

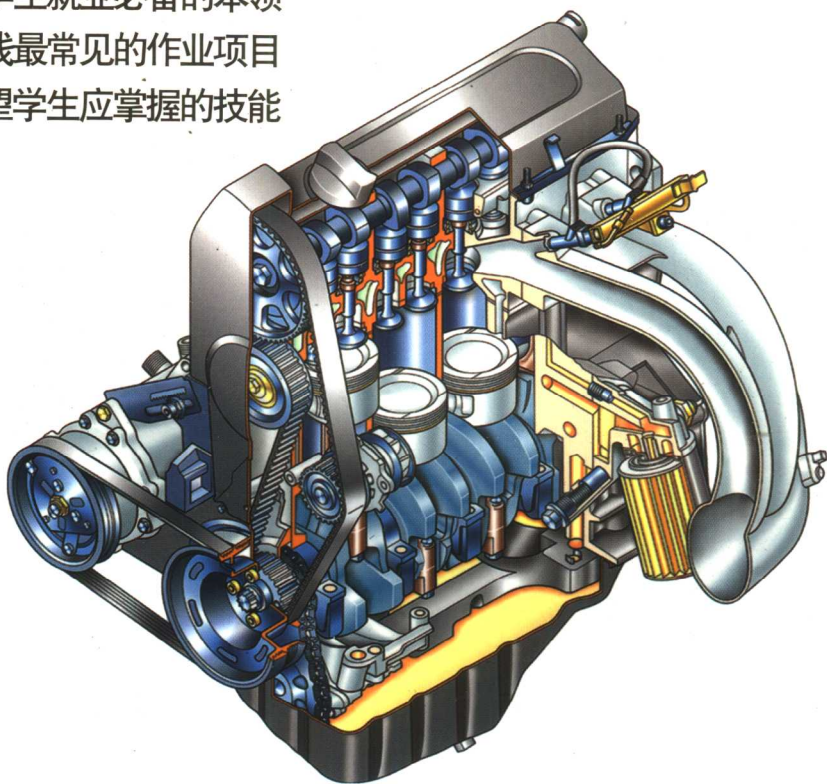
# 职业院校汽车运用与维修专业实训教材

## 汽车发动机常见维修项目实训教材

### (上册)

中国汽车维修行业协会 组织编写

- 在实车上进行实训教学和示范
- 职业院校学生就业必备的本领
- 维修厂一线最常见的作业项目
- 企业最希望学生应掌握的技能



人民交通出版社  
China Communications Press



含DVD光盘

职业院校汽车运用与维修专业实训教材

汽车发动机常见维修项目实训教材

(上册)

中国汽车维修行业协会 组织编写



人民交通出版社

## 内 容 简 介

教材分为上、下两册,本书为上册。笔者从汽车维修企业生产一线中精选最常见的发动机维修作业项目作为实训课教学内容,并以工艺化教学方法作为教学模式,还配有DVD光盘,可供学员自修或培训时参考。这种实训课教学,能够使汽车维修职业学校的学生更快地融入到生产实践中,实现零距离上岗就业。

### 图书在版编目(CIP)数据

汽车发动机常见维修项目实训教材.上册/中国汽车维修行业协会编. —北京:人民交通出版社,2007.9

职业院校汽车运用与维修专业实训教材

ISBN 978-7-114-06825-6

I.汽… II.中… III.汽车—发动机—车辆修理—专业学校—教材 IV.U472.43

中国版本图书馆CIP数据核字(2007)第142497号

### 职业院校汽车运用与维修专业实训教材

书 名:汽车发动机常见维修项目实训教材(上册)

著 者:中国汽车维修行业协会

责任编辑:王振军 白 峰 谢 元

设计制作:文思莱

出版发行:人民交通出版社

地 址:(100011)北京市朝阳区安定门外外馆斜街3号

网 址:<http://www.ccpres.com.cn>

销售电话:(010)85285838, 85285995, 85285966

总 经 销:北京中交盛世书刊有限公司

经 销:各地新华书店

印 刷:中国电影出版社印刷厂

开 本:787×1092 1/16

印 张:13.5

字 数:296千

版 次:2007年10月第1版

印 次:2007年10月第1次印刷

书 号:ISBN 978-7-114-06825-6

印 张:0001—5000册

定 价:80.00元(上、下册)

