

工程机械使用与维修培训专用教材

装载机

结构原理与维修



济南运达工程机械公司培训部

工程机械使用与维修培训系列专用教材

- 《公路工程机械管理》
- 《沥青混合料摊铺机构造使用与维修》
- 《PY 系列平地机构造使用与维修》
- 《压路机构造维修与压实技术》
- 《沥青混合料拌和设备构造使用与维修》
- 《挖掘机结构原理与使用维修》
- 《推土机构造使用与维修》
- 《装载机结构原理与维修》
- 《工程机械液压系统故障分析与排除》

订购办法:

单位： 济南运达广告有限责任公司

地址： 济南市无影山中路 118 号

邮编： 250023

电话： 0531-5987430

传真： 0531-5979024



济南运达工程机械公司

JINAN YUNDA ENGINEERING MACHINERY COMPANY

运达使命

创造价值 实现价值 提升价值

运达理念

服务是生命 创新是血脉 和谐是力量

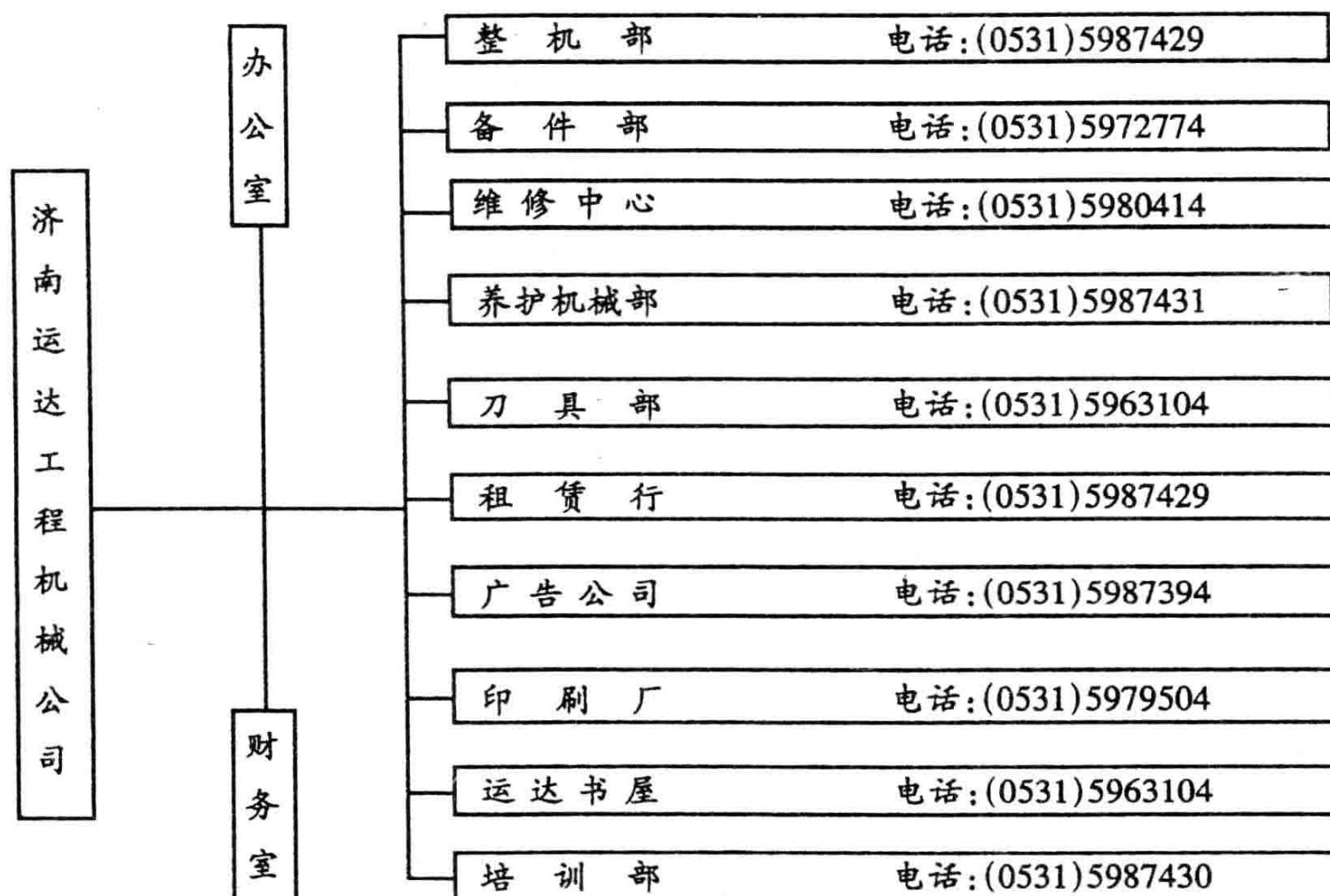
运达精神

拼搏 创造 奉献 牺牲

运达承诺

两全: 全过程服务(售前论证、代购、代运、安装调试、使用维修、备件供应、技术改造等), 全方位服务(广告宣传、信息咨询、金融、生活、培训等)。

三心: 买得放心, 用得舒心, 服务温心。



法人代表: 张铁

地址: 山东省济南市无影山中路 118 号

邮编: 250032

传真: (0531)5979024

网址: <http://www.yunda.com.cn>

电子信箱: yunda@jn-public.sd.cninfo.net

内 容 简 介

本书从装载机运用与维修的实际出发,详细介绍了轮式装载机的结构特点、工作原理、使用、管理、维护、保养以及常见故障分析和排除方法等。本书资料翔实、图文并茂、通俗实用,可供装载机驾驶员、维修人员、管理人员阅读,也可供有关技术人员及相关专业的在校大中专学生学习时参考。

目 录

第一章 概述.....	1
第一节 装载机的分类与总体构造.....	1
第二节 装载机的型号编制与技术参数.....	3
第三节 装载机的发展现状与趋势.....	6
第二章 动力系统	10
第一节 柴油机概述	10
第二节 机体组件	15
第三节 曲柄连杆机构	19
第四节 配气机构	30
第五节 柴油机燃油供给系统	39
第六节 柴油机润滑系统	73
第七节 冷却系统	85
第八节 柴油机增压技术	94
第九节 柴油机系统附件	98
第三章 传动系统	99
第一节 概述	99
第二节 液力变矩器.....	102
第三节 变速箱.....	112
第四节 变速箱—变矩器供油系统.....	124
