

21 世纪高职高专规划教材

——汽车运用与维修系列

汽车底盘检测与 维修实训教程

主 编/刘映凯 副主编/贾志涛



 中国人民大学出版社

21 世纪高职高专规划教材·汽车运用与维修系列

汽车底盘检测与维修实训教程

主 编 刘映凯
副主编 贾志涛

中国人民大学出版社
· 北京 ·

图书在版编目 (CIP) 数据

汽车底盘检测与维修实训教程/刘映凯主编. —北京: 中国人民大学出版社, 2011. 5

21 世纪高职高专规划教材. 汽车运用与维修系列

ISBN 978-7-300-13683-7

I. ①汽… II. ①刘… III. ①汽车-底盘-检测-高等职业教育-教材②汽车-底盘-车辆修理-高等职业教育-教材 IV. ①U472.41

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2011) 第 080916 号

21 世纪高职高专规划教材·汽车运用与维修系列

汽车底盘检测与维修实训教程

主 编 刘映凯

副主编 贾志涛

出版发行 中国人民大学出版社

社 址 北京中关村大街 31 号

电 话 010-62511242 (总编室)

010-82501766 (邮购部)

010-62515195 (发行公司)

网 址 <http://www.crup.com.cn>

<http://www.ttrnet.com>(人大教研网)

经 销 新华书店

印 刷 北京七色印务有限公司

规 格 185 mm×260 mm 16 开本

印 张 13.5

字 数 285 000

邮政编码 100080

010-62511398 (质管部)

010-62514148 (门市部)

010-62515275 (盗版举报)

版 次 2011 年 5 月第 1 版

印 次 2011 年 5 月第 1 次印刷

定 价 26.00 元

教师信息反馈表

为了更好地为您服务，提高教学质量，中国人民大学出版社愿意为您提供全面的教学支持，期望与您建立更广泛的合作关系。请您填好下表后以电子邮件或信件的形式反馈给我们。

您使用过或正在使用的我社教材名称		版次	
您希望获得哪些相关教学资料			
您对本书的建议（可附页）			
您的姓名			
您所在的学校、院系			
您所讲授课程名称			
学生人数			
您的联系地址			
邮政编码		联系电话	
电子邮件（必填）			
您是否为人大社教研网会员	<input type="checkbox"/> 是，会员卡号：_____ <input type="checkbox"/> 不是，现在申请		
您在相关专业是否有主编或参编教材意向	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 不一定		
您所希望参编或主编的教材的基本情况（包括内容、框架结构、特色等，可附页）			

我们的联系方式：北京市海淀区中关村大街 31 号
中国人民大学出版社教育分社
 邮政编码：100080
 电话：010-62515923
 网址：<http://www.crup.com.cn/jiaoyu/>
 E-mail：jyfs_2007@126.com

出版说明

进入 21 世纪以来,随着我国汽车工业的迅猛发展和人民生活水平的不断提高,随着公路运输设施和城市基础设施建设投资的迅速增加,以及政府鼓励汽车消费政策的逐步实施,我国汽车保有量迅速增长。目前,我国汽车数量每年以两位数的增长率递增,据此,预计仅汽车维修业近两年就将新增 80 万从业人员,其中大部分从业人员需要接受职业教育与培训。中国人民大学出版社经过充分的市场调研,策划出版了这套高职高专汽车运用与维修专业的系列教材。

本套教材紧密贴近我国高职教学改革的实际,力求体现以下几个特点。

1. 以企业需求为基本依据,以就业为导向

教材的编写以就业为导向,以能力为本位,能够满足企业的工作需求,提高学生学习的主动性和积极性。我们对每本书的主编精心遴选,除了要求主编必须是高职院校的骨干教师外,还要求他们有在一线汽车相关企业的工作经验或实验实训经历,确保教材的内容既能紧密贴合教学大纲,又能准确把握市场需求、加强实践操作环节内容。

2. 适应汽车企业技术发展,体现教学内容的先进性和前瞻性

本套教材关注我国汽车制造和维修企业的最新技术发展,通过校企合作编写的形式,及时调整教材内容,突出本专业领域的新知识、新技术、新工艺和新方法,克服旧教材存在的内容陈旧、更新缓慢、片面强调学科体系完整、不能适应企业发展需要的弊端。每本教材结合专业要求,使学生在学习专业基本知识和基本技能的基础上,及时了解、掌握本领域的最新技术及相关技能,实现专业教学基础性与先进性的统一。

