

第一章 摩托车机械常识

一、摩托车凝聚了机械技术的精华

摩托车不仅仅是一种交通工具，而且还是我们学习机械常识的一部很好的教科书。摩托车与汽车有所不同，它的乘客主要是驾驶员自己，只有通过驾驶，它才能发挥其特有的机能。因此，保养好车辆的每个部分，使其随时保持最佳状态是很重要的。

摩托车的种类是很多的：有最近逐渐普及的轻骑、家庭用车，有用于体育竞赛的公路赛车和奔驰在原野上的越野车等等。这些车辆的发动机、车架、减震器都是根据不同用途设计的。

了解摩托车的机械知识，要从实际接触车辆开始，从车辆的各个零部件着手。首先要弄清各个零件的名称与用途，记住它们都装配在哪个部位。

同时还应阅读、研究一下产品目录、说明书以及有关书籍，了解一下各种机构的优缺点和最新知识等。

1. 发动机型式

在日本制造的摩托车上，各厂家都投入了自己的最新技术，研制出许多新机型。在发动机的设计上，使用计算机计算吸排气的效率，在整体设计上既注重体育竞赛时的优异性能又兼顾实用性。由于机械精度越来越高，在维修方面倾向于使用专门的测试仪器，一般用户不用维修。

① 冷却系统有水冷化的倾向，与风冷式不同之处是在车体上安装散热器和水箱。水冷式效果好，可减少发动机的热变形，还可省去气缸上的散热片，加之曲轴箱壁还可以进一步减薄，因此实现小型轻量化是切实可行的(图1)。

② 单缸风冷式两冲程发动机是最简单的机型，但本机采用水冷方式实现高功率，将高级机械技术引进吸排气系统，防止中低速时扭矩减弱。根据用户的不同爱好，有的机种也采用向气缸盖输送冷风的强制风冷方式(图2)。

③ 双缸二冲程发动机目前主要是采取并列、直列V型的排列方式。进气方式有活塞簧片阀式和旋转阀式等，通用机械技术发挥了很大作用。水冷超级体育用车的排气量基本是250ml和350ml(图3)。

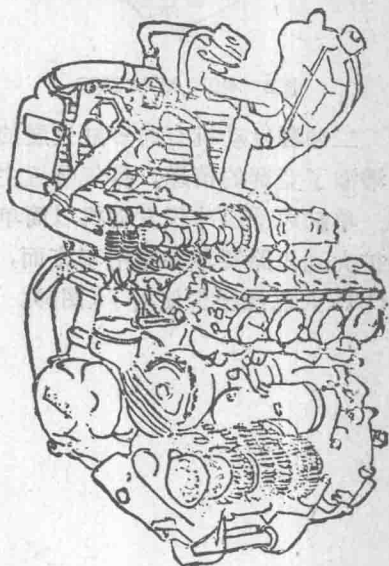


图1 雅马哈

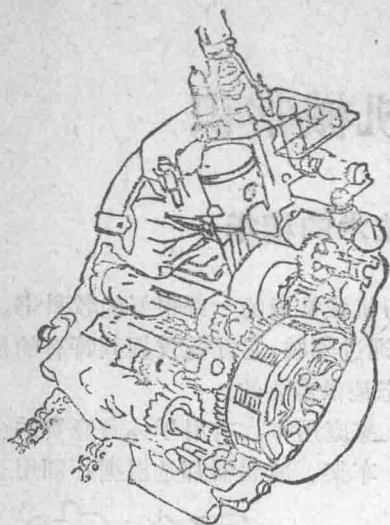


图2 本田 MTx200R

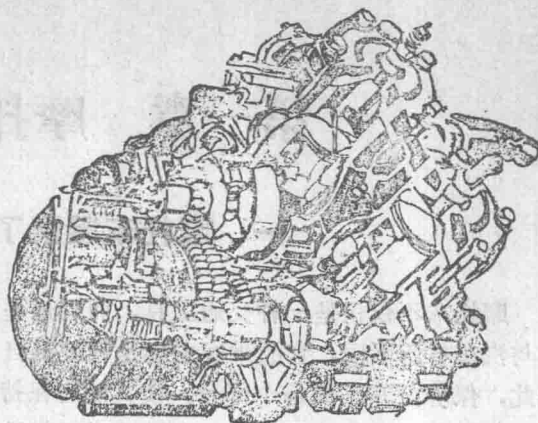


图3 川崎

④ 二冲程发动机有向多缸发展的倾向，如V型3缸和V型4缸，排气量增加了250~500cc系列，增添了竞赛的情趣。排气装置主流为燃烧室+消声器式(图4)。

⑤ 单缸风冷四冲程发动机以简单、轻量见长，本来是为越野摩托车而开发的。现在用途已经扩大到公路赛车和实用车方面，气门驱动主要为SOHC和DOHC方式，过去单缸发动机上用的OHV式已经很少使用了(图5)。

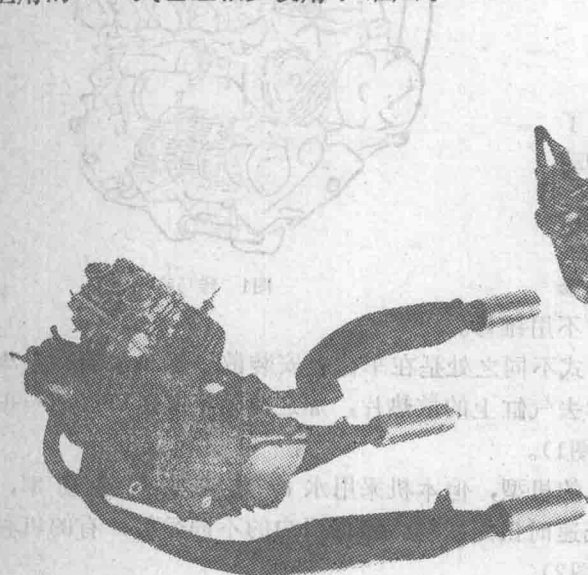


图4 本田



图5 本田

⑥ 越野车上的单缸发动机，使用水冷却方式已司空见惯了。近年来水冷却方式已经发展到四冲程发动机上，因为风冷在低速行驶时发动机得不到充分冷却，容易因过热而发生故障。另外，气门驱动也多使用DOHC方式(图6)。

⑦ 双缸风冷四冲程发动机过去多为立式，近年来已多采用V型和降低发动机位置的前倾型。体育竞赛用车的设计已经出现在实用车、通勤车上了(图7)。

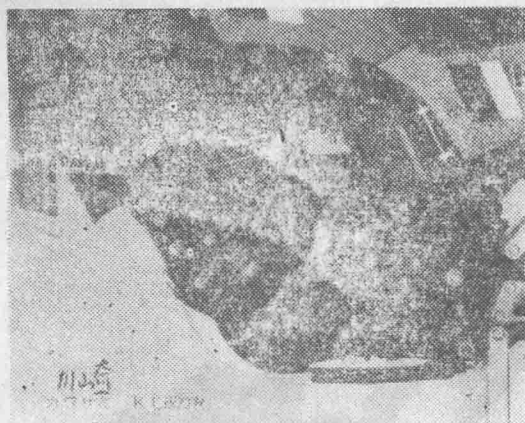


图6 川崎



图7 雅马哈

⑧ 水冷化的浪潮已波及到所有车型。V型双缸发动机因为后面的气缸难以冷却，所以必须采用水冷。水冷却并不只是为了进一步提高效率，有时也是不得已的。保水冷方式可以长时间行驶时保持稳定的速度，在长距离拉力赛中发挥威力(图89)。

