

高等学校试用教材

工程 机 械

上 册

中国铁道出版社

高等学校试用教材

工 程 机 械

上 册

西南交通大学编

中 国 铁 道 出 版 社

1980年·北京

高等学校试用教材
工程机械（上册）

西南交通大学编

中国铁道出版社出版

新华书店北京发行所发行

各地新华书店经售

中国铁道出版社印刷厂印

开本：787×1092 $\frac{1}{8}$ 印张：21.5 字数：412 千

1980年3月第1版 1980年3月 第1次印刷

印数：0001—13,000册 定价：2.20元

内 容 简 介

本书分上、中、下三册出版。上册介绍土方工程机械、桥梁施工机械的构造及原理。中册介绍隧道施工机械、线路工程机械的构造及原理。下册介绍工程机械的理论及设计。

本书为高等学校试用教材，也可供从事工程机械设计、制造、修理及运用的专业人员参考。

本书书稿经铁道兵工程学院、长沙铁道学院、华北水利水电学院及西安公路学院审阅。主持审稿单位为长沙铁道学院。

本册由西南交通大学唐经世编写。

目 录

第一篇 土方工程机械

第一章 铲土运输机械	1
第一节 概述	1
第二节 传动系	9
一、传动简图及传动分析	9
二、液力传动	22
(一) 液力偶合器	23
(二) 液力变矩器	24
三、主离合器	25
(一) 红旗-100型拖拉机的干式杠杆压紧式主离合器	29
(二) TY180型推土机的湿式杠杆压紧式主离合器	30
(三) 弹簧压紧式主离合器	36
四、变速箱	38
(一) 红旗-100及TY180型推土机变速箱	38
(二) 轮胎式推土机的定轴式动力换档变速箱	44
(三) ZL50型装载机的行星式动力换档变速箱	49
(四) CL7型自行式铲运机的行星式动力换档变速箱	55
(五) CQ470型铰接式自卸汽车的行星式动力换档变速箱	58
(六) 履带式推土机的行星式动力换档变速箱	59
五、万向节	61
(一) 万向节的构造和工作原理	61
(二) 铰接式车架万向节的布置	63
(三) 等速万向节	64
六、轮胎式机械驱动桥	67
(一) 差速器原理	67
(二) ZL50型铰接式装载机驱动桥	69
(三) ZL30型铰接式装载机驱动桥	70
(四) 牙嵌式自由轮差速器	72
七、履带式机械后桥	75
(一) 中央传动	75
(二) 转向离合器	78
(三) 转向制动器	83
(四) 终传动	86
第三节 履带式行走系	90
一、组成及特点	90
二、车架	91

三、悬架	92
四、履带和驱动轮	95
五、支重轮和托链轮	101
六、张紧装置和引导轮	102
第四节 轮胎式行走系	106
一、车架	107
二、车桥	108
三、整体式车架转向轮定位	109
四、弹性悬架 (弹性悬挂)	114
五、轮胎	118
六、轮辋	127
第五节 轮胎式机械转向系	128
一、转向方式	128
二、转向器	131
三、动力转向原理	139
四、TL-160型推土机的动力转向	140
五、ZL50型铰接式装载机的动力转向	142
六、ZL30型铰接式装载机的动力转向	145
七、CL7型自行式铲运机的动力转向	149
八、WS16-2型自行式铲运机的动力转向	152
第六节 轮胎式机械制动系	154
一、蹄式制动器	155
(一) 分类及作用原理	155
(二) 制动效能分析	158
(三) 摩擦副的材料	161
二、盘式制动器	162
(一) 多片全盘式制动器	162
(二) 钳盘式制动器	163
三、制动驱动机构	167
(一) 液压式驱动机构	167
(二) 气液综合式驱动机构	169
(三) 气压式驱动机构	175
四、辅助制动系	181
第七节 工作装置及其操纵机构	182
一、推土机的工作装置及操纵机构	182
(一) 工作装置	182
(二) 操纵机构	187
(三) 附属装置——松土器	188
(四) 水下用推土机	188
(五) 推土机的主要参数	193

二、铲运机的工作装置及操纵机构	194
(一) CL7型自行式铲运机	194
(二) CT6型拖式铲运机	197
(三) WS16-2型自行式铲运机	203
(四) 其他型式铲运机及其结构	208
(五) 综述	212
三、装载机的工作装置及操纵机构	213
(一) ZL30型轮胎式装载机	213
(二) ZL50型轮胎式装载机	215
(三) 隧道用轮胎式装载机	218
(四) 其他轮胎式装载机工作装置简述	219
(五) 履带式装载机	221
四、平地机的工作装置及操纵机构	225
(一) PY160型自行式平地机的工作装置及操纵机构	225
(二) 平地机的主要参数和结构特征	233
第二章 单斗液压挖掘机	236
第一节 概述	236
一、单斗液压挖掘机的组成及主要优点	236
二、单斗液压挖掘机的分类	237
第二节 工作装置	238
第三节 转台及行走架	246
第四节 回转支承装置	248
第五节 行走装置	257
一、履带式行走装置	257
二、轮胎式行走装置悬挂原理	263
第六节 液压系统	264
第七节 单斗液压挖掘机主要技术性能	269
第三章 轮斗式挖掘机	271
第一节 概述	271
第二节 斗轮工作装置及其驱动	272
第三节 转台及回转驱动	273
第四节 行走装置及行走驱动	275
第五节 轮斗式挖掘机主要技术性能	277
第四章 压实机械	279
第一节 概述	279
一、压实土壤的方法	279
二、土壤含水量对压实的影响	280
三、决定土壤压实程度的因素	280
第二节 各种压实方法的特点	281
一、轮胎式滚压机	281