第五节 万向传动装置.....	133
第六节 驱动桥.....	137
第四章 工作装置及其液压系统.....	147
第一节 工作装置.....	147
第二节 液压传动.....	151
第三节 装载机工作液压系统.....	165
第五章 转向系统.....	171
第一节 液压助力转向系统.....	171
第二节 全液压转向系统.....	176
第三节 装载机全液压转向系统举例.....	185

第六章 制动系统.....	189
第一节 行车制动系统的组成及工作过程.....	189
第二节 行车制动系主要部件.....	191
第三节 紧急和停车制动系统.....	200
第七章 电气系统.....	205
第一节 概述.....	205
第二节 蓄电池.....	207
第三节 交流发电机及其调节器.....	212
第四节 起动机.....	220
第五节 仪表.....	226
第六节 照明、信号及辅助电器	228
第七节 电气总线路分析.....	232
第八章 装载机的使用、保养与维修	237
第一节 装载机的使用.....	237
第二节 装载机的保养.....	242
第三节 装载机故障产生的原因及排除方法.....	245
第四节 装载机使用与维修知识问答.....	256

第一章 概 述

装载机是一种具有较高作业效率的工程机械。主要用于对松散的堆积物料进行铲、装、运、挖等作业,也可以用来整理、刮平场地以及进行牵引作业;换装相应的工作装置后,还可以进行挖土、起重以及装卸棒料等作业。因此,装载机被广泛应用于城建、矿山、铁路、公路、水电、油田、国防以及机场建设等工程施工中,对加速工程进度、保证工程质量、改善劳动条件、提高工作效率以及降低施工成本等都具有极为重要的作用。

第一节 装载机的分类与总体构造

一、装载机的分类

装载机可以按照以下不同的分类方法分成各种类型。

1. 按行走系统结构分类

(1) 轮胎式装载机

以轮胎式专用底盘作为行走机构,并配置工作装置及其操纵系统而构成的装载机。

(2) 履带式装载机

以履带式专用底盘或工业拖拉机作为行走机构,并配置工作装置及其操纵系统而构成的装载机。

装载机的行走装置在早期多采用履带式,后曾一度改为轮胎式,以增加其机动性,但不久由于轮胎磨损快、成本高和寿命短等原因,又改为履带式。后来,随着橡胶工业的发展,轮胎的耐磨性能有了很大提高,轮胎式装载机才得到很快的发展。

目前,装载机的行走装置大都采用轮胎式。这是由于轮胎式装载机具有机动灵活、作业效率高、制造成本低、使用维护方便等优点。同时,轮胎还具有较好的缓冲、减振等功能,能有效地减轻操作者的疲劳,提高操作的舒适性。因此,轮胎式装载机在我国装载机保有量中占有90%以上的份额。

