

底盘结构与原理

周建钊 主编

DIPAN JIEGOU YU YUANLI



國防工業出版社

National Defense Industry Press

工程机械系列教材

底盘结构与原理

周建钊 主编

国防工业出版社

·北京·

内 容 简 介

本教材共分十三章。介绍了工程机械的分类、组成、各部分的结构、工作原理,以及典型部位的调整和故障排除。其中绪论介绍了工程机械的发展简况及分类方法,第一章~第七章介绍了底盘传动系的变矩器、离合器、变速器、万向传动装置和驱动桥等;第八章~第九章介绍了轮式行驶系和履带式行驶系;第十章介绍了转向系;第十一章介绍了制动系。各章节用一定的篇幅介绍了底盘各部件维护保养知识和典型故障的分析与排除方法。

这便于读者学习、使用该教材,作者制作了涵盖该课程主要内容的“网络课程”,内有多媒体电子教材、素材资源、试题库、测试答疑等功能,可根据需要结合教学进度选学相关的内容。网络课程内容丰富、形象生动,对提高教学效果有益处。

本教材可供大专院校工程机械类专业师生使用,也可供工程机械的使用、维修、管理等相关专业的人士参考。

图书在版编目(CIP)数据

底盘结构与原理 / 周建钊主编. —北京:国防工业出版社, 2006.5
(工程机械系列教材)
ISBN 7-118-03860-1

I. 底... II. 周... III. 工程机械 IV. TU6

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2005)第 030149 号

※

国防工业出版社 出版发行

(北京市海淀区紫竹院南路 23 号 邮政编码 100044)

腾飞胶印厂印刷

新华书店经售

*

开本 787×1092 1/16 印张 21 $\frac{3}{4}$ 字数 498 千字

2006 年 5 月第 1 版第 1 次印刷 印数 1—4000 册 定价 34.00 元

(本书如有印装错误,我社负责调换)

国防书店:(010)68428422

发行邮购:(010)68414474

发行传真:(010)68411535

发行业务:(010)68472764

《工程机械系列教材》 编写委员会成员

主任委员 王耀华 龚烈航

副主任委员 高亚明 苏凡圉 周建钊

委 员 (按姓氏笔划为序)

王占录 王 强 王新晴 李 钧

陈六海 陈明宏 宋胜利 张梅军

赵建民 姬慧勇 鲁冬林 储伟俊

程建辉

前 言

本教材依据中国人民解放军 2001 年《陆军军事训练与考核大纲》和解放军理工大学机械工程及自动化本科专业的课程教学大纲,在多年教学经验的基础上,吸收了前人的研究成果编写而成。本教材有以下几个特点:一是内容较为全面,涉及到部队列装的典型工程机械的底盘结构、原理及维护保养基本知识;二是教材内容通俗易懂、图文并茂,有较强实用性;三是教材本着突出共性,照顾特殊性的原则,重点介绍典型机械底盘的同时,对部队新装备工程机械也作了一定的介绍;四是制作了涵盖该课程主要内容的“网络课程”,内有多媒体电子教材、素材资源、试题库、测试答疑等功能,可根据教学需要作为教学手段的补充,对提高教学效果有一定的益处。

参加本教材编写的人员有周建钊(绪论、第一章~第三章)、苏凡圉(第五章、第十章)、刘爱华(第六章、第七章)、程建辉(第八章、第九章)、储伟俊(第四章)、王超(第十一章第一节~第四节)、凌震宇(第十一章第五节~第九节)。全书由周建钊主编和统稿,由龚烈航主审。

本教材编写过程中曾先后到兄弟院校、科研院所和工厂进行调研和搜集资料,参阅了大量的文献,得到了很多单位和同行的大力支持,在此向被引文的作者和提供资料的有关人员表示深深的谢意。

