



高职高专“十二五”规划教材——汽车专业系列

汽车底盘 构造与维修

主 编 · 彭琪波 吴炳理 贾佳秀



配套课件
习题答案等
教学资源
免费提供



东南大学出版社
SOUTHEAST UNIVERSITY PRESS

高职高专“十二五”规划教材——汽车专业系列

汽车底盘构造与维修

主 编 彭琪波 吴炳理 贾佳秀

副主编 廖文蓉 陈爱群 孙锂婷
李 卫

东南大学出版社

· 南京 ·

内容摘要

本书通过 5 个模块、20 个项目、75 个典型任务和 17 个技能训练,系统地介绍了汽车底盘的构造、工作原理,汽车底盘各系统的拆装、检修及常见故障的诊断与排除方法。包括车间工作安全知识、底盘概况、传动系统(离合器、变速器、万向传动装置、驱动桥)、行驶系统(车桥与车架、车轮与轮胎、悬架)、转向系统(机械转向系统、动力转向系统、电动助力转向系统)、制动系统(车轮制动器、制动传动装置)、底盘电控系统(制动防抱死系统、防滑控制系统、车身稳定系统)、汽车维修基础知识。

本书图文并茂,通俗易懂,可作为高等职业院校汽车检测与维修专业、汽车运用技术等相关专业教材使用,也可作为相关行业岗位培训或自学用书,还可供相关工程技术人员学习参考。

图书在版编目(CIP)数据

汽车底盘构造与维修 / 彭琪波, 吴炳理, 贾佳秀主

编. —南京:东南大学出版社, 2015. 7

ISBN 978-7-5641-5750-0

I. ①汽… II. ①彭… ②吴… ③贾… III. ①汽车—底盘—结构—高等教育—教材②汽车—底盘—车辆修理—高等教育—教材 IV. ①U463.1②U472.41

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2015)第 107615 号

汽车底盘构造与维修

出版发行: 东南大学出版社

社 址: 南京市四牌楼 2 号 邮编: 210096

出 版 人: 江建中

责任编辑: 史建农 戴坚敏

网 址: <http://www.seupress.com>

电子邮箱: press@seupress.com

经 销: 全国各地新华书店

印 刷: 常州市武进第三印刷有限公司

开 本: 787mm×1092mm 1/16

印 张: 21.5

字 数: 550 千字

版 次: 2015 年 7 月第 1 版

印 次: 2015 年 7 月第 1 次印刷

书 号: ISBN 978-7-5641-5750-0

印 数: 1~3000 册

定 价: 45.00 元

本社图书若有印装质量问题,请直接与营销部联系。电话:025-83791830

高职高专“十二五”规划教材——汽车专业系列

丛书编委会

编委会人员名单:(按姓氏笔画排序)

韦 倾	方 波	印德彬	刘志君	刘 涛
杜 潜	李 磊	吴炳理	吴 浩	邱翠蓉
何细鹏	张宝利	陈宝华	陈 高	林振琨
易宏彬	罗子华	周 欢	胡春红	耿会斌
聂 进	谈丽华	黄云力	鄂 义	董继明
熊少华				

前言

《汽车底盘构造与维修》是各汽车专业的一门核心课程,是集理论教学和实践教学于一体的专业课程。要求学生掌握底盘总成和各零件的构造与工作原理、各零件之间的装配关系、常见故障的诊断方法及维修工艺以及现代汽车电子控制技术。同时,还要熟悉底盘常用维修工具、仪表和量具的使用方法,考取汽车维修岗位职业技能证书。

本书立足于岗位能力的培养,因此对课程内容的选择标准作了根本性改革。研究职业岗位(群)必备的专业能力,构建职业能力结构要素与标准,进行工作过程分析、确定典型工作任务,转化为学习领域,设计课程情景。即紧紧围绕现代汽车的构造及其工作原理选择课程内容,突出对汽车底盘拆装、维护、检修、装配、调试、故障诊断及排除等相关知识与技能的培养。通过理论与实践一体化教学,力求使理论知识与维修实践更好地结合。每个项目内容前都附有学习目标,项目内容后附有技能训练、本项目小结及思考与练习题,目的是帮助教师和学生掌握该项目重点。

