

上岗轻松学
SHANG GANG QING SONG XUE



图解

叉车工 快速入门

CHACHEGONG KUAISU RUMEN

- ◆ 线条图、实物图完美
- ◆ 知识性、技巧性全面展现
- ◆ 跟着学、对照练轻松上手

赵之璋 编著

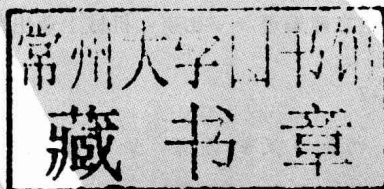


机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

上岗轻松学

图解叉车工快速入门

赵之璋 编著



机械工业出版社

本书以简洁、通俗的语言阐述了叉车工应掌握的必备知识。其主要内容有：叉车的基本知识，叉车的行驶装置、动力装置、电气装置、液压装置，叉车的驾驶与操作，叉车的运行材料及叉车的维护与保养。

本书不仅可作为叉车驾驶、操作及维修人员的学习用书，也可作为叉车工技能培训的培训教材。

图书在版编目（CIP）数据

图解叉车工快速入门/赵之璋编著. —北京：机械工业出版社，2012.12
（上岗轻松学）

ISBN 978-7-111-40913-7

I. ①图… II. ①赵… III. ①叉车-图解 IV. ①TH242-64

中国版本图书馆 CIP 数据核字（2012）第 302953 号

机械工业出版社（北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037）

策划编辑：郎 峰 责任编辑：侯宪国 版式设计：霍永明

责任校对：陈 越 封面设计：饶 薇 责任印制：乔 宇

三河市宏达印刷有限公司印刷

2013 年 3 月第 1 版第 1 次印刷

169mm × 239mm · 9 印张 · 159 千字

0001—3000 册

标准书号：ISBN 978-7-111-40913-7

定价：23.00 元

凡购本书，如有缺页、倒页、脱页，由本社发行部调换

电话服务

网络服务

社服务中心：(010) 88361066

教材网：<http://www.cmpedu.com>

销售一部：(010) 68326294

机工官网：<http://www.cmpbook.com>

销售二部：(010) 88379649

机工官博：<http://weibo.com/cmp1952>

读者购书热线：(010) 88379203

封面无防伪标均为盗版

前言

PREFACE

当前，叉车工在社会经济建设中扮演着越来越重要的角色。提高叉车工的综合素质，开展叉车工的培训，已经是我国社会生产力发展所急需，更是保障叉车安全运行之必须。为帮助新叉车工更好地学习叉车的基础知识，提高叉车工的操作技能，防范叉车运行事故，特编写此书。

