

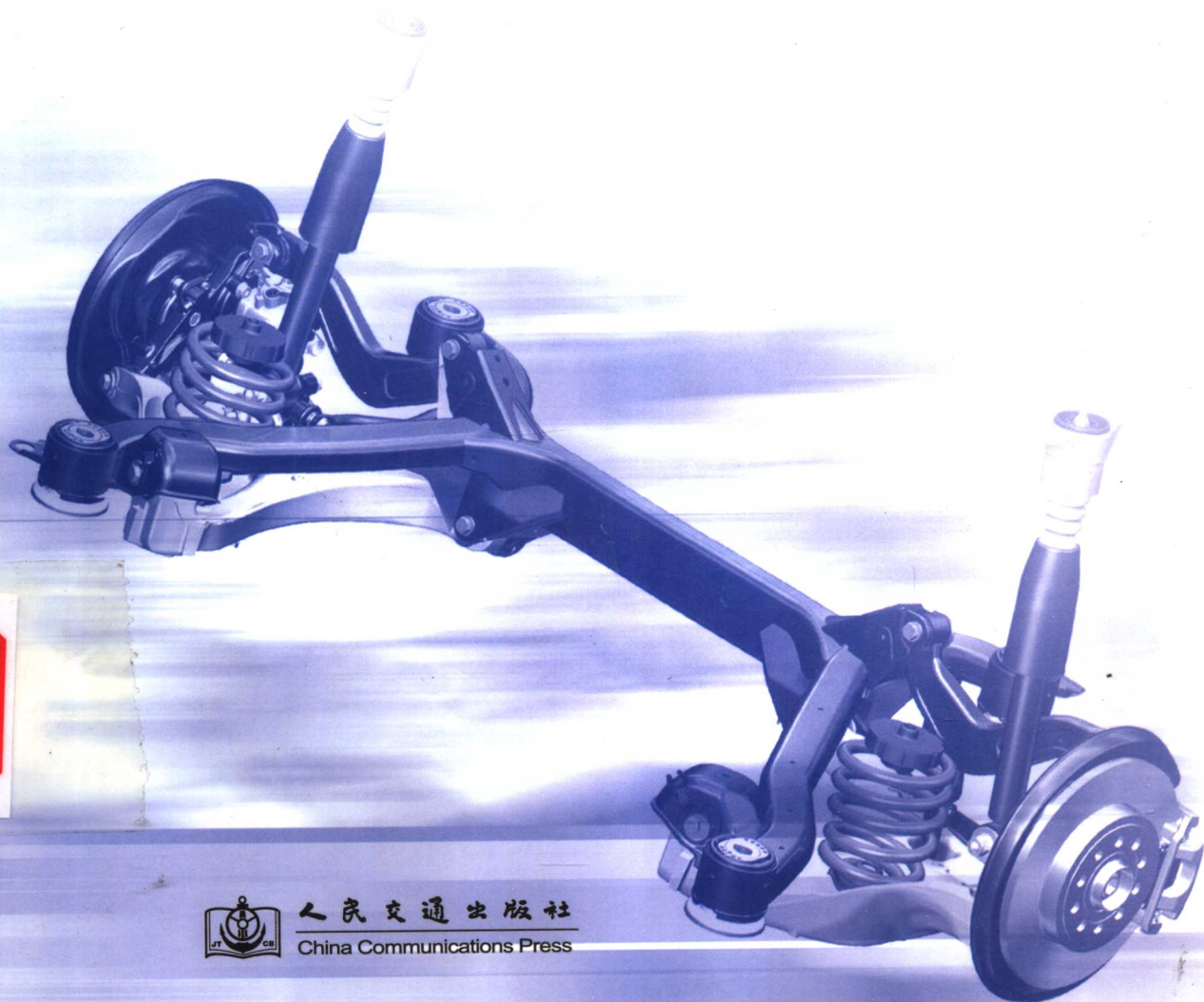


教育部职业教育与成人教育司推荐教材
中等职业学校汽车运用与维修专业教学用书

汽车运用与维修专业技能型紧缺人才培养培训教材

汽车底盘构造与维修

主编 周林福 主审 杨宏进 吴玉基



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

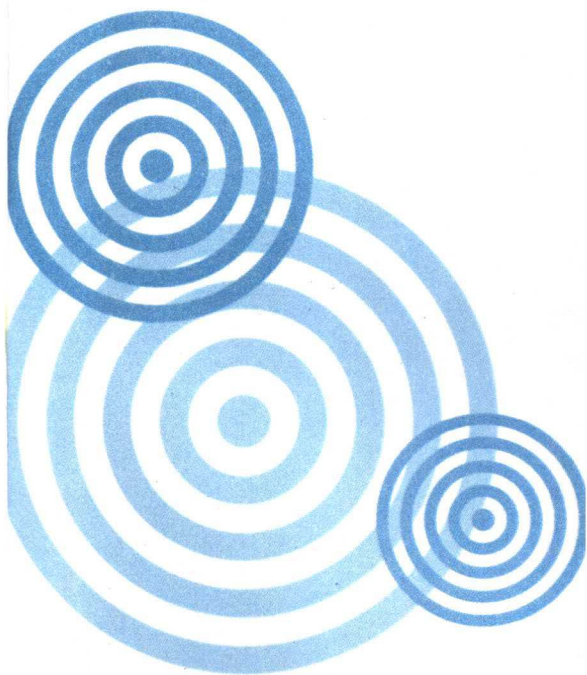
Qiche Dipan Gouzao Yu Weixiu

汽车底盘构造与维修

主编 周林福

主审 杨宏进

吴玉基



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司推荐教材,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而成。

本书通过对现代汽车底盘典型实例的分析,系统阐述了现代汽车底盘的构造和工作原理,汽车底盘及其总成的拆装、维护、检修方法,常见故障的原因以及诊断和排除方法。全书分十个单元,包括汽车传动系概述、离合器、手动变速器、自动变速器、万向传动装置、驱动桥、汽车行驶系、汽车转向系、汽车制动系和汽车维修工艺。

本书是中等职业教育国家规划教材,教材内容取材于生产实际,是中等职业学校汽车运用与维修专业教学用书,也可供汽车维修技术人员参考。

图书在版编目(CIP)数据

汽车底盘构造与维修 / 周林福主编. —北京: 人民交通出版社, 2005. 8

ISBN 7-114-05561-7

I. 汽... II. 周... III. ①汽车-底盘-结构②汽车-底盘-车辆修理 IV. U472.41

中国版本图书馆CIP数据核字(2005)第045344号

书 名: 汽车底盘构造与维修

著 作 者: 周林福

责任编辑: 钱悦良

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: 中国电影出版社印刷厂

开 本: 787×1092 1/16

印 张: 36

字 数: 674 千

版 次: 2005年7月第1版

印 次: 2005年7月第1版第1次印刷

