



教育部职业教育与成人教育司推荐教材
中等职业学校汽车运用与维修专业教学用书

汽车运用与维修专业技能型紧缺人才培养培训教材

大型运输车辆底盘 构造与维修

主编 熊建国 主审 杨宏进 杨维和



人民交通出版社
China Communications Press

教育部职业教育与成人教育司推荐教材
中等职业学校汽车运用与维修专业教学用书

汽车运用与维修专业技能型紧缺人才培养培训教材

Daxing Yunshu Cheliang Dipan Gouzao Yu Weixiu

大型运输车辆底盘构造与维修

主编 熊建国
主审 杨宏进
杨维和

人民交通出版社

内 容 提 要

本书是教育部职业教育与成人教育推荐教材,也是汽车运用与维修专业技能型紧缺人才培养培训教材。由交通职业教育教学指导委员会汽车运用与维修学科委员会根据教育部颁布的《中等职业院校汽车运用与维修专业领域技能型紧缺人才培养培训指导方案》以及交通行业职业技能规范和技术工人等级标准组织编写。

本书是汽车运用与维修专业大型运输车辆维修技术专门化方向的一门主干专业课程。本课程是在学习了《汽车底盘构造与维修》课程的基础上,进一步学习和掌握大型运输车辆底盘的结构特点、工作原理、维护和修理方法。本课程讲授国产和进口典型的大型运输车辆底盘的构造、工作原理、维护、修理、常见故障诊断与排除等知识。

通过本课程的学习,学生应掌握大型运输车辆的维护和修理方法,使学生具有维护和修理大型运输车辆底盘的基本能力。

本书可作为中等职业教育汽车运用与维修专业汽车大型运输车辆方向的教学用书,也可供汽车维修人员及大专院校的学生学习参考。

图书在版编目(CIP)数据

大型运输车辆底盘构造与维修/熊建国主编. —北京:
人民交通出版社, 2005. 12

高职教材

ISBN 7-114-05860-8

I. 大… II. 熊… III. ①重型载重汽车-底盘-
构造-高等学校:技术学校-教材 ②重型载重汽车-底
盘-维修-高等学校:技术学校-教材 IV. U469.2

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2005)第 144862 号

书 名:大型运输车辆底盘构造与维修

著 作 者:熊建国

责任编辑:钟 伟

出版发行:人民交通出版社

地 址:(100011)北京市朝阳区安定门外外馆斜街3号

网 址:<http://www.ccpres.com.cn>

销售电话:(010)85285838, 85285995

总 经 销:北京中交盛世书刊有限公司

经 销:各地新华书店

印 刷:北京牛山世兴印刷厂

开 本:787×1092 1/16

印 张:11

字 数:198 千

版 次:2006 年 1 月第 1 版

印 次:2006 年 1 月第 1 次印刷

书 号:ISBN 7-114-05860-8

印 数:0001—3000 册

定 价:14.00 元

(如有印刷、装订质量问题的图书由本社负责调换)

交通职业教育教学指导委员会
汽车运用与维修学科委员会

主任委员：魏庆曜

副主任委员：张尔利 汤定国

委员：唐 好 刘 锐 周建平 颜培钦 李富仓

解福泉 杨维和 屠卫星 黄晓敏 刘振楼

彭运钧 陈文华 崔选盟 崔振民 金朝勇

秘 书：吴玉基 秦兴顺

前言 QIANYAN

为深入贯彻《国务院关于大力推进职业教育改革与发展的决定》以及教育部等六部委《关于实施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的通知》精神,全面实施《2003—2007年教育振兴行动计划》中提出的“职业教育与培训创新工程”,积极推进课程改革和教材建设,为职业教育教学和培训提供更加丰富、多样和实用的教材,更好地满足职业教育改革与发展的需要。交通职业教育教学指导委员会汽车运用与维修学科委员会组织全国交通职业院校的专业教师,按照教育部颁布的《中等职业学校汽车运用与维修专业领域技能型紧缺人才培养培训指导方案》的要求,编写了教育部职业教育与成人教育司推荐教材,供中等职业学校汽车运用与维修专业教学使用。

本系列教材符合国家对技能型紧缺人才培养培训工作的要求,注重以就业为导向,以能力为本位,面向市场、面向社会,为经济结构调整和科技进步服务的原则,体现了职业教育的特色,满足了高素质的中、初级汽车专业实用人才培养的需要。

