

摩托车故障诊断 方法与步骤

蒋志基 编著



人民邮电出版社

摩托车故障诊断方法与步骤

蒋志基 编著

人民邮电出版社

前 言

随着我国摩托车工业的飞速发展和摩托车社会拥有量的迅猛增长,全面提高摩托车的使用技术已是目前存在的突出问题。

摩托车的使用技术包括驾驶技术、保养技术和维修技术。近几年来,由于交通主管部门和业务部门的不懈努力,摩托车使用者的驾驶技术和安全驾驶意识均有不同程度的提高。相对而言,保养技术和维修技术普遍比较欠缺。一旦遇到故障,许多摩托车使用者及维修人员常会感到束手无策,或者因判断失误及维修不当而造成新的故障。故障诊断技术是摩托车维修技术的基础,对迅速查明故障原因,不断提高维修速度和质量有着重要作用。

摩托车在使用过程中,由于某一种或几种原因的影响,使车辆的动力性,经济性、可靠性和安全性发生变化,就会出现各种各样的故障。摩托车出现故障时,总会以某一种或几种症状表现出来。对于同一故障现象,形成的故障原因可能是不同的;而对于不同的故障原因,产生的故障现象则可能是相同的。因此,了解摩托车在不同运行条件下的故障症状,分析和研究摩托车在某一故障症状时的故障原因,准确而迅速地诊断出故障的所在,是每一位摩托车驾驶员及维修人员应具备的基本技能。本书对常见摩托车的一般故障进行了系统的分析和推理,期望读者在诊断故障时,通过阅读此书能受到一定的启发,并通过不断的实践,能迅速提高自己的故障诊断水平。

本书在撰写过程中,参阅了有关书籍上的资料和插图,并得到了陈玉庆、蒋伟等同志的帮助。在此,谨向有关作者及为本书提供帮助的同志,表示衷心的感谢。

由于水平有限,实践经验也不足,因此书中存在的缺点和错误,恳切希望读者批评指正。

编 者

1995 年 6 月于西安

目 录

第一章 摩托车故障诊断方法概述	1
第一节 摩托车故障的形成原因	1
一、使用不当	1
二、调整不当	2
三、自然磨损	2
四、环境的影响	2
五、制造与装配质量的影响	2
第二节 摩托车故障的症状	3
一、工况突变	3
二、异常声响	4
三、过热现象	4
四、泄漏现象	4
五、排烟颜色不正常	5
六、油料超耗	5
第三节 摩托车故障的诊断方法	5
一、直观诊断法	6
二、客观诊断法	8
三、诊断电路故障常用的方法	9
第四节 诊断故障常用的仪器和量具	12
一、电枢感应仪	13
二、气缸压力表	14
三、万用表	15
四、百分表	17

五、内径百分表	18
六、外径百分尺	19
七、游标卡尺	20
八、塞尺	21
九、钢板尺	22
十、扭矩扳手	22
十一、提前角正时测量器	23
十二、点火正时灯	23
十三、试灯	24
第二章 发动机的故障诊断方法与步骤	26
第一节 发动机冷机状态下不能启动或启动困难	26
一、故障现象与原因	26
二、诊断方法与步骤	27
三、点火系统故障的诊断	28
四、供油系统故障的诊断	49
五、发动机内部机械故障的诊断	52
第二节 发动机热机状态下不能启动或启动困难	56
一、故障现象与原因	56
二、诊断方法与步骤	57
三、点火系统故障的诊断	57
四、供油系统故障的诊断	59
五、发动机内部机械故障的诊断	60
第三节 发动机怠速不良	62
一、无怠速	62
二、怠速过高	66
三、怠速不稳	67
第四节 发动机过热	68
一、故障现象	68
二、发动机过热的原因	69

