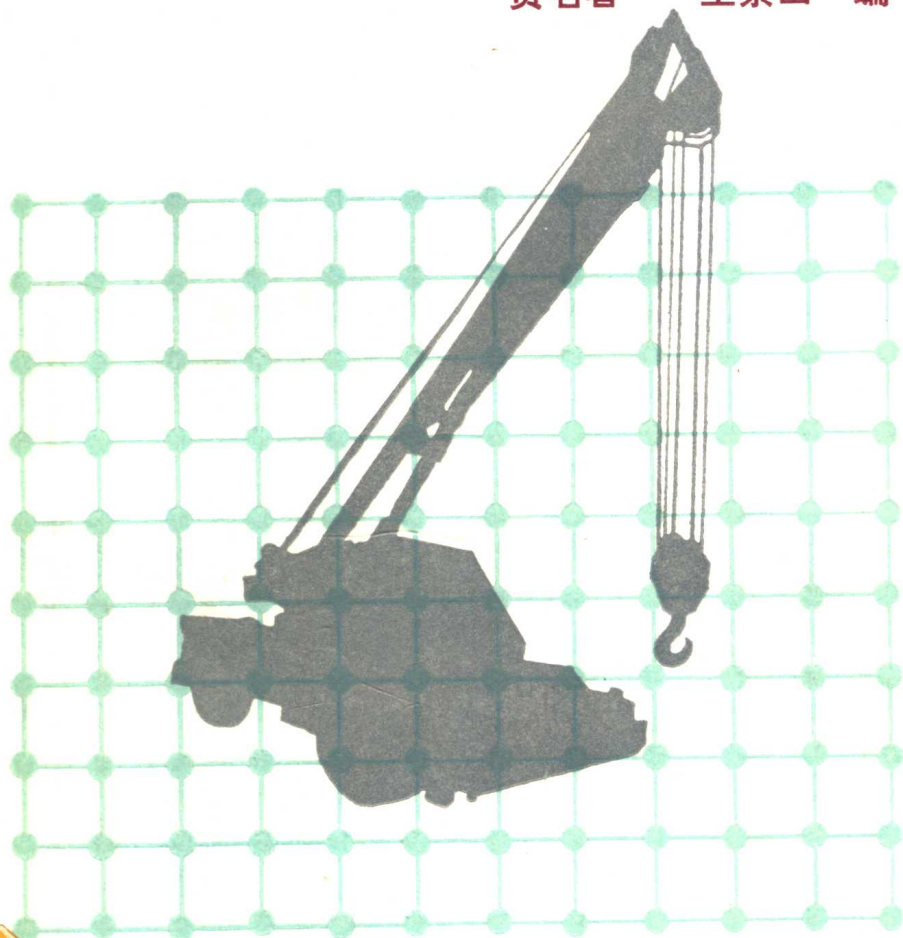


汽车式 轮胎式起重机 实用技术

贾名著 王景山 编



中国铁道出版社

汽车式轮胎式 起重机实用技术

贾名著 王景山 编

江苏工业学院图书馆
藏书章

中国铁道出版社

1994年·北京

(京) 新登字063号

内 容 简 介

本书是在总结使用汽车式、轮胎式起重机实践经验的基础上, 结合有关理论知识编写而成, 比较全面地介绍了各型汽车式、轮胎式起重机的技术性能, 工作参数、技术规格、起重作业基本知识、操作技术规范和安全技术要求。比较系统地介绍了汽车式、轮胎式起重机的结构、工作原理、维修保养、故障原因分析和故障排除方法。

本书可供汽车式、轮胎式起重机司机、维修工及其他有关人员学习, 并可作为培训教材, 也可供起重机管理人员、工程技术人员在选型、使用时参考。

本书由铁道部运输局装卸处白瑞海工程师审修。

汽车式轮胎式起重机实用技术

著名著 王景山 编

*

中国铁道出版社出版发行

(北京市东单三条14号)