本书由长江工程职业技术学院彭琪波、九江职业技术学院吴炳理、长江工程职业技术学院贾佳秀任主编,长江工程职业技术学院廖文蓉、襄阳汽车职业技术学院陈爱群、长江工程职业技术学院孙锂婷、湖南信息职业技术学院李卫任副主编。具体分工如下:吴炳理编写模块一,孙锂婷编写模块二的项目七,彭琪波编写模块二的项目三、四、五、六、八,廖文蓉编写模块三的十、十一、十二和模块五的十七、十八、十九,陈爱群编写模块三的项目九和模块五的项目十六,贾佳秀编写模块四的十四、十五和模块五的项目二十,李卫编写模块四的项目十三,全书由彭琪波统稿。

本书在编写过程中,许多汽车维修企业专家和技术人员给予了支持和帮助,并对本书编写提出了建议。本书还参考了许多国内公开出版的相关书籍和资料,以及汽车使用说明书、维修手册等,在此一并深表感谢。

由于编者水平有限,书中不足之处在所难免,敬请读者及有关专家批评指正。

编者

2015年4月

目 录

模块一 车间工作安全与汽车底盘概况

项目一 车间工作安全相关知识	1
任务 维修车间安全常识	1
技能训练 1 汽车底盘实训常用工具	3
本项目知识小结	5
思考与练习	5
项目二 汽车底盘概况	7
任务 1 汽车底盘的发展概况	7
任务 2 汽车底盘的总体构造	9
任务 3 汽车行驶的基本原理	10
技能训练 2 举升机的使用及汽车底盘的认识	11
本项目知识小结	12
思考与练习	12

模块二 汽车传动系统

项目三 汽车传动系统概述	13
任务 1 汽车传动系统的组成及功用	13
任务 2 汽车传动系统的布置形式	15
技能训练 3 汽车传动系统布置形式的认识	17
本项目知识小结	18
思考与练习	18
项目四 离合器	19
任务 1 离合器的基础知识	19
任务 2 典型离合器的构造	22
任务 3 离合器操纵机构的构造	28
任务 4 离合器的检修与故障诊断	32
技能训练 4 离合器及操纵机构的拆装、检验及调整	35
技能训练 5 周布螺旋弹簧离合器的拆装与检修	37
本项目知识小结	38
思考与练习	39

项目五 手动变速器	41
任务 1 手动变速器的基础知识	41
任务 2 典型手动变速器的构造	44
任务 3 同步器的基础知识	49
任务 4 手动变速器操纵机构	54
任务 5 分动器的构造	58
任务 6 手动变速器的检修	60
任务 7 手动变速器的故障诊断与排除	63
技能训练 6 手动变速器的拆装与检修	66
本项目知识小结	68
思考与练习	68
项目六 自动变速器	69
任务 1 自动变速器的基础知识	69
任务 2 液力耦合器和液力变矩器	72
任务 3 行星齿轮变速机构	77
任务 4 自动变速器液压控制系统	86
任务 5 自动变速器电子控制系统	92
任务 6 自动变速器检查与试验	99
技能训练 7 自动变速器的拆装与认识	105
本项目知识小结	109
思考与练习	110
项目七 万向传动装置	111
任务 1 万向传动装置的基础知识	111
任务 2 万向节的基础知识	113
任务 3 传动轴和中间支撑的基础知识	121
任务 4 万向传动装置检修与调整	125
任务 5 万向传动装置常见故障诊断与排除	128
技能训练 8 万向传动装置的拆装与检修	130
本项目知识小结	131
思考与练习	132
项目八 驱动桥	133
任务 1 驱动桥的基础知识	133
任务 2 主减速器的基础知识	135
任务 3 差速器的基础知识	140
任务 4 半轴与桥壳	147
任务 5 四轮驱动系统	151
任务 6 驱动桥的维修与调整	154
任务 7 驱动桥的常见故障诊断与排除	159
技能训练 9 驱动桥的拆装与调整	161