⑨ 被日本推上世界摩托之王宝座的就是风冷四冲程发动机。近年来，风冷四冲程发动机不断得到改进，SOHC发展为DOHC式，四气门化，维修简便，不用换冷却液等等，实用性较(图高证)。

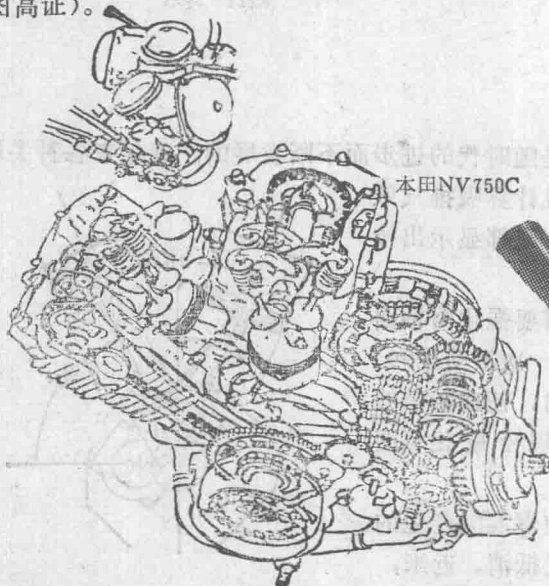


图8 本田



图9 铃木

⑩ 水冷方式在四冲程多缸发动机上的应用，首先是在六缸发动机上实现的。水冷方式可以减小气缸的体积，实现小型化，现在已经普遍应用在四缸发动机上(图10)。

⑪ 四缸发动机通过水冷方式的应用缩小了体积，实现了小型化。目前这一技术也应用到小排量发动机上，如250cc四缸发动机的体积已经缩小到二缸发动机的程度。而且这种 250cc 的车辆税率低，不需要定期车检，因此每年的使用费较低，同时又能满足高层次的需求(图11)。

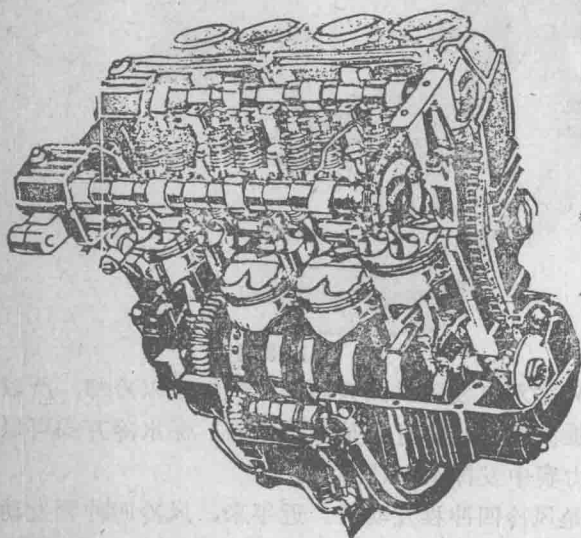


图10 川崎

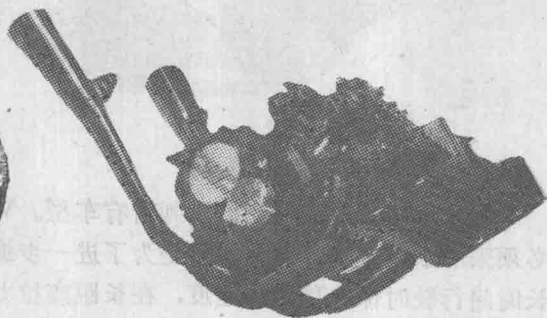


图11 铃木

2. 发动机机械常识

发动机的各种机能打上了时代的烙印，是随时代的进步而不断发展的。近年来各种尖端技术运用到摩托车制造业中，例如，用计算机计算吸排气效率、摩擦损耗等等。在新技术开发上，各个厂家都显示出技术革命的活力。

① 为承受混合气燃烧爆发时的振动，需要强化曲轴曲柄和曲轴箱的强度。V型双缸发动机爆发时的一次振动呈 90° 直角时，其振动可以相互抵消。所以在设计时，使曲轴销的位置错开，在爆发时呈 90° 直角，这样就可实现轻量化(图12)。

② 发动机内没有平衡装置，其作用是使爆发时产生的振动与曲轴曲柄的运动方向相反，将能量相互抵消。近来，为实现小型化，多采用与曲柄同质量的一轴式(图13)。

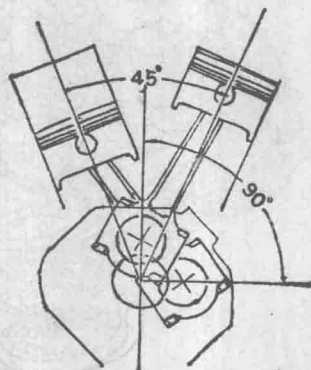


图 12

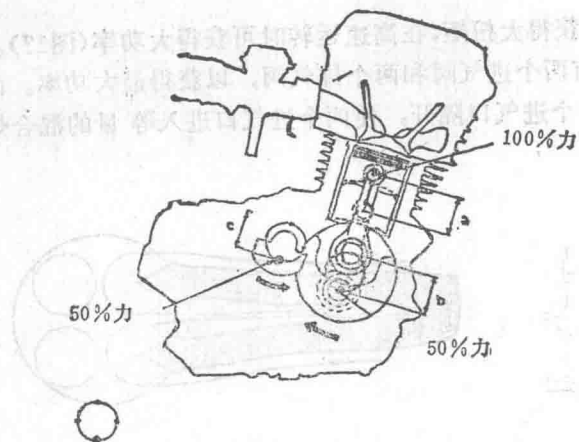


图 13

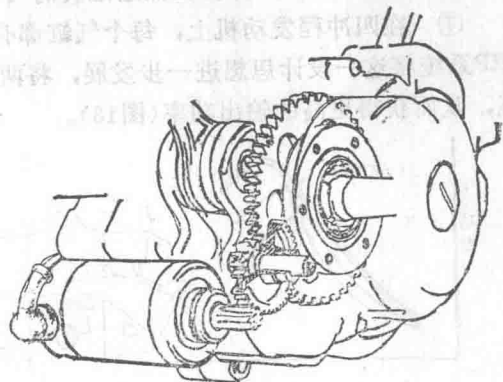


图 14

③ 随着电气部件可靠性的提高,现在许多摩托车都取消了脚踏起动器,只装有电起动器,并多采用单向离合器,起动机通过齿轮带动曲柄联合机构转动。电起动已应用到越野车型上(图14)。

