

一、汽车的构造

揭起汽车的引擎盖,会看到密密麻麻的电线、油管、钢管以及各种各样的机件,由此可知汽车的构造相当复杂。

一部普通的汽车大约由 13,000 件不同的机件构成,其中约有 1,500 件是活动的,不少机件在精密度达 0.0005 吋宽的准确度下工作,一部车选用了超过 60 种不同的金属材料构成,包括各种不同的合成钢、铝、镍以及有机塑料的尼龙、玻璃纤维等。

如果把汽车的结构一部的部分的分开、拆解,则理解汽车的基本原理并不困难。现代汽车不管它有多漂亮的款式,多卓越的性能,多昂贵的售价,万变不离其宗,它的构造基本上都是一样的。

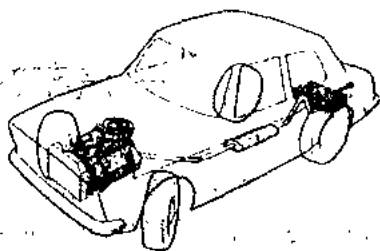
一辆汽车的寿命平均约八、九年,或行走七、八万哩(约十二万公里),懂得保养常识可以延长汽车的寿命,减少修理费,无疑也节省保养车的金钱。

一部汽车,大概可分为下列十大部分:

- | | | |
|-------|----------|-----------|
| 1. 引擎 | 4. 点火 | 7. 车轮及煞车 |
| 2. 润滑 | 5. 传动 | 8. 电器 |
| 3. 冷却 | 6. 悬挂及避震 | 9. 转向 |
| | | 10. 车身及车架 |

引擎 引擎的构造,有简单的如摩托车的引擎一样,例如本田初期的 N360,只有两个风冷式汽缸。但构造复杂的引擎,例如供给方程式赛车用的,有 12 或 16 个汽缸,它不

止设计及制造艰难,而且价格十分昂贵。但无论是简单的或复杂的引擎,其功用都是完全一样的,就是利用汽油燃烧所产生的热功能,转变成机械动能,用来推动汽车的车轮。



引擎

润滑系 润滑系的作用,主要是减低引擎活动部分的摩擦,从而减低引擎损耗,增加其寿命。引擎中的活动部分,约有 120 至 150 件不同的活动零件,零件与零件间活动时的接触面都应该有润滑油保持其表面光滑,更可减低因摩擦时所产生的热。

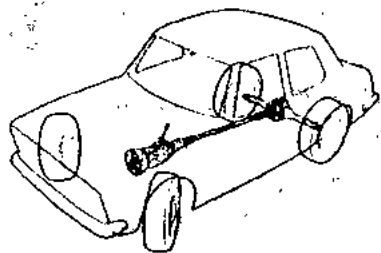
润滑系统一般是由机油泵、机油隔、油喉及油路组成,负责供给各活动元件的润滑。

冷却系 此系统包括散热水箱、风扇、水泵、恒温器及引擎体内部水套等,其作用是把引擎工作时产生的高热带离引擎,以免引擎因过热而损坏。因为引擎的内部温度可高达摄氏 700 度,如果冷却系统欠佳,引擎将会因过热而烧毁。

点火系 一般汽车用的内燃机,都是靠高压线圈及白金面点火的,点火系除了供给火花塞在汽缸内跳火花外,还要确保跳火的时间是在汽缸爆炸前的瞬间,这是一个十分复杂的问题。因为引擎在未运转前,要用一部电动起动机将引擎转动,才能使其发动。因此,起动及点火系统,将包

括发动机、点火开关、低压电路、高压线圈、高压电路及电线、分电器、火花塞及白金等元件，欠缺任何一件都不能打火及使引擎转动。

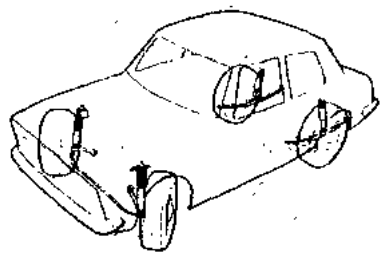
传动系 引擎的动力不可以直接带动车轮使汽车行走，必须依靠适当的齿轮减速，才能有足够的扭力带动车轮。此外，引擎的位置，与车轮的设计通常都有一段距离，所以又要加



