

汽车维修必备技能



汽车故障诊断

方法及应用实例

钟利兰 主编



化学工业出版社

汽车维修必备技能



汽车故障诊断

方法及应用实例

钟利兰 主编



化学工业出版社

· 北京 ·

本书是一本专门介绍汽车故障诊断技术与检测技术的书。介绍了电控汽车的维修经验与技巧,并介绍了所用仪器与设备的使用功能。全书共分7章,第1章介绍了汽车故障诊断技术基础知识,其他章节分别介绍了汽车发动机、变速器、制动与转向系统、电气系统、空调系统和车载网络通信系统的常见故障诊断排除实例,针对各种常见故障进行了较全面的理论分析,给出了合理的诊断检查步骤。对一些故障诊断、排除技巧和维修时的注意事项做了提示,可帮助读者提高运用数据分析等方法诊断故障的能力,加深读者对汽车故障诊断思路的理解。

本书可供汽车修理工、驾驶员、汽车运用工程技术人员阅读参考,也可作为高等职业技术教育汽车检测与维修、汽车运用等相关专业教材。

图书在版编目(CIP)数据

汽车故障诊断及应用实例/钟利兰主编. —北京:化学工业出版社, 2013. 6

(汽车维修必备技能)

ISBN 978-7-122-17231-0

I. ①汽… II. ①钟… III. ①汽车-故障诊断
IV. ①U472. 42

中国版本图书馆CIP数据核字(2013)第091645号

责任编辑:韩亚南 张兴辉
责任校对:边涛



出版发行:化学工业出版社(北京市东城区青年湖南街13号 邮政编码100011)
印 装:大厂聚鑫印刷有限责任公司
850mm×1168mm 1/32 印张9 字数260千字
2013年9月北京第1版第1次印刷

购书咨询:010-64518888(传真:010-64519686) 售后服务:010-64518899
网 址: <http://www.cip.com.cn>
凡购买本书,如有缺损质量问题,本社销售中心负责调换。

定 价:29.80元

版权所有 违者必究

前 言

随着汽车电控技术的普及，电控汽车维修技术得到了迅猛发展，汽车维修整体水平得到普遍提高。汽车的技术含量也随着时代的发展而不断提高，使得汽车维修工作难度增加。本书总结了日常维修中常见的故障维修技巧和相关实例，对汽车常见和疑难故障进行概括、总结和归纳，从中找出故障的规律性；帮助维修人员提高故障诊断的技巧。给读者提供快速、简便地分析和排除故障的方法。

本书注重系统性，实用性，涉及内容范围较广，并将实例分析和理论探讨相结合，注重理论与实际相结合，注重故障的分析，在维修理论上力求有所突破。

本书介绍了汽车发动机、变速器、制动与转向系统、电气系统、空调系统和车载网络通信系统的常见故障的诊断排除实例。对汽车运行中可能出现的故障进行了详尽剖析，并对故障原因、故障诊断、排除方法，以及检查、调整、维修的各项操作技术，作了详细介绍。通过问诊、分析、诊断、修复达到发现最终故障原因的目的。既有针对性，又有实用性和可操作性，为汽车维修提供了一条捷径。

