



C

MACHINERY
CONSTRUCTION

国家示范性高等职业院校重点专业建设项目成果

工程机械运用与维护专业核心课程

挖掘机运用与维护

W AJUEJI YUNYONG YU WEIHU

邓水英 主编



北京大学出版社
PEKING UNIVERSITY PRESS

内 容 提 要

本书采取模块式教学,分为八个教学单元。其中第一单元介绍挖掘机的用途、类型、总体构造和主要参数等,使学生对挖掘机有了基本认知;第二单元介绍挖掘机机械部分的构造和工作原理,训练学生装配和调整的技能;第三单元、第四单元分别介绍挖掘机液压系统、电气系统的构造和工作原理,训练学生液压系统、电气系统测试和调整的技能;第五单元介绍挖掘机整机调试的方法,训练学生整机调试的技能;第六单元介绍挖掘机操作保养的知识,训练学生的操作、保养技能;第七单元介绍挖掘机故障排除的知识,训练学生的综合能力;第八单元介绍轮胎式挖掘机,使学生对挖掘机有更全面的认识。

本书是高职工程机械运用与维护专业核心课程“挖掘机运用与维护”的配套教材,也可作为从事挖掘机装配、调试及售后服务工作的员工培训材料。

图书在版编目(CIP)数据

挖掘机运用与维护/邓水英主编. —北京:北京大学出版社, 2011. 1
ISBN 978-7-301-18269-7

I. ①挖… II. ①邓… III. ①挖掘机—操作—高等学校:技术学校—教材 ②挖掘机—维修—高等学校:技术学校—教材 IV. ①TU621

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 246182 号

书 名: 挖掘机运用与维护

著作责任者: 邓水英 主编

策 划 编 辑: 傅 莉

责 任 编 辑: 傅 莉

标 准 书 号: ISBN 978-7-301-18269-7/U · 0043

出 版 发 行: 北京大学出版社

地 址: 北京市海淀区成府路 205 号 100871

电 话: 邮购部 62752015 发行部 62750672 编辑部 62754934 出版部 62754962

网 址: <http://www.pup.cn>

电 子 信 箱: zyjy@pup.cn

印 刷 者: 山东省高唐印刷有限责任公司

经 销 者: 新华书店

787 毫米×980 毫米 16 开本 13.5 印张 332 千字

2011 年 1 月第 1 版 2011 年 1 月第 1 次印刷

定 价: 27.00 元

未经许可,不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。

版权所有,侵权必究

举报电话: 010-62752024 电子信箱: fd@pup.pku.edu.cn

丛 书 序

长期以来,高职工程机械运用与维护专业基本沿袭本科相应专业的课程设置,开设有“工程机械底盘”、“工程机械”、“工程机械液压系统分析”、“工程机械电气设备”等主干专业课程,这些课程的教材是通过提取种类繁多的工程机械的某些共性部分编写而成。毫无疑问,这种课程体系对学生掌握较宽泛的专业知识是有极大帮助的,但对于培养生产一线“高技能型”人才的高职学生则显示出其局限性。

首先,这种课程体系呈现的专业知识并没有针对某一种或某一类工程机械。高职学生毕业后大多从事生产一线的具体工作,面对的是某一种具体的工程机械,学生要想对某种具体的工程机械有较全面的认识,必须将这些专业课程学到融会贯通的程度。遗憾的是,由于众所周知的原因,大部分学生往往达不到这种程度。因此,在毕业生跟踪调查中,我们往往会听到这样的声音:“在学校里我们该学的知识学得很少,没用的知识倒是学了不少!”

其次,这种课程体系不便于项目课程教学。现代工程机械是集机、电、液、气于一体的高科技产品,各组成部分是有机联系在一起的。例如,同样一种故障模式,其故障原因既可能是机械方面的,也可能是液压方面的,还可能是电气方面的。在分析这种故障的时候,各专业课的老师可能会“各自为政”,只讲与本课程有关的内容,这样就人为地割裂了工程机械各部分的联系;有的老师可能也会附带介绍涉及其他专业课程的内容,这样又造成了知识的重复传授,浪费了学时。

再次,这种课程体系不便于安排实训,尤其是与课程同步的实训。我们的学生基本上是三一重工、中联重科、山河智能等联合办学企业的“订单班”学生,毕业后从事工程机械装配、调试、售后服务及营销等方面的工作,为达到“零距离”上岗的要求,在学校就应有针对性地安排拆装、调试、故障诊断等实训项目。实际进行某个实训项目的时候,由于各专业课程进度不一,可能某些内容学生还没有学过,以致达不到应有的实训效果。

