

全国高等职业教育创新型“十二五”重点规划教材



• 汽 • 修 • 系 • 列

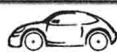
汽车 发动机实训

主编 / 樊富起



中南大学出版社
www.csupress.com.cn

全国高等职业教育创新型“十二五”重点规划教材



• 汽 • 修 • 系 • 列

汽车 发动机实训

主 编 / 樊富起

副主编 / 李珂一 陈正科

参 编 / 王新源 杜 星 左宝贵



中南大学出版社
www.csupress.com.cn

图书在版编目(CIP)数据

汽车发动机实训/樊富起主编. —长沙:中南大学出版社, 2012. 8
ISBN 978-7-5487-0593-2

I. 汽... II. 樊... III. 汽车—发动机
IV. U464

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2012)第 172468 号

汽车发动机实训

主编 樊富起

☐责任编辑 邓立荣

☐责任印制 周 颖

☐出版发行 中南大学出版社

社址:长沙市麓山南路

邮编:410083

发行科电话:0731-88876770

传真:0731-88710482

☐印 装 长沙市华中印刷厂

☐开 本 787×1092 1/16 ☐印张 10.25 ☐字数 251 千字

☐版 次 2012 年 8 月第 1 版 ☐2012 年 8 月第 1 次印刷

☐书 号 ISBN 978-7-5487-0593-2

☐定 价 20.00 元

图书出现印装问题,请与经销商调换

前 言

随着汽车工业的快速发展,汽车维修作业的方式和重点发生了深刻的变化。某些传统的修理工艺和作业内容已经淘汰,其中汽车发动机维修技术已驶入机电一体化、检测诊断和维修一条龙的快速轨道。从事汽车运用、故障诊断与检测维修等工作的各类职业人员日益增多,而作为培养汽车专业人才的职业技术教育正处于发展阶段。适合汽车运用与维修等专业职业技能培训的教材较少,特别是新技术、新结构在汽车发动机上的应用,使得现代汽车发动机的检测维修内容发生了很大的变化。

为满足各职业技术学院、高等专科学校以及广大汽车维修人员的需要,我们结合职业教育注重实践的教学特点,精心策划编写了《汽车发动机实训》一书。

该书介绍了汽车拆装及维修作业常识,常用工具、设备及量具使用,发动机总成的吊装,发动机总成的拆装,曲柄连杆机构的结构与检修,配气机构的拆装,发动机冷却系统的结构与检修,润滑系统的结构与检修,电控燃油系统的结构与检修,点火系统的结构与检修,启动系统的结构与检修,柴油机燃油燃料系统的结构与检修,发动机二级维护等。

该书内容精练,图文并茂,通俗易懂,实践技能指导性强,特别适合于高职高专、各级培训学校教学用书,同时也可供广大汽车发动机维修检测人员及教学人员阅读参考。

本书由江西科技学院樊富起主编,编写了项目九、项目十二、项目十三;江西科技学院李珂一、陈正科为副主编,其中李珂一编写了项目七、项目八、项目十,陈正科编写了项目三、项目四、项目十一;参加编写的还有江西科技学院王新源、杜星、左宝贵,其中王新源编写了项目五、项目六,杜星编写了项目一,左宝贵编写了项目二。

本书在编写过程中参考了大量的著作和文献资料,在此一并向作者表示真诚的感谢。由于作者水平有限和时间紧迫,书中难免会有不妥或错误之处,恳请读者批评指正。

编 者
2012年5月

目 录

项目一 汽车拆装及维修作业常识	(1)
一、实训目的和要求	(1)
二、实训设备、材料和工具	(1)
三、实训内容及步骤	(1)
项目二 常用工具、设备及量具使用	(14)
一、实训目的和要求	(14)
二、实训内容及步骤	(14)
项目三 发动机总成的吊装	(23)
一、实训目的和要求	(23)
二、实训设备、材料和工具	(23)
三、实训内容及步骤	(23)
四、相关知识	(25)
项目四 发动机总成的拆装	(27)
一、实训目的和要求	(27)
二、实训设备、材料和工具	(27)
三、实训内容及步骤	(27)
四、相关知识	(49)
项目五 曲柄连杆机构的结构与检修	(51)
一、实训目的和要求	(51)
二、实训设备、材料和工具	(51)
三、实训内容及步骤	(51)
四、相关知识	(69)
项目六 配气机构的拆装	(70)
一、实训目的和要求	(70)
二、实训设备、材料和工具	(70)
三、实训内容及步骤	(70)
四、相关知识	(79)