(如有印刷、装订质量问题的图书由本社负责调换)

# 职业院校汽车运用与维修专业实训教材

## 编写委员会

主 任：康文仲

副 主 任：刘 杰 于 敏 孟 秋

委 员：(排名不分先后)

张京伟 朱 军 渠 桦 魏荣庆

李怡民 高 巍 卞良勇 王振军

丛书主编：朱 军

本册主编：岳 杰

支持单位：山东德州汽车摩托车专修学院

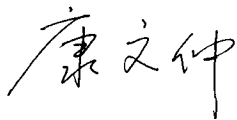
# 序言

随着汽车工业的飞速发展,特别是电控技术在汽车上的广泛应用,对汽车维修技术的要求越来越高,掌握现代维修技术的技能型人才十分短缺。因此,教育部、交通部等六部委启动的“实施职业院校制造业和现代服务业技能型紧缺人才培养培训工程”将“汽车运用与维修”列入第一批的四个专业领域之一,但由于传统的实训课程内容和模式已不能完全适应汽车维修企业的实际需要,所以,探索汽车维修实训课程教学内容和教学模式,是汽车维修职业教育改革的重点内容。选择哪些作业项目作为实训课的教学内容?采用什么教学方法作为实训课的教学模式?这是汽车维修教学中最重要的问题。

汽车维修职业教育的培养定位,是为汽车维修企业培养能够实现零距离上岗就业的一线技术工人。因此,实训课最重要的就是要解决“教什么”和“怎么教”的问题。

本套实训教材正是为深入贯彻落实教育部办公厅、交通部办公厅、中国汽车维修行业协会和中国汽车工业协会《关于确定职业院校开展汽车运用与维修专业领域技能型紧缺人才培养培训工作的通知》(教职成厅〔2003〕6号)的精神,紧扣“培养培训指导方案”的要求,来探讨实用汽车维修作业项目实训课实车工艺化教学方法的,在教学内容上大量采用的是源自汽车维修一线的实用作业项目,教学方法则采用在实车上按照实训课工艺化教学要求来完成的教学模式,使每个作业项目直接针对实际的整车来完成,增加了实景实车教学的现场感,增强了学生对实车修理过程的真实感。

我们希望这种汽车维修职业教学实训课程开发的新思路和新理念,能够使汽车维修职业学校的学生更快地融入到汽车维修企业的生产实践中,实现零距离上岗就业,为广大的汽车维修企业提供高素质、掌握现代汽车维修技术的技能型人才。



2007年10月

# 教材使用说明

## 一、本教材与以往的汽车维修实训教材的不同之处

### 1. 汽车维修实训项目的选择

本教材的所有实训项目都是根据汽车维修一线的实际统计选择出来的最常见、最实用的汽车维修项目,它仅仅包含了汽车维护的全部内容和常见的维修检测项目,因此不同于以往实训教材那样按照汽车的各个系统完整地罗列出所有的维修项目。这样选择主要是为了体现出汽车维修项目的实用性,希望学生在学校实训中所学到的内容正是汽车维修实际中最常见的维修项目,使学生在学校里学到的实际技能与汽车维修企业中遇到的维修项目实现零距离接轨,同时也是为了更加准确地划定汽车维修实训项目的最小范围,以便最大限度地降低实训课教学成本。

