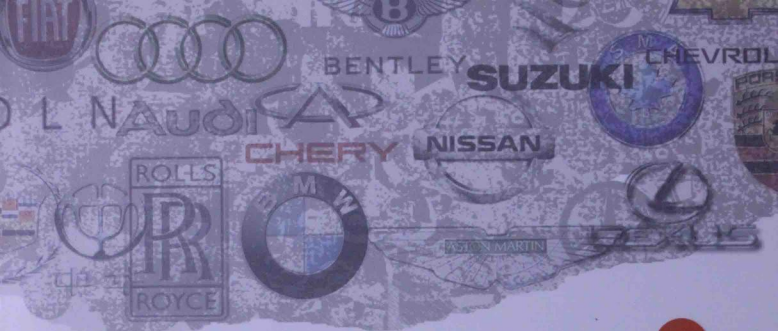




21世纪汽车专业工学结合一体化系列教材
Shiji Qiche Zhuanye Gongxue Jiehe Yitihua Xilie Jiaocai

汽车制动系检修

Qiche Zhidongxi Jianxiu

● 主 编 廖曙洪

● 副主编 雷治亮 向智华 贺汉明



华南理工大学出版社
SOUTH CHINA UNIVERSITY OF TECHNOLOGY PRESS



21世纪汽车专业工学结合一体化系列教材
Shiji Qiche Zhuanye Gongxue Jiehe Yitihua Xilie Jiaocai

汽车制动系统检修

● 主 编 廖曙洪

● 副主编 雷治亮 向智华 贺汉明



华南理工大学出版社
SOUTH CHINA UNIVERSITY OF TECHNOLOGY PRESS

图书在版编目 (CIP) 数据

汽车制动系检修/廖曙洪主编. —广州: 华南理工大学出版社, 2013. 8
21 世纪汽车专业工学结合一体化系列教材
ISBN 978 - 7 - 5623 - 3976 - 2

I. ①汽… II. ①廖… III. ①汽车 - 制动装置 - 车辆修理 - 教材 IV. ①U472. 41

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2013) 第 178142 号

汽车制动系检修

廖曙洪 主编

出版人: 韩中伟

出版发行: 华南理工大学出版社

(广州五山华南理工大学 17 号楼, 邮编 510640)

http: //www. scutpress. com. cn E-mail: scutc13@scut. edu. cn

营销部电话: 020 - 87113487 87111048 (传真)

责任编辑: 兰新文

印刷者: 广州市怡升印刷有限公司

开 本: 787mm × 1092mm 1/16 印张: 10 字数: 250 千

版 次: 2013 年 8 月第 1 版 2013 年 8 月第 1 次印刷

印 数: 1 ~ 3 000 册

定 价: 26.00 元

版权所有 盗版必究 印装差错 负责调换

21 世纪汽车专业工学结合一体化系列教材

编 委 会

主 任：任惠霞

编 委：（以下按姓氏拼音为序）

冯兆强 郭碧宝 黄文婷

雷治亮 李淑军 李珠斌

梁 登 梁家荣 廖曙洪

彭本忠 王光林 夏良君

冼宇坚 余永东 曾 文

郑 成

策划编辑：兰新文

2013 年 6 月

前言

《汽车制动系检修》是以汽车维修工职业岗位能力分析为导向,分析其具体工作内容、工作过程和工作情景,开发出以诊断与排除汽车制动系典型故障为载体的学习任务,包括课程整体设计和教学实施过程两部分,其中课程整体设计包括:课程目标设计、课程内容设计、课程教学场地设计、课程教学资源准备、课程教学过程设计、课程考核方案设计;教学实施过程包括:汽车液压制动的维护、汽车液压制动失效故障的诊断与排除、汽车液压制动不良故障的诊断与排除、汽车液压制动拖滞故障的诊断与排除、汽车液压制动跑偏故障的诊断与排除、汽车驻车制动不良故障的诊断与排除、汽车气压制动的维护、汽车气压制动失效故障的诊断与排除、汽车 ABS 系统的维护、汽车 ABS 电控系统故障的诊断与排除、汽车 ABS 液压控制系统故障的诊断与排除等 11 个工作任务。

