

CHACHE CAOZUOGONG
PEIXUN JIAOCHENG



叉车操作工



培训教程

- 徐州宏昌工程机械职业培训学校 组织编写
- 李 宏 主编
- 李 波 张钦良 副主编



化学工业出版社



www.cip.com.cn

读科技图书 上化工社网

叉车操作工



培训教程

CHACHE CAOZUOGONG

PEIXUN JIAOCHENG

ISBN 978-7-122-03215-7

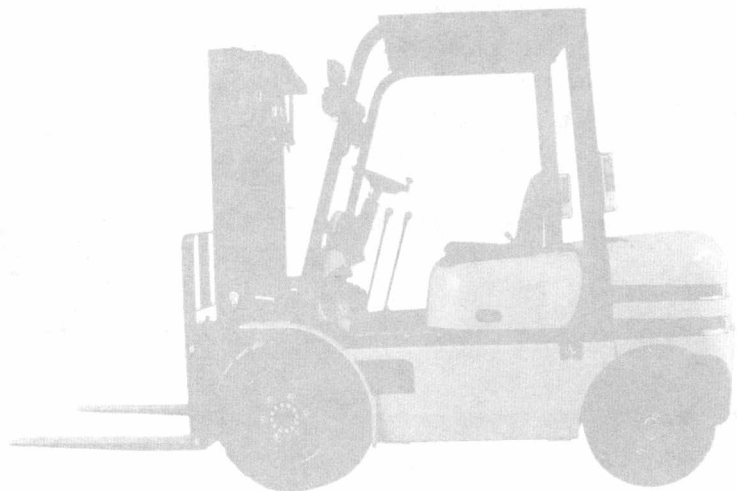


9 787122 032157 >

销售分类建议:机械/工程机械

定价: 26.00 元

CHACHE CAOZUOGONG
PEIXUN JIAOCHENG



叉车操作工



培训教程

- 徐州宏昌工程机械职业培训学校 组织编写
- 李 宏 主编
- 李 波 张钦良 副主编



化学工业出版社

· 北京 ·

全书从叉车驾驶培训的实际需要出发,注重培养学生的驾驶和作业过程中的操作能力,并介绍了叉车基本机构以及常见故障诊断与维修知识。其主要内容包括操作技术部分和维护保养部分,操作技术部分主要讲述叉车基本常识、安全驾驶注意事项和驾驶作业技术;维护保养部分主要讲述发动机、底盘、工作装置、电气系统在使用过程中的基本知识,以及常见的一般故障诊断与维修等。

本书内容通俗易懂,图文并茂,形式新颖活泼,突出了理论与实践的结合,体现了科学性和实用性。

本书可作为职业院校叉车驾驶教学和社会培训的教材。

图书在版编目(CIP)数据

叉车操作工培训教程/李宏主编. —北京:化学工业出版社, 2008.7

ISBN 978-7-122-03215-7

I. 叉… II. 李… III. 叉车-技术培训-教材 IV. TH242

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2008) 第 097365 号

责任编辑:张兴辉

装帧设计:刘丽华

责任校对:蒋宇

出版发行:化学工业出版社(北京市东城区青年湖南街13号 邮政编码100011)

印装:三河市延风印装厂

850mm×1168mm 1/32 印张10 $\frac{3}{4}$ 字数290千字

2009年1月北京第1版第1次印刷

购书咨询:010-64518888(传真:010-64519686)

售后服务:010-64518899

网 址: <http://www.cip.com.cn>

凡购买本书,如有缺损质量问题,本社销售中心负责调换。

定 价:26.00元

版权所有 违者必究

前言



当前，工程机械行业发展迅速，国内各种工程机械（挖掘机、装载机、起重机、叉车等）的拥有量日渐增多，社会迫切需要大批量的工程机械操作工。为了满足中等职业技术学校工程机械专业教学以及企业工程机械驾驶培训的需要，我们在总结以往装载机驾驶教学培训经验的基础上，收集、整理已有的教材资料，组织编写了《叉车操作工培训教程》一书。

