

高等农业院校試用教材

拖拉机和 农业机器修理学

第二册

北京农业机械化学院編

农业机械化专业用

农业出版社

高等农业院校試用教材

拖拉机、汽車和农业机器修理学

第二册

北京农业机械化学院編

ND20/11

农业机械化专业用

农业出版社

高等农业院校试用教材
拖拉机、汽车和农业机械修理学
第二册
北京农业机械化学学院编

农业出版社出版
北京老馆局一号
(北京市书刊出版业营业许可出字第106号)
新华书店上海发行所发行 各地新华书店经售
大众文化印刷厂印刷装订
统一书号 15144.304

1961年9月北京制型	开本 787×1092 毫米
	十六分之一
1961年10月初版	字数 344千字
	印张 十六
1961年10月上海第一次印刷	插页 一
印数 1—3,570册	定价 (9) 一元五角五分

目 录

第四篇 发动机修理

第一章 汽缸、活塞、连杆组零件的修理	4
第一节 汽缸体的修理	4
第二节 汽缸和缸筒的修理	6
第三节 活塞的修理	17
第四节 活塞环的磨损和合理更换方法	20
第五节 活塞销的磨损与修理	21
第六节 连杆铜套的修理方法	22
第七节 连杆的修理	24
第八节 连杆活塞组的装配	26
第二章 曲轴的修理	29
第一节 曲轴的磨损特征、原因及影响	29
第二节 曲轴的磨修	32
第三节 矫直曲轴及折断曲轴的修复	39
第三章 滑动轴承的修理	42
第一节 发动机轴承常见的缺陷及其原因	42
第二节 巴氏合金轴承的修理	44
第三节 铅青铜轴承的修理	51
第四节 铝合金轴承的修理	58
第五节 轴承镗削	61
第四章 配气系主要零件的修理	63
第一节 气缸盖的缺陷和修理	63
第二节 气门的缺陷及修理	70
第三节 气门导管、气门弹簧、凸轮轴、挺杆、随动柱的修理	75
第五章 润滑、冷却系统主要零件的修理	83
第一节 润滑系统的修理	83
第二节 冷却系统的修理	96
第三节 仪表修理	103
第六章 燃油系修理	110
第一节 柴油机燃油系的故障	110
第二节 柱塞付的磨损特征及修复	111

第三节	喷油嘴的故障及修复	124
第四节	出油閥副的故障与修理	131
第五节	调速器的故障及其修理	134
第六节	输油泵的故障及修理	138
第七节	油泵的总装与调整	141
第八节	油泵向发动机上的安装	151
第九节	汽化器的故障及消除	154
第七章	电气设备修理	162
第一节	发电机和起动电动机的修理	162
第二节	发电机调节器的修理	184
第三节	点火设备的修理	198
第四节	蓄电池修理	207
第五节	外线路的安装和检修	222
第八章	发动机总装	230
第一节	缸筒的安装	230
第二节	配气系的安装	231
第三节	活塞连杆组的安装	233
第四节	曲轴、轴承组的安装	234
第五节	定时齿轮组的安装	236
第六节	其他部分的安装	237
第九章	发动机的磨合和试验	239
第一节	发动机的磨合	239
第二节	发动机试验	246

第四篇 发动机修理

发动机的故障

发动机总的故障表现是：馬力不足；燃油与潤滑油消耗量增加过多；起动困难；排气冒烟严重；有敲击声以及漏油、漏水等现象。从发动机各个系統来分析，可以看到各系統的工作指标有了下降。

一、压缩系 主要表现为压缩压力不足及工作中产生明显的敲击声。压缩压力决定于缸筒与活塞間隙、活塞环的封閉严密性、气門与气門座配合的封閉严密性及燃燒室容积等因素。

由于磨損等原因使活塞与缸筒之間隙增大，橢圓、錐度超过一定数值，活塞环磨損，边間隙和側間隙增大，彈力减弱，造成封閉不严。当压缩行程时，一部分空气或混合气漏入曲軸室。气門与气門座封閉不严，当压缩时，一部分空气或混合气从此处漏出。气門的下陷使燃燒室容积增大。这些因素都会导致压缩压力不足。

压缩压力不足可以用气缸压力表直接測量。亦可以在搖車时凭借气缸的漏气声及压缩行程时压缩力变弱等现象判断。

明显的金屬敲击声，一般是由于曲軸軸頸与軸瓦磨損后間隙过大及活塞銷与銅套磨損后間隙过大，在工作中引起冲击而产生的。一般可凭經驗判断，或用听診器进行檢查。

修理工作不符合技术規格亦会造成压缩压力不足等现象。如缸筒与活塞的相对位置不同中心，装配后活塞偏向一边，活塞环彈力不足与缸筒貼合不严，开口处未按规定錯开一定角度等。

