

连云港市第五届技能状元大赛

汽车维修工项目技术文件

第五届连云港技能状元大赛

2022 年 11 月

目 录

一、竞赛方式	1
二、竞赛内容	1
三、成绩评定.....	9
四、申诉与仲裁.....	10
五、防疫要求.....	10
六、其他.....	11
附件 1：汽车故障诊断评分表.....	12
附件 2：前轮制动器的拆装与检测记评分表.....	14
附件 3：科鲁兹 1.6L 发动机（LDE）总成（秃机）拆装、 测量与检查评分表.....	16

连云港市第五届技能状元大赛技术文件

(汽车维修工)

一、竞赛方式

1. 本项目采用单人赛形式。
2. 选手人数少于 60 人(含),不组织理论测试,按照技能操作成绩得分进行排名。
3. 选手人数超过 60 人,通过理论考试选拔 30 人,最终参加实际操作部分竞赛。理论和技能均为百分制,分别占总成绩的 20%和 80%。

二、竞赛内容

竞赛命题按照国家职业资格三级标准命题,试题分理论(闭卷笔试,客观题)和操作技能两个部分,分别占总成绩的 20%和 80%。

(一)理论知识部分

1. 试题范围

理论知识比赛覆盖国家职业标准所涉及的知识点,以与汽车维修有关的专业知识为主,其他相关知识为辅。内容涵盖发动机构造、汽车底盘、汽车电器等基础知识、发动机电控技术、车身电控技术相关的新技术、新设备、新工艺、新材料,以及职业道德、安全生产等知识。

2. 试题比重

基础知识约占试卷总分约 30%;专业知识约占试卷总分

约 70% (高级别涵盖低级别要求)。

3 . 试题类型

题目类型为客观题 (选择题、判断题 , 参赛选手自带答题用 2B 铅笔、橡皮、钢笔或水笔。

4 . 竞赛时间

理论比赛为闭卷 , 要求在规定时间内独立完成赛题的解答 , 时间为 90 分钟。

5 . 命题方式

理论比赛将根据国家职业标准相应等级的理论要求 , 国家题库抽取与专家命题相结合。

6. 理论考场规则

(1) 考生须在开考前 15 分钟凭有效身份证 (身份证、临时身份证、有照片社保卡、派出所出具的有照片的身份证明) 和准考证进场 , 对号入座。入座后将证件放在桌面右上角位置 , 以便查对。

(2) 迟到 30 分钟不得入场 , 开考 30 分钟后方可交卷。

(3) 理论答题采用答题卡作答 , 考生考试时除带必要的文具(如钢笔、圆珠笔、2B 铅笔、橡皮等)外 , 任何书籍资料、电子通讯设备、智能手表手环等不准带入场。

(4) 考生如遇试题错误和字迹模糊 , 可举手向监考人员询问 , 但不得涉及试题内容。

(5) 考生进入考场后 , 要关闭所有通讯工具 , 保持考场安静 , 不准吸烟。交卷后立即离开考场 , 不得在考场附近逗

留、谈论。

(6) 考核结束铃声一响，考生应立即停止答卷，不准将试卷及其草稿带出考场。

(7) 考生必须严格遵守考场纪律，考试时不准交头接耳，不准偷看他人答案，不准传递、夹带、换卷。对于违反纪律和舞弊者，视其情节轻重，分别给予批评教育、试卷作废、取消考试资格等处理。

(二) 实际操作部分

实际操作竞赛以操作技能为主，设备、工量具的使用、精度校验及安全文明生产等操作规范在技能操作竞赛过程中进行考查，包含汽车故障诊断、汽车底盘检修、发动机拆装与测量三个项目。

1. 实际操作试题范围与内容

1.1 汽车故障诊断

(1) 内容要求：比赛内容为汽车故障诊断。故障范围包括发动机控制系统、车身电器系统、空调控制系统3部分。故障包含有故障码故障和无故障码故障，故障形式可为单系统故障或多系统故障。

要求在规定时间内，对车辆指定的系统进行故障诊断，步骤包括前期准备、安全检查、仪器连接、症状确认、目视检查、故障码和数据流检查、元器件测量、电路测量、故障点确认和排除，并填写相关记录等。

