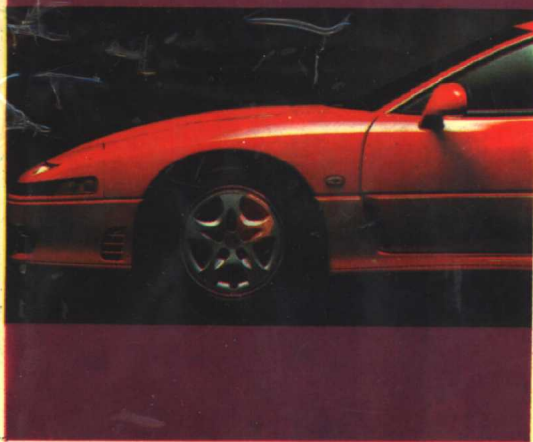


ZEN YANG XIU LI QI CHE FA DONG JI

现代汽车修理

怎样修理 汽车发动机

陈健
编著



河南科学技术出版社

现代汽车修理

怎样修理汽车发动机

陈健 编著

河南科学技术出版社

豫新登字02号

内 容 提 要

全书共分11章：常用检测工具和仪器；汽车发动机的拆卸与解体；零配件的清洗与检测；气缸体与气缸盖的修理；曲轴、飞轮组的修理；活塞连杆组的修理；配气机构的修理；润滑系的构造及其修理；冷却系构成及其修理；汽车发动机的装合和验收；网络计划技术在发动机修理中的应用。附表还列出了大量技术数据可供查找。

本书通俗易懂，密切联系实际，图文结合，可作为汽车驾驶员培训学校的专业教材，并可供汽车使用修理人员学习。

现代汽车修理

怎样修理汽车发动机

陈 健 编著

责任编辑 吴润燕

河南科学技术出版社出版

河南许昌市第一印刷厂印刷

河南省新华书店发行

787×1092毫米 32开本 10.375印张 207千字

1993年7月第1版 1993年7月第1次印刷

印数：1-12320册

ISBN 7-5349-1088-9/T·227

定 价： 5.40元

《现代汽车修理》编委会成员

主 编 张文江

副主编 张兴杰 刘文毅 武树成 杨德厚

编 委 冯玉强 甘颜庄 耿林才 张 勇

白金城 李登文 范正平 林铭礼

韩继忠 陈 健 王建忠 赵玉峰

万其田 于建森 梅其庭

前 言

一辆汽车从制造厂开出，无故障里程只有2000~5000 km。为了让汽车真正地发挥应有的运输能力，大量的维护修理工作就落在了汽车保修工肩上。加上汽车工业的飞速发展，新材料、新装置的应用步伐大大加快，保修工的知识面、技术水平也应相应提高。为了适应发动机修理工的需要，我们专门编写了《怎样修理汽车发动机》。

本书从汽车发动机的构造、修理标准和工艺规范等几个方面，介绍了修理的操作方法与要领；同时还介绍了专用工具与保修设备的使用方法，适用汽车维护级、大修级修理厂的发动机专业工种。可供工程技术人员用作参考书；也可作为汽车驾驶员自学用书。

参加本书编写的同志有陈健、马仁东、李恒山、张士江、杨西民等。在编写过程中得到韩继忠、张文江、孙守邨工程师的指导；此外还有张道敏、李传珍、刘文义、杨德厚、陈钢、李士伟、常玉泉等同志给予了大力支持，此处一并感谢。

由于我们水平有限，编写时间仓促，书中难免会出现不少缺点和错误，希望广大读者和专家给予批评指正，我们将不胜感激。

编 者

一九九一年十二月

目 录

第一章 常用检测工具和仪器	(1)
第一节 常用工具.....	(1)
第二节 专用工具.....	(8)
第三节 常用量具.....	(12)
第四节 发动机的检测仪器.....	(19)
第二章 汽车发动机的拆卸与解体	(28)
第一节 拆卸的一般原则与要求.....	(28)
第二节 汽车发动机从整车上拆下.....	(31)
第三节 汽车发动机的解体.....	(33)
第三章 零配件的清洗与检测	(46)
第一节 零件的清洗.....	(46)
第二节 零件的检验分类.....	(54)
第四章 气缸体与气缸盖的修理	(61)
第一节 气缸体与气缸盖常见损伤检验与修 理.....	(63)
第二节 气缸的磨损规律.....	(75)
第三节 气缸修理前的准备.....	(80)
第四节 气缸搪削与磨削工艺.....	(88)

