

高等职业院校国家技能型紧缺人才培养培训工程规划教材
· 汽车运用与维修专业



汽车底盘 养护与维修实例

陆 刚 肖永清 主编 杨忠敏 主审



电子工业出版社

PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY

<http://www.phei.com.cn>

高等职业院校国家技能型紧缺人才培养培训工程规划教材·汽车运用与维修专业

汽车底盘养护与 维修实例

陆 刚 肖永清 主 编

杨忠敏 主 审

電子工業出版社·

Publishing House of Electronics Industry

北京·BEIJING

内 容 简 介

汽车底盘不仅起着动力传动作用,还起到支承发动机、车身和承受各种外加载荷(全车质量),以及控制汽车行驶速度和方向,使汽车在不同的使用条件下正常行驶的作用。所以其技术状况的好坏,不仅对其使用至关重要,了解汽车底盘的养护和维修知识对于广大汽车驾修人员来说同样有着十分重要的意义。本书共分5章,其中包括传动系统、制动系统、转向系统、行驶系统和车身及附件(含电器)等的养护与维修、检测技术与常见故障诊断及排除。

本书在编写过程中,力求基本理论与实践相结合,重点突出,准确、简练。本书文字通俗易懂、图文并茂、实用性强,除了可供汽车驾驶、养护、修理和检测人员在底盘的养护、检修作业中借鉴以外,也可以作为汽运工程技术人员和大、中专汽车运用与维修专业师生的学习参考资料。

未经许可,不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。
版权所有,侵权必究。

图书在版编目(CIP)数据

汽车底盘养护与维修实例/陆刚,肖永清主编. —北京:电子工业出版社,2006.3
高等职业院校国家技能型紧缺人才培养培训工程规划教材·汽车运用与维修专业
ISBN 7-121-02223-0

I. 汽… II. ①陆…②肖… III. ①汽车—底盘—车辆保养—高等学校:技术学校—教材②汽车—底盘—车辆修理—高等学校:技术学校—教材 IV. U472.41

中国版本图书馆CIP数据核字(2006)第003276号

责任编辑:程超群 特约编辑:王银彪

印刷:北京牛山世兴印刷厂

出版发行:电子工业出版社

北京市海淀区万寿路173信箱 邮编 100036

经 销:各地新华书店

开 本:787×1092 1/16 印张:22.75 字数:609千字

印 次:2006年3月第1次印刷

印 数:5000册 定价:31.00元

凡购买电子工业出版社的图书,如有缺损问题,请向购买书店调换。若书店售缺,请与本社发行部联系。
联系电话:(010)68279077。质量投诉请发邮件至 zlts@phei.com.cn,盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

出版说明

高等职业教育是我国高等教育体系的重要组成部分,也是我国职业教育体系的重要组成部分。社会需求是职业教育发展的最大动力。根据劳动市场技能型人才的紧缺状况和相关行业人员资源需求预测,教育部会同劳动和社会保障部、国防科工委、信息产业部、交通部、卫生部启动了“职业院校制造业和现代服务业技能型紧缺人才培养培训工程”,明确了高等职业教育的根本任务是要从劳动力市场的实际需要出发,坚持以就业为导向,以全面素质为基础,以能力为本位,把提高学生的职业能力放在突出的位置,加强实践教学,努力造就数以千万计的制造业和现代服务业一线迫切需要的高素质技能型人才,并且优先确定了“数控技术应用”、“计算机应用与软件技术”、“汽车运用与维修”、“护理”等4个专业领域,在全国选择确定200多所高职院校作为承担技能型紧缺人才培养培训工程示范性院校,其中计算机应用与软件技术专业79所,软件示范性高职院校35所,数控技术应用专业90所,汽车运用与维修专业63所。为加快实施技能型人才培养培训工程,教育部决定,在3~5年内,高职院校学制要由3年逐步改为2年。

为了适应高等职业教育发展与改革的新形势,电子工业出版社在国家教育部、信息产业部有关司局的支持、指导和帮助下,进行了调研,探索出版符合高等职业教育教学模式、教学方法、学制改革的新教材的路子,并于2004年4月3日至13日在南京分别召开了“计算机应用与软件技术”、“数控技术应用”、“汽车运用与维修”3个专业的教材研讨会。参加会议的150多名骨干教师来自全国100多所高职院校,很多教师是双师型的教师,具有丰富的教学经验和实践经验。会议根据教育部制定的3个专业的高职两年制培养建议方案,确定了主干课程和基础课程共60个选题,其中,“计算机应用与软件技术专业”30个;“数控技术应用专业”12个;“汽车运用与维修专业”18个。

这批教材的编写指导思想是以两年制高等职业教育技能型人才为培养目标,明确职业岗位对专业核心能力和一般专业能力的要求,重点培养学生的技术运用能力和岗位工作能力,并围绕核心能力的培养形成系列课程链路。教材编写注重技能性、实用性,加强实验、实训、实习等实践环节。教材的编写内容和学时数较以往教材有根本的变化,不但对教材内容系统地进行了精选、优化和压缩,而且适当考虑了相应的职业资格证书的课程内容,有利于学生在获得学历证书的同时,顺利获得相应的职业资格证书,增强学生的就业竞争能力。为了突出教学效果,这批教材将配备电子教案,重点教材将配备多媒体课件。

这批教材按照两年制高职教学计划编写。第一学期教学所用的基础教材将于2004年9月前出版。第二学期及之后的教材大部分将于2004年12月前出版。这批教材是伴随着高等职业教育的改革与发展而问世的,可满足当前两年制高等职业教育教学的需求,教材所存在的一些不尽如人意之处,将在今后的教学实践中不断修订、完善和充实。我们将在教育部和信息产业部的指导和帮助下,一如既往地依靠业内专家,与科研、教学、产业第一线人员紧密结合,加强合作,与时俱进,不断开拓,为高等职业教育提供优质的教学资源和服务。

电子工业出版社
高等职业教育教材事业部
2004年8月

前 言

汽车的运行是由发动机发出的动力经传动系统、行驶系统传给车轮之后实现的。汽车底盘不仅起着动力传动作用,还起到支承发动机、车身和承受各种外加载荷(全车质量),以及控制汽车行驶速度和方向,使汽车在不同的使用条件下正常行驶的作用。如果养护与维修不当,将加速机件的磨损和损坏,降低汽车的使用性能,增加燃料消耗,甚至影响行车安全。所以其技术状况的好坏,不仅对其使用至关重要,尤其转向、制动部分,若是技术状况不良,未及时养护、维修,在行驶中可能会造成重大的交通事故。因此,要求对底盘及时、正确地进行紧固、润滑、调整和修理,使各部机件保持良好的工作状态。

