



新农村建设实用技术丛书

农用运输车排除故障小窍门

科学技术部中国农村技术开发中心

组织编写



中国农业科学技术出版社



新农村建设实用技术丛书

农用运输车排除故障小窍门

科学技术部中国农村技术开发中心
组织编写



中国农业科学技术出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

农用运输车排除故障小窍门/宋钟炎, 何勇编著. —北京: 中国农业科学技术出版社, 2006. 10

(新农村建设实用技术丛书·农机使用与维护系列)

ISBN 7-80233-168-4

I. 农… II. ①宋…②何… III. ①农用运输车 - 故障诊断②农用运输车 - 故障修复 IV. S229

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2006) 第 137921 号

责任编辑 李功伟
责任校对 贾晓红 康苗苗
整体设计 孙宝林 马 钢

出版发行 中国农业科学技术出版社
北京市中关村南大街 12 号 邮编: 100081
电 话 (010) 68919704 (发行部) (010) 68919708 (编辑室)
(010) 68919703 (读者服务部)
传 真 (010) 68975144
网 址 <http://www.castp.cn>
经 销 者 新华书店北京发行所
印 刷 者 北京科信印刷厂
开 本 850 mm × 1168 mm 1/32
印 张 3.375
字 数 80 千字
版 次 2006 年 10 月第 1 版 2006 年 10 月第 1 次印刷
定 价 8.00 元

《新农村建设实用技术丛书》

编辑委员会

主 任：刘燕华

副主任：杜占元 吴远彬 刘 旭

委 员：(按姓氏笔画排序)

方智远	王 喆	石元春	刘 旭
刘燕华	朱 明	余 健	吴远彬
张子仪	李思经	杜占元	汪懋华
赵春江	贾敬敦	高 潮	曹一化

主 编：吴远彬

副主编：王 喆 李思经

执行编辑：(按姓氏笔画排序)

于双民	马 钢	文 杰	王敬华
卢 琦	卢兵友	史秀菊	刘英杰
朱清科	闫庆健	张 凯	沈银书
林聚家	金逸民	胡小松	胡京华
赵庆惠	袁学国	郭志伟	黄 卫
龚时宏	翟 勇		

序

丹心终不改，白发为谁生。科技工作者历来具有忧国忧民的情愫。党的十六届五中全会提出建设社会主义新农村的重大历史任务，广大科技工作者更加感到前程似锦、责任重大，纷纷以实际行动担当起这项使命。中国农村技术开发中心和中国农业科学技术出版社经过努力，在很短的时间里就筹划编撰了《新农村建设系列科技丛书》，这是落实胡锦涛总书记提出的“尊重农民意愿，维护农民利益，增进农民福祉”指示精神又一重要体现，是建设新农村开局之年的一份厚礼。贺为序。

新农村建设重大历史任务的提出，指明了当前和今后一个时期“三农”工作的方向。全国科学技术大会的召开和《国家中长期科学技术发展规划纲要》的发布实施，树立了我国科技发展史上新的里程碑。党中央国务院做出的重大战略决策和部署，既对农村科技工作提出了新要求，又给农村科技事业提供了空前发展的新机遇。科技部积极响应中央号召，把科技促进社会主义新农村建设作为农村科技工作的中心任务，从高新技术研究、关键技术攻关、技术集成配套、科技成果转化和综合科技示范等方面进行了全面部署，并启动实施了新农村建设科技促进行动。编辑出版《新农村建设系列科技丛书》正是落实农村科技工作部署，把先进、实用技术推广到农村，为新农村建设提供有力科技支撑的一项重要举措。

这套丛书从三个层次多侧面、多角度、全方位为新农村建设

提供科技支撑。一是以广大农民为读者群，从现代农业、农村社区、城镇化等方面入手，着眼于能够满足当前新农村建设中发展生产、乡村建设、生态环境、医疗卫生实际需求，编辑出版《新农村建设实用技术丛书》；二是以县、乡村干部和企业为读者群，着眼于新农村建设中迫切需要解决的重大问题，在新农村社区规划、农村住宅设计及新材料和节材节能技术、能源和资源高效利用、节水和给排水、农村生态修复、农产品加工保鲜、种植、养殖等方面，集成配套现有技术，编辑出版《新农村建设集成技术丛书》；三是以从事农村科技学习、研究、管理的学生、学者和管理干部等为读者群，着眼于农村科技的前沿领域，深入浅出地介绍相关科技领域的国内外研究现状和发展前景，编辑出版《新农村建设重大科技前沿丛书》。

