

重型汽车构造与维修

84年11月7日

下 册

黄声显 吴克棋 王振元 编



人民交通出版社

82
6

重型汽车构造与维修

(下 册)

黄声显、吴克棋、王振元 编

人 民 交 通 出 版 社

内 容 提 要

本书从重型载重汽车的结构特征出发,比较详细地介绍重型汽车的构造和维修。全书共有六篇(二十三章),分上、下两册。上册包括总论和第一篇(一至八章),内容是发动机部分;下册包括第二至六篇(九至二十三章),内容是底盘部分和辅助装置。本书可供汽车运输部门和厂矿中从事运输工作的工人、技术人员阅读,亦可作为有关学校汽车专业的教学参考书。

重型汽车构造与维修

(下 册)

黄声显、吴克棋、王振元 编

人民交通出版社出版

新华书店北京发行所发行

各地新华书店经售

人民交通出版社印刷厂印

开本: 787×1092 $\frac{1}{16}$ 印张: 16.5 插页: 1 字数: 386千

1981年4月 第1版

1984年9月 第1版 第2次印刷

印数: 14,301—36,650册 定价: 2.55元

目 录

第二篇 传动系的构造与维修

第九章 传动系概述.....	1
第十章 离合器.....	3
第一节 离合器的构造.....	3
第二节 离合器的操纵机构.....	6
第三节 离合器及其操纵机构维修.....	15
第四节 液力偶合器.....	20
第十一章 变速器和分动器.....	24
第一节 变速器构造.....	24
第二节 分动器构造.....	39
第三节 变速器维修.....	40
第四节 分动器维修.....	50
第十二章 液力机械传动.....	53
第一节 液力变扭器的工作原理.....	53
第二节 液力机械变速器的构造.....	61
第三节 液力机械变速器的维修.....	66
第十三章 万向传动装置.....	74
第一节 万向传动装置的构造.....	74
第二节 万向传动装置的维修.....	75
第十四章 驱动桥.....	79
第一节 驱动桥的构造.....	79
第二节 驱动桥的维修.....	92

第三篇 行驶系的构造与维修

第十五章 车架、车桥和车轮的构造与维修.....	104
第一节 车架.....	104
第二节 车桥.....	106
第三节 车轮和轮胎.....	121
第十六章 悬挂的构造与维修.....	126
第一节 钢板弹簧悬挂.....	126
第二节 油气悬挂.....	129
第三节 橡胶悬挂.....	139

第四节	扭杆悬挂	140
第五节	减震器	142
第六节	平衡悬挂	145

第四篇 动力转向系统的构造与维修

第十七章	动力转向系统的构造	147
第一节	概述	147
第二节	液压动力转向工作原理	148
第三节	液压动力转向系统的构造	153
第十八章	动力转向系统的维修	170
第一节	动力转向系统的故障	170
第二节	动力转向系统的保养	172
第三节	动力转向系统的检修	175

第五篇 制动系的构造与维修

第十九章	制动器与制动驱动机构的构造	186
第一节	制动器	186
第二节	制动驱动机构	193
第二十章	制动器与制动驱动机构的维修	213
第一节	制动器与制动驱动机构的故障	213
第二节	制动器与制动驱动机构的保养	214
第三节	制动器与制动驱动机构的检修	216
第二十一章	辅助制动装置的构造与维修	227
第一节	排气制动装置	227
第二节	液力减速装置	232
第三节	电力减速装置	234

第六篇 自卸汽车举升系统的构造与维修

第二十二章	举升系统主要总成的构造与工作过程	239
第一节	举升油泵	239
第二节	举升缸	242
第三节	阀的构造	244
第四节	翻斗(货箱)	247
第五节	举升系统工作过程	248
第二十三章	举升系统的维修	250
第一节	举升缸的维修	250
第二节	举升泵的维修	251

第三节	举升系统主要阀的维修·····	253
第四节	举升系统的故障分析·····	255
第五节	举升系统的保养·····	257

第二篇 传动系的构造与维修

第九章 传动系概述

汽车传动系的功用是将发动机发出的功率传给驱动车轮。

按用途及吨位不同,重型汽车的传动系统有着多种不同的型式。但大致可分为三类:机械变速器传动系统、液力机械传动系统和电力传动系统。

机械变速器传动系统由于结构简单、制造容易、使用可靠和传动效率高等优点,载重量在30吨以下的重型汽车被广泛采用。如交通SH361型、克拉斯256B型及北京BJ370型等汽车均采用这种型式的传动系统。

随着汽车载重量的增加,大型离合器和变速器的旋转质量比较大,使换档困难。换档时踩下离合器,换档时间长,变速器齿轮有强烈的撞击声,从而使齿轮和轴承受到严重的损害,这就要求驾驶员有较高的操作技巧。由于机械变速器扭矩的变换是有级的,当道路阻力发生变化时,必须及时换档。否则,发动机工作不稳定,极易熄火。尤其是在矿区使用的汽车,道路条件较差换档频繁,驾驶员易于疲劳,离合器的磨损也极其严重。故对吨位较大的重型汽车,机械变速器传动系统是难以满足使用要求的。

载重量较大的重型汽车,广泛地采用液力机械传动系统。由于液力机械传动系统装设有液力变扭器,它能根据道路阻力变化,在一定范围内自动地、无级地改变传动比和扭矩比,使驾驶操作简便。液力变扭器能衰减传动系的扭转振动、防止传动系过载,可以大大地延长发动机和传动系的使用寿命。

液力机械传动系统的效率较低(一般为80~90%)、结构较复杂、制造成本高。但对大吨位的矿用自卸汽车来说,由于液力机械传动本身具有的优点,已可补偿有余。目前,载重量为30~80吨的重型汽车,一般多采用液力机械传动系统。例如,上海SH380型、别拉斯540型及豪拜35C、75B型等汽车就是采用这种型式的传动系统。

