

摩托车故障诊断与排除

王从栋 主编

青 岛 出 版 社

前 言

随着我国社会主义现代化事业的迅速发展和人民生活水平的不断提高,摩托车正以惊人的速度进入千家万户。近几年来,我国摩托车工业蓬勃兴起,品种繁多、造型各异的摩托车相继涌现。为适应摩托车行业的发展,满足广大摩托车驾驶员和维修人员学习的需要,我们编写了这本《摩托车故障诊断与排除》。

本书以国产嘉陵牌、轻骑牌、重庆牌、迅达牌、南方牌、玉河牌、幸福牌、长江牌、金城牌和日本的本田、铃木、雅马哈、川崎四大摩托车公司生产的各种摩托车为主,详细介绍了摩托车的故障症状和发动机、电气仪表、传动、行走系统的故障诊断与排除以及摩托车的修理和调整方法等。内容丰富,图文并茂,通俗易懂,实用性强,是摩托车驾驶员、维修人员及有关技术人员的参考书,也可作为培训摩托车维修人员的教材。

该书由王从栋、蒋侠、鲍鑫、李中原、王尘宇、周宁等编写,王从栋主编。

由于编者水平所限,书中可能有缺点和错误,热忱希望广大读者批评指正。

编 者

1997年3月

目 录

第一章 概述	(1)
第一节 摩托车的组成及各部分的作用	(1)
第二节 摩托车的故障症状	(7)
第三节 摩托车的故障诊断方法	(8)
第二章 发动机的故障诊断与排除	(11)
第一节 发动机不能起动	(11)
第二节 发动机起动困难	(21)
第三节 发动机怠速不良	(24)
第四节 发动机高速运转断火	(26)
第五节 发动机高速运转突然熄火	(28)
第六节 发动机过热	(32)
第七节 发动机工作无力	(34)
第八节 发动机工作不均匀	(37)
第九节 发动机声响异常	(39)
第十节 消声器放炮	(43)
第十一节 发动机耗油过高	(44)
第十二节 发动机润滑油超耗	(49)
第十三节 发动机油、电路综合故障	(51)
第三章 电气、仪表系统的故障诊断与排除	(58)
第一节 电气系统故障诊断方法	(58)
第二节 电喇叭故障诊断与排除	(61)
第三节 照明、信号系统故障诊断与排除	(64)

第四节	蓄电池故障诊断与排除	(75)
第五节	发电设备故障诊断与排除	(79)
第六节	起动机故障诊断与排除	(85)
第七节	仪表故障诊断与排除	(87)
第四章	传动、行走系统故障诊断与排除	(95)
第一节	离心式自动离合器打滑或分离不彻底	(95)
第二节	平盘摩擦式离合器打滑或分离不彻底	(99)
第三节	挂档困难或自行脱档	(101)
第四节	自动换档机构与起动机构失灵	(103)
第五节	摩托车在行驶中一闯一顿	(105)
第六节	制动装置失灵	(107)
第七节	后传动装置工作不正常	(109)
第八节	车轮故障诊断	(111)
第九节	减震器故障诊断	(114)
第十节	摩托车行驶跑偏或后车轮甩动	(116)
第十一节	摩托车行驶时车把抖动或转向不灵活	(118)
第十二节	摩托车滑行性能差	(119)
第五章	摩托车的调整	(125)
第一节	燃油供给系统的调整	(125)
第二节	点火系统的调整	(140)
第三节	气门间隙的调整	(153)
第四节	传动系统的调整	(162)
第五节	制动装置的调整	(175)
第六节	车架与行走系统的调整	(184)
第七节	电气、仪表系统的调整	(192)
第六章	摩托车的修理	(198)
第一节	摩托车的修理常识	(198)
第二节	气缸总成的修理	(202)

第三节	曲轴、连杆总成的修理	(205)
第四节	配气机构的修理	(219)
第五节	燃油供给和冷却系统的修理	(224)
第六节	点火系统的修理	(227)
第七节	传动系统的修理	(234)
第八节	制动装置的修理	(248)
第九节	车轮的修理	(252)
第十节	车架的修理	(259)
第十一节	蓄电池的修理	(264)
第十二节	发电机的修理	(272)
第十三节	导线更换与仪表修理	(277)
第十四节	摩托车途中故障应急修理	(278)
第十五节	摩托车易损零部件的改制	(282)
第十六节	摩托车的总装配	(285)