3. 教材内容按模块化形式编写

教材力求摆脱学科课程旧思想的束缚,从岗位需求出发,尽早让学生接触实践操作内容。根据具体的专业情况,有的是每本书一个模块,有的是每本书分为多个模块,每部分内容都以工作岗位所需要的技能展开。

4. 跨区域开发、整合多方优势

由于我国幅员辽阔,各地区经济发展都具有不同的地域特点,而作为与经济建设密切相关的职业教育也必然存在区域间的差异。为了打造出一套适用性强、博采众长的教材,我们在教材的策划阶段,即与不同区域的众多开设汽车相关专业的高职院校取得了联系,并进行了深入调研,经过反复研讨后确定了具体的编写大纲。教材在编写过程中得到了辽宁省交通高等专科学校、承德石油高等专科学校、长春汽车工业高等专科学校、内蒙古交通职业技术学院、河南交通职业技术学院、河北交通职业技术学院、抚顺职业技术学院等二十多家职业院校的参与与大力支持。

5. 教材配备完善的立体化教学资源

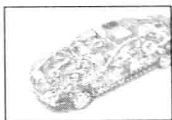
本系列教材在研发的同时,希望能够在相关课件的开发制作方面做出自己的特色,从而提升教材的核心竞争力。通过对市场的前期调研,我们对目前已经出版的相关教材配套

课件情况进行了分析,针对目前同类产品存在的不足,制定了专业基础课教材课件完整、专业主干课教材演示视频丰富、全系列教材教学资源整合形成网上资源平台的策划思路,力求使本套教材成为真正的立体化教材。

本套教材在编写过程中,除了得到多所高职院校的帮助外,《汽车维修技师》杂志社、辽宁省交通高等专科学校汽车研究所、辽宁鑫迪汽车销售服务有限公司、大连新盛荣汽车销售服务有限公司、辽宁宝时汽车销售服务有限公司、安徽宝德汽车维修有限公司等在技术和资料方面给予了很多支持,在此表示衷心的感谢。

希望本套教材的出版能够为高职高专院校汽车运用与维修专业的教学工作起到积极的促进作用,也欢迎本套教材的使用者针对教材中存在的不足提出宝贵的建议。

中国人民大学出版社



前言

Preface

随着汽车越来越电子化，传统的维修设备和检测手段已满足不了现在的要求，各种现代化检测诊断仪器、设备和新的维修技术也应运而生。这些都对汽车维修提出了更新、更高的要求，维修人员除了需要掌握传统的机械维修技术以外，还必须掌握现代的电子维修技术。目前，汽车电子控制结构和原理方面的教材很多，比较系统和完整，但是，相应实训指导方面的教材却寥寥无几。因此我们组织了一些具有维修和实训经验的老师编写了这本教材，想解决教材与实际维修脱节的问题。本教材本着方法实用、易学易用的原则进行编写。

本教材根据不同的实训内容，给出了实训能力目标和建议学时，同时也给出了整个实训流程及内容、时间安排。这样，学生和教师都能很容易了解本次实训的全过程及时间安排等。另外，教师也可以根据本校的条件在内容和时间上做适当的修改。

本教材明确指出了在实训中，学生应知应会的理论知识。同时给出了很多非常典型的故障案例，教师可以根据实际情况设置故障或模拟各种场景，然后由学生独立完成的任务，再让学生把实训过程及问题填写在学生实训记录单中，最后由教师给出评语或成绩。通过这样的学习，学生能很快掌握汽车底盘检测与维修的技巧。

本教材实训一、实训二、实训七由沈阳理工大学应用技术学院贾志涛编写，实训三、实训四、实训六、实训八由抚顺职业技术学院刘映凯编写，实训五由沈阳理工大学应用技术学院刘刚编写，实训九由北京信息职业技术学院郑士振编写，实训十由抚顺职业技术学院黄玲编写。本教材由刘映凯担任主编，贾志涛担任副主编。本教材在整个编写过程中得到了辽宁省交通高等专科学校杨洪庆副教授、广东科技贸易职业技术学院张红伟副教授、沈阳大学凌永成副教授和中国农业大学韩科立博士的大力支持，在此表示感谢。

