

露天装载机

露天装载机组编著
冶金工业部长沙矿山研究院



机械工业出版社

露天装载机

冶金工业部长沙矿山研究院露天装载机组编著



机械工业出版社

本书较系统地介绍了露天装载机的结构、设计计算和使用等内容。全书共八章。一至四章介绍了国内外露天装载机的结构和发展趋势，特别对电动轮和垫式履带两种装载机作了专门介绍。第五章是露天矿使用装载机的合理工艺和使用范围。六至八章是装载机行驶的动力分析、装载机和液力机械传动的设计计算。书中概括了有关装载机的研究成果和露天矿使用装载机的有关问题。

本书可供从事装载机设计、使用和研究人員参考。

露 天 装 载 机

冶金工业部长沙矿山研究院露天装载机組編著

*

机械工业出版社出版（北京阜成門外百万庄南街一号）

（北京市书刊出版业营业許可証出字第 117 号）

机械工业出版社印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行·新华书店经售

*

开本 $850 \times 1168 \frac{1}{32}$ · 印张 $8 \frac{1}{2}$ · 字数 222 千字

1974年10月北京第一版·1974年10月北京第一次印刷

印数 0,001—7,000 · 定价 0.82 元

*

统一书号：15033 · 4238

前 言

毛主席教导我们：“一个粮食、一个钢铁，有了这两个东西就什么都好办了。”矿山是冶金工业的基础，有了矿石才能炼铁、炼钢或提炼其他金属。所以，发展冶金工业必须首先抓矿山。露天矿山是冶金原料基地的重要组成部分，因此提高露天矿的生产能力，对加速冶金工业的发展有着十分重要的意义。

长期以来，露天矿采用单斗挖掘机——汽车或机车这一作业方式。轮胎行走的前端式装载机在露天矿作为采装设备，是近年来国外矿山开采技术重要发展趋势之一。1960年以前，轮胎式装载机在露天矿仅用于矿石的捣堆、清理工作面等辅助作业。自从出现了斗容 $3.8\sim 4.6$ 米³的轮胎式装载机后，在一定的条件下，它可代替斗容 $1.9\sim 4.2$ 米³的单斗挖掘机，作为露天矿主要采装设备使用。特别是近几年，功率700马力、斗容 $15\sim 18$ 米³的大型轮胎式装载机，在国外一些露天矿逐步使用，有代替斗容 11.5 米³单斗挖掘机的趋势。在运距不大时，轮胎式装载机还可代替传统的运输工具——载重汽车，并可代替推土机，完成筑路、清理工作面、平整排土场等辅助作业。轮胎式装载机是一种一机多能的设备。

国外适合于露天矿工作的装载机制造量逐年增加，目前最大型轮胎式装载机功率达1270马力、斗容 18.4 米³、生产能力2500吨/小时。国外很多公司通过一系列的生产试验，得出的结论是：在一定的矿山条件下，用轮胎式装载机代替传统的露天矿设备，能提高劳动生产率和降低采矿成本。轮胎式装载机与单斗挖掘机相比有如下优点：重量仅为同斗容单斗挖掘机的 $1/6\sim 1/7$ ；制造成本为它的 $1/3\sim 1/4$ ；生产费用减少 $1/3\sim 2/5$ ；行走速度提高 $30\sim 90$ 倍，可达35公里/小时以上，并且非常机动、灵活。

我国装载机的生产近年来有很大的发展，能成批地生产一些

IV

型号的轮胎式和履带式装载机，产品数量和质量不断地提高，它们将逐步成为露天矿主要采装设备之一。

为了解决我国从事露天装载机工作的有关工程技术人员需要，我们编写了“露天装载机”一书。本书除主要篇幅介绍了国内外露天装载机的结构、发展趋势和设计计算等内容外，还介绍了用装载机作为露天矿主要设备时的合理工艺方案和使用范围。我们希望本书的出版，能够对我国露天装载机的发展起促进作用。书中介绍的国外资料和一些看法，应本着洋为中用的精神去参考。

