

装卸机械常识问答



汽车式、轮胎式起重机

中国铁道出版社

装卸机械常识问答

汽车式、轮胎式起重机

装卸机械常识问答编写组

中 国 铁 道 出 版 社

1981年·北京

内 容 简 介

本书以问答形式,通过 Q 1-5、Q 2-8、QL 2-8, QL 3-16、KATO、TADANO 等典型机种,介绍了机械传动、液压传动、电力传动的汽车式、轮胎式起重机的技术性能和使用范围、结构与工作原理、安全操作与检修保养等方面的知识;同时叙述了常见事故的预防措施和常见故障的排除方法。在附表列出了日本液压汽车起重机的起重特性表。

装卸机械常识问答

汽车式、轮胎式起重机

装卸机械常识问答编写组

中国铁道出版社出版

责任编辑 褚书铭

封面设计 刘景山

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 1/16 印张: 4 字数: 82 千

1981年11月第1版 1981年11月第1次印刷

印数: 0001—11,000 册 定价: 0.35 元

前 言

为了满足广大的装卸工人业务学习的需要，铁道部货运局装卸处曾组织出版一套《装卸常识问答》小丛书。这套丛书已出版、发行八种，其中有：《装卸工》、《司索工》、《桥式、龙门式起重机》、《履带式起重机》、《蓄电池叉式装卸机》、《内燃叉式装卸机》、《卸煤机和装砂机》、《充电工》。出版后较受读者欢迎。

目前，装卸机械采用的类型不断扩大，汽车式、轮胎式起重机的应用日渐增多，为使这套书填平补齐，编写了《汽车式、轮胎式起重机》一书，以适应广大装卸机械工人的需要。

本书仍以问答形式介绍常用的汽车式、轮胎式起重机的技术性能、结构与工作原理、安全操作与检修、故障排除等基本常识。文字力求通俗易懂、文图并茂，并附有图表与参考数据，供汽车式起重机、轮胎式起重机司机及有关技术人员阅读。

本书由孙桂林编写，在编写过程中曾得到北京铁路局装卸机械队的技术人员和装卸工人的热情支持和指导，脱稿后经北方交大起重运输机械教研室陈秀祥审阅，在此表示感谢。对书中存在的缺点和错误敬请广大读者批评指正。

编 者

1980.12.19

目 录

技术性能和使用范围

- 一、什么叫汽车式起重机？什么叫轮胎式起重 机？…………… 1
- 二、汽车式起重机有哪些技术规格？轮胎式起重 机有哪
些技术规格？…………… 2
- 三、如何选用汽车式起重机、轮胎式起重机？…………… 3
- 四、铁路上常用的汽车式起重机、轮胎式起重机有哪些？………… 7

结构与工作原理

- 五、Q1-5型汽车式起重机是怎样传动的？…………… 9
- 六、动力分路箱起什么作用？…………… 11
- 七、伞形齿轮减速箱起什么作用？…………… 13
- 八、换向器怎样起作用？…………… 14
- 九、动力分配箱起什么作用？…………… 16
- 十、起升、变幅机构的蜗轮减速箱起什么作用？…………… 17
- 十一、Q1-5型汽车式起重机起升和变幅是靠什么刹车
的？…………… 18
- 十二、什么叫极限力矩联轴节，起什么作用？…………… 19
- 十三、什么叫稳定器，它起什么作用？…………… 21
- 十四、Q1-5型汽车式起重机电器设备和照明是怎样设置
的？…………… 22
- 十五、Q2-8型汽车式起重机是怎样传动的？…………… 23
- 十六、Q2-8型汽车式起重机气路系统是怎样构成的？…………… 24
- 十七、取力器的工作原理如何？…………… 26
- 十八、Q2-8型汽车式起重机油路系统是怎样组成的？…………… 27
- 十九、轴向柱塞泵的工作原理如何？…………… 28