本系列教材在组织编写过程中,认真总结了全国交通职业院校多年来的专业教学经验,注意吸收发达国家先进的职教理念和方法,形成了以下特色:

1. 以《汽车电工与电子基础》、《汽车机械基础》、《汽车发动机构造与维修》、《汽车底盘构造与维修》、《汽车电气设备构造与维修》、《汽车维修质量检验》六门课程搭建专业基本能力平台,以若干专门化适应各地各校的实际需求;

2. 打破了教材传统的章节体例,以专项能力培养为单元确定知识目标 and 能力目标,使培养过程实现“知行合一”;

3. 在内容的选择上,注重汽车后市场职业岗位对人才的知识、能力要求,力求与相应的职业资格标准衔接,并较多地反映了新知识、新技术、新工艺、新方法、新材料的内容。

《大型运输车辆底盘构造与维修》是汽车运用与维修专业领域

技能型紧缺人才培养培训大型运输车辆专门化方向主干课程之一,内容包括:国产和进口典型的大型运输车辆底盘的构造、工作原理、维护、修理、常见故障诊断与排除等知识。

参加本书编写工作的有:青海交通职业技术学院熊建国(编写第二单元)、赵建宁(编写第一、第六单元)、李富香(编写第三、第四单元)、李恒宾(编写第五单元),青海东风煜展汽车销售公司的江启明参与了第二、第三、第四单元故障诊断和维修部分的编写工作。

全书由熊建国担任主编,云南交通职业技术学院杨宏进、杨维和担任主审。

限于编者经历和水平,教材内容难以覆盖全国各地的实际情况,希望各教学单位在积极选用和推广本系列教材的同时,注重总结经验,及时提出修改意见和建议,以便再版修订时改正。

交通职业教育教学指导委员会

汽车运用与维修学科委员会

二〇〇五年十一月

目 录 MULU

单元一 大型运输车辆底盘概述	1
1 大型运输车辆底盘的组成	1
1.1 大型运输车辆传动系	1
1.2 大型运输车辆行驶系	2
1.3 大型运输车辆转向系	2
1.4 大型运输车辆制动系	2
1.5 大型自卸车辆举升系统	3
2 大型运输车辆底盘传动系的布置形式	3
2.1 发动机前置后轮驱动	3
2.2 发动机后置后轮驱动	4
单元二 大型运输车辆传动系的构造与维修	6
1 离合器的构造及工作原理	6
1.1 双片多簧式离合器	6
1.2 中央弹簧离合器	8
1.3 斜置弹簧离合器	10
1.4 离合器的操纵机构	11
2 离合器的故障诊断与维修	15
2.1 离合器的常见故障及排除方法	15
2.2 离合器总成维修	18
2.3 离合器操纵机构的维修	20
2.4 中央弹簧离合器的调整	21
2.5 离合器的维护	22
3 变速器的构造	22
3.1 变速器的变速传动机构	22
3.2 变速器操纵机构	29
4 变速器的故障诊断与维修	32
4.1 变速器的常见故障及排除方法	32
4.2 组合式变速器的常见故障诊断	35

4.3	变速器总成的检修	38
4.4	变速器的维护	41
5	万向传动装置的构造	41
5.1	十字轴式刚性万向节	43
5.2	传动轴	43
5.3	中间支承	44
6	万向传动装置的故障诊断与维修	46
6.1	万向传动装置的常见故障及排除方法	46
6.2	万向传动装置的检修	47
6.3	万向传动装置的装配与调整	49
6.4	万向传动装置的维护	49
7	驱动桥	50
7.1	主减速器	50
7.2	差速器	54
8	驱动桥的故障诊断与维修	59
8.1	驱动桥的常见故障及排除方法	59
8.2	驱动桥主要零件的检修	61
8.3	驱动桥的维护	63
单元三 大型运输车辆行驶系的构造与维修		68
1	车架、车桥、车轮	69
1.1	车架	69
1.2	车桥	70
1.3	车轮	74
2	悬架	76
2.1	概述	76
2.2	悬架的基本组成	76
3	电子控制悬架系统	83
3.1	概述	83

