

CHAI YOU JI SHI YONG WEI XIU SHI YONG
JI SHU WEN DA

柴油机 使用维修实用 技术问答

谭影航 编著

柴油机使用维修实用技术问答

谭影航 编著



机械工业出版社

本书以问答的形式对农业机械上所配用的柴油机以及拖拉机、农用车上所配套的柴油机的结构原理、使用维护、技术保养、拆卸清洗、经验检查鉴定、修理装配及简易试验、维修基础知识、故障原因分析、经验检查判断、故障排除及检修等多种方法和实用技术,用通俗易懂、深入浅出的语言,并配有图表,有详有略地回答了752个问题。适合农机使用管理人员、职业学校师生、中等专业学校师生、农村农民机手以及农用车、拖拉机驾驶员、柴油机使用维修人员阅读,也可供柴油汽车、工程机械的使用维修人员阅读参考。

图书在版编目(CIP)数据

柴油机使用维修实用技术问答/谭影航编著. —北京:
机械工业出版社, 2005.2

ISBN 7-111-16002-9

I. 柴... II. 谭... III. ①柴油机—使用—问答
②柴油机—维修—问答 IV. TK42-44

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2005)第 002468 号

机械工业出版社(北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)

策划编辑:徐 巍

责任编辑:白 刚 版式设计:张世琴 责任校对:张晓蓉

封面设计:王伟光 责任印制:陶 湛

北京铭成印刷有限公司印刷·新华书店北京发行所发行

2005 年 3 月第 1 版第 1 次印刷

787mm×1092mm 1/16·33 印张·814 千字

0 001—4 000 册

定价:52.00 元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换

本社购书热线电话(010)68326294

封面无防伪标均为盗版



前 言

2003年以来,中共中央、国务院加强对农业和农村工作的领导,加大解决“三农”问题的的工作力度,把解决好“三农”问题作为全党工作的重中之重。为了帮助农民、机手及用户掌握现代柴油机使用维修技术,提高农机使用效率,更好地为农业生产和农民生活服务,特编写《柴油机使用维修实用技术问答》一书。

本书是作者在1992年至2004年工作期间,在国家级、省级刊物杂志上所公开发表的农机维修和柴油机使用维修技术论文及文章(共有120篇,约15万字)的基础上,再经过重新整理加工,增补了新的内容,以一问一答的形式全面系统地解答了柴油机使用维修与故障排除的问题。本书内容丰富,实用性强,遇到问题查阅方便,适用于广大读者,特别是柴油机维修人员更有可读价值。

在编写时,除了总结作者二十多年来为农村、农民修理柴油机以及举办农机培训班的实践经验之外,还征求了许多农村修理工和拖拉机与农用车驾驶员的意见,并参阅和引用了有关部门和作者的书刊、杂志及教材,同时还得到了一拖(洛阳)柴油机有限公司、广西玉柴机器股份有限公司、上海纽荷兰农业机械有限公司、北京内燃机集团公司、扬州柴油机有限责任公司、常州金坛柴油机有限公司等生产厂家提供的柴油机使用说明书及零部件图册,在此表示衷心感谢。

由于作者水平和能力有限,加上时间仓促,难免有错误之处,恳请同行专家和广大读者以及柴油机使用维修人员指正。

作 者

一、柴油机的作用

1. 什么是动力机械？什么是工作机械？

按照农业机械在农业生产中的作用可分为动力机械和工作机械。

动力机械就是能够把别的能转变为机械能的一种动力机器。它是产生动力的来源，用来带动其他机械工作。

工作机械就是指直接作用于劳动对象的各种农机具。它是由动力机械带动后才能工作。

2. 农用动力机械常用的有哪几种？

在农业生产中，从耕种、排灌、收割、脱粒到加工等作业，除部分手动以外，均需要有动力机械带动才能进行。农用动力机械常用的有柴油机、汽油机和电动机三种。而柴油机在现代化农业生产中应用最为广泛，如我国生产的拖拉机、农用车都采用柴油机。

3. 柴油机在现代化农业生产中有什么作用？

柴油机是现代化农业生产所必备的动力机械，在农业生产中作用大，用途广。柴油机外形如图 1-1 所示。

如多缸柴油机主要作为拖拉机、农用车、工程机械以及柴油发电机组、船用、农副产品加工机械以及收获机械的配套动力。

如小型单缸柴油机可广泛用作手扶拖拉机、小四轮拖拉机、机耕船、工程机械、三轮农用车、小型多功能拖拉机、船舶、小型发电机组、空压机等的配套动力；也适用于农用排灌机械、各种农副产品加工机械(如脱粒机、碾米机、粉碎机、磨粉机)以及小型收获机械的配套

