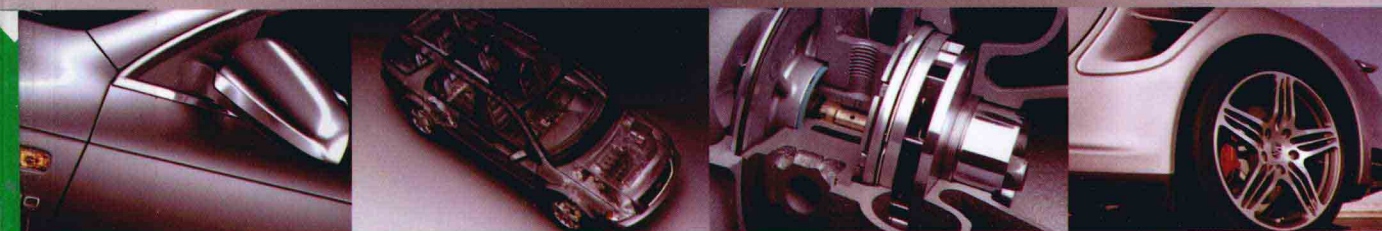




汽车养护规程与 常见故障诊断图解

QICHE YANGHU GUICHENG YU CHANGJIAN GUZHANG ZHENDUAN TUJIE

夏长明 编著



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS



汽车养护规程与 常见故障诊断图解

夏长明 编著

常州大学图书馆
藏书章



机械工业出版社

本书以问答的形式、图解的方法将现代轿车发动机、底盘、车身和电器设备四大组成部分的一般构造原理、作用、组成作为认知切入点,为汽车养护操作人员,特别是刚刚步入汽车维修行业、缺乏维修经验和基本养护操作技能的人员,讲述了其十分关心和急需掌握的现代轿车的“清洁、检查、紧固、调整、润滑和补给”等养护作业的示范性操作。书中列举了现代轿车在使用过程中常见故障的现象、原因和诊断流程,所配故障诊断流程图简明、实用,便于汽车维修人员更准确地诊断和排除故障,更快捷、更规范地维修车辆,从而更好地提高维修企业的诚信度和知名度。有一定维护经验的车主阅读本书,能够及时准确地了解爱车的技术状态,做到心中有数,并合理使用、养护车辆,节省不必要的维修费用,确保行车安全。

图书在版编目(CIP)数据

汽车养护规程与常见故障诊断图解/夏长明编著. —北京:机械工业出版社, 2010. 1
ISBN 978-7-111-28885-5

I. 汽… II. 夏… III. ①汽车—车辆保养—图解②汽车—故障诊断—图解 IV. U472-64

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 241392 号

机械工业出版社(北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)

策划编辑:赵海青 责任编辑:赵海青 封面设计:王伟光

责任校对:张玉琴 责任印制:李 妍

北京铭成印刷有限公司印刷

2010 年 3 月第 1 版第 1 次印刷

184mm×260mm · 12 印张 · 296 千字

0001—3000 册

标准书号: ISBN 978-7-111-28885-5

定价: 29.80 元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换

电话服务

网络服务

社服务中心: (010)88361066

门户网: <http://www.cmpbook.com>

销售一部: (010)68326294

销售二部: (010)88379649

教材网: <http://www.cmpedu.com>

读者服务部: (010)68993821

封面无防伪标均为盗版

前言

中国汽车后市场是一个发展中的市场,规模正在快速增长。截至2009年6月底,全国机动车保有量达到17655万辆,其中,汽车私人拥有率占绝大比例,占机动车总量的76.84%,私人机动车保有量已达13565万辆,而且全国机动车驾驶人数也达到18884万人。随着我国汽车保有量的剧增,汽车后市场的业务量也与日俱增,其业务市场亦更加细化。从目前汽车后市场整体分析,汽车后市场可归纳为:汽车专业维修、汽车养护、汽车美容、汽车装饰、……、二手车业务等十八大主要业务。我国汽车产业正逐步实现产业整合和重新布局,汽车产业价值链的分布亦将逐渐转向产品质量和售后服务;我国汽车后市场的前景备受国内外瞩目,蕴含着巨大的发展空间;从长远来看,汽车后市场无疑是一个黄金市场。