履带式装载机具有接地比压小、通过能力强、牵引力大、工作稳定性好等优点,多用于矿山、湿地、松软地面、水利施工等条件差的作业场所。

除非特别说明,本书所指装载机均为轮胎式装载机。

2. 按照发动机位置分类

(1) 发动机前置式

发动机置于操作者前方的装载机。

(2) 发动机后置式

发动机置于操作者后方的装载机。

目前,国产大中型装载机普遍采用发动机后置的结构形式。这是由于发动机后置,不但可以扩大司机的视野,而且后置的发动机还可以兼作配重使用,以减轻装载机的整体装备质量。

3. 按转向方式分类

(1) 偏转车轮转向式

以轮式底盘的车轮作为转向的装载机。偏转车轮转向式又可分为偏转前轮转向、偏转后轮转向和全轮转向三种。

由于偏转车轮转向的装载机一般采用整体式车架,机动灵活性差,除少数小型装载机外,现在一般不采用这种转向方式。

(2) 铰接转向式

依靠轮式底盘的前轮、前车架及工作装置,绕与主机(后车架)铰接的中心销作水平摆动进行转向的装载机。

铰接式转向的装载机具有转弯半径小、机动灵活、可以在狭小场地作业等优点,在工程施工中得到了广泛应用,是目前最常见的机型。

(3) 滑移转向式

依靠轮式底盘两侧的行走轮或履带式底盘两侧的驱动轮的速度差实现转向的装载机。

滑移式装载机的左右两侧车轮上分别装有独立的传动装置,依靠左右车轮的牵引力不同来实现转向。其优点为:整机体积小,可以实现原地转向,工作时有很好的机动灵活性,可以在更为狭窄的场地作业,是近年来微型装载机采用的转向方式。

4. 按驱动方式分类

(1) 前轮驱动式

以行走结构的前轮作为驱动轮的装载机。

(2) 后轮驱动式

以行走结构的后轮作为驱动轮的装载机。

(3) 全轮驱动式

行走结构的前、后轮都作为驱动轮的装载机。

现代装载机多采用全轮驱动方式。为了适应装载机在平直的道路运行及进行作业场地间迁移的需要,有些装载机上装有脱桥机构。装载机在平直的路面上高速行驶时,通过变速箱内的脱桥机构将其中的一根驱动桥(通常是后桥)脱离,靠另一根桥(一般是前桥)驱动车轮行驶。

二、轮式装载机的总体构造

轮式装载机主要由动力系统、传动系统、车架、转向系统、制动系统、行走装置、工作装置、工作液压系统、电气系统和操纵系统等组成(如图 1-1 所示)。

动力系统(柴油机)传来的动力,一部分经过变矩器传给变速箱,再由变速箱把动力经前后传动轴分别传给前后驱动桥,以驱动车轮前进;另一部分,则经过设在变速箱或变矩器上的取力接口,传递给液压油泵(如变速泵、转向泵、工作泵等),为传动系统、转向系统和工作液压系统等提供动力。

工作装置由动臂、铲斗、摇臂和拉杆等零部件组成。动臂的后端通过动臂销与前车架连接,前端安装有铲斗,中部与动臂油缸相连接。当动臂油缸伸缩时,动臂绕其后端销转动,实现铲斗的提升或下降。摇臂的中部和动臂连接,两端分别与拉杆和转斗油缸相连。当转斗油缸伸缩时,摇臂绕其中间支承点转动,通过拉杆使铲斗上转或下翻。

