

农机维修保养图解丛书

农用运输车维修保养图解

黄星梅 王熙 邹继明 编著



黑龙江科学技术出版社

农机维修保养图解丛书

农用运输车维修保养图解

黄星梅 王 熙 邹继明 编著

黑龙江科学技术出版社

中国·哈尔滨

责任编辑 范兆廷
封面设计 洪 冰
版式设计 邹旭昌
审 读 宋来田 史忠华

农机维修保养图解丛书

农用运输车维修保养图解

NONGYONG YUNSHUCHE WEIXIU BAOYANG TUJIE

黄星梅 王 熙 邹继明 编著

出 版 黑龙江科学技术出版社

(150001 哈尔滨市南岗区建设街 41 号)

电话 (0451) 3642106 电传 3642143 (发行部)

印 刷 黑龙江新华印刷厂

发 行 全国新华书店

开 本 787×1092 1/16

印 张 15

字 数 346 000

版 次 2000 年 1 月第 1 版·2000 年 1 月第 1 次印刷

印 数 1—3 000

书 号 ISBN 7-5388-3575-X/S·431

定 价 25.00 元

前 言

近年来，随着我国农用运输车保有量的大幅度增加，农用运输车已成为我国农村的主要交通运输工具。随着农村运输业的蓬勃发展，农用运输车修理行业有了迅速的发展，农用运输车的维修点和维修人员也逐渐形成体系。但是，农用运输车修理人员不论在数量上还是在修车质量上都远远满足不了实际需要，水平参差不齐，农用运输车的维修水平和维修质量不高，广大农用运输车用户迫切希望能掌握农用运输车的使用和修理技术。由于农用运输车的车型较多，车辆型号复杂，使修理人员和驾驶人员遇到不少的困难。为了适应这一新形势的需要，提高农用运输车维修人员和驾驶人员的素质，我们面向农机修理人员和广大农用运输车用户编写了《农用运输车维修保养图解》一书，以供参考。

本书力求适应不同层次的要求，从实用角度出发荟集了当前国内常见农用运输车车型的技术数据和保养及维修方法，辅以立体图、象形图和机械图，清晰地表达了零件的结构、几何形状及相互位置，使读者易看、易懂、易会。

本书由黄星梅、王熙、邹继明编著，由宋来田、史忠华主审，张贵宏同志参加了本书的编写工作。

作 者

1999-05-01

目 录

第一章 概述

- 第一节 农用运输车的总体构造及组成..... (1)
- 第二节 农用运输车的型号编制..... (1)
- 第三节 农用运输车的基本性能..... (2)
- 第四节 农用运输车的主要技术性能与参数..... (3)

第二章 柴油机的检查与调整

- 第一节 柴油机的基本知识..... (4)
- 第二节 曲柄连杆机构的检查调整..... (8)
- 第三节 机体零件的检查调整 (26)
- 第四节 换气系统的检查调整 (33)
- 第五节 燃油供给系统与调速器检查调整 (49)
- 第六节 冷却系统的检查与调整 (72)
- 第七节 润滑系统的检查与调整 (78)

第三章 四轮农用运输车底盘系统

- 第一节 传动系统 (90)
- 第二节 行走机构的检查与维修..... (121)
- 第三节 转向系统..... (133)
- 第四节 制动系统..... (143)
- 第五节 底盘常见故障及排除..... (152)

第四章 三轮农用运输车

- 第一节 车用单缸柴油机..... (160)
- 第二节 单缸柴油机的使用与维护..... (173)
- 第三节 动力传动系统..... (180)
- 第四节 转向行走机构..... (189)
- 第五节 制动系统..... (191)
- 第六节 三轮农用运输车底盘故障与排除..... (192)

第五章 农用运输车电气系统

- 第一节 铅蓄电池..... (198)
- 第二节 交流发电机和调节器..... (200)
- 第三节 电起动机..... (207)
- 第四节 照明系统..... (213)

第五节	信号系统·····	(215)
第六节	仪表电路·····	(217)
第七节	农用运输车电气系统总图·····	(219)
第六章	农用运输车常用工具的使用	
第一节	常用工具使用·····	(226)
第二节	测量工具的使用·····	(229)

第一章 概 述

第一节 农用运输车的总体构造及组成

农用运输车是在拖拉机的基础上发展起来的，性能和结构介于拖拉机与汽车之间，是为农业运输服务的低速车辆。农用运输车分为三轮和四轮两种，三轮农用运输车的结构接近于小型拖拉机，四轮农用运输车的结构接近于轻型汽车。农用运输车是一种后轮驱动运输车辆，它结构简单，油耗低，动力性能好，爬坡能力强，操纵轻便灵活，行驶安全可靠，加上整机外形小巧，因此，机动性能好，很适合在农村及城镇的狭窄道路上行驶，能发挥较高的经济效益。