传动

上传动轴及后轴，同时，要使汽车在停止时仍保持引擎转动，必须在某一段时间能把引擎与车轮分离，才能适合，因而又要另设一离合器，以供在适当时候连接或使引擎与车轮分离。

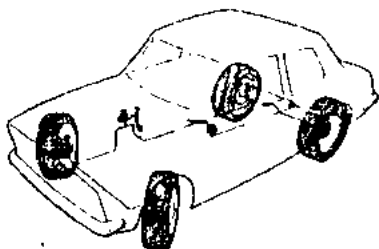
悬挂及避震系 这对车子的舒适程度以及行车时平稳与否有莫大关系。悬挂系的元件包括主要的避震器、弹簧、扭力杆或平衡器等，都是一辆车子不可缺少的部分。其形式有很多种



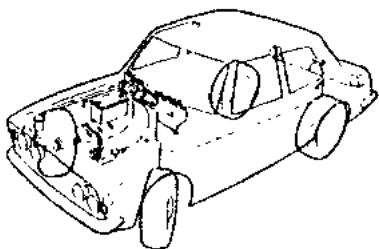
悬挂

类，由最简单的叶形钢片弹簧到复杂的液压及气压式等，应有尽有，设计千变万化。

车轮及煞车系 主要功用是将引擎的动力经过离合器、变速箱、传动轴和差速器等传至轮胎上。其实车轮及轮胎是整部车子与地面接触的部分,因此车轮及轮胎的好坏,对行车时的,舒适程度以及转弯的贴地能力等,有莫大的影响。此外,要制停汽车也是利用轮胎与地面接触时所产生的摩擦力以及煞车掣内由液体传递的压力完成的。简单地说,一部车子是否安全,全凭车轮及轮胎和煞车而定。

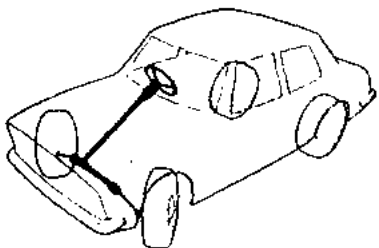


车轮及煞车



电器装置

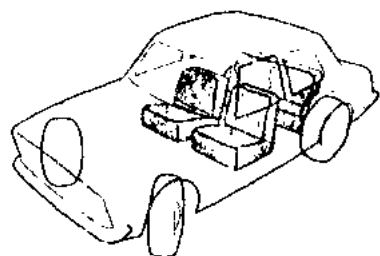
电器系 包括发电机、电池、大小车灯、车内各种照明和收音机设备、水拔等装置。



转向系 它的用途是使车子可以转弯,并且在转弯时仍能保持车子的稳定。其构造包括很多几何学

转向

上的数字,所以又称为转向几何。至于转向的连杆、转向齿箱及转向盘等,都是安全驾驶十分重要的元件。



车身及车架 这是承载货物或乘客的装置。可分为整体压铸结

车身装置

合式及车架车身分离式两种,各有各的优点和缺点。

引擎及气门机构

引擎的构造

1. 四行程 引擎的功用就是把汽油燃烧时产生的热能,透过一连串机械动作而转变为有用的机械动能,推动汽车。现在绝大部分汽车都配用活塞上下往复式引擎,利用活塞上下起落动作,通过连杆和曲轴,将热能转变为旋转式动能。它的工作原理是先将汽油与空气混合雾化,经过压缩,藉着汽油的燃烧、膨胀产生动力,这一程序,称为四行程。

2. 二行程 摩托车所采用的二行程引擎,是将进气行程一同进行,而爆炸和排气亦同时由一向下冲程完成,于是四行程变成二行程;减少了一些活动元件,并且增加了爆炸次数(二行程活塞上落一次 360° 即有一个动力行程),但其缺点则是效能欠佳,扭力较弱,只适合高速稳定运转。有些

设计低劣的二行程引擎,发出的马力小,但耗油量比四行程引擎大很多,现在已甚少采用。

现在谈谈一般四行程汽车引擎的构造。

一部引擎,可分为三大部分。一是汽缸顶(盘顶),二是汽缸体(中盘),三是汽缸底及其他部分如飞轮等。

汽缸顶部分主要是进排气阀之所在地。现代引擎已全部用汽缸顶气阀,(OHV)50年代流行的侧傍气阀的设计已被淘汰,较为高级的且用汽缸顶凸轮轴的设计(OHC),汽缸顶直接控制气阀的开关,免去了长长的挺杆,增加呼吸气的效能。

