



## 编者按

2012年的7月21日北京的特大暴雨让无数车主度过了一个不眠之夜,同时汽修厂和4S店成了最忙碌的地方,等待维修的车辆形成一条条长龙。有的机动车原地进水,有的是行驶过程中进水。但由于各类汽车维修企业对进水汽车的维修工艺要求不同,部分进水车辆在维修竣工交车时因检测维修不彻底在使用一段时间后发生了一些电器故障,如仪表指示灯、故障灯点亮,某个电器功能失效等。甚至有的车辆行驶3~4个月后,车辆在行驶过程中发动机连杆突然断裂,造成发动机杵缸,个别车辆因此起火,不仅带来了安全隐患,还会造成不小的经济损失。

前事不忘后事之师,在北京“7·21”特大暴雨发生一周年时候,本刊特约北京祥龙博瑞汽车服务有限公司一分公司技术管理部部长许行宇撰文,希望对广大汽车维修企业正确规范处理进水机动车问题时有所帮助。

# 进水机动车的规范维修

◆文/北京 许行宇

各类汽车维修企业在处理进水机动车时应保证进水车辆的维修质量稳定可靠,这就需要有相应正确规范的维修流程和维修工艺,主要包括规范的维修接待、维修方案的确定、维修过程的控制,并制订相应检验标准和要求。

## 一、规范的维修接待

### 1. 了解进水车辆的相关信息

维修企业的业务员在接待进水车辆的客户时,需要了解该车辆进水时如下信息:车辆进水的具体时间、地点,车辆进水时由谁驾驶、进水地点(如地面上、桥下、地下停车场等),进水时车辆的状态(行驶中进水、静止状态进水),车辆是否能正常行驶,是否出现熄火现象,行驶中进水后驾驶员是否采取了补救措施,在水中熄火后驾驶员是否尝试重新启动车辆(启动成功后自行驶离、尝

试启动但未成功)。

当了解车辆进水的基本信息后,业务员需要对进水车辆的细节问题进行了解,比如车辆进入水面最深的高度(不到轮胎一半、不到车门下边沿、超过轮胎一半、超过座椅椅面、超过全部轮胎、超过前发动机舱盖、超过仪表台、超过车顶)、车辆出现何种故障(如无法再次启动、仪表灯报警)。

最后业务员需要对进水前后车辆的技术状况加以确认,如加速性能、制动效果、转向性能、灯光系统使用状况、舒适系统功能,以及进水后仪表是否出现报警等。

### 2. 确认车辆的具体信息

在了解车辆进水的相关信息后,业务员需要具体确认车辆的相关信息,如车牌号、行驶里程、变速器形式(手动、自动、手自一体等)、制动系统形式(四轮盘式、前盘后鼓等)、制动系统电子控制装置、悬架类型以及

是否购买进水保险等,为确定维修方案做好准备。

### 3. 填写进厂检验单

业务员在接待客户时,应如实按照所了解的信息规范填写维修前的进厂检验单。

## 二、维修方案的确定

维修方案的制订是维修进水车辆不可或缺的重要环节,但在现实维修工作中却常常被忽略,维修方案的制订应重点关注以下几个方面。

### 1. 初步确定拆检方案

维修人员应依据进厂检验单并结合业务员询问客户车辆进水的过程初步确定拆检方案。维修人员可以现场确认车辆进水的高度,根据所修车型的不同,分类设定最低进水高度线,造成发动机或车厢进水的最低地面水位高度称为车辆最低没水高度线。

如最低进水高度为50cm,当进水高度达到60cm时,应视情况检查车内电器是否发生故障、排气管技术状况等;当进水高度达到70cm时,应对车辆的电器及相关系统、发动机进排气系统、变速器等进行检查;当车辆没水高度达到80cm时,应对车辆的电器及相关系统、发动机、变速器、仪表、空调、冷却风扇等系统总成进行检查和维修。