第五节	镶换气缸套.....	(100)
第五章	曲轴、飞轮组的修理.....	(105)
第一节	曲轴磨损及损伤的检验.....	(105)
第二节	曲轴的校正.....	(110)
第三节	曲轴的磨削.....	(115)
第四节	轴承的修配.....	(123)
第五节	飞轮组的修理.....	(140)
第六章	活塞连杆组的修理.....	(144)
第一节	活塞的修理与选配.....	(144)
第二节	活塞环的选配.....	(150)
第三节	活塞销的修配.....	(157)
第四节	连杆的修理.....	(163)
第五节	活塞连杆组的组装.....	(166)
第六节	活塞连杆组的意外损伤.....	(168)
第七章	配气机构的修理.....	(172)
第一节	概述.....	(172)
第二节	气门组机件的构造与修理.....	(177)
第三节	气门传动组机件及修理.....	(189)
第四节	配气机构的装配与调整.....	(203)
第五节	配气机构故障判断.....	(208)
第八章	润滑系构造及修理.....	(212)
第一节	概述.....	(212)
第二节	润滑系主要机件构造与修理.....	(216)
第三节	曲轴箱的通风.....	(224)

第四节	机油的选用·····	(226)
第五节	润滑系的故障检查与分析·····	(229)
第九章	冷却系的修理·····	(233)
第一节	概述·····	(233)
第二节	水冷却系的构成与修理·····	(235)
第三节	冷却系故障分析与判断·····	(242)
第十章	汽车发动机的装配及验收·····	(245)
第一节	发动机的装配·····	(245)
第二节	发动机的冷磨热试·····	(254)
第三节	发动机的验收·····	(257)
第十一章	网络计划技术在发动机修理中的应用·····	(259)
第一节	网络计划技术初始方案·····	(260)
第二节	优化初始方案及应用·····	(265)
附录		
一、	汽车发动机规范参数·····	(272)
二、	发动机调整参数·····	(275)
三、	国产汽车发动机结构参数·····	(282)
(一)	曲柄连杆机构结构参数·····	(282)
(二)	配气机构结构参数·····	(283)
(三)	配气相位表·····	(285)
四、	国产汽车发动机修理装配数据·····	(287)
(一)	曲柄连杆机构装配修理数据·····	(287)
(二)	配气机构装配修理数据·····	(296)
(三)	润滑系装配修理数据·····	(305)

(四) 冷却系装配修理数据.....	(307)
五、常用进口汽车发动机装配修理数据.....	(312)
(一) 曲柄连杆机构装配修理数据.....	(312)
(二) 配气机构装配修理数据.....	(316)
(三) 配气相位表.....	(320)
(四) 机油泵装配数据.....	(321)

第一章 常用检测工具和仪器

发动机是现代汽车动力的来源,对发动机进行维修,首先接触的是工具,工具使用得恰当,不但能提高工作的质量和效率,同时也是一个修理工合格的标志。如果工具使用不正确,不但容易损坏工具,而且还会损坏工件,甚至导致人身事故的发生。

随着汽车工业的飞速发展,汽车不断更新换代,对汽车进行维修的工具种类也越来越多,特别是专用工具的发展,更是日新月异。因为专用工具在修理中能起到别的工具不能替代的作用,还省时省力。俗话说“三分手艺,七分工具”,做为汽车发动机的维修工,熟悉常用工具、专用工具、仪表量具和检测设备的使用与维护是十分重要的。

第一节 常用工具

这里所指的常用工具,是手工操作时能进行简单调整、拆卸或紧固发动机机件的各种工具,包括各种起子、扳手、手锤、钳子等。常用工具的特点是:携带方便,操作简单,

使用广泛。

一、起子

起子俗称螺丝刀，它是用来拆装带有槽口的栓螺的手工具。常用的大都是按刀口的形状分为“一”字形起子，也称平口起子，如图1—1所示，是用来拆装或调整“一”字形槽螺栓；“十”字形起子，也称十字花起子，是用来拆装或调整“十”字形槽螺栓的。

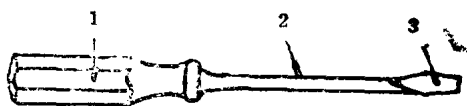


图1—1 普通平口起子

1—手柄 2—杆部 3—刀口

起子的手柄按材质大致分为三种：木柄、塑料柄、铁柄。塑料柄因具有绝缘性能，适合于电器操作。铁柄起子又称为重级起子，因它具有较强的刚性，能承受较大的扭力与冲击力，可以在其尾部适当地敲击，常用它来拆卸或紧固扭力较大、直径较粗的槽形螺栓。如图1—2所示。