考核按照维修手册的规范，在规定时间内完成作业的流程，发现和确认故障点，按照裁判现场要求排除故障，并完整准确填写《汽车故障诊断记录表》。作业中要求较熟练地查阅维修资料、正确使用工量具和仪器设备、准确测量技术参数和判断故障点、正确记录作业过程和测试数据、安全文明作业。

(2) 比赛时间：30 分钟。

(3) 比赛车辆：赛场提供。

(4) 《汽车故障诊断评分表》样表见附件 1。

(5) 比赛工具和仪器可自带。

1.2 汽车底盘系统检修

(1) 内容要求：比赛内容为前轮制动器的拆装与检测，在规定时间内，按照原厂维修手册要求对前轮制动器进行拆卸、检查和安装，测量前轮气压、制动片的厚度，正确填写检查测量记录单，并根据检测结果进行分析，确定维修方案。

(2) 比赛时间：30 分钟。

(3) 比赛车辆：赛场提供。

(4) 《前轮制动器的拆装与检测评分表》样表见附件

2。

1.3 发动机拆装

(1) 比赛内容：发动机曲柄连杆机构拆装、检查测量。

(2) 机 型 : 科鲁兹 1.6L 发动机 (LDE), 发动机秃机 (无油底壳)。

(3) 比赛时间 : 30 分钟。

(4) 技术要求 : 按照科鲁兹 1.6L 发动机 (LDE) 机械维修手册要求对科鲁兹 1.6L 发动机曲柄连杆机构进行拆装、检查与测量 , 包括 : 所有气缸活塞连杆组拆装、曲轴拆装 ; 指定某一缸的气缸测量 ; 曲轴外观检查 , 曲轴不圆度测量 ; 指定连杆轴径、轴承外观检查 , 轴径轴承配合间隙测量 , 按要求填写测量结果并根据测量结果进行分析计算和确定维修方案 ; 填写《科鲁兹 1.6L 发动机 (LDE) 总成 (秃机) 拆装、测量与检查作业记录表》, 计算和确定维修方案。要求合理选择和规范使用工量具、仪器、仪表 ; 测量方法正确 , 测量结果准确 ; 作业项目齐全 ; 作业流程合理 ; 安全与文明作业。

考核要点 : 重点考核拆装工艺、零件清洁、工量具使用、零部件测量、正时校对、维修手册查阅、安全与文明作业 , 并正确填写《科鲁兹 1.6L 发动机 (LDE) 总成 (秃机) 拆装、测量与检查记录表》。

2. 竞赛成绩组成比例

竞赛成绩由理论知识和操作技能成绩组成 , 理论成绩和操作技能各项目内容均按满分 100 分计算 , 各项占总分的比例分配如下 :

模块	故障诊断与排除	底盘系统检修	发动机拆装与测量	理论
配分	100*40%	100*20%	100*20%	100*20%
总分	100			

3. 竞赛设备与材料

(1) 汽车故障诊断

3 个工位，每个工位面积 40 平方米。汽车故障诊断与排除工位需要工量具、配件辅料和设备见下表所列。

序号	工具名称	型号规格	数量
1	扭力扳手	96212 (5N·m ~ 25N·m)	
2	世达 150 件组合工具	09510 (150 件组套，内含 T40/E10/E20 等)	
3	数字万用表	MMD540H	
4	手电筒	90741ALED	
5	世达起子套装(十字和一 字各 3 把)	09309	
6	尖嘴钳	70101	
7	开口、梅花扳手	8mm ~ 22mm (09022)	
8	试电笔	62501	
9	测试用电路连接线、背插 探针	BOSCH 金德 208 测试线套装	
10	试灯	二极管试灯	
11	内饰件撬板		
序号	配件辅料名称	型号规格	
1	翼子板罩布、前罩布		
2	座垫套布、方向盘套、脚 垫	一次性的	
3	车轮挡块		
序号	设备名称	型号规格	
1	综合诊断分析仪(选手可 自备)	赛场提供博世 KT720	

