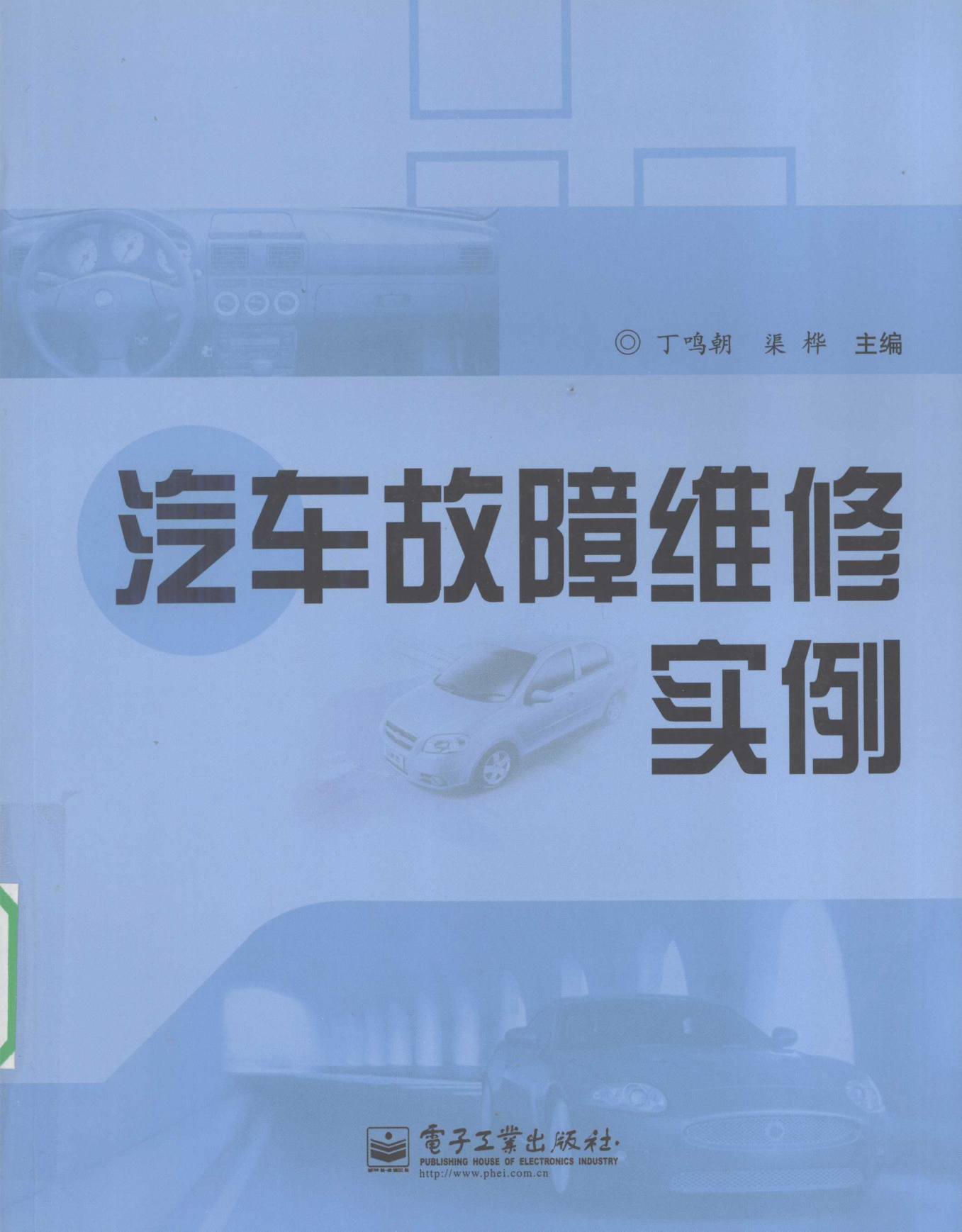




© 丁鸣朝 渠桦 主编

汽车故障维修 实例



电子工业出版社

PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY
<http://www.phei.com.cn>



◎ 丁鸣朝 渠桦 主编

汽车故障维修 实例

电子工业出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京·BEIJING

内 容 简 介

本书详细讲解了现代汽车常见故障的维修实例,通过各种车型的故障现象、故障原因、排除方法的分析,帮助读者掌握汽车维修主要操作技能,丰富读者排除汽车故障的实践经验。

本书内容丰富,具有比较翔实的实践经验介绍,有很强的实用性和可读性,可供专业汽车维修人员使用,也可作为相关专业职业培训的教材。

未经许可,不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。
版权所有,侵权必究。

图书在版编目(CIP)数据

汽车故障维修实例/丁鸣朝,渠桦主编. —北京:电子工业出版社,2009.1
ISBN 978-7-121-07522-3

I. 汽… II. ①丁… ②渠… III. 汽车-车辆修理 IV. U472.4

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 155847 号

责任编辑:夏平飞 特约编辑:吕亚增

印 刷:北京市顺义兴华印刷厂

装 订:三河市双峰印刷装订有限公司

出版发行:电子工业出版社

北京市海淀区万寿路 173 信箱 邮编 100036

开 本:787×980 1/16 印张:20.5 字数:456 千字

印 次:2009 年 1 月第 1 次印刷

印 数:4000 册 定价:35.00 元

凡所购买电子工业出版社图书有缺损问题,请向购买书店调换。若书店售缺,请与本社发行部联系,联系及邮购电话:(010) 88254888。

质量投诉请发邮件至 zlts@phei.com.cn。盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

服务热线:(010) 88258888。



我们根据多年从事汽车维修和教学工作的实践，编写了《汽车故障维修实例》。本书详细介绍了现代汽车常见故障的检修排除实例，通过各种车型的故障现象、检查排除方法，帮助读者掌握现代汽车维修主要作业操作技能，丰富排除现代汽车故障的实践经验，以满足当代汽车维修市场对维修人才的需要。书中内容丰富，注重实用，具有较翔实的实践经验介绍，有很强的实用性和可读性。

本书由丁鸣朝、渠桦主编。参加编写的人员有赵福祥、李朋、陈巍、宫亮、孙开军、霍洪君、谷文立。

编 者



第一章 发动机故障排除	1
第一节 发动机总成技术状况的检查	1
一、发动机动力性的检查	1