由于时间仓促，加之编者水平有限，书中难免有错误和不当之处，恳请广大读者批评、指正。

编者

2011.2

21 世纪高职高专规划教材·汽车运用与维修系列

编委会

主 任 王世震

(教育部高等学校高职高专汽车类专业教指委副主任委员)

副主任 张红伟

委 员 (排名不分先后)

孔繁瑞 毛 峰 王丽梅 王富饶 刘 永

刘皓宇 刘雅杰 吴兴敏 吴 松 张 义

张 永 张立新 张西振 张 俊 李 宏

李 晗 杨宝成 杨洪庆 杨艳芬 杨智勇

陈纪民 明光星 段兴华 凌永成 徐景波

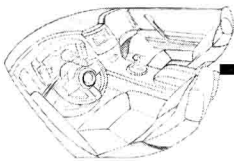
隋礼辉 惠有利 韩 梅 蔡广新 刘映凯

目
录



C o n t e n t s

实训一	离合器的检测与维修	1
实训二	手动变速器的检测与维修	17
实训三	自动变速器的拆装与检修	45
实训四	自动变速器的动态测试	85
实训五	驱动桥的检测与维修	105
实训六	转向系统的检测与维修	121
实训七	轮胎的拆装与检修	131
实训八	悬架系统的检测与维修	143
实训九	常规制动系统的检测与维修	165
实训十	防抱死制动系统的检测与维修	181
附录	203
参考文献	206



实训一

离合器的检测与维修

实训计划

实训能力目标	内容及时间安排（分钟）		建议学时
1. 掌握离合器的自由行程调整与检测方法 2. 掌握离合器（拉索式和液压式）常见故障的诊断流程 3. 掌握离合器主要零件的检测及安装流程 4. 能对离合器故障进行分析、检测与维修	实训准备工作的检查	10	4 学时 (200 分钟)
	实训安全工作的检查及说明	5	
	离合器故障基础检测	30	
	组织学生讨论	5	
	离合器故障确认方法	50	
	组织学生讨论	10	
	检验学生实训能力	50	
	组织学生讨论	15	
	学生完成记录单	10	
	教师总结及信息反馈	15	

实训过程

实训准备阶段

一、教师准备工作

教师准备实训汽车一辆（要求离合器工作正常）、离合器总成、卡尺、一轴、车型专用配套工具、百分表、砂纸等。

二、学生准备工作

- (1) 掌握与实训车型相关的离合器理论知识。
- (2) 了解本次实训课所用仪器及设备的使用方法。

指导学生实训阶段

一、离合器的拆卸和安装

1. 离合器的拆卸

- (1) 首先拆下变速器。
- (2) 用专用工具 10-201 将飞轮固定，如图 1—1 所示。然后逐个将离合器压盘的固定螺栓对角拧松，取下离合器盖及压盘总成，并取下离合器从动盘。
- (3) 按如图 1—2 所示的顺序分解离合器各零件。离合器压盘和从动盘如图 1—3 所示。