本书由钟利兰主编。参加编写的还有：李土军、曾建威、段金龙、陈志雄、徐明敏、潘梅珍、张伟、钟利青、姚科业、曾晓峰。

由于编者水平有限，书中难免存在不妥之处，恳请广大读者批评指正。

编 者

目 录

第 1 章 汽车故障诊断技术基础知识	1
1.1 汽车故障的基本概念	1
1.1.1 汽车常见的主要故障	1
1.1.2 汽车故障的分类	2
1.1.3 汽车故障形成原因	3
1.2 汽车故障诊断基本方法	4
1.2.1 人工经验诊断与排除法	4
1.2.2 仪器设备诊断与排除法	6
1.3 汽车仪器检测功能	22
1.3.1 示波器的检测功能	22
1.3.2 汽车故障诊断仪的检测功能	27
1.4 汽车故障诊断测试方法	48
1.4.1 自诊断测试方法	48
1.4.2 控制单元故障测试方法	52
第 2 章 发动机常见故障的诊断排除实例	55
2.1 气缸体与曲柄连杆机构检测与维修	55
2.1.1 气缸盖的检测与维修	55
2.1.2 气缸体的检测与维修	55
2.1.3 曲轴轴向间隙的检测与维修	57
2.1.4 气缸垫的检测与维修	60
2.1.5 气缸压缩压力的检测与维修	63
2.2 润滑系统常见故障诊断	67
2.3 冷却系统常见故障诊断	70
2.4 电控发动机故障诊断与实例	73
2.4.1 发动机燃油喷射系统故障诊断	73
2.4.2 电控发动机常见故障诊断排除与实例	78
2.4.3 柴油发动机常见故障诊断与实例	106
第 3 章 变速器常见故障诊断排除实例	110
3.1 手动变速器常见故障的诊断排除实例	110

3.1.1	变速器跳挡	110
3.1.2	变速器乱挡	112
3.1.3	变速器漏油	114
3.1.4	变速器异响	115
3.1.5	变速器换挡困难	117
3.1.6	变速器发热	119
3.2	自动变速器常见故障的诊断排除实例	120
3.2.1	自动变速器故障诊断	120
3.2.2	自动变速器的故障诊断原则	121
3.2.3	自动变速器的故障诊断程序	122
3.2.4	自动变速器常见的故障诊断	124
3.2.5	自动变速器故障实例	142
第4章	制动、转向系统常见故障的诊断排除实例	144
4.1	制动系统常见故障的诊断排除实例	144
4.1.1	液压制动系统常见故障诊断与排除	147
4.1.2	气压制动系统常见故障诊断与排除	151
4.1.3	防抱死制动系统的检测与故障诊断	153
4.1.4	ESP系统的故障诊断	161
4.1.5	制动系统故障实例	164
4.2	转向系统常见故障的诊断排除实例	167
4.2.1	转向系统的检查	167
4.2.2	传统转向系统常见故障与排除	167
4.2.3	电控汽车转向系统常见故障与排除	171
4.2.4	电动助力转向系统常见故障	181
4.2.5	电控液压助力转向系统实例	183
第5章	电气系统常见故障的诊断排除实例	185
5.1	电源系统常见故障的诊断排除实例	185
5.1.1	蓄电池常见故障诊断与实例	185
5.1.2	充电系统常见故障诊断与实例	192
5.1.3	点火系统常见故障诊断与实例	202
5.1.4	启动机常见故障诊断与排除	207
5.2	汽车照明系统常见故障的诊断排除实例	210
5.2.1	前照灯的诊断与排除实例	210
5.2.2	信号系统常见故障诊断及检修	214

5.2.3 照明及信号系统常见故障排除	215
5.3 仪表与信号警报系统常见故障的诊断排除实例	217
5.3.1 汽车仪表故障检修	217
5.3.2 汽车报警装置常见故障的检修	219
5.3.3 汽车仪表与信号警报系统故障实例	221
5.4 电动门窗及附属电气设备常见故障的诊断排除实例	225
5.4.1 电动车门窗升降器常见故障与排除	225
5.4.2 中央集控门锁常见故障与排除	226
5.4.3 电动门窗及附属电气设备常见故障实例	228
第6章 空调系统常见故障的诊断排除实例	236
6.1 空调系统的检测方法	236
6.1.1 眼看	236
6.1.2 耳听	236
6.1.3 手摸	237
6.1.4 测试	237
6.2 空调系统的检测	241
6.2.1 制冷系统高低压的检测	241
6.2.2 制冷剂的工作状态检查	241
6.2.3 压缩机故障的检查步骤	242
6.2.4 用歧管压力表检查制冷系统	242
6.3 空调系统常见故障诊断排除与实例	247
6.3.1 制冷系统故障	247
6.3.2 暖风系统故障的诊断及排除	252
6.3.3 空调系统故障诊断实例	253
第7章 车载网络通信系统常见故障的诊断排除实例	257
7.1 CAN数据传输系统的构成	259
7.2 CAN总线优先级确认	260
7.3 CAN-BUS数据总线多路传输系统的检修	262
7.4 CAN总线检测系统检测	264
7.5 CAN总线常见故障分析	267
7.6 CAN-BUS系统故障维修实例	269
参考文献	280

