

內燃机問題解答

姜 松 編



山 东 人 民 出 版 社

內 燃 机 問 題 解 答

姜 松 編

江苏工业学院图书馆
藏 书 章

山 东 人 民 出 版 社

一九六四年·济南

內 容 提 要

本書以問答形式解答了內燃机（包括汽油机、柴油机、煤气机）在使用、維護修理等方面經常遇到的有关技术、故障排除等疑难問題。本書特点：通俗易懂，內容实际，可供具有高小文化水平的操作人員、技術員閱讀。

內燃机問題解答

姜 松 編

*

山东人民出版社出版（济南經9路勝利大街）

山东省書刊出版業營業許可証出001号

山东新华印刷厂印刷 山东省新华書店发行

*

書号：3154

开本 787×1092 毫米 1/32·印張 4·字数 82,000

1960年12月第1版 1964年7月第4次印刷

印数：33,001—73,000

統一書号：T 15099·95

定 价：(7) 0.36 元

前 言

內燃机的用途很广，在工业上可作原动机来带动其他机械进行生产；在交通运输业上可作汽車、輪船的发动机；在农业上可带动水泵、水車进行抽水灌溉，还可以带动磨粉机、軋花机、脫粒机等从事农产品加工。但是，因为內燃机的构造比較复杂，使用、保养和修理要求比較严格，往往会因某个零件发生了很小的毛病，就能造成整个机器不能工作。

为了帮助內燃机操作人員提高技术水平，适应农田排灌的需要，本書以問答形式，通俗的解答了內燃机在使用、維護修理等方面所經常碰到的有关技术、故障排除等疑难問題。本書可供具有高小文化水平的操作人員閱讀。

但是，由于編者水平所限，加之編写時間仓促，書中缺点和錯誤在所难免，希望讀者指出和批評，以便再版时修正补充。

編 者

1959.8.

目 录

名詞解釋

【1】什么是內燃机？	1
【2】什么是上止点？	1
【3】什么是下止点？	1
【4】什么是行程？	1
【5】什么是压縮容积？	1
【6】什么是工作容积？	1
【7】什么是气缸总容积？	2
【8】什么是压縮比？	2
【9】什么叫做扭力？	2
【10】什么是內燃机的工作循环？	3
【11】四行程柴油机的工作循环是怎样进行的？	3
【12】四行程汽油机的工作循环是怎样进行的？	4
【13】飞輪的作用是什么？	4

冷 却 系

【14】內燃机为什么要冷却？	5
【15】內燃机的冷却方法有几种？ 水冷法是怎样进行冷却的？	5
【16】风扇皮带过紧或过松有什么害处？ 怎样检查松紧度？	6
【17】节温器起什么作用？ 怎样起作用？	6
【18】怎样检查节温器的技术情况？	7
【19】冷却水为什么需要軟化？	9
【20】怎样进行硬水的軟化处理？	9

【21】水垢对机器有什么影响？	10
【22】怎样清除水垢？	10

潤 滑 系

【23】內燃机的潤滑方法有几种？	11
【24】什么是滴油潤滑法？	11
【25】什么是无压机械潤滑法？	11
【26】什么是压力式潤滑法？	12
【27】什么是混合式潤滑法？	12
【28】限压閥起什么作用？怎样起作用？	12
【29】潤滑油在內燃机中起哪些作用？	13
【30】潤滑油应具有哪些特性？	13
【31】怎样根据不同的季节选用潤滑油？	14
【32】使用潤滑油的粘度过大或过小，对內燃机有哪些害处？	15
【33】为什么潤滑油要定期更换？怎样更换？	15
【34】潤滑油压力过高是什么原因？有什么害处？	16
【35】潤滑油压力太低是什么原因？有什么害处？	16
【36】潤滑油消耗过多是什么原因？	17
【37】曲軸箱中油面过高或过低有什么害处？	17
【38】怎样使废潤滑油再生？	18

点 火 系

【39】蓄电池起什么作用？是由哪些材料組成的？	21
【40】使用蓄电池需要注意哪些事情？	21
【41】蓄电池电解面降低太快是什么原因？ 电解面降低太快有哪些害处？	22
【42】蓄电池跑电是什么原因？	22
【43】蓄电池的极板变質是什么原因？	22
【44】蓄电池的隔板损坏是什么原因？	23

