

水利部
电力工业部

工程机械使用手册

下册

电力工业出版社

工 程 机 械 使 用 手 册

下 册

水利部 电力工业部

电 力 工 业 出 版 社

内 容 提 要

本书为工程机械使用手册下册,包括起重机械、工程船舶、基础处理设备及辅助设备等四篇,共有机种146种,机型1267个,其中国内机种134种,国外机种12种;国内机型1228个,国外机型39个。第四篇起重机械有机种29种,机型124个。第五篇工程船舶有机种21种,机型76个。第六篇基础处理设备有机种38种,机型100个。第七篇辅助设备有机种58种,机型967个。主要介绍有关工程机械的结构简论、外形尺寸、分类方法、用途、主要技术参数、经济指标、运用要素、使用经验等,文字简明,图文并茂,便于查找,切合实用。可供工程规划、设计、施工、供应、管理等方面的专业人员及大专院校有关专业师生使用、参考。

工 程 机 械 使 用 手 册

(下 册)

水利部 电力工业部

*

电力工业出版社出版

(北京德胜门外六铺炕)

新华书店北京发行所发行·各地新华书店经售

水利电力印刷厂印刷

*

787×1092毫米 16开本 37.125印张 1010千字

1982年7月第一版 1982年7月北京第一次印刷

印数 0001—6940册 定价 7.20元

书号15036·4289

第四篇 起重机械

第一章 概述	611
第二章 卷扬机	615
第三章 汽车起重机	617
第一节 桁架起重臂式汽车起重机	618
第二节 液压伸缩臂式汽车起重机	631
第四章 轮胎式起重机	659
第一节 QL ₃ 型轮胎式起重机	659
第二节 QLY型轮胎式起重机	673
第五章 履带起重机	679
第六章 叉式起重机	684
第一节 电瓶式叉式起重机	685
第二节 内燃机式叉式起重机	687
第七章 门座式起重机	690
第八章 龙门式起重机	700
第九章 塔式起重机	702
第一节 一般建筑用塔式起重机	703
第二节 安装用重型塔式起重机	707
第三节 水工建筑用塔式起重机	711
第十章 缆索起重机	714
第一节 缆索起重机的用途和分类	714
第二节 缆索起重机的使用特点和选用	715
第三节 缆索起重机的构造	716
第十一章 铁道起重机	718

第五篇 工程船舶

第一章 工程船舶综述	722
第一节 工程船舶分类	722
第二节 挖泥船在水电工程上的应用	724
第三节 挖泥船在国内外的使用情况	727
第二章 绞吸式挖泥船	729
第一节 绞吸式挖泥船的结构	729
第二节 常用的绞吸式挖泥船	740
第三节 绞吸式挖泥船的主要参数及生产率	744
第四节 绞吸式挖泥船的施工方法及注意事项	759
第五节 使用中需防止的几个问题	762
第三章 链斗式挖泥船	766
第一节 链斗式挖泥船的工作原理、应用及分类	766
第二节 链斗式挖泥船的挖掘机构及其他设备	770
第三节 船体结构及设施	788
第四节 非自航链斗式挖泥船	792

第五节	链斗式采砂船	792
第六节	链斗式采砂船生产率计算及配套砂驳的估算	794
第七节	选置采砂船的技术任务书	799
第八节	我国部分链斗式挖泥船及采砂船的主要技术性能	799
第四章	抓斗式挖泥船	805
第一节	应用范围及主要性能	805
第二节	挖泥主要装置及船体	805
第三节	施工操作与挖泥方法	811
第五章	铲扬式挖泥船	813
第一节	铲扬式挖泥船的工作原理、应用及分类	813
第二节	铲扬式挖泥船的主要设备	816
第三节	船型及船体结构	826
第四节	铲扬式挖泥船的施工及生产率计算	827
第五节	常见故障及处理	829
第六节	我国部分铲扬式挖泥船的主要技术性能	830
第六章	辅助船舶	832
第一节	驳船	832
第二节	拖轮	850
第三节	输砂趸船	852
第四节	抛锚船	864
第五节	起重船	865

第六篇 基础处理设备

第一章	钻机	870
第一节	油压式钻机	870
第二节	手把式钻机	873
第三节	转盘式钻机	876
第四节	其他专用钻机	882
第五节	冲击式钻机	886
第六节	反循环回转式钻机	890
第七节	多头钻机	895
第二章	钻具及钻头	897
第一节	钻具	897
第二节	硬质合金钻头	902
第三节	钻粒钻进	904
第四节	金钢石钻具	909
第五节	冲击钻机钻具	911
第六节	反循环回转钻机钻具	914
第七节	全断面牙轮钻进法	918
第三章	回转式钻机的基本运用要素	923
第一节	岩石的物理机械性质和可钻性	923
第二节	钻机的选择	926
第三节	硬质合金钻进主要技术规范	927

第四节	钻粒钻进的主要技术规范·····	927
第五节	金刚石钻进的主要技术规范·····	930
第四章	钻孔仪器·····	932
第一节	非磁性孔段测斜仪·····	932
第二节	磁性孔段测斜仪·····	934
第三节	测斜仪校验台·····	935
第四节	钻孔摄影与电视·····	935
第五章	基础灌浆设备·····	939
第一节	灌浆的目的与材料·····	939
第二节	灌浆设备·····	942
第六章	防渗墙施工设备·····	946
第一节	槽孔施工措施与机具·····	947
第二节	泥浆拌制设备·····	953
第三节	泥浆下混凝土浇筑机具·····	954
第七章	桩工机械·····	958
第一节	柴油打桩机·····	959
第二节	蒸汽打桩机·····	963
第三节	灌注桩成孔机·····	968
第四节	振冲器·····	977

