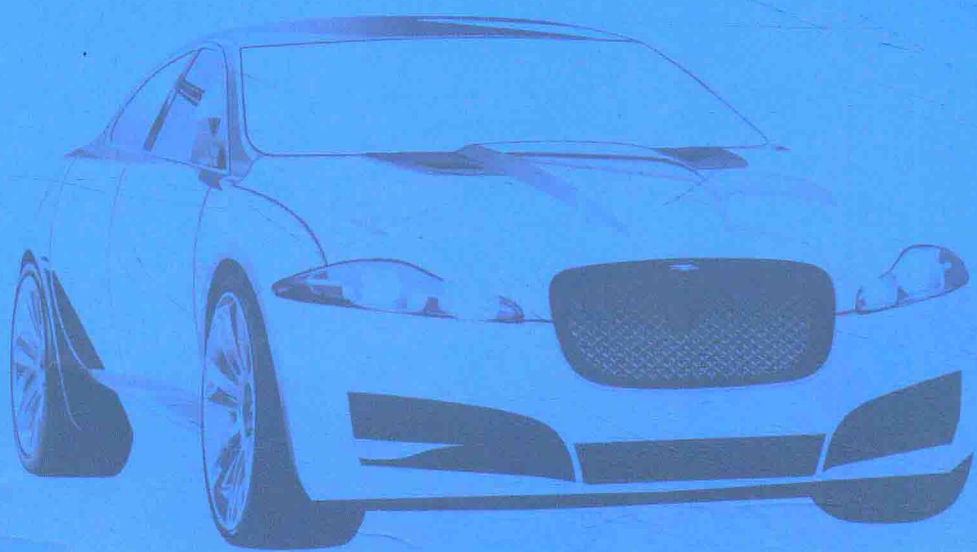


# 汽车拆装技术与操作

● 主编 苗莹 邹玉清 白秀秀



 北京理工大学出版社  
BEIJING INSTITUTE OF TECHNOLOGY PRESS

# 汽车拆装技术与操作

主 编 苗 莹 邹玉清 白秀秀

 **北京理工大学出版社**  
BEIJING INSTITUTE OF TECHNOLOGY PRESS

图书在版编目 (CIP) 数据

汽车拆装技术与操作/苗莹, 邹玉清, 白秀秀主编. —北京: 北京理工大学出版社, 2016. 9

ISBN 978 - 7 - 5682 - 3077 - 3

I. ①汽… II. ①苗… ②邹… ③白… III. ①汽车 - 装配 (机械) IV. ①U472. 4

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2016) 第 214992 号

---

---

出版发行 / 北京理工大学出版社有限责任公司

社 址 / 北京市海淀区中关村南大街 5 号

邮 编 / 100081

电 话 / (010) 68914775 (总编室)

(010) 82562903 (教材售后服务热线)

(010) 68948351 (其他图书服务热线)

网 址 / <http://www.bitpress.com.cn>

经 销 / 全国各地新华书店

印 刷 / 三河市天利华印刷装订有限公司

开 本 / 787 毫米 × 1092 毫米 1/16

印 张 / 11

字 数 / 256 千字

版 次 / 2016 年 9 月第 1 版 2016 年 9 月第 1 次印刷

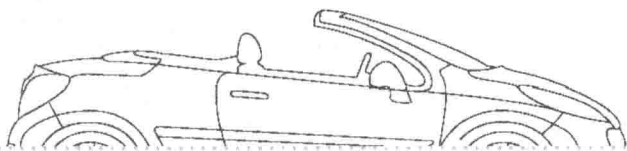
定 价 / 39.00 元

责任编辑 / 王晓莉

文案编辑 / 张鑫星

责任校对 / 周瑞红

责任印制 / 马振武



# 前言

P R E F A C E

本书主要介绍汽车常用工量具和仪器的使用、发动机的随车拆装、配气机构的拆装、曲柄连杆机构的拆装、冷却系统的拆装、润滑系统的拆装、起动系统的拆装、点火系统的拆装、供给系统的拆装、底盘传动系统的拆装、行驶系统的拆装、转向系统的拆装、制动系统的拆装、汽车车身保险杠的拆装、汽车内饰件的拆装、汽车电气系统的拆装。书中应用了大量图片,通过生动、活泼、富有启发性的教学方式讲授汽车结构。本书重点培养学生的操作技能,编写过程中力求体现以下特色:

(1) 执行新标准。本书依据最新教学标准和课程大纲要求,对接职业标准和岗位需求,以培养技能型人才。

(2) 体现新模式。本书采用理实一体化的编写模式,把汽车结构与拆装等知识有机结合起来,突出“做中教,做中学”的职业教育特色。

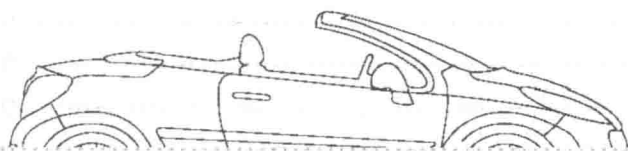
(3) 教学任务明确。每项任务都有任务书,使师生在从事每一项教学任务前就明确教与学的目标,从而有利于师生高效地完成每一项教学任务。

(4) 图文并茂,通俗易懂。根据高等院校学生知识现状与认知特点,使用大量的图片,配合少量的文字描述,力求知识的简单化,使教学内容通俗易懂。

本书共分为5个项目,由苗莹和邹玉清、白秀秀担任主编,刘凯和李赫、于霞担任副主编,其中项目一、项目三由苗莹、白秀秀编写,项目二由邹玉清、于霞编写,项目四由刘凯编写,项目五由李赫编写。单丽清和曹阳在文字、图片编辑中做了大量工作。

本书在编写过程中参考了许多相关的著作、论文及网络资料,在此谨向原作者表示真诚感谢。本书的编写力求适应高等教育和教学改革发展的需要,但由于编者水平有限,书中不足之处在所难免,恳请读者提出宝贵意见。

编者



# 目 录

CONTENTS

|                    |     |
|--------------------|-----|
| 项目一 汽车拆装基本知识       | 001 |
| 任务 1.1 汽车拆装的原则及规程  | 001 |
| 1.1.1 任务引入         | 001 |
| 1.1.2 任务目标         | 001 |
| 1.1.3 相关知识         | 001 |
| 1.1.4 任务实施         | 004 |
| 1.1.5 检测评价         | 007 |
| 1.1.6 学习心得         | 007 |
| 任务 1.2 汽车拆装常用工具的使用 | 007 |
| 1.2.1 任务导入         | 007 |
| 1.2.2 任务目标         | 008 |
| 1.2.3 相关知识         | 008 |
| 1.2.4 任务实施         | 008 |
| 1.2.5 检测评价         | 023 |
| 1.2.6 学习心得         | 023 |
| 项目二 汽车发动机的拆装       | 024 |
| 任务 2.1 发动机总成的拆装    | 025 |
| 2.1.1 任务引入         | 025 |
| 2.1.2 任务目标         | 025 |
| 2.1.3 相关知识         | 025 |
| 2.1.4 任务实施         | 028 |
| 2.1.5 检测评价         | 034 |
| 2.1.6 学习心得         | 035 |
| 任务 2.2 配气机构的拆装     | 035 |
| 2.2.1 任务引入         | 035 |
| 2.2.2 任务目标         | 036 |
| 2.2.3 相关知识         | 036 |
| 2.2.4 任务实施         | 038 |

|        |              |     |
|--------|--------------|-----|
| 2.2.5  | 检测评价         | 045 |
| 2.2.6  | 学习心得         | 046 |
| 任务 2.3 | 曲柄连杆机构的拆装    | 046 |
| 2.3.1  | 任务引入         | 046 |
| 2.3.2  | 任务目标         | 046 |
| 2.3.3  | 相关知识         | 046 |
| 2.3.4  | 任务实施         | 047 |
| 2.3.5  | 检测评价         | 054 |
| 2.3.6  | 学习心得         | 055 |
| 任务 2.4 | 冷却系统的拆装      | 055 |
| 2.4.1  | 任务导入         | 055 |
| 2.4.2  | 任务目标         | 055 |
| 2.4.3  | 相关知识         | 055 |
| 2.4.4  | 任务实施         | 056 |
| 2.4.5  | 检测评价         | 060 |
| 2.4.6  | 学习心得         | 061 |
| 任务 2.5 | 润滑系统的拆装      | 061 |
| 2.5.1  | 任务引入         | 061 |
| 2.5.2  | 任务目标         | 061 |
| 2.5.3  | 相关知识         | 061 |
| 2.5.4  | 任务实施         | 062 |
| 2.5.5  | 检测评价         | 066 |
| 2.5.6  | 学习心得         | 066 |
| 任务 2.6 | 起动系统和点火系统的拆装 | 066 |
| 2.6.1  | 任务引入         | 066 |
| 2.6.2  | 任务目标         | 067 |
| 2.6.3  | 相关知识         | 067 |
| 2.6.4  | 任务实施         | 068 |
| 2.6.5  | 检测评价         | 073 |
| 2.6.6  | 学习心得         | 074 |
| 任务 2.7 | 燃油供给系统的拆装    | 074 |
| 2.7.1  | 任务引入         | 074 |
| 2.7.2  | 任务目标         | 074 |
| 2.7.3  | 相关知识         | 074 |
| 2.7.4  | 任务实施         | 075 |
| 2.7.5  | 检测评价         | 079 |
| 2.7.6  | 学习心得         | 079 |
| 项目三    | 汽车底盘总成的拆装    | 080 |
| 任务 3.1 | 传动系统的拆装      | 080 |