由于上述原因,结合企业调研、毕业生跟踪调查的结论,我们在工程机械运用与维护专业(高职)人才培养目标的基础上,结合企业的人才需求(订单),进行“宽基础、活模块、重实践”的课程体系改革。改革的成果之一是将整个专业课程体系分为“推土机运用与维护”、“装载机运用与维护”、“压路机运用与维护”、“摊铺机运用与维护”、“砼泵运用与维护”等五大核心专业课程以及其他拓展专业课程。学生可根据自己的专业方向(就业方向)选择相应核心专业课程和拓展专业课程,这样可避免学那些毕业后用不到的知识,同时强化毕业后必须用到的知识,体现高职学生知识“够用为度”的原则。

调整后的专业课程不是将原课程体系的教学内容简单拼凑,而是按照“以行业需求为导向、以能力为本位、以学生为中心”的原则,把行业能力标准作为专业课程教学目标和鉴定标准,按照行业能力要求重构教学内容。

为方便新课程体系的教学实施,我们组织了本专业的骨干教师和联合办学企业的骨干技术人员编写了本套丛书,包括《推土机运用与维护》、《挖掘机运用与维护》、《压路机运用与维护》、《装载机运用与维护》、《泵与泵车运用与维护》,以后还将陆续推出其他的

系列教材。

本套丛书是各位编写人员结合多年的教学、科研、生产及管理经验，吸收了参加中德师资培训、香港理工大学职教师资培训以及教育部骨干教师培训获得的职业教育理念，按照“工学结合、项目引导、‘教学做’一体化”的原则，采用模块式结构编写而成的。丛书适合高职高专工程机械运用与维护专业实施“理实一体化”教学，也适合相关企业作为培训教材进行员工培训。

丛书的所有编写人员在此衷心感谢所有鼓励、支持、帮助过我们的领导、同事、同行和朋友！也热切盼望各位关心高职教育的同行、朋友能够对本套丛书的谬误提出批评、修改意见，您的意见是我们持续改进的动力。来信请发至 zhbgn1969@163.com。

张炳根

于2010年1月

前 言

本书是为适应高职课程教学改革的需要而编写，力图做到工学结合，以职业活动为导向，将理论知识和实践融为一体，达到培养学生具有较高的职业素质和职业技能为目的。

在职业教学改革以前，高职工程机械运用与维护专业和其他专业一样照搬本科相应专业的课程设置，开设有“工程机械底盘”、“工程机械”、“工程机械液压系统分析与故障诊断”、“工程机械电气设备”等专业主干课程。这种课程设置对大部分高职学生来说存在理论太深、实践不足，对各种工程机械不能形成一个整体意识的问题；对老师来说则存在涉猎工程机械种类多但又深度不够的问题；同时这种课程设置不能适应工程机械行业对高技能型人才的需求。

基于上述原因，通过企业调研和毕业生跟踪调查，我们对课程设置进行了改革，将工程机械运用与维护专业的课程体系分为“推土机运用与维护”、“装载机运用与维护”、“挖掘机运用与维护”、“压路机运用与维护”、“泵与泵车运用与维护”等五门核心专业课程以及其他拓展课程，使学生更好更快地适应行业需求。

本书采取模块式教学，分为八个教学单元。其中第一单元介绍挖掘机的用途、类型、总体构造和主要参数等，使学生对挖掘机有一个基本认知；第二单元介绍挖掘机机械部分的构造和工作原理，训练学生装配和调整的技能；第三单元、第四单元分别介绍挖掘机液压系统、电气系统的构造和工作原理，训练学生液压系统、电气系统测试和调整的技能；第五单元介绍挖掘机整机调试的方法，训练学生整机调试的技能；第六单元介绍挖掘机操作保养的知识，训练学生的操作、保养技能；第七单元介绍挖掘机故障排除的知识，训练学生的综合能力；第八单元介绍轮胎式挖掘机，使学生对挖掘机有更全面的认识。

本书在编写中兼顾了高职学生对理论和实践的双重要求，既需要一定的理论水平，又要有较高的实践技能。文字简练，图文并茂，深入浅出，易教易学。

本书是高职工程机械运用与维护专业核心课程“挖掘机运用与维护”的配套教材，也可作为从事挖掘机装配、调试及售后服务工作的员工培训材料。

参加本书编写工作的有：湖南交通职业技术学院邓水英（编写第一、三、七单元）、周永红（编写第二单元第1节）、廖立达（编写第二单元第3节）、张斌（编写第四单元第1节、第五章）、易磊（编写第四单元第2节），三一集团彭继文（编写第二单元第2节），美的集团张天琦（编写第六单元），天津科技大学刘学风（编写第八单元）。全书由湖南交通职业技术学院邓水英担任主编，长安大学焦生杰担任主审。

本书在编写过程中得到了三一重机、华宇集团、小松公司的大力支持，得到了湖南交通职业技术学院的王定祥教授、张炳根副教授和周玉甲副教授的无私帮助，得到了长安大学博士生导师焦生杰教授的精心指点，在此深表感谢。同时还要感谢所有本书所列参考文献的编著者。