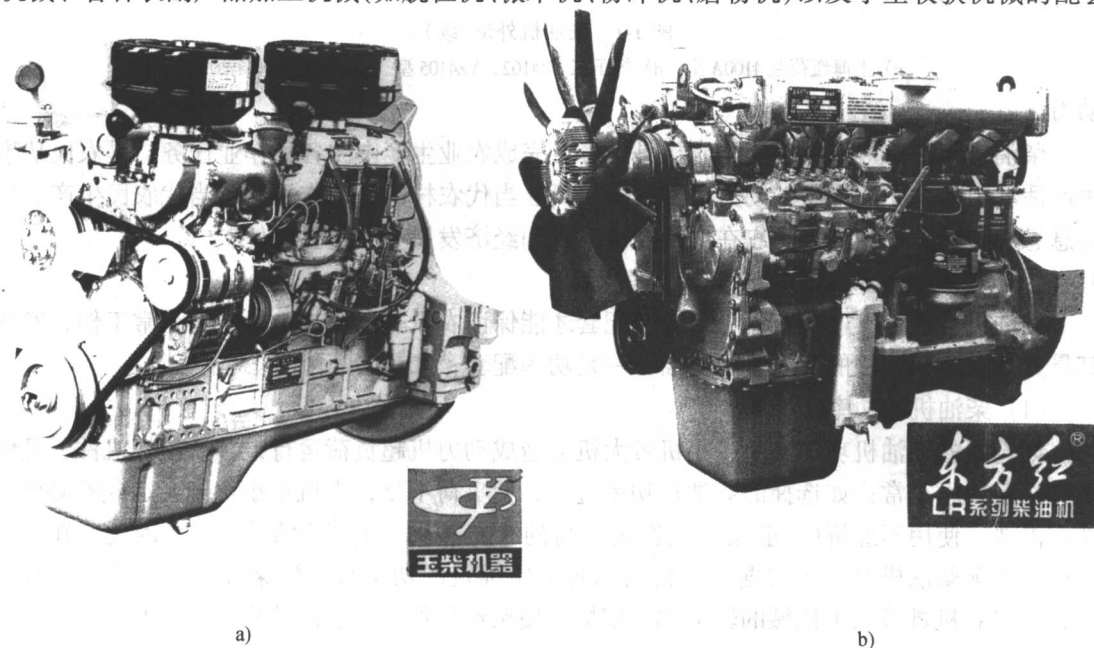


图 1-1 柴油机外形

a) 玉柴 YC6108 型 b) 东方红 LR6105 型

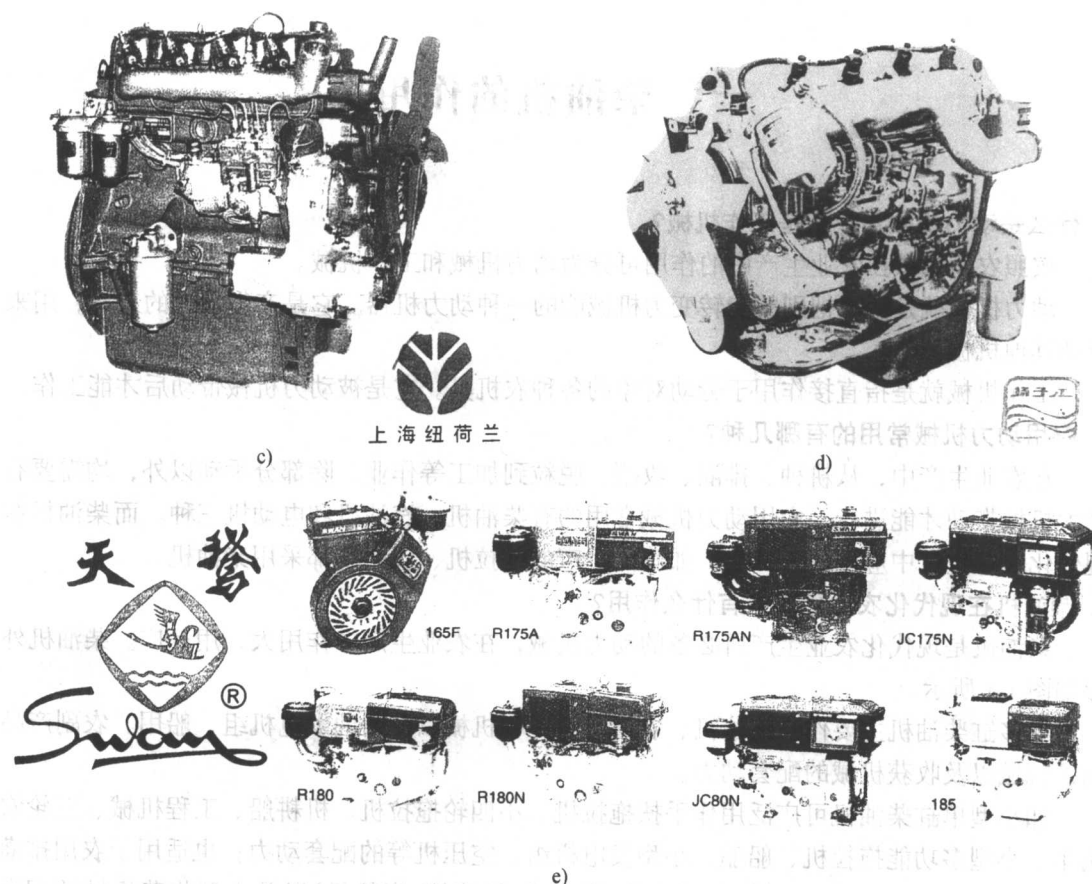


图 1-1 柴油机外形(续)

c) 上海纽荷兰 4100A 型 d) 扬子江 YZ4102、YZ4105 型 e) 天鹅系列柴油机

动力。

柴油机与拖拉机以及相应的农机具配套可完成农业生产中的各种作业任务，是农民从事生产活动中一种不可缺少的动力机械。柴油机在当代农村的神奇作用和与当代农民生产、生活息息相关的关系，奠定了它在农村经济建设和经济发展中的重要地位。

4. 柴油机与农机具及加工机械如何合理配套？

柴油机与农机具(或加工机械)合理配套才能保证农机具以及加工机械的正常工作，发挥其最大效益。柴油机的配套有两方面：一是功率配套；二是转速配套。

(1) 柴油机的功率选择

如选择的柴油机功率太小，小机带大机易造成动力机超负荷运行，容易损坏机件，且使工作机运转不正常；如选择的柴油机功率过大，使负荷不足，大机带小机则会造成不必要的功率浪费，使用不经济(一般柴油机额定负荷的 85% ~ 95% 时耗油量最小)。因此，在给工作机具选配柴油机时，要根据工作机具铭牌上所标定的功率来选配柴油机的功率。没标明的，应以农机具或加工机械的轴功率为依据，使柴油机留有适当的功率储备。其计算公式为

$$N = KN_0 / \eta$$

式中 N ——所选柴油机额定功率，kW (千瓦)；

N_0 ——农机具的轴功率，kW (千瓦)；

K ——功率储备系数，农机具轴功率小于 36.75kW·h (千瓦·时)， $K = 1.10 \sim 1.15$ ；

η ——传动效率，一般取 0.9 ~ 0.95。

(2) 柴油机与农机具或加工机械转速的配套

转速配套就是使动力机和工作机都在额定转速下运行。若转速过高，将会加速工作机零件的磨损，降低使用寿命，有时会发生机械事故，造成财产损失和人员伤亡。转速过低，生产效率低，使用很不经济。如柴油机额定转速时，耗油率最小；转速下降，油耗加大。合理的转速配套可通过正确选择带轮的直径来实现。其计算公式为

$$n/n_1 = d_1/d$$

柴油机或工作机在出厂时一般都配有带轮，这时可根据上列公式计算是否符合转速配套要求。如不符合要求，必须另行配置一个带轮。其计算公式为

$$d = d_1 n_1 \lambda / n \quad \text{或} \quad d_1 = dn / (n_1 \lambda)$$

式中 d ——柴油机带轮直径(mm)；

d_1 ——工作机带轮直径(mm)；

n ——柴油机的额定转速(r/min)；

n_1 ——工作机标定转速(r/min)；

λ ——打滑系数，一般 V 带(三角带)传动的打滑系数取 1.01 ~ 1.02，平带传动的打滑系数为 1.02 ~ 1.05。

计算出柴油机或工作机带轮的直径后，要圆整为标准直径。对平带来说是指轮缘外径，对 V 带应以节径计算。还要计算出两轮的转动中心距、带长及验算小轮的包角等也要合适(计算方法不写出，有兴趣的读者请阅有关机械设计的书)，V 带的选用及正确使用详见本书第 627 条和第 628 条问答题所述。

二、柴油机的工作原理及组成

5. 内燃机是怎样分类的?