④ 连续高速运转时,发动机润滑油的温度将超过理想温度—— 80° 。这会使润滑油加速劣化,所以许多车上装有机油冷却器(图15)。

⑤ 为减小发动机的外型尺寸,许多车型将AC发电机从曲轴部移到气缸的后面。为防止发电机温度过高,有的还装有风扇(图16)。

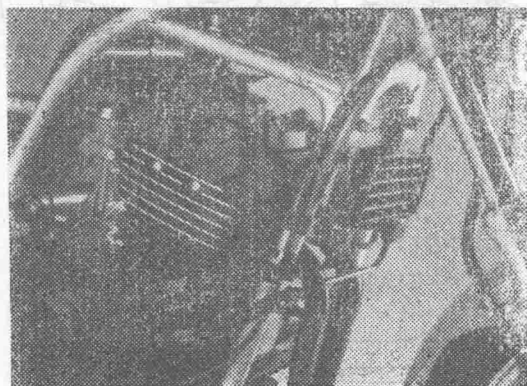


图15 雅马哈

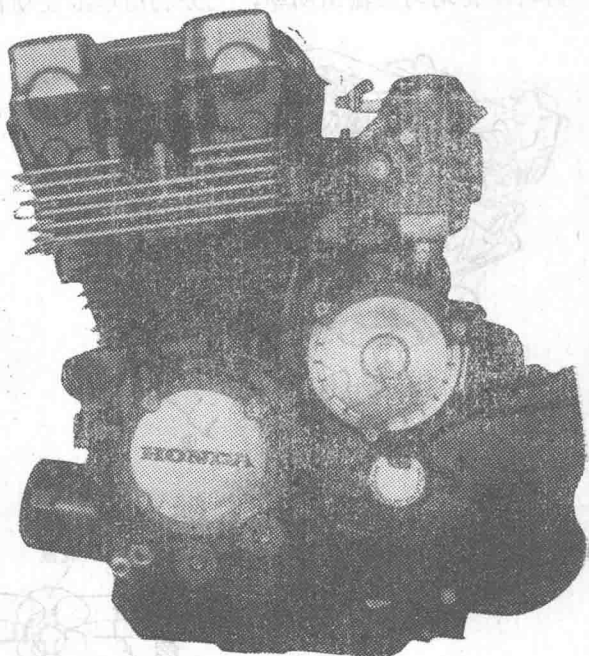


图 16

⑥ 二冲程发动机的特性取决于气缸中的进、排气口的尺寸。YPVS 系统在排气口处设

有可变阀，错开正时时间，在低速运转时可获得大扭矩，在高速运转时可获得大功率(图17)。

⑦ 在四冲程发动机上，每个气缸都有两个进气阀和两个排气阀，以获得最大功率。而HIP系统将这一设计思想进一步发展，将两个进气口隔开，使两个进气口进入等量的混合燃气，从而获得更高的输出功率(图18)。

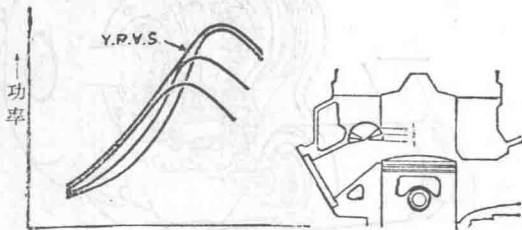


图17 发动机性能曲线图

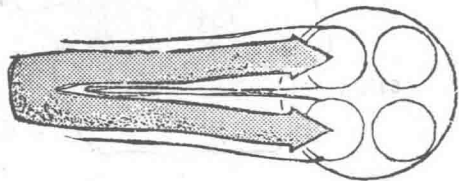


图18 本田VT250F

⑧ 为提高进气效率，YICS进气控制系统在原进气通道之外，又增加了一个副进气道。当一个气缸处于吸气行程时，与另一个气缸的副进气道之间产生压力差。利用这个压力差来喷射混合气，使该混合气与从主气道来的混合气一起形成涡流，可使燃烧效率提高，从而获得高功率和燃料低消耗(图19)。

⑨ 四冲程单缸发动机上使用的YDIS进气系统是一种动力性和驱动性兼有的进气系统。它装有两个汽化器，一个是在中低速运转时特性曲线优异、加速性能好、强制开闭式的 VM 汽化器(图20-1)。另一个是在高速运转时根据发动机转速供气的SU负压式汽化器。这种汽化器可获得均匀的输出功率，充分利用单缸发动机的长处(图20-2)。

