

小型汽油发电机组

原理和维修

范晓东 编著

科学出版社

1989

前 言

小型汽油发电机组多由单缸立式、风冷、二冲程汽油发动机和自激单相交流同步发电机组成。这类机组具有结构简单、体积小、重量轻、耗油少、运转平稳、使用维修方便等特点，深受广大用户欢迎，因此也称为“轻便型发动发电机”。

轻便型发动发电机的型式很多，仅在全国电影放映系统中使用的就有 LD-75 型、FD-75 型、JD-75 型、DF750 型等多种。随着我国科学技术的发展，轻便型发动发电机的新机种日益增多，使用范围也越来越广。如华伟电子设备厂设计生产的 702A 型汽油发电机组，以结构简单、电压稳定、操作方便、易于起动、使用可靠而著称，深受广大用户欢迎，并荣获全国科学大会重大科技成果奖，在全国范围内得到广泛应用，并有少量出口国外。为了帮助国内用户解决小型汽油发电机组使用中存在的一些实际问题，保持机组的可靠性和延长使用寿命，以便更好地发挥其经济效益，编著者在多次发电技术培训班讲课内容的基础上，收集有关资料并结合编著者多年的实际工作经验，整理编写成此书。全书内容包括八章：汽油发动机的工作原理；曲轴连杆机构；燃料系统；点火系统；调速与散热装置；发电机；702A 型控制箱；小型汽油发电机组的操作。书中较为详细地介绍了 702A 型汽油发电机组的基本结构、工作原理、性能特点、操作技巧、故障分析、维修常识等内容，并对华伟电子设备厂生产的 702B 型汽油发电机组和山东电影机械厂生产的 DF1000 型汽油发电机组也作了一定介绍。

本书力求写成适合从事小型汽油发电机组操作和维修人员学习用书,因此,原理叙述简明扼要,操作步骤与操作技巧明确,故障检测与排除方法具体,文字通俗易懂,可供部队、地质勘探、石油开采、林业采伐、电影放映、电大教学、电视录像等单位,以及医疗、商店、通讯、旅游等部门和个体企业使用小型汽油发电机组的发电员、修理员、电影放映员和业余爱好者自学参考。

在编写本书的过程中,得到了华伟电子设备厂、山东电影机械厂、四川省电影发行放映公司、万县地区电影发行放映分公司的大力支持。华伟电子设备厂的吴绍品副总工程师和技术科的许炳荣、杨春培、黄顺义、黄自立、田贻久、朱桂珍等工程师及三包维修组,山东电影机械厂的徐冰文、张利同志,四川化油器磁电机厂的张明生高级工程师,重庆火花塞厂的黄维松工程师等都给予了热情的指导和支持,并为本书的编写提出了许多宝贵意见。在此谨向以上单位和有关同志一并表示感谢。书稿完成后,蒙万县市科委高级工程师周联升同志对全稿进行了认真细致的审阅,特此致谢。

在编写本书的过程中,虽曾广泛听取有关方面的专家和同行的意见,对书稿进行了认真修改,但限于编著者水平,加之编写时间仓促,书中一定会有一些疏漏和不妥之处,欢迎读者指正。

编著者

1988年12月

目 录

前言

第一章 汽油发动机的工作原理.....	1
第一节 发动机的理论循环	2
第二节 二冲程发动机的构造及特点	8
第三节 二冲程发动机的工作过程	15
第二章 曲轴连杆机构.....	19
第一节 曲轴连杆机构的构造	20
第二节 702A型发动机的拆卸步骤	28
第三节 选择维修配件	33
第四节 702A型发动机安装	42
第三章 燃料系统.....	46
第一节 汽油的性质和使用常识	46
第二节 混合气的形成和燃烧	49
第三节 油箱和油门开关	55
第四节 1E50F型化油器.....	59
第五节 节油措施	68
第六节 空气滤清器和减声器	71
第四章 点火系统.....	74
第一节 磁电机的工作原理	74
第二节 702A型磁电机的构造	80
第三节 702A型磁电机的工作过程	84
第四节 磁电机的维修	86
第五节 火花塞	96
第五章 调速与散热装置.....	101
第一节 调速器	101