第一章 概 述

第一节 摩托车的组成及各部分的作用

摩托车型号不同,其结构也有所不同。一般情况下,摩托车由发动机部分、传动部分、车架部分、行走部分、前后减震装置、电气仪表部分、操纵部分等组成,如图 1-1 所示。

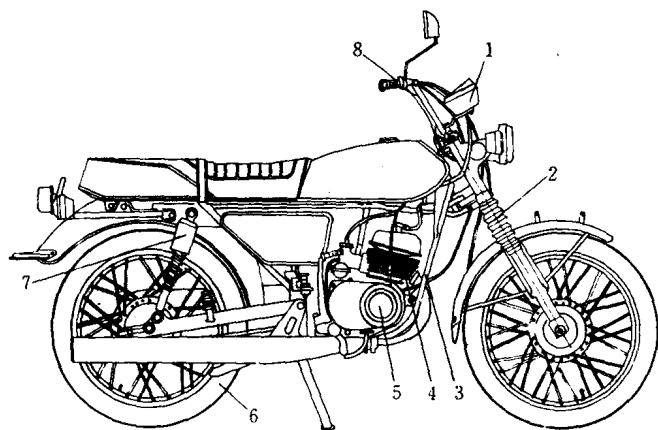


图 1-1 摩托车的组成

1. 电气仪表部分; 2. 前减震器; 3. 车架部分; 4. 发动机部分;
5. 传动部分; 6. 行走部分; 7. 后减震器; 8. 操纵部分

一、发动机部分

发动机是摩托车行驶的动力来源。它通过燃料在发动机的气缸内燃烧,将热能转变为机械能,驱动摩托车向前行驶。发动机由机体、曲轴连杆机构、配气机构、燃料供给系统、进排气系统、冷却系统、润滑系统和点火系统等组成。

1. 机体

机体由曲轴箱、气缸盖、气缸头、气缸体等组成。曲轴箱的作用是支承和安装整个发动机的其他零部件、承受发动机工作时产生的各种冲击力和扭矩;气缸体是发动机完成工作循环的场所,也是活塞运动的轨道,它承受着高温高压的作用,由于外表铸有若干散热片,还起散发热量的作用;气缸盖的作用是用来封闭气缸的上部,与气缸体及活塞顶部共同构成发动机的燃烧室,气缸盖上也铸有很多散热片,起散热作用;四冲程汽油发动机还设有气缸头,气缸头的作用是用来固定进排气门,与气缸体及活塞顶部组成燃烧室,外表也铸有散热片,起散热作用。

2. 曲轴连杆机构

曲轴连杆机构的主要作用是将活塞的直线往复运动变为曲轴的旋转运动,从而对外输出做功,带动其他部件工作。曲轴连杆机构主要包括活塞、活塞环、活塞销、连杆、连杆大小头轴承、曲轴等。

3. 配气机构

配气机构的作用是及时准确地将可燃混合气吸入气缸,或将废气从气缸中排出,以保证发动机正常运转。

二冲程汽油发动机的配气机构是指簧片阀或旋转阀等控制进气和换气的机构。

四冲程汽油发动机的配气机构主要包括凸轮轴、气门、气门座、气门弹簧、气门导管、正时齿轮、气门挺杆、挺杆导管、摇臂、摇臂轴等零件。

4. 燃料供给系统

燃料供给系统的作用是按发动机的工况,供给适当浓度的可燃混合气。

燃料供给系统主要由燃油箱、油箱开关、燃油滤清器、化油器等零部件组成。

5. 进排气系统

进排气系统的作用是引导并滤清空气,控制进入气缸的可燃混合气。有的发动机还装有进气消声器,其作用是降低进气噪声。排气系统的作用是排出废气并降低排气噪声。

进气系统主要由空气滤清器、进气阀、进气管等部件组成。排气系统主要由消声器和排气管等部件组成。

6. 润滑系统

润滑系统的作用是润滑发动机各回转副和移动副,减少各运动副的摩擦力,并能通过润滑油的循环,带走热量,降低工作温度,冲洗各接触表面,减轻磨损,延长各零件的使用寿命。

四冲程汽油发动机多数是采用飞溅润滑或压力润滑,其润滑系统主要由油盘、机油泵、机油滤清器和油管等组成。

二冲程汽油发动机一般都采用混合润滑或分离润滑。混合润滑是在汽油中加入一定比例的汽油机润滑油,形成燃油,随可燃混合气一起进入气缸进行润滑,故没有专门的润滑系统。而分离润滑由机油泵打油,经各油道进入有关运动副。

7. 冷却系统

冷却系统的作用是对发动机进行散热冷却,以保证发动机正常工作。摩托车发动机大多采用风冷却,即通过迎面吹来的自然风,将发动机的热量带走。为了提高冷却效果,气缸盖、气缸体的外表面都铸有若干散热片。目前,大功率的摩托车也有采用水冷式或风、水综合冷却的。水冷式发动机的冷却系统主要由水泵、水箱、风扇等零部件组成。

