



图解汽车

汽车底盘维修大全

戴冠军 主编



浙江科学技术出版社

最新汽车维修业书系

图解汽车底盘维修大全

戴冠军 主编

浙江科学技术出版社

图书在版编目(CIP)数据

图解汽车底盘维修大全/戴冠军主编. —杭州:浙江
科学技术出版社, 2000. 4

(最新汽车维修业书系)

ISBN 7-5341-1347-4

I. 图... II. 戴... III. 汽车-底盘-车辆修理-图解
IV. U472. 4-64

中国版本图书馆 CIP 数据核字(1999)第 47134 号

最新汽车维修业书系

图解汽车底盘维修大全

戴冠军 主编

×

浙江科学技术出版社出版

浙江金华新华印刷有限公司印刷

浙江省新华书店发行

开本: 787 × 1092 1/16 印张: 51 字数: 1 288 000

2000 年 4 月第 1 版

2000 年 4 月第 1 次印刷

ISBN 7-5341-1347-4/TS·231

定价: 85.00 元

封面设计: 詹良善

前 言

随着我国经济的快速增长,人们对汽车的需求量大幅增长,截至1998年,我国汽车的年生产量已达190多万辆,其中轿车和小客车达50多万辆,车型也增至十余种,年进口小轿车和小客车达2万多辆;在用汽车数已达到1200多万辆,其中轿车和小客车约占40%。由于进口车型的增多,含有新结构、新技术的汽车不断增加,对汽车维修行业提出了一个全新的要求,急需一本能综合介绍国产和进口轿车新车型底盘结构维修及故障诊断方面的大型工具书,本书正是在这一背景下编写的。本书在编写过程中力求体现以下几个特点:

1. 本书在车型选择上除国产上海桑塔纳、一汽奥迪、二汽富康、雪铁龙、广州标致、南京依维柯、北京切诺基外,还重点对我国进口较多的车型如日本丰田皇冠、凌志Ls400、子弹头,美国福特公司的福特天霸、德国宝马、日本本田雅阁、韩国现代索拉达、大宇王子/超级沙龙等,基本可覆盖在用车中轿车的80%以上。

2. 本书既兼顾了传统汽车底盘结构的维修,还重点介绍了20世纪90年代进口轿车车型中采用的新结构、新技术的维修,如液力耦合器、自动变速器、动力转向系统、电子控制悬挂系统、巡航(定速)控制系统、驱动力控制系统等的结构、工作原理、故障检查与诊断、部件检修及拆装工艺、技术要求等,内容广泛、全面。

3. 本书在编写中为便于读者查阅和实际应用,除结构和工作原理按典型结构统一叙述外,维修部分均按车型编写,既注意了修理资料的完整性,又避免了内容的重复。

4. 本书在编写中既作了一些理论方面的阐述,更注重维修中的实际操作技术和技术要求,特别是有关故障的检查和诊断、部件检修及拆装技术要求等,因此可适应不同层次读者的要求。为便于读者阅读,全书插入示意图、电路图约1000余幅,使读者可方便地理解书中内容。

本书共分11章,内容包括离合器、手动变速器、自动变速器(自动变速驱动桥)、万向传动、驱动桥、悬架(包括电子控制悬架系统)、制动系统(包括防抱死制动系统)、转向系统(包括动力转向系统)、巡航控制系统、驱动力控制系统及安全气囊系统的结构、工作原理及维修等。

本书在编写过程中参考了大量国内外著作和资料,在此一并向有关作者和单位表示感谢。

本书由戴冠军主编,参加编写的有陈玉光、彭岳华、戴雯、周军、伍世民等37人。

编写这样一部内容广泛、技术性强、涉及面广的大型工具书,虽然编者尽心尽力的进行了不懈地努力,但由于水平有限,书中仍不免会出现疏漏之处,希望读者批评指正,以便再版时更正、完善。

编 者

2000年1月

目 录

第一编 汽车传动系的维修	1
第1章 汽车离合器的维修	2
1.1 单片周置螺旋弹簧式离合器的维修	2
1.1.1 单片螺旋弹簧式离合器总成的分解检查	2
1.1.2 离合器各部件的检验技术要求及检查	3
1.1.3 更换新摩擦片	5
1.1.4 离合器总成的装配与调整	5
1.1.5 气动助力机械操纵机构的检修	6
1.2 膜片弹簧式离合器的维修	7
1.2.1 膜片弹簧式离合器的结构和工作原理	7
1.2.2 膜片弹簧离合器部件的检修	13
1.2.3 膜片弹簧离合器的装配与调整	15
1.3 离合器故障的诊断与排除	16
第2章 汽车手动齿轮变速器的修理	18
2.1 汽车手动齿轮变速器的结构	18
2.1.1 汽车手动齿轮变速器的类型	18
2.1.2 三轴式齿轮变速器典型结构	18
2.1.3 二轴齿轮式变速器结构	24
2.1.4 变速器操纵机构	30
2.1.5 分动器	35
2.2 汽车手动齿轮变速器的维修	37
2.2.1 变速器的拆卸与分解	38
2.2.2 变速器零件的检验与修理	40
2.2.3 手动变速器的装配、调整与试验	51
2.2.4 手动变速器故障的诊断与排除	69
第3章 汽车自动变速器的维修	71
3.1 汽车自动变速器结构概述	71
3.1.1 液力变矩器	71
3.1.2 行星齿轮传动机构	73
3.1.3 液压控制系统	74
3.1.4 电子控制系统	77
3.2 日本丰田轿车自动变速器的维修	78
3.2.1 日本丰田 A140E 型自动变速器的维修	78
3.2.2 日本丰田凌志(Lexus)A-340E 型自动变速器维修	136

