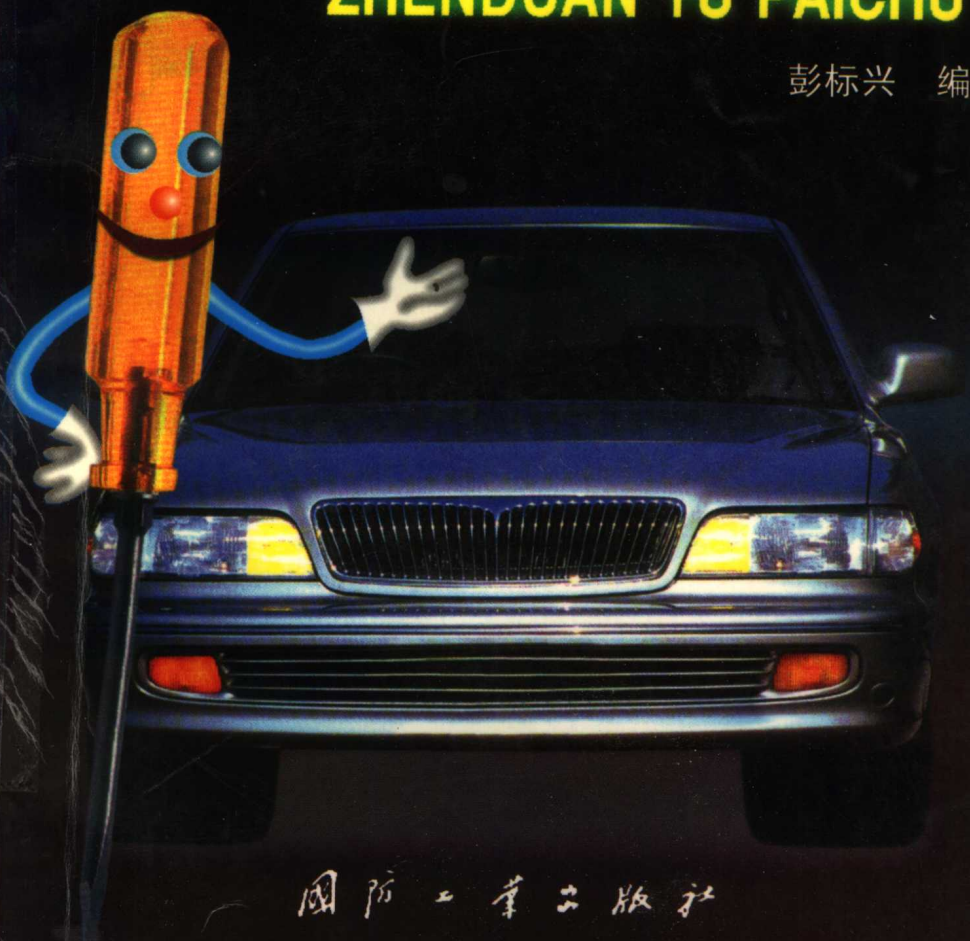


汽车常见故障 的诊断与排除

QICHE CHANGJIAN GUZHANG DE
ZHENDUAN YU PAICHU

彭标兴 编



国防工业出版社

汽车常见故障的诊断与排除

彭标兴 编

国防工业出版社

· 北京 ·

图书在版编目 (CIP) 数据

汽车常见故障的诊断与排除/彭标兴编. —北京: 国防工业出版社, 1998. 9

ISBN 7-118-01850-3

I. 汽… II. 彭… III. ①汽车-故障-诊断 ②汽车-车辆修理 IV. U472

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (97) 第 27195 号

国防工业出版社 出版发行

(北京市海淀区紫竹院南路 23 号)

(邮政编码 100044)

北京怀柔新华印刷厂印刷

新华书店经售

*

开本 850×1168 1/32 印张 7 $\frac{1}{8}$ 185 千字

1998 年 9 月第 1 版 1998 年 9 月北京第 1 次印刷

印数: 1—4000 册 定价: 10.00 元

(本书如有印装错误, 我社负责调换)

前 言

随着我国经济的高速发展和人民生活水平的日益提高，汽车的市场保有量在大幅度上升，而且上升的趋势还在不断继续。

如何正确使用、检查、保养、维护汽车，诊断排除故障、维修汽车，已成为驾驶人员、维修人员的当务之急。特别是一大批汽车驾驶员只会开车，对汽车结构、常见故障的现象与排除等非常陌生，给汽车的安全运行带来很大隐患。