8. 点火系统

点火系统的作用是及时准确地跳火,点燃气缸内的可燃混合气。点火系统主要由磁电机、断电器、点火线圈、电容器、高压导线和火花塞等组成。

二、传动部分

传动部分的作用是将发动机输出的动力传递到摩托车后车轮上,并降低转速,增大扭矩,或根据行驶需要变换转速,使摩托车获得所需要的行驶速度和驱动力。此外,传动部分还能保证摩托车平稳地起步和停车。

传动部分主要由起动装置、离合器、变速箱(或减速器)、传动轴、链条(或齿形三角胶带)和后桥(正三轮摩托车)等组成。

1. 起动装置

起动装置的作用是借助于外力使发动机曲轴旋转,驱动发动机。起动装置有脚踩起动装置和电起动装置两种类型。脚踩起动装置由起动杆、起动轴、起动齿轮、复位弹簧等零件组成。电起动装置主要由起动电动机和超越离合器组成。

2. 离合器

离合器位于发动机和变速箱之间,它能使两者得到可靠的接合和彻底的分离。摩托车离合器分为手控摩擦式离合器和自动离心式离合器两种。其主要作用是能使发动机曲轴与传动系统平顺柔和地接合,以保证摩托车平稳地起步;还能使发动机曲轴与传动系统迅速分离,以保证摩托车在变速换挡时不产生齿轮撞击,离合器迅速分离还能避免制动时因惯性力过大而损坏其他零件;由于离合器的主要部分和从动部分可以产生相对滑动,因而能保护传动系统的零件不致因载荷过大而损坏。

3. 变速箱

变速箱的作用是增大摩托车的驱动力,变换行驶速度,切断发动机的动力输出。变速箱有无级变速箱和有级变速箱两种。

4. 后传动装置

后传动装置包括传动轴、链条、后桥等。它的作用是将变速箱输出的动力,经降低转速、增大扭矩后,再传递给后车轮,驱动摩托车前进。

后传动装置有链条传动、皮带传动、齿轮式传动和传动轴传动等形式。

三、车架与行走部分

1. 车架部分

车架是整个摩托车的骨架,摩托车的全部零部件都直接或间接地装在上面(如发动机部分、传动部分、行走部分、电气仪表部分及操纵部分等),并使它们保持一定的相互位置,构成一个整体,以支持全车重量和负载。

车架部分包括车架、前叉、后叉、车把、鞍座、后货架、前挡泥瓦、后挡泥瓦等。车架有多种形式,主要有单管跨越式、双联管式、方管摇篮式、钢板焊接式等。

2. 行走部分

行走部分是摩托车的重要部件,它支承着全车的重量,驱动摩托车行驶,并吸收由于路面不平所产生的震动。前后制动系统的作用是按照需要使摩托车减速或在最短的距离内紧急停车;推着摩托车下坡时,可以随时制动。

行走部分包括前车轮总成、后车轮总成、前后制动装置等。

3. 前后减震装置

前后减震装置包括前减震总成、后减震总成等。前后减震的作用是吸收或缓和摩托车在不平的道路上行驶时,因车轮跳动而传给车架的冲击和震动,保证驾驶员的舒适,并避免其他零部件的损伤。

减震器的形式分为弹簧减震器、液压减震器和空气减震器等。

四、操纵部分

操纵部分包括油门转把、减压阀手柄、离合器握把、变速手柄、

变速操纵杆、前后制动手控闸把等。驾驶员通过操纵部分完成发动机起动、起步、换档、行驶、停车、熄火等动作。

五、电气仪表部分

摩托车电气部分的作用是点燃可燃混合气使发动机正常运转,提供灯光照明,发出各种声光信号,以保证摩托车行驶的安全性和可靠性。

电气仪表部分包括电源系统、点火系统、照明系统、信号系统及仪表装置等。

1. 电源系统

电源系统由蓄电池、发电机组成。蓄电池的作用是将化学能转变为电能,当发动机低速运转或不工作时,向用电设备供电;当发动机转速较高时,又可将发电机发出的多余电能储存起来。发电机的作用是将机械能变为电能。它与调节器配合工作,当发电机达到一定转速后,输出电流,供照明和信号系统使用,同时对蓄电池充电。

