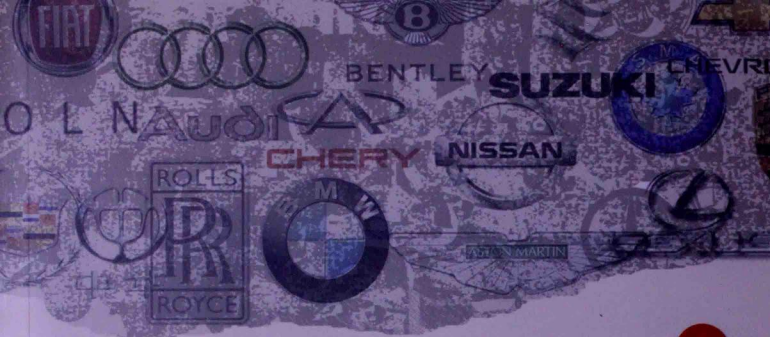




21世纪汽车专业工学结合一体化系列教材
Shiji Qiche Zhuanye Gongxue Jiehe Yitihua Xilie Jiaocai

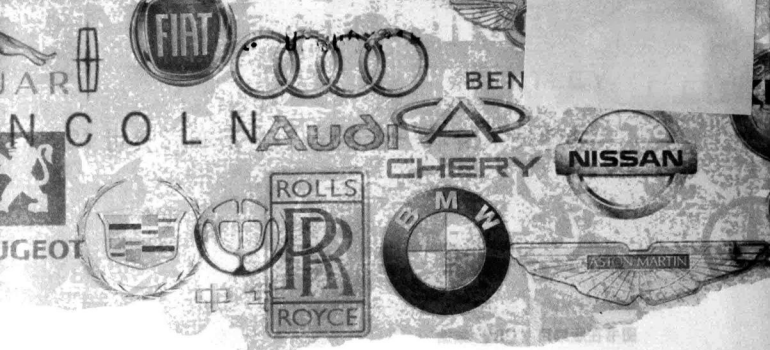
汽车发动机机械维修

Qiche Fadongji Jixie Weixiu

● 主 编 刘文 梁家荣
● 副主编 李珠玲 陈玉彬 范松柏 梁华



华南理工大学出版社
SOUTH CHINA UNIVERSITY OF TECHNOLOGY PRESS



21 世纪汽车专业工学结合一体化系列教材
Shiji Qiche Zhuanye Gongxue Jiehe Yitihua Xilie Jiaocai

汽车发动机机械维修

● 主 编 刘文 梁家荣
● 副主编 李珠玲 陈玉彬 范松柏 梁华



华南理工大学出版社
SOUTH CHINA UNIVERSITY OF TECHNOLOGY PRESS

· 广州 ·

图书在版编目 (CIP) 数据

汽车发动机机械维修/刘文, 梁家荣主编. —广州: 华南理工大学出版社, 2013. 8
21 世纪汽车专业工学结合一体化系列教材
ISBN 978-7-5623-4025-6

I. ①汽… II. ①刘… ②梁… III. ①汽车-发动机-机械系统-车辆修理-教材
IV. ①U472.43

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2013) 第 199920 号

汽车发动机机械维修

刘 文 梁家荣 主编

出 版 人: 韩中伟

出版发行: 华南理工大学出版社

(广州五山华南理工大学 17 号楼, 邮编 510640)

http: //www. scutpress. com. cn E-mail: scutcl3@scut. edu. cn

营销部电话: 020-87113487 87111048 (传真)

责任编辑: 兰新文

印 刷 者: 广州市怡升印刷有限公司

开 本: 787mm × 1092mm 1/16 印张: 12.5 字数: 312 千

版 次: 2013 年 8 月第 1 版 2013 年 8 月第 1 次印刷

印 数: 1 ~ 3 000 册

定 价: 28.00 元

版权所有 盗版必究 印装差错 负责调换

目
录

CONTENTS

目 录

任务一 认识发动机拆装工具	1
一、信息收集与处理	1
二、检验评估	12
任务二 认识发动机总体构造	13
一、信息收集与处理	13
二、检验评估	24
任务三 供给系零部件的更换	26
一、车辆维修接待	26
二、信息收集与处理	26
三、制定拆装计划	31
四、实施拆装作业	32
五、检验评估	33
任务四 火花塞的更换	35
一、车辆维修接待	35
二、信息收集与处理	35
三、制定更换计划	39
四、实施更换作业	40
五、检验评估	41



