



国家示范性高等职业院校优质核心课程改革教材

汽车运用技术专业

汽车发动机大修

主 编 / 周 旭

主 审 / 王 钰

QICHE
FADONGJI
DAXIU



人民交通出版社

China Communications Press

国家示范性高等职业院校优质核心课程改革教材

Qiche Fadongji Daxiu

汽车发动机大修

主 编 周 旭
主 审 王 钰

人民交通出版社

内 容 提 要

本教材为四川交通职业技术学院国家示范建设汽车运用技术专业建设教学研究与改革成果之一。全书共有 4 个学习任务,包括汽缸盖检查与更换、活塞环更换、曲轴检查与更换、发动机总装与调试。

本教材可供高职汽车运用技术专业学生使用,也可供相关岗位培训参考。

图书在版编目(CIP)数据

汽车发动机大修/周旭主编.--北京:人民交通出版社,2011.11
ISBN 978-7-114-09522-1

I.①汽… II.①周… III.①汽车-发动机-车辆修理-高等教育-教材 IV.①U472.43

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2011) 第 249679 号

国家示范性高等职业院校优质核心课程改革教材

书 名: 汽车发动机大修

著 作 者: 周 旭

责任编辑: 杨 川

出版发行: 人民交通出版社

地 址: (100011) 北京市朝阳区安定门外外馆斜街 3 号

网 址: <http://www.ccpres.com.cn>

销售电话: (010) 59757969, 59757973

总 经 销: 人民交通出版社发行部

经 销: 各地新华书店

印 刷: 北京鑫正大印刷有限公司

开 本: 787×1092 1/16

印 张: 5.75

字 数: 125 千

版 次: 2011 年 12 月 第 1 版

印 次: 2011 年 12 月 第 1 次印刷

书 号: ISBN 978-7-114-09522-1

定 价: 16.00 元

(有印刷、装订质量问题的图书由本社负责调换)



2009年中国汽车产销量超过1300万辆,成为世界第一汽车大国,中国汽车工业进入了一个新的发展阶段。汽车工业的迅猛发展带动了汽车后市场相关产业链的发展,给汽车相关专业毕业生提供了广阔的就业空间和良好的发展前景。

四川交通职业技术学院汽车运用技术专业创办于1952年,2002年确定为国家高职高专精品建设专业,2007年被教育部、财政部批准立项为中央财政支持的国家示范高职重点建设专业。为全面贯彻《关于全面提高高等职业教育教学质量的若干意见》(教高[2006]16号)提出的“加强素质教育,强化职业道德,明确培养目标;加大课程建设与改革的力度,增强学生的职业能力”精神,在系统总结学院汽车运用技术专业50余年的专业建设和教学改革经验基础上,以工学结合一体化的课程开发理念和方法为指导,充分利用学院与丰田、宝马、通用、东风雪铁龙和东风标致5个汽车制造厂商的项目合作资源,依托成都三和汽车、四川申蓉汽车、港宏汽车等区域内集团化汽车维修企业,基于汽车维修生产过程,开发出了具有“校店融合、行业融通、名企融入”特色的学习领域课程,结合学院实践教学条件的实际情况,编写了汽车运用技术专业系列教材——引导课文。

本系列教材在组织编写过程中,注意吸收发达国家先进的职教理念和方法,认真总结和践行工学结合一体化课程的开发路线,形成了以下特色:

1. 基于整体化的职业资格研究,注重学生综合职业能力培养。

汽车运用技术专业的课程不是以本科的知识为纲进行简化、也不是从岗位出发,而是基于整体化的职业资格研究方法——实践专家访谈会总结出的典型工作任务进行设置。典型工作任务描述一个职业的具体工作领域,是工作过程结构完整(明确任务、制订计划、实施计划和评估反馈等)的综合性学习任务,反映了该职业典型的工作内容和工作方式^①。因此,本轮教材体现了“学习的内容是工作,通过工作实现学习”的工学结合课程特色,实现了学习与工作的一体化,能让学生亲身经历结构完整的工作过程,通过在真实工作情境中的实践学习,帮助学生形成自己对工作的认识和经验,从而培养学生的综合能力,而不仅仅是技能。

2. 任务驱动,学生主体,教师主导,倡导行动导向的引导式教学方法。

将每个典型工作任务从教学的角度划分为若干个具体理论与实践一体化的学习任务,按照工作过程组织学习过程。每个学习任务中将知识学习与技能操作有机的渗透在一起,每一个任务,既是学习任务,又是工作任务,有工作要求、工作对象、工具、方法与劳动组织方式等方面的要素。本系列教材注重对学习目标和引导问题的设计,体现以学生为主体,强化学生的地位,给学生留下充分思考、实践与合作交流的时间和空间,让学生亲身经历从观察→操作→交流→反思的活动过程。