电传动系统目前的发展趋势是采用交流发电机—可控硅整流—直流电动机。电动机可以安装在驱动桥上,也可以安装在车轮轮毂内,即所谓电动轮汽车。电动轮汽车在结构上取消了传统的离合器、变速器、传动轴及主减速器差速器等机构,从而使汽车的结构大为简化。

电传动与液力机械传动系统比较,电传动效率高,结构简单,汽车牵引性能良好,发动机可以稳定在经济工况下运转,操作简便,维修工作量少,寿命长。但电传动重量较大,造价较高。由于电机尺寸和重量的限制,载重量在80吨以上的矿用自卸汽车,采用电传动,从经济上和重量指标上较为合理。例如,别拉斯549型、豪拜120C、200B及泰雷克斯33-15B型等矿用自卸汽车,均采用电传动系统。

各种传动系统的汽车的牵引特性曲线示于图9-1。所谓汽车的牵引特性曲线,即汽车的牵引力随汽车行驶速度而变化的关系曲线。图9-1曲线A为六档变速器佩尔利尼T20-203汽车的牵引特性曲线;曲线B为具有液力机械传动的上海SH380型汽车的牵引特性曲线;曲线C为具有电传动的豪拜120B型汽车的牵引特性曲线。

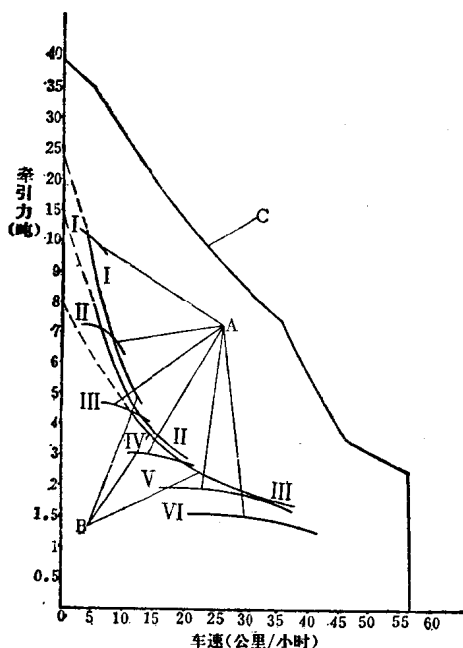


图9-1 几种不同传动型式汽车的牵引特性曲线

从图 9-1 可以看出，具有机械变速器的汽车牵引力随汽车行驶速度的变化比较平缓，而且是有级的。当道路阻力发生变化时，必须及时换档。否则，汽车一发动机系工作将不稳定，直至发动机熄火。汽车装有液力变扭器后，汽车能在较大的范围内适应于道路阻力的变化，而自动地改变汽车的牵引力，因而改善了汽车的牵引性能。装有电传动系统的汽车，在全部速度范围内，均为无级变速。电传动汽车的牵引性能优于液力机械传动。

总之，对重型汽车来说，加大传递功率的能力，提高效率，加大扭矩变换的范围以及便于维修，是决定汽车传动系结构发展的最基本因素。

本篇主要讲述具有机械变速器及液力机械传动系统的汽车，而汽车的电传动系统本篇不予涉及。

第十章 离 合 器

离合器是汽车传动系的一个组成部分，传动系通过它与发动机相联系。离合器的功用是传递和切断动力，便于汽车起步和换档，并防止传动系过载。对离合器的要求是应能可靠地传递动力。使结合平顺、分离迅速彻底和操纵轻便。

重型汽车由于离合器要传递较大的扭矩，相应的离合器压紧机构的压紧力也比较大。为使操纵轻便，减轻驾驶员劳动强度，常装有液压式或气压式操纵机构。

第一节 离合器的构造

重型汽车广泛采用弹簧压紧的摩擦式离合器。摩擦式离合器随着所用摩擦面的数目、压紧弹簧的型式及安装位置的不同，其总体结构也有差异。

一、单片离合器

单片离合器由于从动部分惯量小、分离彻底、结构简单及散热良好，因此近年来，在重型汽车上的应用也日渐增多。但以发动机的扭矩不超过 100 公斤·米为宜。现以尼桑TKL20、CWL50系列汽车采用的离合器为例说明其构造，见图10-1。离合器由主动部分、从动部分及分离机构三部分组成。

(一)主动部分

离合器的主动部分，主要包括：飞轮、压盘和离合器盖等。沿圆周均匀分布的两组内、外弹簧 4、6（每组十二根），其压力通过压盘将离合器的主、从动部分压紧。离合器盖用螺钉固定在飞轮上。离合器盖和压盘之间通过四组搭接弹力片来传递扭矩，每组弹力片由 3 片弹簧钢片制成。其一端用铆钉铆在离合器盖上，另一端则用螺钉与压盘连接，如图10-2所示。在分离离合器时，弹力片产生弯曲变形。为使离合器分离时不致于破坏压盘的对中和离合器的平衡，四组弹力片是相隔 90° 沿圆周切向均匀分布的。

离合器主动部分零件用弹力片传力的方法与一般离合器用压盘凸耳嵌入离合器盖上窗孔或嵌入飞轮凹槽的传力方法比较起来，对传力件接触部分的尺寸准确度和位置准确度要求较低，并且在离合器分离时，不存在上述的因接触表面磨损而引起冲击、噪音及压盘对中性下降等问题。因此，这种结构型式被采用的日益增多。

(二)从动部分

在飞轮和压盘之间装有一片从动盘。从动盘的主体是由环形薄钢片和从动盘毂铆接而成，故其转动惯量较小。从动盘钢片的两侧铆有石棉塑料的摩擦衬片。从动盘装有扭转减振器，以衰减传动系传来的扭转振动。

