

● 高职高专汽车运用技术 **实训指导书**

汽车传动系 维修

黄立新 主编



上海科学技术出版社

高职高专汽车运用技术实训指导书

汽车传动系维修

主 编 黄立新

参 编 沈华雄 许汝生

上海科学技术出版社

图书在版编目(CIP)数据

汽车传动系维修/黄立新主编. —上海:上海科学技术出版社,2007.1

(高职高专汽车运用技术实训指导书)

ISBN 7—5323—8626—0

I. 汽... II. 黄... III. 汽车—传动系统—车辆修理—高等学校:技术学校—教学参考资料

IV. U472.41

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2006)第 104862 号

上海世纪出版股份有限公司
上海科学技术出版社^{出版、发行}

(上海钦州南路 71 号 邮政编码 200235)

新华书店上海发行所经销

苏州望电印刷有限公司印刷

开本 787×1092 1/16 印张 7.5

字数 150 000

2007 年 1 月第 1 版 2007 年 1 月第 1 次印刷

印数 1—2 250

定价 17.00 元

本书如有缺页、错装或坏损等严重质量问题,
请向工厂联系调换

内容提要

本书系“高职高专汽车运用技术实训指导书”之一。涉及的内容有：离合器的检查、调整、故障诊断与排除；变速器的检修；液力变矩器和行星齿轮机构的维修；自动变速器的检修与各项试验；驱动桥和万向传动装置的检修、故障诊断与排除等。

本书以职业能力为核心，以任务为学习单元，整合了所需要掌握的技能 and 知识点，淡化了理论和原理，图文并茂，实用性强。不但适合高职和中职院校作为教材使用，也适用于技术工人的继续教育。

《高职高专汽车运用技术实训指导书》丛书

编 委 会

(按姓氏笔画排序)

刘宇虹	汤定国	许 涛	张孝三
李春明	顾卫东	黄 虎	葛贤康

前 言

改革开放以来,我国经济持续高速发展,世界制造业不断向我国转移,中国已成为世界的制造中心。汽车制造业近 20 年来发展迅猛,从上世纪 80 年代中德合作生产桑塔纳至今,几乎所有国际名车厂商在我国都有了合作生产基地。同时,随着人民的物质生活水平日益提高,汽车已越来越多地走进了家庭,汽车消费市场越来越大。

目前,我国工科类职业院校大多设有汽车专业,培养汽车生产、维修、营销的第一线技术人才。此专业生源丰富,就业广阔,潜力厚实。但是,目前各职业院校在教学中大多采用大学本科院校使用的教材,与职业院校人才的培养方向存在着相当的不适应性,尤其是对于学生能力培养的实训指导书更是少之又少。2005 年,全国职业教育工作会议对职业教育提出了“以就业为导向”的办学要求,建立“以职业能力为核心”的职业教育课程体系,这一观点已被大家认同。鉴于上述情况,我们根据国内高职高专汽车专业教学的需要和特点,组织相关专家和教师编写了这套实训指导书,其特点是:

(1) 模块化教学:一本书即为一个学习模块,由若干个可操作的项目组成,使其具有最大的亲和性和灵活性。

(2) 目的明确:以学员为中心的编写模式,便于学员学习。将实训的时间、目的、要求、器材、步骤、考核要求和评分标准明确无误地告知学员,使学员掌握学习的主动权。

(3) 轻松学习:图文并茂、按实训步骤的编写方式,方便学员学习;最后的考评标准既方便了学员自我检查,又提高了学习的积极性。

(4) 一体化教学:每个项目最后都整合了与本项目相关的技能和知识点,极大地减少了学员学习各基础理论学科的负担,使“理论为实践服务”和“理论够用为好”成为可能,提高了教与学的效率和效果。学员既可以在项目开始前预习这些知识点,为即将实践的项目打好基础;也可在完成项目后复习这些知识点,从而更深刻地理解它们的工作原理。