燃料在气缸内燃烧的发动机称为内燃机。

内燃机可分成很多种类。按所用燃料不同,分汽油机、柴油机和煤气机等;按完成一个工作循环活塞行程数不同,分二冲程或四冲程发动机;按气缸数不同,可分为单缸和多缸发动机;按冷却方式不同,分水冷式和风冷式发动机;按气缸布置排列方式不同,分为立式、卧式、倾斜式、直列式、V形、W形、X形及对置气缸、对动活塞等;按曲轴转速不同,分高速(1000r/min以上)、中速(600~1000r/min)和低速(600r/min以下)发动机;按燃料着火方式不同,分为压燃式和点燃式;按进气方式不同,分增压式和非增压式;按用途不同,分为固定式和移动式。

6. 四冲程和二冲程内燃机主要有什么区别?

四冲程内燃机每完成一个工作循环作功一次,活塞需要经过四个行程(即进气、压缩、作功、排气),曲轴则运转两圈即 720° ;而二冲程内燃机每完成一个工作循环,活塞仅需经过两个行程(即进气压缩行程、作功排气行程),曲轴则运转一圈即 360° 。

7. 柴油机是怎样将热能转换成机械能的?

柴油机是农业机械、农用车以及拖拉机的动力来源,它是一种能够把柴油燃烧时产生的热能转换成机械能的机器。

单缸柴油机基本构造如图 2-1 所示。它主要由曲轴、连杆、活塞销、活塞、气缸套、气缸盖、进气门、排气门、喷油器和飞轮等构成。

装在圆筒形气缸套内的活塞可沿气缸套中心线作往复运动,它通过活塞销、连杆与曲轴铰连在一起。曲轴装在机体的主轴承上,可绕曲轴中心线旋转,其末端装有飞轮。气缸套顶面上装有气缸盖,缸盖上装有进、排气门和喷油器。缸盖、缸套与活塞顶部之间构成可变的密封空间,活塞在气缸内作往复运动时,便带动曲轴作旋转运动。

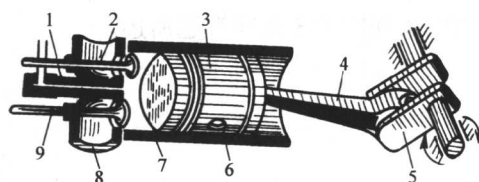


图 2-1 单缸柴油机基本结构

1—喷油器 2—排气门 3—活塞 4—连杆 5—曲轴
6—活塞销 7—气缸 8—气缸盖 9—进气门

喷入气缸的柴油与气缸中高温、高压空气混合自燃放出大量的热量,使燃烧的气体膨胀,产生很大的压力推动活塞运动,通过活塞销、连杆带动曲轴旋转而对外作功,亦即将柴油燃烧产生的热能转换成了机械能,这也是柴油机的基本工作原理。

柴油机输出机械能的大小以功率计量。目前,国产的柴油机功率为 2.2~47280kW。

8. 柴油机的上、下止点、行程及压缩比等有关名词的含义是什么?

如图 2-2 所示:

- 1) 上止点(上死点): 活塞在气缸中移动到距曲轴中心线最远时活塞顶的位置。
- 2) 下止点(下死点): 活塞在气缸中移动到距曲轴中心线最近时活塞顶的位置。

3) 活塞行程(活塞冲程): 上止点和下止点之间的距离。活塞行程 S 等于曲柄半径 r 的二倍, 即 $S = 2r$ 。

4) 燃烧室: 活塞位于上止点时, 活塞上方的空间叫燃烧室, 其容积叫燃烧室容积, 常用 V_c 表示, 也称压缩容积。

5) 气缸工作容积(也叫做活塞排量): 上、下止点间的气缸容积, 常用 V_h 表示。若气缸直径为 D , 活塞行程为 S , 则气缸工作容积: $V_h = \pi D^2 / 4 S$

6) 气缸总容积: 活塞在下止点时, 活塞顶与气缸盖之间的容积, 常用 V_a 表示, 即 $V_a = V_h + V_c$

7) 压缩比: 气缸总容积与燃烧室容积之比, 叫做压缩比。它表示活塞由下止点运动到上止点时, 气缸中空气被压缩的程度。

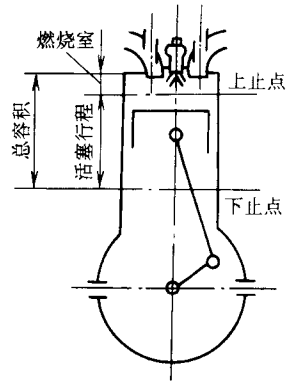


图 2-2 单缸内燃机示意图

压缩比 = 气缸总容积/燃烧室容积

8) 活塞总排量: 多缸发动机所有气缸工作容积之和, 常用 $V_{总}$ 表示, 即

$$V_{总} = V_h i$$

9. 柴油机为什么要有压缩比?

(1) 增强爆发能力

先作一个试验: 充满空气且有一定压力的气球在其表面慢慢加温加热, 到了一定的程度, 气球就会自然爆炸。这是什么原因? 是密封气球内的气体受热膨胀引起的爆炸。柴油机工作时就利用了这个原理, 将气缸中的空气先压缩到一定的程度(压缩压力为 $2.942 \sim 3.923 \text{ MPa}$), 然后使气体与燃油着火燃烧, 气体受热膨胀而爆炸, 推动活塞运动而作功。爆炸能力越强, 柴油机作功的本领就越大。

(2) 提高气温和燃烧能力

例如, 我们常用打气筒打气时下节发热, 而上节不热。这是何原因? 是因为打气筒下节的气体受压缩, 气体分子密度增高, 气体分子之间互相碰撞摩擦而发热, 上节气体未压缩而没有发热现象。柴油机工作时, 燃料喷入气缸后靠压缩发热自动着火。柴油着火的温度为 330°C , 因此必须要把气缸内的气体压缩到一定的程度, 使温度达到 330°C 以上。温度升高了, 喷入气缸内的可燃混合气就会迅速自燃着火燃烧。

10. 柴油机压缩比有什么作用与影响?