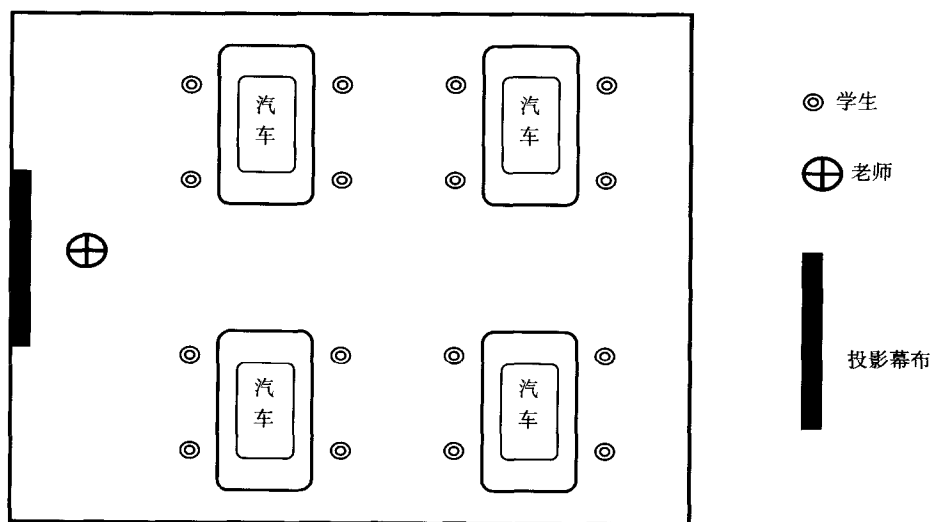
### 2. 实训教材编写形式

本教材在实训操作步骤编写上采用了与以往教材不同的形式,以往实训教材的操作步骤采用顺序编号后的文字描述形式来表达,本教材则采用系列照片组附加文字的方式来进行操作步骤的表达,每一个维修实训项目都会采用几十张步骤连续的系列照片来讲授,同时还附有完整的指导示范视频光盘,这样的编写形式是为了正确规范地传授实训课程中的技能要点。在以往的实训教材中用文字的形式不可能达到这个目的,文字只能给实训老师一个顺序提示,真正的实训技能点还要靠老师在实训过程中用自己的经验进行现场传授,这样就使得不同的老师在传授技能时产生了不同的差异,这也就使得技能传授无法统一规范。

### 3. 实训课组织形式

在教学过程中,采用1~2名教师带2~4组学生(每组4人)同时对实训场地中2~4辆实车进行作业的实训课工艺化教学模式来完成,实训课工艺化教学模式

是采用一对多组的并联教学方式，在老师讲解示范的过程中，运用视频投影的方法扩大现场的可视范围、提高动作细节的可视度，解决一对多组教学的示范观摩难点；同时将作业项目根据学生一次所能接受掌握的程度细分为若干个简单的工序步。老师每示范一个工序步，就让各组同学操作一个工序步，步步紧跟，每步皆停，统一节奏，这样就把一个复杂连续的技能教学过程分解成一个个独立简单的工序教学过程。老师在教学时只要合理地把握了每个工序的教学工艺节奏，也就把握住了教学的全过程。这也是实训课“工艺化”教学模式的最大特点。



实训教学由老师的示范讲解开始，通过投影视频图像和同步讲解，带领各组同学同时操作，老师播放一段视频影像、讲解一段操作工艺，同学们观看一段影像资料、跟随一段实际操作，这样的教学把技能操作通过屏幕放大展现给全体同学，老师同步讲解要领，同学们跟进实际操作，老师现场观察随时纠正动作，只有这样才能完成由一名老师指导多组同学的实训课程教学。

参加实训的同学每组一台实训车辆，每组4名同学，分成2个小组，每个小组2名同学，在实施工序中一个小组同学实际操作，另一小组同学现场观摩。每完成一个实训项目2个小组交换一次，每次实训中，一个小组的同学完成一次实训工艺课教学，另一小组的同学则完成一次实训示范课教学，这样的教学组织相当于每个同学在实训中都能够至少看一遍、再干一遍，这样有利于一边揣摩、一边操作，便于观摩中相互讨论，操作中相互交流。

## 二、本教材适用范围

由于本教材所选实训项目为最常见、最实用的汽车维修项目，因此适合各类不同层次的职业学校学生选修，这些项目即是最基本的也是最常用的汽车维修项目。教材附带的教学光盘不仅可以用于实训课现场教学指导，还可以作为同学们自学实训技能的辅助教学资料。同时由于这些实训项目是源自汽车维修一线的常见维修项目，因此不仅在学校期间可以作为教材使用，还可以在同学们分配到汽车维修企业后继续作为维修指导手册使用。这是一本可以跟随同学们一起走进工厂的指导教材。

## 三、关于本教材附录的说明

本教材的附录是在研究了北京数家典型汽车维修企业的维修台账项目统计资料之后总结出来的维修项目表格。我们发现在汽车维修一线常见的汽车维修作业项目虽然也有数百项，但是出现概率很高的维修项目仅仅在几十项以内。例如：一汽捷达轿车在专修厂一个月进修的4000余辆汽车中，有3000多辆进修车只是作了33个维修作业项目（详见附录），这也就是说33个维修项目涵盖了80%以上进厂汽车的修理内容。这是一个非常令人鼓舞的数据，它告诉我们无论是汽车职业学校的学生、还是汽车维修企业的徒工，只要掌握了这33项维修作业就可以胜任80%以上进厂一汽捷达轿车的修理工作。