(三)分离机构

分离机构用来控制离合器的分离和结合，它由分离杠杆、分离杠杆支座、止推盘和分离轴承等机件组成。分离杠杆高度（即止推盘外端面至飞轮工作表面的距离）的调整是通过转

动支承螺母14和锁紧螺母13（图10-1）来调整的。

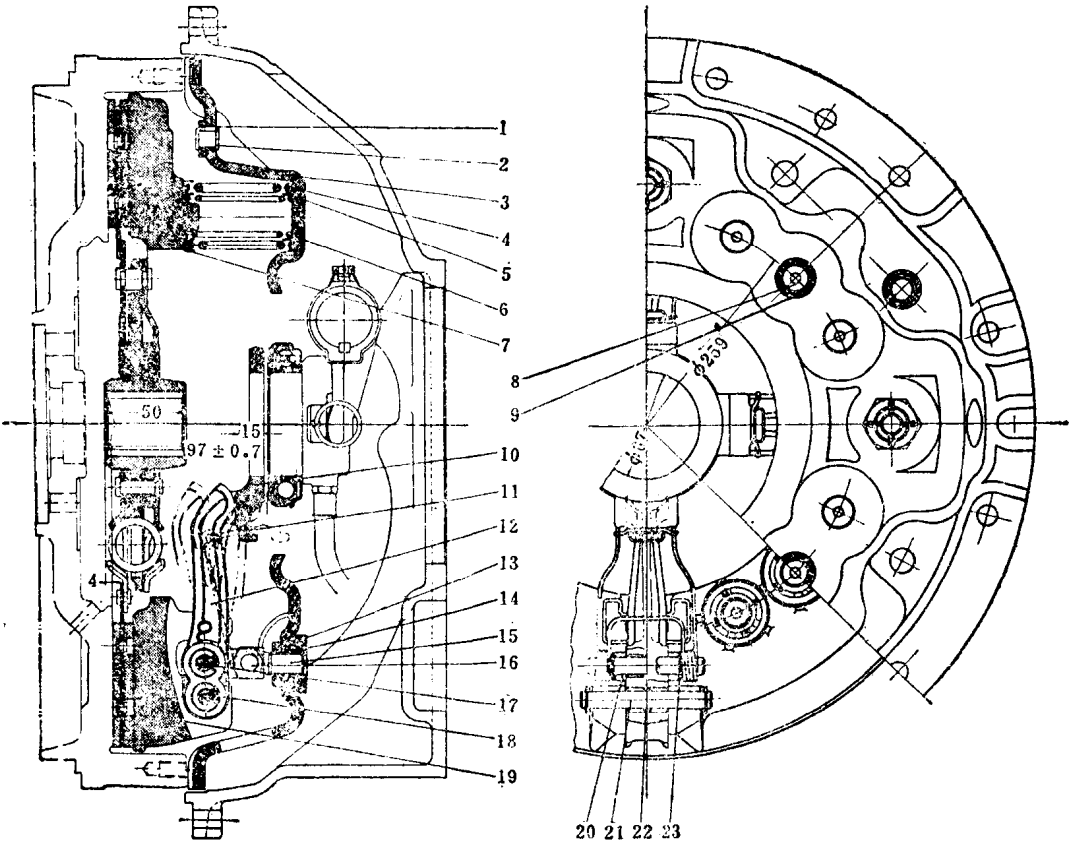


图10-1 单片离合器的构造

1-搭接弹片；2-弹片铆钉；3-离合器盖；4-外压紧弹簧；5-弹簧座；6-内压紧弹簧；7-弹簧座；8-弹片螺栓；9-弹片支柱；10-止推盘；11-回位弹簧；12-分离杠杆；13-锁紧螺母；14-支承螺母；15-支座；16-支承销；17-分离杠杆销；18-滚针；19-压盘；20-链板；21-分离杠杆销；22-隔套；23-卷簧

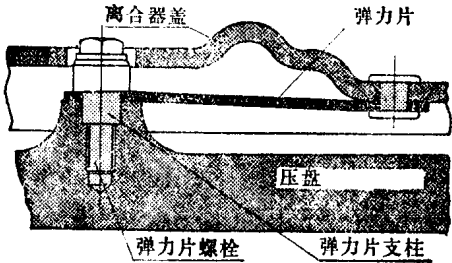


图10-2 搭接弹片构造示意图

二、双片离合器

双片离合器具有传递扭矩大、径向尺寸小及接合平顺等优点。当需要传递大扭矩及径向尺寸受限制的场合多采用双片离合器。近年来，随着发动机扭矩的提高，双片离合器在重型汽车上应用较为普遍。

图10-3所示为克拉斯256B型汽车采用的亚姆斯238型离合器的构造。离合器中压盘和压

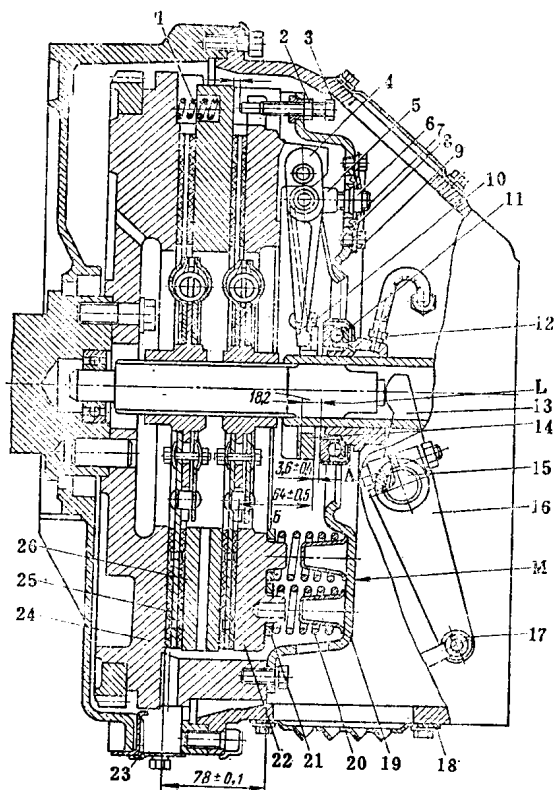


图10-3 亚姆斯238型双片离合器

1-中压盘分离弹簧；2-锁紧螺母；3-调整螺钉；4-分离杠杆；5-支座；6-调整螺母；7-止动垫圈；8-支承垫片；9-螺钉；10-分离杠杆弹簧铰链；11-分离轴承；12-加油软管；13-分离叉；14-止推盘；15-分离叉轴；16-杠杆；17-销；18-离合器壳孔口盖；19-离合器盖；20-压紧弹簧；21-绝热垫圈；22-压盘；23-飞轮壳孔口盖；24-飞轮；25-从动盘；26-中压盘；L-分离轴承最小行程；M-离合器标号