|       |           |     |
|-------|-----------|-----|
| 3.1.1 | 任务引入      | 080 |
| 3.1.2 | 任务目标      | 080 |
| 3.1.3 | 相关知识      | 080 |
| 3.1.4 | 任务实施      | 081 |
| 3.1.5 | 检测评价      | 109 |
| 3.1.6 | 学习心得      | 109 |
| 任务3.2 | 行驶系统的拆装   | 109 |
| 3.2.1 | 任务引入      | 109 |
| 3.2.2 | 任务目标      | 110 |
| 3.2.3 | 相关知识      | 110 |
| 3.2.4 | 任务实施      | 111 |
| 3.2.5 | 检测评价      | 116 |
| 3.2.6 | 学习心得      | 116 |
| 任务3.3 | 转向系统的拆装   | 116 |
| 3.3.1 | 任务引入      | 116 |
| 3.3.2 | 任务目标      | 117 |
| 3.3.3 | 相关知识      | 117 |
| 3.3.4 | 任务实施      | 119 |
| 3.3.5 | 检测评价      | 123 |
| 3.3.6 | 学习心得      | 123 |
| 任务3.4 | 制动系统的拆装   | 123 |
| 3.4.1 | 任务引入      | 123 |
| 3.4.2 | 任务目标      | 123 |
| 3.4.3 | 相关知识      | 124 |
| 3.4.4 | 任务实施      | 126 |
| 3.4.5 | 检测评价      | 130 |
| 3.4.6 | 学习心得      | 130 |
| 项目四   | 汽车车身附件的拆装 | 131 |
| 任务4.1 | 汽车保险杠的拆装  | 131 |
| 4.1.1 | 任务引入      | 131 |
| 4.1.2 | 任务目标      | 131 |
| 4.1.3 | 任务实施      | 131 |
| 4.1.4 | 检测评价      | 136 |
| 4.1.5 | 学习心得      | 137 |
| 任务4.2 | 汽车内饰件的拆装  | 138 |
| 4.2.1 | 任务引入      | 138 |
| 4.2.2 | 任务目标      | 138 |
| 4.2.3 | 任务实施      | 138 |
| 4.2.4 | 检测评价      | 144 |

|                               |     |
|-------------------------------|-----|
| 4.2.5 学习心得 .....              | 144 |
| <b>项目五 汽车电器系统的拆装</b> .....    | 145 |
| <b>任务 5.1 转向变光开关的拆装</b> ..... | 145 |
| 5.1.1 任务引入 .....              | 145 |
| 5.1.2 任务目标 .....              | 145 |
| 5.1.3 相关知识 .....              | 145 |
| 5.1.4 任务实施 .....              | 146 |
| 5.1.5 检测评价 .....              | 151 |
| 5.1.6 学习心得 .....              | 152 |
| <b>任务 5.2 仪表总成的拆装</b> .....   | 152 |
| 5.2.1 任务引入 .....              | 152 |
| 5.2.2 任务目的 .....              | 152 |
| 5.2.3 相关知识 .....              | 152 |
| 5.2.4 任务实施 .....              | 152 |
| 5.2.5 检测评价 .....              | 165 |
| 5.2.6 学习心得 .....              | 165 |
| <b>参考文献</b> .....             | 166 |

# 项目一

## 汽车拆装基本知识



拆卸与装配在整个汽车修理工作中具有十分重要的地位。实践证明,有了合格的零件,不一定能装配出合格的汽车。由于装配不良,往往使零件与零件之间不能保持正确的位置及配合关系;由于拆卸不当,又会使零件造成不应有的缺陷,甚至损坏零件。这样不仅浪费工时,而且直接影响修理的质量、修理的成本以及汽车的使用寿命,并且汽车拆卸与装配在整个汽车维护与修理作业中占有很大的比重,所以,它是汽车维修过程的重要环节。因此,在努力实现拆卸与装配机械化的基础上,必须掌握正确进行拆装作业的知识与技能。

### 任务 1.1 汽车拆装的原则及规程

#### 1.1.1 任务引入

本次任务主要研究怎么拆?怎么装?拆装、检修、测量的基本要领是什么?汽车拆装维修车间现场怎样管理?通过收集汽车拆装工艺的作业关键点,展开讨论,明确主要任务,说明生产过程和工艺过程,学习基本原理知识,熟悉规范操作流程,掌握汽车拆装工艺规范及基本技能。