2	工具车	95109	
3	零件车	95111	

(2) 汽车底盘系统检修

3 个工位 , 每个工位面积 40 平方米。汽车底盘系统检修
工位需要工量具、配件辅料和设备见下表所列。

序号	名称	品牌(型号)	数量	单位	备注
1	世达 150 件套装	09510	1	套	
2	游标卡尺	91510 (0 ~ 150mm)	1	个	
3	游标卡尺	91503 (0 ~ 300mm)	1	个	
4	外径千分尺	91531 (0-25mm)	1	个	
5	外径千分尺	91532 (25-50mm)	1	个	
6	起子套装	09913	1	套	
7	扭力扳手	96212	1	个	
8	扭力扳手	96311	1	个	
9	扭力扳手	96312	1	个	
10	转接头(大转中)	13913	1	个	
11	转接头(中转大)	12914	1	个	
12	转接头(小转中)	11913	1	个	
13	转接头 (中转小)	12913	1	个	
14	内六角旋具套筒组	09055	1	套	
15	指针式扭力扳手	通用型	1	个	

16	S 型勾	通用型	1	个	
17	磁性表座	通用型	1	个	
18	加长版百分表	通用型	1	个	
19	钢皮尺 (0-300mm)	通用型	1	个	
20	气枪	通用型	1	个	
21	气管	含快速接头	1	个	
22	钳子	通用型	1	个	
23	工具车	95109	1	个	

(3) 发动机拆装

3 个工位，备用工位 1 个。每个工位面积在 20 m²，所需工具、设备如下表所列。

序号	工具名称	型号规格	数量
1	扭力扳手	96211 (1 ~ 5 N·m)	4 套
2	扭力扳手	96312 (5 ~ 25 N·m)	4 套
3	橡皮锤	92902 (防震橡胶锤 45mm)	4 把
4	套装工具	09510 (150 件组套)	4 套
5	改锥套装	09309	4 套
6	吹尘枪	S117011	4 把
7	角度测量仪	E0754	5 个
8	指针式扭力扳手	48111	4 付
9	12.5mm 转 9.5mm 的转接头	13913	4 个
10	铜棒	Φ30mm×200mm	4 套
11	外径千分尺	91532 (25-50mm)	4 把

12	外径千分尺	91533 50-75mm (测量 55mm)	4 把
13	带磁体支架的百分表	活动测量杆需要大于 45mm	4 把
14	量缸表		4 把
序号	配件辅料名称	型号规格	数量
1	吸油纸	张	100 张
2	抹布	块	40 块
3	机油	4L	4 桶
4	机油枪		4 把
5	曲轴主轴承	93184596	2 付
6	曲轴止推轴承	93184599	2 付
序号	设备名称	型号规格	数量
1	工具车	95109	4 台
2	发动机秃机	科鲁兹 1.6L 发动机	4 套
3	发动机翻转架	同上	4 台
4	零件盆		4 只
5	垃圾桶		4 个
6	墩布		4 把

三、成绩评定

1. 成绩评定由大赛裁判组负责。
2. 理论成绩根据选手的答题卡评定。
3. 操作技能的成绩，依据现场裁判员的赛场纪录，由现场裁判组集体评判成绩。

(1)在完成工作任务的过程中 ,因操作不当导致事故 ,扣总分 10 ~ 15% , 情况严重者取消比赛资格。

(2) 因违规操作损坏赛场提供的设备 , 污染赛场环境等严重不符合职业规范的行为 , 视情节扣总分 5 ~ 10%。

(3) 扰乱赛场秩序 , 干扰裁判员工作 , 视情节扣总分 5 ~ 10% , 情况严重者取消比赛资格。

4. 参赛选手的最终名次依据两项成绩按理论成绩 20% 技能成绩 80% 的比例计算的累加成绩排定 , 当出现成绩相同时 , 先比较操作技能成绩 , 以成绩高者名次在前 ; 若还不能分出先后 , 再比较作业时间 , 时间短者名次在前。

四、申诉与仲裁

(一) 参赛选手对不符合竞赛规定的设备、工具和备件 , 有失公正的检测、评判、奖励 , 以及对工作人员的违规行为等 , 均可提出申诉。

(二) 选手申诉均须通过本代表队领队、指导老师 , 按照规定时限用书面形式向仲裁委员会 (或仲裁组) 提出。仲裁委员会要认真负责地受理选手申诉 , 并将处理意见通知领队或当事人。

