

汽车外检技巧图解手册

Q I C H E W A I J I A N J I Q I A O T U J I E S H O U C E

龚金元 编著



上海科学技术文献出版社



汽车外检技巧 图解手册

QICHE WAIJIAN JIQIAO
TUIJIE SHOUCHE

龚金元
编著

上海科学技术文献出版社

图书在版编目(CIP)数据

汽车外检技巧图解手册/龚金元编著. —上海: 上海
科学技术文献出版社, 2002. 4
ISBN 7-5439-1897-8

I. 汽… II. 龚… III. 汽车-故障检测-图解
N. U472. 9-64

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2001)第 066992 号

责任编辑: 方金善
封面设计: 徐 利

汽车外检技巧图解手册
龚金元 编著

*

上海科学技术文献出版社出版发行
(上海市武康路 2 号 邮政编码 200031)
全国新华书店经销
江苏昆山亭林印刷总厂印刷

*

开本 850×1168 1/32 印张 6.875 字数 222 000
2002 年 4 月第 1 版 2002 年 4 月第 1 次印刷
印数: 1—5 100
ISBN 7-5439-1897-8/T·670
定 价: 14.50 元

内 容 提 要

本书根据国家有关技术标准要求,结合汽车构造原理,介绍了汽车在不解体的条件下通过外检诊断汽车故障的操作经验及分析方法。本书图文并茂,由浅入深,通俗易懂,具有较强的实用性和可操作性。本书可供汽车检测专业人员技术培训使用,也可用作汽车专业学校的教学参考资料或补充教材,对广大汽车驾驶员及维修人员诊断汽车故障大有帮助。从事汽车检测设备研制的工作人员,也可根据本书中提供的思路与方法,利用现代的高科技手段,变定性检测为定量检测,开发出汽车检测设备的新产品。

前 言

通过人工或简单的工、量具及仪表进行外观检验与路试检验,简称汽车外检。汽车诊断则是在不解体(或仅卸下个别小件)的条件下,确定汽车技术状况,查明故障部位及原因。外检技术向纵深发展,必然与诊断工作融为一体。在汽车技术等级评定检测的全部项目中,外检项目就有10项,占总检测项目数的40%,由此可见汽车外检的重要性。

汽车综合性能检测站的职责和任务,在交通部1990年和1991年先后发布并实施的13号令及29号令中早有明确规定,放在首位的是对在用运输车辆的技术状况进行检测诊断。汽车综合性能检测,分为仪器设备检测和外检两大部分。

在目前的实际工作中,有些检测站存在着重检测而轻诊断的倾向;在检测工作中,又有重设备检测而轻外观检测的不足。有些外检项目有要求但无实施。这种现象如不改变,将有碍于检测站工作的发展。

当然,应当肯定仪器检测的科学性和先进性,仪器检测是现代技术发展和文明程度的标志,能较准确地测出汽车性能及诊断参数,但对查明故障的部位及原因有待完善。外检技术则是综合和普及型的检测方法。能直接很方便地查出各种外表故障及现象。通过综合分析还能诊断汽车的内部故障,是仪器检测发展的基础和重要补充。

汽车外检,既不使用大型而复杂的仪器设备,又无量化指标。因此,有人认为此项工作仅凭眼看、耳听、手摸的检查方法是原始、简单和落后的,无高深的技术可言,无非是晃晃方向(盘),看看松旷。其实并非如此,有经验的检测员却能通过汽车外表微小的异常变化,及时发现汽车内部的故障及事故隐患,其作用和效



果同样是不可以低估的。例如,对在用车辆而言,发动机的动力性和经济性是广大车主都很关心的问题。在相同的条件下,今天比昨天晚到半小时,多用了5升汽油,车主是十分敏感的。在这种情况下,车主最需要的是查出乏力故障的部位及原因,而不是十分准确的发动机动力参数。能测出参数,并不一定理解了参数和会运用参数。参数是死的,人的技能和方法才是活的。把死参数和故障现象进行综合整理、分析推断后,才能变成活用途。如果我们通过外检,查出了驾驶员事先全然不知的故障或事故隐患,并指明存在的部位及原因,以便车主拟定出最佳修理方案,及时顺利地恢复至正常功能,车主一定会非常感激。这更能体现出检测站工作的意义和存在的价值。车主从检测中受益,会提高车辆送检的积极性和自觉性,就可能变“要我检测”为“我要检测”。

汽车外检具有方便、快捷、经济实惠、直观可靠、随时随地都能用上的优点,是大型检测设备无法替代的。然而,要做好外检工作并非易事。首先,必须熟悉汽车构造,并要有丰富的实践经验才能胜任。外检人员的技术素质如何培养,外检技术通过何种途径传播,随着汽车保有量的迅猛增加,是一个亟待解决的问题。