## 2. 确定主要总成部件的拆检

### (1) 发动机进水的检查

维修人员应首先拆卸空气滤芯,检查空气滤芯的进水状态(图1),确定发动机是否进水以及进水量;其次拆除进气歧管,检查进气歧管进水状态(图2),并清干水份及杂物;再次拆卸火花塞,用高压气枪吹干燃烧室内积水,使用工具手动顺时针旋转发动机,确定发动机机械部件是否损伤。对不可旋转发动机需要解体检查维修。对可旋转发动机进行不解体检查,用深度标尺检查各汽缸活塞上止点高度(图3)以此判断连杆是否顶弯(图4);最后,使用内窥镜检查发动机缸体表面是否拉伤,是否存在杂物,存在拉伤需要解体检查维修,并留存照片。

如果发动机无拉伤、无杂物且运转正常,维修人员需要连接缸压表检查各汽缸缸压并记录,缸压不足或不均匀时需要解体检查。当以上检测结果都正常时,维修人员



图1 检查空气滤芯的进水状态



图2 检查进气歧管进水状态

开始以下检查步骤:一是检查机油油位及是否进水,必要时更换机油、机滤,若进水严重需换两次以上机油;二是检查发动机各传感器插头和控制单元是否进水,若进水需要清洁、吹干,做防锈处理;三是检查发动机、空调泵、发动机皮带轮是否在进水后产生噪音,使用高压空气清理残留雨水,旋转各部件确定运转无异常;四是两次接通空气泵检查发动机运转状况;五是检查混合动力发动机,将高压电路安全断开,检查并清洁各部件外观及线束,做防锈处理。

### (2) 变速器进水的检查

自动变速器、手动变速器车辆进水线超过变速器通风口的,需要更换变速器油及滤芯。车辆进水后继续行驶,车辆需要检查变速器油面、油质,确定变速器是有水。检查自动变速器线束,主要检查各插头、线芯、清理积水并进行清洁、干燥和防锈处理。

### (3) 电器系统进水的检查与维修

车内发现明显进水迹象(图5),首先要断开蓄电池正负极(图6),检查车内进水高度,清理积水并将车内座椅、地毯及隔音垫拆除晾晒。

车内进水高度低于门槛,要检查相关控制单元(座椅控制单元、音响控制单元、蓝牙控制单元、车身传感器等)、插头及线束,将



图3 用深度标尺检查各汽缸活塞上止点高度



图4 判断连杆是否顶弯



图5 车内发现明显进水迹象



图6 蓄电池正负极

控制单元及相关进水插头及时拆检、吹干。车内进水高度低于换挡杆中控台,除上述检查外,还要对中控台及四门内饰板进行拆检。检查相关控制单元(气囊控制单元、手刹控制单元、车身控制单元、车内保险盒、四门控制单元、扬声器等)、插头及线束并将控制单元及相关进水插头及时拆检、吹干。车内进水高度低于仪表台,还需要对仪表台进行拆检,检查相关控制单元(空调控制单元及执行机构、传感器、仪表、鼓风机、个性化功能控制开关等)、插头及线束,将控制单元及相关进水插头及时拆检、吹干。

维修人员在做完以上检查后,还需要对气囊相关组件进行检查,如果进水严重,建议进行更换。对于控制单元进水严重的,也需要进行更换。在车辆维修安装之前要检查车身进水线束插头的腐蚀情况,检查插头、插片的预紧度,如果不符合要求,应对相应插头、插片进行更换,对于车身线束出现大部分插头腐蚀时,建议更换车身线束。最后对车身线束的搭铁点进行清洁,做防锈处理。

### (4) 空调系统进水的检查

车辆进水后首先要清理冷凝器外表面污物,检查车内空调系统是否进水,若进水需要对鼓风机进行吹干晾晒,对控制单元的执行机构进行检查。其次检查空调系统的运行情况,在空调运行过程中,空调压缩机运行应平稳无噪音,电磁离合器在工作中无异



