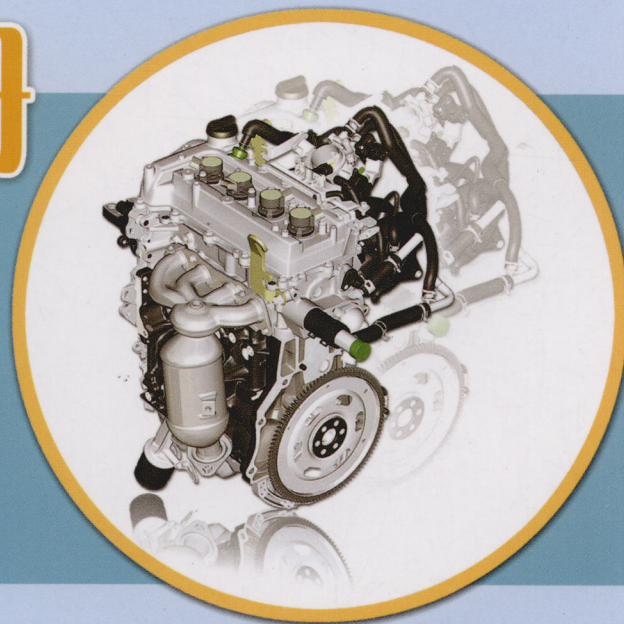


汽车电控发动机 教学图册



汤定国 李丕毅 主编

上海鹏达计算机系统开发有限公司 绘图

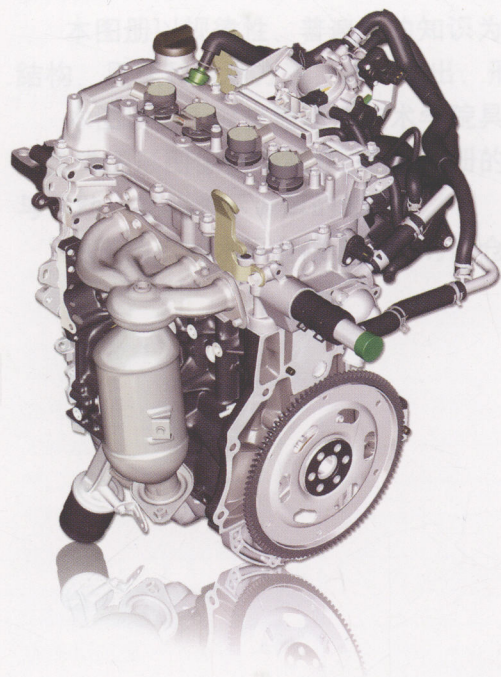


人民交通出版社
China Communications Press

要 註 容 內

汽车电控

发动机教学图册



汤定国 李丕毅 主编

上海鹏达计算机系统开发有限公司 绘图



人民交通出版社

内 容 提 要

本图册以丰田 3S—FE 发动机为例,详细介绍了目前主流电控发动机系统的主要结构组成、原理与检测等方面的知识。利用二维和三维图形形象生动地展示了发动机的曲柄连杆机构、配气机构、燃料供给系统、润滑系统、冷却系统、点火系统、起动系统、电源系统以及电子控制系统各部件的安装位置、结构组成、作用、工作原理、检测参数和标准波形等方面的内容。本图册还配有形式多样的练习题,学生可以通过习题以巩固所学的知识。

本图册可作为职业院校学生的学习参考书,也可供汽车维修人员、驾驶人员学习汽车发动机技术时参考。

图书在版编目 (CIP) 数据

汽车电控发动机教学图册/汤定国,李丕毅主编. —北京:人民交通出版社, 2009.10

ISBN 978-7-114-07983-2

I . 汽… II . ①汤…②李 III . 汽车—电子控制—发动机—构造—图集 IV .U472.43-64

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2009) 第 162692 号

书 名: 汽车电控发动机教学图册

著 作 者: 汤定国 李丕毅

责任编辑: 贾秀珍

出版发行: 人民交通出版社

地 址: (100011) 北京市朝阳区安定门外外馆斜街 3 号

网 址: <http://www.ccpres.com.cn>

销售电话: (010) 59757969, 59757973

总 经 销: 北京中交盛世书刊有限公司

经 销: 各地新华书店

印 刷: 中国电影出版社印刷厂

开 本: 787 × 1092 1/16

印 张: 5

版 次: 2009 年 10 月第 1 版

印 次: 2009 年 10 月第 1 次印刷

书 号: ISBN 978-7-114-07983-2

定 价: 22.00 元

(如有印刷、装订质量问题的图书由本社负责调换)

前言

Foreword

为了表彰在2008年全国中等职业学校“丰田杯”汽车运用与维修技能大赛的获奖学校和个人,上海鹏达计算机系统开发有限公司整理了多年来在汽车教学软件开发过程中积累的丰富资源,在专家的指导下,创绘了《汽车电控发动机教学图册》。

