

# 汽车修理工 中级技术培训教材(下册)

(应会考核办法和实例)

汽车运输职工教育研究会主编



上海科学技术出版社

# 汽车修理工

## 中级技术培训教材

### 下 册

(应会考核办法和实例)

汽车运输职工教育研究会 主编

上海科学技术出版社

(沪)新登字 108 号

**汽车修理工中级技术培训教材**

(下 册)

(应会考核办法和实例)

汽车运输职工教育研究会 主编

上海科学技术出版社出版

(上海瑞金二路 450 号)

新华书店上海发行所发行 常熟第七印刷厂印刷

开本 787×1092 1/16 印张 12.5 字数 295,000

1989 年 9 月第 1 版 1992 年 2 月第 7 次印刷

印数 111,501—120,500

ISBN7-5323-1727-7/U·16 定价: 4.20 元

## 内 容 提 要

本书是汽车修理工中级技术培训教材的下册,包括四级、五级、六级汽车修理工的应会考核内容。按需考核的试题题目分节编写,包括每个试题的内容、是必考还是抽考、考试方法、考核时间、考核要求(应达到的标准)、考前应准备好的器材、考时的操作步骤及要点、满分得分数字及评分口径等等。

本书可作为汽车修理工中级技术培训教材,也可供汽车驾驶员、技术人员及有关专业学校师生自学阅读。

## 前 言

本教材系由本会委托上海市交通运输局人事教育处,根据交通部1987年12月颁发的《汽车修理专业工人技术等级标准》中级汽车修理工应知和应会内容进行编写,初稿编出后,曾在各省(市)汽车运输行业内部使用。经过教学实践,对内容作了修订,增添了新型车辆的篇幅。另根据读者要求,增加了中级应会考核办法和实例。

本教材分为三册,上册《机械制图与机械基础》,中册《汽车构造与修理》和下册《应会考核办法和实例》。本册第一章由张有庆同志编写,第二章由梁守中同志编写,第三章由沈仁南同志编写,三章均由上海市汽车修理公司周建德工程师审稿。在编写过程中,参考了汽车运输职工教育研究组1985年编写的《汽车修理工技术培训教材》中的部分内容,谨此对有关同志表示衷心的感谢。

由于我们水平有限,不足之处恳请广大读者提出批评和指正。

汽车运输职工教育研究会

1989年3月

# 目 录

## 下 册

### 第四篇 应会考核内容

|                                   |    |
|-----------------------------------|----|
| 第一章 四级汽车修理工应会考核内容.....            | 1  |
| 第一节 试题一览表.....                    | 1  |
| 第二节 绘制零件草图.....                   | 2  |
| 第三节 更换活塞环.....                    | 2  |
| 第四节 活塞连杆组热装.....                  | 4  |
| 第五节 曲轴检修.....                     | 5  |
| 第六节 连杆校正.....                     | 6  |
| 第七节 更换气门导管.....                   | 7  |
| 第八节 更换及铰磨气门座圈.....                | 9  |
| 第九节 配气相位的检查和调整.....               | 11 |
| 第十节 单腔化油器检修.....                  | 13 |
| 第十一节 喷油器调试.....                   | 16 |
| 第十二节 喷油泵调试.....                   | 18 |
| 第十三节 变速器主修.....                   | 18 |
| 第十四节 前桥主修.....                    | 20 |
| 第十五节 主减速器检修.....                  | 22 |
| 第十六节 筒式减振器检修.....                 | 24 |
| 第十七节 磨气门机调整.....                  | 25 |
| 第十八节 移动式镗缸机调整.....                | 26 |
| 第十九节 制动鼓镗削机调整和制动带磨削机调整.....       | 27 |
| 第二十节 电路故障的诊断和排除.....              | 28 |
| 第二十一节 油路故障的诊断和排除.....             | 30 |
| 第二章 五级汽车修理工应会考核内容.....            | 32 |
| 第一节 试题一览表.....                    | 32 |
| 第二节 气缸体检验——一般技术状况检验.....          | 33 |
| 第三节 气缸体检验——气缸体(盖)水压试验.....        | 34 |
| 第四节 气缸体检验——气缸体上平面和下平面平面度偏差检测..... | 35 |
| 第五节 气缸体检验——气缸磨损程度及圆度、圆柱度偏差检测..... | 36 |
| 第六节 气缸盖燃烧室容积测量.....               | 38 |
| 第七节 变速器壳体检测.....                  | 39 |
| 第八节 后桥壳检测.....                    | 44 |
| 第九节 变速器齿轮或主减速器齿轮及差速器齿轮检测.....     | 46 |