二、不解体检查发动机的技术状况	1
三、气缸磨损量的测量	5
第二节 曲轴连杆机构的检查维修实例	5
一、曲轴连杆机构易损坏部件的检修	5
二、曲轴连杆机构常见故障的检查与排除	14
第三节 配气机构的检查维修实例	17
一、配气机构易损坏部件的检修	17
二、配气机构常见故障的检查与排除	25
第四节 电控燃油喷射系统的检查维修实例	29
一、电控燃油喷射系统的分类	29
二、各种车型传感器的检修实例	31
三、燃油喷射系统易损坏总成的检修	66
四、电控燃油喷射系统常见故障的检查与排除	72
第五节 电子点火控制系统的检查维修实例	82
一、有分电器式电子点火系统易损坏部件的检修	82
二、电子点火系统常见故障实例	90
三、无分电器点火控制系统易损坏部件的检修	93
第六节 进、排气控制系统的检查维修实例	99
一、进、排气系统易损坏总成的检修	99
二、进、排气控制系统常见故障的检查与排除	110
第七节 润滑系统的检查维修实例	113
一、润滑系统易损坏总成的检修	113
二、润滑系统常见故障的检查与排除	118
第八节 冷却系统的检查维修实例	121
一、冷却系统易损坏总成的检修	123
二、冷却系统常见故障的检查与排除	131
第九节 柴油发动机燃油供给系统的检查维修实例	134
一、柴油机燃油供给系统易损坏总成的检修实例	134

二、柴油机燃油供给系统常见故障的检查与排除	141
第二章 底盘的检查维修实例	149
第一节 电控自动变速器的检查维修实例	149
一、电控自动变速器的检修	149
二、电控自动变速器常见故障的检查与排除	164
第二节 传动系统的检查维修实例	167
一、膜片弹簧式离合器易损坏部件的检修	167
二、离合器常见故障的检查与排除	172
三、变速器易损坏部件的检修	173
四、变速器常见故障的检查与排除	176
五、主减速器和差速器易损坏部件的检修	178
六、等角速万向传动装置易损坏部件的检修	181
第三节 行驶系统的检查维修实例	185
一、悬架装置与前桥的检修	185
二、前轮定位的检修	188
三、车轮的检修	190
四、行驶系统常见故障的检查与排除	192
第四节 转向系统的检查维修实例	194
一、手动转向系统的检修	194
二、手动转向系统常见故障的检查与排除	196
三、动力转向系统的检修	198
四、动力转向系统常见故障的检查与排除	204
第五节 液压制动系统的检查维修实例	208
一、液压制动系统易损坏部件的检修	208
二、液压制动系统常见故障的检查与排除	214
第六节 制动防抱死系统（ABS）的检查维修实例	219
一、制动防抱死系统（ABS）的检修	219
二、ABS 系统常见故障的检查与排除	231
第七节 安全气囊系统（SRS）的检查维修实例	237
一、安全气囊系统（SRS）的检修	237
二、SRS 故障码的调取和清除	244
第三章 电器设备的检查维修实例	248
第一节 发电机和调节器的检查维修实例	248
一、交流发电机的检修	248
二、新型交流发电机的检修	253