3.2 空气悬架的气路系统	84
4 行驶系故障诊断与排除	89
4.1 行驶系常见故障及排除方法	89
4.2 行驶系的调整与维修	92
单元四 大型运输车辆转向系的构造与维修	96
1 动力转向系的构造	96
1.1 概述	96
1.2 动力转向系基本结构	96
1.3 动力转向的特点	102
2 动力转向系的故障诊断与检修	103
2.1 动力转向系常见故障及排除方法	103
2.2 动力转向系的调整与维修	105
单元五 大型运输车辆制动系的构造与维修	113
1 概述	113
2 制动器的构造和制动传动装置	114
2.1 制动器的构造	114
2.2 制动传动装置	115
2.3 主要总成的构造和工作情况	117
3 辅助制动装置	123
3.1 排气制动装置	123
3.2 电磁缓速器	124
3.3 液压缓速器	127
4 车轮防抱死制动装置 ABS	130
4.1 ABS 的构成	130
4.2 ABS 的特点	130
4.3 大型客车 ABS 的基本组成	131
4.4 轮胎和路面的附着力	131
4.5 客车 ABS 的工作原理	131

5 制动系的故障诊断与检修	142
5.1 制动器与制动驱动机构的故障诊断	142
5.2 制动系的检修	144
单元六 大型自卸车辆举升系统的构造与维修	147
1 大型自卸车辆举升系统主要总成的构造与工作原理 ...	147
1.1 举升系统的组成与工作原理	147
1.2 举升系统的主要总成	149
1.3 举升系统工作过程	155
2 大型自卸车辆举升系统的故障诊断与维护	156
2.1 举升系统的故障诊断与排除	156
2.2 大型自卸车辆举升系统的维护	157
2.3 大型自卸车辆举升系统主要总成的维修	157
2.4 举升系统的安装与调试	159
参考文献	165



单元一 大型运输车辆底盘概述

学习目标

知识目标

1. 叙述大型运输车辆底盘的组成;
2. 叙述大型运输车辆底盘传动系的布置形式和各自特点。

技能目标

1. 会分析典型大型运输车辆底盘的组成;
2. 能对典型的大型运输车辆底盘传动系的布置形式有一定认识。

1 大型运输车辆底盘的组成

大型运输车辆底盘是接受发动机的动力,使车辆运动并按驾驶员的操作而正常行驶的部件。

1.1 大型运输车辆传动系

大型运输车辆传动系的功用是将发动机的动力传给驱动车轮。传动系主要包括离合器、变速器、万向传动装置、主减速器及差速器、半轴等部分。

大型运输车辆传动系

按用途及吨位不同,大型运输车辆的传动系统有着多种不同的形式。但主要分为两类:机械式传动系统、液力机械式传动系统。

机械式传动系统由于具有结构简单、制造容易、使用可靠和传动效率高等优点,因此在大型运输车辆上被广泛采用。

随着大型运输车辆装载质量的增加,大型离合器和变速器的旋转质量比较大,将使换档困难。换档时踩下离合器踏板,换档时间长,变速器齿轮有强烈的撞击声;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。故对吨位较大的大型运输车辆,机械式传动系统难以满足使用要求,因此液力机械式传动系统被广泛采用。

液力机械式传动系统装有液力变矩器,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转矩比,使驾驶操作简便。液力变矩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。目前,



吨位较大的大型运输车辆一般多采用液力机械式传动系统。

1.2 大型运输车辆行驶系

大型运输车辆行驶系

大型运输车辆行驶系的功用是使汽车各总成及部件安装在适当的位置,对全车起支撑作用,以保证汽车正常行驶。行驶系主要包括车架、车桥、车轮、悬架等部分。

近年来为了适应道路条件和装载条件,提高整车的平顺性以及轮胎的使用寿命,缓解驾驶员的疲劳,大型运输车辆行驶系广泛采用了油气悬架和空气悬架。大型运输车辆行驶系在车架、车桥与车轮的构造上与普通汽车的有所不同。

1.3 大型运输车辆转向系

大型运输车辆转向系

大型运输车辆转向系的功用是用来改变汽车的行驶方向和保持汽车直线行驶的。普通汽车的转向系由转向操纵机构、转向器、转向传动机构组成。大型运输车辆,由于转向阻力很大,为使转向轻便,一般均采用动力转向系统。

动力转向系统是以发动机输出的动力为能源来增大驾驶员操纵转向轮转向的力量。这样,使转向操纵十分省力,提高了汽车行驶的安全性。

1.4 大型运输车辆制动系

大型运输车辆制动系

大型运输车辆制动系的功用是用来迫使汽车减速或停车,控制下坡时的车速,并保持汽车能停放在斜坡上。汽车具有良好的制动性能对保证安全行车和提高运输生产率起着极其重要的作用。制动系包括前轮制动器、后轮制动器以及控制装置、供能装置和传动装置。