|       |                       |     |
|-------|-----------------------|-----|
| 第十节   | 变速器总成台架试验             | 48  |
| 第十一节  | 发动机排放测量和调整            | 50  |
| 第十二节  | 移动式镗缸机的镗缸工艺           | 53  |
| 第十三节  | 气缸珩磨工艺                | 57  |
| 第十四节  | 发动机总成装配工艺             | 59  |
| 第十五节  | 发动机总成大修后的热试和调整        | 63  |
| 第十六节  | 593型双腔化油器的检修和调整       | 66  |
| 第十七节  | H201A 型双腔化油器的检修和调整    | 72  |
| 第十八节  | SH760A 液压制动真空增压器检修    | 78  |
| 第十九节  | CA10B 气压制动控制阀的检修      | 79  |
| 第二十节  | EQ140 复合式制动阀的检修       | 82  |
| 第二十一节 | EQF110 型双腔并列膜片式制动阀的检修 | 84  |
| 第二十二节 | 空压机总成的检修              | 88  |
| 第二十三节 | 发动机点火系高低压电路综合故障的诊断和排除 | 91  |
| 第二十四节 | 运用真空表对发动机故障的诊断和排除     | 93  |
| 第二十五节 | 发动机气缸压力不正常故障的诊断和排除    | 95  |
| 第二十六节 | 活塞-连杆机构运转杂音故障的诊断和排除   | 97  |
| 第二十七节 | 配气机构运转杂音故障的诊断和排除      | 98  |
| 第二十八节 | 手工铰削转向节主销衬套孔          | 101 |
| 第二十九节 | 手工铰削分电器轴衬套孔           | 103 |
| 第三十节  | 气缸体螺孔损伤的修复            | 103 |

### 第三章 六级汽车修理工应会考核内容 106

|      |                       |     |
|------|-----------------------|-----|
| 第一节  | 试题一览表                 | 106 |
| 第二节  | 液压操纵阀的检修              | 107 |
| 第三节  | 液压油缸的检修               | 108 |
| 第四节  | 齿轮油泵的检修               | 112 |
| 第五节  | 叶片油泵的检修               | 115 |
| 第六节  | 柱塞油泵(油马达)的检修          | 120 |
| 第七节  | 柴油机喷油泵的校验             | 122 |
| 第八节  | 汽车修理的基本方法             | 126 |
| 第九节  | 汽车修理的作业方式             | 129 |
| 第十节  | 汽车修理作业的劳动组织形式及作业组织的选择 | 129 |
| 第十一节 | 发动机竣工验收               | 131 |
| 第十二节 | 活塞敲缸异响的诊断和排除          | 132 |
| 第十三节 | 活塞销异响的诊断和排除           | 133 |
| 第十四节 | 活塞环敲击异响的诊断和排除         | 134 |
| 第十五节 | 连杆轴承异响的诊断和排除          | 135 |
| 第十六节 | 曲轴轴承异响的诊断和排除          | 135 |
| 第十七节 | 气门挺杆异响的诊断和排除          | 136 |
| 第十八节 | 气门脚异响的诊断和排除           | 137 |
| 第十九节 | 气门弹簧敲击异响的诊断和排除        | 138 |
| 第二十节 | 大修前桥竣工验收              | 139 |

|       |                              |     |
|-------|------------------------------|-----|
| 第二十一节 | 前轮定位的测量和调整.....              | 140 |
| 第二十二节 | 气缸体和缸盖的修复.....               | 142 |
| 第二十三节 | 曲轴的修复.....                   | 151 |
| 第二十四节 | 后桥壳的修复.....                  | 158 |
| 第二十五节 | 转向节修复工艺.....                 | 162 |
| 第二十六节 | 改制 CA10B 转向节主销和变速箱倒档轴拉具..... | 164 |
| 第二十七节 | 柴油发动机起动困难故障的诊断和排除.....       | 165 |
| 第二十八节 | 柴油发动机无力故障的诊断和排除.....         | 168 |
| 第二十九节 | 柴油发动机不易熄火故障的诊断和排除.....       | 170 |
| 第三十节  | 柴油发动机排气冒烟故障的诊断和排除.....       | 170 |
| 第三十一节 | 柴油发动机飞车故障的诊断和排除.....         | 173 |
| 第三十二节 | 离合器打滑故障的诊断和排除.....           | 176 |
| 第三十三节 | 离合器发抖故障的诊断和排除.....           | 177 |
| 第三十四节 | 离合器有噪音故障的诊断和排除.....          | 178 |
| 第三十五节 | 液压制动装置常见故障的诊断和排除.....        | 179 |
| 第三十六节 | 气压制动装置常见故障的诊断和排除.....        | 182 |
| 第三十七节 | 汽车通用零、部件的互换和代用.....          | 183 |

