



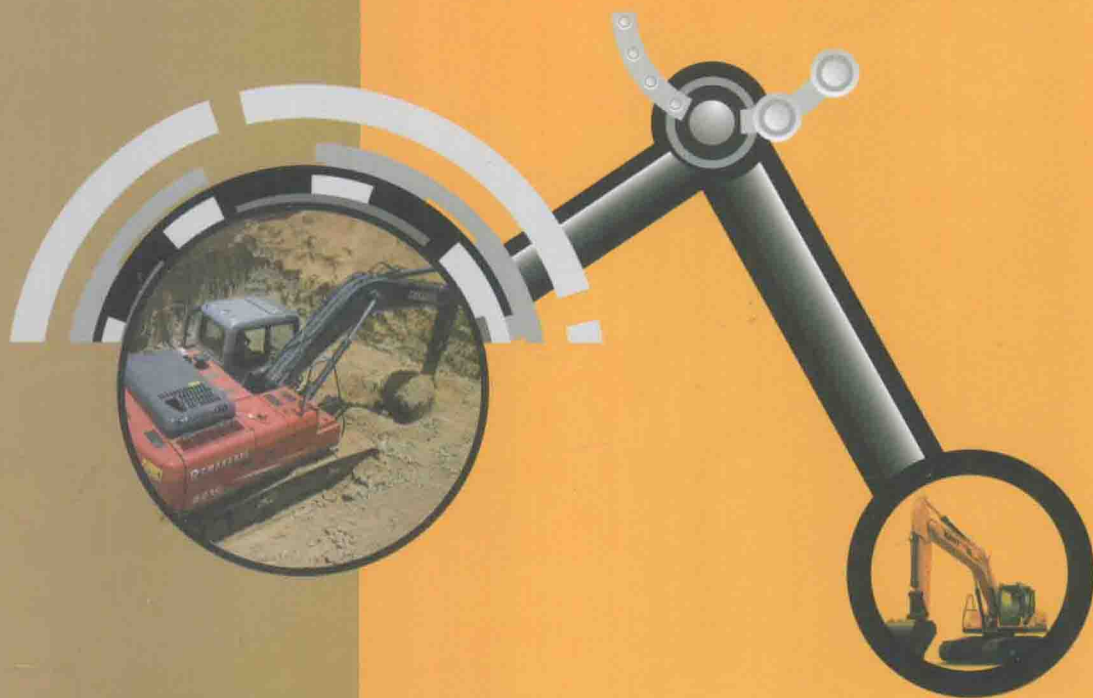
高等职业教育工程机械类专业规划教材

工程机械使用与维护

高贵宝 代绍军 主 编

谭吉升 徐晓丹 副主编

郭小宏[重庆交通大学] 主 审



人民交通出版社股份有限公司
China Communications Press Co., Ltd.

高等职业教育工程机械类专业规划教材

Gongcheng Jixie Shiyong yu Wei hu
工程机械使用与维护

高贵宝 代绍军 主 编

谭吉升 徐晓丹 副主编

郭小宏 [重庆交通大学] 主 审



人民交通出版社股份有限公司
China Communications Press Co., Ltd.

内 容 提 要

本书以培养工程机械类专业学生正确使用、规范操作工程机械能力为目的,以装载机、推土机、挖掘机、平地机、压路机、沥青混合料摊铺机、汽车起重机七种通用工程机械为载体,以每种典型工程机械的操作、作业、维护具体工作任务为引领,将理论知识、技术规范融入生产性学习任务中,理实一体、学训结合。

本书是高职高专院校工程机械类专业用书,体现了职业技能人才培养的规范性、职业性、实践性要求。同时,本书也可作为工程建设领域工程机械操作、维修、设备管理等工作人员的参考用书。

图书在版编目(CIP)数据

工程机械使用与维护 / 高贵宝,代绍军主编. — 北京:人民交通出版社股份有限公司, 2014. 8

高等职业教育工程机械类专业规划教材

ISBN 978-7-114-11481-6

I. ①工… II. ①高… ②代… III. ①工程机械—高等职业教育—教材 IV. ①TU6

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2014)第 129284 号

高等职业教育工程机械类专业规划教材

书 名: 工程机械使用与维护

著 作 者: 高贵宝 代绍军

责任编辑: 丁润铎 周 凯

出版发行: 人民交通出版社股份有限公司

地 址: (100011)北京市朝阳区安定门外外馆斜街 3 号

网 址: <http://www.ccpress.com.cn>

销售电话: (010)59757973

总 经 销: 人民交通出版社股份有限公司发行部

经 销: 各地新华书店

印 刷: 北京盈盛恒通印刷有限公司

开 本: 787×1092 1/16

印 张: 17

字 数: 430 千

版 次: 2014 年 8 月 第 1 版

印 次: 2014 年 8 月 第 1 次印刷

书 号: ISBN 978-7-114-11481-6

定 价: 45.00 元

(有印刷、装订质量问题的图书由本公司负责调换)

