

776984

高等学校试用教材

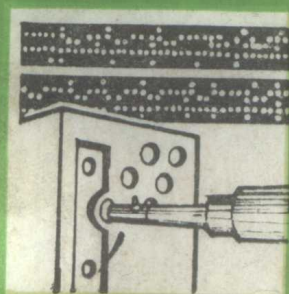
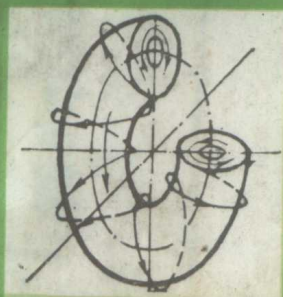
57

5586



工程机械构造

吉林工业大学曹寅昌 主编



机械工业出版社

775984

57

6539

高等学校试用教材

工程机械构造

吉林工业大学曹寅昌 主编



机械工业出版社

工 程 机 械 构 造
吉林工业大学曹寅昌 主编

*

机械工业出版社出版(北京阜成门外百万庄南街一号)
(北京市书刊出版业营业许可证出字第117号)

房山南召印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行·新华书店经售

*

开本 787×1092 1/16·印张 $27\frac{1}{2}$ ·插页1·字数679千字

1981年1月北京第一版 1985年5月沈阳第四次印刷

印数: 17,501—19,800·定价: 4.35元

*

统一书号: 15033·4886

前 言

本书是根据 1978 年 4 月在天津召开的高等学校一机部对口专业座谈会精神和 1978 年 6 月工程机械专业会议制订的《工程机械构造》教材编写大纲编写的。

本书主要介绍工程机械(包括工程机械上所使用的柴油机)构造和工作原理,分成四篇共二十五章。内容包括工程机械内燃机(主要是柴油机)、工程机械底盘、工程机械工作装置的构造和工作原理。由于工程机械类型繁多,本书主要介绍铲土运输机械中的推土机、装载机、铲运机、平地机,也适当介绍了单斗挖掘机、工程起重机(主要是轮胎起重机)等机种。内容以我国生产的机型为主,也适当的介绍了国外较先进的同类型机种。我们期望,学习了本课程后能将所学知识应用于工程机械专业的后续课程和生产中去。

本书为高等学校工程机械专业试用教材,也可作为矿山机械、起重运输机械的教学参考书。同时也可供与本专业有关生产、科研单位的技术人员参考。

本书由吉林工业大学曹寅昌副教授主编,参加编写的有吉林工业大学杨成康、金介明、李春源、马国秀、刘金秋,吉林工学院刘文同,太原重型机械学院金履晋等同志。第一篇由西安公路学院倪寿璋副教授主审,其余各篇由太原重型机械学院陈守礼同志主审。

在编写过程中,第一机械工业部矿山重型工程机械局给予热情的关怀和指导,天津工程机械研究所、成都工程机械厂、郑州工程机械厂、厦门工程机械厂、柳州工程机械厂、济宁工程机械厂、天津工程机械厂、上海柴油机厂、无锡柴油机厂、无锡动力机械厂、上海内燃机研究所等单位给予了大力支持。此外,本书责任编辑洪宗林副教授认真细致地审校了全书,对本书的编写工作提供了很多宝贵的意见,在此谨致谢意。

目 录

绪论	1
----------	---

第一篇 工程机械柴油机构造

第一章 柴油机一般构造和工作原理	9
§ 1-1 概述	9
§ 1-2 柴油机工作原理	10
§ 1-3 柴油机的组成	16
§ 1-4 柴油机的主要性能指标	16
第二章 曲柄连杆机构与机体组件	19
§ 2-1 曲柄连杆机构的运动和受力	19
§ 2-2 旋转平稳性与惯性力平衡	21
§ 2-3 活塞组	24
§ 2-4 连杆组	30
§ 2-5 曲轴飞轮组	32
§ 2-6 机体组件	35
第三章 配气机构	41
§ 3-1 配气机构的组成及布置型式	41
§ 3-2 配气机构的元件构造	42
§ 3-3 配气相位和气门间隙	45
§ 3-4 进、排气管系统	48
§ 3-5 废气涡轮增压	50
第四章 燃油供给系	56
§ 4-1 燃油供给系的组成和燃油	56
§ 4-2 混合气的形成特点及燃烧过程	59
§ 4-3 燃烧室	63
§ 4-4 燃油的喷射装置	67
§ 4-5 供油正时及喷油提前角调节装置	79
§ 4-6 燃油供给系的辅助装置	84
第五章 柴油机的特性和调速器	88
§ 5-1 柴油机的速度特性	88
§ 5-2 调速器	90
第六章 润滑系	99
§ 6-1 润滑系的功用和典型油路分析	99
§ 6-2 润滑系的主要机件	100
§ 6-3 曲轴箱通风装置	105
§ 6-4 润滑系的保养	105