责任编辑 熊安春 陈晓东 封面设计 翟 达

各地新华书店经售

北京市燕山联营印刷厂印

开本: 787×1092毫米1/32印张: 12.125 字数: 262千

1994年8月 第1版 第1次印刷

印数: 1—2500册

ISBN7-113-01778-9/TH·44 定价: 9.80元

目 录

第一章 概 述	1
第一节 汽车式、轮胎式起重机的基本概念.....	1
第二节 汽车式、轮胎式起重机的技术性 能、工作参数及起重特性.....	7
第二章 基本知识	42
第一节 一般物体重量的计算.....	42
第二节 绳索绑结知识.....	45
第三节 挠性构件及卷绕装置.....	55
第四节 取物装置.....	79
第五节 载荷与力的概念.....	98
第三章 起重机结构及工作原理	104
第一节 动力传动系统.....	105
第二节 液压传动系统与液压元件.....	113
第三节 起升机构.....	144
第四节 回转机构.....	154
第五节 变幅机构.....	166
第六节 支腿机构.....	178
第七节 安全装置.....	187
第八节 走行机构及操纵装置.....	195
第九节 动力装置.....	207
第十节 电气设备.....	233
第四章 起重机操纵与安全技术要求	240

第一节	起重机操作技术·····	240
第二节	起重机作业的安全操作技术要求·····	265
第三节	起重机作业的伤害事故分析·····	287
第五章	起重机的维护保养与故障分析·····	302
第一节	起重机的维护保养·····	302
第二节	常见故障及排除方法·····	317
第三节	电气故障及排除·····	339
第四节	起重机的保管与管理·····	348
附录一	线接触、点接触钢丝绳·····	351
附录二	钢丝绳技术数据·····	360
附录三	指挥信号·····	368
附录四	电路系统与液压系统常用符号·····	373

第一章 概 述

汽车、轮胎起重机均属自行式起重机。自行式起重机是自带动力并依靠自身的运行机构沿有轨或无轨通道运移的臂架型起重机。

自行式起重机除了汽车起重机、轮胎起重机外，还有履带起重机（行走机构为履带式的臂架起重机）、铁路起重机（在轨道上行驶的臂架起重机）和液压随车起重机（起重作业部分安装在货运汽车上的臂架起重机）。

本书主要介绍有关汽车起重机、轮胎起重机的一些基本知识，如基本性能、基本结构原理、使用维护、安全操纵、事故分析及一般故障分析等。

第一节 汽车式、轮胎式起重机的基本概念

一、起重机的基本概念及适用范围

1. 起重机是在一定范围内垂直提升和水平搬运重物的多动作起重机械，又称吊车。

起重机最早出现于公元1490~1550年间，那是一台可进行复合运动的人力驱动木制起重机。随着蒸汽机的出现，结束了起重机采用人力驱动的历史。1827年，出现了第一台用蒸汽机驱动的固定式回转起重机。随着电气工业和内燃机工业的迅速发展，20世纪20年代，才出现了以电动机或内燃机为动力装置的各种起重机械。

2. 汽车起重机是起重作业部分安装在通用的(标准的)或特制的(专用的)载重汽车底盘上的起重机。它是行驶、起重并重的一种起重机,如图1—1所示。

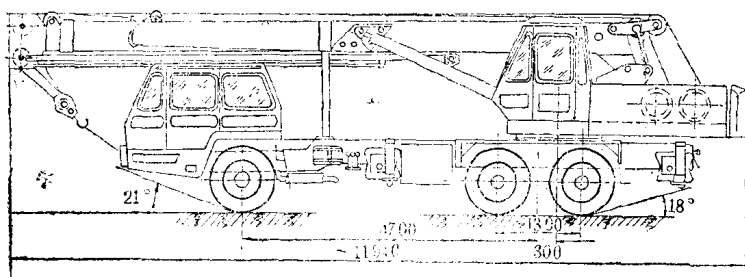


图 1—1 QY16型汽车起重机

适用范围: 由于汽车起重机运行速度快(达50—80 km/h), 机动性能好, 故适用于长距离两料场之间的装卸作业。即常用于仓库、码头、货栈和工地作装卸和安装之用, 特别是在完成较分散的作业时, 效率较高。