第 1 章 汽车故障诊断技术基础知识

1.1 汽车故障的基本概念

1.1.1 汽车常见的主要故障

(1) 汽车性能异常

汽车性能异常就是汽车的动力性和经济性差，主要表现在汽车最高行驶速度明显低，汽车加速性能差；汽车燃油消耗量大和机油消耗量大；汽车乘坐舒适性差，汽车振动和噪声明显加大；汽车操纵稳定性差，汽车易跑偏，车头摆振；制动跑偏，制动距离长或无制动等。

(2) 汽车使用工况异常

汽车使用中突然出现某些不正常现象，应重点加以预防：发动机突然熄火；制动时无制动；行驶中转向突然失灵；更有甚者汽车爆胎和汽车自燃起火等。症状表现比较明显，发生原因比较复杂，主要是汽车内部有故障没有被注意，发展成突发性损坏。

(3) 汽车异常响声

汽车使用中，故障往往最易以异常响声的形式表现出来。有经验者可以根据异响发生的部位和声音的不同频率和音色判断汽车故障，一般发动机响声比较沉闷并且伴有较强烈的抖振时故障比较严重，应停车、降低发动机转速或关闭发动机来查找，有些声音一时查不出来，应请有经验的人员查找。

(4) 汽车异味

汽车行驶中最忌发生异味，有异味首先要判断是否是汽车异味。汽车异味主要有：制动器和离合器上的摩擦材料发出的焦臭味；蓄电池电解液的特殊臭味；导线烧毁的焦糊味。在某些时候能够嗅到漏机油的烧焦味，都要注意。

(5) 汽车过热

汽车过热表现为汽车各部分的温度超出了正常使用温度范

围。以散热器开锅表现最为明显，变速器过热、后桥壳过热和制动器过热等都可以用手试或用水试法检查出来。若是长时间高负荷所致，暂停工作一段时间即可。若是内部机构故障，应及时诊断和排除。

(6) 排气烟色异常

发动机排气烟色是发动机工作的外观表现。发动机排气呈蓝色，表明发动机烧机油；发动机燃烧不完全排气呈黑色，应更换燃油或调整点火正时；发动机排气呈白色，表示燃油中或气缸中有水，应检查燃油或检查发动机。

(7) 汽车渗漏

汽车渗漏表现为燃油渗漏、机油渗漏、冷却液渗漏、制动液渗漏、转向机油渗漏、润滑油渗漏和制冷剂渗漏等，以及电气系统漏蓄电池液和电气系统漏电等。汽车渗漏极易引起汽车过热和机构损坏。如漏转向机油容易引起汽车转向失灵；漏制动液容易引起制动失灵等。

(8) 汽车外观失常

应注意检查汽车轮胎气压、车架和悬架损坏、车身损坏等不正常现象，可能影响到汽车行驶安全。如汽车重心偏移、振动严重、转向不稳定和汽车跑偏等。

(9) 汽车驾驶异常

汽车驾驶异常表现为汽车不能按驾驶员的意愿进行加速行驶、进行转向和制动，可以觉察到汽车操纵机构和执行机构故障，除对油门踏板、制动踏板、离合器踏板和转向盘及其传动机构进行检查和调整外，还应对汽车进行全面检查。找出故障，维修正常，才能使用。

1.1.2 汽车故障的分类

汽车故障按故障性质、状态的不同可分为如下几种类型。

① 按工作状态分可分为间歇性故障和永久性故障。间歇性故障有时发生，有时消失。永久性故障是故障出现后，如果不经人工排除，它将一直存在。

② 按故障程度分，有局部功能故障或整体功能故障。局部功能故障是指汽车某一部分存在故障，这一部分功能不能实现，而其

他部分功能仍完好。整体功能故障虽然可能是汽车的某一部分出现了故障，但整个汽车的功能不能实现。

③ 按故障形成速度分，有急剧性故障和渐变性故障。急剧性故障是故障一经发生后，工作状况急剧恶化，不停机修理汽车就不能正常运行；渐变性故障发展较缓慢，故障出现后一般可以继续行驶一段时间后再修理。