参加本书工作的有何正忠、李松林、蔡金看、常淑坤等同志，由何正忠同志执笔。在编写过程中，我们得到党组织的鼓励和支持。厦门工程机械厂、柳州工程机械厂和宣化工程机械厂等兄弟单位，为我们提供了很多宝贵的意见和资料，在此表示感谢。由于我们水平有限，可能有不少缺点错误，望读者批评指正。

长沙矿山研究院露天装载机组

1973年6月

目 次

第一章 概述	1
第一节 装载机的发展及在露天矿的使用	1
一、装载机的发展和制造使用概况	1
二、露天矿使用轮胎式装载机的优缺点	4
第二节 装载机的结构、材料、分类和主要技术规格	7
一、装载机的结构	7
二、装载机零部件材料	13
三、装载机的分类和型号标记	14
四、装载机的主要技术规格	17
第二章 轮胎式装载机	26
第一节 国产 Z 435 型刚性车架式装载机	26
一、Z 435 型装载机的基本结构和技术规格	26
二、Z 435 型装载机各部件的结构和工作原理	33
第二节 国产铰接式装载机	60
一、Z 450 型铰接式装载机的基本结构和技术规格	60
二、Z 450 型装载机主要部件的结构和工作原理	60
三、Z 450 型装载机与 Z 435 型装载机的比较	77
四、Z 440 型铰接式装载机	78
第三节 加拿大“密执安”175 B 型装载机	78
一、“密执安”175 B 型装载机的基本结构和技术规格	78
二、主要部件的结构	81
第四节 各种结构形式的分析及各部件的发展趋势	83
一、机体	83
二、车架	84
三、发动机	85
四、传动系统	86
五、行走装置	88
六、工作机构的液压系统	92
七、转向机构	93
第三章 履带式装载机	94
第一节 国产 Z 2-120 型装载机	94
一、基本结构和技术规格	94
二、各部件的结构和工作原理	98

VI

第二节 苏联Д-543型装载机	109
第三节 各种结构形式的分析及各部件的发展趋势	112
一、机体	112
二、车架	112
三、发动机	113
四、传动系统	113
五、行走装置	114
六、转向机构	114
七、工作机构的液压系统	115
第四章 其他类型的装载机	116
第一节 电动轮装载机	116
一、电动轮装载机的基本结构	116
二、电动轮装载机的分类和各种电动轮的结构	117
三、电动轮装载机的技术规格	120
四、“苏别”型电动轮装载机的工作过程	120
五、电动轮装载机的优缺点	122
第二节 垫式履带型轮胎式装载机	124
一、垫式履带型轮胎式装载机的结构	124
二、动力传递过程	132
三、垫式履带型轮胎式装载机与标准轮胎式装载机的比较	132
四、垫式履带型装载机行走装置设计参数的确定	135
第五章 装载机在露天矿的使用	139
第一节 装载机在露天矿的工业试验	139
一、装载机工业试验的目的	139
二、装载机在露天矿的工业试验情况	140
三、装载机合理工作方案和有效使用条件的研究	143
第二节 露天矿使用装载机的合理工艺方案	146
一、用装载机作为主要采装设备	146
二、用装载机作为采装运设备	151
三、用装载机作为辅助设备	156
四、装载机与挖掘机配合工作	156
五、用装载机掘进堑沟	157
第三节 装载机作为主要采装和采装运设备时露天矿设计参数 的确定	159
一、台阶高	159
二、采掘带宽度	159
三、工作平盘宽度	160
四、工作线长度	162