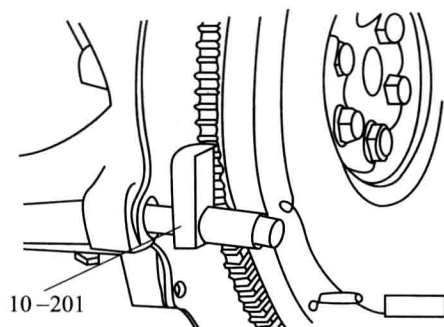


图 1—1 用专用工具固定飞轮

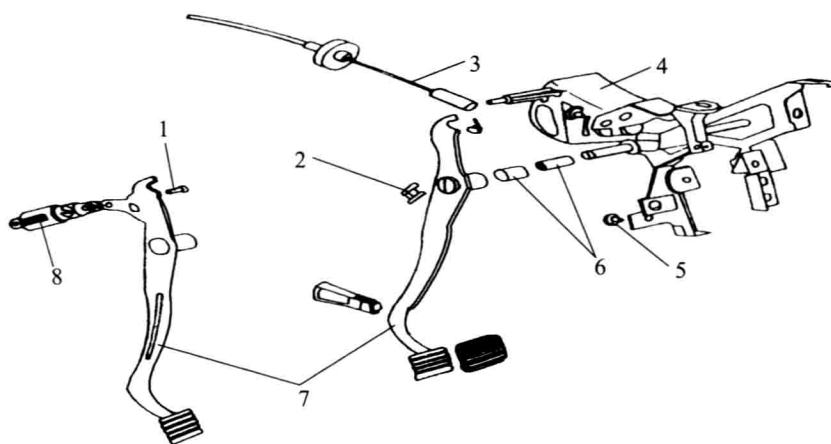


图 1—2 分解离合器各零件

- 1—连接销；2—保险装置；3—离合器拉索；4—踏板支架；
5—限位块；6—轴承衬套；7—踏板；8—助力弹簧

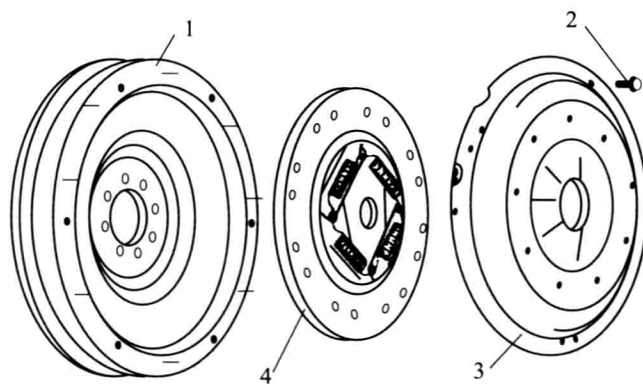


图 1—3 离合器压盘和从动盘

- 1—飞轮；2—六角螺栓或圆柱头螺栓（拧紧力矩 $25\text{N}\cdot\text{m}$ ）；
3—压盘；4—从动盘（弹簧保持架朝向压盘）

2. 离合器的安装

- (1) 用专用工具 10-201 将飞轮固定。
- (2) 如图 1—4 所示,用专用工具 10-203,将离合器从动盘定位于飞轮和压盘中心。
- (3) 装上紧固螺栓,并用 $25\text{N}\cdot\text{m}$ 的力矩对角拧紧螺栓。

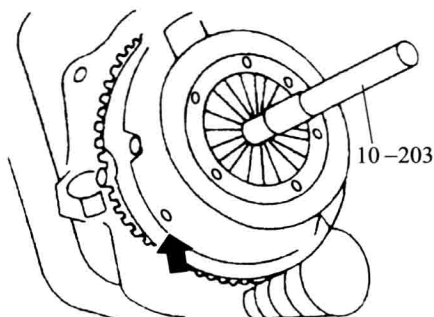


图 1—4 定位离合器的从动盘

二、离合器的检修

1. 离合器的检修注意事项

- (1) 衬垫:应更换纸质密封垫圈,更换 O 形圈。
- (2) 调整垫片:用千分尺多点检测调整垫片,可以精确地测出所需调整垫片的厚度。检查调整垫片边缘是否有损坏,必须装入完好的调整垫片。
- (3) 挡圈、锁圈:调整挡圈及锁圈,不能拉开过度,必须将其完全放在槽内。
- (4) 螺栓、螺母:固定盖和罩壳的螺栓和螺母应对角拧紧和拧松(特别是易损件),并且应按规定的拧紧力矩拧紧螺栓和螺母。
- (5) 轴承:将有标志一面的滚针轴承(壁厚较大)朝向安装工具,在轴与轴承之间涂一层润滑油。所有的轴承和接触表面均使用白色润滑脂润滑。
- (6) 在进行离合器踏板修理工作时,应将蓄电池搭铁线拆下。

2. 离合器踏板的更换

- (1) 拉开并拆下离合器拉索。
- (2) 拆下离合器踏板固定在踏板轴上的保险装置。
- (3) 取下离合器踏板。
- (4) 装上新的离合器踏板。

3. 离合器踏板衬套的更换

- (1) 拆下离合器踏板。
- (2) 用专用工具压出离合器踏板塑料衬套,如图 1—5 所示。
- (3) 拆下离合器踏板橡胶衬套,如图 1—6 所示。
- (4) 装上橡胶衬套,涂上无酸润滑脂。
- (5) 使塑料衬套与导管长的一端齐平,如图 1—7 所示。