#### 1.1.2 任务目标

- (1) 熟悉汽车拆装应遵循的原则及规程。
- (2) 掌握安全操作常识,培养文明生产的良好习惯。

#### 1.1.3 相关知识

##### 1. 汽车拆装工艺流程

汽车拆装实训主要包括汽车发动机、汽车底盘及汽车电气设备等部件总成从车上拆卸、分解、清洁、检查、组装、安装、调试及整车二级维护,其工艺流程主要包括以下4个步骤。

- (1) 确认问题/症状:确认是否发生故障,分析故障原因,确定某个总成是否需要大修。
- (2) 拆卸/分解:把总成从汽车上拆卸下来,分解总成,以便进行检查、调整或修理。

(3) 清洁/检查: 清洁已分解的部件, 用合适的方法测量或检查, 核实检查发现的问题是否为故障的原因。

(4) 装配/安装: 参照《维修手册》, 用正确的方法按程序进行组装; 工作完成后, 重新检查原始故障以确定故障是否被排除。

## 2. 按需要进行拆卸

零部件经过拆卸, 往往容易产生变形和损坏, 特别是紧配合件更是如此。不必要的拆卸不仅会缩短汽车的使用寿命, 而且会增加修理成本、延长修理工期。因此, 应防止盲目地大拆大卸。如果可以通过不拆卸检查就能判定零件的技术状况是否符合要求, 那么就尽量不拆卸, 以免损坏零件。

## 3. 掌握正确的拆卸方法

为了提高拆卸工效, 减少零部件的损伤和变形, 需要使用相应的专用工具和设备, 严禁任意敲击和撬打。例如: 拆卸紧配合件时, 应尽量使用压力机和顶拔器; 拆卸螺栓连接件时, 要选用适当的工具, 依螺栓紧固的力矩大小优先选用套筒扳手、梅花扳手和呆扳手, 尽量避免使用活扳手和手钳, 以免损坏螺母和螺栓的六角棱, 给下次的拆卸带来不必要的麻烦。另外, 应充分利用汽车大修配备的拆卸工具, 由表及里按顺序逐级拆卸。一般先拆车厢、外部线路、管路、附件等, 然后按“机器—总成—部件—组合件—零件”的顺序进行拆卸。

## 4. 拆卸时要为重新装配做好准备

(1) 拆卸时要注意检查校对装配标记。为了保证一些组合件的装配关系, 在拆卸时应对照原有的记号加以校对和辨认; 没有记号或标记不清的, 应重新检查并做好标记。有的组合件是分组选配的配合副, 或是在装合后加工的不可互换的组合件。例如: 轴承盖和连杆盖等, 它们都是与相应的组合件一起加工的, 均为不可互换的组件, 必须做好装配标记, 否则将破坏它们的装配关系甚至动平衡。

(2) 零件要分类顺序摆放。为了便于清洗、检查和装配, 零件应按照不同的要求分类顺序摆放; 否则, 零件胡乱堆放在一起, 不仅容易相互撞伤, 而且会在装配时造成错装或找不到零件的麻烦。

为此, 应按照零件的大小和精度归类分格存放。同一总成、部件的零件应集中在一起放置; 不可互换的零件应成对放置; 易变形、易丢失的零件应专门放在相应的容器里。

## 5. 螺纹连接件的拆卸

拆卸连接件时, 最常见的是螺纹连接件。一般说来, 螺纹连接件的拆卸是比较容易的, 但是, 如果不重视拆卸方法, 也会造成零件的损伤。

(1) 螺纹连接件的拆卸应采用合适的套筒扳手或固定扳手(根据螺栓上紧固力矩的大小, 依次选用套筒扳手、梅花扳手和呆扳手)。当拆卸有困难时, 应分析难拆的原因, 不能蛮干。不应任意加长扳手以增大拆卸力矩, 否则会造成连接件的损坏或拧断螺栓。双头螺柱的拆卸要用专用的拆卸工具; 在缺乏专用工具时, 也可以在双头螺柱的一端拧上一对螺母, 互相锁紧, 然后用扳手把它连同螺栓一起旋下。

(2) 锈死螺栓的拆卸。拆卸锈死螺栓可采用下列方法: 将螺栓拧紧再退回, 反复松动,

逐渐拧出；用锤子振击螺母，借以振碎锈层，以便拧出；在煤油中浸泡 20 ~ 30 min，让煤油渗入锈层中去，使锈层变松，以便拧出；用喷灯加热螺母，使其膨胀，趁螺栓尚未加热时，迅速拧出。有条件的以使用除锈剂为最佳。