书 号: ISBN 7-114-05561-7

印 数: 0001~5000 册

定 价: 56.00 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》的要求,编写了教育部职业教育与成人教育司推荐教材,供中等职业院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和能力目标,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。

《汽车底盘构造与维修》是汽车运用与维修专业领域技能型紧缺人才培养培训核心课程之一,内容包括:汽车传动系概述、离合器、手动变速器、自动变速器、万向传动装置、驱动桥、汽车行驶

系、汽车转向系、汽车制动系和汽车维修工艺。为便于教师教学和学生自学,本书在编排中做到每单元前有学习目标,单元后有思考与练习题,利于教师在教学中把握重点、难点,便于学生复习和巩固所学知识。本教材在内容选材上,紧扣培养目标,以职业岗位能力为主线,准确定位理论知识结构和专业技能要求,突出实用性、实践性和针对性,减少与运用和修理无关的理论描述,突出结构、总成装配关系、装配尺寸、维护、修理等讲述,以模块形成将结构和维修有机组合在一起,方便学生掌握总成的专项维修技能。本教材插图精确清晰,减少复杂的装配图,尽量采用轴测图、实拍数码图等易看清、看懂结构和装配关系的图形。本教材以国内制造先进的,批量大的,使用地区多的,有代表性的汽车作为讲述的基本车型,讲述先进的维修技术,力争做到所介绍汽车的先进结构与国内汽车发展保持同步,而在维修技术特别是先进仪器设备上比国内维修企业现状略有领先。本教材编写时注意考虑多种信息传播方式的教学要求,为课堂讲授、多媒体教学、现场演示、实训操作教学等多种信息传播方式提供了坚实的基础。

本书由四川交通职业技术学院周林福担任主编,云南交通职业技术学院杨宏进、北京市交通学校吴玉基担任主审。参编人员有:四川交通职业技术学院周林福(编写单元一、二、六),四川交通职业技术学院封建国(编写单元九、十),四川交通职业技术学院张性伟(编写单元三、四),四川交通职业技术学院祝勇(编写单元七),四川交通职业技术学院方文(编写单元八),四川交通职业技术学院张江红(编写单元五)。