这项统计数据还透露出一个信息，那就是我们只要选择的得当，挑选出百余个汽车维修作业项目，就可以确定汽车维修实训课程所要求的基本内容，而且只要掌握了这些基本内容的操作技能就可以胜任大多数汽车维修工作。

为了实现这个目标，我们进一步对桑塔纳、捷达、宝来、雅阁、赛欧等五种轿车的常见修理作业项目进行了汇总分析，最后对这五种车型的发动机、底盘和电气系统修理作业项目进行了归纳，总计归纳出105个常见修理作业项目（详见附表），这些项目基本覆盖了90%以上的常见汽车维修项目作业。然后我们又在这105个项目中精选了最常见、最实用的73多个汽车维修作业项目做为实训课程的基本内容，并以此为基础编辑了这套实训课教程，希望以这种方式选择出的实训项目教学，能够使汽车维修职业教学以最小的实训成本，换来最大的实训成效。

# 目 录

## 事前准备工作

|           |   |
|-----------|---|
| 开闭发动机舱盖   | 1 |
| 粘贴翼子板护裙   | 3 |
| 安装驾驶室内保护罩 | 3 |

## 项目一 举升机的使用方法

|                            |    |
|----------------------------|----|
| 一、项目说明                     | 5  |
| 二、实训时间：45min               | 7  |
| 三、实训教学目标                   | 7  |
| 四、SYJ-320双柱举升机的技术标准<br>与要求 | 7  |
| 五、实训器材                     | 8  |
| 六、教学组织                     | 8  |
| 七、操作步骤                     | 8  |
| 八、考核标准                     | 19 |

## 项目二 检查、更换冷却液

|              |    |
|--------------|----|
| 一、项目说明       | 20 |
| 二、实训时间：90min | 21 |
| 三、实训教学目标     | 21 |
| 四、技术标准与要求    | 21 |
| 五、实训器材       | 22 |
| 六、教学组织       | 22 |
| 七、操作步骤       | 23 |
| 八、考核标准       | 35 |

## 项目三 更换机油及滤清器

|              |    |
|--------------|----|
| 一、项目说明       | 37 |
| 二、实训时间：90min | 38 |
| 三、实训教学目标     | 38 |
| 四、技术标准与要求    | 38 |
| 五、实训器材       | 39 |
| 六、教学组织       | 39 |
| 七、操作步骤       | 40 |
| 八、考核标准       | 54 |

## 项目四 更换燃油滤清器

- 一、项目说明 .....55
- 二、实训时间: 45min.....56
- 三、实训教学目标 .....56
- 四、技术标准与要求 .....56
- 五、实训器材 .....56
- 六、教学组织 .....57
- 七、操作步骤 .....57
- 八、考核标准.....72

## 项目五 清洁或更换空气滤清器

- 一、项目说明 .....73
- 二、实训时间: 25min.....74
- 三、实训教学目标 .....74
- 四、技术标准与要求 .....74
- 五、实训器材 .....74
- 六、教学组织 .....74
- 七、操作步骤 .....75
- 八、考核标准.....82

## 项目六 汽缸压力检测

- 一、项目说明 .....84
- 二、实训时间: 45min.....85
- 三、实训教学目标 .....85
- 四、技术标准与要求 .....85
- 五、实训器材 .....85
- 六、教学组织 .....86
- 七、操作步骤 .....86
- 八、考核标准.....101

## 项目七 检查、清洁或更换火花塞

- 一、项目说明.....103
- 二、实训时间: 30min .....104
- 三、实训教学目标.....104
- 四、技术标准与要求.....104
- 五、实训器材.....104
- 六、教学组织.....105
- 七、操作步骤.....105
- 八、考核标准.....117

## 项目八 检测、更换点火高压导线

|               |     |
|---------------|-----|
| 一、项目说明        | 119 |
| 二、实训时间: 30min | 120 |
| 三、实训教学目标      | 120 |
| 四、技术标准与要求     | 120 |
| 五、实训器材        | 120 |
| 六、教学组织        | 121 |
| 七、操作步骤        | 121 |
| 八、考核标准        | 133 |