车架由前车架和后车架两部分组成,前后车架之间用铰接销连接,依靠转向油缸的伸缩

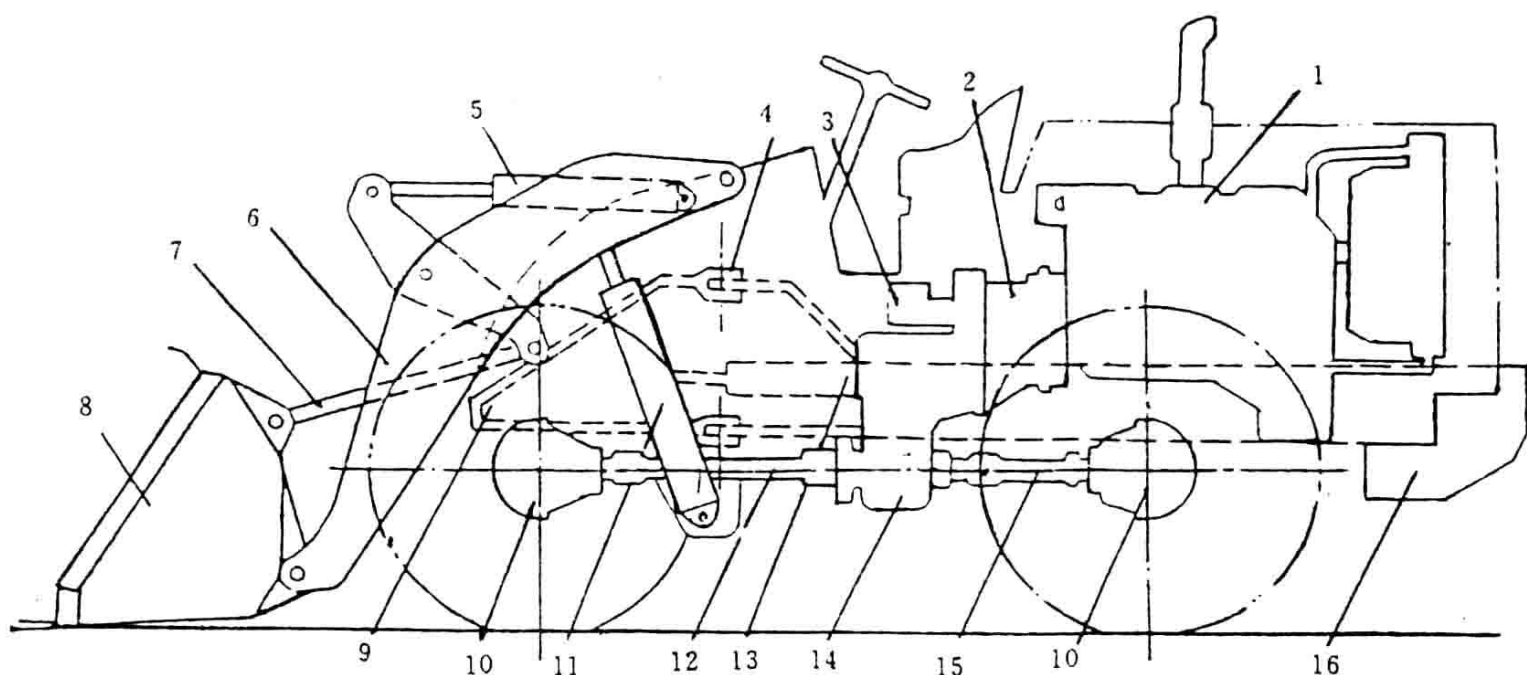


图 1-1 轮式装载机总体结构示意图

1——柴油机;2——变矩器;3——工作泵;4——铰接销;5——转斗油缸;6——动臂;7——拉杆;8——铲斗;9——车架;
10——驱动桥;11——动臂油缸;12——前传动轴;13——转向油缸;14——变速箱;15——后传动轴;16——配重

作用,使前、后车架绕铰接销相对转动,实现转向。后车架上安装有副车架或摆动桥支架,可以使后桥绕后车架在一定范围(一般为 $10^{\circ} \sim 15^{\circ}$)内上下摆动。

装载机的车轮上装有制动器,司机踩下制动踏板,通过制动系统使制动器产生制动作用,以降低装载机的行驶速度或使其停止。

第二节 装载机的型号编制与技术参数

一、装载机型号编制

按照标准规定,轮式装载机产品型号由产品的组、型、特性代号与主参数代号构成。如需增添变型、更新代号时,其变型、更新代号置于产品型号的尾部。

组代号: Z——装载机;

型代号: L——轮胎式;

特性代号中 Q——全液压, LD——轮胎式井下装载机, LM——轮胎式木材装载机;

主参数为装载机额定载重量 $t \times 10$ 。

产品型号示例:

ZL50E 型装载机——表示额定载重量为 5 吨,第五次变型的轮胎式液力机械装载机。

目前,我国装载机产品的生产已形成系列,大批量生产的“ZL”系列轮式装载机产品的型号主要有 ZL15、ZL30、ZL40、ZL50、ZL60 等。它们一般都具有以下特点:

1. 铰接式车架、转弯半径小、机动灵活,便于在狭窄场地作业。

2. 液力变矩器传递动力,四轮驱动,能充分利用发动机的功率,增大转矩,使整机具有较大的牵引力;同时,还能自动适应外界阻力的变化,在一定范围内实现无级变速,并对传动部件和发动机起保护作用。