三、发电机常见故障的检查与排除	258
第二节 启动系统的检查维修实例	260
一、启动机的检修	260
二、启动系统常见故障的检查与排除	269
第三节 照明与信号系统的检查维修实例	271
一、照明系统的检修	271
二、灯光信号和音响信号的检修	274
三、照明与信号系统常见故障的检查与排除	277
第四节 仪表和报警指示信号系统的检查维修实例	279
一、仪表的检修	279
二、仪表和报警指示信号装置常见故障的检查与排除	283
第五节 空调系统的检查维修实例	285
一、制冷系统易损坏部件的检修	285
二、空调系统常见故障的检查与排除	293
第六节 辅助电器系统的检查维修实例	299
一、电动风窗刮水器与洗涤器的检修	299
二、电动车窗玻璃升降系统的检修	301
三、电动车门锁的检修	303
四、汽车防盗报警系统的检修	305
五、辅助电器系统常见故障的检查与排除	307
第七节 全车线路的检查维修实例	311
一、电器设备线路连接和电器线束的分布	311
二、电器设备线路常见故障的检查与排除	313

第一章 发动机故障排除

第一节 发动机总成技术状况的检查

发动机是汽车的心脏，它是在高温、高压、高转速情况下工作的，如果使用和维护不当就会产生故障，影响发动机的性能指标、工作可靠性和使用寿命。因此，搞好发动机技术状况的检查，是提高发动机维修质量的重要一环。中小维修企业检测设备不齐全，可用以下简便的方法来检查发动机的技术状况。

一、发动机动力性的检查

1. 汽车的最高车速 (km/h) 的检查

最高车速是指汽车在良好的路面（沥青路）上可能达到的最高行驶速度。如 1.6L 发动机桑塔纳轿车最高车速为 166km/h；1.8L 发动机桑塔纳轿车最高车速为 169km/h。在汽车设计时，已根据使用特点规定其最高车速，但在使用中应防止技术状态变坏而不能保证原有的性能要求。

当最高车速不足 100km/h 时，应查明原因及时与维修。通过最高车速的检查是判断发动机技术状况常用的方法。

2. 汽车加速时间 (s) 的检查

汽车的加速时间对提高全程平均行驶速度有重要意义，对于完成紧急运输任务，更具有特殊的意义。加速时间短，则汽车在较短的时间内达到较高的行驶速度，这不仅可以提高汽车的平均行驶速度，同时可以减少超车时与被超车辆的并行时间，避免发生事故，保证行驶安全。汽车加速时间，通常用起步至某一规定的速度所用的时间来评定。如 1.8L 桑塔纳轿车加速时间：0~80km/h 约 7.4s；0~100km/h 约 11.5s。1.6L 桑塔纳轿车加速时间：0~80km/h 约 8.6s；0~100km/h 约 13.1s。使用中，发现汽车加速不良，多数是发动机技术状况不良造成的。

二、不解体检查发动机的技术状况

1. 气缸压缩压力的检查

气缸压缩压力不足，会使发动机启动困难，汽车行驶无力，燃油消耗增加，通过检

查气缸压缩压力是判断发动机技术状况最简便有效的方法。桑塔纳轿车发动机, 气缸压缩压力应为 $1000 \sim 1300 \text{ kPa}$, 各缸之间最大压力差允许为 300 kPa 。磨损极限压力为 750 kPa 。其检查方法如图 1-1 所示。

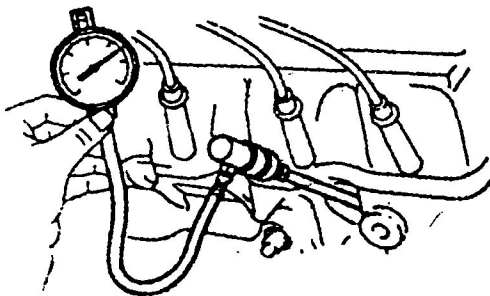


图 1-1 检查气缸压缩压力

- (1) 发动机温度应为 80°C 左右, 蓄电池放电程度不得低于 50% 。
- (2) 吹净火花塞外部尘土, 拆下各缸火花塞, 将节气门和阻风门完全打开。
- (3) 将气缸压力表的橡皮管放在第一缸火花塞孔上, 用力按住。
- (4) 用启动机带动曲轴转动, 记下压力表所示的压力数, 连续试验两次以上, 然后依次检查其余各缸。
- (5) 气缸压力低于规定标准时, 可向活塞顶部加注 $20 \sim 30 \text{ g}$ 的新润滑油, 再试压力, 如明显上升, 即表示活塞环磨损。如压力和前相同, 则表明气门或气缸垫漏气, 应做进一步检查。