任务五 水泵的更换	43
一、车辆维修接待	43
二、信息收集与处理	43
三、制定更换计划	49
四、实施更换作业	50
五、检验评估	55
六、知识拓展	56
任务六 机油泵的更换	58
一、车辆维修接待	58
二、信息收集与处理	58
三、制定更换计划	65
四、实施更换作业	65
五、检验评估	70
任务七 发动机曲柄连杆机构零部件的更换	72
一、车辆维修接待	72
二、信息收集与处理	72
三、制定更换计划	84
四、实施更换作业	85
五、检验评估	95
任务八 气门及气门油封的更换	97
一、车辆维修接待	97
二、信息收集与处理	97
三、制定更换计划	109
四、实施更换作业	110
五、检验评估	112
任务九 发动机总成的拆装	114
一、车辆维修接待	114
二、制定拆装计划	114
三、实施拆装作业	114
四、检验评估	123



任务十 认识发动机检修工量具	125
一、信息收集与处理	125
二、学生工作任务	129
三、检验评估	132
任务十一 检修曲柄连杆机构	133
一、车辆维修接待	133
二、信息收集与处理	133
三、学生工作任务	148
四、检验评估	156
任务十二 检修配气机构	157
一、车辆维修接待	157
二、信息收集与处理	157
三、学生工作任务	169
四、检验评估	175
任务十三 检修冷却系统	176
一、车辆维修接待	176
二、信息收集与处理	176
三、学生工作任务	180
四、检验评估	182
任务十四 检修润滑系统	184
一、车辆维修接待	184
二、信息收集与处理	184
三、学生工作任务	187
四、检验评估	188
参考文献	190



任务一 认识发动机拆装工具



工作任务

本任务是认识发动机拆装过程中需要用的工具,并知道如何正确使用工具。通过本任务的学习,使学生认识发动机拆装中需要用到的一般工具及专用工具名称和正确使用方法以及使用过程中的注意事项。



学习目标

- (1) 能叙述发动机拆装过程中需要用的所有工具名称。
- (2) 能叙述发动机拆装过程中工具使用的安全注意事项。
- (3) 能根据实际情况正确选用合适工具。

一、信息收集与处理

(一) 常用工具

1. 开口扳手(呆扳手)

开口扳手(图1-1)是汽车拆装中最常用的工具之一,开口扳手的特点是使用方便,对于标准规格螺栓螺母都可以使用。常用的开口扳手有:8-10、9-11、12-14、13-15、14-17、17-19、21-23、22-24等规格型号。使用方法如图1-2所示。

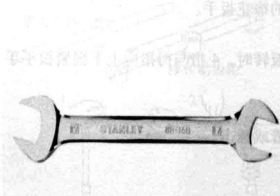


图1-1

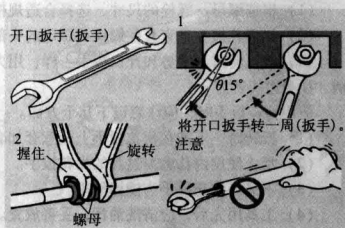


图1-2

- (1) 根据螺母、螺栓的尺寸,选择合适规格的开口扳手。
- (2) 将开口扳手的开口垂直或水平插入螺栓或螺母的头部。
- (3) 将开口扳手较厚的一边置于受力较大的一侧,扳动扳手。