本书正是从实际出发，以期帮助驾驶员、维修人员正确掌握判断、排除故障的实际技能，做到车辆的安全运行。

参加本书编写的还有顾玉峰、彭渝、梅斌、广安同志。

由于编写时间仓促，水平有限，错误在所难免，敬请读者批评指正。谢谢！

作 者

内 容 简 介

本书介绍现代汽车在使用中出现的故障，并分析故障产生的原因和排除的方法以及故障的预防。具有较强的针对性和实用性，是汽车驾驶员、维修人员的良师益友，也可供汽车管理人员、汽车技术学校师生及有关技术人员阅读参考。

目 录

绪论	(1)
第一章 发动机不能起动或起动困难	(4)
第一节 起动系故障诊断	(5)
第二节 点火系故障诊断	(10)
第三节 供油系故障诊断	(14)
第四节 气缸压缩压力不足的诊断	(19)
第五节 发动机的冷起动和热起动	(23)
第二章 发动机动力不足检查与判断	(31)
第三章 发动机工作异常	(39)
第一节 发动机运转异常与震动	(39)
第二节 发动机工作不正常	(54)
第三节 发动机过热	(79)
第四节 机油压力过低	(82)
第四章 空调系统故障诊断与排除	(90)
第一节 空调控制	(90)
第二节 制冷系统组成与原理	(94)
第三节 制冷系部件的结构	(96)
第四节 压缩机的检修	(100)
第五节 制冷系统的检漏与灌装	(103)
第六节 制冷系故障检查与排除	(107)
第五章 汽油喷射系统的故障诊断与排除	(110)
第一节 汽油喷射系统主要部件的故障诊断与排除	(110)
第二节 奥迪 100 2.2E 轿车汽油喷射系统的故障诊断与排除	(127)

第六章 发动机异常响声的判断	(138)
第七章 传动系故障诊断与排除	(151)
第一节 离合器故障及排除.....	(151)
第二节 变速器故障及排除.....	(162)
第三节 万向传动装置故障与排除.....	(169)
第四节 驱动桥故障与排除.....	(172)
第八章 转向系故障诊断与排除	(179)
第一节 转向系故障与排除.....	(179)
第二节 保养与故障预防.....	(187)
第九章 汽车行驶系故障诊断与排除	(195)
第一节 行驶系的故障与排除.....	(195)
第二节 行驶系故障的预防.....	(203)
第十章 汽车制动系故障诊断与排除	(206)
第一节 制动系故障与排除.....	(206)
第二节 制动系保养与故障预防.....	(211)
第三节 底盘异常声响部位的判断.....	(218)

绪 论

汽车技术状态的好坏，关系着汽车运输生产效率的高低、汽车行驶的安全性和可靠性。由于汽车运行的条件复杂，其载荷、车速、路况、气候和交通环境等各异多变，同时运动件的自然磨损、旋转件及车辆的振抖，都会造成连接关系的变化、变形和松脱，所以，汽车在运行过程中发生故障是难免的，要排除故障，就要先诊断清楚故障的所在，查明故障的原因，然后对症进行排除。切不可情况不明就乱拆乱卸，心中无数就乱捅乱干，这样往往会造成“病”上加“病”。

汽车故障的诊断，涉及面较大，它直接影响着汽车的正常运行和维修质量等，是经常性的大量工作。只要认真对待，故障总是可以排除的。下面是有关人员应具备的一些基本要素：

1. 熟悉汽车的结构和基本工作原理

现代汽车是较为完善、较为复杂、并由几千个零部件组成的机械系统。判断故障，首先应熟悉该型汽车的结构与工作原理，然后结合所出现的故障现象进行检查分析，才能得心应手，不走或少走弯路，迅速、准确而有效地判定故障。

2. 熟悉汽车燃油、润滑油的品质影响

使用适当的燃料、润滑油是汽车正常行驶的先决条件。选用不合要求规定的燃油、润滑油，也是引起故障的重要原因之一。如使用低于该发动机要求规定牌号的汽油，将引起汽油机恶劣的燃烧工况——爆震。车用柴油机应选用十六烷值较高（40~45）、凝点较低、粘度合适、不含水分和机械杂质的柴油。

选用不合适的润滑油，会造成润滑不良，加剧运动件的磨损，或烧毁，造成严重事故。

3. 注意环境条件的影响

在判断故障时要考虑到环境条件（主要指道路、气候条件、地域）的影响。在尘灰较多的环境下行驶的汽车，空气滤清器就易堵塞。通常表现为：发动机动力下降，油耗增加，排气冒黑烟。在高温天气（或海拔较高的地区）行驶的车辆，发动机易于过热，供油系产生“气阻”，易产生液压制动失灵。