与急剧性故障相类似的一种故障叫突发性故障。在故障发生的前一刻没有明显的症状，故障发生往往导致汽车功能丧失，甚至危害人身、车辆安全。

④ 按故障产生的后果分，有危险性故障和非危险性故障。突发性故障和急剧性故障属于危险性故障，常引起汽车损坏，乃至危害车辆、人身安全，是汽车故障诊断与预防的重点。渐变性故障属非危险性故障，故障发生后一般可以修复。

故障分类的方法很多，上述故障的分类是相互交叉的。随着故障的发展，一种类型故障可以转化为另一种类型故障。

1.1.3 汽车故障形成原因

(1) 本身存在着易损零件

汽车设计时，因各种因素各种功能要求不同，各零件有不同寿命，如汽车上运动的在恶劣环境下工作的零部件就为易损件，如发动机轴承、火花塞等。

(2) 零件本身质量差异

汽车和汽车零件是大批量和由不同厂家生产的，不可避免地存在质量差异。原厂配件使用中会出现问题，协作厂和不合格的配件装到汽车上更会出现问题。

(3) 汽车消耗品质量差异

主要有燃油和润滑油等，质量差的会造成燃烧室积炭、运动接触面超常磨损等，严重影响汽车的使用性能而发生故障。

(4) 汽车使用环境影响

汽车是在野外露天等不断变化的环境里工作。如高速公路路面宽阔平坦，汽车速度高，易出故障和事故；道路不平，汽车振动颠簸严重，易受损伤。山区动力消耗大，在城市用车时间长等，不当的条件都会使汽车使用工况发生变化，容易发生故障。

(5) 驾驶技术和日常保养的影响

驾驶技术对汽车故障产生有影响。汽车使用管理日常保养不善，不能按规定进行走合和定期维护，野蛮启动和野蛮驾驶等都会使汽车早期损坏和出现故障。

(6) 汽车故障诊断技术和维修技术的影响

汽车使用中有故障要及时维修，出了故障要做出准确诊断，才可能修好。在汽车使用、维护、故障诊断和维修作业中，特别是现代汽车，高新技术应用较多，这就要求汽车使用、维修工作人员要了解和掌握汽车相关技术。不会修不能乱修，不懂不能乱动，以免旧病未除，新毛病又出现。

因此，汽车故障广泛地存在于汽车的制造、使用、维护和修理工作的全过程，对于每一个环节都应十分注意，特别是在使用中要注意汽车的故障，有故障要及时发现、及时排除，才能使汽车在使用过程中减少出现事故。

1.2 汽车故障诊断基本方法

汽车故障诊断是指在不解体（或仅拆下个别小件）的情况下，确定汽车的技术状况，查明故障部位及故障原因的汽车应用技术。

汽车技术状况的诊断是通过检查、测量、分析、判断等一系列活动完成的，其基本方法主要分为两种。

1.2.1 人工经验诊断与排除法

人工经验诊断法，是指诊断人员凭丰富的实践经验和一定的理论知识，在汽车不解体或局部解体情况下，依靠直观的感觉印象、借助简单工具，采用眼观、耳听、手摸和鼻闻等手段，进行检查、试验、分析，确定汽车的技术状况，查明故障原因和故障部位的诊断方法。这种诊断方法不需要专用仪器设备，投资少、见效快，但诊断速度慢、准确性差，不能进行定量分析，需要诊断人员有较高的技术水平。