在使用开口扳手时，需要注意以下一些问题。

- (1) 不能用于扭紧力矩较大的螺栓和螺母。
- (2) 使用时应将开口扳手手柄往身边拉，切不可向外推，以免将手碰伤。
- (3) 使用时不准在开口扳手上任意加套管。不可锤击以免损坏螺栓、螺母的棱角。
- (4) 禁止使用开口处磨损过甚的开口扳手，以免损坏螺栓、螺母的棱角。
- (5) 不能将开口扳手当撬棒使用。
- (6) 禁止用水或者酸、碱溶液清洗开口扳手，应先用煤油或柴油清洗后再涂上一层薄润滑油，然后保管。

2. 梅花扳手

梅花扳手（图1-3）也是在汽车拆装过程中最常用的工具之一。梅花扳手的工作部分呈封闭的12角梅花环状，套住螺母板转时六角受力均匀，因此，拆装时能承受较大的板转力矩，并且对螺栓或螺母的棱角损害较小，使用比较安全。拆装所处空间狭小的标准规格的螺栓、螺母，特别是螺母、螺栓需要较大力矩拆装时，应尽量使用梅花扳手。常用的梅花扳手有：8-10、9-11、12-14、13-15、14-17、17-19、21-23、22-24等规格型号。使用方法如图1-4所示。



图1-3



图1-4

- (1) 根据螺母、螺栓的尺寸，选择合适规格的梅花扳手。
- (2) 将梅花扳手垂直套住螺栓或螺母的头部。
- (3) 轻扳转时，手势和开口扳手一样；用力扳转时，4指与拇指应上下握紧扳手手柄，往身边扳转。

使用梅花扳手时，应注意以下几个方面。

- (1) 扳转时，不准在梅花扳手上任意套加套管或锤击。
- (2) 禁止使用内孔磨损过甚的梅花扳手。
- (3) 不能将梅花扳手当撬棒使用。
- (4) 工具用完后，应清洗油污，妥善放置。

3. 套筒扳手

套筒扳手（图1-5）由一套不同规格的套筒和接杆、棘轮手柄、弓形快速摇柄等附件组成，用于标准规格的螺母、螺栓。套筒扳手可以根据需要任意组合使用，既适合一般部位螺栓、螺母的拆装，也适合处于深凹部位和隐蔽狭小部位的螺栓、螺母的拆装，并有拆装速度快的特点，是使用最方便的工具之一。套筒扳手使用灵活而且安全，



使用中的螺栓、螺母的棱角也不易被损坏。常用的套筒扳手有 24 件套、32 件套、94 件套等几种规格。套筒规格有 4 ~ 24mm 和 6 ~ 32mm 几种。

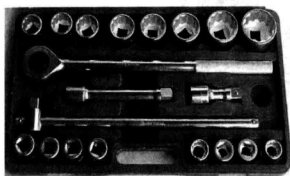


图 1-5

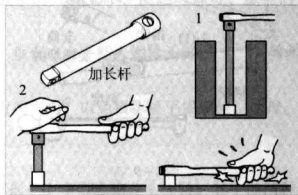


图 1-6

使用方法：

(1) 使用时根据螺栓、螺母的尺寸选择好相应的套筒。
(2) 将套筒套在快速摇柄或者棘轮手柄的方形端头上，视需要可以与接杆或短接杆配合使用，如图 1-7 和图 1-8 所示。