三、诊断方法与步骤	70
第五节 发动机动力不足	72
一、故障现象与原因	72
二、发动机无负荷时运转正常,负荷运转时	
行驶无力故障的诊断	74
三、发动机轻负荷时运转正常,大负荷运转时加速	
缓慢、行驶无力故障的诊断	75
四、发动机工作不稳定、不均匀、行驶无力故障的诊断	75
五、发动机低速运转良好,中、高速时行驶无力,	
有一闯一顿现象故障的诊断	77
六、行驶中突然或逐渐感到无力故障的诊断	77
七、转速提高或突然加速时发动机产生爆燃,车辆	
行驶无力故障的诊断	78
八、化油器回火,发动机动力不足故障的诊断	79
九、排气管“放炮”,发动机动力不足故障的诊断	80
十、排气管冒黑烟,发动机动力不足故障的诊断	81
第六节 发动机声响异常	86
一、故障现象	86
二、故障原因	87
三、异响特征与诊断手段	87
四、诊断方法与步骤	91
第七节 燃油和润滑油超耗	97
一、燃油超耗	97
二、润滑油超耗	99
第八节 发动机各部件的故障检查	101
一、气缸盖及气缸体的故障检查	101
二、活塞、活塞环及活塞销的故障检查	104
三、连杆及曲轴的故障检查	111
四、配气机构各部件的故障检查	116

五、其它部件的故障检查	124
第三章 充电系统故障诊断方法与步骤	126
第一节 直流发电机充电系统故障诊断方法与步骤	126
一、直流发电机充电电路与工作原理	126
二、故障现象与原因	127
三、诊断方法与步骤	128
四、发电机故障的解体检查	133
五、调节器的检查与调整	134
第二节 磁钢转子式(单相)交流发电机充电系统 的故障诊断方法与步骤	137
一、磁钢转子式交流发电机充电系统结构与工作原理	137
二、故障现象与原因	139
三、诊断方法与步骤	141
四、发电机的解体检查	143
第三节 三相交流发电机充电系统的故障诊断方法与步骤	144
一、三相交流发电机充电系统的结构与工作原理	144
二、诊断方法与步骤	145
三、发电机的解体检查	150
四、整流器的检查	152
五、电压调节器的检查与调整	153
第四节 磁电机充电系统的故障诊断方法与步骤	156
一、磁电机充电系统的结构与工作原理	156
二、故障现象	157
三、故障原因	160
四、诊断方法与步骤	161
五、磁电机解体检查	163
第五节 蓄电池的故障诊断方法与步骤	164
一、电容量降低	164

二、自行放电	165
三、电解液损耗过快	166
第四章 启动机系统的故障诊断方法与步骤	167
一、启动机系统结构与工作原理	167
二、启动机不能启动的故障诊断方法与步骤	167
三、启动机启动无力的故障诊断方法与步骤	171
四、启动机空转故障的诊断方法与步骤	172
五、启动机不停运转的故障诊断方法与步骤	172
六、启动机的解体检查	173
七、启动/发电机系统的故障诊断方法与步骤	175
第五章 照明系统故障诊断方法与步骤	177
一、照明系统结构与工作原理	177
二、系统内灯泡全不亮的故障诊断	177
三、照明灯部分灯泡不亮的故障诊断	183
四、照明灯灯光较弱的故障诊断	185
五、照明灯灯泡易烧坏的故障诊断	188
第六章 信号系统故障诊断方法与步骤	191
一、信号系统结构与工作原理	191
二、喇叭的故障诊断方法与步骤	192
三、转向灯的故障诊断方法与步骤	194
四、刹车灯的故障诊断方法与步骤	198
五、指示灯的故障诊断方法与步骤	199
六、燃油表的故障诊断方法与步骤	201
第七章 传动部分故障诊断方法与步骤	204
第一节 离合器故障诊断方法与步骤	204
一、离合器结构与工作原理	204
二、离合器打滑的故障诊断方法与步骤	206
三、离合器分离不彻底的故障诊断方法与步骤	213
第二节 变速器故障的诊断方法与步骤	216

一、变速器自行脱挡故障诊断方法与步骤	217
二、变速器挂不上挡的故障诊断方法与步骤	222
三、变速器换挡困难的故障诊断方法与步骤	224
第三节 启动机构故障诊断方法与步骤	225
一、启动杆打滑	225
二、启动杆不回位或自由空程过大	226
第八章 行车与操纵制动部分故障诊断方法与步骤	227
第一节 制动部分故障诊断方法与步骤	227
一、制动失效或制动无力	227
二、制动拖滞	235
三、正三轮摩托车制动跑偏	237
第二节 行车与操纵部分的故障诊断方法与步骤	238
一、方向把转向沉重	238
二、行驶中方向把晃动或抖动	240
三、行驶中后轮甩动	244
四、行驶跑偏	245
五、运动惯性差	247
第九章 故障排除示例(示例 1~示例 30)	250