3. 轮胎起重机是起重作业部分安装在专门设计的自行轮胎式底盘上全回转臂式起重机。如图1—2、1—3所示。

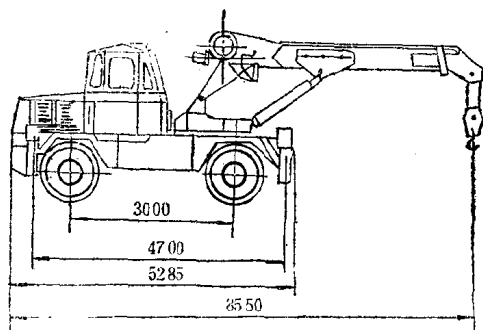


图 1—2 QLY-8轮胎起重机

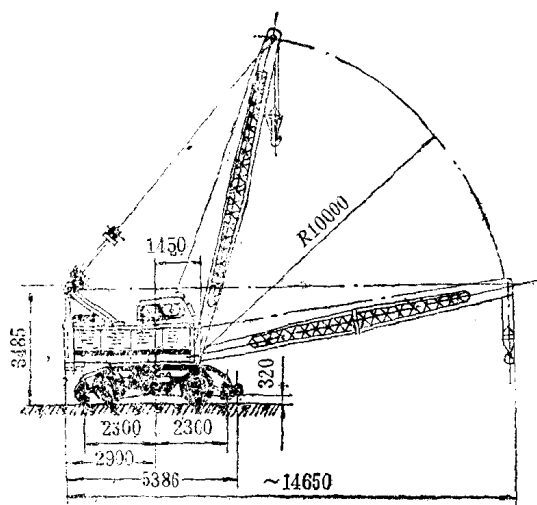


图 1—3 QLD-16轮胎起重机

适用作业范围：由于轮胎起重机运行速度较低（一般低于30km/h），故适用于作业场地比较固定，一般不作长距离转移的场合。即多用于港口、车站、货场和工地等场所的安装和装卸。

二、起重机的型号及分类

1. 型号

汽车起重机型号：□ □ □ □

— A、B、C……表示生产序号

— 1位或2位阿拉伯数字，表示起重量(t)

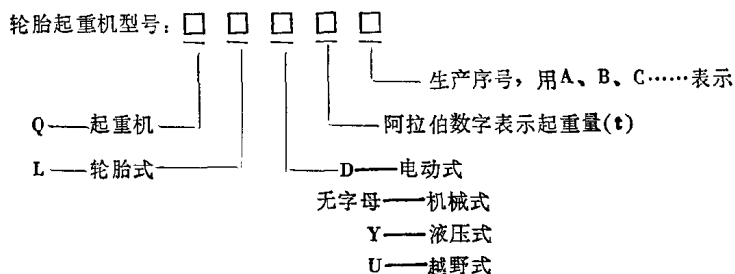
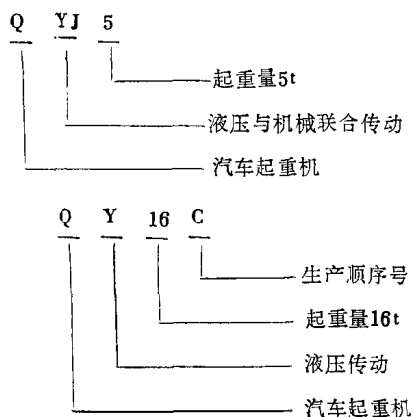
— 用“Y”表示液压传动，“J”表示机械传动

— 用“Q”表示汽车起重机。

如QY8、QY12、QY12B、QY20、QY16C、QY20B、

QY25A、QY32、QY40等。

如QYJ5、QY16C的含义：



如QL16B、QLD16、QLY16B、QLY25、OLD25等。其中QL16B机械式传动轮胎起重机，起重量16t，第二批生产（改型的）；QLD16电力传动轮胎起重机，起重量16t；QLY25液压传动轮胎起重机，起重量25t，其它类推。

2. 分类

汽车起重机按传动方式不同，有机械传动和液压传动两种。由于液压传动操作准确、方便，工作平稳，并能实现无级变速，近几年来发展很快，各生产厂家都采用了液压传动

方式。

轮胎起重机按传动方式不同，有机械传动、电力传动和液压传动三种。

如JLQ16A轮胎起重机(该型号为老号，不符合现行规格型号标准)，是一种机械式轮胎起重机。它以4135AK-2柴油机为动力，通过液力偶合器和动力分配箱分别驱动起升、回转、变幅和行走机构。

QLD16轮胎起重机，是一种电力传动轮胎起重机。它以4135C-1型柴油发动机带动直流发电机，由直流发电机来驱动起升、变幅、回转及行走机构。

QLY25型轮胎起重机，是一种全液压传动的轮胎起重机。它装有6120QK型，118千瓦的柴油发动机，除走行部分采用机械传动装置外，起升、回转、变幅、吊臂伸缩及支腿伸缩均采用液压传动。

