

汽车驾驶与维修初学者丛书

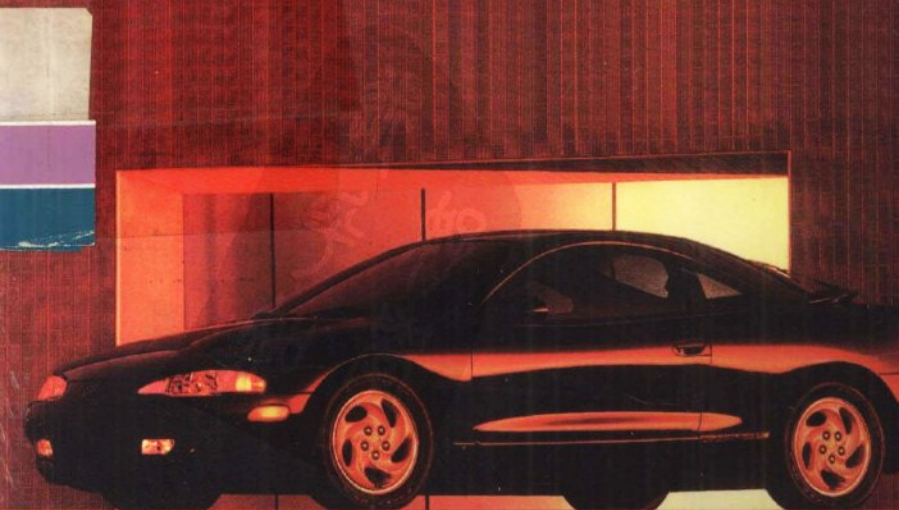
QICHE JIASHI YU WEIXIU CHUXUEZHE CONGSHU

AUTO

汽车维修无损探伤 与设备使用技巧

林锡忠 林育旻 编

四川科学技术出版社



汽车维修无损探伤 与设备使用技巧

汽车驾驶与维修初学者丛书

林锡忠 林育旻 编

四川科学技术出版社

图书在版编目(CIP)数据

汽车维修无损探伤与设备使用技巧/林锡忠,林育旻
编. —成都:四川科学技术出版社,2002.1
(汽车驾驶与维修初学者丛书)

ISBN 7-5364-4797-3

I. 汽… II. ①林…②林… III. ①汽车-无损检
验②汽车-无损检验-车辆维修设备 IV. U472.9

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2001)第 066231 号

汽车驾驶与维修初学者丛书

汽车维修无损探伤与设备使用技巧

编 者 林锡忠 林育旻

责任编辑 田 霞 周 军

封面设计 李 庆

版面设计 杨璐璐

责任校对 缪栋凯 戴 林 王 勤

责任出版 邓一羽

出版发行 四川科学技术出版社

成都盐道街 3 号 邮政编码 610012

开 本 787mm×1092mm 1/32

印张 6.75 字数 120 千 插页 2

印 刷 成都金龙印务有限责任公司

版 次 2002 年 1 月成都第一版

印 次 2002 年 1 月成都第一次印刷

印 数 1~3000 册

定 价 12.50 元

ISBN 7-5364-4797-3 / U·115

■ 版权所有·翻印必究 ■

■ 本书如有缺页、破损、装订错误,请寄回印刷厂调换。

■ 如需购本书,请与本社邮购组联系。

地址/成都市盐道街 3 号

邮政编码/610012

《汽车驾驶与维修初学者丛书》

编委会名单

主 编 陈盘学

副主编 周小川

编 委 赵智康 刘建民 沈 权

马文育 李朝春 敬树基

孙长富 张发钧 沈树盛

许孟然

编委会的话

随着汽车工业的发展和汽车的普及,涉及到汽车的使用、维修、管理、经营等行业的人员越来越多,但其中有相当一部分人员掌握汽车知识不多,理论与实践知识偏低。为了提高这部分人员的业务水平和专业素质,应广大读者要求,四川省汽车工程学会和《汽车杂志》编辑部共同组织了这套《汽车驾驶与维修初学者丛书》,并由四川科学技术出版社陆续出版。

《汽车杂志》1980年创刊,是综合性专业期刊,在国内汽车刊物中知名度较高。它会聚了众多有水平的作者,它积累了丰富的汽车知识信息,它拥有数十万的读者,它具有组织编写汽车图书的实力。