项目七 发动机冷却系统的结构与检修	(81)
一、实训目的和要求	(81)
二、实训设备、材料和工具	(81)
三、实训内容及步骤	(81)
四、相关知识	(90)
项目八 润滑系统的结构与检修	(93)
一、实训目的和要求	(93)
二、实训设备、材料和工具	(93)
三、实训内容及步骤	(93)
四、相关知识	(101)
项目九 电控燃油系统的结构与检修	(103)
一、实训目的和要求	(103)
二、实训设备、材料和工具	(103)
三、实训内容及步骤	(103)
四、相关知识	(117)
项目十 点火系统的结构与检修	(120)
一、实训目的和要求	(120)
二、实训设备、材料和工具	(120)
三、实训内容及步骤	(120)
四、相关知识	(125)
项目十一 启动系统的结构与检修	(132)
一、实训目的和要求	(132)
二、实训设备、材料和工具	(132)
三、实训内容及步骤	(132)
四、相关知识	(135)
项目十二 柴油机燃油燃料系统的结构与检修	(143)
一、实训目的和要求	(143)
二、实训设备、材料和工具	(143)
三、实训内容及步骤	(143)
四、相关知识	(151)

项目十三 发动机二级维护	(153)
一、实训目的和要求	(153)
二、实训设备、材料和工具	(153)
三、实训内容及步骤	(153)
参考文献	(155)

项目一

汽车拆装及维修作业常识

一、实训目的和要求

- (1) 让学生了解汽车拆装及维修作业的基本注意事项;
- (2) 让学生学会正确佩戴防护装置;
- (3) 让学生学会正确的人工搬运方法;
- (4) 让学生学会正确使用举升机等设备。

二、实训设备、材料和工具

常用工具一套,两柱举升机一台,四柱举升机一台,挂图若干。

三、实训内容及步骤

(一)基本注意事项

• 作业须知

- (1) 始终牢记安全工作准则,防止伤害事故的发生。
- (2) 当心防止事故伤害到自己或者周围的同事。

如果你在工作中受伤,将不仅仅影响你自己,而且也会对你的家庭、同事和公司造成影响。

• 事故因素

——人为因素造成的事故:

由于不正确使用机器或工具,穿着不合适的衣物,或由于技术员不小心造成事故。

——自然因素造成的事故:

由于机器或工具出现故障,缺少完整的安全装置,或者工作环境不良造成事故。

提示:

安全规章可能因地域不同而异,并且可能超越以前的基本方针。

1. 维修车间内部管理

许多工伤事故都是由杂乱无章引起的。在凌乱的工作场所,常常会发生因绊倒、跌倒或滑倒而导致的受伤事故(见图1-1)。

我们的责任是安全妥善保管所有的设备、部件和汽车,以保护我们自己和工友不受

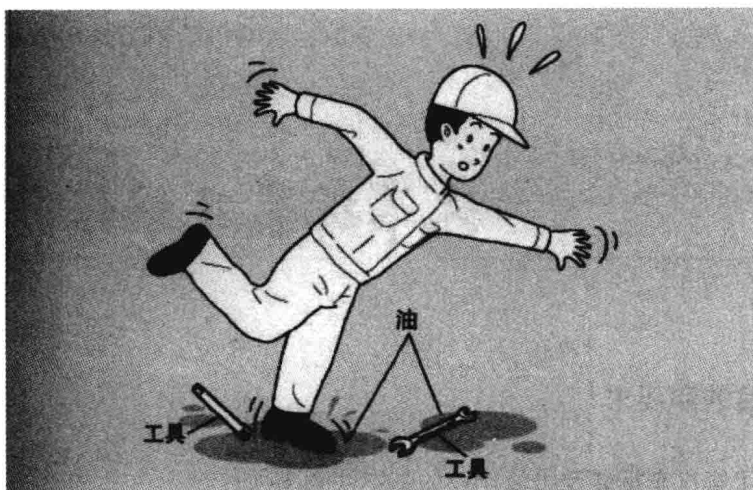


图 1-1

伤害。

整洁车间的特征：

- 地面清洁不湿滑；
- 火警应急出口畅通；
- 器具存取通道无障碍；
- 工具存放安全方便；
- 电气和压缩空气等动力输出源标记清楚、明显，并定期检查；
- 加长电缆或软管在用后一定要收好或悬吊在天花板上；
- 工作场所灯光明亮；
- 空气新鲜，工作环境舒适；
- 固定设备或装置必须定期维护并处于安全状态；
- 工作场所的所有人员均应受过常用设备使用的培训，并熟知安全操作规程。

2. 个人注意事项

工作时是否安全往往是在你到达工作场所之前就已决定了。当你离家去上班时，是否做了充分的准备？考虑一下哪种衣着适合要进行的工作。记住，安全也是你的责任。

应避免的事情：

- 宽松的袖口
- 项链
- 手镯
- 喇叭裤
- 时装鞋
- 紧身裙
- 解开的领带
- 长发
- 手表
- 戒指

- 鞋带解开
- 手帕垂挂在衣袋外面

忠告：

- 摘下珠宝首饰；
- 戴“夹式”领带；
- 穿用经过批准的工作服、工装裤等；
- 穿用带有防压铁头的劳保鞋；
- 束紧长发；
- 需要时，使用正确的眼/手/耳防护装置；
- 准备工作不要仓促，给自己留有充足的准备时间，才能获得安全。

3. 工具安全使用

许多割伤和擦伤都是由于使用损坏的手用工具或误用手用工具造成的；保持工具清洁完好；切勿使用已损坏的工具。

多数手用工具都需要操作者用力气操作。不管是在拉、推还是转身时，一定要站稳。确保万一工具打滑或失去控制时不会伤到你的手（见图 1-2）。

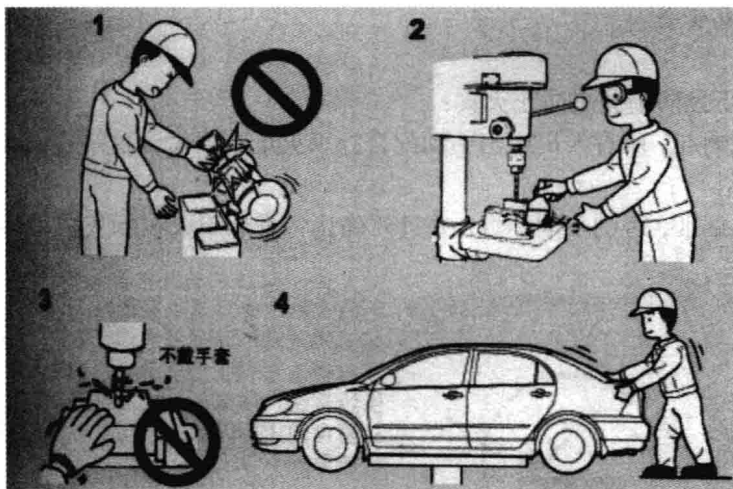


图 1-2

有益的忠告：

- 一定要使用正确规格的工具进行作业；
- 锋利的工具不用时，应护好刃口；
- 不要使用手柄松动的工具；
- 不要用工具干不相适应的工作；
- 不要使用带“蘑菇头”的冲子或錾子；
- 在使用切具时，一定要用台钳固定工件；
- 切勿使用开裂的套筒；
- 切勿加长工具手柄以增大杠杆作用力；