第四节 装载机的铲掘方法	163
一、单独铲掘法	164
二、配合铲掘法	165
三、分层铲掘法	167
第六章 装载机行驶时的动力分析和稳定性计算	169
第一节 装载机行驶时的功率平衡和牵引平衡	169
一、克服各种阻力所需功率	169
二、装载机行驶时的功率平衡和牵引平衡	173
三、装载机的运动线图	174
第二节 装载机行驶时最大坡度、加速时间及路程的确定	176
一、后备功率	176
二、最大坡度和临界速度	177
三、加速时间及路程	177
四、最大插入力	179
第三节 装载机沿曲线的运动	180
一、铰接式装载机转弯半径的确定	180
二、装载机转弯时极限速度的确定	181
第四节 装载机的制动	183
一、制动力及制动路程的确定	183
二、制动时的横向打滑	185
第五节 装载机的纵向稳定性计算	187
一、装载机爬坡行驶时的纵向稳定性计算	187
二、装载机铲掘时的纵向稳定性计算	188
三、装载机在最大卸载距离时的纵向稳定性计算	191
第七章 装载机的设计与计算	193
第一节 装载机生产能力、斗容和额定载重量的确定	193
一、生产能力的确定	193
二、装载机铲斗斗容的计算和选择	199
三、装载机额定载重量的确定	204
第二节 装载机型号和台数的确定	205
一、装满运输设备所需装载斗数的确定	205
二、满足露天矿设计年产量所需装载机台数的确定	206
三、装载机额定载重量与运输设备载重量的关系	206
第三节 确定露天装载机设计参数的系数计算法	208
一、装载机铲掘物料时各种阻力的确定	208
二、粘着重量的确定	214
三、牵引力的确定	215
四、发动机功率的确定	217

第四节 确定露天轮胎式装载机设计参数的概略算法	220
一、采用装载机发动机功率作为基本参数	221
二、采用额定载重量作为基本参数	223
第五节 露天装载机计算步骤和两种计算方法的比较	224
一、系数算法	225
二、概略算法	226
三、两种计算方法的比较	228
第八章 液力机械传动装置的设计与计算	230
第一节 液力变矩器的特性及分类	230
一、液力变矩器的基本特性	230
二、液力变矩器的透过性	232
三、液力变矩器的效率	233
四、液力变矩器的分类	234
第二节 液力变矩器的计算方程式和各种特性曲线	235
一、液力变矩器的计算方程式	235
二、液力变矩器的原始特性曲线	235
三、液力变矩器的输入特性曲线	236
四、液力变矩器的通用特性曲线	238
第三节 发动机的有效功率和速度特性曲线	240
一、发动机的功率和效率	240
二、发动机速度特性曲线	241
第四节 发动机与液力变矩器共同工作的计算法和图解算法	244
一、计算法	245
二、图解算法	246
第五节 液力变矩器尺寸的选择	248
一、液力变矩器有效直径 D 的计算公式	248
二、采用不同性能的液力变矩器及发动机时,有效直径 D 的确定	248
三、简短的小结	253
第六节 液力机械传动装置的设计计算	253
一、选择液力传动装置的型式	254
二、选择变矩器型式	254
三、选择泵轮转速	254
四、确定液力变矩器的尺寸并绘出与发动机共同工作的输出特性曲线	255
五、确定变矩器的工作范围和机械传动系统的传动比	256
六、绘制装载机的牵引特性曲线	257
主要参考文献	262

第一章 概 述

第一节 装载机的发展及在露天矿的使用

一、装载机的发展和制造使用概况

装载机开始制造是在六十年前。最早期的装载机，是在马拉的农用拖拉机前部装上铲斗而成。自己带有动力的装载机，是在1920年初出现的，其铲斗安装在两根垂直立柱上，铲斗的举升和下落是用钢绳来操纵的〔12〕。

从1930年开始，装载机结构得到较大的改进。但是直到1939年，才出现了比较先进的轮胎式装载机，如由美国“霍克”公司制造的斗容0.255米³的Pay型装载机。这种装载机，系后轮驱动，前轮转向。由于其工作机构尺寸不大，平衡性和转向性能不够令人满意，“霍克”公司主要把它作为捣堆机器使用，但也可用于装载松散或轻型物料。

在四十年代，装载机得到更大的发展。1941年，司机室从机器后部移到前部，从而增加了司机的视野；发动机则移到机器后部，以增加装载机的稳定性；为了工作可靠和安全，而用柴油发动机代替了汽油发动机。

在第二次世界大战末期，用装于两侧的动臂，代替了老式的两根垂直立柱。1944年开始用液压代替钢绳控制铲斗。1947年装载机发展成四轮驱动。这样，装载机的全部重量都用来产生牵引力，装载机插入力大大增加了。