(三) 仲裁委员会的裁决为最终裁决 , 参赛选手不得因申诉或对处理意见不服而停止竞赛 , 否则按弃权处理。

五、 防疫要求

(一) 选手在竞赛当天进入考点时应主动向工作人员出示“苏康码”并配合检测体温。“苏康码”为绿码 , 且经现场测量

体温低于 37.3℃、无干咳等异常症状的人员方可进入竞赛场地参加竞赛。

(二) 参加竞赛的考生应自备一次性医用口罩或无呼吸阀的 N95 口罩，除身份确认环节需摘除口罩以外全程佩戴，做好个人防护。

(三) 竞赛前 7 天内有国内疫情中高风险地区或国(境)外旅居史或有新冠肺炎确诊病例、疑似病例、无症状感染者密切接触史的选手，应主动报告。凡隐瞒或谎报旅居史、接触史、健康状况等疫情防控重点信息，或不配合工作人员进行防疫检测、询问、排查、送诊等造成严重后果的，取消其相应资格，并按有关规定进行处理，构成犯罪的将依法追究其法律责任。

六、其它

(一) 参赛选手及相关工作人员，食宿自行安排，费用自理。

(二) 大赛相关考试范围、技术文件、成绩、决赛名单等将通过“连云港市人力资源和社会保障网”发布。

(三) 具体竞赛技术规程如有变动将于赛前另行发布补充说明。

(四) 本技术文件的最终解释权归大赛工作委员会。

附件 1: 汽车故障诊断评分表

序号	项目	配分	内容	分值	得分
一	前期准备	6 分	安装三件套（驾驶员侧和副驾驶员侧都安装）	2 分	
			安装翼子板布	1 分	
			安装前格栅布	1 分	
			工具仪器准备	2 分	
二	安全检查	6 分	安装车轮档块	1 分	
			检查机油、冷却液	2 分	
			检查蓄电池电压（使用万用表时注意：校零）	2 分	
			安装尾气抽排烟道	1 分	
			现场安全检查确定	1 分	
三	仪器连接	3 分	点火开关关闭	1 分	
			正确连接诊断仪	2 分	
四	故障码检查	10 分	正确读取并记录故障码（以工单为准）	4 分	
			定格数据确定（以工单为准）	4 分	
			清除故障码（以工单为准）	2 分	
五	目视检查	2 分	管线连接、机件状况（以工单为准）	2 分	
六	确定故障症状	8 分	起动发动机、检查	2	
			发动机运转状态（以工单为准）	4	
			故障灯状态（以工单为准）	2	
七	故障码再次检查	10 分	正确读取并记录故障码（以工单为准）	4 分	
			定格数据确定（以工单为准）	2 分	
			相关数据流（以工单为准）	2 分	
			故障码再次清除（以工单为准）	2 分	
八	信号波形测试检查	4 分	正确查阅资料确定测试接头（无查阅资料的选手，如工单填写正确，此分不予扣除）	1 分	
			正确记录和说明波形（以工单为准）	3 分	
九	元件测量	10 分	正确查阅资料确定测试接头（无查阅资料的选手，如工单填写正确，此分不予扣除）	2 分	
			正确选择测量仪器	2 分	
			正确使用测量仪器	2 分	
			正确读取和记录数据（以工单为准）	2 分	
			正确分析测量结果（以工单为准）	2 分	
十	电路测量	10 分	正确查阅资料确定测试接头（无查阅资料的选手，如工单填写正确，此分不予扣除）	2 分	
			正确选择测量仪器	2 分	
			正确使用测量仪器	2 分	

			正确读取和记录数据（以工单为准）	2分	
			正确分析测量结果（以工单为准）	2分	
十一	故障点确认和排除	6分	正确说明故障点（以工单为准）	6分	
十二	信号波形测试确定	3分	正确查阅资料确定测试接头（无查阅资料的选手，如工单填写正确，此分不予扣除）	1分	
			正确记录和说明波形（以工单为准）	2分	
十三	故障码再次检查	10分	正确读取并记录故障码（以工单为准）	3分	
			定格数据确定（以工单为准）	2分	
			相关数据流内容（以工单为准）	4分	
			故障码再次清除	1分	
十四	尾气测量	6分	正确插入尾气采样管	2分	
			正确读值并记录（以工单为准）	4分	
十五	文明作业	5分	清洁整理工具	2分	
			比赛完毕后现场整理及恢复	3分	
分数合计					