本教程从叉车操作工的需要出发，注重培养学生的驾驶和作业过程中的操作能力，并介绍了叉车基本机构以及常见故障诊断与维修知识。其主要内容包括操作技术部分和维护保养部分，操作技术部分主要讲述叉车基本常识、安全驾驶注意事项和驾驶作业技术；维护保养部分主要讲述发动机、底盘、工作装置、电气系统在使用过程中的基本知识，以及常见的一般故障诊断与维修等。本书在编写过程中文字力求通俗易懂，图文并茂，形式新颖活泼，克服了传统培训教材理论内容偏深、偏多、抽象的弊端，突出了理论与实践的结合。让学员既学到真本领又可应对技能鉴定考试，体现了科学性和实用性。

本教程由李宏主编，李波、张钦良副主编，参与编写的还有徐州宏昌工程机械职业培训学校的齐墩建、李峥、程学冲、周莉、王勇以及其他一些教师、驾驶教练等。

本教程的编写征求了从事叉车职业培训、维修和驾驶人员的宝贵意见，在此表示衷心的感谢！

鉴于编者能力有限，书中不当之处在所难免，敬请广大读者批评指正。

主编



第 1 章 叉车基础知识	1
1.1 概述 / 1	
1.1.1 叉车的功能 / 1	
1.1.2 类型 / 2	
1.1.3 特点 / 2	
1.2 叉车的型号与技术规格 / 4	
1.2.1 叉车的型号 / 4	
1.2.2 叉车的主要性能参数 / 4	
1.3 叉车的整体结构 / 6	
第 2 章 叉车安全注意事项	8
2.1 叉车安全操作的重要意义 / 8	
2.1.1 行车驾驶员心理活动的基本规律 / 9	
2.1.2 注意 / 9	
2.2 叉车驾驶注意事项 / 12	
2.2.1 机动车辆的起步 / 12	
2.2.2 低速挡换高速挡时的操作 / 13	
2.2.3 高速挡换低速挡的操作 / 14	
2.2.4 机动车制动 / 14	
2.2.5 机动车辆的转弯 / 15	
2.2.6 会车和让车 / 16	
2.2.7 倒车和调头 / 16	
2.2.8 交叉路口的通过 / 19	
2.2.9 试刹车时应注意事项 / 19	
2.2.10 拖挂 / 20	
2.2.11 机动车拖带损坏车辆, 应遵守的规定 / 20	
2.2.12 行车路线上的视线盲区 / 21	

2.2.13	行车速度	/	21
2.3	叉车安全操作注意事项	/	22
2.3.1	电动叉车标贴位置	/	22
2.3.2	安全规则	/	22
2.3.3	搬运叉车	/	38
2.3.4	怎样避免倾翻? 怎样自我保护?	/	38
2.3.5	日常保养	/	41
2.4	叉车保养及注意事项	/	44
2.4.1	新叉车的磨合	/	44
2.4.2	日常开车检查	/	45
2.4.3	驱动操作	/	45
2.4.4	行走操作	/	45
2.4.5	货叉起升操作	/	47
2.4.6	更换货叉	/	49
2.4.7	存放	/	49
2.4.8	蓄电池	/	51
2.4.9	维护概要	/	56
第3章	叉车驾驶作业和安全操作技术		65
3.1	叉车的稳定性	/	65
3.2	叉车的驾驶训练	/	67
3.2.1	“8”字行进训练	/	67
3.2.2	侧方移位训练	/	68
3.2.3	通道驾驶训练	/	69
3.2.4	倒进车库训练	/	71
3.2.5	场地综合驾驶训练	/	71
3.3	叉车作业训练及考核方法	/	72
3.3.1	叉车叉取作业	/	72
3.3.2	叉车卸载作业	/	74
3.3.3	叉卸货技术	/	74
3.3.4	叉车叉卸货效率分析	/	74
3.3.5	叉车工作通道和工作面的确定	/	77
3.3.6	拆码垛作业	/	80