人工经验故障诊断的方法基本上可以归纳为：问诊法、观察法、听觉法、试验法、触摸法、嗅觉法、替换法、仪表法、度量法、分段检查法和局部拆装法等。下面介绍几种常用方法。

(1) 问诊法

问诊法是快速诊断汽车故障的有效方法。汽车发生故障需要诊断时, 修理人员就应做出汽车形式和使用年限的初步判断, 从外观上即可了解汽车的形式, 这是非常重要的; 从外观或翻转驾驶室暴露发动机, 即可做出使用年限的判断, 有经验的维修人员, 甚至一下子就能做出汽车故障的判断。一辆汽车需要修理, 维修人员一定要向使用者和车主询问, 其中包括汽车型号、使用年限、修理情况、使用情况、发生故障的部位和现象, 以及发生故障后做了哪些检查和修理, 尽可能深入了解故障。通过对驾驶员和有关人员的询问, 可以了解故障发生、发展的全过程, 并获得相关的信息, 为进一步诊断打好基础。

通过了解形式, 可以明确汽车的基本构造和性能, 如果对汽车形式和结构了解, 维修经验丰富, 诊断就较容易; 如果了解不够, 查一查书和资料, 也能掌握。通过深入地询问, 基本上可以了解到故障所发生的部位。例如, 可以询问到故障发生在发动机还是变速器; 如果是发动机还能进一步了解到是电气故障还是机械故障; 如果是机械故障还能了解到是曲柄连杆机构还是配气机构故障等, 再做出进一步诊断就容易多了。

(2) 观察法

观察法就是通过眼睛对整车或相关部位进行观察, 发现汽车比较明显的异常现象, 是最基本、最简便、最实用的诊断技术, 是正确诊断不可缺少的重要方法。

观察法检查分人工检查和仪器检查两部分。人工检查主要是检查空气滤清器滤芯是否堵塞、真空软管是否损坏漏气、电控系统线束连接是否良好、各传感器和执行器是否有明显的损伤及进、排气各接口处是否漏气等。仪器检查主要是检查蓄电池电压、发动机怠速转速、点火正时、燃油系统压力以及火花塞的跳火能力等。通过观察法检查, 可以迅速确定故障部位。

(3) 听觉法

听觉法就是听声响, 从而确定哪些是异常响声; 汽车整车及各总成、各系统在正常工作时, 发出的声音一般都是有一定规律的, 通过仔细辨别能大致判断出声音是否正常, 从而判断异响的部位和

故障所在。

(4) 试验法

试验法就是试验验证。如诊断人员可亲自试车去体验故障的部件，用单缸断火法断定发动机异响的部位，可用更换零件法来证实故障的部位。

(5) 触摸法

触摸法就是用手触试。手摸可以直接感觉到故障部位的发热情况、振动情况、漏气及零件灵活程度等，从而判断出部件是否打滑、咬死、烧坏等。

(6) 嗅觉法

嗅觉法就是凭借汽车故障部位散发的特殊气味来诊断故障，有些故障出现后，会产生比较特殊的气味，据此可以准确判断故障部位所在。如电路短路的焦味、制动片的焦味、燃烧不完全的油烟味等。

(7) 替换法

替换法是采用对机械零部件或电气元件进行互换或用已知性能完好的零部件进行替换的对比试验方法。当怀疑某个零部件发生故障时，可用一个好的零部件去替换该零部件，然后进行试验，这些零部件可以来自车辆本身，也可以来自同型号的其他车辆，也可以来自零部件库。替换后若故障消失，证明判断正确，故障部位确实在该处；若故障特征没有变化，证明故障不在此处；若故障有好转但未完全排除，可能除了此处故障外，还存在其他故障点，需进一步查找。备件替代法是一种行之有效的常用方法，但此方法要求准备较多的备件，而且还必须和原车零部件型号一致，这样做会使库存增加，加大维修成本。

1.2.2 仪器设备诊断与排除法

汽车功能和结构随着电子工业技术的发展越来越复杂，往往需要借助各种诊断仪器来分析故障所在。诊断仪器包括万用表、示波器、气缸压力表等常用仪表，以及汽车专用万用表、汽车专用示波器、发动机综合分析仪、无负荷测功仪、四轮定位仪、汽车专用解码器等汽车专用诊断仪器。