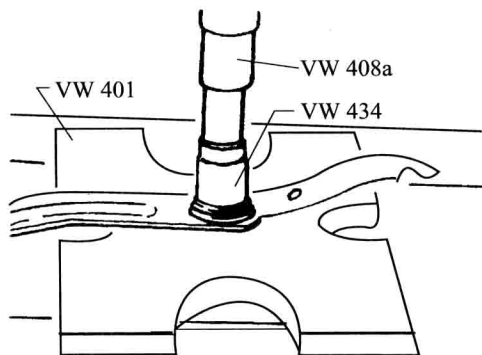


图 1—5 压出离合器踏板塑料衬套

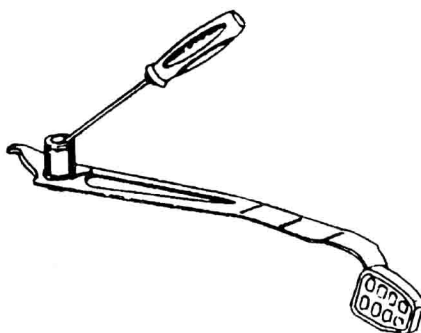


图 1—6 拆下离合器踏板橡胶衬套

4. 离合器踏板助力弹簧的更换

(1) 拆下挡圈、连接销，取下助力弹簧。为便于拆装助力弹簧可采用 3117 号工具，如图 1—8 所示。也可采用槽钢制作的代用品，把助力弹簧保持在压缩位置。

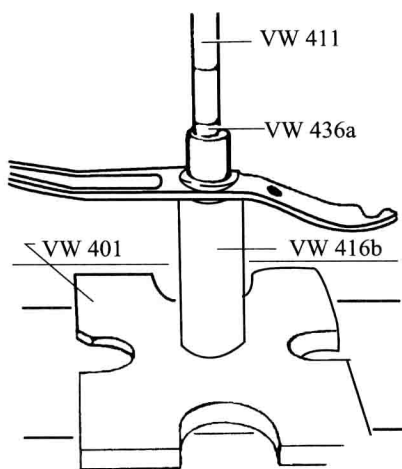


图 1—7 使塑料衬套与导管长的一端齐平

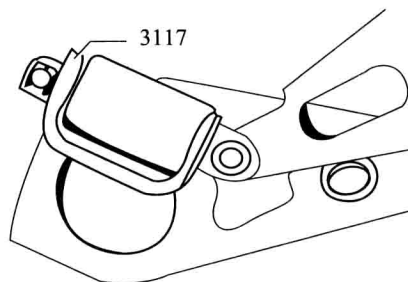


图 1—8 取下助力弹簧

(2) 装上新的助力弹簧。

5. 离合器拉索的更换

(1) 拧松调整踏板自由行程的防松螺母，并放松拉索，如图 1—9 所示。

(2) 取下拉索。

(3) 装上新的拉索，用润滑脂润滑用于连接的两端。

6. 离合器分离叉轴的更换

(1) 拆下变速器。

(2) 拆下离合器分离叉轴传动杆。

(3) 拆下分离轴承，拆下挡圈，如图 1—10 所示。

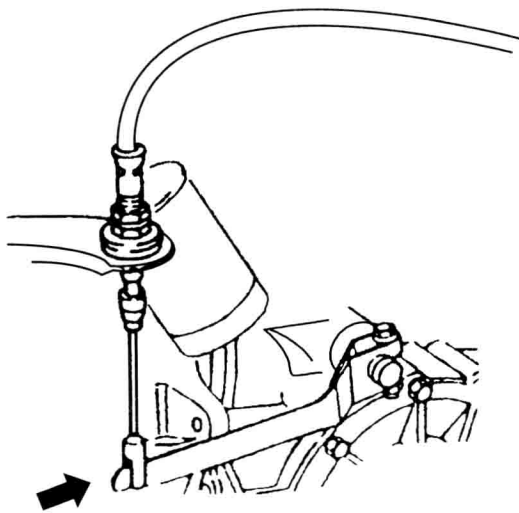


图 1—9 放松拉索

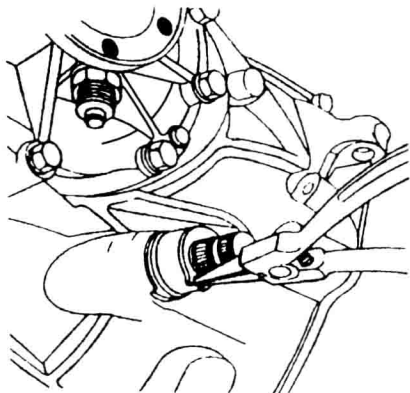


图 1—10 拆下分离轴承和挡圈

- (4) 取下橡胶防尘套，拆下分离套筒。
- (5) 拆下分离叉轴的定位螺栓。
