

汽车维修技能培训一本通

汽车维修初级技能 基础篇

Qiche Weixiu Chuji Jineng

Jichupian

李元秀 编著



电子科技大学出版社

汽车维修技能培训一本通

汽车维修初级技能·基础篇

李元秀 编著

电子科技大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

汽车维修初级技能. 基础篇 / 李元秀编著. — 成都:

电子科技大学出版社, 2011.6

(汽车维修技能培训一本通)

ISBN 978-7-5647-0603-6

I. ①汽… II. ①李… III. ①汽车—车辆修理—技术培训—教材 IV. ①U472.4

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 170683 号

汽车维修技能培训一本通
汽车维修初级技能·基础篇
李元秀 编著

出版: 电子科技大学出版社(成都市一环路东一段 159 号电子信息产业大厦 邮编: 610051)

策划编辑: 杜 倩

责任编辑: 谢晓辉 袁 野

主 页: www.uestcp.com.cn

电子邮箱: uestcp@uestcp.com.cn

发 行: 新华书店经销

印 刷: 成都蜀通印务有限责任公司

成品尺寸: 170mm×235mm 1/16 印张 12 字数 215 千字

版 次: 2011 年 6 月第一版

印 次: 2011 年 6 月第一次印刷

书 号: ISBN 978-7-5647-0603-6

定 价: 19.80 元

■ 版权所有 侵权必究 ■

- ◆ 本社发行部电话: 028-83202463; 本社邮购电话: 028-83208003。
- ◆ 本书如有缺页、破损、装订错误, 请寄回印刷厂调换。

前 言

我国汽车工业发展迅猛，目前汽车产量已跃居世界第三位，销量已雄居世界第二位，到 2020 年产销量将稳居世界第一位。届时，中国将由目前的汽车大国转变为世界汽车强国。汽车工业作为国家的支柱产业，对国民经济的提升和综合国力的增强作用将日益凸显。

我国汽车工业走的是“引进国外先进技术，合资经营为主，自主研发为辅”的发展之路。所以，我国汽车的种类繁多，技术含量高，急需大量熟练掌握现代汽车维修操作技术的专门人才。

随着我国国民经济的迅速发展，汽车工业已成为我国的支柱产业。近年来，我国汽车数量特别是轿车的数量迅速增加，汽车维修从业人员也越来越多。为满足广大维修技术人员，特别是刚步入此行业的初级维修人员的需要，我们特组织编写《汽车维修·基础篇》一书。

本书是汽车运用与维修专业的一门专业核心课教材，其功能在于培养本专业汽车维修各工种的基本操作和动手能力，为后续汽车各大总成的拆装学习打下良好的基础。

本书的设计思路是以就业为导向，根据汽车运用与维修专业的学习特点，结合汽车维修企业生产的实际需要，将汽车维修基础知识的内容分解成若干个相对独立的教学活动，通过任务驱动型的项目活动，培养本专业汽车维修各工种的基本操作和动手能力，为进一步提高学生专业能力奠定良好的基础。

本书采用图文并茂的形式，深入浅出地介绍了汽车维修最基本的技能，内容通俗易懂。在编写时，以知识点必须、够用为度，注重实用性，既考虑了传统汽车维修工艺，又突出了新技术、新知识的应用，是一本汽车维修方面的普及性读物。

本书在编写过程中力求体现“定位准确、注重能力、内容创新、结构合理、叙述通俗”的特色，并从维修实际出发，简明扼要，突出“入门”的特点，使具有初中文化程度的读者就能读懂学会，稍加训练就可掌握基本维修操作技能，从而达到实用速成的目的。

本书主要内容包括汽车维修基础知识、汽车维护保养与常见部位调整、汽车维修基本技能及常见故障诊断排除等，适合于城乡广大汽车维修人员、初学者、业余爱好者阅读，也可作为各类职业学校的培训教材。