本丛书的作者多为《汽车杂志》的作者,他们来自生产第一线,均具有一定的理论与实践知识。

丛书由若干分册组成,每册独立成篇,具有完整的内容。我们本着以普及性为主兼顾提高性和资料性的原则,力争做到以通俗易懂的语言、深入浅出的手法和图文

并茂的形式来诠释深奥的汽车理论知识,努力当好广大汽车从业者及爱好者的良师益友。

《汽车驾驶与维修初学者丛书》编委会

前 言

随着现代工业的发展,特别是对承受高温、高压、高速运转的材料和零部件的质量要求越来越高,无损探伤已受到各工业部门和其他领域的极大重视。它是质量的重要控制手段之一,因此,已成为迅速发展新兴科学技术,并发挥出重要作用。

磁粉探伤是无损探伤中常用的重要方法之一,是探查铁磁材料表面和近表面缺陷的有效手段,可发现钢铁零、部件表面和近表面极细微的缺陷,对裂纹类危险缺陷特别敏感。并且,其显示直观。因此,磁粉探伤在机械制造、交通、铁道、航空、造船、电力、化工、军工等部门获得了广泛的应用。

我们根据无损探伤基本原理,结合汽车维修中的探伤特点,重点介绍了磁粉探伤的原理、探伤方法、探伤设备和材料,以及探伤实例。为了满足各层次读者的需要,本书介绍了磁粉探伤较初期的基本理论,也介绍了现代的理论;介绍了较老式的设备,也介绍了较先进的新式设备。我们希望本书能对无损探伤的有关人员有所帮助。

与磁粉探伤有关的电磁学单位较为复杂。为了便于

读者掌握,我们在本书中只用国际单位制规定的单位,对过去繁杂的各种单位制则不涉及,也未作相应介绍,以免读者混淆。

作 者

2001年8月于成都

目 录

第一章 绪论

- 第一节 无损探伤概述 3
- 第二节 无损探伤与汽车维修 4

第二章 汽车维修中探伤方法的选取

- 第一节 五大常规探伤方法及其特点 9
 - 一、射线探伤 9
 - 二、超声波探伤 10
 - 三、磁粉探伤 11
 - 四、涡流探伤 11
 - 五、渗透探伤 12
- 第二节 汽车维修中探伤方法的选取 13
 - 一、汽车维修中探伤的特定条件 13
 - 二、几种探伤方法的简要比较 14

第三章 磁粉探伤方法

- 第一节 磁粉探伤方法的发展和应用范围 21
- 第二节 磁粉探伤原理 23

一、磁场梯度对磁粉的作用·····	23
二、缺陷的漏磁场·····	24
三、影响漏磁场的因素·····	25
四、磁粉探伤原理·····	34
第三节 磁粉探伤方法的分类及其特点 ·····	35
一、按磁化电流分类·····	36
二、按磁化方向分类·····	37
三、按磁化方法分类·····	39
四、按检验方法分类·····	40
五、按显示方法分类·····	40
第四节 磁粉探伤的灵敏度 ·····	42
一、影响磁粉探伤灵敏度的主要因素 ·····	42
二、最佳灵敏度·····	50
三、磁粉探伤所能发现缺陷的限值·····	52
第五节 工件的磁化及磁化规范 ·····	53
一、磁化工作点的选择·····	53
二、磁化规范的一般分级·····	55
三、周向磁化电流值的选择·····	58
四、纵向磁化电流值的选择·····	62
五、用灵敏度试片选择磁化电流值·····	65

第四章 磁粉探伤设备

第一节 磁粉探伤机的装置及其功能 ·····	69
------------------------	----

一、磁粉探伤机的主体装置·····	69
二、磁粉探伤机的附属装置·····	81
第二节 磁粉探伤设备的种类、特点和使用	
方法·····	89
一、固定式(卧式)磁粉探伤机·····	89
二、移动式磁粉探伤机·····	95
三、携带式磁粉探伤机·····	97
第三节 汽车维修中对磁粉探伤设备	
的选取·····	112

第五章 磁粉探伤材料和灵敏度试片

第一节 磁 粉·····	117
一、磁粉的种类·····	117
二、磁粉的磁性·····	118
三、磁粉的粒度·····	119
第二节 磁悬液·····	121
一、油磁悬液·····	121
二、水磁悬液·····	122
三、荧光磁悬液·····	124
四、磁悬液浓度及其测定·····	125
五、几种磁悬液探伤灵敏度的比较·····	126
第三节 磁粉探伤灵敏度试片(件)·····	128
一、A型灵敏度试片·····	128
二、B型对比试片·····	130