(5) 适用面广:本套教材不但适用于高职高专院校、中职院校的教学,而且也适用于技术工人的继续教育。

本丛书在策划、编写和审稿过程中,得到了许多学校教师、行业专家的支持和帮助,特别是章锦鸣、印镇元审核了本丛书的大纲,在此深表感谢。

由于编写时间仓促,书中的错误和不完善之处在所难免,恳请广大师生提出宝贵的意见(电子邮箱:pebooks@163.com)。

编 者

2006 年 10 月

目 录

项目 1 离合器主要零件的检查与修理.....	1
项目 2 离合器的调整.....	7
项目 3 离合器打滑的故障诊断与排除.....	11
项目 4 离合器分离不彻底的故障诊断与排除	16
项目 5 离合器异响的故障诊断与排除.....	19
项目 6 手动变速器主要零件——齿轮、同步器的检修.....	22
项目 7 手动变速器主要零件——轴、壳体的检修	26
项目 8 手动变速器的磨合试验	31
项目 9 手动变速器常见故障与诊断.....	34
项目 10 自动变速器的基础检验	39
项目 11 液力变矩器的维修	45
项目 12 行星齿轮机构的维修	49
项目 13 自动变速器换档执行元件的检修.....	58
项目 14 自动变速器失速试验	62
项目 15 自动变速器时滞试验	66
项目 16 自动变速器油压试验	69
项目 17 自动变速器自诊断与故障排除.....	75
项目 18 差速器的装配与调整	79
项目 19 主动锥齿轮和从动锥齿轮总成的调整	83
项目 20 驱动桥其他主要零件的检修.....	92
项目 21 驱动桥的故障诊断与排除	97
项目 22 万向传动装置的检修	102
项目 23 万向传动装置的故障诊断与排除.....	106



项目1 离合器主要零件的检查与修理

一、实训课时：4 课时

二、实训内容与目的

- (1) 正确检查与修理离合器的从动盘和压盘。
- (2) 正确进行离合器的调整、更换。

三、技术标准与要求

- (1) 从动盘最大径向圆跳动应小于 0.4mm。
- (2) 从动盘表面无油污、烧灼及硬化龟裂现象，铆钉头埋入深度应小于 0.2mm。
- (3) 压盘平面度不应超过 0.2mm。
- (4) 主缸和工作缸缸筒内壁磨损不能超过 0.125mm，活塞与缸筒的间隙不能超过 0.2mm。

四、实训器材

- (1) 离合器总成、压具、从动盘支架、平台、手锤和套筒扳手各一。
- (2) 百分表、游标卡尺、钢板尺和厚薄规。

五、实训步骤

1. 从动盘的检查 and 修理

- (1) 摩擦片有轻微的油污，可用汽油清洗，然后用喷灯火焰烘干；有轻微硬化、烧损的，可用砂布打磨。
- (2) 在距从动盘外边缘 2.5mm 处测量从动盘的径向圆跳动，离合器从动盘最大径向圆跳动大于 0.4mm 时，更换从动盘，如图 1-1 所示。
- (3) 用游标卡尺检查从动盘摩擦片的磨损程度（如图 1-2 所示）。有裂纹、脱落、严重烧损或铆钉头埋入深度大于 0.2mm 的，更换从动盘。

2. 压盘平面度的检查和修理

- (1) 压盘表面有轻微烧灼、龟裂、划伤时，可用油石打磨。
- (2) 把钢板尺搁平后，用厚薄规测量。离合器压盘平面度超过 0.2mm 时，应磨削修复。磨削后的压盘应重新进行静平衡试验，如图 1-3 所示。