【45】蓄电池在严寒天气容易破裂是什么原因？怎样防止？	23
【46】蓄电池爆炸是什么原因？	23
【47】怎样识别蓄电池的正负极？如果没有正负极标记 或正负极标记不清楚时，用什么方法识别？	24
【48】怎样利用脚踏车带动发电机向蓄电池内充电？	24
【49】蓄电池的连接方法有几种？怎样连接？起什么作用？	25
【50】怎样配制蓄电池的电液？	26
【51】为什么在测量电液比重时，还需要根据电液的温度 来增加修正数？怎样增加？	27
【52】蓄电池电液比重过高或过低，对蓄电池有哪些损害？	27
【53】蓄电池盖上的通气孔起什么作用？	28
【54】发电机的电枢为什么做成多片的？	28
【55】发电机无电流输出是什么原因？	29
【56】发电机输出电流不稳定或过少是什么原因？	29
【57】发电机发出不正常的响声是什么原因？	30
【58】发电机的电刷磨短了怎么办？	30
【59】怎样磨合电刷？	30
【60】点火线圈起什么作用？	31
【61】点火线圈是怎样将低压电流变为高压电流的？	31
【62】点火系中装置电容器起什么作用？	31
【63】电容器的容量不当有什么害处？	31
【64】配电器起什么作用？	32
【65】检查配电器的技术情况，需注意哪几点？	32
【66】怎样校对点火时间？	32
【67】点火时间过早或过迟有什么害处？	33
【68】配电器的断电触点容易烧损是什么原因？	33
【69】没有高压电流是什么原因？	34
【70】高压电流过弱是什么原因？	34
【71】高速或全负荷时缺火是什么原因？	35
【72】怎样识别和选择火花塞的冷型和热型？	35

【73】火花塞的作用是什么？	36
【74】火花塞的电极間隙过大或过小有什么害处？	36
【75】检查火花塞是否完好，需注意哪几个問題？	37
【76】怎样从火花塞的外表来判断它的工作情况？	37
【77】怎样避免火花塞的电极积炭？	38
【78】什么是吊火？它起什么作用？	38

配气机构

【79】进气門为什么要早开迟閉？	38
【80】排气門为什么要早开迟閉？	39
【81】正时齿輪的传动方法有几种？起何作用？	39
【82】排气管燒紅是什么原因？	40
【83】气門与气門座接触不良是什么原因？	40
【84】气門积炭是什么原因？	40
【85】怎样研磨气門？	41
【86】怎样校准气門間隙？	43

柴 油 机

【87】預热室式柴油机有哪些优缺点？	44
【88】旋流室式柴油机有哪些优缺点？	45
【89】直接噴射式柴油机有哪些优缺点？	45
【90】怎样校准柴油机的噴油時間？	45
【91】什么是飞车？有什么危害？怎样防止？	47
【92】为什么要放出柴油机油路中的气体？怎样放出？	47
【93】柴油机排黑烟是什么原因？	48
【94】怎样使用电热塞？	48
【95】为什么柴油机还装有火花塞？	49
【96】怎样使柴油获得良好的噴霧？	49
【97】什么是柴油燃燒的三个阶段？发火延迟时期过长	

有什么害处?怎样縮短?	50
【98】柴油机起动困难是什么原因?	51
【99】判断柴油品質的主要指标是什么?	51
【100】什么是柴油的发火性能与十六烷值?	53
【101】噴油嘴起什么作用?有几种型式?	53
【102】什么叫做开式噴油嘴?	54
【103】什么叫做閉式噴油嘴?	54
【104】开式和閉式噴油嘴有哪些优缺点?	54
【105】怎样檢驗噴油嘴的技术状况?	55
【106】噴油泵的止回閥有什么作用?关闭不严有什么害处?	56