1950年出现了第一台带有液力变矩器的轮胎式装载机。液力变矩器对装载机的发展有决定性的作用，它使装载机能够很平稳地插入料堆并且使工作速度增快，同时在插入运动时，发动机不会因插入阻力增大而熄火。由于装载机结构上的改进，使生产能

力大大提高，并使装载机应用越来越广泛，产品数量也随着增加。

1960年出现了第一台铰接式装载机，这使装载机转向性能大大改善，并增加了它的机动性和纵向稳定性。

由于液力变矩器和铰接转向装置等技术革新，使装载机迅速发展。在1960年以前，装载机斗容一般不大，最大的斗容才3.8米³。但随着上述结构的改进，从六十年代开始，斗容发展得越来越大。1965年出现了第一台斗容7.6米³的铰接式装载机。目前世界上大型的装载机斗容已达18.4米³，装比重不大的散碎物料（如煤）时，斗容可达27.5米³，发动机总功率已达1270马力。

在六十年代出现的电动轮装载机，这是装载机设计上的一个新的突破，它进一步增加了装载机的使用范围。今后装载机发展的趋势，是通过工作机构尺寸的增加和结构的改进，进一步增加生产能力。

随着上述结构上的改进和斗容的增加，使装载机使用范围越来越广泛，最初的装载机是不能铲掘物料的，但目前由于表明装载机铲掘能力的单位斗刃飞轮马力●值比1939年增加了两倍多，因而越来越多的装载机已能从事一般单斗挖掘机所做的一些铲掘工作，使装载机从仅在建筑工程上使用，而逐渐发展到在露天矿使用。但在1960年以前，装载机在露天矿一般仅用于清理工作面、捣堆等辅助作业。在出现了斗容3.0~4.5米³的轮胎式装载机以后，它就成为露天矿的一种主要采矿设备。近几年来，由于生产试制了功率400~1270马力、斗容7.6~23米³的露天矿轮胎式装载机，它们在露天矿得到更加广泛的使用〔8、9〕。

装载机行走部分结构的发展，也是有一个演变过程的。最初的装载机一般是履带式的，后来改用轮胎，以增加其机动灵活性。但后又由于轮胎损耗太大、寿命不长和成本高等原因，而被迫改用履带式装载机。近年来，由于轮胎耐磨问题逐步得到解决，特

● 飞轮马力的定义见本章第二节（第十七页）。

别是装备了垫式履带的轮胎式装载机的试制成功，就使轮胎式装载机得到很大的发展。目前，世界上轮胎式装载机的产量约占装载机总产量的70~80%。而功率300马力以上的装载机，全系轮胎式。在采矿界，履带式装载机的应用很受限制，而轮胎式装载机则得到普遍应用〔9〕。

适合于露天矿工作条件的装载机的产量正在很快的增长着，并且大型装载机产量增加更快。如美国功率130~359马力的装载机产量，最近几年平均每年增长13~18%，而功率360马力以上的装载机产量，则每年平均增长25~28%。

装载机为什么越来越向大型发展呢？这是由于它的工作效能和生产能力，随着尺寸的增加而迅速提高。原因如下：

1. 大型装载机容易铲装大块物料，因而对物料破碎程度的限制较小。

2. 大型装载机的铲斗载重量大，因而可缩短载重汽车在装载点待车时间。

3. 大型装载机的发电机、空压机等辅助设备功率，占总功率的百分比值较小，因而增加了发动机有效功率。

4. 装载机维修费用并不随其尺寸增加而成正比的增加。

5. 大型装载机容易获得较大的工作空间而不混乱。在矿山生产能力相同时，由于所需设备数量少而使来往车次减少，不至产生拥挤，并保证了安全。

6. 由于装载机的插入力和铲取力[●]与其规格大小成正比，而铲斗斗宽的增加幅度比插入力和铲取力增加幅度小，因而大型装载机单位斗刃上的插入力和铲取力较大。

7. 采用大型设备，工程单价可降低，并可节省机械经费开支，降低施工造价，还可加快施工速度，缩短工期。

目前，装载机的产量美国较多，其次日本、西德和苏联。技术水平美国较高。美国“凯林”(Koehring)等公司，最近生产了一种挖掘——装载机，它将单斗挖掘机与装载机的特性与优点