本人在长期工作实践中,对汽车外检技术进行了探索和总结,写成了这本小册子,谬误之处在所难免,仅起抛砖引玉作用。时代在发展,社会在进步,外检技术也要不断提高,本人真诚希望广大同行们提出宝贵意见,让汽车外检技术不断完善和发展,为在我国建成先进的汽车诊断体系作出贡献。

张金元

2001年6月于十堰

目 录

第一部分 汽车机械常识

1. 汽车的基本组成	2	15. 简单化油器的组成及工作	14
2. 发动机的主要部分	2	16. 化油器的组成及作用	14
3. 发动机的分类	4	17. 化油器常见故障的部位	16
4. 四行程发动机的工作循环	5	18. 汽油发动机与柴油发动机的 区别	17
5. 二行程发动机的工作循环及与四行程 发动机的区别	5	19. 柴油机燃料供给系	17
6. 曲轴连杆机构的组成及作用	7	20. 常见的两种电路故障	18
7. 配气机构的组成及作用	8	21. 双线制与单线制	18
8. 配气相位图	8	22. 蓄电池的组成、作用及连接方式	19
9. 正时齿轮的安装对配气相位的影响	9	23. 点火系的工作原理	20
10. 冷却系的组成及作用	9	24. 点火系的组成及作用	21
11. 润滑系的组成及作用	11	25. 分电器的离心调节器	22
12. 燃料系的组成及作用	12	26. 分电器的真空调节器	22
13. 汽油泵的组成、作用及工作情况	12	27. 点火起动系的线路连接与基本工作情况	23
14. 化油器的基本原理	13	28. 起动机的组成	24



29. 交流发电机的工作原理	25	43. 对转向系的要求	40
30. 发电机调节器的作用	27	44. 转向器结构的种类	40
31. 交流发电机调节器的工作原理	27	45. 循环球式转向器	42
32. 发动机附件的驱动	29	46. 前轮定位的内容及作用	44
33. 传动系的组成及作用	30	47. 车轮制动器的组成	44
34. 汽车驱动与传动系的布置型式	30	48. 对液压式制动装置的安全要求	46
35. 离合器的作用、组成及自由行程	32	49. 对气压式制动装置的安全要求	46
36. 变速器的组成及作用	32	50. 双腔并列膜片式制动阀	48
37. 四挡变速器	34	51. 双回路制动系统	48
38. 变速器的工作情况	34	52. 并列式真空增压器	50
39. 万向传动装置	37	53. 真空助力式真空泵	52
40. 差速器的组成及作用	38	54. 驻车制动装置的组成及作用	54
41. 汽车的减速器与差速器	38	55. 行驶系的组成及作用	56
42. 转向系的组成及作用	39		

第二部分 汽车外检方法

1. 利用袖珍检测仪检测发动机功率	58	5. 活塞与气缸不密封的判断	62
2. 发动机乏力的因果	59	6. 气门不密封的危害与检查	63
3. 气缸压力的检查	60	7. 气门座圈的故障	65
4. 活塞密封不良	61	8. 气缸压缩比变小	66



9. 气缸垫不密封	67	27. 分电器轴与衬套配合间隙的检查	88
10. 气缸垫冲坏的部位及影响	68	28. 分电器凸轮各棱角磨损不均的检查	89
11. 正时齿轮游动间隙过大的现象及产生原因	69	29. 分电器盖漏电的检查	89
12. 正时齿轮游动间隙的检查	70	30. 个别高压线无火的原因与检查	90
13. 正时皮带松紧度的检查	71	31. 个别火花塞电极短路的检查	90
14. 正时齿轮装配标记装错的判断	71	32. 两相邻高压分线插错的检查与纠正	93
15. 气门间隙过大对配气相位的影响	76	33. 点火时间紊乱的现象、原因与检查	94
16. 高压电火花的检查与分火头漏电的判断	76	34. 点火起动系统线路接错的危害	96
17. 高压电火花的检查与断电触点间隙的判断	78	35. 东风车改用三接柱点火线圈的接线错误	98
18. 中央高压线火弱的原因	79	36. 装用三接柱点火线圈的接线错误	98
19. 中央高压线火弱的检查	80	37. 可燃混合气过稀的现象与判断	100
20. 点火时间过晚或过早的影响与调整	81	38. 可燃混合气过浓的现象与判断	102
21. 断电器触点间隙对点火时间的影响	81	39. 气门升程不足的危害、原因与检查	102
22. 离心点火调节装置失效的初步判断	82	40. 进气通道狭窄的危害、原因与检查	105
23. 离心点火调节装置失效的进一步检查	83	41. 节气门不能全开的危害与检查	106
24. 真空点火调节装置失效对点火时间的影响	85	42. 排气不畅的危害、原因与判断	107
25. 真空点火调节装置的检查	86	43. 柴油机常见故障的部位及原因	108
26. 分电器造成个别缸断火或火弱的原因	87	44. 检查柴油机工作情况的一般方法	110
		45. 单缸断油检查法	111
		46. 高压油管脉动情况的检查	111
		47. 从排烟看发动机故障	112



