



中等职业教育改革创新示范教材
中等职业学校汽车运用与维修专业新课程教学用书

汽车 发动机构造 与拆装 工作页

(第二版)

武 华 主编
武剑飞



引入工学结合先进课程理念

创设一体化学习与工作情境

实现行动导向典型任务学习

促进学生综合职业能力发展



人民交通出版社
China Communications Press



中等职业教育改革创新示范教材

中等职业学校汽车运用与维修专业新课程教学用书

中等职业学校汽车运用与维修专业
新课程教学用书

Qiche Fadongji Gouzao yu Chaizhuang Gongzuoye

汽车发动机构造与拆装工作页

(第二版)

武 华 武剑飞 主编



人民交通出版社

内 容 提 要

本书旨在培养汽车运用与维修专业学生胜任汽车售后服务企业汽车发动机构造与拆装作业的能力。本书由 10 个学习任务组成,即发动机总体结构认识,起动机的更换,发电机的更换,火花塞和分电器的更换,凸轮轴、气门和气门油封的更换,机油泵的更换,水泵和节温器的更换,曲柄连杆机构的更换,喷油器的更换和发动机总装调试。

本书既可作为职业院校汽车运用与维修专业学生的教学用书,也可作为职业技能培训和其他从事相关专业人员的参考书。

图书在版编目(CIP)数据

汽车发动机构造与拆装工作页 / 武华, 武剑飞主编. —2 版.
—北京: 人民交通出版社, 2013. 8
ISBN 978-7-114-10793-1

I. ①汽… II. ①武…②武… III. ①汽车—发动机—构造—中等职业教育—教材②汽车—发动机—装配(机械)—中等职业教育—教材 IV. ①U464

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2013)第 161393 号

书 名: 汽车发动机构造与拆装工作页(第二版)

著 作 者: 武 华 武剑飞

责任编辑: 曹延鹏

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)59757973

总 经 销: 人民交通出版社发行部

经 销: 各地新华书店

印 刷: 北京市密东印刷有限公司

开 本: 880 × 1230 1/16

印 张: 12

字 数: 285 千

版 次: 2007 年 9 月 第 1 版

2013 年 8 月 第 2 版

印 次: 2013 年 8 月 第 2 版 第 1 次印刷 总计第 10 次印刷

书 号: ISBN 978-7-114-10793-1

定 价: 32.00 元

(有印刷、装订质量问题的图书由本社负责调换)

中等职业学校汽车运用与维修专业 新课程教学用书

主 编 刘建平 辜东莲
顾 问 赵志群

编 委 会

主任委员 周炳权 胡学兰
副主任委员 刘建平 张燕文 辜东莲

编 委 (按姓氏笔画排序)

叶伟胜	冯明杰	刘付金文	刘桂松
刘 毅	朱伟文	齐忠志	何 才
何媛嫦	张东燕	张 发	张琳琳
李 琦	邱志华	邱志成	陆宝芝
陈万春	陈高路	陈楚文	麦锦文
巫兴宏	庞柳军	林文工	林志伟
林夏武	林根南	林清炎	林鸿刚
武 华	武剑飞	段 群	胡炳智
赵中山	唐奎仲	唐蓉芳	徐正国
萧启杭	曾晖泽	赖 航	蔡北勤
鞠海鸥	魏发国		





序

看过人民交通出版社发给我的由刘建平和辜东莲两位老师主编的《中等职业学校汽车运用与维修专业新课程教学用书》系列教材样稿后,不禁感慨万千。汽车维修专业课程改革在我国已经开展多年了,如何打破传统的“基础课、专业基础课、专业课”的三段式模式,以及改变以“教师、教室、教材”为核心的三中心特征,一直以来备受关注。虽然有许多学校都在尝试着改革,也取得了许多可喜的成果,但真正意义上的突破还是不多。这套教材的出现真正让我有了一种“久旱逢甘雨”的感觉。记得2004年6月应广州市交通运输职业学校之邀,我参加了该校模块化教学改革研讨会,参观学校模块化教学实训中心,并与老师们一起讨论模块化教材编写,那次接触让我看到了这所学校在汽车维修专业改革中“敢为人先”的闯劲。现在看到教材样稿果然不同凡响,再次让我感受到广州市交通运输职业学校在汽车维修专业改革上的不断创新精神。