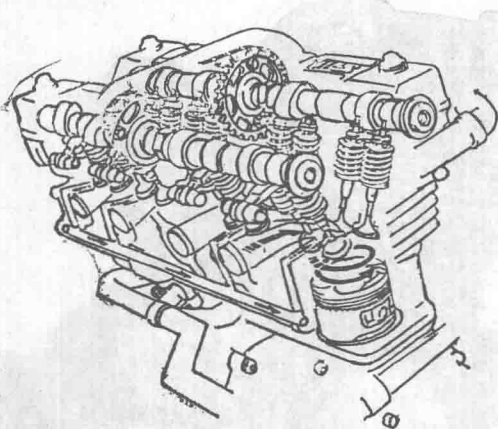


图19 雅马哈
怠速及低中速

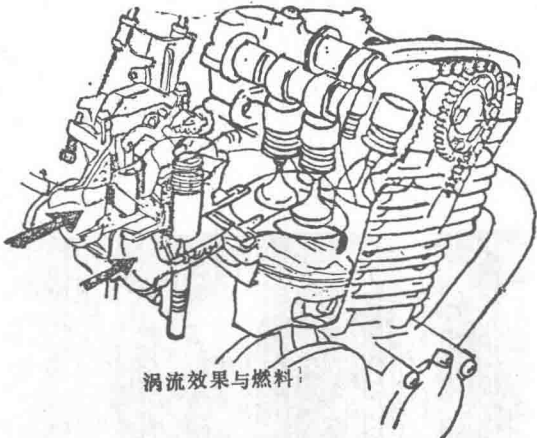


图 20-1

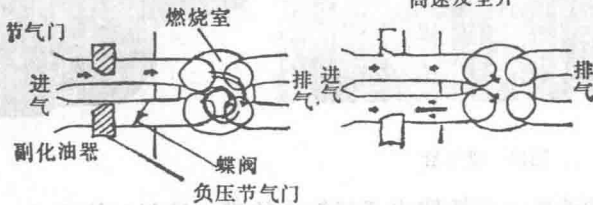


图 20-2

⑩ 这种发动机的燃烧室为半球形状，RFVC是把四个气门装配成辐射状，使之接近于球形。这样可以扩大气门口径，并安装两个汽化器，以提高效率(图21)。

⑪ V型和前倾型发动机上装有了下吸式汽化器。这种方式提高了混合燃气的流速，因此可提高燃烧效率(图22)。

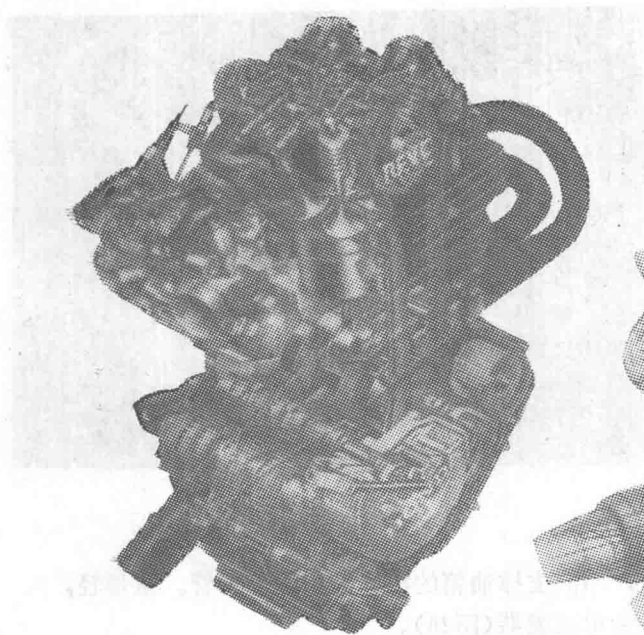


图21 本田

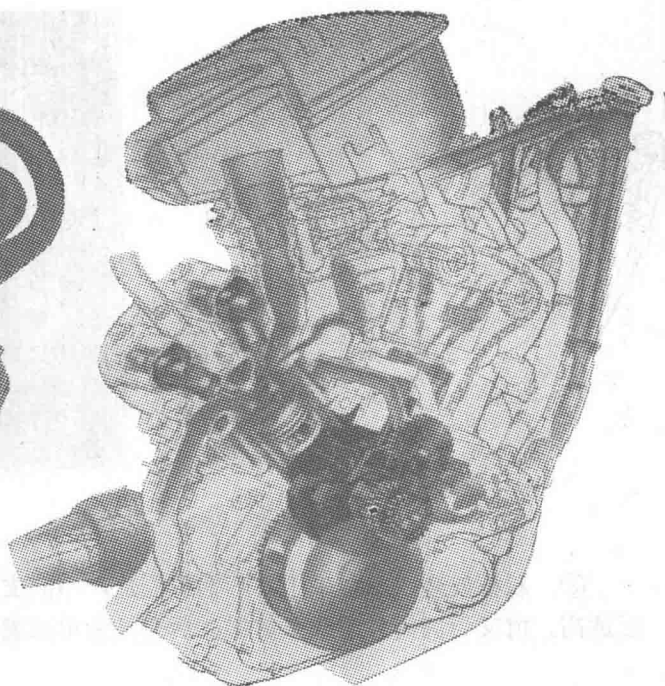


图22 雅马哈

⑫ V型皮带无极变速方式一般使用在轻便摩托车上。这种方式可以随着发动机转速的变化，调节发动机与车轮一侧皮带轮的转速比。有些大型摩托车也采用皮带传动，但都装有变速装置，在结构上有很大区别(图23)。