农用运输车配备完善的仪表系统和照明系统，保证了车辆的安全性能，符合管理部门的有关规定。

农用运输车是指发动机为柴油机，功率不大于 28 千瓦，载重量不大于 1 500 千克，最高车速不大于 50 公里/小时的机动车辆。

不同类型、不同功率的农用运输车，虽然在总体布置和具体结构上有所区别，但它们都是由发动机、底盘和电器设备三大部分组成的。

发动机是农用运输车的动力源，农用运输车的发动机全部采用柴油机。柴油机具有转速高、功率大、油耗低、性能稳定和使用维修方便等特点。

柴油发动机是由机体零件与曲柄连杆机构、配气机构、发动机供给系统、润滑系统、冷却系统等基本部分组成的。

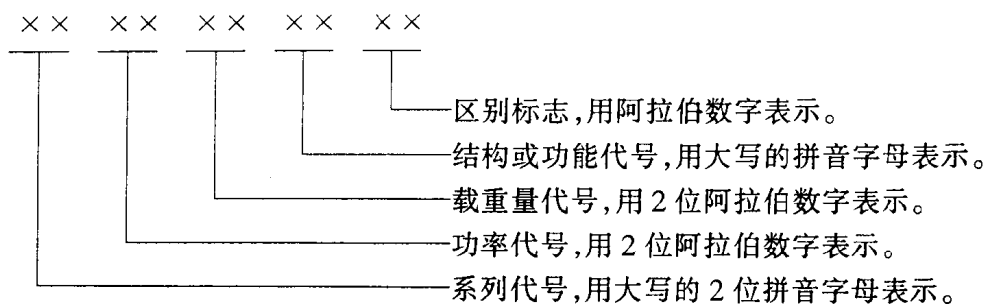
底盘是农用运输车的骨架和零件安装基础，用以保证农用运输车正确、安全地行驶，并将发动机的动力转变为农用运输车行驶所需的动力，以完成各种运输任务。

底盘是由转向系统、传动系统、制动系统、行走系统和车架等基本部件组成的。

电器设备包括电源设备和用电设备，是农用运输车工作不可缺少的组成部分。

第二节 农用运输车的型号编制

农用运输车的型号一般由系列代号、功率代号、载重量代号、功能代号及区别标志组成，其排列顺序如下：



现有的农用运输车产品，大部分系列代号同时也是商标代号。载重量代号由两位数字组成，以额定载重量吨的 10 倍数表示，额定载重量不到 1 吨，前一位数用“0”表示。功率代号是以发动机额定功率千瓦的完整数字表示。结构代号和功能代号用一或两个大写的拼音字母表示，字母的含义如下：

C—长头，D—自卸，F—吸粪，G—罐式，H—活鱼，L—冷藏，P—一排半座，
Q—清洁，S—四轮驱动，SS—洒水，W—双排座，X—厢式，K—客车。

无代号表示平头单排两轮驱动非自卸式。区别标志用以表示结构经大改进的顺序号，用阿拉伯数字表示，如第一次改进用“1”表示。

例如：FL2815CPD-1，即福联系列，功率为 28 千瓦，载重量为 1.5 吨，长头，一排半座位驾驶室，自卸车，第一次改进型。

第三节 农用运输车的基本性能

一、安全性

农用运输车的安全性是指车辆行驶时不发生翻车和事故的综合性能。安全性的好坏取决于车辆的稳定性、制动性能、操纵机构的可靠性和灯光信号系统的可靠性。农用运输车的安全性优于拖拉机而与轻型汽车相同。

二、可靠性

车辆的可靠性好，可以减少维修次数，相应地增加了车辆的利用率。农用运输车基本上采用轻型汽车的底盘(如 BJ212，BJ1041，NJ1041 等)，不仅工艺成熟，量大面广，而且性能可靠，价格低廉，很适合农村的现有条件和技术水平。

三、动力性

车辆的动力性决定了车辆加速能力、爬坡能力和最高车速，直接影响运输生产效率。国家有关政策规定了农用运输车为中低速度、中小动力，所以农用运输车的最高车速不大于每小时 50 公里。最大爬坡度，0.5 吨和 0.75 吨级的大于 20%，1.0 吨和 1.5 吨级的大于 25%。相比之下，农用运输车的运输生产效率远高于拖拉机。

四、经济性

经济性是车辆的主要性能之一。经济性是指车辆完成单位运输工作量所消耗的燃料。农用运输车采用柴油机为动力，燃料消耗较汽油机少(同功率情况下)，实际上能节省 20%~30%。

五、使用方便性

车辆使用方便性是一个综合性能，主要指车辆的平顺性，乘坐的舒适性，装卸货物的方便性，操纵的轻便性，机动性和燃油储备量等。农用运输车的使用方便性比较好。

六、维修简便性

农用运输车的主要零件、易损件的通用性好，标准化程度高，大部分为轻型汽车配件。因此，维修快捷、方便，价格也便宜。

七、使用寿命

车辆使用一段时间后，由于零件磨损等原因，使车辆的安全性、动力性、积极性达不到规定要求时，车辆就应停止使用。正确的使用和维护保养是提高使用寿命的基本方法。农用运输车的使用寿命一般为8年。