4. 要重视人为因素的影响

汽车在使用、保养与修理过程中，操作人员的技术熟练程度、工作责任心等对汽车故障的发生及程度有着重大的关系。同类型汽车，使用条件相同，往往使用人员的素质不同，差异却甚大。这要求驾驶员、维护保修人员，应努力掌握技术，加强责任心。

5. 考虑到制造厂家和汽车配件质量的影响

制造厂若设计和生产过程中有先天性缺陷，将会给汽车带来极大的隐患。另外，汽车配件的生产厂家众多，产品质量水平参差不齐，甚至相差悬殊。一般来说，原厂产品质量较其他配件厂的产品质量要好。

6. 注意汽车故障的检查顺序

在判断和检查汽车故障时，若一时不能做出准确判明，则要按照合理顺序检查。一般应遵循“由易到难，由外到内，尽少拆件”的原则。这个原则对指导我们正确判断故障，省时省力，准确迅速排除故障有着重要的作用。

7. 掌握汽车故障的现象

汽车故障的判断是以故障的外部现象为依据。因为任何事物，都是“事出有因”，其主要表现：发动机起动困难、发动机动力不足、油量超耗、起步不顺利、转向沉重、行驶不平稳、制动不灵及跑偏、异常响声……等等。这时再结合汽车构造及工作原理等进行分析、判断，就能将故障尽快排除。

汽车故障判断的基本方法：

1. 现代诊断法

现代诊断法又称仪器诊断法。它是利用汽车检测设备和仪器对汽车参数进行诊断检测，然后与这些参数的标准值进行对比，从

而做出判断的方法。这种方法能对汽车技术状况进行定量分析,比较准确可靠。随着汽车诊断技术的发展,汽车诊断仪器由简单到复杂,由单项检测到综合检测,有些国家的超豪华轿车和某些车型上甚至安装了自诊断系统。汽车故障诊断设备日趋完善,其应用范围也更为广泛。

2. 直观诊断法

直观诊断法又称人工诊断法。它是通过诊断者的感观(视觉、触觉、嗅觉、听觉等)了解汽车技术状况,再借助某些简单工具(或诊断仪器)将故障的表现加大或缩小,然后再根据构造、工作原理和实践经验作出诊断的方法。这种方法不需专门设备,但需要有丰富的经验积累,只能作出定性分析,诊断的准确性受诊断人的经验和技能的制约。人工直观诊断方法介绍如下:

听——如听到消声器发出突突(放炮)声,要注意在各种转速听,并要区别是有节奏的突突声,还是无节奏的突突声。另外要注意化油器有无回火声,以及发动机有无爆燃声;

看——消声器是否冒黑烟,化油器是否溢油,以及其他部位有无异常现象;

摸——各部分管、线及连接部位是否松脱,振抖情况和温度是否异常。

嗅——有无异味。

试——用拉阻风门的方法,试验发动机工作情况有无变化。用慢加速的方法,试听消声器有无突突声。用急加速(猛开大节气门)的方法,试听消声器突突声是否加重,还是瞬时好转。用急加速的方法还可试听化油器有无回火声或不易提高转速的现象,以及发动机有无严重爆燃声。

测量——必要时可测量零件的尺寸、装配间隙等。

第一章 发动机不能起动或起动困难

发动机不能起动或起动困难，可通过试验来判断故障所属的系统。

将变速器处于空档位置，拉紧手制动器，接通点火开关，踩下少许油门，接通起动机开关，若起动机不转，应先查看电流表指针显示的情况。如电流表指针指示为“0”，不作间歇摆动，表明低压电路有断路，应按低压电路断路故障进行判断与排除；如电流表指针显示放电3~5A，不做间歇摆动，应按低压电路搭铁故障进行判断与排除；如电流表指针指示10A以上放电，则表明电流表至点火线圈之间的低压电路有短路搭铁，电流不经电阻直接放电所致。

若低压电路正常，接通起动机开关后，起动机不转或空转或转得慢，则说明起动系统有故障。如若起动机能以正常转速拖转曲轴而无起动征候时，应检查点火系高压火花，如无火花，说明点火系有故障；如高压火花正常，应对供油系统进行检查。