(3) 断头螺栓的拆卸原则是在断头螺栓上加工出一个能承受力矩的部位，然后拧出。如果断头露在外面，则将其凸出部分锉成一个方形，用扳手拧出；如果断头在螺栓孔内，则可在螺栓端面钻出一个小孔，然后用反扣丝锥将其旋出，或者在小孔内楔入一个多棱体，然后将其拧出；如果断头与零件平齐，则可在断口处焊上一个螺母，然后将其拧出。

(4) 螺栓组与螺母组的拆卸。由多个螺栓或螺母连接的零件在拆卸时，为了防止受力不均匀而造成零件变形和损坏，应首先将每一个螺栓或螺母拧松，并尽量对称拆卸。应先拆下难拆的螺栓或螺母，否则会由于微量变形的产生和零件位置的移动而使其变得更加难拆。对于拆卸后会因受重力而下落的零件，应使最后拆下来的螺纹连接件具有拆卸方便且又能保持平衡的能力。

## 6. 5S 理念

5S 由 5 个词汇，即整理 (Seiri)、整顿 (Seiton)、清扫 (Seiso)、清洁 (Seiketsu) 和素养 (Shitsuke) 的首字母构成，它是保持维修车间环境，实现轻松、快捷和可靠 (安全) 工作的关键。

(1) 整理。将工作场所的所有物品区分为有必要与没有必要的，除了有必要的留下来以外，其他的都清除掉或放置在其他地方。

(2) 整顿。将留下来的必要物品定点定位放置并放置整齐，必要时加上标识，以方便使用。

(3) 清扫。将工作场所及工作用的设备清扫干净，保持工作场所干净、整洁。

(4) 清洁。这是一个努力保持整理、整顿和清扫状态的过程，目的是防止任何可能出现的问题的发生。

(5) 素养。使每位成员养成良好的习惯，并遵守规则做事，培养主动积极的精神。

## 7. 拆装注意事项

(1) 发动机拆卸前必须放出冷却液和机油，释放燃油压力。

(2) 发动机的拆卸必须在完全冷却的状态下进行，以免机件变形。

(3) 发动机起吊时必须连接牢固，以确保起吊的安全性。

(4) 使用千斤顶等举升机时，必须确保支撑点的正确无误，并使支撑稳固、可靠，否则不得进入车下进行操作。

(5) 吊装发动机等总成时，必须由专人负责指挥，操作过程中不可将手脚伸入易被挤压的部位，以免发生危险。

(6) 汽车总成解体时，应使用专用工、机具按照分解顺序进行；对较难拆卸的零件，必须采用合理、有效的方法，不得违反操作规程。

(7) 对于螺纹连接件的拆卸，应选用合适的呆扳手、梅花扳手或套筒扳手及专用工具，不可使用活扳手或手钳，以免损伤螺母或螺栓头的棱角。

(8) 对重要件的拆卸，首先要熟悉其结构，并按照合理的工艺规程进行。

(9) 拆卸蓄电池接线柱引线时，应拉动插座本体，以免损坏引线。

(10) 在任何零件的加工面上锤击时，都必须垫以软金属或垫棒，不可用锤子直接敲打。

(11) 所有零件在组装前必须经过彻底的清洗并用压缩空气吹干，经检验确认合格后方可装配。

(12) 凡是螺栓和螺母所使用的平垫圈、弹簧垫圈、锁止垫圈、开口销、垫片及其他金属索线等，必须按照规定装配齐全。主要螺栓的螺纹紧固后，杆部应伸出螺母 1~3 扣；一般螺栓允许螺纹不低于螺母上平面。