第七章 冷却系	107
§ 7-1 冷却系的功用和冷却方式	107
§ 7-2 水冷却系	107
§ 7-3 风冷却系	113
第八章 电气设备	115
§ 8-1 蓄电池	116
§ 8-2 直流发电机	123
§ 8-3 直流发电机的调节器	126
§ 8-4 硅整流发电机	133
§ 8-5 硅整流发电机的调节器	137
§ 8-6 起动电动机	144
§ 8-7 磁电机点火系	149
§ 8-8 其他用电设备	153
§ 8-9 总电路分析	158
第九章 起动装置	164
§ 9-1 柴油机的起动方法	164
§ 9-2 便于起动的辅助装置	165

第二篇 工程机械底盘构造

第十章 传动系概述	168
§ 10-1 传动系统的功用和类型	168
§ 10-2 几种典型的传动系统	170
第十一章 离合器	173
§ 11-1 离合器的功用	173
§ 11-2 离合器工作原理和主要机构	173
§ 11-3 经常接合式离合器	174
§ 11-4 非经常接合式离合器	178
第十二章 液力偶合器和液力变矩器	186
§ 12-1 液力偶合器的结构和工作原理	186
§ 12-2 液力偶合器的力矩和效率	189
§ 12-3 液力变矩器工作原理	190
§ 12-4 液力变矩器特性	193
§ 12-5 几种变矩器的结构和性能	194
第十三章 变速箱	203
§ 13-1 变速箱功用和类型	203
§ 13-2 非动力换档变速箱	204
§ 13-3 定轴式动力换档变速箱	212
§ 13-4 行星齿轮式动力换档变速箱	215
§ 13-5 动力换档变速箱液压操纵系统	227
第十四章 万向传动装置	233
§ 14-1 万向传动装置功用、组成和传动特点	233

§ 14-2	等角速万向节	236
§ 14-3	传动轴	237
第十五章	驱动桥	239
§ 15-1	驱动桥的组成和功用	239
§ 15-2	主传动器	241
§ 15-3	差速器	244
§ 15-4	最终传动	247
§ 15-5	半轴与驱动桥壳	250
§ 15-6	转向驱动桥	253
§ 15-7	ZL30装载机的主传动器与差速器	252
第十六章	转向系	255
§ 16-1	轮式车辆转向系	255
§ 16-2	履带车辆转向系	283
第十七章	制动系	288
§ 17-1	制动器的类型和对制动器的要求	289
§ 17-2	带式制动器	290
§ 17-3	蹄式制动器	291
§ 17-4	盘式制动器	295
§ 17-5	制动传力助力机构	299
第十八章	轮式行驶系	310
§ 18-1	轮式行驶系的功用和组成	310
§ 18-2	车架	310
§ 18-3	车桥	313
§ 18-4	车轮	315
§ 18-5	轮胎	316
第十九章	履带式行驶系	321
§ 19-1	履带式行驶系的功用和组成	321
§ 19-2	悬架	321
§ 19-3	履带和驱动链轮	324
§ 19-4	支重轮和托轮	328
§ 19-5	导向轮与张紧装置	330

第三篇 铲土运输机械工作装置

第二十章	推土机工作装置	333
§ 20-1	推土机工作装置的构造	334
§ 20-2	TY180 推土机的液压系统	339
第二十一章	装载机工作装置	342
§ 21-1	工作装置的构造	343
§ 21-2	工作装置的作业	347
§ 21-3	ZL50 装载机工作装置液压操纵系统	349
第二十二章	铲运机工作装置	354
§ 22-1	拖式铲运机	354

§ 22-2 自行式铲运机	369
第二十三章 平地机工作装置	372
§ 23-1 平地装置的组成与工作原理	372
§ 23-2 平地装置的构造	374
§ 23-3 耙松装置的构造	377
§ 23-4 推土装置	378
§ 23-5 平地机的作业	378
§ 23-6 PY160 平地机的液压操纵	382

第四篇 单斗挖掘机和工程起重机

第二十四章 单斗挖掘机	387
§ 24-1 挖掘机的功用及类型	387
§ 24-2 机械式单斗挖掘机	387
§ 24-3 液压单斗挖掘机	406
第二十五章 工程起重机	412
§ 25-1 工程起重机的类型	412
§ 25-2 轮胎式起重机	412
附录 PT 燃油系统简介	420

绪 论

一、工程机械在国民经济及实现四个现代化中的地位和作用

工程机械主要是为建筑、筑路、水利、电力、矿山、海空港口和国防、军工等建设施工机械化服务的。一个国家能够生产的工程机械产品品种和数量的多少,技术水平与产品质量的高低,都直接影响国民经济生产建设的发展。

根据我们党的十一大和五届人大规定的新时期的总路线和总任务,我们要在本世纪内把我国建设成为具有现代农业、现代工业、现代国防和现代科学技术的社会主义强国。党的十一届三中全会进一步明确的提出了把全党工作着重点转移到社会主义建设上来,这必将大大加快我国社会主义建设的速度。

实践证明,只有机械化才是解决施工速度及质量的根本出路。而施工机械化,就必须大力发展工程机械。日本建成年产 100 万吨的钢厂或年产 900 万吨的炼油厂,都只要两年半的时间。美国建造一个长约 40 公里的桥梁,用了 27 个月就全部完工。法国建一座 10000 米²厂房,工期仅 4 个月就完成。丹麦住宅建筑,每米²只要 8.2 工时。象这些情况,如果不采用机械化施工,都是难以想象的。为此,各工业较先进的国家,无不对工程机械的发展给予很大的重视。