尽管中国汽车后市场已经开始改进,但整个市场良莠不齐,缺乏完善的管理体制和渠道网络,专业人员匮乏,尚未形成全方位的立体化服务体系,与国外汽车服务水平相差甚远。尤其是汽车专业维修、汽车养护方面,现有从业人员的专业水平参差不齐,有的甚至滥竽充数,使得汽车售后市场投诉不断,严重影响了我国汽车售后服务市场的信誉度和市场份额的占有率。据调查汽车维修企业80%的业务来自汽车养护,笔者从事汽车养护与维修工作近25年,深刻体会到对汽车维修行业的技术人员而言,扎实的汽车构造知识是最基本的知识框架。故本书始终以汽车构造认知为切入点,引导读者逐步掌握汽车养护的各项实用操作技术,并结合常见故障的诊断方法,以最大限度地满足汽车养护人员的知识需求。

本书始终遵循由浅入深、循序渐进的认知规律,用大量精美图片,以图解的方式对汽车构造、养护方法、诊断流程进行说明,文字注解言简意赅,通俗易懂,尤似人们儿时喜欢看的“小人书”,具有较强的实用性。本书可作为汽车后市场相关岗位员工(如销售、售后服务、前台接待等岗位人员)、汽车驾驶人员、汽车运行管理人员以及刚刚入行汽车维修人员快速提高汽车养护技能的参考书籍,也可供广大车主、汽车爱好者在茶余饭后、闲暇之余随手翻阅。

衷心感谢广州凌凯汽车技术服务有限公司、丰田维护与保养电子杂志、都市汽车网、深圳汽车大世界网等提供部分图片和相关资料支持;感谢广州本田售后服务部、上海通用广州安骅特约维修站等单位所提供的拍摄车辆和场地支持。对在本书编著过程中,接受笔者走访并提供宝贵意见和建议的众多车主朋友、汽车爱好者、汽车专业维修技师、汽车专业教师以及诸多专业维修厂家、特约维修站和4S店等单位和个人表示深深的敬意。



目 录

前言

第一部分 汽车养护基础知识	1
1. 汽车如何分类?	1
2. 汽车由哪几部分构成?	3
3. 什么叫汽车养护?	3
4. 为什么要养护汽车?	3
5. 如何养护汽车?	3
6. 汽车养护的主要作业内容是什么?	4
7. 什么叫汽车的日常维护,具体作业项目和技术要求有哪些?	5
8. 出车前日常维护的具体维护项目、操作要领和技术要求是什么?	6
9. 行车中日常维护的具体维护项目、操作要领和技术要求是什么?	16
10. 收车后日常维护的具体维护项目、操作要领和技术要求是什么?	19
第二部分 汽车发动机部分养护	23
1. 汽车发动机有何作用?	23
2. 发动机由哪几部分组成?	23
3. 曲柄连杆机构由哪几部分组成?	23
4. 曲柄连杆机构有何作用?	23
5. 曲柄连杆机构养护的重点是什么?	25
6. 配气机构由哪几部分组成?	26
7. 配气机构有何作用?	27
8. 配气机构养护的重点是什么?	27
9. 什么叫发动机的异响?	27
10. 发动机异响有哪些类型?	27
11. 曲轴主轴承异响的症状、起因及如何诊断?	28
12. 连杆轴承异响的症状、起因及如何诊断?	29
13. 活塞销异响的症状、起因及如何诊断?	30
14. 活塞敲缸异响的症状、起因及如何诊断?	30
15. 气门异响的症状、起因及如何诊断?	31
16. 气缸漏气异响的症状、起因及如何诊断?	32
17. 正时齿轮异响的症状、起因?	34
18. 汽车燃料供给系统有何作用?	34
19. 汽车燃料供给系统有几种结构类型?	34
20. 电子喷射式汽油机燃料供给系统由哪些部分组成?	34
21. 电子喷射式汽油机燃料供给系统养护的重点是什么?	36