煤气机与煤气发生炉

【107】怎样延长煤气机的使用寿命?	56
【108】煤气机怎样用火管点火?	57
【109】点試煤气时,发生回火是什么原因?怎样解决?	58
【110】煤气机起动困难是什么原因?	58
【111】阴雨天煤气机不易起动怎么办?	59
【112】煤气机运转不正常或馬力不足是什么原因?	60
【113】煤气机突然熄火是什么原因?	60
【114】煤气机在混合器处放“炮”是什么原因?	61
【115】煤气机排气管冒黑烟是什么原因?	61
【116】煤气发生爐起什么作用?	61
【117】煤气发生爐有几种型式?常用的是哪几种?	62
【118】什么叫做上吸式煤气发生爐?它有哪些优点? 它适合燃用哪几种燃料?	62
【119】什么叫做下吸式煤气发生爐?它有哪些优缺点? 适合燃用哪几种燃料?	63
【120】什么叫做平吸式煤气发生爐?它有哪些优缺点? 适合燃用哪几种燃料?	64
【121】什么叫做混合式煤气发生爐?它有哪些优缺点?	

适合燃用哪几种燃料?	65
【122】煤气发生爐的主要原料是什么?煤气的主要成分是什么?	66
【123】煤气发生爐能用哪几种燃料?对它有哪些要求?	66
【124】煤气为什么要滤清?	67
【125】煤气机有哪些煤气滤清设备?都用些什么滤清材料?	68
【126】煤气为什么要冷却?冷却的方法有几种?	69
【127】向煤气爐中加水蒸汽会起什么作用?	69
【128】煤气爐內結渣是什么原因?有什么害处?怎样避免?	70
【129】煤气爐温度过高是什么原因?	70
【130】煤气机停車时,煤气爐发生回火是什么原因?怎样避免?	71
【131】什么是二煤?怎样使用二煤?	71
【132】搪爐膛用什么材料?	72
【133】加入煤气爐中的水蒸汽过多或过少有什么害处?怎样控制?	72
【134】什么是半焦?它有哪些优缺点?	73
【135】煤气爐內的温度高好不好?	74
【136】怎样計算上吸式煤气发生爐的大小?	74

汽 油 机

【137】汽化器起什么作用?	75
【138】阻风閥上的自动閥起什么作用?	75
【139】汽油泵漏油怎么办?	76
【140】什么是辛烷調节器?怎样調节?	76
【141】汽油机关了电門仍然轉动是什么原因?	77
【142】汽油机回火是什么原因?	77
【143】汽油机耗油过多是什么原因?	78
【144】什么叫做混合比?混合气过浓或过稀有什么害处?	79
【145】汽油机怎样改燃酒精?	79
【146】汽油机排黑烟是什么原因?	81

【147】什么是汽油的辛烷值?怎样测定辛烷值?	81
【148】什么是汽油胶?它有哪些害处?	82
【149】怎样防止汽油胶的形成?	83
【150】什么是爆燃?	83
【151】爆燃有哪些因素?	84
【152】为什么汽油机在全负荷时容易产生爆燃?	84
【153】什么是早燃?	85
【154】怎样判断爆燃和早燃?	85

技术知識

【155】內燃机怎样分类?	86
【156】理論內燃机的热效率怎样計算?为什么內燃机的 实际热效率很低?	87
【157】汽油机和柴油机有哪些区别?	88
【158】汽油机和柴油机的供油方法有几种?	89
【159】空气滤清器起什么作用?	89
【160】曲軸箱的通风装置起什么作用?	90
【161】怎样检查活塞环的弹力? 活塞环的弹力过大或过小 有什么害处?	90
【162】怎样确定活塞环的端隙和边隙?	90
【163】內燃机使用到什么程度需要大修?	91
【164】活塞銷的装置方式有几种?	91
【165】什么叫做柴油煤气机?它有哪些优点?	92
【166】內燃机为什么要有走合时期?	92
【167】走合时期需做哪些工作?	93