3.3.7	叉车驾驶的考核方法与标准	/ 81
3.4	叉车在不同仓库中的使用特点	/ 85
3.4.1	库房的类型	/ 85
3.4.2	洞库中叉车的使用特点	/ 86
3.4.3	地面库中叉车的使用特点	/ 87
3.5	叉车对物资码垛要求	/ 87
3.5.1	不同物资的码垛特点	/ 87
3.5.2	不同物资对叉车性能的要求	/ 93
第4章	叉车的动力装置	95
4.1	动力装置类别	/ 95
4.2	发动机	/ 95
4.2.1	基本术语	/ 96
4.2.2	发动机工作原理	/ 96
4.2.3	发动机的基本结构	/ 99
4.3	电瓶叉车的电动机	/ 126
4.3.1	动力型蓄电池的结构特点	/ 126
4.3.2	动力型蓄电池的性能	/ 126
4.3.3	动力型蓄电池的维修	/ 127
4.4	直流电动机的分类与结构	/ 130
4.4.1	直流电动机的分类	/ 130
4.4.2	直流电动机的型号	/ 131
4.4.3	直流电动机的结构	/ 132
4.4.4	直流电动机的工作原理	/ 135
4.4.5	串励式直流电动机的机械特性	/ 136
4.5	串励直流电动机的控制类型	/ 139
4.5.1	直流串励电动机的启动控制	/ 139
4.5.2	直流串励电动机的调速控制	/ 141
4.5.3	直流串励电动机的反转控制	/ 145
4.5.4	直流串励电动机的制动控制	/ 146
第5章	叉车的底盘部分	148
5.1	传动系	/ 148
5.1.1	概述	/ 148

5.1.2	机械式传动系结构及工作原理 / 150	
5.2	行驶系 / 158	
5.3	转向系 / 159	
5.4	制动系 / 166	
第6章	工作装置	173
6.1	典型叉车工作装置 / 173	
6.2	叉车的液压装置 / 174	
6.3	叉车附属装置 / 180	
6.3.1	横向移动属具 / 180	
6.3.2	旋转属具 / 181	
6.3.3	垂直运动属具——载荷稳定器 / 182	
6.3.4	前后运动属具——推出器和前移叉 / 182	
6.3.5	专用货物的专用装卸属具 / 183	
6.4	叉车起重系统的维护 / 185	
第7章	叉车电气系统	189
7.1	叉车汽油发动机点火系统 / 189	
7.1.1	叉车发动机点火系统的维护与养护 / 189	
7.1.2	叉车发动机点火系统常见故障的检修实例 / 211	
7.2	叉车蓄电池 / 221	
7.2.1	叉车蓄电池的维修与养护 / 221	
7.2.2	叉车蓄电池常见故障的检修实例 / 233	
7.3	叉车发电机与调节器 / 242	
7.3.1	叉车发电机与调节器的维修与养护 / 243	
7.3.2	叉车发电机与调节器常见故障的检修实例 / 251	
7.4	叉车启动机 / 256	
7.4.1	叉车启动机的维修、调整与养护 / 257	
7.4.2	叉车启动机常见故障的检修实例 / 263	
7.5	内燃叉车的电气系统 / 267	
7.5.1	内燃叉车电气系统的组成与技术规范 / 267	
7.5.2	叉车电路故障的检修 / 271	
7.5.3	叉车电气故障的维修、调整和养护 / 280	

第 8 章 叉车常见故障诊断与排除 287

8.1 发动机 / 287

8.1.1 柴油发动机常见故障 / 287

8.1.2 汽油发动机常见故障 / 300

8.2 底盘 / 306

8.2.1 叉车驱动系统常见故障的检修 / 306

8.2.2 叉车制动系统故障与排除 / 308

8.2.3 叉车转向系统常见故障与排除 / 312

8.3 工作装置 / 314

8.3.1 液压系统故障诊断与排除 / 314

8.3.2 起重系统故障与排除 / 326

参考文献 / 333

第1章 叉车基础知识



1.1 概述

叉车是起重运输机械中发展较晚的一个机种，世界上第一台叉车是由美国克拉克公司在1932年投放市场的，随后得到了迅速的发展，特别是第二次世界大战后，欧美各国的叉车品种和产量急剧上升。目前叉车产量较大的几个国家是美国、日本、德国、英国和保加利亚。

