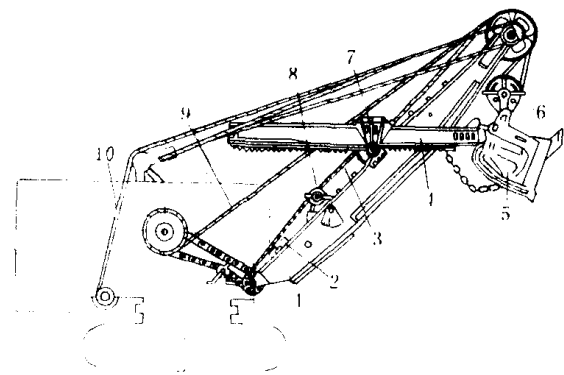


图 1-1-10 W100和WD100型
挖掘机工作装置

1—动臂；2—开斗油缸；3—链条；4—斗柄；5—铲斗；6—铲斗滑轮；7—扶柄座；8—托链轮；9—提升钢绳；10—变幅钢绳

一般较短的动臂配以较大的滑轮，较长的动臂配以较小的滑轮。

(2) 推压机构：推压机构使斗柄作伸缩运动，给铲斗以强制推压切入土壤和改变挖掘机的作业半径。提高推压轴的位置，可增大挖掘机的工作尺寸，改善铲斗投向掌子的条件（增大后角 β ），但会使提升力在垂直于斗柄方向的分力减小，而在斗柄轴线方向的分力增大（当铲斗提升到上部位置时尤为显著），不利于挖掘。故一般将推压轴置于离动臂八字腿铰点的距离为0.48~0.5动臂长度的地方。

有两种推压方式，即齿轮齿条推压和钢绳推压。

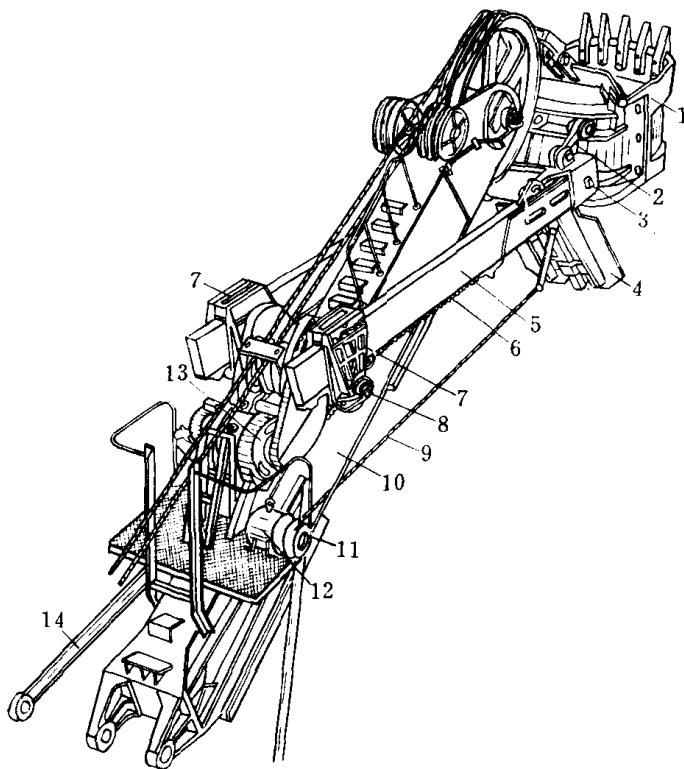


图 1-1-11 WD400型挖掘机的工作装置

1—铲斗；2—拉杆；3—铰接螺栓；4—斗底；5—斗柄；6—齿条；7—扶柄座；8—推压轴；9—开斗钢绳；10—动臂；11—开斗卷筒；12—开斗电动机；13—推压机构；14—两侧拉杆

1) 齿轮齿条推压具有推压力大，铲斗工作平稳，容易定位，清根性好，齿轮齿条寿命较长等优点。主要缺点是推压机构装在动臂上，增加了动臂的重量和转动惯量。W100、WD100和WD400型都采用这种推压方式，其推压机构分别见图1-1-12和图1-1-13。

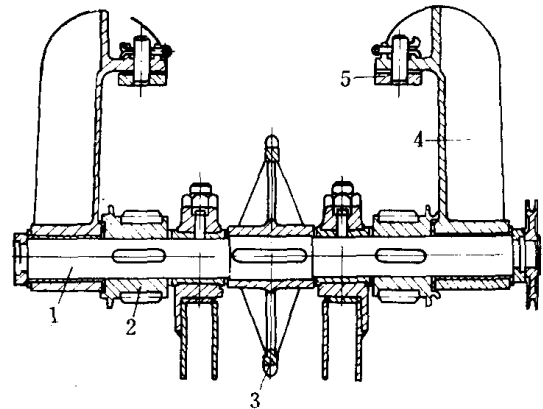


图 1-1-12 W100和WD100型挖掘机推压机构

1—推压轴；2—推压齿轮；3—链轮；4—扶柄座；5—滑道板

齿轮齿条-摇杆推压机构，被一些挖掘机采用，图1-1-14是这种推压机构的示意图。推压齿轮与通过辅助斗柄3下的齿条4，使摇杆2摆动来实现斗柄1的伸缩运动。它的特点是动臂不承受推压机构的负载，使动臂结构大为简化。这种推压机构在大型剥离用单斗挖掘机中使用较多。图1-1-15是苏联 Θ KT-15型挖掘机采用的齿轮齿条-摇杆推压工作装置。

