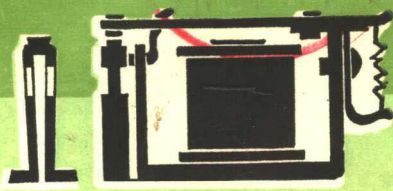
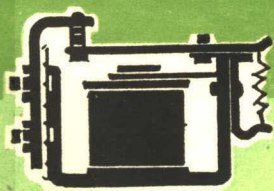


柴油机的检查调整与故障分析



柴油机的检查 调整与故障分析

姜 松 编

山东科学技术出版社

一九七九年·济南

柴油机的检查调整与故障分析

姜 松 编

•

山东科学技术出版社出版

山东省新华书店发行

山东新华印刷厂临沂厂印刷

•

737×1092毫米32开本 3.375印张 62千字

1979年5月第1版 1979年5月第1次印刷

印数: 1—71,000

书号 15195·15 定价 0.25 元

前 言

为了满足农机人员更好地掌握和应用柴油机的基本知识，我编写了《柴油机的检查调整与故障分析》这本小册子，以供学习和工作中参考。

书中主要介绍了柴油机的气门间隙、配气相、供油提前角、柱塞余隙、出油阀副、喷油器、压缩余隙、风扇皮带的检查与调整，并对柴油机的故障进行了分析，如响声分析、废气颜色分析、产生故障的因素。同时，还对柴油机上直流发电机和硅整流发电机的检查调整与故障分析，也进行了论述。

编 者

一九七八年十一月

目 录

第一章 气门间隙的检查与调整	(1)
一、气门间隙的改变因素	(1)
二、气门间隙改变后的影响	(1)
三、调整气门间隙的注意事项	(2)
四、单缸柴油机气门间隙的调整	(2)
五、两缸柴油机气门间隙的调整	(5)
六、四缸柴油机气门间隙的调整	(6)
第二章 配气相的检查	(9)
一、配气相改变的因素	(11)
二、结合维修检查配气相	(12)
三、在使用状态检查配气相	(16)
第三章 供油提前角的检查与调整	(18)
一、供油提前角过大或过小的影响	(18)
二、喷油泵供油开始的检查	(19)
三、曲轴转角的检查	(21)
四、供油提前角的调整	(22)
第四章 柱塞余隙、出油阀副及供油量的检查	(28)
一、柱塞余隙的检查	(28)
二、出油阀副的检查	(29)

三、供油量和供油不均匀度的检查与调整	(30)
第五章 喷油器的检查与调整	(33)
一、喷油压力的检查与调整	(33)
二、喷雾质量的检查	(36)
三、喷油器密封性的检查	(38)
第六章 压缩余隙与风扇皮带	
张紧度的检查与调整	(40)
一、压缩余隙的检查与调整	(40)
二、风扇皮带张紧度的检查与调整	(41)
第七章 柴油机的故障概述	(44)
一、故障概念	(44)
二、故障因素	(44)
三、故障征候	(46)
四、故障的检查方法	(46)
五、故障分析	(48)
第八章 柴油机响声的分析与检查	(50)
一、响声因素	(50)
二、逐渐增大的响声	(50)
三、突然出现的响声	(51)
四、响声的听诊	(52)
第九章 柴油机废气颜色的分析	(61)
一、黑烟	(61)
二、白烟	(62)
三、蓝烟	(63)

第十章 柴油机的故障因素.....	(64)
一、柴油机起动困难或起动不着	(64)
二、柴油机马力不足	(65)
三、柴油机转速不稳定	(66)
四、柴油机自行停车	(66)
五、柴油机飞车.....	(68)
六、气门漏气	(68)
七、气缸垫烧毁.....	(69)
八、压缩压力不足	(70)
九、轴瓦合金烧蚀	(71)
十、喷油泵供油压力不足或不供油	(72)
十一、喷油器喷油雾化不良或不雾化	(72)
十二、喷油器喷孔滴油	(73)
十三、喷油器回油过多	(73)
十四、油底壳润滑油面自行升高.....	(74)
十五、废气带润滑油.....	(74)
十六、润滑油压力过低	(75)
十七、润滑油压力过高	(76)
十八、冷却水温度过高	(76)
十九、冷却水温度过低	(77)
第十一章 直流发电机调节器的检查与调整.....	(79)
一、截流器闭合电压的检查与调整.....	(81)
二、截流器逆流量的检查与调整	(84)
三、调压器限压值的检查与调整	(85)