二、配气系 主要是配气定时的改变与气門升高度的变小，压缩压力不足以及配气系零件磨損和損坏所引起的其他故障。

气門与气門座的磨損、燒蝕等使封閉不严，气門下陷影响压缩压力不足，定时齿輪、凸輪軸与軸套、凸輪外形。搖臂軸与軸套、搖臂撞头等零件的磨損与变形，使配气定时改变，气門升高度变小，結果使充气量减少，廢气残余量增加。

气缸盖与缸体結合平面的翘曲变形，易使缸垫燒坏。缸盖产生裂紋，尤其是进排气門座之間、气門座与水道之間的过梁处产生裂紋，使发动机不能繼續工作。

在修理时，定时齿輪的位置安装不对就不能保証配气定时。在調整气門間隙时，間隙过小，工作时气門关闭不严，在压缩与工作行程时漏气；間隙过大，則影响“時間断面”变小，使充气量减少。

三、冷却系 主要是散热不良或散热过大及裂縫、漏水等故障。水泵叶輪的磨損和損坏

严重地影响冷却水的循环,使散热不良。水套与散热器(水箱)的水垢变厚、管道堵塞、节温器开启过晚及风扇冷却强度过小等都使散热不良。严重时,会导致水箱开锅。节温器开启过早或没有装节温器又会使水冷却过度,达不到工作温度。尤其是在冬季,水温更不易上升。

水箱焊接处的裂缝,散热器水管的脱焊及机械损坏,水泵轴和阻水圈的磨损及各水管接头不严密,均会造成漏水现象。

散热器、缸体和缸盖水套的裂缝,主要是由于水垢太厚,并且沉积不均,使散热不均,温差过大,造成温差应力。在发动机高温缺水的情况下骤加冷水或在严寒的季节,发动机高温时立即放水,都会引起裂缝的产生。冬季当气温在 0°C 以下,忘记放水,则会造成冻裂的严重事故。

风扇皮带的紧度不够或打滑,风扇转速不够,使冷却强度降低。

四、润滑系 主要故障是润滑油压力及供油量不足。当压力表是完好的情况下,主要原因是由于机油泵吸油管道的漏气或堵塞,机油泵限压阀钢球和阀座的磨损,工作时漏气,机油泵油泵齿轮与油泵壳盖相结合平面的磨损,使其间隙过大。各种阀门由于弹簧弹力减弱或折断,钢球与阀座密封面磨损,封闭不严,油道与滤清器堵塞等也都会造成机油压力和供油量的改变。

各润滑部位由于磨损后间隙增大,润滑油从这里大量漏失,亦造成油压下降及供油不足。

在修理时,要求机油泵能在规定的转速下,具有一定的机油压力,供给一定的油量。安装与调整不当,会引起润滑系严重的故障。

五、燃油供给系

(一)汽化器发动机燃油供给系的故障主要是汽化器供油特性的破坏,不能够按照负荷与转速的变化供给恰当比例的混合气。混合气的过浓或过稀使其燃烧不良,工作不稳定,直接影响发动机的功率与耗油量。

造成故障的主要原因是汽化器零件的磨损和损坏。如量孔与针阀的磨损影响出油量和进气量。机械控制和利用真空度控制的机构失灵,喉管簧片与弹簧的弹力减弱影响随负荷和转速变化的适应性。浮子密封的破坏,使浮子室油平面上升,造成汽化器漏油及供油量过多。

进气管道(汽化器与气缸盖之间的)与汽化器本身的漏气及主量孔与空气量孔等的调整不当,亦会造成混合气的过稀和过浓。

(二)柴油机燃油系的故障主要是由于燃油泵柱塞付、出油阀与阀座、喷油咀等精密零件的磨损,使供油压力与供油量不足,各缸供油量的均匀性遭到破坏,供油时间有了改变,喷油雾化质量变坏,有滴油现象,各缸之间的工作不协调,使发动机燃烧不良,冒烟严重,工作不稳定,产生敲缸声,功率下降,耗油量增加。

调速器由于零件的磨损及弹簧等零件的特性改变破坏了正常的调速特性,灵敏度下降,

使供油量不能适应负荷的变化,发动机工作不稳定,转速不均匀,甚至会引起飞车等严重事故。

输油泵零件的磨损与损坏,滤清器及管道的堵塞等原因,不能及时供给燃油泵以足够的燃油,亦会引起燃油系的故障。燃油系管道及各联接处不严密,造成漏油与漏气,燃油系有空气,严重地影响燃油系的工作质量。