气缸压缩压力不足的主要原因:

- (1) 气缸垫损坏。
- (2) 进气门和排气门的气门间隙调整不当。
- (3) 进气门或排气门与座密封不严。
- (4) 活塞环安装不正确, 没有按原厂规定安装。
- (5) 活塞环与气缸磨损严重, 或活塞环卡死在活塞环槽内。

部分汽油机气缸压缩压力规定值如表 1-1 所示。

2. 用真空表诊断发动机的故障

利用真空表对汽油机进行检测, 判断进气系统的密封性; 判断排气系统有无堵塞; 判断空燃比 (A/F) 的大小; 判断点火性能和配气正时性能。

- (1) 启动发动机怠速运转, 达到正常工作温度。
- (2) 将真空表和进气歧管连接, 接头部位应无泄漏。
- (3) 发动机工作正常, 真空表读数应为 57 kPa 。
- (4) 气门与座密封不良, 真空表读数跌落在 $2 \sim 23 \text{ kPa}$ 。
- (5) 气门弹簧弹力不足, 转速在 2000 r/min 时, 真空表读数在 $33 \sim 74 \text{ kPa}$ 之间波动。

- (6) 气缸垫漏气, 真空表读数由正常值突然跌落至 33kPa。
- (7) 点火过迟, 真空表读数稳定指在 47~57kPa 之间。
- (8) 活塞环磨损, 转速在 2000r/min, 突然关闭节气门, 真空表读数迅速跌落至 6~16kPa。

表 1-1 部分汽油机气缸压缩压力规定值 (kPa)

车型	标准值	使用限度	各缸允许压差
桑塔纳	1000~1300	750	≤ 300
富康	1100	800	
捷达王	1000~1300	750	≤ 300
索纳塔	1200	1000	≤ 100
北京切诺基 2.5L	1068~1274		< 206
奥迪 A6 2.6L	1100~1600	900	< 298
EQ1090	833	标准值的 80%	$\leq$ 平均压力的 5%
CA1091	930	标准值的 80%	$\leq$ 平均压力的 5%
日产千里马	1461	1069	< 98
金杯 CA488	1200	896	
皇冠	1226	981	< 98

3. 用汽车废气分析仪诊断发动机故障

(1) 用两气分析仪诊断发动机故障

中小汽车维修企业都有两气分析仪, 常用来检测排放的 CO 和 HC 是否合格, 而很少用于诊断发动机的故障。其实用废气分析仪诊断发动机故障很简便。发动机常见故障虽然较多, 其主要原因不是油、电故障, 就是进气系统密封不良故障。应从“油”、“电”、“气”三个方面检查发动机的故障原因。在检修中, 用废气分析仪, 通过数据对比, 就能找到故障原因, 如表 1-2 所示。

表 1-2 用两气 (CO、HC) 分析仪检查发动机故障原因

CO	HC	故障原因
高	正常	混合气浓, 空燃比失控
正常	时高/时低	点火故障, 火花塞时点火时断火
低	很高/高	混合气稀, 进气管道或气门密封不良
低	高	火花能量弱, 点火故障
很高	高	油路故障, 混合气浓, 点火故障

(2) 用五气分析仪 (图 1-2) 诊断发动机的故障, 能很快找到故障原因, 如表 1-3 所示。

表 1-3 用五气分析仪检查发动机故障原因

CO	HC	CO ₂	O ₂	故障原因
低	时高/时低	低	高/低	间歇性失火, 火花塞时点火时断火
低	很高	低	低	点火能量弱, 点火部件不合格
很高	很高	低	低	气缸压力不足
很低	很高/高	低	很高/高	混合气稀, 空燃比失控
高	低	正常	正常	点火过迟
低	高	正常	正常	点火过早
很高	很高/高	低	低	混合气浓, 空燃比失控