第四节 农用运输车的主要技术性能与参数

车辆管理部门为了使农用运输车更适合于农业生产并将农用运输车与其它车辆相区别，对农用运输车的主要技术性能参数作了规定，见表1-1。

表 1-1 农用运输车主要技术性能参数

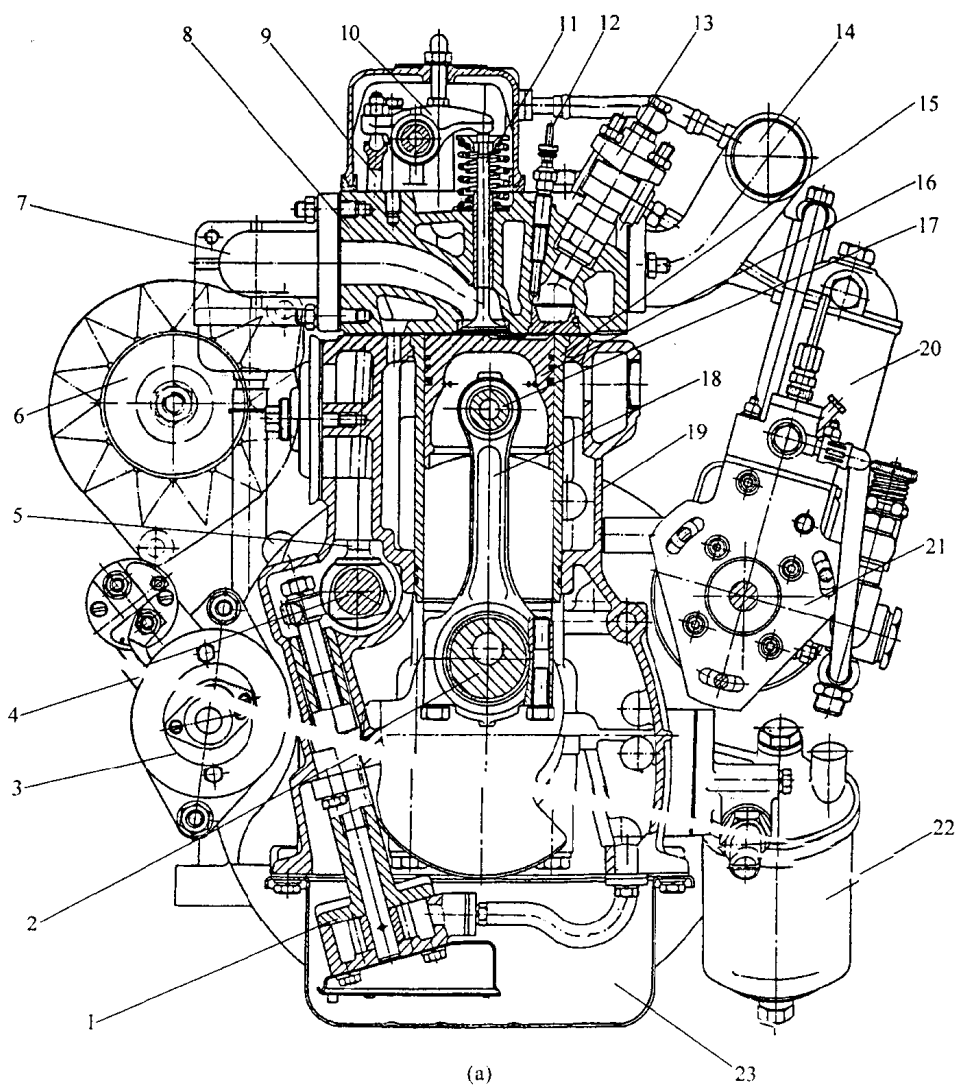
农用运输车品种		三轮农用 运输车	四 轮 农 用 运 输 车			
			0.5 吨级	0.75 吨级	1.0 吨级	1.5 吨级
驱动型式，车架结构		3×2 有架式	4×2 或 4×4 有架式			
额定载重量(千克)		≤500	≤500	≤750	≤1 000	≤1 500
最高车速(公里/小时)		≤40	≤50			
发动机标定功率(千瓦)		≤7.4	≤13	≤16	≤23	≤28
发动机排量(升)		≤0.67	≤1.0	≤1.2	≤1.8	≤2.1
制 动 性	空载时车速(公里/小时)	20	30			
	制动距离(米)	≤4	≤6.5			
	制动跑偏量(毫米)	≤80	≤80			
轮距(毫米)		1 100; 1 150; 1 200	1 200; 1 220	1 250; 1 300	1 300; 1 350; 1 380; 1 400	1 380; 1 400; 1 420
轴距(米)		—	≤2.1 ≤2.3 长头	≤2.2 ≤2.4 长头	≤2.4 ≤2.6 长头	≤2.6 ≤2.8 长头
最小转弯直径(米)		≤7	≤9			
前轮转角≤45°			≤11			
最小离地间隙(毫米)		≤160	≤180			
最大爬坡度(%)		≥18	≥20			
空载静态侧向稳定角		≥25°	≥35°			
质量利用 系数	有驾驶室	≥0.70	≥0.6	≥0.75	≥0.80	≥0.85
	无驾驶室	≥0.80				