2. 照明系统

照明系统的作用是当摩托车夜间行驶时提供灯光照明。照明系统主要包括前大灯、尾灯及仪表照明灯。

3. 信号系统

信号系统的作用是发出各种声光信号,以保证驾驶员正确操纵和引起行人及其他车辆的注意,确保行驶安全。信号系统主要由转向灯、停车灯、电喇叭及各种指示灯等组成。

4. 仪表装置

摩托车上的仪表装置主要有车速里程表、发动机转速表和燃油表等。车速里程表用于指示行驶车速和累计里程;发动机转速表则可随时显示发动机的转速;燃油表则能随时表明油箱中燃油的储存量。

第二节 摩托车的故障症状

要准确地诊断发动机的故障,就必须熟悉各种故障的症状,归纳起来,摩托车的故障症状有以下几类:

一、工况突变

摩托车的工作状态突然出现不正常现象,称为工况突变。工况突变是常见的故障症状。例如,摩托车在行驶中,发动机突然熄火,再起动发动机时,起动困难或不能起动;摩托车在高速行驶中突然断火,而低速行驶时发动机运转正常;摩托车在行驶中动力性突然下降,使摩托车行驶无力等。这些症状都较明显,很容易察觉,但产生的原因比较复杂。诊断时,必须认真分析突变前的特征,全面考虑,系统分析,才能判明故障的根源。

二、异常声响

异常声响是指发动机运转时发出不正常声响。例如,摩托车高速行驶时,发动机发出敲缸声,这表明曲柄连杆机构某转动副间隙过大,或是燃烧室内积炭过多。这种异常声响靠听觉器官就能直接感觉到。只要注意都能及时发现。应当指出的是,有些异常声响能酿成重大故障,必须及早排除。经验表明,凡是声响沉重,并伴有明显的抖动现象,一般是恶性故障,应立即停车检查。异常声响的成因比较复杂,诊断时,应仔细察听,深入思考,具体分析,才能确诊产生故障的原因及部位。

三、过热现象

在正常工作下,无论摩托车行驶多长时间,发动机应保持一定的温度。发动机过热是指气缸工作温度过高,关闭点火开关后,因自燃作用,发动机仍能继续运转。此时气缸体和气缸盖表面上的油污会被烤热冒烟,发动机会出现爆燃、早燃,动力性明显下降,甚至会导致胀缸或拉缸故障。变速箱过热多系缺少润滑油所致,如不及

时排除,将引起齿轮及轴承等零件烧损。制动鼓过热,说明制动蹄没有彻底复位,长期行驶会烧损制动蹄。所以,一旦发现过热症状,应查明原因,立即排除。

四、消声器冒黑烟

发动机在工作过程中,正常的燃烧生成物,其主要成分应当是二氧化碳和少量的水蒸气。若燃烧不充分,废气中会含有燃烧不完全的碳粒、碳化氢、一氧化碳和大量的水蒸气,这时消声器排出的废气是黑色或蓝色,称为消声器冒黑烟。这表明可燃混合气过浓,浮子室油位过高,空气滤清器堵塞或燃油中的润滑油过多。四冲程汽油发动机排出的废气应无明显的烟雾。若气缸上窜润滑油,废气呈蓝色;燃烧不充分,废气呈黑色;油中含水分,废气呈白色。由此可见,消声器冒黑烟也是一种故障症状。

第三节 摩托车的故障诊断方法

摩托车产生故障的原因是多方面的,要做到准确而迅速地诊断是比较困难的。因此,要求驾驶员不仅熟悉摩托车的构造及其工作原理,还要具有一定的操作技能和实践经验。

摩托车的故障一般采用直观诊断法。该法的特点是不需要什么专用设备,不管在什么场合都可以进行。但是,这种诊断方法速度较慢,诊断的准确性在很大程度上取决于工作人员的技术水平。由于摩托车使用面广,数量多,采用这种诊断方法比较普遍。

直观诊断法是先搞清楚故障的基本特征或征象,再根据摩托车的构造和原理深入思考和具体分析有可能产生故障的部位,然后遵循“从简到繁,由表及里,由易到难”的原则,按系统分段进行检查诊断。检查时,可采用先查两头、后检中间、逐渐逼近的方法,最后得出正确的诊断结果。

直观诊断法可概括为6个字,即问、看、听、嗅、摸、试。

1. 问

在进行摩托车故障诊断时,首先要调查清楚故障特征,即故障发生前有何预兆,故障是突然发生的,还是逐渐产生的等,若未搞清楚上述情况便盲目乱拆、乱卸,不但不能及时排除故障,而且还会造成不必要的损失。

2. 看

驾驶员要对摩托车的工作情况进行仔细观察。例如,观察发动机消声器的排气颜色;观察各结合面有无漏气、漏油现象;观察各外露件有无磕碰伤痕或异常磨损等。根据观察到的现象,再结合其他情况全面分析,便可做出较为准确的诊断。