高等职业教育工程机械类专业 规划教材编审委员会

主任委员 张 铁(山东交通学院)

副主任委员

沈 旭(南京交通职业技术学院)

吕其惠(广东交通职业技术学院)

李文耀(山西交通职业技术学院)

邵 茜(河南交通职业技术学院)

吴幼松(安徽交通职业技术学院)

贺玉斌(内蒙古大学)

委 员

丁成业(南京交通职业技术学院)

王 俊(安徽交通职业技术学院)

田兴强(贵州交通职业技术学院)

孙珍娣(新疆交通职业技术学院)

刘 波(辽宁省交通高等专科学校)

吴明华(安徽交通职业技术学院)

吴 哲(辽宁省交通高等专科学校)

李云聪(山西交通职业技术学院)

张炳根(湖南交通职业技术学院)

杨长征(河南交通职业技术学院)

高贵宝(山东职业学院)

徐永杰(鲁东大学)

张宏春(江苏省交通技师学校)

王 健(内蒙古大学)

王德进(新疆交通职业技术学院)

代绍军(云南交通职业技术学院)

闫佐廷(辽宁省交通高等专科学校)

祁贵珍(内蒙古大学)

杜艳霞(河南交通职业技术学院)

陈华卫(四川交通职业技术学院)

李光林(山东交通职业技术学院)

杨 川(成都铁路学校)

赵 波(辽宁省交通高等专科学校)

徐化娟(甘肃交通职业技术学院)

罗江红(新疆交通职业技术学院)

田晓华(江苏省扬州技师学院)

特邀编审委员

万汉驰(三一重工股份有限公司)

孔渭翔(徐工集团挖掘机械有限公司)

王彦章(中国龙工挖掘机事业部)

王国超(山东临工工程机械有限公司重机公司)

孔德锋(济南力拓工程机械有限公司)

韦 耿(广西柳工机械股份有限公司挖掘机事业部)

田志成(国家工程机械质量监督检验中心)

冯克敏(成都市新筑路桥机械股份有限公司)

任华杰(徐工集团筑路机械有限公司)

吕 伟(广西玉柴重工有限公司)

刘士杰(中交西安筑路机械有限公司)

张立银(山推工程机械股份有限公司工程机械研究总院)

李世坤(中交西安筑路机械有限公司)

李太杰(西安达刚路面机械股份有限公司)

季旭涛(力士德工程机械股份有限公司)

赵家宏(福建晋工机械有限公司)

姚录廷(青岛科泰重工机械有限公司)

顾少航(中联重科股份有限公司渭南分公司)

谢 耘(山东临工工程机械有限公司)

禄君胜(山推工程机械股份有限公司)

秘 书 长 丁润铎(人民交通出版社)



总 序



中国高等职业教育在教育部的积极推动下,经过10年的“示范”建设,现已进入“标准化”建设阶段。

2012年,教育部正式颁布了《高等职业学校专业教学标准》,解决了我国高等职业教育教什么、怎么教、教到什么程度的问题,为培养目标和规格、组织实教学、规范教学管理、加强专业建设、开发教材和学习资源提供了依据。

目前,国内开设工程机械类专业的高等职业学校,大部分是原交通运输行业的院校,现交通职业学院,而且这些院校大都是教育部“示范”建设学校。人民交通出版社审时度势,利用行业优势,集合院校10年示范建设的成果,组织国内近20所开设工程机械类专业高等职业院校专业负责人和骨干教师,于2012年4月在北京举行“示范院校工程机械专业教学教材改革研讨会”。本次会议的主要议题是交流示范院校工程机械专业人才培养工学结合成果、研讨工程机械专业课改教材开发。会议宣布成立教材编审委员会,张铁教授为首届主任委员。会议确定了8种专业平台课程、5种专业核心课程及6种专业拓展课程的主编、副主编。

2012年7月,高等职业教育工程机械类专业教材大纲审定会在山东交通学院顺利召开。各位主编分别就教材编写思路、编写模式、大纲内容、样章内容和课时安排进行了说明。会议确定了14门课程大纲,并就20门课程的编写进度与出版时间进行商定。此外,会议代表商议,教材定稿审稿会将按照专业平台课程、专业核心课程、专业拓展课程择时召开。

本教材的编写,以教育部《高等职业学校专业教学标准》为依据,以培养职业能力为主线,任务驱动、项目引领、问题启智,教、学、做一体化,既突出岗位实际,又不失工程机械技术前沿,同时将国内外一流工程机械的代表产品及工法、绿色节能技术等融入其中,使本套教材更加贴近市场,更加适应“用得上,下得去,干得好”的高素质技能人才的培养。

本套教材适用于教育部《高等职业学校专业教育标准》中规定的“工程机械控制技术(520109)”、“工程机械运用与维护(520110)”、“公路机械化施工技术(520112)”、“高等级公路维护与管理(520102)”、“道路桥梁工程技术(520108)”等专业。