3.3	欧美汽车自动变速器的维修	217
3.3.1	美国通用公司 4T60E 型自动变速器的维修	217
3.3.2	美国福特 096 型自动变速器的维修	240
3.3.3	德国宝马(BMW)ZF 4HP 22 - EH 和 ZF 4HP 24 - E 型自动变速器 的维修	246
3.4	韩国现代公司 KM175、176 和 177 电控自动变速器的维修	270
3.4.1	概述	270
3.4.2	电控系统故障检修	281
3.4.3	部件测试	294
3.4.4	部件的拆卸和安装	295
3.4.5	电路图	297
第 4 章	万向传动装置与驱动桥的维修	300
4.1	万向传动装置的维修	300
4.1.1	概述	300
4.1.2	万向传动装置的维修	301
4.2	驱动桥的维修	308
4.2.1	概述	308
4.2.2	驱动桥的维修	324
第二编	汽车行驶系的修理	361
第 5 章	载货汽车行驶系的修理	362
5.1	载货汽车行驶系的结构与工作原理	362
5.1.1	载货汽车行驶系的组成	362
5.1.2	车架结构	363
5.1.3	车桥结构	364
5.1.4	悬架系统结构	366
5.1.5	车轮和轮胎	370
5.2	载货汽车行驶系的维修	370
5.2.1	车架的维修	370
5.2.2	车桥的维修	376
5.2.3	悬架的修理	379
5.2.4	轮胎的正确使用与维护	385
第 6 章	轿车行驶系的修理	387
6.1	轿车行驶系的结构和工作原理	387
6.1.1	轿车行驶系的组成	387
6.1.2	轿车车架结构类型	387
6.1.3	轿车车桥结构	389
6.1.4	轿车悬架结构	391
6.2	轿车行驶系统的修理	403
6.2.1	轿车车桥的修理	403

6.2.2	轿车传统悬架系统的修理	406
6.2.3	轿车电子调整空气悬架的修理	427
第7章	车轮与轮胎的维修	463
7.1	车轮与轮胎的构造	463
7.1.1	车轮	463
7.1.2	轮辐	463
7.1.3	轮胎	464
7.2	车轮和轮胎的维修	468
7.2.1	车轮的检修	468
7.2.2	轮胎的检修	469
第三编	汽车转向与制动系统的维修	472
第8章	汽车转向系的维修	473
8.1	概述	473
8.1.1	转向车轮的运动规律	474
8.1.2	转向系统动比	474
8.2	转向器的结构及其维修	474
8.2.1	转向器的结构类型和主要性能	474
8.2.2	典型汽车转向器的维修	476
8.3	转向传动机构及其维修	497
8.3.1	结构类型与工作原理	497
8.3.2	转向传动机构的修理	499
8.4	动力转向装置的维修	500
8.4.1	动力转向装置的结构和工作原理	500
8.4.2	动力转向装置的检查与维修	514
8.5	车轮定位	537
8.5.1	车轮定位角	537
8.5.2	非独立悬架汽车前轮定位的检查与调整	540
第9章	汽车制动系统的维修	546
9.1	概述	546
9.1.1	对制动系统的要求	546
9.1.2	制动系的组成及工作原理	546
9.2	制动系主要部件的修理	548
9.2.1	制动器的修理	548
9.2.2	制动系驱动装置的修理	568
9.2.3	制动力调节装置的修理	599
9.3	汽车防抱制动系统(ABS)的维修	610
9.3.1	概述	610
9.3.2	典型防抱制动系统	616
9.3.3	典型轿车防抱制动系统的维修	653

9.4 牵引力控制系统(TRC)的维修	725
9.4.1 牵引力控制系统(TRC)的功用	725
9.4.2 TRC 的工作原理	725
9.4.3 牵引力控制系统(TRC)的维修	728
第四编 汽车其他装置的维修	755
第 10 章 汽车巡航(定速)控制系统的维修	756
10.1 汽车巡航(定速)控制系统的组成与工作原理	756
10.1.1 汽车巡航(定速)控制系统的组成与工作原理	756
10.1.2 典型车型的巡航(定速)控制系统	760
10.2 巡航(定速)控制系统的维修	766
10.2.1 巡航(定速)控制系统的路试检查	766
10.2.2 巡航(定速)控制系统常见故障的诊断	767
10.2.3 日本丰田车系定速控制系统电路的检修	773
第 11 章 安全气囊系统(SRS)的维修	782
11.1 安全气囊系统的组成与工作原理	782
11.1.1 碰撞传感器	782
11.1.2 安全气囊 ECU	783
11.1.3 充气元件与气囊	785
11.1.4 安全气囊系统控制电路	786
11.2 安全气囊系统的故障诊断	796
11.2.1 丰田车系安全气囊系统故障自诊断方法	796
11.2.2 日产车系安全气囊系统故障自诊断	797
11.2.3 马自达车系安全气囊系统故障自诊断	799
11.2.4 本田车系安全气囊系统故障自诊断	799
11.2.5 奔驰车系安全气囊系统故障自诊断	802
11.2.6 通用车系(凯迪拉克)安全气囊系统故障的自诊断	803