汽缸顶除了装置了进排气阀之外,更是进排气管以及化油器等装置部位。现在一般汽缸顶仍多用生铁制造,有些跑车为了增加散热功能和减轻重量,改用铝质合金铸造。

汽缸体,其实是引擎的中心。引擎发出马力的大小,是由汽缸数目以及汽缸的体积大小而定的。四汽缸的车子当然没有六汽缸的马力大,汽缸的容积大,则所发出的马力亦大,多过六个汽缸时,有时要利用V型的设计,每边四个汽缸,以减少汽缸座所占的长度,所以有V8、V12汽缸设计。汽缸座亦可造成水平对置式,例如福士、保时捷及富士等皆是左右每边二汽缸的。

汽缸座内设有水套,以供散热水循环之用。汽缸内的活塞,在缸中上下移动,产生动力,由连杆传到曲轴,利用曲轴的轴臂将上下移动的“往复式”动作转变成为旋转式动作传导到飞轮上,利用飞轮的惯性冲力,便可使引擎转动更为

顺畅,其动力则由连接飞轮的离合器传至变速箱,再传至后轴,推动车子前进。

汽缸底通常是连接汽缸座的,用以盛载润滑油。其他零件如机油泵、曲轴臂等都是有一部分突出在汽缸底内的。与汽缸底相对的,是汽缸顶盖,它是在汽缸顶之上,其作用是避免尘埃落进引擎,及保护汽缸顶的一切零件,如摇臂、推杆等。

一副引擎,通常有四个汽缸,但每一个汽缸的点火爆炸时间都与另外一个不同,其用意是使曲轴及引擎在连接时更为顺畅或减少震动,一般四汽缸的引擎,其爆炸顺序为1、3、4、2或1、2、4、3,而六汽缸的引擎则为1、5、3、6、2、4或1、4、2、6、3、5。

气门机构

影响引擎马力大小的输出,除了汽缸本身的容积及汽缸数目多少外,还有汽缸顶内的进排气阀及燃烧室的设计及构造如何。古老的汽缸顶侧活门,是倒吊式的,可分为L型、I型、T型、F型等等,但因为工作效率低,现已全被汽缸顶活门代替。此外,燃烧室的形状亦与排气及进气时的效率以及燃烧时是否能够完全净尽有很大的关系,因此亦直接影响到马力的输出。以前一般的平顶形活塞已渐渐被一般较为流行的其他形式所取代,如半球形、浴缸形、三角形、内凹形及其他不定的形式等等所取代。

往复式的活塞引擎,因为在高速时必产生震动,是为美中不足,最近二十年有新式引擎出现。其工作原理亦是采用进压爆炸四行程,只是燃烧室及活塞分别变成椭圆形及

三角形的转子,直接转动曲轴,减少了往复式引擎的震动。

引擎的型式及其设计的优缺点

最简单的引擎结构是一个汽缸,但对汽车来说,单汽缸的曲轴要旋转两次(720°)才有一个动力行程,扭力输出极不均匀,特别是慢车的时候,严重影响行驶的圆滑性。因此,汽车引擎的设计,都是多汽缸的。最少两个,最多可达16个,一般是4、6、8个汽缸。

多汽缸引擎的目的是增强扭力输出的特性及平衡运转时的稳定圆滑,其排列的型式主要有三种:就是直列式、水平对置式和V式。

汽缸排列型式决定了引擎外型尺寸和结构特点,影响了汽缸体的刚度,并关系到整部汽车的外型及车厢空间利用的设计。

①直列式

直列式汽缸是现代汽车引擎最普遍使用的一种,有2、4和6汽缸,并可南北纵置和东西横置于引擎室。直列6缸式的优点主要是结构简单,成本低,制造和修理容易,并且扭力输出相当圆滑。它的缺点是引擎的外廓又高又长,占空间大,因此部分车将它斜放,以节省空间。

②水平对置式

180° 水平对置式汽缸排列的引擎,高度最少,曲轴短,占空间小,设计上更有利于风冷和装在车尾部分,因此适合小型车配用。理论上,由于活塞相对地运动,获得互相平衡的效果,故运动比较均匀。缺点是制造费较高。

③V式

V 式的夹角,对引擎运转的平衡起极重要作用。V6 一般为 60° 。

V8 多数用 90° 夹角,平衡效果非常完美。

V 式汽缸排列也相当普遍。主要优点是可以缩短曲轴长度,使曲轴更坚固,增强了汽缸体强度,因而高速运转时更圆滑稳定。同时引擎体积和重量均可减少。缺点是结构复杂,加工困难。早期德国福特曾用 V4,现已放弃,一般只有 V6 和 V8。V 式汽缸的夹角,绝大部分为 60° 和 90° 两种。