随着我国社会主义建设的发展,工程机械对尽快实现四个现代化的作用,必将愈来愈明显地显示出来。可以说,为了迎接国民经济建设的新高潮,工程机械一定会以更快的速度向前发展。

二、国内外工程机械的发展概况和前景

解放前,我国不能设计和制造工程机械。解放后,在中国共产党和毛主席的领导之下,随着国民经济的迅速发展,建筑、矿山、铁道、公路、水电等部门各行各业对工程机械的需要愈来愈迫切,工程机械制造行业也相应从无到有,从小到大得到了发展。现在,我国工程机械产品品种基本齐全,而且主要产品已初步形成了系列。如起重量从 5 吨到 100 吨的工程起重机、斗容量从 0.3 米³到 5 米³的装载机、斗容量从 0.1 米³到 15 米³的挖掘机、从 2 吨到 16 吨的压路机以及 320 马力以下的推土机等数百个品种,现在都可以生产。在技术水平和质量方面,不少产品已采用了一些较先进的结构,如液力机械传动、行星轮边减速机构等。一部分产品已由机械传动改为液压传动,某些产品的性能参数已接近世界先进水平。机器的可靠性和寿命也有较大的改善和提高,有些产品已经基本上消除了“三漏”现象。

国外各类工程机械的发展,随着科学技术的进步和生产建设发展的需要,七十年代都有了显著的提高。

美国是生产工程机械最多的国家,据报导,1974 年的产量占世界工程机械设备供应量的 70%。美国工程机械行业的特点是生产比较集中,如 1972 年有 644 个企业,其中 50 家大企业发货总额占全国发货总额的 80%,而其中 4 家最大的企业就占了全国发货总额的 43%。美国工程机械产品种类比较齐全,产品多,产量大,质量好,技术输出多,特别是向日本技术输出比较多。铲运机和巨型矿用单斗挖掘机总是走在世界前列。美国单斗挖掘机一直在世界上领

先,到七十年代,矿用正铲挖掘机斗容提高到 30 米³,但用得最多的仍为斗容 10~20 米³,大型剥离挖掘机斗容已发展到了 153 米³,以后将为巨型步行式挖掘机所代替,现在 B-E 公司的 4250W 型步行式单斗挖掘机的斗容量为 168 米³,是世界上最大的拉铲。美国生产工程机械最大的公司有凯特皮勒、阿里斯·恰默尔、约翰·迪尔、国际收割机等,除在世界各地设立分公司外,有的还建立跨国公司。此外,美国生产备件比较多,如挖掘机备件产量,一般要占总产量的 50%。

日本生产工程机械增长得比较快,1955 年总产值只占资本主义世界工程机械总产值的 1%,而到 1972 年就猛增到 16%。工程机械平均每年增长率英国为 9%,西德为 11.9%,法国为 15.9%,美国为 18.6%,而日本为 29.1%。日本工程机械大发展是从五十年代开始的,原有的技术基础比较落后,他们采取大量购买专利、与国外技术先进的企业搞技术合作的办法,来加速发展。例如“神户制钢”在生产引进的 545H 型、645H 型、745H 型轮胎装载机后,近年就自己设计和制造出日本最大的轮胎式装载机 LK-1500 型。又如小松公司,在六十年代初期,其技术水平并不高,他从国外大量引进技术,经过消化吸收,从而使自己的产品达到世界先进水平。小松的推土机畅销世界各国,而且出口到美国的也不少,现正在进一步为“生产世界上最高水平的大型推土机”而努力。日本工程机械中以推土机、装载机、汽车起重机和挖掘机几类通用性机械所占比重最大,其中尤以推土机、装载机为主要代表产品,占总产值一半左右。

西德是斗轮挖掘机的发源地,一直是世界上斗轮挖掘机的主要生产国。世界上第一台全液压全回转式单斗挖掘机也是西德 Demag 公司首先做出来的,美、日、苏联都从西德进口液压单斗挖掘机。西德工程机械所用柴油机大多为风冷式。

七十年代工程机械发展的特点是:

1. 各国在技术上互相渗透日益普遍。
2. 普遍重视安全、舒适和公害问题。
3. 广泛应用液压技术。
4. 重视为用户服务,从用户的经济性着眼考虑发展新产品。
5. 产品设计开始进入历史发展的第三阶段。

产品设计发展的第一阶段,是以生产技术经验为基础,用现场试验来考核产品。在这种情况下,首次设计的图纸可用率,一般不到 50%。从四十年代中期到六十年代中期,设计进入到加强科学试验和技术分析的第二阶段。这时由于测试手段和技术的提高,有了各种专用试验台,采用物理模型试验,引进了物理、化学、强度、材料等基础试验工作,在新产品设计前,进行了应力应变、疲劳、振动等重要零部件试验和理论分析。由于产品设计的科学依据增强了,首次设计图纸可用率提高到 75%。六十年代中期到七十年代中期,利用电子计算机辅助设计日渐广泛,使产品设计走上了自动化和设计方案最佳化的第三阶段。当前,国外工程机械行业的产品设计技术,基本上处于第二阶段,而各大公司企业则已开始进入第三阶段。