二、羊足式滚压机	281
三、夯实式机械	282
四、振动式机械	283
第三节 YZJ10型铰接式振动滚压机	283
第四节 YZB 8 型摆振式振动滚压机	285
第五节 YZT13.5型拖式振动滚压机	288
第六节 蛙式打夯机	290
第七节 几种压路机的主要技术性能	292

第二篇 桥梁施工机械

第五章 架桥机	293
第一节 概述	293
第二节 66型架桥机	294
第三节 胜利型(战斗型)架桥机	298
第四节 红旗型架桥机	309
第五节 主要技术性能和性能分析	312
第六章 桩工机械	315
第一节 概述	315
第二节 20THC型钻孔机	316
一、构造	316
二、工作装置	318
三、钻孔方法	320
第三节 DQ2450B型钻孔机	324
第四节 钻孔机的主要技术性能	325
第五节 柴油打桩锤	325
一、筒式柴油打桩锤的工作原理	325
二、筒式柴油打桩锤的构造	327
三、筒式柴油打桩锤的特点和主要技术性能	331
第六节 振动打桩机	332
本书主要参考资料	334

第一篇 土方工程机械

第一章 铲土运输机械

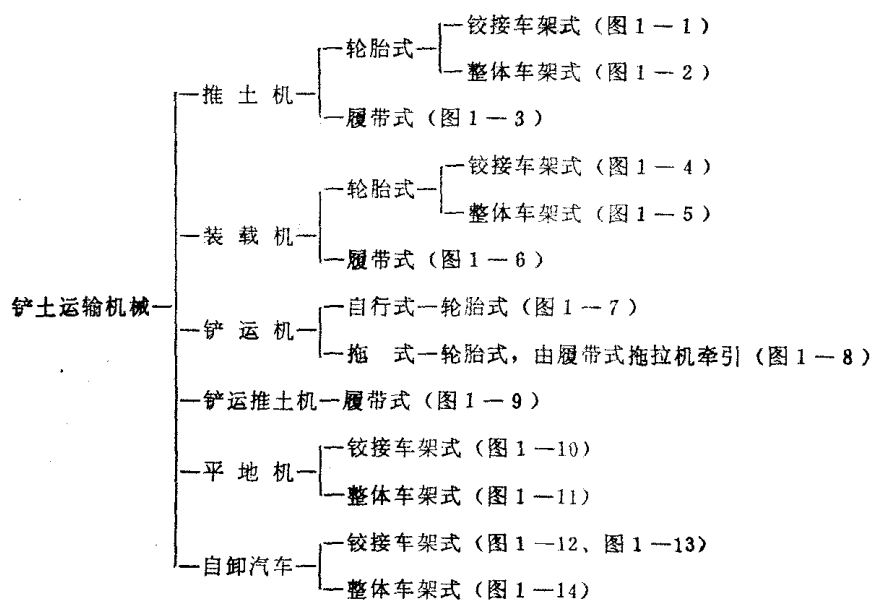
第一节 概 述

土方工程分五个工序，即挖（将土壤从母体上铲下）、装（入铲斗或堆集在铲刀前面）、运、卸、压实。完成土方工程的全部工序或大部分工序的机械，称为铲土运输机械。

铲土运输机械分类如表 1—1 所示：

铲土运输机械分类表

表 1—1



铲土运输机械的行走系，主要采用轮胎式和履带式两种。轮胎式行走系的优点是机动性好、不损坏路面、运行速度高，但轮胎磨损快、费用高。履带式行走系的优点是附着牵引力大、接地压力小，但运行作业时，行走系内摩擦阻力较大、履带破坏路面。两种行走系各具优点，均得到发展。

铲土运输机械按其自身是否具备动力装置和运行传动装置，分为自行式和拖式两种，现在拖式机器已逐步减少。

铲土运输机械按其车架结构分为铰接式车架和整体式车架、按其转向方法分为铰接式转向和偏转车轮转向。铰接车架结构为的是采用铰接转向。由于铰接式机器零件数量少、制造方便成本低、机器转弯半径小，在工程机械中用得越来越多。

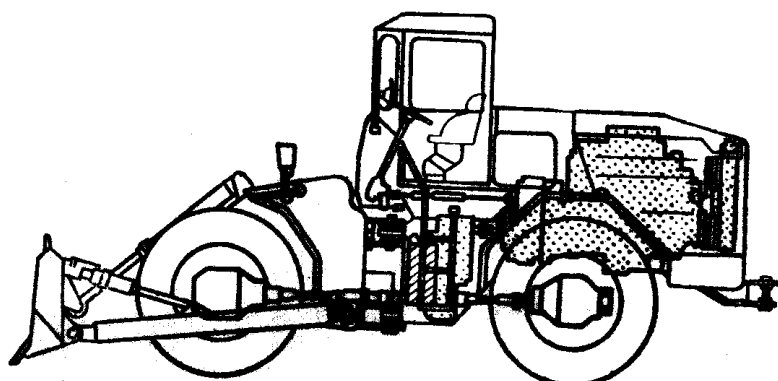
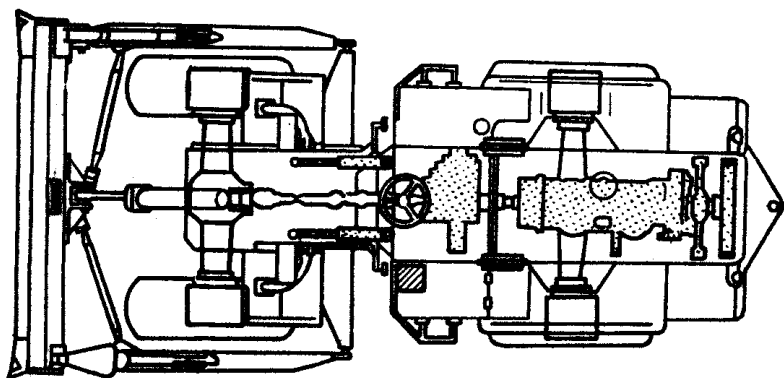