由于时间仓促,编著人员水平有限,对于教材中存在一些错误和不足之处敬请使用者提出批评指正,以便再版时进行修订。

编 者

目 录

绪论	1
第一章 传动系概述	11
一、组成	11
二、功用	11
三、分类	13
四、几种典型工程机械的传动系简图	16
第二章 液力耦合器与液力变矩器	21
第一节 液力耦合器	21
一、结构	21
二、工作原理	22
三、特性	24
第二节 液力变矩器	26
一、组成与变矩原理	26
二、特性	28
三、分类	33
第三节 单级三元件液力变矩器	36
一、结构	36
二、工作原理	36
第四节 单级三相综合式液力变矩器	38
一、结构	38
二、工作原理	41
三、锁紧离合器	42
四、齿轮箱	43
五、液压控制系统	43
六、维护	47
第五节 双涡轮变矩器	48
一、结构	48
二、工作原理	50
第三章 离合器	52
第一节 离合器的功用、原理和分类	52
一、功用	52
二、结构和工作原理	53

三、分类	55
四、摩擦盘衬面材料	55
第二节 常结合式离合器	56
一、弹簧压紧单盘(或双盘)干式离合器	56
二、弹簧压紧液压助力多盘干式离合器	62
第三节 非常结合式离合器	68
一、结构	68
二、工作原理	70
三、维护	71
第四章 变速器	73
第一节 变速器的功用、分类和工作原理	73
一、功用	73
二、分类	73
三、工程机械对变速器的要求	75
四、变速器的基本结构和工作原理	75
第二节 人力换挡变速器	76
一、滑动齿轮人力换挡变速器	76
二、啮合套式人力换挡变速器	83
三、快速履带式推土机变速器	90
第三节 动力换挡变速器	101
一、直齿常啮合式动力换挡变速器	101
二、行星齿轮式动力换挡变速器	108
第五章 万向传动装置	118
第一节 万向传动装置的功用、组成及应用	118
第二节 万向节	119
一、普通十字轴万向节	119
二、准等速万向节	123
三、等速万向节	124
第三节 传动轴	128
第四节 万向传动装置的维护	131
一、保养	131
二、故障排除	131
第六章 轮式驱动桥	132
第一节 轮式驱动桥的功用和组成	132
一、功用	132
二、特点	132
三、组成	132
第二节 主传动器	133
一、功用	133

二、分类	133
三、结构	134
四、主传动器的调整	136
第三节 差速器	138
一、功用	138
二、结构	139
三、工作原理	140
四、强制锁止式差速器	142
第四节 半轴与桥壳	143
一、半轴	143
二、桥壳	145
第五节 轮边减速器	146
一、功用及组成	146
二、结构	146
第六节 转向驱动桥	149
一、轮式推土机的转向驱动桥	149
二、74 式Ⅲ挖掘机的转向驱动桥	150
第七节 驱动桥的维护	150
一、使用注意事项	150
二、故障及排除	151
第七章 履带式驱动桥	152
第一节 履带式驱动桥的功用和组成	152
一、功用	152
二、组成	152
第二节 中央传动装置	153
一、功用及组成	153
二、结构	153
三、维护	154
第三节 转向制动装置	155
一、功用及组成	155
二、分类	155
三、T ₂ -120A 推土机的转向离合器	158
四、快速履带式推土机转向制动装置	164
五、维护	170
第四节 侧传动装置	174
一、侧传动装置的功用及分类	174
二、双级外啮合齿轮传动式侧传动装置	174
三、双级行星齿轮传动式侧传动装置	176
四、维护	177