每个任务通过真实的情境教学,即教学内容等于工作内容、教学过程等于工作过程、教学环境等于工作环境、教学评价等于工作评价,让学生掌握工作所必要的基本知识、基本技能、综合技能,以及强化学生职业素养的养成。同时引入公司化运作模式组织教学,让学生掌握企业的运作、组织结构、经营理念、管理方法、质量控制、文化内涵及职业道德等内容。

本书可作为各类职业院校汽车运用技术、汽车检测与维修、汽车运用工程及相关专业教材,也可作为汽车行业从业人员的岗位培训用书。

本书由廖曙洪担任主编,雷治亮、向智华和贺汉明担任副主编,同时还有曾文、冯兆强、梁可申、黄文婷、侯付军、潘伟祥等参与了本书的编写工作,在编写过程中还得到了各有关兄弟院校、汽修企业的大力支持,同时得到了有关专家的指导。在此,我们一并表示衷心的感谢!

由于编者的水平有限,难免会有不足之处,恳请广大读者对本书提出宝贵的意见和建议,以便再版时能修订改正。

编者

2013 年 6 月

目
录

CONTENTS

第一部分 课程整体设计

一、课程目标设计	1
二、课程内容设计	1
三、课程教学场地设计	2
四、课程教学资源准备	2
五、课程教学过程设计	4
六、课程考核方案设计	6

第二部分 教学实施过程

项目一 汽车液压制动系工作不良故障的诊断与排除	8
任务一 汽车液压制动的维护	8
一、相关知识	9
二、教学实施	15
任务二 汽车液压制动失效故障的诊断与排除	21
一、相关知识	21
二、教学实施	31
任务三 汽车液压制动不良故障的诊断与排除	37
一、相关知识	37
二、教学实施	43
任务四 汽车液压制动拖滞故障的诊断与排除	49
一、相关知识	49
二、教学实施	56
任务五 汽车液压制动跑偏故障的诊断与排除	62
一、相关知识	62
二、教学实施	66
任务六 汽车驻车制动不良故障的诊断与排除	72
一、相关知识	72
二、教学实施	77



项目二 汽车气压制动系工作不良故障的诊断与排除	83
任务一 汽车气压制动的维护	83
一、相关知识	83
二、教学实施	86
任务二 汽车气压制动失效故障的诊断与排除	91
一、相关知识	92
二、教学实施	102
项目三 汽车 ABS 系统工作不良故障的诊断与排除	108
任务一 汽车 ABS 系统维护	108
一、相关知识	108
二、教学实施	114
任务二 汽车 ABS 电控系统故障的诊断与排除	119
一、相关知识	120
二、教学实施	131
任务三 汽车 ABS 液压控制系统故障的诊断与排除	137
一、相关知识	137
二、教学实施	144
参考文献	149



第一部分 课程整体设计

本教程以项目教学为引领,以完成工作任务为主线,以学生主体实践为导向,由易到难,通俗易懂地引导学生掌握汽车制动系的检修知识、检修方法、检修步骤。

教程共分课程整体设计、学习实施过程两部分。3个学习项目:汽车液压制动系工作不良故障的诊断与排除、汽车气压制动系工作不良故障的诊断与排除、汽车ABS系统工作不良故障的诊断与排除。11个学习任务:汽车液压制动的维护、汽车液压制动失效故障的诊断与排除、汽车液压制动不良故障的诊断与排除、汽车液压制动拖滞故障的诊断与排除、汽车液压制动跑偏故障的诊断与排除、汽车驻车制动不良故障的诊断与排除、汽车气压制动的维护、汽车气压制动失效故障的诊断与排除、汽车ABS系统维护、汽车ABS电控系统故障的诊断与排除、汽车ABS系统液压控制系统故障的诊断与排除。

教程注重理论联系实际,通过学习使学生在掌握理论基础知识的同时,还能掌握维修技能、工作过程知识等。

一、课程目标设计

知识目标	能力目标
(1) 掌握汽车液、气压制动系的作用、结构、工作原理及要求	(1) 能独立识别汽车制动系各部件
(2) 掌握汽车ABS系统的作用、结构、工作原理及要求	(2) 能按维护工艺与步骤对汽车制动系进行维护
(3) 掌握汽车制动系故障诊断、检查、维修的相关知识	(3) 能通过查阅技术资料,对汽车制动系各部件进行拆装、检测、维修
(4) 熟悉企业管理、企业工作过程、质量控制等知识	(4) 能通过查阅技术资料,诊断与排除汽车制动系的故障
	(5) 能按企业的工作过程进行作业