由于我们的水平有限，书中一定存在错误和不妥之处，敬请读者批评指正。

编 者

2010年11月

目 录

第1单元 挖掘机认知	(1)
项目 1.1 挖掘机基本情况认知	(2)
1.1.1 挖掘机的主要组成	(3)
1.1.2 挖掘机的类型	(3)
1.1.3 挖掘机的主要参数	(7)
1.1.4 挖掘机的铭牌型号	(9)
1.1.5 挖掘机的传动路线	(9)
项目 1.2 国内外挖掘机行业发展状况	(12)
1.2.1 国内外挖掘机主要产品介绍	(12)
1.2.2 国外挖掘机发展概况	(12)
1.2.3 国内挖掘机发展概况	(14)
第2单元 挖掘机主要部件的装配和调整	(17)
项目 2.1 下车部分的装配和调整	(18)
2.1.1 行走架	(19)
2.1.2 履带	(20)
2.1.3 驱动轮	(22)
2.1.4 支重轮与托链轮	(22)
2.1.5 引导轮与张紧装置	(24)
2.1.6 行走驱动	(26)
项目 2.2 回转装置的调整	(31)
2.2.1 回转支承	(32)
2.2.2 回转平台	(35)
2.2.3 转台的布置	(35)
2.2.4 转台驱动	(36)
项目 2.3 工作装置的拆装和更换	(40)
2.3.1 反铲工作装置的构造和工作原理	(40)
2.3.2 正铲工作装置的构造和工作原理	(45)
2.3.3 破碎器的构造和工作原理	(46)
第3单元 挖掘机液压系统的测试和调节	(51)
项目 3.1 SY200 型挖掘机液压系统的检测和调试	(52)
3.1.1 主泵构造及工作原理	(55)
3.1.2 主阀结构及工作原理	(58)
3.1.3 回转马达结构及工作原理	(65)

3.1.4	行走马达结构及工作原理	(67)
3.1.5	液压油缸	(71)
3.1.6	中央回转接头	(71)
3.1.7	先导阀	(72)
项目 3.2	PC200 型挖掘机液压系统的检测和调试	(75)
3.2.1	液压泵	(77)
3.2.2	主控制阀	(81)
3.2.3	自压减压阀	(89)
项目 3.3	CAT320 型挖掘机液压系统工作原理	(94)
3.3.1	液压系统工作原理	(94)
3.3.2	主泵及其调节器的构造和工作原理	(96)
第 4 单元	挖掘机电气系统的测试和调节	(105)
项目 4.1	SY200 型挖掘机电气系统的测试和调节	(106)
4.1.1	挖掘机常用传感器	(106)
4.1.2	步进电动机	(109)
4.1.3	SY200 型挖掘机电气系统工作原理	(115)
项目 4.2	CAT320 型挖掘机电气系统工作原理	(123)
4.2.1	发动机控制系统和主泵控制系统	(123)
4.2.2	监控系统	(128)
4.2.3	电气辅助系统	(134)
第 5 单元	挖掘机整机调试	(137)
项目 5.1	SY200 型挖掘机整机调试	(138)
项目 5.2	DH225 型挖掘机整机性能检测	(142)
第 6 单元	挖掘机操作使用和保养	(145)
项目 6.1	熟悉挖掘机驾驶室	(146)
项目 6.2	挖掘机基本操作	(152)
项目 6.3	挖掘机定检维护	(157)
项目 6.4	挖掘机施工作业	(162)
6.4.1	挖掘机的选型	(162)
6.4.2	挖掘机的施工工艺	(163)
项目 6.5	挖掘机的调迁	(170)
第 7 单元	挖掘机常见故障诊断	(173)
项目 7.1	挖掘机液压系统故障诊断	(174)
7.1.1	液压系统故障的概念	(174)
7.1.2	液压系统故障的特点	(174)
7.1.3	液压系统故障诊断方法	(175)
项目 7.2	挖掘机电气系统故障诊断	(181)
7.2.1	挖掘机电气系统故障检测与诊断的基本步骤	(181)

7.2.2 电气系统故障检测与诊断的基本方法	(182)
项目 7.3 挖掘机综合故障诊断	(188)
第 8 单元 轮胎式挖掘机	(191)
项目 8.1 轮胎式挖掘机行走系统	(192)
8.1.1 行走传动机构	(192)
8.1.2 悬挂装置	(194)
8.1.3 轮胎式挖掘机支腿的布置与构造	(195)
项目 8.2 轮胎式挖掘机转向系统	(198)
项目 8.3 轮胎式挖掘机制动系统	(201)
附录 挖掘机试验技术及检测标准	(205)
参考文献	(206)

第 1 单元

挖掘机认知

工程机械通常分为铲土运输机械、挖掘机械、起重机械、压实机械、桩工机械、路面与凿岩机械、钢筋混凝土机械与风动工具、工程车辆等大类，每大类工程机械又包括许多不同类型的品种。挖掘机属于挖掘机械大类，本书重点介绍单斗液压履带式挖掘机。