4. 用燃油压力表检测燃油系统的压力, 判断电动汽油泵、油压调节器等燃油系统元件的工作情况

安装燃油压力表, 启动发动机怠速运转, 表的读数应约为 0.25MPa。燃油压力表是检修电控汽油喷射系统必备的仪表。使用操作方法在检修燃油系统故障实例中介绍。

5. 用数字万用表测试汽车电压、电流、电阻、转速、频率、温度、电容、闭合角、占空比和二极管工作是否正常

数字万用表是检测汽车电器设备必备的仪表。

6. 用汽车电控系统故障仪测试发动机电控系统工作状态

如上海大众汽车有限公司的 V. A. G1551/1552 故障诊断仪和福特汽车 STA—II 型微机故障测试仪等, 是一种微型计算机, 用来读取车内控制系统电脑存储的故障码, 根据检测内容选择各个控制系统就可从解码器中显示出电脑运行数据资料。解码器种类较多, 只适用检测诊断本公司生产的汽车。本书在检修故障实例中会详细介绍。

7. 发动机异响声的判断

发动机的运转响声能反映出发动机的技术状况。当发动机各配合副的间隙符合技术标准时, 发动机响声正常。当发动机的机件磨损松旷、调整不当, 则会发出一种不正常的响声。能否准确判断不正常的响声, 及时排除故障, 对保证发动机的良好技术状态有直接关系。为了迅速及时判断故障, 必须掌握和运用以下几种基本方法。

一听: 如听到消声器发出“突、突”声, 要注意在各种转速下仔细听, 要区别是有节奏的“突、突”声, 还是无节奏的“突、突”声, 另外要注意进气管内有无回火声, 以及发动机有无爆燃声。

二试: 用慢加速的方法, 试听消声器有无“突、突”声。用急加速的方法, 试听消声器“突、突”声是否加重, 或瞬时好转。用急加速的方法试听有无回火声和爆燃声。



图 1-2 五气分析仪

三看：看发动机是否发抖，消声器是否冒黑烟、蓝烟或白烟，以及其他部位有否异常现象。

四想：把听、试、看到的现象，加以科学的分析思考，去伪存真，从而做出正确的判断。

三、气缸磨损量的测量

气缸在使用过程中，会产生磨损，而且磨损是不均匀的，沿气缸高度磨成上大下小的锥形，磨损最大部位是第一道活塞环相对应的气缸壁，失去原来的圆柱形状。气缸沿圆周方向的磨损也不均匀，形成不规则的椭圆形。而气缸上口活塞环接触不到的地方，形成了“台阶”。

气缸磨损引起的圆度和圆柱度误差超过一定范围后，活塞环不能紧贴在气缸壁上，造成漏气、窜油，发动机动力下降，油耗增加，启动困难，不能正常工作。

气缸的磨损情况是发动机保养和修理的依据。检测气缸磨损量的方法如下：

(1) 根据气缸的直径，选择长度适当的测量杆装在量缸表下端。

(2) 测量气缸圆柱度误差。如图 1-3 所示，将调整好的量缸表，放入气缸上口内，分别在图示 A、B、C 的位置，测量气缸孔径，找出气缸磨损最大（气缸直径最大）位置，然后转动表盘使表针指到“0”位上；再将量缸表移至气缸磨损最小（气缸直径最小）处，在此测得的读数的一半，就是该气缸的圆柱度误差。

(3) 测量气缸圆度误差。将量缸表置于气缸上口内已经找到的最大磨损处，在此位置（如图 1-3 中①）转动表盘，使指针在“0”位上，将量缸表在此水平位置上转动 90°（如图 1-3 中②），指针所指的读数之半，即为气缸圆度误差。

桑塔纳发动机规定，当气缸实际尺寸超过标准尺寸 0.08mm 时，应进行镗缸，磨损小时可更换活塞环。

桑塔纳 1.8L 发动机气缸标准尺寸为 $\phi 81.01\text{mm}$ ，北京索纳塔发动机 2.0L 气缸标准尺寸为 $\phi 85.03\text{mm}$ ，2.4L 气缸标准尺寸为 $\phi 86.53\text{mm}$ 。

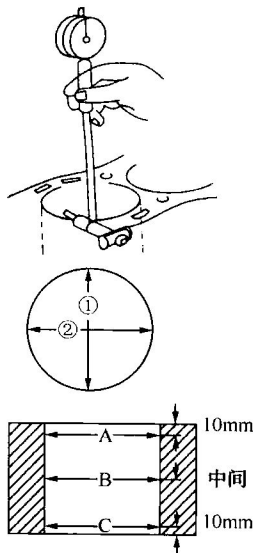


图 1-3 气缸磨损量的测量

第二节 曲轴连杆机构的检查维修实例

一、曲轴连杆机构易损坏部件的检修

1. 气缸的检修

气缸在高温、高压、高转速条件下工作，由于使用维修不当，易造成烧机油和发动

机动力不足等故障。气缸磨损超过磨损极限后，应按修理尺寸进行镗缸，同时选配与气缸同级别的加大活塞和活塞环，以恢复正确的几何形状和正常的配合间隙。

气缸的镗削需按修理尺寸进行。气缸直径除标准尺寸外，还有每次加大 0.25mm 的四级修理尺寸，即 0.25、0.50、0.75、1.00。大众系列桑塔纳发动机修理尺寸见表 1-4。