个，且位于离合器的中央。太脱拉 138 型汽车所用的中央弹簧离合器的构造，如图 10-4 所示。它也是由主动部分、从动部分和压紧机构等部分组成。

离合器的主动部分包括飞轮 6、离合器盖 10、压盘 8 及中压盘 2。传动键块 1 的尾部压入飞轮内圆面上的径向孔中，而其头部则插入中压盘 2 边缘的切口内。离合器盖 10 的内表面有凸起部，嵌入压盘相应的切口内。

发动机的动力一部分从飞轮经传动键块 1 传给中压盘，另一部分由飞轮经离合器盖传给压盘。

压紧机构由中央压紧弹簧 12、分离轴承座 11、压紧杠杆 15、支承销 14 和平衡盘 13 等机件组成。中央压紧弹簧 12 的前端，通过一个用钢板冲压制成的支承盘支于离合器盖上，其后端则抵靠着分离轴承座 11。装在离合器盖上的三根传动杆，其两端分别与三根压紧杠杆 15 的内

盘是利用其外缘的四个均布凸耳嵌入飞轮相应的切槽内，发动机的扭矩通过飞轮直接传给中压盘和压盘。为保证主动盘和从动盘之间能彻底分离，在中压盘和飞轮之间装有分离弹簧 1，同时为了使后从动盘不被中压盘和压盘夹住，在离合器盖上装有三个限位调整螺钉 3，分离时以限制中压盘的行程。

三、中央弹簧离合器

中央弹簧离合器的压紧弹簧只有一

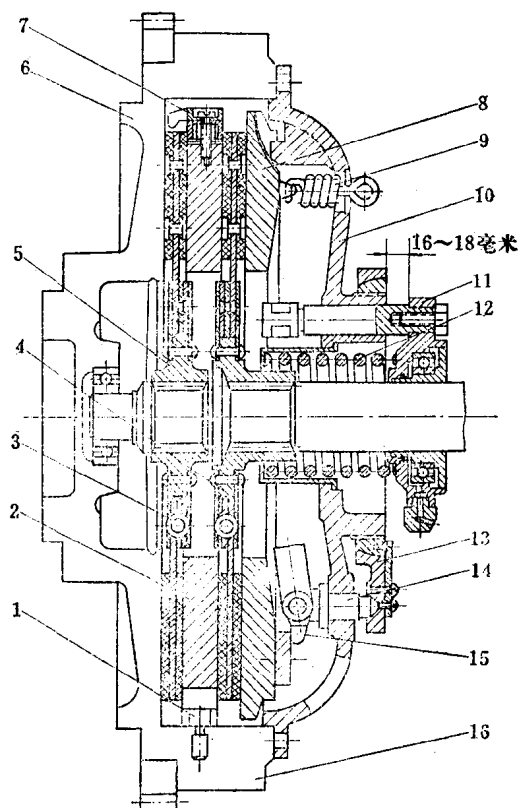


图10-4 太脱拉138型汽车中央弹簧离合器

1-传动键块；2-中压盘；3-扭转减震器；4、5-从动盘；6、16-飞轮；7-中压盘分离机构；8-压盘；9-压盘回位弹簧；10-离合器盖；11-分离轴承座；12-压紧弹簧；13-平衡盘；14-支承销；15-压紧杠杆

端和分离轴承座11相连接。压紧杠杆15以固定在离合器盖上的支承销14为支点，其外端与压盘8相接触。于是中央弹簧的压紧力便通过分离轴承座11、传动杆和压紧杠杆15，将离合器的主动部分和从动部分压紧。

为使中央弹簧的压紧力均匀分配到三根压紧杠杆上，设有自动平衡机构。支承销14顶住平衡盘13，平衡盘13与调整环以球面相配合。调整环借螺纹固定在离合器盖上。假如三根压紧杠杆所传递的压紧力不相等，则通过三根支承销作用在平衡盘上的力便不平衡，而使平衡盘沿球面摆动，直至三根压紧杠杆传力相等时为止。

当驾驶员踩下离合器踏板时，通过离合器的操纵机构将分离轴承座11推向前方，进一步压缩中央弹簧。同时通过传动杆将压紧杠杆内端向前推动，则压紧杠杆以支承销为支点，压紧杠杆外端后移，解除中央弹簧对压盘的压紧力，于是压盘便在回位弹簧9的拉力作用下离开从动盘。

为保证离合器分离彻底，在中压盘上装有分离机构7。它由分离摆杆和卷簧组成，分离摆杆的轴销插在中压盘的径向孔内，其中装有卷簧，使分离摆杆紧紧抵靠在飞轮的端面上。当中央弹簧压紧力消除，压盘后移时，分离摆杆便在卷簧弹力作用下转动，使中压盘后移，并保证中压盘在飞轮和压盘之间的正中位置，从而使两个从动盘都有同样的轴向间隙。

中央弹簧离合器的特点之一是离合器分离时，压缩中央弹簧所需的力较小。这是因为压紧杠杆的内臂比外臂长得多。中央弹簧的压紧力是经过压紧杠杆放大后才传到压盘上，这样便可以用较软的弹簧而获得较大的压紧力。由于中央弹簧具有这一优点，所以在一些重型汽车上用得很多。为了获得尽可能大的杠杆比，太脱拉138型汽车离合器的三根压紧杠杆不是径向布置的，而是沿压盘内圆的切线方向布置。