第二节 散热装置	108
第六章 发电机	111
第一节 发电机的工作原理	111
第二节 发电机的特性	118
第三节 702A 型发电机的构造	123
第四节 702A 型发电机的工作过程	128
第五节 702A 型发电机的拆装	130
第六节 702A 型发电机的故障检查	134
第七章 702A 型汽油发电机组控制箱	137
第一节 测量电路	137
第二节 触发电路和自动稳压过程	141
第三节 检修的方法和步骤	145
第四节 702B 型控制箱的主要特点	161
第八章 小型汽油发电机组的操作	166
第一节 选择润滑油	166
第二节 702A 型系列机组的操作	168
第三节 DF1000 型机组的操作	172
第四节 小型机组的维护保养	173
第五节 702A 型机组的低速运转问题	175
第六节 常见故障的检查	178
附录一 国营华伟电子设备厂 702A 型汽油发电机组简 介	187
附录二 国营华伟电子设备厂 3GF2 型汽油发电机组简 介	192
附录三 国营华伟电子设备厂 0.5GZF 型汽油发电机组 简介	194
参考文献	196

第一章 汽油发动机的工作原理

汽油发动机是利用汽油作燃料的一种内燃机。所谓内燃机，就是把燃料在汽缸内燃烧所产生的热能转变成机械能的机器。其工作原理如图 1-1 所示。在发动机的汽缸 1 内，有一个可以上下移动的活塞 2，活塞通过活塞销 4 与连杆 5 上端相连接，连杆下端与曲轴 6 相连接，曲轴的一端安装有飞轮 8。当汽油与空气相混合形成可燃混合气进入汽缸 1 后，被上行的活塞压缩到燃烧室 3 用电火花点燃，迅速燃烧的混合气放出大量的热，使汽缸内的气体膨胀，压力骤然增大，可动的活塞在气体压力的作用下向下作直线运动，经连杆 5 传递给曲轴 6 转变成旋转运动。由于飞轮 8 的惯性作用，使曲轴 6 继续旋转，通过连杆 5 又推动活塞 2 向上作直线运动。在排出废气之后，又压缩重新进入汽缸 1 的可燃混合气。周而复始，循环往复，活塞 2 在汽缸 1 内作直线往复运动，曲轴 6 继续旋转，发动机连续工作，产生可利用的动力。

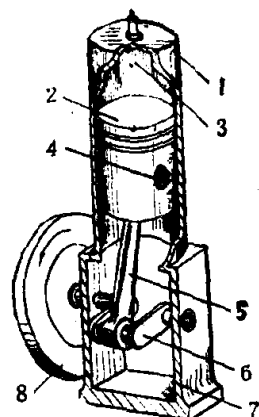


图 1-1 发动机工作原理示意图

- 1——汽缸； 2——活塞；
3——燃烧室； 4——活塞销；
5——连杆； 6——曲轴；
7——曲轴箱； 8——飞轮

发动机在工作中，每经过进气、压缩、膨胀(作功)和排气四个过程，叫做完成一个工作循环。凡是活塞在汽缸内上、下运动共四次或曲轴旋转两周完成一个工作循环的发动机，叫

做四冲程发动机；凡是活塞在汽缸内上、下运动共二次或曲轴旋转一周完成一个工作循环的发动机，叫做二冲程发动机。

第一节 发动机的理论循环

从发动机的工作原理中知道：发动机将热能转变为机械能时，汽缸中每经过进气、压缩、膨胀（做功）和排气四个过程，总称为工作循环。因其过程周而复始反复重现，所以发动机连续工作。

在实际循环的进行中，汽缸中所发生的一系列物理化学变化是很复杂的，由于汽缸壁等的导热和不完全燃烧等的影响，使燃料中本来具有的热量未能得到充分利用。为了把尽可能多的热量转变为发动机的机械功，人们在研究中，根据实际工作循环的特征，予以科学抽象，经过适当假定和简化，建立起很多种理论循环，它不考虑发动机将热能转变为机械能的附带现象，用理论绘制的示功图讨论发动机的工作。