6. 对产品质量管理日趋完善。

当前,美国、日本、南斯拉夫等许多国家,根本没有什么“产品主要零件合格率”这种概念。凡是不合图纸要求的,即使是“无关紧要”的问题,也是不合格,不能返修就报废。所以产品中不存在不合格的零件。

根据现有的工程机械推断,最近的将来,工程机械不会有真正的根本性的变化。设计者或

制造者将对过去不了解或忽视了的各方面作进一步的改进。

三、工程机械的分类及总体组成

工程机械通常分为挖掘机械、铲土运输机械、工程起重机械、压实机械、桩工机械、钢筋混凝土机械、路面机械和凿岩机械与风动工具等八大类。而每一大类工程机械,又包括很多不同结构类型的产品。例如挖掘机械这一大类,可以分为各种用途的单斗挖掘机和不同结构的多斗挖掘机。铲土运输机械这一大类,可以分为推土机、铲运机、平地机、装载机等。

工程机械的类型品种繁杂,本书主要介绍土方工程中所用的自行式工程机械,如推土机、装载机、铲运机、平地机、工程起重机、单斗挖掘机六种机型。

(一)推土机

推土机按其底盘形式可分为轮胎式和履带式两类,用途较广,在施工过程中能完成推运、开挖、回填土石方以及其他散粒物料,其合理作业范围为 50~100 米左右。履带推土机发展较早,由于具有良好的越野性及较大牵引力,在近几十年的发展中一直保持着领先地位。履带推土机可以按其接地比压及用途分为高比压、中比压及低比压三种。高比压为 1.3×10^6 牛顿/米²以上,主要适用于大马力推土机在矿山石方作业地带进行岩石剥离工作。中比压适用于一般性推土作业。低比压一般比压在 0.3×10^6 牛顿/米²以下,适用于湿地、沼泽地带工作。推土机的等级划分目前没有统一,一般是以机重或功率来区分的,我国目前生产的推土机有 54、75、100、120、160、180、240、320 等几个不同马力等级。当前世界上最大的履带推土机是美国凯特皮勒拖拉机公司的 D₁₀, 功率为 700 马力,最小功率是日本洋马公司的 7 马力推土机。

图 1 所示为国产 TY180 履带推土机外貌图。

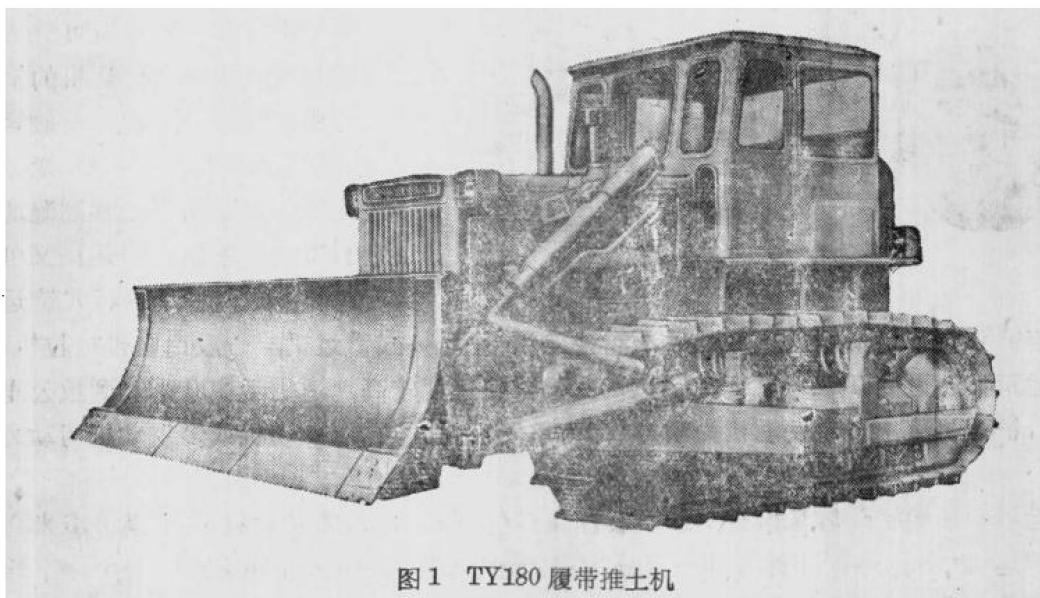


图 1 TY180 履带推土机

(二)装载机

装载机按其行走机构可分为履带式和轮胎式两大类,是以装卸散粒物料为主的工程机械,也可进行推土、平地 and 短距离运输。轮胎式装载机由于制造成本较低,且速度快、灵活和适于多种用途,发展较快,曾一度在国际上形成轮胎化倾向。但由于履带式装载机稳定性较好,而且越野性能和牵引能力都比轮胎式的好,在某些条件和场合下它具有一定的优点,因此在国内和国外的一些工厂还都保持一定批量的生产。轮胎式装载机中,按其转向方式或车架型式又