表 1-4 大众系列发动机修理尺寸 (mm)

尺寸名称	气缸直径加大	桑塔纳 1.6L	桑塔纳 1.8L
标准尺寸	0.00	79.51	81.01
第一次修理尺寸	0.25	79.76	81.26
第二次修理尺寸	0.50	80.01	81.51
第三次修理尺寸	0.75	80.26	81.76
第四次修理尺寸	1.00	80.51	82.01

(1) 活塞的选配。大众系列发动机气缸壁与活塞的配合间隙为 0.03~0.08mm。发动机大修时，应根据气缸修理尺寸，选配与气缸同级的活塞。大众系列发动机活塞尺寸见表 1-5。

表 1-5 大众系列发动机活塞尺寸 (mm)

发动机类别 尺寸	桑塔纳 1.6L	桑塔纳 1.8L
标准值	79.48	80.98
加大 0.25	79.73	81.23
加大 0.50	79.78	81.48
加大 1.00	80.48	81.98

测量活塞直径时，应使用千分尺，在活塞销孔中心线或直角处，即油环槽的下面进行测量，如图 1-4 所示。

同一台发动机上，应选用同一厂家成组的活塞，确保其材料、性能、重量、尺寸一致。

(2) 测量活塞与气缸壁之间的间隙。活塞与气缸壁的间隙标准值为 0.025~0.045mm，其测量方法为 0.04mm 厚薄规插入活塞与气缸壁之间，拉力为 2.0~14.7N，如图 1-5 所示。

部分汽车发动机气缸直径与活塞直径及配合间隙如表 1-6 所示。

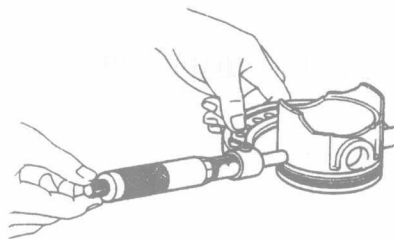


图 1-4 测量活塞直径



图 1-5 测量活塞和气缸壁的间隙

表 1-6 部分发动机气缸直径与活塞直径及配合间隙

车 型	气缸直径 (mm)	活塞直径 (mm)	配合间隙 (mm)
奥迪 100 V6 标准值	$\phi 81.01$	$\phi 80.98$	0.03
+0.25	$\phi 81.26$	$\phi 81.23$	
+0.50	$\phi 81.51$	$\phi 81.48$	
桑塔纳 (1.8L)	$\phi 81.01$	$\phi 80.98$	0.03
皇冠 (3.0L)	$\phi 86.00 \sim \phi 86.01$	$\phi 85.935 \sim \phi 85.945$	0.055~0.078
本田雅阁	$\phi 85.00 \sim \phi 85.010$	$\phi 84.970 \sim \phi 84.980$	0.02~0.04
日产 P06	$\phi 125.00 \sim \phi 125.02$	$\phi 124.815 \sim \phi 124.835$	0.185~0.205
解放 CA6102	$\phi 101.56 \sim \phi 101.58$	$\phi 101.54 \sim \phi 101.56$	0.02~0.04
康明斯 6BT	$\phi 102.00 \pm 0.02$	$\phi 101.88 \pm 0.019$	0.101~0.179
五十铃 4BC	$\phi 102$	$\phi 101.955 \sim \phi 101.974$	0.057~0.075
五十铃大型货车	$\phi 125.00 + \phi 0.02$	$\phi 124.811 \sim \phi 124.830$	0.18~0.20
斯太尔	$\phi 126.0 \sim \phi 126.025$	$\phi 125.85$	0.15~0.175
依维柯 S 系列	$\phi 93.000 \sim \phi 93.018$	$\phi 92.891 \sim \phi 92.909$	0.10

2. 活塞环的检修

活塞环长期在高温下工作, 润滑条件差, 随着磨损加剧, 弹力逐渐减弱, 开口间隙、侧隙增大, 导致气缸密封变坏, 产生漏气窜油现象, 使发动机功率降低, 油料消耗增多。实践证明, 活塞环使用寿命比气缸使用寿命要短。因此, 在两次大修之间, 应进行一次换环保养, 以改善发动机的动力性和经济性。

(1) 活塞环开口间隙的测量。测量时, 用活塞将活塞环推入气缸内。如果小修或保养换环时, 必须将活塞环推到超过活塞环行程处, 距离气缸体上平面约 110mm 处进行测量, 如图 1-6 所示。如果在气缸上部测量环的开口间隙合适, 当活塞环运行到气缸下部