第一编 汽车传动系的维修

汽车传动系的组成与布置受所用发动机的类型及其在汽车上布置的影响,同时,与汽车本身的用途有关。对于一般后桥驱动的汽车,发动机纵向布置在汽车的前部,汽车传动系将发动机和后驱动轮连接起来,见图 1-0-1 所示。发动机动力经过离合器 1、变速器 2、万向节 3 和传动轴 8 所组成的万向传动装置,以及安装在驱动桥 4 内的主减速器 7、差速器 5 和半轴 6,最后传给驱动轮。

轿车由于整车布置的需要,常采用前置前驱动的传动系,如图 1-0-2 所示。这种传动系的结构布置紧凑,不仅可以降低车身底板高度,而且可改善操纵性能,使汽车转向时的稳定性好,操纵机构也便于布置。所以在现代轿车上应用日益广泛。国产上海桑塔纳轿车、一汽奥迪 100 型和 200 型轿车、天津夏利轿车、二汽富康—雪铁龙轿车等的传动系均采用此种布置方案,进口轿车中如日本本田雅阁、德国宝马(BMW-525i)、瑞典 VOLVO(富豪)等轿车亦采用此种布置方案。

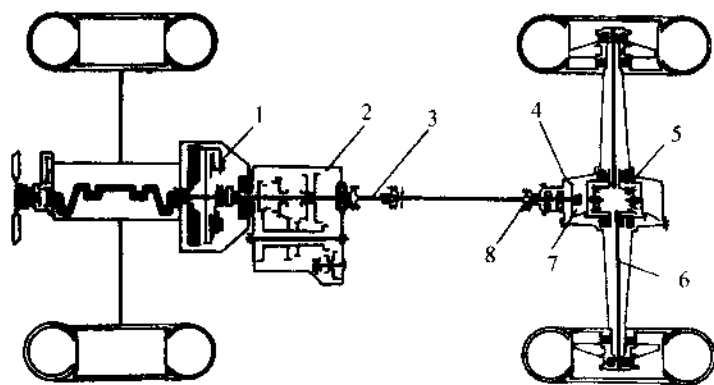


图 1-0-1 后桥驱动汽车传动系的布置

1. 离合器; 2. 变速器; 3. 万向节; 4. 驱动桥; 5. 差速器; 6. 半轴;
7. 主减速器; 8. 传动轴

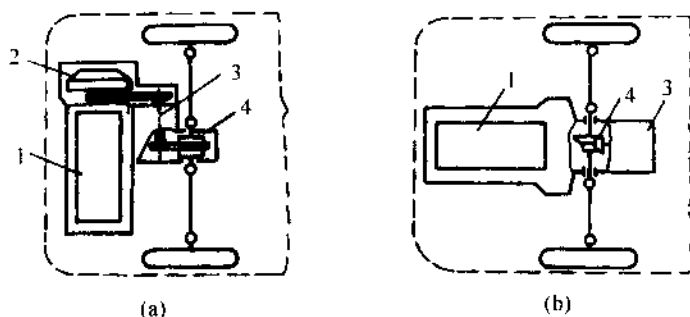


图 1-0-2 发动机前置前驱动传动系示意图

(a) 发动机前横置; (b) 发动机前纵置

1. 发动机; 2. 离合器; 3. 变速器; 4. 驱动桥

对于越野汽车为了充分利用整个汽车的重量作为附着重量,以获得最大的附着力和驱动力,故将前后桥均作为驱动桥。

对于大型客车为了降低车身底板高度,常采用发动机后驱动方案。

第1章 汽车离合器的维修

现代汽车上广泛采用摩擦式离合器,这种离合器是利用主、从动元件间的摩擦作用来传递扭矩的,其作用是要保证传动系与发动机的可靠结合,使发动机的动力能有效地传给传动系,同时在需要时又可以迅速地 with 发动机分离和平顺地结合,这样就可保证汽车能平稳地起步、顺利地换挡,而且在紧急制动时,还可防止传动系超载。

离合器在使用过程中,经常处于结合—分离—结合状态。在状态变换时,主、从动元件间会产生滑磨,而导致磨损。因此离合器的技术状况将随着使用时间的增长而逐渐变坏,结果导致分离不彻底、打滑、发抖等故障,而需要修理。

摩擦式离合器按从动盘(摩擦片)数目分可分为单片和双片离合器,现代汽车上除重型载货汽车采用双片离合器外,其他汽车均采用单片离合器。单片离合器按压紧机构的型式和布置的不同,又可分为周置螺旋弹簧式和膜片弹簧式等,前者主要用于中、轻型载货汽车上,如东风 EQ1090-1 和解放 CA1091 型汽车上;后者主要用于小轿车上,如上海桑塔纳、一汽奥迪、天津夏利及进口轿车等。