第六章 磁粉探伤程序

第一节 操作程序	133
一、工件探伤前的准备	133
二、工件的磁化	134
三、施加干磁粉或磁悬液	135
四、检查	137
五、退磁	138
六、工件探伤后的清洗	141
第二节 磁粉探伤结果的评定及编写报告	142
一、各种缺陷磁痕的特征	142
二、伪磁痕的特征	144
三、缺陷的评定	147
四、编写磁粉探伤报告	147

第七章 磁粉探伤的应用

第一节 焊缝的磁粉探伤	151
一、钢板坡口面的磁粉探伤	151
二、焊接过程中的磁粉探伤	152
三、成品件焊缝表面的磁粉探伤	152
四、重要构件的定期磁粉探伤	153
第二节 疲劳裂纹的磁粉探伤	154
第三节 汽车零部件的磁粉探伤	156
一、柴油机锻钢曲轴、凸轮轴磁粉探伤	156

二、内燃机连杆磁粉探伤	158
三、内燃机连杆螺栓磁粉探伤	159
四、内燃机活塞销磁粉探伤	160

第八章 涡流探伤法

第一节 涡流探伤原理	163
第二节 携带式涡流探伤仪及其主要性能	165
一、基本原理	165
二、主要技术性能	166
三、操作要点	166
四、注意事项	167
第三节 涡流探伤法与磁粉探伤法的比较	169

附录 1 NJ 317-84 柴油机锻钢曲轴、凸轮轴磁粉探伤技术条件	172
附录 2 NJ 319-84 内燃机连杆磁粉探伤技术条件	179
附录 3 NJ 310-83 内燃机连杆螺栓磁粉探伤技术条件	183
附录 4 NJ 327-84 内燃机活塞销磁粉探伤技术条件	187
附录 5 关于推荐第三批汽车检测诊断设备的通知	190
附录 6 国际单位制(部分)	203

第一章

绪 论

第一节 无损探伤概述

无损探伤是在不破坏或不损伤受检对象(材料、零部件、构件)的前提下,借助于物理、化学等方法,探测受检对象内部和表面的各种缺陷。随着现代工业和科学技术的发展,无损探伤应用的范围日趋广泛,涉及到众多的工业部门,取得了惊人的成效,其重要性越来越被各部门所重视。因此,它已逐渐成为一门富有生命力的、新兴的、独立的综合性应用技术。

无损探伤的应用主要有三个方面:第一,用于原材料和半成品的检测,即生产过程中的质量控制。由此可以剔除每道生产工序中的不合格产品,避免后续无效工作而造成人力物力进一步浪费。同时,把探测结果反馈到生产工艺中去,指导和改进生产,提高产品质量。第二,用于产品出厂前的成品检测 and 用户进行验收检测,确定其是否达到要求的标准,以保证安全使用。第三,用于产品使用过程中的监测,即维护检测,有时也称在役检查。它是用户在使用产品或设备的过程中,经常地或定期地检查是否出现危害性缺陷的有效方法,可给维修提供依据,以做到“防患于未然”,对消灭灾害性事故起着重要的作用。汽车维修中的探伤就属于此。

第二节 无损探伤与汽车维修

汽车在制造厂出厂前,其重要的零部件,如转向节、曲轴、半轴、半轴套管、凸轮轴、传动轴、前轴、球头销、连杆、连杆螺栓等,都是经过了十分严格的检查,不允许有裂纹、夹渣等各种缺陷存在。这些合格品出厂之后,经过一段时间的使用,有的可能因某种损伤而出现裂纹,如果这种损伤未被及时查知,极有可能带来严重的后果。例如,汽车行驶途中,若某个零件断裂,轻则车停半道,重则车毁人亡,造成严重的损失。因此,对运行中的汽车需定期进行检查,以保证零件基体的质量。

虽然无损探伤技术在国内很多工业部门早就得到了广泛的应用,在汽车制造业中,也应用得比较早,但在汽车维修中,尤其是在民用汽车维修中,由于客观条件的限制,开展得晚一些。过去,人们判断一个零件是否有裂纹,常常是凭经验,例如用肉眼直接观察或借助于放大镜观察,或撒上滑石粉同时敲打易损部位并进行观察,或进行破坏性抽查。这些方法在过去为保证质量起到了一定