四、限流器限流值的检查与调整	(87)
第十二章 硅整流发电机及调压器	
的使用、调整与故障因素.....	(89)
一、硅整流发电机及调压器的使用注意事项	(89)
二、硅整流发电机调压器的检查与调整	(91)
三、硅整流发电机的故障因素	(92)
第十三章 直流发电机的故障因素.....	(94)
一、直流发电机不充电	(94)
二、直流发电机充电电流过小	(95)
三、直流发电机充电电流过大	(97)
四、直流发电机充电电流不稳	(97)
五、直流发电机电刷产生火花	(98)
六、直流发电机产生不正常响声	(99)

第一章 气门间隙的检查与调整

气门间隙是指气门在完全关闭状态时，气门杆端面与摇臂端面之间的间隙（顶置式气门装置），或气门杆端面与挺柱（随动柱）端面之间的间隙（侧置式气门装置）。

气门间隙是为保证气门、推杆等传动杆件受热膨胀留有余地的，并使气门在关闭时能与气门座紧密贴合。

一、气门间隙的改变因素

气门间隙的改变因素有以下几种情况：

1. 凸轮轴弯曲，凸轮、凸轮轴衬套磨损。
2. 气门杆端面、挺柱、推杆、摇臂、摇臂轴及摇臂轴套磨损。
3. 推杆弯曲或折断。
4. 气门间隙调整螺钉或摇臂轴座固定螺钉松动。
5. 气门与气门座锥面磨损凹陷。

二、气门间隙改变后的影响

1. 气门间隙过大的影响：气门间隙过大，会使气门晚开

早闭、开放时间缩短、开启高度减小，从而造成进气不足、废气排不净、燃料燃烧的准备条件变坏、燃烧不完全、功率降低，同时还会引起气门敲击声，加速传动杆件的磨损。

2. 气门间隙过小的影响：如果气门间隙过小，当气门及传动杆件受热膨胀后，气门杆端会抵触摇臂，使气门关闭不严，发生漏气，从而造成压缩压力降低及气门与气门座锥面容易烧蚀。

三、调整气门间隙的注意事项

1. 必须保证所调气门处于完全关闭状态。
2. 使减压机构处于不减压位置。
3. 用手捻动气门推杆，观察气门间隙有无变化。如果有变化，说明推杆可能弯曲，应在推杆校直后，再调整气门间隙。
4. 柴油机长时间工作以后，气门杆与摇臂端面，会因磨损而出现凹坑，造成测量间隙不准确。如果出现这种情况，可卸下摇臂，用油石将气门杆与摇臂端面的凹坑磨平。
5. 需要检查拧紧气缸盖固定螺栓，或检查拧紧摇臂轴座固定螺钉时，应在气缸盖螺栓或摇臂轴座固定螺钉拧紧后，再调整气门间隙。

四、单缸柴油机气门间隙的调整

单缸柴油机可一次将两只气门间隙同时调完。这样就必

须使两只气门同时处于关闭状态，只有在压缩行程或工作行程，两只气门才同时关闭。因此，在调整前需先检查气门是否处于关闭状态。

检查一般是以飞轮上的标记为依据，当飞轮上的上止点标记（或刻线）对准机体上的标记时，为活塞位于气缸的上止点。由于上止点有两个，一个是压缩行程的上止点，另一个是排气行程的上止点，究竟是哪个上止点，可通过摇臂的动作来判断。当活塞在上止点时，往复转动飞轮，如果两个气门摇臂都动作，此时进、排气门处于“迭开”位置，说明活塞位于排气行程上止点；如果摇臂没有动作，气门处于关闭状态，说明活塞位于压缩行程上止点。在不减压的情况下，用摇把摇转曲轴，当感到明显沉重时，为压缩行程。压缩行程两只气门处于关闭状态，可同时进行调整。