如若上述诊断均属正常，而发动机仍不能起动时，就要检查

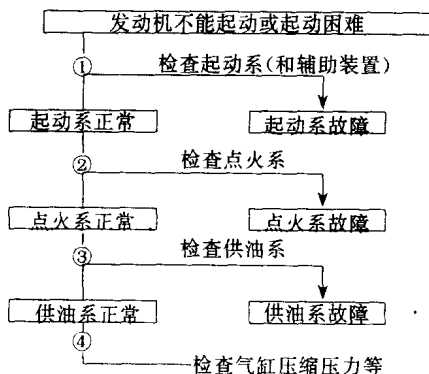


图 1-1 发动机起动困难的故障分析

气缸压缩压力等其他部位。

以上诊断过程，可简化为图 1-1。

第一节 起动系故障诊断

起动系的故障表现为：接通起动开关后，起动机不转，起动机转动缓慢、无力，起动机空转和在低温环境下起动机虽可拖动曲轴正常旋转而发动机仍打不着火等现象。这些故障多出于：电路不正常；起动开关损坏；起动机本身故障或起动辅助装置有故障等。诊断时，既要注意检查上述各个部分，同时也要配合观察其他电器的工作情况，借以判断起动系的故障。

一、起动机不转

当起动开关接通后，起动机不转时，可试鸣喇叭或开前大灯，若喇叭不响，灯也不亮，则表明电源有故障，应检查蓄电池及连接线柱。若喇叭响声正常，灯也亮，说明电源良好。此时，可开前大灯，并起动发动机，若灯光明显变暗，则为正常。如若灯光亮度不减，则说明起动机没有强大电流通过（蓄电池端电压不降低），此情况应检查起动机电路是否有断路和接头有无松脱。如果两项均完好，起动机仍不转，便应检查起动开关。若起动开关良好，则故障就在起动机本身。而起动机故障又有：电气故障和机械故障。

1. 电气故障

电气故障有：电枢线圈或磁场线圈断路或短路，电刷过度磨损或损坏、电刷压紧弹簧过软、电刷在电刷架中卡滞等造成的接触不良，整流子烧蚀或严重污垢而使电路不通等。

2. 机械故障

起动机轴弯曲使电枢与磁极卡滞，轴承过紧或损坏卡死，起动机驱动齿轮运动、发卡等。

上述起动机不转故障的诊断，可简化为图 1-2 所示。

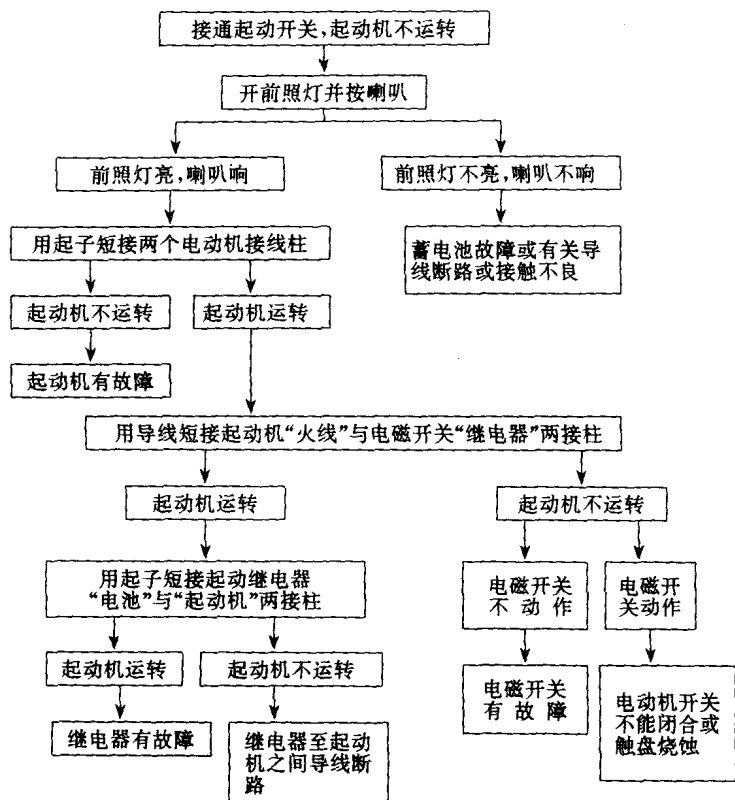


图 1-2 起动机不转故障的分析

二、起动机转动缓慢、无力

起动机转动缓慢，仍无法驱动发动机达到应有的起动转速（汽油机起动转速要求 $50 \sim 70 \text{r/min}$ ，柴油机要求 $150 \sim 300 \text{r/min}$ ）。起动机转动缓慢、无力的主要原因是：蓄电池充电不足、导线或接头不良产生过大的电阻，致使电流减小，故障分析见图1-3。