本书针对叉车工的岗位特点，通俗地介绍了叉车的基本工作装置及其工作原理，具体地讲述了叉车的操作技术及其安全注意事项，简明地说明了叉车的机电系统及其关联知识。

本书在编写上具有以下特点：

1. 语言简洁、通俗易懂，并采用形象的比喻，加深读者的理解。
2. 采用大量简明的框图，直观地阐述复杂的原理、结构。
3. 内容精炼，选取叉车工必备的知识。

由于编者的水平有限，书中疏漏或不足之处在所难免，恳请广大读者批评指正。

编者

目 录

CONTENTS

前言

绪论	1
----------	---

第一章 初识叉车	4
----------------	---

第一节 叉车的总体构成	4
-------------------	---

一、叉车总体的组成单元——基本装置	4
-------------------------	---

二、基本装置的内在联系——功能关系	5
-------------------------	---

第二节 叉车的种类	7
-----------------	---

一、平衡重式叉车	7
----------------	---

二、侧面式叉车	7
---------------	---

三、前移式叉车	8
---------------	---

第三节 叉车的技术参数、铭牌和型号	9
-------------------------	---

一、叉车的技术参数	10
-----------------	----

二、叉车的铭牌	10
---------------	----

三、叉车的型号	12
---------------	----

第二章 叉车的“手”——工作装置	14
------------------------	----

第一节 叉车工作装置的结构关系	14
-----------------------	----

一、工作装置的组成部分	14
-------------------	----

二、工作装置的结构关系	15
-------------------	----

三、结构关系中的连接形式	17
--------------------	----

第二节 叉车工作装置的运动关系	18
-----------------------	----

一、工作装置的基本运动要求	18
---------------------	----

二、工作装置的运动关系	20
-------------------	----

三、工作装置的差异运动关系	21
---------------------	----

第三节 叉车属具	23
----------------	----

一、常用属具	23
--------------	----

二、专用属具	24
--------------	----

三、托盘与集装箱	25
----------------	----

第三章 叉车的“脚”——行驶装置	28
------------------------	----

第一节 不同功用的叉车车轮	28
---------------------	----

一、叉车车轮的基本组成	28
-------------------	----

二、叉车的轮胎	29
---------------	----

三、叉车的双式车轮	31
-----------------	----

第二节 不同功能的叉车车桥	32
一、驱动桥	32
二、转向桥	37
第三节 制动机构	41
一、制动机构的组成与类型	42
二、制动器的驱动装置	43
三、驻车制动系	44
四、制动的安全技术——“ABS”	44
第四章 叉车的“心脏”——动力装置	46
第一节 叉车装备的“热心脏”——内燃机	46
一、内燃机的基本结构	46
二、内燃机的总体构成	49
三、内燃机的工作循环	57
四、内燃机的运转特点	59
五、工作状态表与配气相位图	60
第二节 叉车装备的“冷心脏”——电动机	61
一、直流串激电动机的构造	61
二、直流串激电动机的工作原理	62
三、叉车应用交流感应电动机的前景	62
第三节 变换可测的变速装置	63
一、内燃机叉车上的变速装置——变速器	63
二、变速器的工作原理	65
三、蓄电池叉车上的变速装置——控制线路	69
四、叉车上的变速传动链	71
第五章 叉车的“神经”——电气装置	73
第一节 电路知识	73
一、电路的有关概念	73
二、电路的连接形式	74
三、电气线路图	75
第二节 叉车的典型电路	76
一、汽油机叉车的点火系电路	76
二、蓄电池叉车的走行电路	79
第三节 常用电器	81
一、蓄电池	82
二、发电机	83
三、起动机	84
四、仪表	85
五、灯具	85

第六章 叉车的“脉络”——液压装置	87
第一节 液压传动知识	87
一、液压传动的基本概念	87
二、液压传动的基本条件	88
三、液压传动系统图	89
四、液压传动的特点	91
第二节 叉车的典型液压系统	92
一、典型液压系统的构成与功能	92
二、典型液压系统的工作过程	93
第三节 常用的液压元件	96
一、液压泵	96
二、液压缸	98
三、液压阀	99
第七章 叉车的“灵魂”——驾驶与操作	102
第一节 叉车的运行驾驶	102
一、起动	102
二、起步	103
三、换挡	103
四、直行驾驶	104
五、转向	105
六、制动	106
七、停车	106
第二节 叉车的装卸操作	107
一、叉装操作	107
二、卸放操作	108
第三节 安全技术	110
一、安全技术中的安全素质	110
二、安全技术中的安全操作规程	111
三、安全技术的针对性要求	114
第八章 叉车的“食品”——运行材料	117
第一节 叉车的燃料	117
一、汽油机叉车的燃料——汽油	117
二、柴油机叉车的燃料——柴油	118
三、汽油与柴油的来源——石油	119
四、蓄电池叉车的“食品”——电	119
第二节 叉车的润滑材料	119
一、润滑材料的作用	120
二、评价润滑材料的主要指标	120

三、润滑材料的种类	121
第三节 叉车运行材料的选用	123
一、汽油的选用	123
二、柴油的选用	123
三、内燃机油的选用	124
四、齿轮油的选用	124
五、润滑脂的选用	124
六、其他运行材料的选用	124
第九章 叉车的“健康”——维护与保养	125
第一节 叉车维护保养的管理制度	125
一、叉车维护保养管理制度的组成	125
二、叉车维护保养管理制度的内容	125
第二节 叉车维护保养的工作内容	127
一、叉车的维护保养项目	127
二、叉车的日常维护保养工作	128
三、叉车的定期维护保养工作	129
四、叉车的润滑工作	130
第三节 设备技术状态标准	131
一、设备技术状态完好标准中的一般规定	132
二、设备技术状态完好标准中对起重设备类（含叉车）的专项规定	132
参考文献	133