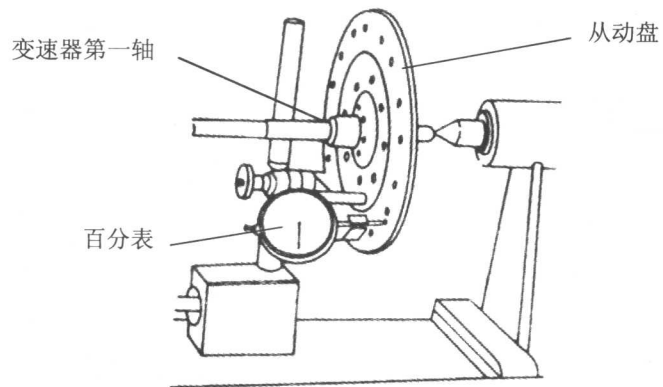


图 1-1 测量从动盘的径向圆跳动

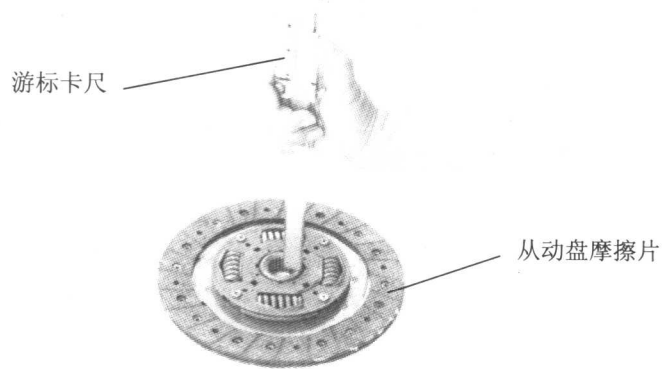


图 1-2 检查从动盘摩擦片的磨损程度

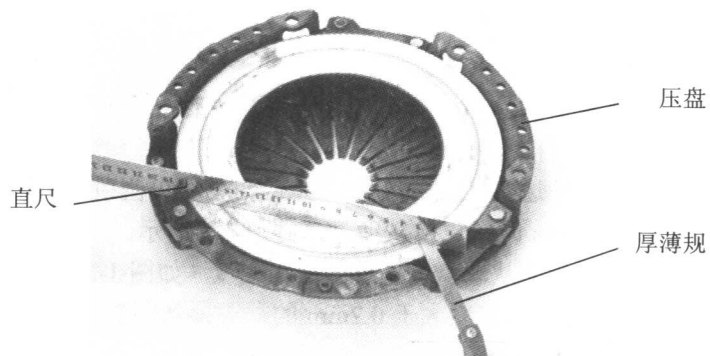


图 1-3 压盘平面

3. 膜片弹簧的检查与修理

(1) 用游标卡尺测量膜片弹簧内端磨损的深度和宽度 (如图 1-4 所示), 磨损



的极限值为：深度 h 为 0.6mm ，宽度 b 为 5.0mm 。

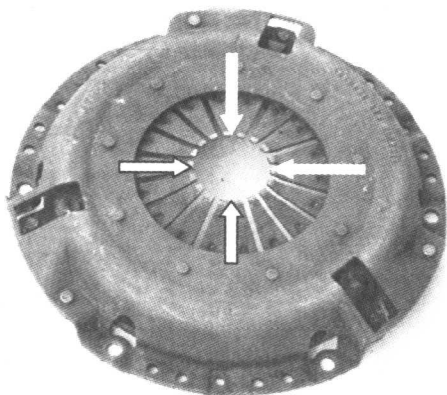


图 1-4 膜片弹簧内端磨损

(2) 磨损超过极限值，应更换离合器盖总成或膜片弹簧。

(3) 用一个厚薄规和专用工具测量膜片弹簧的弯曲变形弹簧内端应在同一平面内，弹簧内端和专用工具之间的间隙不能超过 0.5mm 。如间隙过大则必须调整。

4. 机械线束式操纵机构的检修

(1) 检查分离叉轴两端衬套的磨损情况，两衬套必须同心，必要时进行更换。

(2) 检查分离轴承磨损情况。润滑分离轴承，如转动不灵活或径向、轴向间隙过大，则应更换分离轴承，如图 1-5 所示。

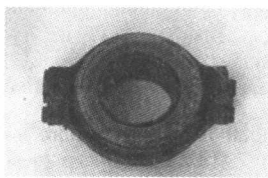


图 1-5 分离轴承磨损

5. 离合器液压系统的检修

(1) 离合器主缸和工作缸各零件分解图，如图 1-6 所示。

(2) 检查主缸和工作缸，当出现缸筒内壁磨损超过 0.125mm 、活塞与缸筒的间隙超过 0.2mm 、皮圈老化及回位弹簧失效等情况时，应更换相应零件。

(3) 装配主缸和工作缸前，应将其清洗干净，并在活塞、密封圈、皮碗及缸套等零件上涂抹锂基润滑脂。

(4) 按规定安装离合器主缸和工作缸。

(5) 将工作缸注满制动液，并对液压系统放气（如图 1-7 所示，详细内容见“项目 2”），检查有无渗漏之处。

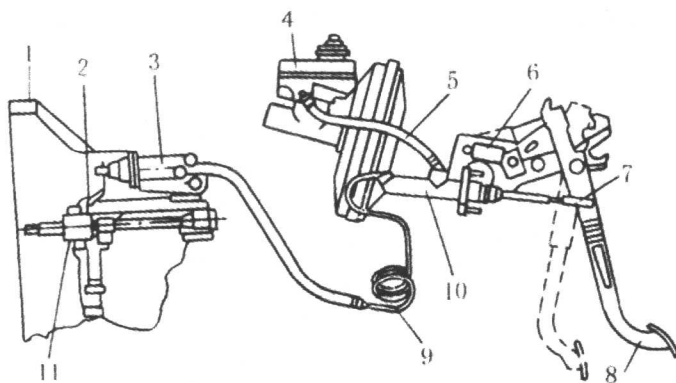


图 1-6 上海桑塔纳轿车离合器操纵机构

1-变速器壳体; 2-分离叉; 3-工作缸; 4-储液罐; 5-进油软管; 6-助力弹簧;
7-推杆接头; 8-离合器踏板; 9-油管总成; 10-主缸; 11-分离轴承