①赵志群著《职业教育工学结合一体化课程开发指南》。

3. 以学习目标为主线,采用全新的结构编排模式。

本系列教材打破了传统教材的章节体例,以工作情境描述(学习任务)入手,明确学习目标、勾勒学习脉络。在学习过程中,以学习目标为主线,按照“计划→资讯→决策→实施→评估→反馈”这样一个完整的行动模式设计引导问题,以引导问题将知识、技能以及素质要求等方面有机的结合起来。

《汽车发动机大修》是本系列教材中的一本,基于汽车发动机大修的工作过程进行课程设计,按照由简单到综合的思路分层次设计,确定了与培养目标相适应的4个学习任务,即汽缸盖检查与更换、活塞环更换、曲轴检查与更换、发动机总装与调试。培养学生汽车发动机大修的基本方法和能力。

参加本书编写工作的有:四川交通职业技术学院周旭(编写学习任务1、2)、税绍军(编写学习任务3)、郝亮(编写学习任务4)。全书由四川交通职业技术学院周旭担任主编,四川交通职业技术学院王钰担任主审。

限于编者经历和水平,教材内容难以覆盖全国各地的实际情况,希望各教学单位在积极选用和推广本系列教材的同时,注重总结经验,及时提出修改意见和建议,以便再版修订时改正。

编者

2010年7月

序 *Xu*

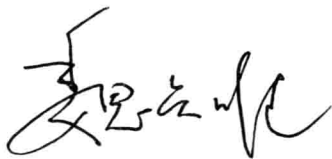
为贯彻教育部、财政部《关于实施国家示范性高等职业院校建设计划,加快高等职业教育改革与发展的意见》(教高【2006】14号)和《关于全面提高高等职业教育教学质量的若干意见》(教高【2006】16号)精神,作为国家示范性高等职业院校建设单位,我院从2007年开始组织探索如何设计开发既能体现职业教育类型特点,又能满足高等教育层次需求的专业课程体系和教学方法。三年来,我们先后邀请了多名国内外职业教育专家,组织进行了现代职业技术教育理论系统学习和职业技术教育课程开发方法系统的培训;在课程开发专家团队指导下,按照“行业分析,典型工作任务,行动领域,学习领域”的开发思路,以职业分析为依据,以培养职业行动能力为核心,对传统的学科式专业课程进行解构和重构,形成了以学习领域课程结构为特征的专业核心课程体系;与企业专业技术人员共同组成课程开发团队,按照企业全程参与的建设模式、基于工作过程系统化的建设思路,完成了10个重点建设专业(4个为中央财政支持的重点建设专业)核心课程的学材、电子资源、试题库、网络课程和生产问题资源库等内容的建设和完善,在课程建设方面取得了丰厚的成果。

对示范院校建设工程而言,重点专业建设是龙头;在专业建设项目中,课程建设是关键。职业教育的课程改革是一项长期艰苦的工作,它不是片面的课程内容的解构和重构,必须以人才培养模式创新为核心,实训条件的改善、实训项目的开发、教学方法的变革、双师结构教师团队的建设等一系列条件为支撑。三年来,我们以课程改革为抓手,力图实现全面的建设和提升;在推动课程改革中秉承“片面地借鉴,不如全面地学习”,全面地学习和借鉴,认真地研究和实践;始终追求如何在课程建设方面做出中国特色,做出四川特色,做出交通特色。

历经1000多个日日夜夜的辛劳,面对包含了我们教师团队心血,即将破茧的课程建设成果的陆续出版,感到几分欣慰;面对国际日益激烈的经济的竞争,面对我国交通现代化建设的巨大需求,感到肩上的压力倍增。路漫漫其修远兮,吾将上下而求索!希望更多的人来加入我们这个团结、奋进、开拓、进取的团队,取得更多更好的成果。

在这些教材的编写过程中,相关企业的专家给予了很多的支持与帮助,在此谨表示衷心的感谢!