22. 如何选用汽油?	36
23. 如何检查供油系统密封性?	36
24. 如何就车检查空气滤清器滤芯的堵塞情况?	38
25. 如何清洁和更换空气滤清器滤芯?	39
26. 如何清除进气歧管、喷油器等处的积炭及清洗油道?	39
27. 采用废气涡轮增压进气系统的汽油机燃料供给系统使用注意事项是什么?	41
28. 采用废气涡轮增压进气系统的汽油机燃料供给系统养护的重点是什么?	41
29. 如何检查燃油净化(EVAP)系统的工作性能?	41
30. 如何检查废气再循环系统(EGR系统)的工作性能?	43
31. 如何检查三元催化净化装置的工作性能?	43
32. 装用三元催化净化装置的汽车在使用时应注意哪些事项?	44
33. 怠速高低对汽车有何影响?	44
34. 汽油机的怠速控制有哪些结构类型?	44
35. 如何就车测试和调整怠速?	46
36. 现代高压共轨电子燃油喷射柴油发动机的养护重点是什么?	47
37. 如何诊断与排除电控汽油喷射系统常见故障?	48
38. 发动机设置润滑系统的原因及其润滑原理是什么?	50
39. 发动机润滑系统的组成、作用及养护的重点是什么?	51
40. 如何就车检查发动机润滑油(机油)的液面高度?	51
41. 何时更换机油和机油滤清器?	51
42. 更换机油时应注意哪些问题?	51
43. 怎样清洗润滑系统油道?	53
44. 如何诊断与排除润滑系统常见故障?	56
45. 冷却系统的组成、作用及养护的重点是什么?	59
46. 如何就车检查发动机冷却系统的密封状况?	59
47. 如何就车检查冷却液液面高度和质量?	61
48. 如何诊断与排除冷却系统常见故障?	64
第三部分 汽车底盘部分养护	65
1. 汽车底盘有何作用?	65
2. 汽车底盘由哪几部分组成?	65
3. 传动系统的组成、作用和养护的重点是什么?	66
4. 手动变速器养护的项目有哪些?	67
5. 离合器总成如何养护?	67
6. 变速器、分动器及驱动桥等总成如何养护?	68
7. 自动变速器养护的项目有哪些?	68
8. 自动变速器挡位开关位置如何检查和调整?	71
9. 如何进行变速器、分动器、驱动桥油液高度和密封性检查?	72
10. 液力传动油(ATF油)如何更换?	73
11. 传动系统其他部位如何养护?	77



12. 如何诊断与排除离合器分离不彻底的故障?	77
13. 如何诊断与排除起步时离合器发抖的故障?	78
14. 如何诊断与排除离合器打滑的故障?	79
15. 如何诊断与排除离合器异响的故障?	80
16. 如何诊断与排除手动变速器漏油的故障?	81
17. 如何诊断与排除手动变速器异响的故障?	82
18. 如何诊断与排除手动变速器跳挡的故障?	83
19. 如何诊断与排除手动变速器乱挡的故障?	84
20. 如何诊断与排除万向节和伸缩节异响故障?	85
21. 如何诊断与排除传动轴异响故障?	85
22. 如何诊断与排除驱动桥后桥漏油故障?	86
23. 如何诊断与排除驱动桥过热故障?	87
24. 行驶系统的组成、作用和养护的重点是什么?	88
25. 怎样检查轮胎气压、密封状况及磨损程度?	89
26. 如何进行轮胎换位养护?	91
27. 如何就车检查车辆倾斜度?	92
28. 汽车悬架的组成、作用和养护的重点是什么?	93
29. 如何就车检查轮毂轴承工作状况?	95
30. 如何就车检查各连接球节工作状况?	97
31. 如何就车检查前减振器的上支承是否松动?	98
32. 前轮定位的参数及作用?	98
33. 四轮定位的参数、作用及如何检查和调整?	99
34. 非独立悬架和独立悬架的区别是什么?	100
35. 独立悬架有哪些类型?	101
36. 如何诊断与排除前悬架常见故障?	103
37. 如何诊断与排除后悬架常见故障?	104
38. 制动系统的作用、组成及养护的重点是什么?	104
39. 如何就车检查储液罐内的制动液液面高度?	105
40. 如何就车检查制动系统的密封性?	105
41. 如何检查制动液使用性能的好坏?	108
42. 何时及如何更换制动液?	108
43. 如何就车检查行车制动系统和驻车制动系统的工作性能?	109
44. 如何就车检查驻车制动器指示灯的工作情况?	109
45. 如何就车检查、调整驻车制动杆的工作行程?	110
46. 如何就车检查行车制动系统的工作效能?	110
47. 如何就车检查、测量和调整行车制动踏板的高度?	111
48. 如何就车检查、测量和调整行车制动踏板的自由行程?	111
49. 如何就车检查、测量行车制动踏板自由行程的余量?	112