中央弹簧离合器的另一个特点是中央弹簧的压紧力是可以调整的。从图10-4可知，调整环是借螺纹与离合器盖相连接的。因此，转动调整环，使之向前移动，平衡盘及支承销也被推向前移。此时，压紧杠杆以其外端与压盘的接触点为支点而转动，其内端便通过传动杆将分离轴承座向前推移，进一步压缩中央弹簧。

当从动盘的摩擦片磨损后，在接合状态下，压盘的轴向位置比磨损前略为前移。同时，分离轴承座也相应地向后移动一定距离。这就使压紧弹簧的工作长度增加，而使压紧力减小，从而使离合器所能传递的最大扭矩值也下降。由于中央弹簧离合器中央弹簧的压紧力是可以调整的，故通过调整，可以使压紧弹簧的工作长度恢复到原有的标准值。

另外，由于压紧弹簧不与压盘直接接触，因此可以避免压盘的热量直接传给压紧弹簧，所以压紧弹簧不致因过热，使其弹性受到影响。

太脱拉138型汽车离合器的中央弹簧是圆柱形的，其轴向尺寸较大，有时给布置带来困难。为了缩短轴向尺寸，有的中央弹簧采用矩形或圆柱形断面的锥形弹簧。

第二节 离合器的操纵机构

离合器的操纵机构包括由离合器踏板到分离轴承之间的全部零件。目前，汽车离合器广泛采用机械式、液压式、气压式及油气综合式操纵机构。

一、机械式操纵机构

机械式操纵机构由一组杆系组成。该机构的结构简单，工作可靠。但摩擦损失大，重量

大，车架或车身的变形影响其正常工作，在某些情况下（如远距离操纵），杆系布置比较困难。例如克拉斯256B型和佩尔利尼T20-203型汽车就是采用机械式操纵机构。

二、液压式操纵机构

液压式操纵机构由主缸、工作缸和管路系统组成。该机构摩擦阻力小，重量轻，布置方便，接合柔和，不受车架变形的影响。此种机构不仅广泛用于中、小型车辆上，并且在重型汽车上的应用也日益增多，例如尼桑TKL-20型汽车就是采用的液压式操纵机构。

（一）主缸

尼桑TKL-20型汽车操纵机构主缸的构造示于图10-5。主缸上部是储油箱2，缸体有补偿孔、进油孔与储油箱相通。缸体内装有活塞4。活塞中部较细，使活塞与主缸内腔形成环形油室。活塞两端装有皮碗15和密封圈16。活塞顶有沿圆周分布的小孔和阀片，回位弹簧14将皮碗15、阀片压向活塞，盖住小孔，形成单向阀并把活塞推向最右位置，使皮碗位于补偿孔与进油孔之间，两孔都开放。

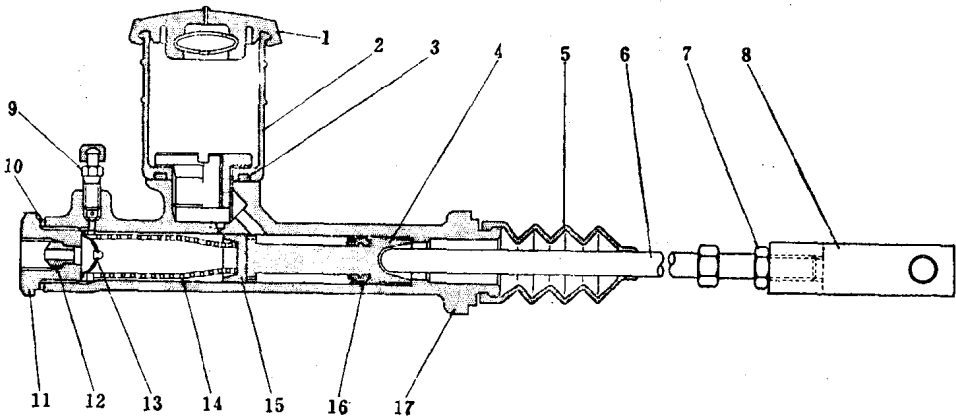


图10-5 尼桑 TKL-20型汽车操纵机构主缸

1-盖；2-储油箱；3-“O”形密封圈；4-活塞；5-防尘套；6-推杆；7-螺母；8-连接叉；9-放气螺钉；10-密封垫；11-出油管接头；12-管座；13-止回阀；14-弹簧；15-活塞皮碗；16-密封圈；17-缸体

（二）工作缸

尼桑TKL-20型汽车操纵机构工作缸的构造示于图10-6。工作缸内装有活塞4和皮碗3。为防止活塞自缸体内脱出，在缸体右端装有挡圈5。在缸体左端装有进油管接头与放气螺钉10。弹簧2用于消除活塞和推杆之间的间隙。

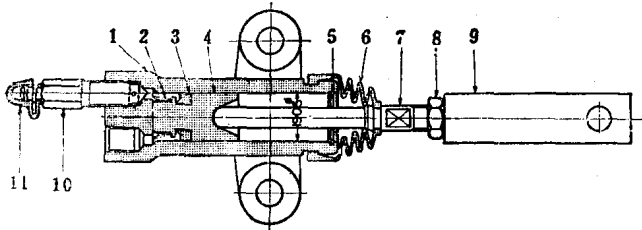


图10-6 尼桑TKL-20型汽车操纵机构工作缸

1-缸体；2-弹簧；3-皮碗；4-活塞；5-挡圈；6-防尘套；7-推杆；8-螺母；9-连接叉；10-放气螺钉；11-盖

当踩下离合器踏板时，通过主缸推杆6（图10-5）使主缸活塞4向左移动，弹簧14被压缩。当皮碗15将补偿孔关闭后，液压油经止回阀13被压入工作缸。在油压作用下，工作缸活塞被推向右移，推杆推动离合器分离机构，使离合器分离。