汽车维修中职教育首先有着明确的培养目标,那就是培养当代汽车维修技术工人。怎样把学生培养成合格的人才才是汽车维修中职教育的关键所在,而在教学过程中理论与实践结合应该采取何种形式又是问题的要点所在。汽车维修教学中理论与实践结合往往容易出现重视形式上的结合,忽视实质上结合的问题,例如:将汽车构造教材与汽车维修教材简单地合编成“理实”结合在一起的教材,还有将教室直接搬到实训中心内的形式上的“理实”结合等。真正的“理实”结合应该是根据培养对象和培养目标来确定的有着实际内涵的“理实”结合。这套教材以汽车维修实际工作任务为核心,将专业能力与关键能力培养、学习过程与工作过程融为一体以此展开相关联部分的系统结构、系统原理、维修工艺、检验工艺、工具量具使用、技术资料查阅以及安全生产等内容的“理实”一体化教学。这种方式首先以动手解决具体问题为目标,这样可以极大地调动学生的学习兴趣,学生在学习技能的同时,将必要的理论知识结合在实践过程中一起学习,让学生不仅掌握怎么做的要领,还教给学生为什么这样做的道理。在这种模式中,学生是为了更好地理解所要完成的学习任务才去学习相关理论知识的,这就调动了学生学习理论知识的主动性。学生在学习并完成了实用的汽车维修工作任务后,激发出来的职业成就感,必然会使学生重建因学会工作的内容而久违了的自信心,这正是我们职业教育最应该达到的教学效果。

我为这套教材所呈现的课程模式感到由衷的高兴,并对付出辛勤劳动撰写这套教材的每一位老师表示由衷的感谢。我真诚地希望这套教材能够为我国汽车维修专业改革送上一股不断创新的强劲东风,为创造出更加适合我国国情的汽车维修专业课程模式投石问路,为汽车维修职业教育的发展锦上添花。

朱 军



再版前言

“中等职业学校汽车运用与维修专业新课程教学用书”共包括本专业 11 门核心课程的教材。本套教材自 2007 年 9 月首次出版以来,获得社会各界的一致好评,并多次重印。2012 年,本套教材申报教育部“中等职业教育改革创新示范教材”,有多种教材入选,这也证明了本套教材不论在教学理论、教学内容,还是教学组织形式上,都具有较强的改革创新特性,值得向全国广大的职业院校推广。

本套教材的第一版出版后,编写组在教学中不断总结经验和加强研究,同时认真听取全国各地职业院校对本套教材的宝贵意见,以求更深入地掌握在工学结合的模式下提高职业教育教学质量的方法。经过 6 年的教学实践,教材编写组决定对本套教材进行修订,使教材在结构和内容上与教学要求更加吻合,使行动导向教学法获得进一步体现。历经深入的企业调研、与技术专家共同研讨,综合全国各地职业院校和出版社的反馈意见后,第二版“中等职业学校汽车运用与维修专业新课程教学用书”得以与社会各界见面。

与第一版教材相比,第二版“中等职业学校汽车运用与维修专业新课程教学用书”作了如下改进:

1. 部分学习内容进行了更新。随着汽车工业的快速发展,汽车维修技术含量不断提高,教材编写组依据企业调研结果和毕业生对工作页修订的反馈意见,删减了第一版中已逐渐淘汰的汽车技术,新增了近几年新出现的工艺及技术内容。

2. 进一步凸显工学一体化特色。编撰第一版教材时,编者对工学结合课程理论的理解仍停留在表象,并未融会贯通,因此原教材中部分内容理论与实操界限明显,脱节现象较为严重。本次修订时对此加以改善,在内容设计上尽可能实现学生做中学,且教学过程中尽量采用归纳式的学习方法。