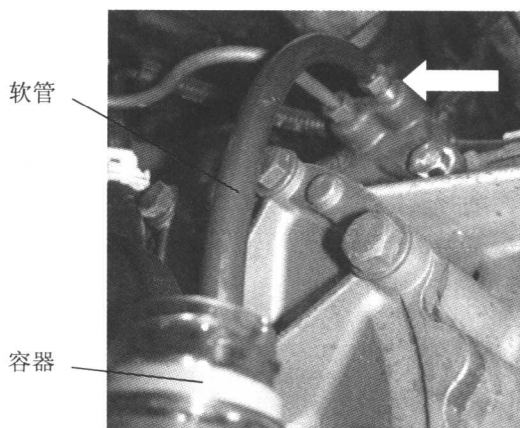


图 1-7 液压系统放气

六、注意事项

- (1) 桑塔纳轿车可在不拆卸发动机的情况下, 利用专用工具进行维修作业。
- (2) 安装时应注意从动盘的方向。
- (3) 大修的离合器应在装车前与曲轴飞轮组一起进行静平衡试验。

七、考核要求

- (1) 拆检、装配离合器。
- (2) 口述主要零件的检修方法和技术要求。
- (3) 离合器检修后, 应符合技术标准。

八、考评标准（见下表）

考评标准表

考核时间	考核项目	分值	评分标准	评价结果
40分钟	从动盘的检修	20	检查方法不正确扣10分	
			不符合技术要求扣10分	
	压盘平面度的检修	20	检查方法不正确扣10分	
			不符合技术要求扣10分	
	膜片弹簧的检修	10	检查方法不正确扣5分	
			不符合技术要求扣5分	
	线束式操纵机构的检修	20	检查方法不正确扣10分	
			不符合技术要求扣10分	
	液压系统的检修	20	检查方法不正确扣10分	
			不符合技术要求扣10分	
	整理工具、清理现场	10	每项扣2分，扣完为止	
	遵守相关安全操作规范		因违规操作发生重大人身和设备事故，此题按0分计	
	分数合计	100		

九、知识点

1. 膜片弹簧式离合器的结构

膜片弹簧式离合器由飞轮、从动盘、离合器盖、膜片弹簧、压盘总成、分离轴承和分离叉等组成，图 1-8 为上海桑塔纳轿车的膜片弹簧离合器。

2. 膜片弹簧式离合器的工作原理

(1) 离合器盖未固定在飞轮上时，膜片弹簧不受力，处于自由状态。

(2) 当离合器盖用螺钉固定到飞轮上时，由于离合器盖紧压在飞轮的端面上，使膜片弹簧发生弹性变形。同时，膜片弹簧外缘对压盘产生压紧力，从动盘被夹紧在压盘与飞轮之间，使离合器接合并向变速器传递扭矩。

(3) 当离合器分离时，利用操纵机构使分离轴承左移，推动膜片弹簧的分离指端，则膜片弹簧以钢丝支承圈为支点转动膜片弹簧成反锥形，膜片弹簧外端右移，通过铆接在压盘上的传动片产生的向后拉力及膜片通过分离拉钩作用在压盘上的向后拉力的共同作用，将压盘拉离飞轮。于是从动盘被松开，使离合器分离。

3. 膜片弹簧式离合器的特点

(1) 膜片弹簧既是压紧弹簧又是分离杠杆。



- (2) 膜片弹簧工作中的压紧力几乎不受转速影响, 具有高速时压紧力稳定的特点。
- (3) 膜片与压盘接触面积大, 压力分布均匀, 接合柔和, 分离彻底。
- (4) 结构简单紧凑, 轴向尺寸小, 零件少, 重量轻, 容易平衡。
- (5) 不需要调整。