二、课程内容设计

课程内容	项目一					
	任务一	任务二	任务三	任务四	任务五	任务六
液压制动系维护	√					
液压制动系故障诊断与排除		√	√	√	√	√



续上表

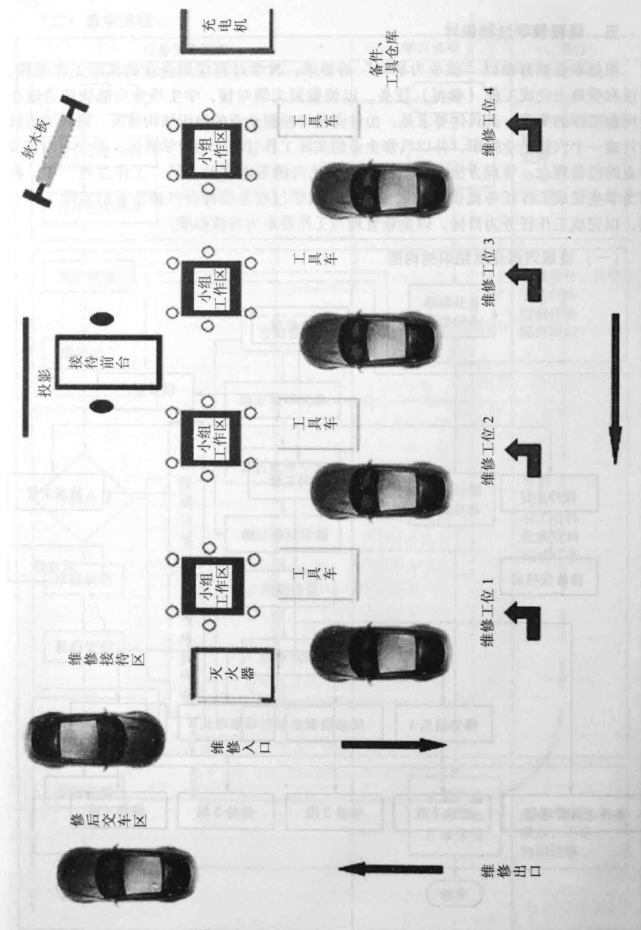
课程内容	项目二		项目三		
	任务一	任务二	任务一	任务二	任务三
气压制动系维护	√				
气压制动系故障诊断与排除		√			
ABS 系统维护			√		
ABS 系统故障诊断与排除				√	√

三、课程教学场地设计

课程教学场地设计应符合理论联系实际的一体化教学需要,同时应尽量与企业的实际工作环境一致。

四、课程教学资源准备

学习设备	学习工、量具	学习资料	师 资
(1) 液压制动系:制动总泵、制动分泵、真空助力器、鼓式制动器、盘式制动器、驻车制动器、制动控制阀等 (2) 气压制动系:制动阀、制动气室、制动空气压缩机、制动控制阀等 (3) 东风日产天籁、东风日产颐达、上海大众 POLO、东风 EQ1092 整车	(1) 汽车维修常用工具 (2) 千斤顶、轮胎气压表、真空泵、前轮定位仪 (3) 直尺、卷尺、游标卡尺、塞尺、外径千分尺、前束尺、百分表、弓形内径规、弹簧拉压试验仪、万用表	(1) 制动系多媒体课件 (2) 制动系检修多媒体视频 (3) 汽车维修过程的各种单据 (4) 教学所用车型的维修手册 (5) 汽车维修技术查询网站	(1) 教师具有多年汽车维修企业工作经验,具有较强的汽车维修动手操作与诊断排除能力,并熟悉汽车维修企业的工作流程 (2) 具有汽车维修专业大专及以上学历,具有较强的汽车维修理论知识 (3) 具有较强的爱岗敬业、爱护、关心学生的精神