诊断时，可用导体搭接起动机开关上的两个接线柱，若起动机转速明显增快，说明起动机开关触点接触不良，电阻增大；若起动机转速无变化，应检查蓄电池充电是否充足；电刷磨损过甚否；电刷弹簧是否过弱；整流子脏污造成接触电阻过大。起动机

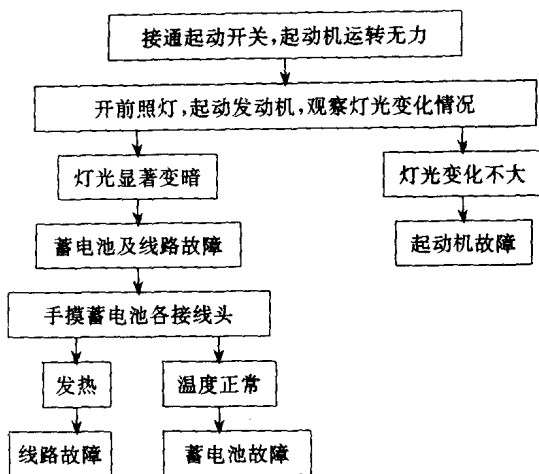


图 1-3 起动机转动无力故障分析

内部电枢线圈或磁场线圈局部短路,也是造成起动机无力的原因。诊断时可仔细抚摸起动电路导线及接头处,若不良的导线(过细或多股导线有部分断路)或松动、锈蚀的接头,都会因电阻增大而发热。

起动机内部机械故障,也会影响起动机正常运转。经初步诊断,电源、起动电路、起动开关完好时,起动机转动仍不正常时,则应检查起动机轴承是否过紧;电枢轴是否弯曲造成电枢与磁极相互摩擦等。

此外,低温条件下,蓄电池内电阻增大,端电压降低,发动机摩擦阻力增大,这些也会有起动机表现无力的症状。

三、起动机空转

接通起动开关后,只有起动机快速旋转而发动机曲轴不转。此种症状表明起动机电路畅通,故障在于起动机的传动装置和飞轮齿圈等处。判断时,若在起动机空转的同时伴有齿轮的撞击声,则表明飞轮齿圈牙齿或起动机小齿轮牙齿磨损过甚或损坏,致使不能正确地啮合。起动机传动装置故障有:单向离合器弹簧损坏;单

向啮合器滚子磨损过甚；单向啮合器套管的花键槽锈蚀，阻碍小齿轮的正常移动，造成不能与飞轮齿圈准确啮合等，故障分析步骤见图 1-4、图 1-5、图 1-6。

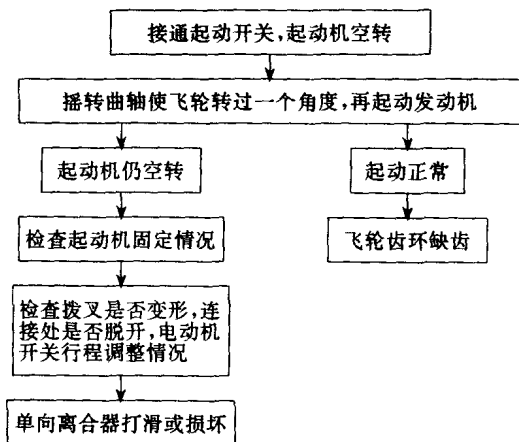


图 1-4 起动机空转故障分析

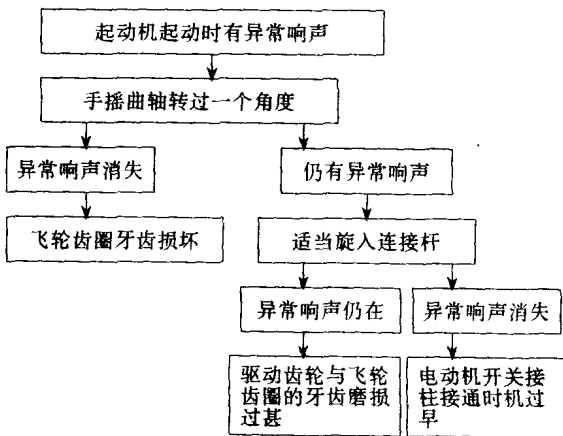


图 1-5 起动机启动时有异常响声故障的诊断与排除步骤

有的起动机传动装置采用一级行星齿轮减速装置（如用于北京切诺基的 Bosch 起动机），它结构紧凑、传动比大、效率高，且减速器输出轴和电枢轴同心，旋转方向相同。但使用中常出现载