3. 车架

摩托车的外形，可以说主要取决于车身、车轮、减震器等。从摩托车的发展过程来看，公路摩托车的造型越来越接近体育赛车，很有时代感。

近年来，日本制造的摩托车，无论是公路车还是越野车，越来越追求“逼真”，也就是说，从厂家的设计方针到使用的材料以及外观造型，都是根据摩托车大赛中反馈来的。

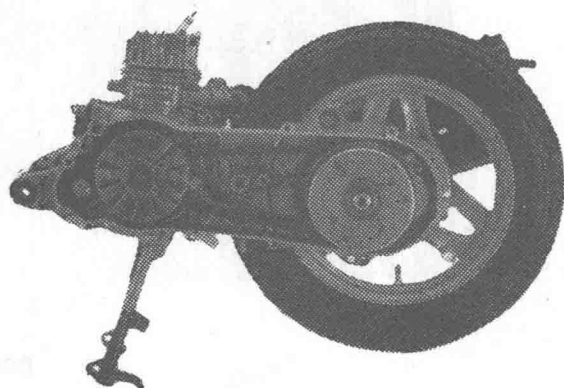


图23 铃木

① 在一些中、小排气量的车型中，越野车采用半双框架，公路车采用双框架车架，用钢管制成。造形上各厂家都有自己的特点(图24)。

② 方形钢管车架比圆形钢管车架强度高，造型美观，不易变形，但加工成本高(图25)。

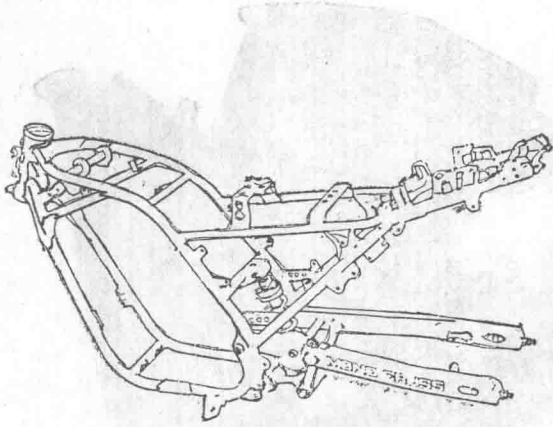


图24 雅马哈车架

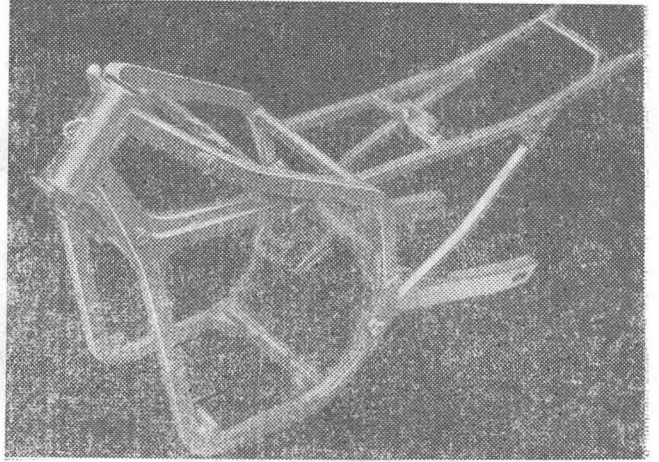


图 25

③ 双框架盒式车架采用方形钢管制造，中间支撑油箱的横梁采用圆形钢管。重量轻，强度高。前叉为圆筒伸缩式减震器，后悬挂为单减震器(图26)。

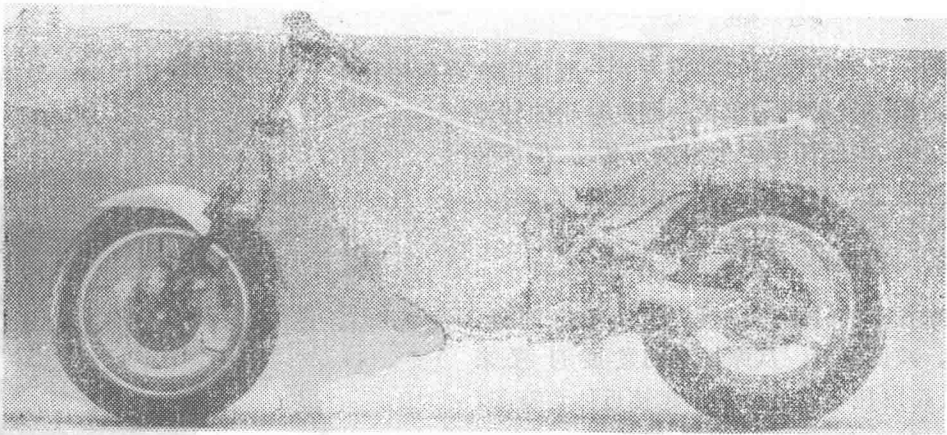


图26 铃木

④ 铝制盒式车架重量轻、刚性好，近年来又出现了多肋铝制盒式车架，进一步提高了稳定性和强度(图27)。

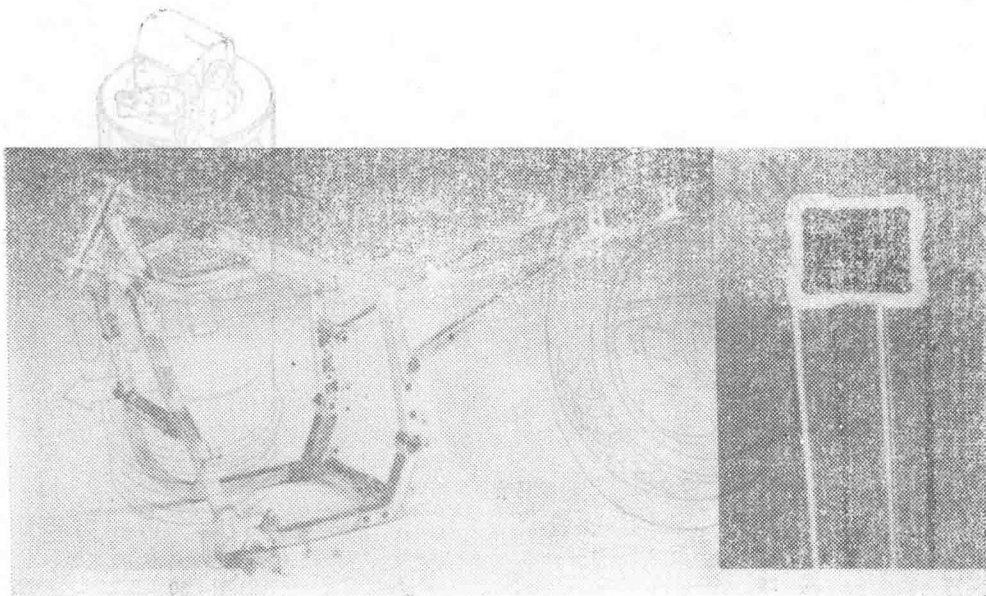


图27 铃木

⑤ 流线形罩、方管形盒式车架、16英寸车轮给整体造型带来了新鲜感。而发动机润滑油冷却器等装置置于高强度防护罩的保护下又更有新意(图28)。

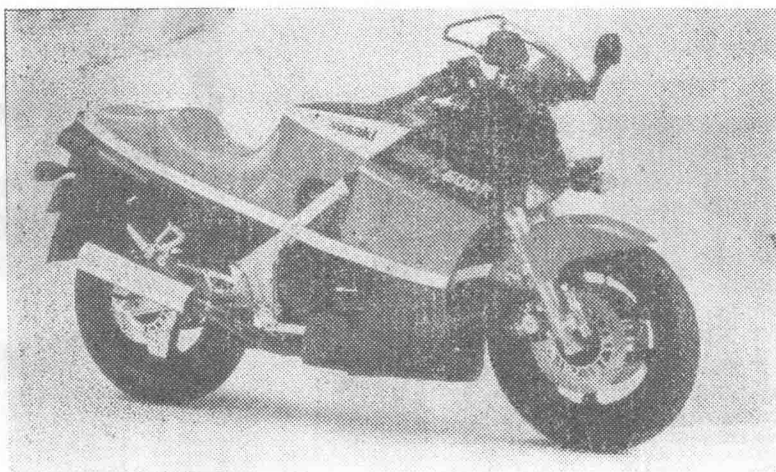


图28 川崎

⑥ 单减震系统比前期的双减震系统效果好，在后轮轴的摆动行程中，随着后轮摆量的增大，减震特性由硬逐渐变软，增加舒适感(图29)。

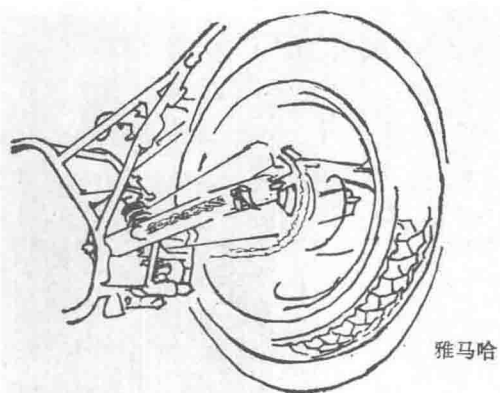


图 29

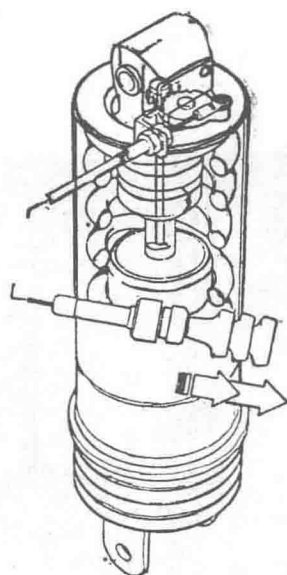


图 30

⑦ 减震器的减震特性可以调节，当二人乘坐或载物时应随时调节(图30)。

⑧ 轮胎的摩擦系数越大，前叉反而会有扭曲的感觉。为此，前叉上安装稳定器，以提高侧抗力(图31)。

⑨ 辐条轮辋车轮由36~40根金属辐条将轮毂和轮辋连接在一起，重量较轻。为了进一步减少重量，有的车轮的辐条减少到24根。另外，也有为了追求造型，将辐条增加到50根的(图32)。

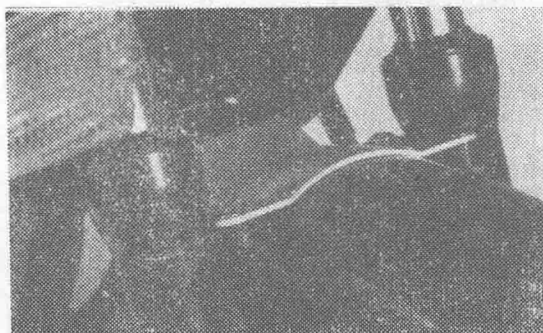


图 31

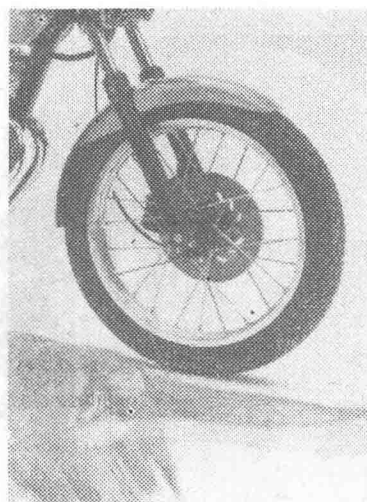


图 32

⑩ 压铸轮圈车轮使用铝合金材料，将轮辋、轮辐和轮毂压铸成为一体而成。还有一种是组合轮圈车轮，它是用铝合金或钢轮辐取代辐条、铆接而成。组合式车轮缓冲效果较压铸式车轮为好。使用过程中应经常检查轮辋有无变形(图33)。