绪 论

你，也许还不了解叉车；

你，可能早就知道汽车。

两者有一些相似之处，更有许多不同之处。

最为明显的不同之处，是在它们的外形上。

从外形上看：叉车除了具有行走的车轮外，还具有一副汽车没有的货叉（如图 0-1 所示）。



汽车



叉车

图 0-1 汽车与叉车的外形

叉车前端的装置就是叉车上的货叉。

如果将叉车的车轮比喻为叉车的“脚”，那么，叉车的货叉正好比喻为叉车的“手”。

叉车因为装配了货叉，才被称为叉车。叉车更是因为有了“手”——货叉，它的工作本领和工作范围，才让只有“脚”的汽车不得不刮目相看。

叉车的工作本领有多大？工作范围有多广呢？

叉车除了用于成件货物的装卸和搬运外，在配备上各类工作属具（即对货叉进行改装）后，还能完成散装物料和其他物料的装卸、运输工作。

叉车的工作范围相当广泛，几乎在各种场所，都会见到它忙碌的身影。

在仓库、货场里的叉车，如图 0-2 所示。

在港口、机场中的叉车，如图 0-3 所示。

在工地、矿山上的叉车，如图 0-4 所示。

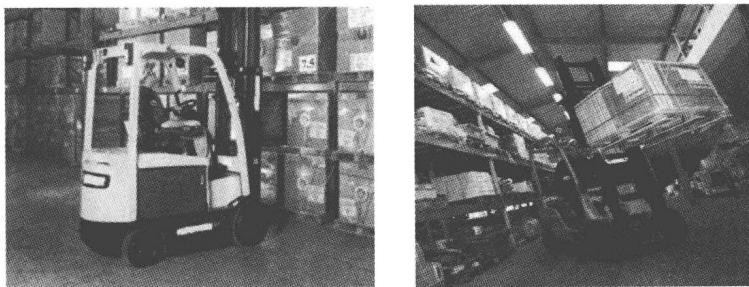


图 0-2 仓库、货场里的叉车

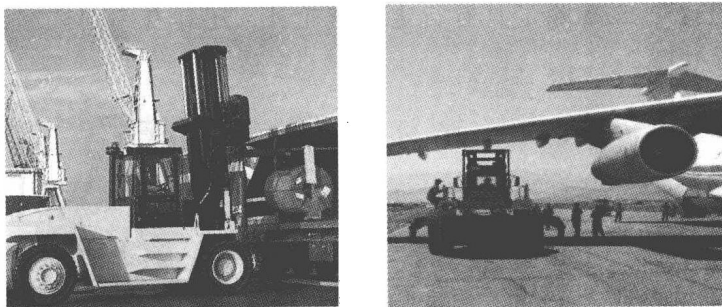


图 0-3 港口、机场中的叉车



图 0-4 工地、矿山上的叉车

在工厂、苗圃间的叉车，如图 0-5 所示。

显然，叉车的工作要比汽车的工作复杂许多。

因此，驾驭叉车的技术不完全等同于驾驶汽车的技术，不要以为会开汽车就可以驾驭叉车，驾驭叉车的技术比驾驶汽车的技术多了一些要求。



图 0-5 工厂、苗圃间的叉车

第一章

初识叉车

第一节 叉车的总体构成

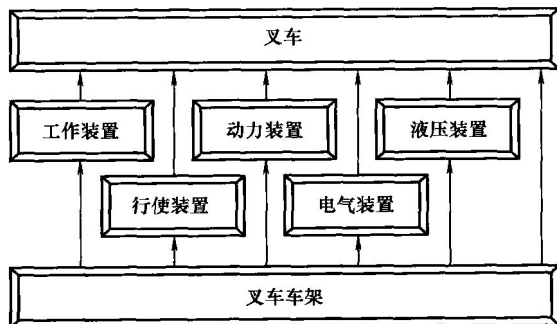
众所周知，机械由若干机构组成，机构由若干构件组成，构件由若干零件或部件组成。也就是说，机械是由众多零、部件组合而成的。

