



湖南石油化工职业技术学院

Hunan Petrochemical Vocational Technology College

# 学生专业技能考核题库

专业名称： 新能源汽车技术

---

专业代码： 560707

---

所属学院： 机电工程学院

---

修订时间： 2021.05.15

---

## 目录

|                                      |    |
|--------------------------------------|----|
| 一、岗位基本技能.....                        | 1  |
| 模块一 汽车电工电子电路的检测与运行.....              | 1  |
| 1-01 三相交流异步电动机的拆装与检测.....            | 1  |
| 1-02 三相异步电动机的按钮联锁正反转控制线路-三角形接法.....  | 4  |
| 1-03 三相异步电动机的按钮联锁正反转控制电路实现-星形接法..... | 9  |
| 模块二 汽车底盘机械部分的拆装与检测.....              | 15 |
| 2-01 车轮检查与换位.....                    | 15 |
| 2-02 车轮动平衡检测.....                    | 19 |
| 2-03 拆卸和安装真空轮胎.....                  | 22 |
| 2-04 驻车制动器的调整.....                   | 25 |
| 2-05 刹车真空助力器检查及制动踏板检查与调整.....        | 28 |
| 模块三 汽车电器设备部件及电路拆装与检测.....            | 31 |
| 3-01 前大灯线路连接与检测.....                 | 31 |
| 3-02 倒车灯、前雾灯线路连接与检测.....             | 34 |
| 3-03 转向灯电路连接与检测.....                 | 37 |
| 3-04 危险报警灯电路连接与检测.....               | 40 |
| 3-05 雨刮电路的连接与检测.....                 | 43 |
| 3-06 电动车窗线路连接与检测.....                | 45 |
| 模块四 电动汽车的检测.....                     | 48 |
| 4-01 电动汽车交流充电口绝缘电阻的检测.....           | 48 |
| 4-02 电动汽车直流充电口绝缘电阻的检测.....           | 52 |
| 4-03 电动汽车车载充电机绝缘电阻的检测.....           | 56 |
| 4-04 电动汽车永磁同步电机性能检测.....             | 60 |
| 4-05 电动汽车减速器油的更换与保养.....             | 64 |
| 4-06 电动汽车更换 PTC 并回收加注冷却液.....        | 68 |

|                                    |     |
|------------------------------------|-----|
| 二、岗位核心技能.....                      | 72  |
| 模块一 汽车电工电子电路的检测与运行.....            | 72  |
| 1-01 LM317 可调稳压电源电路的安装与调试.....     | 72  |
| 1-02 汽车闪光电路的安装与调试.....             | 77  |
| 1-03 汽车震动报警电路的安装与调试.....           | 83  |
| 1-04 汽车温控电路的安装与调试.....             | 88  |
| 模块二 底盘系统故障诊断与排除方案与实施.....          | 94  |
| 2-01 比亚迪 E5 更换悬架下摆臂及球节总成.....      | 94  |
| 2-02 比亚迪 E5 前悬挂弹簧与减震器组件拆装与检查.....  | 97  |
| 2-03 电动助力转向器带横拉杆总成的拆装与检测.....      | 101 |
| 2-04 盘式制动器的拆装与检测.....              | 105 |
| 模块三 汽车电气系统检修.....                  | 109 |
| 3-01 新能源汽车空调传感器的检测.....            | 109 |
| 3-02 新能源汽车空调系统电机检测.....            | 111 |
| 3-03 新能源汽车空调制冷、制热系统的泄漏检查.....      | 113 |
| 3-04 雨刮系统检测.....                   | 116 |
| 3-05 电动车窗在车检测.....                 | 119 |
| 模块四 电动汽车检测.....                    | 123 |
| 4-01 空调系统数据流的读取.....               | 123 |
| 4-02 电机控制器 IPU 数据流的读取.....         | 126 |
| 4-03 电池管理系统 BMS 数据流的读取.....        | 130 |
| 4-04 纯电动汽车用驱动电动机的拆装与检测.....        | 134 |
| 4-05 纯电动汽车动力总成变速器的拆装与检测.....       | 138 |
| 三、跨岗位综合技能.....                     | 143 |
| 模块一 汽车电工电子电路的检测与运行.....            | 143 |
| 1-01 两台三相异步电机手动顺序启动控制线路-三角形接法..... | 143 |
| 1-02 两台电机手动顺序启动控制线路-星形接法.....      | 149 |

|                                 |     |
|---------------------------------|-----|
| 1-03 三相异步电动机两地控制线路-星形接法.....    | 155 |
| 模块二 底盘系统故障诊断方案与实施.....          | 160 |
| 2-01 转向系统故障诊断方案与实施.....         | 160 |
| 2-02 行驶系悬架系统的故障诊断方案与实施.....     | 165 |
| 2-03 制动系 ABS 灯亮灯的故障诊断方案与实施..... | 168 |
| 模块三 电气系统故障诊断方案与实施.....          | 174 |
| 3-01 前大灯系统的故障诊断方案与实施.....       | 174 |
| 3-02 空调不制冷的故障诊断方案与实施.....       | 178 |
| 3-03 空调不制热的故障诊断方案与实施.....       | 182 |
| 3-04 电动车窗的故障诊断方案与实施.....        | 186 |
| 模块四 电动汽车检测.....                 | 190 |
| 4-01 电动汽车 PTC 低压供电故障诊断与排除.....  | 190 |
| 4-02 电动汽车交流充电 CC 信号故障诊断与排除..... | 194 |
| 4-03 电动汽车交流充电 CP 信号故障诊断与排除..... | 198 |

# 一、岗位基本技能

## 模块一 汽车电工电子电路的检测与运行

### 1-01 三相交流异步电动机的拆装与检测

#### 一、任务描述

1. 在电工电子及电拖实验台上，依次拆装、检测三相交流异步电机，并做好记录，正确引出接线端子，将电机按三角形接线方式连接，引出接线。

2. 考试计时开始后，考生方可进行操作，按考题要求完成工作任务，并将考试相应内容记录在工单上，任务完成整理场地后结束考试。

#### 二、实施条件

##### 1. 工位要求

- ①每个场地要求配备 2-3 个工位；
- ②每个工位配备常用工具车 1 辆，零件车 1 个；
- ③每个工位配备分类回收垃圾桶。

##### 2. 工量具、仪器设备及材料清单（每个工位须配备）

| 序号 | 名称        | 备注         |
|----|-----------|------------|
| 1  | 电工电子实验操作台 | 提供三相交流电源   |
| 2  | 工具车       | 配备常用工具如一字起 |
| 3  | 数字万用表     | 一块         |
| 4  | 9V 电池 一块  | 一块         |
| 5  | 清洁用棉布 擦工具 |            |
| 6  | 工单        | 学生填写检测数据   |
| 7  | 清洁卫生工具    | 清洁场地       |

#### 三、考核时量

考核时限：60 分钟。

#### 四、评价标准

《三 交 与 》 价

| 序号 | 考核项目            | 配分   | 扣分标准（每项累计扣分不超过配分）   | 得分 |
|----|-----------------|------|---|----|
| 1  | 安全文明否决          | 0分   | 造成人身、设备重大事故，或恶意顶撞考官、严重扰乱考场秩序，立即终止考试，此题计 0 分   |    |
| 2  | 安全文明生产          | 10 分 | 1. 不穿工作服扣1分，不穿工作鞋扣1分，不戴工作帽 扣1分；<br>2. 工量具与零件混放、或摆放凌乱，每次每处扣1分；<br>3. 工具洒落在地面或零部件表面未及时清理，每次扣1分；<br>4. 竣工后未清理考核场地，扣2分；<br>5. 不服从考官、出言不逊，每次扣3分。 |    |
| 3  | 交流电机拆卸          | 20 分 | 1. 选择正确工具，工量具选择不当，每次扣 2 分； 2. 做好适当标记，端壳与机座位置必须对应，不做标记 扣2分；<br>3. 用力均匀，适度，拆卸过程中不能损坏原来装置；否则每次扣3分。   |    |
| 4  | 交流电机组装          | 20 分 | 1. 将已拆装出的转子，定子端盖等再次组装。组装不正 确，扣 2 分一次；<br>2. 组装后转子转动灵活，不灵活每次2分。  |    |
| 5  | 交流异步电机的同名端检测    | 20 分 | 1. 测量同名端时，万用表使用不正确，扣 2 分；<br>2. 未能正确测量同名端，扣 8 分；<br>3. 未能正确标注出同名端扣 8分。  |    |
| 6  | 交流异步电机绝缘检测      | 20 分 | 1. 检查交流异步电机每相绕组对地绝缘电阻，少测量一次扣3分；<br>2. 测量绕组之间绝缘电阻，每少测量一组，扣 3 分； 3. 确定兆欧表好坏，不确定扣2分。   |    |
| 7  | 操作工单记录          | 5 分  | 1. 检测记录字迹潦草扣2分；<br>2. 填写不完整，每项扣1分。  |    |
| 8  | 交流异步电机三角形连接方式接线 | 5 分  | 接通线不正确，扣 5 分。   |    |
| 合计 |                 | 100分 |   |    |

## 五、操作工单

### 《三 交 与 》

| 一、准备工作   |  |
|--|--|
| 项目   | 情况记录   |
| (1) 工量具设备准备  |  |
| (2) 测量仪器的准备  |  |
| (3) 三相交流异步电机   |  |
| (4) 直流电源   |  |
| 二、操作过程   |  |
| 要求：会使用数字万用表；能正确使用兆欧表测量绝缘电阻。会用正确的方法拆装三相交流异步电机；能正确识别三相交流异步电机的同名端；能正确连接三相交流异步电机接线端。 |  |
| 三相交流异步电机的拆卸  | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 将用螺丝刀将两端盖螺丝均匀拆下；</li> <li>2. 用笔在两端盖与机座上做标记，记下安装位置；</li> <li>3. 用拉马将两端盖均匀拉下；</li> <li>4. 小心拆出电机转子；</li> <li>5. 将6个接线端子接线全部拆下。</li> </ol>  |
| 三相异步电机的组装  | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 将转子按刚才所做的标记插入机座中。</li> <li>2. 盖好端盖。</li> <li>3. 将螺丝拧紧。</li> <li>4. 转动转子，看是否转运灵活。</li> </ol>  |
| 三相交流异步电机同名端测量  | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 将一组线圈的某一端规定为这组线圈的起始端。将万用表打至电流档，连接在另一组要测量的线圈上面。</li> <li>2. 用9V电池快速短接刚才所规定的线圈两端。注意电池的正负。</li> <li>3. 观察万用表读数。注意其电流正负。确定出同名端。</li> <li>4. 采用同样的办法，确定第三组同名端。</li> </ol>   |
| 三相交流异步电机绝缘电阻测量   | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 采用短接两表笔与不接两表笔的方式确定兆欧表好坏。</li> <li>2. 测量 AX 线圈与 BY 线圈之间的绝缘电阻阻值：_____。</li> <li>3. 测量 AX 线圈与 CZ 线圈之间的绝缘电阻阻值：_____。</li> <li>4. 测量 CZ 线圈与 BY 线圈之间的绝缘电阻阻值：_____。</li> <li>5. 测量 AX 线圈与电机外壳之间绝缘电阻阻值：_____。</li> <li>6. 测量 BY 线圈与电机外壳之间绝缘电阻阻值：_____。</li> <li>7. 测量 CZ 线圈与电机外壳之间绝缘电阻阻值：_____。</li> </ol> |
| 三相异步电机三角形接线方式连接  | 将三相交流异步电机按三角形方式接线，并引出边接线。  |
| 6S管理   | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 回收工具。</li> <li>2. 做好 6S 管理。</li> </ol>   |

## 1-02 三相异步电动机的按钮联锁正反转控制线路-三角形接法

### 一、任务描述

1) 用万用表检测三相异步电动机的线圈电阻；用兆欧表测量绕组对地的绝缘电阻；用绕组串接法测定绕组的首尾端；三相绕组的三角形接法；按钮联锁正反转控制线路。

2) 考试计时开始后，考生方可进行操作，按考题要求完成工作任务，并将考试相应内容记录在工单上，任务完成整理场地后结束考试。

### 二、实施条件

#### 1) 工位要求

- ① 每个场地要求配备 4-6 个工位；
- ② 每个工位配备常用工具车 1 个，零件车 1 个；
- ③ 每个工位配备分类回收垃圾桶。

#### 2) 工量具、仪器设备及材料清单（每个工位须配备）

| 序号 | 名称        | 备注       |
|----|-----------|----------|
| 1  | 电工电子实验操作台 | 提供低压直流电源 |
| 2  | 工具车       | 起子 剥线钳   |
| 3  | 数字万用表     | 一块       |
| 4  | 兆欧表       | 一块       |
| 5  | 三相异步电动机   | 一个       |
| 6  | 交流接触器     | 两个       |
| 7  | 按钮开关      | 三个       |
| 8  | 热继电器      | 一个       |
| 9  | 导线        | 若干       |
| 10 | 500V试电笔   | 一个       |
| 11 | 棉布        | 擦工具、清洁用  |
| 12 | 工单        | 学生填写检测数据 |
| 13 | 清洁卫生工具    | 清洁场地     |

三、考核时量：考核时限：90 分钟。



## 四、评价标准

《三

—三 》 价

| 序号 | 考核项目               | 配分  | 扣分标准（每项累计扣分不超过配分）  | 得分 |
|----|--------------------|-----|--|----|
| 1  | 安全文明否决             |     | 造成人身、设备重大事故，或恶意顶撞考官、严重扰乱考场秩序，立即终止考试，此题计0分  |    |
| 2  | 安全文明生产             | 15分 | (1) 不穿工作服扣1分、不穿工作鞋扣1分<br>(2) 操作前不检查设备、工具、量具、零件（含被考官提醒），每次扣3分<br>(3) 工量具与零件混放、或摆放凌乱，每次每处扣1分<br>(4) 工量具或零件随意摆放在地上，每次扣1分<br>(5) 竣工后未清理工量具，每件扣1分<br>(6) 竣工后未清理考核场地，扣2分<br>(7) 不服从考官、出言不逊，每次扣3分 |    |
| 3  | 工量具准备              | 5分  | (1) 工量具每少准备1件扣1分<br>(2) 工量具选择不当，每次扣2分  |    |
| 4  | 用万用表测量三相异步电动机的绕组电阻 | 10分 | (1) 没用试电笔检查绕组是否带电扣1分<br>(2) 数字万用表档位、量程选择不正确每次扣1分<br>(3) 数据测量每错一个扣0.2分<br>(4) 结论与判断每错一个扣0.5分  |    |
| 5  | 用兆欧表测量三相异步电动机的绝缘电阻 | 10分 | (1) 兆欧表的开路和短路试验没做扣1分<br>(2) 绝缘电阻的测量操作不正确每次扣1分<br>(3) 数据测量每错一个扣1分<br>(4) 不能判断是否合格扣2分  |    |
| 6  | 测定三相异步电动机绕组的首尾端    | 10分 | (1) 低压电源使用不正确每次扣1分<br>(2) 数字万用表档位、量程选择不正确每次扣1分<br>(3) 电路连接每错一次扣1分<br>(4) 数据测量每错一个扣1分<br>(5) 不能判断首尾端扣2分   |    |
| 7  | 常用低压电器的检测          | 15分 | (1) 数字万用表档位、量程选择不正确每次扣1分<br>(2) 低压电器的符号每错一个扣1分<br>(3) 数据测量全错扣1分<br>(4) 不能判断是否正常扣1分<br>(一个低压电器占5分，共计15分)  |    |
| 8  | 按钮联锁正反转控制线路—三角形接法  | 30分 | (1) 万用表档位、量程选择每错一次扣1分<br>(2) 主电路未连线扣10分（三角形接错扣1分，主电路每连错一根线扣1分）<br>(3) 控制电路线路未连接扣10分（控制电路每连错一根线扣1分）<br>(4) 数据测量每错一个扣1分<br>(5) 不能判断运行是否正常扣1分   |    |

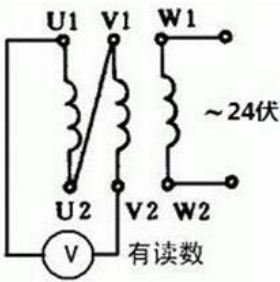
|    |      |      |   |  |
|----|------|------|---|--|
|    |      |      | (6) 不能排除故障扣3分<br>(7) 该项未做计0分  |  |
| 9  | 电路整理 | 5分   | (1) 完成任务后, 没将数字万用表档位拨至交流电压最高档(或OFF档), 并关掉电源扣2分。<br>(2) 完成任务后, 未按要求拆卸电路并整理扣3分。<br>(3) 该项未做计0分。 |  |
| 10 | 合计   | 100分 |   |  |