本项目知识小结·····	164
思考与练习·····	165
 模块三 汽车行驶系统	
项目九 汽车行驶系概述 ·····	166
任务 汽车行驶系的基础知识·····	166
技能训练 10 汽车行驶系的总体认识 ·····	167
本项目知识小结·····	168
思考与练习·····	168
项目十 车桥与车架 ·····	169
任务 1 车桥的基础知识 ·····	169
任务 2 车架与车身的基础知识 ·····	172
任务 3 车轮的定位 ·····	175
任务 4 车架和车桥的维修 ·····	178
技能训练 11 汽车四轮定位参数的检测与调整 ·····	180
本项目知识小结·····	181
思考与练习·····	181
项目十一 车轮与轮胎 ·····	182
任务 1 车轮的基础知识 ·····	182
任务 2 轮胎的基础知识 ·····	186
任务 3 车轮和轮胎的维修 ·····	190
任务 4 车轮和轮胎的故障分析 ·····	194
技能训练 12 车轮与轮胎的认识、拆装与试验 ·····	196
本项目知识小结·····	197
思考与练习·····	197
项目十二 悬架 ·····	199
任务 1 悬架的基础知识 ·····	199
任务 2 弹性元件 ·····	200
任务 3 减震器 ·····	203
任务 4 非独立悬架 ·····	205
任务 5 独立悬架 ·····	207
任务 6 横向稳定器 ·····	211
任务 7 电子控制悬架系统 ·····	212
任务 8 悬架系统检修与常见故障的诊断 ·····	214
技能训练 13 悬架的认识与拆装 ·····	216
本项目知识小结·····	217
思考与练习·····	217

模块四 汽车转向系统

项目十三 汽车转向系统概述	219
任务 1 转向系统的基础知识	219
任务 2 转向系统的主要参数	220
本项目知识小结.....	222
思考与练习.....	222
项目十四 机械转向系统	223
任务 1 转向操纵机构	223
任务 2 转向器	227
任务 3 转向传动机构	229
任务 4 机械转向系统常见故障诊断与维修	235
技能训练 14 机械转向系统的拆装与检修	239
本项目知识小结.....	242
思考与练习.....	243
项目十五 动力转向系统	244
任务 1 动力转向系统的基础知识	244
任务 2 液压动力转向系统	244
任务 3 电子控制助力转向系统	252
任务 4 动力转向系统常见故障诊断	257
技能训练 15 液压动力转向系统的检查、维护与拆装	260
本项目知识小结.....	261
思考与练习.....	262

模块五 汽车制动系统

项目十六 汽车制动系统概述	263
任务 汽车制动系统的基础知识.....	263
本项目知识小结.....	265
思考与练习.....	265
项目十七 车轮制动器	266
任务 1 鼓式车轮制动器	266
任务 2 盘式车轮制动器	273
任务 3 驻车制动器	275
任务 4 车轮制动器的维修	278
本项目知识小结.....	279
思考与练习.....	280
项目十八 制动传动装置	281
任务 1 液压制动传动装置	281
任务 2 气压制动传动装置	291

任务 3 制动分配调节装置	301
本项目知识小结	304
思考与练习	304
项目十九 制动系的故障诊断与排除	305
任务 1 液压制动系常见故障诊断与排除	305
任务 2 气压制动系常见故障诊断与排除	307
技能训练 16 驻车制动系的拆装与调整	310
本项目知识小结	311
思考与练习	312
项目二十 底盘电控系统认识	313
任务 1 汽车防抱死制动系统(ABS)的认识	313
任务 2 驱动防滑/牵引力控制系统(ASR/TCS)认识	322
任务 3 车身电子稳定系统(ESP)认识	328
技能训练 17 防抱死制动系统(ABS)的检修	329
本项目知识小结	332
思考与练习	332
参考文献	334