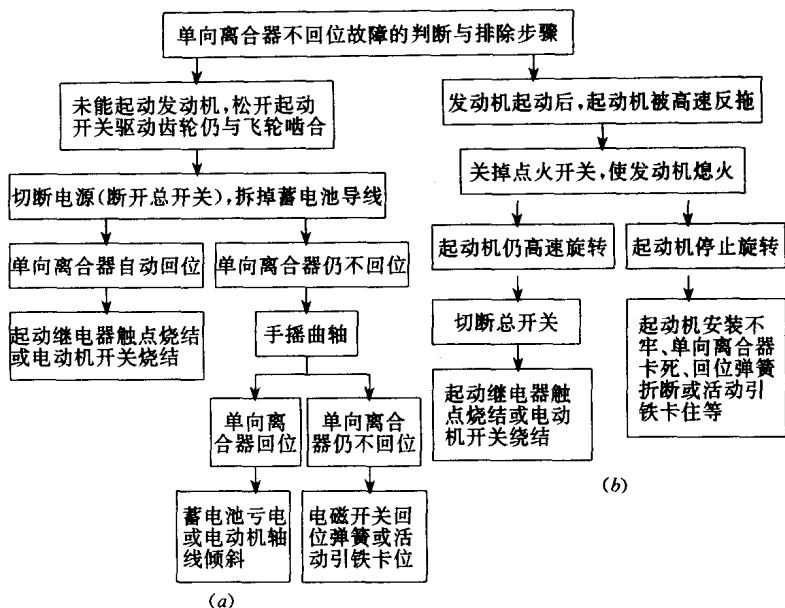


图 1-6 单向离合器不回位故障的判断与排除步骤

荷过大而烧毁卡死的故障。

有的采用摩擦片式离合器(些油机用起动机), 若压紧弹簧损坏、花键锈蚀卡滞和摩擦离合器打滑, 也会造成起动机空转。

起动系产生故障的现象、原因可见表 1-1。

表 1-1 起动系统常见故障分析

故障现象		产生原因
起动机不转	起动时、电压表读数降得很多	1. 蓄电池严重亏电或有故障, 或接线柱氧化松动 2. 起动机与继电器的连线或接线柱搭铁 3. 起动机内部(磁场、电枢或绝缘电刷)搭铁 4. 起动机卡死 5. 发动机阻力过大或卡住
	起动时电压指示读数与点火档相同	1. 起动机开关不通 2. 起动继电器线圈断路或接触不良或其触点严重烧蚀 3. 起动机与继电器或起动开关与继电器间连线脱落

(续)

故障现象		产生原因
启动无力	负荷试验时电流小	1. 蓄电池亏电 2. 主回路各接柱氧化, 接触不良 3. 起动继电器触点烧蚀接触不良 4. 起动机内部故障: 磁场电枢绕组短路; 换向器失圆、烧蚀; 电刷过短; 弹簧过弱; 搭铁电刷接触不良; 起动机触点不能张开
	负荷试验时电流大	1. 起动机磁场短路、搭铁 2. 起动机电枢短路、搭铁 3. 起动机装配过紧或磁场与电枢相碰
起动机间歇工作	电压表左右摆动不稳	1. 蓄电池亏电 2. 起动继电器线圈匝短路或端头松动 3. 起动机保持线圈短路或断路
起动机转动而发动机不转	电压表读数稍有下降	1. 拨叉机构损坏或调整不当 2. 单向离合器缓冲弹簧折断 3. 单向离合器弹簧打滑 4. 飞轮轮齿打坏或齿圈松动 5. 起动机固定螺栓松动 6. 保持线圈断路
起动机不停止	电压表读数不能恢复到12V以上	1. 点火开关放松后不能切断 2. 起动继电器触点烧蚀粘住

第二节 点火系故障诊断

点火系有故障, 汽油机虽然起动系统良好, 但仍不能起动或起动困难, 同时也将影响发动机正常工作。

点火系发生故障后, 应先目测点火系各连线有无松动、脱落等, 然后从分电器盖上拆下某一缸高压线 (北京切诺基发动机第三缸除外), 使其对缸体或缸盖保持 12mm 距离试火, 以判断故障发生在低压电路还是高压电路。用起动机带动发动机, 若有很强