## 五、操作工单

《三

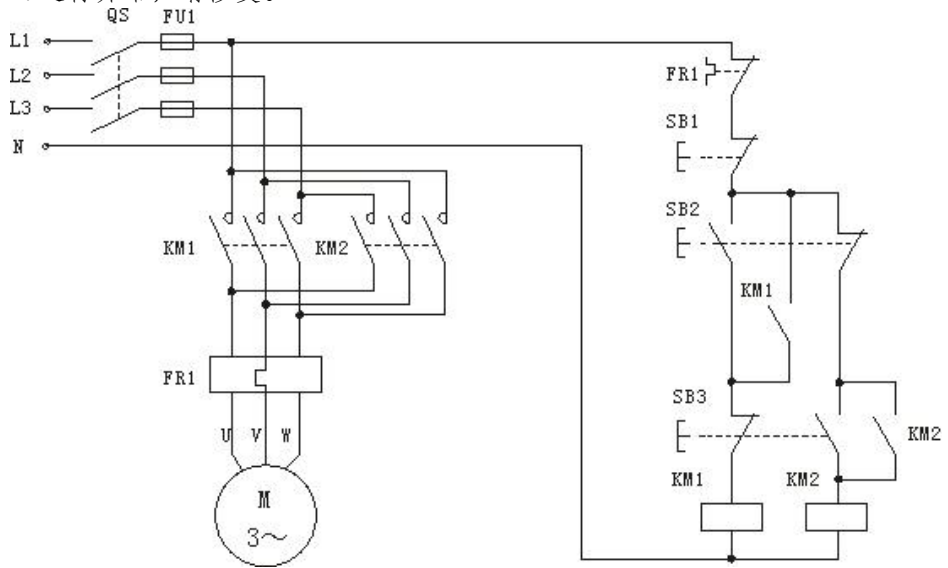
-三 》

|  |  |        |       |             |        |      |
|--|--|--------|-------|-------------|--------|------|
| 一、准备工作   |  |        |       |             |        |      |
|  |  |        |       | 情况记录(完整或缺失) |        |      |
| (1) 工量具设备准备  |  |        |       |             |        |      |
| (2) 测量仪器的准备  |  |        |       |             |        |      |
| (3) 三相异步电动机  |  |        |       |             |        |      |
| (4) 低压电器准备   |  |        |       |             |        |      |
| 二、操作过程   |  |        |       |             |        |      |
| 要求: 会使用万用表测量绕组的电阻和判定绕组的组别; 会使用兆欧表测量绕组对地的绝缘电阻; 会使用万用表检测常用低压电器; 掌握三相绕组的首尾端的判定方法; 会三相绕组的三角形连接; 会按钮联锁正反转控制线路的连接。 |  |        |       |             |        |      |
| 用万用表测量三相异步电动机的绕组电阻   | 1. 平放三相异步电动机, 用试电笔测试电动机绕组是否带电, 如带电, 则做放电处理(约需2min)。                  |        |       |             |        |      |
|  | 2. 观察电动机的连接方式, 标识出6个端子(U1、U2、V1、V2、W1、W2)用万用表测量6个接线端间的阻值, 并记录结果。     |        |       |             |        |      |
|  | 3. 根据上述测量数据, 可以判断__和__端子、__和__端子、__和__                               |        |       |             |        |      |
|  | 测量端子   | 万用表的档位 | 测量结果  | 测量端子        | 万用表的档位 | 测量结果 |
|  | U1与U2  |        |       | V1与V2       |        |      |
|  | U1与V1  |        |       | V1与W1       |        |      |
|  | U1与V2  |        |       | V1与W2       |        |      |
| U1与W1  |  |        | W1与W2 |             |        |      |
| U1与W2  |  |        |       |             |        |      |
| 端子是同一绕组。   |  |        |       |             |        |      |
| 用兆欧表测量三相异步电动机的绝缘电阻   | 1. 兆欧表的使用: 选用合适的兆欧表, 检查其外观和表笔是否正常; 平放兆欧表, 做开路 and 短路检查。              |        |       |             |        |      |
|  | 2. 用兆欧表测量绕组对地的绝缘电阻:  |        |       |             |        |      |
|  | (1) 测量U相对地之间的绝缘电阻, 阻值为__兆欧, 测试完成后, 然后将被测绕组对地放电。                      |        |       |             |        |      |
|  | (2) 测量V相对地之间的绝缘电阻, 阻值为__兆欧, 测试完成后, 然后将被测绕组对地放电。                      |        |       |             |        |      |
|  | (3) 测量W相对地之间的绝缘电阻, 阻值为__兆欧, 测试完成后, 然后将被测绕组对地放电。                      |        |       |             |        |      |
| (4) 经检测, 电动机绝缘是否合格。合格, 不合格。(请打√)   |  |        |       |             |        |      |
| 测定三相异步电动机绕组的   | 1. 调节低压交流电源, 使电源电压输出为24V;<br>2. 如图所示连接电路, 万用表示数为__, 可以判断__和__端子是首(尾) |        |       |             |        |      |

| 首尾端               | <p>端。</p>  <p>3. 换接绕组，采用上述方法判定另一绕组的首尾端。<br/>4. 结论：___、___和___端子是绕组首端；___、___和___端子是绕组尾端。</p>  |      |        |      |      |    |  |  |  |      |  |  |  |      |        |      |      |      |    |  |  |    |  |  |    |  |  |      |  |  |  |      |  |  |  |      |        |      |      |      |  |  |  |      |  |  |  |
|-------------------|--|------|--------|------|------|----|--|--|--|------|--|--|--|------|--------|------|------|------|----|--|--|----|--|--|----|--|--|------|--|--|--|------|--|--|--|------|--------|------|------|------|--|--|--|------|--|--|--|
| 常用低压电器的检测         | <p>1. 交流接触器的检测<br/>(1) 画出交流接触器的线圈和主触点的图形符号<br/>(a) 线圈的符号 (b) 主触点的符号</p> <p>(2) 用万用表检测交流接触器的好坏，并记录测量结果：</p> <p>2. 热继电器FR的检测</p> <table border="1" data-bbox="438 862 1337 1064"> <thead> <tr> <th>测量元件</th> <th>万用表的档位</th> <th>测量结果</th> <th>好坏判断</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>线圈</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>常开触点</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>(1) 画出热继电器的发热元件和常闭触点的图形符号</p> <p>(2) 用万用表检测热继电器的好坏，并记录测量结果：</p> <p>3. 按钮开关SB的检测</p> <table border="1" data-bbox="438 1288 1337 1568"> <thead> <tr> <th>测量元件</th> <th>万用表的档位</th> <th>测量结果</th> <th>好坏判断</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="3">发热元件</td> <td>L1</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>L2</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>L3</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>常开触点</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>常闭触点</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>(1) 画出按钮开关的常开和常闭触点的图形符号</p> <p>(2) 用万用表检测按钮开关的好坏，并记录测量结果：</p> <table border="1" data-bbox="438 1792 1337 1957"> <thead> <tr> <th>测量元件</th> <th>万用表的档位</th> <th>测量结果</th> <th>好坏判断</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>常闭触点</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>常开触点</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> | 测量元件 | 万用表的档位 | 测量结果 | 好坏判断 | 线圈 |  |  |  | 常开触点 |  |  |  | 测量元件 | 万用表的档位 | 测量结果 | 好坏判断 | 发热元件 | L1 |  |  | L2 |  |  | L3 |  |  | 常开触点 |  |  |  | 常闭触点 |  |  |  | 测量元件 | 万用表的档位 | 测量结果 | 好坏判断 | 常闭触点 |  |  |  | 常开触点 |  |  |  |
| 测量元件              | 万用表的档位   | 测量结果 | 好坏判断   |      |      |    |  |  |  |      |  |  |  |      |        |      |      |      |    |  |  |    |  |  |    |  |  |      |  |  |  |      |  |  |  |      |        |      |      |      |  |  |  |      |  |  |  |
| 线圈                |  |      |        |      |      |    |  |  |  |      |  |  |  |      |        |      |      |      |    |  |  |    |  |  |    |  |  |      |  |  |  |      |  |  |  |      |        |      |      |      |  |  |  |      |  |  |  |
| 常开触点              |  |      |        |      |      |    |  |  |  |      |  |  |  |      |        |      |      |      |    |  |  |    |  |  |    |  |  |      |  |  |  |      |  |  |  |      |        |      |      |      |  |  |  |      |  |  |  |
| 测量元件              | 万用表的档位   | 测量结果 | 好坏判断   |      |      |    |  |  |  |      |  |  |  |      |        |      |      |      |    |  |  |    |  |  |    |  |  |      |  |  |  |      |  |  |  |      |        |      |      |      |  |  |  |      |  |  |  |
| 发热元件              | L1   |      |        |      |      |    |  |  |  |      |  |  |  |      |        |      |      |      |    |  |  |    |  |  |    |  |  |      |  |  |  |      |  |  |  |      |        |      |      |      |  |  |  |      |  |  |  |
|                   | L2   |      |        |      |      |    |  |  |  |      |  |  |  |      |        |      |      |      |    |  |  |    |  |  |    |  |  |      |  |  |  |      |  |  |  |      |        |      |      |      |  |  |  |      |  |  |  |
|                   | L3   |      |        |      |      |    |  |  |  |      |  |  |  |      |        |      |      |      |    |  |  |    |  |  |    |  |  |      |  |  |  |      |  |  |  |      |        |      |      |      |  |  |  |      |  |  |  |
| 常开触点              |  |      |        |      |      |    |  |  |  |      |  |  |  |      |        |      |      |      |    |  |  |    |  |  |    |  |  |      |  |  |  |      |  |  |  |      |        |      |      |      |  |  |  |      |  |  |  |
| 常闭触点              |  |      |        |      |      |    |  |  |  |      |  |  |  |      |        |      |      |      |    |  |  |    |  |  |    |  |  |      |  |  |  |      |  |  |  |      |        |      |      |      |  |  |  |      |  |  |  |
| 测量元件              | 万用表的档位   | 测量结果 | 好坏判断   |      |      |    |  |  |  |      |  |  |  |      |        |      |      |      |    |  |  |    |  |  |    |  |  |      |  |  |  |      |  |  |  |      |        |      |      |      |  |  |  |      |  |  |  |
| 常闭触点              |  |      |        |      |      |    |  |  |  |      |  |  |  |      |        |      |      |      |    |  |  |    |  |  |    |  |  |      |  |  |  |      |  |  |  |      |        |      |      |      |  |  |  |      |  |  |  |
| 常开触点              |  |      |        |      |      |    |  |  |  |      |  |  |  |      |        |      |      |      |    |  |  |    |  |  |    |  |  |      |  |  |  |      |  |  |  |      |        |      |      |      |  |  |  |      |  |  |  |
| 按钮联锁正反转控制线路-三角形接法 | <p>1. 如图连接线路，将电动机绕组接成星形连接，然后上电测试。<br/>2. 用万用表检测U、V、W三相线电压。<br/>U-V间的电压为___伏特，V-W间的电压为___伏特，U-W间的电压为___伏特，</p>  |      |        |      |      |    |  |  |  |      |  |  |  |      |        |      |      |      |    |  |  |    |  |  |    |  |  |      |  |  |  |      |  |  |  |      |        |      |      |      |  |  |  |      |  |  |  |

3. 运行是否正常。正常 不正常 (请打√)

4. 运行异常, 请修复。



5. 恢复: 测试完成后, 关掉电源, 拆掉电路, 将导线摆放整齐; 将数字万用表档位拨至交流电压最高档, 并关掉电源。

## 1-03 三相异步电动机的按钮联锁正反转控制电路实现-星形接法

### 一、任务描述

1. 用万用表检测三相异步电动机的线圈电阻；用兆欧表测量绕组对地的绝缘电阻；用绕组串接法测定绕组的首尾端；三相绕组的星形接法；按钮联锁正反转控制线路。

2. 考试计时开始后，考生方可进行操作，按考题要求完成工作任务，并将考试相应内容记录在工单上，任务完成整理场地后结束考试。

### 二、实施条件

#### 1. 工位要求

- ① 每个场地要求配备 4-6 个工位；
- ② 每个工位配备常用工具车 1 个，零件车 1 个；
- ③ 每个工位配备分类回收垃圾桶。

#### 2. 工量具、仪器设备及材料清单（每个工位须配备）

| 序号 | 名称        | 备注       |
|----|-----------|----------|
| 1  | 电工电子实验操作台 | 提供低压直流电源 |
| 2  | 工具车       | 起子 剥线钳   |
| 3  | 数字万用表     | 一块       |
| 4  | 兆欧表       | 一块       |
| 5  | 三相异步电动机   | 一个       |
| 6  | 交流接触器     | 两个       |
| 7  | 按钮开关      | 三个       |
| 8  | 热继电器      | 一个       |
| 9  | 导线        | 若干       |
| 10 | 500V 试电笔  | 一个       |
| 11 | 棉布        | 擦工具、清洁用  |
| 12 | 工单        | 学生填写检测数据 |
| 13 | 清洁卫生工具    | 清洁场地     |

### 三、考核时量

考核时限：90 分钟。

#### 四、评价标准

《三

》 价

| 序号 | 考核项目               | 配分   | 扣分标准（每项累计扣分不超过配分）  | 得分 |
|----|--------------------|------|--|----|
| 1  | 安全文明否决             |      | 造成人身、设备重大事故，或恶意顶撞考官、严重扰乱考场秩序，立即终止考试，此题计0分  |    |
| 2  | 安全文明生产             | 15分  | (1) 不穿工作服扣1分、不穿工作鞋扣1分<br>(2) 操作前不检查设备、工具、量具、零件（含被考官提醒），每次扣3分<br>(3) 工量具与零件混放、或摆放凌乱，每次每处扣1分<br>(4) 工量具或零件随意摆放在地上，每次扣1分<br>(5) 竣工后未清理工量具，每件扣1分<br>(6) 竣工后未清理考核场地，扣2分<br>(7) 不服从考官、出言不逊，每次扣3分 |    |
| 3  | 工量具准备              | 5分   | (1) 工量具每少准备1件扣1分<br>(2) 工量具选择不当，每次扣2分  |    |
| 4  | 用万用表测量三相异步电动机的绕组电阻 | 10分  | (1) 没用试电笔检查绕组是否带电扣1分<br>(2) 数字万用表档位、量程选择不正确每次扣1分<br>(3) 数据测量每错一个扣0.2分<br>(4) 结论与判断每错一个扣0.5分  |    |
| 5  | 用兆欧表测量三相异步电动机的绝缘电阻 | 10分  | (1) 兆欧表的开路 and 短路试验没做扣1分<br>(2) 绝缘电阻的测量操作不正确每次扣1分<br>(3) 数据测量每错一个扣1分<br>(4) 不能判断是否合格扣2分  |    |
| 6  | 测定三相异步电动机绕组的首尾端    | 10分  | (1) 低压电源使用不正确每次扣1分<br>(2) 数字万用表档位、量程选择不正确每次扣1分<br>(3) 电路连接每错一次扣1分<br>(4) 数据测量每错一个扣1分<br>(5) 不能判断首尾端扣2分   |    |
| 7  | 常用低压电器的检测          | 15分  | (1) 数字万用表档位、量程选择不正确每次扣1分<br>(2) 低压电器的符号每错一个扣1分<br>(3) 数据测量每错一个扣0.5分<br>(4) 不能判断是否正常扣1分，（一个低压电器占5分）   |    |
| 8  | 按钮联锁正反转控制线路-星形接法   | 30分  | (1) 主电路未连线扣10分（星形接错扣1分，主电路每连错一根线扣1分）<br>(2) 控制电路线路未连接扣10分（控制电路每连错一根线扣1分）<br>(3) 第一次通车检验不成功扣5分，第二次通车检验不成功扣10分，第三次通车检验不成功扣30分<br>(4) 不能判断运行是否正常扣1分<br>(5) 数据测量每错一个扣0.5分                      |    |
| 9  | 电路整理               | 5分   | (1) 完成任务后，没将数字万用表档位拨至交流电压最高档（或OFF档），并关掉电源扣2分。<br>(2) 完成任务后，未按要求拆卸电路并整理扣3分。<br>(3) 该项未做计0分。   |    |
| 10 | 合计                 | 100分 |  |    |

## 五、操作工单

### 《三相异步电动机的按钮联锁正反转控制线路-星形接法》操作工单

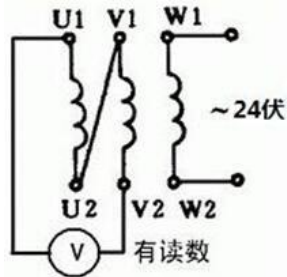
| 一、准备工作      |             |
|-------------|-------------|
|             | 情况记录（完整或缺失） |
| (1) 工量具设备准备 |             |
| (2) 测量仪器的准备 |             |
| (3) 三相异步电动机 |             |
| 二、操作过程      |             |

| <p>用万用表测量三相异步电动机的绕组电阻</p> | <p>1. 平放三相异步电动机，用试电笔测试电动机绕组是否带电，如带电，则做放电处理（约需2min）。</p> <p>2. 观察电动机的连接方式，标识出6个端子（U1、U2、V1、V2、W1、W2）用万用表测量6个接线端间的阻值，并记录结果。</p> <p>3. 根据上述测量数据，可以判断___和___端子、___和___端子、___和___端子是同一绕组。</p> <table border="1" data-bbox="454 555 1356 913"> <thead> <tr> <th>测量端子</th> <th>万用表的档位</th> <th>测量结果</th> <th>测量端子</th> <th>万用表的档位</th> <th>测量结果</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>U1与U2</td> <td></td> <td></td> <td>V1与V2</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>U1与V1</td> <td></td> <td></td> <td>V1与W1</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>U1与V2</td> <td></td> <td></td> <td>V1与W2</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>U1与W1</td> <td></td> <td></td> <td>W1与W2</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>U1与W2</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> | 测量端子 | 万用表的档位 | 测量结果   | 测量端子 | 万用表的档位 | 测量结果 | U1与U2 |  |  | V1与V2 |  |  | U1与V1 |  |  | V1与W1 |  |  | U1与V2 |  |  | V1与W2 |  |  | U1与W1 |  |  | W1与W2 |  |  | U1与W2 |  |  |  |  |  |
|---------------------------|--|------|--------|--------|------|--------|------|-------|--|--|-------|--|--|-------|--|--|-------|--|--|-------|--|--|-------|--|--|-------|--|--|-------|--|--|-------|--|--|--|--|--|
| 测量端子                      | 万用表的档位   | 测量结果 | 测量端子   | 万用表的档位 | 测量结果 |        |      |       |  |  |       |  |  |       |  |  |       |  |  |       |  |  |       |  |  |       |  |  |       |  |  |       |  |  |  |  |  |
| U1与U2                     |  |      | V1与V2  |        |      |        |      |       |  |  |       |  |  |       |  |  |       |  |  |       |  |  |       |  |  |       |  |  |       |  |  |       |  |  |  |  |  |
| U1与V1                     |  |      | V1与W1  |        |      |        |      |       |  |  |       |  |  |       |  |  |       |  |  |       |  |  |       |  |  |       |  |  |       |  |  |       |  |  |  |  |  |
| U1与V2                     |  |      | V1与W2  |        |      |        |      |       |  |  |       |  |  |       |  |  |       |  |  |       |  |  |       |  |  |       |  |  |       |  |  |       |  |  |  |  |  |
| U1与W1                     |  |      | W1与W2  |        |      |        |      |       |  |  |       |  |  |       |  |  |       |  |  |       |  |  |       |  |  |       |  |  |       |  |  |       |  |  |  |  |  |
| U1与W2                     |  |      |        |        |      |        |      |       |  |  |       |  |  |       |  |  |       |  |  |       |  |  |       |  |  |       |  |  |       |  |  |       |  |  |  |  |  |
| <p>用兆欧表测量三相异步电动机的绝缘电阻</p> | <p>1. 兆欧表的使用：选用合适的兆欧表，检查其外观和表笔是否正常；平放兆欧表，做开路 and 短路检查。</p> <p>2. 用兆欧表测量绕组对地的绝缘电阻：</p> <p>(2) 测量U相对地之间的绝缘电阻，阻值为___兆欧，测试完成后，然后将被测绕组对地放电。</p> <p>(2) 测量V相对地之间的绝缘电阻，阻值为___兆欧，测试完成后，然后将被测绕组对地放电。</p> <p>(3) 测量W相对地之间的绝缘电阻，阻值为___兆欧，测试完成后，然后将被测绕组对地放电。</p> <p>(4) 经检测，电动机绝缘是否合格。合格，不合格。（请打√）</p>   |      |        |        |      |        |      |       |  |  |       |  |  |       |  |  |       |  |  |       |  |  |       |  |  |       |  |  |       |  |  |       |  |  |  |  |  |