使用与維修

【168】气缸早期磨損是什么原因?	94
【169】怎样防止气缸的早期磨損?	95

【170】內燃机在低温起动和工作时,为什么能增加 气缸的磨損?	96
【171】气缸壁为什么失圆和斜削?	96
【172】怎样检查內燃机的响声?	98
【173】造成內燃机的响声是什么原因?	98
【174】怎样检查曲軸軸承的响声?	99
【175】怎样检查連杆軸承的响声?	100
【176】怎样检查活塞銷的响声?	100
【177】怎样检查活塞撞缸声?	100
【178】怎样检查正时齿輪的响声?	101
【179】內燃机在运转时震动过甚是什么原因?	101
【180】內燃机温度过高是什么原因?	102
【181】內燃机的温度过高或过低有什么害处?	102
【182】机器在起动时曲軸倒轉是什么原因?怎样防止曲 軸倒轉打伤手臂?	103
【183】內燃机在停車时应注意哪些事項?	103
【184】在冬天机器为什么不容易起动?怎样解决?	104
【185】气缸不着火或着火不好怎样进行检查?	105
【186】內燃机排蓝色的废气是什么原因?	105
【187】內燃机排白色的废气是什么原因?	106
【188】气缸垫經常冲坏是什么原因?	106
【189】怎样旋紧气缸盖螺帽?	106
【190】怎样旋出生锈的螺帽?	108
【191】內燃机压缩不良是什么原因?	108
【192】什么是活塞环的端隙?怎样测量?	108
【193】活塞环衬簧起什么作用?怎样安装?	109
【194】什么是活塞环的背隙和边隙?怎样测量边隙?	110
【195】怎样装配活塞銷?	111
【196】怎样校驗連杆軸承?	113
【197】怎样校驗曲軸軸承?	114

名詞解釋

【1】什么是內燃机？

答：凡是燃料在气缸內燃烧而工作的动力机，就称为內燃机。如汽油机、柴油机、煤气机等都是內燃机。

【2】什么是上止点？

答：上止点（也叫做上死点或上靜点）是指活塞在气缸中运动的最上端位置；也就是活塞离曲軸中心最远的位置。

【3】什么是下止点？

答：下止点（也叫做下死点或下靜点）是指活塞在气缸中运动的最下端位置；也就是活塞离曲軸中心最近的位置。

【4】什么是行程？

答：行程（也叫做冲程）是指活塞由上止点移到下止点，或者由下止点移到上止点所行經的距离。

【5】什么是压縮容积？

答：当活塞在气缸內位于上止点时，在活塞頂上的全部空間，即称为压縮容积或燃烧室容积。

【6】什么是工作容积？

答：活塞在气缸中由上止点移到下止点时，所讓出来的

空間，即称为工作容积。

【7】什么是气缸总容积？

答：气缸总容积，是指活塞在下止点时，在活塞頂上的全部容积，也就是压缩容积和工作容积的总和。

【8】什么是压缩比？

答：压缩比是活塞在下止点时，气缸的全部容积与活塞在上止点时燃烧室的容积之比。它表示可燃混合气（汽油机、煤气机）或空气（柴油机）被压缩后缩小的倍数。一般說，压缩比越大，混合气就混合的越好，燃料就燃烧的越快，燃气的压力也就越高。因此，压缩比大，可以提高內燃机的功率和經濟性。但是，压缩比的提高往往受燃料性質与机件强度的限制，所以一般汽油机的压缩比为5—8，煤气机为6—9，柴油机为12—20。

压缩比以公式表示：

$$\text{压缩比} = \frac{\text{总容积}}{\text{压缩容积}} = \frac{\text{工作容积} + \text{压缩容积}}{\text{压缩容积}}$$

【9】什么叫做扭力？

答：扭力是使物体环绕一中心綫轉动的力量，它的大小等于所施加的力乘以着力点到中心綫的距离。如：飞輪半径为一米，在外圓周上用一公斤的力拖它轉动，所用的扭力就叫做一公斤米。內燃机的扭力是指曲軸軸端传递出去的拖轉其它机件和设备的能力。內燃机轉速变化时其扭力也起变化。

【10】什么是內燃机的工作循环？

答：內燃机的工作循环是由进气、压缩、作功和排气四个步骤組成的。每完成这四个步骤就叫做完成了一个工作循环。

四行程內燃机是曲軸旋轉两周（720度），活塞上下移动四次，进、排气門各开一次才完成一个工作循环；二行程內燃机是曲軸旋轉一周（360度），活塞上下移动二次，才完成一个工作循环。