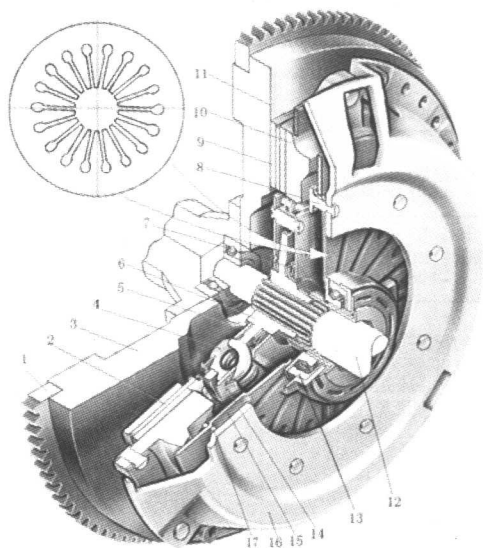


图 1-8 上海桑塔纳轿车膜片弹簧离合器

- 1 - 飞轮齿圈; 2 - 从动盘本体; 3 - 飞轮; 4 - 减振弹簧; 5 - 阻尼片; 6 - 从动盘毂;
7 - 阻尼片压紧碟簧; 8 - 铆钉; 9 - 摩擦片; 10 - 压盘; 11 - 传动片; 12 - 输出轴;
13 - 分离轴承; 14 - 减振器端盖; 15 - 膜片弹簧; 16 - 离合器盖; 17 - 支承环



项目2 离合器的调整

一、实训课时：4 课时

二、实训内容与目的

- (1) 了解离合器的自由间隙和离合器自由行程。
- (2) 掌握离合器的调整方法、步骤。

三、技术标准与要求

- (1) 离合器自由行程应为 15~20mm。
- (2) 离合器踏板总行程为 131.8~139.1mm。

四、实训器材

- (1) 桑塔纳整车一辆。
- (2) 常用工具 1 套，桑塔纳专用工具 1 套。
- (3) 千斤顶（或举升机）、软管和容器。

五、实训步骤

1. 调整离合器自由行程

(1) 检查离合器踏板的自由行程是否符合要求，如图 2-1 所示。检查离合器踏板自由行程时，先用直尺测量离合器踏板至地板的距离，然后轻踩下离合器踏板，当感觉有阻力时，再次测量离合器踏板至地板的距离。