图 1-1
日WD140-4型轮胎式
铰接式推土机

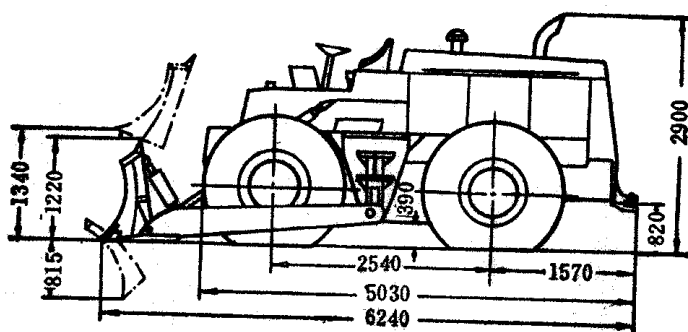
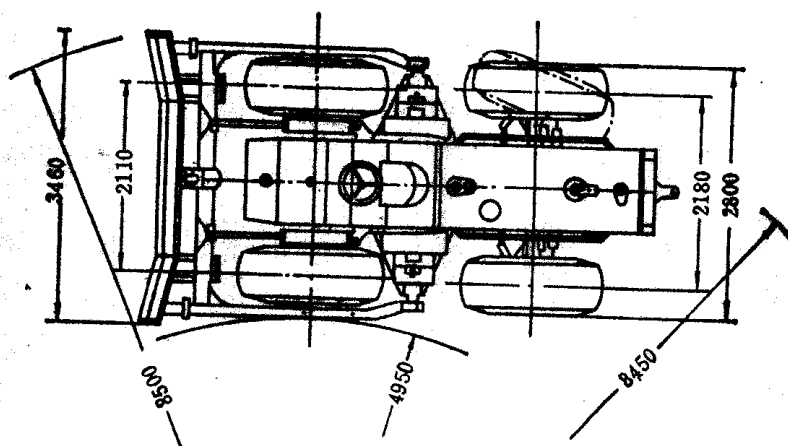


