

职业技能培训教材

职业活动导向一体化教材

ZHIYE JINENG PEIXUN JIAOCAI

ZHIYE HUODONG DAOXIANG YITIHUA JIAOCAI



汽车维修工

中级技能强化训练

QICHE WEIXIUGONG ZHONGJI JINENG QIANGHUA XUNLIAN



ZHIYE JINENG PEIXUN JIAOCAI

ZHIYE HUODONG DAOXIANG YITIHUA JIAOCAI



中国劳动社会保障出版社



职业技能培训教材

职业活动导向一体化教材

汽车维修工中级技能强化训练

中国劳动社会保障出版社

图书在版编目(CIP)数据

汽车维修工中级技能强化训练/梁剑波主编. —北京: 中国劳动社会保障出版社, 2007
职业技能培训教材 职业活动导向一体化教材
ISBN 978-7-5045-5930-2

I. 汽… II. 梁… III. 汽车-车辆修理-职业技能鉴定-自学参考资料 IV. U472.4
中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 012141 号

中国劳动社会保障出版社出版发行

(北京市惠新东街 1 号 邮政编码: 100029)

出 版 人: 张梦欣

*

北京人卫印刷厂印刷装订 新华书店经销

787 毫米×1092 毫米 16 开本 12 印张 290 千字

2007 年 1 月第 1 版 2007 年 1 月第 1 次印刷

定价: 20.00 元

读者服务部电话: 010-64929211

发行部电话: 010-64927085

出版社网址: <http://www.class.com.cn>

版权专有 侵权必究

举报电话: 010-64911344

汽车维修专业一体化教材顾问委员会

主 任 谢可滔 谢展鹏

副 主 任 于仕斌 叶银生

组 员 邓育年 乔本新 杨 稳 顾 荣

汽车维修专业一体化教材编写委员会

主 任 潘伟荣

副 主 任 杨庆彪

委 员 严安辉 何国伟 龙纪文 苏履政 涂光伟 梁其续

崔 成 雷治亮 莫振发 王 勇 孙乃谦 王 飞

刘伟超 李佳音 王正旭 王长建 郑志中 虞德州

卢德健 梁剑波 张家钦 项金林 余登淮 张燕武

江剑波 湛其军 雷明森 冯永亮

本书主编 梁剑波 严安辉

简介

本书根据国家职业技能鉴定要求，结合汽车维修实际，介绍汽车维修中级工必备的检修项目。内容包括：发动机总成部件检修、底盘总成部件检修、电气总成部件检修、常见故障判断与排除、相关技能五个课题，共 22 个单元。

本书以强化考生操作技能为主，重点突出，图文并茂，通俗易懂。通过阅读本书，考生可熟悉汽车维修中级工技能鉴定常见的考核内容、范围、考核方式、试题题型和试卷结构，使考生在复习和应考时能够做到心中有数，有的放矢。

本书对于参加汽车维修中级工技能鉴定考核的广大考生有着重要的参考价值，是每一位考生考前必备的复习用书。本书也适合于职业技能培训机构、职业院校使用。

本书由梁剑波任主编，严安辉参与编写，由潘伟荣、杨庆彪主审。

序

教材，作为教师和学生据以开展教学活动的主要媒介，历来是教育培训机构关注的重点。改革开放以来，我国职业教育培训教材呈现多元开发的局面，为职业教育培训教材建设增添了新的活力。目前出版的这套教材，是由广州白云工商高级技工学校（以下简称“白云”）在改革过程中，经过近两年探索和实践后研究开发出来的。这是近几年来出现的较具职教特质的教材之一。这种特质就在于它能够较好地诠释和体现就业导向的职教方针。

一、这套教材编写的依据是职业活动导向的课程模式，而非学科导向的课程模式

众所周知，课程模式决定教材模式。职业教育到底采用什么样的课程模式？这个问题在我国始终没有得到较好的解决。今天，中国经济发展正处于重要的转型期，产业优化升级需要增强企业的自主创新能力，经济的持续高速增长需要数以亿计的熟练技能劳动者和数以千万计的高技能人才。职业教育和培训面临前所未有的机遇。但大多数的职业学校仍在按照学科系统化课程和教材按部就班地教学生、考学生，技能人才培养效率低下，中高级技能人才长期供不应求。为寻求对策，中国就业培训技术指导中心组织有关技工学校的管理人员、教师及职教专家，组成《中国职业教育培训模式研究》课题组，专题研究就业导向的技能人才培养模式。白云工商高级技校作为分课题组，以“汽车维修专业职业活动导向课程模式的建立”为研究目标，先后投入大量人力、物力和财力，从企业调研和工作分析入手，一步一步、扎扎实实地进行新型课程模式的研究、设计、论证和教学试验。经过一年半时间的不懈努力，终于使汽车维修专业职业活动导向课程模式首次在“白云”建立起来。