本书在编写过程中参考了大量的图书和杂志，同时得到众多汽车维修部门的大力支持和帮助，在此向他们表示最诚挚的谢意！

目 录

第一章 汽车维修常用设备与使用

第一节	台虎钳的拆装与维护	1
第二节	砂轮机刃磨标准麻花钻钻头	3
第三节	钻孔	7

第二章 汽车维修基础

第一节	汽车维修常用工段、工艺设备及专用工具	9
第二节	汽车维修工艺组织	23
第三节	汽车修理的技术要求和安全规则	27
第四节	汽车零件的修复方法	33
第五节	汽车的总拆装与检验	44

第三章 汽车电气维修基础

第一节	电工基础	59
第二节	常用电路元件	63
第三节	万用表的结构与使用	82
第四节	电路元件的基本测量	91
第五节	蓄电池的结构与使用	98
第六节	汽车电路图形符号	121
第七节	汽车电路图的类型、绘制原则与识读方法	133
第八节	汽车电气设备维修的原则和方法	156



第四章 汽车机械维修基础

第一节 机械常识	159
第二节 常用维修工具	172

第一章 汽车维修常用设备与使用

第一节 台虎钳的拆装与维护

钳台又称钳桌（如图 1-1 所示），是钳工专用的工作台，用于安装台虎钳并放置工件、工具。

台虎钳（如图 1-2 所示），装置在工作台上用来夹持加工工件的通用夹具。台虎钳有固定式和回转式两种结构类型，其结构分别如图 1-3（a）、（b）所示。回转式台虎钳钳体可以旋转，可使工件旋转到合适的工作位置。