分为偏转车轮转向(整体式车架)和铰接式转向(铰接式车架)两类, 由于铰接式装载机转向半径小, 机动性能好, 可以在较狭窄的场地作业, 所以在生产上这种铰接式装载机占的比重越来越大。

装载机通常用铲斗的容量(米^3)或载重量来区分等级, 我国目前生产的装载机有 0.3 米^3 (5×10^3 牛顿)、 0.5 米^3 (10×10^3 牛顿)、 1 米^3 (20×10^3 牛顿)、 1.5 米^3 (30×10^3 牛顿)、 2 米^3 (40×10^3 牛顿)、 3 米^3 (50×10^3 牛顿)、 4 米^3 (70×10^3 牛顿)、 5 米^3 (90×10^3 牛顿) 等几个等级。当前世界上最大轮胎式装载机是美国克拉克公司的 675 型, 斗容量为 18.4 米^3 (柴油机功率达 1316 马力), 最小轮胎式装载机是日本的东洋运搬机公司 1975 年生产的 310 型, 斗容量为 0.11 米^3 (功率为 13.2 马力)。图 2 所示为国产 ZL30 装载机外貌图。

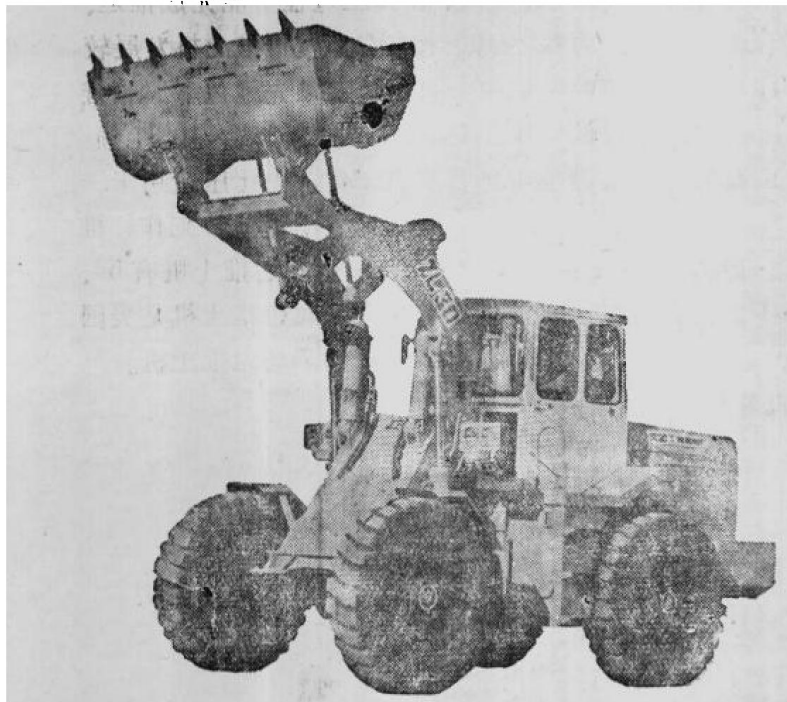


图 2 ZL30 装载机

牵引车与铲斗具有统一底盘, 分开后不能独立运行; 而拖式铲运机, 一般由履带拖拉机牵引, 其合理运距不超过 500 米。自行式铲运机由于行驶速度较高, 适用于 200 米直到数公里运距的作业。铲运机有用一台发动机为动力(称为单发动机式)、双发动机或多发动机为动力等几种。

铲运机一般用铲斗容量区分等级。我国生产的有 C5-6 履带铲运机(斗容为 6.5 米^3)、OL7 自行式铲运机(斗容为 $7 \sim 9 \text{ 米}^3$) 和一部分拖式铲运机。美国是生产铲运机最早的国家, 1910 年就已制成斗容 5.4 米^3 的拖式铲运机, 1938 年制成了第一台轮胎自行式铲运机, 到 1977 年已制造了约 70 种规格的自行式铲运机, 斗容量为 $9 \sim 50 \text{ 米}^3$, 以 $10 \sim 30 \text{ 米}^3$ 为最多, 拖式铲运机已不再生产了。图 3 为轮胎式自行铲运机外貌图。

(四)平地机

平地机是建筑道路用的专用机械, 一般用于平土、松土、扫雪、耙平物料和修整路型、边沟与斜坡等作业。

平地机分牵引式和自行式两种, 目前各国生产的绝大多数为自行式平地机, 动力已达 250

(三)铲运机

铲运机是一种周期地进行分层切削(剥离)的铲土运输机械, 能独立地顺次进行铲装、运输和铺卸等三个作业, 并兼有一定的压实作用和平地性能。它被广泛地使用于各类大中型建设工程如公路、铁路、海港、机场、水利工程、露天采矿(剥离、采掘、回填)工程与农田建设。在美国, 铲运机完成的土方量占总土方量的 40% 以上。

按行走方式, 铲运机可分为履带式与轮胎式。履带式铲运机的铲斗位于拖拉机的两履带之间, 一般容量不大, 适用于运距为 $100 \sim 500$ 米。因其接地比压低, 适用于松软潮湿地带和狭窄的工地。轮胎式铲运机又可分为自行式与拖式两种。自行式铲运机的