## 第四篇 应会考核内容

### 第一章 四级汽车修理工应会考核内容

#### 第一节 试题一览表

| 试题类别     | 试题编号 | 试题内容                   | 考试方法           | 考核要求                                                        | 满分得分(分) | 评分口径                                                                                                                    | 考核时间(分钟) | 附 注  |
|----------|------|------------------------|----------------|-------------------------------------------------------------|---------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|------|
| (一) 制图   | 4101 | 绘制一般汽车零件草图<br>(简单轴类零件) | 笔试             | 图形正确、标注合理                                                   | 10      | 每错误一处, 扣除一分。                                                                                                            | 30       | 必考   |
| (二) 修理作业 | 4201 | 更换活塞环                  | 现场<br>实物<br>操作 | 1. 操作方法正确。<br>2. 工艺安排合理。<br>3. 检测数据准确。<br>4. 修理质量符合汽车修理技术标准 | 20      | 1. 操作方法不正确, 视情况扣2~5分。<br>2. 工艺不合理, 视情况扣2~5分。<br>3. 检测数据有误, 视情况扣2~5分。<br>4. 质量不符技术标准, 每处扣2~5分。<br>5. 违反安全操作规程, 视情况扣1~3分。 | 20       | 抽考一题 |
|          | 4202 | 活塞连杆组热装                |                |                                                             |         |                                                                                                                         | 40       |      |
|          | 4203 | 曲轴检修                   |                |                                                             |         |                                                                                                                         | 40       |      |
|          | 4204 | 连杆校正                   |                |                                                             |         |                                                                                                                         | 75       |      |
|          | 4205 | 更换气门导管                 |                |                                                             | 20      |                                                                                                                         | 15       | 抽考一题 |
|          | 4206 | 铰研气门座                  |                |                                                             |         |                                                                                                                         | 30       |      |
|          | 4207 | 配气相位检查调整               |                |                                                             | 10      |                                                                                                                         | 45       | 抽考一题 |
|          | 4208 | 单腔化油器检修                |                |                                                             |         |                                                                                                                         | 60       |      |
|          | 4209 | 喷油器调试                  |                |                                                             | 20      |                                                                                                                         | 30       | 抽考一题 |
|          | 4210 | 喷油泵调试                  |                |                                                             |         |                                                                                                                         | 60       |      |
|          | 4211 | 变速器主修                  |                |                                                             |         |                                                                                                                         | 90       |      |
|          | 4212 | 前桥主修                   |                |                                                             |         |                                                                                                                         | 90       |      |
|          | 4213 | 主减速器检修                 |                |                                                             |         |                                                                                                                         | 90       |      |
|          | 4214 | 筒式减振器检修                |                |                                                             |         |                                                                                                                         | 60       |      |
| (三) 机具保养 | 4301 | 磨气门机调整                 | 现场<br>实物<br>操作 | 操作方法正确, 调整合理, 符合使用要求                                        | 10      | 方法不正确, 视情况扣2~5分。<br>调整不符合使用要求, 视情况扣2~5分。                                                                                | 45       | 抽考一题 |
|          | 4302 | 移动式磨缸机调整               |                |                                                             |         |                                                                                                                         | 45       |      |
|          | 4303 | 制动鼓镗削机调整               |                |                                                             |         |                                                                                                                         | 45       |      |
|          | 4304 | 制动带磨削机调整               |                |                                                             |         |                                                                                                                         | 30       |      |
| (四) 故障排除 | 4401 | 电路故障的诊断和排除             | 现场<br>实物<br>操作 | 故障诊断准确, 排除方法合理                                              | 10      | 故障诊断不准, 扣2~5分。<br>无法排除故障, 扣2~5分。                                                                                        | 30       | 抽考一题 |
|          | 4402 | 油路故障的诊断和排除             |                |                                                             |         |                                                                                                                         | 20       |      |

## 第二节 绘制零件草图

一、试题类别 制图。

二、试题编号 4101。

三、考核时间 30 分钟。

四、考试方法 笔试。

五、技术标准

1. 零件图的图形比例选择合理,视图位置安排正确,符合投影规律,内容表达清楚。
2. 零件图上图线运用正确,线型符合制图标准的规定。
3. 能用辅助视图、剖视和剖面等图形来补充基本视图表达零件上的结构。
4. 能正确绘制零件上的内外螺纹、键槽、销孔等结构部分。
5. 零件的各部分尺寸标注应符合标准规定。表面粗糙度及形位公差标注应正确合理。
6. 正确填写标题栏的内容(零件名称、比例、数量和材料等),技术条件的内容(如热处理要求、表面镀涂要求等),以及其它必要说明的内容。
7. 图面要求整洁。文字和数字的字体应符合标准规定。