该套丛书通俗易懂、图文并茂、深入浅出，凝结了一批权威专家、科技骨干和具有丰富实践经验的专业技术人员的心血和智慧，体现了科技界倾注“三农”，依靠科技推动新农村建设的信心和决心，必将为新农村建设做出新的贡献。

科学技术是第一生产力。《新农村建设系列科技丛书》的出版发行是顺应历史潮流，惠泽广大农民，落实新农村建设部署的重要措施之一。今后我们将进一步研究探索科技推进新农村建设的途径和措施，为广大科技人员投身于新农村建设提供更为广阔的空间和平台。“天下顺治在民富，天下和静在民乐，天下兴行在民趋于正。”让我们肩负起历史的使命，落实科学发展观，以科技创新和机制创新为动力，与时俱进、开拓进取，为社会主义新农村建设提供强大的支撑和不竭的动力。

中华人民共和国科学技术部副部长

刘燕华

2006年7月10日于北京

目 录

一、压缩系故障诊断与排除	(1)
(一) 确定压缩系是否漏气的方法	(1)
(二) 压缩系漏气部位的诊断与排除	(2)
(三) 配气相位失准与优化调整	(3)
(四) 减压机构失灵与故障排除	(6)
二、燃油供给故障的诊断与排除	(8)
(一) 油路堵塞的诊断与排除	(8)
(二) 喷油器故障的诊断与排除	(9)
(三) 出油阀与阀座磨损的诊断与排除	(14)
(四) 出油阀减压环带磨损过大的判断与排除	(16)
(五) 柱塞付磨损的诊断与排除	(17)
三、调速器故障的诊断与排除	(19)
(一) 柴油机最高转速过高	(20)
(二) 柴油机怠速过高	(21)
(三) 游车	(22)
(四) 柴油机“飞车”	(24)
(五) 供油提前角过早或过迟的诊断与排除	(25)
(六) 超负荷时不冒黑烟, 易熄火	(28)
四、润滑系故障的诊断与排除	(29)
(一) 机油压力过低	(29)
(二) 机油消耗量过大	(31)
(三) 机油温度过高	(32)

(四) 曲轴箱内油面自动升高	(34)
(五) 烧机油	(35)
(六) 机油过早变黑	(36)
五、冷却系故障的诊断与排除	(38)
(一) 水温过高	(39)
(二) 水温过低	(41)
(三) 冷却系统漏水	(42)
(四) 水垢沉积过多	(44)
六、离合器故障的诊断与排除	(45)
(一) 离合器的基本结构	(45)
(二) 离合器打滑	(46)
(三) 离合器分离不清	(48)
(四) 离合器发抖	(49)
(五) 摩擦片烧损	(49)
七、变速箱及后桥故障的诊断与排除	(51)
(一) 齿轮磨损快速测定方法	(51)
(二) 变速箱挂挡困难	(53)
(三) 自动脱挡	(53)
(四) 乱挡	(54)
(五) 变速箱响声异常	(55)
八、转向系故障的诊断与排除	(57)
(一) 农用运输车转向沉重	(57)
(二) 转向不灵敏, 操纵不稳定	(58)
(三) 运输车跑偏	(59)
(四) 运输车“摆头”	(60)
九、制动系故障的诊断与排除	(61)
(一) 农用运输机液压制动装置基本原理	(61)
(二) 制动器有卡滞现象	(64)

(三) 农用运输机制动失灵	(65)
(四) 变型运输车左右轮制动不一致	(67)
(五) 制动器咬住	(68)
十、电路系统故障的诊断与排除	(69)
(一) 农用运输电路联结特点	(69)
(二) 短路	(70)
(三) 断路	(72)
(四) 发电机不发电	(74)
(五) 发电机发电量不足	(75)
(六) 发电机发电量过大	(76)
(七) 起动机不转动	(77)
(八) 起动机转动无力	(78)
(九) 起动机空转	(79)
(十) 喇叭不响	(80)
(十一) 蓄电池容量降低	(82)
(十二) 蓄电池逃电	(83)
(十三) 蓄电池电解液损失过快	(83)
(十四) 蓄电池的保养	(84)
(十五) 灯光不亮	(84)
(十六) 灯光暗淡	(85)
(十七) 转向灯光不闪或闪烁不正常	(86)
十一、单缸柴油机的技术状态检测与优化调整节能技术	(87)
(一) 195 柴油机检测仪的结构原理	(87)
(二) 195 柴油机检测仪的使用	(90)
主要参考资料	(94)