第七篇 辅 助 设 备

第一章	内燃机·····	980
第一节	内燃机的用途和分类·····	980
第二节	内燃机主要性能指标·····	981
第三节	内燃机的工作特性·····	984
第四节	柴油机·····	987
第五节	汽油机·····	993
第六节	内燃机的增压·····	997
第二章	空气压缩机·····	1002
第一节	空气压缩机的用途和分类·····	1002
第二节	往复式和螺杆式空气压缩机的工作原理和构造·····	1004
第三节	空气压缩机站供气量计算和设计要点·····	1007
第四节	工程中常用的空气压缩机·····	1008
第三章	制氧机·····	1025
第一节	制氧机的用途和分类·····	1025
第二节	空气分离原理·····	1029
第三节	小型制氧机的工艺流程及其设备·····	1033
第四章	制冷设备·····	1041
第一节	制冷原理·····	1041
第二节	制冷系统的工作循环·····	1044
第三节	制冷剂与载冷剂·····	1045
第四节	活塞式制冷压缩机的选择计算·····	1052
第五节	辅助设备·····	1068

第六节	氨盐水冷却制冷成套设备及系统	1083
第七节	溴化锂吸收式制冷机	1090
第五章	水泵	1095
第一节	泵类型号表示方法	1097
第二节	离心泵	1099
第三节	深井泵	1115
第四节	轴流泵	1117
第五节	特殊泵	1123
第六节	管路阻力计算	1126
第七节	水泵的并串联运行	1128
第八节	水泵运行和维修	1129
第六章	柴油发电机组	1134
第一节	柴油发电机组容量及台数的确定	1134
第二节	国产柴油发电机组	1137
第三节	柴油发电机组的安装	1153
第四节	柴油发电机组的运行	1154
第五节	柴油发电机组的故障和处理	1160
第七章	电焊设备	1162
第一节	电焊机型号	1162
第二节	焊接变压器	1165
第三节	焊接发电机	1171
第四节	硅整流式焊接整流器	1173
第五节	自动埋弧焊机	1176
第六节	气体保护焊机	1179
第七节	等离子体切割机	1183
第八节	接触焊机	1185

第四篇 起重机械

第一章 概 述

起重机械是一种对重物能同时完成垂直升降和水平移运的机械,单一地进行重复周期的工作。在工业和民用建筑中,得到了广泛的应用。

起重机的种类很多,工程常用起重机类型如表4-1-1。

表 4-1-1 工程常用起重机类型表

类 型	名 称	类 型	名 称
简易起重机械	滑轮组 千斤顶 滑车(葫芦)	塔式起重机	轨道式 轮胎式 履带式 爬升式 附着式
	手动卷扬机 电动单筒卷扬机 电动双筒卷扬机		
建筑卷扬机		龙门起重机	
自行式动臂起重机	汽车起重机 轮胎起重机 履带起重机	缆索起重机	固定式 平移式 辐射式
桅杆起重机		电动桥式起重机	
叉式起重机(叉车)		浮船式起重机	
门座式起重机	港口用 安装用 建筑用(包括水工用门座式起重机)	铁道起重机	

根据国内、外统计,在水电工程中以门座式起重机、塔式起重机和缆索起重机使用最多,在火电建设中则以塔式起重机、汽车起重机和履带起重机应用较广。

根据国外统计资料,在水工建筑的各种作业中,起重机的时间使用率见表4-1-2。

表 4-1-2 水工建筑的各种作业中起重机的时间使用率

起 重 机 名 称	基 本 工 作 (%)				辅助工作 (%)
	吊 运 混 凝 土	钢筋、金属结构的安装和搬运	模板、预制构件的安装和搬运	总 计	
门座式起重机	5~60	14~51	8~11	63~74	26~37
履带式起重机	33~60	22~67	3~5	70~85	15~30
塔式起重机	12~30	12~55	32~52	64~85	15~36
缆索起重机	10	55~68	5	60~78	22~40
自行接高塔式起重机		42	34	76	24

在工程施工中,必须综合考虑工程量、施工期、建筑物高度、作业半径、单件最大重量以及地形、环境等方面的因素,结合起重机械本身的结构性能特点,进行比较和选择适合于施工需要的起重机械。

在大型水工建筑物施工中,当混凝土浇筑高度超过40米时,一般选用门座式起重机、塔式起

重机、双悬臂起重机和缆索起重机。前三种往往设置在栈桥上作业，习惯上又称它们为“栈桥起重机”。

栈桥起重机具有如下优点：

1) 垂直升降的有效工作范围大，栈桥以上一般为20（普通门座式起重机）至70米（高架门座式），栈桥以下为35~50米。总的工作范围为60~120米。在水工建筑物的主体施工中可保持很高的浇筑强度，有可能一次浇筑到设计高程。