二十、油缸是怎样工作的？	30
二十一、什么叫溢流阀，它起什么作用？	31
二十二、什么叫三位四通阀？起什么作用？	32
二十三、单向阻尼阀起什么作用？	33
二十四、什么叫平衡阀，起什么作用？	34
二十五、什么叫液压锁？起什么作用？	36
二十六、Q2-8型汽车式起重机是怎样进行起重作业的？	37
二十七、QL2-8型轮胎式起重机是怎样传动的？	40
二十八、QL2-8型轮胎式起重机油路系统是怎样组成的？	43
二十九、QL2-8型轮胎式起重机的起升机构是怎样构成 和工作的？	43
三十、QL3-16型轮胎式起重机是怎样传动的？	45
三十一、QL3-16型轮胎式起重机有哪些制动器？	51
三十二、QL3-16型轮胎式起重机是如何转向的？	54
三十三、QL3-16型轮胎式起重机电气设备是怎样组成 的？	57

操作与检修保养

三十四、怎样操纵Q1-5型汽车式起重机？	63
三十五、怎样检查调整Q1-5型汽车式起重机的制动器？	66
三十六、起升制动器操纵机构起什么作用？	67
三十七、操纵Q1-5型汽车式起重机应注意些什么？	68
三十八、Q2-8型汽车式起重机作业前应作哪些准备工作？	69
三十九、怎样操纵Q2-8型汽车式起重机？	69
四十、怎样操纵QL2-8型轮胎式起重机？	71
四十一、怎样操纵QL3-16型轮胎式起重机？	72
四十二、怎样打支腿？	76
四十三、怎样防止翻车事故？	76
四十四、怎样防止折臂、坠臂事故？	79
四十五、起重机操纵的安全技术有哪些？	80

四十六、怎样检查吊钩、钢丝绳？	81
四十七、齿轮箱的检修有哪些要求？	82
四十八、卷筒与滑轮的检修有哪些要求？	82
四十九、Q1-5型汽车式起重机每日保养有哪些项目？	82
五十、Q1-5型汽车式起重机一级保养有哪些项目？	83
五十一、Q1-5型汽车式起重机二级保养包括哪些项目？	83
五十二、Q1-5型汽车式起重机三级保养包括哪些项目？	83
五十三、Q1-5型汽车式起重机常见故障及排除方法？	84
五十四、怎样润滑Q1-5型汽车式起重机？	84
五十五、加注润滑油时应注意些什么？	84
五十六、Q2-8型汽车式起重机常见故障及排除方法？	84
五十七、如何维修和保养液压系统？	84
五十八、Q2-8型汽车式起重机有哪些润滑部位？	89
五十九、QL2-8 型轮胎式起重机作业中可能出现哪些故障 及排除方法？	92
六十、QL2-8 型轮胎式起重机有哪些润滑部位？	92
六十一、QL3-16 型 轮 胎式起重机有哪些常见故障及排 除方法？	94
六十二、怎样润滑 QL3-16 型 轮胎式起重机？	94
六十三、怎样启动 4135C-1 型柴油机？	94
六十四、柴油机排气管为什么冒黑烟？	97
六十五、柴油机排气管为什么间断地冒白烟？	98
六十六、KATO 液压汽车起重机的油路是怎样构成的？	98
六十七、KATO NK-15型汽车式起重机司机室内有哪 些操纵手柄？各起什么作用？	103
六十八、KATO汽车起重机常见故障有哪些？如何 排除？	104
六十九、怎样润滑 KATO 汽车起重机？	107
七十、KATO 汽车 起重机操作中要注意哪些事项？	107

附 表

附表 1	KATO 汽车起重机技术性能表.....	109
附表 2	KATO NK-110型汽车起重机的起重特性表.....	109
附表 3	KATO NK-160型汽车起重机的起重特性表.....	110
附表 4	KATO NK-20B 型 汽车起重机的起重特性表...	111
附表 5	KATO NK-300型汽车起重机的起重特性表.....	112
附表 6	KATO NK-400型汽车起重机的起重特性表.....	113
附表 7	KATO NK-750型汽车起重机的起重特性表.....	114
附表 8	TADANO (多田野) 液压汽车起重机技术参 数表	115
附表 9	TADANO TG-451 型液压汽车起重机的起重 特性表	115
附表 10	TADANO TG-350 型液压汽车起重机的起重 特性表	116
附表 11	TADANO TL-280L 液压汽车起重机的起重 特性表	117
附表 12	TADANO TL-200L 液压汽车起重机的起重 特性表	117
附表 13	TADANO TL-150 液压汽车起重机的起重特 性表	118
附表 14	TADANO TS-150L 液压汽车起重机的起重 特性表	119