第二章 柴油机的检查与调整

第一节 柴油机的基本知识

一、柴油机的组成和基本术语

柴油机一般由两个机构和四个系统组成，即曲柄连杆机构、配气机构、燃油供给系统、冷却系统、润滑系统和起动系统(图 2-1)。柴油机的汽缸安装在机体上，活塞装



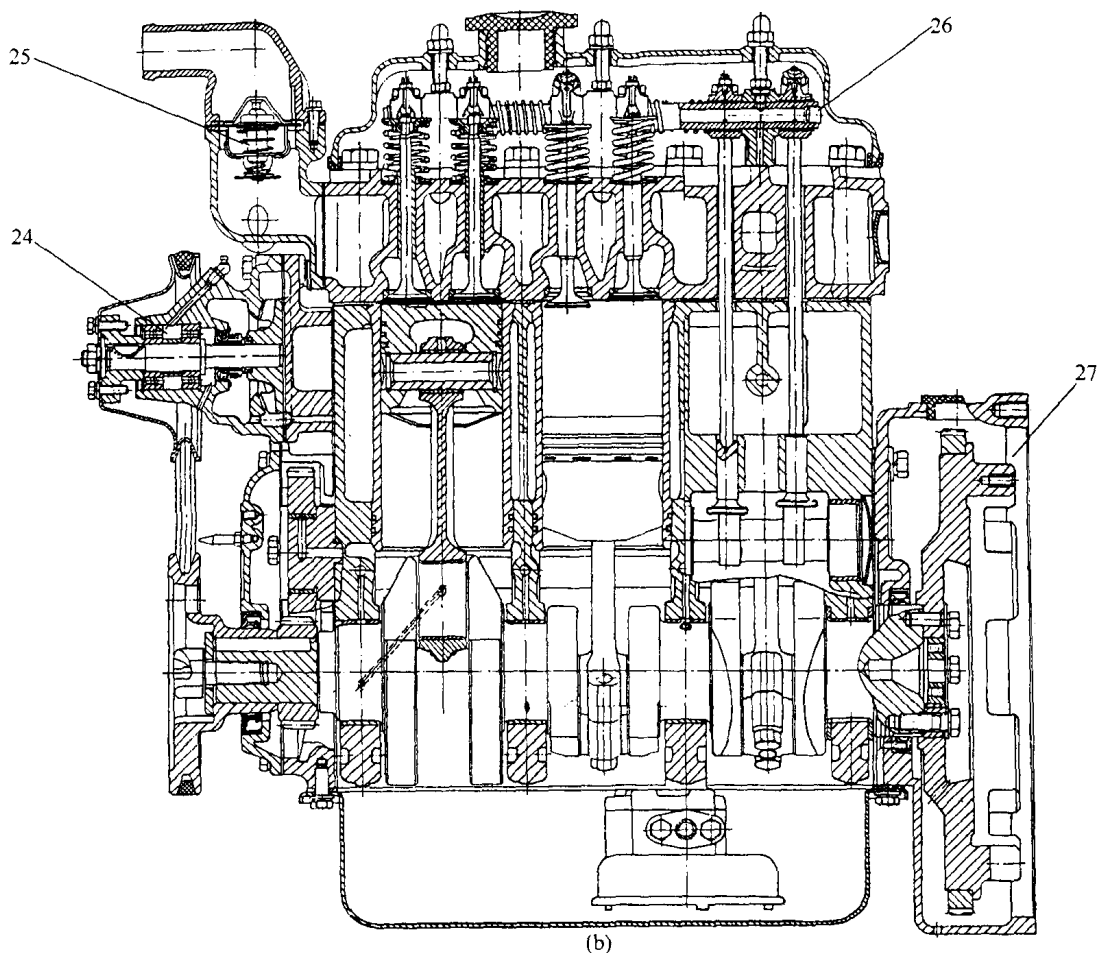


图 2-1 四冲程柴油机

(a)四冲程柴油机横剖面 (b)四冲程柴油机纵剖面

1. 机油泵 2. 曲轴 3. 电起动机 4. 配气凸轮轴 5. 挺柱 6. 发电机 7. 排气管 8. 汽缸盖
9. 推杆 10. 摇臂 11. 气门 12. 电预热器 13. 喷油器 14. 进气管 15. 汽缸 16. 活塞
17. 活塞销 18. 连杆 19. 机体 20. 柴油滤清器 21. 喷油泵 22. 机油滤清器
23. 油底壳 24. 水泵 25. 节温器 26. 摇臂轴 27. 飞轮

在汽缸中，并通过活塞销、连杆与曲轴相连。曲轴由轴承支撑在机体上，其一端装有飞轮，构成曲柄连杆机构。汽缸上端用汽缸盖封闭，与汽缸、活塞共同组成一个封闭空间（燃烧室），通过配气机构提供新鲜空气，排出废气。汽缸盖上还装有喷油器，靠燃油供给系统定时定量向燃烧室中喷入柴油，柴油与空气混合并燃烧，产生高温高压气体，推动活塞带动曲柄旋转，向外输出动力。活塞沿汽缸中心线做往复运动。若汽缸垂直放置，则活塞垂直移动，称为立式柴油机；若汽缸水平放置，则活塞水平移动，称为卧式柴油机。

活塞往复运动一次，通过连杆推动曲轴转一圈。当活塞运动至距曲轴中心线最远端时，活塞顶面在汽缸中的位置称为“上止点”；当活塞运动至距曲轴中心线最近端时，活塞顶面在汽缸中的位置叫“下止点”（图 2-2）。上、下止点之间的距离称为行程。