50. 如何就车检查行车制动系统真空助力器的工作效能?	112
51. 如何诊断与排除常规液压制动系统制动不灵的故障?	114
52. 如何诊断与排除常规液压制动系统制动失效的故障?	114
53. 如何诊断与排除常规液压制动系统制动跑偏的故障?	116
54. 如何诊断与排除常规液压制动系统制动拖滞的故障?	117
55. 如何诊断与排除常规气压制动系统制动不灵的故障?	118
56. 如何诊断与排除常规气压制动系统制动失效的故障?	118
57. 如何诊断与排除常规气压制动系统制动拖滞的故障?	119
58. 转向系统的组成、作用及养护的重点是什么?	121
59. 如何就车检查转向盘的工作性能?	121
60. 如何就车检查转向系统各连接机构的连接情况?	123
61. 如何就车检查各种结构类型转向系统的密封情况?	123
62. 如何在车辆运行过程当中, 检查动力转向系统的工作情况?	125
63. 如何诊断与排除转向系统的常见故障?	126
第四部分 汽车电器部分养护	128
1. 汽车电器与电子设备由哪几部分组成?	128
2. 汽车电器与电子设备有何作用?	128
3. 充电系统的组成、作用和养护的重点是什么?	129
4. 如何就车检查发电机传动带的松紧度?	130
5. 怎样调整发电机传动带的松紧度?	130
6. 蓄电池的作用及主要养护内容有哪些?	131
7. 发动机启动后, 充电指示灯不熄灭的原因及影响?	132
8. 发动机运转时, 如何检查发电机是否发电?	133
9. 启动系统的组成、作用及养护的重点是什么?	134
10. 启动系统常见的故障有哪些?	134
11. 如何就车查找启动无力的原因并排除?	134
12. 点火系统的作用、组成及养护的重点是什么?	135
13. 点火系统常见故障有哪些?	139
14. 如何就车检查和排除点火系统无火和火弱检查的故障?	139
15. 如何就车检查和排除点火系统缺火和乱火的故障?	140
16. 如何就车检查和排除点火系统火早和火晚的故障?	140
17. 汽车照明、信号系统的组成及养护的重点是什么?	141
18. 汽车仪表、报警系统的组成及养护的重点是什么?	144
第五部分 汽车舒适、安全部分养护	147
1. 汽车辅助电器的组成及其作用?	147
2. 汽车空调系统的组成、作用及养护的重点是什么?	147
3. 如何诊断与排除汽车制冷系统常见的故障?	152
4. 汽车车窗玻璃刮水器的作用及结构类型是什么?	155

第一部分

汽车养护基础知识

1. 汽车如何分类？

汽车按车型、排量、驱动方式、车身形式、货厢形式等不同，可分为轿车、客车、货车等9种车型。

1. 轿 车	按发动 机排量分	微型轿车 ($\leq 1.0\text{L}$)		普通级轿车 ($> 1.0 \sim 1.6\text{L}$)		中级轿车 ($> 1.6 \sim 2.5\text{L}$)		中高级轿车 ($> 2.5 \sim 4.0\text{L}$)		高级轿车 ($> 4.0\text{L}$)	
	按发动机位置 及驱动形式分	 前置后轮驱动(FR)		 前置前轮驱动(FF)		 后置后轮驱动(RR)		 中置后轮驱动(MR)		 全轮驱动(NWD)	
	按车身 形式分	 普通轿车		 硬顶轿车		 轻便轿车		 旅行轿车			
		 活顶轿车		 运动型轿车		 敞篷轿车		 高级轿车			
2. 客 车	按汽车 总长分	微型客车 ($\leq 3.5\text{m}$)		轻型客车 ($> 3.5 \sim 7\text{m}$)		中型客车 ($> 7 \sim 10\text{m}$)		大型客车($> 10\text{m}$)			
	按发动机 位置分	 前置后轮驱动客车			 中置后轮驱动客车			 后置后轮驱动客车			
	按车身 形式分	 长头客车		 短头客车		 厢形客车		 流线形客车		 铰接式客车	
										 双层客车	