2) 在水平范围内可作360°以上的回转，因此有相当宽阔的水平工作范围，能创造良好的施工场所。

3) 具有与机车运输线平行作业的有利条件，施工干扰少，因而生产率较高。

4) 这类起重机多数已定型、标准化、系列化和通用化，使转移、拆装、维修及保养都较方便，因而机械使用成本较低。

采用栈桥施工的主要缺点有以下几点：

1) 需事先架设栈桥，要损耗一部分金属及建筑材料；

2) 栈桥下部建筑物的混凝土较难浇筑，需要辅以其它设备；

3) 当建筑物高度及宽度很大时，需要多次架设栈桥，起重机也须重新拆装；

4) 栈桥一般设置在水工建筑物上或基坑里，因此栈桥和起重机的施工、安装必须在形成临时性挡水建筑物并清理基坑后进行。

当采用起重重量较小的门座式起重机（如丰满10吨、MQ540/30型、10/20吨×20/40米全回转门座式起重机等）及塔式起重机（如25/10吨塔机等）浇筑混凝土时，生产率虽然稳定可靠，但由于起重重量较小，只能吊运3米³混凝土罐，平均生产率仅30~36米³/时左右，不能满足大型水利、电力工程的施工要求。因此在某些大型水利、电力工程中，可采用生产率较高（平均每小时达60~72米³）的双悬臂起重机。这种起重机由于结构庞大、拆装困难，一般只用来浇筑下部工程量大的混凝土，上部则改用其他型式的起重机。近年来为大型水电建设工程施工而设计制造的新型SDTQ1800/60型高架门座式起重机，能在62.5米幅度内，吊运6米³混凝土罐，最大提升高度70米，总扬程为120米，一次安装后就能将水工建筑物浇筑到100米以上的高度，可满足目前国内大型水电站高强度浇筑混凝土的要求。

在河床狭窄处修建水电工程时，若其高度超过50米，以采用缆索起重机浇筑混凝土较为合适。其优点有以下几点：

1) 起重作业与地形无关；

2) 缆索起重机安装在基坑区域外，可与初期的围堰工程同时进行，与施工的分期无关，干扰少；

3) 有较大的工作面，生产率高；

4) 在整个施工过程中，一般不需作第二次拆装。

缆索起重机的缺点有以下几点：

1) 设备投资、动力消耗大，安装费用以及台班费用都较高；

2) 需单独设计制造，通用性差。

由于缆索起重机的运行参数不断提高，设计制造不断完善，加上现代通讯技术和工业电视的应用，缆索起重机的使用正在逐渐推广。

当水工建筑物高度低于20米时，一般选用履带起重机、轮胎起重机、汽车起重机、塔式起重机和桅杆起重机等。前三种起重机灵活性较好，对混凝土工程量不大而又分散的建筑物或附属企业施工较为合适。塔式起重机的起升高度及变幅半径都比较大，适宜于面积较大而又有高度要求

的水工建筑物施工。桅杆起重机作业范围较小，只宜作辅助作业。

在工程施工中，除浇筑混凝土需要大量的起重机外，机组和金属结构的安装，各种机械和建筑材料的装卸，预制构件的制作和吊运等工作，也需要选用不同形式的起重机。室内一般均采用桥式起重机，辅以叉式起重机；室外安装工作可选用20/60吨门座式起重机或龙门起重机；码头、车站及货场的物料装卸也以采用门座式起重机或龙门起重机较为有利。

计算起重机的生产率，是进行选型和确定需用台数时一个不可缺少的参数。

(1) 理论生产率：是指在正常生产条件下，单位时间不间断地工作所能完成吊运货物的吨位数。

$$Q_0 = 60 q_0 n_0$$

或

$$Q_0 = 60 q_0 \frac{1}{T_0}$$

式中 Q_0 ——理论生产率(吨/时)；

q_0 ——起重机的额定起重量(吨)；

n_0 ——起重机的设计作业循环次数(次/分)；

T_0 ——设计作业循环时间(分)。

T_0 可按下列公式计算

$$T_0 = t_1 + \frac{h}{v_1} + \frac{2\theta}{v_2} + \frac{h}{v_3} + \frac{2s_1}{v_4} + \frac{2s_2}{v_5} + t_2$$

式中 t_1 ——挂钩时间(分)；

t_2 ——摘钩时间(分)；

h ——起升高度(米)；

θ ——水平回转角(度)；

s_1 ——起重机运行距离(米)；

s_2 ——起重小车运行距离(米)；

v_1 ——起升速度(米/分)；

v_2 ——回转角速度(度/分)；

v_3 ——下降速度(米/分)；

v_4 ——起重机运行速度(米/分)；

v_5 ——起重小车运行速度(米/分)。

计算龙门起重机生产率时， $\theta = 0$ ；计算门座式起重机等允许带负荷变幅的其他起重机时， s_2 为起重臂变幅距离， v_5 为变幅速度。

(2) 技术生产率：是指在某种具体工作条件下(考虑到起重机的利用系数、起升高度、回转角度、移动距离等)，用合理的操作方法在单位时间内不间断地工作所能完成吊运货物的吨位数。技术生产率 Q (吨/时)的计算公式为：

$$Q = Q_0 K_1 K_2$$

式中 K_1 ——起重量利用系数，为起吊重物的平均重量与起重机额定起重量之比；

K_2 ——工作循环影响系数，为设计循环时间与实际工作循环时间之比。

起重机浇筑混凝土时，其生产率 Q (吨/时)按下式计算：

$$Q = n q k$$

式中 n ——起重机每小时工作循环次数；

q ——起重机所提升的混凝土有效容积(米³)；

对起重量 3 吨的起重机 $q = 0.75(\text{米}^3)$;

