

当代汽车修理技师丛书

汽车手动变速器 和变速驱动桥

(美) J. 厄尔贾维克 著



● 当代汽车维修人员的教科书

● 全面反映汽车新结构、新技术

● 编排新颖，理论与操作并重

● 循序渐进，易于掌握

机械工业出版社

当代汽车修理技师丛书

汽车手动变速器和变速驱动桥

(美) J. 厄尔贾维克 著

林 梅 马盛明 等译

机械工业出版社

9
胎
行
台、
式。
击
示,
因

著作权合同登记号：图字 01-1996-0500

本书论述了当前通用型汽车的手动变速器和变速驱动桥的基本传动理论和维修原理，介绍了后轮驱动、前轮驱动和四轮驱动等车型的传动系统中，离合器、变速器、驱动桥、传动轴、差速器和万向节等主要总成的工作原理，常见故障及其产生原因，故障的诊断方法、维修方法和维修要点。

本书共分两篇 16 章。上篇为理论篇，下篇为实践篇。各章末有小结、维修实例分析、ASE 故障诊断表和 ASE 型复习题。本书附有大量插图，下篇还附有说明详细维修过程的大量系列照片。

本书可供从事汽车维修的技术人员和技师使用，也可用作专业理论和维修技能培训的教材。

Today's Technician Manual Transmissions and Transaxles

Jack Erjavec

COPYRIGHT (c) 1994 by Delmar Publishers

A Division of International Thomson Publishing Inc.

ALL RIGHTS RESERVED. No part of this book may be reproduced or transmitted in any form or by any means, electronic or mechanical, including photocopying, recording, or any information storage and retrieval system, without permission, in writing, from the publisher.

图书在版编目 (CIP) 数据

手动变速器和驱动桥 / (美) J. 厄尔贾维克 (Erjavec, J.) 著; 林梅, 马盛明等译. —北京: 机械工业出版社, 1997. 11

(汽车修理技师丛书)

书名原文: Manual Transmissions and Transaxles

ISBN 7-111-05695-7

I. 手… I. ①厄… ②林… ③马… I. ①汽车-变速装置②汽车-驱动桥 N. U463. 212

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (97) 第 12324 号

出版人: 马九荣 (北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)

责任编辑: 吴柏青 版式设计: 冉晓华 责任校对: 张 媛

封面设计: 姚 毅 责任印制: 路 琳

机械工业出版社印刷厂印刷·新华书店北京发行所发行

1998 年 8 月第 1 版第 1 次印刷

787mm×1092mm^{1/16}·26 印张·627 千字

0 001—5 000 册

定价: 42.00 元

凡购本书, 如有缺页、倒页、脱页, 由本社发行部调换

编辑出版说明

汽车正日益广泛地深入到社会生活和人们日常生活的各个方面，汽车修理已成为引人注目的迅速发展的行业。

当今时代，机械技术与电子技术的结合使得汽车技术发生了一系列深刻的变化。电子控制自动变速技术、电子控制汽油喷射技术、防抱死制动技术等新技术的普遍应用，使今日汽车的内部结构日趋精巧复杂。这就对汽车维修人员提出了更高的要求，他们不但要掌握一般的修理技术，更要掌握当代汽车尤其是轿车的基本结构、工作原理以及先进的故障诊断技术。

美国德尔玛出版公司新近出版的《当代汽车修理技师丛书》是一套比较好的汽车维修人员自学与培训教材。它全面介绍了各类轿车及轻型载货汽车的结构，包括机械系统和电气电子系统，并配合图片和清晰的立体图详细讲解了汽车各部分的检测和修理步骤以及修复技术。在国内众多的汽车维修图书中，这套丛书无论从内容到形式都是很有特色的，因此我们决定把它介绍给国内读者。

原版丛书共有十种书，我们挑选了其中的6种，即《汽车手动变速器与变速驱动桥》、《汽车自动变速器与变速驱动桥》、《汽车电气与电子系统》、《汽车制动系统》、《汽车供暖与空调系统》和《汽车计算机控制系统》。

为了适应我国读者的阅读习惯、结合我国的具体情况，在翻译出版过程中，对原书做了适当的处理，主要是：

(1) 原书均按课堂手册和车间手册两本书出版。为方便读者使用，分别处理为上篇——理论篇、下篇——实践篇而合为一本书。

(2) 原书中有关专业术语定义、所用工具清单、有关参考信息等页旁注释，选择其中实用价值大的纳入到相应的正文中。

(3) 原书中的 ASE (美国汽车维修协会) 维修技能诊断表中所列的课堂手册和车间手册参考页码以及页旁注释中的参考页码，本书均改为上篇和下篇中相应的章节号。

(4) 原书书末的词汇表因实用价值不大，均未采用。

最后需要说明的一点是译名的定名问题。由于汽车技术的快速发展，产生了大量新的技术词汇和新的零部件，而国内汽车行业对此还没有统一的标准定名，这就给翻译造成很大的困难。对这类名词术语，专家译者尽量根据行业习惯和自身的理解给出译名。其中难免有不甚贴切甚至不妥当之处，欢迎读者批评指正。

