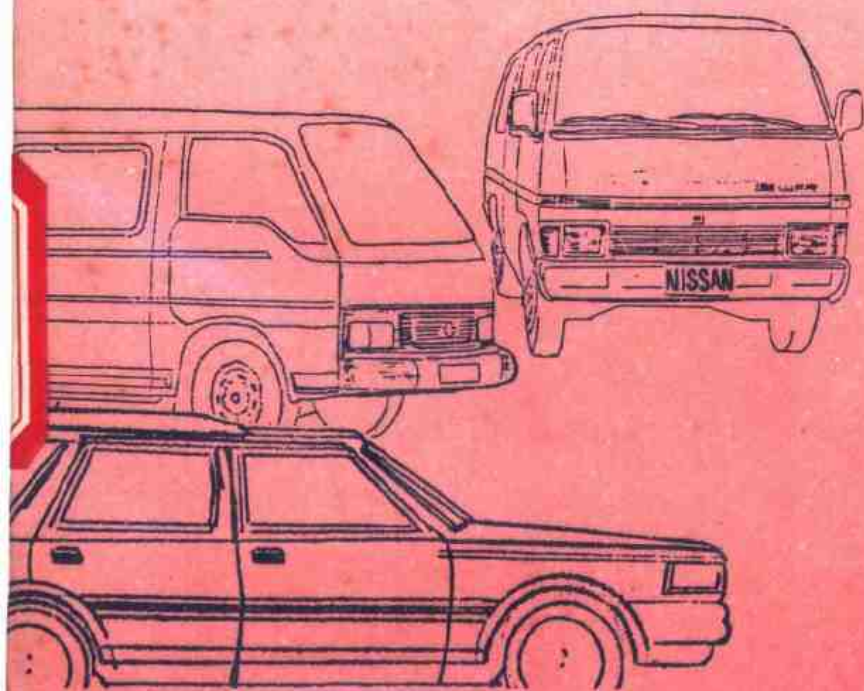


# 日产 汽车使用与维修

科学普及出版社



# 日产汽车使用与维修

科学普及出版社

## 内 容 提 要

本书主要介绍了日产汽车(含各种型号的尼桑和兰鸟小轿车、旅行车及吉普车)的检查、保养和修理方法、修理尺寸及调整数据等,内容丰富、通俗易懂、图文并茂、查阅方便,读者根据本书提供的技术数据和操作方法,能很快地掌握日产汽车的维修技术,进而提高汽车修理质量,延长使用寿命。

本书可供汽车司机、汽车修理厂修理工、技术人员和汽车技工学校、汽车驾驶学校的教学人员阅读参考。

(京)新登字 026 号

日产汽车使用与维修

丁鸣朝 施学文 李春声 瞿明刚 陈占福 编著  
陈 曦 孙良浩 张国民 吴留万 唐兴尧

责任编辑:朱桂兰

封面设计:张长胜

科学普及出版社出版(北京海淀区白石桥路32号)

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

中国科学院印刷厂印刷

开本:787×1092毫米 1/32 印张:15.25 字数:356千字

1993年4月第1版 1993年4月第1次印刷

印数:1-13,000册 定价:12.4元

ISBN 7-110-02708-2/TH·83

# 目 录

|                                    |       |
|------------------------------------|-------|
| <b>第一章 发动机的使用与维修</b> .....         | (1)   |
| 第一节 气缸体与气缸盖的检查与修理.....             | (2)   |
| 第二节 活塞连杆组的检查与修理.....               | (8)   |
| 第三节 曲轴和轴承的检查与修理 .....              | (18)  |
| 第四节 配气机构的检查与修理 .....               | (31)  |
| 第五节 润滑系的使用与修理 .....                | (60)  |
| 第六节 冷却系的检查与修理 .....                | (71)  |
| 第七节 燃料供给系的检查与修理 .....              | (81)  |
| <b>第二章 底盘的使用与维修</b> .....          | (111) |
| 第一节 离合器的检查与修理.....                 | (111) |
| 第二节 手控变速器的检查与修理.....               | (123) |
| 第三节 自动变速器的检查与修理.....               | (166) |
| 第四节 传动轴和最终传动的检查与修理.....            | (258) |
| 第五节 前轴和前悬挂的检查与修理.....              | (275) |
| 第六节 后桥和后悬挂.....                    | (286) |
| 第七节 制动系的检查与修理.....                 | (299) |
| 第八节 转向系的检查与修理.....                 | (329) |
| <b>第三章 汽车电器设备及辅助设备的使用与维修</b> ..... | (368) |
| 第一节 蓄电池的使用与维修.....                 | (368) |
| 第二节 发电机的检查与修理.....                 | (377) |