叉车属于典型的搬运机械，其总体构成也是如此，也是由众多零、部件组合而成的。而且，大部分叉车的零、部件数量都会多达上万件。

初识叉车，最好将叉车的总体划分为若干个具有不同功能的独立单元，然后，按单元的组成去认识它。

一、叉车总体的组成单元——基本装置

叉车总体中具有独立功能的单元，称为装置。叉车的总体就是由不同的装置所组成的，如图 1-1 所示。



从总体构成来看，叉车基本上由工作装置、行驶装置、动力装置、电气装置和液压装置所组成。这些不同的装置，往往是通过叉车的车架组合在一起的。

叉车车架是整个叉车的基体，用于支撑其他装置和保证装置之间的确定位置，是相对于其他装置固定不动的整体构件。

任何机械都有这样一个相对于其他装置固定不动的构件，这个构件通常被称为机架。在叉车中，这个机架就是叉车车架。反过来说，叉车车架就是叉车的机架。

各个装置正是通过叉车车架有机地结合，才构成了叉车的整体；各个装置也正是在叉车车架的支撑下互相配合运转，才保证了叉车的正常运行和工作。

二、基本装置的内在联系——功能关系

初识叉车，还需要了解构成叉车总体的基本装置之间的内在联系，即功能关系。

从入门学习的特点考虑，探究叉车基本装置之间的功能关系，必须强调叉车驾驶员融入功能关系中的主导地位与作用，同时，还要提及分属于不同装置的若干重要机构。

下面，就从叉车行驶装置中的主要部件——车轮说起，概括地介绍叉车基本装置之间的功能关系。

一般来说，叉车的行进是凭借叉车车轮的滚动；叉车的速度是依赖于叉车车轮滚动的快慢；叉车的转向是依靠叉车车轮滚动方向的偏转。

那么，叉车车轮的滚动是如何实现的？叉车车轮的快慢是如何变换的？叉车车轮的偏转又是如何控制的呢？

首先，谈及一下车轮的滚动。叉车的车轮由叉车动力装置通过传动机构带动而旋转。其中，叉车动力装置与叉车传动机构在运转中的一些变换，改变着车轮转动的快与慢。

前面已经说过，叉车的转向是依靠车轮滚动方向的偏转。而实现车轮滚动方向的偏转，则需要叉车驾驶员借助一套转向机构来完成。

同样，叉车的减速与停驶，也要依靠一套主要对车轮进行作用的制动机构来实现，而操控这套制动机构的仍是叉车驾驶员。

此外，叉车的动力装置、工作装置和传动机构也是由叉车驾驶员通过操纵机构及其相应的电气装置或液压装置进行控制的。

其中，工作装置是直接装卸、承载货物的装置，其动作由液压装置驱动。液压装置的动力可以从动力装置那里获得。

电气装置根据叉车整体的需要，配合其他装置工作。有时，还可能替代某些装置工作。

如上简述，就是叉车基本装置之间的功能关系，如图 1-2 所示。

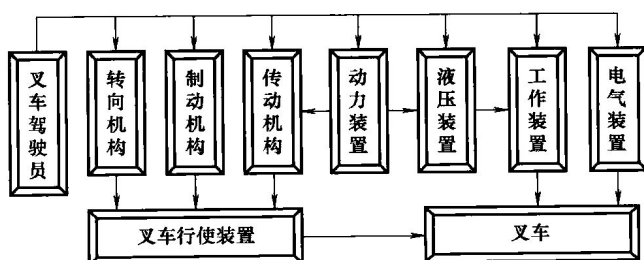


图 1-2 叉车各装置之间的功能关系

知道了构成叉车总体的基本装置，又了解了基本装置间的功能关系，并不意味着真正认识了叉车。这里要特别指出：叉车的实际构成，并不像如图 1-2 所示的功能关系那样，整齐划一、界限明晰。