测定三相异步电动机绕组的首尾端

1. 调节低压交流电源，使电源电压输出为24V；
2. 如图所示连接电路，万用表示数为\_\_\_，可以判断\_\_\_和\_\_\_端子是首（尾）端。



3. 判断标准：若连接万用表有读数时，则万用表两表笔连接的接线端子为异名端，若连接万用表无读数时，则万用表两表笔连接的接线端子为同名端。
3. 换接绕组，采用上述方法判定另一绕组的首尾端。
4. 结论： \_\_\_、\_\_\_和\_\_\_端子是绕组首端。

常用低压电器的检测

1. 交流接触器的检测
  - (1) 画出交流接触器的线圈和主触点的图形符号

(2) 用万用表检测交流接触器的好坏，并记录测量结果：

| 测量元件 | 万用表的档位 | 测量结果 | 好坏判断 |
|------|--------|------|------|
| 线圈   |        |      |      |
| 常开触点 |        |      |      |
| 常闭触点 |        |      |      |

2. 热继电器FR的检测
  - (1) 画出热继电器的发热元件和常闭触点的图形符号

(2) 用万用表检测热继电器的好坏，并记录测量结果：

| 测量元件 | 万用表的档位 | 测量结果 | 好坏判断 |
|------|--------|------|------|
| 发热元件 | L1     |      |      |
|      | L2     |      |      |
|      | L3     |      |      |
| 常开触点 |        |      |      |
| 常闭触点 |        |      |      |

3. 按钮开关SB的检测
  - (1) 画出按钮开关的常开和常闭触点的图形符号

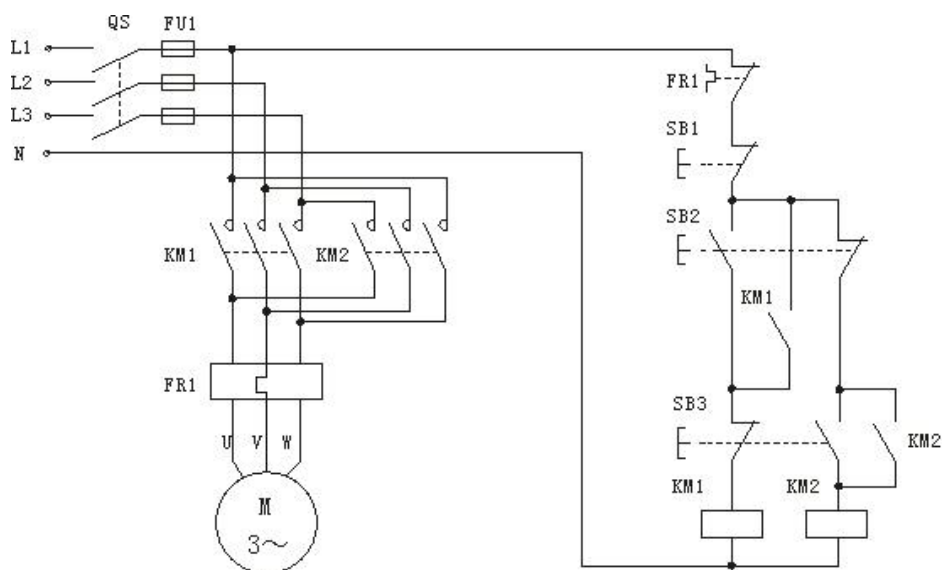
(2) 用万用表检测按钮开关的好坏，并记录测量结果：

| 测量元件 | 万用表的档位 | 测量结果 | 好坏判断 |
|------|--------|------|------|
| 常闭触点 |        |      |      |
| 常开触点 |        |      |      |

按钮联锁正反

1. 如图连接线路，将电动机绕组接成星形连接，然后上电测试。

转控制线路-星形接法



2. 用万用表检测U、V、W三相线电压。  
U-V间的电压为\_\_伏特，V-W间的电压为\_\_伏特，U-W间的电压为\_\_伏特，
3. 运行是否正常。正常 不正常（请打√）
4. 运行异常，请修复。
5. 恢复：测试完成后，关掉电源，拆掉电路，将导线摆放整齐；将数字万用表档位拨至交流电压最高档，并关掉电源。

考核结论

考核结论：  
考核教师：  
考核日期：

## 模块二 汽车底盘机械部分的拆装与检测

### 2-01 车轮检查与换位

#### 一、任务描述

本项考试要求学生能正确就车检查、拆卸和安装轮胎，并对已经从车上拆下来的轮胎进行检查和换位。主要检查轮胎的安装情况、表面磨损情况和气密性，并能根据检测结果做出正确的维修结论。

#### 二、实施条件

##### 1、工位要求

(1) 考场应整洁、卫生、明亮、通风良好，禁止明火和吸烟。设备仪器完好，应备的工具、原材料齐全，符合规定要求。

(2) 每个操作工位配置举升设备。

(3) 所有工量具都存放于工具箱内。

(4) 配置压缩空气源和尾气排放设备。

(5) 每个工位配置分类垃圾箱。

(6) 工位明确，准考证摆放位置统一，任何人不得自行调换位置。

##### 2、工具仪器设备清单（每个工位的配置）

###### 1) 车辆安全、防护及资料准备

车内三件套（方向盘套、座椅套、脚垫）、车外三件套（翼子板布、前隔珊布）；车轮挡块；手套；抹布；手电筒；维修手册（与车型配套）。

###### 2) 设备及工量具准备

| 序号 | 设备及工具名称  | 规格                       | 数量 |
|----|----------|--------------------------|----|
| 1  | 新能源整车    | 纯电动或混动                   | 1  |
| 2  | 工具车      | 配备成套开口扳手、梅花扳手、套筒扳手、扭力扳手等 | 1  |
| 3  | 零件车      |                          | 1  |
| 4  | 轮胎气压表    | 个                        | 1  |
| 5  | 气枪       | 把                        | 1  |
| 6  | 气动冲击扳手   | 把                        | 1  |
| 7  | 深度规或游标卡尺 | 任选一样                     | 1  |
| 8  | 维修手册     | 与被检车辆配套                  | 1  |

### 3) 辅助材料清单（每个工位的配置）

| 序号 | 辅助材料名称 | 说明 |
|----|--------|----|
| 1  | 抹布     | 若干 |
| 2  | 肥皂水及刷子 |    |
| 3  | 粉笔     |    |

三、考核时量：60 分钟

四、考核方式：实操并口述

五、评价标准

#### 《 与 》

| 检修项目      | 检修内容             | 评分项目        | 评分标准   | 配分 | 得分 |
|-----------|------------------|-------------|--|----|----|
| 作业安全/6S   | 安全文明作业           | 作业安全        | 出现安全事故终止此项目抽查，成绩记零分。   |    |    |
|           |                  | 6S 与职业素养    | 1. 着装不规范每处扣 3 分，扣完为止<br>2. 作业中没有及时清洁、整理工量具、清扫场地，每次扣 2 分，扣完为止。<br>3. 垃圾未分类回收，每次扣 1 分。<br>4. 竣工后未清理考核场地，扣 2 分。<br>5. 出现工具设备损伤、身体擦伤或碰伤等，每次扣 2 分，扣完为止。<br>6. 不服从考官、出言不逊，每次扣 3 分。 | 20 |    |
|           | 作业前准备            | 铺设三件套、翼子板布等 | 每少铺收一件扣 1 分，扣完为止。  | 5  |    |
| 检查车轮及轮胎状态 | 1. 车轮及轮胎表面质量检查   | 举升机使用正确     | 1. 举升机摆臂顶举车辆位置不正确扣 2 分。<br>2. 车辆举升离开地面后未检查车辆举升的稳定性，扣 2 分。<br>3. 举升高度不合适扣 1 分。<br>4. 举升完成后未上保险锁，该项不得分。  | 5  |    |
|           |                  | 检查内容方法正确    | 1. 检查轮胎是否有裂纹、割痕或其他损坏，未做扣 4 分。 2. 检查轮胎是否嵌入任何金属微粒、石子或其它异物，未做扣 4 分。 3. 检查轮胎辋和轮辐是否损坏、腐蚀或变形，平衡块是否脱落，未做扣 4 分。  | 12 |    |
|           | 2. 检查车轮轴承摆动和转动状况 | 检查方法正确      | 1. 检查车轮轴承摆动状况（双手用力抓住轮胎上下摇动），未做扣 5 分，动作不到位扣 2 分。<br>2. 检查车轮轴承转动状况和噪声，未做扣 5 分。   | 10 |    |
|           | 3. 轮胎磨损检查        | 测量轮胎花纹深度    | 1. 未选用深度规或游标卡尺扣 1 分。<br>2. 测量前未清洁量具扣 1 分。<br>3. 测量位置不正确扣 1 分。<br>4. 未对车辆所有轮胎（包括备胎）测量，每漏测一个扣 1 分。   | 8  |    |

|      |               |        |   |     |  |
|------|---------------|--------|---|-----|--|
|      |               | 检查异常磨损 | 1. 未对所有轮胎进行检查, 每漏检一个轮胎扣1分。<br>2. 检查结果与轮胎的实际磨损状况不一致(根据考生工单评分), 每错一项扣1分, 扣完为止。  | 10  |  |
|      | 4. 轮胎胎压及气密性检查 | 检查方法正确 | 1. 未对所有轮胎进行检查, 每漏检一个轮胎扣1分。<br>2. 每漏检一项扣0.5分。<br>3. 气压表读数错误扣1分。<br>4. 检查气密性后未做清洁扣1分。<br>5. 不能正确获取轮胎气压规定值扣1分。           | 6   |  |
| 轮胎换位 | 1. 拆卸车轮       | 拆卸规范   | 1. 未按对角顺序依次均匀松开轮胎螺母扣1分。<br>2. 使用气动扳手时, 选错套筒(专用黑色套筒)扣2分。<br>3. 拆卸下的轮胎未做位置记号, 每漏一个轮胎扣1分。<br>4. 拆卸下的轮胎未放入轮胎架扣1分。         | 8   |  |
|      | 2. 车轮换位       | 换位方法正确 | 1. 未查阅维修手册确定换位方法扣2分。<br>2. 车轮换位错误该项不得分。   | 10  |  |
|      | 3. 安装车轮       | 安装规范   | 1. 装车轮时手把持车轮辐条, 扣1分。<br>2. 未按对角顺序依次均匀拧上轮胎螺母扣1分。<br>3. 不会查阅维修手册获取轮胎螺母紧固力矩规定值扣2分。<br>4. 将车辆落地后, 未按对角顺序依次以规定力矩紧固车轮螺母扣2分。 | 6   |  |
| 总计   |               |        |   | 100 |  |

## 六、工单填写

《            与            》

### （一）作业安全/5S

作业前应根据项目要求，做好作业前的各项准备工作。

### （二）检查车轮及轮胎状态

作业要求：会使用维修手册，能用正确的方法维护车轮，并正确、规范的对检查和测量指定的项目。

#### 1、检查车轮及轮胎状态

1. 车轮及轮胎表面质量检查
2. 检查车轮轴承摆动和转动状况
3. 轮胎磨损检查（将轮胎异常磨损情况和所测量的轮胎花纹深度值填写到表1中）
4. 轮胎胎压及气密性检查（将测得的轮胎气压值填写到表2中）

表1 轮胎异常磨损情况和轮胎花纹深度

| 被测轮胎 | 轮胎花纹深度 (mm) | 轮胎异常磨损情况 |
|------|-------------|----------|
| 左前轮胎 |             |          |
| 左后轮胎 |             |          |
| 右前轮胎 |             |          |
| 右后轮胎 |             |          |
| 备胎   |             |          |

表2 轮胎气压检查值

| 被测轮胎 | 轮胎气压规定值 | 轮胎气压测量值 |
|------|---------|---------|
| 左前轮胎 |         |         |
| 左后轮胎 |         |         |
| 右前轮胎 |         |         |
| 右后轮胎 |         |         |
| 备胎   |         |         |

#### 三、轮胎换位

作业要求：会使用维修手册，能用正确的方法进行车轮换位。

- 1、拆卸车轮
- 2、轮胎换位 （查阅维修手册，确定车辆轮胎换位方式）
- 3、安装车轮 查阅维修手册，获取轮胎螺母的规定扭矩为： N • m。

## 2-02 车轮动平衡检测

### 一、任务描述

本项考试要求学生能正确操作轮胎动平衡机对轮胎平衡状况进行检测，并且根据检测结果安装合适重量的平衡块，使轮胎平衡状况达到装车使用要求。

### 二、实施条件

#### 1、工位要求

考场应整洁、卫生、明亮、通风良好，禁止明火和吸烟。设备仪器完好，应备的工具、原材料齐全，符合规定要求。

每个操作工位配置举升设备。

所有工量具都存放于工具箱或摆放在工具车内。

配置压缩空气源和尾气排放设备。

每个工位配置分类垃圾箱。

工位明确，准考证摆放位置统一，任何人不得自行调换位置。

工具仪器设备清单（每个工位的配置）

| 序号 | 工具仪器设备名称   | 说明                       | 数量 |
|----|------------|--------------------------|----|
| 1  | 工具车        | 配备常用工具                   | 1  |
| 2  | 气压表        | 配备成套开口扳手、梅花扳手、套筒扳手、扭力扳手等 | 1  |
| 3  | 气枪         | 把                        | 1  |
| 4  | 轮胎深度规或游标卡尺 | 个                        | 1  |
| 6  | 车轮动平衡机     | 台                        | 1  |
| 7  | 车轮摆放架      |                          | 1  |
| 8  | 维修手册       | 与被检车辆配套                  | 一套 |
| 9  | 被检轮胎       | 准备三个任选一                  | 3  |
| 10 | 平衡块        |                          | 若干 |

三、考核时量：60 分钟

四、考核方式：实操并口述

五、评价标准

《 》

| 检修项目    | 检修内容         | 评分项目     | 评分标准   | 分值  | 得分 |
|---------|--------------|----------|--|-----|----|
| 作业安全/5S | 安全文明作业       | 作业安全     | 出现安全事故终止此项目抽查，成绩记零分。   |     |    |
|         |              | 6S与职业素养  | 1. 着装不规范每处扣3分，扣完为止<br>2. 作业中没有及时清洁、整理工量具、清扫场地，每次扣2分，扣完为止。<br>3. 垃圾未分类回收，每次扣1分。<br>4. 竣工后未清理考核场地，扣2分。<br>5. 出现工具设备损伤、身体擦伤或碰伤等，每次扣2分，扣完为止。<br>6. 不服从考官、出言不逊，每次扣3分。 | 16  |    |
|         | 作业前准备        | 检查设备     | 1. 作业前未对设备电源是否正常检查扣3分<br>2. 未检查随机配套工具是否齐备扣2分   | 5   |    |
| 车轮平衡测试  | 1. 检查清理被测轮胎  | 项目、方法正确  | 1. 拆卸下所有的平衡块，未做扣4分。<br>2. 清除轮胎上所有异物，未做扣4分。<br>3. 检查轮胎花纹深度、检查轮胎表面无异常磨损、检查轮辋和轮盘不得有任何变形和破损，未做扣4分。<br>4. 检查空气压力，并将轮胎调节至规定压力，未做扣4分                                    | 16  |    |
|         | 2. 轮胎安装      | 适配器选择    | 不能根据车轮轮毂中心孔的大小正确选择适配器，每选错一次扣3分，扣完为止。   | 8   |    |
|         |              | 快速安装     | 未使用快速安装方法安装车轮扣2分。  | 2   |    |
|         | 3. 测试方式选择    | 选择测试方式正确 | 未根据轮辋形式正确选择测试方式该项不得分。  | 5   |    |
|         | 4. 采集输入数据    | 数据采集方法   | 1. 采集轮辋边缘到测试机边缘的距离、轮辋的高度、轮胎断面宽度三个数据方法不正确或数据错误，每个扣3分<br>2. 输入上述三个数据方法不正确，每个扣2分  | 15  |    |
|         | 5. 不平衡质量读取   | 测量结果读取准确 | 错读车轮内、外侧读数不得分。   | 5   |    |
|         | 6. 车轮动不平衡的调整 | 平衡方法正确   | 1. 不能正确找出车轮不平衡质量位置扣5分<br>2. 不能根据轮辋形式正确选取平衡块类型扣5分<br>3. 安装平衡块方法不正确扣5分。  | 15  |    |
|         | 7. 动平衡复查     | 复查两次     | 1. 没进行复查该项不得分。<br>2. 只复查一次扣1分。   | 5   |    |
|         | 8. 测试结束      | 测试结束工作规范 | 1. 未关闭电源扣1分<br>2. 车轮拆下后未放入轮胎架，扣1分<br>3. 随机工具未归位扣1分   | 5   |    |
| 总计      |              |          |  | 100 |    |