图 1-2
美Michigan 180型轮
胎式推土机



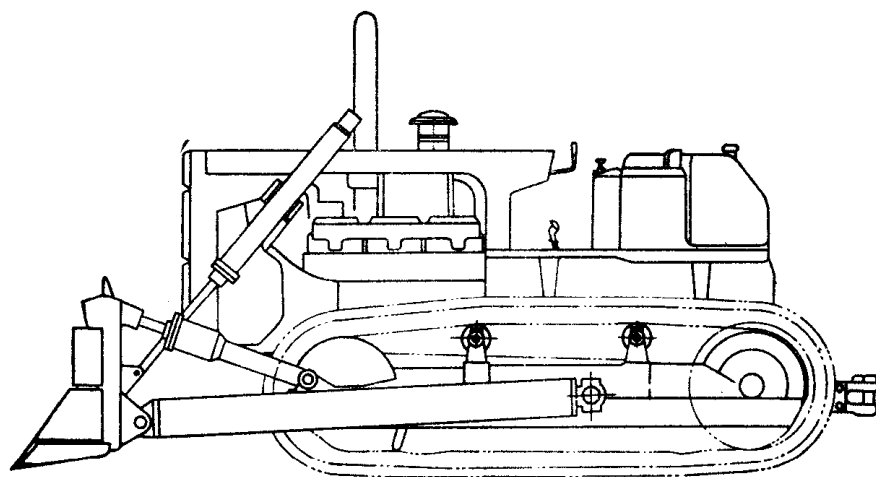


图 1—3 履带式推土机

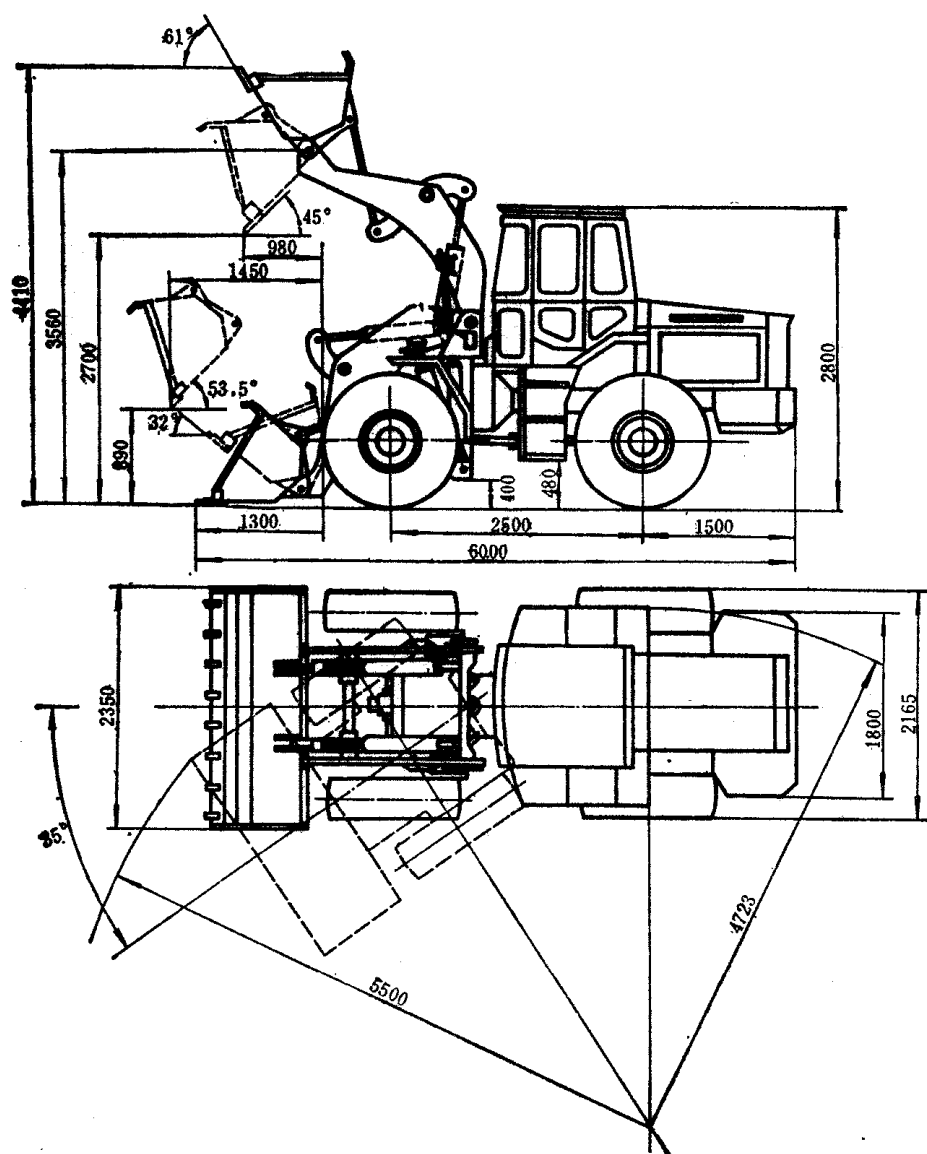


图 1—4 铰接式轮胎式装载机

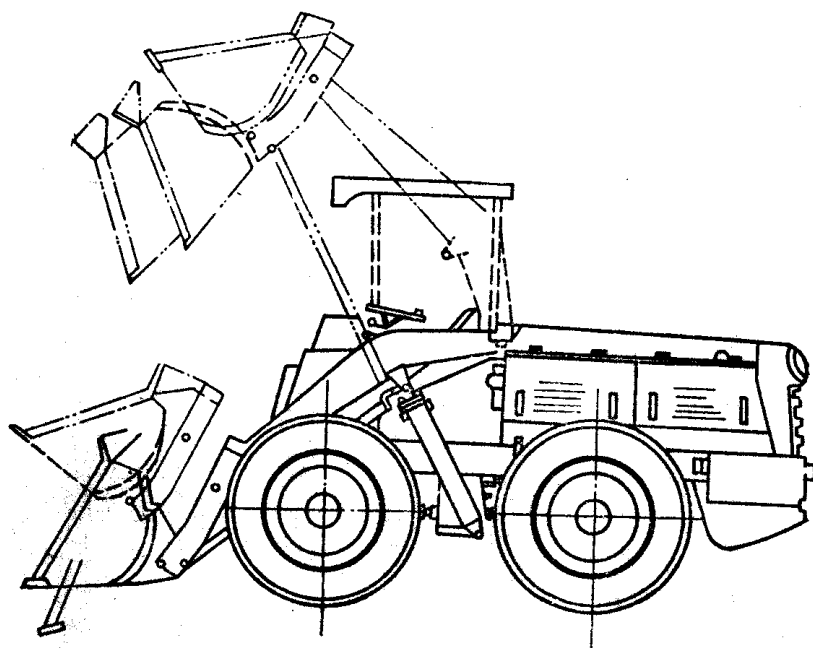
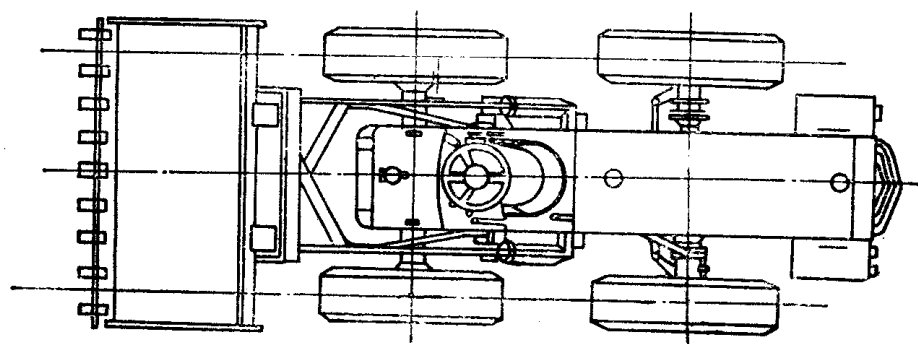