实际上，叉车各个装置立体安置、相互连接、相互重叠，不同装置的零、部件抑或交织一起，不易分辨，如图 1-3 所示。

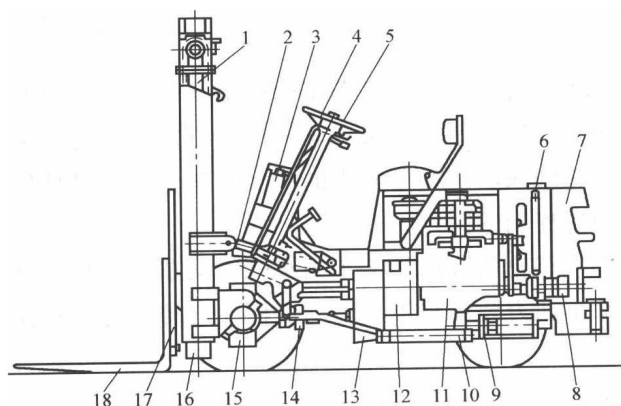


图 1-3 叉车的结构简图

- 1—起升液压缸 2—倾斜液压缸 3—液压阀 4—操纵杆 5—转向盘 6—水箱 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
13—变速器 14—手制动器 15—驱动桥 16—门架 17—货叉架 18—货叉

真正认识叉车，除了知道叉车总体由哪些装置构成外，最终要能够清楚地知道：各个装置分别包括哪些零、部件；要能够清晰地分辨出：某个零、部件属于哪一个装置。若要实现这个目标，或者接近这个目标，就一定要认真学习后面各

个章节的内容。

想要学习好后续内容，首先要将本节所讲的内容牢牢地记住，即叉车总体由哪些主要装置组合而成？这些主要装置之间的功能关系是什么？

第二节 叉车的种类

叉车的种类很多，国家标准中所列举的种类有 15 种，从这 15 种衍生出来的种类，又多达上百种。马上认识这么多种叉车或记住它们的名字，既不现实，也没必要。作为入门来说，可以先认识如下三种：

一、平衡重式叉车

平衡重式叉车在国家标准中被称为平衡起升车辆，其定义为：具有载货的货叉（或其他可更换的属具），货物相对于前轮呈悬臂状态，依靠车辆的质量来平衡的车辆。

平衡重式叉车具有如下特点：平衡重式叉车的货叉位于叉车的前部，依靠叉车整体的前后移动来叉取货物。

由于平衡重式叉车的货叉位于叉车的前端，压在货叉上的货物重量容易导致叉车的前倾。为了防止叉车的倾覆，在这种叉车的后部都附加了配比重物，用以平衡货物重量产生的倾覆力矩。平衡重式叉车也是由此而得名（图 1-4）。

平衡重式叉车的前后移动既非常灵活，又能搬运重物，真可谓进退自如的装卸能手。

正因如此，平衡重式叉车工作范围大，应用最为广泛。若对它的货叉进行改装，它的工作范围还可以扩大。

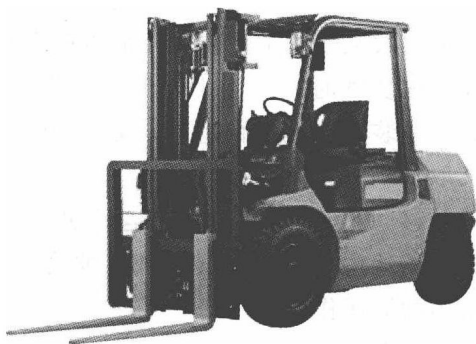


图 1-4 平衡重式叉车

二、侧面式叉车

侧面式叉车在国家标准中的定义为：车辆的货叉架或门架可相对于车辆的运行方向横向伸出和缩回，进行侧面堆垛或拆垛作业的车辆。

在侧面式叉车定义当中提到了货叉架和门架，货叉架和门架都是叉车工作装

置中与货叉配合工作的构件。

侧面式叉车具有如下特点：货叉位于叉车的一侧，设在车体中部，可以横向移动，侧面式叉车主要用于装载长体货物。

侧面式叉车叉取货物时，叉车车体不动，货叉与货叉架、门架向外移动，靠近货物。叉取货物后，将货物举升到一定的高度，然后，货叉与货叉架、门架连同货物一同退回到叉车车体中部，并将货物放置在叉车一侧的车台上。在完成上述的叉取工作后，叉车再开始行驶，执行搬运工作。