模块一 车间工作安全与汽车底盘概况

项目一

车间工作安全相关知识

学习目标

1. 理解和掌握基本的个人安全防护措施,掌握通用车间安全措施;
2. 掌握正确搬运方法,安全使用动力工具和液压工具。

任务 维修车间安全常识

一、个人安全防护知识

(一) 防护装置

要正确佩戴或使用你可得到安全工作所需的任何防护装置。

1) 眼睛防护装置

在有飞溅火花或打磨、钻孔产生粉尘的区域工作时应使用眼睛防护装置。图 1-1 所示为常用的眼睛保护装置。

2) 头部防护装置

在停于坡道的汽车下工作时应使用头部防护装置,防止因工具或物体掉落而受伤。

3) 手防护装置

处理锋利或高温材料时,使用正确类型的手套可防止割伤或烫伤。

4) 脚防护装置

劳保靴应该适合于从事的工作。鞋底应该防滑,脚趾部位应有防压铁头。

5) 呼吸道防护装置

某些工作会产生粉尘或涉及使用会释放烟雾的材料。应该使用正确形式的面具,防止吸入粉尘或烟雾。

6) 耳朵防护装置

在噪声环境下工作时应使用耳朵防护装置。如果你必须喊叫 3 m 以外的对方才能听见,则表明环境噪音过大需要使用耳朵防护装置。

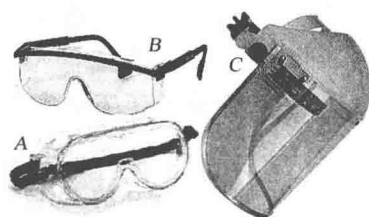


图 1-1 常用的眼睛保护装置

（二）着装、头发与饰品安全

穿用经过批准的工作服、工装裤；束紧长发，摘下珠宝首饰。

（三）一般行为

许多人因在工作时闲荡而遭受严重伤害。在工作场所：要走，不要奔跑；不要戴“随身听”；要明察周围发生的事情；小心驾驶；安全操作机械设备。

二、人力操作安全知识

（一）人工搬运

从地面或工作台上搬物体是再平常不过的事了，搬抬物体时使用正确的方法有助于减小背部受伤的危险。

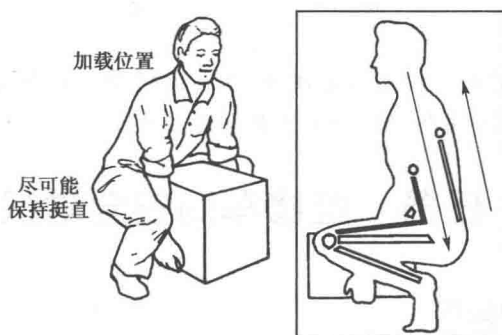


图 1-2 尽可能将背和肘关节挺直

关键点：不要试图抬过多的重量，20 kg 通常是一个人的安全极限；从地面抬起物体时，两脚应微微分开，屈膝，背部挺直，用腿部肌肉提供力量抬起重物；不要猛颠物体；搬运重物时，让重物贴近身体。搬运 20 kg 以下物体时，应让物体贴近身体，背部挺直，膝盖弯曲。

（二）使用手工工具安全操作知识

许多割伤和擦伤都是由使用损坏的手用工具或误用手用工具造成的。保持工具清洁完好。切勿使用已损坏的工具。

多数手用工具都需要操作者用些力气。不管是在拉、推还是转身时，一定要站稳。确保万一工具打滑或失去控制时不会伤到手。

尖头工具必须存放在专用的护套里。切勿把尖的工具或工件放在衣袋里，否则可能会刺伤或者刮伤皮肤，也有可能刮坏车辆内饰、刮伤汽车表面。

三、动力操作安全知识

（一）使用动力工具安全操作知识

以电力、压缩空气和液压为动力的工具称为动力工具。使用动力工具时要注意：

1) 工作环境安全

全部电动工具都必须有接地线，切勿站在潮湿的地板上使用电动工具。

2) 设备状况良好

在使用电动工具前,请先检查是否有裸线或者接线是否有裂缝,严禁使用已损坏的工具。

3) 正确操作

开机前检查有无物件接触到设备的运转部件,工作时精力要集中,手、衣服与任何运转部件之间要保持安全距离,并且要保持身体平衡。使用后关机,拔插头。

4) 安全防护

动力设备的运转部件一般都有安全护罩。如图 1-3。

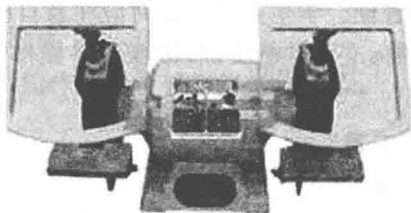


图 1-3 砂轮机上的安全罩

(二) 空气压缩机安全操作知识

许多车间都由压缩空气作为便利的动力来源驱动工具。压缩空气,如果正确使用很安全,但如果使用不当则非常危险,可致人严重受伤或死亡。不得使用压缩空气进行下列操作:吹掉工作台上的锉屑或铁屑;吹去衣着上的粉尘;和人开玩笑;清理部分密封的物体,如灯光设备等;清除制动装置上的粉尘。

(三) 举升机和起重机安全操作知识

对于超过 20 kg 的物体,建议使用活动吊车或千斤顶等起重装置。下面是一些常识性的规定:切勿超过所用设备的安全工作载荷;在车下工作前,一定要用车桥支架支撑好汽车;举升或悬吊重物时难免有危险,所以,切勿在无支承、悬吊或举起的重物(如悬吊的发动机等)下工作;一定要保证千斤顶、举升器、车桥支架、吊索等起重设备胜任和适用相应作业,而且状况良好并得到定期维护;切勿临时拼凑起重装置。