图 1—5 ZL40型整体车架轮胎式装载机

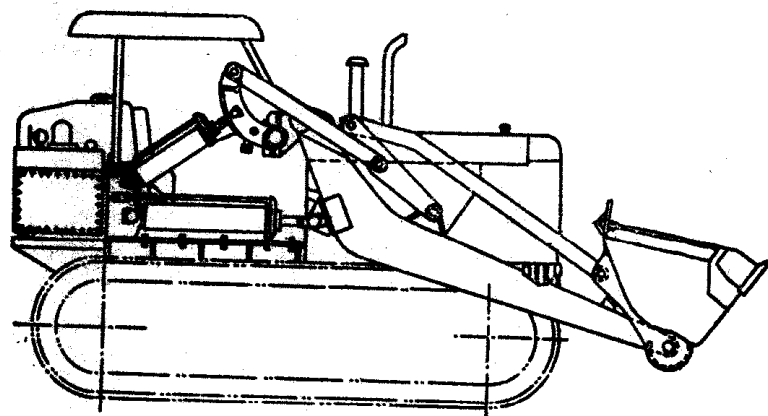


图 1—6 Z30 (Z2-120) 型履带式装载机

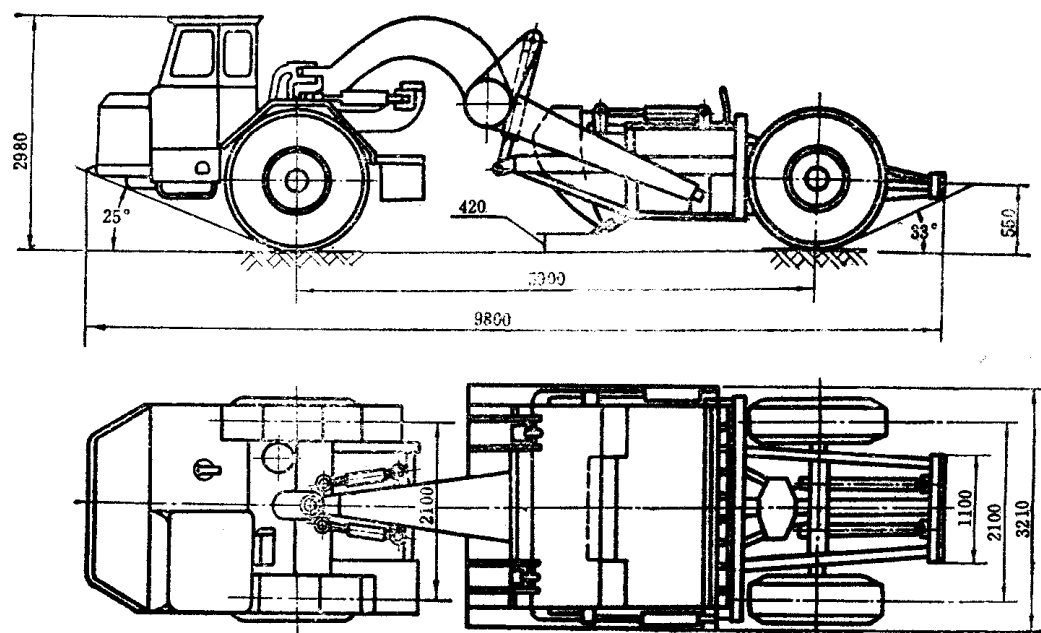


图 1—7 CL7型自行式铲运机

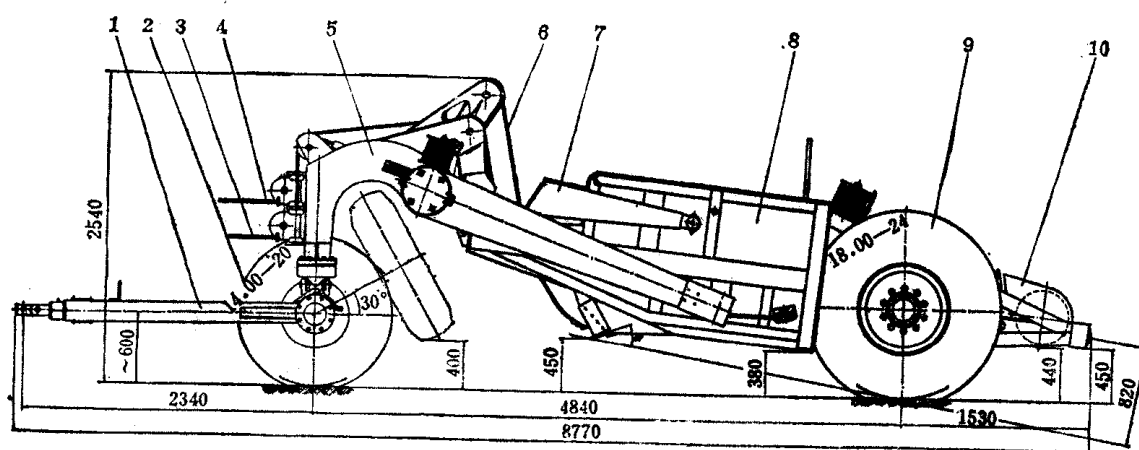


图 1—8 CT6型拖式铲运机

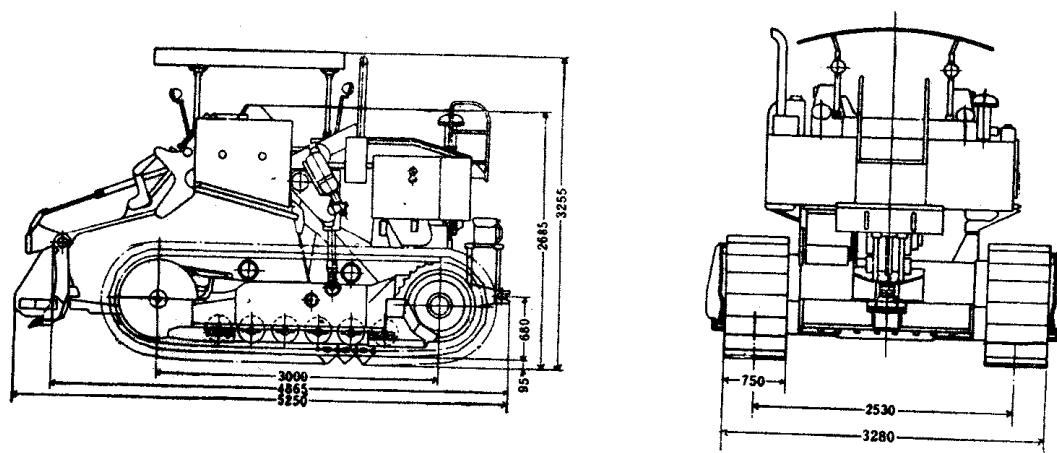


图 1—9 日SR40型铲运推土机

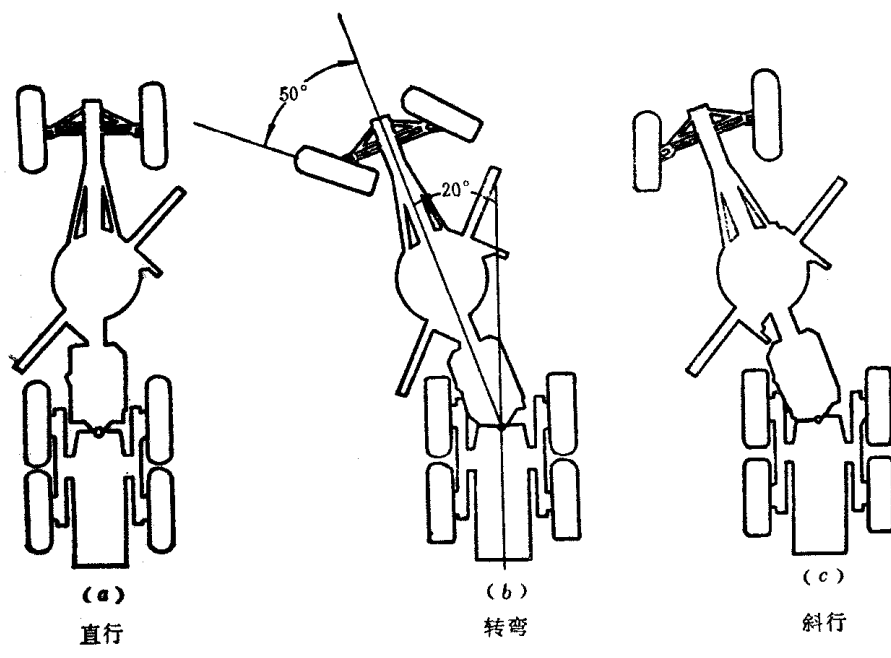


图 1—10 铰接车架式平地机示意图

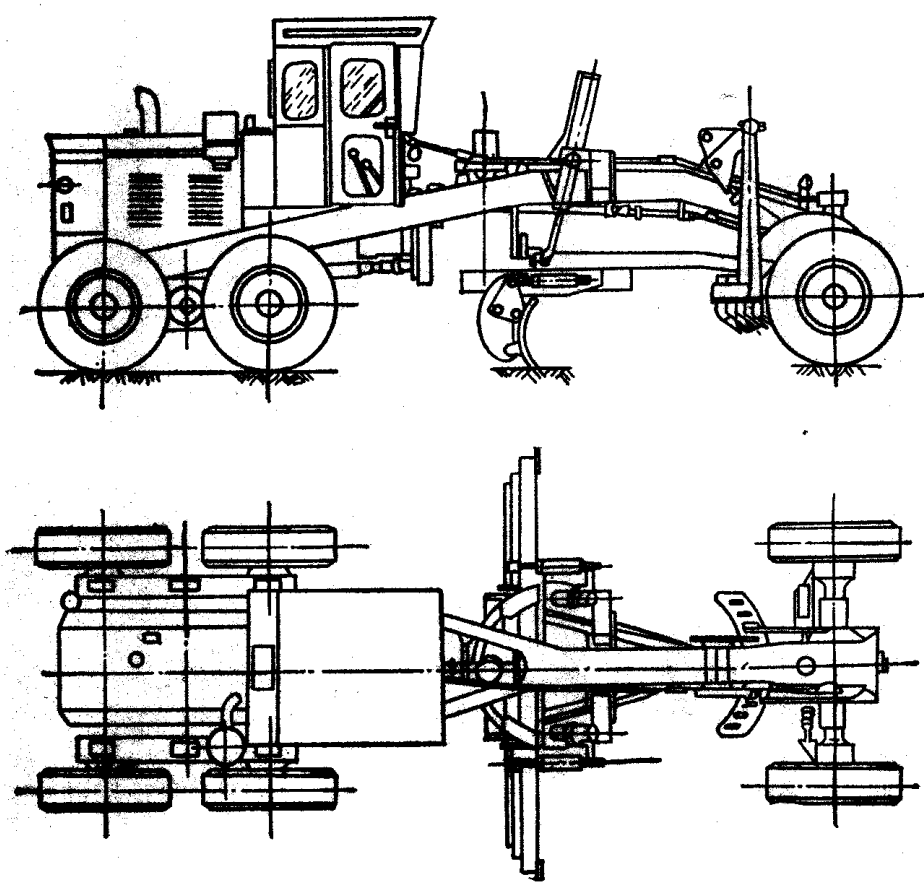


图 1—11 PY160型整体车架式平地机

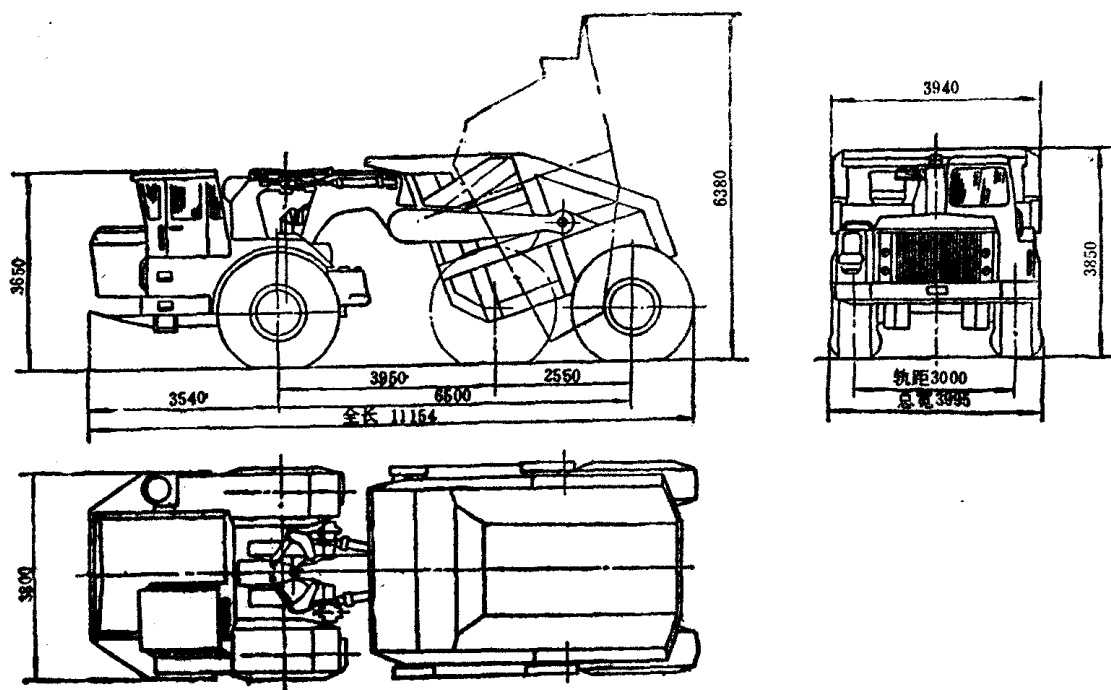


图 1—12 法TX-40型铰接式自卸汽车

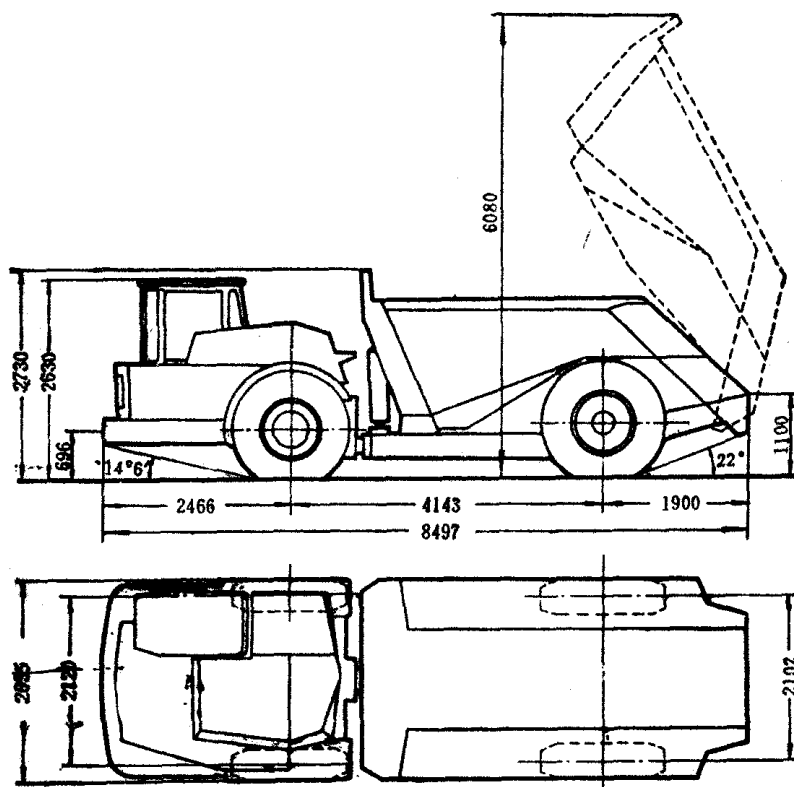


图 1—13 CQ470型井下用铰接式自卸汽车

表 1-2

机 器 型 式 主要 技术 参数	轮 胎 式 推 土 机		履 带 式 推 土 机		铲 运 机		铲运推 土 机	轮 胎 式 装 载 机			平 地 机	自 卸 汽 车	
	TL160型 (74型)	WD140-A 型 铰 接 式	上海-120 型	TY180 型	拖式CT6型	自 行 式 CL7型		ZL30型 铰接式	ZL50型 铰 接 式	ZL1-160型 回 转 式			