通过这些设备可以提高电控系统故障诊断效率，但专用诊断设

备成本较高，一般适用于专业化的故障诊断和较大规模的汽车维修企业。

1.2.2.1 跨接线

跨接线（SST）俗称为跳线、短接线。跨接线其实就是一根导线，不过它的两端做成了特殊的形状（如针式、鳄鱼夹式），以满足不同部件的检测需要（见图 1-1）。跨接线的长短不一，长的达 2m，若过长，携带不方便；若过短，则可能不够用。

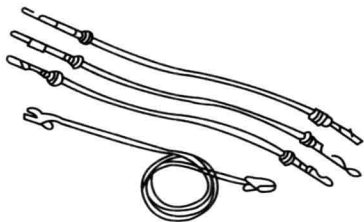


图 1-1 跨接线

跨接线虽然比较简单，但却是一种非常实用的工具，它具有以下功能。

① 替代被怀疑断路的导线，起鉴别通断的作用。

② 若怀疑某部件性能失常，可以用跨接线将其隔离开来，检查该部件的工作状态。

③ 使用截面在 16mm^2 以上的鳄鱼夹式跨接线，可以借助其他汽车上的蓄电池，启动故障车的发动机。

④ 跨接电控汽车诊断座上的 +B 端子和 FP 端子。可以接通电动燃油泵的电路；跨接诊断座上的 TE1 和 E1 端子，可以触发 ECU，从而调取发动机的故障码。

⑤ 检查点火线圈的工作性能，具体方法如下。

a. 关闭点火开关，拆掉点火线圈“—”接线柱上的全部导线，将跨接线的鳄鱼夹夹持在点火线圈“—”接线柱上。

b. 拔出分电器盖上的中央高压线，使其端部离开气缸体 7mm 左右。

c. 接通点火开关，用跨接线的另一端间断地碰触点火线圈“—”接线柱。每当脱离时，若在高压线的端部产生一次火花（跳

火),说明点火系统的低压电路和点火线圈良好;若不跳火,则说明点火系统低压电路或点火线圈有故障。

使用跨接线诊断电路故障,实际上采用的是“短路法”。在使用跨接线过程中,需要注意以下事项:必须确认被跨接的两个电器的工作电压相同;绝对禁止将电源正极线与接地线跨接,即跨接线不能接在实验部件的“+”接头与接地之间,因为这样会造成电源短路。

1.2.2.2 测试灯

测试灯实际上是带导线的“电笔”,又称测试笔,其主要作用是用来检查系统电源电路是否给电器部件供电,检查电器部件是否短路或断路。测试灯带有显示电路通、断的指示灯,对电路进行检测,根据指示灯的亮度还可判断被测电路的电压高低。

在检查电路(包括电源线和接地线)时,许多人习惯于使用万用表,通过测量电压和电阻进行判断。虽然使用万用表比较方便,但是这样的检测是静态的,无法准确地判定故障。

比较理想的方法是利用有负载的LED测试灯验证,而不仅仅用万用表检查。如果维修人员没有成品LED测试灯,可以找来两个发光二极管(LED)和一个 330Ω 的电阻器,自制一个无电源测试灯,它的一端可以做成鳄鱼夹。

中档以上的数字式万用表非常灵敏,只要有一点感应电动势,就会显示电压数,使维修人员误以为电源供电良好,从而产生错判。在这种情况下,采用测试灯可能更加有效。

测试灯对于判别“虚电”特别有效,“虚电”是指电路某处因插头氧化或连接螺钉松动等原因引起接触不良。在这种情况下可以通过小电流,所以用万用表测量电压时,显示正常。但是大电流过不去,这样要么造成启动机不能运转,要么造成接触处发热。

例如检测点火线圈的供电时,有时用万用表静态测量其电压,虽然能够达到蓄电池的电压值,但是汽车运行时由于负荷增大,可能无法达到正常的电压。其中原因之一就是由于线路接触不良,导致接触电阻增大引起了电压降。因此,最好用测试灯进行有负荷动态测试,如果线路接触电阻过大,测试灯的亮度会下降,说明是“虚电”,该电路存在电压降。这样可以避免因“有电压无电流”而

