



3) 诊断参数的许用标准 P_d 是汽车保养工作中定期诊断的主要标准。在许用标准内汽车无需进行保修工作。如果在汽车运用过程中, 发现诊断参数值超出了许用标准, 即使汽车还有工作能力, 也不能再等到原来的保修间隔里程才进行保修了, 要适当提前安排保养或修理, 否则汽车的技术经济性能将下降, 故障率将升高。

诊断参数标准的初始值、极限值和许用值, 可能是单一的数值, 也可能是数值范围。它们三者之间的关系及诊断参数随行驶里程的变化关系如图 1-1 所示。

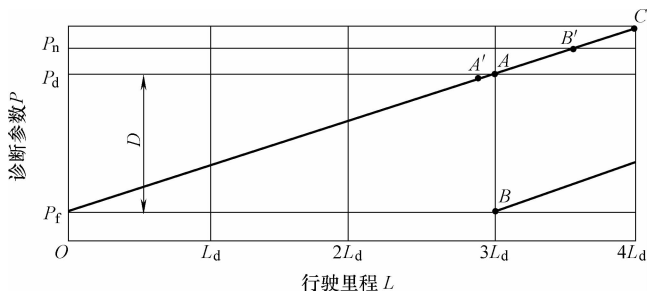


图 1-1 诊断参数随行驶里程的变化情况

D —诊断参数 P 的允许变化范围 L_d —诊断周期 $P_f C$ —诊断参数 P 随行驶里程 L 的变化 A' — P 变化至与 P_d 相交, 继续行驶可能发生故障

B' — P 变化至与 P_n 相交, 继续行驶可能发生损坏 C —发生损坏

A — P 变化至 A' 后可继续行驶, 至最近的一个诊断周期采取维修措施

AB —采取维修措施后, P 降至开始标准 P_f , 汽车技术状况恢复

3. 诊断周期

诊断周期是指汽车诊断的间隔期, 以使用时间或行驶里程表示。

诊断周期的确定, 是根据技术与经济相结合的原则, 保证车辆的完好率最高、同时消耗的费用最少, 从而获得最佳的诊断周期。

根据交通部《汽车运输业车辆技术管理规定》(交通部[1990]第 13 号令), 运输业汽车实行“定期检测、强制维护、视情修理”的制度。该规定要求车辆二级维护前应进行检测诊断和技术评定, 根据结果, 确定附加作业或修理项目, 结合二级维护一并进行。又规定车辆修理应贯彻视情修理的原则, 即根据车辆检测和技术鉴定的结果, 视情按不同作业范围和深度进行, 既要防止拖延修理造成车况恶化, 又要防止提前修理造成浪费。既然规定在二级维护前进行检测诊断, 则二级维护周期(间隔里程)就是我国目前最佳诊断周期。

1.2 汽车电路检修基础

随着电子技术的发展, 汽车电控系统的控制功能越来越多, 汽车电路也越来越复杂。读懂汽车电路图, 不仅可以了解各电控系统元件的工作原理及它们之间的连接关系, 而且对汽车故障诊断和检修也十分重要。在对汽车进行故障诊断或检修时, 利用汽车电路图可迅速找出电控系统元件的安装位置, 以便对故障相关线路进行检查, 并可避免检修过程中将线路连接错误。因此, 正确识读汽车电路图、分析并找出其特点和规律, 是进行汽车电路故障诊断与排除以及全面检修的基础。

1. 汽车电路检修的一般程序

检修电路故障的关键是分析、判断故障原因。汽车电路检修的一般程序如下:

1) 验证车主(用户)反映的情况。在详细了解故障现象和故障发生经过的基础上, 作必要的验证。在动手拆、测之前, 尽可能缩小故障产生的范围。

2) 分析电路原理图, 弄清电路的工作原理, 对问题所在作出推断。对相关线路进行检查, 如果相关线路工作正常, 说明共同部分没问题, 故障原因仅限于有问题的这一线路中; 如果相关的几条线路同时出现故障, 原因多半在熔断器或搭铁线上。



3) 重点检查问题集中的线路或部件,通过测试,验证前面作出的推断。测试时,先对该线路中最有可能出现故障的部位加以测试,且先测试最容易测试的部位。问题一经查明,便可着手进行必要的修理。

4) 测试最后,再对线路进行一次检验,验证电路是否恢复正常。

2. 汽车电路检修基本方法

(1) 断路的检查 如图 1-2 所示的配线若有断路故障时,可用“检查导通”或“检查电压”的方法来确定断路的位置。

1) 检查导通的方法如下:

①脱开插接器 A 和 C,测量它们之间的电阻值,如图 1-3 所示。若插接器 A 端子 1 与插接器 C 端子 1 之间电阻值为 ∞ ,则它们之间不导通断路;插接器 A 端子 2 与插接器 C 的端子 2 之间电阻值为零,则它们之间导通无断路,从而检查出在插接器 A 的端子 1 与插接器 C 的端子 1 之间有断路。

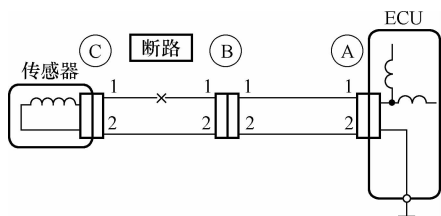


图 1-2 断路的检查方法

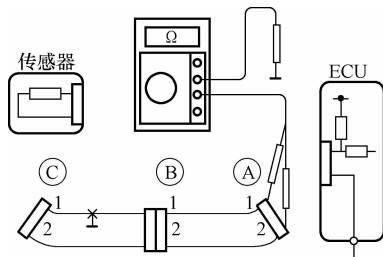


图 1-3 检查配线是否通断

②脱开插接器 B 测量插接器 A 与 B、B 与 C 之间的电阻。若插接器 A 的端子 1 与插接器 B 的端子 1 之间的电阻为零,导通无断路,而插接器 B 的端子 1 与插接器 C 的端子 1 之间的电阻为 ∞ ,则插接器 A1 与 B1 之间不导通断路,从而查出在插接器 B 的端子 1 与插接器 C 的端子 1 之间有断路。