本图册以规律性、普遍性的知识为主,大量采用实物图片或三维模型图,辅以简单明了的二维示意图,来阐述一些较复杂的结构、原理和检测方法,深入浅出,形象生动,通俗易懂,适合于汽车专业院校学生和汽车维修从业人员学习使用。

本图册由上海交通职业技术学院具有多年实践和教学经验的汤定国、李丕毅二位老师主编,上海鹏达计算机系统开发有限公司负责图形图像创绘制作。在本图册的制作过程中,得到了交通职业教育教学指导委员会汽车运用与维修专业指导委员会的指导与帮助,在此表示诚挚的谢意。

由于编者的水平有限,加上时间仓促,图册中的谬误与不妥之处在所难免,敬请广大读者批评指正。

编者

目 录

C o n t e n t s

发动机的总体构造

分类与组成	1
外形图	2
练习题	3

曲柄连杆机构

功用和组成	4
工作原理	5
机体组	6
活塞连杆组	7
曲轴飞轮组	8
练习题	9

配气机构

功用和组成	11
工作原理	12
气门组	13
气门传动组	14
练习题	15

燃油供给系统

功用和组成	16
-------	----

工作原理	17
------	----

练习题	18
-----	----

润滑系统

功用和组成	19
工作原理	20
练习题	21

冷却系统

功用和组成	22
工作原理	23
练习题	24

点火系统

功用和组成	25
工作原理	26
练习题	27

起动系统

功用和组成	28
工作原理	29
练习题	30

电源系统

功用和组成	31
工作原理	32
练习题	33

电子控制系统

功用和组成	34
曲轴位置传感器	35
凸轮轴位置传感器	38
爆震传感器	41
发动机冷却液温度传感器	44
进气温度传感器	47
进气歧管绝对压力传感器	50
节气门位置传感器	53
加热型氧传感器	56
喷油器	59
怠速控制阀	61
EVAP 炭罐电磁阀	64
凸轮轴正时机油控制阀	67
练习题	72