本套教材可作为工程机械制造企业、工程施工企业、公路桥梁施工及养护企业等职工培训教材。

本套教材是广大工程机械技术人员难得的技术读本。

本套教材是工程机械类专业广大高等职业院校教师、专家智慧和辛勤劳动的结晶。在此向所有参编者表示敬意和感谢。

高等职业教育工程机械类专业规划教材编审委员会

2013 年 1 月



前言

我国的工程机械行业发展迅速,各类型工程机械的市场保有量也因此大幅提高,与此同时,对工程机械正确使用和规范维护的要求越来越高。近年来,随着对工程机械类专业学生的职业能力培养要求的逐步提高,培养工程机械应用类职业院校学生规范使用、正确维护工程机械的能力是该类专业的主要培养目标之一。

本教材的编写满足高等职业教育专业学生培养模式要求,以提高学生学习兴趣为目的,转变以教师为中心的教学模式,打破了概念和知识点罗列的传统教材的写法。采用“项目导入、任务驱动”的编写模式,全书选取七个项目,二十一个学习任务。以装载机、推土机、挖掘机、平地机、压路机、摊铺机和汽车起重机七种常用工程机械为载体,以工程机械的驾驶操作、生产作业和日常维护工作任务为导向,通过每个项目中的三个工作任务将七种不同设备的基础知识、操作应用、维护等基本技能及行业职业规范融入其中,培养学生工程机械设备的使用与维护管理能力。

本教材由山东职业学院高贵宝、谭吉升、徐晓丹、刘营营,云南交通职业技术学院代绍军,新疆交通职业技术学院王德进、甘肃交通职业技术学院李宏伟和内蒙古大学交通学院李美荣合作编写。其中,项目一由代绍军、李美荣编写,项目二由徐晓丹、谭吉升编写,项目三由谭吉升、高贵宝、代绍军编写,项目四由王德进编写,项目五由刘营营编写,项目六由李宏伟编写,项目七由高贵宝、李美荣编写。全书由高贵宝、谭吉升、徐晓丹统稿,高贵宝、代绍军担任主编,谭吉升、徐晓丹担任副主编并由重庆交通大学郭小宏担任主审。

本教材在编写过程中多次深入生产企业收集资料,进行技术验证,并得到了多家企业的积极支持,在此向提供资料和给予帮助的各位同仁表示衷心感谢!

由于条件限制,加之编写水平有限,教材中存在的不足之处,敬请读者批评指正。

编 者

2014 年 4 月



目 录

— 00000 —

项目一 装载机的使用与维护	1
任务一 装载机的操作	1
任务二 装载机的作业	18
任务三 装载机的维护	29
思考练习题	33
项目二 推土机的使用与维护	34
任务一 推土机的操作	34
任务二 推土机的作业	51
任务三 推土机的维护	66
思考练习题	73
项目三 挖掘机的使用与维护	75
任务一 挖掘机的操作	75
任务二 挖掘机的作业	87
任务三 挖掘机的维护	94
思考练习题	104
项目四 平地机的使用与维护	105
任务一 平地机的操作	105
任务二 平地机的作业	122
任务三 平地机的维护	133
思考练习题	145
项目五 压路机的使用与维护	147
任务一 压路机的操作	147
任务二 压路机的作业	160
任务三 压路机的维护	174
思考练习题	187
项目六 沥青混合料摊铺机的使用与维护	188
任务一 沥青混合料摊铺机的操作	188
任务二 摊铺机的作业	204

任务三 沥青混合料摊铺机的维护·····	212
思考练习题·····	219
项目七 汽车起重机的使用与维护·····	220
任务一 汽车起重机的操作·····	220
任务二 汽车起重机的作业·····	241
任务三 汽车起重机的维护·····	247
思考练习题·····	261
参考文献·····	262

项目一

装载机的使用与维护

装载机主要用来铲、装、卸、运土与砂石类散状物料,也可对岩石、硬土进行轻度铲掘作业。更换不同工作装置,可扩大其使用范围,完成推土、起重、装卸物料作业。

装载机具有作业速度快、效率高、操作轻便等优点,因而在国内外得到了迅速发展,成为土石方施工机械的主要机种之一。正确掌握装载机的操作、使用和维护技能是实现科学、高效地使用装载机的基础。

通过本项目的学习,掌握装载机的性能、使用与维护技能,做到科学使用装载机,以充分发挥装载机的效能。

任务一 装载机的操作

任务引入

装载机操作人员熟练操作装载机是使用装载机完成施工作业的基本前提,通过本任务的学习,熟悉装载机的用途、基本结构和控制原理,明确各操作手柄、开关、仪表的作用,掌握装载机操作规范及安全操作守则,掌握装载机的操作方法和操作技巧。

