

第一章

排除故障的基本法则

第一节 基本法则

一、排除故障的基本法则



图 1-1

(一)故障诊断的关键:

- 准确找出故障的症状。

进行故障诊断时,准确找出用户所指出的故障症状是非常重要的。

• 确定推测的故障原因以便找出真正的故障原因。为了准确快速地进行故障诊断,必须进行系统的操作。

推测必须有逻辑和事实作依据,技师不可依赖没有逻辑支持的第六感觉,凭空想象造成故障的原因。

问问自己几个“为什么”是非常重要的。当一个技师对造成故障的原因进行推测时,他必须检查那些支持他推测的所谓“事实”是否存在。

为了查找故障的真正原因,技师必须按照下列循环过程,养成遵循各个项的原因—效果关系的习惯:推测、验证、再推测、再验证。

(二)故障诊断流程图

故障诊断流程图主要由5个步骤构成。如果维修员检查车辆时不按照必要的程序操作,故障就很可能变得复杂,最后很可能由于他错误的推测而采取不相干的维修程序。

为了避免发生这种情况,故障诊断时应正确领会下面所说的这5个步骤。

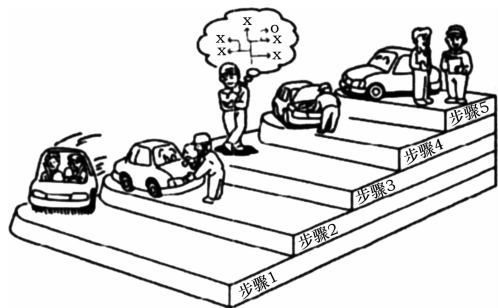


图 1-2





步骤1

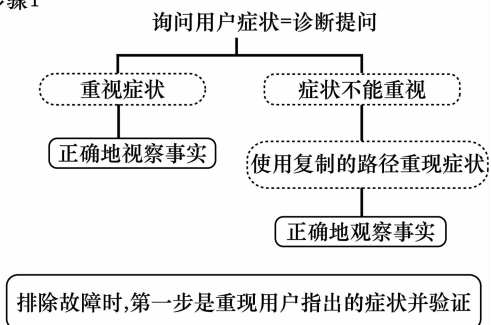


图 1-3

表 1-1

诊断问题	具体的问题
什么	为了重现故障的症状
何时	日期、时间、故障频率
哪里	路况, 等
在什么情况下	行驶条件、天气
发生了什么	这些症状是什么样的

步骤 1:

验证和重现故障症状。

验证和重现故障症状是故障诊断的第一步。

故障诊断中最重要一个因素是正确地观察用户所指出的实际故障(症状)并以此做出不带任何偏见的、正确的判断。

什么是诊断提问?

为了重现故障症状,维修员应该询问用户这种症状是在什么条件下出现的。

步骤2

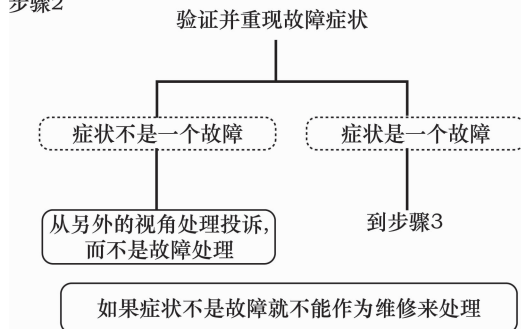


图 1-4

步骤 2:

判定这种症状是不是故障:当用户对车的故障提出抱怨时,这种抱怨可能是由很多原因造成的。然而并不是用户所说的所有症状都是故障,但这些症状很可能与车辆特性有关。如果维修员花大量时间去修理一辆实际上并无故障的车,他不仅仅浪费了宝贵的时间,而且会失去用户的信任。

何为故障?