活塞每运动一个行程，曲轴相应转半圈。

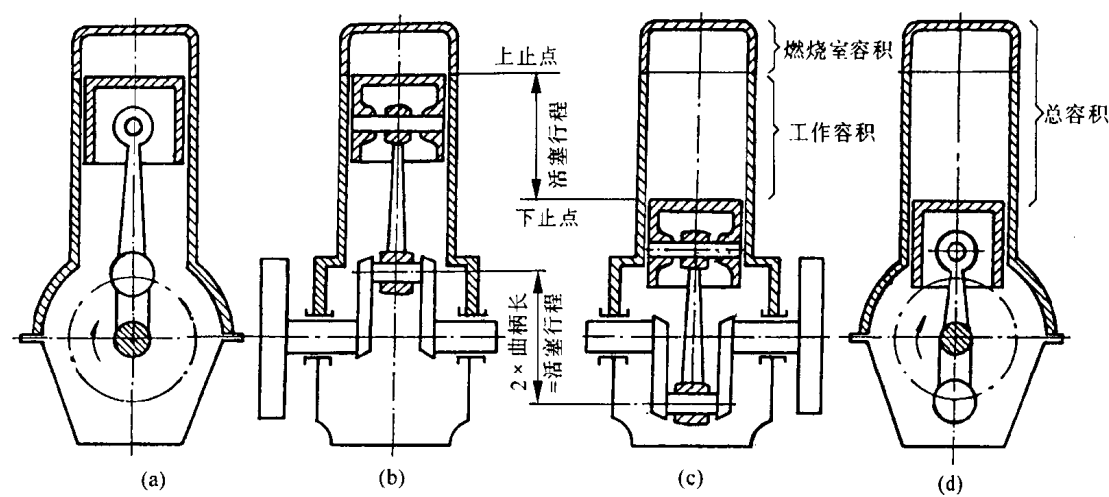


图 2-2 发动机活塞的运动方式
(a)(b)活塞在上止点位置 (c)(d)活塞在下止点位置

当活塞位于上止点时，活塞顶面与汽缸盖之间所形成的空间称为燃烧室，其容积称为“燃烧室容积”（图 2-2）。活塞位于下止点时，活塞与汽缸盖、汽缸所形成的容积叫“汽缸总容积”。汽缸总容积与燃烧室容积的比值称为“压缩比”，即：

$$\text{压缩比} = \frac{\text{汽缸总容积}}{\text{燃烧室容积}}$$

压缩比表示汽缸内气体被压缩的程度。压缩比愈大，压缩时气体在汽缸中被压缩的程度就愈大，压缩终了时气体的温度和压力就愈高。柴油机的压缩比一般在 16~22 之间。

二、柴油机的工作原理

1. 单缸四冲程柴油机的工作过程

柴油机的工作就是将燃料在汽缸中燃烧产生的热能转变为曲轴的机械运动，向外输出动力，并通过传动装置向外输出或驱动车轮转动，其工作过程见图 2-3。

前面已经提到汽缸盖、汽缸及活塞共同构成一个密闭空间。向这一密闭空间喷入适量的柴油，并使它着火燃烧，就会产生很大的气体压力，将活塞推出去。柴油机上被推出的活塞，由于有连杆和曲轴相连，因此它将力量传给连杆而带动曲轴旋转，而曲轴的旋转反过来又带动活塞周期性的不断往复运动。这时如果不再给油燃烧，则曲轴的转动就会停止。为了使活塞能不断地得到推动力，就必须不断地有油喷入汽缸中燃烧产生动力。

对柴油机来说，喷入汽缸中的柴油能着火燃烧，除了有必要的高温之外，还必须有含充足氧气的新鲜空气。这就要求将上一次燃烧所产生的废气彻底的排到汽缸外面去，并重新吸进新鲜空气，因此柴油机的汽缸盖上装有吸气门和排气门，以便完成上述的换气过程。

柴油机每完成一次燃烧向外输出动力的过程称为一个工作循环，它包含图 2-3 所示四个工作行程。

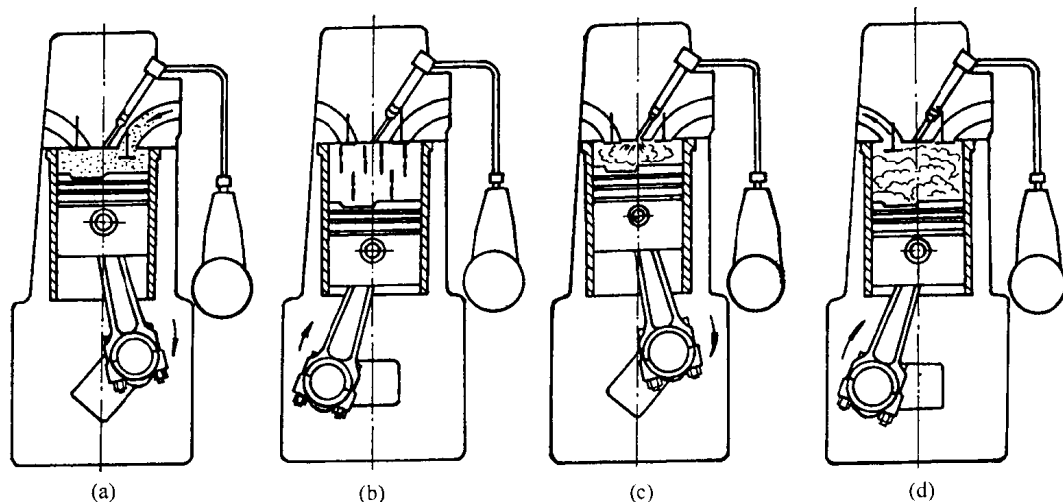


图 2-3 单缸四冲程柴油机工作过程

(1)进气 由于曲轴旋转，活塞由上止点向下止点移动，排气门关闭，进气门打开，汽缸容积逐渐增大，汽缸内吸入空气(图 2-3(a))。

(2)压缩 曲轴继续旋转，带动活塞由下止点向上止点运动，这时，吸气门和排气门都处于关闭状态。随着活塞的上行，汽缸内的空气被压缩，压力及温度不断升高。压缩终了时，汽缸内的压力可达 2.94~4.90 兆帕，温度可达 500°C ~ 600°C ，超过了柴油的自然温度。当活塞快接近上止点时，通过喷油器将适量柴油以细小的雾状颗粒喷入汽缸，与上述高温气体混合并被加温而开始着火燃烧(图 2-3(b))。

(3)作功 活塞在上止点被继续迅速燃烧气体的膨胀力所推动，向下止点运动。这时汽缸中的最高压力为 60~90 兆帕，温度可达 1500°C ~ 2000°C ，强大的推动力，通过连杆使曲轴继续转动向外作功。在这一行程中，吸、排气门基本处于关闭状态，汽缸中充满了燃烧后的废气(图 2-3(c))。