在理论循环中假定：循环是在封闭的汽缸内进行的，参与变化的是存在于汽缸内一定数量的理想气体，而不是汽油与空气的混合气，也没有进、排气阻力和漏气损失；压缩和膨胀过程都是绝热的，没有实际循环的热交换；燃烧和排气过程是用从热源等容供热和向冷源等容放热的过程来代替，并且是瞬时的，保证热的利用率最高，没有换气损失、时间损失和燃烧损失。

根据不同的假设基础，形成不同的理论循环，根据不同的理论循环进行分析，得出不同的结论。理论循环假设的基础愈符合实际，则分析的结论也愈接近于实际。提出较早，并已和实际情况比较接近的理论循环有鄂图循环、笛赛尔循环、沙巴台循环（都是以提出人命名的），它们主要是在加入热量的

方法上有所不同。移动式汽油发动机是按照鄂图循环工作的，理论鄂图循环示功图如图 1-2 中 (a) 所示。由于假设其汽缸、汽缸盖、活塞、活塞环等机件是完全绝热的，存在于汽缸中的气体是在没有热交换的情况下被压缩(曲线 1—2 段)；在压缩终了活塞到达上止点不移动的瞬间，即气体容积不变的瞬时完成加热，因而气体压力直线上升(曲线 2—3 段)；气体在无热损失的情况下作绝热膨胀(曲线 3—4 段)，推动活塞做功，将热能转变为机械功；当活塞到达下止点时，又将热能瞬时放出(曲线 4—1 段表示等容排气)，使气体恢复到压缩开始时的状态，以便重复进行封闭的循环。

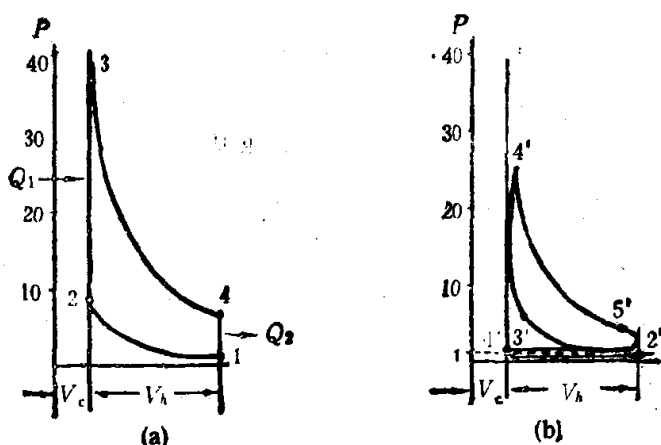


图 1-2 理论和实际的鄂图循环示功图
(a) 理论循环示功图； (b) 实际循环示功图
 Q_1 ——加入的热量； Q_2 ——放出的热量

发动机汽缸内所进行的实际工作循环是非常复杂的。要评定它们进行的完善程度，必须借助于仪器、仪表的测试，以求获得正确反映汽缸内部实际情况的数据，然后进行整理计算，求得可供分析比较的数据。通常是利用不同型式的示功仪或示功器来观察、记录相对不同活塞位置或不同曲轴转角时汽缸内压力的变化，所得结果即所谓示功图。在此将一种

示功仪(如图 1-3 所示)的工作原理简述如下:

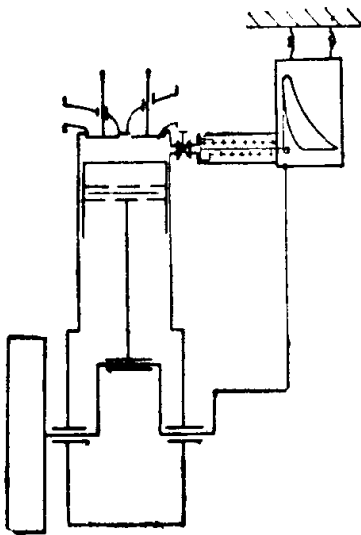


图 1-3 示功仪简图

示功仪的汽缸内有可以自由变位的活塞,有特备的短管和活门与发动机的汽缸相通。当活门打开的时候,发动机汽缸内的压力与示功仪汽缸内压力相同。当发动机汽缸内的压力增加时,示功仪的活塞就移位,逐渐将示功仪的弹簧压缩,这时弹簧的变形与气体在示功仪活塞上的压力成正比。在活塞移位的时候,与其相连的记录装置也变位,而在记录装置下的纸片上划一垂线。纸片固