	按汽车质量分	微型载货汽车 (≤1.8t)	轻型载货汽车 (>1.8t)	中型载货汽车 (>6~14t)	重型载货汽车 (>14t)		
3. 载货汽车	按驾驶室总成结构分	 长头车		 短头车		 平头车	
	按货厢形式分	 栏板式货车		 牵引半挂式货车		 厢式货车	
		 罐式货车		 平台式货车		 自卸式货车	
	4. 越野汽车	按厂定汽车最大总质量	微型越野车 (≤5t)	轻型越野车 (>5~13t)	中型越野车 (>13~14t)	重型越野车 (>24t)	
5. 牵引汽车	 牵引半挂车	 牵引车	 全挂车	 雷达(牵引)装备车			
6. 自卸汽车	 自卸车	 自卸车	 气压式自卸车	 液压式自卸车			
7. 专用汽车(特种汽车)	 防弹车	 通信车	 邮政车	 高空作业车			
8. 农用车	 农用车	 农用车	 农用车	 农用车			
9. 改装车	 消防车	 救护车	 殡丧车	 清扫车	 洒水车	 扫雪车	 撒盐车
	 垃圾装运车	 污水吸取车	 冷藏车	 工程救险车	 混凝土搅拌车	 自装卸式货车	 液(气等)罐式汽车

说明: 本书以轿车为载体, 以轿车各总成部分的作用、组成为切入点, 以现代轿车的清

洁、检查、紧固、调整、润滑和补给六大养护作业为主线,着重讲解轿车的养护问题。

2. 汽车由哪几部分构成?

现代汽车由发动机、底盘、车身和电器设备等四大部分组成(图 1-1)。

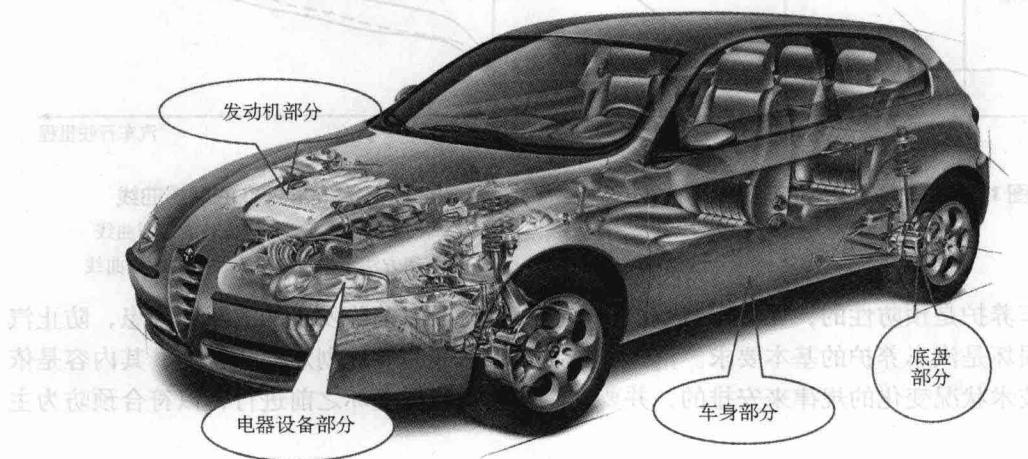


图 1-1 现代汽车的结构组成示意图

3. 什么叫汽车养护?

汽车养护是汽车保养和维护的统称。二者均是指在汽车的技术状况完好或基本完好的情况下,为了延长汽车的使用寿命,并使之经常处于良好技术状态,而对汽车所采取的一系列技术措施。保养(口语)侧重于经常化,如洗车、打蜡等;而维护(书面语)则侧重于定期化,如更换机油、更换“三滤”等。

4. 为什么要养护汽车?

即使是性能极其卓越的汽车随着其行驶里程的增加,其零部件也会逐渐发生磨损,技术状况会不断变差,这是不可避免的。图 1-2 所示为汽车零件磨损的三个阶段。由此看出,其磨损的程度在其他条件(如材料、路况等)相同的情况下,会因使用、养护的情况不同而有很大的差异。图 1-3 所示为汽车零部件的磨损曲线,由图可知,在相同的里程内,情况 1 的磨损量就比情况 2 的小,其使用寿命就比情况 2 的长。由此可见,根据零部件的磨损规律制定切实可行的保养维护措施,能使其保持完好的技术状态。这便是汽车需要进行养护的原因所在。

5. 如何养护汽车?