2) 钢绳推压，斗柄的伸缩运动靠钢绳传动来实现。图1-1-16是这种机构的示意图。卷筒5上绕有三根钢绳，其中两根钢绳4用来推出斗柄，另一根钢绳2用来拉回斗柄。这种推压方式，可将发动机、卷筒和主要传动机构安装在回转平台前部机棚内，使动臂重量减轻，回转惯量减小，有利于提高挖掘机的稳定性。同时便于采用免扭的圆形斗柄。为减少挖掘时对钢绳的冲击，在斗柄尾部装有橡胶缓冲装置或电气缓冲装置。钢绳推压主要用于大、中型挖掘机上，WD200型挖掘机采用这种方式。

(3) 铲斗：铲斗是挖掘机工作装置的主要部件之一，用来直接挖掘，运输和卸出土壤，它不但受到很大的载荷，而且遭受剧烈的磨损，铲斗的构造和形状对挖掘机的生产率和工作可靠性有很大的影响。

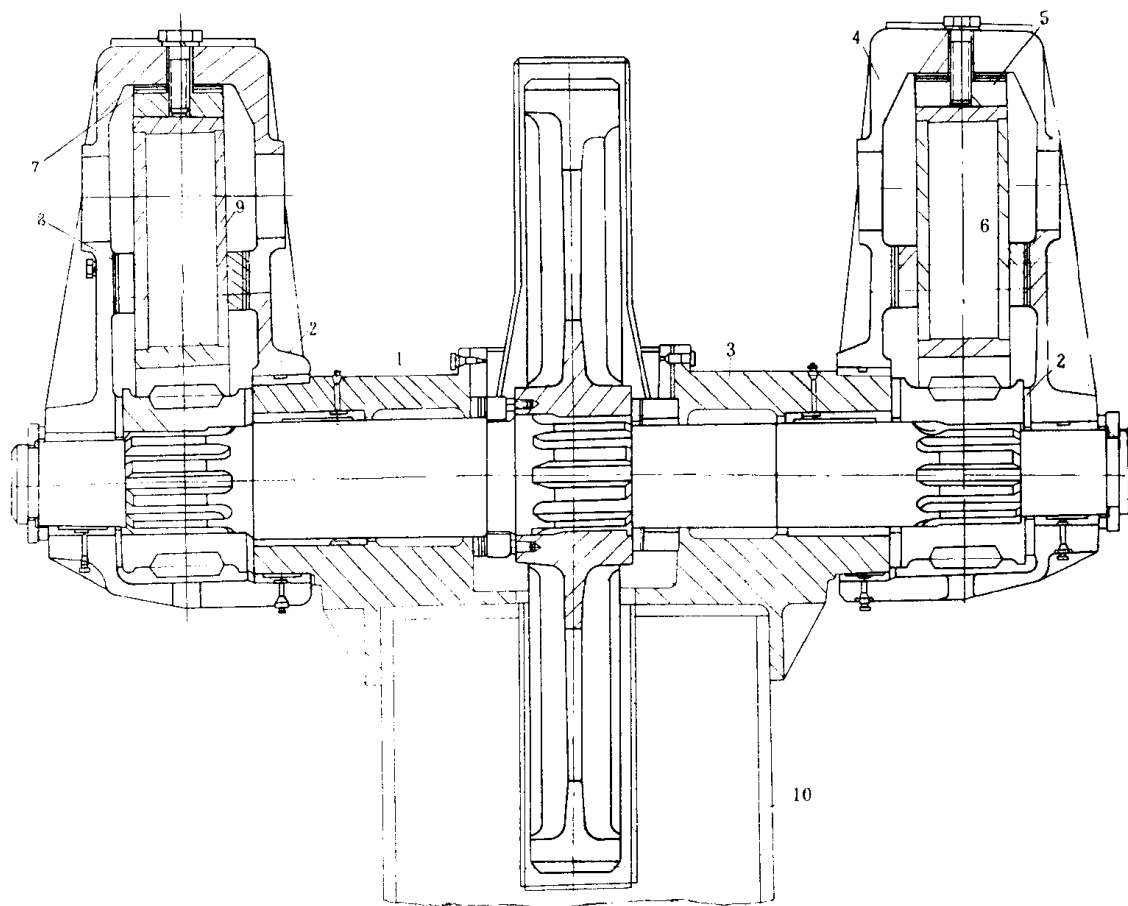


图 1-1-13 WD400型挖掘机推压机构

1—推压轴；2—推压齿轮；3—轴承座；4—扶柄座；5—上滑道板；6—侧向滑道板；7、8—调整垫；9—斗柄；10—动臂

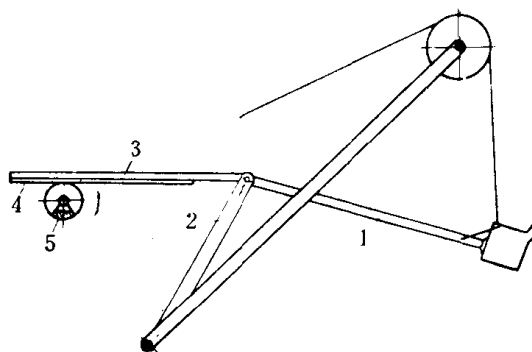


图 1 1-14 齿轮齿条-摇杆推压机构示意图

1—斗柄；2—摇杆；3—辅助斗柄；4—齿条；5—推压齿轮