近年来,随着我国交通运输事业的飞速发展,汽车的社会保有量与日俱增,尤其是随着改革开放的不断深入,人们生活水平逐步提高,汽车进入千家万户,私人购车已成为时尚。随着汽车科技的不断发展,特别是电子技术的广泛应用,使汽车结构发生了根本性变化,汽车故障向日益多样化、复杂化发展。

汽车底盘的技术状况,对于保证汽车行驶安全、减轻驾驶员劳动强度、提高运输效率、延长车辆使用寿命均有着十分重要的作用。现代汽车底盘虽然采用了很多高新技术,具有良好的使用性能,但由于其工作条件恶劣,转速与负荷在经常变化,某些机件还处于高温、高压等苛刻条件下工作,因此它是汽车运行中故障较多的部位,也是汽车养护和检修的重点。汽车底盘的养护和维修,在汽车的养护和修理中占有重要的位置。同时也对于汽车驾驶、修理人员提出了新的要求,掌握其一定的养护、维修技术,显得越来越重要,因此受到广大读者的重视。目前,需要系统了解和掌握现代汽车底盘的养护和维修技术及有关故障诊断的人越来越多,尤其成为广大家用车主的迫切愿望。为了使广大汽车驾驶员和车主进一步了解汽车底盘,养护与维修好它,并能及时、优质地处理好养护和维修作业中的困惑,为此特撰写本书。

本书共分5章,其中包括传动系统、制动系统、转向系统、行驶系统和车身及附件(含电器)等的养护与维修、检测技术与常见故障诊断及排除。着重介绍了包括现代汽车底盘的结构特点,养护、维修技术和检测方法及常见故障诊断与排除的典型实例。读者可以从书中得到启发。在汽车底盘的养护与维修中遇到的问题,可从本书中找到参考答案。

本书在编写过程中,力求基本理论与实践相结合,重点突出,准确、简练,以达到文字通俗易懂和内容系统完整、针对性强的目的。本书图文并茂、内容翔实,具有较强的实用性。除了可供汽车驾驶员、修理、维护和检测人员在底盘的检修、养护作业中借鉴以外,也可以作为汽运工程技术人员的工作参考资料。

参加本书编写和提供帮助的还有钟晓俊、朱则刚、莫翠兰、王本刚、朱俊、陆文、刘道春、田国明、耿吉林、刘晓凤、陆荣庭、燕美、陈念等;本书还参考了大量文献资料,借鉴了部分数据和图表,在此向这些同志和原书作者谨表衷心感谢。

由于编者水平有限,书中难免有不妥之处,恳请读者批评指正。

编 者

2005年11月

目 录

第 1 章 汽车的传动系统	(1)
1.1 汽车离合器的维修与养护	(2)
1.1.1 汽车离合器的维修	(2)
1.1.2 汽车离合器的养护与调整	(5)
1.1.3 汽车离合器的常见故障检修实例	(7)
1.1.4 典型车型离合器的常见故障诊断实例	(8)
1.2 汽车变速器的维修与养护	(11)
1.2.1 汽车变速器的维修	(11)
1.2.2 汽车变速器的养护与调整	(16)
1.2.3 汽车变速器的常见故障检修	(18)
1.2.4 汽车变速器的常见故障检修实例	(23)
1.2.5 汽车自动变速器的常见故障检修	(26)
1.3 汽车传动轴总成的维修与养护	(27)
1.3.1 汽车传动轴总成的维修	(28)
1.3.2 汽车传动轴总成的养护与调整	(32)
1.3.3 汽车传动轴总成的常见故障检修实例	(33)
1.3.4 汽车传动轴总成的典型故障检修实例	(36)
1.4 汽车后桥总成的维修与养护	(38)
1.4.1 汽车后桥总成的维修	(38)
1.4.2 汽车后桥总成的养护与调整	(41)
1.4.3 汽车后桥总成的常见故障检修	(45)
1.4.4 汽车后桥总成的典型故障检修实例	(48)
第 2 章 汽车的制动系统	(50)
2.1 汽车制动系统的维修	(51)
2.1.1 对汽车制动系统的要求	(51)
2.1.2 制动系统主要部件的维修	(54)
2.1.3 典型汽车行车制动器的检修	(59)
2.1.4 气压脚制动系统的维修	(63)
2.1.5 液压脚制动系统零件的检修	(74)
2.1.6 典型车型液压制动系统的维修	(83)
2.2 汽车制动系统的养护	(98)
2.2.1 汽车制动系统的养护	(98)
2.2.2 典型汽车制动系统的养护	(109)
2.2.3 汽车制动系统的调整	(112)
2.3 汽车驻车制动器系统的维修	(118)
2.3.1 汽车驻车制动器的检修	(118)

2.3.2	汽车驻车制动器的养护与调整	(124)
2.3.3	典型车型驻车制动器的检修与调整	(126)
2.4	汽车制动系统的常见故障检修实例	(132)
2.4.1	制动系统的常见故障及排除方法	(132)
2.4.2	典型车型液压脚制动系统常见故障诊断实例	(138)
2.4.3	气压脚制动系统的故障诊断	(142)
2.4.4	气压脚制动系统主要部件的常见故障	(150)
2.5	汽车制动防抱系统的维修	(160)
2.5.1	汽车制动防抱系统 ABS 的检修	(160)
2.5.2	汽车制动防抱系统 ABS 的养护与调整	(165)
2.5.3	汽车制动防抱系统 ABS 的故障检修	(168)
第 3 章	汽车的转向系统	(179)
3.1	汽车转向系统主要部件的维修	(179)
3.1.1	对汽车转向系统的技术要求与维修要点	(179)
3.1.2	转向及操纵机构的检修	(182)
3.1.3	轿车(液压)动力转向装置的检修	(197)
3.2	汽车转向系统的养护	(203)
3.2.1	汽车转向系统养护的要求与作业范围	(203)
3.2.2	汽车转向系统各级养护的作业项目和内容	(204)
3.2.3	机械转向系统的养护	(205)
3.2.4	典型汽车转向系统的养护	(207)
3.2.5	动力转向系统的养护	(208)
3.2.6	典型车型的动力转向系统的养护	(211)
3.2.7	汽车转向系统的紧固与调整	(215)
3.2.8	典型汽车转向系统的紧固与调整	(217)
3.3	汽车转向系统的常见故障检修实例	(221)
3.3.1	汽车转向系统的常见故障及排除方法	(221)
3.3.2	典型汽车转向系统的故障检修实例	(230)
第 4 章	汽车的行驶系统	(234)
4.1	汽车行驶系统的维修与养护	(234)
4.1.1	汽车行驶系统的维修	(234)
4.1.2	汽车行驶系统的养护	(256)
4.1.3	汽车行驶系统的调整	(266)
4.2	汽车行驶系统的故障排除	(283)
4.2.1	汽车行驶系统的常见故障及排除方法	(283)
4.2.2	汽车行驶系统的典型故障检修实例	(286)
第 5 章	汽车的车身及辅件	(291)
5.1	汽车车身的维修与养护	(291)
5.1.1	汽车车身及辅件的维修	(291)
5.1.2	汽车车身及辅件系统的养护与调整	(303)