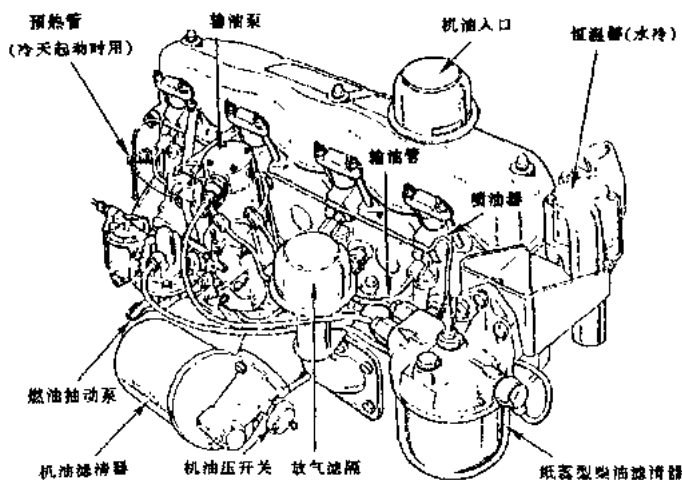
柴油引擎

柴油引擎是汽车另一种流行的引擎,它与汽油引擎的分别有两点。第一,可燃气体在汽缸内压缩后并非由火花塞跳出火花点燃,而是空气经过高度压缩,达到柴油的自燃点的时候,设在汽缸顶的高压喷油器将柴油喷入汽缸而产生燃烧;第二,柴油引擎可以燃烧价格较低廉的柴油。

柴油的蒸发性比汽油低,所以它不像汽油引擎那样,汽油与空气混合雾化一起进入汽缸内,而是空气独自在汽缸内压缩,到上止点之前,高压喷油器才喷出雾状柴油,与高热的空气接触而燃烧的。每个喷油器喷出柴油的量,由高压泵和量计控制,踏油门越重,柴油喷出量越多。由于柴油引擎需要极高的空气温度,以便易于点燃,故压缩比很高。汽油引擎一般压缩比为 9 比 1,而柴油引擎则高达 22 比 1。

柴油引擎的优点如下:

1. 它比汽油引擎有更高的燃烧效率,平均每加仑燃油行车里数比汽油高出约 30%;



柴油引擎的构造图

2. 柴油比汽油售价低廉；
3. 引擎构造坚固, 寿命长, 而且不需要特别保养；
4. 扭力输出比较平顺, 引擎在很大转速范围内均有很强的扭力。

柴油引擎的缺点如下：

1. 由于柴油引擎在极高压缩比下工作, 故构造必须更坚固扎实, 造价较昂贵；
2. 引擎重量大；
3. 怠速运转不及汽油圆滑；
4. 工作时噪音大；
5. 加速反应比汽油引擎迟缓。

由于柴油引擎存有上述缺点,因此目前只有重型货车和商业用客车(如的士)才使用。但是,近年来科技进步快速,柴油引擎在石油危机影响下,制造厂已重视改良它的缺点,将来肯定会更流行。

燃料供给系

燃油系统包括汽油箱、油泵、化油器、风鼓及进气总管等。

汽油箱

汽油箱对行车里数有影响。首先,是油箱的构造。汽油是一种很容易挥发的液体,而挥发的速度,是与平面的面积成正比例的,换句话说,如果有一个油箱是很高而窄身的,而另一个是扁而阔的,则第二个汽油箱的汽油,因油平面与空气面积接触较大,便会比较容易蒸发。蒸发了的汽油,是从一个透气孔(因为汽油泵吸取汽油时必须有空气补充入油箱,故所有油箱都设有透气孔)透到车外的。唯一可以减少蒸发损失的办法,就是经常保持油箱满溢。但有些汽车的入油管比较低,如汽油入至全满后,上斜坡(或下斜坡)时,汽油可能倒流而出,故要注意此一缺点。

此外应注意油箱的保养,如汽油箱漏油,除了可能引起火灾外,亦是增加耗油量的原因之一。因此,如有油箱漏油,应即时修理。

如油箱内部有锈蚀,可能影响油喉阻塞,预防的方法是经常保持油箱半满以上,以减少箱内的空气发生凝结。

汽油泵

通常,汽油泵有两类,其一是机械运动式的 A、C 泵,另一类则是 S. U 电泵。两款用途及原理差不多,可靠性能亦甚佳,但比较来说,机械式的比电动式的更胜一筹,因为少了电泵的白金触点,就少了一个发生毛病的机会,而且有些机动式汽油泵,更可增加或减少其冲程以控制流入化油器三星活门内压力。通常一个汽油泵的压力为每平方吋三磅至五磅左右,若大于此压力时,则可能因压力太大而使化油器浮子室油量增加,耗油量亦增加,故亦应注意其冲程是否合乎标准。另一方面,油泵多数有一块除去杂质的过滤器可隔去汽油中的微细物质,使化油器经常保持清洁。