3. 听

靠听觉器官来判断摩托车的异常声响,并确定产生异常声响的部位,再通过深入思考和具体分析,就能初步确定故障产生的原因。

4. 嗅

靠嗅觉器官来判断摩托车的特殊气味,从而找到故障的根源。例如,消声器排出的废气中有无汽油味,可以帮助确诊燃油系统是否畅通;离合器处有无摩擦片的烧焦气味,可以帮助诊断离合器是否打滑。采用这种方法能较快地找到某些故障产生的原因。

5. 摸

用手触摸有关零部件的表面,直接感觉到该零部件的温度和振动情况。例如,用手接触发动机曲轴箱,可以判断发动机工作温度是否过高,各运动部件是否平衡;用手触摸前后轮毂,可以根据温度的高低来判断制动蹄分离间隙是否过小。

6. 试

通过有关试验,进一步证实判断是否正确。例如,驾驶员可驾驶摩托车试验故障的产生部位,或通过更换某一个零部件来验证故障部位。

直观诊断的 6 个方面,既有相互依赖的关系,又有它的独立性。对不同型号的摩托车,或不同的故障,不能千篇一律地死搬硬套。要善于思考和分析,并根据具体情况灵活运用。同时,在故障排除后,要及时总结经验,只有这样,诊断故障的技术水平才能逐步提高。

第二章 发动机的故障诊断与排除

第一节 发动机不能起动

发动机在环境温度为一 5°C ~ 30°C 的情况下,做好起动前的准备工作后,若起动方法正确,而起动时间超过 15s,则称为发动机不能起动。

一、发动机不能起动的原因

- (1)火花塞跳火太弱或不跳火。
- (2)可燃混合气未能进入气缸。
- (3)气缸压缩压力不足。

二、诊断与排除方法

诊断这种故障时,首先要判明故障所在系统,然后在该系统进行检验,查明故障所在部位,予以排除。

判明故障所在系统,一般先从点火系统入手(因点火系统故障率较高)。首先检查点火系统的技术状况是否正常。若正常,再检查供油系统是否存在故障,最后考虑发动机内部的机械故障。发动机不能起动的诊断顺序见表 2-1。

1. 火花塞跳火太弱或不跳火

火花塞跳火太弱或不跳火的主要原因有火花塞炭连或损坏,低压电故障,高压电路故障,高、低压电路综合故障。

诊断时,可按以下顺序进行:

表 2-1 发动机不能起动的诊断顺序

顺序	诊断方法	征 兆	故障原因及检查
1	起动发动机试验	①有发动征兆 ②无发动征兆	①点火系统高压电路故障 ②拆下火花塞做跳火试验
2	跳火试验	①无火花或火花太弱 ②火花强,不能起动	①点火系统故障或火花塞 间隙太小 ②检查供油系统
3	向气缸内滴入少量燃油后,再做起动试验	①能起动 ②不能起动	①供油系统故障 ②检查气缸压缩压力和可燃混合气浓度
4	拆下火花塞察看	①火花塞潮湿淹死 ②火花塞干燥	①供油系统故障或起动方法不正确 ②检查气缸压缩压力
5	装上气缸压力表	压缩压力 $<6 \times 10^5 \text{Pa}$	发动机内部机械故障

(1)火花塞炭连或损坏:将火花塞从气缸盖上拆下,再将拆下的火花塞装在高压线帽上,使火花塞壳体靠在气缸盖上搭铁。扭开电源开关,转动发动机,检查火花塞是否跳火。若火花呈白色或紫蓝色,并在跳火时发出“啪啪”声响,说明火花较强,但还不能证明火花塞工作良好。因为当压缩冲程终了时,气缸内火花塞电极间的压力为 $6.5 \times 10^5 \sim 7 \times 10^5 \text{Pa}$,在此压力下,火花必然会减弱。因此,只有当火花塞壳体距气缸盖 $3 \sim 4 \text{mm}$ 时仍有蓝色粗壮火花跳过,这说明火花较强。当跳火试验出现火花红而短或根本无火花时,应进一步检查点火系统。

检查点火系统的方法是:将高压线帽旋下,使高压线头距气缸盖 $4 \sim 6 \text{mm}$,然后扭开电源开关,转动发动机。此时,高压线头与气缸盖间若有强烈火花,说明火花塞炭连或损坏,应仔细检查火花塞电极间是否有积炭或炭连,间隙是否在 $0.5 \sim 0.7 \text{mm}$ 之间。积炭或炭连时应用竹签刮除,不能用小刀、刮刀等金属工具刮除。但绝