第一章 摩托车故障诊断方法概述

摩托车在使用过程中,由于机件的磨损、元件的老化、紧固件的松动、环境的腐蚀等原因,总是不可避免的要产生一些故障。摩托车出现故障时,由于车辆技术状态发生了变化,影响了车辆的正常工作,往往总是以各种不同的症状表现出来。故障症状是故障原因的最终体现。因此,观察和了解故障的症状,研究和分析故障的原因,准确而迅速地诊断出故障的所在,是摩托车维修人员和使用者应具备的基本知识。

第一节 摩托车故障的形成原因

摩托车在各种复杂条件下运行,形成故障的原因是多种多样的。调查和了解摩托车的运行条件,分析和研究摩托车的故障原因,特别是分析和研究在某些特殊使用条件下产生的故障原因,更有助于迅速而准确地对故障作出诊断。

一、使用不当

据统计,摩托车在使用过程中,由于使用不当而引起的故障占有相当的比重。如新车或大修出厂车不执行走合规定,不按期进行走合保养,不按要求执行限速规定,使发动机过早地磨损;使用不符合车型要求的汽油和润滑油,引起发动机工况变差或润滑不良;使用不干净或带有细棉纱的燃油,引起油路经常堵塞;不执行操作规程,不注意保持缸体正常的工作温度等等,都会引起车辆过早损坏。

二、调整不当

摩托车各配合件调整不当,会影响或严重影响摩托车的工作性能。如化油器怠速调整不当,会出现“贫油”或“富油”现象,使发动机低速工况变差或难以启动;离合器主、从动片自由间隙调整不当,离合器会产生“打滑”或“分离不开”现象;四冲程发动机气门间隙调整不当,会严重影响发动机动力性能的发挥。摩托车各配合件的配合,对车辆的工作性能影响很大。因此,若需要对各配合件进行调整时,应严格遵守厂家的规定或找有经验的师傅进行调整。否则,会越调越糟。

三、自然磨损

摩托车在正常运行中,随着行驶里程的增加,各部件都会产生不同程度的磨损、变形和松动。由于各零部件工作环境的不同,抗疲劳程度的不同,使磨损的程度也有所不同。有些磨损到了一定限度只能更换,有些磨损经过调整仍可继续使用。虽然自然磨损是不可抗拒的,但加强保养还可以延长各部件的工作寿命。通常,自然磨损是影响车辆后期正常行驶的主要原因。

四、环境的影响

摩托车在不同的环境中运行,其薄弱环节容易出现故障。如摩托车经常运行在凹凸不平的路面上,悬挂部分容易损坏,连接部分容易松动;阴雨天或高湿度季节运行,电气系统易产生漏电和短路现象;风沙天气或在尘土飞扬的路面上行驶,空气滤清器易产生堵塞;经常在市区或山路上行驶,由于传动和制动部分的工况变化次数多,往往会导致早期损坏。

五、制造及装配质量的影响

随着摩托车工业的迅速发展和社会需求量的迅速增加,几年间

全国就涌现了许许多多的摩托车制造厂和配件厂。由于他们各自的设备条件、技术水平有所不同,制造和装配质量也有所差异。例如在摩托车保修中就发现,有些厂生产的摩托车就容易出现漏油和漏气现象;有些厂生产的配件就不符合规定要求,装上去后很难恢复车辆的技术性能。虽然从整体上讲,摩托车制造技术在不断提高,但在诊断故障时,也不可忽视由于制造和装配质量而带来的影响。

第二节 摩托车故障的症状

摩托车出现故障,总是以某一种症状或几种症状表现出来。摩托车故障的症状是诊断故障的依据,分析和研究这些症状,有利于准确而迅速地诊断出故障的发生部位。摩托车的故障症状是多种多样的,归纳起来,可分为以下几种。