台虎钳的规格以钳口的宽度来表示，通常有 100mm、125mm、150mm 等几种。

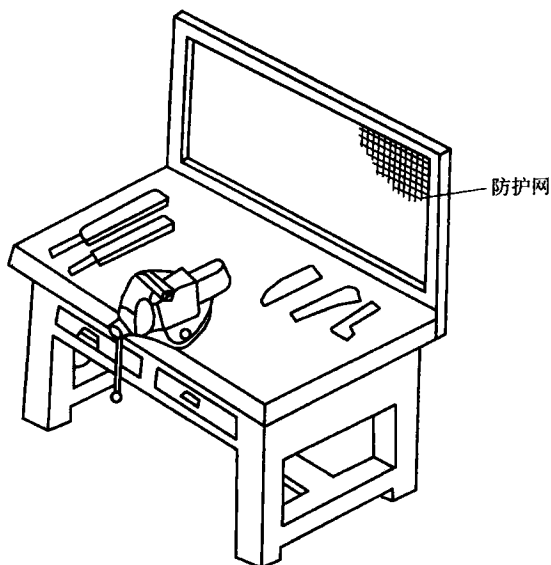


图 1-1 钳台

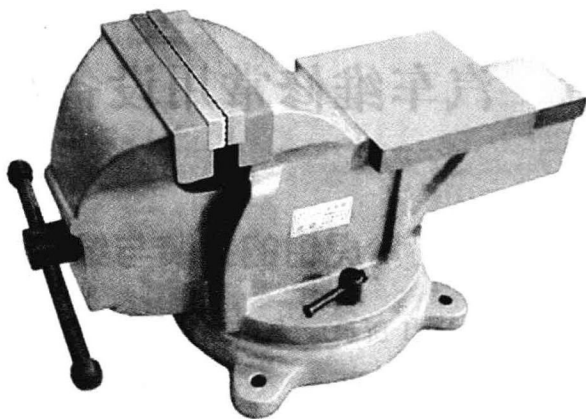


图 1-2 台虎钳实物图

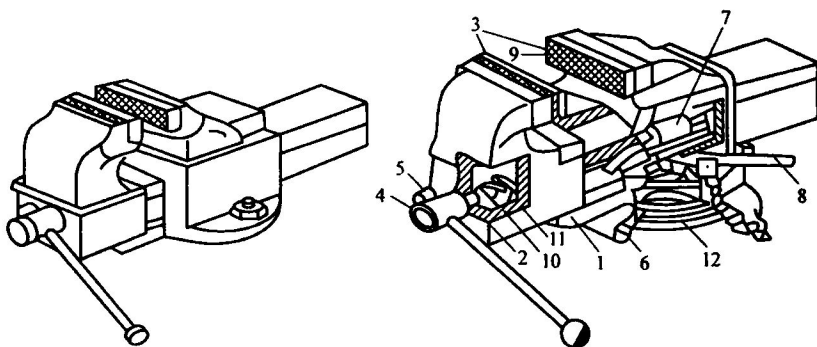


图 1-3 台虎钳结构图

(a) 固定式 (b) 回转式

- 1- 固定钳身 2- 活动钳身 3- 钳口 4- 螺杆 5- 手柄 6- 转盘座 7- 固定螺母
8- 手柄 9- 螺钉 10- 弹簧 11- 挡圈 12- 夹紧盘