任务目标

1. 了解装载机的用途、类型、特点、结构及适用范围;
2. 明确装载机操作人员应具备的条件和操作安全要求;
3. 识别并掌握装载机各仪表、开关、操作装置的名称、功能与用途;
4. 掌握装载机操作注意事项及安全操作要点;
5. 能规范地操作装载机。

知识准备

一、装载机的分类

装载机市场保有量大、种类多,常用单斗装载机的分类、特点及适用范围见表 1-1-1。

单斗装载机的分类、特点及适用范围

表 1-1-1

分类方法	分 类		特点及适用范围	
按发动机功率分类	小型		功率 < 74kW	
	中型		74kW ≤ 功率 < 147kW	
	大型		147kW ≤ 功率 < 515kW	
	特大型		功率 > 515kW	
按传动形式分类	机械传动		结构简单、制造容易、成本低、使用维修较容易,传动系冲击振动大,功率利用差,仅在小型装载机采用	
	液力机械传动		传动系冲击振动小、传动件寿命高、车速随外载自动调节、操作方便、减少操作人员疲劳,大中型装载机多采用	
	液压传动		无级调速、操作简单但起动性差,液压元件寿命较短,仅在小型装载机上采用	
	电传动		无级调速、工作可靠、维修简单,设备质量大、费用高,大型装载机采用	
按行走系结构分类	轮胎式	整体式车架	质量轻、速度快、机动灵活、效率高、不易损坏路面,接地比压大、通过性差、稳定性差、对场地和物料块度有一定要求、应用范围广泛	车架是一个整体,转向方式有后轮转向、全轮转向、前轮转向及差速转向,仅小型全液压驱动和大型电动装载机采用
		铰接式车架		转弯半径小、纵向稳定性好,生产率高,不但适用于路面作业且可用于井下物料的装载运输作业
	履带式		接地比压小、通过性好、重心低、稳定性好、附着性能好、牵引力大、比切入力大、速度低、灵活机动性差、制造成本高、行走时易损坏路面、转移场地需拖运,用在工程量大、作业点集中、路面条件差的场合	
按装载方式分类	前卸式		前端铲装卸载,结构简单、工作可靠、视野好,适用于各种作业场地	
	回转式		工作装置安装在可回转 90° ~ 360° 的转台上,侧面卸载不需调车,作业效率高,结构复杂、质量大、成本高、侧稳性差,适用于狭小的场地作业	
	后卸式		前端装料,后端卸料,作业效率高,作业安全性差,应用不广	
	侧卸式		前端装料,侧面卸料,作业效率高,适用于狭小的场地作业	

目前,除特殊情况使用履带式装载机外,绝大多数场合都使用轮式装载机。机械传动的装载机基本上已趋于淘汰,电传动的装载机还未投入应用,全液压传动的应用除在小型装载机上刚起步外,其他类型的装载机基本上还未采用。在按传动形式分类的 4 大类装载机产品中,基本上以液力机械传动装载机为主。目前,最常用的装载机为前卸式,在转向方式上为铰接式转向。

二、装载机的型号

1. 我国装载机机械型号编制

(1) 编号依据。目前,国内装载机生产商都严格遵守机械工业局发布的标准《工程机械产品型号编制方法》(JB/T 9725—1999)。根据规定,工程机械产品型号由组、型、特性代号组

成,如有增添变型、更新代号时,其变型、更新代号位于产品型号尾部。其中,工程机械产品型号第一项代表组(名称、代号),如装载机用拼音字母“Z”表示。第二项代表型(名称、代号),如轮胎式用拼音字母“L”表示,履带式则省略不标。第三项代表特性代号,如“C”代表侧卸式,“M”代表木材式,“G”代表高原式等。第四项代表额定装载质量,用两位数字表示,其单位是“0.1t”。第五项为变型、更新代号,当产品结构、性能有重大改进和提高,需要重新设计、试制、鉴定时,其变型、更新代号,用汉语拼音字母 A、B、C…表示,如图 1-1-1 所示。

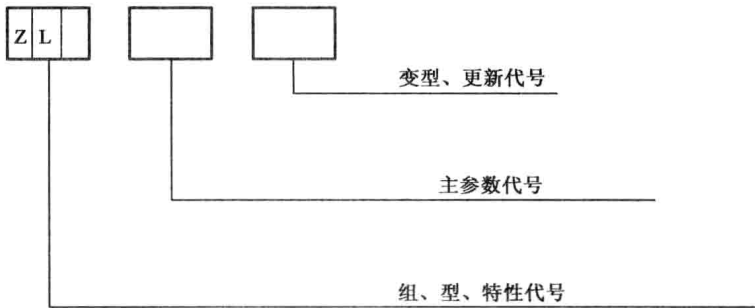


图 1-1-1 我国 ZL 系列轮式装载机型号构成示意图

举例说明如下:

- ZL50:额定装载质量为 5t 的第一代轮式装载机。
- ZL50 II :ZL50 的第 2 次改进型产品。
- ZL50-3:ZL50 的第 3 次改进型产品。
- ZL50C:更新换代第二代产品(柳工或其他部分企业)或 ZL50 的改进型产品。
- ZLC50CZ × :ZL50C 的第 × 次改进型产品。
- ZLC50C:ZL50C 的侧卸式。
- ZLG50G:ZL50G 的高原型。
- ZLM50E:ZL50 木材型的改进型。

(2)企业标准出现。1978 年,我国制定了轮式装载机标准,全行业型号统一用“ZL”表示。

2001 年以来,为了赢得市场,部分生产企业开始效仿国外著名公司(主要是卡特彼勒、约翰-迪尔和小松)的产品编号,相继推出“G”代、甚至“H”代或者“-5”、“-6”产品,还有一些企业开始制定适合本企业产品发展的企业编号标准,以体现自己产品的特色。

柳工、徐工、临工等主要装载机制造企业都制定了具有个性化编号的本企业标准,出现了规范化的产品编号。如广西柳工机械股份有限公司(柳工)用“CLG”作为本企业所有产品的代号,后面紧跟的数字分别代表产品类别、主参数及序列号。如 CLG842,“CLG”是柳工主机产品的代号,“8”是柳工装载机类型产品代号,“4”表示额定装载质量为 4t 的轮式装载机,“2”为第二序列号等。徐州工程机械集团有限公司(徐工)的装载机产品代号为“LW”加上后面的数字表示,“LW”为轮胎式液力机械装载机代号,如果是轮胎式全液压装载机,则用“LQ”表示。后面数字分别代表主参数、等级、环境参数,再后面字母表示改进后的产品等。如 LW560G 表示额定装载质量为 5t 的液力机械传动的轮式装载机,等级为 6 级,“0”表示正常工作环境,“G”表示改进型。中国龙工控股有限公司(龙工)及山东临工工程机械有限公司(临工)用 LG 加上后面的数字表示,厦门厦工机械股份有限公司(厦工)用 XG 加上后面的数字表示等,各有其含义,但都代表本企业个性化的装载机产品。表1-1-2列出了我国主要装载机制造企业改为个性化编号后的产品。

我国主要装载机制造企业个性化编号情况

表 1-1-2

序 号	企 业 名 称	产 品 代 号	各企业按个性编号的产品型号
1	柳工	CLG	CLG816、CLG818、CLG835、CLG836、CLG842、CLG852、 CLG856、CLG862、CLG877、CLG888、CLG899
2	厦工	XG	XG916、XG916A、XG932、XG951、XG953、 XG955、XG955II、XG958、XG962
3	龙工	LG	LG330、LG380、LG380F、 LG816、LG843、LG853、LG855
4	临工	LG	LG916-1、LG930、LG930A、LG930-1、 LG950、LG950A、LG950-1、LG950-2
5	(徐工)铲运	LW	LW168G、LW320F、LW420F、LW520F、 LW540F、LW560G、LW560H、LW820G
6	福田重工	FL	FL935E、FL936F、FL955E、 FL956F、FL958G
7	宇通重工	—	931A、950A、951A、952A、 953A、956A、961A
8	常州常松	CSZ	SCSZ300-5、CSZ300F、 CSZ500-5、CSZ500C
9	厦门市装载机 有限公司(厦装)	XZ	XZ655、XZ656、XZ657
10	朝阳朝工机械 有限公司(朝工)	LW	LW350、LW520
11	福建晋工机械 有限公司(晋工)	JGM	JGM755

2. 国外装载机型号

1) 主要厂商装载机产品型号特点

国外主要装载机生产厂商的产品型号有如下规律可循:

(1) 以 2 位或 3 位数字 + 1 ~ 3 个大写字母(+ “ - ” + 1 位数字)组成。主要代表商有凯斯(如 721F)、卡特彼勒(如 993K)等。

(2) 以 1 个或 2 个大写英文字母 + 3 位数字(+ “ - ” + 1 位数字)组成。主要代表商有小松(如 WA800-6)等。

(3) 以 1 ~ 3 个大写英文字母(特别是大写字母“L”) + 2 位或 3 位数字组成。主要代表商有沃尔沃(如 L220E)、利勃海尔(如 L540)、莱图尔诺(如 L-1850)等。其中,字母“L”为“装载机(Loader)”的首字母,还有一些以字母“L”开头型号是公司名称的首字母。

(4) 对于一些特殊用途的装载机,常在基本型的型号后面加上相应的英文(缩写)字母。如高卸型,加“HL”或“High Lift”;物料处理型,加 MH(Material Handler);垃圾处理型,加“WH”、“WHA”;夹木型,加 LOG。