定在可动的平板上,平板带着纸片因绳的牵力而在一定方向变更位置。绳是接在与发动机曲轴一起旋转的机件上,由于同时有笔尖的垂直运动和纸片的水平运动,在纸片上即作出发动机的示功图。

现代电子测试技术和高效率电子数字计算机的发展,已提供了一些专用的计算装置,它既能承担测试数据的统计,又能在测试过程中的短暂时间内整理出所需的具有最大可信程度的平均示功图。

图 1-2 中 (b) 是四冲程化油器式发动机的示功图。进气过程(曲线 $1'-2'$ 段表示),由于有空气滤清器、节气门和进气管的阻力,使气缸内的气体压力低于大气压力(约 $0.8-0.9$ 公斤力/厘米²)。由于进气时间短,又受到较大的进气阻力和较高的温度的影响,使发动机的充气系数小于 1。

压缩过程(曲线 $2'-3'$ 段),混合气被压缩时,温度和压力

都增加,由于是在气体与汽缸有热交换和有泄漏的情况下进行的,所以,压缩终了的温度和压力都低于理论值。

做功过程(曲线 $3'-4'-5'$ 段),混合气在上止点前被点燃,压力和温度剧增,而容积变化很小,但燃烧线两端仍略偏于垂直线的右边,说明燃烧终了时,活塞已过上止点一定角度,使气体压力和有用功面积小于理论循环。

排气过程(曲线 $5'-1'$ 段),为了使汽缸内很好地排除废气,排气门是在下止点前($5'$ 点)开启,由于排气时间短,又由于排气门、排气管和消音器对高速流动的废气都有一定阻力,使排气过程在高于大气压力下进行。

对于理论循环所作的种种假设,排除了实际上难免的许多损失,取得了实际循环永远不能达到的高指标。为使实际循环得到改善,减少与理论循环指标的差距,有必要分析比较两种循环的差异所在和引起损失的基本原因。

一、工质的影响

理论循环中的工质是理想气体,而实际循环中的工质是燃料和空气,并且按照发动机型式不同,以及随着工作过程的进行,工质的组成成分和它的热力学性质也不断变化。汽油机在进气过程中,进入的是液体燃料蒸气(或小油滴)和空气的混合气,在压缩过程中的工质为可燃混合气和上一循环留在汽缸内的残余废气,在燃烧过程中,工质经历着复杂的物理、化学变化;燃烧后,工质成为燃烧产物,其各个中间时期的成分不仅与燃料成分有关,而且与过量空气系数和燃烧温度有关。工质比热的变化、工质分子数的变化及高温分解等对实际循环都有影响。特别是由于工质具有其比热随温度上升而增大的性质,对同样的加热量,在实际循环中所引起的压力和温度的升高要比理论循环低,使循环热效率下降,循环所作

的功减少。高温分解需要吸取一定热量，使燃烧阶段的压力和温度受到影响，其结果和工质比热一样，使循环热效率和平均压力降低。

二、换气损失

在理论循环中，是用瞬时完成等容加热和等容放热来代替实际循环的燃烧和排气过程，无须进行换气。而事实上，要维持实际循环周而复始地进行，燃烧废气的排出和可燃混合气的吸入是必不可少的。在换气过程中，排气门还必须提前开启，让废气在下止点前开始逸出，这无疑有大量的热未得到充分利用而随废气带走。由于进气通道的大小和形状受限，并安装有空气滤清器和节气门，使进气过程中存在一定的阻力，汽缸内的压力低于大气压力，在单位时间充入汽缸的可燃混合气的重量也不足。加上压缩过程活塞环处的泄漏无法避免，又造成泄漏损失。虽然提高转速可以减少泄漏损失，但进气和排气的时间也相应缩短，换气阻力相对增大，不但排气时的推出损失存在，而且汽缸内残留的废气增多，进入的可燃混合气不足，充气系数减小。特别是在排气通道中装有消音器时，排气阻力更大，充气效率降低。在换气过程中，既减少了循环指示功，又降低了热效率，对发动机的经济指标不利。