汽车经过一定的里程和时间间隔的使用后,需根据汽车维护技术标准,按规定的工艺流程、作业范围、作业项目和技术要求对车辆进行预防性养护作业。

汽车养护应贯彻“预防为主、定期检测、强制维护”的原则,即汽车养护必须遵照交通运输管理部门规定的行驶里程或时间间隔,按期强制执行,不得拖延,并在维护作业中遵循汽车养护分级和作业范围的有关规定,以保证养护质量。

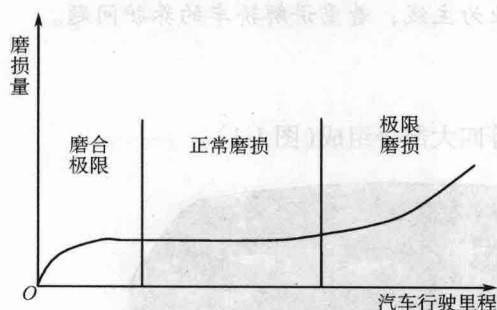


图 1-2 汽车零件磨损的三个阶段

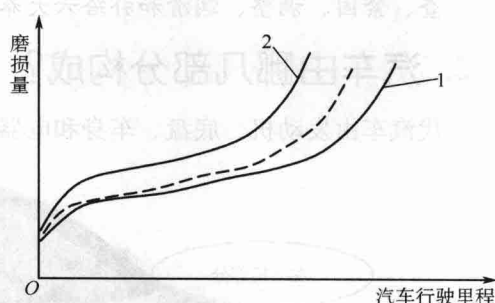


图 1-3 汽车零部件的磨损曲线

1—使用方法得当、养护适时的磨损曲线

2—使用方法不当、养护不及时的磨损曲线

汽车养护是预防性的，保持车容整洁、车况良好，及时消除发现的故障和隐患，防止汽车过早损坏是汽车养护的基本要求。汽车养护的各项作业是有计划定期执行的，其内容是依照汽车技术状况变化的规律来安排的，并要在汽车技术状况变坏之前进行，以符合预防为主的原则。