影响检测进程。

测试灯可分为无电源测试灯和自带电源测试灯两种类型。

(1) 无电源测试灯

无电源测试灯如图 1-2 所示。检查时，可先将测试灯的搭铁夹搭铁，再用探针触接“电源”端子，若灯不亮，说明被测电路有断路故障，可沿电流的流向继续依次选择测点进行检查，直到灯亮为止，此时，可判定电路的断路在最后两个测点之间。若怀疑某电路短路，可将测试灯跨接在熔丝处，然后依次断开被测线路中的线束插接器，直到测试灯熄灭为止，断路故障即发生在最后两个断开的线束插接器之间。

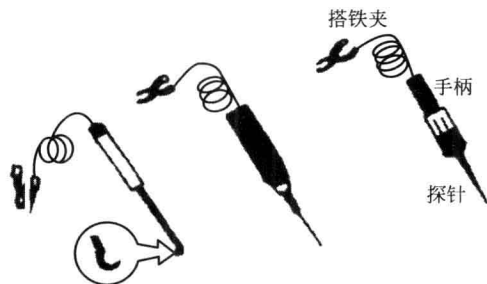


图 1-2 无电源测试灯

(2) 自带电源测试灯

自带电源测试灯在手柄内加装两节 1.5V 干电池，主要用于检测电路断路故障，如图 1-3 所示。检查时，将自带电源测试灯跨接在被测线路的两端，若灯不亮，说明被测线路有断路故障。然后依次选择适当测点移动探针（或探头）缩小测试范围，直到灯亮为止，则断路点在最后两个测点之间。

测试灯的功用及检测方法如下。

① 检测控制系统或电器的电源电路是否有电。其操作方法是：将测试灯的一端接地，另一端接触电器的电源端，如果测试灯亮起，说明电源电压正常；如果测试灯不亮，说明电源有故障，再朝着电源方向寻找故障点。

② 具有跨接线和指示灯的双重作用。操作方法是：将测试灯

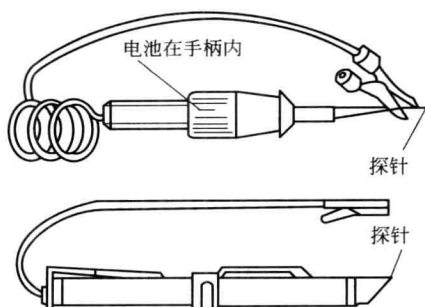


图 1-3 自带电源测试灯

跨接在汽车专用诊断座的相应端子上，触发 ECU 的自诊断功能，通过测试灯的闪烁频率，可以读取发动机的故障码，以便进行诊断。

③ 能够发现导线某些接触不良的故障。

④ 检测高压线是否漏电。操作方法是：启动发动机，将测试灯的负极接地，正极在高压线之间晃动（需要保持一定的距离），如果测试灯连续闪烁，说明距离其最近的高压线漏电。

注意：不可用测试灯检查与电子控制模块端子连接的线路（除非维修手册中有特别的说明），因为自带电源测试灯的电池或者无源测试灯的电阻都可能造成固态电子电路的损坏。这一点与上面的叙述并不矛盾，一方面是测量电源电路时提倡采用测试灯，另一方面是测量与电子控制模块端子连接的线路时禁止使用测试灯。

1.2.2.3 红外线测温仪

在传统汽车维修时，修理人员经常用手触摸，通过感觉温差变化来查询故障。但人手无法触摸高温区，对于细小的温差凭手感无法分辨。而红外线测温仪却可以安全、准确地实现这些目标。红外线测温仪是用手测温度的延伸。

红外线测温仪分为接触式和非接触式两种。采用接触式测量时，应当在零件上找一个最合适的位置，然后将红外线测温仪抵在这个位置进行测量。由于发动机机体（铸件）会造成部分热量散失，所以红外线测温仪的读数比实际温度低 5~8℃。

红外线测温仪适宜以下检测。