三、汽车式、轮胎式起重机的使用特点及主要区别

1. 使用特点

共同特点：机动灵活，转场方便。转场——起重机由一个场地到另一个场地的行驶。

不同特点：汽车起重机可在较长距离之间转场，起重、行驶并重，能直接与汽车编队行驶；轮胎起重机不宜作经常的长距离之间转场，以起重作业为主，行驶为辅，不能与汽车编队行驶。但随着轮胎起重机的发展，两者的这些不同使用特点，有着越来越不明显的发展趋势。

2. 主要区别

汽车式、轮胎式起重机的主要区别见表1—1。

越野轮胎起重机，速度比较高，适宜转场作业。这种起

重机装有越野式车架，上面装有伸缩式吊臂。有一个司机

表 1—1

项目	汽车起重机	轮胎起重机
发动机	中小吨位起重机装一台发动机，40t以上的大吨位起重机都采用两台发动机	采用一台发动机，一般装在上车转台上，供起重装置和行走装置用
底盘	通用或专用载货汽车底盘	专门设计的自行式专用轮胎底盘
行驶速度	行驶速度比较高，在良好道路上行驶可达60km/h以上，转场较为方便	行驶速度比较低，一般在30km/h以下。 ^①
起重性能	打支腿作业，作业范围在起重机两侧和后方可吊重物 ^② 。由于使用弹簧悬挂一般不允许吊重行驶 ^③	作业范围大，能四面起吊重物。由于不采用弹簧悬挂，在平坦地面上，可按不使用支腿时短臂额定起重量的75%吊重行驶。这样扩大了作业的机动性
通过性能	转弯半径大，一般在8.5~12.5m之间。爬坡能力大，一般在12°~20°之间	由于轴距短，故有较小的转弯半径，一般为6~9m。爬坡能力低一般为8°~14°之间（越野轮胎起重机除外）
司机室	大多采用两个司机室，一个用于驾驶操作，一个用于起重作业操作	一般只有一个司机室 ^④ ，设在上车转台上
外伸支腿	前支腿在前桥后面，后支腿在后桥后面，如图1-4所示	支腿一般都配置在前后桥外侧，如图1-5所示

注：①越野轮胎起重机速度比较高，有的可高达70km/h，如引进技术生产的FRT120型全液压越野轮胎起重机，时速达70km/h。

②徐州生产的QY40型汽车起重机有双H型支腿，并附加第五支腿（前面支腿），可实现360回转起重作业。

③如徐州与德国合作生产的CXP1032型全路面汽车起重机，时速可达70km/h，并能吊重行驶。

④HMK260-E型轮胎起重机是从德国引进的，有两个司机室，上司机室在塔柱17米处，下司机室在底盘上。

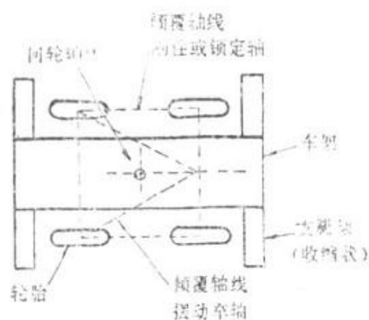
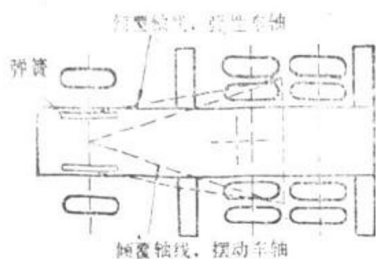


图 1-4 汽车起重机支腿配置

图 1—5 轮胎起重机支腿配置

室，可与吊臂一起回转(也有固定不动的)。配备外伸支腿，

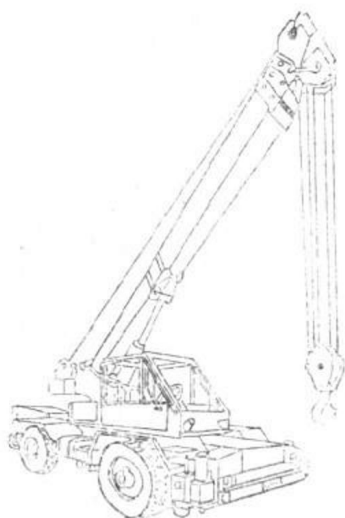


图 1—6 RT95越野轮胎起重机

使用超大尺寸轮胎，便于在崎岖土地条件下运行。由于司机室重心高，并且无弹簧悬挂装置，长距离行驶时，驾驶员会感到不舒服。所以长途转场时，一般是把它放在低架托车上运输。