(13) 对于螺栓和螺柱，如果有变形，则不可再用；当螺纹断扣、滑牙不可修复时，都应进行更换。

(14) 使用手电钻、台钻、砂轮机和空气压缩机等机具时，必须严格遵守有关的安全操作规程，防止发生安全事故。

### 1.1.4 任务实施

#### 1. 螺栓的拆装

(1) 螺栓：当部件用多个螺栓安装时，遵照以下各点能防止损坏和事故（受伤）发生，也有助于顺利地完成任务，如图 1-1 所示。

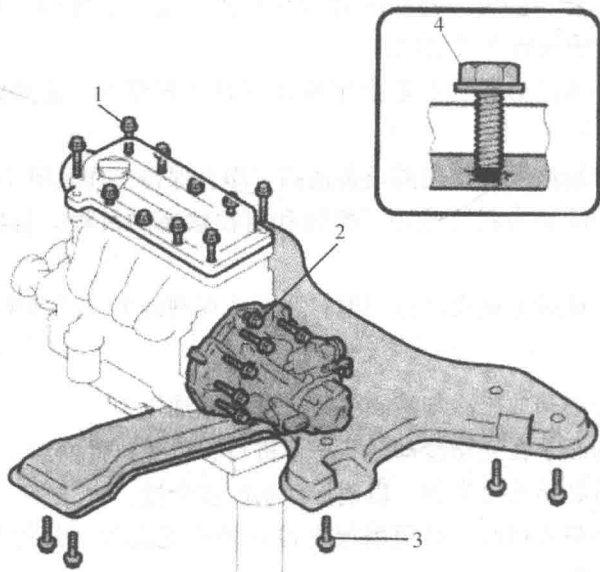


图 1-1 螺栓拆卸和安装要点

1—松动和紧固顺序；2—防止部件掉落；3—注意工作方法；4—安装螺栓的预防措施

(2) 塑性域螺栓：塑性域螺栓能提供加强的轴向张力和稳定性，在某些发动机中用作气缸盖螺栓和轴承盖螺栓，拧紧塑性域螺栓的方法不同于拧紧普通螺栓，如图 1-2 所示。

①在螺栓上和螺栓头部的下面涂抹薄薄一层机油。

②安装并用力均匀地拧紧螺栓。

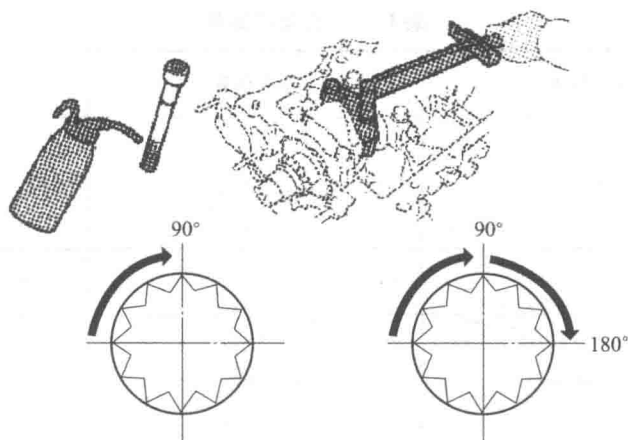


图 1-2 塑性域螺栓的紧固方法

- ③给每一只螺栓做油漆标记。
- ④紧固螺栓到规定的角度。
- ⑤检查油漆标记的位置。

## 2. 零件间隙的测量

零件间隙是指零件之间适度的空间，确保机油在这些间隙中进行润滑，而且，保持合适的间隙能防止卡死和噪声。为了保持合适的间隙，经常需要调节间隙至规定值或通过更换部件恢复正常值。通过测量两个零件的尺寸计算间隙，如图 1-3 所示。测量外径和内径，间隙 = 外径 - 内径；测量零件的厚度和环槽宽度，间隙 = 环槽宽度 - 厚度。

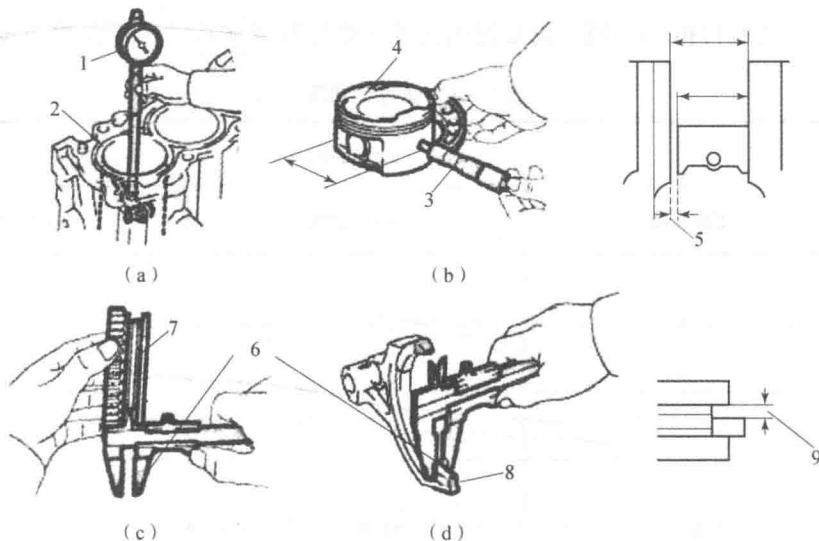


图 1-3 用计算测量的方法测间隙

(a) 内径；(b) 外径；(c) 环槽间隙；(d) 厚度

1—量缸表；2—气缸体；3—测微计；4—活塞；5、9—间隙；6—游标卡尺；7—套筒；8—换挡拨叉

## 3. 分配任务

每 10 人一组，每组选出一名负责人，负责人对小组任务进行分配。组员按负责人要求完成相关任务内容，并将自己所在小组及个人任务内容填入表 1-1 中。

表 1-1 任务决策表

| 序号 | 小组任务 | 个人任务 | 负责人 |
|----|------|------|-----|
| 1  |      |      |     |
| 2  |      |      |     |
| 3  |      |      |     |
| 4  |      |      |     |
| 5  |      |      |     |
| 6  |      |      |     |
| 7  |      |      |     |
| 8  |      |      |     |
| 9  |      |      |     |
| 10 |      |      |     |