三、传热损失

理论循环设汽缸壁等机件是绝热的。而实际循环的汽缸壁具备着所有传热的三种基本形式：导热、对流和热辐射，其中以对流为传热的主要方式，汽缸壁、汽缸盖、活塞、活塞环等机件和混合气自始至终存在着热交往。在压缩初期，由于混合气的平均温度比汽缸壁等机件的平均温度低，使混合气被加热，在压缩后期，随着被压缩混合气的温度高于汽缸壁等机

件的温度,因此,混合气将部分热量传给机件,这传出的热量比在压缩初期得到的热量还多得多(发动机处于冷态时,这种热损失较大)。随后在燃烧、膨胀和排气过程中,还不断向机件传出热量和进入冷却系统,使发动机的功率和热效率下降。

四、时间损失和燃烧损失

理论循环假定活塞运动到上止点不移动的瞬间完成等容加热,使其气体压力直线上升。实际上,混合气的燃烧速度有限,完全燃烧需要一定时间,相对于迅速变化的汽缸容积(由于活塞的高速运动)而言,难于实现等容燃烧。为了获得良好的动力性能,必须在上止点前点火,使混合气燃烧产生的压力在上止点后 $12-15^\circ$ 曲轴转角时达到最大值。可见,实际循环的燃烧线偏离了理论循环的等容加热过程,增加了压缩消耗功,减少了膨胀有用功,最高燃烧压力也低于理论值。

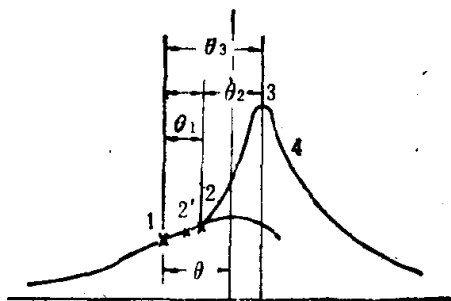


图 1-4 混合气的燃烧过程

θ ——点火提前角; θ_1 ——着火落后角;
 θ_2 ——有效燃烧角; θ_3 ——燃烧角 $\theta_3 = \theta_1 + \theta_2$

汽油发动机的燃料的燃烧过程如图 1-4 所示,一般分为隐燃期和显燃期

两个主要过程。隐燃期以曲线 1—2 段表示,是指火花塞间隙中产生电火花至形成火焰中心的阶段。电火花在上止点前 θ 角的 1 点跳火以后,由于燃料本身的分子结构和物理化学性能以及汽缸内混合气的温度和压力等因素的影响,在 1 点跳火时,混合气中并不立即出现火焰,放出的热量很少,且大部分热量用于未燃混合气的加热,而在 2' 点(2' 点与 2 点相差甚微)才出现火焰,这段时间称为隐燃期。这时,汽缸内气体

压力的变化规律与压缩过程相似。

显燃期以曲线 2—3 段表示。在 2 点明显出现火焰,燃烧和放热较为显著,汽缸内的压力与压缩压力相分离而急速升高,直至 3 点升到最高值。最高压力点 3 到达时刻早晚,对发动机的功率和经济性有重大影响。如点 3 到达过早,则混合气必须早点火,从而引起压缩过程负功的增长;如点 3 到达过晚,则燃烧产物的膨胀比将减小,同时使燃烧高温时期的传热表面增加,也是不利的。

在汽化器式发动机中,过后燃烧也很难避免。曲线 3—4 段称为后燃期。在点 3 时刻,燃烧室主要容积已被火焰充满,氧气浓度减小,燃烧速度已开始降低,活塞也开始向下止点加速移动,至 4 点才基本上完全燃烧。后燃期热功转换的效率因膨胀比小而大大降低,造成燃烧中的后燃损失。燃料的燃烧,是燃料中可燃成分和空气中的氧发生氧化发热反应的过程。如汽油与空气混合不良,混合气就不能正常燃烧。过稀混合气在点火后因其热值低,放出的热量少,不能形成火焰中心而自行熄灭,或者燃烧速度慢,时间长,传热面积大,膨胀压力小,因而功率下降,经济性差。过浓混合气缺少氧气,也不能正常燃烧。使燃料的热值未得到充分利用,燃烧膨胀线的位置往下移,产生不完全燃烧损失。