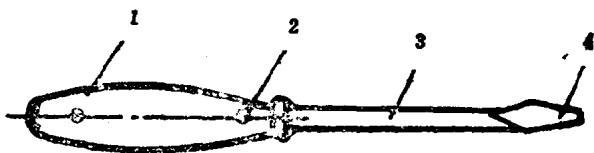


图1—2 重级起子

1—铁柄 2—固定螺钉 3—杆部 4—刀口

起子在使用时，要紧握手柄，手心抵住柄端，使刀口与螺栓槽口垂直吻合，用手腕部的力带动手掌促使螺栓旋转。使用起子时一定要注意采取正确的方法操作，如图1—3所示。注意事项如下：选择合适的刀口；保持刀口的平直与使用厚度；保持起子的清洁，无油污；不作撬棒、凿子、手锤等工具使用。



图1—3 起子的运用

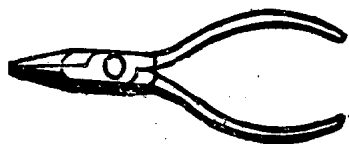
二、钳子

钳子是用来夹持或扭弯较小的金属零件，切断或铰接金属丝的专用或辅助工具。修理工常用的钳子有鲤鱼钳和尖嘴钳，如图1—4所示。部分尖嘴钳的柄部套有橡胶套，具有一定的绝缘作用，还可用在电工作业上。

使用钳子时，首先要保持钳子的清洁，根据工件的大小调整钳口的开度，将工件夹牢。在操作时，用力要均匀，力度大小要适当，不能用钳口直接夹持螺纹或工件的工作接合面。禁止钳子代替扳手、钳子当撬棒、钳子作手锤等。



(a) 鲤鱼钳



(b) 尖嘴钳

图1—4 钳子

三、锤子

锤子的种类较多，按锤头的材质不同，分为铁锤、木锤和橡胶锤等。修理工常用的是铁锤，如图1—5为普通手锤。

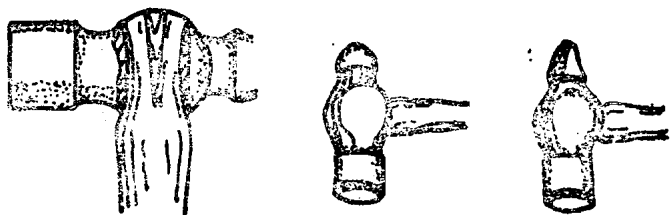


图1—5 普通手锤

使用锤子时，要根据工件的材质选用锤子的材质与形状。操作时，要保证锤面与工件受打击点的方向平行接触。操作的自始至终都要保持手和锤子的清洁，防止滑脱造成事故。

四、扳手

扳手是用来拆装带有棱边的螺栓或螺母的工具。根据实际工作用途不同，发动机修理工常用的扳手有：开口扳手，梅花扳手，套筒扳手，扭力扳手，活动扳手和动力扳手等。

1. 开口扳手：它分单头与双头两种，可用来拆装标准规格的螺栓与螺母。这种扳手使用方便，应用广泛。为了提高扳手的旋转角度，通常扳手的开口与杆部错开一个角度，常用的有 15° 、 45° 、 90° 三种，如图1—6所示。



(a)



(b)

图1-6 开口扳手

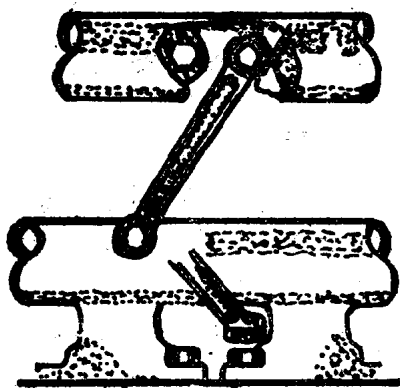


图1-7 梅花扳手使用

2. 梅花扳手：梅花扳手与开口扳手的用途基本相同，所不同的是扳手两端是套筒式，内有12个棱角，工作时能将螺栓头部或螺母套住，不易滑脱，较为安全，还能保护螺栓的棱角不滑方，提高螺栓的使用寿命，如图1—7所示。

3. 套筒扳手：它是由摇把与套筒共同组成，适用于拆装或紧固较为隐蔽的螺栓或螺母。由于在使用时可根据需要选择不同规格的套筒；不同长度的加长杆，加上摇把能自由旋转，有工作效率高，使用方便的特点，在汽