一、发动机的分类

1. 按所用燃料分类

可分为汽油机、柴油机以及使用代用燃料甲醇、乙醇、液化石油气等的发动机。

2. 按实现循环的行程数分类

一般分为四冲程发动机和二冲程发动机。

3. 按冷却方式分类

可分为水冷式发动机和风冷式发动机。

4. 按点火方式分类

可分为点燃式和压燃式两类。

5. 按可燃混合气形成的方式分类

可分为外部形成混合气的发动机和内部形成混合气的发动机。

6. 按进气方式分类

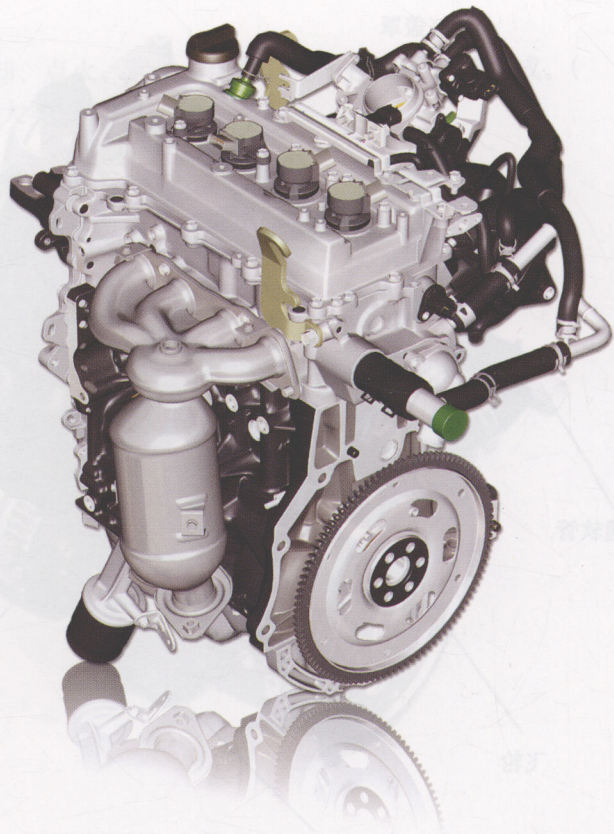
可分为自然吸气式发动机和增压式发动机。

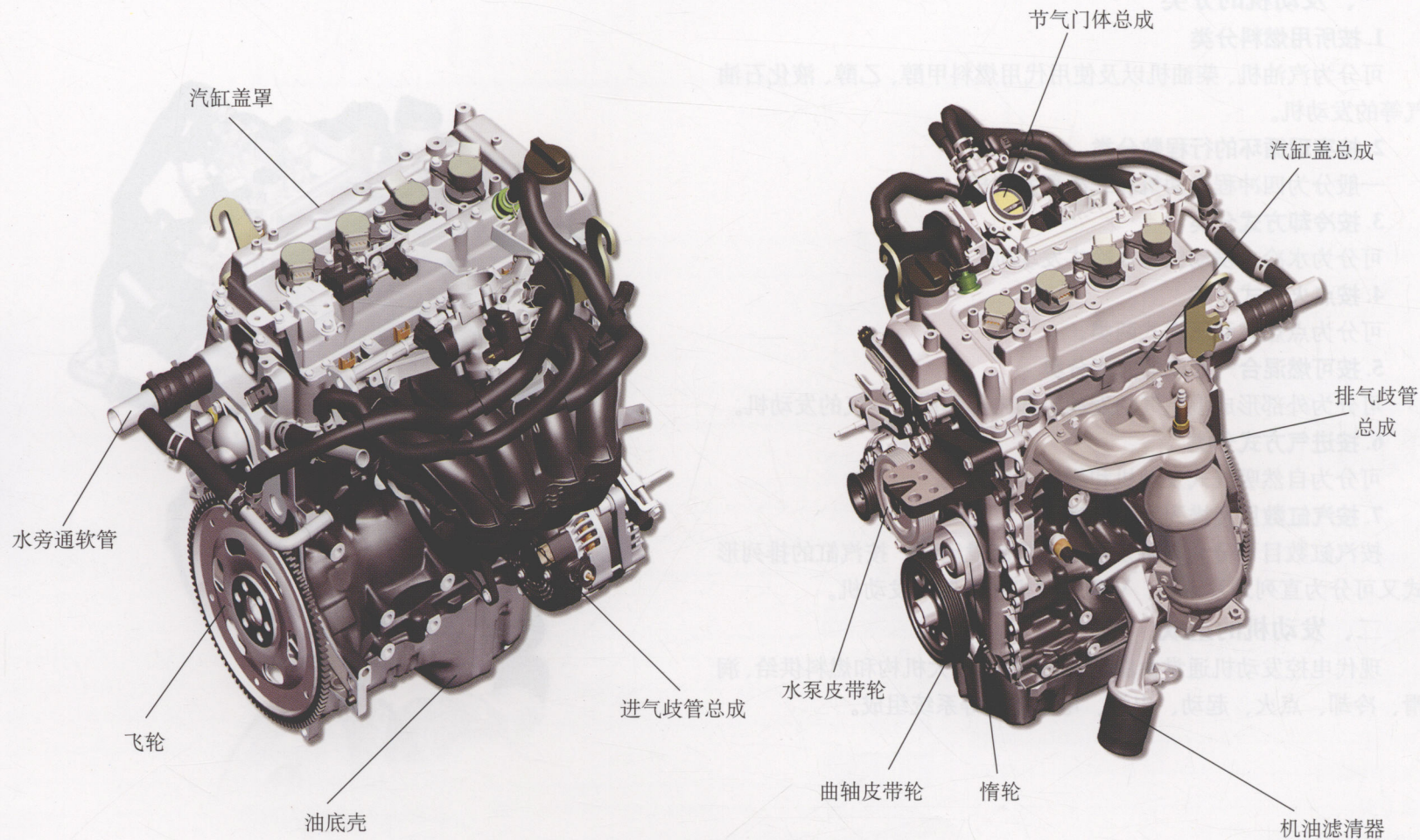
7. 按汽缸数目及排列形式分类

按汽缸数目可分为单缸发动机和多缸发动机；按汽缸的排列形式又可分为直列式发动机、V形发动机和对置式发动机。