当放松离合器踏板时，液压油推开止回阀返回到主缸。由于油液在管路中流动有一定阻

力，流动较慢，使主缸活塞左面可能形成一定的真空度。在左右压力差作用下，少量油液经主缸上进油孔推开单向阀，由皮碗间隙中流到左面弥补真空，故主缸中总油量增加。待活塞完全回位，补偿孔开启后，多余的油又从补偿孔流回储油箱。当液压系统因漏油或因温度变化引起油液的体积变化时，则借补偿孔适时地使整个油路中油量得到适当的增减，以保证正常油压和液压系统工作的可靠性。

主缸和工作缸活塞直径均为 19.05 毫米，由于二者直径相等，故液压系统没有增力作用。为使操纵轻便，尼桑 TKL-20 型汽车离合器操纵系统中装设有机械式助力机构，其构造示于图10-7。该机构由助力弹簧 4、调整杆 2 和三角板总成 5 组成。助力弹簧一端挂在固定支点上，另一端挂在三角板的支点上，三角板可以绕支承轴转动。

离合器操纵时的特点是：刚踩下离合器踏板的一段行程时，由于压盘弹簧刚被压缩，弹力较小，故阻力较小，此时操纵比较省力。随着踏板行程的增加，压盘弹簧变形也随之增加，阻力也越大。所以，需要助力的是后一段行程。

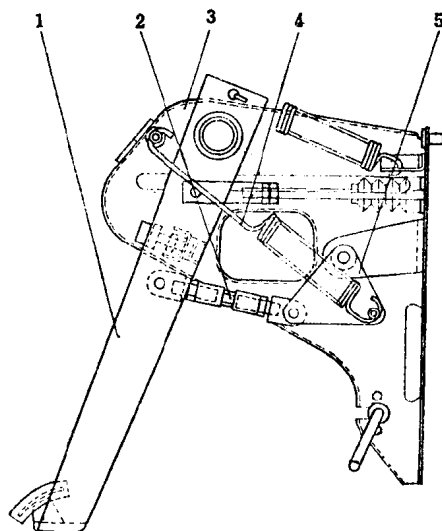


图10-7 机械式助力机构

当离合器踏板完全放松，离合器处于接合位置时，助力弹簧位于三角板支承轴的下方。当踩下离合器踏板时，通过调整杆 2 推动三角板绕支承轴逆时针转动。这时，助力弹簧被拉伸，阻抗三角板逆时针转动。离合器踏板下移至一定位置，三角板转过一定角度之后，则助力弹簧位于三角板支承轴的上方。此时，在助力弹簧张力的作用下，使三角板仍按逆时针方向转动。由于助力弹簧的张力对三角板支承轴力矩的方向与加于离合器踏板的力矩方向是一致的，故此时起助力作用。

三、气压式操纵机构

气压式操纵机构由控制阀、工作缸及管路系统等主要部分组成，它具有操纵轻便的突出优点。但必须保证具有随动作用，即工作缸活塞的推力与驾驶员施于踏板上的作用力应成比例，而与作用时间的长短无关。当气压式操纵机构失效时，应保证仍能由人力操纵。

气压式操纵机构的控制阀和工作缸可以分开安装（如北京BJ370型汽车），也可以合为一个整体（如贝利埃GLM10M3型和尤尼克2764、2766型汽车）。

（一）北京 BJ370 型汽车的气压式操纵机构

该机构由踏板 1、前拉杆 3、随动控制阀 4、后拉杆 5、拨叉轴摇臂 6、工作缸 7（助力缸）及管路等部分组成，如图10-8所示。

1. 随动控制阀

随动控制阀的作用是当踏下或放松离合器踏板时，控制进入工作缸压缩空气的气压，使其产生相应的助力作用。

随动控制阀由阀体摇臂组、活塞组及阀组等部分组成，其构造如图10-9所示。

（1）阀体摇臂组

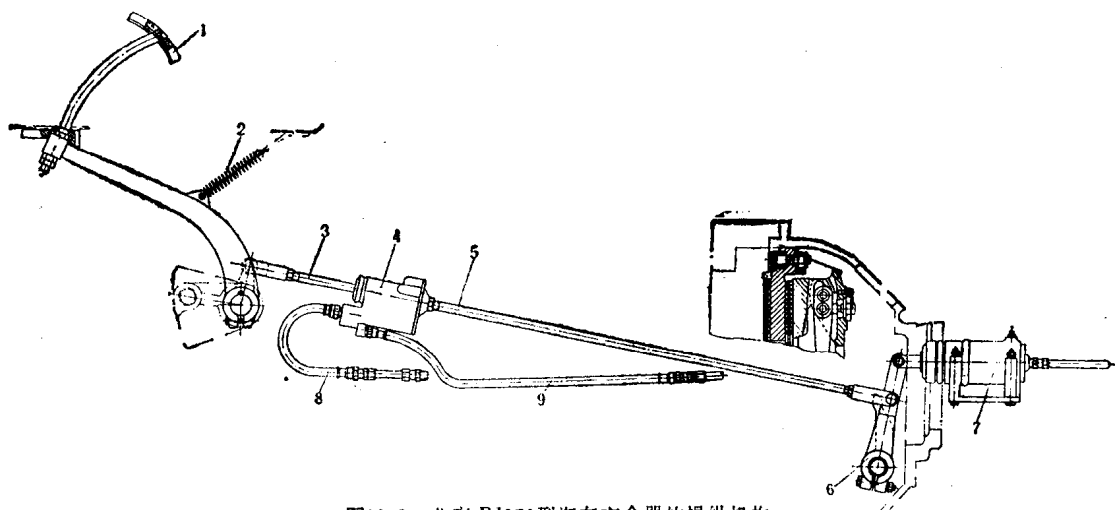


图10-8 北京 BJ370型汽车离合器的操纵机构

1-踏板；2-踏板回位弹簧；3-前拉杆；4-随动控制阀；5-后拉杆；6-拨叉轴摇臂；7-工作缸；8-进气管；9-“阀一缸”气管

该组由前盖22、阀体21、联动杆6、摇臂3及回位弹簧5等机件组成。前拉杆1用螺纹与前盖22连接，后拉杆11用螺纹与联动杆6连接。联动杆6前端的切槽与摇臂3上的联动杆销2作活动连接。摇臂3的上端支承于装在阀体21上的摇臂销4上，而下端与活塞组的压帽20靠紧。当前拉杆1或后拉杆11作相对轴向移动时，摇臂3即以联动杆销2或摇臂销4为支点转动。