1.1 单片周置螺旋弹簧式离合器的维修

单片螺旋弹簧式离合器除东风 EQ1090-1 和解放 CA1091 型汽车采用外,中国生产的斯太尔 91 系列重型载货汽车和许多进口载货汽车如日本三菱公司生产的 B907、T330、T812,日产 CKT50BT、6TW(C)(L)型汽车的离合器等都属于这一种。一般单片螺旋弹簧式离合器的操纵机构采用机械操纵或液压操纵式,在有些重型载货汽车上则采用机械操纵气动助力方式,如斯太尔 91 系列汽车。

单片螺旋弹簧式离合器总成的分解检查

现以东风 EQ1090-1 型汽车为例说明如何从车上拆下离合器并分解。

(1) 从发动机上拆下变速器总成(传动轴应先拆掉)。

①从发动机后横梁上拆下离合器踏板回位弹簧,拔出踏板轴拉臂下端的平头销。

②旋下离合器壳底盖与离合器壳的紧固螺栓,拆下离合器底盖。

③拆卸离合器壳与变速器壳之间的联接螺栓,将变速器从车上拆下,并从变速器的第一轴上取下离合器的分离轴承座总成。

(2) 从飞轮上拆下离合器盖与飞轮联接螺栓,可从飞轮上取下离合器盖及压盘总成。

注意:若螺栓上装有平衡块,应在离合器盖和平衡块上打上标记,以便原位装复,不致破坏曲轴总成的动平衡。

(3) 把离合器盖及压盘总成放在压床上,将压盘下部用一块厚度大于 9.7mm,外径小于 $\phi 325\text{mm}$ 的圆形垫块垫起,以 1.5t 以上的压力压住,再按以下步骤拆卸:

①拆卸分离杠杆调整螺钉的锁紧螺母和调整螺母。

②拆卸传动片螺栓座上的螺栓。

③慢慢放松压力机的压紧压力,待压力全部放松后,离合器压盘及盖总成全部解体,清洗和检查全部零件。

(4) 检查和修复从动盘。

(5) 从分离轴承座上取下离合器分离轴承进行清洗和检查,并对轴承进行润滑(轴承润滑时,应用螺丝刀启开后盖,在滚柱保持架间填充新润滑脂,再将后盖装复)。

离合器各部件的检验技术要求及检查

表 1-1-1 所列东风 EQ1090-1 型汽车离合器零件检验技术要求。

表 1-1-1 东风 EQ1090-1 型汽车离合器零件总成及检验技术要求

项 目	技 术 要 求
压盘工作面磨损	压盘工作面磨损后,沟槽超过 0.5mm,且平度超过 0.12mm 时,允许磨削平面(与飞轮同),但磨削的总厚度不得大于 1mm,磨削后零件应进行动平衡,不平衡量不得大于 100g·cm,或进行静平衡,不平衡量不得大于 50g·cm
从动摩擦片磨损	从动摩擦片磨损后,其表面距铆钉头的距离小于 0.1~0.3mm 时,应更换新摩擦片。更换新片后的从动盘总厚度应为 9.7 ± 0.5 mm,这时铆钉头至摩擦片表面的距离应不小于 1.3mm
离合器压盘螺旋弹簧自由长度(mm)	67
螺旋弹簧弹力:压缩至 41.3mm 的压力(N)	608 ± 36 (使用限度为 569)
同组弹簧自由长度差(mm)	≥ 2
分离杠杆端面磨损使用限度(mm)	0.25
总成装复后要求分离杠杆端部至减震盘表面距离(mm)	32.4
分离杠杆端部至飞轮表面距离(mm)	56 ± 0.2
四个分离杠杆端部位于同一平面内相差(mm)	≥ 0.2

表 1-1-2 所列日本三菱公司汽车离合器规格及技术要求。

表 1-1-2 日本三菱公司离合器规格及技术要求

项 目 \ 离合器		C8W38	C8W40	C10W41 C12W41	C12W43
离合器压盘及弹簧	规格(外径×内径×厚度)(mm)	385×238.5×36	406×248.5×26	435×248.5×26	435×248.5×26
	弹簧自由长度(mm)	94.2	99.3	89	97
	弹簧自由长度使用极限(mm)	86	95.4	86	93
	压缩至规定长度时的压力(N/mm)	1090/63.8	605±30.2/60	775±38.7/60	914±45.6/60
	弹性负荷使用极限(N/mm)	926/63.8	514/60	650/60	608/60
	规格(外径×内径×厚度)(mm)	Ø380×Ø240×9.2	Ø400×Ø250×11.2	Ø410×Ø250×11.2	Ø430×Ø250×11.2
离合器摩擦片	厚度(单片测量)(mm)	4	5	5	5
	厚度使用极限(mm)	1.5	2.5	2.5	2.5
	离合器片偏摆量(mm)	水平 0.4 垂直 1.0	水平 0.5 垂直 1.0	水平 0.5 垂直 1.0	水平 0.5 垂直 1.0
	偏摆量使用极限(mm)	水平 0.7 垂直 1.5	水平 1.2 垂直 1.5	水平 1.2 垂直 1.5	水平 1.2 垂直 1.5
	花键径向配合间隙(mm)	0.04~0.112	0.066~0.18	0.066~0.18	0.066~0.18
	使用限度(mm)	0.25	0.30	0.30	0.30
分离杠杆	高度(距离合器盖顶部)(mm)	27	30	30	30
	高度差(mm)	0.5	0.5	0.5	0.5
	杠杆销与滚针轴承间隙(mm)	0.003~0.15	0.006~0.042	0.006~0.042	0.006~0.042
	轴承间隙使用限度(mm)	0.25	0.10	0.10	0.10
拨叉轴处滚针轴承间隙(mm)		0.14~0.223	0.027~0.069	0.027~0.069	0.027~0.069