第八章 轮式行驶系	181
第一节 功用、分类及组成	181
一、功用	181
二、分类	181
三、组成	181
第二节 车桥	182
一、功用与分类	182
二、转向桥	182
三、转向轮定位	183
四、车桥的维护	186
第三节 车轮	187
一、功用与组成	187
二、轮毂	187
三、轮盘	188
四、轮辋	189
五、轮胎	190
第四节 车架	196
一、功用和要求	196
二、类型和结构	196
三、摆动支承架	200
第五节 悬挂装置	201
一、轮式推土机悬挂装置	202
二、74 式Ⅲ挖掘机的悬挂装置	202
三、工作情形	205
第九章 履带式行驶系	206
第一节 履带式行驶系的功用与组成	206
一、功用与组成	206
二、快速履带式推土机行驶系的组成	206
第二节 行驶装置	207
一、支重轮	207
二、托带轮	209
三、引导轮	209
四、缓冲装置	210
五、履带	212
六、快速履带式推土机的推进装置	214
七、维护	218
第三节 悬架	220
一、功用与分类	220
二、刚性悬架	220
三、半刚性悬架	221

四、快速履带式推土机的悬挂装置	224
第四节 车架	227
一、功用与分类	227
二、结构	227
第十章 轮式转向系	229
第一节 转向系的功用、要求和分类	229
一、功用	229
二、转向系的基本要求	229
三、分类	230
第二节 机械式偏转车轮转向	234
一、组成及原理	234
二、方向盘及转向轴	235
三、转向器	235
四、转向传动机构	241
五、维护	245
第三节 液压助力系统	249
一、工程机械转向对液压助力系统的要求	249
二、液压助力转向系统的工作原理	249
三、液压随动系统的工作特点	251
四、液压助力转向系统的类型及性能比较	251
第四节 液压助力式偏转前轮转向	254
一、机械转向系统	254
二、液压助力系统	254
三、故障排除	259
第五节 液压助力式铰接转向	259
一、组成及转向原理	260
二、转向油缸及反馈杆	260
三、转向器及随动阀	261
四、油泵及流量转换阀	264
五、安全阀	266
六、故障排除	268
第六节 全液压式偏转车轮转向	268
一、组成	268
二、转向原理	269
三、各部件结构及工作原理	270
四、故障与排除	280
第七节 全液压式铰接转向	281
一、转向原理	281
二、全液压转向器	282
三、流量放大阀	283

第十一章 制动系	284
第一节 制动系的功用、原理与分类	284
一、功用与分类	284
二、工作原理	284
三、机械对制动系的基本要求	286
四、制动器的分类	286
五、制动传动机构的分类	287
第二节 蹄式制动器	288
一、分类及工作原理	288
二、典型蹄式制动器的结构及工作原理	290
三、几种蹄式制动器的比较	295
四、摩擦衬片材料	296
五、维护	297
第三节 盘式制动器	297
一、全盘式制动器	297
二、钳盘式制动器	299
三、盘式制动器的优缺点	301
四、盘式制动器的维护	302
第四节 排气制动器	302
一、结构	302
二、工作原理	303
三、优点	303
第五节 机械式制动传动机构	304
一、特点	304
二、74 式Ⅲ挖掘机的制动传动机构	304
第六节 液压式制动传动机构	305
一、结构与工作原理	305
二、维护	308
第七节 气压式制动传动机构	309
一、气体传递途径	310
二、各部件结构与工作原理	310
三、维护	319
第八节 气压液压式制动传动机构	320
一、组成及气、液路途径	320
二、各部件结构及工作原理	321
第九节 双管路制动传动机构	328
附录	329
附录 1 典型工程机械性能简介	329
附录 2 典型工程机械技术性能参数表	334
参考文献	336

绪 论

工程机械是国民经济建设及国防工程施工中使用的重要技术装备,特别是对土方的挖(铲)运、回填、场地的平整、压实,以及路基填筑、基坑开挖、沟槽挖掘、大坝修建等工程施工中,起到重要的作用。而军用工程机械是部队的重要技术装备,在遂行战斗工程保障的过程中其作用日益明显。使用工程机械进行作业,可大量减少施工人员,提高劳动生产率,在短促的工期内和有限的工作面上完成土石方工程等。