技能训练 1 汽车底盘实训常用工具

一、实训目的

- (1) 了解汽车维修的安全规则。
- (2) 了解常用汽车维修工具的使用方法。
- (3) 了解专用汽车维修工具的使用方法。

二、实训设备

实训器材包括整车底盘、普通轿车底盘台架、常用货车底盘台架及常用工具一套。

三、实训内容

熟知安全规则与工具的使用。

四、实训步骤

(一) 汽车实训的安全总则

汽车实训首先是学生自身的安全,其次是实训设备的安全。

实习期间必须服从教师的管理。学生上实训课时应注意自己的穿着,着装要求整洁,袖口紧闭,确认自身达到实训安全的标准才进行实训,按照设备操作守则进行实训。另外,在实训室上课时禁止打闹和吸烟。

(二) 汽车底盘实训常用工具

1) 汽车常用拆装工具及使用

(1) 钳子;(2) 旋具;(3) 扳手;(4) 套筒扳手;(5) 活塞环拆装钳;(6) 滑脂枪(黄油枪);(7) 常用锤子;(8) 扭力扳手;(9) 气门弹簧拆装架;(10) 千斤顶。

2) 汽车常用量具及使用

(1) 百分表;(2) 量缸表;(3) 游标卡尺;(4) 外径千分尺。

(三) 举升机的使用

图 1-4 为双柱汽车举升机。

(1) 车辆入位前检查举升机。检查举升机工作是否平顺,各保险锁止装置是否起作用,各管路是否泄漏,声音是否正常。

(2) 车辆按规定方向驶入举升机平台中央,熄火、拉起驻车制动,根据需要放好橡胶垫。见图 1-5。

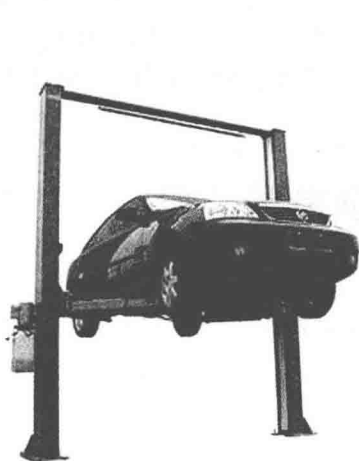


图 1-4 双柱汽车举升机

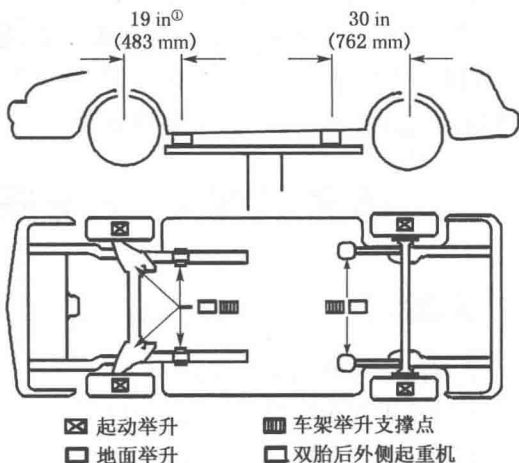


图 1-5 承载式车身的举升支撑点

(3) 按下操纵台上的上升按钮,将车辆举起至车轮刚离开地面时停止,检查车辆是否水平、支点是否合适以及车辆是否稳定。

(4) 举升车辆至所需位置,进行车辆维修作业(有的举升机此时需要操纵手动安全锁止装

置,此类举升机自动锁止)。

(5) 下降前确保举升机下面和四周无异物。

(6) 先按下上升按钮使举升机上升一小段距离,使锁止卡榫脱离排齿,再按下下降按钮降低举升机。

(7) 未经老师许可不得操作举升机;确保汽车在举升机上停放平稳、熄火,举升机举升时驾驶室内不得坐人。

五、实训结果

(1) 你所看到的常用汽车维修工具有哪种?