3. 动力换挡,液压助力,全液压或流量放大转向,操纵轻便、灵活。

4. 气顶油、钳盘式(或免维护湿式),四轮制动的制动系统,使制动更加可靠、有效。现在

新设计生产的部分装载机还具有紧急制动系统,增加了行驶的安全性。

5. 低压宽基越野轮胎,加上后桥可绕中心上下摆动,具有良好的越野性能和通过性能,以适应装载机在松软或崎岖不平的场地行驶和作业。

二、装载机主要技术参数

轮式装载机技术参数包括性能参数和尺寸参数。

1. 主要尺寸参数

(1) 卸载角

铲斗处于最高提升位置并最大前倾时,其底部平面与水平面之间所形成的角度。

(2) 卸载高度

当动臂处于最高位置,铲斗卸载角为 45° 时,从地面到斗刃最低点之间的垂直距离。若卸载角小于 45° ,则应注明卸载角度。

(3) 卸载距离

当动臂处于最高位置,铲斗卸载角为 45° 时,从装载机本体最前面一点(包括轮胎或车架)到斗刃之间的水平距离。若卸载角小于 45° ,则应注明卸载角度。

(4) 最大偏转角

当主机从直线位置偏转到左边或右边的最大位置时,主机前车架在“Z”平面(三坐标尺寸基准制)上所形成的角度。

2. 主要性能参数

(1) 额定载重量

是指装载机在满足下列条件下,为保证所需的稳定性而规定铲斗内装载物料的重量。

a. 装载机配置基本型铲斗;

b. 装载机最高行驶速度:轮胎式不超过 15 km/h ,履带式不超过 6 km/h ;

c. 装载机在平坦硬实的地面上作业。

轮胎式装载机的额定载重量应是倾翻载荷的 50% 或是提升能力的 100% ,取其中之较小值。

(2) 倾翻载荷

是指装载机在下列条件下,使装载机后轮离开地面而绕前轮与地面接触点或使履带后部离开地面绕履带前部与地面接触点向前倾翻时,在铲斗中装载物料的最小重量。

a. 装载机停在硬的较平整水平路面上;

b. 装载机带基本型铲斗;

c. 装载机为操作质量;

d. 轮胎按规定的充气压力;

e. 动臂处于最大平伸位置,铲斗后倾;

f. 铰接式装载机处于最大偏转角位置(注明角度)。

(3) 提升能力

指作用在载荷重心处,能被动臂油缸从地面连续地提升到最高位置的最大载荷。

(4) 铲斗额定容量

为铲斗平装容量与堆尖部分体积之和(如图 1-2 所示)。

铲斗的额定容量可用下式计算:

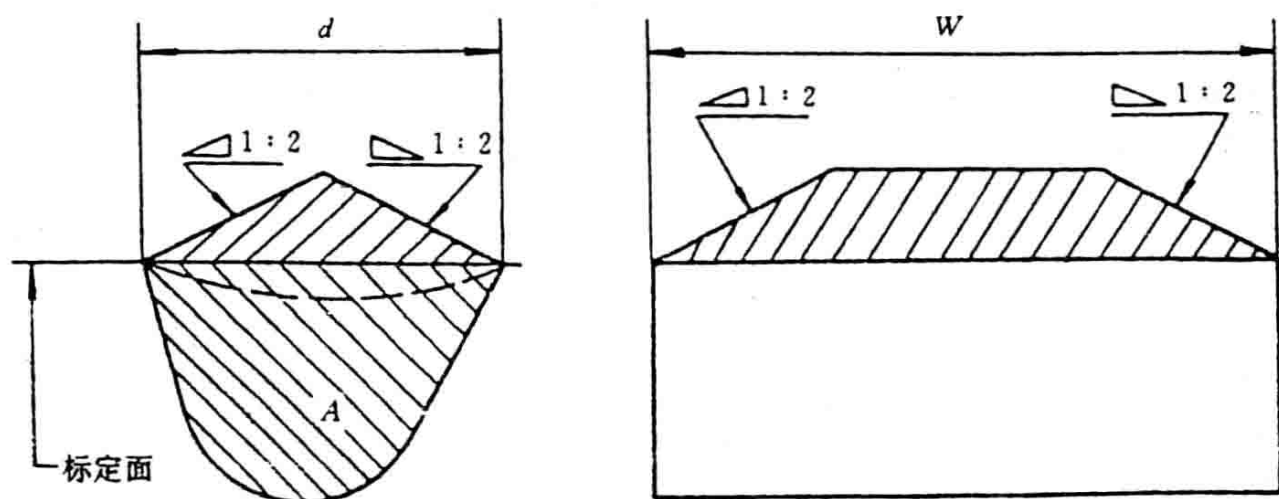


图 1-2 基本型铲斗容量的计算简图

$$V_R = AW + d^2W/8 - d^3/24 \text{ (m}^3\text{)}$$

式中 A ——标定面以下的铲斗内部横截面积, m^2 ;