普通汽车的制动系是由汽车行驶中暂时降低车速直至停车的行车制动装置和汽车停驶后,仍能保持在原位,特别是在坡道上原地停住的驻车制动装置两套独立系统组成。

大型运输车辆由于吨位大,行驶时车辆的惯性也大,需要的制动力也就大;同时由于其特殊的使用条件,对汽车制动性能的要求与普通汽车有所不同。大型运输车辆除装有行车制动、驻车制动装置外,一般还装设有紧急制动和安全制动装置。紧急制动是在行车制动失效时,作为紧急制动之用。安全制动是当制动系气压不足时起制动作用,使车辆无法行驶。大型运输车辆的制动系还增设有各种不同形式的辅助制动装置,如排气制动、液力减速、电力减速等辅助制动装置,以减轻常用的行车制动装置的负担。

为确保汽车行驶安全并且操纵轻便省力,大型运输车辆

一般均采用气压式制动传动机构、气液综合式制动传动机构，制动管路采用双管路系统。

汽车在制动过程中，作用于车轮上有效制动力的最大值受轮胎与路面间附着力的限制。如有效制动力等于附着力，车轮将停止转动而产生滑移。此时，汽车行驶操纵稳定性将受到破坏。如前轮抱死，则前轮对侧向力失去抵抗能力，汽车转向将失去控制；如后轮抱死，由于后轮丧失承受侧向力的能力，后轮则侧滑而发生甩尾现象。有的大型运输车辆已装用了在任何情况下制动时，都能避免车轮抱死的电子控制防抱死装置。

1.5 大型自卸车辆举升系统

大型自卸车辆举升系统的功用是举起车厢倾卸货物，而车厢的下降是依靠车厢的质量。

目前，在大型自卸车上，广泛采用气控液压举升系统，举升系统一般由举升油泵、举升缸、举升油箱、操纵与控制阀、油的管路和车厢等组成。

2 大型运输车辆底盘传动系的布置形式

大型运输车辆底盘传动系的布置形式与发动机相对于各总成的位置有关，一般主要采用发动机前置后轮驱动和发动机后置后轮驱动。

2.1 发动机前置后轮驱动

如图 1-1 所示，发动机的动力经离合器、变速器、万向节、

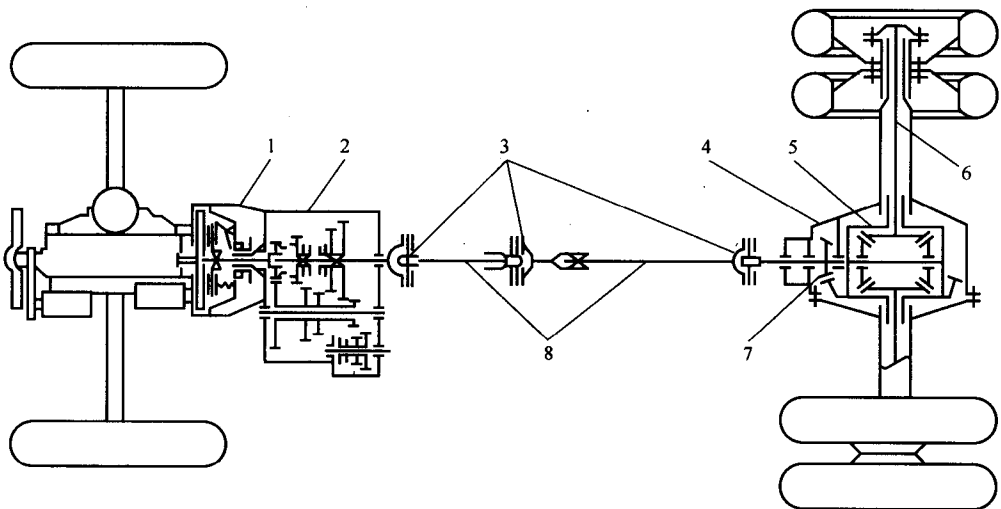


图 1-1 发动机前置、后轮驱动汽车的传动系组成
1-离合器；2-变速器；3-万向节；4-驱动桥壳；5-差速器；6-半轴；7-主减速器；8-传动轴

传动轴、驱动桥、半轴,最后传给后驱动车轮,使汽车行驶。这是传统的布置形式,大多数货车和部分大型客车采用这种形式。

2.2 发动机后置后轮驱动

如图 1-2 所示,发动机的动力经离合器、变速器、角传动装置、万向传动装置、驱动桥,驱动车轮使汽车行驶。这种布置形式具有室内噪声小、空间利用率高等优点,因此主要采用在大型客车上。