(5) 为突出一机多用工作装置的特点,常在基本型的型号前面或后面加上相应的英文缩写字母。型号中若有字母“Z”,则表示工作装置为 Z 形连杆结构(如 JCB 公司的 426ZX 等);型号中若有诸如“TC”、“XT”、“IT”、“PT”等字样,则表示为可加装不同工作装置的综合多机型(Tool Carrier);型号中若有“HT”字样,则表示工作装置为四杆结构;型号中若有“XR”字样,则表示工作装置为伸展型(Extended-Reach),即加长卸载距离型。

(6) 个别厂商产品型号中的数字代表额定斗容量。

2) 型号中的数字含义

国外装载机生产厂商采用数字命名其产品型号时,所遵循的原则有 2 条:一是按其公司产

品的命名原则,采用不同序列的数字代表不同类型的产品,即所谓的“专门型号数字”,如卡特彼勒公司采用 900 数字序列来表示其轮式装载机的产品系列;利勃海尔公司生产的装载机采用 500 序列数字编码;二是型号中的数字与产品性能相关,即所谓的“性能数字”,这其中又分为“公制”和“非公制”两种,主要用来表示铰接式自卸车(ADT)、空气压缩机、钻孔与破碎设备等型号,个别也用来表示装载机额定斗容量,如大字公司的“MEGA”系列装载机产品等。

对于更新改进的设备,型号编码规则各厂商始终存在分歧。有的重新编码,有的采用原来型号,还有的在原来型号的后面添加一个字母以表征该设备是更新改进的产品。如卡特彼勒公司的 980G 型装载机就是由最早的 980 型演变而来的。

3) 卡特彼勒和小松装载机的产品型号特点

(1) 卡特彼勒装载机。卡特彼勒公司生产的全系列装载机,在 900 数字序列下命名,采用以数字 9 开头的 3 位数字 + 1 位英文字母 + 1 位罗马数字的编号方法,有微型、小型、中型、大型、物块处理型等机型系列,共计 20 余种产品。其中,最小的 90、91 微型系列,包括 906、907、908 和 914;小型系列装载机的型号以 92、93 开头;以 93 ~ 98 开头的为中型系列产品;大型系列产品以 99 开头,主要用于大型露天矿山与采石场的装载作业;综合多用机系列以字母 IT 开头。如今卡特彼勒的部分装载机产品已进入 K 代,换代产品在增加发动机功率、提高产品电子信息技术含量的同时,更注重改善操作人员的驾乘条件和减少机器对作业环境的污染,以提高效率。

(2) 小松装载机。从小松公司的装载机产品型号中,不难看出其产品编号的基本公式为:字母 WA + 2 ~ 4 位数字 + “-” + 1 位数字。其中,开头字母“WA”的含义比较认可的一种解释为“世界领先(World Advance)”或“轮式铰接(Wheel Articulated)”;中间 2 ~ 4 位数字表示产品规格,数字越大,产品的装载能力越大,目前可从 50 ~ 1200,最后 1 位数字代表产品更新为第几代,如 WA900 - 6,目前,其装载机产品已全面进入 6 代。

三、装载机的技术性能参数

轮式装载机主要技术规格是指它的总体参数,即主要性能参数和基本尺寸参数。性能参数包括装载机自重、额定装载质量、铲斗容量、发动机功率、最大行驶速度、最小转弯半径、最大插入力、掘起力、最大卸载高度、卸载距离、动臂升降时间、转斗时间等。基本尺寸参数包括轴距、轮距、轮胎尺寸、外形尺寸等。

1. 装载机自重

装载机的自重通常指由装载机本身的制造装配质量以及发动机的冷却液、燃料油、润滑油、液压系统用油、随车必备工具、操作人员体重等质量因素引起的重力。

2. 装载机额定装载质量

装载机额定装载质量是在保证装载机必要的稳定性能前提下的最大载重能力,单位为千牛(kN)。

3. 装载机铲斗容量

装载机铲斗容量分两种:一种称为额定容量,是指铲斗四周均以 1/2 坡度堆积物料时,由物料坡面与铲斗内廓所形成的容积。另一种称为平装容量,指铲斗的平装容积。通常所说铲斗容量是指其额定容量。

4. 发动机功率

发动机功率是表明装载机作业能力的一项重要参数。

装载机发动机应选择专门为其设计的工程用柴油机。考虑到装载机的工作状况,通常发动机的功率按 12h 标定。

5. 最大牵引力

最大牵引力是指装载机驱动轮缘上所产生的推动车轮前进的作用力。

6. 最大插入力

最大插入力是装载机插入料堆时在铲斗斗刃上产生的作用力,其值取决于牵引力,牵引力越大,插入力也越大。在平地匀速运动不考虑空气阻力时,插入力等于牵引力减去滚动阻力。

7. 掘起力

装载机掘起力是指铲斗绕着某一规定铰接点回转时,作用在铲斗切削刃后面 10cm 处的最大垂直向上的力(对于非直线形斗刃的铲斗,掘起力是指其斗刃最前面一点后 10cm 处的位置)。