第二节 二冲程发动机的构造及特点

一、基本结构及特点

二冲程发动机是以两个冲程或曲轴旋转一周完成一个工作循环,因此,当二冲程发动机的汽缸容积和转速与四冲程发动机相同时,在理论上二冲程发动机的功率应等于四冲程发动机的两倍。由于构造上的原因,在换气过程中浪费了燃料,

换气品质不够理想,没有四冲程那么经济,影响了发动机的效率,所以二冲程发动机的功率在实际上只等于四冲程发动机的1.5—1.6倍。

二冲程发动机的结构比较简单,主要由以下几个部分组成。

1. 曲轴、连杆机构

曲轴、连杆机构的作用是将混合气燃烧时所产生的热能转变成机械能,将活塞的直线往复运动转变为曲轴的旋转运动,输出动力。其主要机件有:汽缸盖、汽缸盖垫、汽缸、汽缸体垫、活塞、活塞环、活塞销、活塞销卡簧、铜套、连杆、曲轴、曲轴轴承、油封口、大半曲轴箱、小半曲轴箱、曲轴箱垫、排油塞、飞轮、主风罩等。

2. 燃料系统

燃料系统的作用是供给发动机连续工作所需的混合气,并通过减声器把燃烧后的废气排出。其主要机件有:油箱、油门开关、输油管、化油器、空气滤清器和减声器等。

3. 点火系统

点火系统的作用是适时地在火花塞间隙中产生电火花,点燃汽缸内被压缩后的混合气。其主要机件有:磁电机、高压导线和火花塞等。

4. 调速与散热装置

调速与散热装置的作用是保持发动机的转速稳定和散热良好,保证机器正常运转,安全工作。其主要机件有:调速器室、调速器、调速器拐轴、摇杆、拉簧、拉杆、飞轮风扇、散热片、导风罩等。

二冲程汽油发动机没有专门的配气机构和润滑装置。发动机的进气和排气工作是在汽缸壁周围开设进气孔、排气孔和扫气孔,利用活塞上下移动控制这些气孔的开闭,来完

成的，如图 1-5 所示。当活塞 6 向上移动进行压缩过程时，曲轴箱 2 内的容积增大，出现真空度，混合气通过进气孔 1

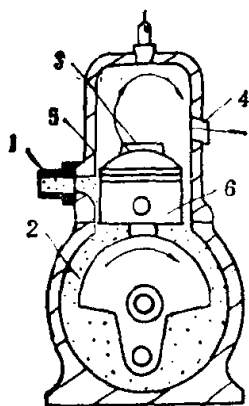


图 1-5 曲轴箱换气示意图

1——进气孔；2——曲轴箱；
3——扫气孔；4——排气孔；
5——汽缸；6——活塞

从活塞 6 下面进入曲轴箱 2。在膨胀过程，活塞下行先打开排气孔 4，开始排气；活塞继续下行打开扫气孔 3，曲轴箱中被压缩的混合气从扫气孔进入汽缸 5，完成扫气过程。这时，进气孔 1 被活塞 6 关闭，活塞的这些作用如同配气滑阀。这种配气方法有优点也有缺点，优点是结构简单、体积小、重量轻、成本低。主要缺点是换气时间短，废气排不完，新鲜混合气充入不足，并有一部分随同废气排出，浪费燃料，影响发动机的动力性和经济性。

发动机各主要运动机件的润滑工作，是采用在汽油中混合一定比例的机油带入润滑。发动机工作时，机油随同汽油从化油器的喷油管喷出，由于机油不易汽化而形成雾状油粒，随同混合气进入曲轴箱和汽缸，冲击在曲轴轴承、连杆轴承、汽缸壁、活塞、活塞环、活塞销、铜套等机件的表面上，完成润滑工作。