二、发动机的组成

现代电控发动机通常由曲柄连杆、配气两大机构和燃料供给、润滑、冷却、点火、起动、电源、电子控制等系统组成。





一、选择题

按发动机完成一个工作循环所需的活塞行程数，一般可分为（ ）发动机。

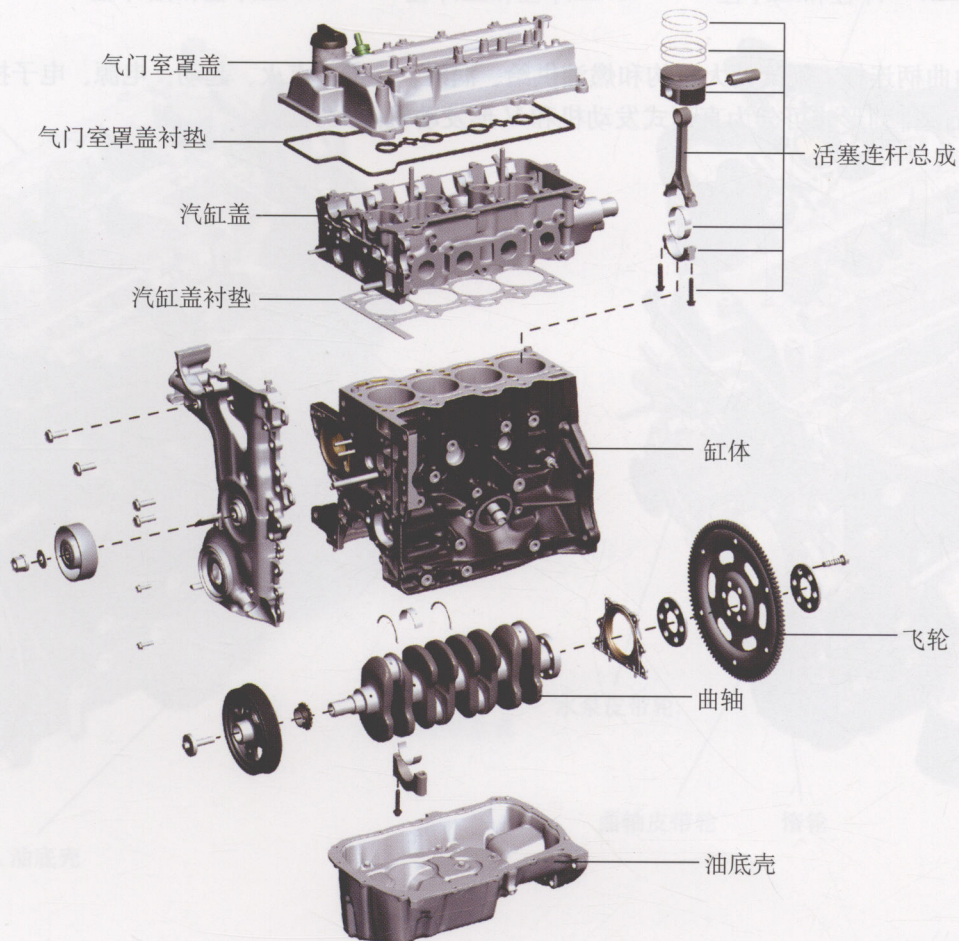
- A. 二冲程和四冲程 B. 一冲程和二冲程 C. 二冲程和三冲程 D. 三冲程和四冲程

二、判断题

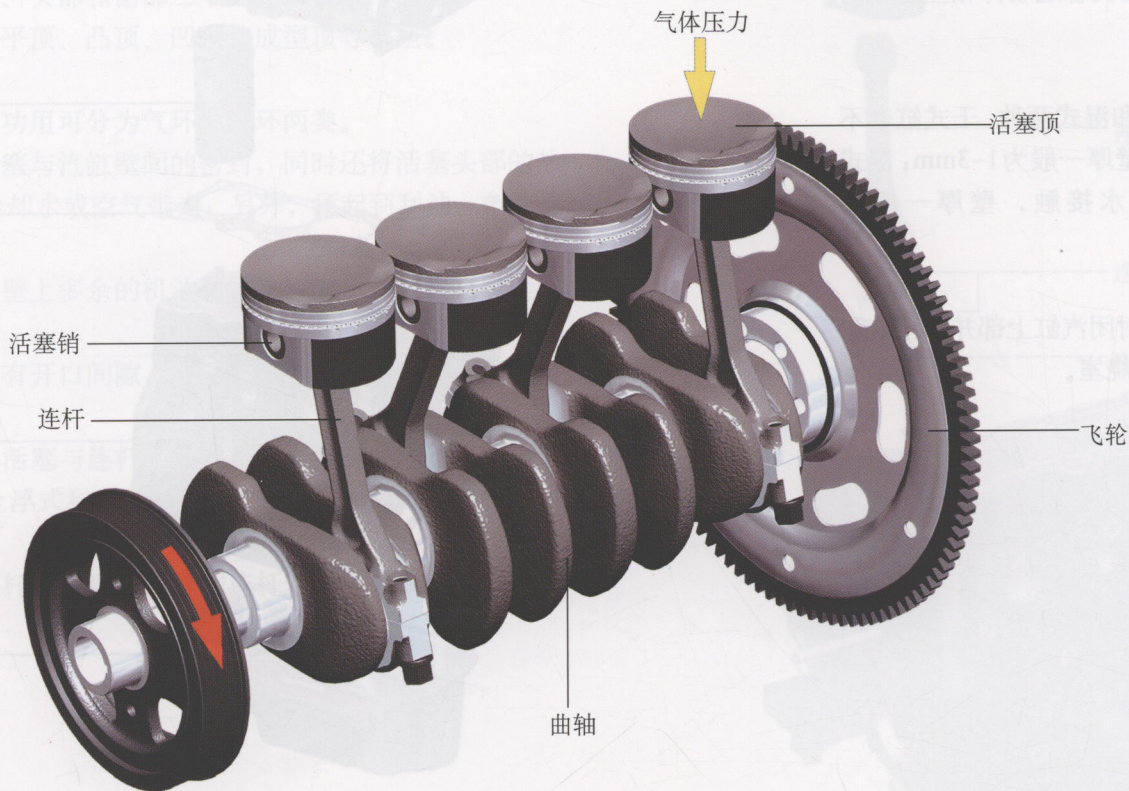
1. 现代电控发动机通常由曲柄连杆、配气两大机构和燃油供给、润滑、冷却、点火、起动、电源、电子控制等系统组成。（ ）
2. 现代电控发动机按汽缸的排列形式可分为直列式发动机和 V 形发动机两大类。（ ）