## 六、工单填写

### 《车轮动平衡检测》操作工单

#### (一) 作业安全/5S

作业前应根据项目要求，做好作业前的各项准备工作。

#### (二) 车轮动平衡测试

作业要求：能正确、安全地操作动平衡机，对车轮进行动平衡测试。

1、清理、检查被测轮胎

检查轮胎花纹深度为：                      mm； 轮胎标准气压为：                      (kg/cm<sup>2</sup>)。

2. 轮胎安装

3. 选择正确测试方式

4. 输入数据：

轮辋的直径为：                      in； 轮胎断面宽度为：                      in。 5. 不平衡质量读取，  
并将测得值填写到表 1 中。

6. 车轮动不平衡的调整，并将配重情况填写到表 2 中。

7. 动平衡复查。

8. 测试结束

表 1 车轮不平衡质量

| 车轮内侧不平衡质量 (g) | 车轮外侧不平衡质量 (g) |
|---------------|---------------|
|               |               |

表 2 车轮平衡配重

| 车轮内侧平衡配重质量 (g) | 车轮外侧平衡配重质量 (g) |
|----------------|----------------|
|                |                |
|                |                |

## 2-03 拆卸和安装真空轮胎

### 一、任务描述

选用轿车轮胎一个，品牌不限，要求学生能正确的使用轮胎拆装机对钢圈和外胎进行拆卸与安装操作。并恢复其使用性能。主要考查考生对轮胎拆装机的正确使用，并涉及轮胎外观和气密性的检查，口述轮胎动平衡检查。

### 二、实施条件

#### 1、工位要求

1) 考场应整洁、卫生、明亮、通风良好，禁止明火和吸烟。设备仪器完好，应备的工具、原材料齐全，符合规定要求。

2) 工位上配置轮胎拆装机一台，并使操作工位相对独立，确保工作安全。

3) 所有工量具都存放于工具箱或摆放在工具车内。

4) 工位明确，准考证摆放位置统一，任何人不得自行调换位置 注意：胎压传感器易损坏，拆装时应小心，且不能换位置，否则警报错乱。

#### 2、工具仪器设备清单（每个工位的配置）

| 序号 | 工具仪器设备名称 | 说明               |
|----|----------|------------------|
| 1  | 工具车      | 配备常用工具           |
| 2  | 气压表      | 1                |
| 3  | 气枪       | 1                |
| 4  | 维修手册     | 与被测轮胎车型一致的维修手册一套 |
| 5  | 轮胎拆装机    | 1                |
| 6  | 车轮摆放架    | 1                |
| 7  | 被拆装轮胎    | 3                |

#### 3、辅助材料清单（每个工位的配置）

| 序号 | 辅助材料名称 | 说明   |
|----|--------|------|
| 1  | 清洁抹布   | 若干   |
| 2  | 轮胎润滑剂  |      |
| 3  | 肥皂水    | 检查漏气 |
| 4  | 毛刷     | 2把   |

### 三、考核时量：60分钟

#### 四、考核方式：实操并口述

#### 五、评价标准

| 《 》 |        |      |   |    |
|-----|--------|------|---|----|
| 序号  | 考核项目   | 配分   | 评分标准  | 得分 |
| 1   | 安全文明作业 | 作业安全 | 出现安全事故终止此项目抽查，成绩记零分。  |    |
|     |        | 20   | 1. 着装不规范每处扣3分，扣完为止<br>2. 作业中没有及时清洁、整理工量具、清扫场地，每次扣2分，扣完为止。<br>3. 垃圾未分类回收，每次扣1分。<br>4. 竣工后未清理考核场地，扣2分。<br>5. 出现工具设备损伤、身体擦伤或碰伤等，每次扣2分，扣完为止。<br>6. 不服从考官、出言不逊，每次扣3分。  |    |
| 2   | 预检清洁轮胎 | 5    | 1. 未检查设备气源、电源是否接好扣2分。<br>2. 未检查轮胎钢圈是否变形、开裂扣2分。<br>3. 未清洁轮胎扣2分。  |    |
| 3   | 放气     | 5    | 1. 损坏气门芯该项记零分。 2. 工具使用不合理扣2分。 3. 气未放完直接拆卸该项记零分。   |    |
| 4   | 拆卸     | 30   | 1. 未预压外胎使其与钢圈完全脱开直接下一步扣2分。<br>2. 预压位置错误扣2分。<br>3. 未预压到位扣2分。<br>4. 预压操作时刮伤轮毂扣2分。<br>5. 对设备开关使用不熟悉扣2分。<br>6. 轮胎固定位置倾斜扣2分。<br>7. 拆胎头放置位置不合理扣2分。<br>8. 未锁紧固定拆胎头扣2分。<br>9. 未在钢圈与外胎边涂轮胎润滑脂扣2分。<br>10. 拆卸过程中损坏外胎或轮毂每次扣5分。<br>11. 拆卸方法完全错误扣5分。。 |    |
| 5   | 安装     | 30   | 1. 轮胎固定位置倾斜扣2分。<br>2. 拆胎头放置位置不合理扣5分。<br>3. 未锁紧固定拆胎头扣2分。<br>4. 未在钢圈与外胎边涂轮胎润滑脂扣2分。<br>5. 安装过程中损坏外胎或轮毂每次扣5分。<br>6. 安装方法完全错误扣5分。  |    |
| 6   | 充气     | 5    | 1. 加气前未使用高压充气筒冲压外胎使其与轮毂外边贴合扣2分。<br>2. 未充到标准胎压扣2分。   |    |
| 7   | 复查     | 5    | 1. 未对轮胎进行漏气检查扣2分。<br>2. 未对轮胎进行清洁扣2分<br>3. 未对轮胎进行动平衡测试（口述）扣3分  |    |
| 总计  |        | 100  |   |    |

## 六、工单填写

《 》

### (一) 作业安全/5S

作业前应根据项目要求，做好作业前的各项准备工作。

### (二) 轮胎钢圈和外胎的拆装

#### 一、预检、清洁

检查气源、电源

清洁轮胎

#### 二、拆卸

放气

预压外胎使其与钢圈完全脱开

固定轮胎在操作台上

调整拆胎头位置并锁紧

钢圈与外胎边涂轮胎润滑脂

用撬杠调整外胎与拆胎头位置

转轮胎操作台使外胎一侧从钢圈内撬出

调整外胎位置

旋转轮胎操作台使外胎另一侧从钢圈内撬出

#### 三、安装

固定轮毂于操作台

将外胎倾斜压入轮毂

调整拆胎头位置并锁紧

在钢圈与外胎边涂轮胎润滑脂

调整外胎与拆胎头位置（与拆卸相反）

顺时针旋转轮胎操作台使外胎一侧压入轮毂

用力将外胎另一侧 2/3 压入轮毂

调整外胎与拆胎头位置（与拆卸相反） 顺时针旋转轮胎操作台使外胎另一侧压入轮毂

#### 四、充气

用高压充气筒冲压外胎使其与轮毂外边贴合

用气压表加到标准胎压

#### 五、复查

漏气检查

清洁轮胎

动平衡测试（口述）

## 2-04 驻车制动器的调整

### 一、任务描述

车辆放置于举升机工位上，调整驻车制动器拉柄（驻车制动踏板）使自由行程不合格或者调整盘鼓式车轮制动器使行程增大，两种故障现象任选一种，考官应向考生描述故障现象，要求考生对该车辆的驻车制动器进行调整，使其恢复正常性能。

### 二、实施条件

#### 1、工位要求

- 1) 每个工位应配有举升机；
- 2) 每个工位应配有工具车、零件车；
- 3) 带鼓式车轮制动器新能源车；
- 4) 每个工位应配有可分类回收垃圾的垃圾桶；

#### 2、工具仪器设备清单（每个工位须配置）

| 序号 | 器材名称      | 规格/技术参数  | 型号       | 说明   |
|----|-----------|----------|----------|------|
| 1  | 后轮盘鼓式制动轿车 |          | 众泰云 100S | 数量 1 |
| 2  | 轮胎架       |          |          | 数量 1 |
| 3  | 工具车       | 含常用工具及量具 |          | 数量 1 |
| 4  | 扭力扳手      |          |          | 数量 1 |
| 5  | 手电筒       |          |          | 数量 1 |

#### 3、辅助材料清单（每个工位须配置）

| 序号 | 名称      | 规格      | 说明   |
|----|---------|---------|------|
| 1  | 抹布      | 若干      | 数量 1 |
| 2  | 毛刷      |         | 数量 1 |
| 3  | 记号笔（粉笔） |         | 数量 1 |
| 4  | 维修手册    | 与调整车辆一致 | 数量 1 |

三、考核时量：60 分钟。

#### 四、考核方式：实操并口述

#### 五、评价标准

### 《 》 价

| 序号 | 检修项目    | 检修内容              | 配分  | 扣分标准（每项累计扣分不超过配分）  | 得分 |
|----|---------|-------------------|-----|--|----|
| 1  | 作业安全/6S | 安全文明否决            |     | 出现安全事故终止此项目抽查，成绩记零分  |    |
|    |         | 职业素养/6S           | 20  | 1. 着装不规范每处扣 3 分，扣完为止<br>作业中没有及时清洁、整理工量具、清扫场地，每次扣 2 分，扣完为止<br>垃圾未分类回收，每次扣 1 分<br>竣工后未清理考核场地，扣 2 分<br>出现工具设备损伤、身体擦伤或碰伤等，每次扣 2 分，扣完为止<br>不服从考官、出言不逊，每次扣 3 分 |    |
| 2  | 手册使用    | 检修前翻至相关页面         | 5   | 检修前未进行维修手册查询<br>每次扣 2 分，扣完为止   |    |
| 3  | 调整驻车制动  | 临时安装 2 个轮毂螺母      | 5   | 未安装轮毂螺母扣 5 分   |    |
|    |         | 调整间隙              | 10  | 工具选择错误扣 5 分<br>调整方法错误扣 5 分   |    |
|    |         | 检查后轮拖滞            | 10  | 检查方法错误扣 5 分<br>检查结果错误扣 5 分   |    |
|    |         | 检查驻车制动拉杆行程        | 10  | 检查部位错误扣 5 分<br>检查结果错误扣 5 分   |    |
|    |         | 调整驻车制动拉杆行程        | 10  | 工具选择错误扣 5 分<br>调整方法错误扣 5 分   |    |
| 4  | 复查      | 检查制动拖滞            | 5   | 检查方法错误扣 5 分<br>检查结果错误扣 5 分   |    |
|    |         | 检查驻车制动拉杆行程        | 5   | 检查方法错误扣 5 分  |    |
|    |         | 对制动鼓安装进行复查        | 5   | 检查方法错误扣 5 分  |    |
|    |         | 安装后轮              | 10  | 安装方法错误扣 5 分<br>工具使用错误扣 5 分   |    |
| 5  | 工单填写    | 确认检测步骤完成情况及检修结果填写 | 5   | 工单填写情况酌情扣分   |    |
| 6  | 总分      | -----             | 100 | -----  |    |

## 六、工单填写

《                      》

### 一、作业前准备工作安全/6S

安装座椅套

安装地板垫

安装方向盘套

松开驻车制动

器举升车辆

拆卸后轮（单侧）

### 二、调整驻车制动

临时安装 2 个轮毂螺  
母

调整间隙

检查后轮拖滞

检查驻车制动拉杆行程

调整驻车制动拉杆行程

### 三、最终检查

检查后轮拖滞

拖滞：

检查驻车制动拉杆行程

行程范围：

安装后轮

轮胎螺栓扭矩：

### 四、车辆恢复

恢复/清洁

拆卸方向盘套和地板垫和座椅套

## 2-05 刹车真空助力器检查及制动踏板检查与调整

### 一、任务描述

本项考试要求学生在实车上完成对刹车真空助力器检查及制动器踏板工作情况、踏板高度和踏板自由行程的检查和调整工作，车型不限。

### 二、实施条件

#### 1、工位要求

1) 考场应整洁、卫生、明亮、通风良好，禁止明火和吸烟。设备仪器完好，应备的工具、原材料齐全，符合规定要求；

2) 每个工位应配置一台工具车和一台零件车，工量具都存放于工具车内；

3) 每个工位配置分类垃圾箱。

4) 工位明确，准考证摆放位置统一，任何人不得自行调换位置。

5) 每个工位应配有 2 个灭火器。

#### 2、工具仪器设备清单（每个工位须配置）

| 序号 | 工具仪器设备名称 | 说明     |
|----|----------|--------|
| 1  | 工具车      | 配备常用工具 |
| 2  | 游标卡尺     |        |
| 3  | 工具灯      |        |
| 4  | 诊断仪      |        |
| 5  | 比亚迪 E5   |        |
| 6  | 维修手册     |        |

#### 3、辅助材料清单（每个工位须配置）

| 序号 | 辅助材料名称       | 说明   |
|----|--------------|------|
| 1  | 车内三件套和车外翼子板布 | 每车一套 |
| 2  | 抹布           |      |
| 3  | 三角木          | 4 个  |

### 三、考核时量

考核时限：60 分钟。

### 四、考核方式：实操并口述

### 五、评价标准



《 与 》 价

| 序号 | 考核项目      | 配分 | 评价标准（每项累计扣分不超过配分）   | 得分 |
|----|-----------|----|---|----|
| 1  | 工作计划制定    | 20 | 1. 不能正确列出需使用的工具，每错一处扣 1 分<br>2. 不能正确查阅维修手册，每错一处扣 2 分<br>3. 不能正确列出操作计划，每错一处扣 2 分<br>4. 不能正确列出操作注意事项，每错一处扣 1 分  |    |
| 2  | 作业安全      |    | 出现安全事故终止此项目抽查，成绩记零分   |    |
| 3  | 职业素养/6S   | 10 | 1. 着装不规范每处扣 3 分，扣完为止<br>2. 作业中没有及时清洁、整理工量具、清扫场地，每次扣 2 分，扣完为止<br>3. 垃圾未分类回收，每次扣 1 分<br>4. 竣工后未清理考核场地，扣 2 分<br>5. 出现工具设备损伤、身体擦伤或碰伤等，每次扣 2 分，扣完为止<br>6. 不服从考官、出言不逊，每次扣 3 分   |    |
| 4  | 维修手册使用    | 2  | 根据工单填写情况对照维修手册标准值评分每错一个扣 1 分  |    |
| 5  | 准备工作      | 6  | 作业前应铺装三件套、翼子板布等，每少铺收一件扣 1 分，扣完为止  |    |
| 6  | 检查真空助力器部件 | 8  | 应检查踏板回位、踏板连接、踏板力及异常噪声，若检查结果与实际情况不符，每项扣 2 分(根据工单填写情况评分)  |    |
| 7  | 检查制动器踏板高度 | 15 | 1. 测量时选用钢直尺，若测量工具选用错误扣 1 分，测量前未清洁量具扣 1 分<br>2. 测量时直尺未与地面垂直扣 3 分<br>3. 踏板测量点（中部）不正确扣 2 分<br>4. 测量读数未扣除地毯的厚度扣 2 分（对未拆除地毯测量的车辆）<br>5. 读数不正确扣 2 分(根据工单填写情况对照维修手册标准值评分)<br>6. 测量后未将量具清洁归位扣 1 分                           |    |
| 8  | 使用诊断仪     | 12 | 1. 选错高度调整限位螺栓调整的该项不得分<br>2. 操作不规范扣 4 分  |    |
| 9  | 自由行程测量    | 15 | 1. 测量时选用钢直尺，若测量工具选用错误扣 1 分，测量前未清洁量具扣 1 分<br>2. 测量时直尺未与地面垂直扣 3 分<br>3. 踏板测量点（中部）不正确扣 2 分<br>4. 最终读数未用踏板高度减去测量值扣 2 分<br>5. 读数未扣除地毯的厚度扣 2 分（对未拆除地毯测量的车辆）<br>6. 读数不正确扣 2 分(根据工单填写情况对照维修手册标准值评分)。<br>7. 测量后未将量具清洁归位扣 1 分 |    |
| 10 | 自由行程调整    | 12 | 1. 选错调整限位螺栓调整的该项不得分<br>2. 操作不规范每次扣 4 分  |    |

|    |    |     |  |  |
|----|----|-----|--|--|
| 11 | 总计 | 100 |  |  |
|----|----|-----|--|--|