- 切勿使用电动工具来驱动“手用”套筒；
- 不得将工具遗留在发动机罩下；
- 要有工具清单。

4. 压缩空气

许多车间都由压缩空气作为便利的动力来源驱动工具。压缩空气，如果正确使用会很安全，但如果使用不当则非常危险，可以致人严重受伤或死亡。不得使用压缩空气进行下列操作：

- 吹掉工作台上的锉屑或铁屑；
- 吹去衣着上的粉尘；
- 和人开玩笑；
- 清理部分密封的物体，如灯光设备等；
- 清除制动装置上的粉尘。

记住：

压缩空气不是玩具。

一般车间压缩空气的压力有可能超过 700 kN/m^2 (约 7 kg/cm^2)，这足以使空气吹透衣服进入人的血液，从而导致死亡。摆弄空气管线看起来好玩，但很可能带来不幸的后果。

5. 防火和用电安全

防火：

必须采取如下预防措施来防止火灾：

- 火灾警报响起，所有人员应当主动配合扑灭火焰。要做到这一点，必须知道灭火器放在何处，如何使用。
- 除非在吸烟区，否则不准抽烟，并且要确认将香烟熄灭在烟灰缸里(见图 1-3)。

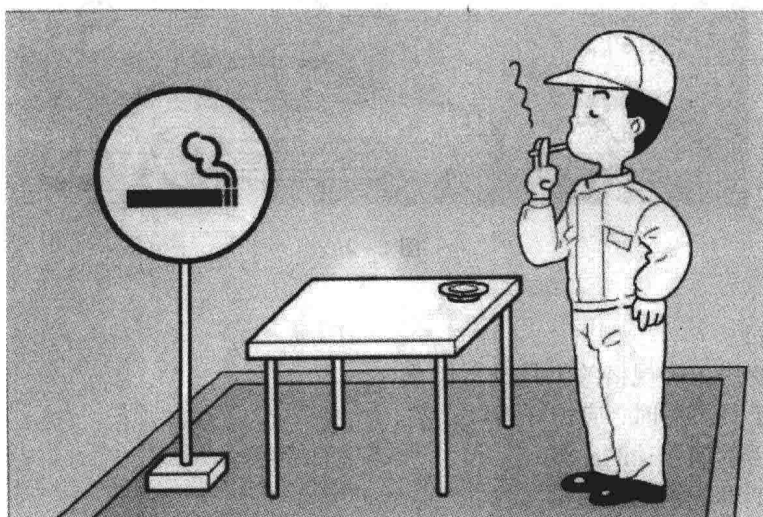


图 1-3

为了防止火灾和事故，在易燃品附近应遵照如下预防措施：

- 吸满汽油或机油的碎布有可能自燃，所以它们应当放置到带盖的金属容器内。
- 在机油存储地或易燃的零件清洗剂附近，不得使用明火。
- 千万不要在处于充电状态的电池附近使用明火或会产生火花的设备，因为它们会产生可以点燃的爆炸性气体。
- 仅在必要时才允许将燃油或清洗溶剂携带到车间，携带时还要使用能够密封的特制容器。
- 不要将可燃性废机油和汽油丢弃到阴沟里，因为它们可能导致污水管系统产生火灾。应将这些材料倒入一个排出罐或者一个合适的容器内(见图 1-4)。



图 1-4

• 在燃油泄漏的车辆没有修好之前，不要启动该车辆上的发动机。修理燃油供给系统，例如拆卸化油器时，应当从蓄电池上断开负极电缆以防止发动机被意外启动。

电气设备安全措施：

不正确地使用电气设备可能导致短路和火灾。因此，要学会正确使用电气设备并认真遵守以下防护措施：

- 如果发现电气设备有任何异常，应立即关掉开关，并联系管理员或领班(见图 1-5)。
- 如果电路中发生短路或意外火灾，在进行灭火步骤之前首先关掉开关，向管理员或领班报告不正确的布线和电气设备安装。
- 有任何保险丝熔断都要向上级汇报，因为保险丝熔断说明有某种电气故障(见图 1-6)。千万不要尝试以下行为，因为它们非常危险：
- 不要靠近断裂或摇晃的电线。
- 为防止电击，千万不要用湿手接触任何电气设备。
- 千万不要触摸标有“发生故障”的开关。
- 拔下插头时，不要拉电线，而应当拉插头本身。
- 不要让电缆通过潮湿或浸有油的地方，或通过炽热的物体表面，或者有尖角的物件