化油器

化油器是影响耗油量最大的元件,普通化油器可分两大类,第一类是固定喷咀式;第二类是变动喷咀式。化油器通常都是出厂时已调校好的,但亦容许小小的宽容,如有需要时,可稍为调整以达省油目的,现在谈谈两类化油器的最简单的调整方法。

①固定喷咀式

固定喷咀式有两种方法可以调整,第一种是更换喷咀,使滤入的汽油量根据所需要的环境来增加或减少。但这种方法不是普通司机可以办到的,必须有相当机械知识及驾驶经验,才可以知道更换后的功效。第二种方法是在三星上加上一垫圈,其厚度约在千分之十至十五吋左右为宜,过厚则可能影响车子的性能。

另一方面,很多化油器是有自动阻风门的,在冬天,早

上打火必须用阻风门,但在夏天则显得多余。因此,自动风门是可以省去的。

②变动喷咀式

变动喷咀式化油器,可更换加速针。其方法是把化油器上半部拆下后,把针咀的螺丝松了,然后把针咀向下拉出一至二毫米,再重把螺丝上紧。重新装上化油器,然后决定针咀拉的程度,当可找到一适合的位置,使耗油量减少而对行车性能没有太大的影响。

除化油器本身的结构可影响耗油量外,化油器上的风隔,即空气滤清器,亦可影响耗油量。如果风隔满塞了尘埃,可导致空气不能顺利流入生气管,使汽油与空气的混合比浓度加大,行车时可能耗去很多不必要的汽油,此种情形尤以纸制的隔滤器为甚。

点火系

汽油引擎中,不论二行程或四行程的,若单把燃料和空气混合起来加以压缩,是不能使燃料燃烧起来的。这是汽油引擎和柴油引擎基本不同之处。所以汽油引擎必须有一个装置,当汽油/空气混合气体在汽缸内被压缩和活塞接近上止点时,能把强大的脉冲电流送到火花塞的电极,点燃混合气体,称为点火系统。

汽车电池的12伏特直流电在高压的混合气体中不能发出强大火花(令火花跳出的电压是一万伏特到二万五千伏特);同时必须根据引擎的转速准确地以一定的时间分配

到各汽缸中去。这是点火系统的主要功用。

基本原理

既然 12 伏特的电流不能胜任点火工作,为什么一般汽车都采用 12 伏特直流电,却能使汽车行走?原来,汽车加了一个装置,把低电压变为高电压。根据电磁感应定律,若间断电流流过线圈(变压器),线圈就会发生和原来电流方向相反的感应电压。汽车中,12 伏特直流电是接在一个线圈上的。这个电路和白金的接触点相配合,而白金则是根据引擎的转速使电流急速而间歇地接合、关闭。线圈中有两组导线绕在同一铁蕊上,即铁蕊有两绕组(初级绕组和次级绕组),绕组的圈数很多。接触点一打开,初级线圈上便产生了电压,跟着使次级绕组产生相应的高电压,从六千伏特至二万伏特不等,其大小主要决定于线圈的类型和圈数的多少。二万伏特电压怎么不会使触电的人毙命呢?原来,高压绕组的电流极小,火咀的火花就像磨刀石喷出的火花一样,所以不用担心会触电,也不会有生命危险。

高压电势是由分电器根据点火次序分配到各汽缸去的。凸轮轴通过一个齿轮驱动装在分电器轴的转子,分电器轴旋转,高压电势从线圈流经转子,再送到安装在汽缸顶部伸到燃烧室内的火花塞中的电极去。

所谓分电器实际上就是分配器和接触器的组合。此外,分电器轴的另一作用是开闭初级电流。根据引擎汽缸数目的多少来决定采用四边形、六边形或八边形的凸轴。断电臂利用弹簧的弹力紧压凸轮轴,轴旋转时,凸轮角把臂升起,打开接触点,截断电流。