①-AB-6/9-2

序 言

现今和将来的汽车修理技师必须懂得汽车各系统的基本工作原理，并能维修和保养这些系统；还必须了解各系统之间的相互影响。这就是他们不同于以前的汽车机械师之处。针对上述要求，业已制定出有关汽车修理技师的各种规范和要求，其目的就在于确保车辆的有效和安全运行。

由德尔玛出版公司出版的《当代汽车修理技师丛书》颇具特色。其内容包括轿车和轻型载货汽车的所有机械和电子系统；各册书的主题与美国汽车维修协会(ASE)资格认证的八个主要科目相对应。丛书的其他几册书介绍 ASE 常用的修理技能和理论，这些内容均反映了最新的技术发展趋势。

本丛书的每一主题都分为两本书：一本为课堂手册，另一本为车间手册。我们认为，将课程内容分成两部分有利于初入汽车修理行业的读者获得所需的知识。这样做不会因理论学习和实践学习的相互穿插而干扰学习过程。

课堂手册讲述汽车各系统和分系统的工作原理，讨论各汽车制造商采用的不同设计型式，以基本知识和基本原理为主要课程内容。其主要目的是使读者理解各系统及分系统的工作原理，这些是诊断复杂的汽车系统故障所不可缺少的知识。

车间手册中讲述的技能方面的内容用以补充课堂手册中的理论知识。ASE 所规定的各种主要技能在车间手册中均有详解，并且一步一步地列出诊断和修理顺序。许多常用的维修过程采用了系列照片图解的做法；其他一些常见的维修顺序用列表法说明，并附有精心绘制的图，以使读者在形象和概念上掌握这些步骤的最细节部分。车间手册还对实施每个维修步骤的理由，以及何时应作某一特定的维修工作做了说明。

建议上述两本书同步使用。因为它们各章的编排是对应的。两节不仅章节互相联系，内容亦相互联系。书中所选的实例是经过深思熟虑的，许多插图是专门为本丛书绘制和摄制的，因此，它们是各书不可分割的内容。

版面设计的原则是让读者获得连贯的内容。书中主要内容包括所有“应该了解”的知识和实例。书页边的旁注是本丛书的众多特色之一。一些栏目，如新术语的定义、常用行业术语、工具清单和参考内容等，均安排在书页的空边内而不写入正文，这种做法可以避免打断读者的思路。本丛书的各书均以相同的方式编排，并保持相同的特色。

丛书顾问

J. 厄尔贾维克

课堂手册简介

为了强调安全工作的重要性，课堂手册采用一整章的篇幅叙述安全问题，包括了基本安全惯例、安全设备和安全处理有害物及废弃物的方法。包括了材料安全数据文件（MSDS）和美国汽车乘员安全与卫生局（OSHA）规定的内容。本书的其他特色有：

1. 学习目标

这些目标确定了一章的内容，并且规定学生读完本章后应该掌握的知识。

每一标题划分为若干小单元，以利于读者理解和学习。

2. 页旁注释

页旁空边处列出术语和定义，常用行业术语也列于此处，并给出一些零部件的通用术语。这可使读者理解一些专业术语，并在与有经验的技师交流时使用这些行业术语。

3. 注意和警告

本书自始至终给读者提出一些注意事项，以使读者对潜在的有害物或不安全情况保持警惕。给出的警告是提醒读者，如果不遵守操作规程和使用不匹配的零件或工具可能产生的后果。

4. 参阅车间手册

在必要处，均给出了《车间手册》中相应的参考页码。虽然两书同时编排，但《车间手册》一些章节中的内容，可能是课堂手册中所讨论问题的基础。

5. 历史小知识

本丛书的这一特色是让读者了解汽车发展的历史进程。这里，不仅有一些最应该了解的资料，还可激发读者的学习兴趣。

6. 小结

每章都以包括该章重点内容的提要来结束。这样安排的目的是帮助读者复习该章的内容。

7. 应知的术语

在小结后列出了新的术语，其定义可在丛书末的术语汇编中找到。

8. 复习题

每章后设有简答题、填空题和 ASE 型复习题。其目的是检查读者对本章学习要求的掌握程度。

车间手册简介

为了强调安全工作的重要性,《车间手册》一书也用一整章的篇幅详述安全问题。其他一些重要特色是:

1. 实践操作目标

这些目标确定了各章的内容,也明确了学生学完本章后必须学到的知识。这些目标也与 ASE 资格证书中所提出的必备技能相对应。每项 ASE 技能在该章内列出。

虽然本书不是针对仅仅准备参加资格证书考试的人编写的,但其中的内容确是围绕 ASE 技能要求的。这些技能一般用于普通的维修工序,有的是针对特定车型的专门维修工序,包括进口和国产轿车及轻型载货车的维修过程。

2. 系列照片

许多工序用清晰的系列照片来说明。在学生进行每一特定的修理工作时,这些详尽的照片可以向他们提供操作步骤,也能使学生熟悉学校没有的设备和设备类型。

3. 页旁注释

相互参考的页码列在书页旁边。一些部件的常用术语和其他资料也列在书页边上。这有利于读者理解这些术语的含义,并有助于与经验丰富的技师进行交流。

4. 注意和警告

全书给出许多注意事项,以提高读者对潜在有害物或不安全因素的警惕。也是警告读者如果不遵守操作规程,或使用不符合要求的零件或工具时会产生什么后果。

5. 参阅课堂手册

在必要处,给出参阅页码。尽管两书的章节同步编排,但课堂手册中一些章节的内容可能是《车间手册》中讲述问题的基础。

6. 对客户的提示

这一特色强调了修理技师与客户搞好关系应做或应说的一些应提醒客户注意的小事。

7. 工具清单

在各章开始均列出完成本章学习目标所需的基本工具清单,特殊工具则列于要完成的某一操作工序相近的书页旁。

8. 维修提示

这类维修提示通常是指需要由经验丰富的技师完成的操作。

9. 实例分析

实例分析的重点在于培养正确诊断系统故障的能力。每章的末,以一辆有故障的车作为实例,列举了技师解决该故障所用的分析方法。

10. 应知术语

此处列出的术语能在本书末的术语汇编中找到。

11. 诊断图表

各章都有对应于 ASE 技能的详细诊断图表,列出《课堂手册》的参考页码,以帮助读者加深对相应的汽车系统工作原理的理解;也列出了《车间手册》的参考页码,以掌握修理故

障所必须的技术细节。

12. ASE 型复习题

每章有 ASE 型复习题。这些复习题与本章 ASE 的操作目标要求紧密结合。它们可用于复习该章内容，也可用于准备 ASE 的资格考试。

译 者 序

汽车工业一直都是世界发达国家的主干工业之一。对于我们这个发展中国家，汽车工业也已成为国民经济的支柱工业之一，成为社会生活不可分割的一部分。

为适应我国社会经济的迅速发展，促进汽车工业和汽车服务业的有机配合，有必要提高汽车修理从业人员的整体素质和技术水平，《汽车修理技师丛书》就是在这种形势下应运而生的。

本书译自美国德尔玛出版公司出版的系列丛书 Today's Technician 中的一套专题书，主要论述了当前通用型汽车的手动变速器和变速驱动桥的基本传动理论和维修原理，介绍了后轮驱动、前轮驱动和四轮驱动等车型动力传动系统中离合器、变速器、驱动桥、传动轴、差速器、万向节等主要总成的工作原理、常见故障和维修要点。

本书可供从事汽车维修的技术人员和技师使用，也可用作专业理论和维修技能培训的教材。

参加本书翻译的人员：

上篇 林梅(前言,第1、2、3、4、5、6章),林江(第7、8章),林梅统稿;

下篇 马盛明(第9、10、11、12章),杨宪玲(第13、14章,第15章15.1~15.9节),肖银玲(第15章15.10~15.13节,第16章),马盛明统稿。