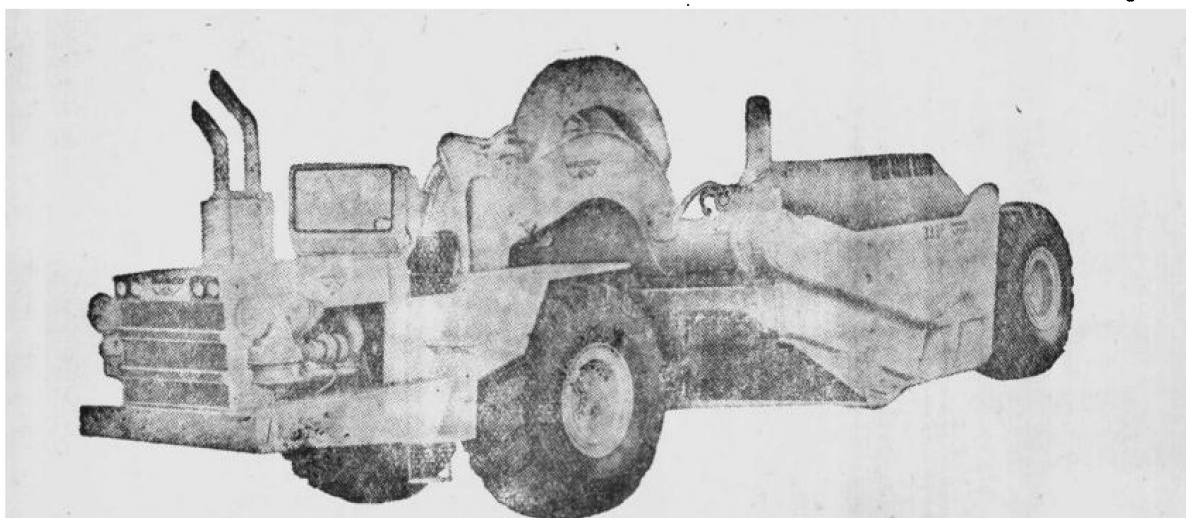


图3 轮胎式自行铲运机



图4 自行式平地机

马力,刮刀长度为4米。我国生产的PY160型自行式平地机,系全轮驱动和全轮转向,液压操纵,液力机械传动,柴油机功率为160马力,刮刀长度3970毫米。图4是自行式平地机外貌图。

(五) 液压式轮胎起重机

工程起重机械包括汽车起重机、轮胎起重机、履带起重机、塔式起重机和缆索起重机等,本书主要介绍轮胎起重机。

轮胎式起重机是装在轮胎底盘上的起重设备,分杠杆操纵式起重机和液压操纵式轮胎起重机。液压式轮胎起重机的起重臂是用液压操纵改变其伸幅,国产的轮胎起重机大多数属这一类型,起重量从 20×10^3 牛顿到 1000×10^3 牛顿。目前世界上最大的液压轮胎起重机起重量已达 3000×10^3 牛顿,但主要是发展中小型($160 \times 10^3 \sim 400 \times 10^3$ 牛顿)的轮胎起重机,起重量在 100×10^3 牛顿以下的小型液压式轮胎起重机已基本不发展(苏联除外)。