(2) 活塞组

该组由活塞19、密封圈7、回位弹簧8及压帽20等机件组成。活塞19后端直径较小部分为空心的排气阀杆，其中段的环形切槽与阀体上的排气孔17的位置相对应，并开有四个均布的径向通孔。

活塞19在回位弹簧8的作用下，借压帽20靠紧于摇臂3下端的圆弧面上。当摇臂3转动时，活塞即在缸筒内作相应的轴向移动。

活塞19在回位弹簧8的作用下，借压帽20靠紧于摇臂3下端的圆弧面上。当摇臂3转动时，活塞即在缸筒内作相应的轴向移动。

(3) 阀组

该组由进气阀14、进气阀弹簧13和活塞上的排气阀杆等机件组成。进气阀14在弹簧13作用下紧贴于进气阀座15。控制阀不工作时，排气阀杆端面与进气阀14之间应有1.0~2.0毫米的正常工作间隙。这个间隙，可通过调整螺钉23来调整。

进气阀座15右腔用进气管与储气筒连接，而进气阀座15与活塞19之间的空腔则用气管与助力缸连通。

随动控制阀的工作情况如下。

(1) 离合器处于接合状态时

由于离合器踏板全部放松，控制阀的摇臂3在回位弹簧5的作用下，通过联动杆6使其

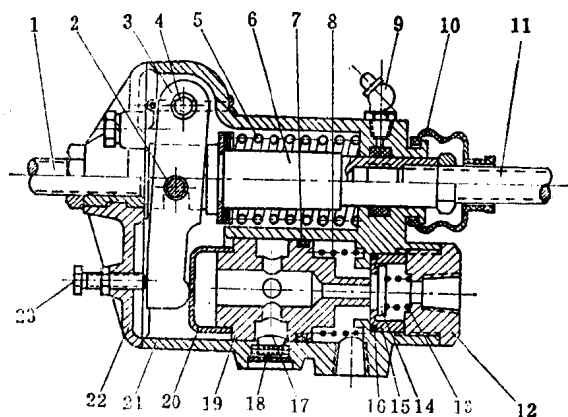


图10-9 随动控制阀

1-前拉杆；2-联动杆销；3-摇臂；4-摇臂销；5-回位弹簧；6-联动杆；7-密封圈；8-回位弹簧；9-黄油嘴；10-防尘罩；11-后拉杆；12-螺塞；13-进气阀弹簧；14-进气阀；15-进气阀座；16-密封圈；17-排气孔；18-滤芯；19-活塞；20-压帽；21-阀体；22-前盖；23-调整螺钉

紧靠在调整螺钉23上。活塞19在回位弹簧8作用下紧靠在摇臂3上。此时，进气阀14关闭，排气阀开启。工作缸工作腔室经开启的排气阀及排气孔17与大气相通，工作缸处于不工作位置。

(2) 离合器分离过程（踩下离合器踏板时）

若离合器踏板下移，起始，随动控制阀将作为一整体随同前拉杆，并同时带动后拉杆一起前移，直至离合器的分离轴承座与分离杠杆止推盘之间的间隙消除时为止。此时，离合器踏板移动的行程即为踏板的自由行程。

若离合器踏板继续下移，联动杆6因离合器压紧弹簧的张力较大而暂时停止前移。但阀体21却随同前拉杆继续前移，使摇臂3以联动杆销2为支点沿逆时针方向偏转，并推动活塞右移，直至将排气阀关闭。

若离合器踏板又继续下移，活塞将继续右移，排气阀杆将进气阀14推开，压缩空气即经进气阀14进入工作缸的工作腔室，完成其助力作用，使离合器分离。

(3) 离合器结合过程（离合器踏板放松时）

若放松离合器踏板，初始，后拉杆因工作缸内的气压作用而暂时不动。阀体却随同前拉杆右移而使摇臂以联动杆销为支点顺时针偏转。活塞在回位弹簧作用下，随同摇臂下端相应左移，使排气阀打开。工作缸工作腔室的压缩空气即排入大气，使离合器接合。

综上所述，离合器的分离与接合两个过程是靠助力缸内进入或排出压缩空气来完成的，离合器踏板只控制压缩空气的通道。为使离合器在接合与分离的过程中工作柔和，要求气压助力系统应具有随动作用，亦即工作缸活塞杆的推力应与驾驶员施于踏板的作用力成比例。当踏板位置保持一定时，工作缸活塞也应稳定在某一平衡位置。因此，我们应进一步分析随动控制阀的“进气—平衡”与“排气—平衡”工作过程。

(4) “进气—平衡”与“排气—平衡”工作过程

如上所述，当踩下离合器踏板时，排气阀关闭，进气阀开启，即进气过程。随着踏板的下移，阀体和后拉杆左移，离合器分离。如驾驶员将踏板保持在某一位置，此时，阀体则停止移动。由于进气阀仍开启，在助力缸活塞推力作用下，后拉杆继续左移。同时通过联动杆，使摇臂以摇臂销为支点顺时针方向偏转，而进气阀逐渐关闭。一旦进气阀关闭，进气过程即告结束。这时，因为进气阀和排气阀都关闭，工作缸内气压就不再继续增加而保持稳定。工作缸活塞杆推力与离合器压紧弹簧弹力处于相对平衡状态，此即可谓“进气—平衡”过程。若驾驶员将踏板再踩下一些，则施加于踏板的作用力必须克服控制阀活塞右腔中的气体压力，才能使活塞右移而重新打开进气阀，于是工作缸中气压又进一步提高，直至进气阀再度关闭，而达到新的平衡状态。此时，施加于踏板的作用力及工作缸中稳定的气压值都比先前大一些，这就是气压助力系统的随动作用。