|     |                    |       |
|-----|--------------------|-------|
| 第三节 | 点火装置的使用与维修·····    | (391) |
| 第四节 | 起动机的使用与维修·····     | (407) |
| 第五节 | 照明和信号装置的维修·····    | (423) |
| 第六节 | 全车线路的检修·····       | (430) |
| 第七节 | 空调装置的使用与维修·····    | (461) |
| 附 录 | 日产小客车和旅行车保养制度····· | (480) |

# 第一章 发动机的使用与维修

发动机在使用中引起技术状况变化的因素较多,如使用维护不当,会造成早期损坏。此外,发动机使用到一定期限,其技术状况也会逐渐变坏,出现动力降低,燃油和润滑油消耗增加,产生不正常的响声和不易起动等现象,因此必须及时进行检查、保养和修理。目前,我国引进的日产汽车发动机有:VG30、CA20、CA18、CA16 等型号,其技术性能见表 1—1。

表 1-1 日产系列发动机技术性能参数

| 发动机型号                | CA16      | CA18      | CA18ET    | CA20      | L24S        | VG30        |
|----------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-------------|-------------|
| 气缸排列                 | 4 缸直列     | 4 缸直列     | 4 缸直列     | 4 缸直列     | 6 缸直列       | V. 6        |
| 排量(cm <sup>3</sup> ) | 1.598     | 1.809     | 1.809     | 1.974     | 2.593       | 2.960       |
| 缸径×行程                | 78.0X83.6 | 83.0X83.6 | 83.0X83.6 | 84.5X88.0 | 83X73.7     | 87X83       |
| 气门型式                 | 预置气门      | 预置气门      | 预置气门      | 预置气门      | 预置气门        | 预置气门        |
| 点火顺序                 | 1-3-4-2   | 1-3-4-2   | 1-3-4-2   | 1-3-4-2   | 1-5-3-6-2-4 | 1-2-3-4-5-6 |
| 压缩环数                 | 2         | 2         | 2         | 2         | 2           | 2           |
| 油环                   | 1         | 1         | 1         | 1         | 1           | 1           |
| 主轴瓦数                 | 5         | 5         | 5         | 5         | 7           | 4           |
| 压缩比                  | 9.0       | 8.8(9.6)  | 8.0       | 8.5(9.4)  | 8.9         | 9.0         |
| 压缩压力<br>(kPa/rPm)    |           |           |           |           |             |             |
| 标准值                  |           |           |           | 1.196/350 | 1.177/350   | 1.196/300   |
| 最低值                  |           |           |           | 902/350   | 883/350     | 883/300     |
| 气缸之间的<br>极限差数        |           |           |           | 98/350    | 98/300      |             |

## 第一节 气缸体和气缸盖的检查与修理

气缸体和气缸盖的修理工作是发动机修理的重要组成部分。气缸体上几乎安装了发动机所有的零件和部件。它的结构形状复杂,工作时受热和受力情况严重。如使用 and 修理不当,会影响到整个发动机的性能指标、工作可靠性和使用寿命,是提高发动机修理质量的重要一环。

### 一、气缸体的检查与修理

#### (一)气缸磨损的原因

气缸磨损的主要原因有:

1、润滑不良造成的磨损。发动机工作时,气缸上部润滑条件较差。这是因为润滑油不易喷溅到气缸壁上部,而其上部温度又高,使进入气缸的润滑油粘度下降,不能形成良好的油膜,甚至可能被烧掉。实验证明,当温度超过  $200^{\circ}\text{C}$  时,完整的油膜很难行成。而接近燃烧室的气缸壁工作温度往往高达  $350^{\circ}\text{C}$ 。另外,进入气缸的可燃混合气中的细小油粒,会不断冲刷气缸壁,也破坏了缸壁的油膜;当发动机低温运转时,汽油雾化不良,可燃混合气中所含的油粒增多,破坏性就更严重。这种润滑不良,使气缸上部与活塞环形成干摩擦或半干摩擦,加剧了气缸的磨损。