5.2 汽车车身电器辅件的维修与养护	(327)
5.2.1 车用空调的维修与养护	(327)
5.2.2 汽车音响的维修与养护	(339)
5.2.3 车辆防盗系统的维修与养护	(347)
5.2.4 电动后视镜的维修与养护	(353)
参考文献	(354)

第 1 章 汽车的传动系统

汽车传动系统按照结构和传动介质分，其型式有机械式、液力机械式、静液式（容积液压式）、电力式等。它主要由离合器、变速器、万向节和传动轴组成的万向传动装置、主减速器、差速器和半轴等组成。发动机的动力经过各总成传给驱动轮，驱动汽车前进。它们的基本功能就是将发动机发出的动力传给驱动车轮。它的首要任务就是与汽车发动机协同工作，以保证汽车能在不同使用条件下正常行驶，并具有良好的动力性和燃油经济性。

在使用中，由于汽车传动系统工作条件恶劣，转速与负荷在经常变化，受各种因素的影响，其零部件必然会产生不同程度的松动、磨损、机械损伤和锈蚀。某些机件还处于高温、高压等苛刻条件下工作，因此它是汽车运行中故障较多的总成，也是汽车检测的重点。为保证汽车传动系统运行正常可靠，发挥其潜在能力，并保持良好的技术状况和较长的使用寿命，必须采取经常性的养护、维修措施，防止不应有的损坏，及时查明故障隐患并予以消除。

发动机前横置、前轮驱动的汽车传动系统如图 1.1 所示；四轮驱动的汽车传动系统如图 1.2 所示。

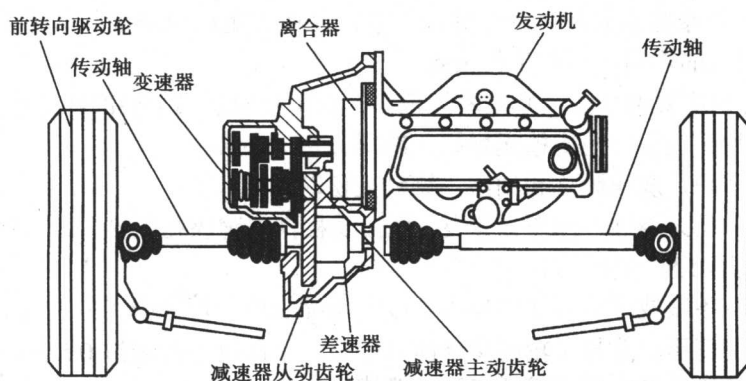


图 1.1 发动机前横置、前轮驱动的传动系统

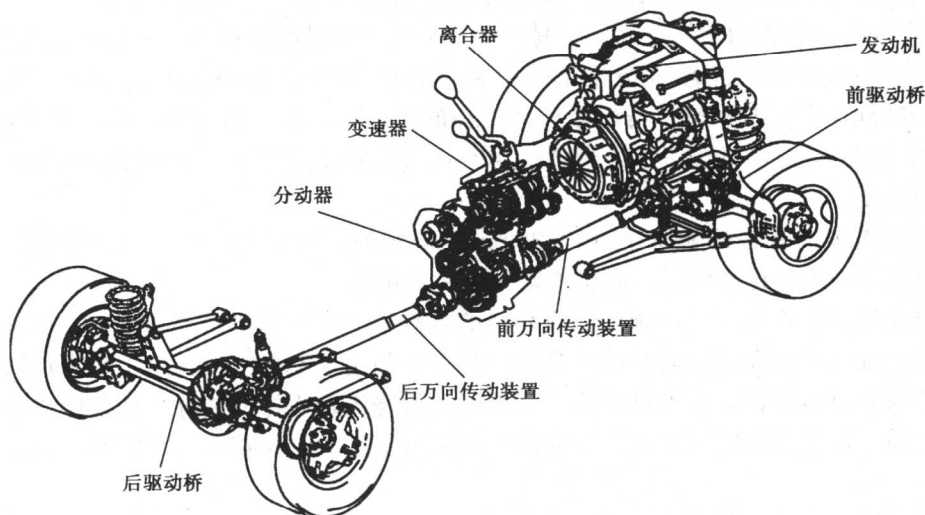


图 1.2 四轮驱动汽车传动系统

1.1 汽车离合器的维修与养护

汽车离合器安装在发动机与变速器之间,用来分离或接合前、后两者之间动力联系。其功用为:使汽车平稳起步;中断给传动系统的动力,配合换挡;防止传动系统过载。

汽车离合器是技术含量很高而且又直接关系到行车安全的部件,因此,必须注意定期进行检查和养护,从而保证其经常处于良好的技术状况而安全运行。

1.1.1 汽车离合器的维修

1. 汽车离合器的技术要求与维修规范

(1) 汽车离合器的技术要求。汽车离合器是依靠摩擦力矩来传递发动机动力的,保证发动机和传动系统平稳而可靠地接合或彻底暂时分离。在汽车机械式传动系统中,应用最广的是摩擦式离合器。它是靠多个摩擦圆盘间产生的摩擦力矩来传递动力的。汽车上常用单片或双片多簧式离合器。单片多簧式离合器的优点是结构简单、工作可靠、调整方便、外形尺寸小,便于在车上直接更换离合器从动盘。汽车离合器应接合平稳、分离彻底,不得有异响、抖动和打滑现象。离合器踏板力、自由行程应符合车型要求。离合器零部件应安装正确、配合适当、锁止可靠、接合平稳、分离彻底。汽车在运行中,离合器的使用频率较高,致使各部分零件易磨损变形,摩擦片材料的摩擦系数及热衰退性能下降,摩擦力矩相应降低,其技术状况逐步变坏,以致丧失了传递扭矩的作用,引起工作失效。