技术性能和使用范围

一、什么叫汽车式起重机？什么叫轮胎式起重机？

汽车式起重机是安装在标准的或特制的汽车底盘上的起重设备。通常把底盘以上的回转部分称为上车部分，底盘称为下车。大型汽车起重机一般在其上、下车各有自己的发动机和司机室，上车发动机供起重作业使用，下车发动机供行驶使用。而中小型汽车式起重机则只有一个发动机。

汽车式起重机轮压、外形尺寸都应符合公路行驶要求。能直接与汽车编队行驶，速度一般在40公里/小时左右，最高可达80公里/小时。

轮胎式起重机是安装在特制的轮胎底盘上的起重设备。一般只在上车安装发动机和司机室，并在这里操纵整机的起重作业和行驶。

轮胎式起重机不适于长距离行驶，一般时速不超过30公里。最高可达50公里/小时。

轮胎式起重机，允许在平坦路面上，按不使用支腿的额定起重量的75%吊重行驶。而汽车式起重机则不允许吊重行驶。

汽车式起重机与轮胎式起重机的差别可以归纳成表1所列各项。

液压式汽车起重机，大多数是上下车共用一个发动机

随着具有汽车特征（行驶速度、轮压、外形尺寸）又适合起重作业的专用底盘的出现，这就使得汽车式起重机和轮胎式起重机在结构上有许多相同之处。所以一般把具有能与汽车编队行驶的自行式起重机（行驶速度、轮压和外形尺寸

符合公路行驶要求) 称为汽车式起重机。

汽车式起重机与轮胎式起重机的差别表 表 1

序号	项 目	汽 车 式 起 重 机	轮 胎 式 起 重 机
1	适用的工作场地	可经常行驶于较长距离的作业场地之间, 起重和行驶并重。	作业场地较为固定, 在公路上移动较少, 以起重为主, 兼顾行驶。
2	行驶速度	40公里/小时左右, 最高80公里/小时。一般可直接与汽车编队行驶, 即使是大型的汽车式起重机, 在拆去某些部件后仍能与汽车编队行驶。	一般不超过30公里/小时, 不能与汽车编队行驶。
3	吊重行驶	不能或很少可能。	可以很方便地吊一定负荷行走, 尤其中小型这一优点更突出。
4	发动机	大型汽车式起重机一般是采用两台发动机, 分别驱动起重和行驶机构, 但中小型亦只有一台发动机。行使用发动机功率较大。	不论大中小型, 一般只采用一台发动机, 发动机功率较小, 以满足起重作业的要求。
5	司机室	除个别小型外, 绝大多数都有两个司机室, 一个用于操纵起重作业, 另一个操纵行驶。	只有一个司机室, 同时操纵起重作业和行驶。

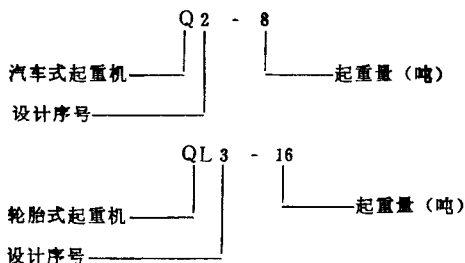
由于汽车式起重机具有行驶速度高、机动性好、动力“传动链”短、结构和布置比较简单等一系列的优点, 因此, 它比起轮胎式起重机发展得要快。

二、汽车式起重机有哪些技术规格? 轮胎式起重机有哪些技术规格?