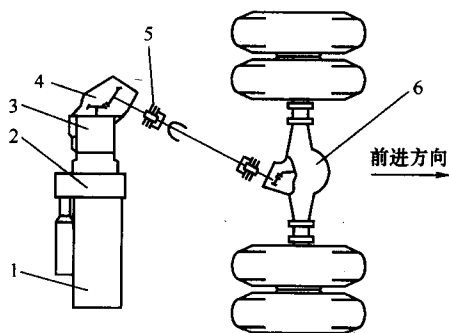


图 1-2 发动机后置、后轮驱动的大型客车传动系示意图

1-发动机;2-离合器;3-变速器;4-角传动装置;5-万向传动装置;6-驱动桥

思考与练习

一、选择题

1. 大型运输车辆行驶系主要包括车架、车桥、车轮、() 等部分。
A. 车身 B. 悬架 C. 变速器
2. 大型自卸车辆上,举升系统一般由举升油泵、()、举升油箱、操纵与控制阀、油的管路和车厢等组成。
A. 举升缸 B. 举升活塞 C. 举升推杆
3. 大型运输车辆的传动系统有着多种不同的形式。但主要分为两类:机械式传动系统、()。
A. 静液式传动系统
B. 液力机械式传动系统
C. 电力传动式系统
4. 为使大型运输车辆制动更可靠,制动管路采用 () 制动装置。
A. 单管路 B. 双管路 C. A 和 B 两者均可

5. 有的大型运输车辆已装用了在任何情况下制动时,都能避免车轮抱死的()装置。

A. 电子控制防抱死

B. 排气制动

C. 电力减速

二、判断题

1. 大型运输车辆由发动机、底盘、点火系和车身等4个基本部分组成。 ()

2. 一般大型运输车辆的传动系主要是由离合器、变速器、万向节、传动轴和驱动桥等组成。 ()

3. 大型运输车辆,由于转向阻力很大,为使转向轻便,一般均采用动力转向系统。 ()

4. 大型自卸车辆举升系统的功用是举起车厢倾卸货物,而车厢的下降是依靠车厢的质量。 ()

5. 发动机前置、后轮驱动能够充分利用车箱面积。 ()

三、简答题

1. 简述大型运输车辆底盘的组成及功用。

2. 大型运输车辆底盘传动系的布置形式主要有哪几种?各有何特点?

单元二 大型运输车辆传动系的构造与维修

学习目标

知识目标

1. 叙述大型运输车辆传动系各总成的构造及工作原理;
2. 叙述大型运输车辆传动系各总成常见故障及排除方法;
3. 叙述大型运输车辆传动系各总成主要零件的检修;
4. 叙述大型运输车辆传动系各总成的维护与调整。

能力目标

1. 会分析大型运输车辆传动系各总成的构造;
2. 会做大型运输车辆传动系各总成的维护与调整;
3. 会做大型运输车辆传动系各总成主要零件的检修;
4. 能解决大型运输车辆传动系各总成常见故障的排除。

1 离合器的构造及工作原理

离合器位于发动机与变速器之间,是汽车传动系中直接与发动机相联系的总成。其功用主要有:保证汽车平稳起步;便于换挡;防止传动系过载。

汽车离合器的种类较多,但大型运输车辆主要采用双片多簧式、中央弹簧式、斜置弹簧式等。

1.1 双片多簧式离合器

双片多簧式离合器

图 2-1 所示为大型运输车辆双片多簧式离合器。其主动部分由飞轮 8、离合器盖 16、压盘 6 和中间压盘 7 组成,离合器盖由铸铁制成并用螺钉装于飞轮后端,压盘后端的外缘制有 4 个凸耳,并伸入离合器盖对应的 4 个切槽中,用来传递离合器盖至压盘的转矩。中间压盘的外缘上有 4 个缺口,飞轮上的 4 个定位块 1 即嵌装在这 4 个缺口中,用以传递飞轮至中间压盘的转矩,同时还起导向和定心作用。这种传动方式与前述传动片传动方式相比传动更可靠,但对传动件接触部分的尺寸和位置精度要求较高,且由于存在传动间隙,在离合