(3) 将套筒套住螺栓或螺母上，转动快速摇柄或棘轮手柄进行拆装。如图 1-6 所示。

使用套筒扳手的注意事项有以下几点。

(1) 不准拆过紧的螺栓或螺母。
(2) 用快速摇柄拆装时，握手柄的手切不可摇晃，以免套筒滑出损坏螺栓、螺母的棱角。

(3) 禁止用锤子将套筒击入变形的螺栓、螺母的六角进行拆装，以免损坏套筒。

(4) 禁止用内孔磨损过甚的套筒。

(5) 工具用完后，应清洗油污，妥善放置。

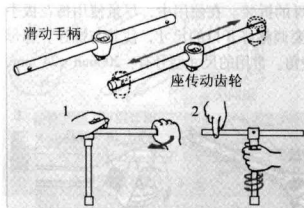


图 1-7

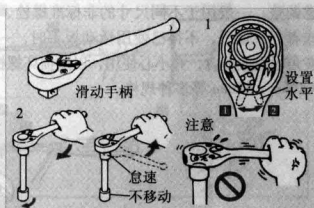


图 1-8

4. 扭力扳手

常用的扭力扳手（图 1-9）有预调式和指针式两种形式。一般用于有规定力矩的螺栓、螺母的拆装，如气缸盖、曲轴主轴颈盖、连杆等部位的螺栓、螺母等。

使用方法如图 1-10 所示。

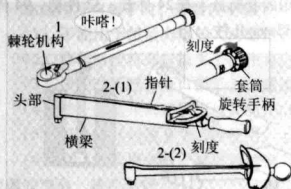


图 1-9

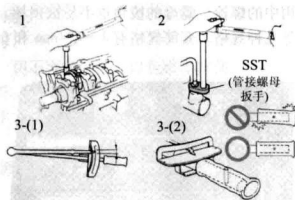


图 1-10

- (1) 将套筒插入扭力扳手的方芯上。
- (2) 用左手把住套筒，右手握紧扭力扳手手柄往身边扳转。
- (3) 使用预调式扭力扳手前，先将力矩调校至规定值。

使用扭力扳手的注意事项：

- (1) 禁止往外推扭力扳手手柄，以免滑脱而损伤身体。
- (2) 对要求拧紧力矩较大、工件较大、螺栓数较多的螺栓、螺母，应分次按一定顺序拧紧。
- (3) 拧紧螺栓、螺母时，不能用力过猛，以免损坏螺栓。
- (4) 禁止使用无刻度盘或者刻度线不清的扭力扳手。
- (5) 拆装时，禁止在扭力扳手的手柄上再加套管或用锤子锤击。
- (6) 扭力扳手使用后应擦净油污，妥善放置。
- (7) 预调式扭力扳手用后应将预紧力矩调到零位。

5. 活动扳手

活动扳手（图 1-11）有固定和可调两部分组成。扳手的开度在一定范围内可以任意调整。一般用于不同尺寸的非标准螺栓、螺母的拆装。在使用中，尽量使用梅花扳手或者开口扳手，不得已使用活动扳手时，一定要调整好开口的尺寸，使其与螺栓、螺母棱角很好的配合，并小心使用，以防损坏螺栓棱角。常用的尺寸型号有：200mm×24 mm、300mm×36mm 等多种规格。



图 1-11

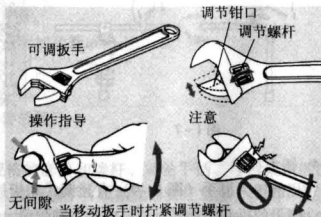


图 1-12

使用方法如图 1-12 所示：

(1) 根据螺栓、螺母的尺寸先调好活动扳手的开口大小，使之与螺母、螺栓的大小一致（不松旷）。

(2) 将扳手固定部分置于受力大的一侧，垂直或水平插入螺栓头部。

使用活动扳手的注意事项有以下几点。

(1) 使用时，应使固定部分朝向承受拉力的方向，以免损坏扳手或螺栓、螺母。

(2) 禁止将活动扳手当锤子使用。

6. 螺丝刀

螺丝刀俗称起子、螺丝批，常用的有一字形、十字形和梅花头 3 种。其中前两种比较常见，后一种在进口汽车上使用较多。常用的螺丝刀有木柄和塑料柄之分，木柄螺丝刀又分普通式和穿心式两种，穿心式螺丝刀可在尾部作适当地敲击。塑料柄螺丝刀具有良好的绝缘能力，较适合于电工使用。螺丝刀根据其长度的不同有多种不同的规格，如图 1-13 所示。