车修理中得到广泛的应用。

套筒扳手成盒配套，有13件、17件、24件和32件等几种，如图1—8所示。

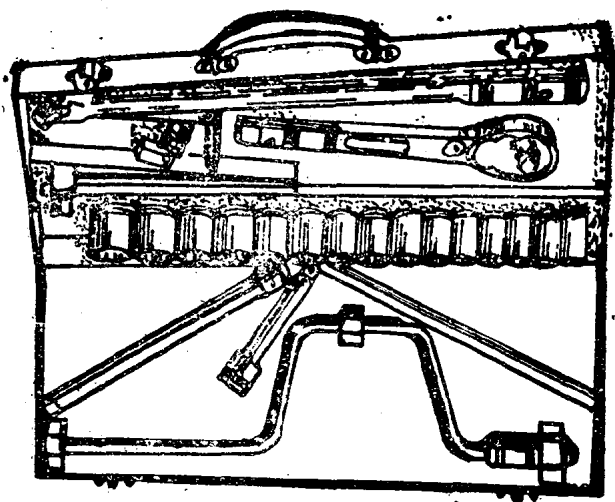
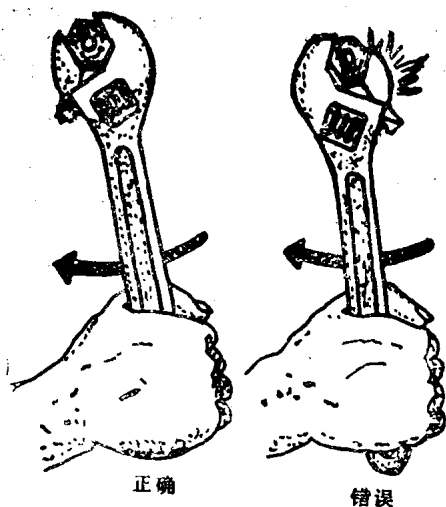


图1—8 套筒扳手

4. 扭力扳手：是发动机修理中的必备工具，由扭力杆和套筒组成。在螺栓或螺母的紧固时，能直接指示扭力矩值的大小。一般刻度指示范围在 $0 \sim 500 \text{ N} \cdot \text{m}$ 。

5. 活动扳手：在发动机修理中常用的有100毫米、150毫米、200毫米三种规格。扳手的开口宽度能在一定的范围内变化，可根据需要调节开口宽度，应用较为广泛，与锤子、钳子一齐合称为万能工具。

活动扳手的使用如图1—9所示。



(a) 正确

(b) 错误

图1—9 活动扳手的使用

使用注意事项:

(1) 根据需要调整好开口宽度, 应使两壁与螺母或螺栓头贴紧, 保持面面接触。

(2) 扳手固定的部分应当承受主要的工作力, 活动部分应承受辅助的工作力, 预防滑方碰手。

(3) 保持扳手与工件的清洁, 防止滑脱伤人。

6. 动力扳手: 动力扳手是由动力机体与套筒共同组成, 按动力源的不同, 分为气动扳手和电动扳手两种。动力扳手的扭紧力矩可根据需要调节。由于它具有效率高、省力的优点, 被专业化程度高的汽车修理厂家广泛采用。

使用动力扳手应注意:

(1) 使用前电动扳手应先检查接线是否良好, 开关是否灵活。气动扳手应检查连接软管接头是否牢固密封, 其开关应灵活。

(2) 扳手应清洁无油污, 不能存有水渍等。

(3) 根据需要调节扭紧力矩值, 防止损坏机件或扳手。

(4) 两手要紧握把手, 用适当的力抵住扳手, 使套筒完全套住螺母或螺栓头部。

(5) 用毕应立即切断电源或气源。

第二节 专用工具

这里所介绍的几种专用工具, 都是在发动机的维护、修理和检测中必备的工具。

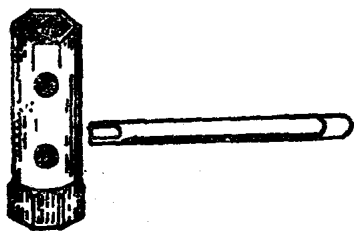


图1-10 火花塞套筒扳手

一、火花塞套筒扳手

火花塞套筒扳手结构如图 1—10, 是用来拆卸或紧固火花塞的专用工具。使用时分两种方法: 在拆卸时, 应将套筒与火花塞的六方相吻合对正, 再施力转动

套筒将火花塞旋下。在装配时, 先将火花塞用手旋进火花塞