6. 汽车养护的主要作业内容是什么？

汽车养护的主要作业内容是清洁、检查、紧固、调整、润滑和补给等六大作业，维护范围随着行驶里程的增加逐步扩大，内容逐步加深。

一般车主使用车辆过程中，应注意如下养护重点(图 1-4)：

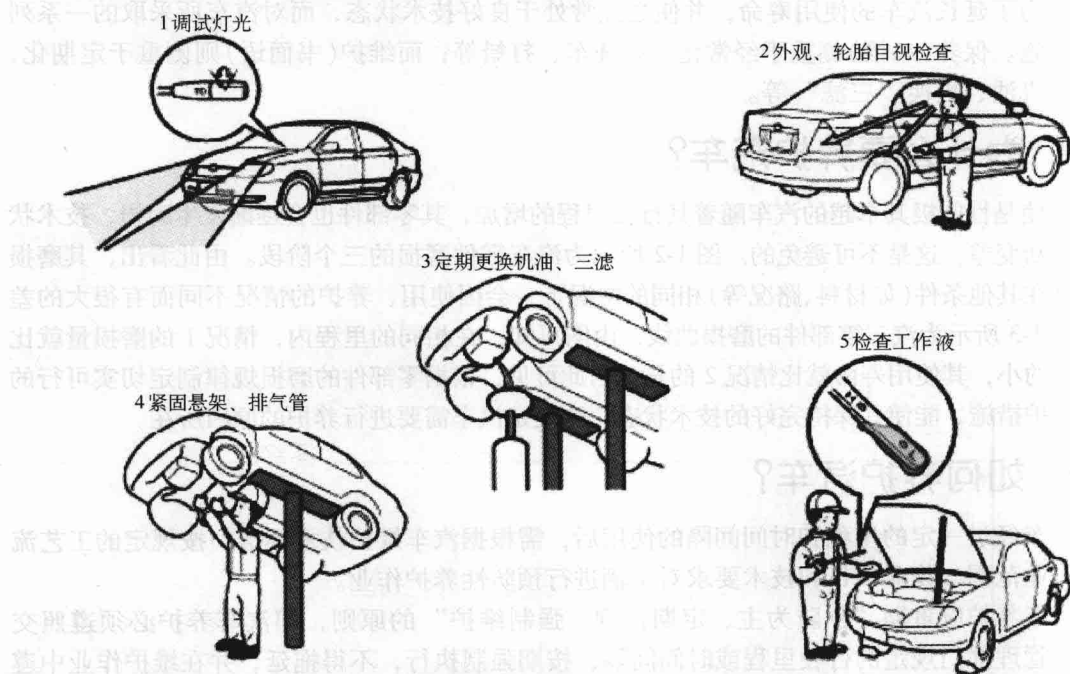


图 1-4 车主养护汽车的重点环节

第一：要进行灯光、仪表、发动机、刮水器和转向机构等的工作状况检查(可自行检查)。

第二：要进行汽车轮胎、外观等的目视检查(可自行检查)。

第三：要定期更换发动机机油、机油滤清器等(车主要知道何时到汽车专业维修店进行更换)。

第四：要检查并紧固汽车悬架、排气管等(车主要知道何时到汽车专业维修店进行检查紧固)。

第五：要进行汽车发动机机油、动力转向液、制动液、制冷剂、冷却液、电解液等各种工作液的检查(可自行检查)。

提示：汽车养护人员应提示车主注意车辆的日常养护工作，并及时到店进行专业养护。各检查项目的标准值(即旋紧力矩、润滑剂量和液面高度等)，请参考随车用户手册。

7. 什么叫汽车的日常维护，具体作业项目和技术要求有哪些？

汽车日常维护也称例行保养，是各级维护的基础，是指驾驶员在每日出车前、行车中、收车后，针对车辆使用情况所做的一系列预防性质的维护作业。日常维护的中心内容是：清洁、补给和安全检视。

汽车日常维护的基本作业内容包括清洁、紧固和润滑。其作业的工艺流程如图 1-5 所示。

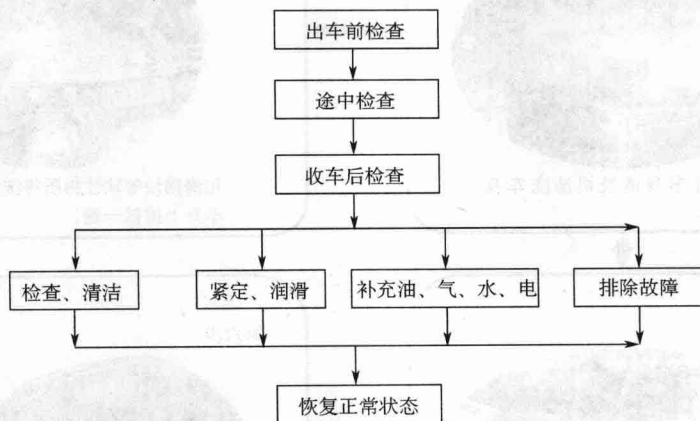


图 1-5 日常维护作业的工艺流程

清洁作业的目的是保持车辆整洁，防止水和灰尘等腐蚀车身及零部件。紧固是因为当车辆行驶一定的里程后，车辆各部件连接处的螺栓、螺母等紧固件由于颠簸、振动等原因，可能发生松动甚至脱落，若不及时按要求拧紧或配齐，则会埋藏事故隐患，无法保证行车安全。润滑作业包括发动机润滑、变速器润滑、驱动桥润滑、转向器润滑以及轮毂润滑等。润滑作业是保证车辆各运动部件正常运转、减小运动阻力、降低温度、减少磨损的重要手段。进行润滑作业时要严格按照各汽车生产厂家的要求进行更换和加注润滑油、脂。如果所更换和加注的润滑油、脂的品牌、规格不当，则会造成发动机等总成的过早磨损或损坏，从而降低车辆使用寿命。

8. 出车前日常维护的具体维护项目、操作要领和技术要求是什么?

根据有关规定,出车前的日常维护共分12项。

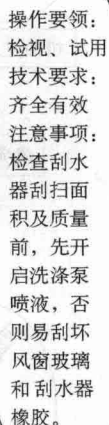
第一项维护:清洗汽车外表。操作步骤及操作要领如图1-6所示,相关技术要求、注意事项如图1-7所示。



图1-6 汽车外表清洁步骤及操作要领

注意事项：水枪水压 600~800kPa 为宜；尽量不要清洗底盘，更不要淋湿发动机和电器部分。

图 1-7 出车前



箱内的燃油储量，如图 1-9 所示。



油箱内的燃油储量。F为满，E为接近用完。

现代电喷轿车基本上均装用内置式油泵（即油泵放置于油箱内）。其优点是：油泵运转时噪声小、温度低、不易产生气阻，但要特别注意的是，当油面下降到接近E位时，必须及时补充燃油，否则油泵露出油面很容易被烧坏。

机油注入口

清洗液

机油标尺

散热器盖

液面应在
MAX 和 MIN
之间

应在上
下刻线
之间

液面应在 FULL 和 LOW 之间

图 1-9 出车前第三项维护