台虎钳的安装高度约为 800~900mm，台虎钳装上后，钳口高度以恰好齐人的手肘为宜（如图 1-4 所示）；长度和宽度随工作需要而定。

(1) 拆卸

- ①面对台虎钳，逆时针转动手柄数圈，然后抽出活动钳身。
- ②卸下紧固螺钉，向上搬开固定钳身。
- ③松开并卸下丝杠螺母的固定螺钉，取出丝杠螺母。

(2) 维护

- ①用内六角扳手紧固钳口螺钉。
- ②清洁固定钳身及活动钳身，清除夹紧盘中的灰尘。

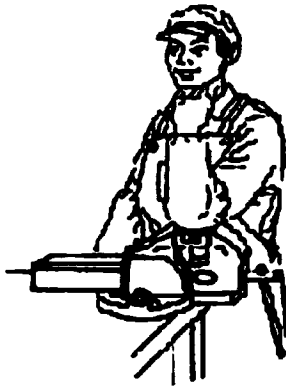


图 1-4 钳口高度

③给丝杠和丝杠螺母加油。

④检查丝杠螺母的固定螺钉是否正常。

(3) 安装

①将丝杠螺母安装在固定钳身上，旋紧丝杠螺母的固定螺钉。

②装上固定钳身，并用紧固螺钉固定。

③安装活动钳身。首先，将丝杠对准丝杠螺母，然后顺时针旋转手柄，直至丝杠完全旋入丝杠螺母。

(4) 日常维护

①保持台虎钳的清洁。

②经常检查钳口螺钉、固定螺钉是否松动。

(5) 注意事项

①安装丝杠螺母时不能一次旋紧固定螺钉，要等丝杠旋入螺母后，才能再次旋紧固定螺钉。

②使用台虎钳夹紧工件时不能在手柄上加套管，不能用锤子敲手柄，以免破坏丝杠螺母和其固定螺母。

第二节 砂轮机刃磨标准麻花钻钻头

(1) 砂轮机

砂轮机用来刃磨钻头、铰子（凿子）等刀具或其他工具等，由电动机、砂轮和机体组成。

手工刃磨标准麻花钻钻头是利用砂轮进行的，因此对砂轮应有如下要求：



①选用粒度^①（F46~F80）适当的中软级（ZR1~ZR2）砂轮。

②砂轮旋转时跳动要小。

（2）标准麻花钻

标准麻花钻结构示意图如图 1-5 所示。标准麻花钻工作部分的主要几何形状如图 1-6 所示。

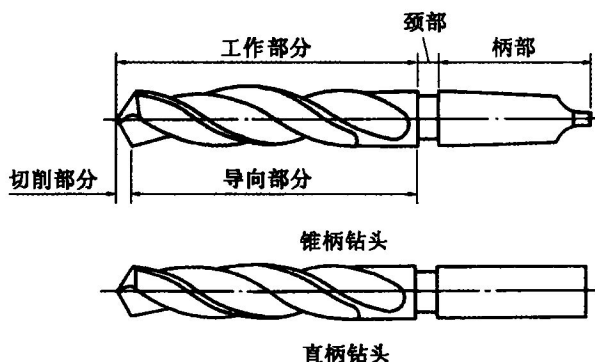


图 1-5 标准麻花钻结构示意图

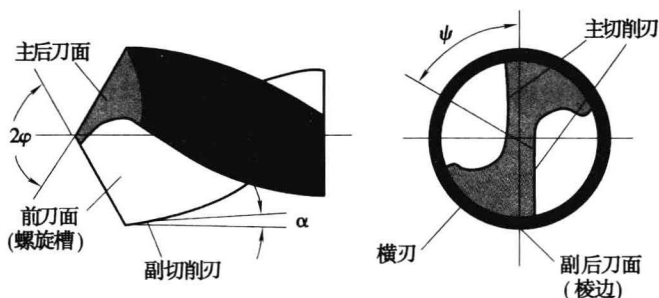


图 1-6 标准麻花钻的几何形状

标准麻花钻的刃磨要求如下：

①顶角：钻头两主切削刃在其平行平面内投影的夹角。标准麻花钻顶角 2φ 为 $118^\circ \pm 2^\circ$ 。

②后角：主后刀面与切削平面之间的夹角。标准麻花钻主切削刃外缘处的后角 α 为 $10^\circ \sim 14^\circ$ 。

③横刃斜角：横刃与主切削刃所夹的锐角，标准麻花钻的横刃斜角 ψ 为

^① 粒度是指磨料粗细之间的区分度。按磨料的尺寸大小将磨料分成不同的型号。一般来说，粒度小，加工后工件表面粗糙度较小；粒度大，工件磨削量则大。

50°~55°。

④两主切削刃长度以及和钻头轴线组成的两个 φ 角要相等。

⑤两个主后刀面要刃磨光滑。

具体操作步骤

(1) 标准麻花钻的刃磨和检验方法

①两手握法：右手握住钻头的头部，左手握住柄部。

②钻头与砂轮的相对位置：钻头轴心线与砂轮圆柱母线在水平面内的夹角等于钻头顶角的一半，被刃磨部分的主切削刃处于水平位置（如图1-7所示）。

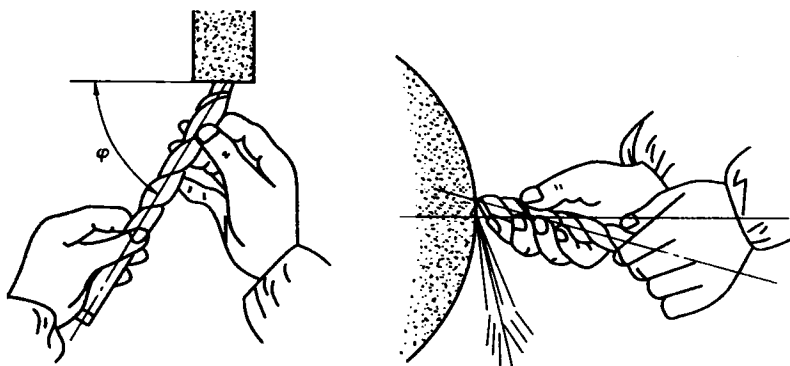


图1-7 钻头与砂轮的相对位置

③刃磨动作：将主切削刃在略高于砂轮水平平面处先接触砂轮，右手缓慢地使钻头绕自己的轴线由下向上转动，同时施加适当的压力，这样可使整个后刀面都磨到，左手配合右手做缓慢的同步下压运动。刃磨压力逐渐加大，这样便于磨出后角，其下压的速度及其幅度随要求的后角大小而变，保证钻头近中心处磨出较大的后角，还应作适当的左移运动。刃磨时两手动作的配合要协调，按此不断反复，两后刀面经常轮换，直至达到刃磨要求。