3. 更加注重遵循学生认知规律。遵循“简单到复杂,外围到核心,形象到抽象”的认知规律,将部分起点过高的学习任务进行了系统化处理。在遵循工作过程主线原则下,第二版教材各学习任务的学习内容设计由简至繁,更利于学生的学习和掌握。

4. 增强了评价反馈的可操作性。第二版教材的“评价反馈”内容与教学内容之间的联系更为紧密,新增并量化了针对学习任务完成情况的指标,并贯穿于整个学习任务实施过程中,增强了评价环节反馈的可操作性。

本书由广州市交通运输中等专业学校武华、武剑飞主编，刘毅、胡炳智参编。其中，武剑飞编写学习任务1、学习任务2、学习任务3、学习任务4，刘毅编写学习任务5、学习任务6、学习任务7，胡炳智编写学习任务8、学习任务9、学习任务10，全书由武华、武剑飞统稿。广州龙的丰田汽车销售服务有限公司廖远东、广州迎宾丰田汽车销售服务有限公司黄达、广州丰田特约维修有限公司林灿雄、广州中升雷克萨斯汽车销售服务有限公司何展其、广州南菱别克汽车销售服务有限公司赖巧准、广州瑞华粤通汽车销售服务有限公司吴宝锋等企业专家对本书的编写给予了技术支持。

由于教材编写组的编写工作是在不断的实践和理论学习过程中进行的，还处于不断的学习与更新过程中，难免有不妥之处，恳请使用本书的广大师生不吝批评指正。

编 者
2013年8月



第一版前言

现代汽车机械技术与电子技术高度的一体化,汽车维修技术的不断更新,以及为适应市场要求汽车维修企业组织所进行的不断调整,都对汽车维修技术人员提出了更高的要求。先理论后实践的传统教学模式,已不能适应技术和社会发展的要求,而使学生在“学习性的工作中”发现问题,再从理论中寻找答案,即理论与实践一体化的学习,越来越受到学生们的欢迎,企业的认可,并得到职业院校的高度重视。

这套《中等职业学校汽车运用与维修专业新课程教学用书》是按照人的职业成长规律编写的,为职业院校设计理论实践一体化的学习情境,即引领学生完成一个职业的典型工作任务,经历完整的工作过程,促进学生综合职业能力的发展,从而使汽车维修的初学者迅速成长为技术能手。

一、新课程教学用书的实践基础

从2001年开始,广州市所属中等职业学校开始在构建工作过程系统化课程、实施理论实践一体化教学和优化课堂教学等方面进行改革试验。广州市交通运输职业学校通过校企合作组建“通用班”、“丰田班”等方式,在汽车运用与维修专业的课程与教学改革中取得了丰硕的成果,如在全国中等职业学校“丰田杯”汽车运用与维修技能大赛中该校学生蝉联两届团体项目冠军,在首届全国汽车教师说课比赛中该校两位教师获一等奖。

该校所试验的一体化教学模式,一方面适应了现代汽车维修行业发展对汽车维修技术人员素质能力的新要求,另一方面体现了广州职业教育主动适应区域经济发展、按照职业教育规律改革办学模式,探索建立工学结合的现代职业教育课程体系和实现现代职业教育学习方式的思路。这些成功的课程改革和创新,符合当前职业教育发展的需要,为本教材编写奠定了扎实的实践基础。

二、新课程教学用书的编写思想

近年来的大量调查研究表明,确定职业教育的课程目标首先要体现职业能力导向的要求,反映企业的典型工作实践;其次要体现学生职业生涯发展的要求,通过在校课程的学习,使学生具备综合职业能力;再次要建立起学习与工作的直接联系,提高学习的有效性。

期望本套用书的编写能够达到两个目标：一是借鉴国际当代职业教育发展的最新理论与方法技术，反映汽车维修技术领域专业要求和发展水平；二是结合职业院校学生的特点，全面落实“以就业为导向、以全面素质为基础、以能力为本位”的职业教育办学指导思想，着力提高学生的综合职业能力。