功用和组成

曲柄连杆机构的功用：将燃料燃烧产生的作用在活塞顶上的气体压力转变为曲轴的旋转运动而对外输出转矩。
曲柄连杆机构由机体组、活塞连杆组和曲轴飞轮组三部分组成。



曲柄连杆机构是往复式发动机将热能转换成机械能的主要机构。在发动机工作过程中,燃料燃烧产生的气体压力直接作用在活塞顶上,推动活塞作往复直线运动,经活塞销、连杆和曲轴,将活塞的往复直线运动转换成曲轴的旋转运动。发动机产生的动力,大部分经由曲轴后端的飞轮输出,还有一部分用以驱动发动机自带的机构和系统。



机体组主要包括汽缸体、油底壳、汽缸盖、汽缸套和汽缸垫等部件。

1. 汽缸体

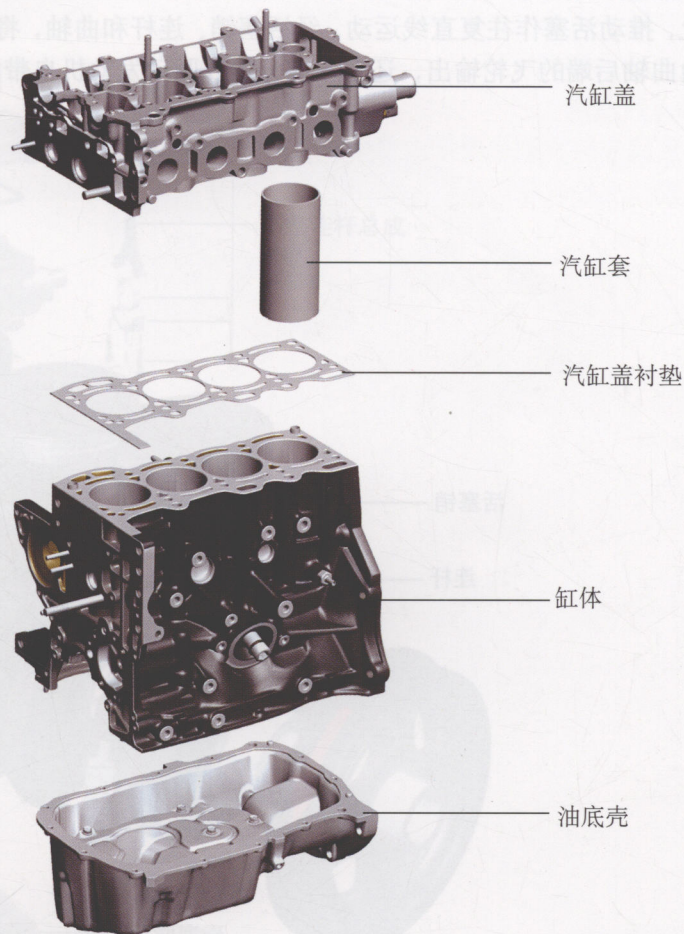
汽缸体是发动机各个机构和系统的装配基体,并由它来保持发动机各运动件相互之间的准确位置关系。