四川交通职业技术学院院长





目 录 *Mu Lu*

学习任务1	汽缸盖检查与更换	1
学习任务2	活塞环更换	28
学习任务3	曲轴检查与更换	43
学习任务4	发动机总装与调试	63
参考文献		80



学习任务1 汽缸盖检查与更换



工作情境描述

丰田威驰(配备5A发动机),行驶了近9万km,驾驶员发现缸盖处出现漏水,于是将车辆开至维修站点,请求检查或更换汽缸盖。



学习目标

通过本学习任务的学习,你应当能:

1. 描述丰田5A(8A)发动机配气机构的结构特点;
2. 描述丰田5A(8A)发动机汽缸盖、凸轮轴、气门等检查与更换方法;
3. 根据维修手册和修理工艺流程制订学习工作计划;
4. 按照维修手册和规范工艺流程,在规定时间内正确使用通用工具、量具、专用工具等对汽缸盖、凸轮轴、气门进行检查与更换等作业;
5. 向客户解释作业内容和使用指导;
6. 编写技术文件(案例)。



建议教学时间:28h



引导问题

一、任务准备

引导问题1 发动机配气机构的作用、类型?

配气机构的作用是按照发动机每一汽缸内所进行的工作循环和点火次序的要求,定时开启和关闭各汽缸的进、排气门,以便发动机进行换气过程。

配气机构可从不同角度来分类。按气门的布置分为_____和_____式;按凸轮轴的布置位置分为下置式、中置式和上置式;按曲轴和凸轮轴的传动方式分为_____、_____和_____;按每汽缸气门数目分为二气门式和四气门式等。

引导问题2 丰田5A(8A)发动机配气机构的结构特点? (参见图1-1~图1-4)