附件 2：前轮制动器的拆装与检测评分表

序号	项目	考核要点	配 分	扣分说明（各项目分值， 扣完为止）	得 分
1	前期准备和安全检查	1.检查车辆举升位置； 2.检查车轮稳妥安放在轮胎托架； 3.选择需要的工具及量具； 4.选择相关辅料。	10 分	1.未检查车辆安全状况及高度扣 2 分； 2.未检查轮胎架状况扣 2 分； 3.未检查工具是否齐全扣 2 分； 4.未检查量具是否齐全扣 2 分； 5.未检查是否有辅料扣 2 分。	
2	维修资料的获取和处理	1.查阅制动摩擦片的厚度和制动钳导销螺栓扭矩等规格数据，并记录； 2.合理选择作业步骤。	10 分	1.未查询维修手册直接填写数据，扣除该项分值； 2.数据填写错误，一个扣 2 分； 3.每缺一个数据，扣 2 分。	
3	前轮制动器的拆卸与检测	检测车轮： 1.正确检查轮胎磨损情况，沟槽有无嵌入物，轮辋是否有裂纹或弯曲，并记录； 2.检查轮胎是否漏气； 3.正确连接轮胎气压表，并校零； 4.正确测量轮胎气压，记录数据，并对检测结果进行判断，调整到 230kPa。	20 分	1.未带手套检查扣 2 分； 2.目视检查每缺一项扣 1 分（最多扣 4 分）； 3.未检查轮胎漏气扣 2 分； 4.未清洁轮胎气压表扣 2 分； 5.使用轮胎气压表错误扣 2 分； 6.轮胎气压读数错误扣 2 分； 7.未测量直接填写数据扣 2 分； 8.测量结果判断错误，未调整到 230kPa 扣 2 分。	
		拆卸及检测制动片： 1.正确使用扳手拆卸制动钳下导销螺栓，取下制动片，安全可靠的固定制动钳； 2.清洁制动片，并目视检查制动片没有异常磨损，手不能接触制动片摩擦表面； 3.清洁制动盘，并目视检查制动盘表面无严重锈蚀、开裂、灼斑、变蓝，手不能接触制动盘摩擦表面； 4.检查制动片固定弹簧没有变形、损坏，	30 分	1.用开口扳手拆卸导销螺栓扣 2 分； 2.拆卸时未用扳手固定锁止螺母扣 2 分； 3.未用安全挂钩固定制动卡钳扣 2 分； 4.拆卸制动片时手接触到制动片摩擦面或制动盘表面扣 2 分； 5.制动片摩擦面向下放置在零件车上扣 2 分； 6.未清洁制动片及制动盘扣 1 分； 7.目视检查每缺一项扣 1 分（最多扣 9 分）； 8.检查结果判断及处理错误扣 2 分；	

		护套无开裂或破损; 5.正确使用钢直尺测量制动片厚度,对检测结果进行判断。		9.测量制动片厚度时,测量位置不正确扣2分; 10.制动片厚度读数错误扣2分; 11.未测量直接填写数据扣2分; 12.测量结果判断及处理错误扣2分。	
		安装制动片: 1.清洁制动片接合面; 2.安装制动片固定弹簧,上下固定弹簧安装位置正确; 3.安装制动片至制动钳托架上,手没有接触摩擦表面,内外侧制动片安装位置正确; 4.正确使用工具安装制动钳导销螺栓,并紧固螺栓至15 N•m(考试用)。	20分	1.未清洁制动片接合面扣2分; 2.固定弹簧安装位置错误扣2分; 3.安装制动片时手接触到制动片或制动盘表面一次扣1分(最多2分); 4.内、外侧制动片安装反了扣2分; 5.未手动旋转螺栓扣2分; 6.预置式扭力扳手选择错误扣2分; 7.未正确使用预置式扭力扳手紧固螺栓至15 N•m(考试用),扣2分; 8.拧紧制动卡钳导销螺栓时,未使用扳手固定锁紧螺母扣2分。	
4	职业素养	1.穿戴安全防护用品; 2.保持工具、零件、车辆及场地的清洁,有序摆放物品; 3.填写工单完整、正确; 4.按环保要求处理废弃物; 5.设备、设施无损坏,操作过程无安全隐患。	10分	1.未穿工作服扣1分; 2.未清洁、未归位工具扣1分; 3.未清洁、未归位量具扣1分; 4.记录单填写不完整、字迹潦草扣1分; 5.操作过程零件、工量具掉落、损坏或有安全隐患扣1-5分。	
合计					