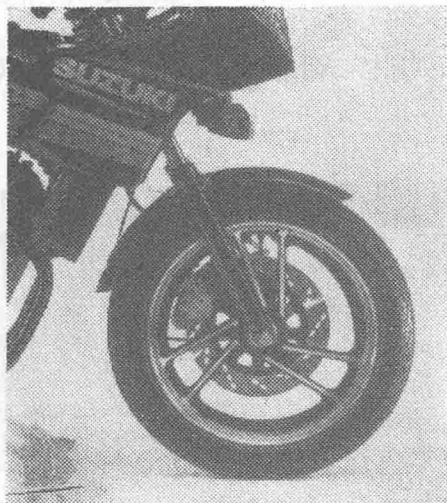


图33 铃木

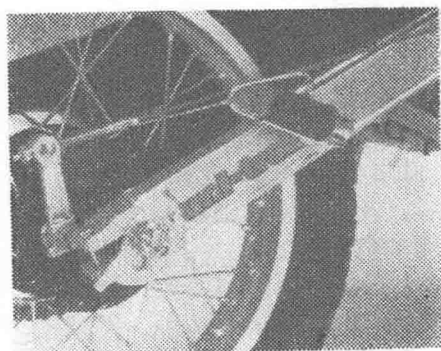


图34 川崎

4. 制动器

在摩托车的各个部件中，可以说制动器的变化是最显著的。机械鼓式制动器现在只在越野车和小排气量的摩托车上使用，公路赛车都装备了液压盘式制动器。

制动器保养的重点是制动蹄、摩擦片的磨损程度，以及制动液的补充与更换。

① 制动鼓设计成防水构造，由钢丝绳或拉杆操纵。现多使用在越野车上(图34)。

② 在公路车中，重型车或高速车的前制动器多为双盘式液压制动器。而且制动钳的制动泵也由两组方向相对的活塞构成。这种制动器也应用在后轮制动上(图35)。

③ 竞赛用车或汽车技术应用到普通车辆上，由一个制动分泵控制两组相对的四个活塞，因而制动力倍增，而且使用小口径薄型制动盘，其最大特点是减轻了重量(图36)。

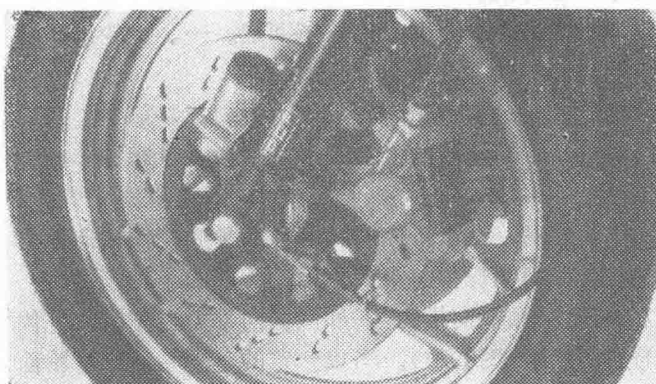


图 35

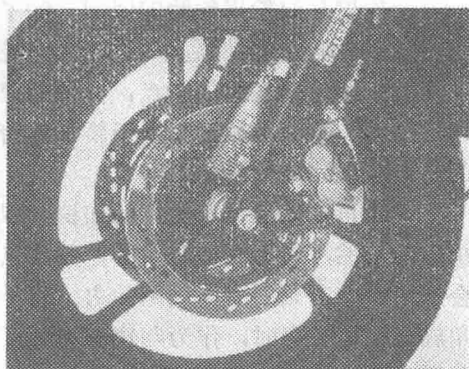


图36 铃木

④ 制动器在提高制动性能、减轻重量等方面不断得到改进。另外还开发出防倾装置，致力于提高稳定性的研究开发(图37)。

⑤ 盘式制动器也应用在越野车上，在设计上更加精巧耐用。制动盘采用耐泥水的特殊材料制造(图38)。

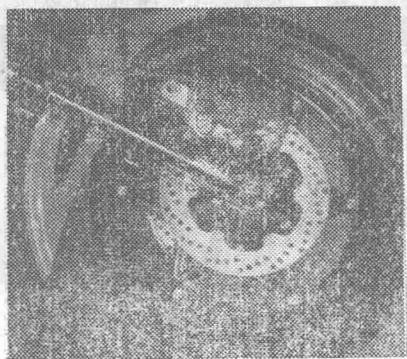


图37 本田

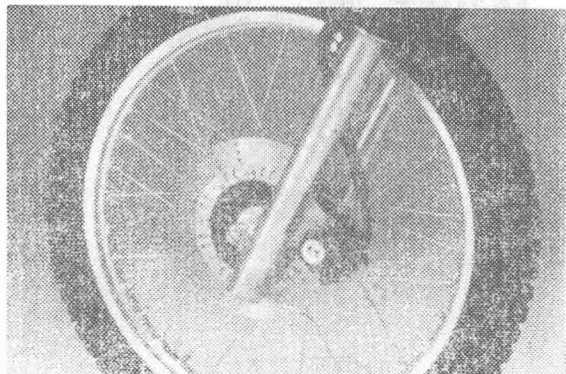


图38 川崎KL250R

二、轮胎的科学

1. 摩托车用轮胎的特点

在讲述两轮车用轮胎的特点之前，先让我们看一看轮胎的作用以及与四轮车用轮胎的区别。

说起轮胎的作用，不管是两轮还是四轮，大致可以分为四种。第一、承受车身重量。第二、将驱动力传送给路面，当然这里也包含制动作用。第三、吸收来自路面的振动，确保行车安全、舒适。第四、可转变方向，并维持稳定的方向性。在设计两轮车用轮胎时，就是结合以上四种功能并根据用途以及车辆的大小而设计的。

两轮用与四轮用轮胎的区别，除了转弯方式之外，还可举出以下两点。一、两轮用轮胎比四轮用轮胎运动性强。二、骑手对轮胎的潜力和动力性能有很大影响。

关于两轮用轮胎的特点，有两点应该知道。一是负荷重，接地压力大。二是单位接地面积的马力负荷大，大约相当于轿车轮胎的两倍，卡车轮胎的五倍。也就是说，对摩托车轮胎的使用是很残酷的。

下面再来谈谈关于侧抗的知识。摩托车的转向，由车身倾斜时的外倾角和外倾横向推力决定。当然，转弯时，骑手的重心位置、速度、路面情况都起很大作用。旋转的车轮倾斜时，会产生一个向倾斜方向倾倒的力。这种力叫作“外倾横向推力”。外倾横向推力与车身的外倾角成正比，转弯时，作为与离心力相反的力而产生(图39-1)。当以一定的车速转弯时，胎面与地面的摩擦力越大，外倾角就越小。高速转弯时，就须使车身的外倾角加大，转弯的技巧也就在这里(图39-2)。