器分离和接合过程中,传动件摩擦和磨损大,磨损后冲击噪声大,并使导向、定心性能变坏。从动部分的2个从动盘3和4分别被夹在飞轮8与中间压盘7、中间压盘与压盘6之间,并由12个沿圆周分布的压紧弹簧15压紧,使离合器处于接合状态。这样,发动机的转矩便可经4个摩擦面传给从动轴。

双片离合器有2个压盘和2个从动盘,摩擦面增加到4个。与单片离合器相比,在其他因素相同时,能传递较大的转矩,可以满足大型运输车辆的要求。同时,由于摩擦片数增多,接合较为柔和。

中间压盘不能像压盘一样由分离杠杆直接拉动分离。为保证主、从动部分彻底分离,需设中间压盘的分离装置。该离合器采用弹簧——限位螺钉满足这一要求。离合器分离时,4根分离杠杆5绕支承销9上的支点转动并将压盘拉向后方,而中间压盘则被装在它和飞轮之间的分离弹簧2推向后,使前从动盘4分离,同时为了防止中间压盘后移过多将后从动盘3夹紧,在离合器盖上装有4个限位螺钉17,用以限制中间压盘的行程。限位螺钉的轴向位置可以调整。

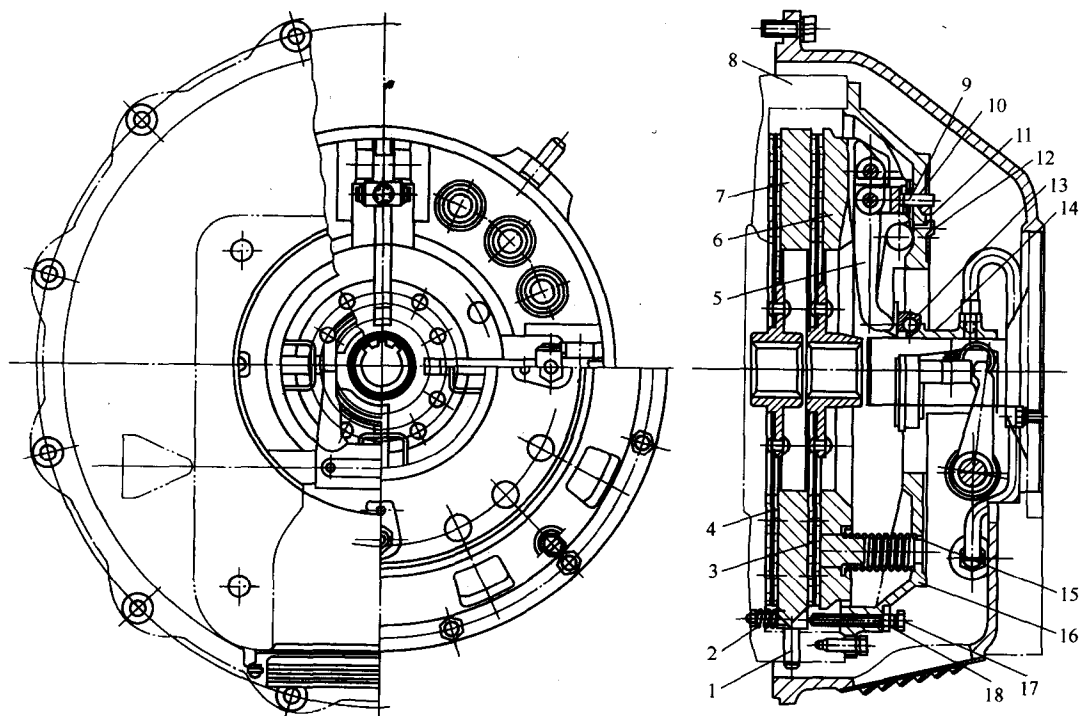


图2-1 双片多簧式离合器

1-定位块;2-分离弹簧;3、4-从动盘;5-分离杠杆;6-压盘;7-中间压盘;8-飞轮;9-支承销;10-调整螺母;11-压片;12-锁紧螺钉;13-分离轴承;14-分离套筒;15-压紧弹簧;16-离合器盖;17-限位螺钉;18-锁紧螺母