(2) 离合器总成主要部件的维修技术规范。常见离合器总成主要部件的维修技术规范如下:

① 从动盘钢片无翘曲,花键槽无磨损,减震弹簧无断裂。

② 摩擦片无开裂、烧焦硬化和油污,铆钉无松动现象。

③ 压盘工作平面无烧蚀、擦伤、龟裂、翘曲及杠杆支脚座孔无松旷,修理后静平衡精度在规定的范围(不大于 $50\text{g} \cdot \text{cm}$) 内。

④ 压紧弹簧的各项技术参数(如自由长度、压缩长度、压紧弹力)应符合原厂规范。

⑤ 离合器盖无变形,盖与飞轮的接合面应平整,平面度不得超过 0.50mm 。

2. 离合器分离机件的维修及其要点和注意事项

(1) 离合器分离机件的维修要点。常见离合器分离机件的维修要点如下:

① 分离杆与分离轴承的接触面最容易产生磨损,当接触面磨损超过 1.5mm 时应堆焊修复。

② 分离轴承应转动灵活,无异常杂声和卡滞现象;轴向间隙不大于 0.60mm ,检修中应加注规定牌号的润滑脂。分离轴承与轴承座为过盈配合,压入后不得松动,磨损过大应焊修。

③ 分离叉轴与衬套的配合间隙一般为 $0.10 \sim 0.30\text{mm}$,过松时应更换衬套,铰削后要保证配合间隙和同轴度。

④ 踏板轴与座孔配合间隙为 $0.10 \sim 0.20\text{mm}$;踏脚拉杆不得弯曲过大;两端连接叉和调节螺栓应转动灵活,并配有锁紧螺母;回位弹簧作用有效可靠。

(2) 离合器维修中的注意事项。在离合器的维修中,应仔细检查磨损零件,以找到离合器失灵的原因。分离轴承和离合器分离爪刮伤,则多半是由于不对中,应用千分表加以检查。油迹明显,意味着有泄漏源,应加以排除。摩擦衬面的烧伤表明打滑过分。如果压盘不换,可能还会继续烧伤。若压盘和摩擦片刚已更换过,那么可能是没有修整好飞轮表面,或没有调整好操纵杆系。

在修理中还应注意:避免使不正常的漏油溅到离合器摩擦衬片上;操纵杆系调整不佳使摩

擦衬片烧伤；由于用锤敲击，将变速器进入其应有位置，或用输入轴悬吊变速器，导致离合器毂变形或损坏；不正确的调紧，可使压盘损坏等。

离合器安装时，应该查看花键毂的花键、输入轴、离合器分离爪、摩擦衬片及轴承的磨损情况。如果怀疑不对中，则应做进一步检查。应该检查飞轮是否有烧伤、热裂纹、划痕或其他缺陷。当更换离合器时，一定要重修飞轮表面。在用直尺检查时，飞轮表面平面度应不大于0.15mm。较小的缺陷一般可以排除，但是如果裂纹严重，则应更换飞轮。在取下飞轮时，要注意用冲眼或粉笔做记号标明其方位，因为飞轮安装位置不正确会引起震动。这时不要忘记前轴承和分离轴承的更换。要稍许润滑分离叉支座和输入轴上的分离套，但不得润滑输入轴花键。沾有黄油的手指也不要接触摩擦衬片及飞轮表面。

装配变速器时，一旦输入轴进入离合器毂中，就不允许悬吊非支撑部位，否则就可能使离合器毂变形。若输入轴没滑入到应有位置，不得用力推它。可将它拉出来，重新用导向工具检查离合器的对中性，而后再试装。还要检查输入轴上有无毛刺或不均匀的磨损。

在变速器就位，全部螺栓拧紧以后，要检查液面，需要时，可加注一些。这是一个常常被忽略的关键之处。为使离合器操纵杆系达到理想的自由运动，应仔细地调整它们，同时也要检查踏板力。

(3) 离合器主要部件的检修。

① 从动盘检修。在从动盘摩擦衬片磨损不大的情况下，如果有油污，应清除干净；铆钉松动，应重新铆接；摩擦衬片表面轻微烧蚀、硬化，可用粗砂布打磨后继续使用。如果摩擦衬片磨损过于严重或严重烧蚀、破裂，从动盘钢片破裂，花键轴套的花键齿厚磨损超过0.25mm，减震弹簧过软或折断，铆钉头至摩擦片外平面距离小于0.3mm，均应更换从动盘总成。

② 压盘的检修。压盘表面有擦伤的，可用砂布或油石修磨。压盘工作表面磨损沟槽深度大于0.5mm，平面度超过0.12mm时，应找出基准后车削或磨削，但车削、磨削的总限度不得大于1mm。加工后，零件进行平衡试验，动不平衡量应不大于100g·cm，静不平衡量应不大于50g·cm。

③ 压紧弹簧的检修。压紧弹簧可在弹力检验仪上进行检查，压紧弹簧自由长度不低于标准3mm，同一组弹簧的高度差不大于2mm，压力差不得大于39.2N，压紧弹簧的倾斜度不超过0.25mm，不符合要求的，则应更换。

④ 分离杠杆的检修。分离杠杆内端着力面磨损超过0.25mm时，应更换或焊修。

⑤ 分离轴承的检修。分离轴承应转动灵活，无异响或卡滞，其轴向间隙不得超过0.6mm，内圈磨损不得超过0.3mm，否则应更换新件。分离轴承座凸台平面磨损、内孔松旷时，应予更换。踏板轴和分离叉轴与衬套配合间隙过大时，应换新套。

3. 离合器操纵机构的拆装与检修

(1) 离合器操纵机构的拆装检修要点。机械操纵机构多为杆件，连接关系简单，拆卸后主要检查并更换分离轴承与回位弹簧；液压操纵机构主要检修重点为主缸和工作缸。下面以桑塔纳2000GSI为例（如图1.3所示），说明离合器操纵机构拆装检修的几个要点。