- (6) 拆下分离叉轴左衬套，取下分离叉轴。
- (7) 拆下分离叉轴右衬套，如图 1—11 所示，使用 $A=18.5\sim 23.5\text{mm}$ 的内拉头。
- (8) 装上新的离合器分离叉轴右衬套。
- (9) 装上分离叉轴，用适量的润滑脂润滑衬套及分离叉轴的支撑位置，并安装。
- (10) 用 $15\text{N}\cdot\text{m}$ 的力矩拧紧分离叉轴的定位螺栓，如图 1—12 所示的箭头位置。

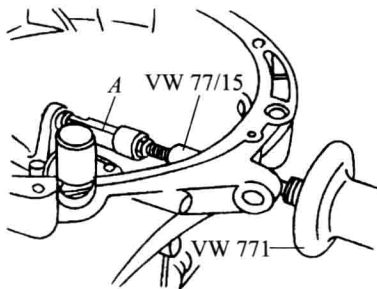


图 1—11 拆下分离叉轴右衬套



图 1—12 拧紧分离叉轴的定位螺栓

(11) 装上分离套筒，将防尘套推入分离叉轴，挡圈压至尺寸 $A=18\text{mm}$ 的位置，如图 1—13 所示。

(12) 装上分离轴承，并使分离叉轴传动杆的安装位置达到 $a=(20\pm 5)\text{mm}$ ，如图 1—14 所示。

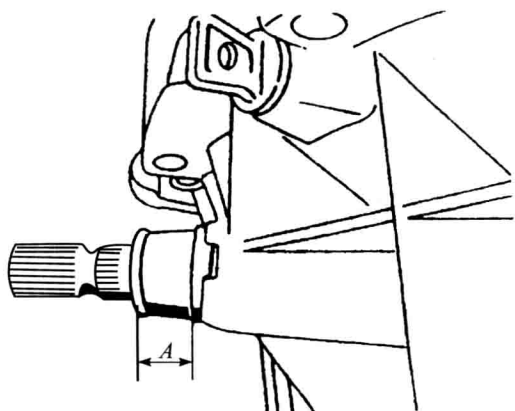


图 1—13 分离轴承挡圈的安装位置

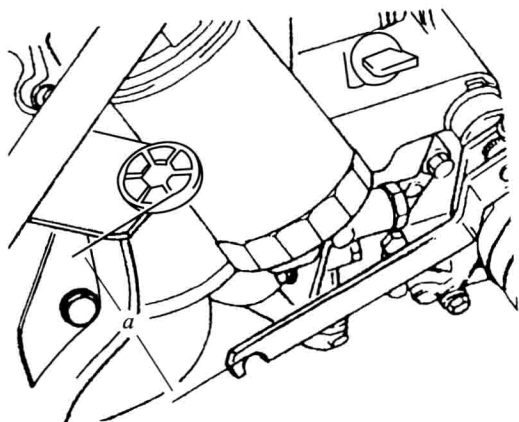


图 1—14 离合器分离叉轴传动杆的安装位置

7. 离合器分离轴承的更换

- (1) 拆下变速器。
- (2) 拆下离合器分离轴承，如图 1—15 所示。
- (3) 用润滑脂润滑接触点，装上新的轴承。
- (4) 装上回位弹簧，如图 1—16 所示。