## 六、工单填写

### 一、作业安全/6S

作业前应根据项目要求，做好作业前的各项准备工作。

### 二、真空助力器检测

作业要求：会使用维修手册、诊断仪，能正确、规范的对检查和测量指定的项目。

#### 1、检查真空助力器部件是否泄漏

- 1) 真空管路
- 2) 密封件
- 3) 真空助力器
- 4) 制动主缸

#### 2、使用诊断仪读取数据

- 1) 查阅维修手册，获取真空压力值为：\_\_\_\_Pa。
- 2) 实际读取真空压力值为：\_\_\_\_Pa。

### 三、制动器踏板自由行程检查与调整

作业要求：会使用维修手册，能正确、规范的对检查和测量指定的项目。

#### 1、测量制动器踏板自由行程

查阅维修手册，获取制动器踏板自由行程标准值为：\_\_ mm。

实际制动器踏板自由行程为：\_\_ mm。

#### 3、完成制动器踏板自由行程的调整

#### 4、车辆恢复

恢复/清洁，拆卸翼子板布和前盖、拆卸方向盘套和地板垫和座椅套

## 模块三 汽车电器设备部件及电路拆装与检测

### 3-01 前大灯线路连接与检测

#### 一、任务描述

前大灯线路连接与检测考试内容为大灯开关端子的判断、变光开关端子的判断、大灯继电器端子的判断、灯泡远、近光端子的判断、线路连接、连接后的检查及功能验证、绘制电路图(绘制所连接大灯电路图);线路连接要求在实验台架上进行;考试过程中可以查阅所提供的技术资料进行线路及控制开关端子号的判别。

对大灯电源的控制逻辑关系进行具体的说明

#### 二、实施条件

##### 1、工位要求

1) 考场应整洁、卫生、明亮、通风良好,禁止明火和吸烟。设备仪器完好,应备的工具、原材料齐全,符合规定要求。

2) 每个操作工位配置实训台。

3) 所有工量具都存放于工具箱内。

4) 每个工位配置分类垃圾箱。

5) 每个工位配置两个灭火器。

##### 2. 工具仪器设备清单(每个工位须配置)

| 序号 | 仪器设备/工具名称 |                  |
|----|-----------|------------------|
| 1  | 车身电器系统实训台 | 可以进行线路连接、检测、故障设置 |
| 2  | 数字万用表     |                  |
| 3  | 技术手册      |                  |
| 4  | 插接导线      |                  |
| 5  | 梅花扳手      | 8~10、12~14       |
| 6  | 开口扳手      | 8~10、12~14       |
| 7  | T型杆       | 8、10、12、14       |
| 8  | 尖嘴钳       |                  |
| 9  | 工具车       | 放工、量具用           |

| 序号 | 仪器设备/工具名称 |                  |
|----|-----------|------------------|
| 1  | 车身电器系统实训台 | 可以进行线路连接、检测、故障设置 |
| 10 | 一字起       |                  |
| 11 | 十字起       |                  |
| 12 | 剥线钳       |                  |

### 3. 辅助材料清单（每个工位须配置）

| 序号 | 辅助材料名称 | 说明  |
|----|--------|-----|
| 1  | 抹布     |     |
| 2  | 保险片    | 10A |

### 三、考核时量

考核时限：60 分钟。

### 四、考核方式：实操并口述

### 五、评价标准

《 与 》 价

| 序号 | 考核项目        | 配分          | 评价标准（每项累计扣分不超过配分）   | 得分  |  |
|----|-------------|-------------|---|---|--|
| 1  | 安全文明否决      |             | 造成人身、设备重大事故，或恶意顶撞考官、严重扰乱考场秩序，立即终止考试，此题计 0 分   |   |  |
| 2  | 工量具的选择及正确使用 | 15 分        | (1) 不能正确选择工量具，每次扣 3 分<br>(2) 不能正确使用工量具，每次扣 3 分  |   |  |
| 3  | 元件的检测       | 大灯开关端子的判断   | 5 分   | (1) 检测方法不正确，每次扣 2 分<br>(2) 不能判断大灯开关端子，扣 3 分                               |  |
|    |             | 变光开关端子的判断   | 5 分   | (1) 检测方法不正确，每次扣 2 分<br>(2) 不能判断近光、远光和超车灯开关端子，每次扣 2 分                      |  |
|    |             | 大灯继电器端子的判断  | 10 分  | (1) 检测方法不正确，每次扣 3 分<br>(2) 不能判断继电器线圈连接端子，扣 3 分<br>(3) 不能判断继电器触点连接端子，扣 3 分 |  |
|    |             | 灯泡远、近光端子的判断 | 5 分   | 检测方法不正确，每次扣 2 分<br>(2) 不能判断大灯远、近光连接端子，每项扣 2 分                             |  |
| 4  | 线路连接        | 20 分        | (1) 在线路连接过程中就接入电源通电，扣 10 分<br>(2) 线路连接方法不正确，每次扣 2 分<br>(3) 线路连接错误，每处扣 3 分                         |   |  |
| 5  | 连接后的检查及功能验证 | 10 分        | (1) 线路连接完成后，不进行检查就通电试验，扣 5 分<br>(2) 线路连接完成后，不进行功能验证，扣 5 分   |   |  |
| 6  | 绘制电路图       | 10 分        | 电路图绘制错误，每处扣 2 分   |   |  |
| 7  | 安全文明生产      | 20 分        | (1) 不穿工作服扣 1 分、不穿工作鞋扣 1 分、不戴工作帽扣 1 分<br>(2) 工量具与零件混放、或摆放凌乱，每次每处扣 1 分<br>(3) 工量具或零件随意摆放在地上，每次扣 1 分 |   |  |

|   |    |      |   |  |
|---|----|------|---|--|
|   |    |      | (4)垃圾未分类回收，每次扣1分<br>(5)线路连接过程中出现短路，每次扣10分<br>(6)竣工后未清理工量具，每件扣1分<br>(7)竣工后未清理考核场地，扣2分<br>(8)不服从考官、出言不逊，每次扣3分 |  |
| 8 | 合计 | 100分 |   |  |

## 六、操作工单

《            与            》

|   |           |               |                  |
|---|-----------|---------------|------------------|
| 台架型号：   |           |               |                  |
| 操作过程记录  |           |               |                  |
| 步骤  | 测量对象及测试项目 | 测量结果<br>(带单位) | 是否正常<br>(正常/不正常) |
|   |           |               |                  |
|   |           |               |                  |
|   |           |               |                  |
|   |           |               |                  |
|   |           |               |                  |
|   |           |               |                  |
|   |           |               |                  |
|   |           |               |                  |
|   |           |               |                  |
| 操作总结  |           |               |                  |
| <p>电路图：</p><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><p>前大灯电源的控制关系说明：</p> |           |               |                  |

### 3-02 倒车灯、前雾灯线路连接与检测

#### 一、任务描述

倒车灯、前雾灯线路连接与检测考试内容为倒车灯泡的检测、倒车灯开关及控制线的连接与检测。

雾灯灯泡好坏判断，灯泡供电线的连接，雾灯继电器检测，雾灯控制线路连接与检测，雾灯开关检测。考试过程中可以参考相关的技术手册。

#### 二、实施条件

##### 1. 工位要求

- ① 每个工位要求场地在 10~15m<sup>2</sup>，设置 6 个工位；
- ② 每个工位安装有 1m×0.6m 的工作台；
- ③ 每个工位准备三个回收不同类型废料的垃圾桶。

##### 2. 工具仪器设备清单（每个工位须配置）

| 序号 | 仪器设备/工具名称 | 说明         |
|----|-----------|------------|
| 1  | 实车（台架）    |            |
| 2  | 数字万用表     |            |
| 3  | 诊断跨线      |            |
| 4  | 梅花扳手      | 8~10、12~14 |
| 5  | 开口扳手      | 8~10、12~14 |
| 6  | T型杆       | 8、10、12、14 |
| 7  | 尖嘴钳       |            |
| 8  | 工具车       |            |
| 9  | 一字起       |            |
| 10 | 十字起       |            |

#### 三、考核时量

考核时限：60 分钟

#### 四、考核方式：实操并口述

#### 五、评价标准

《 》 与 《 》 价

| 序号 | 考核项目          | 配分   | 评价标准（每项累计扣分不超过配分）  | 得分 |
|----|---------------|------|--|----|
| 1  | 工量具的选择及正确使用   | 15分  | (1) 不能正确选择工量具，每次扣3分<br>(2) 不能正确使用工量具，每次扣3分   |    |
| 2  | 倒车灯开关、雾灯开关的检测 | 15分  | (1) 不能判断检测结果，扣5分<br>(2) 不能正确检测前雾灯开关及倒车灯开关，每处扣5分  |    |
|    | 倒车灯、雾灯灯泡的检测   | 10分  | (1) 检测方法不正确，每处扣2分<br>(2) 不能判断检测结果，每处扣2分。<br>(3) 未目测灯泡好坏，每处扣1分  |    |
|    | 控制线路的连接       | 30分  | (1) 没有正确连接倒车灯、雾灯电路，每处扣5分<br>(2) 没有正确验证倒车灯、雾灯电路，每处扣5分<br>(3) 不能判断检测结果，每次扣5分   |    |
| 3  | 雾灯继电器检测       | 10分  | (1) 不能正确检测继电器线圈，扣3分<br>(2) 未通电试验继电器触点工作状态，扣4分<br>(3) 不能判断检测结果，扣3分  |    |
| 4  | 安全文明生产        | 20分  | (1) 不穿工作服扣1分、不穿工作鞋扣1分、不戴工作帽扣1分<br>(2) 工量具与零件混放、或摆放凌乱，每次每处扣1分<br>(3) 工量具或零件随意摆放在地上，每次扣1分<br>(4) 垃圾未分类回收，每次扣1分<br>(5) 竣工后未清理工量具，每件扣1分<br>(6) 竣工后未清理考核场地，扣2分<br>(7) 不服从考官、出言不逊，每次扣3分<br>(8) 导致线路短路，扣20分 |    |
| 5  | 合计            | 100分 |  |    |

## 六、操作工单

《 》、 《 》 与 《 》

| 台架：    |           |               |                  |
|--------|-----------|---------------|------------------|
| 检测过程记录 |           |               |                  |
| 步骤     | 测量对象及测试项目 | 测量结果<br>(带单位) | 是否正常<br>(正常/不正常) |
|        |           |               |                  |
|        |           |               |                  |
|        |           |               |                  |
|        |           |               |                  |
|        |           |               |                  |
|        |           |               |                  |
|        |           |               |                  |
|        |           |               |                  |
|        |           |               |                  |
|        |           |               |                  |
|        |           |               |                  |
| 检测总结   |           |               |                  |
|        |           |               |                  |



### 3-03 转向灯电路连接与检测

#### 一、任务描述

转向灯电路连接与检测考试内容为转向灯灯泡好坏判断、转向灯电路连接、转向灯继电器控制电路检测、转向灯开关端子判断与好坏的检测。

转向灯电路的功能验证

闪光继电器的功能说明及与转向灯电路的连接关系（口述）。

对转向灯电路的电源控制关系进行具体说明（口述）。

画出转向灯电路的电路原理图

#### 二、实施条件

##### 1. 工位要求

- ① 每个工位要求场地在 15~20m<sup>2</sup>，设置 6 个工位；
- ② 每个工位安装有 1m×0.6m 的工作台；
- ③ 每个工位准备三个回收不同类型废料的垃圾桶。

##### 2. 工具仪器设备清单（每个工位须配置）

|   | 仪 / |   |
|---|-----|---|
| 1 |     |   |
| 2 | 万   |   |
| 3 |     |   |
| 4 |     |   |
| 5 |     | 、 |
| 6 | —   |   |
| 7 |     |   |

#### 三、考核时量

考核时限：60 分钟

#### 四、考核方式：实操并口述

#### 五、评价标准

《 与 》 价

|   |   |     |  |  |
|---|---|-----|--|--|
|   |   |     | 价 ( 不 )  |  |
| 1 |   |     | 人 、 事 , 、 严<br>乱 , , 0   |  |
| 2 |   | 15  | (1)不 , 3<br>(2)不 , 3   |  |
| 3 | 与 | 5   | (1)不 下 , 1<br>(2) , 1<br>(3) 万 , 1 ;<br>不 , 1<br>(4) 不 , 1   |  |
| 4 |   | 20  | (1)不 , 5<br>(2) 不 , 5  |  |
| 5 |   | 20  | (1)不 , 5<br>(2)不 , 5   |  |
| 6 |   | 20  | (1)不 万 , 5<br>(3) 不 , 5  |  |
| 7 | 产 | 20  | (1)不 1 、不 1 、不<br>1<br>(2) 与 件 、 乱, 1<br>(3) 件 上, 1<br>(4) , 1<br>(5) , 件 1<br>(6) , 2<br>(7)不 从 、 不 , 3 |  |
| 8 |   | 100 |  |  |

## 六、操作工单

《                      与                      》

| 台架：          |           |               |                  |
|--------------|-----------|---------------|------------------|
| 检测过程记录       |           |               |                  |
| 步骤           | 测量对象及测试项目 | 测量结果<br>(带单位) | 是否正常<br>(正常/不正常) |
|              |           |               |                  |
|              |           |               |                  |
|              |           |               |                  |
|              |           |               |                  |
|              |           |               |                  |
|              |           |               |                  |
|              |           |               |                  |
|              |           |               |                  |
|              |           |               |                  |
|              |           |               |                  |
|              |           |               |                  |
| 检测总结         |           |               |                  |
| 闪光继电器的作用：    |           |               |                  |
|              |           |               |                  |
| 转向灯电路的电路原理图： |           |               |                  |
|              |           |               |                  |

### 3-04 危险报警灯电路连接与检测

#### 一、任务描述

危险报警灯电路连接与检测考试内容为危险报警灯灯泡好坏判断，灯泡供电线及搭铁线连接与判断，危险报警灯继电器控制电路检测，危险报警灯开关检测。

危险报警灯电路的功能验证

闪光继电器的功能说明及与报警灯的电路连接关系（口述）。

画出报警灯电路的电路原理图

#### 二、实施条件

##### 1. 工位要求

- ① 每个工位要求场地在 15~20m<sup>2</sup>，设置 6 个工位；
- ② 每个工位安装有 1m×0.6m 的工作台；
- ③ 每个工位准备三个回收不同类型废料的垃圾桶。

##### 2. 工具仪器设备清单（每个工位须配置）

| 序号 | 仪器设备/工具名称 | 说明     |
|----|-----------|--------|
| 1  | 台架        |        |
| 2  | 数字万用表     |        |
| 3  | 连接导线      |        |
| 4  | 参考资料      |        |
| 5  | 工具车       | 放工、量具用 |
| 6  | 一字起       |        |
| 7  | 十字起       |        |
| 8  | 抹布        | 2 块    |

#### 三、考核时量

考核时限：60 分钟。

#### 四、考核方式：实操并口述

#### 五、评价标准

《 》 与 《 》 价

| 序号 | 考核项目    | 配分   | 评价标准（每项累计扣分不超过配分）                           | 得分 |
|----|---------|------|---|----|
| 1  | 安全文明否决  |      | 造成人身、设备重大事故，或恶意顶撞考官、严重扰乱考场秩序，立即终止考试，此题计 0 分 |    |
| 2  | 工量具的选择及 | 15 分 | (1)不能正确选择工量具，每次扣 3 分                        |    |



闪光继电器的作用：

危险报警灯电路的电路原理图

### 3-05 雨刮电路的连接与检测

#### 一、任务描述

雨刮电路的连接与检测考核内容为控制档位开关的判断与检测、电路的连接与检测、电机的连接与检测、雨刮电路功能的验证。要求对控制档位开关做出正确判断，通过对台架线路的检测，查找出电源线、搭铁线及电机连接线以及档位控制开关的控制关系。

#### 二、实施条件

##### 1、工位要求

1) 考场应整洁、卫生、明亮、通风良好，禁止明火和吸烟。设备仪器完好，应备的工具、原材料齐全，符合规定要求。

2) 每个操作工位配置实训台。

3) 所有工量具都存放于工具箱内。

4) 每个工位配置分类垃圾箱。

5) 每个工位配置两个灭火器。

##### 2. 工具仪器设备清单（每个工位须配置）

| 序号 | 仪器设备/工具名称 | 说明               |
|----|-----------|------------------|
| 1  | 车身电器系统实训台 | 可以进行线路连接、检测、故障设置 |
| 2  | 数字万用表     |                  |
| 3  | 诊断跨线      |                  |
| 4  | 工具车       |                  |
| 5  | 一字起       |                  |
| 6  | 十字起       |                  |

#### 三、考核时量

考核时限：60 分钟。

#### 四、考核方式：实操并口述

#### 五、评价标准

《 》 价

| 序号 | 考核项目           | 配分   | 评价标准（每项累计扣分不超过配分）                            | 得分 |
|----|----------------|------|--|----|
| 1  | 工量具的选择及正确使用    | 15 分 | (1)不能正确选择工量具，每次扣 3 分<br>(2)不能正确使用工量具，每次扣 3 分 |    |
| 2  | 线路控制及控制线路连接与检测 | 35 分 | (1)不能检测复位电源线，扣 10 分<br>(2)不能检测搭铁线，扣 10 分     |    |

|   |        |        |      |  |  |
|---|--------|--------|------|--|--|
|   | 制开关的检测 | 测      |      | (3)不能检测出各档位及电压，每处扣3分<br>(4)检测方法不正确，每次扣3分；导致短路，扣20分<br>(5)不能判断检测结果，每次扣3分  |  |
|   |        | 雨刮电机检测 | 30分  | (1)不能检测出各档位，每处扣3分<br>(2)档位判断错误，每处扣3分<br>(3)检测方法不正确，每次扣3分<br>(4)不能判断检测结果，每次3分   |  |
| 3 | 安全文明生产 |        | 20分  | (1)不穿工作服扣1分、不穿工作鞋扣1分、不戴工作帽扣1分<br>(2)工量具与零件混放、或摆放凌乱，每次每处扣1分<br>(3)工量具或零件随意摆放在地上，每次扣1分<br>(4)竣工后未清理工量具，每件扣1分<br>(5)竣工后未清理考核场地，扣2分<br>(6)不服从考官、出言不逊，每次扣3分 |  |
| 4 | 合计     |        | 100分 |  |  |