4. 制订计划

根据任务内容制订拆卸计划，简要说明任务实施过程及注意事项，并填入表 1-2 中。

表 1-2 任务计划表

| 车型： |      | 工作内容： |      |
|-----|------|-------|------|
| 序号  | 工作步骤 | 工具/辅具 | 注意事项 |
| 1   |      |       |      |
| 2   |      |       |      |
| 3   |      |       |      |
| 4   |      |       |      |
| 5   |      |       |      |
| 6   |      |       |      |
| 7   |      |       |      |
| 8   |      |       |      |

### 1.1.5 检测评价

评价内容见表 1-3。

表 1-3 评价表

| 序 号  | 考核内容                     | 配分  | 评分标准                            | 得分 |
|------|--------------------------|-----|---------------------------------|----|
| 1    | 拆卸顺序                     | 20  | 拆卸方法不正确扣 10 分，不做标记、摆放不按顺序扣 10 分 |    |
| 2    | 测量方法                     | 20  | 测量方法不正确扣 10 分，测量工具使用不正确扣 10 分   |    |
| 3    | 汽车装配基本知识                 | 20  | 装配的顺序不正确扣 10 分，清洁不当扣 10 分       |    |
| 4    | 拆卸过程中的注意事项               | 20  | 操作不正确每次扣 5 分                    |    |
| 5    | 实训场地 5S，安全用电，防火，无人身、设备事故 | 20  | 因操作不当发生重大事故，此次实训按 0 分计          |    |
| 分数总计 |                          | 100 |                                 |    |

### 1.1.6 学习心得

|           |
|-----------|
| 形式：总结     |
| 时间：10 min |
| 记录：       |

## 任务 1.2 汽车拆装常用工具的使用

### 1.2.1 任务导入

在汽车拆装过程中会用到各种工具和测量仪器，这些工具有特殊的使用方法，只有使用得当才能保证工作的安全和准确。怎样选用？怎样正确使用？在使用过程中需要注意什么？下面将介绍汽车维修常用工具、量具和维修检测设备的使用规范。