从长期的学科系统化课程模式转向职业活动导向的课程模式，应该说“白云”经历了一场极其深刻的课程革命。在此基础上，他们将汽车维修工（中级、高级）应具备的职业能力模块转换为知识技能一体化的教学模块，编写成现在的“汽车维修专业职业活动导向一体化教材”。

二、这套教材开发的过程和方法是“校企合作”，而非“闭门造车”

近几年来，“校企合作”正在成为职教领域的热点话题。走“校企合作”之路，是职业教育改革的一个重要途径。然而，一个职业院校的课程体系如果仍是学科型的，学生必须把各门学科理论知识学完，并通过学科理论考试，才能取得相应学分或毕业资格，那么，这种以学校为主体设计的教学计划框架中，“校企合作”不能深入。

“白云”利用这次课题研究的机会，在课程改革和教材建设方面进行“校企合作”。他们的做法是：

第一步，走出去。走进企业进行汽修专业工作任务调查，并与现场工程师和技工进行中、高级汽修工的工作任务分析。

第二步，请进来。把汽修企业生产一线的汽修专家请到学校来，学校课程开发教师将职业活动内容转换为教学内容后的课程方案交给企业专家研究论证。通过5次研讨会，校企双方对课程方案和教材内容的意见才趋于一致。

第三步，坐下来。由校内汽修专业教师将教学内容分解为专项教学模块，再将这些模块编制成为“知识—技能”一体化教材。

从这个过程中，我们可以看到，“白云”的这套教材不是按传统方法“编写”出来的，而是以企业工作现场为平台，与企业的专业人士共同合作“研发”出来的。

三、这套教材的内容结构是“知行一体化”，而非单一的“知识系统化”

有人说，现行职业教育培训教材的内容结构基本上是普通高等学校教材的“压缩本”。这种说法不无道理。近年来，不少学校对传统教材进行改革探索，出现了一些新版本，但细看其内容结构，也还是停留在某些章节的“加加”“减减”，或在排版时对版面加以设计，使教材面孔变得生动活泼一些。这种办法很难从根本上改变固有教材的知识体系。知识和技能的融合不是简单的机械的拼凑，而是靠教材开发者对职业活动的理解与把握。

“白云”开发本套教材是在职业活动导向课程模式的研究过程中进行的，他们提出了“三个同步”的工作原则。

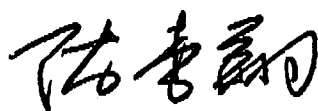
一要坚持教材开发与课程开发同步。“白云”在着重分析珠三角汽车工业发展状况和汽修技能人才就业状况的基础上，从职业活动过程系统化的要求出发，兼顾劳动者职业生涯发展的需求，建立起新的学习体系，从而保证了教材应有的科学价值和实用价值。

二要坚持将职业知识要求与职业能力要求同步。传统的职业教育教材是纯理论性、知识性的。“白云”这套教材将汽车修理工作内容、工作标准、相关知识、相关技能及能力要求等都在学习模块中标示出来。从经过典型化处理的工作任务出发，组织技能点和知识点。每一个学习任务都是一个完整的工作过程，强调工作技能和工作经验的养成，注重解决问题能力和学习能力的提高。

三是坚持教材的开发与相关教学要素的完善同步。好的教材必须有好的课程实施环境相匹配，才能收到好的教学效果。教材的改革必须与

教学的整体改革同步，才能使整个教学资源得到改造和提升。“白云”在开发教材的同时，完善和配置教材实施的软件保障系统（教学计划、教学大纲、一体化项目考核标准等教学文件）、硬件支持系统（专用设备、一体化学习站）和一体化教师。这些要素的有效融合构成了职业活动导向课程，使各要素之间既相对独立又相互依赖，从而保证一体化教材的有效应用。