(4)排气 在曲轴飞轮惯性的推动下，活塞又自下止点向上止点运动。这时排气门已被打开，废气在自身残余压力的作用和活塞的驱动下排出汽缸(图 2-3(d))。

上述四个行程组成柴油机的一个工作循环，并周而复始地反复进行，使柴油机不断运转输出动力。在每一个工作循环中，活塞上下运行了四个行程，故称为四冲程发动机，其中只有作功行程对外作功。四冲程间曲轴共转两周，吸、排气门各打开一次，喷油器喷油一次。

2. 多缸四冲程柴油机的工作过程

多缸柴油机相当于几个单缸柴油机相连，共用一根曲轴(图 2-4)。工作时，每一个缸分别处于进气、压缩、作功、排气行程，并依此顺序完成工作循环，其工作顺序见表 2-1。

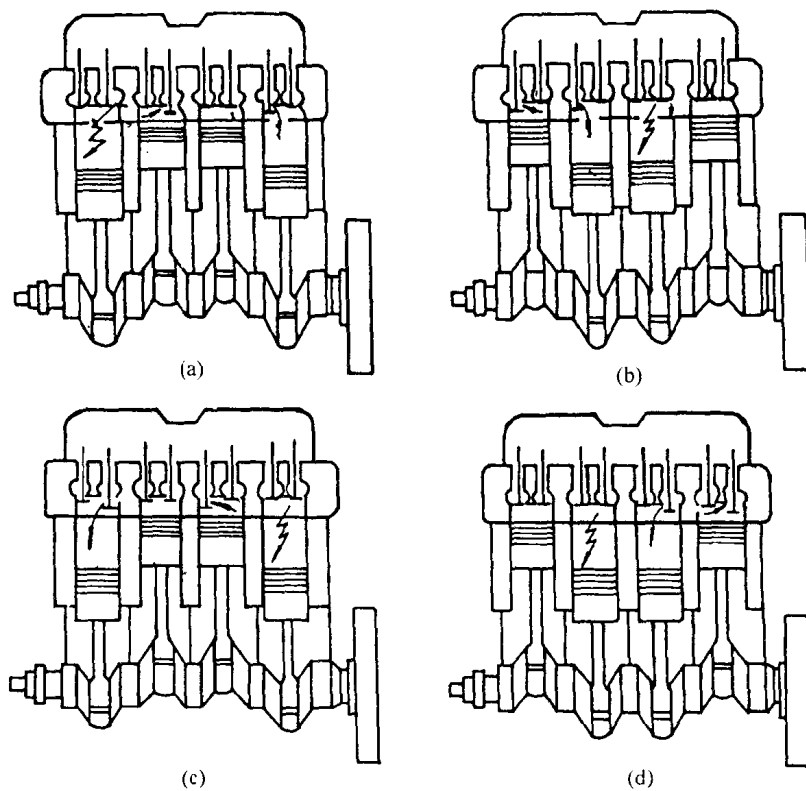


图 2-4 四缸四冲程柴油机工作

(a)曲轴第一个半圈 (b)曲轴第二个半圈
(c)曲轴第三个半圈 (d)曲轴第四个半圈

表 2-1 四缸四冲程柴油机的工作过程

工作顺序	1-3-4-2				1-2-4-3			
曲轴转角	各缸工作过程				各缸工作过程			
	一缸	二缸	三缸	四缸	一缸	二缸	三缸	四缸
0°~180°	作功	排气	压缩	进气	作功	压缩	排气	进气
180°~360°	排气	进气	作功	压缩	排气	作功	进气	压缩
360°~540°	进气	压缩	排气	作功	进气	排气	压缩	作功
540°~720°	压缩	作功	进气	排气	压缩	进气	作功	排气

第二节 曲柄连杆机构的检查调整

在检查、维修柴油机前，应进行外部灰尘油污的清洗，以保证拆装时的清洁。在柴油机维修中拆装是十分重要的环节，不正确的拆装可能导致零件的损伤。所以在拆装时必须遵循一定的原则，采用合适的工具及拆装方法。

拆装时一般应遵循的原则是掌握柴油机的构造和工作原理，采用合适的拆装顺序，

掌握适度的拆装程度，能不拆的尽量不拆，对有记号或有装配要求的零件，须核对记号，按零件大小，精密程度的不同，分类分组，装配时应注意记号和安装顺序。柴油机拆卸后，应对零件表面的油腻、积碳、水垢等污物进行清洗，以保证检查、维修的正确性。

由于柴油机是由曲柄连杆机构、配气机构、燃油供给系统、冷却系统、润滑系统和起动系统组成的，所以对柴油机的检查调整，需对各机构和系统分别进行。

一、曲柄连杆机构的组成及功用

曲柄连杆机构是将活塞的往复运动转变为曲轴的旋转运动的机构，然后通过飞轮将扭矩传递出去；同时借助飞轮和曲轴的旋转惯性，协助活塞连杆完成进气、压缩、排气三个辅助行程。该机构由活塞连杆组和曲轴、飞轮组二大部分组成，见图 2-5。曲柄连杆机构在工作中，承受着交变的拉压、弯曲载荷，所以曲柄连杆机构必须有足够的强度和刚度。任何部位的断裂都会造成严重的事故，在检查中应特别注意。