起重机型号 汽车式起重机用Q字表示, 轮胎式起重机用QL表示。

起重量 最短的臂长、最小的幅度、起重机所能起吊的最大吨位, 称为起重机名义起重量。用“吨”表示。

幅 度 吊钩中心线到起重机回转中心线之间的水平距离, 称为幅度。用“米”表示。



起升高度 起重机作业场地地面到吊钩中心的垂直距离，称为起升高度。用“米”表示。

工作速度 包括起升速度(米/分)、回转速度(转/分)、变幅时间(秒)和行驶速度(公里/时)。

还有发动机型号、功率以及外形尺寸等。

表 2 是国产汽车式起重机、轮胎式起重机技术规格表。

三、如何选用汽车式起重机、轮胎式起重机？

选用汽车式、轮胎式起重机可根据以下几项要求进行。

(一) **起重特性要求** 汽车式起重机、轮胎式起重机的特点是不同长度的起重臂起升高度不同；同一长度的起重臂，仰角越大，幅度越小，起重能力越大。仰角越小，起重能力也越小。所以选用起重机时，要根据货物重量、所需要的提升高度和幅度选用起重机。起重机的起重特性一般用表格方式表示，也可用起重特性曲线来表示。

表 3 是 Q1-5 型汽车式起重机的起重特性表。

表 4 是 Q2-8 型汽车式起重机的起重特性表。

图 1 是 Q2-8 型汽车式起重机特性曲线图。

图 1 是根据表 4 的数据绘制的，图中明了的显示出起重机的特性。把 3 条曲线结合起来则可以看出，起重机能把多少吨重的货物起升到多么高、幅度多么大。同时可以看出，同一

国 产 汽 车 式、轮 胎 式

起重 机名称	起重 机 型 号	起重量(吨)		起 升 高 度 (米)	幅度(米)		吊 臂 长 度 (米)	工 作 速 度			
		最小 幅度	最大 幅度		最小 值	最大 值		起升 (米/ 分)	回转 (转/ 分)	变幅 (秒)	行驶 公里/ 小时
汽 车 式 起 重 机	Q 1-5	5	1.8~2	4.5~ 6.5	2.5	5.5	6.2	1.47~ 15.3	0.57~ 3.97	6.1	30
	Q 2-7	7	0.9	4.48~ 11.33	2.5	10.0	10.98	11.8	2.9	7	60
	Q 1-8	8	1.0	5.35~ 11.40	3.0	9	7.6~ 12.0	8.25~ 29.4	1.59	13.7	30
	Q 2-8	8	0.8	4.6~ 12.0	3.2	10.5	8.5~ 11.7	8	2.8	9~27	60
	Q 2-12	12	2	5.8~ 12.8	3.6	10.4	8.5~ 13.2	7.5	2.8	18~28	60
	Q 2-16	16	0.8	4.6~ 20	3.5	18	8.2~ 20	8.75~ 26.2	3	60	75
	Q 2-16	16	0.2	5.6~ 20.3	4.0	15.0	9.5~ 21.0	8	3	27~41	60
	Q 2-32	32	0.6	9.4~ 29.43	3.5	26.0	9.5~ 30	5.87	2.5		55
	Q 100	100	1.0	11.0~ 76.0	4	60	12~78	2~34	1.5	160	50
轮 胎 式 起 重 机	QL2-8	8	2.2	1.4~ 7.2	3.2	7	4.4~ 7	9	2	12~28	30
	QL1-15	15	1.3	5.1~ 19	3.4	13.3	10~20	6.16~ 64.7	1.7	70.6	8.25
	QL1-16	16	1.5	4.6~ 13.45	3.4	15.5	10~15	6.3	2.5	103.8	18
	QL3-16	16	0.8	5.3~ 18.25	3.4	20	10~20	70	2	18~28	18
	QL3-25	25	0.6	6~33	4	21	12~37	7	2	50	18
	QL3-40	40	1.5	8.8~ 37.5	4.5	25	15~42	5~25	1.5	90	15