## 六、操作工单

《                      与                      》

| 台架：    |           |               |                  |
|--------|-----------|---------------|------------------|
| 检测过程记录 |           |               |                  |
| 步骤     | 测量对象及测试项目 | 测量结果<br>(带单位) | 是否正常<br>(正常/不正常) |
|        |           |               |                  |
|        |           |               |                  |
|        |           |               |                  |
|        |           |               |                  |
|        |           |               |                  |
|        |           |               |                  |
|        |           |               |                  |
|        |           |               |                  |
|        |           |               |                  |
|        |           |               |                  |
|        |           |               |                  |
|        |           |               |                  |
|        |           |               |                  |
| 检测总结   |           |               |                  |
|        |           |               |                  |



### 3-06 电动车窗线路连接与检测

#### 一、任务描述

电动车窗线路连接与检测考核内容为主控开关和分控开关各端子正确判断、线路连接、连接后的检查及功能验证、绘制电路图。

同时控制主控开关与分控开关，当主控开关与分控开关的操作意愿一致时，车窗电机是否可以动作；当主控开关与分控开关的操作意愿不一致时，车窗电机又是否可以动作。

#### 二、实施条件

##### 1、工位要求

1) 考场应整洁、卫生、明亮、通风良好，禁止明火和吸烟。设备仪器完好，应备的工具、原材料齐全，符合规定要求。

2) 每个操作工位配置实训台。

3) 所有工量具都存放于工具箱内。

4) 每个工位配置分类垃圾箱。

5) 每个工位配置两个灭火器。

##### 2. 工具仪器设备清单（每个工位须配置）

| 序号 | 仪器设备/工具名称 | 说明                         |
|----|-----------|----------------------------|
| 1  | 车身电器系统实训台 | 可以进行线路连接、检测、故障设置（不带车窗自动控制） |
| 2  | 数字万用表     |                            |
| 3  | 试灯        |                            |
| 4  | 插接导线      |                            |
| 5  | 梅花扳手      | 8~10、12~14                 |
| 6  | 开口扳手      | 8~10、12~14                 |
| 7  | T型杆       | 8、10、12、14                 |
| 8  | 尖嘴钳       |                            |
| 9  | 工具车       |                            |
| 10 | 一字起       |                            |
| 11 | 十字起       |                            |

##### 3. 辅助材料清单（每个工位须配置）

| 序号 | 辅助材料名称 | 说明 |
|----|--------|----|
| 1  | 抹布     |    |
| 2  | 保险片    |    |

### 三、考核时量

考核时限：60 分钟。

### 四、考核方式：实操并口述

### 五、评价标准

《 》 价

| 序号 | 考核项目          | 配分    | 评价标准（每项累计扣分不超过配分）   | 得分 |
|----|---------------|-------|---|----|
| 1  | 工量具的选择及正确使用   | 15 分  | (1)不能正确选择工量具，每次扣 3 分<br>(2)不能正确使用工量具，每次扣 3 分  |    |
| 2  | 主控开关的<br>线路连接 | 35 分  | (1)不能判断车窗主控开关各端子，每处扣 4 分<br>(2)不能正确连接电源、搭铁线，每处扣 4 分<br>(3)不能正确连接控制线，每处扣 4 分   |    |
|    | 分控开关的<br>线路连接 | 30 分  | (1)不能判断车窗分控开关各端子，每处扣 4 分<br>(2)不能正确连接控制线，每处扣 4 分<br>(3)不能正确连接电机线，每处扣 4 分<br>(4)不能正确连接电源线，扣 4 分<br>(5)未通电验证其功能，扣 10 分<br>(6)通电后功能验证不成功，扣 5 分   |    |
| 3  | 安全文明生产        | 20 分  | (1)不穿工作服扣 1 分、不穿工作鞋扣 1 分、不戴工作帽扣 1 分<br>(2)工量具与零件混放、或摆放凌乱，每次每处扣 1 分<br>(3)工量具或零件随意摆放在地上，每次扣 1 分<br>(4)垃圾未分类回收，每次扣 1 分<br>(5)线路连接过程中出现短路，每次扣 10 分<br>(6)竣工后未清理工量具，每件扣 1 分<br>(7)竣工后未清理考核场地，扣 2 分<br>(8)不服从考官、出言不逊，每次扣 3 分 |    |
| 4  | 合计            | 100 分 |   |    |

### 六、操作工单

《 》

| 台架型号：  |           |               |                  |
|--------|-----------|---------------|------------------|
| 操作过程记录 |           |               |                  |
| 步骤     | 测量对象及测试项目 | 测量结果<br>(带单位) | 是否正常<br>(正常/不正常) |
|        |           |               |                  |
|        |           |               |                  |
|        |           |               |                  |
|        |           |               |                  |
|        |           |               |                  |
|        |           |               |                  |
|        |           |               |                  |
|        |           |               |                  |

操作总结

电路图：

当主控开关与分控开关的操作意愿一致时，车窗电机是否可以动作？

当主控开关与分控开关的操作意愿不一致时，车窗电机是否可以动作？

## 模块四 电动汽车的检测

### 4-01 电动汽车交流充电口绝缘电阻的检测

#### 一、任务描述

1) 高压安全防护设备的穿戴，在实训车辆上高压系统断电，检测电动汽车交流充电口绝缘电阻的检测，并记录测量结果，判断是否绝缘；

2) 考试计时开始后，考生方可进行操作，按考题要求完成工作任务，并将考试相应内容记录在工单上，任务完成整理场地后结束考试。

#### 二、实施条件

##### 1、工位要求

1) 每个场地要求配备 1-2 个工位；

2) 每个工位配备新能源汽车防护设备 1 套、工具车 1 台，电动汽车 1 辆；

3) 每个工位配备分类回收垃圾桶。

4) 每个工位配备灭火器 1 台。

5) 每个工位配备维修手册 1 套。

##### 2、工量具、仪器设备及材料清单（每个工位须配备）

|   |         |    |
|---|---------|----|
| 1 | 亚 E5    |    |
| 2 |         | 专  |
| 3 | 万 、     | 二个 |
| 4 | 三件 、    | 二个 |
| 5 | 、       | 一  |
| 6 | 、 、 、 、 | 、  |
| 7 | 、 、 、   | 、  |

#### 三、考核时量

考核时限：60 分钟。

#### 四、考核方式：实操并口述

#### 五、评价标准

《 交 》 价

| 序号 | 考核项目             | 配分   | 扣分标准（每项累计扣分不超过配分）  | 得分 |
|----|------------------|------|--|----|
| 1  | 安全文明否决           |      | 造成人身、设备重大事故（如未断高压母线开始工作），或恶意顶撞考官、严重扰乱考场秩序，立即终止考试，此题计 0 分；  |    |
| 2  | 安全文明生产           | 20 分 | (1)操作前不检查设备、工具、量具、零件（含被考官提醒），每次扣 3 分<br>(2)工量具与零件混放、或摆放凌乱，每次每处扣 1 分<br>(3)工量具或零件随意摆放在地上，每次扣 1 分<br>(4)工具洒落在地面或零部件表面未及时清理，每次扣 1 分<br>(5)竣工后未清理工量具，每件扣 1 分<br>(6)竣工后未清理考核场地，扣 2 分<br>(7)不服从考官、出言不逊，每次扣 5 分 |    |
| 3  | 工量具准备            | 5 分  | (1)工量具每少准备 1 件扣 1 分<br>(2)工量具选择不当，每次扣 2 分<br>(3)未铺车内外三件套和车轮档位扣 2 分   |    |
| 4  | 维修手册使用           | 5 分  | (1)不能正确检阅维修手册扣 5 分<br>(2)不能正确填写交流充电口绝缘电阻数值，每次扣 5 分   |    |
| 5  | 高压安全防护设备的穿戴      | 15 分 | (1)不检查护目镜扣 2 分，不戴护目镜扣 2 分<br>(2)不检查绝缘手套扣 3 分，不穿绝缘手套扣 3 分<br>(3)不检查安全帽扣 2 分，不戴安全帽扣 2 分<br>(4)不检查绝缘鞋扣 2 分，不穿绝缘鞋扣 2 分   |    |
| 6  | 数字兆欧表的使用         | 5 分  | (1)没做外观检查扣 2 分<br>(2)没做开路检查扣 3 分<br>(3)没做短路检查扣 3 分<br>(4)不能判断检测结果每次扣 2 分   |    |
| 7  | 记录车辆基本信息         | 5 分  | 未正确检查并记录车辆信息的，缺一项扣 0.5 分；  |    |
| 8  | 安装翼子板布、格栅布、车内三件套 | 2 分  | (1)未安装或安装位置不正确的扣 0.5 分；<br>(2)操作中翼子板布、格栅布自行脱落的扣 0.5 分；<br>(3)三件套少铺或未铺或撕裂，每项扣 0.5 分；  |    |
| 9  | 安全准备             | 5 分  | (1)未完全落下驾驶员侧车窗的扣 0.5 分；<br>(2)未检查电子手刹和档位的扣 0.5 分；  |    |
| 10 | 记录仪表信息（启动后）      | 5 分  | 未正确检查并记录扣 5 分；   |    |
| 11 | 高压系统断电           | 15 分 | (1)未关闭启动开关的扣 0.5 分；<br>(2)未妥善保管智能钥匙（放置工作台专用的带锁储物盒）的扣 0.5 分；<br>(3)未断开辅助蓄电池负极的扣 0.5 分；<br>(4)断开后未做安全防护（包裹绝缘胶带或用   |    |

|    |                   |      |   |  |
|----|-------------------|------|---|--|
|    |                   |      | 绝缘保护套防护)的扣0.5分;   |  |
| 12 | 用数字兆欧表测量交流充电口绝缘电阻 | 10分  | (1)数字兆欧表测量引线连接不正确每次扣1分<br>(2)数字兆欧表使用不正确每次扣2分<br>(3)测量部位每错一次扣1分<br>(4)绝缘电阻测量每错一次扣2分<br>(5)被测绕组没对地放电每次扣1分 |  |
| 13 | 工单记录              | 5分   | (1)工单记录字迹潦草扣2分<br>(2)填写不完整,每项扣1分  |  |
| 14 | 合计                | 100分 |   |  |

## 六、操作工单

《 交 》

|  |   |
|--|---|
| 一、准备工作   |   |
|  | 情况记录  |
| (1)工量具设备准备   |   |
| (2)测量仪器的准备   |   |
| (3)实训车辆准备  |   |
| (4)维修手册准备  |   |
| 二、操作过程   |   |
| 要求:会正确识读汽车维修手册;会正确进行高压系统断电;会正确使用数字兆欧表;能测量电动汽车交流充电口的绝缘电阻; |   |
| 高压安全场地的围护  | 1.检查并安放安全警示牌<br>2.检查并放置绝缘垫  |
| 维修手册的识读  | 1.识读电动汽车维修手册,查找交流充电口L对地(PE)之间的绝缘电阻,阻值为兆欧<br>2.识读电动汽车维修手册,查找交流充电口N对地(PE)之间的绝缘电阻,阻值为兆欧  |
| 高压安全防护设备的穿戴  | 1.检查并佩戴护目镜<br>护目镜镜面有无划花: <input type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 无<br>护目镜镜架螺丝是否松动: <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否<br>护目镜镜架有无断裂: <input type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 无<br>2.检查并佩戴穿绝缘手套<br>绝缘手套有无针眼、砂孔、裂纹、断裂: <input type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 无<br>绝缘手套有无粘连: <input type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 无<br>绝缘手套有无漏气: <input type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 无<br>耐压值: V<br>3.检查并佩戴安全帽<br>安全帽有无针眼、砂孔、裂纹、断裂: <input type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 无<br>4.检查并穿戴绝缘鞋<br>绝缘鞋有无开裂、断裂、脱胶: <input type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 无<br>耐压值: V<br>5.选择四点检测绝缘垫绝缘性<br>绝缘阻值为、、、兆欧 |

|                   |  |  |        |  |
|-------------------|--|--|--------|--|
| 数字兆欧表的使用          | 1. 外观检查、表笔检查。<br>2.<br>3. 平放兆欧表，做开路 and 短路检查。<br>4. 此兆欧表能否正常使用？（能/否）<br><input checked="" type="radio"/> 能 <input type="radio"/> 否   |  |        |  |
| 记录车辆基本信息          | VIN 码：   |  |        |  |
|                   | 品牌   |  | 整车型号   |  |
|                   | 驱动电机型号   |  | 驱动电机功率 |  |
| 高压系统断电            | 1. 关闭启动开关<br>2. 妥善保管智能钥匙。<br>3. 断开蓄电池负极，等待 5 分钟以上。<br>4. 断开动力电池母线，做好安全防护。  |  |        |  |
| 高压断电确认            | 断开动力电池至高压电控总成输入母线并测试线束端电压<br>(1) 直流母线 HV+与 HV-之间： V<br>(2) 判断是否断电： <input type="checkbox"/> 是； <input type="checkbox"/> 否  |  |        |  |
| 用数字兆欧表测量交流充电口绝缘电阻 | 1. 用数字兆欧表测量交流充电口对地的绝缘电阻：<br>(1) 测量 L 对地 (PE) 之间的绝缘电阻，阻值为兆欧，测试完成后，然后将 L 对地放电。<br>(3) 测量 N 对地 (PE) 之间的绝缘电阻，阻值为兆欧，测试完成后，然后将 N 对地放电。<br>(4) 判断是否绝缘： <input type="checkbox"/> 是； <input type="checkbox"/> 否<br>2. 测后恢复： |  |        |  |

## 4-02 电动汽车直流充电口绝缘电阻的检测

### 一、任务描述

1、在实训车辆上，进行高压安全防护设备的穿戴，高压系统断电，检测电动汽车直流充电口绝缘电阻的检测，并记录测量结果，判断是否绝缘；

2、考试计时开始后，考生方可进行操作，按考题要求完成工作任务，并将考试相应内容记录在工单上，任务完成整理场地后结束考试。

### 二、实施条件

#### 1、工位要求

- 1) 每个场地要求配备 1-2 个工位；
- 2) 每个工位配备新能源汽车防护设备 1 套、专用绝缘工具车 1 套，电动汽车 1 辆；
- 3) 每个工位配备分类回收垃圾桶。
- 4) 每个工位配备灭火器 1 台。
- 5) 每个工位配备维修手册 1 套。

#### 2、工量具、仪器设备及材料清单（每个工位须配备）

| 序号 | 名称                   | 备注        |
|----|----------------------|-----------|
| 1  | 比亚迪 E5               |           |
| 2  | 工具车                  | 配备专用绝缘工具  |
| 3  | 数字万用表、数字兆欧表          | 二个        |
| 4  | 车内外三件套、车轮档位          | 二个        |
| 5  | 维修手册、电路图             | 一套        |
| 6  | 诊断仪                  | 一台        |
| 7  | 绝缘垫、安全帽、绝缘手套、护目镜、绝缘鞋 | 拆装、检查用    |
| 8  | 工单                   | 学生填写维修数据  |
| 9  | 扫帚、拖把、灭火器、安全警示牌      | 清洁场地，安全设备 |