我国的电瓶叉车生产于1954年，内燃叉车生产于1958年。目前国内叉车制造的品种、机型很多，就其起重量来说，0.5~50t的叉车国内都能制造。自从我国改革开放以来，引进和开发了新技术、新装置，在叉车上采用液压转向、液力变矩器、常啮合齿轮液压挂挡变速器、行星式轮边减速器、选用高强度和宽视野门架等，使操作简便省力，机动性强，安全可靠，提高了作业效率。

1.1.1 叉车的功能

叉车又称为万能装卸机、自动装载机、自动升降机等，它是无轨流动的起重运输机械。叉车是实现成件货物和散装物料机械化装卸、堆垛和短途运输的高效率工作车辆，广泛用于国民经济各部门。适用于车站、码头、机场、仓库、工地、货厂和工矿企业，是现代化企业必备的装卸机械。

叉车的使用促进了托盘运输和集装箱搬运的发展，带来了搬运革命，使用叉车的效果表明：

① 减轻劳动强度、节约劳动力。一台叉车可以代替8~15个装卸工人。



② 缩短作业时间、提高作业效率，加速车船的周转。

③ 提高仓库容积的利用率，促进多层货架和高层仓库的发展，容积利用系数可提高 40%。

④ 减少货物破损、提高作业的安全性、可靠性。

1.1.2 类型

叉车的类型很多，且分类方法有所不同。

根据货叉位置的不同可分为：

① 直叉式叉车。它是使用较多的叉车类型。直叉式又称为平衡重式，它的货叉装在叉车前部；由于货叉伸出在前轮轴线以外，为了平衡货物重量产生的倾覆力矩，在叉车后部装有平衡配重，以保持叉车稳定性。

② 侧式叉车：它的货叉装在叉车一侧。

叉车根据其动力装置的不同可分为：

① 电瓶（蓄电池）叉车。

② 内燃叉车。内燃叉车的发动机又分为汽油机和柴油机（一般起重量在 5t 以上）两种。内燃叉车的传动方式分为机械传动、液力传动和全液压传动三种。

1.1.3 特点

叉车的使用特点有如下几点：

① 在起升车辆中叉车的机动性和牵引性能最好、充气轮胎的内燃叉车可在室内外作业，电瓶叉车则适合在室内作业。

② 叉车常用起升高度在 2~4m 之间，有的起升高度可达到 8m，叉车方便在车站、码头装卸物资，也有在工地和企业的车间内外搬运机件。

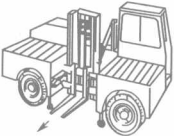
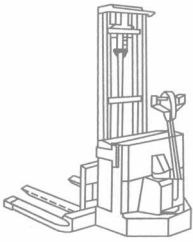
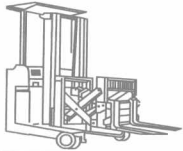
③ 叉车的作业生产率在起升车辆中最高，它的行驶速度、起升速度爬坡能力也最强，在选用起升车辆时可优先考虑。

④ 叉车主要用于装卸作业，也可在 50m 左右的距离做搬运作业。

⑤ 叉车可带各种辅具，以扩大其用途。它们的具体定义、应用和图示如表 1-1 所示。

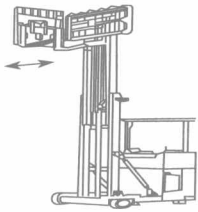
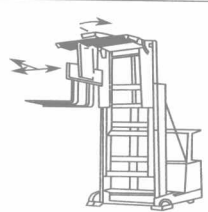