侧面式叉车行驶时，视野宽、稳定性好。在装卸、搬运长体货物时，应尽量采用侧面式叉车（图 1-5）。



图 1-5 侧面式叉车

三、前移式叉车

前移式叉车在国家标准中的定义为：具有前、后可移动的门架或货叉架的车辆，当前移式叉车门架或货叉架处于外伸位置时，货叉上的货物处于悬臂状态。

前移式叉车的工作装置同平衡重式叉车一样，也是位于叉车的前部。不同的是在叉取货物时，前移式叉车的车体不动，工作装置能够向前移动一定的距离去叉取货物（图 1-6）。

前移式叉车身形窄小，运转灵活，在狭小场地内也可以辗转腾挪，非常适于室内的搬运作业。

除前所述之外，叉车的种类还有很多，分类方法也很多。即便是上述的三种叉车，根据动力装置的不同，又可以分为内燃机叉车、蓄电池叉车和人力叉车。

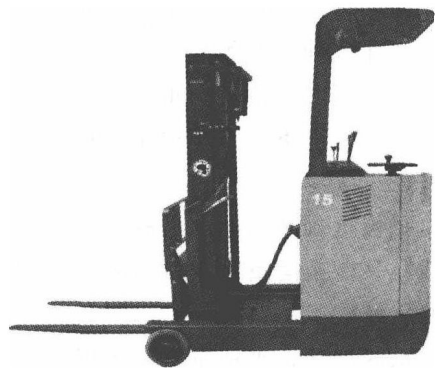


图 1-6 前移式叉车

在前移式叉车中，还会根据工作装置在前移中的部位不同，分为门架前移式叉车（图 1-7）和货叉前移式叉车（见图 1-8）。

在平衡重式叉车中，还会根据搬运对象的不同，通过改动货叉，制造出专门用于搬运集装箱的集装箱专用叉车（图 1-9）和其他类型的专用叉车（图 1-10）。

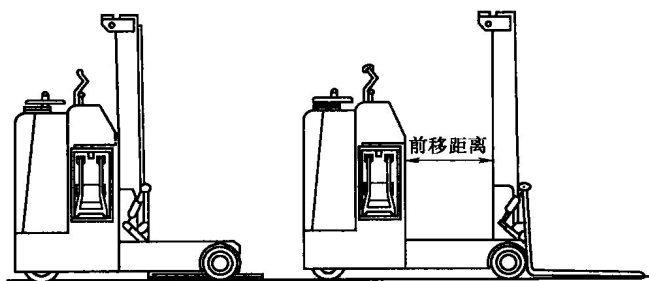


图 1-7 门架前移式叉车

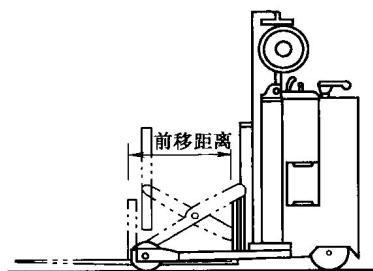


图 1-8 货叉前移式叉车



图 1-9 集装箱专用叉车



图 1-10 串杆叉车

随着社会经济和生产技术的不断发展，叉车的工作领域将不断扩大，一些新的叉车种类也会不断问世。对于那些新面世的叉车以及它们的特点和工作性能，每一位叉车驾驶员都应随时注意了解和学习。

第三节 叉车的技术参数、铭牌和型号

各种叉车都有自己独特的结构特征和工作性能，这些结构特征和工作性能，