发动机型号	6120Q	NH220-CI	6135T	8V130	—	6120Q	6130	695ZT	6135Q-1	6120Q	6120	6130	CUMMINS
最大功率(马力)	160	180	120	180	—	160	165	100	220	160	160	185~200	775
最大牵引力(吨)	8.5	—	11.8	19.8	—	—	20.1	7.6	16	10.5	—	—	—
最大行驶速度 (公里/小时)	48	50	10.43	10.12	—	40	14.3	32	35	58	34.77	30	65
轴距(毫米)	2400	3460	—	—	4840	5900	—	2500	2760	2604	6000	4130	4750
爬坡能力(度)	25°	30°	30°	30°	—	20°	30°	25°	30°	25°	20°	8~9°	18°
推土板尺寸 (毫米)	3190×998	3300×1150	3760 ×1000	4200 ×1100	—	—	3380 ×920	—	—	—	—	—	—
铲斗(或挖斗) 容量(米³)	—	—	—	—	6~8	7~9	6.5	1.5	3 (堆尖)	1.7(堆尖)	—	平装10.5 堆装12.5	平装32 堆装44
装载重量(吨)	—	—	—	—	10~12	13	—	3	5	4	—	25	68
机 重(吨)	12	18	16.2	21	7.3	15	20.4	9.2	16.5	14.7	15.2	18.3	44
最小离地距离 (毫米)	350	405	300	400	380(运输时)	—	350	425	305	385	385	300	565