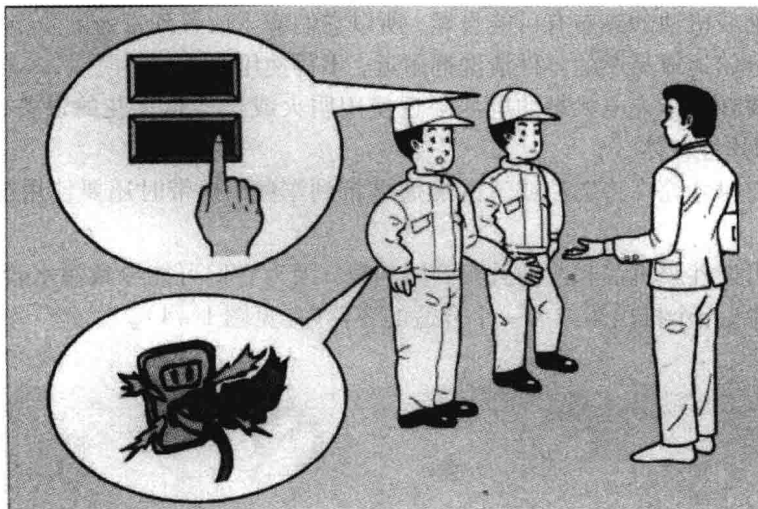


图 1-5

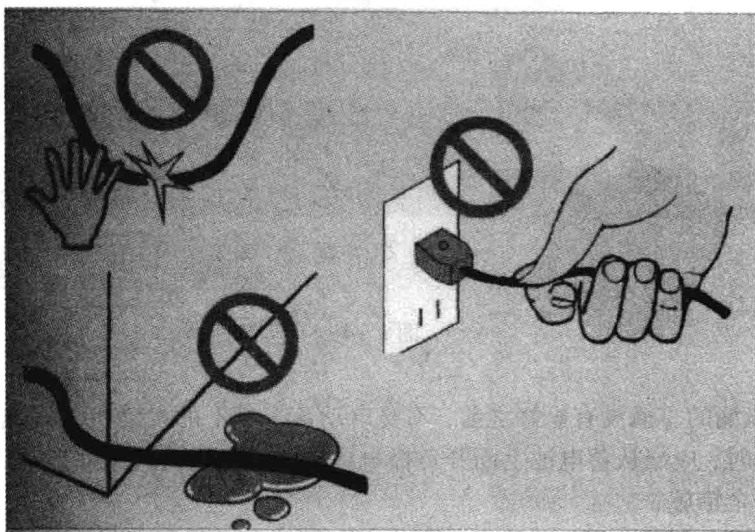


图 1-6

附近。

- 在开关、配电盘或马达等物附近不要使用易燃物，因为这些设备容易产生火花。

一般行为：

许多人因在工作时闲荡而遭受严重伤害。事故往往发生在你分心或精力不集中的时候。你有责任为自己和同事的安全负责，在工作场所时刻对自己的行动负责。

在工作场所：

- 要走不要奔跑；
- 不要戴“随身听”；
- 要明察周围发生的事情；
- 小心驾驶；

- 安全操作机械设备;
- 切勿在安全方面走捷径。

如果你拿不准是否适合干某项工作,请征询你的主管或医生的意见。切勿在酒后或服药后身体状况不佳的情况下工作,否则可能使自己和他人陷入危险境地。

(二)防护装置

你可得到安全工作所需的任何防护装置。你要做的就是正确佩戴或使用这些装置。

- 头部防护装置(见图 1-7)
 - 在停于坡道的汽车下工作时应使用头部防护装置,防止因工具或物体掉落而受伤。
- 眼睛防护装置(见图 1-8)
 - 在有飞溅火花或打磨/钻孔产生粉尘的区域工作时应使用眼睛防护装置。