对起重量 5 吨的起重机 $q = 1.5(\text{米}^3)$;

对起重量 10 吨的起重机 $q = 3.2(\text{米}^3)$;

对起重量 20 吨的起重机 $q = 6(\text{米}^3)$;

k ——起重机在浇筑混凝土时的时间利用系数。在正常情况下, k 值可取为 0.75。

吊运 1.6~3 米³吊罐时起重机的作业循环时间见表 4-1-3。国内某水电站吊运混凝土罐时的工作循环时间见表 4-1-4。

表 4-1-3 吊运 1.6~3 米³吊罐时起重机的作业循环时间(秒)

作业名称	由 2.5 米 ³ 挖掘机改装的起重机; 吊罐容积为 1.6 米 ³	由 2.5 米 ³ 斯可达型挖掘机改装的起重机; 吊罐容积为 1.6 米 ³	由 CΘ-3 型挖掘机改装的起重机; 吊罐容积为 1.6 米 ³	由 3 米 ³ 斯可达型挖掘机改装成的起重机; 吊罐容积为 3 米 ³	YBK-502 型自接高塔式起重机; 吊罐容积为 3 米 ³	10 吨门座式起重机; 吊罐容积为 3 米 ³
吊罐挂钩	22	22	20	43	34	34
满载吊罐的起升、回转及下降	61	60	65	76	115	72
吊罐卸空	74	74	75	141	96	130
卸空吊罐的起升、回转及下降	46	45	60	73	107	54
吊罐摘钩	21	15	21	37	34	45
循环持续时间	224	216	241	370	386	335
每小时循环次数	16	16.7	14.9	9.7	9.3	10.7

表 4-1-4 国内某水电站吊运混凝土罐时的工作循环时间(秒)

作业名称	KBTC-102 型塔式起重机; 3.2 米 ³ 立式混凝土吊罐	W4 型履带式起重机; 3 米 ³ 卧式混凝土罐汽车上料	E25 履带起重机; 3 米 ³ 卧式混凝土罐汽车上料	10/25 吨塔式起重机(天津); 3.2 米 ³ 立式混凝土吊罐	SDTQ1800/60 型高架门座式起重机; 3.2 米 ³ 立式混凝土吊罐
吊罐挂钩(立罐)或汽车上料(卧罐)	12.1	71.1	57.5	21.6	14.5
满载提升、回转及下降	133.5	86.3	52.5	77.5	151.1
吊罐卸空	50	25.7	17.3	49.5	50
空载提升、回转及下降	121	78.8	50	94.1	145
吊罐摘钩	10.1			7.3	11.6
循环持续时间	316.4	262.5	176.3	250	372.2
每小时循环次数	11.5	13.7	20.5	14.4	9.65

(3) 实用生产率: 是指在一段工作时间内所得到的实际平均生产率。

三三〇工程部分起重机浇筑混凝土的实用生产量见表 4-1-5 所列。此表仅反映一个单位的部分情况, 而实用生产率的正确性取决于许多因素, 如统计期间混凝土浇筑方量的大小, 该类起重

表 4-1-5 三三〇工程部分起重机浇筑混凝土的实用生产量

起重机名称		定额台班产量 (米 ³)	实际最高台班产量 (米 ³)	平均年产量 (米 ³)	季平均产量 (米 ³)
门座式起重机	10 吨丰满	220	467	54275.2	13481.6
	540/30 型	220	366	37612.8	
	10/20 吨 × 40/20 米	220	576	86115.2	
	SDTQ1800/60 型	220	360		
塔式起重机	10/25 吨(太塔)	220	467	40390.4	
	10/25 吨(天塔)	220	259		
	10/25 吨(苏塔)	220	407	42969.6	
WK-4 履带起重机		185	230	10015	

机在施工中的地位（作为主要施工手段，还是作为辅助施工手段）等。该表所列数据不推荐作为选用起重机时的依据，但可作参考。

第二章 卷 扬 机

卷扬机是一种简单的起重机械。按用途可分为矿井用卷扬机、建筑用卷扬机、调度用卷扬机以及电耙用卷扬机等；按传动装置的种类可分为摩擦传动卷扬机、齿轮传动卷扬机、蜗杆传动卷扬机、蜗杆齿轮传动卷扬机以及齿轮摩擦传动卷扬机等；按卷筒的数量可分为单筒卷扬机、双筒卷扬机和三筒卷扬机等。

卷扬机可用人力、电力、内燃机、蒸汽机以及压缩空气等动力进行驱动。当前以电动机驱动的卷扬机为最普遍，人力驱动的卷扬机在没有电源或对卷扬机利用率极低的工作场所，仍然得到较普遍的使用。压缩空气驱动的卷扬机可免于产生明火，多在矿井下使用。