由于译者水平所限,书中错误在所难免,恳请广大读者指正。

目 录

编辑出版说明

序言

译者序

上篇 理 论 篇

第 1 章 安全	1	3.5 小结	46
1.1 人身安全	1	3.6 复习题	47
1.2 火灾及其预防	3	第 4 章 手动变速器/变速驱动桥	49
1.3 安全工具与设备	3	4.1 手动变速器/变速驱动桥的类型	51
1.4 蓄电池	4	4.2 同步器	52
1.5 事故	5	4.3 变速器设计	55
1.6 有毒材料	5	4.4 手动变速器的基本工作原理	58
1.7 小结	6	4.5 换档联动装置	64
1.8 复习题	7	4.6 变速驱动桥的基本工作原理	66
第 2 章 传动系理论	9	4.7 变速器/变速驱动桥的电气连接	72
2.1 概述	9	4.8 变速器与变速驱动桥的维护	72
2.2 发动机	10	4.9 小结	73
2.3 基本的齿轮理论	11	4.10 复习题	74
2.4 变速器	13	第 5 章 前驱动轴	76
2.5 变速器齿轮	14	5.1 驱动轴的结构	77
2.6 离合器	18	5.2 等速万向节	82
2.7 万向传动装置	20	5.3 等速万向节结构	85
2.8 后桥总成	21	5.4 前轮驱动的车轮轴承	90
2.9 差速器设计	22	5.5 维护	90
2.10 驱动桥	24	5.6 小结	91
2.11 齿轮的类型	25	5.7 复习题	92
2.12 齿轮的磨损	27	第 6 章 传动轴和万向节	94
2.13 轴承	28	6.1 传动轴的结构	95
2.14 一般维护	30	6.2 传动轴的类型	97
2.15 小结	30	6.3 万向节	100
2.16 复习题	31	6.4 万向节的类型	103
第 3 章 离合器	33	6.5 维护	107
3.1 离合器位置	33	6.6 小结	107
3.2 离合器设计	33	6.7 复习题	107
3.3 离合器操纵机构	41	第 7 章 主减速器、差速器和	
3.4 离合器的工作原理	45	驱动桥	110

7.1 概述	110	7.12 复习题	139
7.2 功能和部件	112	第8章 四轮驱动系统	142
7.3 差速器的工作原理	114	8.1 四轮驱动系统的设计变化	142
7.4 桥壳	116	8.2 四轮驱动系统的类型	146
7.5 主减速器齿轮	119	8.3 分动器	151
7.6 差速器轴承	123	8.4 分动器设计	156
7.7 变速驱动桥的主减速器 传动齿轮和差速器	128	8.5 锁定轮毂	159
7.8 防滑差速器	129	8.6 轴间差速器	160
7.9 驱动桥的半轴和轴承	133	8.7 粘液耦合器	162
7.10 维护	137	8.8 四轮驱动的悬架	165
7.11 小结	137	8.9 小结	167
		8.10 复习题	169
下篇 实 践 篇			
第9章 安全	173	11.5 飞轮	217
9.1 安全工作实践	173	11.6 离合器总成的拆卸	219
9.2 安全工作区	173	11.7 第一轴导向轴承和衬套	223
9.3 火灾及其预防	175	11.8 离合器分离轴承	224
9.4 手动工具的安全使用	176	11.9 离合器系统的维修指南	225
9.5 设备的安全使用	177	11.10 实例分析	227
9.6 蓄电池的安全工作	178	11.11 ASE 故障诊断表	227
9.7 偶发事故	179	11.12 ASE 型复习题	230
9.8 常识性安全规则	179	第12章 变速器/驱动桥的维修	231
9.9 小结	181	12.1 变速器/驱动桥的故障诊断	232
9.10 ASE 型复习题	181	12.2 变速器/驱动桥的故障排除	236
第10章 基本工具	183	12.3 车上维修	241
10.1 引言	183	12.4 变速器/变速驱动桥的拆卸	245
10.2 测量制	183	12.5 变速器的分解	247
10.3 常用手动工具	185	12.6 变速器/驱动桥零件的检查	253
10.4 专用工具	190	12.7 变速器/驱动桥零件的清洗	259
10.5 动力工具	190	12.8 变速器/驱动桥的重新组装	260
10.6 举升工具	191	12.9 差速器的分解和重新组装	265
10.7 车间手册	192	12.10 差速器/驱动桥的安装	267
10.8 测量工具	193	12.11 实例分析	267
10.9 齿轮的基本调整	196	12.12 ASE 故障诊断表	267
10.10 小结	197	12.13 ASE 型复习题	271
10.11 ASE 型复习题	198	第13章 前驱动桥的维修	273
第11章 离合器的维修	199	13.1 前轮驱动汽车轴的故障诊断	273
11.1 离合器的故障诊断	200	13.2 观察检查	276
11.2 离合器的机械式操纵装置	203	13.3 传动轴的拆卸	278
11.3 压盘	213	13.4 台架的检查	283
11.4 离合器从动盘	216	13.5 成套维修零件	284
		13.6 常用的维修步骤	285