编写本教材的指导思想是：

1. 综合职业能力的人才培养目标

综合职业能力是人们从事一个或若干个相近职业所必备的本领，是个体在职业工作、社会和个人情境中科学的思维、对个人和社会负责任行事的热情和能力，是科学的工作和学习方法的基础。新课程的人才培养目标是：在真实的工作情境中整体化地解决综合性专业问题的能力和技术思维方式。

2. 设计导向的职业教育思想

新课程强调把人视为价值的根源，本着对社会、经济和环境负责的态度，职业教育所培养的人不仅仅是作为“工具”的技术工人，更是在各个社会领域里有参与技术和工作设计的潜在能力者，综合发展的人；他们不但是具有技术适应能力的人，而且是具有参与促进社会向着积极方向发展和变革进程能力的人。

3. 学习领域的课程模式

不同于学科系统化的课程模式，本学习领域的课程模式是工作过程系统化的，其基本特征是根据具有重要职业功能的典型工作任务，确定理论与实践一体化的学习任务，按照工作过程组织学习过程，依据人的职业成长规律进行课程顺序排列，强调“学习的内容是工作，通过工作实现学习”，从而达到“学会工作”的目的。

4. 工作过程系统化的教学原则

新课程中，学生的学习要遵循工作过程系统化的教学原则，即在结构完整的工作过程中，学生经历从明确任务、制定计划、实施计划、检查控制到评价反馈的整个过程，获得工作过程知识（包括理论与实践知识）并掌握操作技能，学习掌握包括工作对象、工具、工作方法、劳动组织方式和工作要求等各种要素及其相互关系。

5. 行动导向的教学方法

新课程中，教师是学生学习过程的组织者和专业对话伙伴，应采用行动导向的教学方法并通过有一定实际价值的行动产品来引导教学组织过程。学生学习方式多以强调合

作与交流的小组形式进行，具有尝试新活动方式的实践空间。学生通过主动和全面的学习，可以达到脑力劳动和体力劳动相统一的效果。

三、新课程教学用书的教学特色

通过让学生完成典型工作任务，新课程工作页强调学生的自主学习，突出学习的主动性和有效性，从而达到使学生学会工作的目的。在处理学生与教师的关系、学习目标、课程内容、学习过程和学业评价等方面，新课程工作页具有如下特点：

1. 学生有学习的空间

首先，学习之初所明确的具体学习目标和学习内容可使学生随时监控自己的学习效果，自我评价和他人评价的结合为实现个性化的学习创造了条件；其次，体系化的引导问题强化了学生的主体地位，给学生留下充分思考、实践与合作交流的时间和空间，使学生亲身经历观察、操作、交流和反思等活动；再次，工作页中并不全部直接给出学习内容，而是需要学生通过开放性的引导问题和拓展性学习内容去主动获取，旨在培养学生的自主学习能力，从而使学生能够进一步理解技术知识并提高解决问题的能力；最后，尽量营造接近现实的工作环境，从栏目设置、文字表达、插图到学习内容的安排，都鼓励学生去主动获得学习和工作的体验。

2. 教师角色的多元化

新课程在明确学习目标的情况下，通过引导问题来提供与完成学习任务联系十分紧密的知识，为教学组织与实施留下许多的创造空间。需要教师转换角色，从一名技术知识的传授者，转化为提高学生综合职业能力的促进者、学习任务的策划者、学习行动的组织动员者、学习资源的提供者、制订计划与实施计划的咨询者、学习过程的监督者以及学习绩效的评估和改善者，即教师的多元化角色。因此，建议在教学实施中，由教师团队共同负责同一部分的学习内容。

3. 学习目标的工作化

新课程的学习目标就是工作目标，既能体现职业教育的能力要求，又能具有鲜明的工作特征。这里的能力不仅仅强调“操作性”与“可测量性”，是具有专业内容的综合职业能力，包括专业能力和关键能力，既有显性的、可测量和可观察的工作标准要求，也含有隐性的、不可测量的能力和经验成分。与此同时，学习目标不但具有适度开放的空间，既不拘泥于当前学校或企业的状况，还能充分体现出职业生涯成长的综合要求。