## 项目九 检查、调整或更换空调 压缩机传动带

|               |     |
|---------------|-----|
| 一、项目说明        | 134 |
| 二、实训时间: 40min | 135 |
| 三、实训教学目标      | 135 |
| 四、技术标准与要求     | 135 |
| 五、实训器材        | 135 |
| 六、教学组织        | 135 |
| 七、操作步骤        | 136 |
| 八、考核标准        | 152 |

## 项目十 检查、调整或更换发电机 传动带

|               |     |
|---------------|-----|
| 一、项目说明        | 153 |
| 二、实训时间: 45min | 154 |
| 三、实训教学目标      | 154 |
| 四、技术标准与要求     | 154 |
| 五、实训器材        | 154 |
| 六、教学组织        | 154 |
| 七、操作步骤        | 155 |
| 八、考核标准        | 177 |

## 项目十一 更换正时齿带、调整或 更换正时介轮

|               |     |
|---------------|-----|
| 一、项目说明        | 178 |
| 二、实训时间: 45min | 179 |
| 三、实训教学目标      | 179 |
| 四、技术标准与要求     | 179 |
| 五、实训器材        | 179 |
| 六、教学组织        | 180 |
| 七、操作步骤        | 180 |
| 八、考核标准        | 199 |

|    |     |
|----|-----|
| 附录 | 200 |
|----|-----|

## 事前准备 工作

### 开闭发动机舱盖

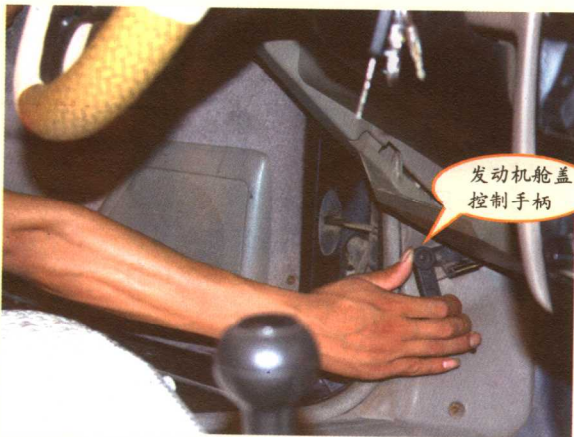
1 打开左前车门，发动机舱盖控制手柄位于仪表台下方靠近车门处。用手握住手柄缓慢用力向外拉动，当听到“嘭”的声响，同时透过前风窗玻璃，看到机舱盖弹起。