13.7	前轮驱动汽车的前轮轴承	290	15.6	差速器总成的重新装配	338
13.8	等速万向节和传动轴的维修指南	293	15.7	齿圈和主动小齿轮的调整	342
13.9	实例分析	295	15.8	前轮驱动汽车主减速器的维修	354
13.10	ASE 故障诊断表	295	15.9	防滑差速器的维修	358
13.11	ASE 型复习题	296	15.10	半轴和轴承	360
第 14 章	传动轴和万向节的维修	298	15.11	实例分析	367
14.1	传动轴的故障诊断	298	15.12	ASE 故障诊断表	368
14.2	传动轴的检查	300	15.13	ASE 型复习题	370
14.3	传动轴的拆卸和安装	301	第 16 章	四轮驱动系统的维修	372
14.4	万向节的分解和组装	303	16.1	诊断	372
14.5	双万向节的分解和组装	307	16.2	检查	374
14.6	传动轴的平衡	310	16.3	桥壳和差速器	380
14.7	传动轴的径向圆跳动	312	16.4	换挡控制	382
14.8	万向节角和传动轴角	312	16.5	分动器	384
14.9	实例分析	315	16.6	粘液耦合器	393
14.10	ASE 故障诊断表	315	16.7	前轴和轮毂	393
14.11	ASE 型复习题	316	16.8	车轮轴承	398
第 15 章	差速器和驱动桥的维修	318	16.9	四轮驱动的典型调整	399
15.1	差速器和驱动桥的故障诊断	319	16.10	保养	399
15.2	车内维修	327	16.11	实例分析	400
15.3	车外维修	329	16.12	ASE 故障诊断表	400
15.4	主减速器总成的拆卸	330	16.13	ASE 型复习题	402
15.5	零件检查	337			

上篇 理 论 篇

第1章 安 全

在学完本章后应能：

(1) 解释安全实际操作如何成为职业行为的一部分。

(2) 采用安全并职业化着装。

(3) 认识火的危害。

(4) 检查不安全条件下的设备和工具。

(5) 在蓄电池附近正常工作。

(6) 说明处理事故的程序步骤。

(7) 确认可看作有害材料的物质。

安全是每个人的职责。你应该安全地工作，以保护你自己和你周围的人。或许最好的一条安全措施是“在你做前先想一想。”在车间中工作的人们常常是在以一种不安全的工作方式进行赌博，他们虽然常常赌赢，无人受伤，但仅仅一次事故就会使过去所有的成功毁于一旦。赌博性的冒险可能会节省 5min，但却会失去你的眼睛或手臂。“先做后想”可能会毁坏你的腰、背并使你丧失工作能力。车间中的事故可由其他人，也可由你来加以避免。安全的工作习惯还可防止将车间中的车辆和设备损坏。

据说发生在现场的事故的 50% 均可由具体人（技师）加以防止。

1.1 人身安全

当你具备了整洁的工作习惯时，你会体现出一种职业态度。实际上，整洁习惯也是安全习惯。清除积屑并保持设备和工具不阻碍通路，可防止事故的发生。这只不过是常识，但往往是经常不愿意花费些时间去排除这些安全隐患，急着去完成工作，通常会产生不安全的条件。真正的职业工作者会花费一些时间来清洁工具，清扫工作环境。他们会比那些不愿在整洁、安全方面花费时间的人做的工作更好，挣更多的钱，同时造成的事故还要少。

做为职业工作者的态度，不能在车间环境内做事马虎，不能在车间内乱扔物品，不能以节省时间为借口而不顾安全生产。相反，一个职业工作者通过有效的诊断和合理的程序反而可节省时间。

1.1.1 着装与外观

你的着装及给外人的形象说明了你的个性和态度，包括你对安全的态度。可自由舒展的服装，如衬衣下摆是不安全的隐患，会引起严重伤害。衬衫应塞入裤腰中，系好扣，上袖应扣住或仔细地卷起（图 1-1）。所戴饰物不得在发动机室内或设备附近悬摆。长发应扎起或塞入安全帽内。

1.1.2 注意转动的带轮和传动带

在传动带、带轮、车轮、链条或其他任何转动机构周围要特别小心。尤其当靠在未转动的传动带或带轮上时更要格外注意，以避免机器突然起动。当在发动机驱动传动带和带轮附

近工作时，要注意你的手、工作毛巾、或宽松衣服不会与运动部件发生接触。这些部件看起来转动和运行的速度并不高，但实际上速度是很高的。即使在发动机空转速度下，手和手指也会很快被卷入转动的传动带或带轮中。

注意：当在发动机电动冷却风扇附近工作时要小心。这些风扇是由一个恒温开关控制的，即使发动机不运行，风扇也会在无预警情况下起动。当必须在这些风扇周围工作时，进入风扇周围区域之前，要切断风扇的电源。

1.1.3 首饰的配戴

在工作时不应佩戴戒指、项链、手镯和手表。戒指会撕裂手指，手表或手镯会切断手腕，项链会勒紧喉咙，在使用电线或在电线附近工作时尤其容易发生这样的事故。用来制作项链的金属导电性非常强，若接触到裸导线，很容易通过人体产生短路。