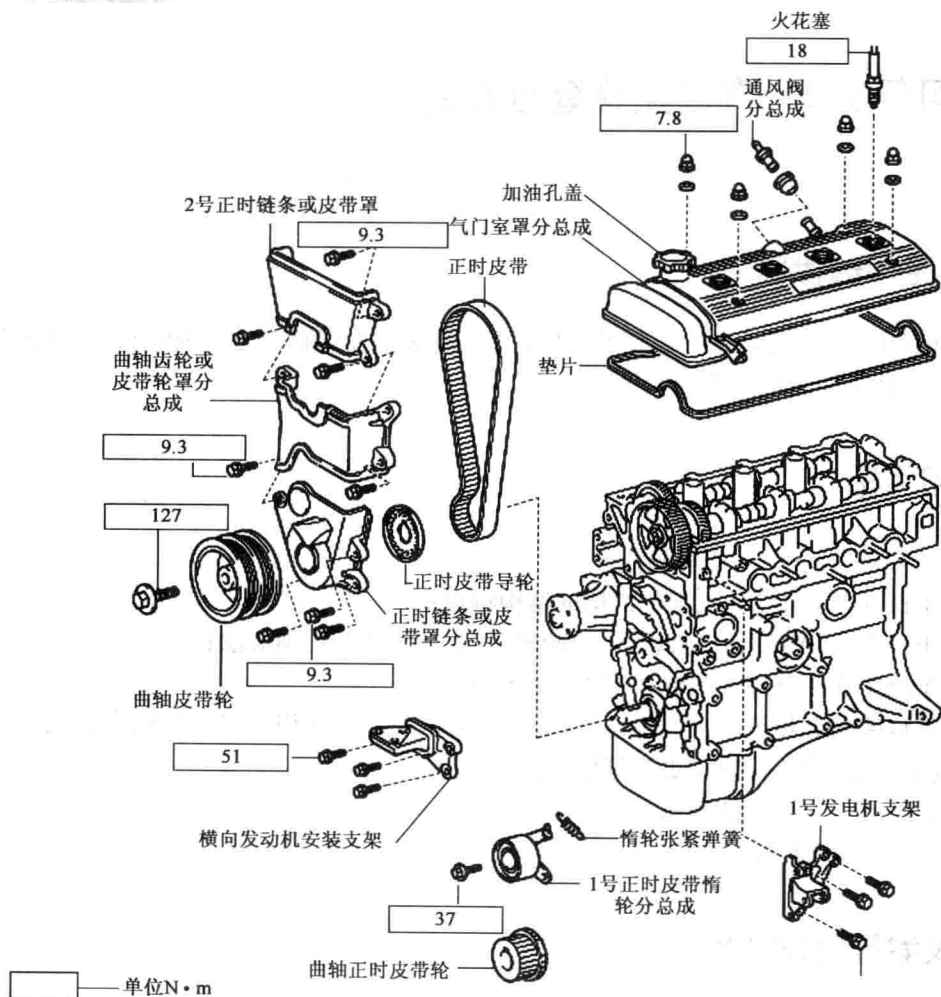


图1-1 配气机构组成图

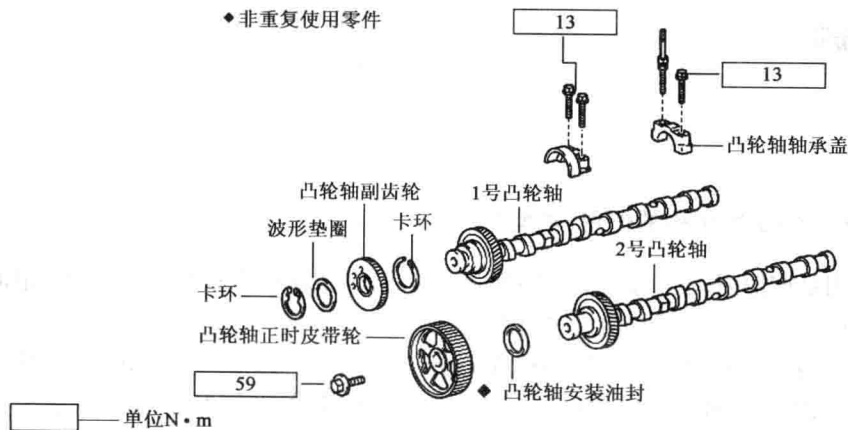


图1-2 凸轮轴总成图

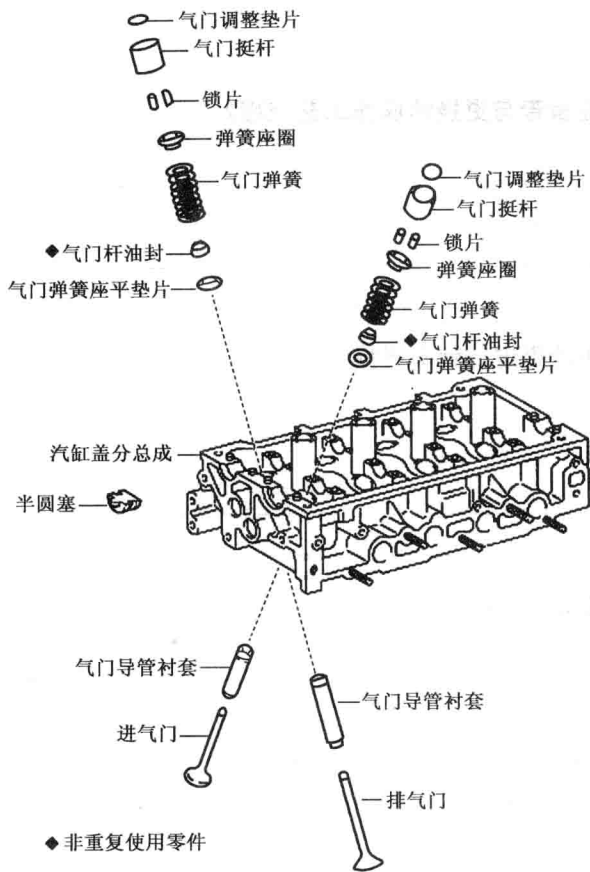


图 1-3 发动机气门组零件图

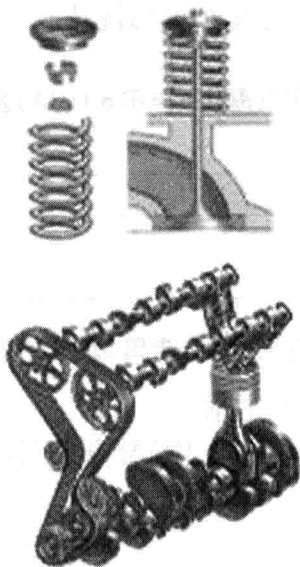


图 1-4 配气机构组成

发动机配气机构由_____和_____组成。气门组包括气门、_____、气门座、弹簧座、气门弹簧、_____等零件；气门传动组一般由摇臂、_____、推杆、挺柱、凸轮轴和_____组成。

引导问题 3 什么是配气正时？什么是可变配气相位？常见的可变配气相位有哪些结构形式？

为了提高发动机的充气系数，提高发动机的动力性，进、排气门的开启和关闭均有一个提前和延迟角度。配气正时（相位）就是进、排气门的实际开启时刻。

凸轮轴用以使气门按照一定的工作次序和配气正时（相位）及时开闭，并保证气门有足够的_____。凸轮轴是由曲轴通过_____或_____或正时齿轮驱动的，因此，在装配曲轴和凸轮轴时，必须将_____对准，以保证正确的配气正时（相位）和点火时刻。