在国民经济建设中,尤其是城市建设、交通运输、农田水利、能源开发、机场码头建设中,工程机械越来越重要的作用,尤其是一些工程量浩大的工程建设项目离开了工程机械的投入是难以完成的。工程机械是推动我国现代化建设的先进施工机具和手段,为提高基础建设工程的施工质量,加快国民经济建设的步伐,提供了可靠的保障。

一、工程机械的发展情况及发展趋势

(一) 国内外工程机械的发展情况

我国的工程机械行业,经历了从无到有、从小到大的发展过程,从第一个五年计划起步,由当初引进前苏联的工程机械,逐步发展成为完整的工业体系。尤其是1978年以来,我国的工程机械行业的发展进入了一个高速发展的阶段,推、挖、装、起重、铲土运输、搬运装卸、筑路养路机械等各种产品品种基本齐全,主要产品均形成了系列。例如起重量从5t~150t的工程起重机,斗容量从 0.3m^3 ~ 50m^3 的装载机;斗容量从 0.1m^3 ~ 15m^3 的挖掘机;从2t到16t的压路机,以及375kW以下的各种推土机等数百个品种。通过引进吸收和技术改造,我国工程机械的技术水平、生产能力和产品质量有了明显的提高,机械的可靠性和使用寿命明显改善,有些产品的性能和质量已经达到或接近世界先进水平。特别是改革开放以后,一大批国内工程机械生产厂家与发达工业国家的工程机械厂商进行联合开发,引进生产技术、设备和生产线,引进科学的管理方法、设计思想、设计方法和手段,特别是以材料、信息、能源为特征的高新技术的发展,CAD、CAM、FMS、CIMS系统的逐步引入,从设计、制造到使用管理、维护、保养等各方面,工程机械行业已进入一个全新的发展阶段。

随着科学技术的进步和生产建设发展的需要,国外各类工程机械也在不断发展之中。其中美国是生产工程机械最多的国家之一(其产量占世界工程机械供给量的一半以上),其工程机械产品的品种比较齐全,产量大,质量好,无论是产品结构原理、设计技术还是工艺水平,都领先于世界其它国家。液压、液力技术在工程机械上的应用已达到了普及,先进的电子技术和激光技术已使用在工程机械产品上,液力变矩器、电马达车轮、链板自装铲斗,双发动机、液力变矩器锁定装置等等,都是首先出现在美国的工程机械产品上。

日本原有的技术基础比较落后,通过大量购买专利,与国外公司进行技术合作等途径来进行发展。例如,“神户制钢”在消化了引进的545H型、645H型、745H型轮式装载机

后,自己设计并制造出日本最大的轮式装载机 LK - 1500 型。又如小松公司,通过从国外大量引进技术并经过消化吸收,使自己的产品达到世界先进水平,其生产的推土机销往世界各地,并大量出口到美国。

德国生产的工程机械产品质量优良,技术较先进,受到各国的欢迎。尤其是斗轮挖掘机,一直是世界上的主要生产国。世界上第一台液压全回转单斗挖掘机也是德国 DEMAG (德马克)公司首先生产出来的。

(二) 工程机械的发展趋势

随着世界经济和高科技的不断发展,工程机械将向以下几个方面发展:

(1) 工程机械继续向大型化和微型化方向发展。大型露天矿的建设和建筑工程规模的扩大以及施工机械化水平的不断提高,要求工程机械向着大型化方向发展,以进一步提高工程机械的作业性能和经济性能。如美国各大露天矿所使用的挖掘机斗容量多在 10m^3 以上,其中 PH5700 型挖掘机已达 46m^3 。德国 OK(奥凯)公司已生产出斗容量为 34m^3 的 RK300 型全液压挖掘机。日本小松制作所产品 D555A 型推土机,总质量 1200t ,柴油机功率为 735kW 。美国 Dresser(锥斯)公司制造的 V - 220 型轮式推土机,发动机功率达到 1077kW 。