故障是指由于车上某一部分上的某种异常运转所导致的缺陷。

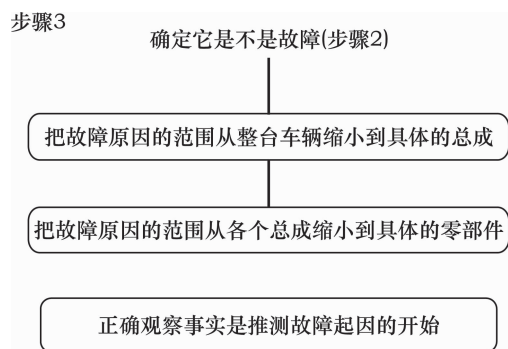


图 1-5

准确推测故障的原因

- 如果故障反复出现，在这些事件中是否有共同特性？
- 是否是用户的一些使用习惯从而影响车辆的运行？
- 在这之前所类似的故障维修的原因是什么？
- 在过去的维修历史中是否有故障的前兆？

因此，推测故障的原因必须从大处着手。

步骤 3：
推测故障发生的原因。

推测故障发生的原因应当在维修员所确定的故障症状基础上系统地进行。

准确地推断出故障发生的原因。

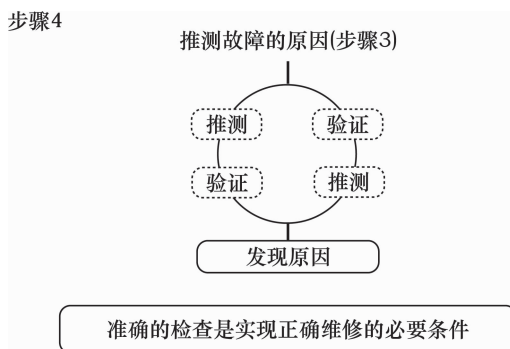


图 1-6

检查的要点

- 基于车辆的功能、结构和运行系统的检查各项。
- 从检查系统功能开始，逐渐缩小到检查单个零部件。
- 充分利用手持式测试仪(所测数据有利于诊断分析)

步骤 4：
检查可疑部位，找出故障产生的原因。

故障诊断是在通过验证(检查)所获取数据的基础上，逐渐寻找故障真正原因的一个反复过程。



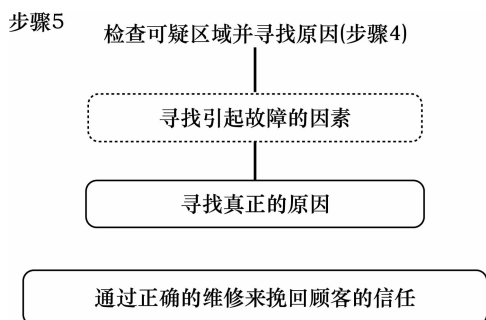


图 1-7

步骤 5:

避免类似故障再次发生。

只有当故障顺利排除,并消除了用户担心类似故障再次发生的心理才意味着此次修理大功告成。

避免类似故障再次发生的几个要点如下:

故障预防的要点:

• 它是一个单独的故障还是一个由于其他部件引起的连锁故障?

• 是由于零部件的寿命吗?

• 是否由于不恰当的维修保养?

• 是否由于不恰当的处理和操作?

• 是否由于不恰当的使用?

问题-1 下面几种有关如何进行故障诊断的说法哪个是正确的?

- 1. 首先,正确检查故障症状。
- 2. 维修师依赖他的第六感觉进行维修是非常重要的。
- 3. 检查与故障有关的所有零件能够使维修更快。
- 4. 消除故障后,没有必要找出故障的真正原因。

问题-2 下面有关故障诊断说法哪个是正确的?

- 1. 进行故障诊断时,顾客指出的故障症状不重要,而维修师自己确认的症状才是重要的。
- 2. 为了快速正确地诊断故障,有必要按照所讲的 5 个步骤进行系统性的检查。
- 3. 为了找出故障的真正原因,对所有零件挨个检查是非常重要的。
- 4. 为了进行快速维修,不用遵循规定的程序检查所有可疑部位。

问题-3 标出下列每一句叙述的对或错。

号码	问题	正确或错误	正确答案
1.	为再现症状,应询问顾客故障在何种情况下发生。	<input type="radio"/> 正确 <input type="radio"/> 错误	<input type="text"/>
2.	故障就是顾客指出的症状。	<input type="radio"/> 正确 <input type="radio"/> 错误	<input type="text"/>
3.	因为要估测故障的原因,参考太多的信息会使可能的起因增加,所以,只要一个必要的信息就够了。	<input type="radio"/> 正确 <input type="radio"/> 错误	<input type="text"/>
4.	检查时,最好使用测试仪。	<input type="radio"/> 正确 <input type="radio"/> 错误	<input type="text"/>
5.	完成修理不仅是消除故障症状,而且避免故障再发生的可能性。	<input type="radio"/> 正确 <input type="radio"/> 错误	<input type="text"/>