起 重 机 技 术 规 格

表 2

发 动 机		外形尺寸 (毫米)			全机重量 (吨)	油泵型号	底盘型号
型 号	功率 (马力)	全 长	全 宽	全 高			
CA-10B	95	8740	2420	3400	7.5		CA-10B
CA-30	110	8740	2300	3280	10.3	ZBD-40	CA-30A
6135C	160	10500	2520	3500	14		JN-150B
6135Q	160	8600	2450	3200	15	ZBD-40	JN-150C
6135Q	160	10350	2400	3300	17.3	ZBD-75	JN-150
6135Q-1	220	10800	2490	3450	21.5	ZBD-75	“长江”
6135Q-1	220	11640	2560	3250	21.5		专用
6135Q-1	220	12920	2600	3500	32.	ZBD-75	专用
6135K-5	160	12375	3400	2342	100 + 30		12V135 Q400马力
CA-10B	95	8550	3500	2890	12	ZBD-40	专 用
4135K-1	80	6053	3410	3954	28		
4135C-1	80	14650	3176	3485	23		
4135C-1	80	14650	3176	3485	22		
4135C-1	80	6820	3200	3430	28		
6135K-5	160	9600	3500	3910	53.7		

Q1-5汽车式起重机的起重特性表

表 3

幅 度 (米)	起 重 量 (公斤)		起升高度 (米)
	滑轮组倍率 $a = 3$	滑轮组倍率 $a = 2$	
2.5	5000	3500	6.5
3.5	3500	3000	6.1
4.5	2700	1800	5.5
5.5	2000	1800	4.5

Q2-8型汽车式起重机起重特性表

表 4

起 重 臂 长 6.95(米)			起 重 臂 长 8.50(米)			起 重 臂 长 10.15(米)			起 重 臂 长 11.70(米)		
幅度 (米)	起重量 (吨)	起升高度 (米)	幅度 (米)	起重量 (吨)	起升高度 (米)	幅度 (米)	起重量 (吨)	起升高度 (米)	幅度 (米)	起重量 (吨)	起升高度 (米)
3.2	8.0	7.5	3.4	6.7	9.2	4.2	4.2	10.6	4.9	3.2	12.0
3.7	5.4	7.1	4.0	4.5	8.8	5.0	3.1	10.1	5.8	2.4	11.4
4.3	4.0	6.5	4.7	3.4	8.3	5.7	2.5	9.6	6.7	1.9	10.8
4.9	3.2	5.7	5.4	2.7	7.6	6.6	1.9	8.8	7.7	1.4	9.9
5.5	2.6	4.6	6.2	2.2	6.8	7.5	1.5	7.7	8.8	1.0	8.6
			6.9	1.8	5.6	8.4	1.2	6.3	9.7	0.9	7.0
			7.5	1.5	4.2	9.0	1.0	4.8	10.5	0.8	5.2

臂长,不同的仰角,起重机所允许的起重量是各不相同的。

表 5 是 Q23-16 型轮胎式起重机的起重性能表。

(二) 场地要求 要根据货场的活动范围来选择合适的起重机。如 Q2-8 型汽车式起重机按起重臂端轨迹的最小转弯半径为 9.20 米,按前轮轨迹的最小转弯半径为 8.25 米,起重机转台尾部回转半径为 1.81 米。在选用起重机时要考虑这些参数。