在修理时定时齿轮安装不对,燃油泵的总装联结错误,供油时间即发生变化。在安装时零件相对位置精确性的改变,精密零件的配合受到破坏,均会造成燃油系的故障。

六、电系

(一)蓄电池点火系与磁电机点火系总的故障表现为点火时间规律的破坏,火花强度减弱,点火不连续甚至不点火。当蓄电池与磁电机低压电供给正常时,主要是电容器、高压线圈、配电断电器火星塞等产生了电的与机械的损坏,导线各联结处接触不良或松脱亦会引起上述故障。

(二)发电机的主要故障是发电机不发电或发电量不足,电压不稳,发电机过热,甚至发电机烧坏。产生以上故障的原因主要是线圈的短路和断路;炭刷接触不良;整流器的短路和烧损;导线接头松脱等。

调节器的故障主要是不能维持平稳的电压和电流;不能及时向蓄电池充电;各触点间有剧烈的火花以及触点线圈的烧坏。造成以上故障的原因很大程度是调整不当所致。调节器的调整不当,不仅使调节器损坏,同时亦会使发电机及蓄电池遭到损坏。

(三)蓄电池的故障主要是电池容量不足;充电时,充不进电;充电后会自行放电及电池外壳的裂纹与破裂。其原因主要是对蓄电池的使用维护不当,造成极板弯曲、硫化、活性材料脱落、电池内部短路等。

发动机各系统的故障和原因及其排除和修理方法将在以下各章详细阐述。

第一章 汽缸、活塞、連杆組零件的修理

活塞、活塞环和汽缸,曲軸連杆軸頸和連杆軸承,主軸頸和主軸承的磨損及其配合关系的破坏,引起发动机正常工作的恶化。这对发动机的使用期限有很大影响。

汽缸和曲軸的磨損程度是确定发动机是否需要大修的基本因素;而活塞环的磨損,則是确定其小修的基本因素。对这些損坏的零件的修理所需的劳动量也很大。因此,降低这些零件劇烈磨損和提高修理质量的一切措施(结构上的、工艺上的、使用上的等),就具有非常重要的意义。

第一节 汽缸体的修理

I. 汽缸体的缺陷

汽缸体最常遇到的缺陷有:

- (1) 水套壁上的裂紋和击穿;
- (2) 凸輪軸衬套安装孔表面的磨損;
- (3) 汽缸体上平面的撓曲;
- (4) 主軸承瓦座表面的磨損;
- (5) 随动柱衬套安装孔表面的磨損;
- (6) 安装缸盖螺栓的螺紋孔损坏及其他螺紋孔的损坏。

II. 产生缺陷的原因及修理

一、缸体裂紋和击穿的原因及修理

(一) 原因: 水套裂紋的产生是由于发动机在缺水的情况下长时间的工作使发动机过热。过热的发动机急烈冷却而产生裂紋。冬季冷却系統中的水在停車后沒有放出而使机体冻裂。

水套壁的击穿是由于事故性的损坏所造成的。例如連杆螺栓的损坏和折断后发生并缸連杆的折断和活塞的破裂也会造成这种事故。冷却系的冻裂也常形成大的孔洞。

(二) 常用的修理方法

1. 焊补 按以下步骤进行:

- ① 用 4 毫米的钻头在裂紋二端钻孔,以防止裂紋的延伸,并沿裂紋开 $4 \times 45^\circ$ 坡口。

②用直径为4毫米的双金属焊条(铜铁焊条)电焊冷焊,低碳钢焊条冷焊,或在加热的情況下用铸铁焊条焊补。

③在水压试验器上,在2—4大气压进行水压试验,保持5分钟不允许有水渗漏。

2. 堵塞裂纹 其工艺顺序如下:

①用直径为4毫米的钻头在裂纹二端钻孔。

②用厚为2—3毫米的薄钢板(2号钢)作为补板。补板的大小应该超出裂纹边缘25—30毫米。在补板上离边缘12—15毫米处钻出相距25—30毫米直径为6.5毫米的孔。

③在汽缸体上钻出直径为4.9毫米的孔。用M6×1的丝锥切制螺纹。

④将补板放在二面涂有红丹的厚纸垫或帆布垫片上,并用螺钉将其固定。

⑤在2—4大气压下进行水压试验五分钟,这时不应有水渗漏。

短的裂纹可用直径为4—6毫米的螺钉栽丝堵塞。

二、凸轮轴衬套安装孔与主轴承瓦座的磨损及修理

凸轮轴衬套安装孔的磨损与主轴承瓦座表面的磨损主要是衬套(轴瓦)与座孔的配合松动,在长期工作中产生相对运动而磨损。在一般情况下,磨损很少。只有当轴瓦随轴有转动时,才引起严重的损坏。修理的方法是在专门的夹具上将孔镗削到修理尺寸。凸轮轴衬套镶入相应修理尺寸的衬套,并精镗到技术要求的配合尺寸。在镗削时,应保持所有孔的同心度。凸轮轴衬套安装孔与曲轴主轴承瓦座的中心线应平行,并保持一定的中心距。例如A-54发动机曲轴主轴承座孔与凸轮轴孔中心距为 $176.3^{+0.19}$ 毫米。凸轮轴衬套孔与安装衬套游