本单元将通过一个项目和一个专题主要介绍挖掘机的用途、组成、类型、铭牌型号、主要参数和国内外挖掘机行业状况。

项目 1.1 挖掘机基本情况认知

项目 1.2 国内外挖掘机行业发展状况

项目 1.1 挖掘机基本情况认知



教学目标

1. 知识目标

- (1) 了解挖掘机的应用。
- (2) 了解履带式液压挖掘机的类型。

2. 能力目标

- (1) 能够正确说明履带式液压挖掘机的组成。
- (2) 能够正确说明挖掘机主要参数的含义。



相关知识

如图 1-1、图 1-2 所示分别为履带式反铲和正铲挖掘机。挖掘机是一种多用途土石方施工机械，它是用铲斗上的斗齿切削土壤并装入斗内，装满土后提升铲斗并回转到卸土地点卸土，然后再使转台回转、铲斗下降到挖掘面，进行下一次挖掘。挖掘机在建筑、筑路、水利、电力、采矿、石油、天然气管道铺设和军事工程中被广泛地使用。挖掘机主要进行土石方挖掘、装载，还可进行土地平整、修坡、吊装、破碎、拆迁、开沟等作业，如图 1-3 所示。据统计，工程施工中约 60% 的土石方量是靠挖掘机完成的。



图 1-1 履带式反铲挖掘机

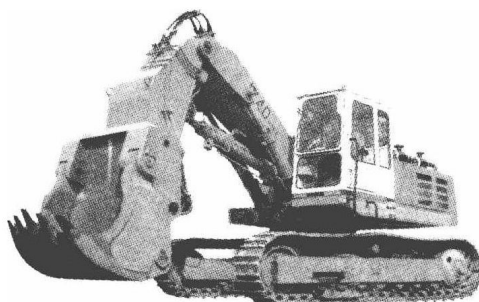


图 1-2 履带式正铲挖掘机



图 1-3 挖掘机各种作业情况

1.1.1 挖掘机的主要组成

挖掘机主要由动力装置、行走装置、回转装置、工作装置及液压系统、电气系统和辅助设备等组成,如图1-4所示。挖掘机通常为全回转式,以回转支承为界,可将单斗液压挖掘机分为上车部分和下车部分。发动机、工作装置、液压系统、电气系统、驾驶室等辅助设备都安装在可回转的平台上,通常称为上车部分,将行走装置等称为下车部分。

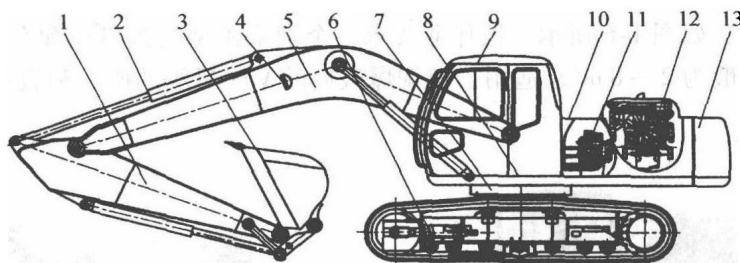


图1-4 单斗液压反铲挖掘机主要组成

1-斗杆; 2-斗杆油缸; 3-铲斗; 4-工作灯; 5-动臂; 6-行走装置; 7-回转支承;
8-回转平台; 9-驾驶室; 10-覆盖件; 11-液压系统; 12-动力装置; 13-配重

挖掘机的动力装置一般采用柴油机,通过减振装置固定在转台上。以大字 DH225LC 挖掘机为例,该机采用康明斯 6BTA5.9-C 柴油机为动力,为其行走装置、回转装置和工作装置等提供动力。

行走装置支撑挖掘机的整机质量并完成行走任务,多采用履带式和轮胎式。

工作装置用来直接完成挖掘任务,包括动臂、斗杆、铲斗和连杆机构等。

回转装置使上车部分向左或向右回转,以便进行挖掘和卸料。单斗液压挖掘机的回转装置必须能把转台支撑在车架上,不能倾斜并使回转轻便灵活。因此,单斗液压挖掘机设有回转支撑装置(起支撑作用)和回转传动装置(驱动转台回转),它们被统称为回转装置。

液压系统将发动机输出的动力传递给工作装置和行走装置。

液压挖掘机电气控制系统主要是对发动机、液压泵、主阀和执行元件(液压缸、液压马达)的一些温度、压力、速度、开关量进行检测并将有关检测数据输给挖掘机的专用控制器,控制器综合各种测量值、设定值和操作信号发出相关控制信息,对发动机、液压泵、主阀和整机进行控制。