六、考前准备

准备汽车常用的简单轴类零件若干,绘图纸、测量用的游标卡尺、钢皮尺、半径规等量具。

七、满分得分 10 分。

## 第三节 更换活塞环

一、试题类别 修理作业。

二、试题编号 4201。

三、考核时间 20 分钟。

四、考试方法 现场实物操作。

五、技术标准

1. 活塞环的弹力见表 4-1-1。

表 4-1-1 活塞环的弹力(牛)

|    | CA10B | EQ140 | NJ130 | SH142 | SH130          | JN150                | SH760                  |
|----|-------|-------|-------|-------|----------------|----------------------|------------------------|
| 气环 | 46~69 | 41~57 | 19~26 | 39~64 | 第一道69<br>第二道56 | 第一道44~69<br>第二道33~61 | 第一、二道33~49<br>第三道27~41 |
| 油环 | 4~56  | 16~22 | 49~56 | 49~76 | 51             | 39~69                | 12~29<br>衬环37~49       |

2. 活塞环漏光度要求: 活塞环外圆工作面在开口处左右 30° 范围内不允许漏光,每处的漏光弧长所对应的圆心角不得超过 25°; 同一环上漏光弧长所对应的圆心角总和不得超过 45°; 漏光缝隙应不大于 0.03 毫米。

3. 活塞环的端面翘曲度不得大于 0.05 毫米。

4. 活塞环的端隙见表 4-1-2。

表 4-1-2 活塞环的端隙(毫米)

|     | CA10B     | EQ140     | NJ130     | SH142     | SH130     | JN150     | SH760                     |
|-----|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|---------------------------|
| 气 环 | 0.25~0.45 | 0.29~0.49 | 0.20~0.40 | 0.33~0.58 | 0.20~0.40 | 0.50~0.70 | 0.30~0.45<br>第三道0.21~0.35 |
| 镀铬环 | 0.25~0.60 |           |           |           |           | 0.50~0.80 |                           |
| 油 环 | 0.25~0.45 | 0.5~1.00  | 0.20~0.40 | 0.33~0.53 | 0.20~0.40 | 0.40~0.60 | 0.25~0.40                 |

## 六、考前准备

准备测量缸径的内径百分表、厚薄规、细齿平板锉、细砂布以及手电筒或移动式手提照明灯、遮光板等量具和工具。

## 七、操作步骤及修理要点

1. 先用内径百分表检查各气缸的磨损程度。测量部位应选在气缸近上、下两端处，以测出缸套的圆柱度。当圆柱度偏差达到每 100 毫米缸径为 0.09~0.11 毫米时，应更换活塞环。

2. 更换活塞环应按气缸的修理尺寸，选用同气缸活塞相适应的活塞环，不允许把比活塞尺寸大的活塞环锉削其开口宽度后改小使用。

3. 检查活塞环的弹力：可用活塞环弹力检验器测得活塞环的弹力，其大小应符合技术标准。

4. 检查活塞环漏光度：将活塞环平放在气缸内，在活塞环下面放置低压照明灯或手电筒作光源，活塞环上面放一个硬纸盖板盖住环的内圈，打开光源照明灯就能观察活塞环外圆表面同气缸壁之间的漏光缝隙。新配的活塞环其漏光度应符合技术要求。

5. 检查活塞环的端隙：将活塞环平正放在待配的气缸内，用活塞的头部将活塞环推至气缸的未磨损处(搪磨后的气缸可放在任何一处)，使活塞环平行于缸体平面，然后用厚薄规测量活塞环开口处两端之间的间隙，其大小应符合技术标准要求。

6. 活塞环的端隙过大则不能使用。如端隙过小可用锉削法来调整端隙，注意只能锉环口的一个端面，另一个端面用作基准。锉时应注意锉削的端面要平整。当开口的端隙锉到规定的大小后，应用细砂布修去毛刺，以防锋利的环外口刮伤气缸。

7. 检查活塞环端面的翘曲度：可用简易法将被检活塞环放在较平整的玻璃板或平板上，在自由状态下观看平面接触情况应符合技术标准要求。

8. 活塞环装入活塞的环槽中应能转动灵活，不卡滞。如用扭曲环应注意方向不能装反。

9. 操作时气缸体应安放稳妥，锉削活塞环开口的端面时如靠在缸体上进行操作，要防止锉损缸体平面。严禁使用无木柄的锉刀进行操作。

八、满分得分 20 分。

## 第四节 活塞连杆组热装

一、试题类别 修理作业。

二、试题编号 4202。

三、考核时间 30 分钟。

四、考试方法 现场实物操作。

五、技术标准

1. 活塞销的选配应按修理尺寸选用。活塞销同活塞销座(孔)的正确配合,要求在常温下应有微量的过盈(一般过盈量在 0.0025~0.0075 毫米),当活塞处于 75~80℃ 时又有微量的间隙,活塞销能在销座孔内转动。