【11】四行程柴油机的工作循环是怎样进行的？

答：四行程柴油机的工作循环（指理論循环）是这样进行的：

1. 进气行程：当进气行程开始时，活塞自上止点向下止点移动，进气門开启，气缸內由于活塞下行而形成部分真空。这时，外界的空气即由进气門进入气缸，直到活塞至下止点气缸內充滿新鮮空气，进气門关闭时，进气行程結束。

2. 压缩行程：当活塞到达下止点后，曲軸繼續旋轉，活塞便轉而向上移动。这时进、排气門都已关闭，因而气缸內的空气受到了压缩。活塞移动到上止点时，空气被压缩为原来体积的12—20分之一。由于空气受到了高度的压缩，气缸內的压力大增，达到每平方公分約30—50公斤；同时气缸內的溫度也显著上升，达到摄氏500—700度。

3. 作功行程：当压缩行程完畢后，燃料（柴油）被高压油泵挤压成极高的压力，从噴油嘴噴入气缸，与气缸內高温空气相遇而自动着火燃烧。燃烧以后的气体压力急剧升高，这高的压力推动活塞下行，使曲軸旋轉。

4. 排气行程：在作功行程結束时，排气門开启，活塞由

下止点向上止点移动，将废气經排气門排出气缸外。

四行程的工作到此完成。当柴油机繼續工作时，四个行程則周而复始循环不息。四行程柴油机的四个行程，只有作功行程产生动力，其余三个行程是为作功行程做好准备工作的。

【12】四行程汽油机的工作循环是怎样进行的？

答：四行程汽油机的工作循环（指理論循环）与四行程柴油机的工作循环大体上是一样的，仅是进气行程和作功行程略有不同。

在汽油机的进气行程中，气缸內是进入汽油与空气的混合气。在作功行程中，气缸內的混合气，是被火花塞所发出的火花点燃。

【13】飞輪的作用是什么？

答：在內燃机上飞輪的作用是：

1. 儲藏能量：因为在四行程的內燃机中，只有作功行程产生动力，其余三个行程是为作功行程做好准备。为避免动力間歇的作用于曲軸上，而引起內燃机的轉速忽快忽慢，因此才安装了飞輪，以儲藏內燃机在作功行程中的功能，使其余的三个行程能够均匀地旋轉。

2. 減少震动：当內燃机運轉时，曲軸所发生的震动传到飞輪以后，由于飞輪的慣性作用，而使震动減輕。

3. 帮助起动：当內燃机开始起动时，由于最初几轉将一部分能量传给飞輪，飞輪便利用慣性力而帮助內燃机的起动。

冷 却 系

【14】內燃机为什么要冷却？

答：因为燃料在气缸中燃烧时，气缸中的温度能达到摄氏1500—2000度，在这样高的温度下，內燃机的零件会因高温而损坏或因膨胀而咬住；气缸壁上的润滑油也会因高温而烧掉。同时，气缸的温度过高也会使內燃机的进气量减少。为了避免以上这些缺点，所以在內燃机上安装了冷却设备，对机件进行冷却。

但是，过度的冷却对內燃机的工作也是不利的。因此要求內燃机的工作温度应保持在一定范围以内。

【15】內燃机的冷却方法有几种？水冷法是怎样进行冷却的？

答：內燃机的冷却方法有两种：一种是空气冷却；另一种是水冷却。

水冷法又有热流式和压力式两种：

1.热流式水冷法，是利用热水与冷水交流所形成的循环来进行冷却的，这是內燃机水冷法的一种。

当內燃机工作时，水套中的水温较高，密度减小，重量减轻，于是气缸内温度较高的水便由上水管流入散热水桶。由于经冷却后的水温降低、密度较大、重量大，所以冷却后的水即沉到水桶下面，由下面水管流向气缸水套去冷却內燃机。这种冷却系的构造简单，不需要冷却水泵等装置，但散热效率不高，所以只适用于固定式、低转速的內燃机。

2.压力式水冷法（也叫做强制式水冷法）是內燃机水冷