除此而外,挖掘机还有燃油箱、液压油箱、驾驶室、空调等辅助设备。

1.1.2 挖掘机的类型

挖掘机可按尺寸大小、用途、动力装置、行走装置、工作装置、作业过程等方面进行分类。

1. 按尺寸大小分

整机质量小于 20 吨的,称为小型挖掘机;整机质量在 20~59 吨之间的,称为中型挖

掘机；整机质量为 60 吨及以上的，称为大型挖掘机。

2. 按用途分

(1) 建筑型挖掘机。建筑型挖掘机有履带式、轮胎式和汽车式（如图 1-5 所示）等几种。其工作装置一般有正铲、反铲、抓斗、吊钩等，斗容量一般小于 2 m^3 ，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（专用型）。采矿型挖掘机主要采掘爆破后的矿石和岩石，一般只用正铲工作装置，如图 1-6 所示。按作业要求，个别采矿型挖掘机还配有拉铲装置和起重装置，斗容量一般为 $2\sim 8\text{ m}^3$ ，适用于挖掘爆破后的 V~VI 级的矿石和岩石。

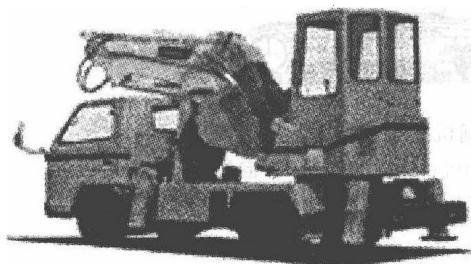


图 1-5 汽车式挖掘机

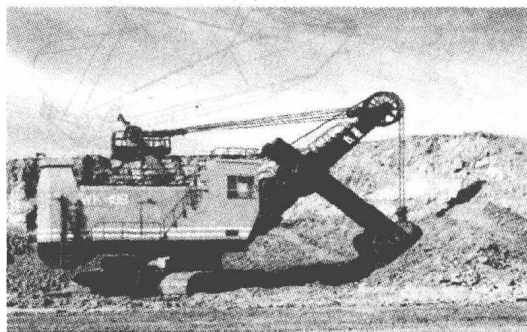


图 1-6 采矿型挖掘机

(3) 剥离型挖掘机。剥离型挖掘机有履带式（如图 1-7 所示）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形式，斗容量一般为 $4\sim 53\text{ m}^3$ ，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，斗容量一般为 $4\sim 25\text{ m}^3$ ，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（使用这种行走装置，当整机的质量为 $160\sim 1400$ 吨时，作用在地面上的压力仅为 $0.08\sim 0.15\text{ MPa}$ ）。

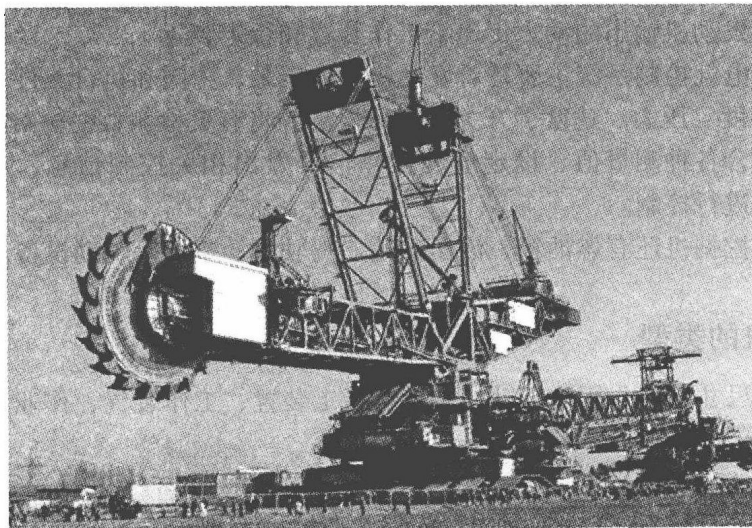


图 1-7 履带式挖掘机

(4) 隧道挖掘机。隧道挖掘机具有特种工作装置和较小的转台尾部回转半径，专用于在隧道、坑道、地铁等狭窄的条件下工作，进行挖掘和装载 I ~ IV 级土壤或爆破后的 V ~ VI 级岩石。它通常有短臂式和伸缩臂式两种形式。

3. 按动力装置分

挖掘机按动力装置分为电动机驱动式、内燃机驱动式、复合型驱动式（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、电力-气力驱动）等。筑路用单斗挖掘机由于其流动性比较大，斗容量不太大，故一般都是采用内燃机驱动形式。

4. 按传动方式分

(1) 机械传动型。机械传动是指工作装置的动作是通过绞车、钢索和滑轮来实现的，挖掘机的动力装置通过齿轮和链条等传动件带动绞车、行走及回转等机构，并通过离合器、制动器控制其运动状态。机械传动常在大中型挖掘机中采用，其特点是结构复杂，机械质量大，但传动效率高、工作可靠。