2. 活塞销的表面粗糙度  $R_a$  值不大于 0.1 微米,圆度及圆柱度偏差不大于 0.0025 毫米,同组活塞销的外径偏差不应超过 0.0025 毫米。活塞销座孔的表面粗糙度  $R_a$  值不大于 0.1 微米,其圆度及圆柱度偏差不应大于 0.003 毫米。

3. 活塞销同连杆衬套的配合,在常温下应有 0.005~0.010 毫米的微量间隙。连杆衬套孔的铰削后的表面粗糙度  $R_a$  值不大于 0.2 微米。活塞销同连杆衬套的接触面积应不小于 75%,接触点的分布应均匀。

4. 活塞销锁环装入槽内应同环槽贴合,锁环同活塞销两端的间隙应不小于 0.20 毫米。锁环槽深应为锁环钢丝直径的 2/3。

六、考前准备

准备测量活塞销用的外径千分尺、游标卡尺等量具,可调铰刀、刮刀、尖嘴钳、活络扳手、木锤、金相砂纸等工具。

七、操作步骤及修理要点

1. 检查活塞销的尺寸是否符合技术标准,同选配的活塞是否相应。仔细检查同组活塞销的尺寸偏差是否在标准范围内。检测活塞上的销座孔。检查连杆小头衬套孔是否合格,如孔的圆度和圆柱度偏差大于 0.035 毫米时应予以修正。

2. 将连杆衬套压进连杆小头孔中,压时注意两者间的过盈量不能太大,以免压歪或挤裂。要注意衬套上的油孔不能被堵塞。

3. 根据活塞销实际尺寸选择铰刀,将铰刀装在台钳上并同钳口平面垂直。调整铰刀作第一刀试铰,试铰时调整刀片到同销座孔接触即可。以后各刀调整量也不应过大,约在 0.02~0.05 毫米范围。铰削时两手握住活塞稳妥轻压,轻压的力要均匀,掌握要平正,防止将销座孔铰歪。铰削时要特别注意两销座孔的同轴度应予保证。铰削过程中应随时用活塞销试配,防止铰大。当铰到用手掌将活塞销推入一个销座孔的 1/3 左右,即应停止铰削,用刮削法进行修整。修刮后的松紧度是以能用手掌的力量把活塞销推进销座孔的 1/2~2/3 为宜。为了使销座孔铰得正直,每调整一次铰削量,要从销座孔的两个方向各铰一次。

4. 铰削连杆衬套时,铰刀夹在台虎钳上并同钳口平面垂直,把铰刀调整到刀刃露出衬套上平面 3~5 毫米为第一刀的铰削量。铰削时一手把住连杆大端,并均匀用力扳转,一手把持小端,并向下略施压力进行铰削。当衬套下平面同刀刃下方相平时,应停止铰削。此时将连杆小端下压使衬套脱出铰刀,以免铰出棱槽。在铰刀不变动的情况下,再将连杆翻转

一面重铰一次。铰刀的调整量以 0.03~0.08 毫米为宜。铰削时应用活塞销不时试配,当铰到用手掌的力能将活塞销推入衬套 1/3~2/3 时,应停止铰削,用木锤将活塞销打入衬套。再夹在台虎钳上左右往复扳转连杆,然后压出活塞销,查看衬套同活塞销的接触情况,根据接触面和松紧情况用刮刀加以修正。修刮后如能用手掌的力量把活塞销推入连杆衬套,则松紧度认为适宜。衬套的接触面应符合技术标准要求。

5. 将铰削好的活塞、活塞销、连杆彻底清洗干净。然后在水中将活塞加热到 75~80℃,取出活塞用木锤将活塞销打入活塞及连杆衬套中。装入前活塞销应涂一层机油,在装合时要注意不使活塞销遮住锁环槽。

6. 最后安装活塞销锁环,锁环装在槽中应符合技术标准要求。

7. 装配活塞销时宜用专用的冲头,防止损伤活塞的表面。

八、满分得分 20 分。

## 第五节 曲轴检修

一、试题类别 修理作业。

二、试题编号 4203。

三、考核时间 40 分钟。

四、考试方法 现场实物操作。

五、技术标准

1. 曲轴光磨前应进行探伤检查,表面各处不得有裂纹。

2. 光磨后各轴颈的相对位置要求为:中间主轴颈对两端主轴颈的径向圆跳动应不大于 0.05 毫米;各道连杆颈轴线同主轴颈轴线的平行度偏差应不大于 0.01 毫米;以曲轴上正时齿轮键槽为基准,各道连杆颈的分度角偏差应不大于  $\pm 0^{\circ}30'$ ;连杆颈轴线同主轴颈轴线的距离,比原厂规定尺寸不得超过  $\pm 0.15$  毫米。