(1) 离合器摩擦片的检查。检查离合器摩擦片表面有无损伤、裂纹和磨损;检查摩擦片厚度,每种离合器摩擦片的厚度都规定有使用极限,一般是按铆钉头的最小深度来控制的;检查摩擦片不平时,可在车床上检查离合器从动盘钢片是否翘曲,例如五十铃 TD 型汽车要求在离开摩擦片旋转中心 200mm 处测量,其端面跳动量,标准值为 1.0mm,若跳动量超过 1.4mm 时,则必须更换;检查摩擦片减震弹簧是否断裂和窜动,若发现有损坏应更换摩擦片减震弹簧;检查花键毂径向游动间隙,如超过使用极限,应更换摩擦片。

(2) 压紧弹簧的检查。对压紧弹簧应检查其自由长度、垂直度和弹力,任何一项超过使

用极限时都应更换压紧弹簧。例如日本三菱汽车 C8W38 型离合器压紧弹簧的自由长度为 94.2mm, 使用极限为 86mm, 压紧弹簧的偏斜量(可将弹簧置于检查平板上, 用直角尺检查), 一般规定偏斜量应小于 1mm, 若偏斜量大于 4.5mm 时, 应予更换。压紧弹簧的弹力, 通常可用弹力试验器将弹簧压缩至规定长度, 检查其压缩力, 例如 C8W38 型离合器规定, 压至 63.8mm 时, 弹力值应为 1090N, 若弹力低于 926N 时, 应更换弹簧。

(3) 离合器压板检查。检查离合器压板有无严重刮痕、裂纹和翘曲。翘曲量或刮痕深度应不大于 0.5mm。当深度不超过 1mm 时, 可在平面磨床上修整, 但修整后压板的厚度不得低于使用极限。

检查压盘上的凸台和离合器盖上方孔的间隙, 若超过极限值, 应根据零件的磨损情况, 决定更换压盘还是更换离合器盖。

(4) 检查分离杠杆。检查分离杠杆接触面是否平直和有无磨损, 检查分离杠杆支撑销与销孔滚针轴承的配合, 如不符合要求应予更换。

(5) 检查分离轴承有无磨损或损坏。

(6) 检查分离套和分离叉的接触面是否磨损超限。

(7) 检查分离轴和支撑分离轴两端的衬套间的间隙, 当间隙超过规定时, 应更换衬套或轴。

(8) 检查飞轮有无变形和磨损。

(9) 检查导向轴承若有磨损或松动应更换。

更换新摩擦片

当需更换新摩擦片时, 可按下述操作步骤进行:

(1) 将两片新摩擦片同时放在从动盘钢片一侧, 对正位置后, 用夹具夹紧, 选用与钢片铆钉孔相适应的钻头, 按钢片上各孔的位置, 依次钻出铆钉孔, 并用专用钻头按铆钉孔的直径再钻出埋头孔, 埋头孔的深度一般为摩擦片厚度的 $3/5 \sim 2/3$ 。如摩擦片材料不含铜丝时, 其深度为摩擦片厚度的 $1/2$ 。

(2) 将摩擦片分别放在钢片两侧(有埋头孔的一侧向外), 对正铆钉孔后, 用 2~3 个夹紧器将对正好的摩擦片与钢片夹紧, 然后进行铆接。铆钉一般选用与铆钉孔规格一致的黄铜或铝质铆钉。

(3) 铆接最好在专用铆接压力机上进行, 以保证铆接质量, 如无压力机时也可用手工操作, 但必须保证铆正。铆接时铆钉头位置应间隔均匀地交错排列。铆接后摩擦片不得有松动现象或裂纹, 铆钉头应低于摩擦片表面 1mm 以上。

离合器总成的装配与调整

离合器部件检修完毕后, 可按拆卸时的相反次序装复, 在装复过程中应进行以下的检查和调整。

(1) 检查调整每个分离杠杆端部至减震盘表面的距离。东风 EQ1090-1 型汽车规定的距离为 32.4mm, 相当于分离杠杆内端面至飞轮表面的距离为 56mm。如距离不符合要求, 可通过分离杠杆调整螺钉上的调整螺母进行调整。调整后还应检查各分离杠杆端面是否在同一平面内。符合要求后, 应用锁紧螺母或开口销锁住。

(2) 离合器踏板自由行程的检查与调整。离合器踏板自由行程是分离杠杆内端与分离轴承端面间的间隙在踏板上的反应。当自由行程过小时,分离杠杆内端将顶住分离轴承端面而引起分离杠杆和分离轴承的早期损坏,同时会导致离合器打滑,不能可靠的传递动力;当自由行程过大时,将导致离合器分离不彻底。各型汽车均规定有踏板自由行程,例如东风EQ1090-1型和解放CA1091型汽车,离合器踏板自由行程为30~40mm;日产CK50BT型汽车,离合器踏板自由行程规定为35~55mm;五十铃TDJ50ALQD型汽车规定为47~53mm等。