配气相位如图 1-5 所示。

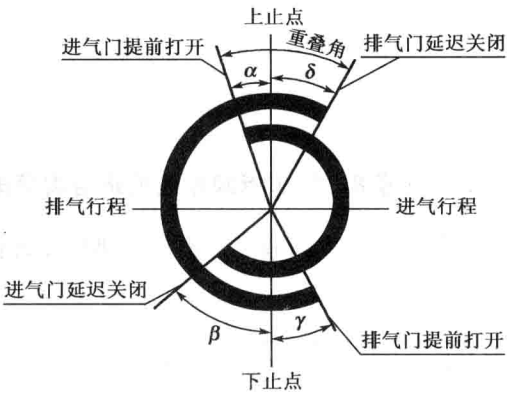


图 1-5 配气相位图

二、方案制订与优选

引导问题 4 丰田 5A(8A) 发动机汽缸盖检查与更换的操作工艺流程?

引导问题 5 丰田 5A(8A) 发动机汽缸盖能否进行就车更换?

☐ 能 ☐ 否

什么情况下对汽缸盖进行就车更换?

引导问题 6 根据以上分析,制订与优选工作方案。

三、实施与控制

引导问题 7 就车作业与吊下发动机作业有何不同?

发动机总成拆卸的一般顺序是先将与发动机相连的附件、导线拆开,然后将变速器与发动机分离,最后用吊装设备将发动机吊出发动机舱。这与就车作业有哪些不同?

引导问题 8 就车拆卸作业前是否需要排放冷却液,请说明理由?

☐ 需要排放冷却液 ☐ 不需要排放冷却液

发动机冷却液排放如图 1-6 所示。

(1) 如果冷却液与车身接触,车身便会退色。如果冷却液溅出,应立即用_____冲洗。

(2) 在发动机热机时,拆卸散热器盖很危险,因为冷却液会喷射而出。因此,拆卸散热器



盖以前,应当等待发动机充分_____下来。

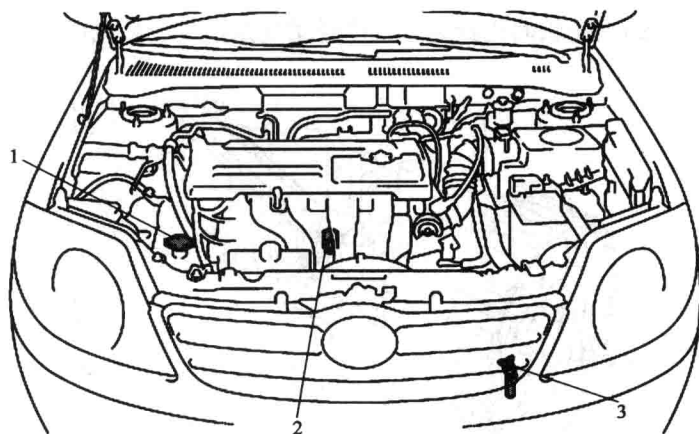


图 1-6 发动机冷却液排放

1-散热器盖;2-排水塞;3-散热器排放塞

引导问题 9 在拆卸汽缸盖前需要拆卸的其他部件。

引导问题 10 凸轮轴拆卸作业前如何设置特定位置?

(1) 拆卸凸轮轴前,应将曲轴带轮的正时标记设定为凹槽对准“_____”,将_____设置为_____,以便使凸轮轴和正时标记朝上,此时 1 缸两凸轮工作段(桃尖)朝_____,呈_____形状,这样操作以便使随后的拆卸和重新组装更加容易,如图 1-7 所示。

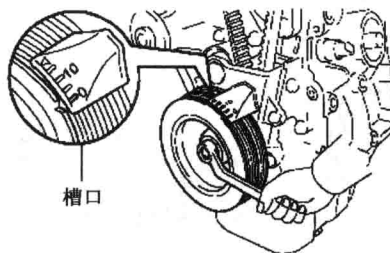


图 1-7 凸轮轴拆卸作业前设置的特定位置

(2) 为什么凸轮轴拆卸作业前要设置特定位置?

引导问题 11 拆卸凸轮轴时先拆卸进气凸轮轴还是排气凸轮轴(图 1-8),为什么?