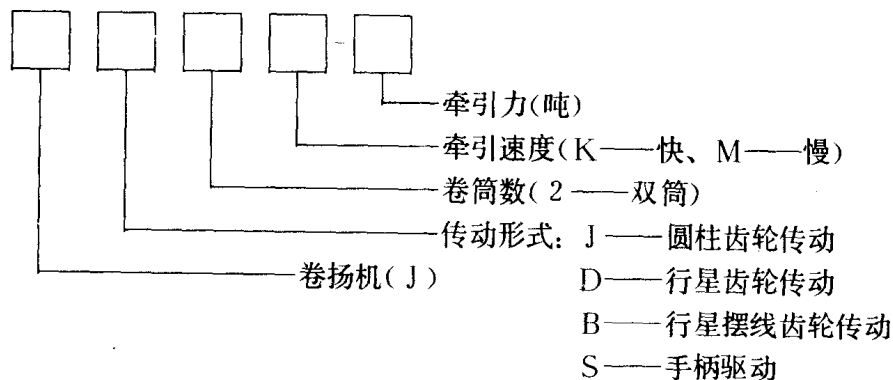
卷扬机可以单台使用，也可以多台联合使用。卷扬机结构简单、造价低廉、使用灵活，但起重性能参数都比较低，工作时需配备一些辅助设备（如滑轮、扒杆、塔架等），移动也不方便，所以在各种重要工作场合很少使用。

在工程施工中，以电动建筑型卷扬机应用较多，它主要用来拖曳铁路车辆及矿斗车；提升建筑构件或建筑材料；安装机械设备以及在技术革新中作为革新设备的一个组件。卷扬机在水电工程建设中的作用不太重要，但是在火电工程建设中却有广泛的应用，甚至在大型水电站机组的安装工作中作为主要的起重设备，如国产第一台十二万五千千瓦发电机组的锅炉尾部受热面组合件（重240吨）就是采用四台10吨的电动建筑型卷扬机，辅以扒杆及滑轮组安装成功的。

手摇卷扬机的牵引能力一般不超过10吨，钢绳牵引速度为0.5~3米/分。

电动卷扬机常用的有单筒和双筒两种。单筒卷扬机又有快速和慢速之分。快速单筒卷扬机的牵引速度为25~50米/分，牵引能力为1~5吨，主要用于提升或拖曳重物；慢速单筒卷扬机的牵引速度为7~13米/分，牵引能力为3~20吨，主要用于建筑工程中的安装工作。双筒卷扬机牵引速度约为25~50米/分，牵引能力为2~5吨，用于提升物件和在双线轨道上来回拖曳斗车或其他运输设备。

目前国产卷扬机机型系列可分为：JJK、JD、JB、JJ2K、JJM、JS等。其代号的表示方法如下：



国产常用各种卷扬机的技术数据见表4-2-1。

表 4-2-1 各种卷扬机的技术数据

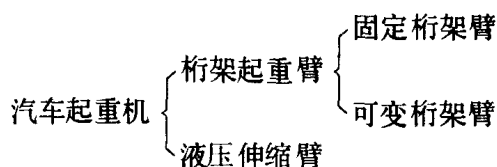
种 类	型 号	牵引力 (吨)	卷 筒				钢 丝 绳			电 动 机			总 传 动 比	外 形 尺 寸 (毫米) (长×宽×高)	自 重 (公斤)
			直 径 (毫米)	长 度 (毫米)	转 速 (转/分)	容 积 (米)	规 格	直 径 (毫米)	绳 速 (米/分)	型 号	功 率 (千瓦)	转 速 (转/分)			
手 摇 单 筒 卷 扬 机	J S-05	0.5	130	460	2.6	100	6×19+1-170	7.7	1.0				14	1035×602×793	126
	J S-1	1	180	500	1.5	150	6×19+1-170	11.0	0.8				18/8	1490×775×990	216
	J S-3	3	200	520	1.6	200	6×19+1-170	15.5	1.0				26.4	1813×863×1265	525
	J S-5	5	280	670	1.0	250	6×19+1-170	17.0	1.0				58	2105×867×1548	1240
	J S-10	10	400	800	0.7	300	6×19+1-170	26.5	0.8				196/98	2524×1630×1433	2080
电 动 单 筒 快 速 卷 扬 机	J J K-05	0.5	236	441	27	100	6×19+1-170	9.3	20	J O42-4	2.8	1430	52.9	755×880×460	310
	J J K-1	1	190	370	46	110	6×19+1-170	11.0	35.4	J O ₂ 51-4	7.5	1450	31.5	960×1010×587	471
	J J K-2	2	325	710	24	180	6×19+1-170	15.5	28.8	J R71-6	14.0	950	40.17	1331×1353×845	1200
	J J K-3	3	350	500	30	300	6×19+1-170	17.0	42.3	J R81-8	28.0	720	24.0	2021×1700×1344	2204
	J J K-5	5	410	700	22	300	6×19+1-170	23.5	43.6	J O83-6	40.0	960	44.0	1884×1743×890	2785
电 动 双 筒 快 速 卷 扬 机	J D-04	0.4	200	299	32	400	6×19+1-170	7.7	25.0	J B J-4.2	4.2	1455	45.5	900×520×648	448
	J D-1	1	220	310	35	400	6×19+1-170	11.0	32.0	J B J-11.4	11.4	1455	41.0	1100×765×730	570
	J B-1	1	180	350	69	60	6×19+1-160	11.0	41.0	J O ₂ 51-4	7.5	1440	21.0	1212×820×570	319
电 动 单 筒 慢 速 卷 扬 机	J J 2K-2	2	300	450	20	250	6×19+1-170	14.0	25.0	J R71-6	14.0	950	47.5	2126×1600×1075	2350
	J J 2K-3	3	350	520	20	300	6×19+1-170	17.0	27.5	J R81-6	28.0	960	48.0	2460×1880×1165	2781
	J J 2K-5	5	420	600	20	500	6×19+1-170	22.0	32.0	J R82-AK8	40.0	960	48.0	2700×2220×1390	5430
电 动 单 筒 慢 速 卷 扬 机	J J M-3	3	340	500	7.0	100	6×19+1-170	15.5	8.0	J Z R31-8	7.5	702	100	1400×1510×925	1100
	J J M-5	5	400	800	6.3	190	6×19+1-170	23.5	8.0	J Z R41-8	11	715	113	1825×1582×1015	1700
	J J M-8	8	550	1000	4.6	300	6×19+1-170	28.0	9.9	J Z R51-8	22	718	136	2160×2110×1170	2985
	J J M-10	10	550	968	7.3	350	6×19+1-170	34.0	8.1	J Z R51-8	22	723	99	2170×2310×1180	4000
	J J M-12	12	650	1200	3.5	600	6×19+1-170	37.0	9.5	J Z R ₂ 52-8	30	725	208	3100×1948×1455	6500
	J J M-20	20	850	1324	3.0	1000	6×19+1-170	40.5	9.6	J Z R92-8	55	720	245	3820×3360×2085	8960