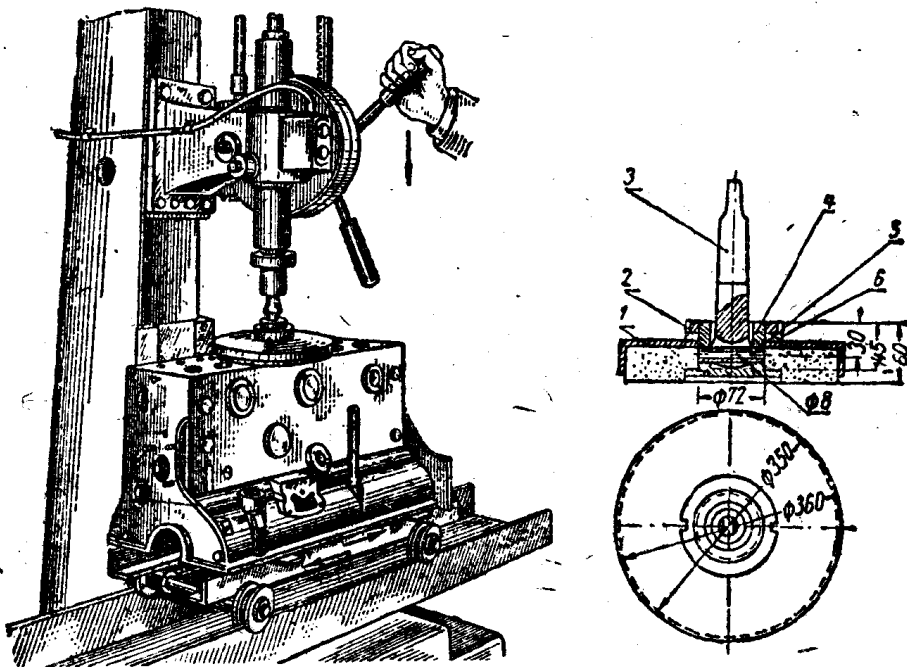


图 1-1 缸体平面磨修

动齿轮小轴孔的中心距为 $171.3^{+0.12}$ 毫米。曲轴主轴承座孔与游动齿轮小轴孔的中心距为 $129.8^{+0.12}$ 毫米。

三、汽缸体上平面挠曲的原因及修理

挠曲的原因是因为发动机过热或在拧紧缸盖螺栓螺帽时用力不均匀。

消除的方法是在磨床或用钻床用专用磨具进行(如图 1-1)磨平。消除小的不平度时, 则用铰修或刮修。

在磨削时, 汽缸体沿着床面或在专门的小车上相对砂轮进行移动, 常采用中等硬度和粒度的砂轮。

根据技术条件, 允许汽缸体上平面的不平度 KDM-46 发动机为 0.075 毫米, A-54 为 0.10 毫米, A-35 为 0.05 毫米。允许有少量的黑点, 但其面积应不大于 1 平方毫米, 其位置距边缘应不小于 10 毫米。

四、安装随动柱的衬套

孔磨损时采用铰孔, 并配以加大外径的衬套。孔的表面应光洁, 没有划痕和擦伤, 椭圆度和锥度允许不大于 0.03 毫米。

由于对缸盖螺柱的拆装不当, 使安装螺栓的螺纹孔损坏。修理的方法是按修理尺寸重新扩孔, 并切制螺纹或镶入过渡配合的衬套, 并切制螺纹。在重新切制螺纹时, 应严格保持安装后的螺柱与缸体平面垂直。

第二节 汽缸和缸筒的修理

汽缸的缺陷主要是工作表面的磨损及刮痕等, 有时由于事故也会在汽缸下部产生裂纹和破碎现象。

I. 汽缸和缸筒工作表面磨损的特征

汽缸和缸筒工作表面一般是在活塞环运动的区域内形成不均匀的磨损。沿长度方向形成不规则的锥形, 如图 1-2 所示。磨损最大的部位是当活塞在上死点位置时和第一道压缩环相对应的缸壁, 沿圆周方向形成不规则的椭圆, 如图 1-3 所示。最不均匀的磨损也是在上述位置 1-1 断面处, 往下不均匀程度就很快减小。

II. 汽缸和缸筒磨损的原因

引起汽缸和缸筒表面磨损有如下的原因:

1. 在高压高温条件下运动的零件的摩擦。在工作行程, 活塞环由于受到燃烧气体的作用向外膨胀对缸壁产生压力, 作用在第一环上的压力最大, 可达 $15-22$ 千克/厘米²。第二环和第三环所承受的压力则比较小, 各为 $4-6$ 千克/厘米² 和 $1.5-2.5$ 千克/厘米²。高的压力使缸壁上的油层变得很薄, 甚至破坏。第一活塞环接近燃烧室, 高的温度也会使部分润滑油烧掉。

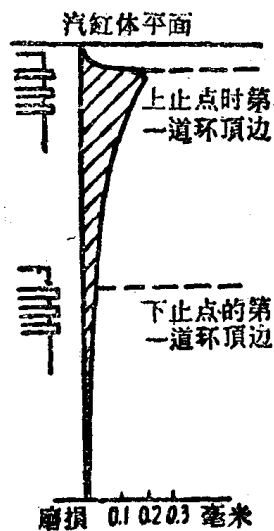


图 1-2 汽缸沿长度方向的磨损

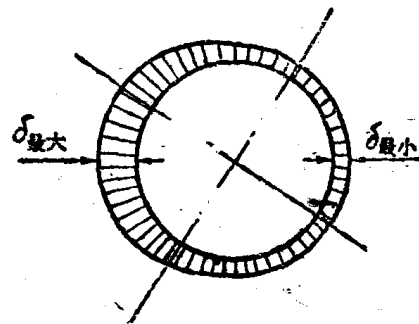


图 1-3 汽缸沿圆周方向的磨损

在这样不良的润滑条件下汽缸和活塞环之间将产生机械磨损，特别是当活塞在上死点位置与第一环相对应的地方磨损最大。

在汽油发动机中，汽缸的磨损常是侧重于进气门的对面，这是由于混合气体冲刷缸壁上的润滑油的缘故。

2. 硬的磨料颗粒落入摩擦表面。由空气中夹带入的尘土、润滑油中的杂质以及机器本身磨损后的产物都是磨料的来源。这些磨料的循环进入缸壁和活塞、活塞环之间，随着活塞的往复运动，引起磨料磨损。由空气管道进入汽缸的尘土，和第一环首先接触的磨料棱角最锐利，使第一环及和该环相对应的缸壁上磨损最大。

实践证明，磨料是引起汽缸磨损的最危险的敌人。为了减少磨料磨损，必须对空气滤清器、润滑油过滤器进行细心的保养。

3. 汽缸壁由于温度较低而受到电化学作用的破坏。当高温燃烧气体与缸壁上的水滴作用而产生酸性物质时，使汽缸壁受到腐蚀。汽缸中，产生腐蚀作用的酸性物质可能有下列几种：

(1) 有机酸——羧酸(CH_3COOH)、醋酸($\text{C}_2\text{H}_3\text{O}_2$)等，这些酸是碳氢化合物的燃料在燃烧时所生成的。

(2) 硫酸——燃料中所含之硫在燃烧时与水化合而成。

(3) 硝酸——空气中氧与氮在燃烧时生成二氧化氮，再与水化合便成硝酸。

(4) 碳酸——二氧化碳与水化合而成。

当汽缸壁温度低于 140°C (相当于冷却水的温度低于 $80-85^\circ\text{C}$) 时，进入汽缸的水蒸气凝结成水滴。酸性物质凝结在缸壁上，腐蚀汽缸。若汽缸壁的温度高于 140°C 时，这些酸性物质呈蒸汽状态，随废气而排出，危害性不大。

由图 1-4 可以看出，当冷却水温低于 $65-70^\circ\text{C}$ 时，汽缸磨损量迅速增加。因而机器在使

用中,应尽量减少冷車启动次数,而且在冷車时負荷不应过大。

在鉴定汽缸时,常发现第一缸磨損較大。这是因为第一缸的冷却条件較好,工作温度較低,因而电化学腐蝕作用也較严重的緣故。

由于汽缸的結構特点,缸壁四周的冷却情况有差异,引起汽缸不均匀的腐蝕,是汽缸形成橢圓原因之一。

4. 由于汽缸加工质量低,及安装时破坏了技术条件,致使缸筒变形等,都要影响到汽缸表面的磨損。加工表面光洁度不足,磨損就迅速。缸筒变形造成汽缸不均匀磨損。因此,在进行汽缸的修理时,严格遵守修理和安装的技术要求是延长汽缸使用寿命的重要措施之一。