一、压缩系故障诊断与排除

（一）确定压缩系是否漏气的方法

1. 熄火摆动法

在发动机熄火过程中，应观察飞轮往返摆动的次数。单缸柴油机，在卸去皮带，关闭油门后，发动机转速很快减慢，此时飞轮达到一定往返摆动数次才会停止转动。因为熄火之后，飞轮部件因转动惯量而继续转动，来克服压缩过程中产生的压力，当压缩空气的反作用力超过转动惯量时就反向摆动；但当转动惯量小于反向压缩的反作用力时，就形成往返摆动。摆动次数越多，表示压缩系统密封性越好，如 S195 柴油机经测定，基本情况如下：

密封性最好的可摆动 4 ~ 5 次；密封性一般的可摆动 3 次；密封性不好的摆动 2 次以下。这是一种最快的测定方法。

当然各种机型都有它自己的规律，不能等同看待。

2. 手摇感觉法

有经验的机手在车不减压的情况下，摇动启动手柄，以手摇感觉法判断是否漏气。压缩密封良好的发动机，一般不易摇转，并且漏气越严重，越容易摇动。用压力表测定的具体方法如图 1 所示：取下喷油器，在喷油器安装孔上安装一只专门接头，再接上量程为 0 ~ 3 923 千帕（0 ~ 40 千克力/平方厘米）的压力表；打开减压杆，摇转曲轴使转速达 200 ~ 250 转/分，突然放下减压杆，此时从表上读出第一次压缩时的指针读数，即为气缸压缩的压力。由于飞轮的惯性作用，可能产生第二次压缩，所指示的压力必然提高。所以，要以第一次压缩时的读数为准。必须在压缩

行程之前放下减压杆，如在压缩行程开始之后再放减压杆，必然有部分气体逸出，影响测量的准确性。为了消除这一影响，除注意放下减压杆的时间外，还应重复测试三次，取其中的最高值。每次测定时，应先拧松压力表上的放气螺钉，然后再进行测试。表1列出了压缩系压力判断标准。

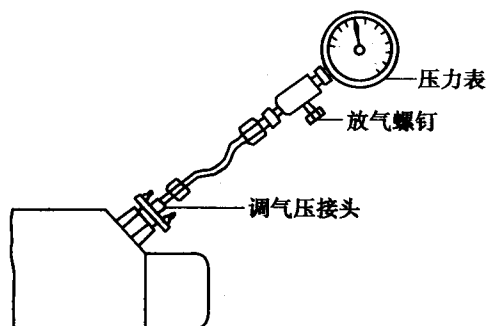


图1 用压力表检查压缩系

表1 压缩系压力判断

气缸压缩压力千帕 (千克/平方厘米)	压缩性能
1 756 (18)	良好
1 569 ~ 1 756 (16 ~ 18)	尚好
1 373 ~ 1 569 (14 ~ 16)	一般
1 177 ~ 1 373 (12 ~ 14)	较差
1 177 (12) 以下	宜更换零件

(二) 压缩系漏气部位的诊断与排除

气缸压缩力不足时，不要打开减压机构，要摇转曲轴，在压缩过程中倾听进、排气管进出口处的声音，如听到“嘶、嘶”的声音，说明进气门或排气管出口处漏气。若进气门或排气管都不漏气，则多半是缸套与活塞环的密封性不好；若缸套、活塞环

磨损, 高压气体易窜入曲轴箱, 使机油变黑, 机油温度升高; 若气缸垫漏气, 可从外表观察到: 当水温不高时水箱冒气, 证明气缸内的气体已渗入水箱。

确诊漏气部位之后, 就对症处理。如进、排气门漏气, 则应修理气门或更换气门; 如气缸垫漏气, 则更换气缸垫; 缸套、活塞环受损, 一般先更换活塞环。

(三) 配气相位失准与优化调整

每种柴油机都有它最佳的配气相位, 如 S195 柴油机, 进气门在上止点前 17 度开启, 到下止点后 43 度关闭, 延续开启角为 240 度; 排气门在下止点前 43 度开启, 上止点后 17 度关闭, 延续开启角为 240 度, 这就是 S195 柴油机的配气相位。