● 插入力和铲取力的定义见本章第二节。

结合起来，这是装载机和挖掘机发展的一个新的动向。

近年来，国外露天矿使用最广泛的是下列型号的轮胎式装载机：“卡特皮勒”(Caterpillar)、“密执安”(Michigan)、“斯库莫比勒”(Scoopmohill)、“克符·达特”(Kw-Dart)、“别姿杰”、“爱丽丝·却尔茂斯”(Allis-Chalmers)、“英特纳雄耐尔”(International Harvester)等。例如美国“卡特皮勒”公司生产七种规格（其中五种是铰接式）、额定斗容 $1.2\sim 7.65$ 米³、发动机有效功率 $80\sim 550$ 马力的轮胎式装载机。美国“英特纳雄耐尔”公司生产七种规格（其中四种是铰接式）额定斗容 $1.0\sim 7.65$ 米³、发动机有效功率 $70\sim 420$ 马力的轮胎式装载机等。其中很多规格的装载机，已在露天矿作为主要采装和采装运设备方面获得成功的使用[31、36]。

二、露天矿使用轮胎式装载机的优缺点[36]

长期以来，世界露天矿一般均用各种单斗挖掘机进行矿岩的采装工作，但是从六十年代以来，出现了斗容 $3.8\sim 4.6$ 米³的轮胎式装载机之后，在一定的条件下，它就代替了斗容 $1.9\sim 4.2$ 米³的单斗挖掘机[9、10]。特别是近年来，功率700马力、斗容 $15\sim 18$ 米³的大型轮胎式装载机，在国外一些矿山逐步使用，就有用装载机来代替斗容 11.5 米³的单斗挖掘机的趋势[7、8、9]。下面对在露天矿中，以轮胎式装载机与单斗挖掘机分别作为主要设备时的优缺点进行比较。

（一）露天矿使用轮胎式装载机作为主要设备的优点

根据有关资料，在一定的矿山条件下，用斗容 $3.0\sim 7.64$ 米³的轮胎式装载机装载崩落的矿石成本，比用斗容 $1.9\sim 3.82$ 米³的单斗挖掘机装载时降低 $18\sim 50\%$ 。在基本投资几乎少一半的情况下，而全部采装工作的劳动生产率提高 $50\sim 150\%$ 。

国外很多公司通过生产试验，得出的结论是：在一定的矿山条件下，用轮胎式装载机代替传统的露天矿设备，能提高劳动生产率和降低采矿成本。这是因它与单斗挖掘机相比有以下优点：

1. 装载机自重仅为同斗容单斗挖掘机的 $1/6\sim 1/7$ 。由于重

量轻，因此装载机的制造成本是同斗容挖掘机制造成本的 $1/3 \sim 1/4$ ，且节省大量钢材。

2. 装载机行走速度快、机动、灵活。装载机的行速一般为单斗挖掘机的 $30 \sim 90$ 倍，由于装载机行走速度快，就使它不仅可作为露天矿的采装机械，还可以在一定的距离内（1.3 公里）作为运输设备。国外不少露天矿用轮胎式装载机，代替了传统的单斗挖掘机、自卸汽车和推土机，完成露天矿的采装、运输和清理工作面等工作。因此装载机是一种一机多能的设备，特别在中小型露天矿（年产 100 万吨以内）和运输距离不大（1.3 公里以内）时，其作用就更为显著。

由于装载机尺寸小、重量轻、机动灵活，可以使它在挖掘机不能运行的复杂条件下进行工作，同时在爆破时，可以从工作面迅速地移出移入，并可以代替推土机，在爆破后自行归拢飞散的矿石。而挖掘机则需要占用一台推土机 $25 \sim 100\%$ 的工作时间来进行采场清理。