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

二〇〇五年三月

目 录 MULU

单元一 汽车传动系概述	1
1 传动系的功用与组成	1
1.1 传动系的功用与类型	1
1.2 传动系的组成	1
2 传动系的布置形式	3
2.1 汽车的驱动形式	3
2.2 传动系的布置形式	3
单元二 离合器	7
1 概述	7
1.1 离合器的功用、要求和类型	7
1.2 摩擦式离合器的工作原理	9
1.3 离合器的自由间隙和离合器踏板的自由行程	11
2 典型离合器构造	11
2.1 膜片弹簧式离合器	11
2.2 周布弹簧式离合器	16
2.3 中央弹簧式离合器	17
3 离合器操纵机构	19
3.1 机械式操纵机构	19
3.2 液压式操纵机构	20
3.3 弹簧助力式操纵机构	22
4 离合器维修	24
4.1 离合器技术状况的变化	24
4.2 离合器的维修	24
4.3 离合器操纵机构的维修	28
5 离合器故障诊断	30
5.1 离合器打滑	30
5.2 离合器分离不彻底	32
5.3 离合器接合不平顺	32

5.4 离合器异响	33
单元三 手动变速器	36
1 概述	36
1.1 变速器的功用	36
1.2 变速器的分类	37
1.3 普通齿轮式变速器的工作原理	38
2 普通齿轮变速器的变速传动机构	40
2.1 三轴式变速器	40
2.2 两轴式变速器	43
2.3 同步器	50
3 变速器的操纵机构	56
3.1 功用、要求及类型	56
3.2 变速器操纵机构的构造	58
4 分动器	63
4.1 分动器的功用	63
4.2 分动器的构造	63
5 手动变速器的维修	68
5.1 手动变速器技术状况的变化	68
5.2 手动变速器的维护	68
5.3 手动变速器主要零件的检修	69
5.4 变速器的装配与调整	71
5.5 变速器的磨合与试验	72
6 手动变速器的故障诊断	72
6.1 掉档(又称自动脱档)	73
6.2 乱档	73
6.3 挂档困难	74
6.4 变速器异响	75
6.5 变速器漏油	76

单元四 自动变速器	79
1 概述	79
1.1 自动变速器组成	80
1.2 自动变速器的分类	83
2 液力传动装置	84
2.1 液力偶合器	84
2.2 液力变矩器	87
3 机械传动装置	96
3.1 辛普森行星齿轮系统的结构	96
3.2 其他行星齿轮机构	111
3.3 换档执行元件的结构和工作原理	123
4 自动变速器的控制系统	129
4.1 液压控制系统	129
4.2 电子控制系统	161
5 自动变速器的检修	181
5.1 自动变速器的常规检查	181
5.2 自动变速器的基本检查与调整	184
5.3 自动变速器的试验	190
5.4 自动变速器零件的检修	197
6 自动变速器的故障诊断	205
6.1 故障诊断原则	206
6.2 诊断前的准备工作	207
6.3 电控自动变速器常见故障部位	207
单元五 万向传动装置	211
1 概述	211
1.1 万向传动装置的功用与组成	211
1.2 万向传动装置在汽车上的应用	211
2 万向节	213

2.1	万向节的功用与类型	213
2.2	十字轴刚性万向节	213
2.3	准等角速万向节和等角速万向节	216
3	传动轴与中间支承	220
3.1	传动轴	220
3.2	中间支承	222
3.3	断开式驱动桥的万向传动装置	225
4	万向传动装置维修	225
4.1	万向传动装置技术状况的变化	225
4.2	万向传动装置的维护	225
4.3	万向传动装置的检修	226
4.4	万向传动装置的装配	227
5	万向传动装置故障诊断	228
5.1	传动轴动不平衡	228
5.2	万向节松旷	229
5.3	中间支承松旷	229
5.4	万向节和伸缩叉响	230
5.5	传动轴异响	230
单元六 驱动桥		232
1	概述	232
1.1	驱动桥的功用与组成	232
1.2	驱动桥的类型	232
2	主减速器	233
2.1	主减速器的功用、类型	233
2.2	主减速器的构造与工作原理	234
3	差速器	239
3.1	差速器的功用、类型	239
3.2	普通齿轮式差速器构造及工作原理	240