2. 汽缸套

汽缸套分为干式和湿式两种。干式缸套不直接与冷却水接触,壁厚一般为1~3mm;湿式缸套则直接与冷却水接触,壁厚一般为5~9mm。

3. 汽缸盖

汽缸盖主要用来封闭汽缸上部并与汽缸和活塞顶部共同构成燃烧室。



活塞连杆组主要包括活塞、活塞环、活塞销和连杆等部件。

1. 活塞

活塞用来封闭汽缸，并与汽缸盖、汽缸壁共同构成燃烧室，承受汽缸中气体压力并通过活塞销和连杆传给曲轴。

活塞可分为顶部、头部和裙部三个部分。

活塞顶部主要有平顶、凸顶、凹顶和成型顶等类型。

2. 活塞环

活塞环按其主要功用可分为气环和油环两类。

气环用来保证活塞与汽缸壁间的密封，同时还将活塞头部的热量传给汽缸，再由冷却水或空气带走；另外，还起到刮油、布油的辅助作用。

油环用来将汽缸壁上多余的机油刮回油底壳，并在汽缸壁上均匀地布油。

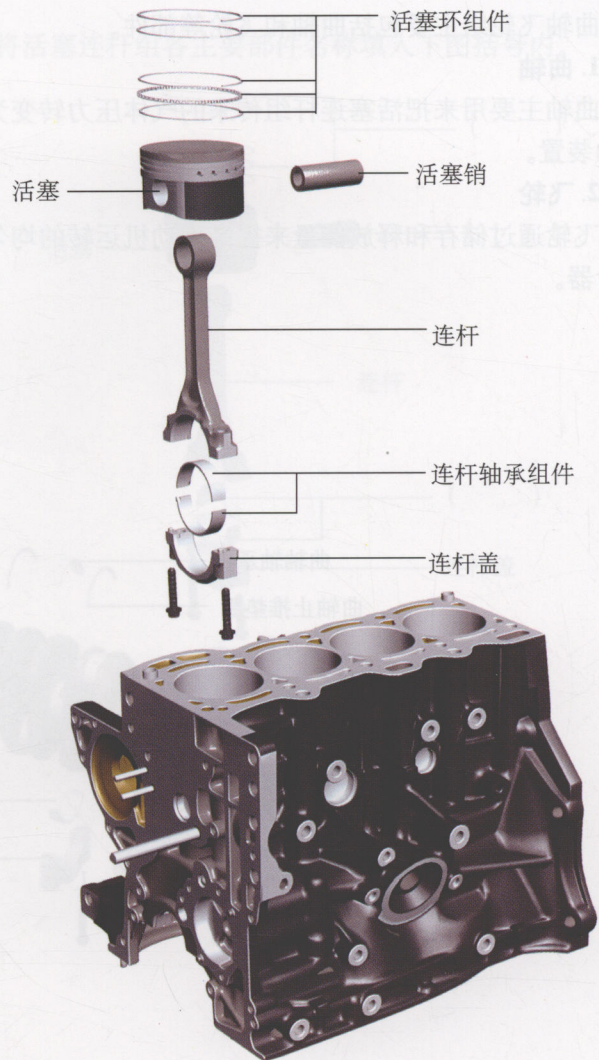