反之，驾驶员若将踏板放松，进气阀关闭而排气阀开启，工作缸内压缩空气则排入大气。随着排气过程进行，工作缸内气压逐渐降低，离合器压紧弹簧逐渐伸长。若离合器踏板放松至某一位置不动，则离合器压紧弹簧伸长的同时，后拉杆仍后移，摇臂以摇臂轴为支点逆时针方向偏转，而逐渐关闭排气阀。一旦排气阀关闭，排气过程即告结束，离合器压紧弹簧张力与助力缸活塞推力则处于相对平衡状态，这个过程也叫“排气—平衡”过程。若踏板继续放松至某一位置，排气阀又将开启，继而重复上述平衡过程。显然，此时，工作缸内的稳定气压，以及传到离合器压紧弹簧上的压紧力均较原先为小。随着踏板位置的逐渐放松，工作缸中气压逐渐减小，以实现离合器柔和接合的要求。

另外，当气压助力系统发生故障时，仍可用人力操纵离合器，但驾驶员施于踏板的作用力将大为增加。

2. 工作缸

工作缸的构造如图 10-10 所示，它主要由缸体、活塞及推杆等部分组成。橡胶皮碗 11 用螺钉 14 及垫圈 15 固定于活塞 9 上，以密封工作缸工作腔室。支承于缸体 6 前端的导管 7 与活塞焊接。浸油毛毡圈 4 及 10 分别用来润滑导管 7 的外表面及缸体 6 的内壁。

推杆 3 用橡胶块 8 支承于导管 7 的内腔，其后端球面紧靠活塞 9 前端的内球面。

工作缸不工作时，工作缸工作腔室通过随动控制阀与大气相通。当压缩空气自随动控制阀进入工作缸工作腔室时，活塞即在气压作用下左移，完成其助力作用。

(二) 贝利埃 GLM10M3 型汽车气压助力器

贝利埃 GLM10M3 型汽车气压式操纵机构是将控制阀和工作缸合为一个整体，称为气压助力器。它具有结构紧凑，管路较少等优点。尤尼克 2764、2766 型汽车也是采用这种型式的操纵机构。气压助力器的构造示于图 10-11。

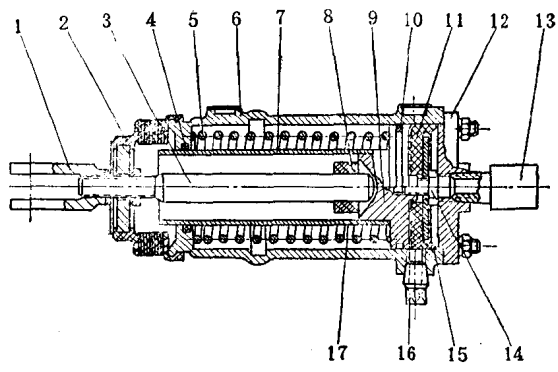


图 10-10 工作缸

- 1-连接叉；2-防尘罩；3-推杆；4-毛毡圈；5-回位弹簧；
- 6-缸体；7-导管；8-橡胶块；9-活塞；10-毛毡圈；11-橡胶皮碗；12-后盖；13-“缸—阀”气管接头；14-螺钉；15-垫圈；16-螺塞；17-通气孔

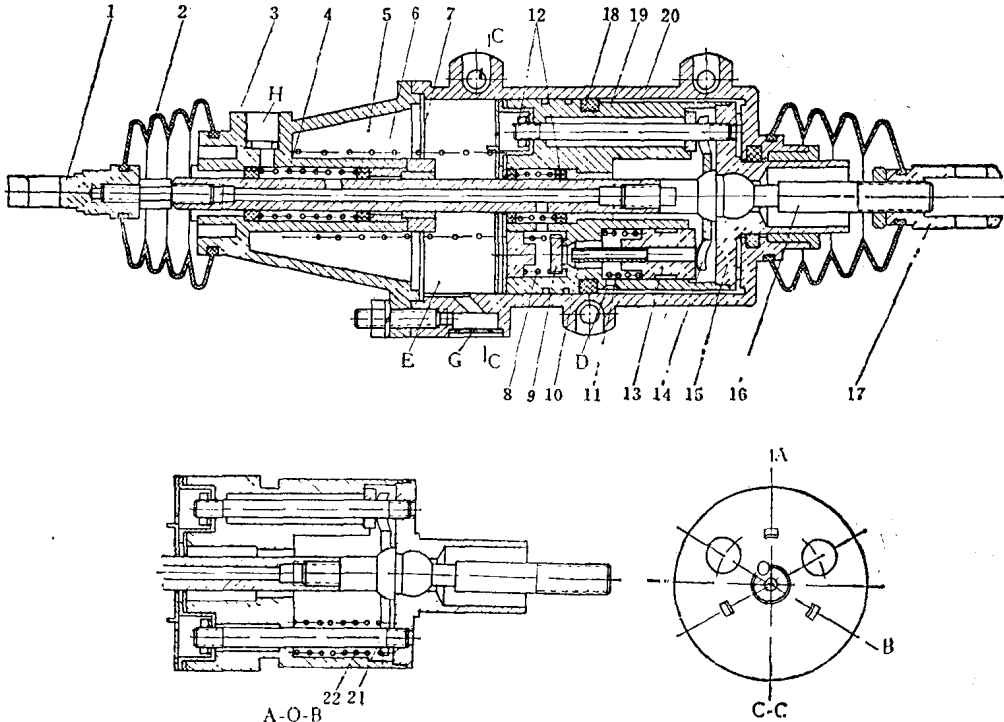


图 10-11 气压助力器

- 1-连接叉；2-防尘套；3-盖；4-弹簧；5-密封圈；6-空心拉杆；7-弹簧；8-弹簧；9-进气阀；10-排气阀杆；11-弹簧；12-密封圈；13-柱塞；14-钢片；15-推杆盘；16-拉杆；17-连接叉；18-密封环；19-活塞；20-缸体；21-螺杆；22-弹簧