为了适应我国野外作业的需要,近几年从国外引进了RT系列全液压越野轮胎起重机,如RT95、RT625、RT740型等。图1—6为RT95越野轮胎起重机。

第二节 汽车式、轮胎式起重机的技术性能、工作参数及起重特性

为了帮助用户、司机了解汽车式、轮胎式起重机性能。

正确选择、使用起重机，对目前国产和引进的汽车式、轮胎式起重机的技术性能、工作参数及起重特性图表作以介绍。

一、起重机的选用

选择适合于完成特定任务的起重机，也是一门学问。首先，对负载能力、有效范围、净空及场地要求，都研究清楚，然后再了解国内有哪些起重机可供选择，它们的具体技术参数为多少。第二，要把两者结合起来考虑，第一经济上是合算的，其次便是主观因素的考虑，决定选甲而不选乙。有些可供选择的起重机的性能，只有个别型号才有，如自动伸缩臂或上部结构可拆的起重机，对某些用户可能有很大的经济意义，这些因素一定认真考虑。比如，如果一次操作只有几件货物要吊送，工作持续时间仅1~2天，转场距离又短，显然选用廉价的越野轮胎起重机最经济。因为它们架设迅速，机动灵活，起重范围大，转场迅速，并且只要一个操作人员。为此，目前大的作业区也多选用此类起重机。它可完成任何类型的任务，从提升、运送到精确吊装零部件或机器等都能完成。如果工作性质和土壤条件要求起重机在木排垫上工作，而又经常变化工位，则选用汽车起重机为宜。因为汽车起重机的架设费低于铺设和调平木排垫的费用。

二、汽车式、轮胎式起重机的技术规格(技术数据)

起重机的技术规格是起重机生产单位对它所生产的成品规定的技术标准，如重量、机械性能及外形尺寸等。是使用单位选择、使用的依据。

1. 汽车起重机的技术规格(数据)

国产汽车起重机及引进技术生产的汽车起重机的技术规

格及尺寸参数见表1—2、表1—3、表1—4。

说明:

表1—1中QY8C型汽车起重机,是北京市工程机械工业公司与日本联合设计,合作生产的产品。它的副臂置于主臂内腔里,使用时可把副臂拉出,在狭窄场地上作业尤为方便。这种型号的汽车起重机,其吊臂仰角可达 -7° ,使人站在地面上就能够将钢丝绳穿绕在主臂顶端的滑轮上;另外主副起升机构能实现高低两档变速。

长江起重机厂生产的QY20A、QY40型汽车起重机,其液压系统的驱动泵是从日本引进的双联齿轮泵,通过泵的合流和特殊的操纵阀,可使卷扬机构进行高、低速及稳速微动的操纵。其中卷扬液压马达是由联邦德国引进的。另外,该厂生产的汽车起重机的支腿操纵系统,采用了有独特结构的旋阀。它能够简单、迅速、准确地把起重机调成水平状态。

CQY16型汽车起重机,是常州冶金机械厂根据冶金工业起重作业特点设计的,适合冶金工业的吊装作业。

表1—3中TL—250E、TL—300E汽车起重机,是哈尔滨工程机械制造厂与日本多田野铁工所联合生产的产品。而NK-250E、NK-300E和NK-450E型汽车起重机,是该厂与日本加藤制作所联合生产的产品。

TG-350M、TG-500E型汽车起重机,是北京市工程机械工业公司与日本多田野铁工所合作生产的产品。这两种起重机上装有由新型微处理机控制的自动力矩限制器,当实际载荷值接近超载状态时能发出声光警报,而且在将要超载之前自动停止起钩、伸臂、降臂等动作。所以,一旦司机误操纵或系统发现故障,力矩限制器能避免危险的发生。力矩限制器还可显示出:(1)实际载荷值和最大容许起重量;(2)实