时, 间隙变小或无间隙, 则会使活塞环折断, 引起拉缸事故。

桑塔纳活塞环开口间隙:

第一道气环 0.30~0.45mm

第二道气环 0.25~0.40mm

油环 0.25~0.50mm

(2) 活塞环侧隙的测量。侧隙即活塞环在槽内的上下间隙。测量时, 用厚薄规按图 1-7 所示的方法测量。

桑塔纳活塞环的侧隙:

第一道气环 0.02~0.05mm

第二道气环 0.02~0.05mm

油环 0.03~0.08mm

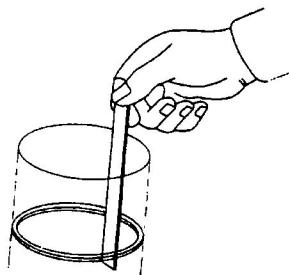


图 1-6 测量活塞环开口间隙

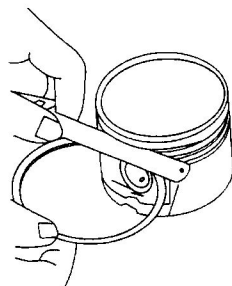


图 1-7 测量活塞环侧隙

(3) 活塞环的安装。安装活塞环时, 要注意使第一道环端面“RN”标记、第二道环端面上的“R”标记朝向活塞顶部, 如图 1-8 所示。将活塞环的开口, 按图 1-9 所示位置错开, 在活塞环表面涂以清洁的润滑油后, 方可将活塞装入气缸。

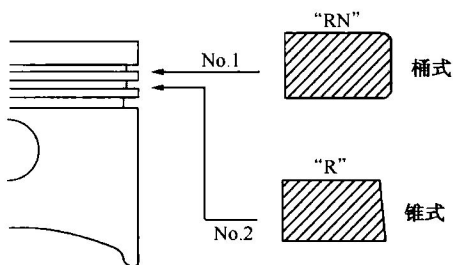


图 1-8 活塞环标记朝上

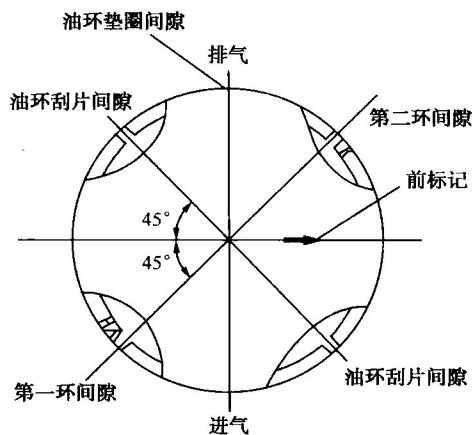


图 1-9 活塞环开口错开

汽车发动机保养中更换活塞环,对活塞环漏光度和弹力一般不作要求。部分汽车活塞环开口间隙及侧隙要求见表 1-7。

表 1-7 部分汽车活塞环开口间隙及侧隙要求

(mm)

车型	桑塔纳	日产 VG30	雷克萨斯 3.0L	马自达 2.2L	本田 2.2L	沃尔沃 2.3L	奥迪 2.2L
第一道气环 开口间隙	0.30~0.45	0.21~0.44	0.30~0.60	0.20~0.35	0.40~0.56	0.30~0.55	0.20~0.41
第二道气环 开口间隙	0.25~0.40	0.18~0.44	0.30~0.50	0.20~0.35	0.20~0.36	0.30~0.55	0.20~0.40
油环 开口间隙	0.25~0.50	0.20~0.76	0.15~0.57	0.20~0.70	0.18~0.69	0.30~0.65	0.25~0.50
第一道气环 侧隙	0.03~0.06	0.040~0.063	0.030~0.070	0.030~0.071	0.036~0.061	0.061~0.091	0.025~0.076
第二道气环 侧隙	0.02~0.06	0.030~0.060	0.010~0.070	0.030~0.070	0.028~0.056	0.030~0.066	0.025~0.070
侧隙使用 限度	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15

3. 气缸盖和气缸垫的检修

(1) 气缸盖的检查。在高温、高压条件下工作,由于使用和维修不当,气缸盖常见故障是裂纹与变形。裂纹多发生在进气门座与排气门座之间,气门座配合过盈量过大或镶装工艺不当往往引起断裂。气缸盖变形会影响气缸盖的密封,应进行修磨。