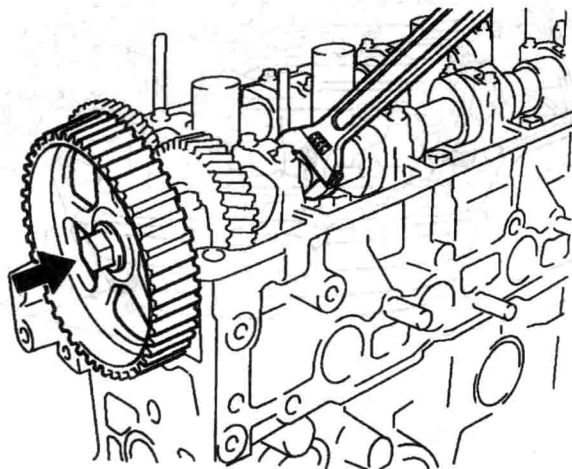


图 1-8 拆卸凸轮轴带轮

☐先拆卸进气凸轮轴 ☐先拆卸排气凸轮轴

(1)进气凸轮轴记号_____,排气凸轮轴记号_____。

(2)进气凸轮轴安装定位孔时,转动凸轮轴,使辅助齿轮上的孔转到_____方向。

(3)由于凸轮轴轴向间隙很小,在拆卸凸轮轴时必须将其保持_____状态。

(4)为什么要先拆进(排)气凸轮轴?

引导问题 12 如何定位主齿轮和副齿轮(图 1-9)?

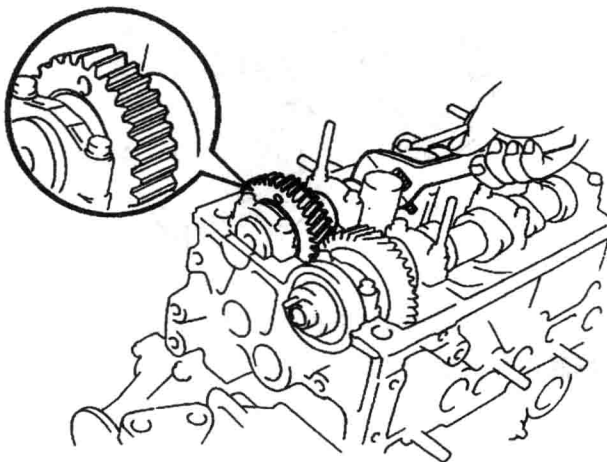


图 1-9 定位主齿轮和副齿轮

- (1) 转动进气凸轮轴的六角部分将副齿轮小孔转上来,此状态允许凸轮轴的_____,
_____号汽缸凸轮的工作段同时顶到各自挺杆。
- (2) 转动排气凸轮轴的六角部分,使定位销位于_____号凸轮轴
_____的位置。此状态允许排气凸轮轴的_____,_____号汽缸凸轮
的工作段同时到各自的挺杆。
- (3) 为什么要对主齿轮和副齿轮进行定位?

引导问题 13 进、排气凸轮轴轴承盖螺栓的拆卸顺序和方法?

- (1) 如果凸轮轴不能保持_____,汽缸盖承受轴的推力可能导致其开裂或损坏,造成凸
轮轴变形或断裂。如果凸轮轴没有被水平地向上顶起,那么应用两个螺栓重新安装轴承盖。
在拆卸过程中要向上拉凸轮轴并_____交替地旋转,拆下轴承盖螺栓。
- (2) 按照图 1-10 中的顺序均匀松开和拆卸轴承盖固定螺栓几次,拆卸下来的轴承盖螺栓
按照图 1-11 的顺序进行摆放。

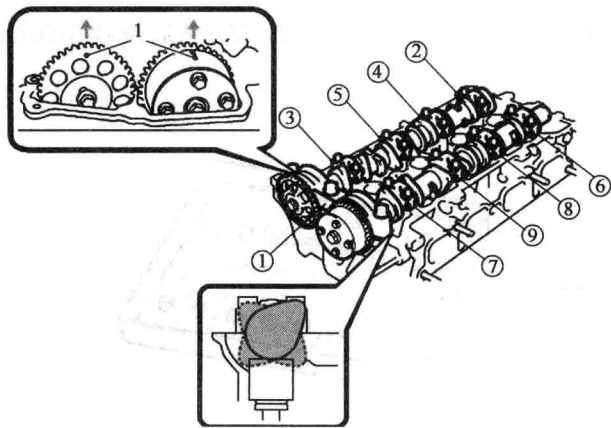


图 1-10 凸轮轴轴承盖螺栓拆卸

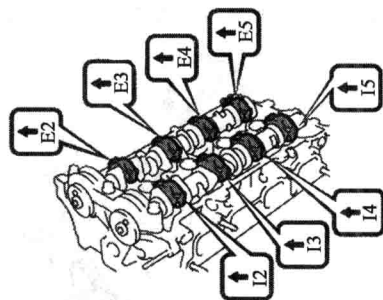


图 1-11 凸轮轴轴承盖螺栓摆放顺序

知识拓展:了解丰田 1ZR 发动机所用的凸轮轴轴承盖(进排气连成一体)螺栓拆卸和安装顺序。

引导问题 14 如何拆卸凸轮轴定位油封?