使用方法如图 1-14 所示。

(1) 应根据螺钉的形状、大小选用合适的螺丝刀。

(2) 使用时手心应顶住柄端，并用手指旋转螺丝刀手柄。如使用较长的螺丝刀，左手要把住螺丝刀的前端。

使用螺丝刀的注意事项有以下几方面。

(1) 使用时螺丝刀不可偏斜，扭转的同时施加一定的压力，以免螺丝刀滑脱。

(2) 螺丝刀或工件上有油污时应擦净后再使用。

(3) 禁止将螺丝刀当撬棒、鑿子使用。

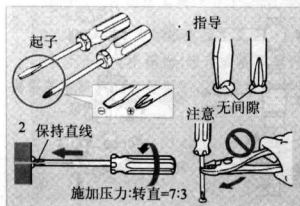


图 1-13

1—尾端全部穿透手柄；2—尾端是方的

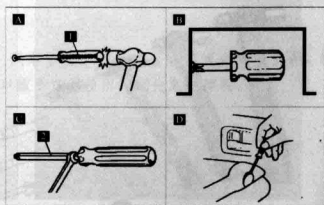


图 1-14

A—穿透螺丝刀：用于上紧固定螺钉；B—短柄螺丝刀：可用在有限的空间内拆卸并更换螺钉；C—方柄螺丝刀：可用在需要大扭矩的地方；D—精密螺丝刀：可用以拆卸并更换小零件



7. 钳子

汽车拆装过程中常用的钳子是鲤鱼钳和尖嘴钳，一般用于切断金属丝、夹持或弯曲小零件。

使用方法：

(1) 根据需要选用尖嘴钳（图 1-15）或鲤鱼钳（图 1-16），擦净油污。

(2) 用手握住钳柄后端，使钳口闭合夹紧工件。

使用钳子的注意事项：

(1) 禁止将钳子当扳手、撬棒或锤子使用。

(2) 不准用锤子击打钳子。

(3) 禁止用钳子夹持高温工件。

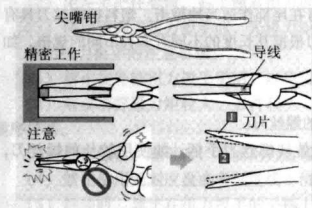


图 1-15

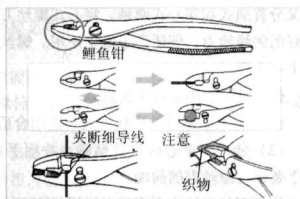


图 1-16

8. 锤子

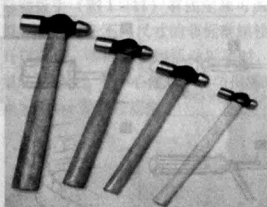


图 1-17

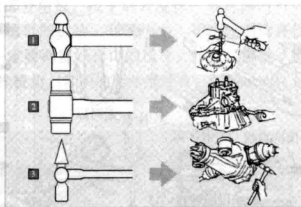


图 1-18

1—球头销锤子，有铸铁头部；2—塑料锤，有塑料头部，用于必须避免撞坏物件的地方；3—检修用锤，用带有细长柄的小锤子，根据敲击时的声音和振动来测试螺栓/螺母的松紧度

锤子按形状分有圆头（图 1-17）、扁头及尖头 3 种。锤子按材料分有铁锤、木槌和橡胶锤等。锤子主要用来敲击物件，铁锤用于敲击粗重物体和需要重击的地方，木槌和橡胶锤则用于表面要求较高和容易损坏的物件，二者的使用应视情况而定。

使用方法：

- (1) 使用时，右手握紧后端 10cm 处，眼睛注视工件。
- (2) 击锤方法有：手腕挥锤，手肘挥锤和手臂挥 3 种，根据用力程度选择。

使用锤子的注意事项（图 1-18）：

- (1) 手柄应安装牢固，防止锤头飞出伤人。
- (2) 锤子落在工件上时，不得歪斜，以防损坏工件。
- (3) 禁止用锤子直接锤击重要表面和易损部位，以防损坏工件表面。