图5是液压式轮胎起重机外貌图。

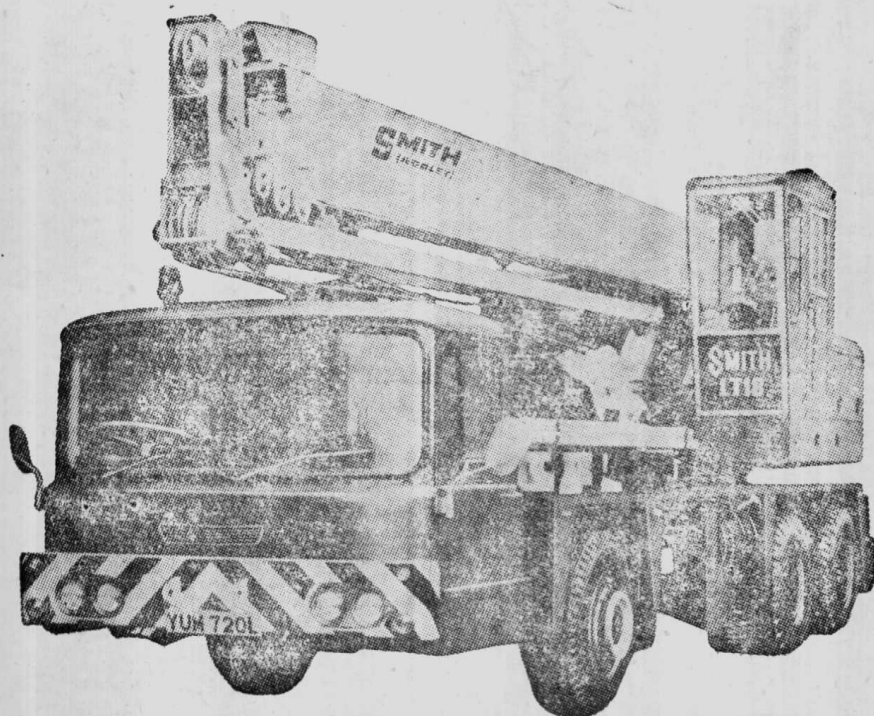


图5 液压轮胎起重机

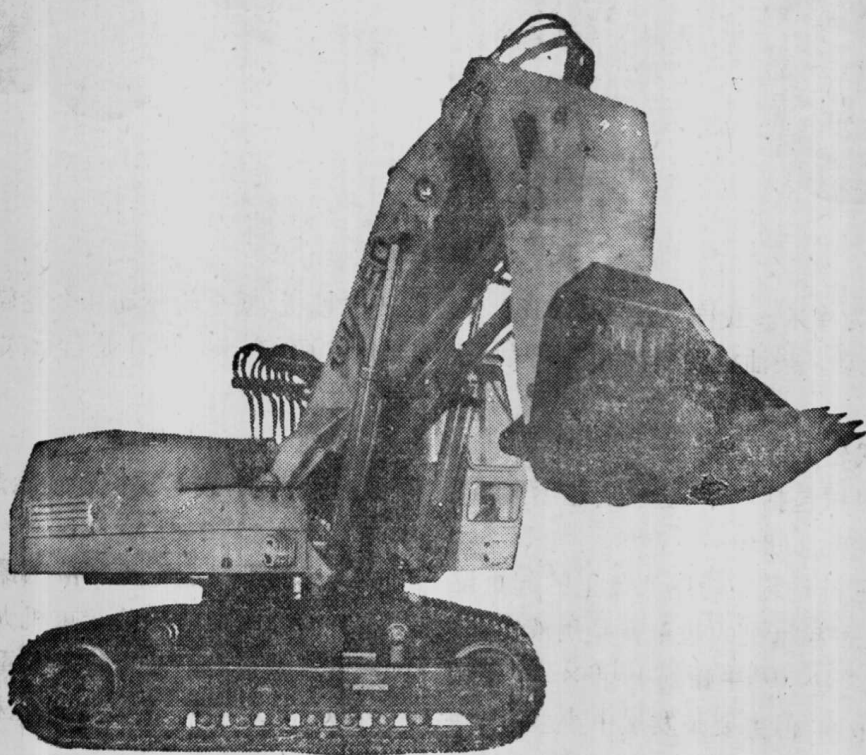


图6 WY250 单斗液压挖掘机

(六)单斗挖掘机

单斗挖掘机是土、石方开挖的主要机械设备,它通常与自卸汽车配合工作,广泛用于建筑、水利、矿山和现代化军事工程上,大约半数以上土、石方施工量由它来完成。挖掘机发展至今大约已有140余年的历史,它对于减轻繁重的体力劳动、提高施工效率、加快工程进度、促进各项建筑事业的发展都有很大的作用。据统计,一台 1.0米^3 单斗挖掘机挖掘I~IV级土壤时,每班生产能力大约相当于300~400工人一天的工作量,可见,现代化建设工程不使用挖掘机是不堪设想的。

单斗挖掘机分机械式和液压式两种,七十年代以来,国际市场上液压挖掘机占总产量90%以上。单斗挖掘机以斗容量区分等级,我国生产的单斗液压挖掘机斗容量从 0.1米^3 到 2.5米^3 ,西德目前已达 $8\sim 10\text{米}^3$,并正在研制 $15\sim 20\text{米}^3$ 单斗液压挖掘机。图6为国产WY250单斗液压挖掘机外貌图。

工程机械总体组成

工程机械虽然因机种和类型不同,结构和总体布置亦各不相同,但是基本上都可以划分为动力装置(柴油机)、底盘和工作装置三大部分。

图7为轮式装载机总体构造。柴油机1装在底盘2后部的车架上。工作装置的铲斗3借动臂5铰接在底盘的支架上。下面简述各部分的作用。

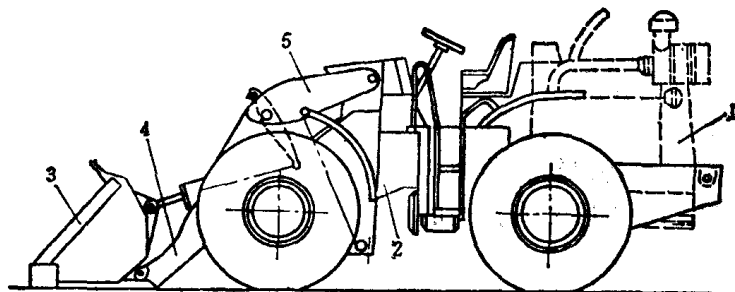


图7 轮式装载机总体构造

1—柴油机 2—底盘 3—铲斗 4—斗臂 5—动臂

1. 柴油机

是装载机的动力装置(有少数装载机是由汽油发动机作为动力),其作用是使供入其中的燃料燃烧而发出动力,并通过底盘的传动系统驱动装载机行驶,通过液压传动系统驱动工作装置进行工作。