图 1-7 头部防护装置



图 1-8 眼睛防护装置

- 耳朵防护装置(见图 1-9)
 - 在噪声环境下工作时应使用耳朵防护装置。如果你必须喊叫 3 米以外的对方才能听见,则表明环境噪音过大,需要使用耳朵防护装置。
- 手防护装置(见图 1-10)
 - 处理锋利或高温材料时,使用正确类型的手套可防止割伤或烫伤。



图 1-9 耳朵防护装置



图 1-10 手防护装置

- 脚防护装置(见图 1-11)

——劳保鞋应该适合所从事的工作。鞋底应该防滑,脚趾部位应有防压铁头。

- 呼吸道防护装置(见图 1-12)

——某些工作会产生粉尘或涉及使用会释放烟雾的材料。应该使用正确形式的面具,防止吸入粉尘或烟雾。



图 1-11 脚防护装置



图 1-12 呼吸道防护装置

(三)搬运

1. 人工搬运

从地面或工作台上搬抬物体是再平常不过的事情了。搬抬物体时使用正确的方法有助于减小背部受伤的危险。

关键点:

不要试图抬过重的物体,20 千克通常是一个人的安全极限;从地面抬起物体时,两脚应微微分开,屈膝,背部挺直,用腿部肌肉提供力量抬起重物;不要猛颠物体;搬运重物时,让重物贴近身体。搬运 20 千克以下物体时,应让物体贴近身体,背部挺直,膝盖弯曲。

2. 举升机和起重机

对于超过 20 千克的物体,我们建议使用活动吊车或千斤顶等起重装置。每种设备的使用都应进行专门培训。下面是一些常识性的规定:

——切勿超过所用设备的安全工作载荷;

——在车下工作前,一定要用车桥支架支撑好汽车;

——举升或悬吊重物时难免有危险,所以,切勿在无支承、悬吊或举起的重物(如悬吊的发动机等)下工作;

——一定要保证千斤顶、举升器、车桥支架、吊索等起重设备能胜任和适用相应作业,而且状况良好并得到定期维护。

——切勿临时拼凑起重装置。

- 汽车举升器(见图 1-13)