1.1.4 脚的保护

应保护双脚。穿网球鞋和跑步鞋可在某物落在脚上时提供轻微保护，由皮革或接近皮革强度的材料制成的靴或鞋可对落物落在脚上提供相当好的保护。安全鞋和靴有许多设计型式，可采用皮革或类似材料制作。为了保护脚，对鞋内脚指和胫（鞋的胫部为保护脚面的那部分）部位应采用钢板加强，许多鞋还配有专用于在潮湿地面工作时防滑的鞋底。脚受伤不仅非常痛苦，而且还会迫使你停止一段时间的工作。

保持衣服和鞋的清洁，若溅上汽油或油，应立即更换。油长时间侵入皮肤会引发疹子或其他过敏反应。汽油还会刺激伤口和痛处。油腻的衣服不仅对健康不利，看上去也不具备职业工作者的素质。

1.1.5 安全眼镜

只要在空气中有可能存在灰尘或金属颗粒流动，就应始终配备某种眼保护（图 1-2）。污秽物、油脂或灰尘会进入眼睛并引起严重伤害。在汽车下面工作时，以及使用任何机器设备、砂轮、化学品、压缩空气、燃料时，均应佩戴安全眼镜或护目镜。化学品，如制动液，会严重刺激眼的过敏反应，甚至导致失明。安全眼镜的镜片应由软性玻璃或安全塑料制成。常识告诉我们，在车间工作的几乎任何时候都应佩戴安全眼镜。

制动液不仅用于制动系统，也常用作液力偶合器总成的液力流体。

1.1.6 手保护

手的良好保护常常被忽视。擦伤、割伤或烧伤会严重影响你的工作能力。在从事磨、

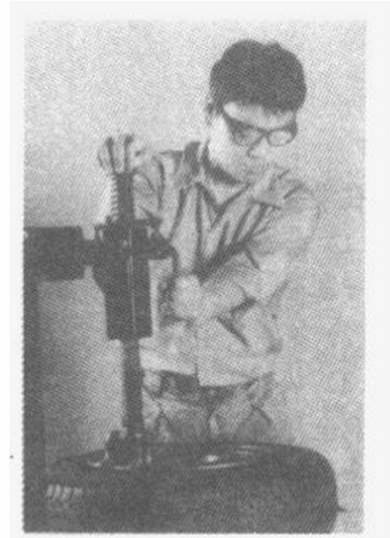


图 1-1 正确着装可防止伤害

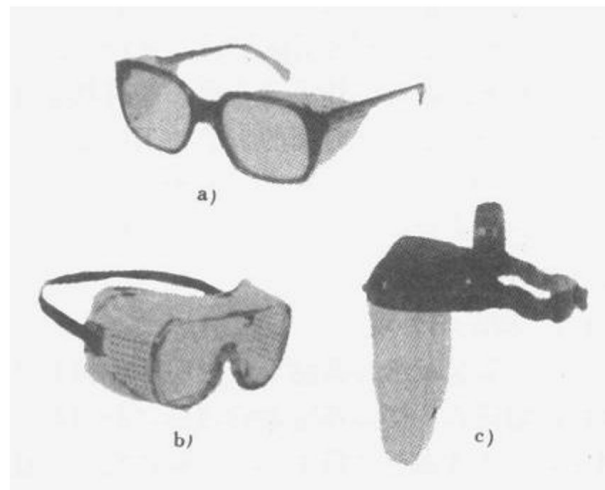


图 1-2 不同类型的眼保护

a) 安全眼镜 b) 护目镜 c) 面罩
(由 Goodson Shop Supplies 提供)

焊或处理化学品或高温部件时，应戴上合适的结实劳保手套。处理腐蚀性化学品时建议戴上特殊的橡胶手套，因为腐蚀性材料具有破坏或侵蚀某些物质的能力，具有极强的腐蚀破坏性。

1.2 火灾及其预防

在典型车间周围，总有许多物品会引发火灾。这些物品包括汽油、柴油、清洁剂、脏擦拭布等，每一种都应看作潜在的燃烧弹。

1.2.1 汽油

汽油在车间中经常出现，因而其危险性常被忽视。由于汽油的存在，一点轻微的火花或热量增加都能引发火灾或爆炸。气体汽油比空气重，因此当汽油容器打开放置时，汽油蒸气会沿容器侧面溢出，落到地板上。这些气体汽油比液体汽油易燃，很容易引发爆炸。