9. 铜棒

铜棒（图 1-19）是用较软的金属制成，其功用是避免锤子与工件直接接触，以保护工件在拆装过程中不受损伤。

使用方法：

一般和锤子一起使用，左手握住铜棒时一端置于工件表面，右手用锤子锤击铜棒另一端。

使用铜棒的注意事项：

- (1) 不准将铜棒当撬棍使用，以免弯曲。
- (2) 不准将铜棒当锤子使用。

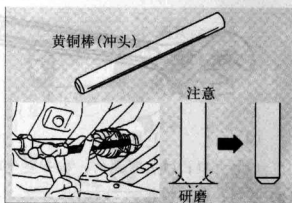


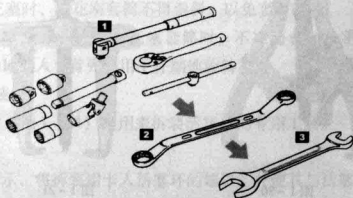
图 1-19



想一想 选择工具

1. 根据工作的类型选择工具

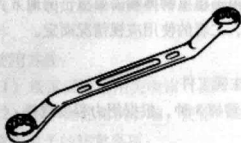
为拆下和更换螺栓/螺母或拆下零件，汽车修理中使用成套套筒扳手比较普遍。根据需要请将成套套筒扳手、梅花扳手和开口扳手按照使用的优先顺序排列：



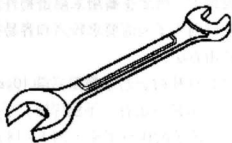
1. _____；2. _____；3. _____。



2. 把下面所示工具和词组中相应的名称匹配起来



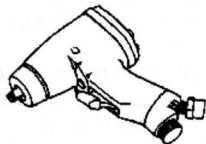
(1) () 扳手



(2) () 扳手



(3) () 扳手



(4) () 扳手

(a) 开口; (b) 可调的; (c) 空气冲击; (d) 空气棘轮; (e) 力矩; (f) 火花塞;
(g) 套筒; (h) 梅花。

答案: (1) _____; (2) _____; (3) _____;
(4) _____。

(二) 专用工具

1. 顶拔器

顶拔器(图1-20、图1-21)由拉爪、座架、丝杆、手柄等组成。顶拔器一般是用拆卸配合较紧的轴承、齿轮等机件。

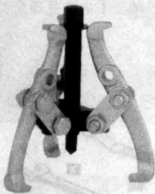


图1-20

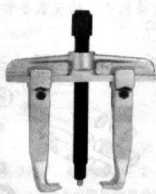


图1-21



使用方法:

根据轴端与被拉工件的距离转动顶拔器的丝杆,至丝杆顶端顶住轴端,拉爪钩住工件(轴承或齿轮)的边缘,然后慢慢转动丝杆将工件拉出。

使用顶拔器的注意事项:

(1) 拉工件时,不能在手柄上随意加装套管,更不能用锤子敲击手柄,以免损坏顶拔器。

(2) 顶拔器工作时,其中心线应与被拉件轴线保持同轴,以免损坏顶拔器。如被拉件过紧,可边用木槌轴向轻轻敲击丝杆尾端,将其拉出。

2. 火花塞套筒

火花塞套筒(图1-22)属薄壁长套筒,是用于火花塞拆装的专用工具。

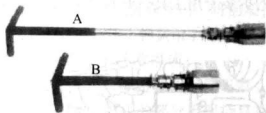


图 1-22



图 1-23

使用方法:

(1) 根据火花塞的装配位置和火花塞六角尺寸选用不同高度和径向尺寸的火花塞套筒。

(2) 对正火花塞孔,并与火花塞六角套接可靠,用力转动套筒,使火花塞旋入或旋出。

使用火花塞套筒的注意事项:

(1) 拆装火花塞时,火花塞套筒不得歪斜,以免套筒滑脱。

(2) 如图1-23所示,扳转火花塞套筒时,不准随意加长手柄,以免损坏套筒。为确保火花塞正确地插入,首先要用手仔细地旋转它。

3. 活塞环拆装钳

活塞环拆装钳(图1-24)是用来拆装活塞环的专用工具。

使用方法:

如图1-25所示,将拆装钳卡入活塞环的端口,并使其与活塞环贴紧,然后握住手把慢慢捏紧,使活塞环张开,将活塞环从活塞环槽内取出或装入槽内。

使用活塞环拆装钳的注意事项:



(1) 操作时应垂直上下移动活塞环, 不得扳转, 以免滑脱或损坏活塞环。

(2) 操作时用力要适度, 以免折断活塞环。

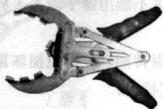


图 1-24

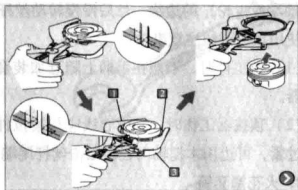


图 1-25

4. 滤清器扳手

滤清器扳手(图 1-26)是一种滤清器的拆装专用工具, 有直径可调式和固定式两种。在拆装机油滤清器、柴油滤清器时都可使用。

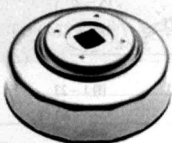


图 1-26

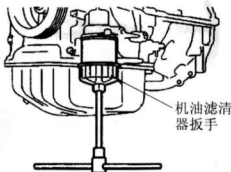


图 1-27

滤清器扳手的使用方法如图 1-27 所示。

(1) 选择尺寸合适的滤清器扳手, 使用前应根据滤清器的直径调节好尺寸。

(2) 将扳手套入滤清器, 转动滤清器将滤清器旋紧或旋松。

使用滤清器扳手的注意事项:

(1) 使用时尽量将扳手套在滤清器根部靠座位置, 以免损坏滤清器。

(2) 安装前应在滤清器螺纹口处涂上润滑油。

(3) 安装时不可用力过大, 以免损坏滤清器。

5. 气门弹簧钳

(1) 气门弹簧钳是气门弹簧拆装的专用工具, 有弓形气门弹簧钳、杠杆式气门弹簧钳等多种。

(2) 弓形气门弹簧钳如图 1-28 所示。它的凸台用来顶住气门头部, 压头是半边切开的, 压缩气门弹簧时, 两锁片便落在压头的凹槽内, 将其取出即可。



图 1-28

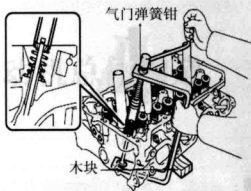


图 1-29

气门弹簧钳的使用方法如图 1-29 所示。

(1) 使用弓形气门弹簧钳时, 先旋出螺杆至凸台顶住气门头, 并使压头贴住气门弹簧座, 再转动螺杆, 带动压头压缩弹簧, 使锁片落在压头凹槽内。

(2) 使用杠杆式气门弹簧钳时, 将前端孔套到缸盖螺栓上, 旋上螺母定位, 并使槽孔对准气门弹簧座, 然后压下弹簧钳手柄, 将气门弹簧压缩, 用尖嘴钳取出气门锁片。

使用气门弹簧钳的注意事项:

- (1) 气门弹簧钳与弹簧座接触要可靠, 以防滑出。
- (2) 气门弹簧钳的活动部分应保持良好的润滑。

6. 发动机翻转拆装台

发动机翻转拆装台(图 1-30)由座架、蜗轮蜗杆减速器、轮子、手轮及凸缘盘等组成。装卸台是用来拆装发动机的专用机具, 可使发动机做 360° 翻转, 以方便拆装。

发动机翻转拆装台的使用方法:

- (1) 将发动机安装在翻转拆装台上, 并使重心尽量靠近翻转台转轴中心。
- (2) 使用时, 根据需要慢慢摇转手轮使发动机翻转到适合位置。

使用发动机翻转拆装台的注意事项:

- (1) 翻转时, 应慢慢摇转手轮。
- (2) 发动机翻转拆装台的轴承、蜗杆蜗轮副等处应保持良好的润滑。

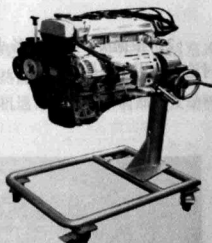


图 1-30



想一想

发动机活塞环的拆装过程中需要使用的工具有哪些?



(a)



(b)