2) 检查电压方法。在 ECU 插接器端子加有电压的电路中,可用检查导通电压的方法来检查断路故障。如图 1-4 所示,在各插接器接通的情况下,当 ECU 输出端子电压为 5V 时,依次测量插接器 A 的端子 1、插接器 B 的端子 1 和插接器 C 的端子 1 与车身之间的电压,若测量结果为:插接器 A 的端子 1 与车身之间 -5V;插接器 B 的端子 1 与车身之间 -5V;插接器 C 的端子 1 与车身之间 0V。则可判定在 B 的端子 1 与 C 的端子 1 之间配线有断路故障。

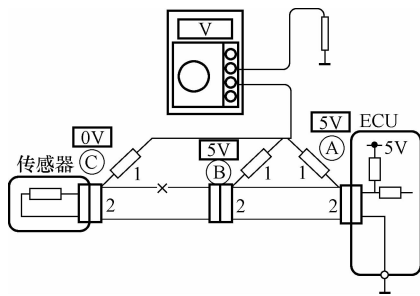


图 1-4 检测电压

(2) 短路的检查 如图 1-5 所示,如果配线有短路搭铁,可通过检查是否与车身或搭铁线的导通来判断短路的部位。

1) 脱开插接器 C 和 A,测量插接器 A 的端子 1 和 2 与车身之间电阻,如图 1-5 所示。若:插接器 A 的端子 1 与车身搭铁线之间导通,插接器 A 的端子 2 与车身搭铁线之间不导通,则可判断在插接器 A 的端子 1 与插接器 C 的端子 1 的配线与车身之间有短路搭铁



故障。

2) 脱开插接器 B, 分别测量插接器 A 和 C 的端子 1 与车身搭铁之间的电阻。若: 插接器 A 的端子 1 与车身之间为不导通, 插接器 C 的端子 1 与车身之间导通, 则可以判断出插接器 B 的端子 1 与插接器 C 端子 1 的配线与车身之间有短路搭铁故障。

3. 汽车电路检修注意事项

汽车电路检修时注意事项如下:

1) 拆卸蓄电池时, 总是最先拆下负极(-)电缆; 装配蓄电池时, 总是最后连接负极(-)电缆。拆下或装上蓄电池电缆时, 应确保点火开关或其他开关都已断开, 否则会导致半导体元器件的损坏。

2) 不允许使用电阻表及万用表的 $R \times 100$ 以下低阻电阻档检测小功率晶体管, 以免电流过载损坏它们。更换晶体管时, 应首选接入基极, 拆卸时, 则应最后拆卸基极。对于金属氧化物半导体管(MOS), 则应当心静电击穿, 焊接时, 应从电源上拔下烙铁插头。

3) 拆卸和安装元器件时, 应切断电源。如无特殊说明, 元器件引脚距焊点应在 10mm 以上, 以免烙铁烫坏元器件, 且宜使用恒温或功率小于 75W 的电烙铁。

4) 更换烧坏的熔断器时, 应使用相同规格的熔断器, 使用比规定容量大的熔断器会导致电器损坏或产生火灾。

5) 靠近振动部件(如发动机)的线束部分应用卡子固定, 将松弛部分拉紧, 以免由于振动造成线束与其他部件接触磨损。

6) 与尖锐边缘磨碰的线束部分应用胶带缠起来, 以免损坏。安装固定零件时, 应确保线束不要被夹住或被破坏。安装时, 应确保插接器接插牢固。

7) 进行保养时, 若温度超过 80℃(如进行焊接时), 应先拆下对温度敏感的零件(如继电器和 ECU)。

此外, 现代汽车的许多电子电路, 出于性能要求和技术保护等多种原因, 往往采用不可拆卸的封装方式, 如厚膜封装调节器、固封电子电路等, 当电路故障可能涉及它们内部时, 往往难以判断。在这种情况下, 一般先从其外围逐一检查排除, 最后确定它们是否损坏。有些进口汽车上的电子电路, 虽然可以拆卸, 但往往缺少同型号分立元器件代替, 这就涉及用国产元器件或其他进口元器件替代的可行性问题, 切忌盲目代用。

总之, 现代汽车电路(特别是电子电路)的检修, 除要求检修人员具有一定的实际经验外, 还要求具有一定的电工、电子学基础和分析电路原理及使用仪表工具的能力。

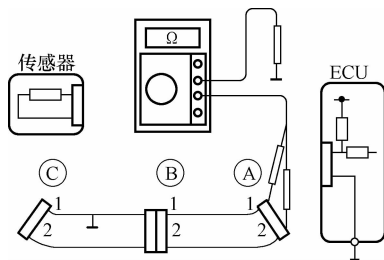


图 1-5 检测有无短路

1.3 常用故障诊断与检测设备介绍

在汽车发展的早期, 人们主要是依靠有经验的维修人员发现汽车的故障并作有针对性的修理, 即过去人们常讲的“看”、“闻”、“摸”方式。随着现代科学技术的进步, 特别是计算机技术的进步, 汽车检测技术也飞速发展, 目前人们能依靠各种先进的仪器设备, 对汽车进行不解体检测, 而且安全、迅速、可靠。在检查及诊断汽车故障时, 常借助一些工具及仪器、仪表, 在使用这些工具及仪器、仪表之前, 必须仔细阅读有关的使用说明书, 详细了解