① 主缸的拆卸。首先拆下离合器踏板与主缸推杆叉的连接销轴；再从主缸上拧下进油管和出油管接头；然后拧下主缸固定螺栓，拆掉主缸，排净制动液，取下防尘罩，用螺钉旋具或挡圈钳拆下挡圈，拆出主缸推杆、压盖和活塞。

② 工作缸的拆卸。首先拆下工作缸进油管接头，拆下工作缸固定螺栓，拆掉工作缸。再分解工作缸：拉出工作缸推杆，拆下防尘罩，然后用压缩空气将工作缸活塞从缸筒内压出来。

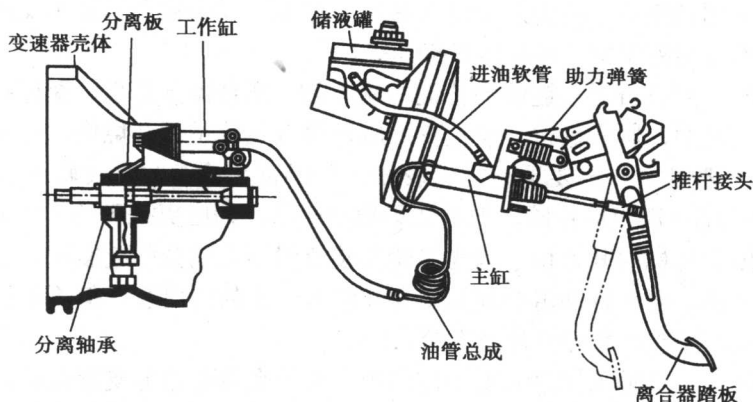


图 1.3 桑塔纳 2000GSi 型轿车离合器液压操纵机构

③ 主缸、工作缸的检修。当出现主缸和工作缸缸筒内壁磨损超过 0.125mm ，活塞与缸筒的间隙超过 0.20mm ，皮圈老化及回位弹簧失效等情况时，应更换相应零件。主缸和工作缸零件在装配前要用酒精或制动液清洗干净，并在活塞、皮碗、皮圈、缸套等零件上涂上一层制动液。装合后推杆在缸筒内运动应灵活。在放松（不工作）位置时，主缸皮碗和活塞头部应位于进油孔和补偿孔之间，两孔都开放。工作缸上带有塑料支承环，安装时外表面要涂上润滑油，工作缸推杆末端也要涂上润滑脂润滑。

④ 离合器踏板衬套的更换。首先拆下离合器踏板，用专用工具压出踏板塑料衬套。再拆下踏板橡胶衬套，装上橡胶衬套，涂上一层润滑脂。最后装上塑料衬套，并使其与导管长的一端齐平。

⑤ 分离轴承的检查。分离轴承在检查时，应固定内缘、转动外缘，同时在轴向施加压力，如果发现有卡滞或明显间隙，则应更换分离轴承。由于该轴承一般是预润滑而不需要加注润滑油，当出现异响时必须更换。

(2) 离合器总成安装注意事项。各活动部位应涂少量润滑油（脂）；摩擦片及压盘表面不得沾上油污。

装配中所有压紧弹簧，应按自由长度的大小、压紧力的大小均匀对称地排列。离合器盖与压盘、盖与飞轮之间，均应按原来记号安装，盖与飞轮连接螺栓拧紧力矩应符合要求。在离合器盖固定螺钉处有平衡片的，应装回原位，以保证离合器的平衡。

单片离合器从动盘装车时，应注意从动盘毂短的一面朝向飞轮；双片离合器两从动盘毂短的一面相对装入。选用变速器第一轴作为定位轴，插入从动盘毂到飞轮中心孔内，待离合器装好后，再抽出定位轴。最后调整好分离杠杆高度，各分离杠杆高度一致，分离杠杆受力面位于同一平面。

(3) 螺旋弹簧式离合器的装配。以 EQ1092 型汽车为例，螺旋弹簧式离合器装配时，要使用导向套或变速器一轴定位，以保证从动盘总成的中心与飞轮中心同轴。先将 8 片分为 4 组的传动片一端铆在离合器盖相应位置上并在盖上装上分离杆弹簧；再用专用工具装配压盘总成。然后把压盘放在压具上，在压盘上依次放上摆动块、分离杠杆、调整螺钉，穿入浮动销；把 16 个离合器压盘弹簧放在压盘的弹簧座上；将离合器盖放在压盘上，使 4 个调整螺钉从相应孔中穿出，并拨正传动片，使传动片孔对准压盘上的螺孔；将离合器盖底面压紧在专用的装配压具平台上；将调整螺母拧在分离杠杆调整螺钉上；把传动片螺栓连同传动螺栓座一起固定在压盘的螺孔中，并冲铆螺栓座，最后慢慢松开压具，再将修复的离合器从动盘总成和压盘总成安装

在飞轮上。

1.1.2 汽车离合器的养护与调整

1. 汽车离合器的养护

汽车离合器技术状况的优劣,直接影响着整车性能的发挥。而要让离合器正常地发挥作用,必须十分注意离合器的技术养护和整车操作。汽车在使用中,离合器的养护项目是:分离轴承的润滑;分离套筒的润滑;储液缸液位的检查、补充;液力操纵系统的放气;离合器踏板自由行程的调整。

离合器分离轴承工作时直接与分离杠杆接触,在做高速旋转的同时,要承受压盘弹簧较大的反作用力,从动盘与压盘之间频繁的滑磨会产生大量的热量,其内部的油脂极易变稀流失或干结变质。若不经常加注油脂,分离轴承将早期损坏(加注的油脂应是可耐高温的钠基或二硫化钼润滑脂)。

离合器分离套筒的润滑:分离套筒与第一轴承盖间的滑动受力虽小于分离轴承,但高温亦会使两者间原有的油脂流失或干结,造成离合器踏板虽然放开,但分离套筒不能与分离叉同时回位,汽车不是平稳起步,而是突然闯出,所以此处润滑也不可忽视。

汽车离合器的分离轴承工作频繁,其损坏次数在汽车故障中占较大比例。如果驾驶操作得当,养护及时,可延长轴承使用寿命;否则汽车离合器分离轴承损坏频率相当高,损坏后还会殃及其他零部件,例如分离杠杆及离合器片等,不仅使其维修的材料费明显提高,而且浪费人力、物力,修理汽车离合器的分离轴承也相当麻烦。