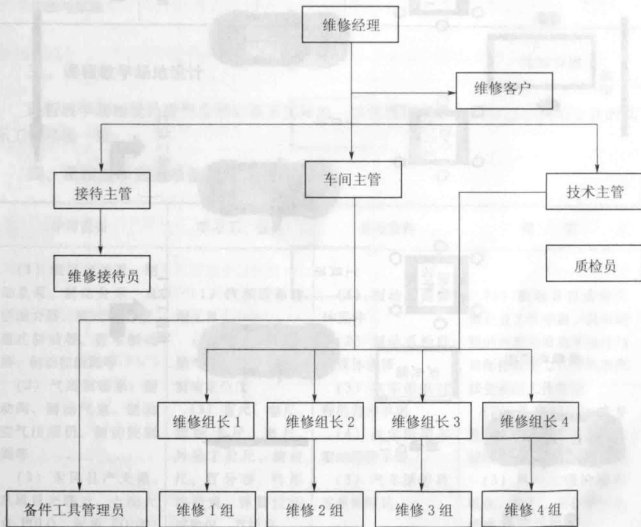




五、课程教学过程设计

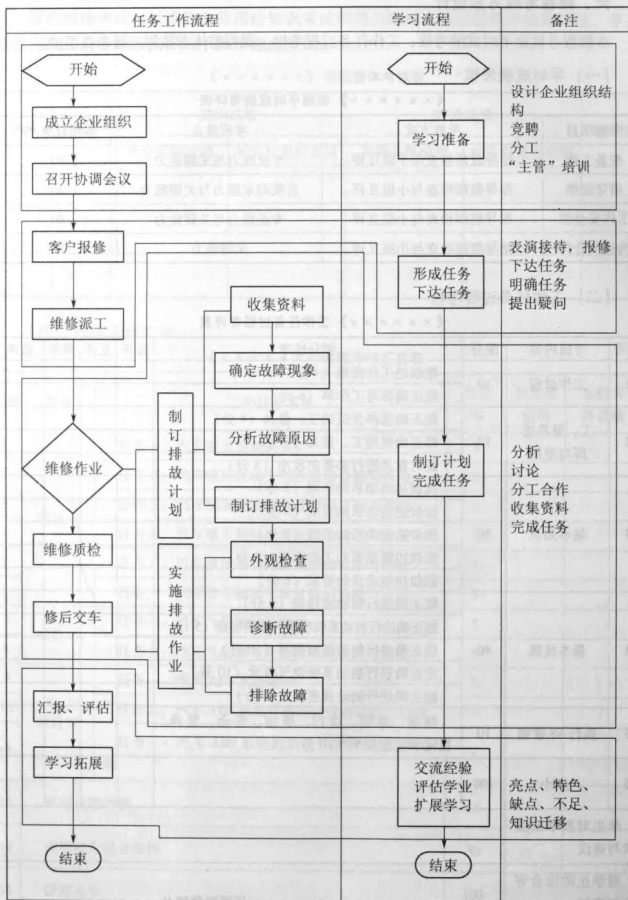
根据职业教育要以“就业为导向”的要求，教学过程应用企业的实际工作流程、方法和管理去完成工作（学习）任务，以便做到无缝对接，学生毕业后能快速适应企业岗位工作的要求。其具体要求是：由任课教师根据企业的组织结构情况，将教学班级设计成一个汽修企业组织，并以汽修企业的实际工作过程作为教学载体，将学习内容 & 企业的经营理念、管理方法、质量控制及文化内涵等内容融入其“工作过程”中，教师为学生完成工作任务提供咨询服务。整个教学过程坚持符合汽修企业的实际工作过程，以完成工作任务为目标，以企业管理与工作要求为考核标准。

（一）班级汽修企业组织结构图





(二) 教学流程





六、课程考核方案设计

本教程考核由平时成绩考核、工作任务过程考核、课程整体考核等三级考核组成。

(一) 平时成绩考核

《××××××》课程平时成绩考评表

考核项目	考核方式	考核重点	考核权重/%
准备工作	指导教师检查与小组互评	专业能力与关键能力	20
遵守纪律	指导教师检查与小组互评	自我约束能力与关键能力	20
工作安全性	指导教师检查与小组互评	专业能力与关键能力	40
沟通与合作	指导教师检查与小组互评	关键能力	20