3.3 防滑差速器	243
4 半轴与桥壳	245
4.1 半轴	245
4.2 桥壳	246
5 驱动桥维修	249
5.1 驱动桥技术状况的变化	249
5.2 驱动桥的维护	249
5.3 驱动桥主要零件的检修	250
5.4 差速器的装配与调整	252
5.5 主减速器的装配与调整	253
5.6 驱动桥的磨合试验	258
5.7 轮毂轴承的润滑与调整	258
6 驱动桥故障诊断	259
6.1 过热	259
6.2 漏油	260
6.3 后轮毂的安装与轴毂轴承调整	260
单元七 汽车行驶系	262
1 概述	262
1.1 汽车行驶系的功用	262
1.2 汽车行驶系的组成	262
1.3 汽车行驶系的受力分析	263
1.4 汽车行驶系的类型	264
2 车架	265
2.1 功用	265
2.2 要求	265
2.3 车架分类	266
2.4 车架结构	266
3 车桥	268

3.1	车桥的功用	268
3.2	车桥的类型	268
3.3	转向桥	269
3.4	转向车轮定位	271
3.5	转向驱动桥	277
4	车轮与轮胎	280
4.1	车轮	280
4.2	轮胎	286
5	普通悬架	296
5.1	概述	296
5.2	弹性元件	298
5.3	减振器	303
5.4	非独立悬架	309
5.5	独立悬架	315
5.6	多轴汽车的平衡悬架	327
6	电子控制悬架	328
6.1	概述	328
6.2	TEMS 的构造和工作原理	330
7	行驶系维修	335
7.1	车架的维修	335
7.2	车桥的维修	338
7.3	车轮和轮胎的维修	343
7.4	悬架系统的维修	349
8	行驶系故障诊断	352
8.1	车轮和轮胎的故障诊断	352
8.2	普通悬架系统的故障诊断	355
8.3	电子控制悬架的故障诊断	356
单元八	汽车转向系	361

1 概述	361
1.1 转向系的功用、类型、组成及工作过程	361
1.2 转向系角传动比与转向时车轮的运动规律	362
2 转向器与转向操纵机构	365
2.1 转向器的功用、类型及传动效率	365
2.2 转向器的构造和工作原理	365
2.3 转向操纵机构	369
3 转向传动机构	372
3.1 功用	372
3.2 转向传动机构的组成与结构	372
4 动力转向装置	378
4.1 动力转向装置的功用	378
4.2 动力转向装置组成	378
4.3 动力转向装置的类型	378
4.4 液压式动力转向装置的工作原理	379
4.5 动力转向器的构造及工作原理	383
4.6 转向油泵的构造及工作原理	392
5 电子控制动力转向系统	397
5.1 电动式动力转向系统	397
5.2 电子—液力式转向系统	399
5.3 电动—液力式转向系统	402
6 转向系的维修	406
6.1 机械转向系的维修	406
6.2 动力转向系的维修	416
7 转向系故障诊断	423
7.1 机械式转向系的故障诊断	424
7.2 动力转向系故障诊断	426
单元九 汽车制动系	431

1 概述	431
1.1 制动系的功用	431
1.2 制动系的组成	431
1.3 制动系工作原理	432
1.4 对制动系的基本要求	434
2 制动器	434
2.1 鼓式车轮制动器	434
2.2 盘式车轮制动器	451
2.3 驻车制动器	458
3 制动传动装置	465
3.1 液压式制动传动装置	465
3.2 气压式制动传动装置	470
4 辅助制动装置与制动力分配调节装置	483
4.1 真空液压制动传动装置	483
4.2 制动力分配调节装置	489
5 车轮防抱死制动系统(ABS)	494
5.1 概述	494
5.2 主要部件的结构与工作原理	500
6 制动系的维修	511
6.1 车轮制动器的维修	511
6.2 液压制动传动装置的维修	515
6.3 气压式制动传动装置的维修	518
6.4 驻车制动器的维修	522
6.5 ABS 的维修	523
7 制动系的故障诊断	526
7.1 液压制动系	526
7.2 气压制动系	530
7.3 ABS 故障诊断	532

单元十 汽车维修工艺	536
1 汽车拆装工艺	536
1.1 汽车外部清洗	536
1.2 汽车的解体	538
1.3 汽车的总装	540
2 汽车进厂检验与竣工验收	542
2.1 汽车进厂检验	542
2.2 竣工验收技术条件	543
3 汽车维修工艺文件的编制	545
3.1 基本概念	545
3.2 汽车维修工艺规程及工艺卡片	545
4 汽车维护	549
4.1 汽车维护的基本概念	549
4.2 汽车维护的分级及作业内容	549
4.3 汽车维护的周期	550
4.4 日常维护的作业项目	550
4.5 一级维护作业项目	550
4.6 二级维护	551
参考文献	560