常见汽车驾驶员虽在养护中给分离轴承点滴机油润滑,但其轴承仍然极易损坏。经分析,往往是由于发动机的高温传至分离轴承,加之轴承高速旋转也产生高温,在这种条件下,机油很难存留在轴承内,轴承在高温状态下连续工作,且润滑条件不好,这就导致频繁损坏。若将轴承放在润滑脂内加热,使润滑脂浸透到轴承内,这样处理后,润滑脂虽能充满轴承,但由于经高温处理后的润滑脂结构被破坏,性能大幅度降低,使用此方法效果并不理想,轴承的使用寿命没有延长。

如果用尖嘴黄油枪给分离轴承直接加注润滑脂,再安装上车,离合器分离轴承的使用寿命大大延长。这种方法的效果较好,但操作比较复杂。在汽车上加注润滑脂,较为简便的注油操作方法如下:首先打开离合器盖,观察分离轴承的磨损情况,若确认轴承无损坏或磨损不超限,则拆下离合器踏板,调节连杆轴销,使分离轴承及其座退回到最后位置。用尖嘴黄油枪向轴承座的孔加注润滑脂,直至轴承有油溢出,然后稍转动一下轴承,再次注油,重复以上工作,直到轴承周围都有少许润滑脂溢出,再使轴承转动,观察油量,若感到轴承转动有阻力,注满为止。最后清除分离轴承座溢出的少量润滑脂,重新装好离合器盖等。

2. 离合器的调整

(1) 离合器各部间隙及踏板自由行程的调整。为了保证离合器工作可靠,离合器装车后应进行调整。首先将变速杆置于空挡,一人踏下离合器踏板(踏到底),另一人在车下拨动从动盘,应以转动灵活、无卡滞现象为合适。

螺旋弹簧式离合器的调整:应将4个分离杠杆的端面置于同一平面内,高低之差不得超过0.2mm,且分离杠杆内端着力面到减震盘表面距离为35.4mm;依次装上分离叉轴、分离叉凸缘、半圆键、分离叉臂等;变速器一轴轴承盖上装上分离轴承、回位弹簧;安装变速器及飞轮壳底盖;装上离合器主缸、工作缸及液压油管。

踏板自由行程的检查:可用踏板自由行程量尺或直尺测量。先测出踏板在完全放松时的高

度，再测出当踩下踏板时感到有阻力时的高度，前后的高度差即为踏板的自由行程。自由行程不符合要求时，应进行调整。对机械操纵离合器，调整时可通过旋转分离拉杆上的调整螺母来改变分离轴承与分离杠杆内端面之间的间隙。旋出分离杠杆上的调整螺母，自由行程变大；反之自由行程变小。对液压操纵离合器，调整时除调整分离轴承与分离杠杆之间的间隙外，还要调整主缸推杆与活塞之间的间隙。部分汽车离合器踏板的自由行程见表 1.1。

表 1.1 部分汽车离合器踏板的自由行程 (mm)

车 型	踏板自由行程	车 型	踏板自由行程	车 型	踏板自由行程
长安奥托 SC7080	15	长安 SC1010	15~25	一汽—吉林 JL1010H	20~30
一汽—吉林 JL6360	20~30	天津夏利 TJ1010	20~35	天津夏利 TJ7100	15~30
一汽奥迪 100	15~25	东风神龙-富康 ZX	15~25	上海—大众桑塔纳	15~25
广州 GP7202SX	15~25	北京切诺基 BJ/XJ2021	15~25	南京依维柯 45.10	20
北京 BJ2023	32~40	北京 BJ1041Q4DG	27~38	南京跃进 NJ1061	30~40
南京跃进 NJ1061D	30~40	一汽解放 CA1091	30~40	东风 EQ1090	30~40
东风 EQ1090E	30~40	济南黄河 JN1150/100	30~40	济南黄河 JN1150/106	30~40
丹东黄海 DD611ICS	30~40	丹东黄海 DD611ICT	30~40		

离合器分离杠杆与分离轴承的间隙调整：从动盘摩擦衬片经使用磨薄后，在压紧弹簧作用下，压盘要向飞轮方向移动，分离杠杆内端向后移动，而且摩擦衬片磨得越薄，后移距离越大。因此，在分离杠杆与分离轴承之间应预留一定间隙，以确保摩擦衬片在正常磨损过程中离合器仍能完全接合。此间隙过小甚至没有则会加速摩擦衬片和分离轴承的磨损，若间隙过大会引起离合器分离不彻底，因此间隙一定要经常调整。调整时注意分离杠杆在同一平面上其误差应在规定的规范内，否则会使离合器接合不平顺、汽车起步发抖。在离合器接合状态时为 2.5~3.5mm，此间隙为保证在摩擦片磨损时，防止离合器分离轴承损坏和摩擦片烧坏，以及不因分离杠杆内端被分离轴承抵住压盘不能向前导致离合器打滑。由于汽车经常处于停车、加速和换挡工况，离合器使用很频繁，摩擦片磨损较快，应经常注意此间隙的调整，它相当于调整离合器踏板的自由行程为 35~48mm，通过拧动离合器分泵推杆上的调整螺母进行调整。

离合器总泵活塞与推杆的间隙调整：为了使总泵活塞在离合器踏板放开时能退回极限位置，活塞与推杆之间必须留有 0.5~1mm 的间隙。此间隙过小或为 0，会使离合器工作缸（分泵）里的油压不能随离合器踏板的松开而全部解除，分离轴承不能完全回位，引起离合器打滑或分离轴承和杠杆的早期损坏；而间隙过大，会使离合器踏板的自由行程变大，有效行程变小，引起离合器分离不彻底，所以此间隙必须予以保证。

(2) 离合器液压传动装置的工作液排放空气。离合器液压操纵系统在经过检修之后，管路内可能进入空气。空气进入后，可缩短主缸推杆行程即踏板工作行程，从而使离合器分离不彻底。因此，液压系统检修后，应排除液压系统中的空气。离合器液压传动装置的工作液（即制动液）应定期检查，并通过离合器总泵油塞添加制动液。液压传动装置中的空气必须彻底排除。