第 二 节 基本技能

一、基本技能



图 1-8

(一) 诊断性提问

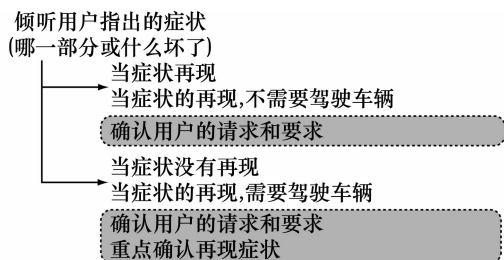
诊断性提问必须包括询问顾客症状发生时的情况以再现那些症状。

1. 技术员在进行诊断性提问时必须记住什么
 - 不要使用术语,不用顾客不熟悉的话语说话。
 - 用实际的事例询问顾客,使顾客能容易地进行回答。

- 例如:什么地方:是左前轮吗?
 什么时候:是在您什么时候的驾驶时?
 做什么操作:如果你踩下制动器,你能听到声音吗?
 怎样:能听到刺耳尖声吗?
 从什么时候开始的:症状从何时开始?

2. 关于诊断性提问技术人员应懂得些什么

在进行诊断性提问时,重要的是技术员完全理解和再现顾客指出的症状所需要的条件



何时	故障发生的时候
诱因	发生在早上,冷天发动机发动后,汽车行驶××公里后。
场所	上坡时,急转弯时,在十字路口时等
如何	轻制动器,突然加速,等。
频率	一个月一次,一个星期一次,一天一次,等。

图 1-9

- (1) 技术人员必须懂得什么:

- 当症状被再现出来时:确认顾客的请求和要求。
- 当症状没有被再现出来时:确认再现症状所需要的条件。





项目	使用的信息
第一次故障何时发生	作为背景信息 评估故障原因
维修历史和情况	
在哪儿进行定期维护?	
用户的职业和年龄	作为了解顾客的 社会常识的依据

图 1-10

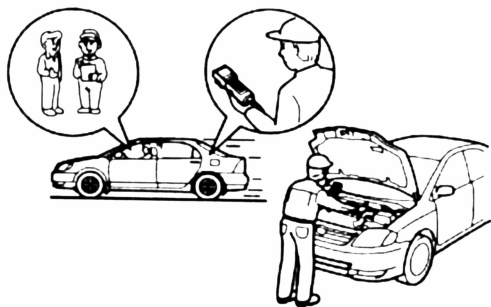


图 1-11

(2) 技术人员应当询问顾客什么以作参考:

如果他预先已问了这些问题,有一份问题清单,它可以使技术人员比较容易地排除故障。不过这些问题仅供参考,技术人员不应有偏见或一成不变的想法。

参考:诊断性提问的各种情况。

(二)再现症状

当技术人员试图再现顾客指出的症状时,技术人员必须记住下面各点:

• 为了正确地进行故障诊断,重要的是根据从诊断性提问中得到的信息,创造出与症状发生时相符合的条件和情况。

1. 通过路试确认症状

• 这项试验应当根据通过诊断性提问得到的信息和 ECU 的定格数据,按照症状发生时的条件进行。

提示:如可能,最好与顾客一起进行路试。

2. 当汽车停止后的再现方法

该项试验是在汽车停止后进行的,以便再现其再现性不明显的症状或在行驶中发生的症状。

(1)检查诊断代码。

当故障代码被输出时:如果故障代码被显示出来,则应关注与该代码有关的症状以便使用再现法再现症状。

当正常代码被输出时:如果代码是正常的,则应注意诊断程序没有检测到的执行机构并用再现法再现症状。

(2)再现法。

二、示例

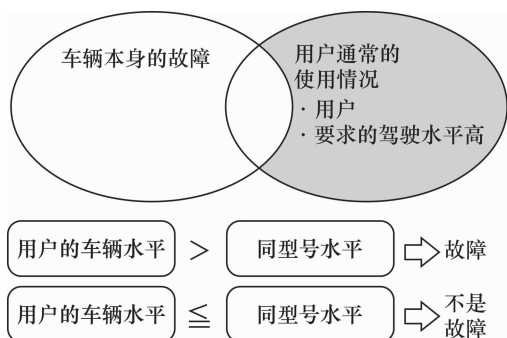


图 1-12

判断症状是否是故障:当顾客抱怨时,重要的是确定故障原因是车辆本身,还是顾客的使用,或者是两者兼而有之。

还有必要判断顾客的车辆性能是否与顾客的要求相一致,方法是它与另一辆相同型号的汽车进行比较。

如果性能水平相等,几乎不可能消除抱怨的原因,因此技术员应作出判断,抱怨不是故障症状引起的,而是顾客的期望,并从另一个视角去处理它。如果性能水平大大差于另一辆相同型号的汽车的性能水平,技术人员应判断抱怨是一种故障并进行故障排除。

当技术人员将顾客的车辆与另一辆相同型号的车辆进行比较时:

- 行驶条件应当是一样的。
- 如果技术人员不能判断是否有故障,他应当同几个同事商量,进行评价并作出决定。

三、故障排除



图 1-13

(一) 概述

关于为了排除故障所做的检查,除了已经学过的检查方法之外,还需要一种识别故障位置的方法。

排除故障时,要将几种检查综合起来进行推测以找出原因。

- 再现法。
- 诊断性检查。
- ECU 数据检查。
- 发动机转动阻力检查。
- 发动机起动状况检查。
- 点火、预热系统检查。
- 燃油系统检查。
- 压缩系统检查。
- 断缸检查。
- 空燃比检查。
- 活塞环/气门导管漏油损失检查。
- 排气状况检查。
- 端子接触压力检查。

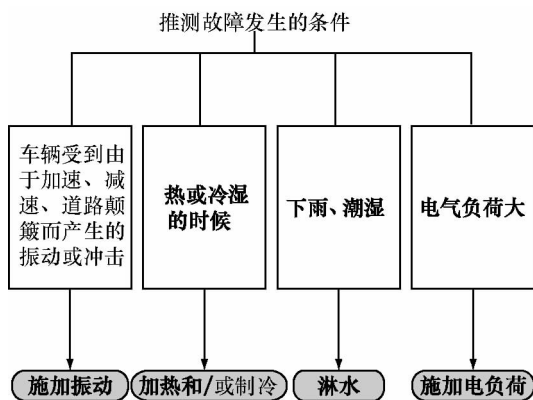


图 1-14

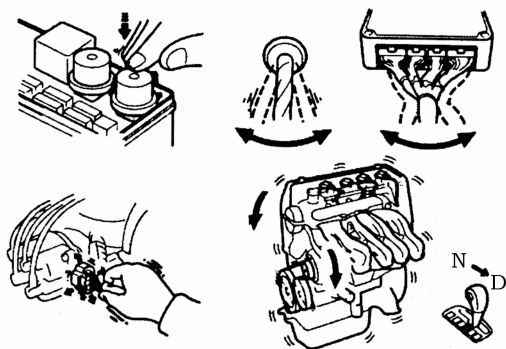


图 1-15

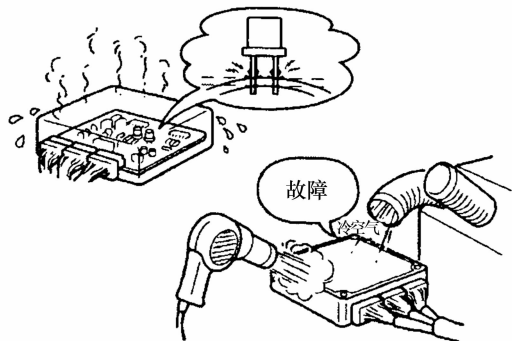


图 1-16

(二)再现法

技术人员应根据产生顾客指出的症状的状况，通过使用一种方法来进行故障再现。根据症状发生的条件，应通过综合几种方法来进行再现。

- (1)施加振动。
- (2)加热和/或制冷。
- (3)淋水。
- (4)施加电负荷。

提示：在进行这个程序的过程中，如果接头无意中脱开或连接起来，接触状况有所改变，症状可能再现不出来。在症状通过再现被确认之前，不要试图脱开和连接接头。在症状已被确认，技术人员能够进行故障排除之前，接头不应当被脱开和连接起来。