检查气缸盖有无裂纹,用染色渗透法,如图 1-10 所示。检查燃烧室、进气口、排气口、气缸盖表面有无裂纹,如有裂纹应更换气缸盖。

气缸盖不平度的检测,如图 1-11 所示。在 6 个不同方向用直尺和厚薄规进行检测,气缸盖下平面最大翘曲为 0.05mm 或更小,使用限度为 0.20mm。

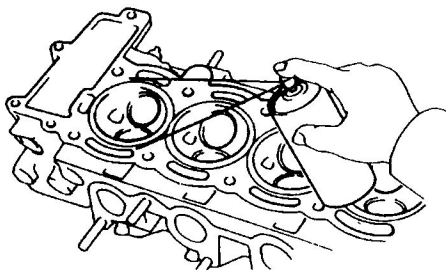


图 1-10 用染色渗透法检查气缸盖有无裂纹

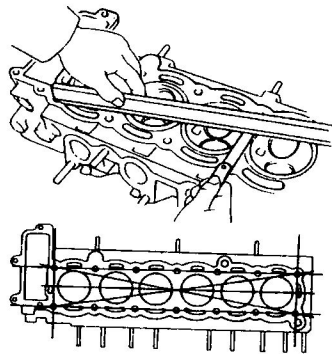


图 1-11 检测气缸盖不平度

如果检查结果不符合上述要求,则应更换气缸盖或用平面磨床磨平气缸盖,但磨削量不可过大,奥迪轿车气缸盖最小厚度为 132.75mm。

气缸垫常见的损伤是表面变形和油、水孔相通。表面变形一般是由于气缸盖螺栓拧紧方式不规范造成的;油、水孔相通是指气缸垫上水套孔和相邻润滑油道孔的间隔带被冲开,从而使发动机冷却液与机油混合,即所谓“油水混合”。气缸垫损坏必须更换,否则,会使气缸盖变形。

气缸垫损坏后,发动机动力严重降低,油耗显著增加,应及时更换。

气缸垫损坏的主要原因:

①发动机经常超负荷工作,长时间产生爆燃,由于气缸内的局部压力和温度过高,容易冲坏气缸垫。②紧固气缸盖螺栓时,没有按规定要求进行操作,各个螺栓的拧紧力矩不均匀,致使气缸垫没有平整地贴在气缸体与气缸盖的接合面上。③长时间地点火过早(柴油机则为供油过早),发动机工作时,产生爆燃。④气缸垫质量差。⑤气缸盖变形。

(2) 气缸垫损坏的检查。打开散热器盖子,将散热器加满冷却水,使发动机保持中速运转,此时观察散热器内的情况,如果不断有气泡冒出,则说明气缸垫密封不良,气泡越多,漏气就越严重。当气缸垫损坏严重时,可在气缸盖与气缸体接合处的周围抹上机油,观察接合处如也有气泡冒出,说明气缸垫密封失效,应换用新品。

(3) 气缸垫的安装。更换气缸垫操作步骤:①更换气缸垫应在冷车时进行。②先拆下气缸盖上的附件。③按顺序从两端向中间均匀地拧松气缸盖螺栓,抬下气缸盖,取下旧气缸垫。④安装新气缸垫时,应将缸垫上的标记朝向气缸盖,如图 1-12 所示。⑤按拧紧顺序拧紧气缸盖螺栓。桑塔纳气缸盖螺栓拧紧顺序如图 1-13 所示。要分 4 次拧紧,第 1 次拧紧力矩为 $40\text{N} \cdot \text{m}$;第 2 次拧紧力矩为 $60\text{N} \cdot \text{m}$;第 3 次拧紧力矩为 $75\text{N} \cdot \text{m}$;第 4 次为 90° (1/4) 圈。

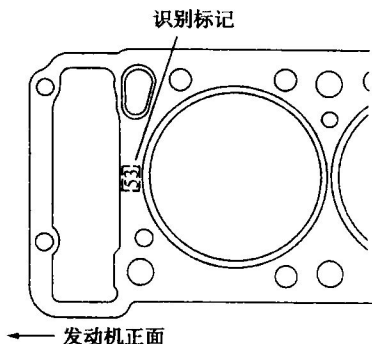


图 1-12 气缸垫标记

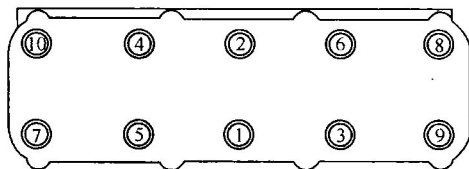


图 1-13 桑塔纳气缸盖螺栓拧紧顺序

部分汽车气缸盖螺栓拧紧力矩见表 1-8。