排除方法如下：首先将主缸储液罐中的制动液添加至规定高度，在工作缸排气螺塞上安装一软管，接到一个盛有制动液的容器内。排空气时需要两个人配合工作，一人反复地踩离合器踏板数次，感到有阻力时踩住不动，另一人拧松排气螺塞直至制动液开始流出，然后再拧紧排气螺塞。连续按上述方法操作几次，直到流出的制动液无气泡为止。空气排除干净之后，需要再次检查及调整踏板自由行程，加注制动液至规定高度。

放气时，用脚踩下离合器踏板，将放气阀旋开半圈，当空气不再从离合器系统中排出时，即将气阀旋紧。放气时不允许总泵底平面露出，总泵内液面高度应加至适当位置。调整结束后，应踏上踏板并测量推杆行程，当其数值小时，若离合器系统正常，可继续放气，直到空气完全排出为止。

1.1.3 汽车离合器的常见故障检修实例

汽车离合器故障是汽车维修中较常见的问题，能根据汽车使用过程中离合器所产生的异常现象，准确地分析、判断并找出引发故障的真正原因是离合器维修的关键。汽车在使用过程中，经常需要踏下和松开离合器踏板，使离合器分离或接合而处于滑转状态，加之操作不当使离合器的技术状况会逐步变坏，造成离合器打滑、分离不彻底、发响和抖动等异常现象，这些异常现象表明离合器中的某些零部件可能是在不正常的状态下工作，或者是这些零部件受到了损伤和破坏。下面分别加以分析。

1. 离合器打滑

该症状是指离合器处于半接合状态，不能可靠地传递扭矩；汽车表现出明显的动力不足。拉紧手刹挂上挡，能徐徐地抬起离合器踏板，随之慢慢加大油门、发动机不熄火还继续旋转的现象；起步时离合器松抬后能起步行驶，或重载爬坡感到车轮转速跟不上发动机，离合器片有焦味，则说明离合器打滑。其原因有：分离轴承端部没有间隙，致使分离轴承端部始终压在碟形弹簧的圆锥指上，压盘压不紧摩擦片而打滑。表面翘曲变形；摩擦片严重磨损；离合器表面黏有油污或烧蚀变形、摩擦系数下降、动力传不出去而打滑。片弹簧失效、弹力下降，使离合器压盘压力不足，导致摩擦片打滑。说明离合器踏板自由行程消失或过小。

故障判断与排除：拉紧驻车制动器，挂上低速挡，慢慢放松离合器踏板徐徐加大油门，若汽车不动，发动机仍继续运转而不熄火，说明离合器打滑。挂上挡位，拉紧驻车制动器，用手摇柄能摇转发动机，也说明离合器打滑。检查离合器踏板自由行程，若不符合规定，应予调整。若自由行程正常，应拆下离合器底盖检查离合器与飞轮螺钉是否松动，若松动应拧紧；若不松动，则应检查离合器盖与飞轮之间有无调整垫片，并视情况减少或拆除垫片再予拧紧。

经上述检查排除后仍然打滑时，应拆下离合器检查摩擦片的状况。若有油污，一般应拆下用汽油清洗并烘干，然后找出油污来源，并设法排除。若摩擦片磨损过薄或多数铆钉头外露，应更换摩擦片；若摩擦片磨损较轻，仅是个别铆钉头外露，可加深铆钉孔，重新铆合使用。若摩擦片完好，则应分解离合器，检查压盘弹簧弹力。若弹力稍有减少，可在弹簧下面加垫圈继续使用；若弹簧过弱或折断，应予以更换。

2. 离合器分离不彻底

现象：当汽车起步时，将离合器踏到底仍感挂挡困难，虽能强行挂入，但不抬踏板汽车就向前驶动或造成发动机熄火；变速器换挡困难或挂不进挡，并从变速器端发出齿轮撞击声。

原因：离合器踏板自由行程过大；分离杠杆内端不在同一平面上，个别分离杠杆或调整螺钉折断；离合器从动盘翘曲，铆钉松脱或新换的摩擦片过厚；分离弹簧过软或折断；从动盘花键槽与变速器第一轮键齿锈蚀，使从动盘移动困难。

故障判断与排除：将变速杆放到空挡位置，踏下离合器踏板，用螺丝刀推动离合器从动盘。若能用较小的力推动，说明离合器能分离开；若推不动，说明离合器分不开。检查调整离合器踏板自由行程，若自由行程过大，则要重新调整。检查分离杠杆高低是否一致，及分离杠杆支架螺栓是否松动，必要时进行调整或拧紧。

双片式离合器应检查调整限位螺钉与中间主动盘的间隙，间隙不符合要求时，应进行调整。

其方法是：把限位螺钉拧到底，使其抵住中间主动盘，然后再退回 $2/3 \sim 5/6$ 圈（相当于限位螺钉与锁片间发出 4~5 响）。若新换摩擦片过厚，可在离合器盖与飞轮间增加适当厚度的垫片予以调整，但各垫片厚度应一致。

检修中发现以上原因时应采取相应措施，分别予以排除：按规范调整自由行程、分离杠杆与轴承平面间隙；若踏下踏板时用螺丝刀拨离合器片时感觉阻力不均，为摩擦片和压盘翘曲变形，使其局部接触而脱不开。机件磨损变形损坏时应予以更换新件修复。

3. 起步时发抖

现象：当离合器按正常操作平缓地接合时，汽车不是逐渐而平滑地增加速度，而是间断地起步，甚至使汽车产生抖动直至完全接合；起步时接合不平稳，车身发生震抖。

原因：分离杠杆内端高低不一；压盘或从动盘翘曲，或从动盘铆钉松动；飞轮和压盘表面烧蚀变形；碟形弹簧弹力变弱，导致离合器压紧力分布不均；压盘或摩擦片表面黏有油污而接触不良；膜片弹簧弹力消失、工作失效；衬片接触不良；变速器和飞轮壳固定螺母松脱及发动机支脚（即缓冲块）松动，导致曲轴中心线与变速器输入轴的共同中心线及传动轴的交角发生变化而影响传动，使离合器发抖。

判断与排除：让发动机怠速运转，挂上低速挡，慢慢松离合器踏板并重踏加速踏板起步，若车身有明显抖动，为离合器发抖；检查变速器与飞轮壳、离合器盖飞轮固定螺钉是否松动，有松动则紧固；若正常，检查分离杠杆高度；拆开离合器盖测量各分离杠杆高度是否一致，若不一致需进行调整。