如图 2 所示, 进气门在上止点前开启, 而排气门在上止点后关闭, 因而进气门和排气门会在一段时间内同时打开, 发生气门重叠现象, 所重叠的角度叫做气门重叠角。

各种柴油机在试制过程中都选定最佳的配气相位, 出厂时都作了明确规定。但由于配气凸轮的制造难度很大, 装配调整技术不理想等原因, 有相当数量柴油机的配气相位偏离规定值。在使用一段时间之后, 由于凸轮磨损, 则偏离规定值更大。

根据笔者到 5 个柴油机厂进行实测的情况分析, 约有半数柴油机气门开启延续角, 偏离标准值 5 ~ 10 度, 个别偏离 20 度以上, 至于使用中的柴油机则偏离更大。据对 220 台柴油机进行检测的结果, 进气门开启延续角平均为 222 度, 排气门平均为 218 度。全国检测柴油机超过 100 万台, 情况都十分类似。必须用优化调整的方法才能克服这一技术难关。

1. 配气相位的检测

进、排气门的开闭时刻, 以曲轴旋转的角度来表示, 称为配气相位。因此, 配气相位的检测就是测出或确定气门开闭瞬间的

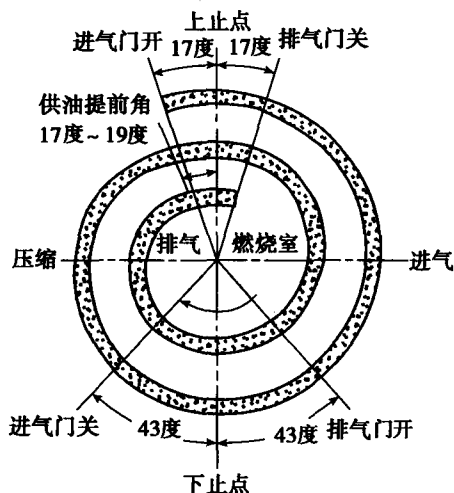


图2 柴油机配气相位示意图

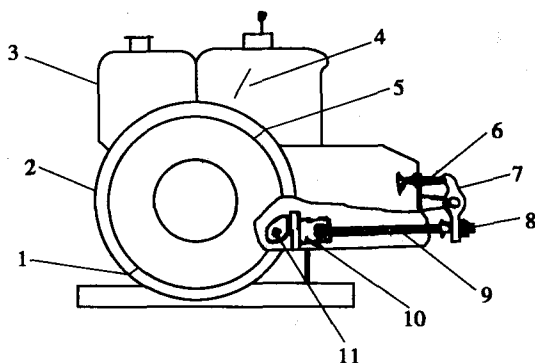
曲轴转角。

过去因为没有简便准确的方法，运行中的柴油机一般不进行配气相位的检测与调整，致使发动机的功率不能得到很好的恢复。下面，介绍笔者在长期实际工作中总结出的一种简易而准确的配气相位检测与调整技术。

分析配气机构时（图3）可知：当气门完全关闭但有气门间隙时，整个机构处于松弛状态，用手转动推杆会很轻松，能轴向窜动；当气门处于开启状态，气门弹簧受压时，整个机构处于紧张状态，用手转动推杆困难，不能轴向窜动；当气门处于开或闭的临界状态时，转动推杆有轻微阻力，不能轴向窜动。

慢慢转动曲轴，手指感觉由轻松过渡至有轻微阻力，推杆不能轴向窜动时，为气门的开启时刻；慢慢转动曲轴，手指感觉由困难过渡至有轻微阻力，推杆不能轴向窜动时，为气门的关闭时刻。

当找到临界点时，马上停止曲轴转动，即可用检测尺量取飞



1. 下止点刻线 2. 飞轮 3. 油箱 4. 水箱刻线 5. 上止点刻线
6. 气门 7. 摇臂 8. 调节螺钉 9. 推杆 10. 挺柱 11. 凸轮

图3 配气相位简易检查法

轮上相应的角度。

配气相位检测，包括进气门配气相位的检测和排气门配气相位的检测。

(1) 对进气门配气相位的检测 左手转动飞轮，右手转动气门推杆，找到进气门开启临界点。停止飞轮转动，用飞轮角度尺量取飞轮的上止点刻线与水箱刻线之间弧长所对应的角度（逆时针量取），即进气门在上止点前开启的角度。继续转动飞轮，当飞轮的下止点刻线越过水箱刻线之后某一位置可找到气门关闭的临界点，停止飞轮转动，用飞轮角度尺量取下止点刻线与水箱刻线之间弧长所对应的角度（顺时针量取），即进气门在下止点后关闭的角度。