第三章 汽车起重机

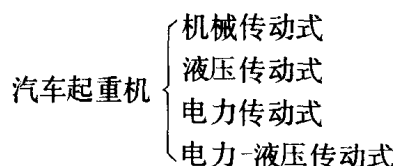
通常将具有与汽车编队行驶速度、轴压和外形尺寸符合公路行驶要求的自行式全回转起重机称为汽车起重机。习惯上也把安装在通用或专用载重汽车底盘上的起重机称为汽车起重机。

汽车起重机的分类有许多种，通常是按臂架系统和传动系统来分类。

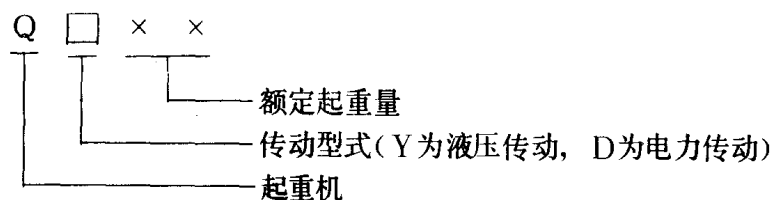
按臂架系统分类



按传动系统分类



国内汽车起重机编号规定：



汽车起重机主要由三大部分组成。

- 1) 下车行走部分：又称为底盘，小吨位的汽车起重机一般采用标准的载重汽车底盘，大、中型吨位的汽车起重机则采用专用特制的汽车底盘；
- 2) 回转支承部分：是安装在下车行走部分上用以支撑上部回转的装置。通过支承轮或滚子将上车回转部分的各种载荷传到下车行走部分的底架上，以保持上车回转部分围绕旋转轴线正确而灵活地转动，并保证上车回转部分有足够的稳定性；
- 3) 上车回转部分：又称为回转机台，回转机台上装有起升机构、变幅机构、回转机构及操作室等其它装置。

汽车起重机具有良好的机动性和灵活性，能够迅速地从一个工作地点转移到另一个工作地点，为进行转移和投入工作所需要的准备时间很短，可以较充分地提高起重机的利用率。汽车起重机广泛地应用于建筑工地、露天货场、仓库、车站、码头、车间等各个生产部门从事装卸及安装等工作。在水电工程中，也用作浇筑水工建筑物的底层混凝土，还特别适用于工作点分散、货物零星的装卸和安装等作业。

汽车起重机在作业时，必须要求有较好的路面条件，在进行吊装作业时，几乎都要将支腿放下，从而就限制了起重机在吊装作业时的活动范围。

第一节 桁架起重臂式汽车起重机

桁架起重臂的优点是自重轻、迎风面积小、受力条件好。因此桁架起重臂在现代大型汽车起重机中使用仍占重要地位。

一、固定桁架起重臂

这类桁架起重臂的长度是不能变化的，多数用于小吨位机械传动的起重机。建筑工地大量使用的这类起重机有Q₁-5型（原Q51型）和Q₁-8型（原Q82型）等几种。

（1）Q₁-5型汽车起重机：该机采用解放牌载重汽车底盘。起重机全部动力由汽车发动机供给。起重臂采用型钢及钢板焊制。额定起重量为5吨，起重幅度可在2.5~5.5米范围内变动，最大提升高度为6.5米，其外形图见图4-3-1。