提示

(1) 打开左前车门时，用力不要过猛，以免车门碰到举升机的立柱，损伤车门和车漆。

(2) 拉动发动机舱盖手柄时，用力不要过猛，否则容易导致控制手柄损坏。



发动机舱盖控制手柄

2 双手托住发动机舱盖前边沿，将右手的四指探到机舱盖的下面，当触碰到锁止机构的开关时，向右推开关打开锁止机构，同时双手抬起发动机舱盖。



提示

不同车型的发动机舱盖锁止机构的开关位置和开关扳动方向可能有所不同。



发动机舱盖锁开关



**3** 在散热器上方，从固定卡上脱开发动机舱盖支撑杆。



**提示**

支撑杆固定夹如有损坏，要换用新品，否则车辆行驶中会产生异响。



**4** 将支撑杆的一端插入发动机舱盖的支撑孔中。



**提示**

将支撑杆插入发动机舱盖支撑孔时，要保证接触可靠，否则，发动机舱盖滑落会造成人身伤害。



**5** 一只手扶住发动机舱盖前边沿，稍用力向上推；另一只手将支撑杆从发动机舱盖的承孔中取出，然后将支撑杆固定在散热器上方的夹具上。



**提示**

支撑杆固定夹如有损坏，要换用新品，否则车辆行驶中会产生异响。

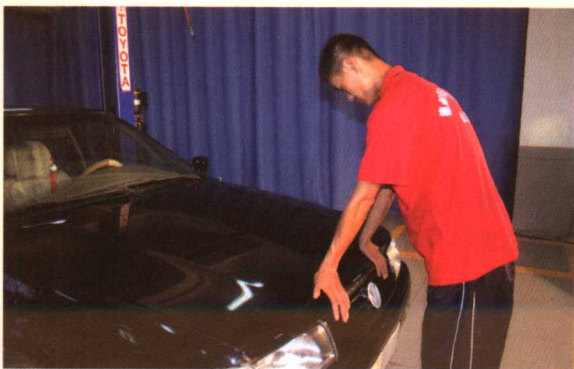


**6** 双手托住发动机舱盖缓慢下落，当发动机舱盖上的锁鼻与安装在车身上的锁止机构接触时，抽出双手，用力按压发动机舱盖，使锁止机构锁止发动机舱盖。



**提示**

按下发动机舱盖之后，用手试探性抬起发动机舱盖，检查发动机舱盖是否锁止可靠。如不可靠，应检修锁止机构。



## 粘贴翼子板护裙

**1** 把护裙粘贴在汽车左、右侧翼子板上,要求护裙将翼子板全部覆盖。护裙的上边沿粘贴到排水槽的内侧,前端至侧灯处,后端至车门与翼子板结合缝隙。



提示

(1) 粘贴护裙的主要目的是保护操作中能够接触到的翼子板车漆。

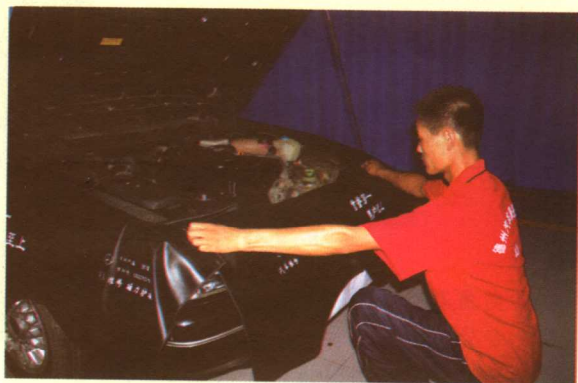
(2) 护裙是通过磁铁吸附在翼子板上的,因此,粘贴时,当护裙接近翼子板,感觉到吸力后,要稍稍用力提起护裙,使护裙轻轻与翼子板贴合,不允许听到接触碰撞声。

**2** 把护裙粘贴在汽车的正前面,要求护裙将车头前部、前照灯总成、前保险杠全部覆盖。



提示

在车辆前方操作时,护裙用于保护易划伤的零部件表面和车漆。



事前准备

## 安装驾驶室内保护罩

**1** 地板垫铺设在转向盘下方地板上。



提示

铺设地板垫的主要目的是便于清除维修人员带入驾驶室脏物与杂物,保持驾驶室内地板清洁。



地板垫

2 将座套按照从上向下的要求套装到驾驶座上。



提示

座套是由薄塑料制成的，极易破损。所以在安装座套时，用力要均匀，拉齐端面后套装。避免因用力过大，端面不齐，导致座套损坏。



座套

3 端坐在座椅上，用手理顺转向盘套之后，先将其套装于转向盘的靠近风窗玻璃的一部分，然后顺应转向盘的弧度，双手握住转向盘并滑动。当出现安装困难时，稍用力拉伸转向盘套，便可顺利完成。



提示

转向盘套是由薄塑料制成的，极易破损。安装转向盘套时，不要生拉硬拽，否则会造成转向盘套破损。



4 在变速器操纵手柄上套上保护罩。



保护罩

# 项目一

# 举升机的使用方法

## 一、项目说明

### 1. 概述

举升机是一种实用性较强的汽修设备，在汽车的维护和修理过程中经常用到，它给我们的维修工作带来了便利，在一定程度上极大地提高了工作效率。但是举升机使用不当，又会带来一定的安全隐患，人身伤害和车辆财产损失的事故时有发生。因此，为了避免使用中发生意外情况，举升机的规范操作培训，显得尤为重要。