柴油机的压缩比不是随意设计的, 是制造厂通过实验不同的机型得出不同的最佳值的压缩比。合格的压缩比可使柴油机起动容易, 燃油燃烧完全, 工作平稳, 功率最大。压缩比过小, 压缩终了时压力和温度都低, 燃油不易着火, 柴油机起动困难, 可燃混合气的燃烧不完全, 冒黑烟, 功率下降。压缩比过大, 压缩终了时压力和温度均高, 理论上可提高柴油机的功率, 但实践证明, 压缩比过大会导致可燃混合气过早的燃烧, 会造成柴油机工作不平稳, 声音粗暴, 振动过大。此时, 不仅使机件易损坏, 也使柴油机功率显著下降。

11. 柴油机的压缩比是否完全相同?

柴油机的压缩比在一定的范围内是相同的(目前, 国产柴油机压缩比一般为 $16 \sim 22$), 但是不同的机型有不同的压缩比。例如:

4125A 型柴油机的压缩比为 16;

YC6105QC 和 YC2108 型柴油机压缩比为 16.5;

X4115T 型柴油机的压缩比为 16.5;

LR4105T11 柴油机压缩比为 17;

云内牌 4100QB 型柴油机的压缩比为 17.5;

4115T 型柴油机的压缩比为 18.5;

佳力牌 SL 系列柴油机的压缩比为 19.5;

80 系列柴油机的压缩比为 22.5;

ZS1115G 型柴油机的压缩比为 17;

ZH1125 型柴油机的压缩比为 17 ± 1 ;

195S 型柴油机的压缩比为 20;

R175 型柴油机的压缩比为 21 ~ 22。

12. 柴油机的压缩比为什么比汽油机的压缩比大?

压缩比表示气体在气缸内被压缩的程度,也表示燃气膨胀时体积变化的倍数。

柴油机属于压燃式发动机,压缩行程接近终了喷入气缸内的柴油是靠吸收缸内已压缩的高温、高压空气的热量而自行着火燃烧的,为了创造柴油自燃的有利条件,压缩比必须设计得高些,一般为 16 ~ 22 较为适合。

汽油机压缩终了缸内混合气是靠外界火源引燃的,当压缩比过高时,由于压缩过程缸内温度和压力过高,就会发生缸内混合气早燃或爆燃。因此,汽油机压缩比不宜过高,一般为 6 ~ 9。

13. 柴油机和汽油机在结构上有哪些相同点和不同点?

相同点:它们都具有两个机构和五大系统(柴油机没有点火系统),都是将热能转化为机械能的热力机器。

不同点:使用的燃料不同,汽油机使用的是汽油,柴油机使用是柴油;着火方式不同,汽油机装有点火系统,是靠火花塞点火燃烧(即点燃式),柴油机装有燃料供给系统,是由喷油器将高压柴油喷入被压缩空气的气缸内自行着火燃烧(即压燃式)。

14. 为什么柴油机着火方式和汽油机点火方式不同?

柴油机和汽油机都是在气缸内着火燃烧的发动机。

柴油机用不易挥发的柴油做燃料,采用压燃式。因为柴油的闪点在 $67 \sim 80^{\circ}\text{C}$,燃点在 $98 \sim 125^{\circ}\text{C}$ 。靠发动机上火花塞发出的火花,在短时间之内很难达到 98°C 以上,火花塞火花点燃柴油是比较困难的。但是柴油的自燃点比汽油低,约 330°C 左右,同时会随压力的增加而降低。利用柴油这个特性,通过提高柴油发动机的压缩比,空气和柴油在气缸中受压升温(可达 $450 \sim 750^{\circ}\text{C}$)而降低自燃点,从而使柴油自燃。并且采用压缩式点火,不需要复杂的点火系统。所以,目前柴油机都采用压燃式。

汽油机是用汽油做燃料,采用点燃式的发动机。因为汽油的闪点一般在 $-20 \sim -40^{\circ}\text{C}$ 之间,其燃点低于 12°C ,而自燃点在 $400 \sim 500^{\circ}\text{C}$ 。从汽油的闪点、燃点和自燃点的数值上就可以看出汽油在很低的温度下,只要有一点明火,就很容易点燃,而要依靠自燃是相当困难的。所以,汽油机通常采用了点燃式。

15. 柴油机与汽油机各有哪些优点?

柴油机的燃料消耗比汽油机少(约少 30%),柴油的价格比汽油稍低;柴油机压缩比高

于汽油机，热效率比较高，故柴油机功率大；柴油机没有点火系，故障少；特别是二冲程柴油机换气过程实际上是用空气进行换气的过程，没有经济损失；柴油机有害性比汽油机小，故在大、中型柴油汽车、农用车、拖拉机上得到应用。

汽油机转速高、运转平顺、噪声振动小、起动容易、结构简单、零件小而轻便，并易于维修。当代电子技术的飞跃发展，使汽油机控制系统(EMS,也称电喷系统)能准确控制空气和燃油的混合比例及点火正时，使可燃混合气在气缸内充分燃烧，从而有效地减少汽车尾气中有害物质的排放，故在轿车和中、小型货车上得到应用。

16. 什么是单缸四冲程柴油机的工作循环？

单缸四冲程柴油机的工作循环，按以下四个行程进行：

1) 进气行程：进气门打开，排气门关闭。活塞由连杆带动且靠曲轴飞轮的惯性，从上止点往下止点运动。新鲜空气从进气门进入充满气缸。为使进入更多的空气，进气门在活塞上止点前已打开，当活塞超过下止点后才关闭。

2) 压缩行程：进气结束，进、排气门均关闭。活塞继续依靠曲轴飞轮的惯性，由连杆带动从下止点往上止点运动。气缸内的新鲜空气被压缩后，压力和温度将分别升高到 $3 \sim 5\text{MPa}$ 和 $600 \sim 700^\circ\text{C}$ 。