响。然后检查空调系统各出风口风向控制功能、风量控制功能是否正常。接着检查电子扇的工作情况,运转是否正常无噪音,电子扇转速变化是否正常。最后检查空调系统制冷效果。

#### (5) 制动系统进水的维修

无明显进水迹象的制动系统,维修人员应用制动液分析仪对制动液含水量进行测量,根据测量结果进行修理。制动液压系统进水后,应先对系统进行清理,将制动液排出,系统清理干净后更换新制动液。检查真空助力器内是否进水,若进水需要排空、清洁;检查制动分泵导向销内是否进水;检查手刹拉线否进水,清理拉线内水分,需做清洁、晾干,最后做除锈处理。

### 3. 维修方案的确认

依据初步的检查结果,结合车辆是否投保了涉水保险,维修人员必须与车主书面确定初步维修方案和项目。因车主对车辆的专业知识了解较少,如果不事先书面确认相关的维修项目,一旦车辆出厂后发生非维修项目引起的问题将很难处理,甚至引来官司。

## 三、维修过程的控制

在客户确认同意维修项目后,车间维修人员应按单施工,依据相应的车型维修手册中的技术要求进行拆装、检查、维修、更换和相关数据的记录。维修过程的控制重点主要有以下几方面。

### 1. 拆检要求

需要根据车辆进水的具体情况,特别是确认发动机、变速器总成件的进水情况,应先拆检发动机、变速器,再拆检其他电器元件、内饰件等,拆装前后都应有图片记录,建议维修人员按照对应车型的维修资料进行拆检。

### 2. 检查和更换的标准

对于拆检的总成件、零部件和消耗件,优先参照对应车型的维修资料数据和要求进行维修和更换。如无明确要求的,建议对控制单元类(含继电器)等已确定进水的部件进行更换,对于磨损消耗件,如接近更换的标准也应同时更换。

### 3. 装配要求

机械装配要求应参照对应车型的维修资料数据和要求进行。电器、线路、插头的装配应在防锈处理后进行。重点对进水车辆的搭铁点应做清洁、防锈处理后再连接。

### 4. 数据记录的要求

数据的记录是维修过程控制中必不可少的一个环节,也是常常被忽视的一项工作。数据的记录应包含有某个元器件具体的测量数据记录、故障诊断记录(故障码和参数)、实物照片图、更换的具体零部件(包括消耗品)等。数据的记录应与要求规范一致,可以分类设计成对应的表格,便于后续的检验和追溯。

## 四、检验的标准和要求

针对进水车辆的维修检验标准,除参考对应车型的维修资料规定要求外,还应满足《GB7258-2012机动车安全运行条件》的相关规定和要求以及其他相关要求。维修人员在具体执行检验过程中,应主要从以下几方面入手。

### 1. 审阅原始的相关记录资料

对进水车辆维修过程的检验和竣工交车的检验,首先应查阅进厂检验单,其次再查阅相关的数据记录,涉及测量的数据记录、主要的紧固力矩、故障诊断记录(故障码和参数)、实物照片、更换具体零部件(包括消耗品)等,必要时应验证核实相关数据。

### 2. 检验车辆的相关性能

在审核完资料后,维修人员应根据实际需求对进水修复后的车辆进行功能测试,重点包括以下几个方面。

#### (1) 发动机进水维修后的检验

发动机启动后检测各工况运转状态,无异响、漏油、加速不良等现象;使用诊断仪检查各数据流数值是否在标准范围之内,无报警现象;检测发动机尾气是否合格;车辆行驶10~50km,查验行驶中发动机各工况运行状况无异常。

#### (2) 变速器进水维修后的检验

更换变速器后空车运转确定无异常响声,路试车辆10~30km,行驶中自动变速

器无换挡冲击、异响、急加速无脱滞现象。手动变速器行驶中离合器分离彻底,换挡顺畅、无异响、急加速无脱挡打滑现象。路试后变速器油温、油面、油质符合要求。

#### (3) 电器、系统进水维修后的检验

确认整车的漏电量范围是否在规定的范围内,轿车一般在10~50mA范围内。查验各类灯光功能是否符合标准,包括室外灯、室内照明灯、仪表指示灯。查验仪表的功能。查验各类开关、电器功能。