因此,两轮用轮胎在设计时要求外倾角加大时,特性变化要小,接地面积的变化也要小。

2. 轮胎的种类与各部分的名称

目前两轮摩托车用轮胎分有内胎轮胎和无内胎轮胎两种。随着压铸轮圈车轮和组合轮圈车轮的增多,无内胎轮胎已形成主流。无内胎轮胎,只要保持规定的气压,即使被钉子

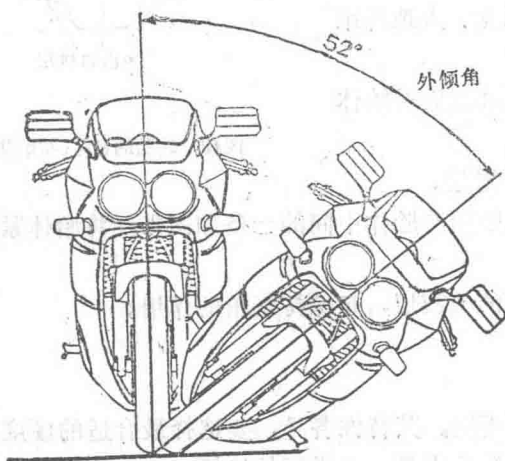


图 39-1



图 39-2

等异物扎破,也不会像有内胎轮胎那样立即放完气,在高速行驶时安全度极高。而且,补胎时基本都是直接在车轮上修补,无需拆下轮胎。有时还可以在内部再装一只内胎使用。因此,对不具备备用车轮的两轮摩托车来说是极为方便的。

但是,越野車、公路竞赛用车却基本上仍采用有内胎轮胎。

轮胎除分为有内胎和无内胎外,还分子午线轮胎和斜线轮胎两种。四轮汽车77~80%采用子午线轮胎,而两轮摩托车用子午线轮胎的,最近才有厂家推出。

在子午线轮胎中,胎体(帘皮层和橡皮层)作为轮胎的骨骼承受载重、冲击、空气压。其帘线排列与斜线轮胎不同,按子午线方向(90° 或接近 90°)排列。子午线轮胎的特点是,胎面十分坚硬,但侧壁柔软,用在四轮车上的子午线轮胎,其附着力、耐磨性能、乘坐舒适感等方面都超过了斜线轮胎。

但是,如前所述,两轮摩托车转弯时,车身倾斜,同时产生外倾横向推力,这就要求轮胎在车身倾斜时,胎面的硬度必须绝对平均。而子午线构造比斜线构造的外倾横向推力小,转弯稳定性差,这些正是子午线轮胎未能普及的原因。不过,在各厂家的不断开发研究下,不久的将来,子午线轮胎的性能一定能够完全超过斜线轮胎。

子午线轮胎,胎面的无用部分少,不易变形,因此耐磨性能和在潮湿路面上的附着性能极高,从而提高了高速行驶的耐久性。目前,虽然还有乘坐不够舒适、转弯不便等缺点,但

估计很快会被大型摩托车、美式摩托车所采用。

下面简单地介绍一下轮胎各个部位的名称。

胎面 是轮胎的最外层，起保护胎体、防止胎体磨损和损伤的作用，是直接和路面接触的部分。根据不同使用目的，胎面上刻有不同类型的花纹。

侧壁 不与路面直接接触，起保护胎体的作用，是车辆行驶时弯曲最频繁、剧烈的部分。

胎圈 连接帘线层的两端，起将轮胎固定在轮辋内的作用，里面拉有多根钢丝。

胎体 构成轮胎骨骼的部分，由尼龙、人造纤维等制成。

帘线缓冲层 为斜线构造，用以缓和路面对胎体的冲击，并防止胎面与胎体分离(图40)。

△**罩形** = 缓冲层从胎面至侧壁整个罩起。

△**带形** = 在子午线构造的轮胎中，胎面与胎体中间的一条加固带，将胎体紧紧箍住，增强胎面的刚性。

内衬 无内胎轮胎里面相当于内胎的橡胶层，起保持气压的作用。

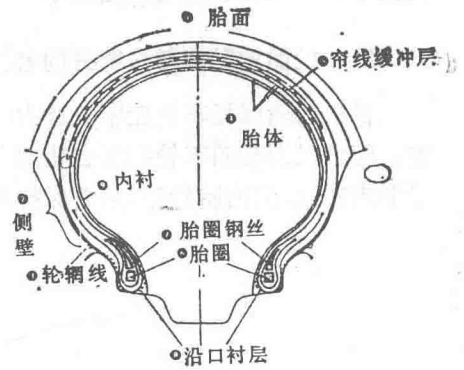


图40 轮胎的名称(布里基斯顿轮胎)

3. 胎纹的种类与橡胶材料

轮胎所使用的橡胶材料，根据不同用途，其特性各异，要选择最合适的硬度。特别是越野赛车和公路赛车所用的轮胎，提高其附着力是一个重要的目标。

胎面的花纹是轮胎的门面，同时又决定了轮胎的性能，根据不同用途，花纹的排列、方块的大小、花纹的形式和深浅等也都各异。

公路赛车用的无花纹轮胎，是为在高质量的摩托车竞赛场环形跑道上奔驰时，最大限度地保持接地面积而开发的专用轮胎。

赛车用轮胎材料的选择，主要考虑到温升特性和附着性能(图41-44)。

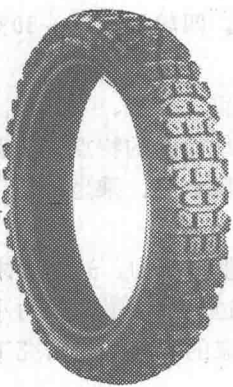


图41 公路、越野兼用块形花纹轮胎(布里基斯顿公司出品)

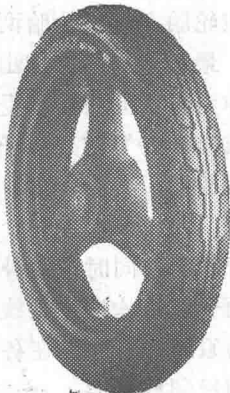


图42 公路行驶车辆用条形花纹轮胎(布里基斯顿公司出品)



图43 一般公路及赛车场用轮胎(横滨橡胶公司出品)

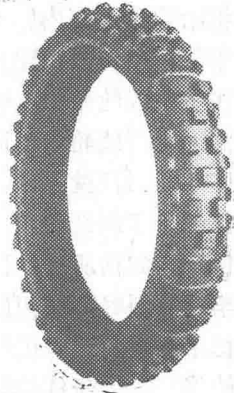


图44 越野赛车用轮胎(布里基斯顿公司出品)

4. 轮胎的规格尺寸

现在市场上出售的轮胎有100、90、80三种系列。尺寸的表示方式有英制和最近逐渐使用起来的公制两种尺寸。

首先看一看英制尺寸。例如：4.00H—18 4PR 表示胎面宽度4.00英寸、H是速度符号、18表示车轮尺寸、4PR表示轮胎的强度。4PR轮胎已有相当的强度(图45)。

4.60—18或4.10—18等尺寸中出现1或6数字的轮胎，属扁平率80系列的轮胎。扁平率是指胎面与轮胎高度之比，扁平率越低，轮胎的高度越低(汽车用轮胎有60系列和50系列的)(图46)。