(二) 工作任务过程考核

《××××××》工作任务过程考评表

序号	考核内容	配分	评分标准	自评	互评	师评	总评
1	工作过程	10	能叙述工作流程(4分)				
			能正确填写工作单(6分)				
2	工、量具选择与使用	10	能正确选择合适的工、量具(4分)				
			能正确使用工、量具(3分)				
			能对量具进行必要的校准(3分)				
3	基本知识	30	能叙述制动系的作用(3分)				
			能叙述制动系的组成(6分)				
			能叙述制动系的类型(6分)				
			能叙述制动系的工作原理(9分)				
			能叙述制动系的要求(6分)				
4	基本技能	40	能正确进行制动液检查(5分)				
			能正确进行制动系统检漏与管路检查(5分)				
			能正确进行制动踏板调整(10分)				
			能正确进行制动系统空气排放(10分)				
			能正确进行制动液更换(10分)				
5	执行6S管理	10	整理、整顿、清扫、清洁、安全、素养,视情节轻重扣5~10分				
6	合计	100					
学生对教学的要求与建议							
对学生的综合评价与建议			任课教师签名:				



(三) 课程整体考核

课程整体考核包括课程全部理论知识考试和能力测试,从试题库中抽取试题,学生单独完成理论考试和实际动手操作能力测试。

《××××××》课程整体考核表

学号	姓名	理论成绩		实操成绩		总成绩
		理论实际成绩	40% 权重后成绩	实操实际成绩	60% 权重后成绩	

(四) 课程考核汇总

《××××××》课程考核汇总表

序号	项目	工作任务考核	权重 /%	原考核 成绩	加权实 得成绩
1	项目一	任务一: 汽车液压制动的维护	5		
2		任务二: 汽车液压制动失效故障的诊断与排除	5		
3		任务三: 汽车液压制动不良故障的诊断与排除	5		
4		任务四: 汽车液压制动拖滞故障的诊断与排除	5		
5		任务五: 汽车液压制动跑偏故障的诊断与排除	5		
6		任务六: 汽车驻车制动不良故障的诊断与排除	5		
7	项目二	任务一: 汽车气压制动的维护	5		
8		任务二: 汽车气压制动失效故障的诊断与排除	5		
9	项目三	任务一: 汽车 ABS 系统维护	5		
10		任务二: 汽车 ABS 系统传感器故障的诊断与排除	5		
11		任务三: 汽车 ABS 系统控制组件故障的诊断与排除	5		
13	平时成绩考核		15		
14	课程结束综合考核		30		
15	课程总分		100		



第二部分 教学实施过程

项目一 汽车液压制动系工作不良故障的诊断与排除

【项目目标】

- (1) 能叙述汽车液压制动系的作用、组成、类型、工作原理及要求。
- (2) 能叙述汽车液压制动主缸、轮缸、制动助力器、控制阀、制动器的作用、结构、类型及工作原理。
- (3) 能叙述汽车驻车制动系的作用、组成、类型及工作原理。
- (4) 能对汽车液压制动系进行正确的维护保养。
- (5) 能对汽车液压制动系各部件进行拆装与检测。
- (6) 能正确诊断与排除汽车液压制动系的故障。

【项目任务】

任务一：汽车液压制动的维护。通过制动液检查—制动总泵检查—制动管路检查—制动踏板调整—制动液更换—制动系空气排放等，完成汽车液压制动系的维护，并检验维护质量。

任务二：汽车液压制动失效故障的诊断与排除。通过检修液压制动主缸—轮缸—制动助力器等，诊断与排除汽车液压制动失效的故障，并检验维护质量。

任务三：汽车液压制动不良故障的诊断与排除。通过检修盘式制动器，诊断与排除汽车液压制动不良的故障，并检验维护质量。

任务四：汽车液压制动拖滞故障的诊断与排除。通过检修鼓式制动器，诊断与排除汽车液压制动拖滞的故障，并检验维护质量。

任务五：汽车液压制动跑偏故障的诊断与排除。通过检修制动控制阀，诊断与排除汽车液压制动跑偏的故障，并检验维护质量。

任务六：汽车驻车制动不良故障的诊断与排除。通过对汽车驻车制动系的检测与调整，诊断与排除汽车驻车制动不良的故障，并检验维护质量。

任务一 汽车液压制动的维护

【任务描述】

本任务通过对汽车液压制动系制动液检查、制动管路检查、制动踏板调整、制动液更换、制动管路放气等系列工作，完成对汽车液压制动系的维护。



【任务目标】

- (1) 通过查找资料,小组分析讨论后,能叙述汽车液压制动系统的作用、组成、类型、工作原理及要求。
- (2) 通过小组合作,能制订汽车液压制动系的维护计划,进行制动液、制动管路检查,完成对制动踏板的调整、制动液更换、制动管路放气操作。