附件 3：科鲁兹 1.6L 发动机（LDE）总成（秃机）拆装、测量与检查评分表

项目	作业流程	作业要求	分值	扣分
一、作业准备	确认工具、量具、零件等		1	
二、拆卸活塞连杆组	清洁缸筒顶部积碳	按裁判指定缸筒 有清洁动作即可，无需使用铲刀等工具 清洁后需报无积碳无缸肩	2	
	将气缸上平面设置在朝下位置	不可横置	1	
	松开两条连接螺栓	至少分两次松开 左右螺栓交替进行 第一次不能使棘轮扳手 第一次不能使预置式扭力扳手	1.5	
	拆下轴承盖	采用将螺栓插入轴承盖螺栓孔晃动的方式	0.5	
	拆下活塞连杆组	用榔头把轻轻敲击连杆 不能接触连杆轴承表面 拆下时要用手保护接住	2	
三、检查活塞和活塞环	拆下三道活塞环	使用活塞环扩张器拆下 1 道气环 使用活塞环扩张器拆下 2 道气环 用手拆下油环和油环涨圈	2	
	拆下连杆轴承	只能用手推出	0.5	
	清洁活塞连杆组	使用毛刷、洗油清洁 清洁活塞连杆组、活塞环、轴承、轴承盖、螺栓 清洁后用气枪吹净	2	
	目视活塞等状况	目视检查活塞连杆组、活塞环、轴承、轴承盖、螺栓 报出目视结果	1	
	清洁活塞	清洁测量位置	1	
	确定测量活塞直径位置并做标记	距活塞底部 12.6mm 处做标记	0.5	
	正确选择千分尺、清洁、校准	选择与活塞直径相适应的千分尺 千分尺清洁 千分尺校准	2	

		记录校准误差		
	确定测量点	固定活塞（连杆固定在台钳上） 根据标记位置 与活塞销垂直	1	
	量具的使用	把持量具位置正确 接近测量点前就要使用棘轮转动 要缓慢接近测量面 确认位置后转动棘轮大约三次	2	
	读数正确并填写记录	数值参考作业表		
	清洁活塞环及活塞环槽	使用毛刷清洁（不提供旧活塞环） 用气枪吹净	0.5	
	使用厚薄规测量第一道活塞环环槽间隙（侧隙）	使用新的 1 号活塞环 活塞环端平 厚薄规不能发生褶皱	2	
	将发动机旋转 180 度		0.5	
	选择活塞环正确	使用旧的活塞环	1	
	清洁缸筒		0.5	
	将活塞环正确放入缸筒	活塞环平放至缸平面不大于 30mm	1	
	将活塞环推到测量位置	使用活塞垂直推入（连杆不能碰缸筒） 使用钢板尺或卡尺确认测量位置 位置距汽缸顶部大于 50mm	2	
	清洁厚薄规，测量端隙	清洁厚薄规 测量方法正确（至少选择厚薄规 2 次以上） 测量端隙数值准确	1.5	
	取出活塞环	双手从上方取出	1	
	清洁所有活塞环和活塞	清洁活塞表面 用气枪清洁活塞环槽 用气枪清洁活塞环	1.5	

	安装三道活塞环	油环和油环涨圈用手 油环开口与油环涨圈接头相差 180 度 1 和 2 道气环使用活塞环扩张器 活塞环位置正确 活塞环方向正确	2	
四、缸径测量	清洁缸筒		0.5	
	初步确定缸筒直径	使用游标卡尺测量缸筒直径，确定公称尺寸	0.5	
	选择替换杆和垫片并安装在量规上	选择后量规应比缸径大 0.5-1mm (80mm 杆，1mm 垫片)	1	
	安装量缸表	压量约 0.5-1mm 表盘应与测量杆垂直 检查安装表针移动灵活、不卡滞 上述检查应用提表头上方扭的方式	1.5	
	选择相应千分尺、清洁、校准	千分尺选择 千分尺清洁 千分尺校准 记录校准误差	2	
	设定千分尺数值	将千分尺固定在台钳上 数值来自游标卡尺及维修手册，确定公称尺寸 (80.5)	1	
	量缸表调零	表的总预压量 1-2mm 动作熟练、调整准确	1.5	
	测量并记录	在距缸体上平面 10mm 位置测量缸筒的轴向和径向 在距缸体上平面 50mm 位置测量缸筒的轴向和径向 测量换位时测量杆不能在缸筒内直接拉动和旋转 读值时视线要与表针垂直 测量过程准确到位	2	
五、拆卸曲轴	调整曲轴位置	转动曲轴 180 度+曲轴处于平位	6	
	识别、核对曲轴承盖	检查并核对主轴承盖标记		
	吹清操作点	吹清主轴承盖、连杆轴颈和缸壁		
	拆主轴颈盖 1~5 螺栓	用 12 套筒扭板，由两头向中间的顺序，分两次拧松。第三		