W ——铲斗内侧宽度, m ;

d ——铲斗中部切削刃口与背板上缘之间的距离, m 。

(5) 发动机净功率

指在标准大气压下, 发动机带全部附件(包括风扇、水箱、空气滤清器、消声器、空负荷的发电机和空压机)时的最大输出有效功率。

轮胎式装载机用柴油机为 1 h(小时)净功率; 履带式装载机用柴油机为 12 h 净功率。

(6) 机重(操作重量)*

空斗状态下的装载机, 按规定注满冷却液、燃油、润滑油、液压油并包括工具、备件、司机(75 kg)和其它附件等的整机质量。

(7) 掘起力

装载机为操作重量, 停在平坦、硬实的地面上, 铲斗平放使斗底接近并平行于地面, 变速箱挂空档, 发动机在最大供油位置, 当转斗或提臂时, 作用在斗刃后 100 mm 处, 使装载机后轮离地或液压系统安全阀打开的最大垂直向上力。

(8) 铲斗提升时间

将装有额定载荷的铲斗从地面水平位置举升到最高位置所需要的时间。

(9) 铲斗下降时间

将空铲斗从最高位置下降到地面水平位置所需的时间。

(10) 铲斗前倾时间

将空斗从最高位置转动到卸载位置所需的时间。

(11) 总和时间

是指铲斗提升、下降、卸载三项时间的总和。

3. 装载机主要技术参数

铰接式装载机主要技术参数见表 1-1。

表 1-1

轮胎式装载机主要技术参数

额定载重量 (±5%) /t	铲斗容量 (基本型) /m ³	发动机 标定功率 /kW	卸载 高度	卸载 距离	铲斗提升 时 间	总和 时间	最 大 转向角 /°	倾翻 载荷 /kg	掘起力 /kN	机 重* (操作重量) /t
			/mm		/s					
0.3	≥0.18	≤18	≥1600	≥600	≤4.0	9.2	≥35	≥600	≥10.5	≤1.35
0.4	≥0.24	≤22	≥1750	≥700				≥800	≥14.0	≤1.80
0.5	≥0.30	≤25	≥1900	≥750	≤4.5	≤9.5		≥1000	≥17.5	≤2.25
0.6	≥0.36	≤30	≥2000					≥1200	≥21.0	≤2.70
0.8	≥0.48	≤35	≥2150	≥800	≤4.8	≤9.8		≥1600	≥28.0	≤3.6
1.0	≥0.60	≤42	≥2250		≤5.0	≤10.0		≥2000	≥32.0	≤4.5
1.5	≥0.90	≤53	≥2350	≥850	≤5.0	≤10.0	≥35	≥3000	≥45.0	≤6.0
2.0	≥1.15	≤65	≥2600	≥900	≤6.0	≤11.0		≥4000	≥60.0	≤7.5
3.0	≥1.70	≤90	≥2700	≥950	≤6.5	≤12.0		≥6000	≥90.0	≤10.5
4.0	≥2.20	≤120	≥2800	≥1000	≤6.5	≤12.0		≥8000	≥115	≤14.0
5.0	≥2.70	≤155	≥2900	≥1050	≤7.0	≤13.0		≥10000	≥145	≤17.5
6.0	≥3.20	≤180	≥3000	≥1200	≤7.5	≤14.0		≥12000	≥175	≤21.0
8.0	≥4.00	≤235	≥3150	≥1300	≤8.0	≤16.0		≥16000	≥232	≤29.0
10.0	≥5.00	≤290	≥3500	≥1550	≤9.5	≤18.5		≥20000	≥290	≤38.0
15.0	≥7.50	≤430	≥4250	≥1850	≤12.0	≤22.0		≥30000	≥435	≤63.0
20.0	≥10.00	≤570	≥4550	≥2050	≤12.5	≤22.5		≥40000	≥588	≤86.0
25.0	≥12.50	≤712	≥5200	≥2300	≤13.0	≤23.0	≥50000	≥725	≤110.0	

* 机重(操作重量),标准 JB/T8812-1998 中规定为“工作质量”,其定义为:带有标准配置的工作装置、75kg 的司机、燃油箱加足燃油,润滑系统、液压系统和冷却系统亦加足液体,并且带有规定形式和尺寸的空载铲斗时的主机质量。