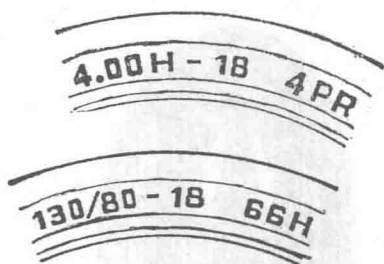


图 45

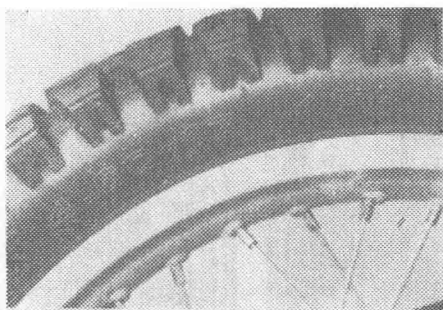


图46 胎面宽度4.60英寸、车轮尺寸17英寸、强度4PR

130/80—18~66H为公制尺寸，所表示的意义是：130/80表示胎面宽度130mm、扁平率80，18是车轮尺寸，66H的66是负荷指数(66的场合，最大载重300kg)，H是速度符号。

速度符号主要有四种：N、S、H、V。N是越野、公路兼用轮胎，最高时速150km，S是最高时速180km，H最高时速210km，V是210km以上。

赛车场专用无花纹轮胎的尺寸表示方法有些特殊。例如：丹罗普公司制造的KR133公路赛车用轮胎上标有3.75/6.50—18，其意义是：轮胎高度3.75英寸、胎面宽度6.50英寸、车轮尺寸18英寸(图47)。

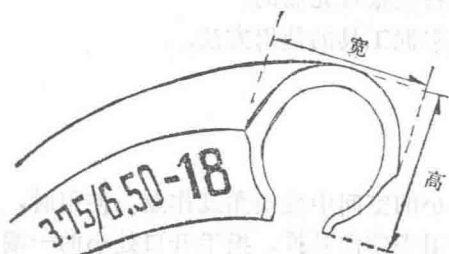


图 47

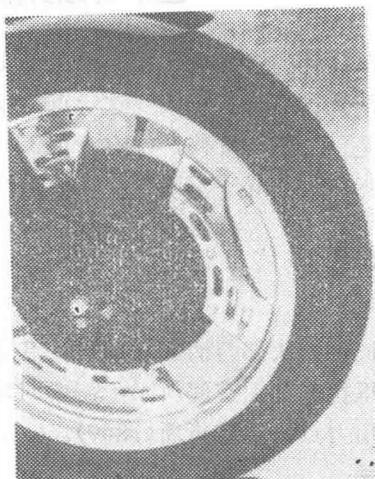


图48 新车原装轮胎

5. 原装轮胎与配件轮胎

新车原装的轮胎称作OE(ORIGINAL EQUIPMENT)轮胎,即原装轮胎(图48)。而市场上出售的供选配的轮胎称作配件轮胎(图49)。

OE轮胎的选材、刚度、胎面花纹都是针对本车的性能而设计制造的。从低速到高速都具有良好的操纵性能,是最佳选择。

而配件轮胎品种则多种多样,各厂家的产品各有千秋。可以根据自己的喜好、用途出发,参考产品说明书或向内行人请教之后购买。



公路赛车用轮胎

图49 配件轮胎

大型耐久轮胎

三、从业余到专业——工具一览

摩托车品种的多样化,使维修工作更加复杂、困难。摩托车技术的发展,要求维修工作必须更加细致、准确。要做到这一点,仅凭感觉或经验是不够的,有必要使用专用工具和量具。尤其是发动机的维修,没有专用工具或专业设备是很难完成的。

应在行家的指导下不断积累自己的经验,正确掌握工具的使用方法。

1. 扳手

• 开口扳手

开口扳手的头部与柄部呈 15° 角,这有利于在狭小的空间中变换角度作业。使用时,应握住柄部向里拉。如因空间所限,需要向外推时,应用手掌向外推。扳手开口处小的一端不应作为主要用力点,以防折断(图50)。

• 梅花扳手

梅花扳手头部与柄部的角度有 15° 、 45° 、 60° 等类型。有的梅花扳手也开有口,在拆卸

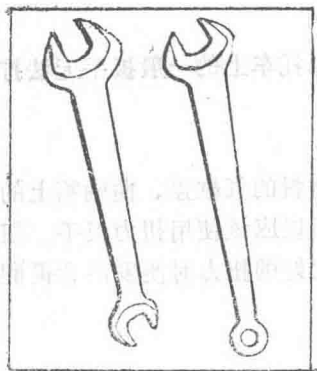


图 50

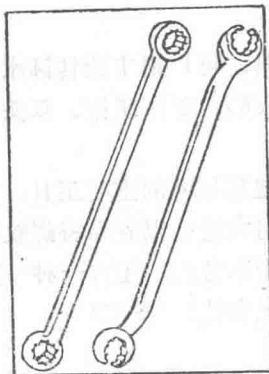


图 51

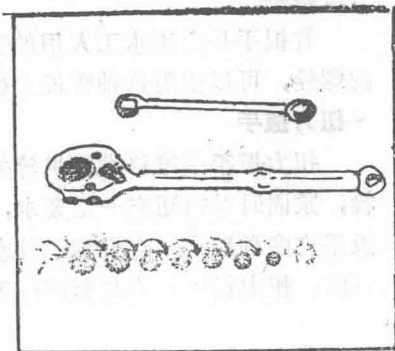


图 52

液压制动器油管等螺栓时比较方便。有的扳手一侧是梅花扳手，一侧是开口扳手(图51)。

梅花扳手在一个圆孔内有12个齿，可以在较小的角度内操作，而且不容易损伤螺栓的头部。所以在可能的情况下应尽量使用梅花扳手。

• 套筒扳手

一根手柄可以接各种尺寸的套筒使用。手柄有T型、L型以及可在一定角度内反复运动的棘轮型。

同梅花扳手一样，套筒扳手也有12个齿，便于在狭窄空间操作。此外还有6角、8角的规格。套筒扳手适合用于手伸不到的地方，而且适用于旋紧较大的螺栓、螺母(图52)。

• 火花塞扳手

火花塞扳手专门用于拆卸火花塞，有的上下尺寸不同，有的上面钻有圆孔，便于插进螺丝刀等旋转，有的带有曲柄。可根据发动机和火花塞的具体情况选用。专业用火花塞扳手，有的带有棘轮手柄，有的带有磁铁，可将火花塞吸住(图53)。

• T型扳手

可伸进狭窄空间操作，适合临时救急时用(图54)。

• 活动扳手

活动扳手的口径可以调节，在没有其它扳手时可以应急使用。但使用时，活动的一端不应作为主要用力点，以防折断。活动扳手容易损伤螺栓帽，一般情况下尽量不用(图55)。

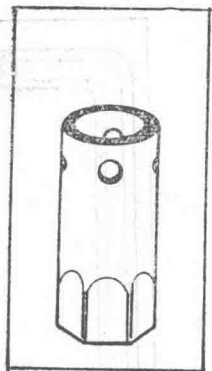


图 53

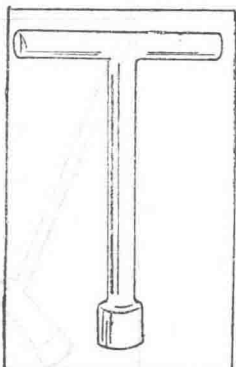


图 54



图 55