注意：绝不要用嘴虹吸汽油或柴油，因这些液体有毒性，会导致身体不适或致命病害。

绝不能在汽油附近或充满汽油气体的车间内吸烟，因为即使掉落的热烟灰也可能点燃汽油。如果发动机产生汽油泄漏，或在拆卸燃料管路时产生泄漏，要立即擦拭干净并阻止泄漏。在阻止泄漏时要特别小心，不要引发任何火花。如在此区域内进行磨削或焊接工作时，要将泄漏溢出物完全清理干净，地板用水冲洗干净后才能进行。擦拭过汽油的布应拿出去晾干。地板上洒下的汽油要立即擦拭干净。若车间内有汽油蒸气，要将门打开，进行系统通风，使这些气体完全散逸出去。记住，只要有很少量的燃料与空气混合，就会引起燃烧。

汽油应始终存放在规定的容器中，绝不能放在玻璃瓶或玻璃罐中。若玻璃罐被碰倒或掉落，可能会发生可怕的爆炸。绝不能使用汽油清洗零件。不能将汽油倒入汽化器气嘴来起动车。燃油若有泄漏应立即进行修理。

1.2.2 柴油

柴油不像汽油那样容易挥发，但也应按汽油同样的方式进行存放和处理。柴油不像汽油那样干净，往往很脏。柴油一般含有许多杂质，包括一些相当有害的活跃微观有机物。若柴油碰到伤口或痛处，要立即彻底冲洗干净。

物质的挥发性表明该物质易于被汽化或产生爆炸的程度。

1.2.3 清洁剂

清洁剂不像汽油那么易挥发，但也是可燃的，应像汽油一样存放和处理（图 1-3）。

一种物质的可燃性表明该种物质支持燃烧的能力。

1.2.4 擦拭布

机油擦拭布或油脂擦拭布也可成为火源。这些擦拭布应存放在经认证的容器中，绝不能与通常垃圾一起丢弃。

1.3 安全工具与设备

要正确使用工具与设备，并按制造厂说明书进行安装。对所有设备均应正确地进行维护，



图 1-3 可燃材料应储存在规定的安全容器和柜中
(由 Sherwin-Williams Company 提供)

并定期地对不安全因素进行检查。电线磨损或固定松动都会引发严重事故。所有电气引出端都应安全接地。所有带有转动部件的设备都应装备有安全保护，以减少部件变松和伤人的可能性（图 1-4）。不能靠别人检查和维护设备，在使用之前要自己彻底检查一遍！如果发现设备不安全，应在设备上贴一标记，对其他人员加以警告，并通知负责人。

工具和设备的使用绝不能超出其设计的功能范围。以正确的方式使用合适的工具不仅比较安全，而且能帮助你把活干好。安全是每个人的职责！从自己做起既保证了你的安全，也保证了其他人的安全。

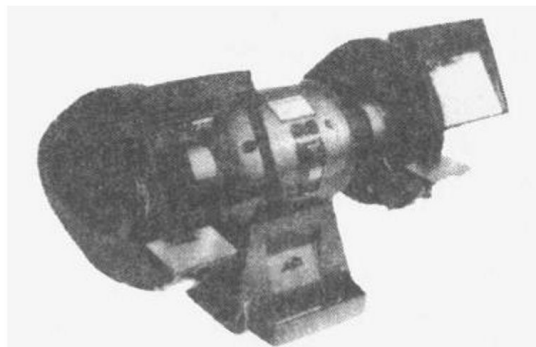


图 1-4 像砂轮机这样的设备应
装有安全罩和刀具保护

（由 Snap-On Tools Corporation 提供）

1.4 蓄电池

注意：蓄电池（图 1-5）中的电解质以硫酸为基本成分。硫酸会引起严重的皮肤烧伤，若进入眼睛会造成永久性眼损伤以至失明。若电解质碰到皮肤，应立即洗去，并用水冲洗皮肤至少 5min。如果电解质进入眼中，应立即用水冲洗并马上去看医生，绝不要揉眼睛。处理蓄电池或在蓄电池周围工作的最基本常识是要戴安全眼镜或护目镜。