(2) 学会正确使用举升机,操作时应严格按照操作规程。

(3) 写出实训报告。

本项目知识小结

1. 在汽车维修车间,安全和事故防范是第一要务。

2. 在车间进行初步实践,学会正确安全使用维修工具、动力工具和液压工具及清洗设备、车辆举升装置等设备的方法。

3. 汽车维修是汽车维护和汽车修理的总称。汽车维护是为维持汽车完好技术状况和工作能力而进行的作业;汽车修理是为恢复汽车完好技术状况和工作能力而进行的作业。汽车维修的原则是“预防为主,定期检测,强制维护,视情修理”。

4. 汽车维修的流程依次是:预约、接待、派工、维修、检验、交车、跟踪。

5. 汽车维修工作必须要注意安全生产,包括人身安全防护、工具和设备安全使用和注意车辆安全。

思考与练习

1. 技师甲说,工作时应将长发绑在脑后。技师乙说,可以戴一顶无檐帽子将头发压在里面。请问谁的说法正确?

A. 只有甲说得对

B. 只有乙说得对

C. 甲和乙说得都对

D. 甲和乙说得都不对

2. 技师甲说,可以用压缩空气吹掉衣服和头发上的脏物。技师乙说,只有在室外才能这样做。请问谁的说法正确?

A. 只有甲说得对

B. 只有乙说得对

C. 甲和乙说得都对

D. 甲和乙说得都不对

3. 在讨论如何正确举升和搬运重物时,技师甲说,搬运时应该弯腰。技师乙说,搬运时只能弯曲膝盖。请问谁的说法正确?

A. 只有甲说得对

B. 只有乙说得对

C. 甲和乙说得都对

D. 甲和乙说得都不对

4. 技师甲说,维修汽车时应该戴好眼睛保护用品。技师乙说,如果是在凳子上捶打零件

可以摘掉护目镜。请问谁的说法正确?

- A. 只有甲说得对
- B. 只有乙说得对
- C. 甲和乙说得都对
- D. 甲和乙说得都不对

5. 技师甲说,举升汽车时应该支撑在车架的前后端。技师乙说,车辆如果举升不当可能造成永久性的弯曲变形。请问谁的说法正确?

- A. 只有甲说得对
- B. 只有乙说得对
- C. 甲和乙说得都对
- D. 甲和乙说得都不对

学习目标

1. 了解汽车底盘技术发展情况；
2. 掌握汽车底盘的结构组成和各系统的作用；
3. 理解汽车行驶的基本原理。

任务1 汽车底盘的发展概况

20 世纪 80 年代以前,汽车底盘以机械控制系统为主。20 世纪 80 年代以后,随着科学技术的发展,“机—电—液”一体化技术应用到汽车上,加上电子技术、计算机技术、现代信息及通信技术在汽车上越来越广泛的应用,如今的汽车底盘已演变成为一种高科技产品。与传统汽车相比,现代汽车的动力性、燃油经济性、乘坐舒适性、操纵稳定性、安全性等基本性能得到了显著的改善和提高。操作简便性、工作可靠性、维修方便性也比过去有了长足的发展。

电子技术的发展,也为汽车向电子化、智能化、网络化、多媒体化的方向发展创造了条件。电子技术在底盘上的应用主要表现在以下几个方面。

一、电控自动变速器

电控自动变速器(ECAT)可以根据发动机的载荷、转速、车速、制动器工作状态及驾驶人所控制的各参数,经过计算机的计算、判断后自动地改变挡位,从而实现变速器换挡的最佳控制,即可得到最佳挡位和最佳换挡时间。它的优点是加速性能好、灵敏度高、能准确地反映行驶负荷和道路条件等。传动系统的电子控制装置,能自动适应瞬时工况变化,保持发动机以

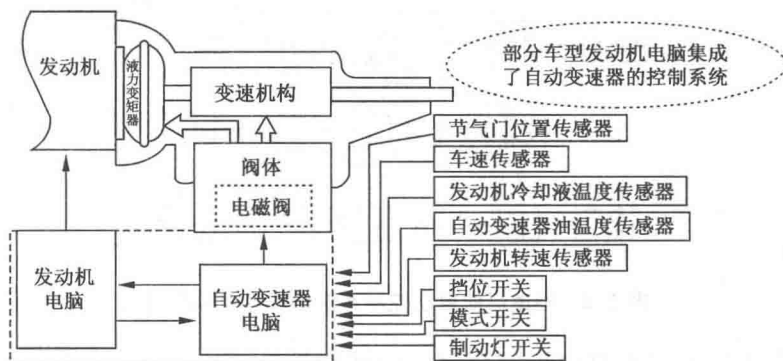


图 2-1 电控液力自动变速器系统组成原理示意图