活塞环在汽缸内有开口间隙，与活塞环槽间有侧隙与背隙。

3. 活塞销

活塞销用来连接活塞与连杆小头，将活塞承受的气体作用力传给连杆。活塞销有全浮式和半浮式两种。

4. 连杆

连杆由杆身、连杆盖、连杆螺栓和连杆轴承等组成。



曲轴飞轮组

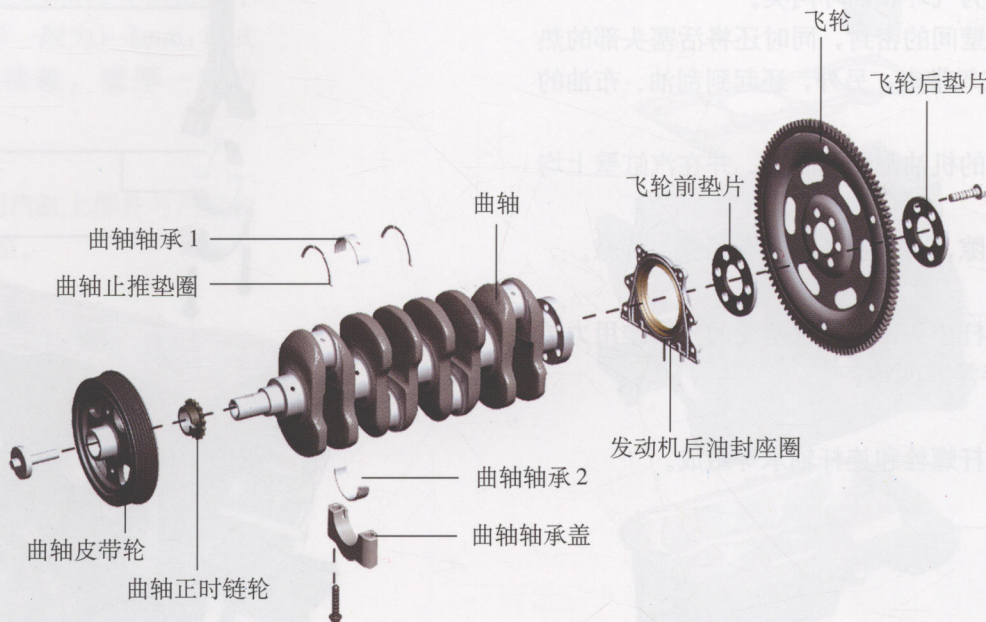
曲轴飞轮组主要包括曲轴和飞轮等部件。

1. 曲轴

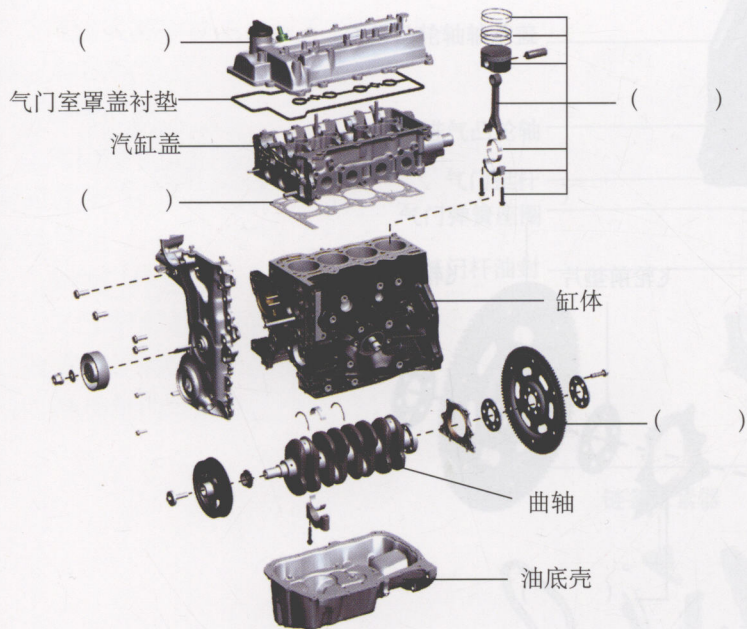
曲轴主要用来把活塞连杆组传来的气体压力转变为转矩并对外输出；另外，曲轴还用来驱动发动机的配气机构和其他各种辅助装置。

2. 飞轮

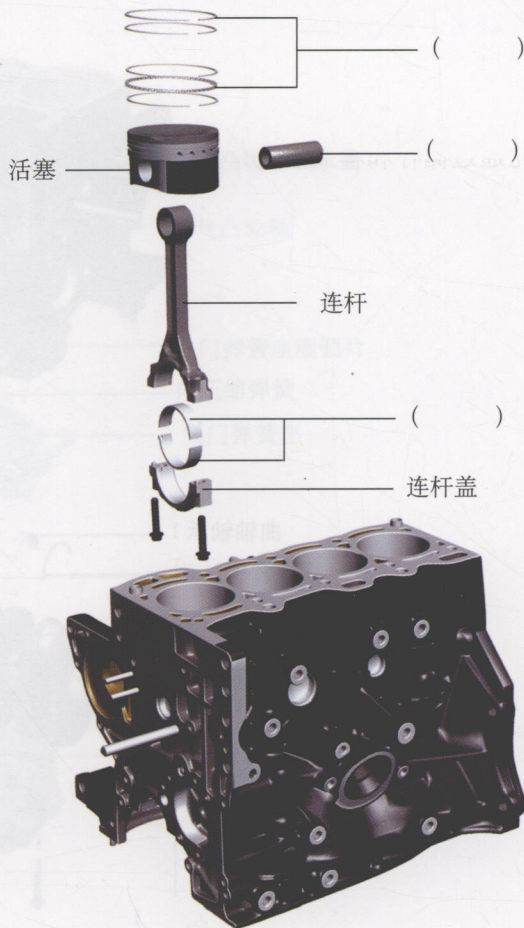
飞轮通过储存和释放能量来提高发动机运转的均匀性和改善发动机短暂的超负荷能力，与此同时，又将发动机的动力传给离合器。