最小转弯半径 (毫米)	9500	6850 (铲刀外侧)	—	—	—	14000(最小 转向幅)	—	5500 (铲 斗外侧)	5700 (后轮 外侧)	5350 (外轮 中线)	10600	10000	8800
外形尺寸(毫米)													
长	6130	7410	5340	5980	8770	9800	5900	6000	6760	8290	8130	8560	9790
宽	3190	2780	3760	4200	3093	3210	3380	2350	2850	2580	2605	2750	4675
高	2840	3420	3100	3060	2540	2980	3500	2800	2700	3125	3210	2625	4290
轮 胎	21.00-25	23.5-25	—	—	前: 14.00-20 后: 18.00-24	21.00-24	—	14.00-24	24.5-25	20.5-25	14.00-24	18.00-25	21.00-35
轮胎气压(公斤 /厘米²)	1.5~2	作业: 前1.2后1.7 行走: 前1.9后2.8	—	—	—	2.5~3.5	—	—	—	2.8	前3.5后4.0	—	5.25
接地比压(公斤 /厘米²)	—	—	0.65	0.71	—	—	0.62	—	—	—	—	—	—
制造工厂	郑州工程 机械厂	日本小松	上海彭浦 机器厂	济宁机器 厂等	郑州工程机 械厂、济宁 机器厂	郑州工程机 械厂	济宁机器 厂	成都工程 机械厂	柳州、厦 门工程机 械厂	天津工程机 械厂	天津工程机 械厂	四川重型汽车 制造公司	日本小松