(2) 半液压传动型。半液压传动即工作装置、回转装置、行走装置中并不全采用液压传动。一般工作装置采用双作用液压缸执行动作，行走和回转采用机械传动或只有机械传动的单斗液压挖掘机称为半液压传动挖掘机。

(3) 全液压传动型。如果回转和行走采用液压马达驱动，工作装置通过油缸执行其动作，则称为全液压挖掘机。因液压传动具有传动机构简单、质量小、挖掘机的工作性能好等优点，所以在中小型挖掘机上基本采用全液压传动。

5. 按行走装置分

(1) 履带式挖掘机。履带式挖掘机具有重心低、接地比压小、通过性强等优点，所以大中型挖掘机多采用这种形式。

(2) 轮胎式挖掘机。轮胎式挖掘机是采用特制的增大轮距的底盘，以增加其稳定性；同时具有可根据需要伸出和缩回的液压支腿。轮胎式挖掘机的特点是机动灵活，能自行快速地转移工地且不破坏路面；但其稳定性较差，许多小型的液压挖掘机多采用这种行走装置。一般市政施工单位多采用轮胎式挖掘机进行各种管道的开挖和日常维护修理。轮胎式挖掘机相关内容在第八单元专题介绍。

(3) 汽车式挖掘机。汽车式挖掘机比轮胎式挖掘机的运行速度更快，其他与轮胎式的相似。

6. 按工作装置分

(1) 正铲挖掘机。当铲斗置于停机面开始挖掘时，正铲挖掘机的斗口朝外（前），它适合挖停机面以上的工作面；对于液压操纵的正铲挖掘机可以挖停机面以下的工作面。

(2) 反铲挖掘机。当铲斗置于停机面开始挖掘时，反铲挖掘机的斗口朝内（后或下），工作过程中，铲斗向内转动，它适合挖停机面以下的工作面；对于液压操纵的反铲挖掘机可以挖停机面以上的工作面。

(3) 拉铲挖掘机。拉铲挖掘机的铲斗是由钢索悬吊和操纵的。铲斗在拉向机身时进行挖掘，适合开挖停机面以下的工作面，其卸土是采用抛掷卸土的方式，如图 1-8 所示。

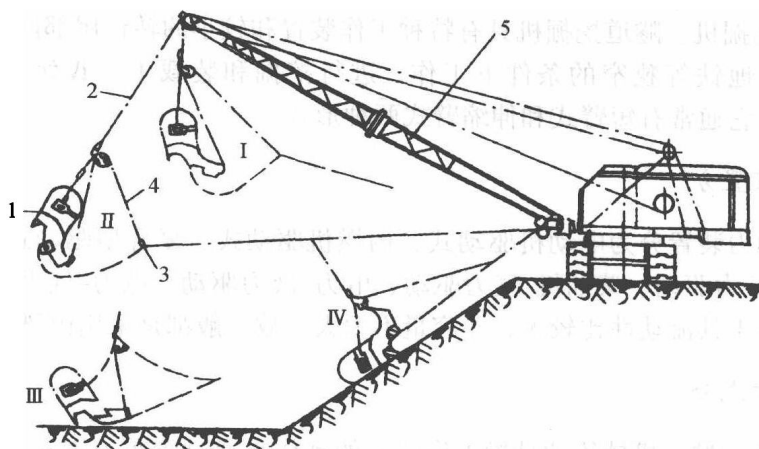


图 1-8 拉铲挖掘机

1-铲斗；2-提升钢索；3-牵引钢索；4-卸料钢索；5-起重臂

(4) 抓斗（铲）挖掘机。抓斗（铲）挖掘机的工作装置是一种带双瓣或多瓣的抓斗，对于机械操纵挖掘机，它用提升索悬挂在动臂上，斗瓣的开闭由闭合索来实现，也有液压抓斗。

7. 按工作装置的操纵方式分

挖掘机按工作装置的操纵方式可分为机械-钢索操纵式、机械-液压综合式、机械-气压综合式和全液压式。

8. 按作业过程分

挖掘机按作业过程可分为单斗挖掘机（周期作业）和多斗挖掘机（连续作业）。

单斗挖掘机是以一个铲斗进行挖掘作业的机械，是目前挖掘机中重要的品种。多斗挖掘机是一种由若干个挖斗连续循环进行挖掘作业的挖掘机械，主要用于Ⅳ级以下土壤中挖取土方或开挖沟渠、剥离采料场或露天矿场上的浮土、修理坡道以及装卸松散物料等作业。

多斗挖掘机可分为链斗式多斗挖掘机和轮斗式多斗挖掘机（如图 1-9 所示）。链斗式多斗挖掘机是将挖斗连接在挠性构件（斗链）上；轮斗式多斗挖掘机是将轮斗固定在刚性构件（斗轮）上，以刚性斗轮取代斗链，斗轮装在动臂端部，动臂长度和倾角可调，转台可旋转，能挖出多种多样的掌子面。