3) 作功行程：压缩行程接近结束，进、排气门仍关闭。活塞到达上止点前一个时刻(即喷油提前角度)，柴油成雾状喷入燃烧室，并在高温高压气体作用下形成可燃混合气自行着火燃烧爆发，使气缸温度和压力急剧上升。燃烧终了时压力为 $6 \sim 10\text{MPa}$ ，温度为 $1700 \sim 2000^\circ\text{C}$ 。燃烧后气体体积膨胀，产生很大的力推动活塞向下止点运动，此动力通过连杆带动曲轴旋转，这时柴油机才是对外作功。

4) 排气行程。作功结束，进气门关闭，排气门打开。活塞由连杆带动且靠曲轴飞轮的惯性由下止点向上止点运动，气缸中的废气通过排气门排出。为使废气排除得更加干净，排气门在活塞处于下止点前已打开，当活塞超过上止点后才关闭。

以上四个行程循环进行，柴油机就连续运转，如图 2-3 所示。

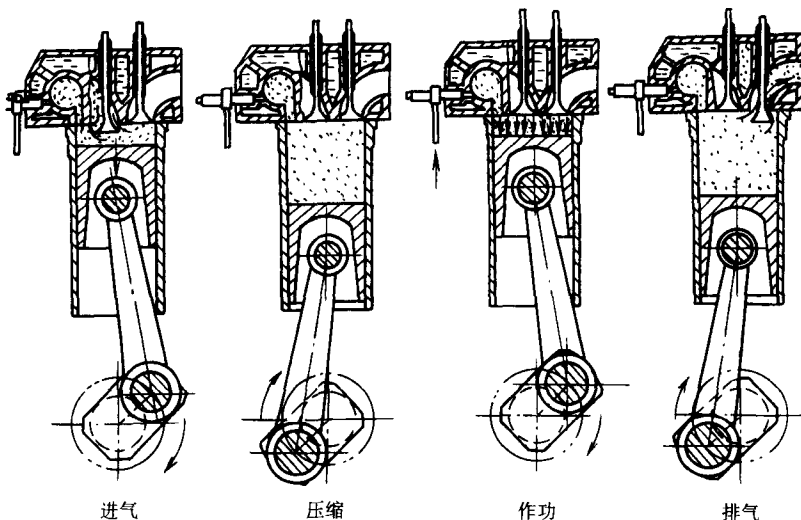


图 2-3 单缸四冲程柴油机的工作简图

17. 多缸四冲程柴油机的工作顺序是怎样进行的？

为了减小曲轴和主轴承的负荷和尽量使柴油机受热均匀，同时避免可能发生的进气重叠现象(相邻两气缸进气门同时开启)而影响充气效果，多缸柴油机各缸的作功就应轮流进行，并且要求连续作功的两缸相距尽可能远些。但不论柴油机有多少只气缸，在曲轴转两转中，每只气缸必须轮到一次作功。柴油机的工作顺序就是气缸作功的次序。

(1) 四缸四冲程柴油机的工作顺序

曲轴转两转中有四个作功行程，即作功间隔为 $720^{\circ}/4 = 180^{\circ}$ ，也就是说，每隔 180° 有一个作功行程。曲轴的连杆轴颈排列应该相隔 180° ，当曲轴旋转时，第一和第四气缸的活塞同时上下，第二和第三气缸的活塞同时上下；第一和第四缸活塞由上止点向下移动时，第二和第三缸活塞就相应的由下止点向上移动，如图 2-4 所示。

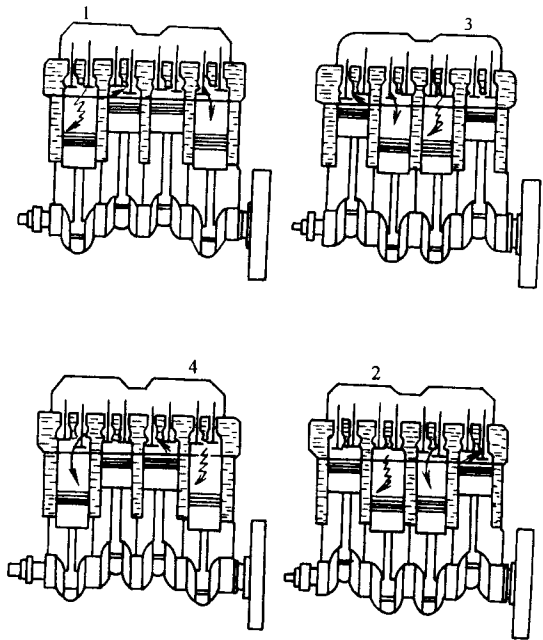


图 2-4 四缸四冲程内燃机的工作

四缸四冲程柴油机常用的工作顺序是：1—3—4—2，如 4954 型柴油机工作情况(见表 2-1)。

表 2-1 四缸柴油机工作情况

曲轴旋转角度	气 缸				工 作 顺 序
	1	2	3	4	
第一半圈($0^{\circ} \sim 180^{\circ}$)	作功	排气	压缩	进气	1—3—4—2
第二半圈($180^{\circ} \sim 360^{\circ}$)	排气	进气	作功	压缩	
第三半圈($360^{\circ} \sim 540^{\circ}$)	进气	压缩	排气	作功	
第四半圈($540^{\circ} \sim 720^{\circ}$)	压缩	作功	进气	排气	

(2) 六缸四冲程柴油机的工作顺序

曲轴旋转两转有六个作功行程，即每隔 $720^{\circ}/6 = 120^{\circ}$ 有一个作功行程，也就是说，着火燃烧爆发间隔角为 120° 。三对连杆轴颈的排列互隔 120° (正对曲轴前面看去)，第一和第六连杆轴颈向上，第二和第五连杆轴颈偏向左，第三和第四连杆轴颈偏向右。当第一和第六气缸的活塞到上止点时，第二和第五连杆轴颈从最低位置向上转了 60° ，活塞离开了下止点，移动了行程的约三分之一；第三和第四连杆轴颈已从最高位置向下转了 120° ，活塞离开了上止点，移动了行程的约三分之二。因此，当第一和第六气缸的活塞到达上止点时，其余两对气缸的活塞行程各距下止点 60° 的曲轴转角，如图 2-5 所示。