(2) 对排气门配气相位的检测 方法类似于进气门的检测，但气门开启角是量取飞轮的下止点刻线与水箱刻线之间弧长所对应的角度（逆时针量取）；气门关闭角是量取飞轮的上止点刻线与水箱刻线之间弧长所对应的角度（顺时针量取）。

由于配气凸轮的磨损,虽然气门间隙能调整到标准值,但配气相位必然减少,而且气门开度也相应减少,致使排气不净,进气不足,功率下降,油耗上升。

2. 配气相位优化调整

优化调整的原理是适当减小气门间隙以弥补凸轮磨损对配气相位的影响,尽可能恢复至原来设计的标准,但气门间隙最小值不应小于0.2毫米。此处介绍的一种方法是变动气门间隙,保证气门按设计要求准时开启,如S195柴油机保证进气门在上止点前17度开启,排气门在下止点前43度开启。气门间隙的大小服从配气相位的要求。一般来说,气门能准时开启,关闭时刻基本接近准时,气门间隙也接近标准值。具体操作方法如下:

(1) 进气门配气相位调整 将飞轮转至排气上止点前17度,松开进气门调节螺钉的锁紧螺母,轻轻转动调节螺钉,消除气门间隙,转动推杆至感到有轻微阻力时,锁紧调节螺钉,从而可保证进气门在上止点前17度开始打开。然后再复查气门间隙是否大于0.2毫米。至于气门关闭角则可能接近标准值,但一般不会等于标准值。

(2) 排气门配气相位调整 将飞轮转至做功行程上止点前43度,松开排气调节螺钉的锁紧螺母,轻轻转动调节螺钉,气门间隙刚刚消除,转动推杆至感到有轻微阻力时,即可马上锁紧,也就是说排气门在下止点前43度打开。同样须复查气门间隙不应小于0.2毫米,气门关闭角可能接近标准值。

(四) 减压机构失灵与故障排除

1. 故障现象

启动时不起减压作用,致使启动困难,功率下降,有可能使气门与活塞相碰,启动后减压杆会不停地摇摆。

2. 故障原因

(1) 减压器太松, 即减压器与气门摇臂头间隙过大, 致使减压作用不够, 或不起减压作用。

(2) 减压器太紧, 即减压器与气门摇臂头的间隙过小或没有间隙, 进气门不能关闭 (如 S195 柴油机), 致使气缸压缩力减小。

3. 检查判断与故障排除

(1) 检查判断 旋转减压手柄后摇车, 明显感觉压缩力小, 且气门与活塞顶不碰撞; 放下减压手柄, 感觉摇动曲轴时柴油机压缩力大, 压缩情况良好, 且减压轴头凸起部分又不与摇臂相碰, 说明减压机构调整良好, 否则就需要调整。

(2) 故障排除 调整减压间隙 (即调整减压开度), 应在气门间隙调整后接着进行。

以 S195 减压机构调整为例: 松开锁紧螺母转动减压座, 如减压间隙太大, 减压时起不到减压作用, 可以将减压座向顺时针方向转动一个角度, 使减压时进气门开度增大; 反之如减压间隙太小, 此时可将减压座向反时针方向转动一角度, 使减压时进气门开度减小。

二、燃油供给故障的诊断与排除

(一) 油路堵塞的诊断与排除

1. 故障现象

柴油机转速逐渐自行降低直至自行熄火停车，在这个过程中不会有异常声响，或者柴油机不能再启动。

2. 故障原因

燃油不干净是油路堵塞的重要原因。同时，油路堵塞或因为有关零部件拆卸时没有清洗干净，或因为零部件损坏而造成。

3. 检查判断排除

在单缸柴油机上可松开喷油泵进油管接头，如油流不畅，则故障在低压油路。在多缸柴油机上可按下述方法诊断：

(1) 先松开喷油泵放气螺塞，扳动手油泵，如油流畅通，表明故障在高压油路（包括喷油泵、高压油管、喷油器）；如油流不畅，则故障在低压油路（包括油箱、滤清器、输油泵、低压油管）。

(2) 拉动手油泵，感到有明显吸力。松手之后能自动回位，表明油箱至输油泵之间油路堵塞；如拉手油泵感到不费力，压手油泵时感到特别费力，则表明输油泵至喷油泵之间油路堵塞，首先查柴油滤清器是否堵塞。

(3) 拉动手油泵无正常的吸力与压力，表明输油泵有故障。

低压油路故障排除方法如下：

①燃油管路堵塞可用打气筒或嘴吹通，有条件的可用压缩空气吹净。