将车辆抬高以便技术员能在车下以舒适的姿势工作。

有三种类型的举升器,具有不同的升降功能和支承方法。

- 板条型
- 摆臂型
- 围框提升型

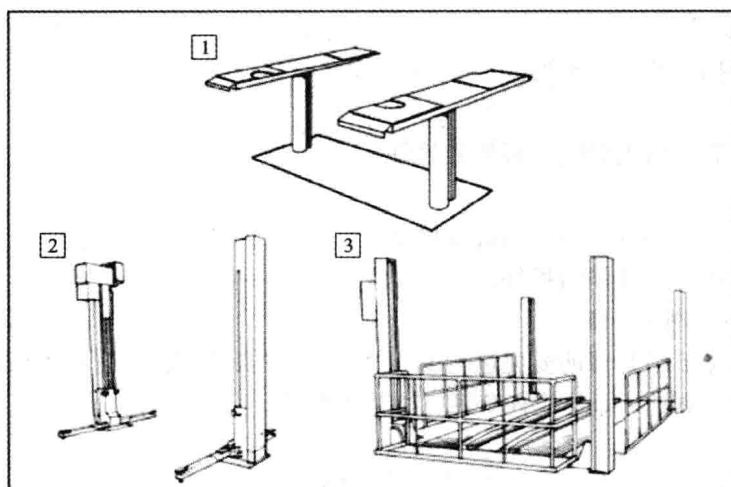


图 1-13 汽车举升装置

1) 设置

(1) 把车辆置于举升器中心。

(2) 把板和臂固定到修理手册所标示的位置上(见图 1-14)。

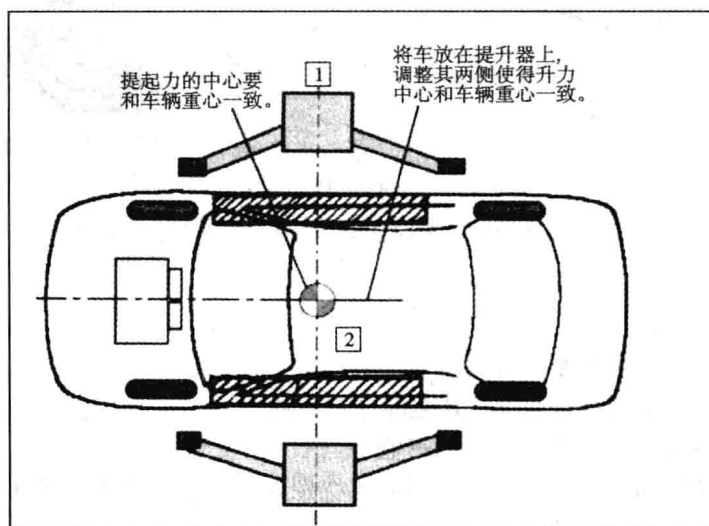


图 1-14

1 起吊中心 2 重心

注意:

摆臂型:

- 调整支架直到车辆保持水平为止。
- 始终要锁住臂。

围框提升型:

- 使用车轮挡块和安全机构。

板条型:

- 如修理手册所指出的使用板提升附件。

注意:

- 将板提升附件位置对准车辆被支撑部位。
- 切勿让板提升附件伸出板外。

2) 上下升降(见图 1-15)

- 在抬升和降下举升器要先进行安全检查,并向其他人发出举升器即将启动的信号。
- 一旦轮胎稍离地,即要检查车辆支撑是否合适。

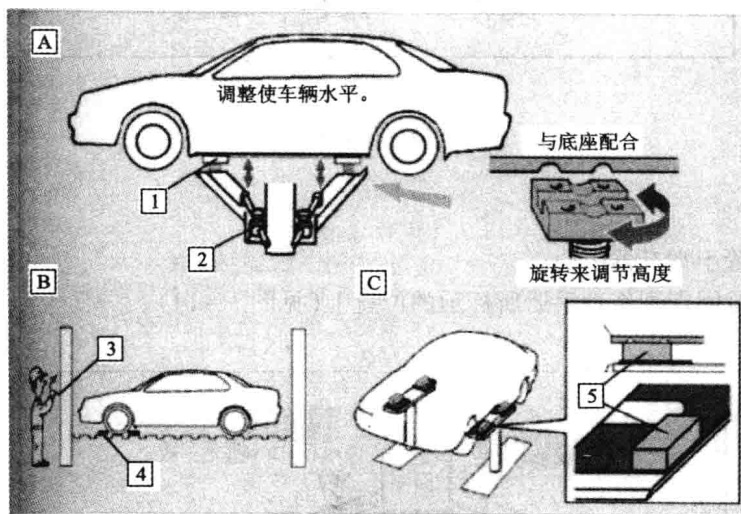


图 1-15

1 支架 2 臂锁 3 锁 4 车轮挡块 5 板提升附件

注意(见图 1-16):

- 将所有的行李从车上搬出并提升空车。
- 检查一下除支承部件外,没有其他部件在现场。
- 切勿提升超过举升器提升极限的车辆。
- 带有空气悬架的车辆因其结构关系需要特别处理。请参考维修手册说明。
- 在提升车辆时切勿移动车辆。
- 在拆除和更换大部件时要小心,因为汽车重心可能改变。
- 切勿将车门打开提升车辆。
- 如果在一段时间内未完成作业,则要把车放低一些。