3. 曲轴主轴颈和连杆颈应磨成原厂尺寸或同一级修理尺寸;主轴颈和连杆颈的圆柱度公差为 0.005 毫米,表面粗糙度的  $R_a$  最大允许值为 0.4 微米;各轴颈两端的过渡圆弧应符合原厂规定;各轴颈的宽度应符合修理标准。

4. 正时齿轮轴颈对主轴颈轴线的径向圆跳动不大于 0.03 毫米;皮带轮轴颈对主轴颈轴线的径向圆跳动不大于 0.05 毫米,其直径不小于原厂规定 0.02 毫米。

5. 飞轮突缘的端面对主轴颈轴线的端面圆跳动不大于 0.06 毫米;突缘的外圆对主轴颈轴线的径向圆跳动不大于 0.04 毫米;曲轴上装变速第一轴轴承的孔对主轴颈轴线的径向圆跳动不大于 0.03 毫米,尺寸应符合原厂规定。

6. 曲轴前端起动爪螺纹和飞轮突缘上的螺孔螺纹,其损伤不得多于 2 牙。起动爪不得有裂缝或严重缺损变形。

7. 飞轮不应有裂纹,工作表面应平整无沟槽,平面度偏差不大于 0.10 毫米;飞轮厚度的减薄量不得大于 1.20 毫米;飞轮同曲轴装配后,飞轮平面对曲轴轴线的端面全跳动应符合原厂规定。

8. 曲轴和飞轮都应经过动平衡试验,其不平衡量应符合原厂规定。

## 六、考前准备

准备好同受检曲轴相应规格的外径千分尺、V型支座、百分表及表座、量规、检验用平板、放大镜、手电筒或低压照明灯等量具和工具。

## 七、操作步骤及修理要点

1. 先检视曲轴各部位,应无损伤和裂纹;螺纹的损伤不多于2牙;正时齿轮和皮带轮的键槽应完整无损,同键销的配合应符合技术要求。

2. 以两端主轴颈为支承,检查曲轴各主轴颈的径向圆跳动、飞轮突缘的径向圆跳动和端面圆跳动,均应符合技术标准。中间主轴颈对两端主轴颈的径向圆跳动如大于0.15毫米时应予校正。

3. 测量各轴颈的磨损程度,确定主轴颈和连杆颈的修理尺寸;同时用宽度量规检查连杆颈宽度及曲轴上有轴向间隙承推平面的那道主轴颈宽度,要求符合修理技术标准。

4. 测量正时齿轮和皮带轮的轴颈,其磨损量不大于修理技术标准的规定。

5. 检查突缘外圆和端面的磨损情况,同飞轮的配合应符合技术要求;突缘上飞轮定位销孔应无损坏及磨损。检查变速第一轴轴承在突缘上的承孔的孔径和径向圆跳动,如偏差超限则应采用扩孔镶套法修复。

6. 曲轴和飞轮都应经探伤检查,应无裂纹和缝隙等隐伤。一般在轴颈上沿油孔四周有长度不超过5毫米的浅表裂纹或有未延伸到轴颈圆角和油孔处的纵向裂纹且长度不超过10毫米时,仍允许修复后使用。

7. 曲轴起动爪螺纹、连杆颈宽度、主轴颈止推承挡宽度、键槽部分、飞轮突缘部分、正时齿轮和皮带轮的轴颈,如用堆焊修复则应先完成加工内容后再进行各轴颈的磨削。

8. 曲轴修磨完工后应按技术标准的规定逐项检验,均应符合技术标准要求;还需进行动平衡校验,校验后的不平衡量应符合要求;各轴颈上的油道孔应倒角,倒角部分不应有尖角和毛刺。

## 八、满分得分 20分。

## 第六节 连杆校正

一、试题类别 修理作业。

二、试题编号 4204。

三、考核时间 75分钟。

四、考试方法 现场实物操作。

### 五、技术标准

1. 连杆及连杆螺栓应进行探伤检查,不得有任何性质的裂纹。

2. 连杆上、下承孔轴线应在同一平面内,其平行度偏差应不大于 $100:0.03$ ;在同此平面垂直的方向,轴线的平行度偏差应不大于 $100:0.06$ 。连杆轴承孔的圆柱度偏差应不大于0.025毫米。