8. 最大卸载高度和铲斗最大举升高度

最大卸载高度是指动臂在最大举升高度、铲斗斗底与水平面呈 45° 角卸载时,其斗刃最低点距离地面的高度,露天装载机的卸载高度可以根据配用车辆车箱高度确定。

铲斗最大举升高度是指铲斗举升到最高位置卸载时,铲斗后臂挡板顶部运动轨迹最高点到地面的距离。

9. 铲斗最大卸载高度时的卸载距离

铲斗最大卸载高度时的卸载距离是指,铲斗在最大卸载高度时,铲斗斗刃到装载机本体最前面一点(包括轮胎或车架)之间的水平距离。这个距离小于铲斗处于非最高位置卸载时的卸载距离,所以也简称为最小卸载距离。

10. 铲斗的卸载角与后倾角

铲斗被举升到最大高度卸载时,铲斗底板与水平面间的夹角为卸载角。在任何举升高度时,卸载角都应大于 45° ,这样才能保证铲斗在任何举升高度都能卸净物料。

装载机处于运输工况时,铲斗底板与水平面间的夹角为后倾角。后倾角过小,不但影响铲斗的装满程度,而且使铲斗举升初期物料向前撒落;易造成设备事故,一般后倾角取 $40^\circ \sim 46^\circ$,铲斗举升过程中允许后倾角在 15° 以内变动。

11. 最大行驶速度

最大行驶速度是指前进和后退的最大速度,它影响装载机的生产率和安排施工方案。

12. 最小转弯半径

最小转弯半径是指自后轮外侧或铲斗外侧所构成的弧线至回转中心的距离。

13. 最小离地间隙

装载机最小离地间隙是通过性的一个指标,它表示装载机无碰撞地越过石块、树桩等障碍的能力。一般离地间隙为 30 ~ 40cm。

14. 轴距和轮距

装载机轴距是指前后桥中心线的距离。轴距的大小影响装载机的纵向稳定性、转弯半径和整机质量,要选择适当。

轮距是指两侧轮胎中线之间的距离,大部分装载机前后桥采用相同的轮距及同类轮胎。轮距影响装载机的横向稳定性、转弯半径和单位长度斗刃上的插入能力。

不同品牌、不同规格装载机的具体技术参数应查阅生产厂家提供的技术手册。

四、轮胎式装载机的基本构造

轮胎式装载机是由动力装置、车架、行走装置、传动系统、转向系统、制动系统、液压系统和工作装置等组成,其结构如图 1-1-2 所示。

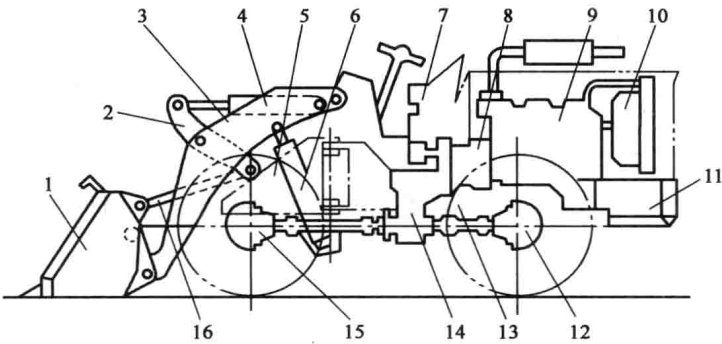


图 1-1-2 轮胎式装载机结构简图

1-铲斗;2-摇臂;3-动臂;4-转斗油缸;5-前车架;6-动臂油缸;7-驾驶室;8-变速器;9-发动机;10-冷却液箱;11-配重;12-后桥;13-后车架;14-变速器;15-前桥;16-连杆

轮胎式装载机的动力装置是柴油发动机,大多轮胎式装载机的传动系统采用液力变矩器、动力换挡变速器的液力机械传动形式(小型装载机有的采用液压传动或机械传动),采用液压操纵、铰接式车体转向、双桥驱动、宽基低压轮胎,工作装置多采用反转连杆机构等。

装载机工作装置是装载机的重要组成部分,装载机的铲装、翻斗、提升以及卸料都是通过工作装置的有关运动来实现的。在一般情况下,装载机的工作装置是由铲斗、动臂、摇臂、连杆(或托架)以及铲斗油缸和动臂油缸等组成,如图 1-1-3 所示,这个机构的实质是两个四杆机构。