2. 底盘

接受发动机发出的动力,使装载机行驶或同时进行作业。底盘又是全机的基础,柴油机和 work 装置均安装在它上面。底盘由传动系、行驶系、转向系和制动系等组成(转向系和制动系有时也统称为操纵系)。

(1) 传动系 用来将柴油机动力传给驱动轮,其典型布置如图8所示。由图可见,传动系由功率分配箱5、万向传动装置4、离合器或液力变矩器3、变速箱2、前后驱动桥1和7等组成。

功率分配箱5将柴油机的动力分配给传动系和液压传动系的油泵。离合器3供装载机换挡时切断动力用的。变速箱2是供改变装载机行驶速度和行驶方向用的。前后驱动桥1和7用来增大传给驱动轮的扭矩和减低传给驱动轮的转速,并改变从万向传动装置传来动力的方向。

(2) 行驶系 由车架和车轮组成,起支承底盘各部件和保证装载机行驶的作用。

(3) 转向系 是保证装载机行驶时转向用的。转向系的结构类型很多,现在广泛采用液压操纵的铰接式车架转向。

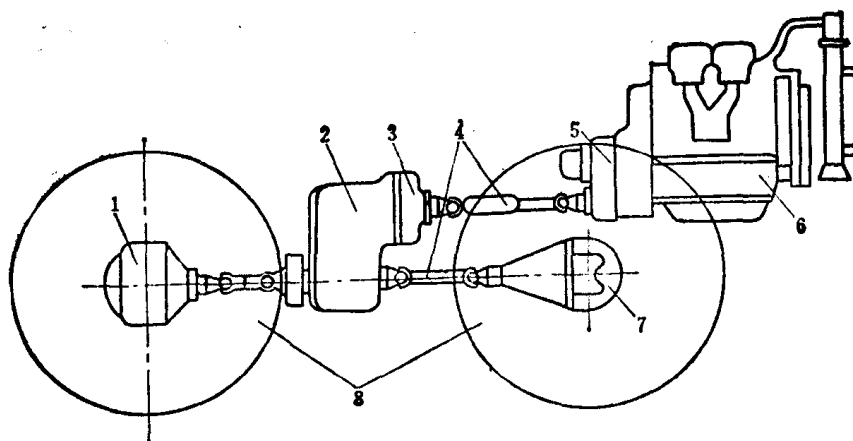


图8 轮式装载机传动系

1、7—驱动桥 2—变速箱 3—离合器或液力变矩器 4—万向传动装置
5—功率分配箱 6—柴油机 8—驱动轮

(4) 制动系 用来迅速减低装载机行驶速度以至于停车。它由制动器和制动传动装置组成。

3. 工作装置

是用来切削土壤,进行不同作业的装置。在装载机上,它由铲斗3(图7)、斗臂4、动臂5等组成。工作装置的各种作业动作由液压操纵。

以上是以轮式装载机为例介绍了工程机械的总体构造,对于其他机种,由于用途不同,在总体构造上除了有共同的地方外,还各具有自己的特点,这些将在以后的章节中进行介绍。

第一篇 工程机械柴油机构造

第一章 柴油机一般构造和工作原理

§ 1-1 概 述

利用自然界的能源,使之转化为人们所需要的机械运动的装置,称为动力机械,也叫发动机。

地球上能源的种类甚多,如煤、石油、天然气、水力、风力、原子能、太阳能、潮汐能和地热等,人类还将继续探索新能源和不断创制出新的动力装置。

燃料与空气混合,经过燃烧,将其中包含的化学能转化为热能,再经气体膨胀过程把热能转化为机械能的动力装置,称为热力发动机。能量的这一释放与转化过程在气缸内部进行的,称为内燃机;反之则属于外燃机。

内燃机的种类很多,通常从不同角度按下列方面分类。

按所用燃料分: 柴油机,汽油机,煤气机;

按活塞运动方式分: 往复式,旋转式;

按工作循环过程分: 四行程,二行程;

按机体结构型式分: 单缸机,多缸机;

按气缸排列方式分: 直列立式,对置卧式, V 型;

按点火方式分: 压燃式,点燃式;

按进气方式分: 非增压式(吸入式),增压式;

按冷却方式分: 水冷,风冷;

按额定转速分: 高速(1000 转/分以上),中速(600~1000 转/分),低速(600 转/分以下);

按用途分: 固定式,移动式。

现代工程机械上广泛采用往复式四行程高速多缸柴油机作为动力。也有少量采用汽油机、燃气轮机、电动机等其他动力装置的,但以柴油机最普遍。在今后相当时期内,预计柴油机仍将作为工程机械的主要动力装置而难以被取代。

柴油机之所以被广泛采用是由于下述优点:

1. 热效率较高。现代柴油机的热效率为 30~40%,最高可达 46%,高于汽油机,显著高于外燃机。不但耗油量少,且柴油价格较低,经济性好。
2. 体积小,重量轻。现代柴油机的平均单位马力重量已降到 3 公斤左右,机动性好。
3. 功率范围广。单机功率小至几个马力,大至几万马力,可以满足各种用途的需要,适应性好。
4. 操作轻便,使用可靠,且不受地区限制。