- (1) 转动 2 号凸轮轴的六角形调整螺栓,使定位销位于_____凸轮轴垂直中心线偏

_____的位置,此角度允许2号凸轮轴的_____,_____号汽缸凸轮的工作段同时顶到各自的挺杆。

(2)拆下2个螺栓、凸轮轴定位油封和1号轴承盖。如果1号轴承盖不能用手拆卸,可带上轴承盖螺栓进行拆卸,不要试图用力拆卸或敲击,如图1-12所示。

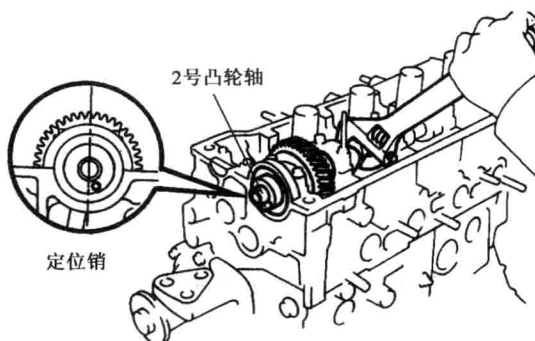


图1-12 凸轮轴定位油封拆卸

引导问题 15 如何拆卸气门挺柱并保证安装位置不变?

(1)直接用手顺着气门弹簧的方向用_____拆卸下气门挺柱,注意不能使用钳子,因为使用它们可能损坏气门挺柱。

(2)用纸制作一个表格,注明进气门、排气门以及各缸所摆放的位置,然后按顺序摆放零件,便于重新安装,如图1-13所示。

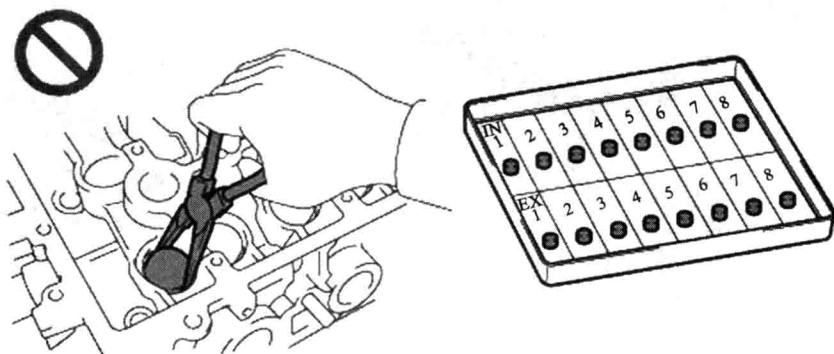


图1-13 凸轮轴挺柱拆卸及摆放

(3)如果气门挺柱位置发生了变化会影响到什么? 如何处置?

引导问题 16 如何使用专用工具拆卸汽缸盖螺栓?

(1)使用_____专用工具从_____往_____松开并拆卸汽缸盖固定螺栓,请在图1-14中按

标出顺序。

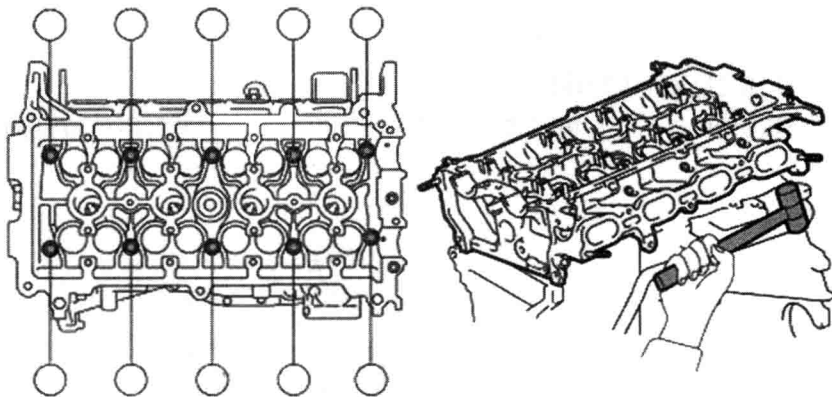


图 1-14 汽缸盖及其螺栓拆卸

- (2) 拆卸缸盖螺栓时一般分_____次均匀的卸力,旋松 10 个汽缸盖螺栓。
 (3) 如果没有按照顺序或是没有分几次松开汽缸盖螺栓可能会导致什么结果?