第三节 装载机的发展现状与趋势

我国生产装载机的历史较短,在 20 世纪 60 年代初才开始装载机的研制、生产。主要采用拖拉机或汽车的底盘改装,并采用单轴(两轮)驱动,功率多在 75(kW)千瓦以下。进入 70 年代,装载机的生产有了很大发展。到目前,我国轮式装载机产品已形成系列化,现定型投产的装载机产品主要有 ZL10、ZL15、ZL20、ZL25、ZL30、ZL40、ZL50、ZL60、ZL80 等多种型号。随着改革开放的不断深化,各装载机制造厂商分别以各种方式引进国外先进的机型或制造技术,使我国装载机的设计、制造水平大大提高,缩短了与先进国家的差距。例如,徐工集团徐州装载机厂 80 年代引进日本川崎重工业株式会社技术生产的 KLD85Z 型轮式装载机,在国产大中型轮式装载机中,是较好的机型,被国家列为替代进口产品。

一、轮式装载机的发展现状

80 年代中期到 90 年代,轮式装载机制造技术逐渐步入成熟期,并在不断地发展和完善。从总体技术状况看,主要有以下特点:

1. 工作装置

由于“Z”形反转连杆机构有其固有的运动特性和动力特性:卸载平稳、掘起力大。所以,现代装载机的工作装置大都采用这一机构。

“Z”形反转连杆机构的摇臂,除原已定型的或大型和特大型的装载机还延用双摇臂结构外,现在生产的装载机一般均已采用单摇臂结构(这种结构形式在新设计的装载机中更为普遍)。采用单摇臂结构的优点是:优化了工作装置的性能,使结构件受力更为合理;铰接点少、润滑点也相应减少;工作液压系统管路减少,整机液压系统密封性得到了改善;机构简单、司机视野较为开阔。

2. 传动系统

目前轮式装载机的传动系统,大都采用液力机械式。由于制造技术的发展,液压传动技术更加成熟和完善,静液压传动的装载机在欧洲市场已经出现。由于静液压传动的装载机具有能更合理地利用能源、整机寿命长、噪声小、可实现无级调速以及操作灵活方便等特点。因此受到越来越多的用户和生产厂商的青睐。但现在,由于液压和控制元件造价昂贵,阻碍了静液压传动的迅速发展。随着科学技术的不断进步,生产成本将逐渐降低,相信静液压传动技术不久将会在装载机中得到普遍推广与应用。

3. 电子监控系统

80年代中期至90年代,国产轮式装载机上普遍采用了声光报警系统,现在正逐步向电子监控系统发展。在国外,已采用司机室内监控系统来监视发动机、传动系统、液压系统及制动系统的运转情况,并采用声光或数码显示报警。ZF公司生产的自动换档变速器,其监控系统可随时检测发动机的转速和转矩,并根据司机的预选要求,实现最佳档位工作,减少了停车时间、降低了燃油消耗、提高了装载机的作业效率。有些装载机的电子监控系统还具有故障自动诊断功能,为操作者和设备维修人员提供故障代码,使装载机故障更容易诊断和排除。

4. 增大掘起力

进入90年代,人们对轮式装载机从追求轮边牵引力转变到追求铲斗的掘起力,新推出的装载机产品的掘起力有明显上升的趋势。我国轮式装载机行业标准对掘起力也有了明确的规定。

5. 配备多种工作装置,实现一机多用

为了适应现代化生产(施工)发展的需要,有的装载机制造厂商还生产出可快速换装多种作业装置(机具)的装载机,以实现一机多用,扩大装载机的作业范围。

6. 改善操作环境和减轻维护保养作业

人们更加注重提高装载机的操作安全性、舒适性和可维修性。注意司机室的密封和内部装饰,采用可调座椅,装备冷暖空调;操纵系统逐步由直接操纵改进为液压先导及电比例先导控制,努力提高车辆的驾驶舒适性,减少司机的疲劳;日常的维护保养尽可能集中化,并将保养时间减至最少;在结构设计方面,考虑维护、保养以及维修的方便,尽量采用有利于保养、维护或免于维护的结构形式。

7. 提高产品制造水平,降低生产成本,确保使用可靠性

装载机零部件的加工,采用加工中心来提高产品的产量和质量,大幅度地降低生产成本;结构件的焊接则大量采用焊接机器人,机器人焊接可以严格控制焊接电流、时间,确保焊

接质量,把焊接变形量减至最小;采用大型结构件喷漆流水线,漆前对厚板结构件等进行抛丸处理,既可增加被喷涂表面的油漆附着力,提高涂装质量,又可以消除应力,改善结构件的机械性能;采用各种新技术、新工艺,解决材料浪费、机件松动、整机渗漏等问题,降低产品的使用成本,提高整机的工作可靠性。可以相信,随着制造技术的不断进步,装载机零部件的质量将会得到进一步提高,整机的使用可靠性也可得到显著提高(平均无故障间隔时间MTBF 延长)。