一、工况突变

工况突变是指摩托车的工作状况突然出现不正常的现象。工况突变是比较常见的故障症状。例如,摩托车在行驶中,发动机突然熄火,再次启动发动机时,启动困难或不能启动;发动机在行驶中动力性突然降低;制动器突然失灵或失效等。这种症状比较明显,很容易察觉,但其产生的原因比较复杂。往往有些工况突变在故障前有一段由量变到质变的发展过程,而又有一些工况突变则是在车辆正常行驶中突然出现的。例如,发动机在正常运行中逐渐熄火,再次启动时启动困难,这种故障现象可能是油路堵塞引起的;而发动机在正常运行中突然熄火,再次启动时启动困难,这种故障现象可能是电路出现短路或断路引起的。因此,工况突变的故障诊断,必须认真分析突变前的异常症状,才有助于迅速查明故障原因。

二、异常声响

摩托车在正常工作时,发动机会发出圆滑的运转声。但当发动机工作不正常,或某一机构失调损坏时,则会产生不正常的杂音和噪声。例如,摩托车在运行中,活塞环磨损会发出敲缸声,气门间隙过大会发出撞击声,点火时间过早会发出爆燃声等。诊断人员应随时留意发动机的各种声响,并从这些声响中寻找有无不正常的敲击声和杂声,从而确定发动机的工作是否正常。异常声响症状比较明显,一般都可及时发现。但由于机器的轰鸣和金属的多向传导,往往声响的部位很难确定。异常声响因其故障形成原因的不同而表现为不同的特征。诊断故障时,应采取多种辅助手段,紧紧抓住不同状态下的故障特征,仔细倾听,综合分析,才能确诊故障的所在。

三、过热现象

过热主要是指发动机在工作时缸体温度超过了正常工作温度的一种不正常现象。在一般正常工作情况下,发动机气缸盖的温度不得超过 200°C , 否则表明发动机过热。发动机出现过热,不仅会影响发动机的工作性能(早燃、爆燃、功率下降),而且会导致胀缸或拉缸,造成严重事故。引起发动机过热的原因是多方面的,有些是外部工作环境对发动机的影响而产生的过热;有些是操作不当或长时间大负荷工作产生的过热;而有些是发动机内部工作状态不佳产生的过热。因此,一旦发现发动机有过热现象,应根据具体情况采取相应措施,及时予以排除。

四、泄漏现象

泄漏是指摩托车燃油系、润滑系以及转向系的油液泄漏现象和气体泄漏现象。泄漏现象也是一种明显的故障症状,只要认真察看就可发现。例如,气缸盖垫漏气,在发动机工作时就会发现气缸体与气缸盖结合部位,有油液泄漏,并伴有泄漏气体的声响;润滑油渗漏在

车辆停止使用时,地面上会留下油迹;发动机漏气容易出现过热,动力明显下降;润滑系渗漏油耗增加,容易造成润滑不良。因此,一旦发现泄漏现象,应尽早予以排除。

五、排烟颜色不正常

排烟颜色也是诊断摩托车故障时应注意的重要症状之一。在正常的工作情况下,发动机燃烧后产生的废气的主要成分是二氧化碳和少量的水蒸气,四冲程发动机应无明显的烟雾,二冲程发动机应有淡淡的烟雾。但是如果发动机燃烧不充分,或者有过多的机油参与燃烧时,废气中会含有大量的未完全燃烧的碳粒、碳化氢和一氧化碳,变成不同的颜色。通常燃烧不完全时,废气呈黑色;过多的机油参与燃烧时,废气呈蓝色。因此,发动机的排烟颜色,也是发动机工作状况的一种表现。

六、油料超耗

油料超耗是指摩托车在一般运行中,其燃油消耗量和润滑油消耗量超过了允许范围。油料超耗不仅浪费油料,而且还表明发动机的技术状况发生了变化。如化油器调整不当、混合气过浓,会引起燃油的超耗;四冲程发动机活塞环磨损密封不严,会使过多的润滑油窜入燃烧室内,引起润滑油的超耗等。油料超耗如不及时加以排除,还会派生出其它故障。如润滑油超耗,驾驶人员未能及时给予检查和补充,会造成发动机润滑不良;过多的润滑油参与燃烧,会使燃烧室排气管产生积炭,火花塞电极产生炭连,影响发动机的正常工作。因此,油料消耗是否正常也是发动机技术状况的重要标志。