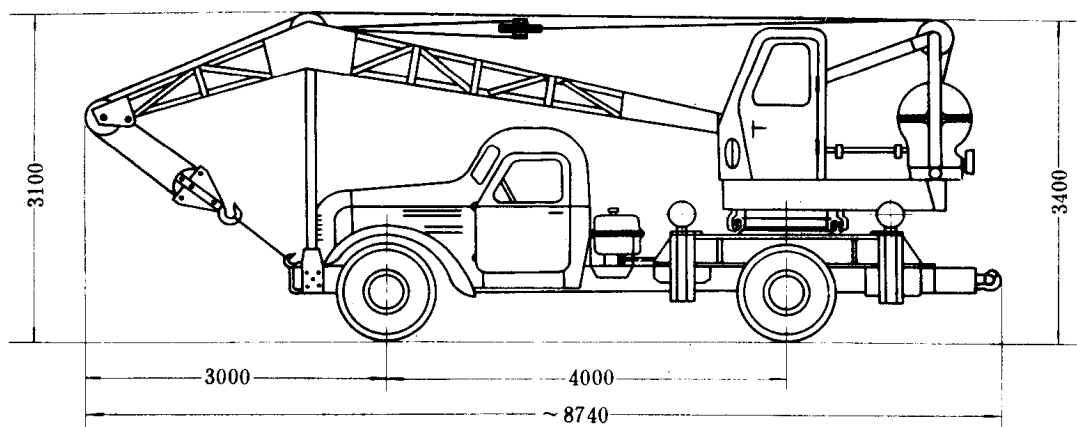


图 4-3-1 Q₁-5型汽车起重机外形图

Q₁-5型汽车起重机结构简单、坚固，使用及维修费用较低。起重机装有变幅限位装置，当起重臂提升超过允许最高位置时，能自动切断动力，避免起重机仰角超过安全值，上车部分可作360°回转，其额定起重量见表4-3-1。

表 4-3-1

Q₁-5型汽车起重机额定起重量

工作半径 (米)	起 重 量 (公斤)		起 升 高 度 (米)
	倍 率 2	倍 率 3	
2.5	3500	5000	6.5
3.5	3000	3500	6.1
4.5	1800	2700	5.5
5.5		2000	4.5

（2）Q₁-8型汽车起重机：该机采用黄河牌JN150B型汽车底盘，起重机全部动力均由汽车发动机供给，起重臂为型钢焊接结构。额定起重量为8吨，起重幅度可在3~9米范围内变动，最大起升高度为11.4米，上车部分可作360°回转。起重机的全部机构均为机械传动，并用压缩空气操纵，起重臂长度设有7.6米和12米两种，后者是在用户提出要求时供货，外形图见图4-3-2。起重机额定起重量见表4-3-2。

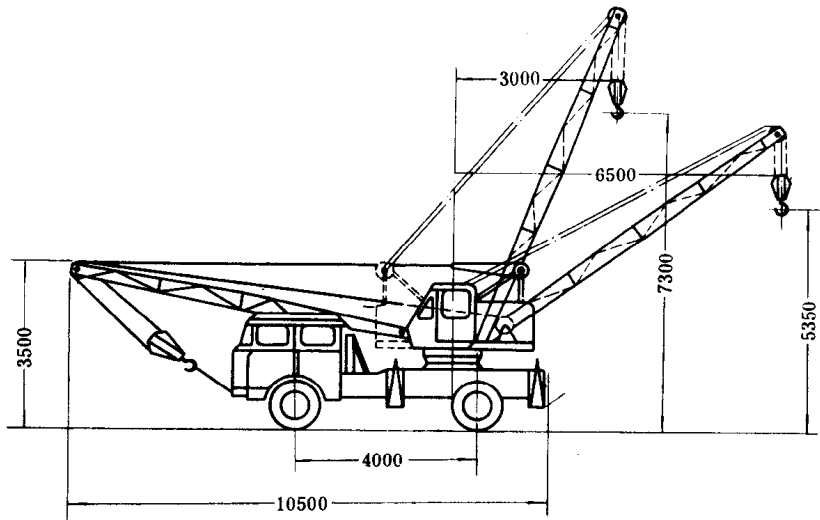


图 4-3-2 Q₁-8 型汽车起重机外形图

表 4-3-2 Q₁-8 型汽车起重机额定起重量

起重臂长 7.6 米			起重臂长 12 米		
工作半径(米)	起重量(公斤)	起升高度(米)	工作半径(米)	起重量(公斤)	起升高度(米)
3.0	8000	7.3	4.5	3000	11.4
3.8	5000	7.2	6.0	2000	11.15
5.0	3000	6.65	7.5	1500	10.45
6.5	2000	5.35	9.0	1000	9.2

固定桁架臂式汽车起重机主要技术数据见表4-3-3。

表 4-3-3 固定桁架臂式汽车起重机主要技术数据

型 号				Q ₁ -5	Q ₁ -8	型 号			Q ₁ -5	Q ₁ -8
额定起重量 (吨)				5	8	工 作 速 度	回 转 速 度	一档 (转/分)	2.1	1.59
全机重量 (吨)				7.4	14			二档 (转/分)	3.97	2.86
底 盘	型 号			CA10B	JN150B			一档 (转/分)	2.1	1.59
	轴 距 (毫米)			4000	4000			二档 (转/分)	3.97	2.86
	前 轮 距 (毫米)			1700	1927	最大变幅时间 (秒)			6.1	13.7
	后 轮 距 (毫米)			1740	1744	外 形 尺 寸	全长 (米)		8.74	10.5(标准臂长)
	支腿纵向距 (毫米)				2970		全宽 (米)		2.42	2.52
支腿横向距 (毫米)				3600	全高 (米)		3.40	3.50		
发 动 机	型 号			CA10B	6135G	钢 丝 绳	直 径 长 度	拉臂绳(毫米)	14	21.5
	最大功率(马力)			95	160			起重绳(毫米)	14	15.5
	最高转数(转/分)			2800	1800			变幅绳(毫米)	14	14
工 作 速 度	起 重 速 度	滑 轮 倍 率 2	一档(米/分)	6.27				长 度	拉臂绳 (米)	
			二档(米/分)	11.8		起重绳 (米)	34.5			
	滑 轮 倍 率 3	一档(米/分)	4.18	11.0	变幅绳 (米)	14				
		二档(米/分)	7.9	19.6						