本书附表列出目前在铁路上使用较多的日本加藤 (K-ATO) 汽车式起重机和多田野 (TADANO) 汽车式起重

机的起重特性表。

四、铁路上常用的汽车式起重机、轮胎式起重机有哪些？

铁路上使用较多的汽车式起重机是 Q2-8 型汽车起重机和 Q1-5 型汽车式起重机。轮胎式起重机是 QL3-16 型轮胎式起重机。

使用进口的汽车式起重机以 KATO 型液压汽车式起重机为多，TADANO 公司生产的液压汽车式起重机也不少。

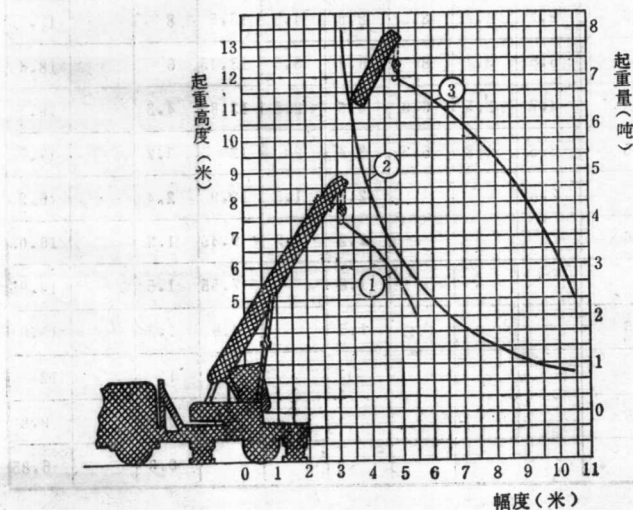


图 1 Q2-8型汽车式起重机特性曲线图

- ① 起升高度曲线 (起重臂长6.95米)；
- ② 起重重量特性曲线；
- ③ 起升高度曲线 (起重臂长11.7米)。

Q L3-16轮胎式起重机起重性能表

表 5

幅度 (米)	臂 长 10米			臂 长 15米			臂 长 20米		
	起重量 (吨)		起升 高度 (米)	起重量 (吨)		起升 高度 (米)	起重量 (吨)		起升 高度 (米)
	用支腿	不用 支腿		用支腿	不用 支腿		用支腿	不用 支腿	
3.4		10	8.2						
4	16	7.5	8.3						
4.4					6.5	12.95			
4.7	11.5	6	8.8	11	6	13.2			
5.5	8.7	4.7	8.5	8.5	4.5	13.5	8		17.95
6.5	6.6	3.7	8	6.4	3.5	13.45	6		18.4
8	4.7	2.5	6.9	4.5	2.5	12.85	4.3		18.25
9.5	3.5	1.8	5.3	3.4	2	12	3.2		17.7
11	2.8			2.7	1.5	10.9	2.4		16.95
12.5				2.2	1.3	9.45	1.9		16.05
14				1.8		7.55	1.5		14.95
15.5				1.5		4.6	1.2		13.6
17							1		12
18.5							0.9		9.8
20							0.8		6.85

结构与工作原理

五、Q1-5型汽车式起重机是怎样传动的？

图2是Q1-5型汽车式起重机外形图。

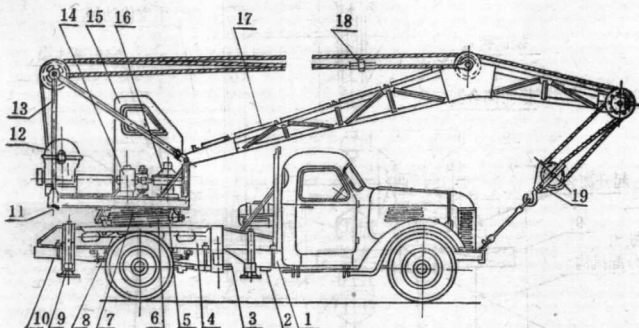


图2 Q1-5型汽车式起重机外形图

1——底盘；2——动力分路箱；3——前支腿；4——底架；5——反
滚；6——支承座；7——齿圈；8——稳定器；9——后支腿；10——螺
旋；11——转台；12——绞车；13——支架；14——动力分配箱；
15——司机室；16——回转机构；17——起重臂；18——变幅滑轮组；
19——吊钩夹套。

Q1-5型汽车式起重机属于中小型机械传动的汽车起重
机，它只有一个发动机。

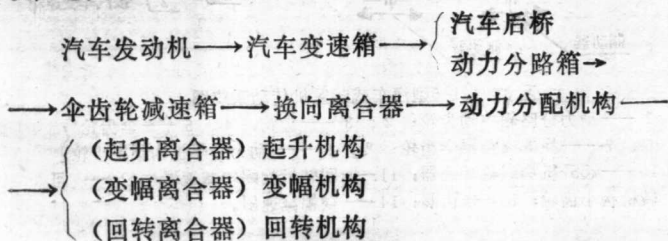


图3是Q1-5型汽车式起重机的传动系统图。