引导问题 17 汽缸盖螺栓拆卸后如何松动并取下缸盖,在工作台上怎样正确放置缸盖?

- (1) 使用一把_____轻敲汽缸盖肋部或用_____轻轻撬开,以便拆卸汽缸盖,如图 1-15 所示。

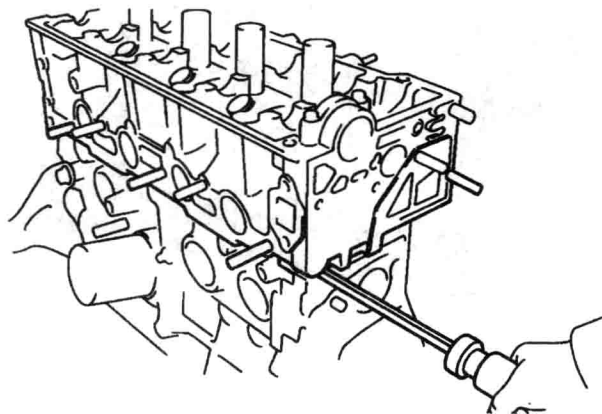


图 1-15 汽缸盖拆卸图示

- (2) 当汽缸盖被拆卸后,_____将从水套和油孔中流出。将被拆卸的汽缸盖放在一个工作台或者拆卸盘的木块上,在工作台或者拆卸盘上放_____,让它将油吸收掉,以便保持工作区域清洁。

引导问题 18 如何拆卸并正确摆放进排气门及气门弹簧、弹簧锁片、弹簧座？

(1) 设置 SST, 使其与气门和弹簧座底部在_____。

(2) 上紧 SST, 使其压缩弹簧并拆卸两块_____。

(3) 松开 SST, 拆卸_____和弹簧, 然后将气门朝_____方向往外拉, 拆卸气门, 如图 1-16 所示。

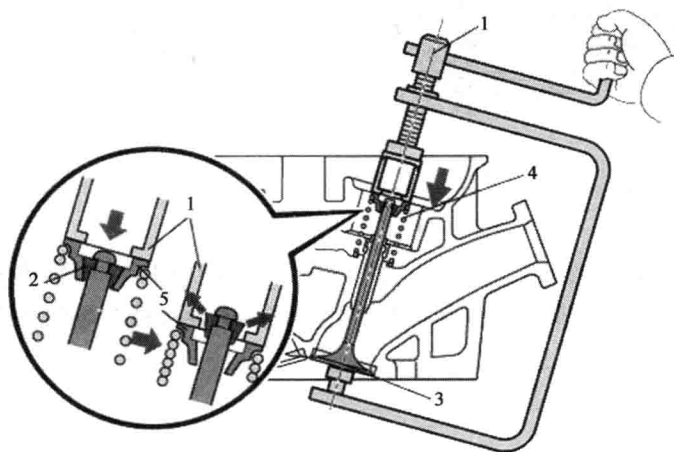


图 1-16 拆卸气门

(4) 拆卸下来的气门、气门弹簧、锁片、弹簧座等按顺序进行摆放, 如图 1-17 所示。并请说明如果顺序混乱可能导致什么后果？

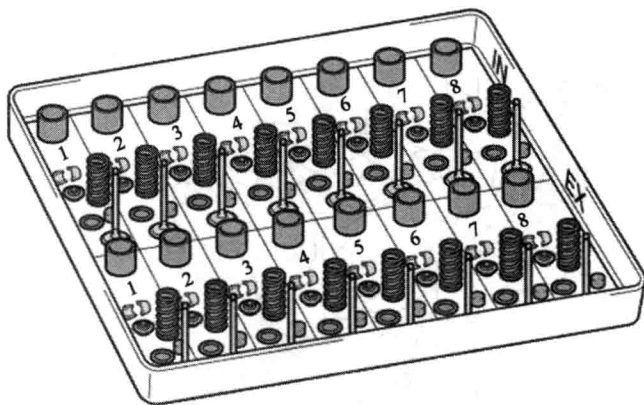


图 1-17 气门组零件摆放