4. 课程内容的综合化

课程内容的综合化体现在：一方面，每个学习任务的内容都具有综合性的特征，既有

技能操作,也有知识学习,是工作要求、工作对象、工具、方法和劳动组织方式的有机整体,反映了工作与技术、社会和生活等的密切联系;另一方面,反映典型工作任务的学习任务也具有综合性的特征,要求每个学习任务的内容虽相互独立但又具有内在的联系。

5. 学习过程的行动化

行动化的学习过程首先体现在行动的过程性,让学生亲身经历实践学习和解决问题的全过程,在实践行动中学习,而非以往那种完成理论学习后再进行实践的学习过程;其次是行动的整体性,无论学习任务的大小和复杂程度如何,每个学习任务都要学生完成从明确任务、制定计划、实施计划、检查控制到评价反馈这一完整的工作过程;再次,有尝试新行动的实践空间,尽量创造条件让学生探索解决其未遇到过的实际问题,包括独立获取信息、处理信息,整体化思维和系统化思考。

6. 评价反馈的过程化

过程化首先体现在评价反馈是完整学习过程的一部分,是对工作过程和结果的整体性评价,是学习的延伸和拓展;其次在计划与实施环节中,工作的“质量控制与评价”贯穿于整个过程。过程化的学习评价可帮助学生获得初步的总结、反思及自我反馈的能力,为提高其综合职业能力提供必要的基础。

新课程教学用书由广州市中等职业教育地方教材建设委员会组织编写,广州市教育局教学研究室和广州市交通运输职业学校共同主持实施,并得到了人民交通出版社的具体指导。主编为广州市交通运输职业学校刘建平和广州市教育局教学研究室辜东莲,特邀北京师范大学技术与职业教育研究所所长赵志群为课程设计顾问。

本书由广州市交通运输职业学校武华主编,刘付金文、冯明杰参编。其中,武华编写学习任务2起动机的更换,学习任务9喷油器的更换,刘付金文编写学习任务1发动机总体结构认识,学习任务3发电机的更换,学习任务6凸轮轴、气门和气门油封的更换,学习任务8曲柄连杆机构的更换,学习任务10发动机总装调试,冯明杰编写学习任务4分电器和火花塞的更换,学习任务5水泵和节温器的更换,学习任务7机油泵的更换,全书由武华统稿,华南农业大学刘仲国教授审稿。

由于编者的水平有限,书中难免有不妥之处,欢迎使用本书的教师和学生批评指正。

编 者

2007年8月

致 同 学

亲爱的同学，你好！

欢迎你就读汽车运用与维修专业！

在我国，汽车产品、技术日新月异，汽车快速普及，汽车行业迅速发展，汽车维修技术人员已成为技能型紧缺人才，作为未来的汽车维修技术能手，你将如何迎接这一挑战？在此，希望我们的新课程工作页能够为你的职业成长提供帮助，为你职业生涯打下坚实的基础。

与你过去使用的教材相比，你手里的工作页是一套全新的教学材料，它能帮助你了解未来的工作，学习如何完成汽车维修中重要的典型工作任务，按照职业成长规律，促进你的综合职业能力发展，使你快速成为令人羡慕的汽车维修技术能手！

为了让你的学习更有效，希望你能够做到以下几点：

一、主动学习

要知道，你是学习的主体。工作能力主要是靠你自己亲自实践获得的，而不仅仅是依靠教师在课堂上讲授。教师只能为你的学习提供帮助。比如说，教师可以给你解释汽车发生的故障，向你讲授汽车维修的技术，教你使用汽车维修的工具，为你提供维修手册，对你进行学习方法的指导。但在学习中，这些都是外因，你的主动学习才是内因，外因只能通过内因起作用。职业成长需要主动学习，需要你自己积极的参与实践。只有在行动中主动和全面的学习，才能很好地获得职业能力，因此，你自己才是实现有效学习的关键所在。