1. 施加振动

模拟车辆震动的时候，造成发动机倾斜或电气配线被拉的情况，振动传感器和电气配线，以再现故障，包括接触不良。

(1)检查方法。

- 部件和传感器。

用手指轻轻敲击部件和传感器，以检查是否发生了故障。

注意：就继电器而言，当有强烈冲击时触点会断开。因此，即使它们是正常的，故障也可能发生。

- 发动机振动

当发动机由于反转矩力而倾斜时，发动机仓中的电气配线可能发生故障。在 A/T 车辆中，使发动机在 D 或 R 范围内失速可以再现症状。

2. 加热和/或制冷

造成部件由于温度变化而扩张或收缩的状况，加热或致冷部件，以便再现接触不良或短路。

检查方法：用吹风机、小型空调机、冰箱等等对部件施加热或致冷，以检查是否发生故障。

注意：

- 加热到技术人员仍可以用手触摸的温度（约 60℃）（40°F）或更低。



• 不要打开 ECU 等的盖子直接对电子部件加热或制冷。

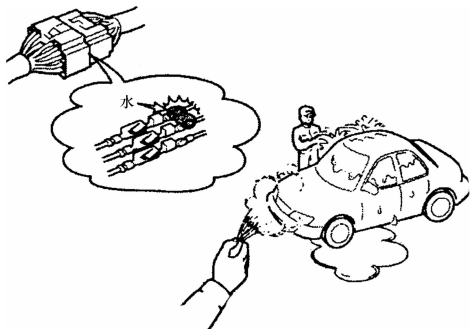


图 1-17

3. 淋水

造成进水或在接头处水汽冷凝的状况,把水洒到车辆上,以再现故障,包括接触不良或短路。

检查方法:把水洒到车辆上以检查是否发生故障。

注意:

- 不要直接把水洒到发动机仓上,但把水喷到散热器的前部,以间接地把水气加到车辆上。
- 不要直接把水洒到电子部件上。

提示:如果雨水漏进发动机仓,水可能会通过电气配线进入 ECU 或接头。因此,应检查这个情况,尤其是如果车辆有漏水的历史,那就更要检查。

4. 施加电气负荷

造成蓄电池电压降低或发生波动的状况,加上一个大的电气负荷以再现故障,包括压降或波动。

检查方法:打开所有电气装置,包括加热器鼓风机、大灯、后窗去雾器以检查故障。

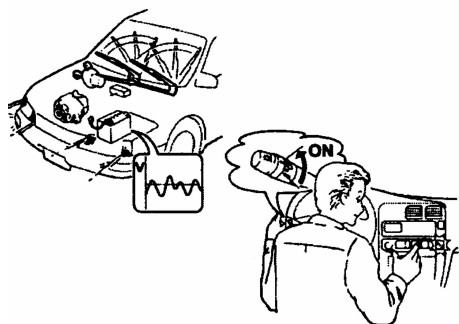


图 1-18

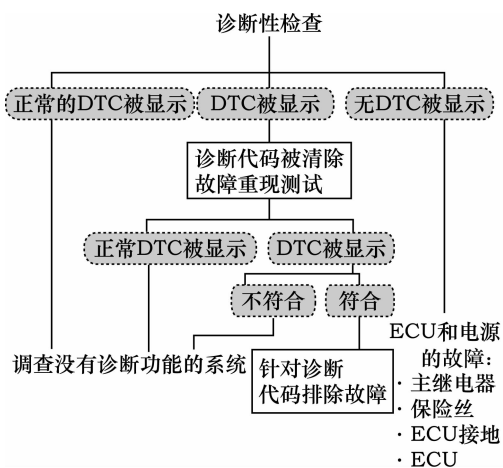


图 1-19

(三) 诊断性检查

概述:为了有效地进行故障排除,使用诊断代码以识别故障部位。

下面是通过识别诊断代码进行判断的。

- 当 DTC 显示时,被故障代码指示的系统中的传感器、执行机构、布线和 ECU 可能有故障。
- 当正常 DTC 显示时,有诊断功能的系统可判断为正常。因此,故障可能在没有诊断功能的系统中,那么就进行这种检查。