工程机械向大型化发展的同时,也向微型化方向发展。微型机械可以代替人力在狭窄、恶劣的施工条件下进行作业,具有灵活机动、一机多用和价格低廉的特点。如德国 Giesius(格西斯)公司所生产的 Powerfab125 型步履式挖掘机,它有两个后轮和两只前爪,发动机功率为 3kW 并带有锤、泵等多种可更换的工作装置。

(2) 随着电子技术的迅速发展,尤其是以大规模集成电路、微处理器、微型计算机为代表的现代微电子技术的发展,将使工程机械发展到电子化阶段。利用电子计算机进行产品的辅助设计(CAD)、辅助制造(CAM)、模拟实验(CAS)将被普遍采用,除上述应用外,由于计算机在工程机械产品上的应用也日趋广泛(即 CAU),如对挖掘机工作进行监控,改善了司机的劳动条件,保证了完好的作业状态,提高了可靠性与使用寿命。德国 DEMAG 公司的大型液压挖掘机上装有电子计算机监控系统,对油的污染度、发动机的完好率、铲斗的满载和生产率等,都能随时监测并自动显示;美国的 JohnDeere762 型链板提升铲运机采用微处理机来进行控制,使机械能够根据作业阻力情况自动选择最佳工作档位,提高了作业效率。

(3) 液压和液力技术在工程机械上得到了广泛的应用和普及。近年来液压技术的发展突飞猛进,应用范围不断扩大。中、小型工程机械较普遍地采用了液压技术。液压技术从原来的单一传递动力发展到在自动控制领域与电子技术相结合而形成的电液伺服系统;从原来的正常条件下使用的液压装置发展到“特殊环境”中使用的液压装置,如高温、严寒和水下条件下作业的工程机械。今后液压、液力技术在工程机械上的应用将朝着高速、高压、大流量、大功率、动静特性好、重量轻、结构简单、成本低和寿命长等更高的水平发展。

(4) 新技术、新材料、新工艺将被广泛地应用于工程机械中。由于军事工程作业任务的特殊性,新技术的应用将更为重要。如采用新型复合材料制作桥梁构件,使装甲架桥车的架桥长度大大增加;采用激光导向和光电技术,使工程机械的作业质量大大提高;应用微光夜视系统,提高了工程机械的全天候作业能力;应用智能技术和机器人技术,发展机

器人工程作业机械和工程作业机器人,用以侦察、探雷、排雷、布雷、爆破、排障、爆炸物处理和污染地域作业、施放烟幕等各种工程作业。所以随着新技术的应用,必将出现新一代的工程机械。

(三) 外军工程机械的发展特点

随着世界经济和高科技技术的不断发展,外军工程机械不仅注重技术水平的提高,而且更注重质量的提高,即提高防护能力以及可靠性、通用性和维修性,其发展特点主要有:

(1) 以主战坦克底盘为基础发展装甲工程车和以汽车、越野车底盘为基础发展轮式多用工程车,仍将是军用工程机械的重点发展方向。

多用工程车具有一机多用、费用低、利于维护、环境适应能力强、作业效率高、综合保障能力好等优点,必将随着主战装备的更新换代而得到迅速发展。

装甲工程车主要用于伴随坦克、机械化部队行动,遂行工程保障任务,具有与主战坦克相当的机动能力和防护能力。随着主战坦克在陆战中地位的不断提高,采用主战坦克底盘发展装甲工程车也将成为一种必然。据统计,在已发展的装甲工程车中,采用坦克底盘(含采用坦克变型的其它车辆底盘)发展的装甲工程车占总数的 80%,直接采用坦克底盘的占 64%,如美军的 M9 装甲战斗工程车、M102 装甲工程车、M728 战斗工程车、COV 障碍清除车和“灰熊”破障车;德军的“豹式”和“獾式”装甲工程车;英军的 Fv180 战斗工程车和“奇伏但”装甲工程车;日本的 67 式、90 式装甲工程车等,都是以坦克底盘发展起来的。随着新一代坦克作战能力的不断增强,装甲工程车也逐渐由采用老式主战坦克底盘向采用现行主战坦克底盘的方向转变,以更好的完成工程保障任务。如 FV4003 装甲工程车、HMP 系列障碍清除车、“豹式”等装甲工程车均采用了现行主战坦克的底盘。由于坦克在陆战中所占据的重要地位,采用主战坦克底盘发展装甲工程车仍具有重要的战略意义。