注 1. Q₁-5型回转速度是发动机为2400转/分时的回转速度;
2. Q₁-8型回转速度是发动机为1440转/分最大空负荷时的回转速度。

二、可变桁架起重臂

这类桁架起重臂的长度可通过加装或拆除插入臂而改变起重臂的长度。起重臂由基本臂、插入臂、顶端臂组成，大吨位的起重机还都设有副吊臂，铰接地安装在起重臂顶端臂上。起重臂大多采用高强度无缝钢管或型钢焊接成桁架结构，各节之间均为精制销钉或螺栓连接，拆装简单、轻便。起重臂在运输时需要较多的载重车辆载运，而且投入使用所需的准备工作时间也比较长。目前国内建筑工地使用这类起重臂的汽车起重机有神戸790-TC和QD100型等几种：

(1) 神戸790-TC型汽车起重机：该机由日本神戸制钢所(KOBE STEEL)制造，起重机安装在特制的汽车底盘上。底盘和上车起重部分分别设有动力装置。底盘行走传动和一般载重汽车大体相同。起重部分采用机械式传动由发动机经液力变矩器、变速箱、链条减速箱传递到电磁回转离合器轴，然后再由电磁回转离合器轴驱动卷扬链条带动主、副及变幅卷扬传动轴。整个结构简单紧凑，使用可靠，其外形图见图4-3-3。

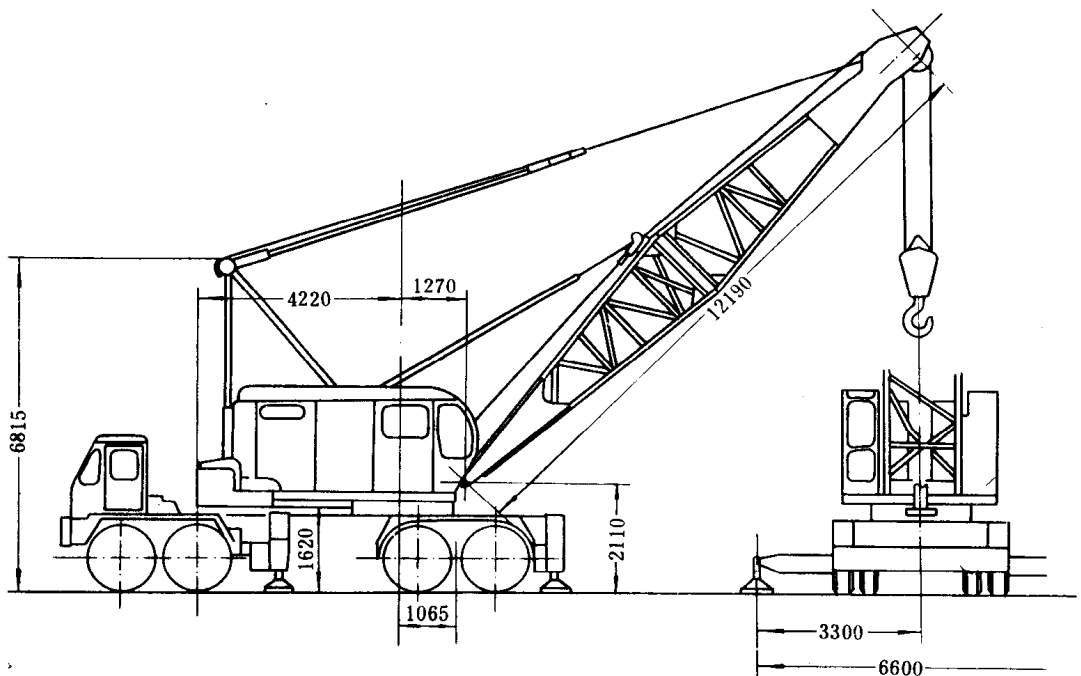


图 4-3-3 神戸790-TC型汽车起重机外形

主、副及变幅卷扬机构都设有各自的行星齿轮减速器。卷筒和行星轮架分别装有带式制动器。起升是通过卷筒离合器鼓内侧的内涨式离合器与鼓接合来实现。这种机构不但能安全制动，同时在下放重物时还能起限速作用。

回转部分采用电磁离合器传递动力，通过改变电阻来实现离合器离合的快慢，结合平稳。回转支承采用钩轮平面滚柱内齿式支承。

起重机的各工作机构除回转部分外均采用液压操纵(见图4-3-4)。

支腿采用液压“×”型，四个支腿只能单独收放，用电气控制，轻便省力。支腿垂直油缸均装有液压锁，在支腿外伸梁上还配装有机偏锁紧保险装置，当整车支承水平位置时，使用偏心锁能使支腿与车架变成一个刚性的整体，使上部转台能可靠地工作。

在改进的该型起重机上还配装有自动报警装置和重量指示器。当吊重、变幅、吊钩起升超出