一、相关知识

(一) 汽车制动系的作用

为了提高汽车的运输效率,要求汽车具有较高的平均行驶速度。但汽车行驶的道路条件或交通情况是很复杂的,为此需要对汽车的行驶速度加以控制。汽车在弯道和不平道路行驶或汽车会车时,必须降低车速,特别是在遇到障碍物或是有妨碍安全行驶的情况下,更需要在尽可能短的距离内将车速降到很低甚至停止。为此汽车制动系的作用就是根据汽车的行驶需要,适时降低车速。

(二) 汽车制动系的组成

汽车上的制动系统一般由以下4个部分组成。

- (1) 供能装置。此装置包括供给、调节制动所需能量以及改善传能介质状态的各种部件,如人的肌肉、气压制动系中的空气压缩机等。
- (2) 控制装置。此装置包括产生制动动作和控制制动效果的各种部件,如图1-1中的制动踏板等。

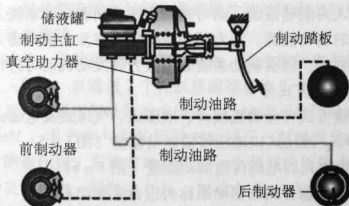


图 1-1 汽车制动系的组成

(3) 传动装置。此装置将驾驶员或其他动力源的作用力传到制动器,同时控制制动器的工作,从而获得所需的制动力矩。它包括将制动能量传输到制动器的各个部件,如图1-1中的制动主缸、制动轮缸、制动油管及真空助力器等。

(4) 制动器。制动器是产生阻碍车辆的运动或运动趋势的力的部件,如图1-1中的前、后制动器。

较为完善的制动系还包括制动力调节装置、报警装置及压力保护装置等附属装置。



(三) 汽车制动系的类型

1. 按制动功能分

按制动功能制动系统可分为行车制动系统(图1-2)、驻车制动系统(图1-3)、应急制动系统及辅助制动系统等。辅助制动器主要应用在大型客车和重型货车上,提供辅助制动力。常见的辅助制动器有排气制动、液力缓速器及电磁缓速器。

排气制动:国内俗称缸盖制动,基本原理是切断发动机供油,堵塞发动机排气门,利用发动机压缩空气的功率消耗来进行制动。

液力缓速器:安装在变速器后部,辅助对汽车进行制动。

电磁缓速器:安装在变速器与驱动桥之间,辅助对汽车进行制动。



图1-2 行车制动

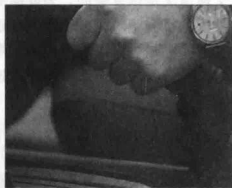


图1-3 驻车制动

2. 按制动能源分

按制动能源分有人力制动系统、动力制动系统及伺服制动系统。人力制动系统以驾驶员的肌体作为唯一的制动能源。动力制动系统完全靠发动机的动力转化而成的气压或液压形式的势能进行制动。伺服制动系统兼用人力和发动机动力进行制动。

3. 按制动能量的传输方式分

按制动能量的传输方式可分为机械式、液压式、气压式及电磁式。机械式以机械传输制动能量(图1-4)。液压式以液压传输制动能量(图1-5)。气压式以气压传输制动能量(图1-6)。电磁式以电磁传输制动能量(图1-6)。

同时采用两种以上传输方式的制动系称为组合式制动系统。



图1-4 机械式制动

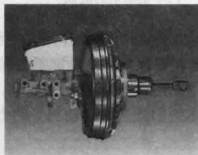


图1-5 液压式制动

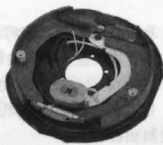


图1-6 气压、电磁式制动