随着战场空间的扩大,战争突发性的增强和武器机动能力的提高,采用汽车、越野车底盘发展轮式多用工程车,以满足未来战争之需求,是一种重要发展途径。如法军采用 TL80 越野车底盘发展了 TASE 渡河救援车;德军采用 U84/408 越野车底盘发展了 Unimog 汽车挖掘机;美军也采用 Freightliner 军用牵引车发展了 SEE 小型掩体挖掘机。这些以汽车、越野汽车发展起来的装甲工程车,具有适应能力强,机动能力好,重量轻,可空运、吊运、空投等特点,能够满足工程保障任务的多种要求。因此在未来工程机械发展中,以汽车、越野车底盘发展轮式多用工程车仍将是其发展的主要方向之一。

(2) 微电子技术、遥控技术、智能技术等高新技术在军用工程机械中得到了广泛应用。

随着科学技术的发展,一些高新武器装备相继在局部战场上出现,加快了作战节奏,增大了杀伤破坏力度,军队机动更加频繁。这就要求工程保障装备,必须具有相应的机动能力和作业能力,以便快速构筑军用道路来保障军队机动作战,快速构筑工事来稳定指挥、增强军队的战场生存能力。因此,世界一些军事强国不断将微电子、遥控、智能等先进技术应用到工程机械装备中,以期达到高速、高效、多功能、防护强等目的,从而提高工程保障性能。如美军已在 690C 轮式挖掘机的基础上,研制了一种遥控挖掘机,遥控距离可达 1600m,用于挖掘和搬运未爆弹药和危险废物;美军将传感器等技术应用到“灰熊”破障车上,使其 V 型全宽扫雷铲刀具有自动控制深度的功能,并配有 ROS 观察系统和 ORS 观察增强系统等。美军还将微处理器应用于 SEE 小型掩体挖掘机上,操纵反铲挖斗,或通

过光缆遥控代替作业手,发展一种具有机器人功能的装备。俄军的 NMP-2M2,同样也具有机械手的能力。这些先进技术在工程机械中的应用,大大提高了其装备质量,扩大了实施保障作业的范围,增强了综合保障能力。

(3) 反侦察技术、先进的制造技术越来越得到重视。

采用反侦察技术发展工程机械装备,是保护自我、战胜敌人的一个重要手段。美国利用研制成功的复合材料,已在 M113 装甲输送车、“布雷德利”步兵战车车体上得到了应用,以达到减轻重量、增强隔热性能、减弱热特征信号,有利于红外隐身、降噪等目的。美国陆军部研制的隐身材料,可使军用车辆在多种地形条件下隐身。研制的低成本“叠片基”复合材料,代替发动机上的金属材料,以减轻重量、降热降噪、提高效能。英、美、法三国还采用先进材料和先进的制造技术,研制一种隐身电动装甲车,由于无声、不排热、热信号小,使反装甲武器系统难以侦察。因此,为提高战场作战效能,反侦察技术和先进的制造技术,必将在军用工程机械装备中得到更为广泛的应用。

二、工程机械的组成

工程机械有自行式和拖式两大类,本教材主要介绍自行式工程机械。自行式工程机械按其行驶方式的不同可分为轮式和履带式两种。自行式工程机械虽然种类很多,结构型式各异,但基本上可以划分为动力装置(内燃机)、底盘和工作装置三大部分:

动力装置——通常采用柴油机,其输出的动力经过底盘传动系传给行驶系使机械行驶,经过底盘的传动系或液压传动系统等传给工作装置使机械作业。

底盘——接受动力装置发出的动力,使机械能够行驶或同时进行作业。底盘又是全机的基础,柴油机、工作装置、操纵系统及驾驶室等都装在它上面。通常底盘由传动系、行驶系、转向系和制动系组成。