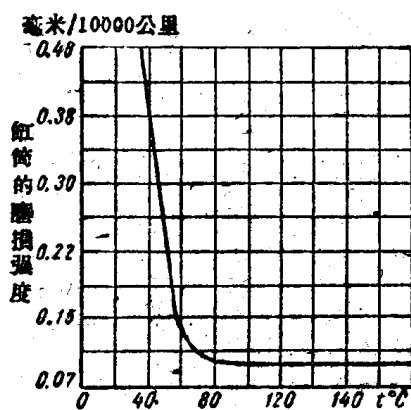


图 1-4 汽缸的磨損与冷却水温度的关系

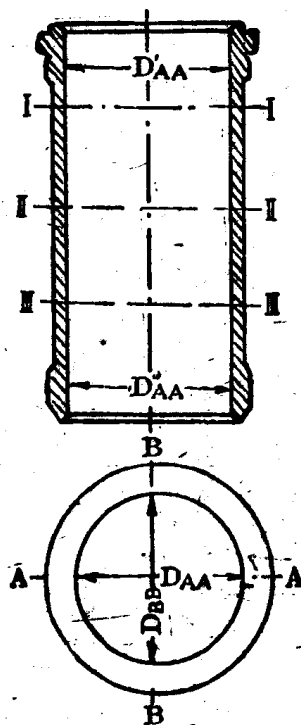


图 1-5 汽缸测量位置

曲柄連杆組的其他零件不符合技术条件(如連杆弯曲、曲軸軸頸的錐度等),亦会引起汽缸的磨損和偏磨。

II. 汽缸和缸筒的鉴定

汽缸和缸筒的鉴定分为修理前和修理后的鉴定两种。

为了判断汽缸或缸筒是否需要修理以及进行什么样的修理,必須进行修前鉴定。首先,用观察方法仔細檢查缸筒表面有无裂纹、刮痕及其他損伤。其次是利用量缸表(內徑測微表)測量缸筒的尺寸来确定它的磨損量和几何形状的偏差。測量是沿缸筒表面在三个水平截面上进行,第一个截面相当于第一环位于上死点的位置(图 1-5),即缸筒磨損最大的地方。一般距缸筒上端面約 10—20 毫米。第二个截面在缸筒的中部。第三个截面相当于最下一道活塞环位于下死点的位置,一般距缸筒下端約 20—50 毫米。在每一个截面上作相互垂直方向上两次測量。將測量結果填写在汽缸鉴定表內(表 1-1),并計算出最大磨損量、錐度和橢圓度。

在沒有量缸表的情況下，也可以利用厚薄規測量原活塞和缸筒壁之間的間隙來判斷缸筒磨損的大小。

當汽缸或缸筒磨損後的錐度和橢圓度大於 0.08 毫米、磨損量大於 0.35—0.4 毫米或間隙大於 0.50 毫米時，這樣的汽缸或缸筒就要進行修理。

磨損的汽缸或缸筒一般是採取鏟削到修理尺寸，並配以相應尺寸的新活塞和活塞環的方法來修復；當缸筒直徑已超過最後一次修理尺寸時，即行報廢。此外，汽缸還可以採取鑲缸套的方法進行修復（常用於輪式缸筒）。

汽缸鑑定卡片

表 1-1

項 目	缸 別 位 置	第 一 缸		第 二 缸		第 三 缸		第 四 缸	
		橫 向	縱 向	橫 向	縱 向	橫 向	縱 向	橫 向	縱 向
修 前	I — I								
	II — II								
	III — III								
	最大錐度								
	最大橢圓								
	最大磨損量								
處 理 意 見									
修 后	I — I								
	II — II								
	III — III								
	最大錐度								
	最大橢圓								
圖 注									
測 量 器 號 碼						鑒 定 日 期	修 前		
鑒 定 人		審 核 人					修 后		