当离合器踏板自由行程不符合要求时,可通过分离杠杆上的球形调整螺母进行调整,拧入时,自由行程减小;拧出时自由行程增大。调好后应将锁紧螺母锁紧。也可调整离合器拉杆的长度,使分离轴承前后移动来进行调整,当自由行程过小时,缩短拉杆使间隙增大,反之则伸长拉杆,使间隙减小。调整时自由行程应尽量接近规定的上限值。

离合器踏板自由行程调好后,还应检查离合器踏板的高度是否符合规定,同时应启动发动机检查离合器工作是否正常。



气动助力机械操纵机构的检修

图1-1-1所示,为斯太尔91系列汽车离合器的气动助力机构的示意图,它由机械传动和气动助力两部分组成。机械传动部分由踏板1、踏板臂2、传动杠杆3、钢绳4、拉杆5、传动臂6和回位弹簧等机件组成。气动助力装置主要由控制阀8(离合器按钮阀)、助力气缸7等组成。

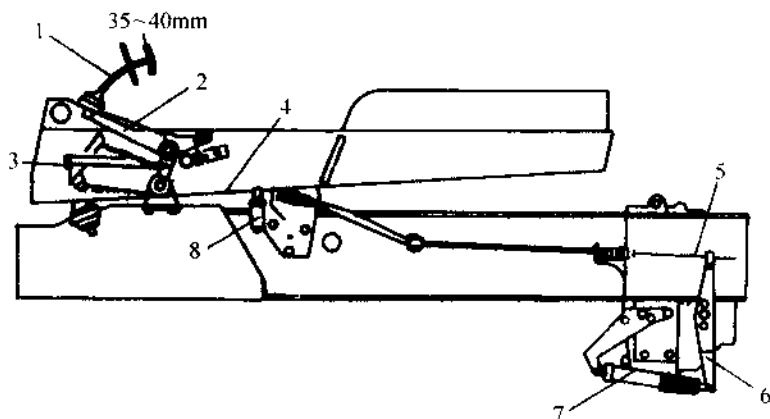


图1-1-1 斯太尔91系列汽车离合器操纵系统

1.踏板; 2.踏板臂; 3.传动杠杆; 4.钢绳; 5.拉杆; 6.传动臂; 7.助力气缸; 8.离合器按钮阀

控制阀的作用是在离合器分离过程中操纵离合器助力缸,以减少驾驶员踩踏板时的操纵力。控制阀由进气阀1(见图1-1-2)、阀芯2、压紧螺塞3及各回位弹簧组成。助力缸的作用是利用来自控制阀的压缩空气推动推杆作轴向运动,推动离合器传动臂以起到助力作用。

当踩下离合器踏板时,钢绳被传动杠杆拉动,其尾端经拉杆带动传动摆臂上端向前运动,使分离叉轴转动,分离拨叉带动分离套筒、分离轴承、分离环和分离杠杆等机件,使压盘

弹簧被压缩,使压盘、从动盘和飞轮间各摩擦面因压紧力解除而切断动力传递。在拉紧钢绳的同时,控制阀的压紧螺塞被压动,阀杆下移将进气阀门打开,压缩空气通过控制阀输出口进入助力气缸,气缸内的活塞与推杆被推动,使传动摆臂摆向下方,向后运动,与作用在传动臂上方的钢绳拉力构成一个合力,克服压盘弹簧的弹力,促使摆臂反时针方向旋转,起到分离过程中助力作用。

随着离合器踏板逐渐放松,在压紧弹簧和回位弹簧的作用下逐步恢复对压盘、从动盘和飞轮表面的压力,使主、从动部分之间的摩擦力矩随压紧力的恢复而相应增大,同时钢绳也逐渐减小了对控制阀的压力,进气阀门在弹簧及阀门下方气体压力的作用下被关闭。阀杆继续上移,排气口打开,助力气缸的压缩空气被排到大气中。在此过程中,主从动部分转速不同,各摩擦面间存在着滑磨,随着压紧力和摩擦力矩加大,主、从动部分的转速渐趋一致,直至滑磨终止,离合器完成接合。当踏板踩下至某一位置时,助力系统使传动臂逆时针方向转动,摆臂上方同时放松了对钢绳的张紧力,压紧螺塞在回位弹簧的作用下上移,且处在进气阀门关闭,排气阀门并未打开的平衡状态,起到了助力效应与踏板行程同步的随动作用。

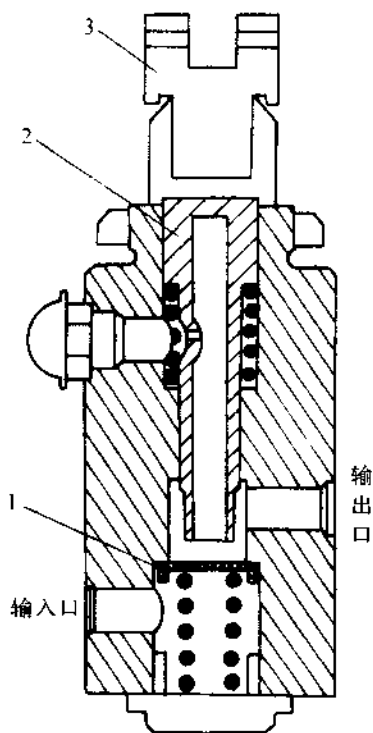


图 1-1-2 按钮控制阀工作原理图

1. 进气阀; 2. 阀芯; 3. 螺塞

在维修气动助力装置时,应首先检查气动助力机构的工作情况,一般是在贮气筒气压达到 $0.45 \sim 0.50 \text{ MPa}$ 以上时,按下列三种情况和要求进行检查:

①不踩离合器踏板时,随动控制阀的排气口应无气体排出,否则表明控制阀的进气阀关闭不严,应拆下检修或换新。

②踩下离合器踏板时,助力缸中活塞应立即将推杆推出,随动控制阀的排气口、助力缸及气体管路和接头处应无漏气。同时踩下离合器踏板时应感轻便,否则可能是随动控制阀活塞卡死或进气阀未打开,或控制阀的排气阀关闭不严,助力缸中橡胶皮碗损坏,或管路和接头等漏气,应查明原因,予以排除。

③松开离合器踏板时,随动控制阀的排气口应立即排气,助力缸活塞应立即回复原位,否则可能是控制阀活塞卡死在顶开进气阀的位置,排气阀不能打开,助力缸内的气体不能排除,应查明原因予以排除。

1.2 膜片弹簧式离合器的维修



1.2.1 膜片弹簧式离合器的结构和工作原理

膜片弹簧式离合器有二种结构型式,一种是用薄钢板制成的带有锥度呈碟形的膜片弹簧,其上开有若干条径向切槽及槽末端的圆孔,形成若干个弹性杠杆;另一种则并不切槽,而

是将锥面沿周向制成波浪形。图 1-2-1 所示为膜片弹簧离合器的结构示意图。

在离合器盖 10 内,沿圆周均匀布有若干个销钉 6,销钉上装有两个完全一样的钢丝卡环 5。膜片弹簧 4 末端圆孔穿过销钉 6 而处在两个卡环之间,从而使两个卡环成为膜片弹簧工作的支点。当离合器接合时,膜片弹簧以卡环 5 为支点靠在离合器盖上,并以本身的弹力使外圆边缘压在压盘 3 的外缘上,从而使从动盘 1 被压在压盘 3 和飞轮 2 之间而传递动力。

当离合器分离时,分离套筒 8 推向压盘,这时膜片弹簧的杠杆内端被压向飞轮,膜片弹簧则以卡环 5 为支点而内端移向飞轮 2 的一侧,其外缘借固定于压盘上的分离钩 9 而将压盘拉离飞轮,于是从动盘 1 即被松开,离合器实现分离。

大多数轿车、轻型汽车和部分载货汽车均采用膜片弹簧离合器,如一汽奥迪、二汽雪铁龙、上海桑塔纳、广州标致、天津夏利、北京切诺基、丰田海艾斯、五十铃 NHR 型汽车等均采用膜片弹簧离合器。

在轿车和轻型汽车上其离合器的操纵机构大都采用液压操纵机构。液压操纵机构一般由主缸、工作缸和管路系统组成。在离合器踏板与分离叉之间装有主缸(液压总泵)和工作缸,主缸与工作缸用油管连接。踏板由踏板轴吊置在驾驶室内壁上,主缸推杆与踏板由偏心螺栓相连。分离叉的推杆一端顶在分离叉的球座内,另一端则伸入工作缸活塞内。当踩下离合器踏板时,通过主缸推杆使主缸活塞向左移动,回位弹簧被压紧。当皮碗将补偿油孔关闭后,管路中油液受压,压力升高,在油压作用下,工作缸活塞被推向右移,并推动分离拨叉,使分离拨叉转动,从而带动分离套筒、分离杠杆等使离合器分离。当放松离合器踏板时,主缸活塞在回位弹簧的作用下迅速右移,由于管道中阻尼的影响,则油液回流较迟缓,因而在活塞左面会产生一定的真空度。这样,在活塞前后压差的作用下,少量油液即经进油孔推开弹性薄片所组成的单向阀,使之通过六个小孔和皮碗的间隙流到活塞的左面而填补真空,而原先已由主缸流到工作缸去的油液,重又流回主缸时,由于在真空作用下已有部分油液回流,因此多余的油液便由补偿孔流回贮油室,液压系统内的油液同样可通过补偿孔流回贮油室,从而可保证正常的油压和液压系统工作的可靠性。当皮碗右移打开回位油孔时,油管油压下降,此时分泵和油管的油流流至总泵油室,分泵推杆、分离叉、分离套筒和分离轴均回复原位,离合器又重新接合。

现将常见车型的离合器特点简述如下:

1.2.1.1 一汽奥迪 100 型轿车离合器

奥迪 100 型轿车离合器为单片、干式膜片弹簧离合器,其结构和工作原理与一般膜片弹簧离合器相同。其从动摩擦片均装有扭转弹簧减震器,其结构如图 1-2-2(a)所示。从动盘