传动系的功用是将发动机输出的动力传给驱动轮,并将动力适时加以变化,使其适应各种工况下机械行驶或作业的需要。轮式机械传动系主要由主离合器(变矩器)、变速器、万向传动装置、主传动装置、差速器及轮边减速器等组成。履带式机械传动系主要由主离合器、变速器、中央传动装置、转向离合器及侧减速器等组成。

行驶系的功用是将发动机输出的扭矩转化为驱动机械行驶的牵引力,并支承机械的重量和承受各种力。轮式机械行驶系主要由车轮、车桥、车架及悬挂装置等组成。履带式机械行驶系主要由行驶装置、悬架及车架等组成。

转向系的功用是使机械保持直线行驶及灵活准确地改变其行驶方向。轮式机械转向系主要由方向盘、转向器、转向传动机构等组成。履带式机械转向系主要由转向离合器和转向制动器等组成。

制动系的功用是使机械减速或停车,并使机械可靠地停车而不滑溜。轮式机械制动系主要由制动器和制动传动机构等组成。履带式机械没有专门的制动系,而是利用转向制动装置进行制动。

工作装置——是工程机械直接完成各种工程作业任务而进行作业的装置,是机械作业的执行机构。不同类型的工程机械有不同的工作装置,如推土机的推土铲刀、推架等组成的推土装置,装载机的装载铲斗、动臂等组成的装载装置,挖掘机的铲斗、斗杆、动臂等组成的挖掘装置。

三、工程机械的分类

目前我军装备的工程机械种类很多,根据其用途大致可分为三大类:野战工程机械、建筑机械和保障机械。

(一) 野战工程机械

野战工程机械是根据军队作战需要,按战术技术要求设计、制造的专用工程机械,它能伴随坦克和机械化部队机动作战,实施战斗工程保障、迟滞敌军的行动、保障我军的机动。因而应具备机动性高、多用途和有防护能力等特点。

野战工程机械,如装甲工程车、架桥车、多用途工程车、开路机、军用推土机、挖壕机、挖坑机、挖掘机和布雷车等。用于排除地雷、克服障碍和构筑临时性掩体、构筑急造军路和抢修军用道路,构筑野战工事、堑壕、交通壕、防坦克壕及布设地雷等。

野战工程机械的行走装置有履带式和轮胎式两种,履带式多以坦克、火炮牵引车底盘改装成基础车,行驶速度在 $45\text{km/h} \sim 60\text{km/h}$,爬纵坡能力在 $30^\circ \sim 35^\circ$,发动机功率在 $184\text{kW} \sim 552\text{kW}$;轮胎式多数是专门设计的基础车,行驶速度在 $35\text{km/h} \sim 75\text{km/h}$,爬纵坡能力在 $20^\circ \sim 25^\circ$,发动机功率在 $74\text{kW} \sim 276\text{kW}$ 之间。装甲工程车和多用途工程车一般都装有推土铲刀、起重架、挖掘铲斗、绞盘等多种工作装置,以进行土方、起重、救援等作业;带装甲的机械,还配有红外夜视和“三防”设备、无线电通讯设备及自卫武器等。

(二) 建筑机械

建筑机械主要有推土机、平地机、挖掘机、装载机、铲运机、压路机、空压机、凿岩机和钢筋混凝土作业机械、石料加工机械、木材加工机械等。主要用于构筑永备工事、码头、机场、导弹发射阵地和军用仓库等工程设施,进行土工、岩石开采及挖掘作业;对石料、混凝土、钢筋、木材进行加工。有的建筑机械也可作为野战工程机械使用。