综上所述，我们认为白云工商高级技校开发的汽修专业教材，初步具备了职业活动导向教材应有的特色和品质，值得同行们参考和借鉴。“白云”的探索和尝试，其意义不仅在教材本身，更在于“白云”开发职业活动导向课程和教材的理念、方法和经验。当然，一套好教材的产生，需要在教学实践中反复运用、反复研究、反复修改，才能日臻完善。“白云”开发的这套教材也不例外。



中国就业培训技术指导中心 陈李翔

2006年6月

目录

CONTENTS

■课题一 发动机总成部件检修

- 1 // 第一单元 发动机曲轴检修
- 8 // 第二单元 气缸体检修
- 18 // 第三单元 化油器检修
- 27 // 第四单元 汽油泵检修
- 34 // 第五单元 气门间隙检查与调整
- 40 // 第六单元 水泵检修
- 47 // 第七单元 发动机大修竣工验收

■课题二 底盘总成部件检修

- 55 // 第一单元 离合器检修
- 64 // 第二单元 变速器检修
- 73 // 第三单元 转向器的检修
- 80 // 第四单元 盘式制动器的检修
- 86 // 第五单元 鼓式制动器的检修
- 92 // 第六单元 液压总泵的检修
- 99 // 第七单元 气压总阀的检修

■课题三 电气总成部件检修

- 106 // 第一单元 分电器的检修

114 // 第二单元 起动机的检修

122 // 第三单元 发电机的检修

■课题四 常见故障判断与排除

130 // 第一单元 发动机常见故障判断与排除

136 // 第二单元 底盘常见故障判断与排除

142 // 第三单元 电气常见故障判断与排除

■课题五 相关技能

148 // 第一单元 零件测绘

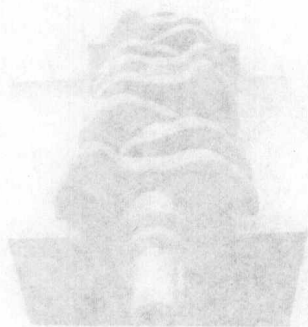
156 // 第二单元 缸体螺纹孔螺纹损伤的修复

162 // 附录 1 模拟试题

171 // 附录 2 理论知识鉴定要素明细表

180 // 附录 3 操作技能鉴定要素明细表

课题一 发动机总成部件检修



曲轴连杆轴颈、曲轴平衡轴、曲轴油封

曲轴油封

曲轴油封、曲轴油封、曲轴油封

曲轴油封、曲轴油封、曲轴油封

曲轴油封、曲轴油封、曲轴油封

曲轴油封

曲轴油封、曲轴油封、曲轴油封

曲轴油封、曲轴油封、曲轴油封

曲轴油封、曲轴油封、曲轴油封

曲轴油封

第一单元 发动机曲轴检修

曲轴油封

曲轴油封、曲轴油封、曲轴油封、曲轴油封



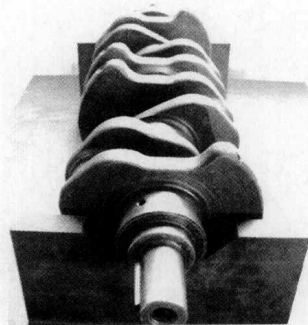
学习目标

熟练检测曲轴，顺利通过技能考核



应知理论

1. 曲轴裂纹常见部位
2. 曲轴变形规律
3. 曲轴磨损规律



应会技能

1. 曲轴裂纹检测
2. 曲轴变形检测
3. 曲轴磨损检测



课程内容



案例链接

某考生在考核时没注意千分尺的正确使用方法（棘轮的作用），测砧已碰到零件还继续转动活动套筒，使测量结果有误，并且读错数（看错 0.50 mm），被考官判定为不及格。



专业术语

弯曲度 圆度误差 圆柱度误差 两点法

一、曲轴的构造

曲轴主要由前端轴、曲柄、连杆轴颈（从前往后 1~6 道）、主轴颈（从前往后 1~7 道）、与飞轮结合的凸缘组成。其结构组成如图 1—1—1 所示，其实物如图 1—1—2 所示。各连杆轴颈夹角为 120° 。主轴颈上的润滑油孔与连杆轴颈上的润滑油孔相通。曲轴的主要作用是将做功行程产生的推力转变成旋转的扭力，从而向外输出动力。