在蓄电池顶部形成的氢气，在充电时非常容易引爆。在正在充电的蓄电池附近不得吸烟或引入任何形式的热。产生的爆炸不仅会破坏蓄电池，还会使硫酸溅在人身上、车上和车间

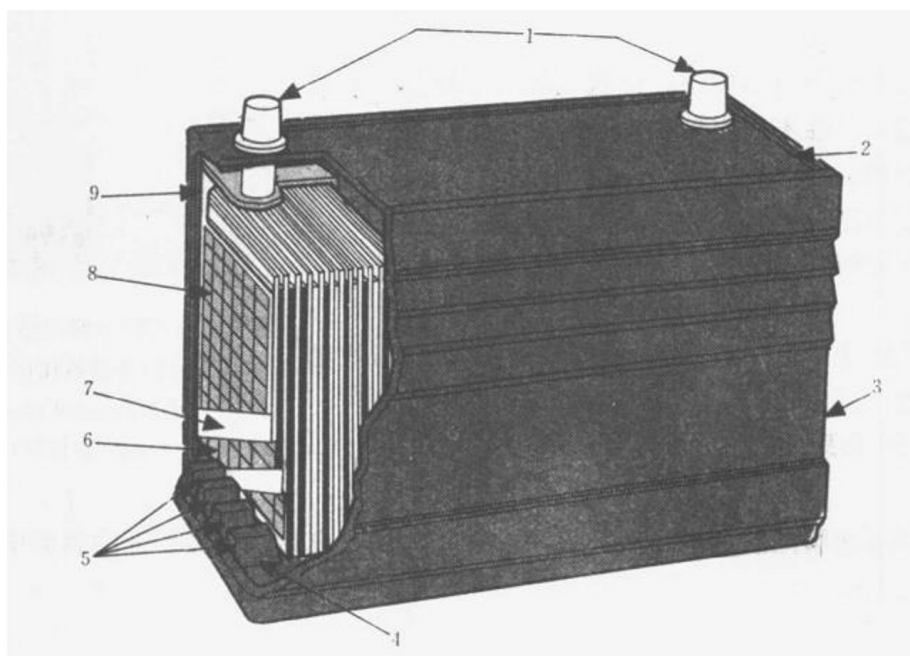


图 1-5 典型蓄电池的结构

1—接线柱 2—密封剂 3—电池壳 4—沉淀物储留处

5—池槽 6—正极板（过氧化铅） 7—隔板 8—负极板（海绵铅） 9—线柱紧固夹板

内。在连接蓄电池与蓄电池充电器时，要待所有充电器导线连好后才能开启充电器，以防产生电火花，从而防止可能的爆炸。

注意：在充电器开启之前，应再次检查一下蓄电池充电器的连接和导线的极性。极性不正确会损坏蓄电池或使之爆炸。

最危险的蓄电池是过量充电的蓄电池。它很热，而且已经或仍然可能正在产生大量的氢。在使用蓄电池或在蓄电池周围工作时，要待蓄电池冷却后进行。不得使用具有冷冻电解质的蓄电池，也不得对具有冷冻电解质的蓄电池充电。随着电解质解冻，会有相当大量的氢从中释放出来。如果发生蓄电池爆炸，电池酸触及人体，应立即将酸冲洗掉，然后进行医疗。

1.5 事故

若出现火情，控制得越迅速损失越少。对于事故也是同样——即作出反应越快，损害越少。例如，如果蓄电池中的酸液侵入眼睛，冲洗眼睛和请医生检查越及时，造成损伤或失明的机会越少。绝不要把眼伤看作无足轻重的事。往往化学品侵入人眼，几小时内就会感到极不舒服，而在这段时间内损伤已经造成。

发生在车间中的所有事故都应立即通知工长。最好在电话旁边贴上最新急救电话号码表，该表应包括医生、医院和消防局、警察局的电话号码。工作区内还应备有急救包，用来处理小伤害。冲眼设施也应设在工作区附近或工作区内。车间的员工应知道急救包和冲眼设施的位置。

最好能对急救知识也有所了解。知道如何处理某些伤害可拯救某些人的生命。美国红十字会提供了许多低收费但全面介绍有关急救知识的课程。当你第一次必须对别人进行急救或当有人第一次必须对你进行急救时，你会意识到这些课程的重要性。

1.6 有毒材料

在汽车车间中使用的许多制剂和化学品都有警告和注意事项的标签，每个人在使用时都应阅读和理解标签内容。这些有标签的材料都被认为是典型的有毒材料。许多维修程序还会产生有毒的废物。

1.6.1 “有权知道”法律

车间中每一员工都受有关有毒材料和废物的“有权知道”法律保护。这些法律的通常意义是要求雇主们提供与有毒材料相关的工作场所的安全性。所有员工和学生必须经过有关执行法规的权力、工作场所有毒化学品的性质、化学品的标签以及在材料安全数据单(MSDS)中列举和描述的每一种化学品信息方面的培训。这些数据单可从制造厂和供应商处获得，数据单上详细列举了有可能对健康和安全生产毒害的所有产品的化学组成及注意事项。

员工们必须熟悉所使用的物质、所推荐的保护设备、事故和泄漏过程，以及其他有关安全处理有毒材料的信息。这种培训必须每年进行一次，对新员工则作为其工作指导的一部分。与MSDS相应的加拿大规范称为工作场所有毒材料信息系统(WHMIS)。

注意：当处理任何有毒材料时，始终应作适当的安全保护。在使用有毒材料时，要按照正确的程序，并熟悉MSDS有关该种材料的信息。