二、用好工作页

首先，你要了解学习任务的每一个学习目标，利用这些目标指导自己的学习并评价自己的学习效果；其次，你要明确学习内容的结构，在引导问题的帮助下，尽量独立地去学习并完成包括填写工作页内容等的整个学习任务；再次，你可以在教师和同学的帮助下，通过查阅维修手册等资料，学习重要的工作过程知识；最后，你应当积极参与小组讨论，去尝试解决复杂和综合性的问题，进行工作质量的自检和小组互检，并注意规范操作和安全要求，在多种技术实践活动中你要形成自己的技术思维方式。

三、把握好学习过程、学习内容和学习资源

学习过程是由学习准备、计划与实施和评价反馈所组成的完整过程。你要养成理论与实践紧密结合的习惯，教师引导、同学交流、学习中的观察、动手操作和评价反思都是专业技术学习的重要环节。

本课程的学习内容以丰田威驰 5A—FE 和 8A—FE 发动机为主线，学习拓展时，渗透其他车系的内容。拆装规范主要参考《夏利 2000 维修手册》，你要学会使用这本维修手册以及依据维修手册进行规范操作。

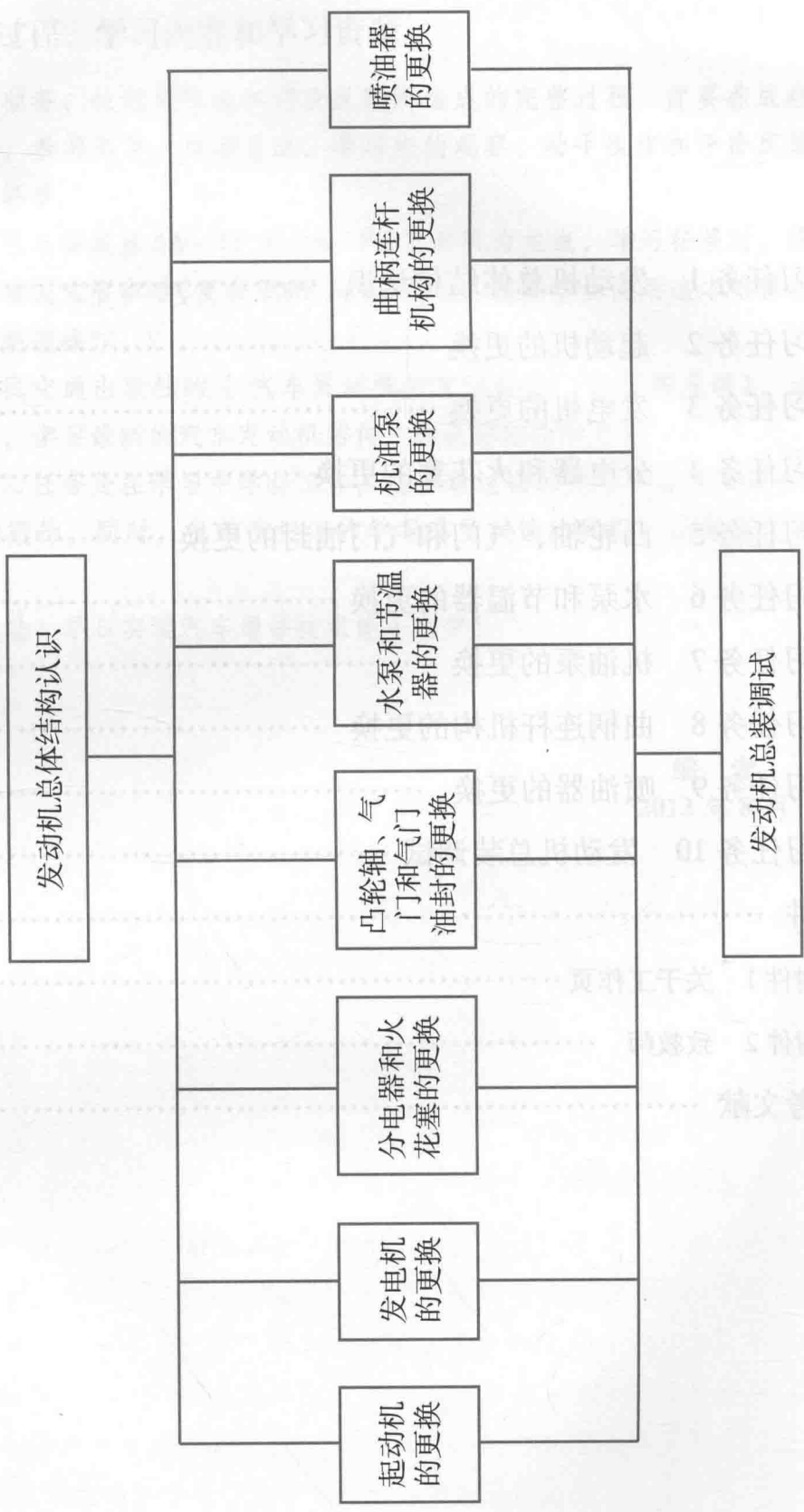
学习资源可参阅人民交通出版社的《汽车发动机构造与维修》(汤定国主编)，还要经常浏览汽车维修网页，学习最新的汽车发动机结构，拓展你的学习范围。