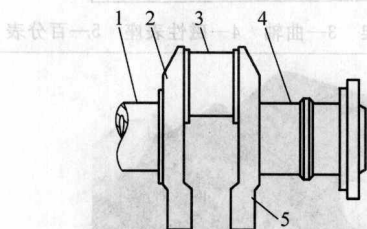


图 1—1—1 曲轴结构图

1、4—主轴颈 2—曲柄 3—连杆轴颈 5—平衡块



图 1—1—2 曲轴实物图

二、曲轴的检修

曲轴的常见损伤有：裂纹、变形和磨损。下面分别介绍其检修方法。

1. 曲轴裂纹的检修

(1) 重点检查部位。轴颈与曲轴连接处和油孔周围。

(2) 检查方法。曲轴裂纹的检查方法有两种。

1) 浸油敲击。浸油敲击是利用油的渗透性来检查曲轴。首先用锤子轻击各道曲柄处（不可击打轴颈）听声音，如出现嘶哑的声音则有裂纹的嫌疑，应进一步检查。将曲轴置于柴油中浸几分钟后取出擦干，在裂纹怀疑处均匀地撒上一层白粉，再轻轻锤击曲柄，观察白粉处是否有油迹出现。有油迹出现处即为裂纹处。

2) 磁力探伤。利用裂纹被施加磁场后会产生磁极，对曲轴施加磁场，并在裂纹怀疑处撒上铁粉，铁粉被吸处即为裂纹处。

(3) 曲轴裂纹的修复。对于曲轴出现较小的纵向裂纹，应对其进行焊接修复。若曲轴出现较大的纵向裂纹或横向裂纹，应予以更换。

2. 曲轴变形的检修

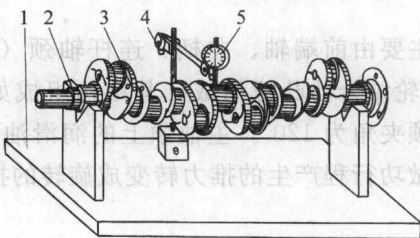
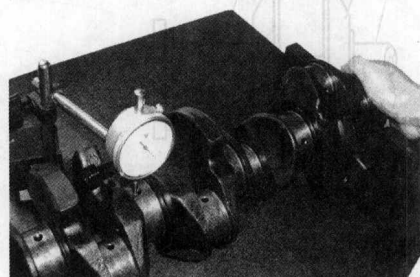
(1) 曲轴变形的规律。曲轴变形的检修，主要检测弯曲变形。一般情况下，曲轴中间的弯曲变形最大。

(2) 检修步骤。详见表 1—1—1。

(3) 修复要求。当曲轴跳动量大于 0.10 mm 时，应对曲轴进行矫正。

表 1—1—1

曲轴变形的检修

步骤	检修项目及要求	示意图
(1)	将曲轴洗干净，用 V 形架平支在检验平板上	
(2)	用磁性表座安装百分表	
(3)	将百分表对准中间主轴颈上（注意避开油孔），预压百分表（通常预压力为 1 mm）	
(4)	测量，转动曲轴 360°，找到最小读数，把表盘“0”转到与指针对齐，使曲轴在 V 形槽上再转 360°，记下表针摆动的最大值，此值为曲轴的跳动量	

3. 曲轴轴颈磨损的检修

(1) 曲轴轴颈的磨损规律。由于连杆轴颈负荷大，润滑差，磨损一般大于主轴颈；受做功行程巨大压力，磨损主要出现在活塞上止点所对应的位置；受油道杂质影响，轴颈还会磨成锥形。

(2) 曲轴轴颈磨损的测量。一般用两点法测量，测量步骤见表 1—1—2。

表 1—1—2

曲轴轴颈磨损的测量

步骤	检修项目及要求	示意图
(1)	将曲轴清洗干净后，用千分尺分别进行圆度误差和圆柱度误差的检查	
(2)	先在轴颈截面 1 上找到最小直径 d_{1min} ，将量具在同截面转 90°，测出第二直径 D_1	
(3)	用同样方法在轴颈截面 2 上测出直径 D_2 及 d_{2min}	