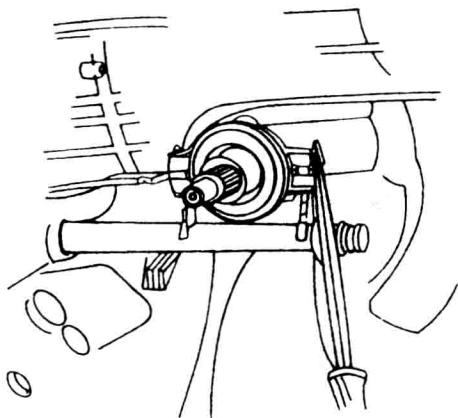


图 1—15 拆下离合器分离轴承

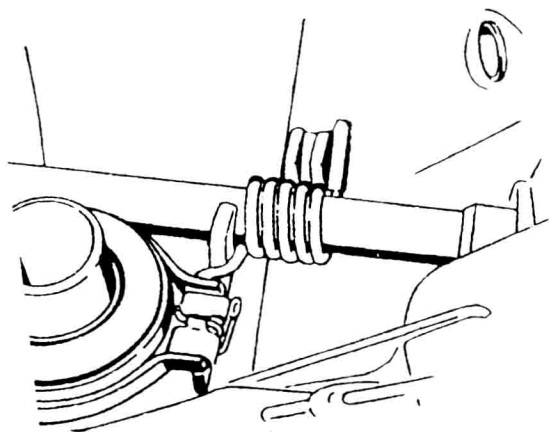


图 1—16 回位弹簧的安装位置

8. 离合器分离套筒的更换

- (1) 拆下变速器。
- (2) 拆下分离轴承，再拆下分离套筒。
- (3) 安装时，排油孔应朝下，如图 1—17 所示。

9. 离合器踏板自由行程的调整

桑塔纳轿车离合器的调整主要就是离合器踏板自由行程的调整。离合器踏板自由行程应为 15~20mm，其调整是依靠离合器拉索的调整来进行的，具体可通过图 1—18 箭头所指的调整螺母来进行。

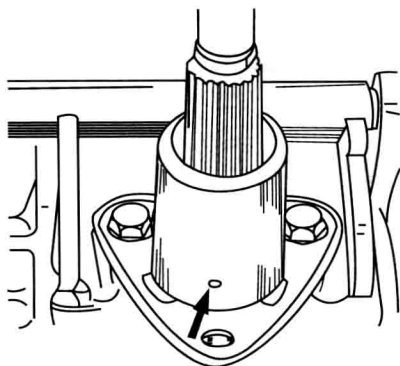


图 1—17 排油孔朝下

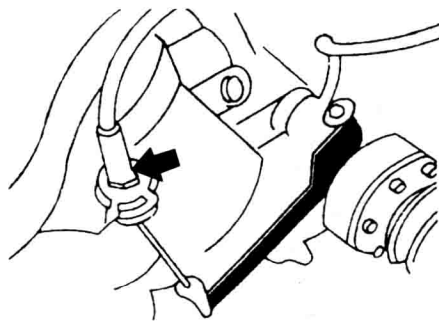
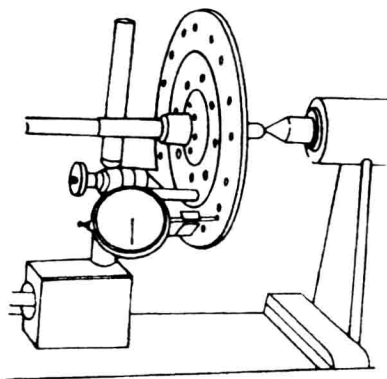


图 1—18 离合器踏板自由行程的调整

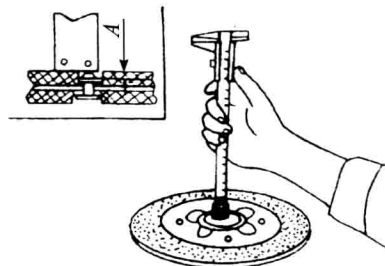
10. 离合器从动盘的检查

(1) 离合器从动盘径向圆跳动的检查。在距离离合器从动盘外边缘 2.5mm 处测量，离合器从动盘最大径向圆跳动为 0.40mm，测量方法如图 1—19 (a) 所示。