表 1-1 常见几种类型电动叉车的主要用途

序号	名 称	定 义	主要用途	图 示
1	平衡重式叉车	具有载货的货叉,货物相对于前轮呈悬臂状态,依靠叉车的自重来平衡的轮式机械	用于成件物资的装卸、堆拆垛和物资的短距离搬运	
2	侧面式叉车	货叉或门架相对于运行方向能横向伸出和缩回,进行侧面堆垛或拆垛作业的叉车	可用于长件物资,在较小空间内进行装卸、堆拆垛和物资的短距离搬运	
3	插腿式叉车	车体前两条外伸的车轮支腿作业时跨在货物两侧,货叉位于支腿之间,使货物重心总是处于车辆支撑面内的堆垛用起升车辆	用于在较小空间内进行装卸、堆拆垛和物资的短距离搬运	
4	前移式叉车	前移时使货叉上承载的货物相对于前轮呈悬臂状态的堆垛用起升车辆	用于在较小空间内进行装卸、堆拆垛和物资的短距离搬运	
5	随车携行式叉车	利用自身动力装上运输车或固定在运输车辆的后面,进行伴随保障的叉车	具有叉车的各项功能,并可实施伴随保障,随行速度高	
6	拣选车	操作者可随操作台及承载的货叉或平台一同起升,在货架中拣选存取货物	主要用于库内货架间工作	



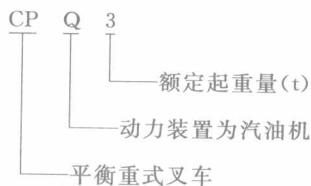
续表

序号	名 称	定 义	主要用途	图 示
7	侧向堆垛式叉车	门架正向布置,货叉可在车辆横向的一侧或两侧进行堆垛作业的起升车辆	要用于侧向堆垛	
8	三向堆垛式叉车	门架正向布置,货叉可在车辆正向及横向两侧进行堆垛作业的起升车辆	可用于多向的堆、码垛作业	

1.2 叉车的型号与技术规格

1.2.1 叉车的型号

叉车的型号编制方法是:第一位用字母 C 表示叉车;第二位用字母 P 表示平衡重式;第三位用字母表示动力装置,即用 Q 表示内燃汽油叉车,用 C 表示内燃柴油叉车,用 D 表示动力装置为蓄电池(电瓶)动力形式;字母后面的数字表示额定起重量。以 CPQ3 型 3t 平衡重式叉车为例说明如下:



1.2.2 叉车的主要性能参数

电动叉车的技术参数主要表明叉车的性能和结构特征,包括



表 1-2 电动叉车主要技术参数

主要技术参数		单 位	型 号		
			CPD04	CPD1	CPD3
额定起重量		t	0.4	1	3
载荷中心距		mm	350	500	500
最大起升高度		mm	2500	3000	3000
最大起升速度		mm/s	6.2	18	23
最高行驶速度(满载)		km/h	7	11	25
门架倾角			3°/10°	6°12°	6°12°
最小转弯半径(外侧)		mm	1120	1700	2275
最大爬坡度(满载)		%	10	10	15
最小离地间隙		mm	80	100	110
轴距		mm	822	1150	1600
轮距	前轮	mm	675	880	1010
	后轮	mm	471	880	960
行驶电动机	功率	kW	1.35	4.5	10
	电压	V	24	48	48
	转速	r/min	1730	1300/1500	
油泵	类型		CBF-E14	CBF-E18	
	工作压力	MPa	14	16	
	额定流量	L/min	14	18	
油泵电动机	功率	kW	1.35	8	10
	电压	V	24	48	48
	转速	r/min	1730	1500	
蓄电池组	电池数	个	12	24	24
	容量	A	350	350	480
	总电压	V	24	48	48
自重		kg	1310	2500	4700