48. 充电系(采用交流发电机)的初步检查	114	及检查	140
49. 发电机的检查	114	67. 传动轴万向节叉的检查	141
50. 错误的检查方法及危害	117	68. 后桥总间隙的检查	143
51. 充电系线路接错与危害	118	69. 从动锥齿轮连接螺栓松动的检查	144
52. 起动系常见故障的判断	119	70. 差速器轴承松旷的检查	145
53. 汽车异响大体部位的判断	120	71. 半轴套管弯曲的危害、现象及检查	146
54. 踏下离合器踏板时的响声	121	72. 半轴螺栓及轮胎螺母易松的诊断	147
55. 踏下或稍踏下离合器踏板后响声消失	122	73. 车身左右高度差超限的原因及危害	148
56. 发动机异响的区分	123	74. 左右轴距差超限的危害与检查	149
57. 变速器的异响与判断	126	75. 左右轴距差超限的原因	151
58. 传动轴异响的原因与判断	126	76. 单轮胎两肩严重磨损的原因与鉴别	153
59. 主减速器的异响与判断	129	77. 胎冠一侧偏磨	153
60. 传动系的动态模拟检测	130	78. 双胎相邻的胎壁擦伤	155
61. 离合器的常见故障及原因	131	79. 胎冠中部磨损严重	155
62. 因发动机悬置螺栓松动引起的离合器 发抖	132	80. 胎冠由内侧向外侧呈锯齿状磨损	156
63. 因曲轴止推片脱落造成的自由行程 变大	133	81. 胎侧呈锯齿状磨损	157
64. 变速器常见故障的原因与检查	134	82. 胎冠呈波浪状或碟边状磨损	158
65. 传动轴松旷的检查	139	83. 转向系的常见故障及原因	159
66. 传动轴连接螺栓易松动的危害、原因 及检查	140	84. 转向器游动间隙的检查	160
		85. 转向传动机件松动的检查	161
		86. 横拉杆球销的检查	162



87. 转向摇臂错装的危害与检查	163	96. 真空增压器故障的判断	172
88. 转向角限位螺钉旋出过多的危害	164	97. 助力式真空泵故障的判断	173
89. 直拉杆摆轮胎的原因与判断	164	98. 气压制动不合格的主要原因	174
90. 钢板弹簧装错引起的转向受阻	165	99. 单向阀失效的危害与判断	176
91. 前减振器造成的转向发卡	166	100. 单向阀失效的另一种判断方法	177
92. 转向摇臂擦螺栓的原因	167	101. 制动阀阀门排气口不密封的判断	179
93. 循环球式转向器蜗杆轴承保持器的 检查	168	102. 制动阀阀门进气口不密封的判断	180
94. 液压制动不合格的主要原因	170	103. 松开制动踏板后制动器发箍的判断	180
95. 制动器制动力不足的原因	171	104. 行车制动性能的路试检测	181
		105. 对驻车制动性能的检查	184

第三部分 其他检测方法

1. 曲轴断开的现象与判断	186	9. 分电器断路的检查	193
2. 气缸垫装反的危害与判断	187	10. 用电流表判断电路故障的大体部位	194
3. 正时齿轮打坏的判断	188	11. 有火有油不能发动的检查	195
4. 离心式机油滤清器失效的判断	189	12. 油路故障的检查	196
5. 发动机后端漏机油的检查	190	13. 平面轴承损坏的检查	197
6. 水泵漏水部位的检查	190	14. 钢板弹簧销套松旷的检查	198
7. 节温器失效的检查	191	15. 从侧滑板的动向查故障原因	198
8. 分电器短路的检查	192	16. 安全带的检查	201



17. 客车内外行李架的检查	202	20. 汽油车怠速污染物排放超标的调整	205
18. 有关车身的安全检查	203	21. 前照灯亮度不足的常见原因	206
19. 其他安全检查	204		

第一部分 汽车机械常识

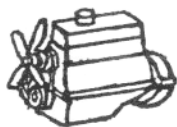


1. 汽车的基本组成

汽车由以下四大基本部分组成:发动机、底盘、车身(包括驾驶室和货厢)和电器设备。如图1-1所示。

2. 发动机的主要部分

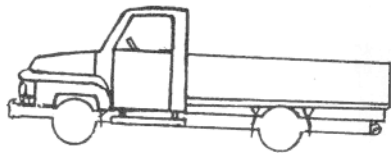
发动机由曲轴连杆机构、配气机构、燃料供给系、点火系、冷却系、润滑系及起动系等主要部分组