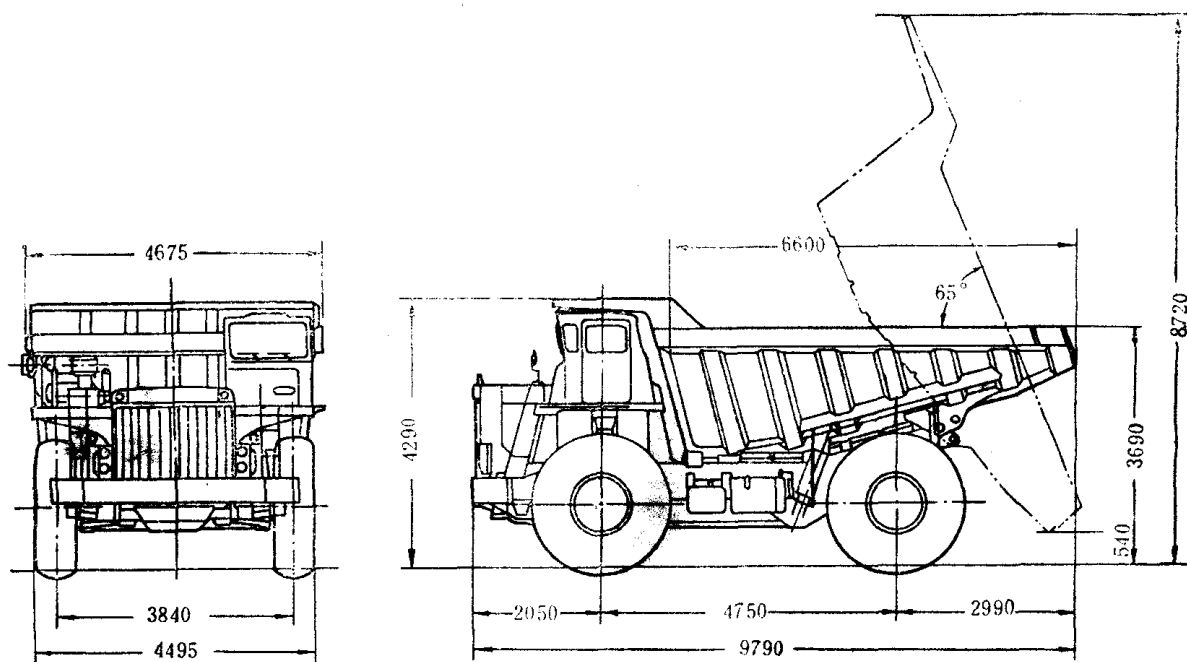


图 1—14 日HD680-2型整体车架式自卸汽车

表 1—1 中之铲运推土机, 实质上是将拖式铲运机的铲斗移到牵引机械上、变拖式为自行式、将整机重新布置而成。这种机械首创于西德, 后引进到日本。国外实践表明, 铲运推土机具有作业时不用掉头、一机两用 (既是铲运机, 又是推土机)、涉水能力强、陷车自救能力强等多种优点。实质上它是一种履带式自行式铲运机, 具备履带式的各种优点。

表 1—2 列出几种铲土运输机械的主要技术参数。

第二节 传 动 系

一、传动简图及传动分析

传动系往往可用简单图示说明其动力传动情况, 叫做传动简图或传动图。

图 1—15 为郑州轮胎式推土机传动图。

由图可见, 采用了液力变矩器、动力换档变速箱、行星式轮边减速等结构。

图 1—16 为 WD140-4 型铰接式轮胎式推土机传动系统图。采用了带闭锁离合器的液力变矩器、定轴式动力换档变速箱、行星式轮边减速器。

图 1—17 为 TY180 型推土机传动系统图。传动系统采用了湿式离合器, 换档采用套合器。

图 1—18 为 TY320 型履带式推土机传动系统图。采用了液力变矩器、行星式动力换档变速箱、湿式转向离合器。

图 1—19 为上海-120 型液压式履带式推土机传动图。

上海-120 型液压式推土机传动系基本上和移山-80、红旗-100 相仿, 只是更换发动机后, 调整了部分齿轮的齿数。调整后的齿轮参数表如下列附表所示。

表 1—3 为其行星变速箱各齿轮齿数表。