两个接点之间总是连接着一个电容器。电容器的作用就是当初级电流突然截断时,防止跳出火花。根据原理:电流如果被突然中止,其流势有继续冲前的倾向,当接触点分开时便会产生火花。这火花延迟了电流的中断,甚至会烧毁白金,不利于在初级线圈产生的感应电压。所以,在两个接触点之间加一个电容器,当接触点分开时,它吸收了继续流动的电流,触点就不会跳动火花。然而,如果电容器过大,当接触点再次接合时,由于大量的电积聚在电容器里,也会产生火花。如果电容器太小,接触点开启时一样会跳火花,次级线圈的电压降低。一般来说,电容器的电容量约0.22 微法拉(μF)为宜。

火花塞和热范围

线圈良好,电容器容电量适当,接触点的开合准确,次级线圈才可以产生足够的电压点燃混合燃料。实际点火是由火花塞来担任的。每个汽缸都至少有一个火花塞,其作用是把高压的电能为火花,点燃混合气体。所以火花塞的状况对引擎的性能影响甚大。

从结构上来看,火花塞包括有中央电极,高压电流就是输送到中央电极中去的。电极周围都装有绝缘材料(一般都是用坚硬的陶瓷材料造成的),最外面有一个带有螺丝牙的金属壳,可以旋进引擎顶内。中央电极与从壳上伸出来的边极形成一小空隙。从火花一极跳到另一极。

不同种类的火花塞外形大同小异,中央电极的蓄热特性各异。如果用错了火花塞,引擎就会过热,碳就会积聚在电极上。

由于引擎的设计用途不同,有些要求高转速,长途行驶;有些需要短程在市区驾驶,故火花塞设有冷式和热式两种,以适合不同功率的引擎。热式火花塞,适合市区短途行驶;冷式散热快,适合高转速长途行车。

高速引擎使用外壳较大,中央电极蓄热性能较差的火花塞,以迅速散去汽缸内产生的热量,使火花塞冷却效率特别好,尤其是电极和周围的绝缘材料。所以,如果适合高速引擎的火花塞装在低速引擎上,碳就会聚集在火花塞的尖端,不能借助高温本身清理,火花塞就会变脏。

相反,低速火花塞若用在高速引擎上,则热不能散,绝缘体变热,电极或绝缘体就会溶解。由于过热,活塞顶就会出现洞孔。

换火花塞十分容易,但最重要的是选择适合的火花塞。

半导体点火

近年来,利用晶体管(亦称半导体,俗称原子粒)的放大和开关功能的新系统越来越普遍。过去,初级电流的接通和中断都是由白金触点控制,但初级线圈需要相当大的电流。半导体点火系统的目的是避免这样大的电流,减少控制电流,所以,大大减少了白金触点的损坏。

传统点火系统的另一缺点,是当引擎高速运转时,白金触点闭合的时间非常短,所以,电流经初级线圈的感应电压被减弱了,结果,在次级线圈产生的高压电势也随着下降,引擎就会不发火。

近年来流行的电子点火,其原理是利用晶体管控制及放大电压,减少强大高压电流流经初级绕组,保证引擎在高

低转速均能产生足够而平稳的高压电。

利用晶体管,不管引擎转速如何,都可以向次级电路供应较强的电流,开关更加准确,甚至在引擎高速运转时,在次级线圈仍保持着高压电势。引擎的转速可以更高,每分钟从 8,000 转至 15,000 转,次级线圈产生的高压电势则更高,从 21,000 至 44,000 伏特,可以产生更强的火花。当然,为了产生高的电势,初级线圈的电流就要大,故十分需要可靠性高的优质线圈。最佳的半导体晶体系统是没有白金触点的。转子上装有几个铁块造成的极,转子在磁场中走动,改变了磁场上的强弱,并通过一个晶体电路把这些变化转变为强弱电流,再由功率晶体管把强弱电流讯号送到初级线圈,初级线圈就得到了间断的电流,和利用接触点所得到的一样,这种系统一般称为无触点晶体管点火系统。

采用这种系统就不会有烧毁白金触点的麻烦,不用调整,而且性能特佳。然而由于需要特别转子和放大电路,所以成本较高。

点火系的机件结构

1. 点火开关

点火系统的第一及第二个零件,不是点火线圈,而是电池及点火开关掣(锁匙掣)。电池方面,电压在打火时如低于 7 伏特,则很难有机会使次级线圈产生足够的高压,因此,电池应经常保持充电状况。

开关锁匙对点火系统亦有很大的影响。如车子经过一个多钟头使用后发觉开关锁匙发热,则应暂时停下使之冷却,把通到匙头的电线拆下,以沙纸或小锉子擦净污渍。由