#### (4) 空调系统进水维修后的检验

空调系统运行检查,在空调运行过程中,空调压缩机运行应平稳无噪音,电磁离合器在工作中无异响。空调系统各出风口风向控制功能、风量控制功能是否正常。检查电子扇的工作情况,运转正常无噪音,电子扇转速变化是否正常。检查空调系统制冷效果。

#### (5) 制动系统进水维修后的检验

查验制动液面的高度。检查制动助力器的工作状况。试验制动距离(含ABS/ESP的功能)。试验驻车制动器的功能。路试四轮制动器的温度是否在正常范围。

### 3. 验车结论和建议

经过查验相关记录和车辆相关功能的测试确认后,应由被授权的检验员签署验车结论,并填写验车过程中发现的问题,并给出相应的建议。

## 五、案例分析

在维修进水车辆时,因维修过程不规范会留下一些故障隐患。车辆经过一段时间的使用后,可能会发生各类故障,下面这例就是在维修进水车辆不规范带来的故障。

### 1. 故障现象

一辆2005年生产的奥迪A6L 3.0轿车,搭载01J变速器,行驶里程117804km。2012年7月22日,车辆因进水事故曾在奥迪4S站维修过,2012年11月4日客户报修有时不着车。

### 2. 故障诊断与排除

维修人员首先使用电脑检测,发现传动系统的数据总线有故障,但车辆到服务站时故障消失,检查数据总线正常。经过长

(下转第54页)



# 2013年汽车改装行业分析

◆文/本刊记者 荣博

2013年6月15日,2013中国国际房车暨国际改装汽车展览会在北京国家会议中心隆重开幕。汽车改装行业是汽车市场中一个新兴的朝阳行业,市场主要涵盖改装整车领域和改装零部件领域。据国家发改委中国设备管理协会汽车用品与改装技术中心统计,2012年我国汽车改装全年销售量约为259亿元,占整个汽车用品领域销售额的5%,较2011年相比增长20%。汽车改装行业随着汽车行业的发展呈现出积极向上、快速增长的趋势,并呈现出以下特点。

## 1.市场容量巨大

根据2012年的市场表现,国家发改委中国设备管理协会汽车用品与改装技术中心预测,2013年我国汽车改装市场在将有30%~50%的快速增长,全国市场的销售将

在350亿元以上。雅森国际展览有限公司总经理谢宇接受记者采访时有更加乐观的估计,他表示:“2006年中国汽车改装市场的销售额仅有10亿元,而2012年销售额接近800亿元,预计2013年将突破1000亿元大关。目前中国的汽车用品行业的市场容量是5500亿元,那保守估计中国汽车改装市场的市场容量为6000亿元。汽车改装市场的快速增长在于车身改色业务迅猛发展,源于国家对这一限制的放开。”

## 2.市场细分将逐渐加深

虽然我国汽车改装市场的前途一片光明,但市场规范还远未形成。随着客户需求的增加和对汽车改装认识的加深,汽车改装市场将逐步细分。改装整车可分为各种品牌的概念车、超级跑车、个性定制车等非量产定制车和赛车竞技用车等;改装零部件可分为动力系统、控制系统、照明系统、汽车外观套件、音响及设备、越野车专业系统等。

## 3.行业标准将出台

我国汽车改装的标准已经严重影响了企业的发展,快速制定出符合中国国情的行业标准已经刻不容缓。目前,制定出一部合理的汽车改装行业标准已经成为广大汽车经销商、汽车后市场从业者和消费者的愿望。德国改装汽车联盟董事总经理哈霍

德·施密特克先生表示:“欧洲改装车已经有多年的历史,德国已经建立起一套自己的市场规范。希望中国政府能参照或借鉴欧洲改装车的标准,开发出具有中国特色的汽车改装标准。”谢宇也表示,“中国汽车改装市场的总体向好的方向发展,但问题有两个,一是行业内无统一标准,二是法规滞后,两者都限制了整个行业的发展。”