2、酸性物质造成的腐蚀磨损。

通常,汽油中含硫量为  $0.15\%$ ,柴油中含硫量为  $0.3\%$ 。由于燃烧,硫变成二氧化硫( $\text{SO}_2$ ),一部分二氧化硫氧化成三氧化硫( $\text{SO}_3$ )。三氧化硫同燃烧生成物中的水结合成硫酸( $\text{H}_2\text{SO}_4$ )蒸气,存在于燃气之中,当发动机冷却水低于  $70^{\circ}\text{C}$  时,硫酸蒸气将凝聚在气缸壁上。这些酸性物质破坏了润滑油膜,并对气缸壁产

生腐蚀作用。当发动机工作时,在活塞环的作用下金属的腐蚀产物被刮去,而造成腐蚀磨损。腐蚀越严重,磨损越厉害。磨损的程度取决于气缸的冷却强度,发动机温度越低,缸内酸性物质越易生成,腐蚀作用也就越强烈。反之,气缸壁温度高时,这些酸性物质呈蒸气态随废气排出,腐蚀较小。但温度过高,润滑油粘度变低,油膜不易形成,抵抗腐蚀作用反而下降,腐蚀和机械磨损加剧。因此,同一气缸体上,由于各缸冷却情况不同,各部位受到的腐蚀程度就有差异。如第1缸前壁和第4缸后壁,由于冷却效率高,其磨损就越严重。

### 3、高压造成的机械磨损。

发动机工作时,活塞环在自身弹力和气体压力作用下,压在气缸壁上。当活塞在气缸中往复运动时,活塞环与气缸壁相对运动而产生磨损。磨损程度取决于活塞环作用在气缸壁上正压力的大小。正压力越大,润滑油膜的形成和保持越困难,机械磨损越严重。当气缸内燃气压力为  $3.9 \times 10^6 \text{Pa}$ ,第一道活塞环背面压力为  $2.9 \times 10^6 \text{Pa}$ ,第二道活塞环背面压力为  $7.4 \times 10^5 \text{Pa}$ 。第三道活塞环背面压力为  $2.9 \times 10^5 \text{Pa}$ 。在作功行程中,活塞下行,气缸容积增大,这个压力将随之降低。这样气缸磨损不均匀形状上大下小而呈“锥形”。

### 4、磨料造成的磨损。

汽车使用条件对气缸磨损也有很大影响。当进入气缸的空气中夹有尘土或润滑油中含有杂质时,将产生磨料磨损。这些尘土和杂质随活塞在气缸中往复运动时,由于在气缸中部运动速度最大,因此使气缸中部磨损大大加剧,而造成类似于“腰鼓形”。

以上四点,在发动机使用中是普遍存在的。一般地说,气缸的冷却、润滑条件对磨损是决定性的,但汽车的使用条件和保

养、修理质量也影响着磨损速度。

## (二)气缸的测量(如图 1—1 所示)

测量气缸圆柱度误差用量缸表,在同一横向截面内,在平行于曲轴轴线方向和垂直于曲轴轴线方向的两个方位进行测量,测得直径差之半即为该截面的圆度误差。沿气缸轴线方向测得上、中、下三个截面,上面相当于活塞上止点第一道活塞环相对应的气缸处;中间取气缸中部;下面取活塞下止点时最下一道活塞环相对应的气缸位置。测得最大圆度误差即为该气缸的圆度误差。

测量气缸圆度误差,通常用量缸表在活塞行程内一般取上中下三处气缸的各个方向测量,找出该缸磨损最大处,气缸磨损最大直径与活塞在下止点时活塞环运动区域以外,即距气缸下部最小内径的差值的一半,就是该气缸的圆柱度误差。

## (三)气缸的修理

气缸磨损超过磨损极限后,应按修理尺寸进行镗缸,同时选配与气缸同级别的加大活塞和活塞环,以恢复正确的几何形状和正常的配合间隙。

如果发现任何一个气缸需要镗削,则其它各缸也必须同时镗削。

其镗孔尺寸计算如下:

$$D=A+B-C$$

D:镗削直径

A:实测活塞裙部直径

B:活塞与缸壁之间的间隙

C:珩磨量,一般为 0.02mm。

注意:镗孔时应将轴承盖装回原处,并按规定的拧紧力矩拧紧,以防止缸腔在最后组装时变形。另外,镗削内孔时不要一次

吃刀太深,最好一次只沿径向切去 0.05mm。镗削后,应重新测量是否符合技术要求。

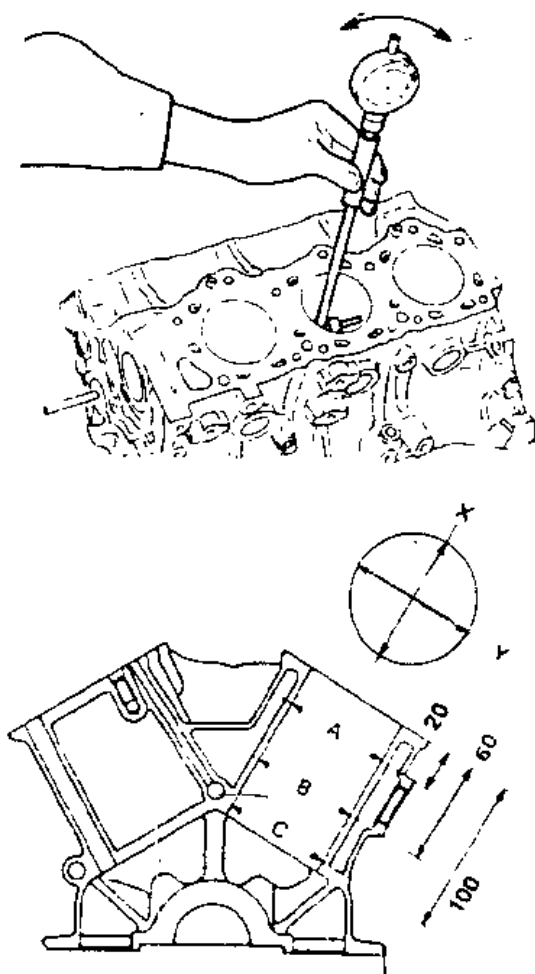


图 1-1 测量气缸磨损情况

#### (四)检查气缸体上平面的不平度:

用直尺和厚薄规检查气缸体上平面的不平度,如图 1—2 所示。如果超差,就要重新修整表面。重新修整表面的值取决于发动机气缸盖的表面修整值。气缸盖表面重新修整值为“A”,气缸体表面重新修整值为“B”。其最大允许值为:

$$A+B=0.2\text{mm}$$

#### (五)气缸体漏水试验:

使用水压试验器,水压  $49\times 10^4\text{Pa}$ ,保持 3min,看有无漏水。

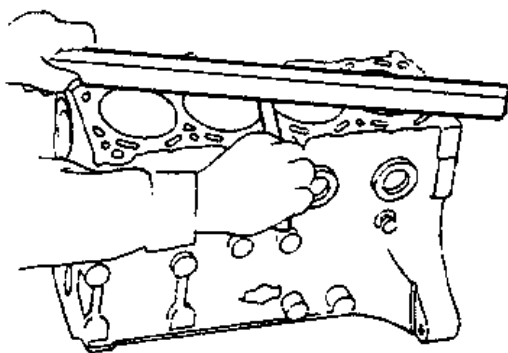


图 1—2 检查气缸体上平面的不平度

## 二、气缸盖的检查与修理

气缸盖平面若出现翘曲、不平、局部麻点斑痕等缺陷,会造成烧缸垫,气缸之间串水,严重时会使发动机不能正常工作。检查时,将气缸盖放在平板上,如图 1—3 所示,用直尺和厚薄规检验。对同一台发动机而言,气缸盖表面修复极限值与气缸体表面

修复极限值密切相关,若设气缸盖平面修复极限值为“A”,气缸体表面修复极限值为“B”,则最大表面修复极限值可由下式得出:

$$A+B-0.2\text{mm}$$

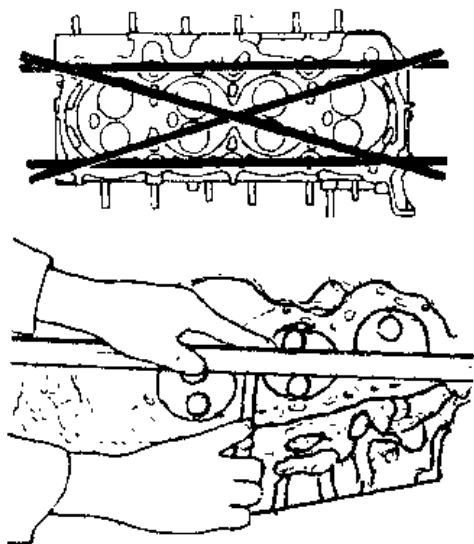


图 1-3 检查气缸盖不平度

如果检查结果不符合上述技术要求,则需更换气缸盖或用平磨床磨平气缸盖密封平面。

### 三、曲轴箱的检查与修理

清除曲轴箱里、外的油垢,发现堵头和螺塞有损坏者应更换新件。

用压缩空气清除润滑油道内的脏物。

检查曲轴轴承座孔内表面有无机械损伤,如损伤严重,应更换新品或采用喷镀、刷镀等方法修复。

## 第二节 活塞连杆组的检查与修理

### 一、活塞的磨损和选配

#### (一)活塞的磨损

活塞正常工作时,磨损很小。因为其头部与气缸壁很少接触,裙部虽与缸壁接触,但单位压力不高,润滑条件又较好,所以磨损速度较慢。发动机是否大修,主要取决于活塞与气缸壁的磨损程度。活塞裙部与气缸壁间隙过大时,还会产生敲缸,并导致润滑油过量燃烧。

活塞磨损较严重的部位是活塞环槽,主要原因是在气体压力的作用下,活塞环对环槽的单位面积压力很高,在活塞高速往复运动中,第一道活塞环所受的压力最大,所以第一道活塞环槽的磨损最为严重,以下各环逐渐减轻。环槽磨损后,槽的断面变成梯形,外宽内窄,以致侧隙增大,使气缸漏气和窜油,引起润滑油变质,润滑不良,由于气缸压力显著下降,导致发动机功率降低。另外,润滑油进入燃烧室,还造成燃烧室大量积炭。

活塞在运动中,由于气体压力和惯性力的作用,活塞销与座孔之间产生磨损,其最大磨损在上下方向,当磨损严重时,会出现异常响声。通常采用更换不同尺寸活塞销的办法,消除此响声。

另外,由于使用不当或修理质量不高,还会造成活塞拉伤,使活塞早期损坏,遇此情况通常在小修时更换活塞。

#### (二)活塞的选配

发动机大修时,应根据气缸修理尺寸,选配与气缸同级的活塞。选配时应注意以下几点:

1、同一台发动机上,应选用同一厂家成组的活塞,确保其材料、性能、重量、尺寸一致。同一组活塞的直径差应不超过 0.02mm。

2、测量活塞与气缸壁之间的间隙。活塞外径用千分表测量,测量应在活塞裙部(距活塞底端 20mm 处)和活塞销孔垂直的方向进行,如图 1—4 所示。活塞与气缸壁的间隙标准为 0.025~0.045mm。其方法为,将 0.04mm 厚薄规插入活塞和缸壁之间,其拉力为 2.0~14.7N,测量方法如图 1—5 所示。

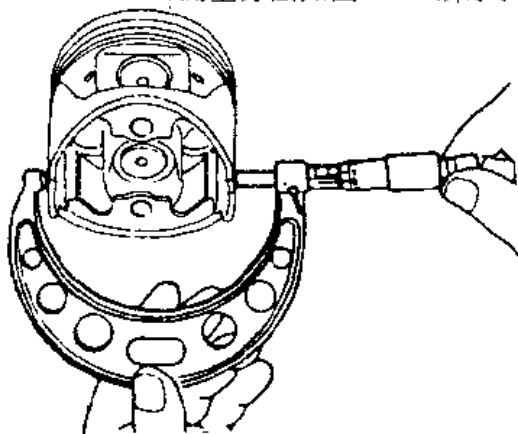


图 1—4 测量活塞外径

## 二、活塞环的更换

活塞环在压缩行程和作功行程时,使燃烧室保持密封,防止漏气和气缸壁上过多的润滑油进入燃烧室。

活塞环在高温下工作,润滑条件差,随着磨损加剧,弹力逐渐减弱,开口间隙、侧隙增大,气缸密封变坏,容易出现漏气窜油现象,使发动机动力下降,油耗增加。实践证明,活塞环磨损比气缸磨损速度要快,在发动机两次大修之间,应进行一次换环,以改善发动机的动力性和经济性。

发动机大修时,应按气缸修理级别,选用与气缸、活塞同一修理级别的活塞环。在选配活塞环时,应作以下检查:

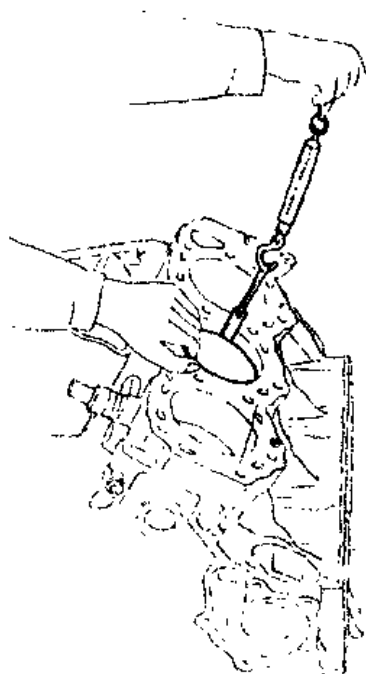


图 1—5 测量活塞与气缸壁的间隙

#### (一)活塞环开口间隙的检查

开口间隙指活塞环放在气缸内,其开口处存在的间隙,它的作用是防止活塞环受热后卡死在气缸内,用厚薄规测量,如图 1—5 所示。小修换环,将活塞环放在气缸最低的位置上测量,因此处磨损量最少。开口间隙大于规定者应另行选配;小于规定者应对环口一端加以锉修。锉修时应注意环口平整,锉后环外处应去掉毛刺,以防拉缸。

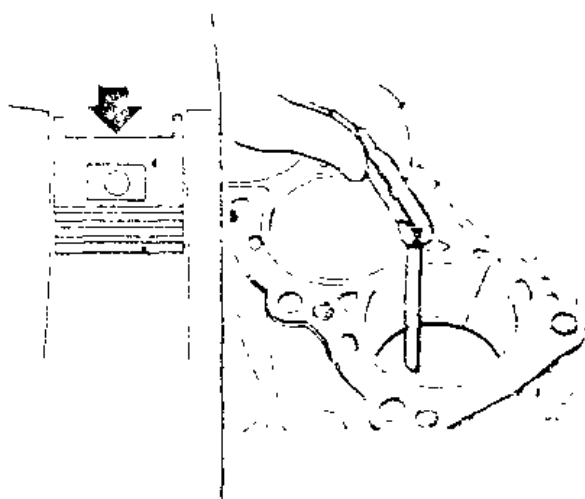


图 1-6 测量活塞环开口间隙

日产汽车发动机活塞环开口间隙技术数据见表 1-2。

## (二) 活塞环侧隙的检查

侧隙指活塞环在环槽内的上下间隙。侧隙过大将影响活塞环的密封作用, 过小将会卡死在环槽内。检验时, 可将环放在环槽内, 用厚薄规测量, 如图 1-7 所示。如间隙过小, 可将活塞环放在平板上用砂布研磨, 但不允许加工活塞。

表 1-2 活塞环开口间隙(单位:mm)

| 发动机型号 | CA20      |      | VG30      |      |
|-------|-----------|------|-----------|------|
|       | 标准值       | 使用限度 | 标准值       | 使用限度 |
| 第一道环  | 0.25~0.35 | 1.0  | 0.21~0.44 | 1.0  |
| 第二道环  | 0.15~0.25 | 1.0  | 0.18~0.44 | 1.0  |
| 油环    | 0.20~0.60 | 1.0  | 0.20~0.76 | 1.0  |

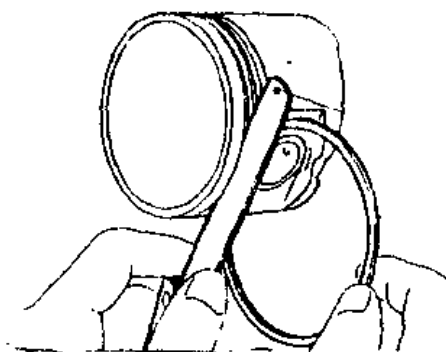


图 1—7 测量活塞环的侧隙

日产汽车发动机活塞环侧隙见表 1—3。

表 1—3 活塞环侧隙技术数据(单位:mm)

| 发动机型号 | CA20        |      | VG30        |      |
|-------|-------------|------|-------------|------|
|       | 标准值         | 使用限度 | 标准值         | 使用限度 |
| 第一道环  | 0.040~0.070 | 0.10 | 0.040~0.063 | 0.10 |
| 第二道环  | 0.030~0.060 | 0.10 | 0.030~0.060 | 0.10 |

### 三、活塞销和座孔的检查与修理

发动机工作时,活塞销在高温下承受很大的周期性冲击性载荷。并且活塞销润滑条件较差,因此要求强度较高且表面耐磨。同时为了减小往复运动的惯性力,还要求其本身重量较轻。发动机大修时应更换活塞销,以恢复良好的配合。

日产汽车发动机采用半浮式活塞销,活塞销技术数据见表 1—4。

在判断活塞销与销孔配合情况时,在室温下,以一个手指将销顺利推入销孔,即认为适宜,如图 1—8 所示。