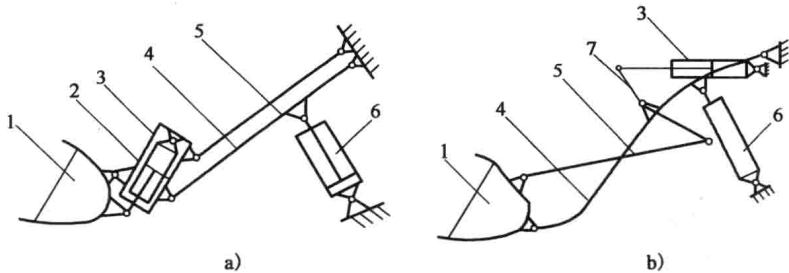


图 1-1-3 装载机工作装置

a) 托架式;b) 无托架式

1-铲斗;2-托架;3-转斗油缸;4-动臂;5-连杆;6-动臂油缸;7-摇臂

铲斗是铲装物料的容器,具有两个铰点:一个与动臂铰接,另一个通过连杆、摇臂或托架与转斗油缸连接,操纵转斗油缸即可使铲斗翻转或卸料。动臂与车架铰接,操纵动臂油缸即可举升或降落动臂或铲斗。铲斗是直接用来铲装、收集物料的工具,它的斗型是否合理直接影响装载机工作时的插入能力和生产率。一般情况下,根据装载物料的容重,铲斗常做成3种类型:正常斗容的铲斗用来装载容重 $1.4 \sim 1.6\text{t/m}^3$ 的物料(如砂、碎石、松散泥土等);增加斗容的铲斗,斗容一般为正常斗容的 $1.4 \sim 1.6$ 倍,用来铲掘容重 1.0t/m^3 左右的物料(如煤、煤渣等);减少斗容的铲斗,斗容为正常斗容的 $0.6 \sim 0.8$ 倍,用来装载容重大于 2t/m^3 的物料(如铁矿石、岩石等)。

装载机工作装置按结构形式可分为有铲斗托架和无铲斗托架两种。有铲斗托架的工作装置如图 1-1-3a) 所示,由于托架、动臂、连杆及车架支座构成一个平行四连杆机构,因此,在动臂提升、转斗油缸闭锁时,铲斗始终保持平移,斗内物料不会撒落。无铲斗托架的工作装置如图 1-1-3b) 所示。这种工作装置还可分为正转连杆机构和反转连杆机构两种类型,以上所述的正反转连杆机构都是非平行四边形机构,因此,在动臂提升过程中,铲斗或多或少总是要向后翻转一些。

如图 1-1-4 所示,是国产 ZL 系列前端式轮式装载机的基本组成形式,它的发动机置于整机的后部,驾驶室在中间,这样整机的重心位置比较合理,操作人员视野较好,有利于提高作业质量和生产率。它的底盘采用柴油机驱动的液力机械传动系统,铰接转向、气液复合盘式制动,为了增大铲斗的插入力,采用四轮驱动。工作装置连杆系统是反转六连杆式,采用液压操纵,由动臂铰接在前机架上,动臂的升降和铲斗的翻转都是通过液压缸活塞杆的运动来实现的。

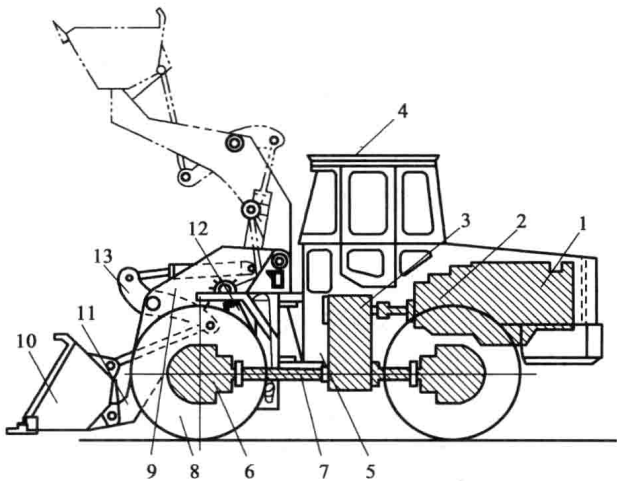


图 1-1-4 国产 ZL 系列前端式轮式装载机的基本组成

1-柴油机;2-液力变矩器;3-变速器;4-驾驶室;5-车架;6-驱动桥;7-铰接装置;8-车轮;9-工作机构;10-铲斗;11-动臂;12-举升油缸;13-摇臂

任务实施

一、识别装载机操纵装置及仪表

操作人员在驾驶装载机之前,必须熟悉驾驶室內的仪表和操作装置,结合装载机使用说明书明确各仪表和操作装置的具体用途及操作方法,这些仪表和操作装置因车型而异,但其功用和使用方法基本相似。为了正确无误地使用装载机进行各种作业,下面以 ZL50 型、955 型装载机为例,介绍装载机的操作方法。

1. ZL50 型装载机操作装置及仪表

1) ZL50 型装载机操纵杆件的识别

ZL50 型装载机操纵杆件均设置在驾驶室内,其位置如图 1-1-5 所示。

2) ZL50 型装载机操纵杆件的运用

ZL50 型装载机主要操纵杆件的操作简图如图 1-1-6 所示。

(1) 柴油机熄火拉钮:位于座椅右后方,用于控制柴油机熄火。将拉钮向外拉出,柴油机熄火。熄火后复位,使节气门处于正常供油位置。