### 1.2.2 任务目标

- (1) 熟悉各种常用维修工量具的使用及注意事项。
- (2) 掌握正确使用各种常用维修工量具的方法。

### 1.2.3 相关知识

#### 1. 了解工量具正确的用法和功能

每件工具和测量仪器均有各自的功能和正确用法。如果用于规定之外的用途,工具或测量仪器会损坏,而且零件也会损坏或者导致工作质量降低。

#### 2. 工量具的正确选择

尺寸、位置和其他条件不同时,可以采用不同的工具松开螺栓。要根据零件形状和工作场地选择适合的工具。

#### 3. 力争始终保持摆放有序

工具和测量仪器要放在容易拿到的位置,使用后要放回原来的正确位置,力争做到始终摆放有序。

#### 4. 严格坚持工具的维护和管理

工具要在使用后应立即清洁,并在需要的位置涂油。如需要修理就要立即进行,这样工具就可以永远处于完好的状态。

### 1.2.4 任务实施

#### 1. 常用工具

##### 1) 套筒、套筒扳手

套筒是套筒扳手的简称,是上紧或拧松螺钉的一种专用工具,由数个内六棱形套筒和一个或几个套筒的手柄构成。套筒的内六棱根据螺栓的型号依次排列,可以根据需要选用。

套筒呈短管状,一端内部呈六角形或十二角形,用来套住螺栓头;另一端有一个正方形的头孔,该头孔用来与配套手柄的方榫配合,如图 1-4 所示。

套筒扳手是由多个带六角孔或十二角孔的套筒和手柄、接杆等多种附件组成,特别适用于拧转位于十分狭小或凹陷很深处的螺栓或螺母,如图 1-5 所示。

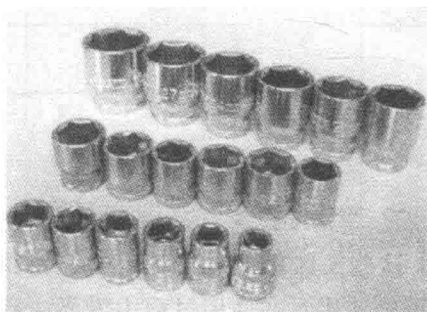


图 1-4 套筒

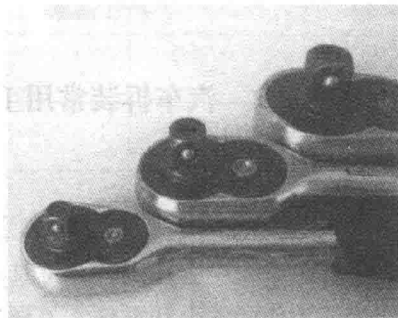


图 1-5 套筒扳手

## 2) 扳手

扳手是一种常用的安装与拆卸工具,是利用杠杆原理拧转螺栓、螺钉、螺母和其他螺纹紧固螺栓或螺母的开口或套孔固体的手工工具。

(1) 呆扳手。呆扳手又称为开口扳手(或称为死扳手),如图1-6所示,主要分为双头呆扳手和单头呆扳手。呆扳手主要适用于无法使用套筒扳手和梅花扳手操作的位置。

(2) 梅花扳手。梅花扳手两端呈花环状,如图1-7所示,其内孔是由两个正六边形相互同心错开 $30^{\circ}$ 而成的。很多梅花扳手都有弯头,常见的弯头角度在 $10^{\circ} \sim 45^{\circ}$ ,从侧面看,旋转螺栓部分和手柄部分是错开的。这种结构方便用于拆卸装配在凹陷空间的螺栓和螺母,并可以为手指提供操作间隙,防止擦伤。在补充拧紧和类似的操作中,可以使用梅花扳手对螺栓或螺母施加大力矩。梅花扳手有多种规格,使用时要选择与螺栓或螺母大小对应的扳手。

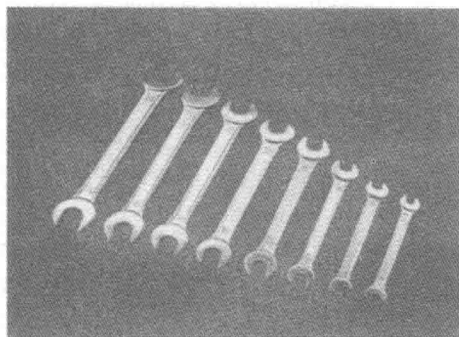


图1-6 呆扳手

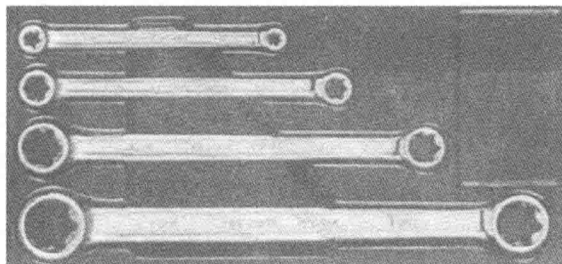


图1-7 梅花扳手

(3) 两用扳手也称组合扳手,是把梅花扳手和开口扳手组合在一起,一端为开口端,另一端为梅花端,这种组合扳手使用起来十分方便,如图1-8所示。在紧固过程中,可先使用开口端把螺栓旋到底,再使用梅花端完成最后的紧固,而拧松时则先使用梅花端。不可使用开口端作最后的拧紧,如果必须使用开口扳手作最后拧紧,要完全按照螺栓或螺母扭矩要求,不能过大,否则会导致螺栓棱角损坏。

(4) 内六角扳手的规格以六角形对边尺寸 $S$ (mm)表示,常有 $3 \sim 27$  mm等尺寸。汽车维修作业中用成套内六角扳手,可供拆装 $M4 \sim M30$ 的内六角螺栓。长端的尾部设计成球形,有利于内六角扳手从不同角度操作,便于狭小角度空间使用,如图1-9所示。

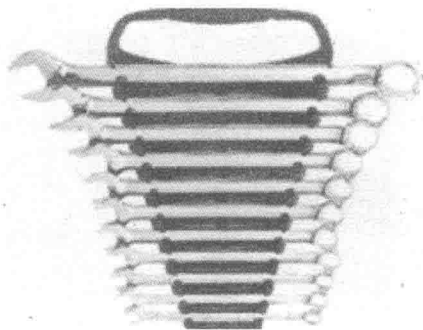


图1-8 两用扳手套装

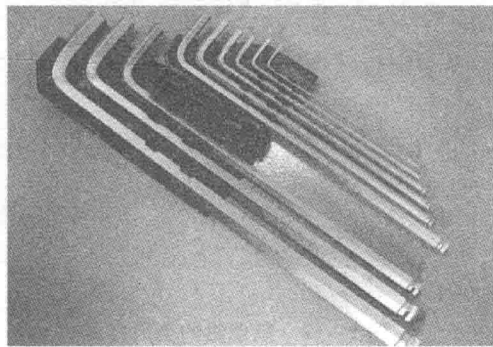


图1-9 成套的内六角扳手