(2) 离合器从动盘摩擦片磨损程度的检查。摩擦片的磨损程度可用游标卡尺进行测量，如图 1—19 (b) 所示。铆钉头埋入深度 A 应不小于 0.20mm。



(a) 检查径向圆跳动



(b) 检查摩擦片磨损程度

图 1—19 离合器从动盘的检查

11. 离合器压盘平面度的检查

离合器压盘平面度不应超过 0.20mm，检查方法可用直尺放平后以厚薄规测量，如图 1—20 所示。

12. 拉索式操纵系统的检修

(1) 分离轴承的检修。分离轴承应转动灵活。分离轴承常因保养不当缺润滑油而发声，或受自然磨损而松动，甚至损坏。如图 1—21 所示，用手压紧轴承内套转动，若有阻滞，则为轴承座或滚珠磨损，应予更换。若转动灵活，但稍有“沙沙”的响声，则为缺润滑油。

1) 分离轴承座轴颈如磨损松动可堆焊修复。

2) 分离轴承内孔磨损超过 0.30mm 或轴向间隙超过 0.60mm 时，均不得继续使用。

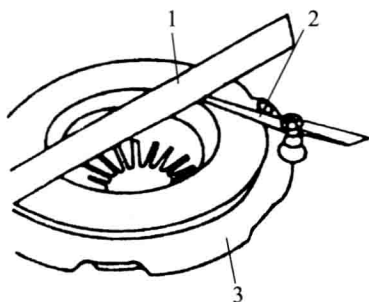


图 1—20 离合器压盘平面的检查

1—直尺；2—厚薄规；3—压盘

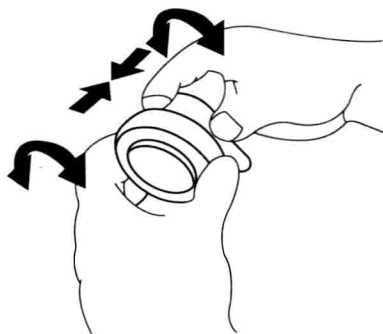


图 1—21 分离轴承的检修

3) 分离轴承加润滑油。分离轴承缺润滑油时，加润滑油的方法有以下两种：

① 用润滑油和润滑脂各 50% 加温溶解后，将轴承放入其中浸煮（温度不可过高，以免变质）。待冷却后，将轴承取出，清除外部油脂。

② 将轴承接在注油软管上，用黄油枪加注润滑脂。

分离轴承为封闭式，不能拆卸清洗或加润滑剂。

(2) 离合器拉索的检修。检查离合器拉索的内线，若有断股、开焊应更换。如图 1—22 所示，用拉索注油器套住拉索内线，用油壶向拉索注油器加油后，再拧动注油器螺栓，将润滑油压入拉索内，应保证拉索内线在外皮内滑动自如。

1) 检查分离叉轴两端衬套的磨损情况，两衬套必须同心，必要时更换衬套。

2) 检查分离轴承磨损情况，润滑分离轴承，必要时更换分离轴承。

3) 安装分离轴承导向座回位弹簧。

4) 按如图 1—23 所示安装橡胶防尘套，将其推入分离叉轴，使挡圈顶至尺寸 A 约为 18mm 的位置。

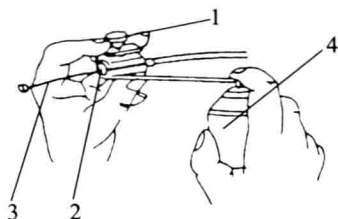


图 1—22 离合器拉索的注油

1—螺栓；2—拉索注油器；3—拉索内线；4—油壶

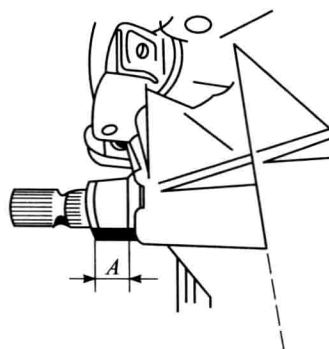


图 1—23 橡胶防尘套的安装

5) 安装拉索式离合器驱动臂，通过调整螺母（见图 1—18），可以调整离合器踏板的自由行程。

三、桑塔纳 2000GSi 型轿车离合器的维修

1. 桑塔纳 2000GSi 型轿车离合器液压式操纵系统的结构

桑塔纳 2000GSi 型轿车离合器与桑塔纳 2000GLi 型轿车离合器结构基本相同，只是