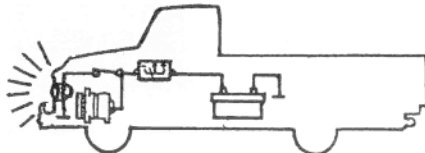
(a) 发动机



(b) 底盘



(c) 车身



(d) 电器设备

图1-1 汽车的基本组成



成。见图 1-2。

发动机是汽车的动力装置。它将燃料的化学能

变成热能,并转化为机械动力,通过底盘的传动系驱动汽车行驶。

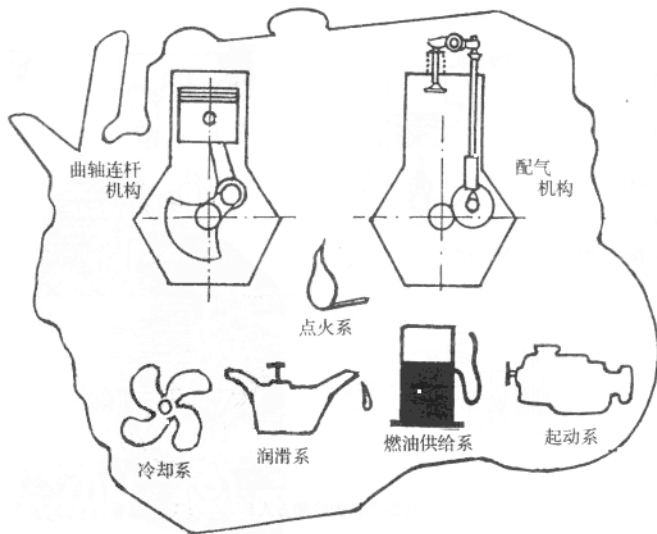


图 1-2 汽油发动机的主要组成

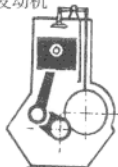


3. 发动机的分类

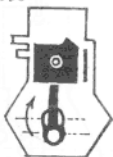
料、冷却方式和介质的不同，进行分类。如图 1-3 所示。

发动机的分类可按发动机的工作循环、所用燃

四行程发动机

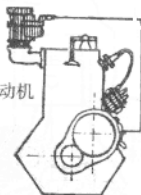


二行程发动机

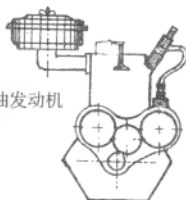


(a) 按发动机的工作循环分类

汽油发动机

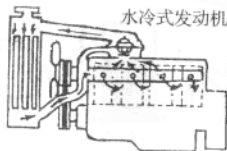


柴油发动机

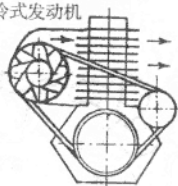


(b) 按发动机所用的燃料分类

水冷式发动机



风冷式发动机



(c) 按发动机的冷却方式和介质分类

图 1-3 发动机分类方式



4. 四行程发动机的工作循环

发动机(以汽油机为例)的进气、压缩、作功和排气过程,按顺序完成一次,称为一个工作循环。如图1-4所示。其动作程序是:

进气行程: 活塞下行, 气缸吸入汽油和空气的

混合气。

压缩行程: 活塞上行, 混合气被压缩, 压力升高。

作功行程: 火花塞产生电火花点燃混合气, 其爆发压力推动活塞下行。

排气行程: 活塞再次上行, 排气门开, 排出燃烧后的废气。

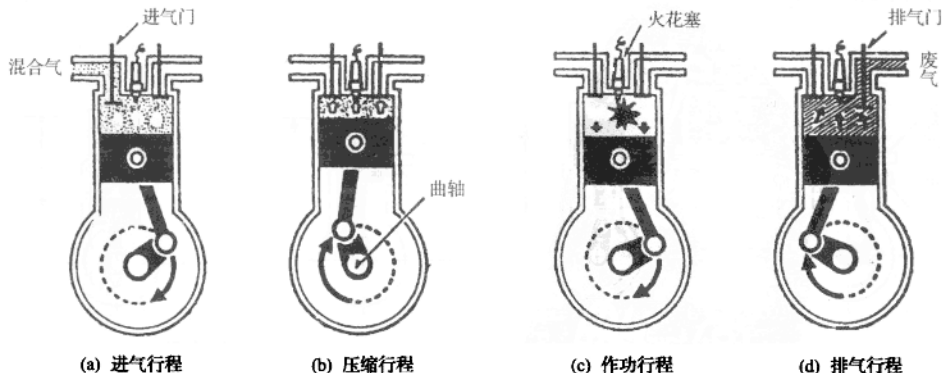


图1-4 四行程发动机的工作循环