## 4.我国现有政策对汽车改装行业的发展产生限制

据我国有关法律法规规定:任何个人不得擅自改变汽车的结构、构造以及特征。也就是说,汽车的改装是否符合法律法规成为目前行业发展的桎梏,能否突破这道屏障将成为汽车改装行业的棘手问题。一方面随着汽车产业的发展,广大消费者对于汽车改装的需求逐渐涌现,而另一方面是国家的相关配套政策并未对汽车改装“完全开放”,这很大程度上限制了2012年汽车改装行业的发展速率,也成为广大汽车改装厂商和消费者最担忧的问题。

哈霍德·施密特克先生表示:“中国现有政策对汽车改装行业的发展产生限制。中国如果希望在汽车改装行业有良好的发展,需要由中国国内的汽车经销商进行推动,借助这种来自内部的力量去推动政府在立法方面的改变。”澳洲汽车工业协会堪培拉分



雅森国际展览有限公司总经理谢宇





德国改装汽车联盟的董事总经理  
哈罗德·施密特克先生

部主席、Robbo摩托车公司总裁克里斯女士也阐述了汽车经销商对汽车改装行业发展的巨大推动作用。

### 5.我国汽车改装技术仍不发达

由于汽车改装从国外兴起,近几年刚刚在国内才开始风靡,所以我国大部分城市的改装业技术都相对较低,除了临近香港的广东以外,其他省市的汽车改装技术都不成熟。当前我国汽车改装市场出现一些怪现



澳洲汽车工业协会堪培拉分部主席  
Robbo摩托车公司总裁克里斯女士

象,一是很多汽修厂“挂羊头卖狗肉”,挂修理的招牌,却做着汽车改装业务;二是很多私家车主对汽车改装知之甚少,在汽车改装的时候只考虑美观和自己的喜好,却忽略了汽车的安全性和稳定性,同时部分改装厂的技术水平偏低,在汽车改装环节缺少很多重要的检测环节,只是一味迎合车主的想法或依靠自己的主观判断来改装车辆,改装之后的汽车性能并没有得到显著提高,安全系数反而大大下降。例如在车内加装大功率音响

等用电器,无视电路负载和用电安全,容易引起车辆电路故障。

### 6.欧美汽车改装厂商加速布局中国市场

近几年,欧美汽车改装厂商纷纷进军中国市场,德国奔驰的专业改装公司“劳伦士”和日本光岗公司在国内都开设了专卖店,提供专业的汽车改装服务,并实现了不错的销售业绩。有着“奔驰头等舱”之称的德国巴博斯和庞大集团强强联合登陆天津,建立了中国改装工厂,这在汽车改装市场里具有跨时代的意义。宝马也紧随其后,在改装整车的车型上强势发力,陆续在中国推出了M3和M5以及X5M和X6M等改装车型,按照计划,M6双门轿跑车也即将在成都车展上正式上市。这些欧美汽车改装厂商的行动无疑为国内的汽车改装市场带来了成熟的经验和先进的技术,更有利于国内汽车改装市场向高端化、品牌化、品质化、个性化、定制化发展,能够更好地与国际市场接轨。M

(上接第52页)



图7 故障诊断界面

时间试车,发现车辆在冷态(约5℃)时出现故障,并且越冷故障现象持续时间越长,同时仪表警示灯点亮。故障诊断仪5052检测发动机、变速器、安全气囊、ABS、停车制动、照灯调节6个控制单元均无法进入(图

7),都处于传动系总线上。分别依次拨下驱动CAN插头,当J104(ABS控制单元)插头拨下后,故障排除。由于线路故障已排除因此判断是J104内部故障。维修人员更换J104,故障顺利排除。

### 3.维修小结

故障车辆曾在7月份因进水事故进行过维修,维修人员应检查J104是否已被水浸过,因J104的损坏致使车辆在维修出厂后不久便发生了故障。M