8. 产品系列更新快

进入 90 年代以来,轮式装载机的产品系列更新速度明显加快。例如,徐工集团徐州装载机厂在短短几年的时间内,生产的轮式装载机产品由 ZL40A、ZL50D、KLD85Z 三个主要品种,迅速扩展到 ZL30E、ZL40A、ZL40E、ZL50D、ZL60A、KLD85Z、KLD85ZC 等多个系列,十余个品种。2000 年初,又推出达到国际水平的 ZL50G 装载机。产品更新换代的主要变化是增大发动机功率、铲斗容量、提高掘起力、改进工作液压系统和转向系统、完善报警系统、降低司机的劳动强度、提高驾驶的舒适性、完善空调系统,使整机性能得到进一步的提高。

二、装载机的发展趋势

1. 大型装载机持续稳定发展,小型装载机正形成系列

由于一些特大型工程的施工需要(如三峡工程)以及装载机的应用范围已扩大到矿山,需要有大容量、大功率的装载机。大型装载机在使用上具有以下优点:

- (1) 切入力强、掘起力大,具有较强的克服作业阻力的能力;
- (2) 对物料破碎的程度要求低,可以铲装大块的物料;
- (3) 装载量大,生产效率高,可减少机器台数,避免工地因装载机数量过多而造成的拥挤,便于组织施工;
- (4) 降低施工成本,缩短工期。

随着城市环境维护等小型施工工程的日益增多,小型工地、农村物料的搬运也需要机械化,所以装载机也向小型化方面发展。小型装载机小巧灵活,可更换多种工作装置(或作业机具)。能够深入到体力劳动的各个角落,节省大量的劳动力。因此,近几年来小型装载机的产量增长很快。

2. 采用新技术、新结构,提高性能和作业效率

在大型装载机传动系统中采用双泵轮的液力变矩器来根据作业需要合理的分配牵引功率和液压泵的驱动功率,以充分利用发动机功率。在液压系统中则采用变量泵系统和负荷反馈自动控制装置,来调节液压系统功率。目前,国外有的装载机上已经使用计算机控制,根据装载机外载荷的变化控制柴油机的供油系统和选择变速箱的排档,最大限度地利用发动机功率,减少燃油消耗,降低作业成本。

3. 简化操作和保养

由于全液压转向具有操纵轻便、灵活,维护保养简单(全液压转向器基本不需维护保养)的优点,国外生产的轮式装载机多数已经采用全液压转向(国外有些产品已取消方向盘,采用单杆转向及变速集成控制),国内装载机的生产向全液压转向发展的趋势也日益明显;大型装载机工作液压系统的操纵广泛采用先导控制(国外产品有的已开始采用电比例先导操纵),以减小操纵力;为了减少停机维护、保养时间,各装载机制造厂商还注意为保养工作创造便利的工作条件(如在整机上采用集中润滑方式,有的生产厂商则在装载机工作装置的连

接部位采用密封铰销,并用二硫化钼作润滑剂,以延长铰销润滑的时间间隔)。

4. 产品的可靠性、操作安全性、舒适性及环保性进一步提高

为保障可靠性,轮式装载机的关键部件,尤其是结构件,在设计时进行准确、细致的强度计算与有限元分析;为确保安全性,国外不少国家把能有效保护驾驶员操作安全的驾驶室—ROPS 和 FOPS 作为装载机出厂的必要装备;ROPS 规定,装载机绕其纵轴沿坡翻滚时,带安全带的司机不会被压死;FOPS 规定,在距机棚高 3.5~5.2 m 处,具有 11,600 J(焦耳)势能的标准重锤自由落下,司机棚不致被击穿。为了提高司机的工作效率,各装载机制造厂商还注意提高操纵的舒适性。驾驶室密封并装有空调设备,司机座椅采用弹性悬挂,座垫可调以减少振动,保证司机在清洁、舒适的环境中工作。重视环保,采用低排放发动机降低噪声、振动及污染物的排放等,也已成为各装载机制造厂商努力研究的方向。

总之,装载机的设计和制造正向着高效、多能、安全、可靠、舒适、低公害和高自动化的方向发展。

思考题:

1. 简述轮式装载机的组成。
2. 试说明 ZL50G 所表示的含义。
3. 影响装载机作业效率的参数主要有哪些?