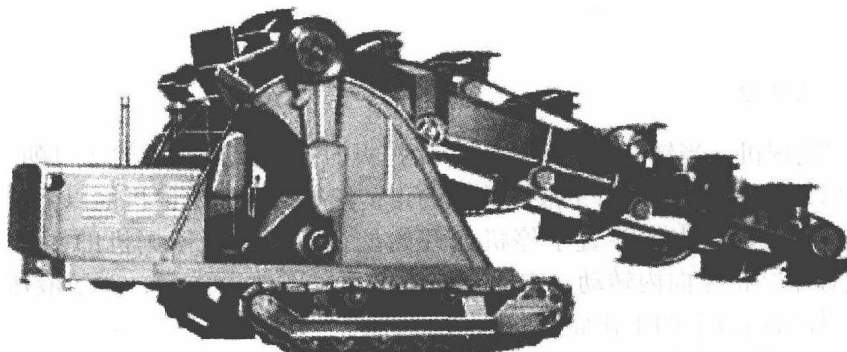


图 1-9 轮斗式多斗挖掘机

1.1.3 挖掘机的主要参数

挖掘机的主要参数（或称基本参数）有以下几类：尺寸参数（如工作尺寸、机体外形尺寸和工作装置尺寸等），重量参数（如整机质量、各主要部件或总成的重量等），功率参数（如发动机、液压系统及主要机构功率、力和速度等），经济指标参数（如作业周期、生产率等）。

液压挖掘机主要参数中最重要的参数有3个，即斗容量、整机质量和发动机功率。因为通过这3个参数可以从使用要求、机械本身的技术性能和技术经济指标、动力装置的配套、国际上统一的标准以及传统习惯等方面反映液压挖掘机的级别。目前普遍采用整机质量作为液压挖掘机的分级指标。

1. 挖掘机的外形尺寸

挖掘机的外形尺寸包括整机长、宽、高，国产挖掘机外形尺寸单位用 mm 表示，如图 1-10 所示。

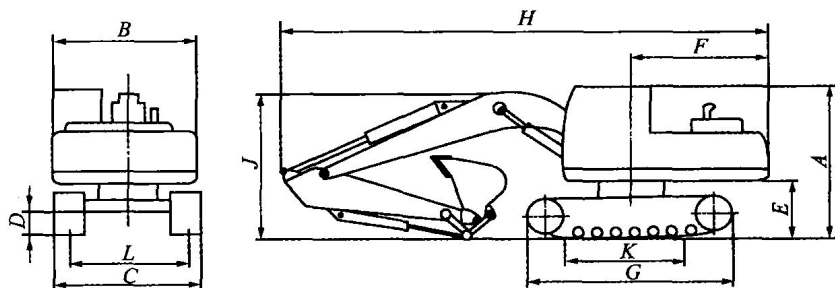


图 1-10 挖掘机的外形尺寸

A-整机高度；B-整机宽度；C-履带外侧宽度；D-车架离地间隙；E-配重距地面高度；F-尾部回转半径；G-履带长度；H-运输状态整机长度；J-运输状态全高；K-履带接地长度；L-履带轨距

2. 标准斗容

挖掘机的标准斗容是指挖掘Ⅲ级或容重为 $18\,000\text{ N/m}^3$ 的土壤时，铲斗堆尖时的斗容量 (m^3)。挖掘机的斗容示意图如图 1-11 所示。

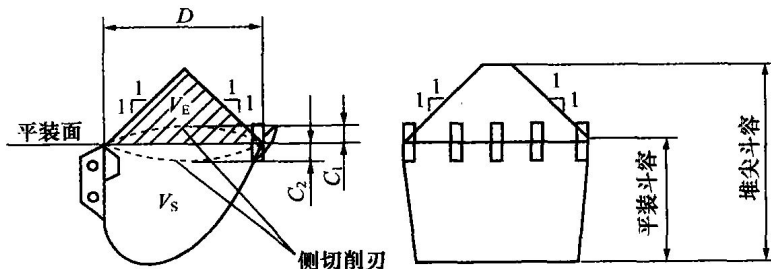


图 1-11 挖掘机的斗容

平装斗容是铲斗侧壁、前后壁以及平装面所包容的物料体积 V_s ；堆尖斗容 V_R 是平装斗容的体积 V_s 再加上平装面以上物料以 $1:1$ (45°) 安息角（松散土从高处落下形成土堆时自然形成的土堆坡角称为安息角）堆积的体积 V_E 。标准斗容 V_R 是指堆尖斗容，用公式表示为：