* 橫向為垂直曲軸的方向，縱向為平行曲軸的方向。

IV. 汽缸和缸筒的鏟削

一、鏟削設備 鏟削汽缸一般是在鏟缸機上進行，也可以在普通車床上利用專門夾具來鏟削。常用鏟缸機有移動式和固定式兩類。

(1) 移動式鏟缸機 圖 1-6 為修理企業中採用較多的移動式鏟缸機的傳動示意圖。鏟

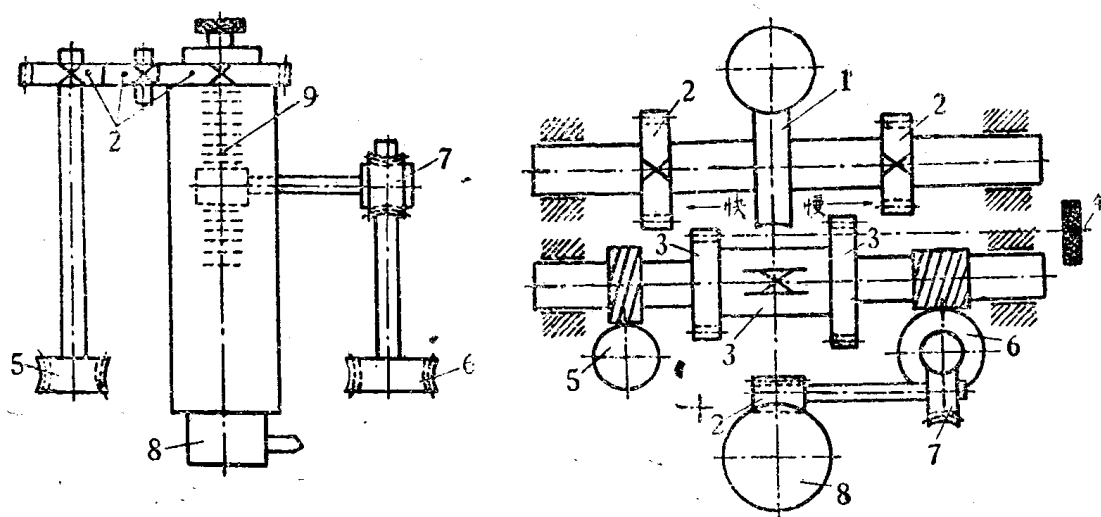


图 1-6 国产移动式镗缸机传动机构示意图

1、5、6、7. 蜗轮, 蜗杆 2. 齿轮 3. 变速齿轮 4. 手柄 8. 镗杆 9. 齿条

缸机由单相电动机驱动。镗缸机有快慢两个速度, 快速为 310 转/分, 慢速为 180 转/分。进刀量为 0.175 毫米/转, 镗孔直径为 66—127 毫米。

镗削汽缸时将镗缸机固定在汽缸体的平面上进行。如果是镗削单个缸筒, 则需要附加一个机座和专用夹具。

这种移动式镗缸机, 构造简单、轻便、价格也低, 适合于小型企业。只是镗削规范改变范围少, 镗孔直径范围小, 不能镗削直径较大缸筒, 如 C-80 和乌尔苏斯缸筒。

(2) 镗床 图 1-7 为固定式镗床之一, 苏联 277A 型镗床的传动简图。

277A 型镗床的主要技术特性如下:

镗削孔眼最小和最大直径.....	76—165 毫米	主轴可变速数.....	6
主轴最大行程.....	550 毫米	主轴转速, 转/分.....	190, 236, 300, 375, 475, 600
镗削最大长度.....	410 毫米	走刀数.....	4
主轴伸出长度.....	310 毫米	走刀量, 毫米/转.....	0.05, 0.08, 0.125, 0.2

277A 型镗床的加工精度和生产率是较高的。但在镗削硬度很高的缸筒时, 其最低转速还显得过高。不少单位已对这个机床的驱动部分进行了改装。在电动机驱动部分附加一个减速装置, 把原有转速降低 $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{6}$ 。这样改装之后, 用硬质合金刀镗削硬度很高的缸筒也就没有什么困难。