3. 连杆大头两侧面在曲轴轴颈上的端隙应符合原厂规定。

4. 连杆螺栓和螺母如有滑牙、变形、裂纹,应予更换。

5. 轴承座同盖应密合,定位凹槽应完整。轴承盖结合面不应锉削,但当轴承盖圆柱孔有

磨损时,允许适当地磨结合面。当轴承盖同座之间装有调整垫片时,其每边总厚度应不超过0.20毫米。

#### 六、考前准备

准备校验用的连杆检验器、螺杆压床、连杆扭曲校正器、检验用平板、内径百分表、厚薄规和检验用心棒等量具工具。

#### 七、操作步骤和修理要点

1. 检视连杆大小头、杆身及端盖,有无裂纹和碰伤。检视连杆同盖结合面的结合情况,贴合是否良好。检查连杆螺栓和螺母的螺纹部分及螺栓杆身,应符合技术要求。

2. 将连杆同盖装合,按规定扭力值拧紧螺栓。用量缸表或内径千分尺测定连杆大头承孔的圆柱度偏差,应符合标准规定,否则应予修复或报废。

3. 用连杆校正仪和心棒检测连杆上、下承孔轴线的平行度偏差,和在同此平面垂直的方向上轴线的平行度偏差,其数值应符合标准规定,否则应予校正。

4. 校正连杆时,如果被校连杆存在弯曲和扭曲两方面校正量,一般应先校正弯曲值,后校正扭曲值。

连杆的弯曲校正:将连杆弯曲朝上放在校正器上、中间悬空,在连杆杆身的弯曲部位上垫好铁块,旋动螺杆向杆身弯曲部位施加压力,反复校正直至达到标准规定值为止。

连杆的扭曲校正:将连杆同盖按规定扭力值拧紧螺栓,用台虎钳夹紧连杆大头,采用专用扳手在杆身扭曲的部位朝相反方向扳转,反复校正数次直至达到标准规定值为止。

5. 冷校后的连杆应进行热定型处理,即将连杆加热到400~500℃保温1小时,以消除杆身内的残余应力。

6. 连杆经弯扭校正后,其上、下承孔的轴线距离应符合原厂规定,否则将会影响气缸工作时的压缩比。

7. 在校正的过程中要注意防止造成连杆的双重弯曲。这种垂直于摆动平面内的前后双重弯曲,是不允许出现的。检验双重弯曲的方法是在连杆检验器上检查小端偏离杆身中心线的多少,来判定连杆是否有双重弯曲现象。

#### 八、满分得分 20分。

### 第七节 更换气门导管

一、试题类别 修理作业。

二、试题编号 4205。

三、考试时间 15分钟。

四、考试方法 现场实物操作。

#### 五、技术标准

1. 常用车型的进、排气门杆和导管内径的使用限度见表4-1-3。

2. 气门导管同气缸体或气缸盖承孔的配合见表4-1-4。

3. 进气门杆同导管内径的配合见表4-1-5。

4. 排气门杆同导管内径的配合见表4-1-6。

表 4-1-3 进、排气门杆和导管内径的使用限度(毫米)

| 气门名称 | 车 型     |       |       |       |       |       |       |
|------|---------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|      | CA10B   | EQ140 | NJ130 | SH142 | SH130 | JN150 | SH760 |
|      | 使 用 限 度 |       |       |       |       |       |       |
| 进气   | +0.20   | +0.20 | +0.20 | +0.10 | +0.10 | +0.20 | +0.10 |
| 排气   | +0.25   | +0.25 | +0.25 | +0.15 | +0.15 | +0.20 | +0.12 |

表 4-1-4 气门导管同气缸体或气缸盖承孔的配合(毫米)

| CA10B                 | EQ140                 | NJ130                 | SH142                 | SH130                 | JN150               | SH760                 |
|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|---------------------|-----------------------|
| -0.075<br>~<br>-0.025 | -0.065<br>~<br>-0.018 | -0.085<br>~<br>-0.023 | -0.065<br>~<br>-0.023 | -0.034<br>~<br>-0.013 | -0.06<br>~<br>-0.02 | -0.027<br>~<br>-0.007 |

表 4-1-5 进气门杆同导管内径的配合(毫米)

| CA10B               | EQ140                | NJ130                | SH142                | SH130                 | JN150                 | SH760                 |
|---------------------|----------------------|----------------------|----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| +0.02<br>~<br>+0.12 | +0.023<br>~<br>+0.10 | +0.05<br>~<br>+0.012 | +0.038<br>~<br>+0.03 | +0.057<br>~<br>+0.097 | +0.057<br>~<br>+0.101 | +0.027<br>~<br>+0.065 |

表 4-1-6 排气门杆同导管内径的配合(毫米)

| CA10B               | EQ140                | NJ130               | SH142               | SH130                 | JN150                 | SH760                 |
|---------------------|----------------------|---------------------|---------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| +0.02<br>~<br>+0.15 | +0.05<br>~<br>+0.125 | +0.08<br>~<br>+0.15 | +0.05<br>~<br>+0.15 | +0.046<br>~<br>+0.085 | +0.065<br>~<br>+0.150 | +0.046<br>~<br>+0.085 |