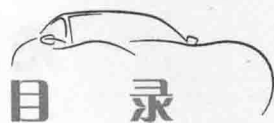
你在职业院校的核心任务是在学习中学会工作，这要通过在工作中学会学习来实现，学会工作是我们对你的期待。同时，也希望把你的学习感受反馈给我们，以便我们能更好地为你服务。

预祝你学习取得成功，早日实现汽车维修技术能手之梦！

编 者
2013 年 8 月

汽车发动机构造与拆装学习任务结构图





目 录

学习任务1	发动机总体结构认识	1
学习任务2	起动机更换	16
学习任务3	发电机的更换	26
学习任务4	分电器和火花塞的更换	37
学习任务5	凸轮轴、气门和气门油封的更换	54
学习任务6	水泵和节温器的更换	83
学习任务7	机油泵的更换	106
学习任务8	曲柄连杆机构的更换	130
学习任务9	喷油器的更换	151
学习任务10	发动机总装调试	163
附件		173
附件1	关于工作页	173
附件2	致教师	174
参考文献		176

学习任务1 发动机总体结构认识

学习目标

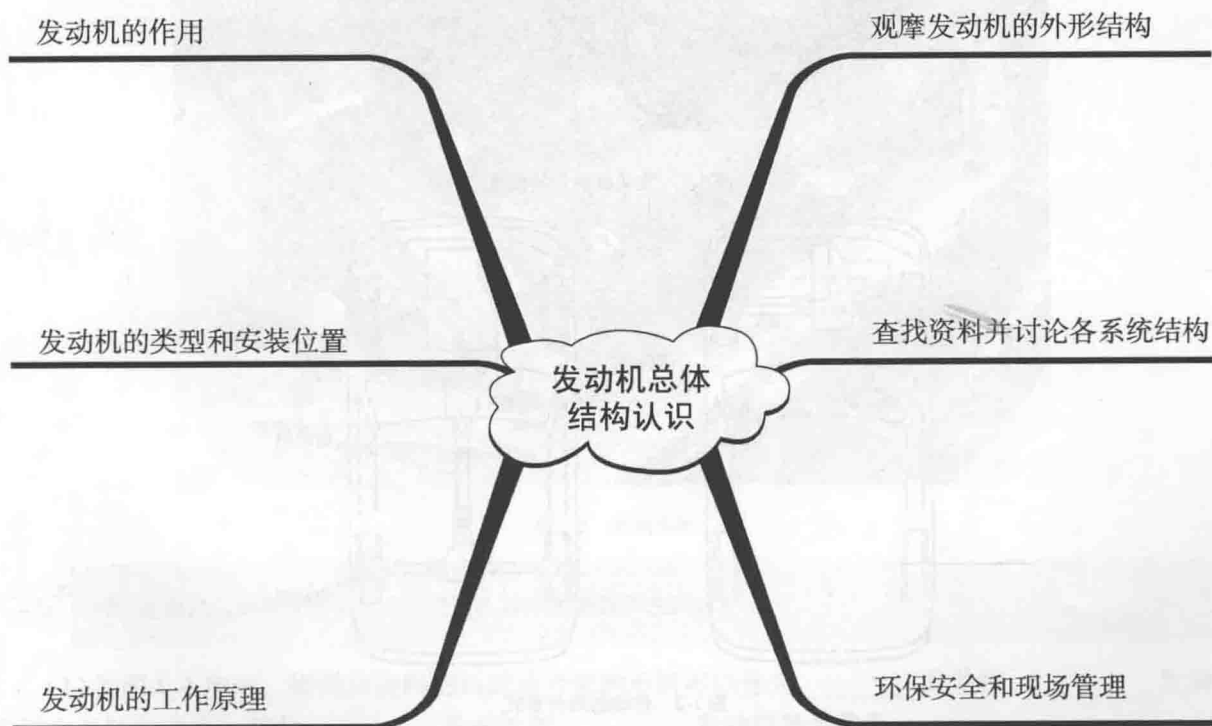
完成本学习任务后，你应当能：

1. 叙述发动机各系统的基本组成、作用和工作原理；
2. 叙述发动机在汽车上的几种安装位置及与传动系统的关系；
3. 识别汽车发动机各系统外部的主要零部件；
4. 懂得工作安全要领；