二、曲柄连杆机构的检查调整

1. 连杆的检查校正

(1) 连杆变形的检查方法 检查时，应取下轴瓦和衬套，依照连杆大端和小端孔径制作心轴。将心轴和连杆大端固定在校正器上，再将三角靠铁跨放在连杆小端的心轴上，尽量使量脚靠近平板，但不能翘起。此时用厚薄规测量间隙，然后将连杆翻起，重复上述检查。两次平均值，读数应小于 0.05 毫米，见图 2-6(a)。上下两脚与平板间的间隙之差，是连杆的不直度，不应大于 0.06 毫米，下面两脚均有间隙时，取平均值。左、右两脚与平板间的间隙之差，是连杆的扭曲度，不应大于 0.08 毫米，见图 2-6(a)。正、反两次所测连杆小端侧面与平板间的距离之差，是连杆的双重弯曲值，见图 2-6(b)中的 a-b。

(2) 连杆变形的校正 当连杆弯曲或扭曲超过允许值时，要在校正器上予以校正，见图 2-6(c)，图 2-6(d)。

2. 活塞、活塞环的检查与修复

(1) 活塞外径的检查 轻铝合金材料活塞，在常温状态下呈椭圆形，因此在测定外径时应选择活塞销轴方向与轴向垂直方向两点(即活塞裙部)，确定轴向与直角垂直方向的尺寸差，顶部和裙部的尺寸差是否符合要求，见图 2-7 的 A-A'，B-B'。

(2) 活塞与汽缸壁间隙的检查 用厚薄规测量与活塞销座孔成垂直方向的裙部，测得间隙应符合要求，见图 2-8。

(3) 活塞环边间隙的检查 用厚薄规测量间隙，其标准值见表 2-2。边间隙不应过大(第一道环大于 0.2 毫米，其余环大于 0.18 毫米，则应换新环)，见图 2-9。