④钻头冷却：刃磨钻头时压力不宜过大，并要经常蘸水冷却，防止因过热退火而降低硬度。

⑤刃磨检验：钻头的几何角度及两主切削刃的对称等要求。可利用检验样板进行检验（如图1-8所示），但在刃磨中经常采用的还是目测的方法，目测检验时，把钻头切削部分向上竖立，两眼平视，由于两切削刃一前一后会产生视差，往往感到有高低，所以要旋转180°后反复看几次，如果结果一样就说明对称了。

(2) 横刃的修磨

标准麻花钻的横刃较长，且横刃处的前角存在较大的负值。因此在钻孔

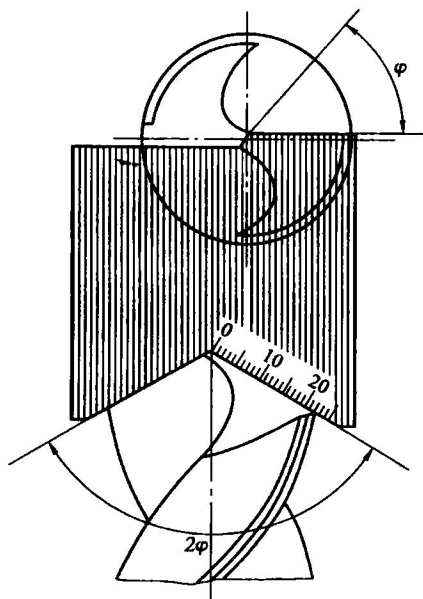


图 1-8 刃磨检验

时，横刃处的切削为挤刮状态，轴向抗力较大。同时，横刃长定心作用不好，钻头容易发生抖动。所以对于直径在 $\varphi 6\text{mm}$ 以上的钻头必须修短横刃，并适当增大靠近横刃处的前角。

①修磨要求：把横刃磨短到 $b=0.5\sim 1.5\text{mm}$ ，修磨后形成内刃，使内刃斜角 $\tau=20^\circ\sim 30^\circ$ ，内刃处前角 $\gamma_r=0^\circ\sim 15^\circ$ （如图 1-9 所示）。