3. 经国外试验研究证明，装载机的工作效率与台阶高度没有关系，因此在台阶不大的露天矿，用装载机进行采装作业特别有利。

4. 在开采多品种矿石时，为了分别回采不同品种的矿物，常常需要配备很多台数的挖掘机，使用率很低。轮胎式装载机，由于行走速度快，可在几个工作面工作，因此用一台装载机可以完成几台挖掘机的工作，大大减少了露天矿的设备投资。

据国外资料介绍，可以把装载机在相距六公里以内的几个露天矿使用。

5. 轮胎式装载机可爬 20° 左右的坡度，重载时，由于粘着力增加，爬坡能力还可增大些。在道路条件较好时，不负载的履带式装载机可爬 35° 的坡度，在负载时，则可爬 25° 的坡度。因此装载机可以在较大坡度的工作面进行采装或采装运工作。

6. 除完成主要的采装工作外，装载机还可装置各种可更换的工作机构，完成露天矿的辅助作业，如清理工作面、清道、筑

路、排土、运输重型部件和材料、在贮矿场进行装载工作、松散土岩及清除积雪等工作。

7. 用装载机可以代替挖掘机和自卸汽车进行掘沟,并使堑沟宽度由运用挖掘机和自卸汽车时的 18~19 米减少到 6 米,从而使掘沟速度增快。

8. 装载机的折旧年限是挖掘机的 1/3 到 1/4,装载机工作 5~6 年,就可以用新的、比较先进的设备来代替它们,而露天矿单斗挖掘机的折旧年限需 15~20 年。装载机与单斗挖掘机的工作寿命比较如表 1。

表 1 装载机与单斗挖掘机工作寿命比较

名 称	斗 容 (米 ³)	工 作 寿 命 (小时)
挖掘机	小于 1.5	14000
挖掘机	1.5~3.5	22000
挖掘机	大于 3.5	30000
装载机	小于 10	12000
装载机	大于 10	16000

9. 装载机比挖掘机容易操纵,因而可缩短司机培训时间,同时一台装载机仅需一个司机操作,而挖掘机除司机外,还需配备注油工等辅助人员。

(二) 露天矿使用轮胎式装载机作为主要设备的缺点

1. 在爆破质量不好和块度太大时,装载机的工作效率将有所降低。如斗容 1.72 米³的“美统”130 B 型装载机,采装石灰石矿石时,当矿石平均块度分别为 25、100、305 毫米时,其采装工作效率分别为 603、482、371 吨/小时。因此,必须提高爆破质量,才能提高装载机的工作效率。提高爆破质量所增加的费用,可由减少装载、运输、破碎设备的维修费和减少部件损坏而得到补偿。但大型装载机也可以装大块(当然工作效率较装小块物料时要低一些),如斗容 15.3 米³的“苏别”175 型装载机,可以装运重达 40 吨的不合格大块,又如“卡特皮勒”988 型装载机,可以装运块度 1.5 米的大块矿石〔1〕。

单斗挖掘机采装大块的工作效率比装载机要高。

2. 装载机工作机构的尺寸不能过大,由于安全条件的限制,在露天矿用装载机作为主要采装设备时,台阶高度一般不宜超过15米(但有时可达20米的台阶高)。

3. 轮胎式装载机在露天矿工作面工作时,其轮胎磨损较快,寿命不长。轮胎使用寿命一般与被铲掘的物料类型有关。在铲掘岩石时,寿命为1250~2750小时;铲掘粘土时,为3000~5000小时;铲掘砂时,为5000~8000小时。由于铲掘矿岩时轮胎容易损坏,因而使装载机生产费用增加。因此,在露天矿用轮胎式装载机铲掘较坚硬的矿岩时,必须采取一定的措施来减少轮胎的磨损。如经常清除工作面的岩石,尽量避免轮胎打滑;在轮胎上加装保护链环和垫式履带[●]等,使轮胎的使用寿命延长2~10倍,以减少生产费用。

虽然轮胎式装载机作为露天矿主要设备时,有上述缺点和问题,但随着技术发展和采取一定措施,这些缺点和问题,是可以克服和解决的。

综上所述可知:在露天矿选择轮胎式装载机作为主要设备时,一般应考虑下列几点:

1. 被采装或采装运物料的类型:容重、平均块度、最大块度和松散系数等;
2. 被采装和采装运物料的数量;
3. 装载机工作面和运行道路的表面状况;
4. 装载机需要运行的距离;
5. 与装载机配合工作的运输设备类型。

第二节 装载机的结构、材料、分类和主要技术规格

一、装载机的结构

(一) 装载机的基本结构

装载机一般由车架、发动机、传动系统、行走装置、工作机

● 详见第二章第四节和第四章第二节。

构、转向系统、制动系统及液压系统等部件组成。各种不同型式的装载机都有一个典型的结构示意图。现以比较先进的轮胎行走前端式装载机为例，它的基本结构如图 1 所示。

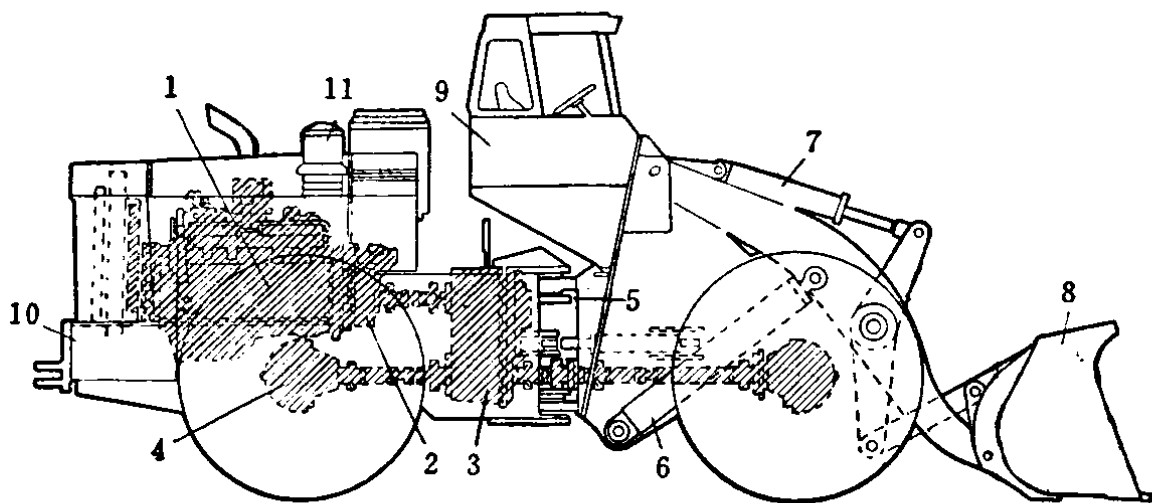


图 1 轮胎式装载机的基本结构示意图

- 1—柴油发动机；2—液力变矩器；3—变速箱；4—前、后桥；5—车架铰链；
6—动臂提升油缸；7—转斗油缸；8—铲斗；9—司机室；10—燃料箱；
11—滤清器

动力从柴油发动机 1 传递到液力变矩器 2，再经过万向联轴节，传递到变速箱 3，通过变速箱，动力分别传递到前、后桥 4，驱动车轮行走。工作机构是由油泵、动臂、铲斗、杠杆系统、动臂油缸和转斗油缸等组成。油泵的动力来自柴油发动机。动臂一端用铰链安装在装载机的车架上，另一端用铰链安装了铲斗。动臂的摆动是由动臂油缸来完成的，铲斗的翻转则由转斗油缸进行。

（二）可更换的工作机构

为了完成各种形式的工作，装载机配备了各种可更换的工作机构。如翻倒式铲斗、万能双腭式铲斗、侧卸式铲斗、万能推土板、腭式抓斗、起重吊钩及伸缩式缓冲器等，这些工作机构是为了在困难的条件下，完成一些特殊的工作。

1. 腭式抓斗（图 2 a）

腭式抓斗是由两个金属腭组成，其中之一的提升和转动，是在液压缸作用下完成的。几乎所有规格的装载机，其可更换的工