(4) 活塞环边间隙过小的修复 将细砂纸置于平台上，活塞环放于砂纸上接触均匀，进行推磨时，用力应均匀，见图 2-10。

(5) 活塞环开口间隙检查 活塞环平放于汽缸中，用厚薄规测量开口间隙，标准值见表 2-2。开口间隙大于 3 毫米，应更换新活塞环，见图 2-11。

活塞环开口间隙过小的修复方法见图 2-12。

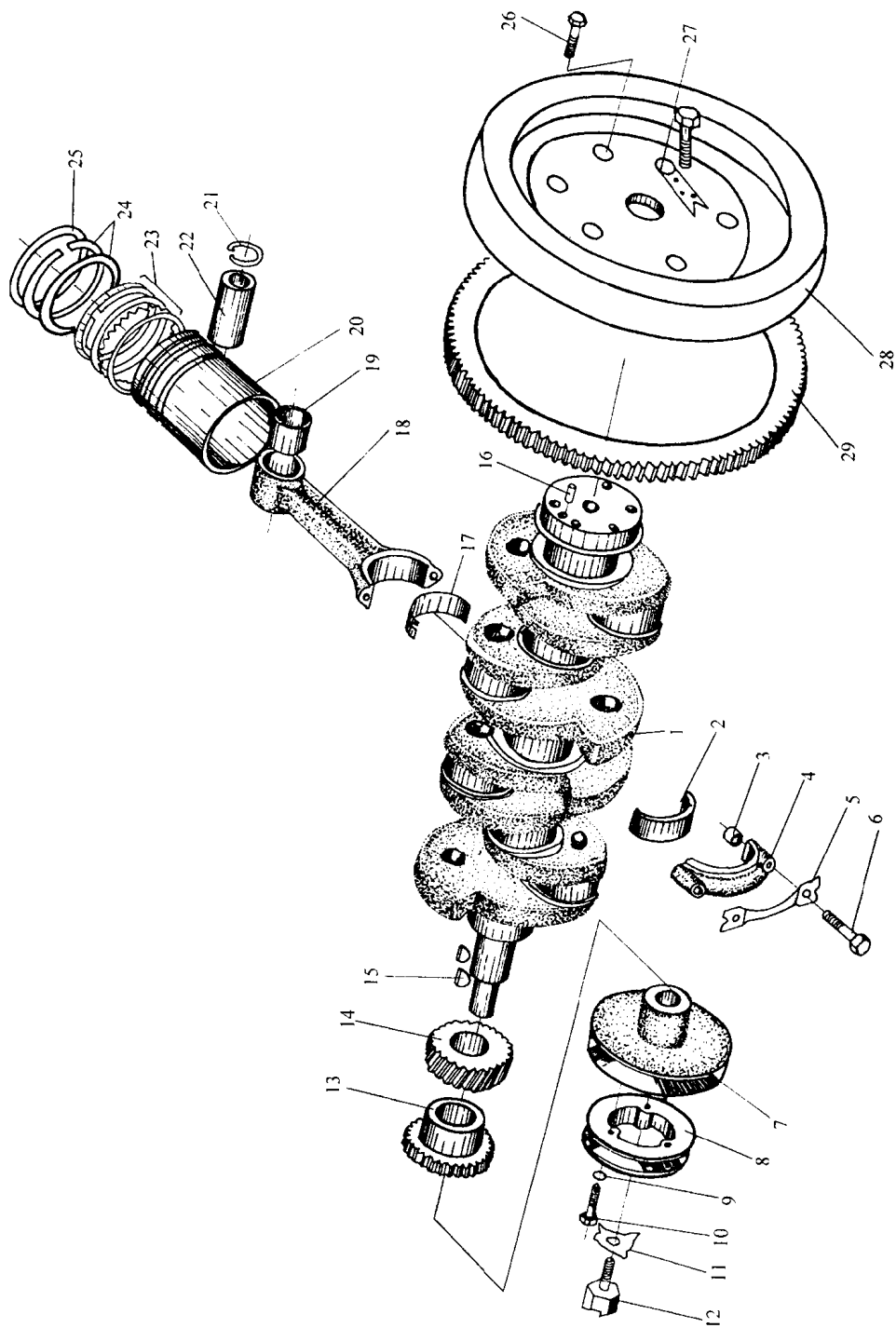


图 2-5 曲柄连杆机构的组成

1. 曲轴 2. 连杆瓦 3. 定位环 4. 连杆盖 5. 保险片 6. 连杆螺钉 7. 皮带轮 8. 皮带 9. 垫圈 10. 螺钉 11. 锁片 12. 起动机爪
13. 机油泵主动齿轮 14. 曲轴齿轮 15. 半月键 16. 定位销 17. 连杆瓦 18. 连杆 19. 铜套 20. 活塞 21. 卡环 22. 活塞销 23. 油环
24. 气环 25. 气环 26. 飞轮螺钉 27. 锁片 28. 飞轮 29. 齿圈

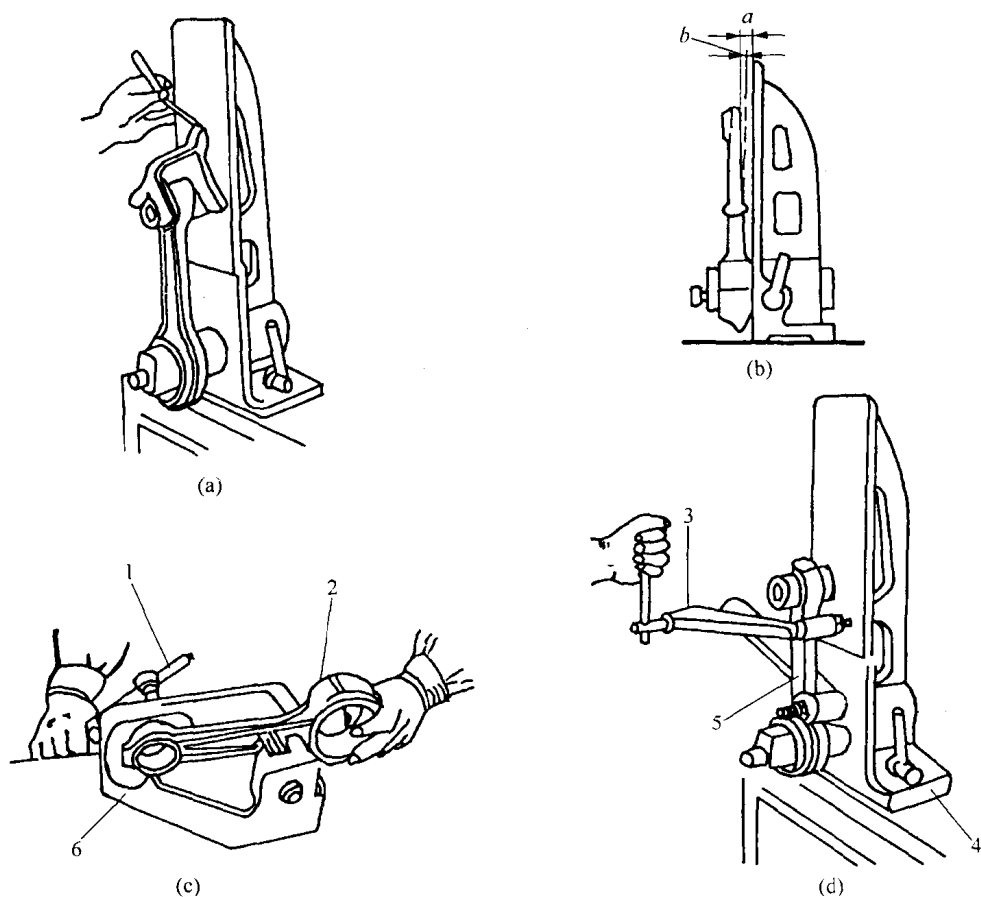


图 2-6 连杆变形的检查校正

(a)弯曲、扭曲的检查 (b)双重弯曲的检查 (c)校正弯曲 (d)校正扭曲

1.3. 校正钳 2.5. 连杆 4. 台虎钳 6. 连杆校正器

表 2-2 活塞环标准间隙

毫米

机型 (产地)	侧间隙			开口间隙		
	第一道气环	其它气环	油 环	第一道气环	其它气环	油 环
375, 475 (江柴)	0.06~0.097	0.05~0.087	0.03~0.062	0.25~0.45	0.25~0.45	0.25~0.45
280, 380, 480 (扬动)	0.06~0.092	0.04~0.072	0.03~0.067	0.25~0.40	0.25~0.40	0.25~0.40
480, 485 (邵阳)	0.05~0.082	0.03~0.062	0.03~0.062	0.30~0.50	0.25~0.40	0.25~0.40
485Q (新昌)	0.09~0.122	0.07~0.102	0.04~0.08	0.30~0.40	0.30~0.40	0.30~0.40
J485Y (江拖)	0.09~0.122	0.07~0.102	0.04~0.08	0.25~0.40	0.25~0.40	0.25~0.40
490 (成都)	0.07~0.102	0.05~0.08	0.03~0.062	0.30~0.45	0.30~0.45	0.30~0.45
285Q, 395Q (江淮)	0.06~0.092	0.04~0.072	0.03~0.062	0.30~0.45	0.25~0.45	0.25~0.45
S1100 (武进)	—	—	—	0.40~0.65	0.40~0.65	0.40~0.65