### 三、考核时量

考核时限：60 分钟。

### 四、考核方式：实操并口述

### 五、评价标准



《 价 》

| 序号 | 考核项目             | 配分  | 扣分标准（每项累计扣分不超过配分）  | 得分 |
|----|------------------|-----|--|----|
| 1  | 工作计划制定           | 20分 | (1)不能正确列出需使用的工量具，每错一处扣1分<br>(2)不能正确查阅维修手册，每错一处扣2分<br>(3)不能正确列出操作计划，每错一处扣2分<br>(4)不能正确列出操作注意事项，每错一处扣1分  |    |
| 2  | 安全文明否决           |     | 造成人身、设备重大事故（如未断高压母线开始工作），或恶意顶撞考官、严重扰乱考场秩序，立即终止考试，此题计0分；  |    |
| 3  | 安全文明生产           | 15分 | (1)操作前不检查设备、工具、量具、零件（含被考官提醒），每次扣3分<br>(2)工量具与零件混放、或摆放凌乱，每次每处扣1分<br>(3)工量具或零件随意摆放在地上，每次扣1分<br>(4)工具洒落在地面或零部件表面未及时清理，每次扣1分<br>(5)竣工后未清理工量具，每件扣1分<br>(6)竣工后未清理考核场地，扣2分<br>(7)不服从考官、出言不逊，每次扣5分 |    |
| 4  | 工量具准备            | 5分  | (1)工量具每少准备1件扣1分<br>(2)工量具选择不当，每次扣2分<br>(3)未铺车内外三件套和车轮档位扣2分   |    |
| 5  | 维修手册使用           | 5分  | (1)不能正确检阅维修手册扣5分<br>(2)不能正确填写交流充电口绝缘电阻数值，每次扣5分   |    |
| 6  | 高压安全防护设备的穿戴      | 10分 | (1)不检查护目镜扣2分，不戴护目镜扣2分<br>(2)不检查绝缘手套扣3分，不穿绝缘手套扣3分<br>(3)不检查安全帽扣2分，不戴安全帽扣2分<br>(4)不检查绝缘鞋扣2分，不穿绝缘鞋扣2分   |    |
| 7  | 数字兆欧表的使用         | 5分  | (1)没做外观检查扣2分<br>(2)没做开路检查扣3分<br>(3)没做短路检查扣3分<br>(4)不能判断检测结果每次扣2分   |    |
| 8  | 记录车辆基本信息         | 5分  | 未正确检查并记录车辆信息的，缺一项扣0.5分；  |    |
| 9  | 安装翼子板布、格栅布、车内三件套 | 2分  | (1)未安装或安装位置不正确的扣0.5分；<br>(2)操作中翼子板布、格栅布自行脱落的扣0.5分；<br>(3)三件套少铺或未铺或撕裂，每项扣0.5分；  |    |
| 10 | 安全准备             | 5分  | (1)未完全落下驾驶员侧车窗的扣0.5分；<br>(2)未检查电子手刹和档位的扣0.5分；  |    |
| 11 | 记录蓄电池电压          | 3分  | 未正确检查并记录扣3分；   |    |
| 12 | 记录仪表信息（启动后）      | 5分  | 未正确检查并记录扣5分；   |    |
| 13 | 高压系统断电           | 5分  | (1)未关闭启动开关的扣0.5分；<br>(2)未妥善保管智能钥匙（放置工作台专用的带锁储物盒）的扣0.5分；  |    |

|    |                   |       |   |  |
|----|-------------------|-------|---|--|
|    |                   |       | (3)未断开辅助蓄电池负极的扣 0.5 分；<br>(4)断开后未做安全防护（包裹绝缘胶带或用绝缘保护套防护）的扣 0.5 分；  |  |
| 14 | 用数字兆欧表测量直流充电口绝缘电阻 | 10 分  | (1)数字兆欧表测量引线连接不正确每次扣 1 分<br>(2)数字兆欧表使用不正确每次扣 2 分<br>(3)测量部位每错一次扣 1 分<br>(4)绝缘电阻测量每错一次扣 2 分<br>(5)被测绕组没对地放电每次扣 1 分 |  |
| 15 | 工单记录              | 5 分   | (1)工单记录字迹潦草扣 2 分<br>(2)填写不完整，每项扣 1 分  |  |
| 16 | 合计                | 100 分 |   |  |

## 六、操作工单

《 》

|  |   |      |  |
|--|---|------|--|
| 一、准备工作   |   | 情况记录 |  |
| (1) 工量具设备准备  |   |      |  |
| (2) 测量仪器的准备  |   |      |  |
| (3) 实训车辆准备   |   |      |  |
| (4) 维修手册准备   |   |      |  |
| 二、操作过程   |   |      |  |
| 要求：会正确识读汽车维修手册；会正确进行高压系统断电；会正确使用数字兆欧表；能测量电动汽车直流充电口的绝缘电阻； |   |      |  |
| 高压安全场地的围护  | 2. 检查并安放安全警示牌<br>2. 检查并放置绝缘垫  |      |  |
| 维修手册的识读  | 1. 识读电动汽车维修手册，查找直流充电口 DC+对地 (PE) 之间的绝缘电阻，阻值为兆欧<br>2. 识读电动汽车维修手册，查找直流充电口 DC-对地 (PE) 之间的绝缘电阻，阻值为兆欧  |      |  |
| 高压安全防护设备的穿戴  | 1. 检查并佩戴护目镜<br>护目镜镜面有无划花： <input type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 无<br>护目镜镜架螺丝是否松动： <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否<br>护目镜镜架有无断裂： <input type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 无<br>2. 检查并佩戴穿绝缘手套<br>绝缘手套有无针眼、砂孔、裂纹、断裂： <input type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 无<br>绝缘手套有无粘连： <input type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 无<br>绝缘手套有无漏气： <input type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 无<br>耐压值： V<br>3. 检查并佩戴安全帽<br>安全帽有无针眼、砂孔、裂纹、断裂： <input type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 无<br>4. 检查并穿戴绝缘鞋<br>绝缘鞋有无开裂、断裂、脱胶： <input type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 无<br>耐压值： V<br>5. 选择四点检测绝缘垫绝缘性<br>绝缘阻值为 、 、 、兆欧 |      |  |
| 数字兆欧表的使用   | 1. 选用合适的数字兆欧表。<br>2. 外观检查、表笔检查。<br>3. 平放兆欧表，做开路和短路检查。   |      |  |

|                           |  |  |        |
|---------------------------|--|--|--------|
|                           | 4. 此兆欧表能否正常使用？（能/否）<br><input checked="" type="radio"/> 能 <input type="radio"/> 否  |  |        |
| 记录车辆基本信息                  | VIN 码:   |  |        |
|                           | 品牌   |  | 整车型号   |
|                           | 驱动电机型号   |  | 驱动电机功率 |
|                           | 动力电池工作电压   |  | 动力电池容量 |
| 记录蓄电池电压                   | 蓄电池电压 V  |  |        |
| 记录仪表信息<br>(启动后)           | READY 指示灯 <input type="checkbox"/> 点亮 <input type="checkbox"/> 不亮 <input type="checkbox"/> 点亮后熄灭   |  |        |
|                           | 系统故障指示灯 <input type="checkbox"/> 点亮 <input type="checkbox"/> 不亮 <input type="checkbox"/> 点亮后熄灭   |  |        |
| 高压系统断电                    | 1. 关闭启动开关<br>2. 妥善保管智能钥匙。<br>3. 断开蓄电池负极，等待 5 分钟以上。<br>4. 断开动力电池母线，做好安全防护。  |  |        |
| 高压断电确认                    | 断开动力电池至高压电控总成输入母线并测试线束端电压<br>(1) 直流母线 HV+与 HV-之间: V<br>(2) 判断是否断电: <input type="checkbox"/> 是; <input type="checkbox"/> 否  |  |        |
| 用数字兆欧表<br>测量直流充电<br>口绝缘电阻 | 1. 用数字兆欧表测量直流充电口对地的绝缘电阻:<br>(1) 测量 DC+对地(PE)之间的绝缘电阻, 阻值为兆欧, 测试完成后, 然后将 DC+对地放电。<br>(2) 测量 DC-对地(PE)之间的绝缘电阻, 阻值为兆欧, 测试完成后, 然后将 DC-对地放电。<br>(3) 判断是否绝缘: <input type="checkbox"/> 是; <input type="checkbox"/> 否<br>2. 测后恢复: |  |        |
| 6S 整理                     | 记录:  |  |        |

## 4-03 电动汽车车载充电机绝缘电阻的检测

### 一、任务描述

1、在实训车辆上，进行高压安全防护设备的穿戴，高压系统断电，检测电动汽车车载充电机绝缘电阻的检测，并记录测量结果，判断是否电阻；

2、考试计时开始后，考生方可进行操作，按考题要求完成工作任务，并将考试相应内容记录在工单上，任务完成整理场地后结束考试。

### 二、实施条件

#### 1、工位要求

- 1) 每个场地要求配备 1-2 个工位；
- 2) 每个工位配备新能源汽车防护设备 1 套、专用绝缘工具车 1 套，电动汽车 1 辆；
- 3) 每个工位配备分类回收垃圾桶。
- 4) 每个工位配备灭火器 1 台。
- 5) 每个工位配备维修手册 1 套。

#### 2、工量具、仪器设备及材料清单（每个工位须配备）

| 序号 | 名称                   | 备注        |
|----|----------------------|-----------|
| 1  | 比亚迪 E5               |           |
| 2  | 工具车                  | 配备专用绝缘工具  |
| 3  | 数字万用表、数字兆欧表          | 二个        |
| 4  | 车内外三件套、车轮档位          | 二个        |
| 5  | 维修手册、电路图             | 一套        |
| 6  | 诊断仪                  | 一台        |
| 7  | 绝缘垫、安全帽、绝缘手套、护目镜、绝缘鞋 | 拆装、检查用    |
| 8  | 工单                   | 学生填写维修数据  |
| 9  | 扫帚、拖把、灭火器、安全警示牌      | 清洁场地，安全设备 |

### 三、考核时量

考核时限：60 分钟。

### 四、考核方式：实操并口述

### 五、评价标准

《 》 价

| 序号 | 考核项目             | 配分  | 扣分标准（每项累计扣分不超过配分）  | 得分 |
|----|------------------|-----|--|----|
| 1  | 工作计划制定           | 20分 | (1)不能正确列出需使用的工量具，每错一处扣1分<br>(2)不能正确查阅维修手册，每错一处扣2分<br>(3)不能正确列出操作计划，每错一处扣2分<br>(4)不能正确列出操作注意事项，每错一处扣1分  |    |
| 2  | 安全文明否决           |     | 造成人身、设备重大事故（如未断高压母线开始工作），或恶意顶撞考官、严重扰乱考场秩序，立即终止考试，此题计0分；  |    |
| 3  | 安全文明生产           | 15分 | (1)操作前不检查设备、工具、量具、零件（含被考官提醒），每次扣3分<br>(2)工量具与零件混放、或摆放凌乱，每次每处扣1分<br>(3)工量具或零件随意摆放在地上，每次扣1分<br>(4)工具洒落在地面或零部件表面未及时清理，每次扣1分<br>(5)竣工后未清理工量具，每件扣1分<br>(6)竣工后未清理考核场地，扣2分<br>(7)不服从考官、出言不逊，每次扣5分 |    |
| 3  | 工量具准备            | 5分  | (1)工量具每少准备1件扣1分<br>(2)工量具选择不当，每次扣2分<br>(3)未铺车内外三件套和车轮档位扣2分   |    |
| 4  | 维修手册使用           | 5分  | (1)不能正确查阅维修手册扣5分<br>(2)不能正确填写交流充电口绝缘电阻数值，每次扣5分   |    |
| 5  | 高压安全防护设备的穿戴      | 10分 | (1)不检查护目镜扣2分，不戴护目镜扣2分<br>(2)不检查绝缘手套扣3分，不穿绝缘手套扣3分<br>(3)不检查安全帽扣2分，不戴安全帽扣2分<br>(4)不检查绝缘鞋扣2分，不穿绝缘鞋扣2分   |    |
| 6  | 数字兆欧表的使用         | 5分  | (1)没做外观检查扣2分<br>(2)没做开路检查扣3分<br>(3)没做短路检查扣3分<br>(4)不能判断检测结果每次扣2分   |    |
| 7  | 记录车辆基本信息         | 5分  | 未正确检查并记录车辆信息的，缺一项扣0.5分；  |    |
| 8  | 安装翼子板布、格栅布、车内三件套 | 2分  | (1)未安装或安装位置不正确的扣0.5分；<br>(2)操作中翼子板布、格栅布自行脱落的扣0.5分；<br>(3)三件套少铺或未铺或撕裂，每项扣0.5分；  |    |
| 9  | 安全准备             | 5分  | (1)未完全落下驾驶员侧车窗的扣0.5分；<br>(2)未检查电子手刹和档位的扣0.5分；  |    |
| 10 | 记录蓄电池电压          | 3分  | 未正确检查并记录扣3分；   |    |
| 11 | 记录仪表信息（启动后）      | 5分  | 未正确检查并记录扣5分；   |    |
| 12 | 高压系统断电           | 5分  | (1)未关闭启动开关的扣0.5分；<br>(2)未妥善保管智能钥匙（放置工作台专用的带锁储物盒）的扣0.5分；  |    |

|    |                   |       |   |  |
|----|-------------------|-------|---|--|
|    |                   |       | (3)未断开辅助蓄电池负极的扣 0.5 分；<br>(4)断开后未做安全防护（包裹绝缘胶带或用绝缘保护套防护）的扣 0.5 分；  |  |
| 13 | 用数字兆欧表测量车载充电机绝缘电阻 | 10 分  | (1)数字兆欧表测量引线连接不正确每次扣 1 分<br>(2)数字兆欧表使用不正确每次扣 2 分<br>(3)测量部位每错一次扣 1 分<br>(4)绝缘电阻测量每错一次扣 2 分<br>(5)被测绕组没对地放电每次扣 1 分 |  |
| 14 | 工单记录              | 5 分   | (1)工单记录字迹潦草扣 2 分<br>(2)填写不完整，每项扣 1 分  |  |
| 15 | 合计                | 100 分 |   |  |

## 六、操作工单

### 《电动汽车载充电机绝缘电阻的检测》操作工单

|   |   |      |  |
|---|---|------|--|
| 一、准备工作  |   | 情况记录 |  |
| (1) 工量具设备准备   |   |      |  |
| (2) 测量仪器的准备   |   |      |  |
| (3) 实训车辆准备  |   |      |  |
| (4) 维修手册准备  |   |      |  |
| 二、操作过程  |   |      |  |
| 要求：会正确识读汽车维修手册；会正确进行高压系统断电；会正确使用数字兆欧表；能测量电动汽车载充电机的绝缘电阻； |   |      |  |
| 高压安全场地的围护   | 1. 检查并安放安全警示牌；<br>2. 检查并放置绝缘垫；  |      |  |
| 维修手册的识读   | 1. 识读电动汽车维修手册，查找电动汽车载充电机输入端对充电机壳体的绝缘电阻，阻值为兆欧；<br>2. 识读电动汽车维修手册，查找电动汽车载充电机输出端对充电机壳体的绝缘电阻，阻值为兆欧。  |      |  |
| 高压安全防护设备的穿戴   | 1. 检查并佩戴护目镜<br>护目镜镜面有无划花： <input type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 无<br>护目镜镜架螺丝是否松动： <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否<br>护目镜镜架有无断裂： <input type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 无<br>2. 检查并佩戴穿绝缘手套<br>绝缘手套有无针眼、砂孔、裂纹、断裂： <input type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 无<br>绝缘手套有无粘连： <input type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 无<br>绝缘手套有无漏气： <input type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 无<br>耐压值： V<br>3. 检查并佩戴安全帽<br>安全帽有无针眼、砂孔、裂纹、断裂： <input type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 无<br>4. 检查并穿戴绝缘鞋<br>绝缘鞋有无开裂、断裂、脱胶： <input type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 无<br>耐压值： V<br>5. 选择四点检测绝缘垫绝缘性<br>绝缘阻值为 、 、 、兆欧 |      |  |

|                   |  |  |        |
|-------------------|--|--|--------|
| 数字兆欧表的使用          | 1. 选用合适的数字兆欧表。<br>2. 外观检查、表笔检查。<br>3. 平放兆欧表，做开路 and 短路检查。<br>4. 此兆欧表能否正常使用？（能/否）<br>●能          □否   |  |        |
| 记录车辆基本信息          | VIN 码:   |  |        |
|                   | 品牌   |  | 整车型号   |
|                   | 驱动电机型号   |  | 驱动电机功率 |
|                   | 动力电池工作电压   |  | 动力电池容量 |
| 记录蓄电池电压           | 蓄电池电压 V  |  |        |
| 记录仪表信息<br>(启动后)   | READY 指示灯 <input type="checkbox"/> 点亮 <input type="checkbox"/> 不亮 <input type="checkbox"/> 点亮后熄灭   |  |        |
|                   | 系统故障指示灯 <input type="checkbox"/> 点亮 <input type="checkbox"/> 不亮 <input type="checkbox"/> 点亮后熄灭   |  |        |
| 高压系统断电            | 1. 关闭启动开关<br>2. 妥善保管智能钥匙。<br>3. 断开蓄电池负极，等待 5 分钟以上。<br>4. 断开动力电池母线，做好安全防护。  |  |        |
| 高压断电确认            | 断开动力电池至高压电控总成输入母线并测试线束端电压<br>(1) 直流母线 HV+ 与 HV- 之间: V<br>(2) 判断是否断电: <input type="checkbox"/> 是; <input type="checkbox"/> 否  |  |        |
| 用数字兆欧表测量车载充电机绝缘电阻 | 1. 用数字兆欧表测量车载充电机对地的绝缘电阻:<br>(1) 测量电动汽车载充电机输入端对充电机壳体的绝缘电阻, 阻值为兆欧, DC+ 对充电机壳体的绝缘电阻, 阻值为兆欧, DC- 对充电机壳体的绝缘电阻, 阻值为兆欧, 测试完成后, 然后将车载充电机输入端对充电机壳放电。<br>(2) 测量电动汽车载充电机输出端对充电机壳体的绝缘电阻, DC+ 对充电机壳体的绝缘电阻, 阻值为兆欧, DC- 对充电机壳体的绝缘电阻, 阻值为兆欧, 测试完成后, 测试完成后, 然后将车载充电机输出端对充电机壳放电。<br>(3) 判断是否绝缘: <input type="checkbox"/> 是; <input type="checkbox"/> 否<br>2. 测后恢复: |  |        |
| 6S 整理             | 记录:  |  |        |

## 4-04 电动汽车永磁同步电机性能检测

### 一、任务描述

1、断开高压电源，拆卸高压线束，打开接线盒（技术支持准备就绪）；用数字兆欧表和万用表检测永磁同步电动机的性能检测。

2、考试计时开始后，考生方可进行操作，按考题要求完成工作任务，并将考试相应内容记录在工单上，任务完成整理场地后结束考试。

### 二、实施条件

#### 1、工位要求

- 1) 每个场地要求配备 1-2 个工位；
- 2) 每个工位配备常用工具车 1 个，零件车 1 个；
- 3) 每个工位配备分类回收垃圾桶。

#### 2、工量具、仪器设备及材料清单（每个工位须配备）

| 序号 | 名称                   | 备注        |
|----|----------------------|-----------|
| 1  | 比亚迪 E5               |           |
| 2  | 工具车                  | 配备专用绝缘工具  |
| 3  | 数字万用表、数字兆欧表          | 二个        |
| 4  | 车内外三件套、车轮档位          | 二个        |
| 5  | 维修手册、电路图             | 一套        |
| 6  | 诊断仪                  | 一台        |
| 7  | 绝缘垫、安全帽、绝缘手套、护目镜、绝缘鞋 | 拆装、检查用    |
| 8  | 工单                   | 学生填写维修数据  |
| 9  | 扫帚、拖把、灭火器、安全警示牌      | 清洁场地，安全设备 |