六缸四冲程柴油机常用的工作顺序为：1—5—3—6—2—4，如 LR6105T8/LR6100ZT6 型

柴油机工作情况(见表 2-2)。

表 2-2 六缸柴油机工作循环

曲轴半转 次序	曲轴回 转角度	第一缸	第二缸	第三缸	第四缸	第五缸	第六缸
第一半转	0°	作功	排气	进气	作功	压缩	进气
	60°			压缩	排气		
	120°		作功				
第二半转	180°	排气		进气			压缩
	240°						
	300°		作功	进气			
360°	排气						
第三半转		420°	压缩	排气	压缩		作功
		480°					
	540°	作功		进气			
600°	压缩						
第四半转		660°	排气	进气	作功		排气
		720°					

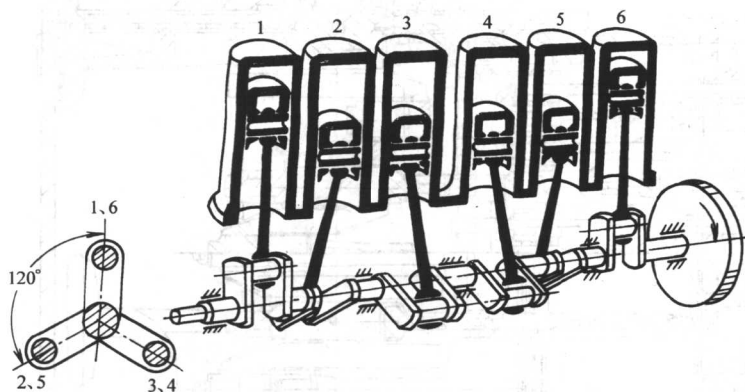


图 2-5 六缸发动机的曲轴和活塞位置

18. 柴油机由几个部分组成？

柴油机主要由机体零件和曲柄连杆机构、配气机构与进、排气系统、燃料供给系统、润滑系统、冷却系统和起动装置(起动系统)六个部分组成。

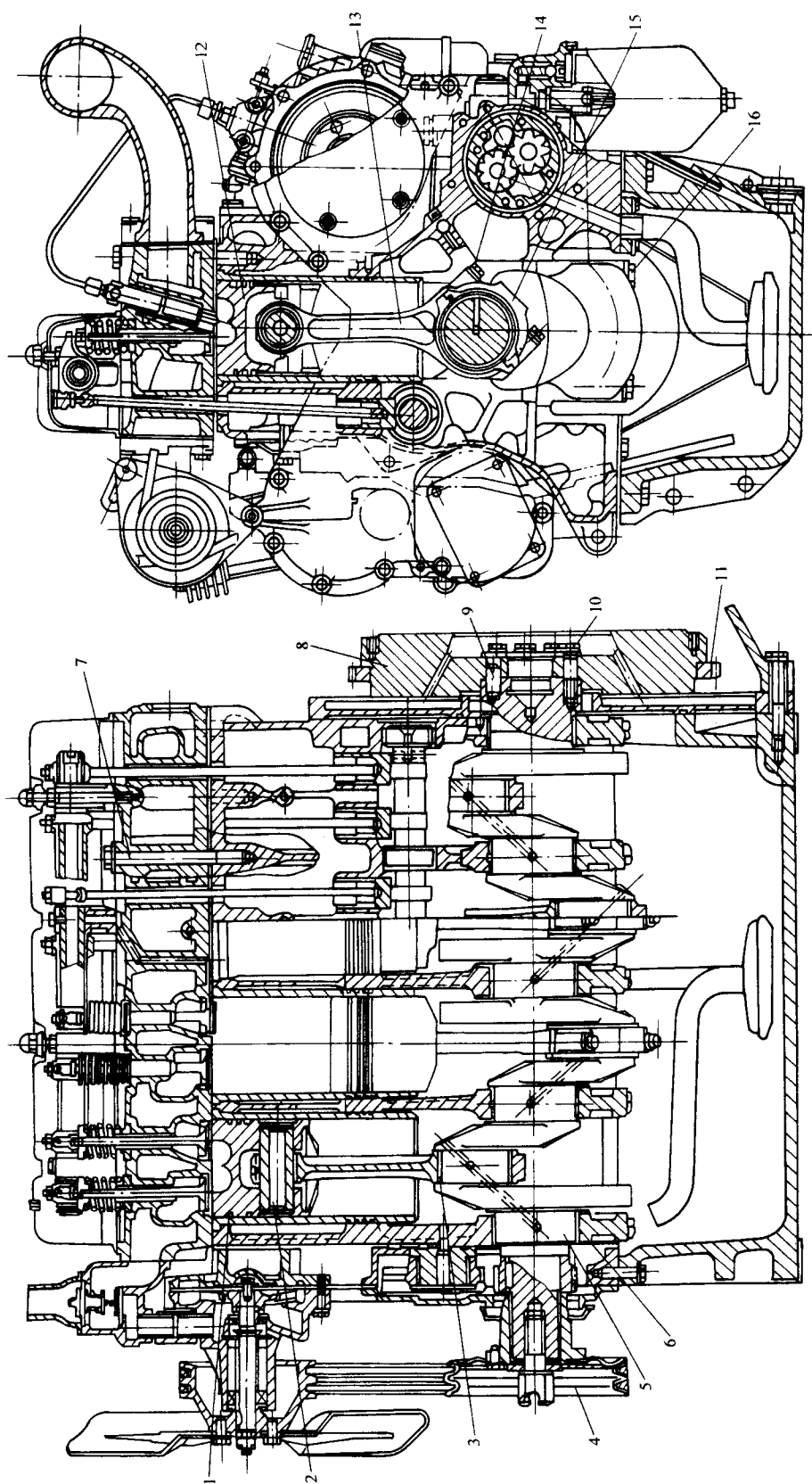
19. 机体零件与曲柄连杆机构有何功能？它们由几部分组成？

机体零件的功用是：构成整机的骨架，所有运动零件和辅助系统都由它来支承。

机件零件主要由机体、气缸套、气缸盖和油底壳或曲轴箱等零件组成。

曲柄连杆机构的功用是：把活塞在气缸中的往复直线运动变为曲轴的旋转运动，又将曲轴的旋转运动变为活塞的往复运动，以实现工作循环并输出动力。

曲柄连杆机构由活塞连杆组、曲轴飞轮组、平衡装置三部分组成，如图 2-6 所示。



a)