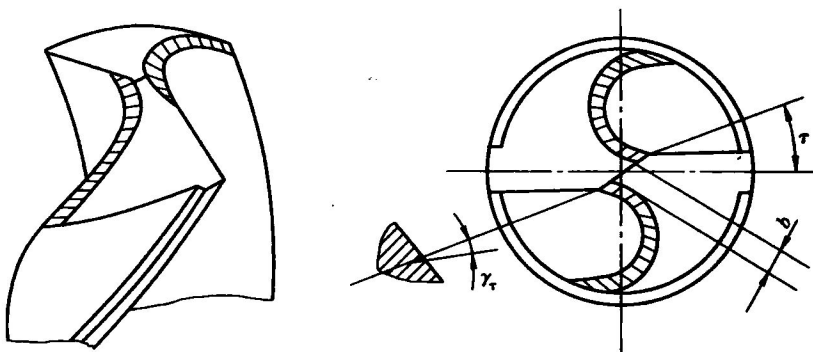


图 1-9 修磨要求

②修磨时钻头与砂轮的相对位置：钻头轴线在水平面内与砂轮侧面左倾约 15° 夹角，在垂直平面内与刃磨点的砂轮半径方向约成 55° 下摆角（如图 1-10 所示）。

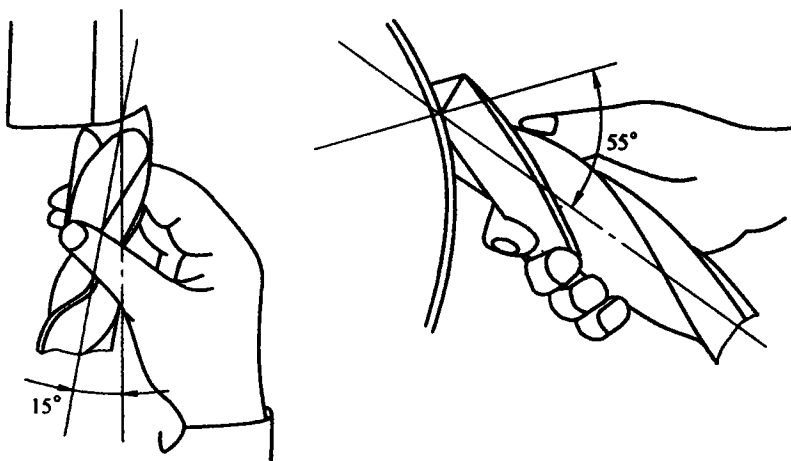


图 1-10 修磨时钻头与砂轮的相对位置

③钻头的顶角的选用一般是加工零件为硬材料时取大一些，可以到 $130^{\circ}\sim 140^{\circ}$ ，软材料时取小一些，可以到 $90^{\circ}\sim 100^{\circ}$ ，标准的是 118° 。

注意事项

- ①操作时，手切忌碰到砂轮上，以免磨伤手。
- ②戴好防护眼镜。
- ③要根据砂轮机使用说明书，选用与电动机主轴转数相符的砂轮。
- ④要安装防护罩且保持砂轮侧面与防护罩内壁间 20mm 以上间隙。
- ⑤砂轮正面不准站人，操作者要站在砂轮的侧面。
- ⑥用金刚石修正砂轮时，要用固定架将金刚石衔住，不准用手拿着。
- ⑦砂轮机运转过程中发生异常应立即停机或切断电源。

第三节 钻 孔

钻床，用来对工件进行各类圆孔的加工，有台式钻床（如图 1-11 所示）、立式钻床和摇臂钻床等。台式钻床结构如图 1-12 所示。

台式钻床是一种小型钻床，一般用来钻孔径在 13mm 以下的工件。台式钻床由电动机通过 V 带带动主轴旋转，若改变 V 带在 V 带轮上的位置，就可以使主轴得到不同的转速。

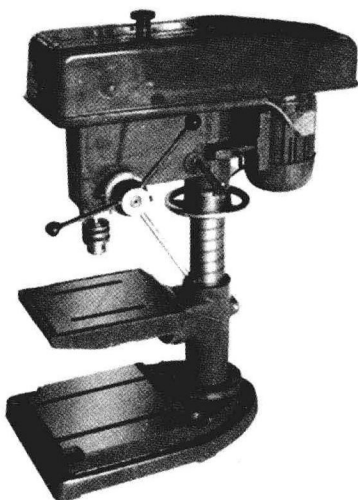


图 1-11 台式钻床实物图

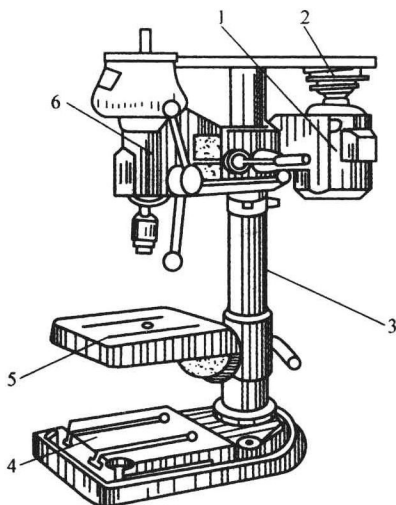


图 1-12 台式钻床结构图

1—电动机 2—塔式带轮 3—立柱
4—底座 5—工作台 6—机头

具体操作步骤

- (1) 将所需钻头固定在钻夹头中，要夹正、夹紧。用手转动转轴，检查转动情况。
- (2) 根据钻孔直径和材料性质，调整台钻的转速，如钻头直径小或钻软材料时，转速应快，反之应慢。
- (3) 将工件在工作台上固定好，要求平、紧、不变形。
- (4) 扳动进刀手柄，使钻头对正工件孔的中心，钻头应和工件表面垂直（钻斜孔例外）。
- (5) 打开电动机开关，左手扶住平口钳，防止移动；右手握进刀手柄向下进给。孔钻完后将进刀手柄恢复原处，关闭电源开关。