调整时，先用扳手拧松锁紧螺帽，再用螺刀转动调节螺钉，同时用厚薄片（塞尺）测量气门间隙（图1）。当用手轻轻抽动厚薄片感到稍有阻滞时，说明间隙合乎要求。

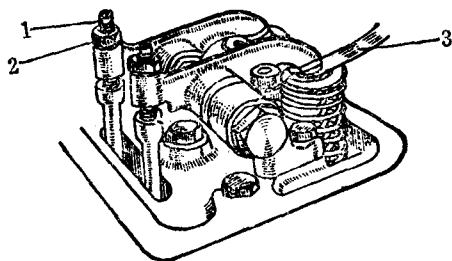


图1 用厚薄片测量气门间隙

1. 调节螺钉 2. 锁紧螺帽 3. 厚薄片

几种柴油机的气门间隙，见表1。

表 1

几种柴油机气门间隙

机 型	冷 间 隙 (毫米)		热 间 隙 (毫米)	
	进 气 门	排 气 门	进 气 门	排 气 门
195	0.40	0.40	0.35	0.35
295	0.25	0.30	0.20	0.25
495	0.30	0.35	0.25	0.30
290G	0.20~0.24	0.20~0.24		
490	0.25	0.25	0.20	0.20
100系列	0.30	0.35		
2110和4110	0.30	0.35		
1105和2105	0.20~0.45	0.25~0.50		
1140	0.30	0.35	0.25	0.30
4115T	0.30	0.35		
2125和4125A	0.30	0.35	0.25	0.30
285	0.30	0.35	0.20	0.25
485	0.30	0.20		
4146和6146	0.30~0.35	0.30~0.35		
4160	0.30~0.33	0.30~0.33		
6160A	0.30~0.40	0.30~0.40		
8160	0.32~0.36	0.34~0.38		
4135	0.25~0.30	0.30~0.35		
6135	0.30	0.35	0.25	0.30

五、两缸柴油机气门间隙的调整

两缸柴油机气门间隙的调整，可用两种方法：一种是逐缸调整，分两次调完；另一种是一次调整，两缸的四只气门同时调完。

1. 逐缸调整：按气缸的工作顺序逐缸调整，每次调整两只气门，分两次调整完毕。例如，工作顺序为 1—2—0—0 的两缸柴油机，当第一只气缸处于压缩行程时（检查方法见上节），可调整这个缸的两只气门，然后顺转曲轴半圈，当第二只气缸处于压缩行程时，再调整第二缸的两只气门。对工作顺序为 1—0—0—2 的两缸柴油机，也可用此法进行调整，但需先调第二缸，顺转曲轴半圈后，再调第一缸。

2. 一次调整：由于两缸柴油机曲轴的设计使两只活塞的运动方向相反，一个缸的活塞上行，另一缸的活塞必然下行。所以两缸柴油机工作顺序的排列只有两种，即：1—2—0—0 或 1—0—0—2。两缸的最近工作间隔只有半圈，也就是曲轴转角 180° 。在这同一半圈里，一个缸处于作功行程，另一缸处于压缩行程，因此两只缸的四只气门同时处于关闭状态，可一次进行调整。见表 2。

例如，295、2100、2125型柴油机，工作顺序为 1—2—0—0。调整气门间隙时，转动曲轴，观察第二缸进气门的动作，进气门刚开始处于关闭状态，说明这个缸的活塞处于压缩行程的下止点附近，一缸活塞必然在作功行程的上止点

表 2 两缸柴油机气门的一次调整

气 缸 序 号	一 缸		二 缸		工作顺序
各缸工作情况	作 功		压 缩		1 2 0 0
气 门 排 列	排	进	排	进	
气 门 序 号	1	2	3	4	
气 门 状 态	关	关	关	关	
可 调 气 门	√	√	√	√	