图 2-6 柴油机曲柄连杆机构

a) LR4105T 型柴油机曲柄连杆机构

1—活塞环 2—活塞销 3—连杆瓦 4—曲轴 V 带轮 5—曲轴 6—主轴承瓦 7—气缸盖螺钉 8—飞轮
9—销钉 10—飞轮螺栓 11—飞轮齿圈 12—活塞 13—连杆 14—连杆螺栓 15—连杆盖 16—曲轴主轮螺栓

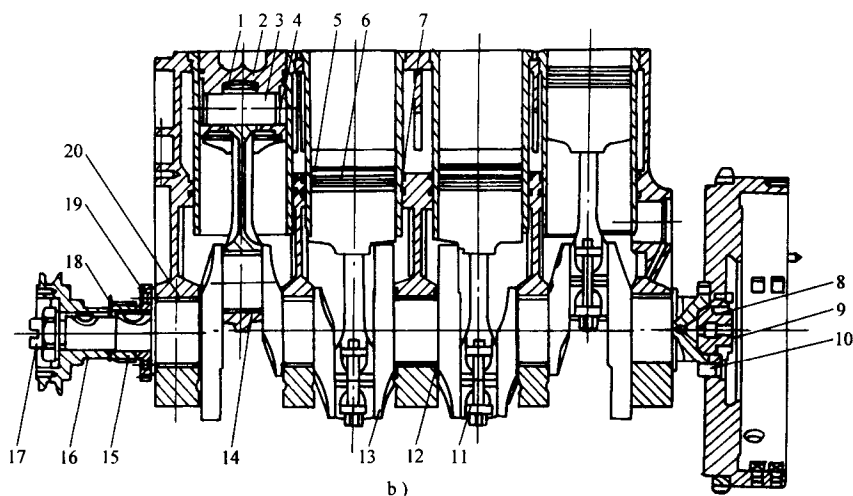


图 2-6 柴油机曲柄连杆机构(续)

b) X4115 型柴油机曲柄连杆机构

- 1—连杆衬套 2—活塞 3—活塞销 4—活塞销挡圈 5—气环 6—油环 7—气缸套密封圈
8—轴承座 9—油封 10—飞轮 11—连杆 12—止推对开环 13—曲轴 14—连杆轴瓦
15—曲轴正时齿轮 16—曲轴带轮 17—起动爪 18—挡油盘 19—机油泵传动齿轮 20—主轴瓦

20. 配气机构与进、排气系统有何功用？它们各由几部分或哪些零件组成？

配气机构的功用是按照每个气缸的工作循环和顺序，按时打开和关闭各缸的进、排气门，保证各缸及时吸入新鲜空气和及时排除废气，在压缩和作功过程中保持燃烧室的密封，从而保证柴油机正常工作。

农用柴油机均采用顶置式气门配气机构，如图 2-7 所示。顶置式气门配气机构由气门组、传动组和驱动组组成。气门组包括气门座圈、气门、气门导管、气门弹簧、弹簧座、锁片等；传动组包括摇臂轴、摇臂、调整螺钉、推杆、挺柱等；驱动组由凸轮轴和正时齿轮组成。

进、排气系统具有滤清空气和消声灭火等作用。进、排气系统包括空气滤清器、进气管、排气管、

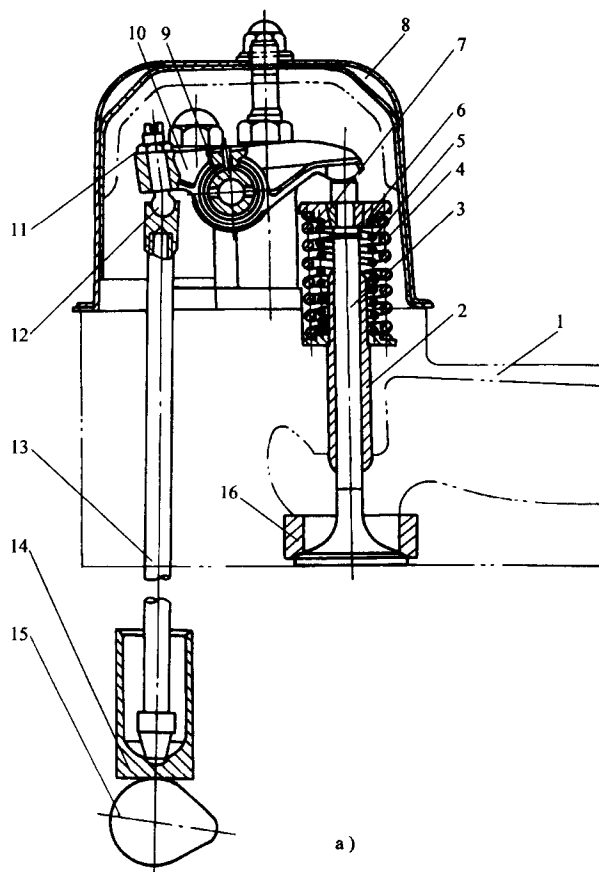
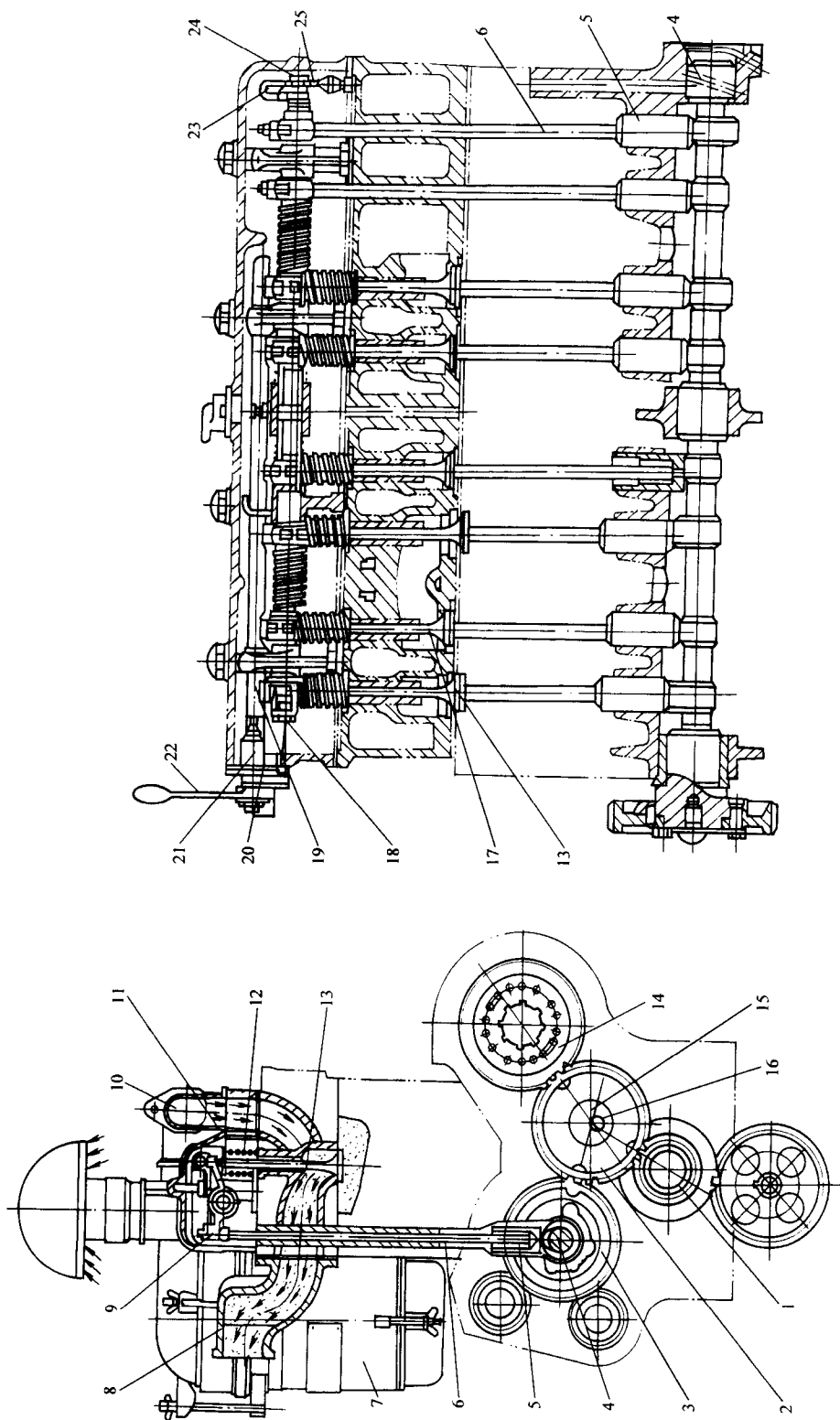