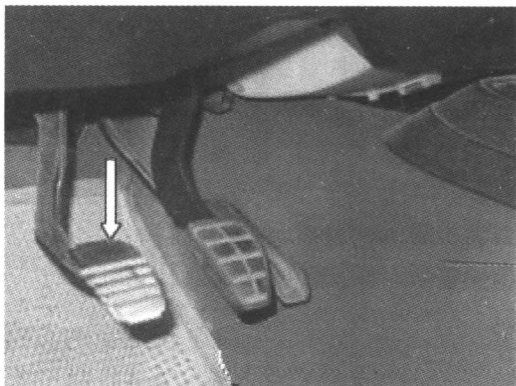


图 2-1 检查离合器踏板的自由行程



(2) 两次测量的行程差即为离合器踏板的自由行程。桑塔纳轿车的离合器踏板自由行程为 15~20mm。如果不符合要求, 则应进行调整。

(3) 拧入调整螺母, 则自由行程减少; 拧出调整螺母, 则自由行程增加。如图 2-2 所示。

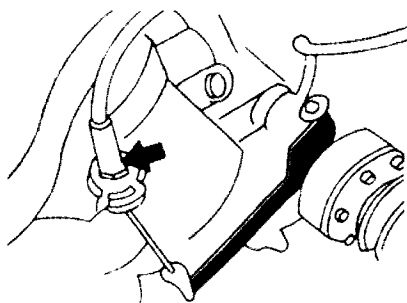


图 2-2 调整离合器踏板的自由行程

2. 离合器液压系统空气的排出。

(1) 用千斤顶顶起汽车, 然后用支架将汽车支住。将主缸储液罐中的制动液加至规定高度。

(2) 在工作缸的放气阀上安装一软管, 接到一个盛有制动液的容器内, 如图 1-7 所示。

(3) 排空气需要两个人配合工作, 一人慢慢地踏离合器踏板数次, 感到有阻力时踏住不动, 另一人拧松放气阀直至制动液开始流出, 然后再拧紧放气阀。

(4) 连续按上述方法操作几次, 直到流出的制动液中没有气泡为止。

(5) 空气排除干净之后, 需要再次检查及调整踏板自由行程。

六、注意事项

(1) 挡圈、锁圈: 调整挡圈及锁圈时不能拉开过度, 必须将其完全放在槽内。

(2) 螺栓、螺母: 固定盖、罩壳的螺栓和螺母应交叉拧紧和拧松 (特别是易损件), 并且应按规定的拧紧力矩拧紧螺栓和螺母。

(3) 在进行离合器踏板修理工作时, 应将蓄电池搭铁线拆下。

七、考核要求

(1) 按正确的实训步骤进行调整。

(2) 离合器装车调整后, 应符合技术标准。

八、考评标准

见下表。



考评标准表

考核时间	考核项目	分值	评分标准	评价结果
40分钟	正确使用工具、仪器	10	工具使用不当扣10分	
	调整离合器自由行程	40	调整方法不正确扣20分	
			不符合技术要求扣20分	
	液压系统空气的排出	40	排气方法不正确扣20分	
			不符合技术要求扣20分	
	整理工具、清理现场	10	每项扣2分，扣完为止	
	遵守相关安全操作规范		因违规操作发生重大人身和设备事故，此题按0分计	
	分数合计	100		

九、知识点

1. 离合器液压操纵机构的结构

液压式操纵机构一般是由主缸、工作缸和管路等组成，如图 2-3 所示。

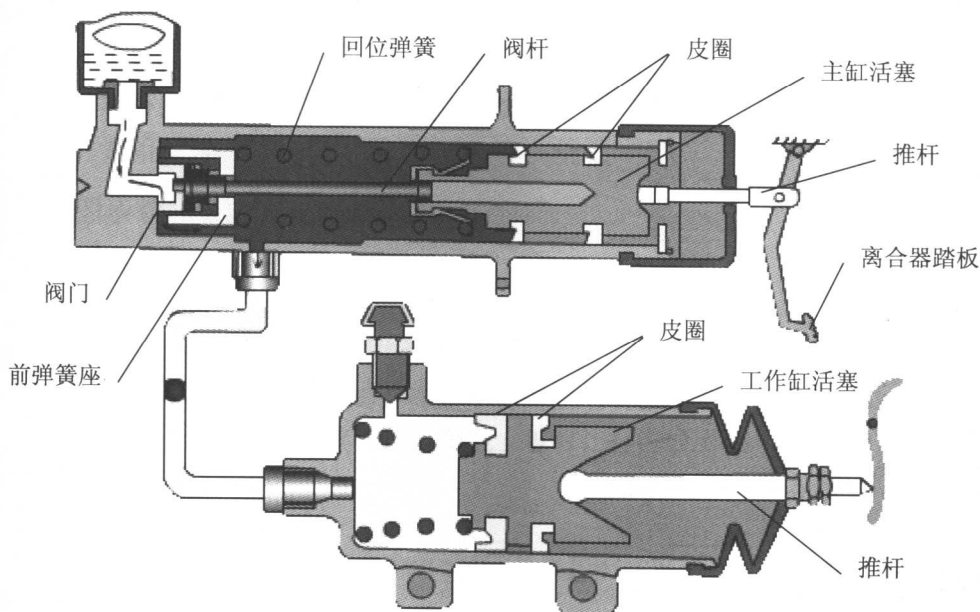


图 2-3 离合器液压操纵机构

2. 离合器液压操纵机构的工作原理

踩下离合器踏板时，活塞左移，在压缩回位弹簧的同时放松了阀杆，杆端阀门压紧在主缸的前端，密封了主缸与贮油罐之间的通孔，继续踩下离合器踏板，则缸



内油液在活塞及皮圈的作用下，压力上升，并通过管路输向工作缸。工作缸内压力升高，推动活塞和推杆移动，使分离叉工作。

当抬起离合器踏板时，回位弹簧的一端使主缸活塞后移，另一端使前弹簧座压在主缸缸体的前端，活塞后移到位时，通过后弹簧座拉动阀杆及杆端密封圈阀门，压缩锥形弹簧，打开贮油罐与主缸通孔，并通过前弹簧座径向和轴向槽，使管路与工作缸相通，令整个系统无压力。

3. 离合器液压操纵机构的特点

液压操纵机构摩擦阻力小，布置方便，其工作不受车身、车架变形及发动机位移的影响，适合远距离操纵和吊挂式踏板的结构，在中小型汽车上得到广泛应用。