		次可以用快速扳手转动螺栓		
	取出 1~5 主轴颈盖	用橡胶锤锤松,用右手握住两颗螺栓向上拉出 3-4 厘米,然后再用手晃动螺栓,以松动主轴颈盖		
	取出曲轴	平端曲轴取出,垂直放置在工作台上的飞轮上		
	清洁气缸体上轴承内表面、清洁轴承盖轴承表面	用气枪清洁气缸体上轴承表面、主轴承盖上轴承。 用吸油纸清除轴承内表面的机油		
六、曲轴不圆度检查	将曲轴插入发动机气缸体中	用抹布、气枪清洁曲轴,将曲轴插入发动机气缸体中	6	
	曲轴不圆度检查	1. 安装量表。 连接到发动机气缸体上的托架上。 将千分表吸盘紧靠曲轴轴颈放置并进行调整。 2. 检查曲轴的旋转间隙。 平稳地转动曲轴。 最大允许的旋转间隙: 0.03 毫米 (0.0011 英寸)。 3. 拆下量表。		
七、曲轴轴向间隙检查	使用专用工具,拧紧曲轴轴承螺栓	第一遍紧固至 30 牛米 第二遍紧固至 30 度 第三遍紧固至 15 度	6	
	转动曲轴 360 度	转动曲轴 360 度,检查曲轴运转平稳,无卡滞松动现象		
	曲轴轴向间隙检查	1. 安装量表 安装在发动机气缸体前面的固定装置中。 将千分表吸盘紧靠曲轴放置并进行调整。 2. 测量曲轴的纵向间隙。 3. 拆下量表		
八、安装活塞连杆组	清洁缸筒和曲轴轴颈	无纺布或气枪清洁缸筒 无纺布或气枪清洁轴颈	1	
	将曲轴转到此缸下至点位置		0.5	
	安装上下连杆轴承	测量轴承与连杆边缘左右距离差小于 0.7mm	2	

		清洁轴承与上下轴承座，使之无机油，无杂质		
	活塞各部、缸壁、轴承等涂机油	活塞裙部 活塞环槽内 活塞销处 轴承或轴颈表面 气缸壁	2	
	根据维修手册调整活塞环开口位置	第一道气环开口与活塞朝前中心线成逆时针 45 度 第一道气环开口与第二道气环开口相差 180 度 第二道气环开口与油环开口对正	2	
	使用活塞环压紧工具压紧活塞环	在活塞环压紧工具内表面涂机油 工具与活塞环接触后不能转动工具	2	
	装入活塞连杆组	活塞安装方向正确 使用榔头把推入，裙部进入缸筒后，轻轻敲平工具，再次紧固工具 轻轻敲入确认连杆无干涉	2	
	将发动机旋转 180 度		0.5	
	检查两条连杆螺栓状况	测量单个螺栓直径 测量位置在无螺纹中间部位	1	
	安装轴承盖	轴承盖安装方向正确 在螺栓螺纹部涂一薄层机油 在螺栓头部涂一薄层机油	2	
	正确选择和调整扭矩扳手	选择与扭矩相适应的扳手 调整值（20Nm）正确	1	
	均匀分别将两个连杆螺栓紧至规定扭矩	至少两次 左右交替 用力适当	2	
	连杆螺栓继续拧紧前准备	使用记号笔在螺栓上做标记 或使用角度规均可	0.5	
	将两条连杆螺栓分别旋紧 90 度	角度正确（45 度即可）	1	
	转动曲轴检查活塞运动状况	转动至少一周 确认转动顺畅	2	
九、作业后调整	清洁工具、工作台、场地等	清洁工作台 清洁工具和专用工具 工具量具归位 用过的清洁布等放入垃圾桶	1	

十、维修手册使用	工作过程中关键尺寸必须使用维修手册	气缸测量 活塞测量（环槽和直径） 活塞环测量 活塞环开口位置调整 轴承安装位置	2	
十一、安全和 5S		整个工作过程中的安全和 5S	4	
十二、作业表			10	

第五届连云港技能状元大赛