国产汽车起重

起重机型号	最大起重重量(t) 主/副	起重臂长 (m)		最大起升高度 (m)	起重幅度范围 (m)	工作速度	
		主	副			起升主/副 (m/min)	回转 (r/min)
QY3	3			10		9.6	3.2
Q2-5A	5	6.57 ~10.59		11.15		10.0	3.1
QY5	5	7.0 ~11.0		11.18	3.0~4.5	10.0	3.4
QYJ5	5	6.5		6.2	3.2~	42(3)	2.0
QY8	8	8.95 ~11.7		12.0		40 (单绳)	2.8
QY8	8	7.525 ~12.775		12.42	3.2~ 10.8	8.0	2.74
QY8	8	12.6		13.0	3.0~ 10.5	8.0	2.5
QY8A	8	7.3~ 12.3	5.5	17.87	3.0	50(5)	2.5
QY8C	8	3.5~ 15.4	6.1			50/42	2.7
QY12	12	3.2~ 20		20	3.0~ 16.0	15	3.0
QY12	12	3.6~ 21		21	3.0	78(6)	2.3
QY12	12/2	9.15~ 16.15	7	23	3.2~ 20	12.5/38	3.2
QY12B	12	13.2		12.8	3.6~ 10.4	16.2/15	2
QY16	16	8.8~ 20		19	3.8~ 16	7~8.4	2.5~ 2.9
QY16	16/2	9.8~ 23.5	7	29.7	3.75	54(6)/54(1)	2.5
QY16C	16	9.5~ 23.5	7.5	30.9	3~ 26	0~28.6	2
QY20	20/2.5	10.2~ 26.2	7.5	34	3~	96(8)/80(1)	3
QY20A	20	10.2~ 25.2	8	32.8	3~27	12	2
QY20B	20	10.2~ 24.8	7.5	30.6		10/55	2
QY25A	25/2	10.2~ 25	8+4	36.4	3.2~	120(8)/76.5	3
QY32	32/2	10.4~ 32	8.5+5	45.8	3	140(10)/	2.5
QY40	40	12~ 30	10	39	3.5~ 32	12.8 (56)	1.5

机技术规格

表 1—2

变 幅		伸/缩臂时间 (s)	放/收腿时间(s)	
角度 (°)	时间起/落 (s)		水平支腿	垂直支腿
0~70°	17/8	28.7/11.2	8.4/5.4	5.8/3.8
	27/16	32/15		12/7
-1.3~55.8	15.6/9.0	24/11	30/ (蛙式)	
0~70	25/15	55/35		
	15/7	53/15	6/4	
	25/15	55/35		12/6
0~71	20/	21/	16/ (蛙式)	
	24/	22/		
	39.3/15.3	57.4/19	3/2.3	13.7/7.1
-2~77	42/17	70/24	25/20	20/15
	40/25	60/30	4.5/2.6	7/4.5
	46/24	54/30		25/22
	34.7/19.4	29.55/9.8	11.7/8.5	7.75/4.6
-2~80	60/	15/	15/	15/
	57.8/19.1	81.3/16.5	13/6.4	10.7/3.9
-3~80	55/	70/	20/	20/
	44/31	88/65	27/19	32/18
	40/28	62/40	31/22	35/25
-4~78	72/30	115/50	25/20	20/15
-2~78	80/40	160/130	25/20	20/15
	76/80	80/50	16.1/7.9	11.1/4

起重机型号	行 驶 性 能			发 动 机	
	行驶速度 (km/h)	最大爬坡度	最小转弯半 径 (m)	型号	功 率 (kW/r/min)
QY3	60			WH70	51.5/
Q2-5A	60	24%	9.5	解放	66/3000
QY5	40	15°6'	9.2	CA15	85/
QYJ5	80	30%	9.0	Q6105	121/3200
QY8	60	27%	8.25	6135Q	118/1800
QY8	71	27%	8.25	6135Q	118/1800
QY8	60	27%	9.2	6135Q	118/1800
QY8A	90	28°	8.0	Q6100-1	99/3000
QY8C	100	36%		日产	116/3000
QY12	71	27%	9.43	6135Q	118/1800
QY12	68	14°30'	8.5	6135Q	132.5/2000
QY12	71	27%	8.76	6135Q	118/1800
QY12B	60	14°30'	11.1	6120Q	118/2000
QY16	65	30%	9.8	6135Q	147/2000
QY16	68	22%	10	6135Q-1	162/2200
QY16C	70	20°	10.5	6135Q-1	162/2200
QY20	63	23%	10	6135Q-26	162/2200
QY20A	64	12°	10	6135Q-ZA	162/2200
QY20B	65	26.5%	9.5	6D22	158/2300
QY25A	70	23%	10.5	6135Q-1	162/2200
QY32	64	30%	10.5	日产	180/2300
QY40	65	15°	12.5	NTC-290	213/2100