注意事项

- (1) 操纵台钻时不能戴手套，袖口必须扎紧；女工必须戴工作帽，防止事故发生。
- (2) 工件必须夹紧，孔快钻穿时减少进给量，防止工件甩出发生事故。
- (3) 钻孔时不可用手、棉纱或嘴吹清除切屑，必须用毛刷清除，长屑应用钩子勾出。
- (4) 禁止在工作状态下装卸工件。
- (5) 清洁台钻或加注润滑油时，必须切断电源。

第二章 汽车维修基础

第一节 汽车维修常用工段、工艺设备及专用工具

在现代汽车维修中，为了保证质量，减轻工人的劳动强度，提高工作效率，必须重视汽车维修设备、常用和专用工具及量具的建设。尤其是常用、专用工具及量具，不仅种类繁多，而且形式和尺寸也各不一样，正确地选用它们，对汽车维修工作十分重要。

下面重点介绍汽车常用的专用工具和工艺、工段设备。

一、常用工段设备

在汽车维修中，汽车工段设备是不可忽视的，它包括维修工作地沟、汽车举升设备、总成拆装运送设备与工作台架等。

据统计表明，汽车下部维修作业约占维修工作总量的 50%，如由工人躺在车下检修底盘机件，不仅因车下能见度差，不易接触机件，操作困难，难以保证质量，且工作效率低，增加了维修的停歇时间。而汽车举升器与搬运设备的广泛应用，不仅为汽车维修机械化流水作业提供了基础，而且也为了提高维修质量和效率、减轻工人的劳动强度创造了条件。

（一）维修地沟

维修地沟也属于“举升”汽车的一种设备，在汽车维修中使用的历史较长。根据地沟的结构形式可分为独立式和堑壕式，堑壕式又分为尽头式与直通式。由于地沟建造费用低，安全可靠，不需要专门进行维修，故在小型汽车修理厂中使用较多。但由于它存在能见度差，排油排水困难，工作空间狭小，劳动条件差等缺点，所以纯粹地沟式“举升”设备使用较少，一般还在地沟上设置多种辅助设备，如荧光照明设备、专用油水收集器和车轮悬空用辅助举升装置（千斤顶、气压与机械举升器）等。

（二）汽车举升器

根据举升设备的传动方式，可分为液压传动、气压传动、机械传动和液压—气压传动四种。



液压传动举升器是应用压缩液体（主要是矿物油）作介质，通过油缸传递动力和运动。它的优点是工作比较平稳，容易控制，结构简单。其缺点是当需要较大的举升高度和举升力时，则举升设备往往制成固定式，这不但增加设备安装费，而且增加了设备保养维修工作。目前此种举升设备应用较多。

气压传动举升器，是用压缩空气作介质，通过气力缸传递动力和运动。它的优点类似液压传动。其缺点是传动不平稳，举升能力有限，一般不超过500kg，目前这种举升设备应用较少。

机械传动举升器，其动力装置是电动机或其他动力转换装置，如电动—液压转换装置，它通过机械组件（丝杆螺母、钢丝绳绞盘和链条齿轮等）传递动力和运动。它的优点是安全可靠。其缺点是结构复杂，控制困难，机械摩擦损失大，需要较大功率的电动机驱动。