(3) 在车床上镗削缸筒 在车床上镗削缸筒应选择精密的车床并采用专门的夹具

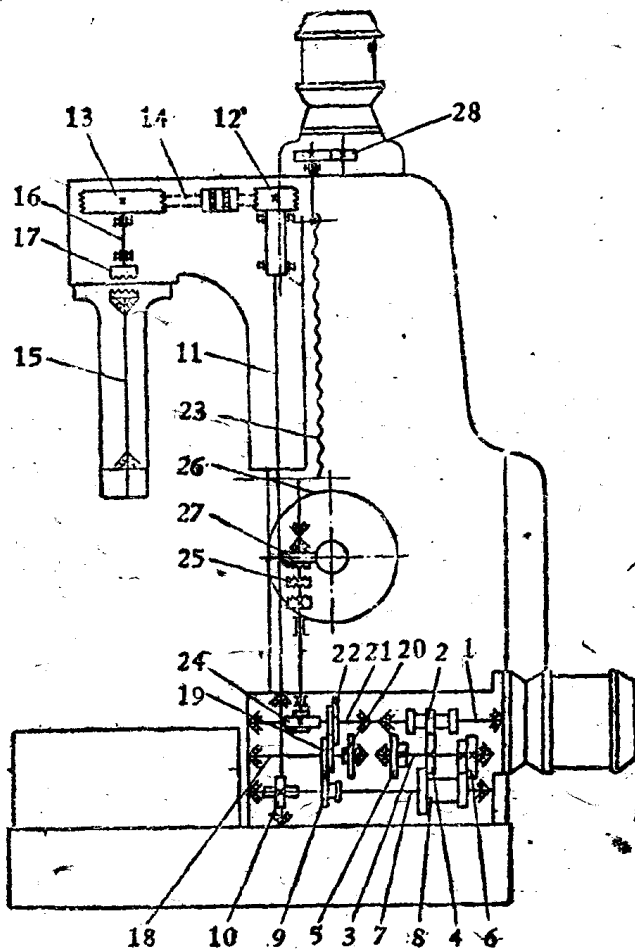


图 1-7 277A 型镗床传动简图

1. 变速箱上轴 2. 滑动齿轮组 3. 变速箱第二轴 4、5 和 6. 变速箱第二轴上的齿轮 7. 变速箱下轴 8. 变速箱下轴齿轮组 9. 齿轮组 10. 立轴上的蜗轮传动 11. 立轴 12. 主动皮带轮 13. 被动皮带轮 14. 皮带 15. 主轴 16. 被动皮带轮 17. 爪形离合器 18. 进刀箱下轴 19、20. 进刀箱下轴齿轮组 21. 进刀箱上轴 22. 进刀箱上轴滑动齿轮组 23. 传动螺旋 24. 进刀螺旋的蜗轮传动 25. 双向离合器 26. 手动进刀轮 27. 手进刀蜗轮付 28. 从辅助电动机到进刀轴的传动

(图 1-8), 以保证加工后得到高的精度。

二、镗削方法和对中基准面的选择 镗削汽缸时, 刀杆的中心线应和汽缸的中心线在同一直线上。但有时由于缸筒磨损不均匀, 允许中心线有微小的偏移。所以镗缸时可采用两种方法:

1. 按原中心镗削;
2. 中心线偏移后镗削。

图 1-9 中虚线表示按原中心镗削,实线表示中心线偏移的镗削。

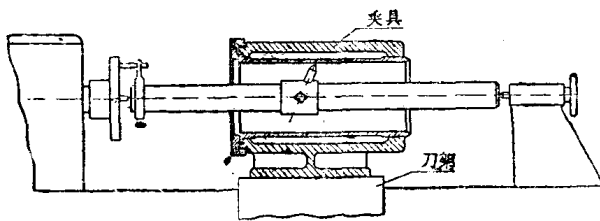


图 1-8 在車床上镗削缸筒

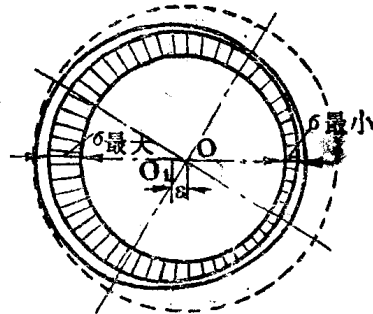


图 1-9 两种镗缸的方法

第一种方法是当缸筒偏磨不严重时采用的。它以缸筒上端(活塞在上死点时,第一道活塞环以上的部分)未磨损处为基准来对中。第二种方法是在偏磨情况严重时采用的。因在这种情况下,如按原中心线对中,镗后缸筒可能留有未镗到的黑皮,而不能恢复缸筒的正确几何形状。为了消除黑皮,就需要再加大一次修理尺寸。这样不仅缩短了缸筒的使用寿命,也浪费了时间。采用中心线偏移的方法将不会产生这些现象。此方法是以汽缸磨损最大处作基准的。

根据 П·勃腊伊里楚克的分析: 汽缸镗削一次中心线偏移的尺寸约为 0.2 毫米。在最坏的情况下,即汽缸的中心线的偏移方向保持不变,经镗削三次后,再加上加工误差,其偏移的尺寸共约为 0.8—1.0 毫米。在装配时,并不破坏发动机零件正常的相对位置,不致影响发动机的工作性能。因此在缸筒偏磨不是特别严重的情况下,采用偏移中心的镗削方法是合理的。

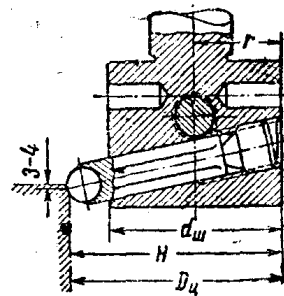


图 1-10 在主軸上安装对中心軸

三、对中的方法 277A 型镗床的对中是利用专门的心轴(图 1-10)插在主轴头下端的孔内。用手转动主轴,当心轴和缸筒之间的间隙沿圆周各处一致时,则缸筒和主轴的中心即为一一致。间隙的大小可用厚规测定。一般检查互相垂直方向上四点就可以了。

为了保证缸筒不致歪斜,还须将心轴移至缸筒下部检查上下部的间隙是否一致,来确定主轴和缸筒的垂直度。缸筒歪斜可能是安装的不正确或者是安装基准面不清洁的原故。

移动式镗缸机的对中是利用主轴上的三个可伸出和缩入的中心杆。镗缸机放置在缸体平面上后,将主轴使之伸入到需镗的汽缸内。扩张三个中心杆,直到三个中心杆均和缸壁接