二、常用主要名词

1. 上止点：活塞在汽缸内作往复运动时，活塞顶距曲轴中心最远的位置叫做上止点，又称为上死点。

2. 下止点：活塞在汽缸内作往复运动时，活塞顶距曲轴中心最近的位置叫做下止点，又称为下死点。

3. 活塞冲程：上止点与下止点之间的距离叫做活塞冲

程,用 S 表示。

4. 活塞有效冲程: 上止点至排气孔上沿之间的距离, 叫做活塞有效冲程, 用 S_e 表示。

5. 活塞无效冲程: 排气孔上沿至下止点之间的距离, 叫做活塞无效冲程, 用 S_m 表示。如图 1-6 所示。活塞无效冲程与活塞冲程和活塞有效冲程之间的关系为

$$S_m = S - S_e$$

6. 燃烧室容积: 活塞在上止点时, 活塞顶部与汽缸盖之间的空间总和, 叫做燃烧室容积, 用 V_c 表示。

7. 汽缸工作容积: 活塞从上止点移至下止点所让出的容积, 叫做汽缸工作容积, 又称为活塞排量, 用 V'_n 表示, 单位为升(1 升 = 1000 厘米³)

$$V'_n = \frac{\pi D^2}{4} \cdot S \cdot 10^{-3} \text{ (升)}$$

式中 π ——3.1416

D ——汽缸直径(厘米)

S ——活塞冲程(厘米)

8. 汽缸有效工作容积: 活塞从上止点移至排气孔上沿所排出的容积, 叫做汽缸有效工作容积, 用 V_e 表示。

9. 汽缸无效工作容积: 活塞从排气孔上沿移至下止点所排出的容积, 叫做汽缸无效工作容积, 用 V_m 表示。

10. 汽缸总容积: 汽缸工作容积和燃烧室容积之和叫做

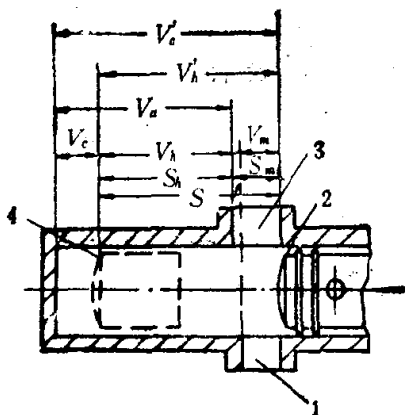


图 1-6 二冲程发动机汽缸容积

1——扫气孔; 2——下止点;

3——排气孔; 4——上止点

汽缸总容积,用 V'_a 表示:

$$V'_a = V'_n + V_c$$

11. 汽缸有效总容积: 汽缸有效工作容积与燃烧室容积之和叫做汽缸有效总容积,用 V_a 表示:

$$V_a = V_n + V_c$$

12. 虚压缩比: 汽缸总容积与燃烧室容积之比叫做虚压缩比,用 ϵ' 表示:

$$\epsilon' = \frac{V'_a}{V_c} = \frac{V'_n + V_c}{V_c} = \frac{V'_n}{V_c} + 1$$

13. 实压缩比: 汽缸有效总容积与燃烧室容积之比,叫做实压缩比,用 ϵ 表示:

$$\epsilon = \frac{V_a}{V_c} = \frac{V_n + V_c}{V_c} = \frac{V_n}{V_c} + 1$$

例: 设单缸二冲程发动机汽缸工作容积 V'_n 为 123 厘米³, 燃烧室容积 V_c 为 16.3 厘米³, 排气孔相对高度占活塞冲程的百分数 h_B 为 0.27 ($V_n:V'_n = S_h:S$), 求该发动机的实际压缩比为多少?

$$\begin{aligned}\epsilon &= \frac{V_n}{V_c} + 1 = \frac{V'_n(1 - h_B)}{V_c} + 1 \\ &= \frac{123 \times (1 - 0.27)}{16.3} + 1 \approx 6.5\end{aligned}$$

压缩比表示活塞由下止点移到上止点时, 汽缸内可燃混合气被缩小的倍数。混合气在压缩后的体积越小, 压缩比就越大, 混合气的压力和温度就越高, 有利于混合气的迅速燃烧与膨胀, 因而发动机的动力性和经济性就越好。但是, 汽油发动机的压缩比不能太大, 如果压缩比太大, 混合气在被压缩终了时的温度就太高, 容易产生爆燃现象, 反而影响发动机的动力性和经济性。