(3) 将测量结果填入表 1—1—3。

表 1—1—3

曲轴轴颈磨损测量结果

	$d_{\min}$	D	圆度误差
截面 1			
截面 2			

(4) 根据 4 个尺寸计算出轴颈的圆度误差和圆柱度误差：

$$\text{圆度误差} = \frac{D_1 - d_{1\min}}{2} \quad \text{或} \quad \text{圆度误差} = \frac{D_2 - d_{2\min}}{2}$$

$$\text{圆柱度误差} = \frac{\text{最大值} - \text{最小值}}{2}$$



最大、最小值为所测出的 4 个数中的最大值和最小值。

(5) 确定修理级别。根据测出的圆度和圆柱度误差确定曲轴是否需要修理。当曲轴磨损后的圆度或圆柱度误差大于 0.05 mm (轿车大于 0.020~0.025 mm) 时应进行修复。修理级差为 -0.25 mm。

4. 其他损伤检查

检查半圆键槽是否完好，键与槽大配合间隙是否正常，如不正常，则进行修复；检查前螺孔螺纹是否完好，螺纹损伤是否小于 2 牙，如不符合，则进行修复；检查后凸缘变形是否符合规定，如不符合，则进行修复。



正确使用测量仪器和工具是考核要点之一。

下面重点介绍千分尺的使用 (见图 1—1—3)。

(1) 测量时手要抓住弓架上的隔热垫。

(2) 校验千分尺时，当两测砧接近后不能再转动活动套筒，只能转动棘轮。同样，在测量轴径时，当两测砧接近工件后只能转动棘轮，以保证测量准确，并且防止损坏千分尺。

(3) 校验千分尺时，如发现基准线未对齐，则需校正或换尺。

(4) 在测量轴径时，两测砧接近工件后转动棘轮，发出 2~3 响后将制动销锁死，读取读数。

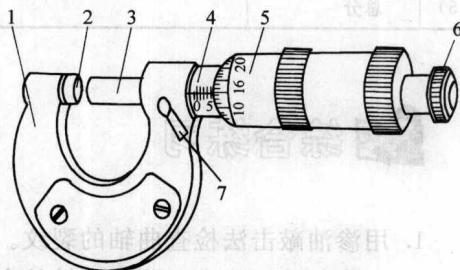


图 1—1—3 千分尺

1—弓架 2—测砧 3—测轴 4—固定套筒
5—活动套筒 6—棘轮 7—制动销

(5) 读数时, 先读固定套筒上主尺的数值, 单位为 mm, 然后读取活动套筒上副尺的读数, 单位为 0.01 mm。注意活动套筒旋转 1 圈为 0.50 mm, 旋转 2 圈为 1 mm。不要错读 0.50 mm。

(6) 千分尺用完后应清洁放好。



鉴定要求

1. 会检查曲轴的裂纹。
2. 正确使用测量仪器和工具。
3. 测量结果正确。
4. 根据测量结果提出修理建议。

曲轴检修考核要求与评分标准见表 1—1—4。

表 1—1—4

曲轴检修考核要求与评分标准

序号	作业项目	考核内容	配分	评分标准	扣分	得分
(1)	裂纹的检修	渗油敲击法检查裂纹	20	1) 懂得检测方法 10 分 2) 掌握重点检测部位 5 分 3) 知道技术要求 5 分		
(2)	曲轴的变形检修	用磁性百分表测量曲轴的弯曲变形	25	1) 正确选择测量部位 10 分 2) 安装百分表正确 5 分 3) 测量结果正确 5 分 4) 知道技术要求 5 分		
(3)	曲轴的磨损检修	用千分尺测量曲轴的磨损	30	1) 正确选择测量部位 10 分 2) 测量结果正确 15 分 3) 知道技术要求 5 分		
(4)	安全文明生产	安全操作规程, 工、量具的使用, 现场整理	25	1) 遵守操作规程 10 分 2) 正确使用量具 10 分 3) 考核完毕清理现场 5 分		
(5)	总分		100			



综合练习

1. 用渗油敲击法检查曲轴的裂纹。
2. 安装磁性百分表, 测量曲轴的弯曲变形, 根据测量结果判断曲轴是否需要修理。
3. 用千分尺测量曲轴的圆度及圆柱度, 根据测量结果判断是否需要修理, 并确定修理级别。