$$V_R = V_s + V_E \quad (1-1)$$

3. 整机质量

整机质量是指带反铲或正铲工作装置时的整机工作质量（吨）。

4. 发动机功率

发动机功率指发动机的额定功率，即正常运转条件下本身消耗以外的输出净功率。

SY200 型挖掘机主要性能参数参见表 1-1。

表 1-1 SY200 型挖掘机主要性能参数

整机质量		20 吨	液压油缸	动臂油缸	2 - $\Phi 120 \times \Phi 85 \times 1260$
发动机	型号	6BT5.9-C		斗杆油缸	$\Phi 140 \times \Phi 100 \times 1430$
	功率	101.5 KW		铲斗油缸	$\Phi 120 \times \Phi 85 \times 1020$
	转速	2000 rpm	回转速度		12.5 rpm
液压主泵最大流量 L/min		2 × 207	行走速度		3.2/5.5 km/h
伺服流量 L/min		20	作业参数	标准斗容	0.85 m
系统压力	工作装置 MPa	31.4		最大挖掘半径	9900 mm
	行走系统	34.3		最大挖掘深度	6640 mm
	回转系统	26.5		铲斗最大挖掘力	138 kN
	伺服系统	3.9		斗杆最大挖掘力	98 kN
履带板宽度		600 mm	轮 距		3260 mm
爬坡度		70%	轨 距		2200 mm
整机外形尺寸		9425 mm × 2800 mm × 2975 mm			

如图 1-12 所示为挖掘机的作业范围。

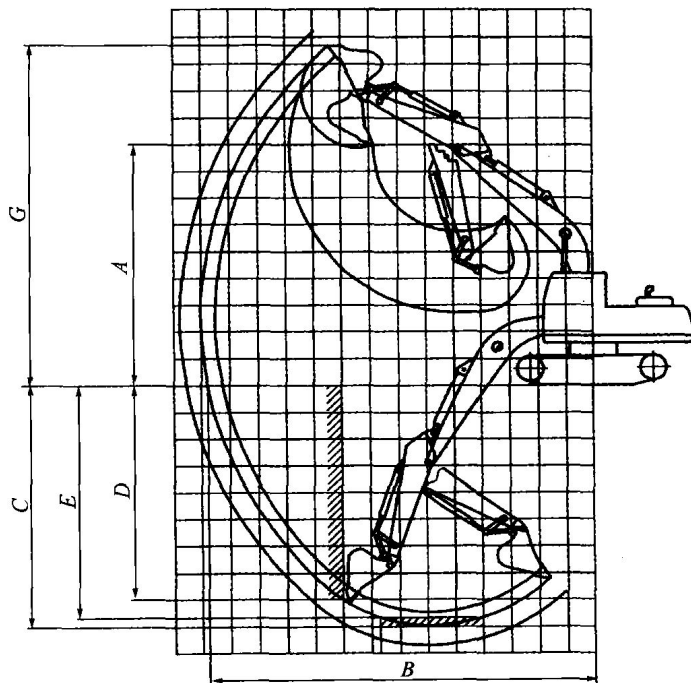


图 1-12 挖掘机作业范围

A-最大卸载高度；B-最大地面挖掘半径；C-最大挖掘深度；D-最大垂直挖掘深度；E-水平直线清底挖掘深度；G-最大挖掘高度

1.1.4 挖掘机的铭牌型号

1. 国产挖掘机的传统命名方式

我国定型生产的挖掘机型号表示方法参见表 1-2，这是传统的命名方式。

表 1-2 国产单斗挖掘机型号编制

类	组	型	代 号	代号含义	主参数	
					名 称	单 位
挖 掘 机	单 斗 挖 掘 机	履 带 式	W	机械单斗挖掘机	标准斗容量	$\text{m}^3/100$
			WD	电动单斗挖掘机		
			WY	液压单斗挖掘机		
			WB	长臂单斗挖掘机		
		轮 胎 式	WS	隧道单斗挖掘机		
			WL	轮胎式机械单斗挖掘机		
			WLD	轮胎式电动单斗挖掘机		
			WLY	轮胎式液压单斗挖掘机		

例如，WY160 型号的含义如下：

WY——液压单斗挖掘机；

160——主参数，斗容为 1.6 m^3 。

2. 国产挖掘机的新命名方式

近年来，我国引进了多种挖掘机机型，基本与进口挖掘机命名方式相同。

例如，SY200 型号的含义如下：

SY——厂家的简称；

200——主参数，表示整机质量为 20 吨。

3. 进口挖掘机的命名方式

以小松系列挖掘机的命名方式为例，各字母或数字的含义如图 1-13 所示。

1.1.5 挖掘机的传动路线

单斗液压挖掘机的传动系统将柴油机的输出动力通过液压系统传递给行走机构、回转装置和工作装置等。单斗液压挖掘机的液压系统通常采用双泵双回路变量系统。如图 1-14 所示，柴油机驱动两个油泵，把高压油送到两个分配阀，操纵分配阀将高压油再送往有关执行元件（液压缸或液压马达）驱动相应的机构工作。

为了节省燃油消耗，一些挖掘机生产厂家也研发出混合动力挖掘机，其行走机构和工作装置采用液压传动，回转装置采用电驱动。