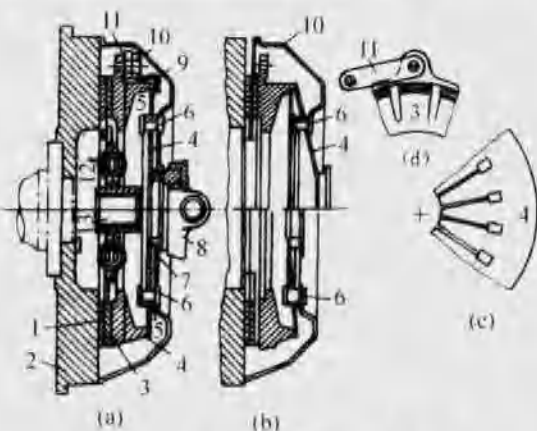


图 1-2-1 膜片弹簧离合器结构

(a)膜片弹簧离合器结构;(b)膜片弹簧与盖的连接;

(c)膜片弹簧;(d)传动片

1. 从动盘; 2. 飞轮; 3. 压盘; 4. 膜片弹簧; 5. 卡环; 6. 销钉; 7. 分离轴承; 8. 分离套筒; 9. 分离钩; 10. 离合器盖; 11. 传动片; 12. 减震弹簧; 13. 花键

3 和从动盘毂 6 是通过弹簧 8 弹性地连接在一起,构成减震器的缓冲机构。从动盘毂 6 夹在从动盘钢片 3 和减震器盘钢片 9 之间,在毂 6 与钢片 3 和 9 之间还夹有环状摩擦片 4,片 4 是减震器的阻尼耗能元件。毂 6、钢片 3 和 9 上都有 4~6 个圆周均布的窗孔,减震弹簧 8 装在窗孔中。铆钉 5 将钢片 3 和 9 铆接成一体,但铆钉中部和毂 6 上的缺口间存在有一定距离,故毂 6 可相对钢片 3 和 9 作一定量转动。这样的从动盘,不传递扭矩时,如图 1-2-2(b)所示,当传递扭矩时,由摩擦衬片 1 和 10 传来的扭矩,首先传到钢片 3 和 9,再经过弹簧 8 传给毂 6,这时弹簧被进一步压缩,如图 1-2-2(c)所示。因而由发动机曲轴传来的扭转振动所产生的冲击被弹簧所缓和以及被摩擦片所吸收,而不会传到变速器以后的传动系部件上。同样由路面传来的传动系的角振动也不会影响发动机。毂 6 相对于钢片 3 和 9 转动的同时,夹于其间的摩擦片 4 产生摩擦阻力吸收扭转振动的能量。

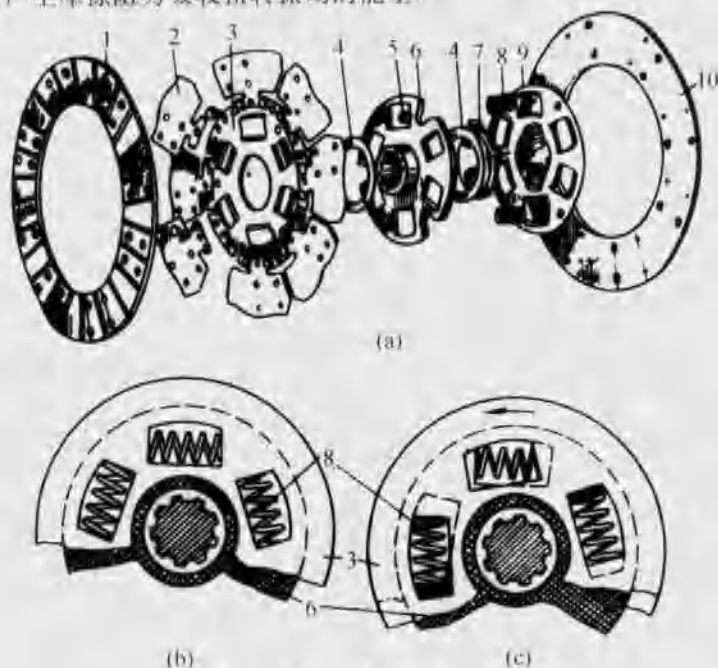


图 1-2-2 摩擦片的扭转减震器

(a) 单片膜式弹簧离合器结构; (b) 未传递扭矩时的从动盘; (c) 传递扭矩时的从动盘

1. 10 摩擦衬片; 2. 波浪形弹簧钢片; 3. 从动盘钢片; 4. 摩擦片; 5. 特种铆钉;

6. 从动盘毂; 7. 调整垫片; 8. 减震弹簧; 9. 减震器盘钢片

离合器操纵机构,如图 1-2-3 所示,由离合器踏板主液压缸、工作缸、贮液罐、分离轴承和分离叉等组成。其助力弹簧安装在踏板支架上。当离合器处于接合状态时,助力弹簧的拉力对踏板产生回位力矩。而当踏板踩下时,开始驾驶员必须克服助力弹簧不大的阻力矩,继续踩下踏板时,阻力矩逐渐减小至零,继而产生助力作用,可降低踏板力 25% 左右。

1.2.1.2 上海桑塔纳轿车离合器

上海桑塔纳轿车离合器为膜片弹簧离合器其结构如图 1-2-4 所示,与一般膜片离合器类同。离合器操纵机构为机械拉索式,其结构如图 1-2-5 所示。钢索通过钢索卡子,一端与离合器踏板相连,一端与分离叉相连,当踩下离合器踏板时,钢索拉动分离叉把分离轴承压向膜片弹簧,使离合器分离。