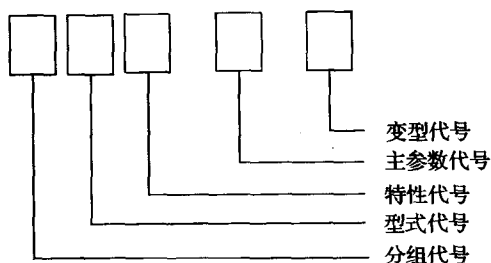
(三) 保障机械

保障机械有汽车电站、拖车电站、发电机组、工程起重机、各种工程修理车和修理机具及各种运输车辆等,主要用于配合野战工程机械和建筑机械作业,进行供电、起重、运输、保养、修理机械设备等。

四、工程机械的型号表示方法

部队装备的工程机械有“军选民用”和“军队专用”两类。

对于“军选民用”机械是采用国家标准型号,型号中的代号表示产品名称、结构型式与主参数。其表示方法如下:



如 WLY-100 挖掘机,“W”表示挖掘机,“L”表示轮胎式,“Y”表示液压式,“100”表示其斗容量为 1.0m^3 。再如 ZL-40 装载机,“Z”表示装载机,“L”表示轮胎式,“40”表示其铲斗额定装载量为 4t。详见表 0-1 所示。

表 0-1 常用军选民用工程机械型号中字母、数字含义表

组	型	特性	代号	代号含义	主 参 数	
					名称	单位
推土机 T(推)	履带式		T	机械操纵履带推土机	功率	HP
		Y(液)	TY	液压操纵履带推土机		
		S(湿)	TS	湿地履带推土机		
	轮胎式 L(轮)		TL	液压操纵轮胎推土机		
装载机 Z(装)	履带式		Z	机械操纵履带装载机	装载能力	$\text{t} \times 10$
		Y(液)	ZY	液压操纵履带装载机		
	轮胎式 L(轮)		ZL	液压操纵轮胎装载机		
挖掘机 W(挖)	履带式		W	机械操纵单斗履带挖掘机	标准斗容 (或全机 总质量)	$\text{m}^3 \times 100$ 或(t)
		D(电)	WD	电动单斗履带挖掘机		
		Y(液)	WY	液压操纵单斗履带挖掘机		
		B(臂)	WB	长臂单斗履带挖掘机		
		S(隧)	WS	隧道单斗履带挖掘机		
	轮胎式 L(轮)		WL	机械操纵单斗轮胎挖掘机		
		D(电)	WLD	电动单斗轮胎挖掘机		
		Y(液)	WLY	液压单斗轮胎挖掘机		
铲运机 C(铲)	履带式		C	机械操纵履带铲运机	铲斗几何 容积	m^3
		Y(液)	CY	液压操纵履带铲运机		
	轮胎式 L(轮)		CL	液压操纵轮胎铲运机		
	拖式 T(拖)		CT	机械操纵拖式铲运机		
		Y(液)	CTY	液压操纵拖式铲运机		

有些产品的特性代号,根据实际情况在型号中可予以省略。如轮胎式装载机和推土机,现在只有液压操纵的品种,机械式的已不生产,因此对液压式的特性代号“Y”字母可不予标注。

对于军队专用工程机械,过去是以机械设计定型的年份作为型号,如 74 式推土机即为 1974 年定型轮胎式推土机。74 式 II 挖掘机为 74 年定型的轮胎式挖掘机之第二代变型等。

1987 年后,所有军用工程机械均采用了统一的型号标准。型号由三个字母、三位数字和一个末尾字母组成。第一个字母 G,表示工程类;第二、第三字母表示类别、特征,均用其名称中有代表的汉字拼音字头(大写)表示;第一位数字表示用途(同一数字在不同类别、特征中所代表的含义各不相同);第二位数字表示构造性能;第三位数字表示序号,用 0~9 表示,0 表示第一代,1 表示第二代,依此类推;末尾字母表示改进型,无字母表示未改型,A 表示第一次改型,B 表示第二次改型,依此类推。如 GSL110A(81 式 II)型火箭扫