图 2-7 配气机构(一)(图注见 13 页)



b)

图 2-7 配气机构(二)(图注见 13 页)

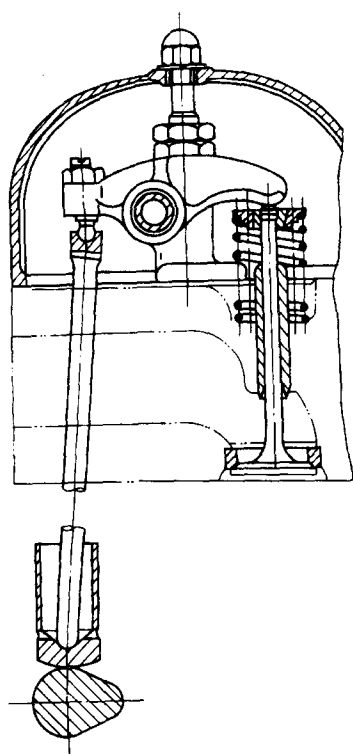


图 2-7 配气机构(三)

a) 顶置式气门配气机构

- 1—气缸盖 2—气门导管 3—气门 4—外气门弹簧
5—内气门弹簧 6—气门弹簧座 7—锁片 8—气门室罩
9—摇臂轴 10—摇臂 11—锁紧螺母 12—调整螺钉
13—推杆 14—挺柱 15—凸轮轴 16—气门座

b) 4115 型柴油机配气机构

- 1—曲轴正时齿轮 2—正时惰齿轮 3—凸轮轴正时齿轮
4—凸轮轴 5—挺柱 6—推杆 7—空气滤清器
8—排气歧管 9—摇臂 10—进气歧管 11—气门外弹簧
12—气门内弹簧 13—排气门 14—燃油泵齿轮
15—惰轮轴 16—压紧垫圈 17—进气门
18—摇臂轴 19—减压器轴 20—减压器座
21—手柄轴 22—减压器手柄 23—输油管
24—挡圈 25—油管接头

c) YC6105 型柴油机配气机构

消声器等。

21. 燃油供给系统有何功用？其由哪些零部件组成？

柴油机燃油供给系统的功用是根据柴油机工作的要求，将具有一定压力的、干净的、适量的柴油，以准确的时间、良好的雾化质量喷入燃烧室，并使柴油与空气迅速混合均匀和完全燃烧。

柴油机燃油供给系统如图 2-8 所示，一般由燃油箱、沉淀杯、低压油管、输油泵、柴油粗滤器、柴油细滤器、喷油泵和调速器、高压油管、喷油器、回油管等零部件组成。

22. 柴油机为什么要设置润滑系统？其功能如何？

柴油机工作时，相对运动零件的接触面承受很大压力和作高速运动，彼此产生摩擦。金属表面的直接摩擦

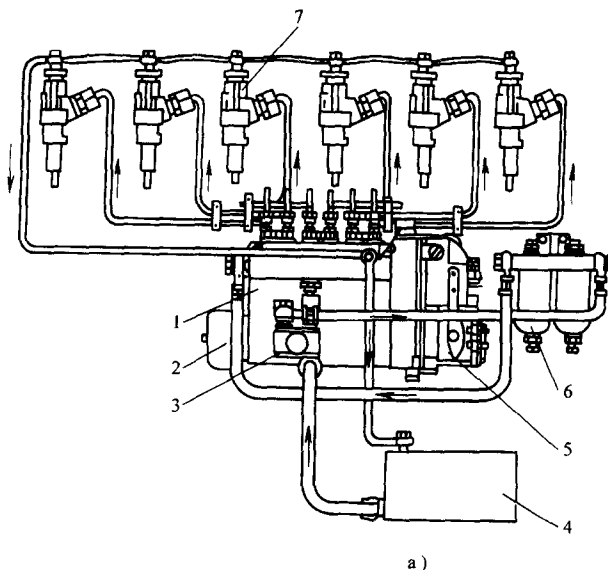


图 2-8 柴油机燃油供给系统

a) YC6105 型柴油机燃油供给系统

- 1—喷油泵 2—供油角度提前器 3—输油泵 4—油箱
5—调速器 6—柴油滤清器 7—喷油器