### 2. 举升机的种类

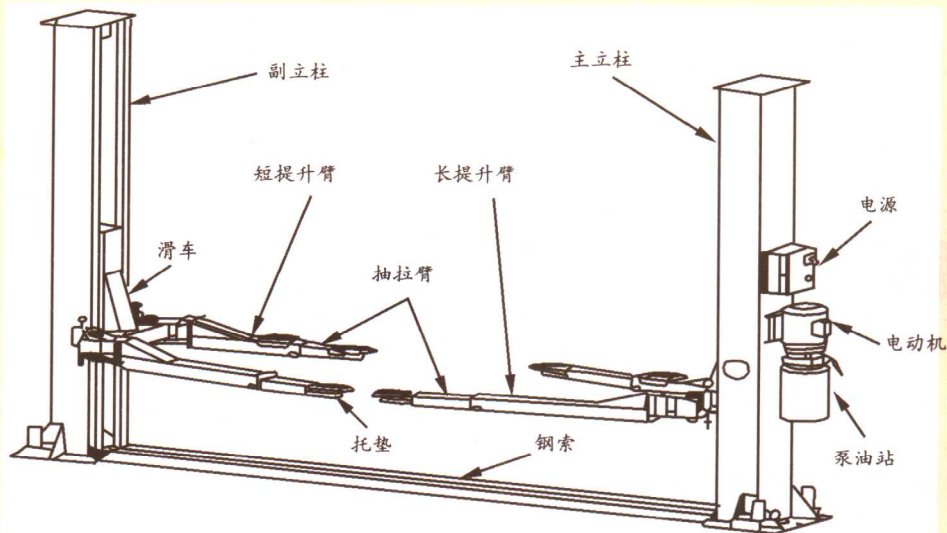
举升机的种类繁多，常见的有四柱式举升机、双柱式举升机、地沟式举升机、伸缩式举升机、龙门式举升机、子母式举升机等。下面以 SYJ-320 双柱举升机为例，讲解举升机的使用方法。

### 3. SYJ-320 型双柱举升机的结构

SYJ-320 型双柱举升机以主、副立柱为主体，液压系统驱动两个油缸，油缸中的活塞、活塞杆、提升轮连接成一体，提升链条连接滑车和提升轮。4 个提升臂铰接于滑车，可在  $90^\circ$  范围内回转，以回转和滑动抽拉臂来调整不同车型的支撑部位。提升臂上设有锁止机构，防止其在工作时回转。两滑车由同步提升钢索保持同步升降。两滑车内设有机械保险装置。在提升时由于机械保险键能自动进入和脱开保险点，同时发出撞击声，以此作为判断机械保险装置工作正常与否和两滑车是否同步的依据。

### 4. SYJ-320 型双柱举升机的工作原理

车辆举升时，按压电机开关，电机转动带动液压泵工作，建立一定的油压并输送到两个油缸，油压推动与活塞杆制成一体的提升轮上行，提升轮通过链条带动滑车上行，滑车带动



SYJ-320 举升机主体结构

提升臂上行，车辆被举升。

车辆达到目标高度后，需要停止举升时，松开电动机开关，压下手动卸荷阀，释放两油缸内的油压，待车辆下降少许停稳后，方可进入车下作业，此时，滑车内的机械保险键已进入保险点，即可靠落座。

车辆下降时，按压电动机开关，先将车辆上升 10~20mm，使机械保险键离开保险点，然后用力下拉机械保险的拉线，解除保险。然后压下手动卸荷阀，释放油缸中的油压，车辆缓缓下降。

## 5. SYJ-320 型双柱举升机的主要机构

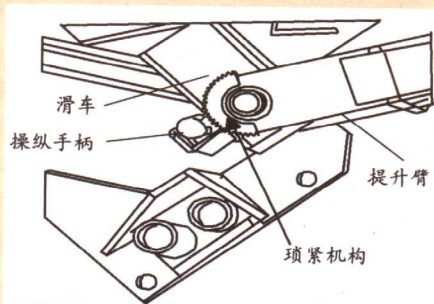
### (1) 提升臂锁止机构

4 根举升臂铰接在滑车上，可在  $90^\circ$  范围内回转，以回转和滑动伸缩臂来适应不同车型的支撑部位。提升臂上设有锁止机构，可通过操纵手柄锁止举升臂或解除举升臂锁止，防止举升臂在工作时回转。

### (2) 安全机构

安全机构由保险键、拉簧、支撑板、齿块等组成。如图所示。

当滑车上升时，齿块碰到支撑板使支撑板翻转，保险键在拉簧作用下被弹进齿块空当，此时保险键不起作用。若发生意外（高压油管或钢丝绳断裂），保险键立即被齿块卡住，防止滑车下滑，确保安全。



提升臂锁止机构