根据举升器的结构特点，可分为固定式和移动式两种。如图2-1所示。

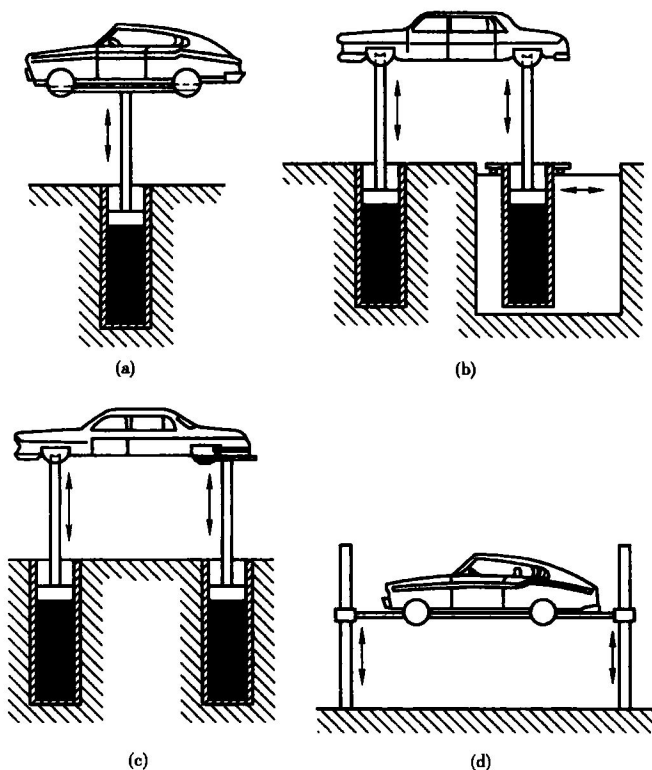


图2-1 举升器的各种形式

- (a) 单柱塞液压式；(b) 移动式双柱塞液压式；
(c) 有活动支承台的双柱塞液压式；(d) 四柱电动机械式

固定式液压和气压—液压举升器都有单柱塞和双柱塞式，单柱塞举升器能保证汽车平稳举起，并可绕柱塞轴线回转，使汽车出入和进行维修作业方便灵活，占用面积也小。双柱塞举升器用于举升大型汽车，柱塞的间距为适用不同车型而采用可调节的结构。

固定式举升器在维修作业接近性与灵活性方面比维修地沟式有较多优点，同时也改善了工人的作业条件。但一组工人同时从各方面接近汽车较困难，建造费用较大，一般适宜作检视、润滑和调整作业用。

移动式举升器的举升高度一般都较小，仅为了使车轮离地。它常与维修地沟配合起来使用。

（三）环链手拉葫芦

环链手拉葫芦（又名滑车、葫芦、倒链）是一种悬挂式手动提升重物的机械，是装卸笨重物体的常用起重工具，其规格如表 2-1 所示。

表 2-1 环链手拉葫芦规格

型号	起重量 (t)	起重高度 (m)	手拉力 (N)	起重链行数
SH1/2	1/2	25	≤ 195	1
SH1	1	2.5	≤ 210	2
SH2	2	3.0	≤ 325	2
SH3	3	3.0	≤ 345	2
SH5	5	3.0	≤ 375	2
SH10	10	5.0	≤ 400	4
SH20	20	5.0	≤ 435	8

1. 环链手拉葫芦的结构

环链手拉葫芦的结构如图 2-2 所示。它的挠性元件用的是焊接链，链条的一端固定在机体上，另一端绕过下部的动滑轮及上部的主动链轮而成自由分支状态垂下，再将其固定在本体上形成负载端。驱动是由牵引链及固定在蜗杆轴上的牵引链轮进行的。它的运动系由蜗杆轴传递到蜗轮，蜗轮与主动链轮铸成一体，主动链轮带动载重链运动，使悬挂在动滑轮夹套上的重物升降，重物的升降主要决定于牵引链轮的转动方向，这种滑车的制动器为蜗杆式轴向压力制动器。

2. 环链手拉葫芦的使用及注意事项

（1）使用前，一定要注意选择好着力点（葫芦的悬挂位置）。要将葫芦的固定挂钩挂好。