## 六、考前准备

准备百分表和磁性表座(或专用塞规)、外径千分尺、深度游标卡、气门导管专用铰刀、带台阶的冲头和手锤等量具和工具,并检查所用的压力机(油压床)工作是否正常。

## 七、操作步骤及修理要点

1. 将缸体(或缸盖)清洗干净,放在工作台上检查导管的磨损程度,以确定是否需要更换。检查方法为:将气门顶升高出座口约 10 毫米左右,在气缸体适当位置安装磁性座百分表,使百分表的测头同气门头边缘紧贴抵住,在侧向推动气门头同时观看百分表上指针的摆动,其摆动量即为实测的近似间隙。当百分表上指针摆动量超过规定的间隙极限时,就应更换导管。

或用导管内径专用塞规按分级尺寸测量磨损情况,决定是否要将导管更换。

2. 对需要更换的导管用带台阶的冲头在压床上压出,或用手锤敲击冲头将导管取出。导管取出后应仔细察看缸体(或缸盖)上导管承孔的内壁有无拉毛擦伤。

3. 压出旧导管前,应用深度游标卡尺量出导管的顶端面同气缸体(或缸盖)平面之间的距离。压进新导管时应使其顶端面距气缸体(或缸盖)平面之间的距离跟原来相同,允许偏差为 0.5 毫米。

4. 压装新导管前应先检查导管承孔是否完好。选用新导管其内径应同气门杆的尺

寸相适应,外径对导管承孔要保证有一定的过盈量,具体数值按技术标准。也可用对比法来测量选定新导管的外径,即将更换下的导管用外径千分尺测出其外径尺寸,再选出比其外径尺寸大 0.01~0.02 毫米的新导管来装入原导管承孔中。

5. 压进新导管前,应在新导管表面涂上一层机油,然后用带台阶的冲头在压力机上压入新导管。无压力机时可用手锤敲击冲头将导管徐徐装入,但应防止因敲击不当而引起导管变形甚至损坏。

6. 新导管压入后要检查其内孔同气门杆的配合间隙是否符合技术标准要求。如压入的新导管其内孔同气门杆的配合间隙过小,或因变形过大而无间隙时,可用气门导管专用铰刀铰削内孔。铰削应分几次进行,每次铰削量以 0.02 毫米为宜,一直铰到所需配合尺寸为止。铰削后气门导管内孔应符合技术标准要求。

7. 更换气门导管时应将气缸体(或缸盖)放平放妥。使用油压床前应先检查机床电路是否正常和安全。使用手锤敲击时不宜带手套操作,以防手锤滑出伤人。

八、满分得分 20 分。

## 第八节 更换及铰磨气门座圈

一、试题类别 修理作业。

二、试题编号 4206。

三、考核时间 30 分钟。

四、考试方法 现场实物操作。

五、技术标准

1. 气门座表面不得有任何裂纹、烧损现象。气门座圈经多次修磨,其锥面低于气缸体或缸盖接合平面 1.5 毫米时,应更换新座圈。

2. 进气门座圈同气缸体或缸盖上承孔的配合见表 4-1-7。

表 4-1-7 进气门座圈同气缸体或缸盖上承孔的配合(毫米)

|              | CA10B                      | EQ140                   | NJ130                   | SH142                   | SH133                   | JN150                   | SH760                   |
|--------------|----------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|
| 缸体(盖)<br>孔 径 | +0.045<br>φ52              | +0.027<br>φ49.5         | +0.050<br>φ40           | +0.10<br>φ45            | +0.027<br>φ47           | +0.030<br>φ62           | +0.027<br>φ44           |
| 座圈外径         | +0.133<br>+0.087<br>φ52.03 | +0.30<br>+0.08<br>φ49.5 | +0.165<br>+0.115<br>φ40 | +0.175<br>+0.125<br>φ45 | +0.126<br>+0.100<br>φ47 | +0.105<br>+0.075<br>φ62 | +0.127<br>+0.110<br>φ44 |
| 配 合          | -0.163<br>~-0.071          | -0.100<br>~-0.053       | -0.165<br>~-0.065       | -0.125<br>~-0.075       | -0.125<br>~-0.073       | -0.105<br>~-0.045       | -0.127<br>~-0.083       |

3. 排气门座圈同气缸体或缸盖上承孔的配合见表 4-1-8。

4. 气门座工作面和气门工作面的斜角见表 4-1-9。

5. 气门座圈锥面对导管线的摆差应不大于 0.05 毫米,其表面粗糙度的  $R_a$  值最大允许值为 0.8 微米,气门座圈承孔的表面粗糙度  $R_a$  最大允许值为 1.6 微米,承孔底面应平整。座圈和承孔的圆度偏差应不大于 0.0125 毫米。