5. 懂得工作现场的管理常识；
6. 对自己的学习和工作效果作出自我评价。

建议完成本学习任务为 6 学时

学时分配：学习准备 2 学时；计划与实施 2.5 学时；学习拓展 0.5 学时；评价反馈 1 学时。

内容结构





学习任务描述

打开发动机罩，观察发动机舱里面主要零件的外形结构，了解发动机的主要类型和区别，注意发动机拆装过程中的工作安全和现场管理规定。

发动机是汽车的动力源，在汽车维修工作中，了解汽车发动机结构是所有汽车发动机维修工作的基础。从事汽车维修工作的人员，必须遵循工作安全和工作现场的管理规定，希望你逐步了解相关要求，并在今后的学习中养成良好的工作习惯。

一、学习准备



* 1. 发动机在汽车上的安装位置有哪些？

发动机在车上主要有 5 种布置及传动形式，常见的轿车以前置后轮驱动(FR)、前置前轮驱动(FF)和后置后轮驱动(RR)的较多(图 1-1、图 1-2)，另外两种为_____和_____。

备选答案：A. 四轮驱动 B. 发动机中置前轮驱动 C. 发动机中置后轮驱动 D. 发动机后置前轮驱动

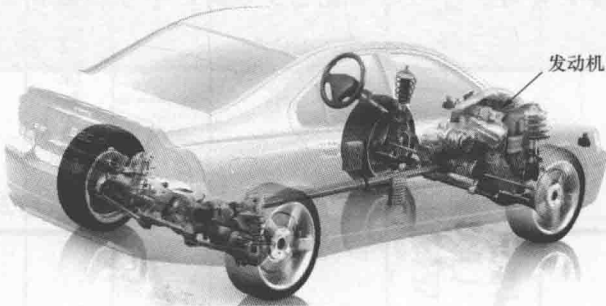


图 1-1 发动机的安装位置

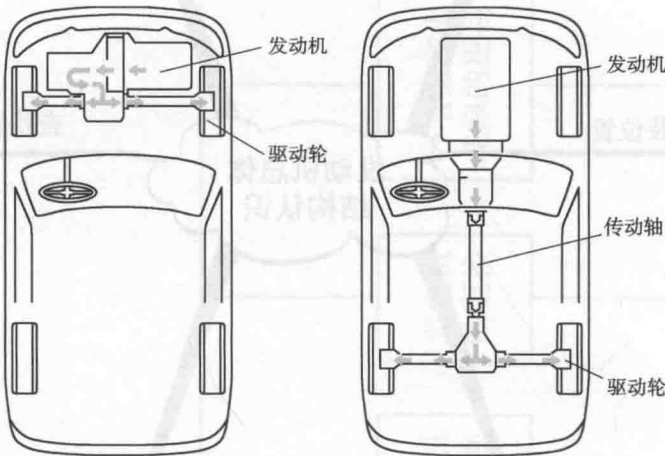


图 1-2 传动的两种形式