第三节 摩托车故障的诊断方法

摩托车一般采用的故障诊断方法有两种:直观诊断法和客观诊

断法。

一、直观诊断法

直观诊断法是指诊断人员通过观察和感觉,或者采用个别症状放大或暂时消隐而诊断故障的一种方法。例如,发动机工况不佳,怀疑故障可能是由于混合气过浓引起的。此时,可观察一下排气管排烟颜色是否正常,或者采用关小阻风门使混合气进一步加浓,若此时发动机工况更加恶化,表明故障可能是由于混合气过浓引起的;若此时发动机工况好转,表明故障不是由于混合气过浓引起的。直观诊断法简便易行,不需要专用的设备和条件,在任何场合下都可以进行。但这种诊断方法对复杂故障的诊断较慢,准确性在很大程度上取决于诊断人员的技能和经验。由于我国车辆维修业仍处在初级阶段,因此,直观诊断法仍然是目前诊断故障使用比较广泛的一种方法。

采用直观诊断法时,一般先要搞清楚故障的症状和伴随的情况,为准确诊断提供可靠的依据。形成摩托车故障的原因是多方面的,有的故障原因可多达几十种。例如,发动机动力不足的故障原因就有20余种,而且故障原因可能涉及到点火系统、燃油系统以及发动机内部机械部分的某一方面或某几个方面。然而故障原因不同,表现出来的故障症状也不同,因此,深入细致地了解 and 调查故障的症状,是准确诊断故障的前提。故障的症状搞清楚了,接下来就是依据这些故障特征,结合本车的工作原理和结构特征,对故障进行全面的分析和认真的推敲,作出判断和结论。如果故障原因比较复杂,也可采用对故障个别症状放大或暂时消隐的方法,使症状充分地暴露出来,有利于对故障的正确判断。直观诊断法的具体步骤可概括为:一问、二试、三判断。

1. 问

问,就是对静态车辆的调查和了解。除驾驶员诊断自己所驾驶车辆的故障外,其他诊断人员在诊断故障之前,都应对车辆现在和以前的情况了解清楚。例如,车辆是在什么样的运行情况下发生故障的;

发生故障前有何症状;故障是突然发生的,还是逐渐产生的;车辆已行驶了多少里程,保养情况怎么样;近期曾对哪些部位作过保养和维修等等。“问”是“诊”的准备。车辆故障的基本情况了解清楚了,可使诊断人员少走许多弯道,有助于故障的迅速诊断。例如,车辆运行在凹凸不平的道路上突然熄火,发动机不能启动,故障原因可能是车辆颠簸电路导线松动脱落引起的;高速行驶时发动机突然熄火不能启动,故障原因可能是断电器触点张开次数增多,热量积累烧熔粘结引起的。刚刚投入使用的车辆一般不考虑磨损对发动机工作的影响,而使用年代已久的车辆,磨损则是影响发动机工况的主要原因。因此,即便是经验丰富的诊断人员,也不可在基本情况不明的情况下盲目诊断。否则,不仅会影响诊断的速度和质量,而且会造成不必要的损坏。

2. 试

试,就是对动态车辆症状的进一步调查和了解。诊断人员在了解了上述情况后,还应凭借自己的感觉器官,不失时机地捕捉各种故障症状,包括亲自试车去体验故障的症状和验证故障的部位。例如,凭借自己的听觉来感觉摩托车的异常声响,从而确定异响声源的部位;凭借自己的嗅觉来感觉消声器排出的废气中是否有汽油味,判断燃油是否进入气缸;观察火花塞的跳火情况,判断点火系统是否工作正常;观察排烟颜色,鉴别发动机的燃烧情况等等。

在实际的诊断操作中,往往有些故障症状比较隐蔽,单凭简单的观察和感觉则很难发现和辨别,必须创造相应的诊断条件。例如,电气元件出现某些故障,单凭观察是很难鉴别的。此时,可用一性能良好的同型号元件将其替换,若能恢复正常工作,表明原先的元件有问题。又如发动机出现异常声响,由于机器的轰鸣和声源的多向传导,异响的具体部位凭感觉是很难确定的。但异响又因其产生原因的不同而表现为不同的特征,如连杆轴承松旷发响仅在急加速时出现,而活塞与气缸间隙过大发响仅在怠速或低速时出现。因此,诊断异响故障时,还应多做转速试验,紧紧抓住异响与转速的关系,及时予以诊