若上述部件均良好，拆下离合器，分别检查压盘、从动盘是否变形，若变形，应给予更换；从动盘铆钉是否松动，各压紧弹簧的弹力是否在允许范围之内，若超出，应进行调整。

4. 离合器异响噪声

现象：汽车运行中离合器内发出不正常的异响噪声，多出现在离合器接合或分离的过程中以及转速变化时，多属分离轴承润滑不良或零部件间不正常摩擦及碰撞而产生的，一般比较清晰。

原因：长期使用，分离轴承磨蚀严重或缺油损坏；轴承复位弹簧过软、折断或脱落；分离杠杆支撑销孔磨损松旷；从动盘钢片铆钉松动，钢片碎裂或减震弹簧折断；踏板复位弹簧过软、脱落或折断；从动盘毂与变速器第一轴花键磨损严重；摩擦片烧蚀开裂，经常处于接合状态，运转时晃动而出现噪声；压盘或膜片弹簧松动，运转中产生撞击震动；离合器操纵机构状况不良，有刮碰现象等。

判断与排除：少许踩下离合器踏板，使分离杠杆与分离轴承接触，听到有“沙沙”的响声，为分离轴承响。若加油后仍响，为轴承磨损松旷或损坏。应检查分离轴承，若损坏或磨损过大，应换用新的轴承。踩下、放松离合器踏板时，若出现间断的碰击声，为分离轴承前后滑动响，应检查分离轴承复位弹簧，若失效，应更换。

将踏板踩到底时发响，放松踏板响声消失，为离合器传动销与销孔磨损松旷。检查传动销的磨损，若磨损过大，应更换。连踩踏板，在离合器接触或分开时响，应检查分离杠杆或支架销与孔磨损是否松旷，铆钉是否松动或摩擦片铆钉是否外露，若有问题则更换。发动机一起动就有响声，将踏板提起后响声消失，为踏板复位弹簧失效，应同时更换所有压紧弹簧。

1.1.4 典型车型离合器的常见故障诊断实例

1. 北京吉普车分离杠杆严重磨损使离合器分不开

一辆北京 BJ2020 型吉普车在大修后试车时，将离合器踏板踩到底也分不开；但将离合器踏

板踩到 3/4 行程时,离合器却能分开。检查时将离合器踏板踩到底,发现离合器摩擦片前端紧紧贴在飞轮端面,后端面却与离合器压盘之间有约 3mm 间隙,且离合器片不能转动。当离合器踏板踩到 3/4 行程时,离合器摩擦片和离合器压盘之间均有间隙,因此能够灵活转动。经过进一步检查,发现分离杠杆等件严重磨损,从而引起松旷,由此增加了空行程。经调整分离轴承端面距杠杆离合器盘毂比正常情况要近一些,故将离合器踏板踩到底时,分离轴承端面过分前移,将分离杠杆紧压向离合器盘毂,使离合器摩擦片前端紧紧贴在飞轮端面,致使离合器不能分开。当离合器踏板踩到 3/4 行程时,离合器分离轴承端面前移距离稍短,分离杠杆未触及离合器盘毂,摩擦片的前后端面均有间隙,因此能够分开。将分离杠杆等已经严重磨损的零部件换新并按技术标准调整好后,将离合器踏板踩到底,离合器可以分离彻底,故障排除。

2. 富康轿车膜片弹簧性能衰减使离合器发抖

某富康车,起步时,尽管缓慢放松离合器踏板,车身总有轻微抖动并伴有声响,不能平稳起步。正常行驶后,响声才消失。这是离合器发抖现象。

经检查,离合器踏板工作行程符合要求,操纵部件没有故障。车辆放在举升器上,检查发动机、变速器、飞轮固定螺栓无松动,分离轴承来回运转自如,分离叉杆工作正常。拆检离合器总成部件,从动盘、摩擦片总成状况良好,无油污,铆钉头也未露出,飞轮端面未见磨损,压盘也无明显沟槽。用游标卡尺测量膜片弹簧深度、宽度,均有磨损和变形,且弹簧片小端已不在一个平面上,显然故障就在膜片弹簧上。

原来是膜片弹簧长期受交变载荷而产生疲劳变形,性能衰减,且在圆周上弹力已不均匀,从而造成起步时离合器抖动。抖动往往是离合器严重故障的先兆,而且易对传动部件造成冲击载荷,须及时排除后更换膜片弹簧,故障即排除。

3. 富康轿车压盘端面磨损致使离合器打滑

某富康 ZX 型轿车在上坡行驶时,车速不能随节气门的开大而提高,感觉行车很费劲,由此可以确定是离合器打滑。经拆检,离合器摩擦片铆钉已露出,更换了离合器摩擦片,将车辆装复后行驶正常;但行驶不到 1 000km,故障复发。

富康轿车采用的是膜片弹簧、单片干式离合器,由离合器压盘总成、离合器从动盘总成和操纵部分组成。离合器压盘总成由离合器盖、膜片弹簧和压板组成,它们与飞轮通过螺钉连接,中间压着摩擦片。常见离合器打滑的主要原因有:离合器踏板自由行程过小;离合器摩擦片有油污或离合器摩擦片磨损超限;膜片弹簧折断;分离轴承由于过紧或分离叉不分离等原因不能及时回位;离合器压盘磨损过大。

经检查,该车离合器自由行程符合标准;拆检离合器摩擦片,新换的摩擦片有打滑印痕;膜片弹簧良好。分离轴承运转灵活、无发卡现象,分离叉回位良好。检查离合器压盘,原来是其端面有严重磨损沟槽、烧蚀。因此诊断离合器打滑是由离合器压盘端面沟槽烧蚀所致。更换离合器压盘,按正确的安装顺序将离合器装复。调整离合器操纵机构,使离合器动作灵活、回位良好,并调整踏板行程,试车离合器工作正常。

4. 捷达轿车离合器拉索工作不良引起的离合器打滑

一辆捷达轿车,在行驶中,经常发现发动机转速升得很高,而车速却不能和发动机转速同步增长,由此判断可能是离合器打滑。

检查时,将变速器挂上挡,拉紧手制动,摇转曲轴,发现随着曲轴轻微转动,车身也有轻微动作,说明离合器没打滑,路试一段距离后,车辆出现了发动机转速升高而车速提高较慢的现象。判定故障现象就是离合器打滑。将变速器拆下,检查离合器,发现离合器摩擦片磨损,其工作表面与铆钉头的尺寸约为 0.4~0.5mm,超过极限值 0.3mm。虽可以使用一段时间,但为