1. 将曲柄连杆机构各主要部件名称填入下图括号内。

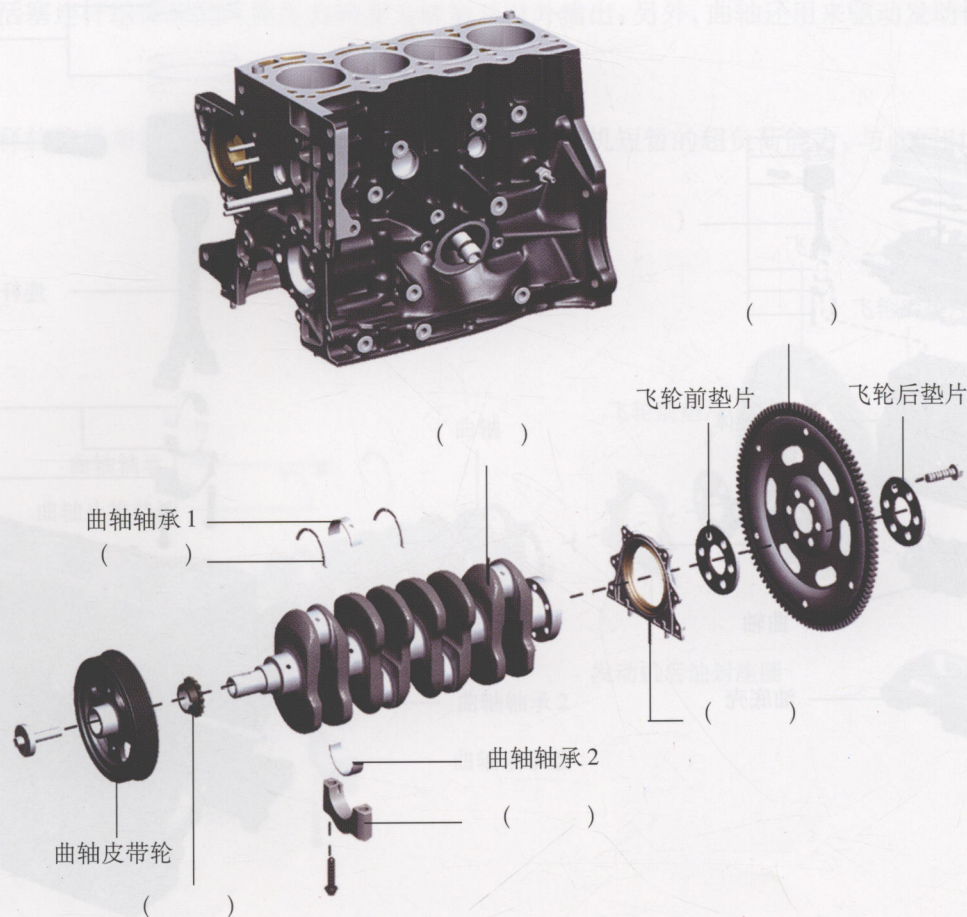


2. 将活塞连杆组各主要部件名称填入下图括号内。



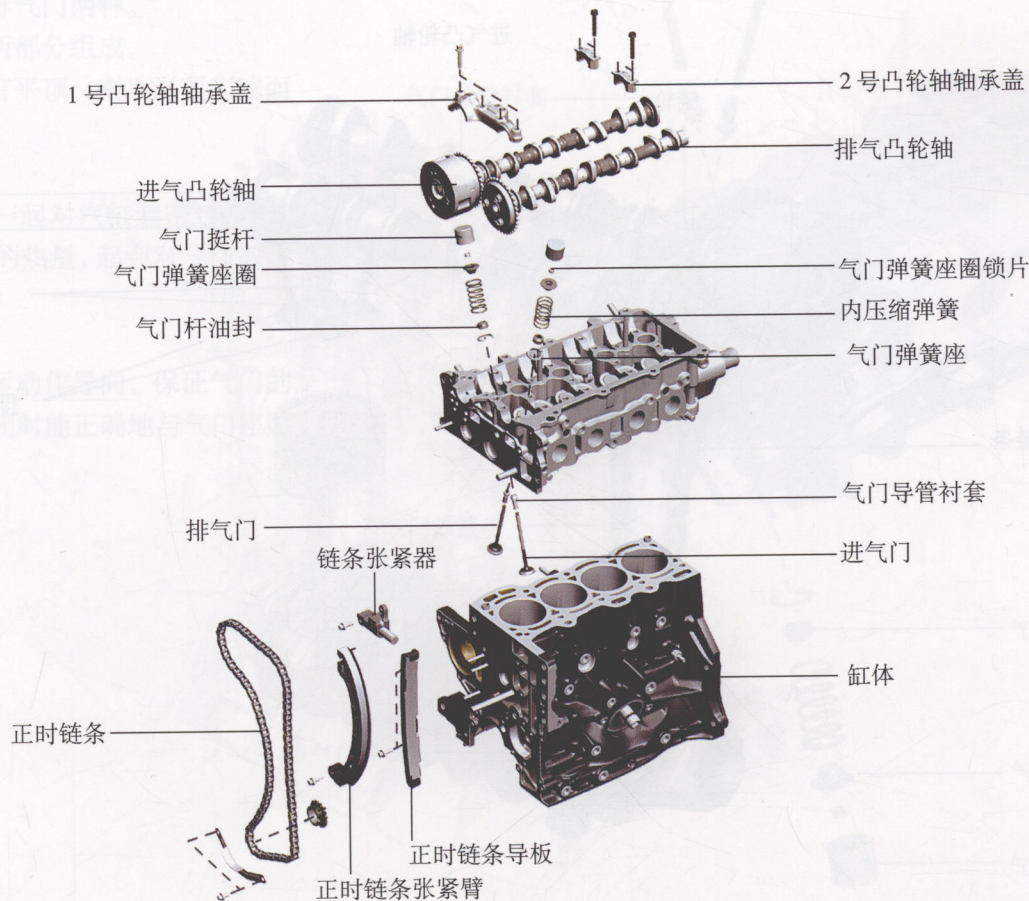
练习题

3. 将曲轴飞轮组各主要部件名称填入下图括号内。



配气机构的功用：按照发动机各缸的作功次序和每一缸工作循环的要求，定时地将各缸进气门与排气门打开、关闭，以便发动机进行进气、压缩、作功和排气等工作过程。

配气机构由气门组和气门传动组组成。



工作原理

当曲轴旋转时,由前端的曲轴链轮通过正时链条,带动进气和排气凸轮轴转动,当凸轮轴上凸轮的基圆部分与挺柱接触时,挺柱保持不动;当凸轮的凸起部分与挺柱接触时,将挺柱往下顶,推动气门,压缩气门弹簧,将气门头部推离气门座而打开。当凸轮凸起部分的顶点转过挺柱后,便逐渐减小了对挺柱的推力,气门在其弹簧张力的作用下,开度逐渐减小,直至最后关闭,使汽缸密封。