单元一 汽车传动系概述

学习目标

知识目标

1. 叙述汽车传动系的功用和类型;
2. 陈述汽车机械式、液力机械式传动系的组成;
3. 陈述汽车的驱动形式和汽车传动系的布置形式。

能力目标

1. 能判别传动系的布置形式;
2. 能认识汽车传动系的各个总成及相互装配关系;
3. 能判别汽车的驱动形式。

1 传动系的功用与组成

1.1 传动系的功用与类型

1.1.1 功用

汽车传动系的基本功用是将发动机发出的动力按照需要 **汽车传动系的基本功用** 传给驱动车轮。

1.1.2 类型

按结构和传动介质不同,汽车传动系的类型分为机械式、液力机械式、静液式、电力式等。本书只介绍目前汽车上普遍采用的机械式和液力机械式传动系。

1.2 传动系的组成

传动系的组成与其类型、布置形式及驱动形式等许多因素有关。

1.2.1 机械式传动系

图 1-1 所示为普通双轴货车上采用的机械式传动系。发动机纵向安置在汽车前部,后轮为驱动轮。传动系由离合器、

变速器、传动轴和万向节组成的万向传动装置以及安装在驱动桥壳中的主减速器、差速器和半轴等组成。发动机发出的动力依次经离合器、变速器、万向传动装置、主减速器、差速器和半轴,最后传给驱动轮。

传动系各总成的基本功用分别是:

(1) 离合器:按照需要适时地切断或接合发动机与传动系之间的动力传递;

(2) 变速器:改变发动机输出转速的高低、转矩的大小以及输出轴的旋转方向,也可以切断发动机向驱动轮的动力传递;

(3) 万向传动装置:将变速器输出的动力传给主减速器,并适应两者之间距离和轴线夹角的变化;

(4) 主减速器:降低转速,增大转矩,改变动力的传递方向(90°);

(5) 差速器:将主减速器传来的动力分配给左右半轴,并允许左右半轴以不同角速度旋转,以满足左右驱动轮在行驶过程中差速的需要;

(6) 半轴:将差速器传来的动力传给驱动轮,使驱动轮获得旋转的动力。

1.2.2 液力机械式传动系

液力机械式传动系的特点是组合运用液力传动和机械传动,以液力机械变速器取代机械式传动系的摩擦式离合器和普通齿轮式变速器,其他组成部件及布置型式均与机械式传动系相同。

液力机械变速器由液力传动装置和有级式机械变速器组成,如图1-2所示。液力传动装置有液力偶合器和液力变矩

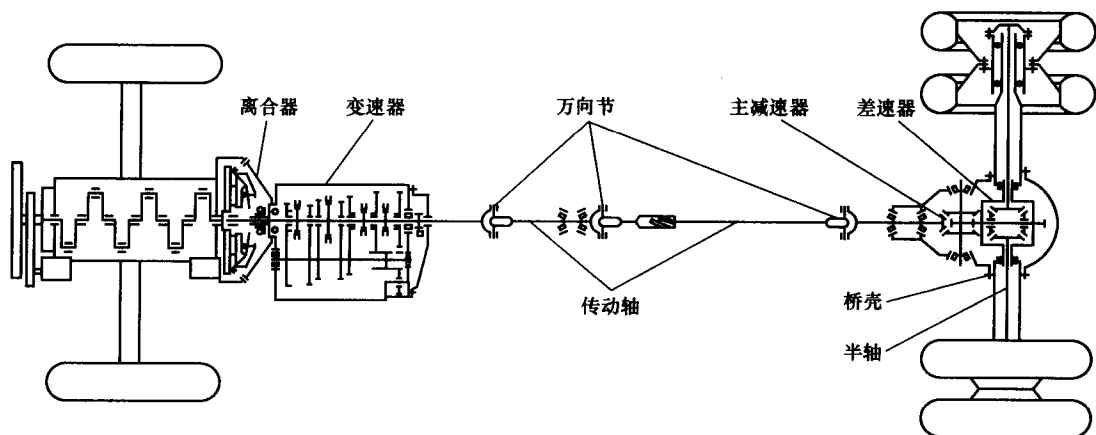


图 1-1 解放 CA1092 型货车传动系组成及布置形式示意图