附近，此时，两只缸的四只气门全部处于关闭状态，可同时进行调整。

又如，290型柴油机，工作顺序为 1—0—0—2。当第一缸进气门渐趋关闭时，这一缸为压缩行程开始，第二缸为工作行程开始，可同时调整四只气门。

为避免气门早开迟闭的影响，以及气门间隙在未调之前可能相差较大，当用上述方法找到压缩行程开始后，再顺转曲轴约 50° ，使两个缸的活塞处于接近水平位置，即一个缸在压缩行程中间位置，另一缸在工作行程中间位置，然后再调整气门间隙。

六、四缸柴油机气门间隙的调整

1. 逐缸调整：调整时，先转动曲轴，观察第四缸排气门

的动作，当开始处于关闭状态时，停止转动曲轴，这时第一缸活塞为工作行程开始，它的两只气门处于关闭状态，可同时进行调整。再根据气缸的工作顺序，每顺转曲轴半圈，调整两只气门，共分四次调整完毕。

工作顺序为 1—3—4—2 或 1—2—4—3 的两类机型都可采用此法。

2. 两次调整：四缸柴油机的八只气门没有同时关闭的机会，所以气门间隙最低分两次才能调整完毕。

一次调两个缸的四只气门，例如工作顺序为 1—2—4—3 的四缸柴油机。调整时，摇转曲轴，观察第二缸进气门的动作，当刚开始处于关闭状态时，再继续转动曲轴约 50°。这时，第一缸活塞处于作功行程中间位置，第二缸活塞处于压缩行程中间位置，两个缸的四只气门都为关闭状态，可同时进行调整，然后摇转曲轴一圈。这时第三缸为压缩行程，第四缸为作功行程，再同时调整这两个缸的四只气门。

工作顺序为 1—3—4—2 的四缸柴油机，当第一缸为压缩行程时，第二缸为作功行程，两个缸的四只气门可同时进行调整。再摇转曲轴一圈，这时第三缸为作功行程，第四缸为压缩行程，然后同时调整这两缸的四只气门。

一次调整三个缸的四只气门，第一缸活塞处于压缩行程的上止点时，第四缸的气门处于“迭开”位置。对于工作顺序为 1—3—4—2 的机型，可调一缸的两只气门、二缸的进气门、三缸的排气门；对于工作顺序为 1—2—4—3 的机型，可调一缸的两只气门、二缸的排气门、三缸的进气

门。然后，再摇转曲轴一圈，使第四缸活塞为压缩行程的上止点时，调整其余的四只气门。见表3。

表3 四缸柴油机气门的两次调整

气 缸 序 号	一 缸		二 缸		三 缸		四 缸		工作顺序
各缸工作情况	压 缩		作 功		进 气		排 气		1
活塞所处位置	上止点		下止点		下止点		上止点		
气 门 排 列	排	进	进	排	排	进	进	排	3
气 门 序 号	1	2	3	4	5	6	7	8	4
气 门 状 态	关	关	关	开	关	开	开	开	2
可 调 气 门	√	√	√		√				

第二章 配气相的检查

气门开启和关闭的实际时间，用曲轴的转角来表示，就叫作配气相。配气相也叫配气相位或配气相角。

按四行程柴油机的理论循环，进气门是在活塞位于上止点时开启，活塞到达下止点时关闭，排气门是在活塞位于下止点时开启，活塞到达上止点时关闭，也就是说进、排气门都在活塞的止点位置开启和关闭。气门开启的延续时间都相当于曲轴转角 180° 。

实际循环却不同上述。由于柴油机转速较高，活塞每一行程所经历的时间只有百分之几秒。例如495型柴油机，当额定转速2000转/分时，一个活塞行程所经历的时间为0.015秒。在这样短的时间内，要使进气充足，排气干净是比较困难的。为了能最大限度地充气并排除废气，尽可能适应柴油机对进、排气的要求，需要适当增加进、排气时间。实际上进、排气门都是提前开启和延迟关闭的，气门开启时期所占的曲轴转角都大于 180° 。

进气门是在排气行程临近終了，活塞在上止点前开始开启。进气门从开始开启至活塞到达上止点，相对应的曲轴转角称为进气提前角。由于气门是逐渐开放的，当活塞到达上止点下行时，进气门已有相当大的开度，气缸内不会产生很