电动叉车的性能参数、尺寸参数和质量参数等。其中,性能参数有:额定起重量、实际起重量、载荷中心距、最大起升高度、最大起升速度、门架倾角、最大运行速度、最小转弯半径、最大爬坡度、最小离地间隙、最小通道宽度等;尺寸参数有:轴距、前后轮距、外形尺寸等;质量参数有:自重、桥负荷、挂钩牵引力等。常用电动叉车的额定起重量(t)有:0.4、0.5、1.0、1.5、2.0、2.5、3.0、4.0、5.0、6.0等。电动叉车的主要技术参数如表 1-2 所示。

1.3 叉车的整体结构

叉车的典型结构(主要组成部分)如图 1-1 所示。

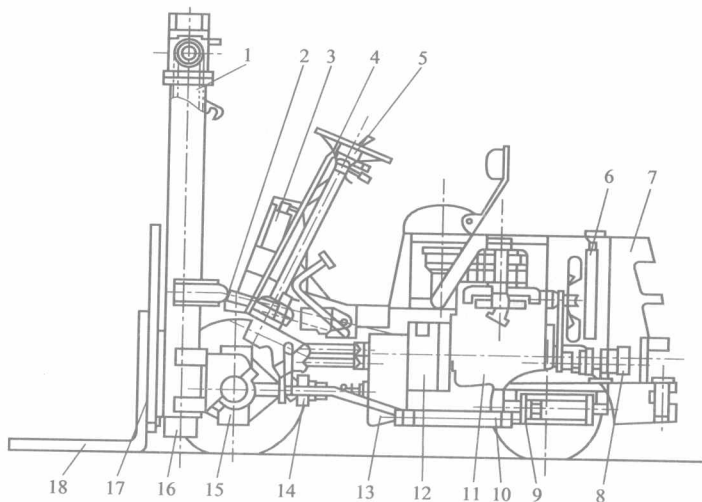


图 1-1 叉车典型结构(内燃机动力)

1—提升液压缸; 2—倾斜液压缸; 3—多路换向阀(分配器); 4—变速杆; 5—转向盘; 6—散热器; 7—平衡重; 8—液压泵; 9—转向桥; 10—转向助力器; 11—发动机; 12—离合器或变矩器; 13—变速器; 14—手制动器; 15—驱动桥; 16—门架; 17—货叉架; 18—货叉



叉车结构中一般由四个轮组成，叉车支架支承大多数采用水平铰联车架，如图 1-2 所示。当车架倾斜碰到挡块时成为四支点，四支点叉车横向稳定性好。

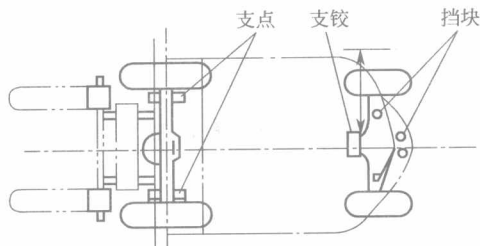


图 1-2 叉车支架支承形式

内燃叉车的主要组成有：

① 发动机 它是叉车的动力装置，作用是将热能转换为机械能。发动机产生的动力由曲轴输出，并通过传动装置驱动叉车行驶或驱动液压泵工作，完成叉取、堆码货物等作业。

② 传动装置 包括离合器、变速器、主动器、差速器、半轴等部分。传动装置的作用是将发动机输出的动力传递给液压泵和驱动车轮，实现叉车的升降，倾斜和行驶。

③ 操作装置 包括转向机构和制动系统两部分。基本作用是改变叉车的行驶方向，降低运行速度或迅速停车，以保证装卸作业的安全需要。

④ 工作装置 包括内外门架、叉架、货叉、提升链条、滚轮、滑轮等部分。其作用是用来叉取、升降或堆码货物。

⑤ 液压系统 包括油箱、液压泵、分配器、提升液压缸、倾斜液压缸。用以实现货物的升降、倾仰等动作。

⑥ 电气系统 包括电源部分和用电部分。主要有蓄电池、发电机、启动电动机、点火装置、照明装置和喇叭等。