### 三、考核时量

考核时限：60 分钟。

### 四、考核方式：实操并口述

### 五、评价标准

#### 《 》 价

| 序号 | 考核项目   | 配分   | 扣分标准（每项累计扣分不超过配分）   |
|----|--------|------|---|
| 1  | 工作计划制定 | 20 分 | (1) 不能正确列出需使用的工量具，每错一处扣 1 分<br>(2) 不能正确查阅维修手册，每错一处扣 2 分<br>(3) 不能正确列出操作计划，每错一处扣 2 分<br>(4) 不能正确列出操作注意事项，每错一处扣 1 分 |



|    |                     |      |  |
|----|---------------------|------|--|
| 2  | 安全文明否决              |      | 造成人身、设备重大事故（如未断高压母线开始工作），或恶意顶撞考官、严重扰乱考场秩序，立即终止考试，此题计 0 分；  |
| 3  | 安全文明生产              | 15 分 | (1)操作前不检查设备、工具、量具、零件（含被考官提醒），每次扣 3 分<br>(2)工量具与零件混放、或摆放凌乱，每次每处扣 1 分<br>(3)工量具或零件随意摆放在地上，每次扣 1 分<br>(4)工具洒落在地面或零部件表面未及时清理，每次扣 1 分<br>(5)竣工后未清理工量具，每件扣 1 分<br>(6)竣工后未清理考核场地，扣 2 分<br>(7)不服从考官、出言不逊，每次扣 5 分 |
| 4  | 工量具准备               | 5 分  | (1)工量具每少准备 1 件扣 1 分<br>(2)工量具选择不当，每次扣 2 分<br>(3)未铺车内外三件套和车轮档位扣 2 分   |
| 5  | 维修手册使用              | 5 分  | (1)不能正确检阅维修手册扣 5 分<br>(2)不能正确填写交流充电口绝缘电阻数值，每次扣 5 分   |
| 6  | 高压安全防护设备的穿戴         | 10 分 | (1)不检查护目镜扣 2 分，不戴护目镜扣 2 分<br>(2)不检查绝缘手套扣 3 分，不穿绝缘手套扣 3 分<br>(3)不检查安全帽帽扣 2 分，不戴安全帽帽扣 2 分<br>(4)不检查绝缘鞋扣 2 分，不穿绝缘鞋扣 2 分   |
| 7  | 数字兆欧表的使用            | 5 分  | (1)没做外观检查扣 2 分<br>(2)没做开路检查扣 3 分<br>(3)没做短路检查扣 3 分<br>(4)不能判断检测结果每次扣 2 分   |
| 8  | 记录车辆基本信息            | 5 分  | 未正确检查并记录车辆信息的，缺一项扣 0.5 分；  |
| 9  | 安装翼子板布、格栅布、车内三件套    | 2 分  | (1)未安装或安装位置不正确的扣 0.5 分；<br>(2)操作中翼子板布、格栅布自行脱落的扣 0.5 分；<br>(3)三件套少铺或未铺或撕裂，每项扣 0.5 分；  |
| 10 | 安全准备                | 5 分  | (1)未完全落下驾驶员侧车窗的扣 0.5 分；<br>(2)未检查电子手刹和档位的扣 0.5 分；  |
| 11 | 记录蓄电池电压             | 3 分  | 未正确检查并记录扣 3 分；   |
| 12 | 记录仪表信息（启动后）         | 5 分  | 未正确检查并记录扣 5 分；   |
| 13 | 高压系统断电              | 5 分  | (1)未关闭启动开关的扣 0.5 分；<br>(2)未妥善保管智能钥匙（放置工作台专用的带锁储物盒）的扣 0.5 分；<br>(3)未断开辅助蓄电池负极的扣 0.5 分；<br>(4)断开后未做安全防护（包裹绝缘胶带或用绝缘保护套防护）的扣 0.5 分；  |
| 14 | 用数字兆欧表测量永磁同步电动机性能检测 | 10 分 | (1)数字兆欧表测量引线连接不正确每次扣 1 分<br>(2)数字兆欧表使用不正确每次扣 2 分<br>(3)测量部位每错一次扣 1 分<br>(4)绝缘电阻测量每错一次扣 2 分<br>(5)被测绕组没对地放电每次扣 1 分  |

|    |      |      |                                  |
|----|------|------|----------------------------------|
|    |      |      | (6)被测绕组相间电阻每次扣1分                 |
| 15 | 工单记录 | 5分   | (1)工单记录字迹潦草扣2分<br>(2)填写不完整,每项扣1分 |
| 16 | 合计   | 100分 |                                  |

## 六、操作工单

《 》

|   |  |      |      |
|---|--|------|------|
| 一、准备工作  |  |      |      |
|   |  | 情况记录 |      |
| (1) 工量具设备准备   |  |      |      |
| (2) 测量仪器的准备   |  |      |      |
| (3) 实训车辆准备  |  |      |      |
| (4) 维修手册准备  |  |      |      |
| 二、操作过程  |  |      |      |
| 要求: 会正确识读汽车维修手册; 会正确进行高压系统断电; 会正确使用数字兆欧表; 能进行电动汽车永磁同步电动机性能检测; |  |      |      |
| 高压安全场地的围护   | 1. 检查并安放安全警示牌;<br>2. 检查并放置绝缘垫;   |      |      |
| 维修手册的识读   | 识读电动汽车维修手册, 查找电动汽车永磁同步电动机绝缘电阻对电机壳体的绝缘电阻, 阻值为兆欧   |      |      |
| 高压安全防护设备的穿戴   | 1. 检查并佩戴护目镜<br>护目镜镜面有无划伤: <input type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 无<br>护目镜镜架螺丝是否松动: <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否<br>护目镜镜架有无断裂: <input type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 无<br>2. 检查并佩戴穿绝缘手套<br>绝缘手套有无针眼、砂孔、裂纹、断裂: <input type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 无<br>绝缘手套有无粘连: <input type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 无<br>绝缘手套有无漏气: <input type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 无<br>耐压值:   V<br>3. 检查并佩戴安全帽<br>安全帽有无针眼、砂孔、裂纹、断裂: <input type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 无<br>4. 检查并穿戴绝缘鞋<br>绝缘鞋有无开裂、断裂、脱胶: <input type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 无<br>耐压值:   V<br>5. 选择四点检测绝缘垫绝缘性<br>绝缘阻值为   、 、 、 兆欧 |      |      |
| 数字兆欧表的使用  | 1. 选用合适的数字兆欧表。<br>2. 外观检查、表笔检查。<br>3. 平放兆欧表, 做开路和短路检查。<br>4. 此兆欧表能否正常使用? (能/否)<br><input checked="" type="radio"/> 能 <input type="checkbox"/> 否  |      |      |
| 记录车辆基本信息  | VIN 码:   |      |      |
|   | 品牌   |      | 整车型号 |

|                                 |  |  |        |  |
|---------------------------------|--|--|--------|--|
|                                 | 驱动电机型号   |  | 驱动电机功率 |  |
|                                 | 动力电池工作电压   |  | 动力电池容量 |  |
| 记录蓄电池电压                         | 蓄电池电压 V  |  |        |  |
| 记录仪表信息<br>(启动后)                 | READY 指示灯 <input type="checkbox"/> 点亮 <input type="checkbox"/> 不亮 <input type="checkbox"/> 点亮后熄灭   |  |        |  |
|                                 | 系统故障指示灯 <input type="checkbox"/> 点亮 <input type="checkbox"/> 不亮 <input type="checkbox"/> 点亮后熄灭   |  |        |  |
| 高压系统断电                          | 1. 关闭启动开关<br>2. 妥善保管智能钥匙。<br>3. 断开蓄电池负极，等待 5 分钟以上。<br>4. 断开动力电池母线，做好安全防护。  |  |        |  |
| 高压断电确认                          | 断开动力电池至高压电控总成输入母线并测试线束端电压<br>(1) 直流母线 HV+与 HV-之间： V<br>(2) 判断是否断电： <input type="checkbox"/> 是； <input type="checkbox"/> 否  |  |        |  |
| 用数字兆欧表<br>测量永磁同步<br>电动机绝缘电<br>阻 | 1. 用数字兆欧表测量永磁同步电动机绕组对地的绝缘电阻：<br>(1) 测量 U 相对地之间的绝缘电阻，阻值为__兆欧，测试完成后，然后将被测绕组对地放电。<br>(2) 测量 V 相对地之间的绝缘电阻，阻值为__兆欧，测试完成后，然后将被测绕组对地放电。<br>(3) 测量 W 相对地之间的绝缘电阻，阻值为__兆欧，测试完成后，然后将被测绕组对地放电。<br>2. 用数字万用表测量永磁同步电动机相间电阻：<br>(1) 测量 U-V 的相间电阻，阻值为__兆欧。<br>(2) 测量 V-W 的相间电阻，阻值为__兆欧。<br>(3) 测量 W-U 的相间电阻，阻值为__兆欧。<br>3. 测后恢复：安装好高压线束。 |  |        |  |

## 4-05 电动汽车减速器油的更换与保养

### 一、任务描述

1、进行高压安全防护设备的穿戴，在实训车辆上高压系统断电，进行电动汽车减速器油的更换与保养，并记录测量结果；

2、考试计时开始后，考生方可进行操作，按考题要求完成工作任务，并将考试相应内容记录在工单上，任务完成整理场地后结束考试。

### 二、实施条件

#### 1、工位要求

- 1) 每个场地要求配备 1-2 个工位；
  - 2) 每个工位配备新能源汽车防护设备 1 套、工具车 1 套，电动汽车 1 辆；
  - 3) 每个工位配备分类回收垃圾桶。
  - 4) 每个工位配备灭火器 1 台。
  - 5) 每个工位配备维修手册 1 套。
- 2、工量具、仪器设备及材料清单（每个工位须配备）

| 序号 | 名称                   | 备注        |
|----|----------------------|-----------|
| 1  | 比亚迪 E5               |           |
| 2  | 工具车                  | 配备专用绝缘工具  |
| 3  | 数字万用表、数字兆欧表          | 二个        |
| 4  | 车内外三件套、车轮档位          | 二个        |
| 5  | 维修手册                 | 一套        |
| 7  | 绝缘垫、安全帽、绝缘手套、护目镜、绝缘鞋 | 拆装、检查用    |
| 8  | 扫帚、拖把、灭火器、安全警示牌      | 清洁场地，安全设备 |

### 三、考核时量

考核时限：60 分钟。

### 四、考核方式：实操并口述

### 五、评价标准

《 》 价

| 序号 | 考核项目             | 配分  | 扣分标准（每项累计扣分不超过配分）  | 得分 |
|----|------------------|-----|--|----|
| 1  | 安全文明否决           |     | 造成人身、设备重大事故（如未断高压母线开始工作），或恶意顶撞考官、严重扰乱考场秩序，立即终止考试，此题计0分；  |    |
| 2  | 安全文明生产           | 15分 | (1)操作前不检查设备、工具、量具、零件（含被考官提醒），每次扣3分<br>(2)工量具与零件混放、或摆放凌乱，每次每处扣1分<br>(3)工量具或零件随意摆放在地上，每次扣1分<br>(4)工具洒落在地面或零部件表面未及时清理，每次扣1分<br>(5)竣工后未清理工量具，每件扣1分<br>(6)竣工后未清理考核场地，扣2分<br>(7)不服从考官、出言不逊，每次扣5分 |    |
| 3  | 工量具准备            | 5分  | (1)工量具每少准备1件扣1分<br>(2)工量具选择不当，每次扣2分<br>(3)未铺车内外三件套和车轮档位扣2分   |    |
| 4  | 维修手册使用           | 5分  | (1)不能正确检阅维修手册扣5分<br>(2)不能正确填写维修保养数值，每次扣5分  |    |
| 5  | 高压安全防护设备的穿戴      | 15分 | (1)不检查护目镜扣2分，不戴护目镜扣2分<br>(2)不检查绝缘手套扣3分，不穿绝缘手套扣3分<br>(3)不检查安全帽帽扣2分，不戴安全帽帽扣2分<br>(4)不检查绝缘鞋扣2分，不穿绝缘鞋扣2分   |    |
| 6  | 数字兆欧表的使用         | 5分  | (1)没做外观检查扣2分<br>(2)没做开路检查扣3分<br>(3)没做短路检查扣3分<br>(4)不能判断检测结果每次扣2分   |    |
| 7  | 记录车辆基本信息         | 5分  | 未正确检查并记录车辆信息的，缺一项扣0.5分；  |    |
| 8  | 安装翼子板布、格栅布、车内三件套 | 5分  | (1)未安装或安装位置不正确的扣0.5分；<br>(2)操作中翼子板布、格栅布自行脱落的扣0.5分；<br>(3)三件套少铺或未铺或撕裂，每项扣0.5分；  |    |
| 9  | 安全准备             | 5分  | (1)未完全落下驾驶员侧车窗的扣0.5分；<br>(2)未检查电子手刹和档位的扣0.5分；  |    |
| 10 | 高压系统断电           | 20分 | (1)未关闭启动开关的扣0.5分；<br>(2)未妥善保管智能钥匙（放置工作台专用的带锁储物盒）的扣0.5分；<br>(3)未断开辅助蓄电池负极的扣0.5分；<br>(4)断开后未做安全防护（包裹绝缘胶带或用绝缘保护套防护）的扣0.5分；  |    |
| 11 | 减速器油更换           | 15分 | (1)未正确查阅维修手册每次扣2分<br>(2)润滑油未排放干净扣2分<br>(3)未检查放油螺塞组件和O型圈是否完好扣2分<br>(4)未说明加注减速器油型号扣1分<br>(5)加注剂量不正确扣5分<br>(6)减速器油选择错误本题0分  |    |

|    |      |      |                                   |  |
|----|------|------|-----------------------------------|--|
|    |      |      |                                   |  |
| 12 | 工单记录 | 5分   | (1)工单记录字迹潦草扣2分<br>(2)填写不完整, 每项扣1分 |  |
| 13 | 合计   | 100分 |                                   |  |

## 六、操作工单

### 《电动汽车减速器油的更换与保养》操作工单

|  |  |      |        |
|--|--|------|--------|
| 一、准备工作   |  |      |        |
|  |  | 情况记录 |        |
| (1) 工量具设备准备  |  |      |        |
| (2) 测量仪器的准备  |  |      |        |
| (3) 实训车辆准备   |  |      |        |
| (4) 维修手册准备   |  |      |        |
| 二、操作过程   |  |      |        |
| 要求：会正确识读汽车维修手册；会正确进行高压系统断电；会正确进行电动汽车减速器油的更换与保养；  |  |      |        |
| 高压安全场地的围护  | 1. 检查并安放安全警示牌<br>2. 检查并放置绝缘垫   |      |        |
| 高压安全防护设备的穿戴  | 1. 检查并佩戴护目镜<br>护目镜镜面有无划伤： <input type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 无<br>护目镜镜架螺丝是否松动： <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否<br>护目镜镜架有无断裂： <input type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 无<br>2. 检查并佩戴穿绝缘手套<br>绝缘手套有无针眼、砂孔、裂纹、断裂： <input type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 无<br>绝缘手套有无粘连： <input type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 无<br>绝缘手套有无漏气： <input type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 无<br>耐压值： V<br>3. 检查并佩戴安全帽<br>安全帽有无针眼、砂孔、裂纹、断裂： <input type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 无<br>4. 检查并穿戴绝缘鞋<br>绝缘鞋有无开裂、断裂、脱胶： <input type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 无<br>耐压值： V<br>5. 选择四点检测绝缘垫绝缘性<br>绝缘阻值为 、 、 、 兆欧 |      |        |
| 记录车辆基本信息   | VIN 码：   |      |        |
|  | 品牌   |      | 整车型号   |
|  | 驱动电机型号   |      | 驱动电机功率 |
|  | 动力电池工作电压   |      | 动力电池容量 |
| 系统故障指示灯 <input type="checkbox"/> 点亮 <input type="checkbox"/> 不亮 <input type="checkbox"/> 点亮后熄灭 |  |      |        |
| 高压系统断电   | 1. 关闭启动开关<br>2. 妥善保管智能钥匙。<br>3. 断开蓄电池负极，等待5分钟以上。<br>4. 断开动力电池母线，做好安全防护。  |      |        |
| 高压断电确认   | 断开动力电池至高压电控总成输入母线并测试线束端电压  |      |        |

|                       |   |
|-----------------------|---|
|                       | <p>(1) 直流母线 HV+与 HV-之间: V</p> <p>(2) 判断是否断电: <input type="checkbox"/>是; <input type="checkbox"/>否</p>   |
| <p>减速器油更换<br/>与保养</p> | <p>1. 检查变速箱是否漏油 <input type="checkbox"/>是; <input type="checkbox"/>否</p> <p>2. 检查变速器油位。</p> <p>3. 拆下变速器放油螺栓, 排尽变速器齿轮油</p> <p>4. 加注变速器油液至合适液位</p> <p>减速器油型号:</p> <p>标准加注量:</p> <p>5. 安装并紧固加油螺栓。</p> <p>紧固力矩: N.m</p> |

## 4-06 电动汽车更换 PTC 并回收加注冷却液

### 一、任务描述

1、进行高压安全防护设备的穿戴，在实训车辆上高压系统断电，进行电动汽车更换 PTC 并回收加注冷却液记录测量结果；

2、考试计时开始后，考生方可进行操作，按考题要求完成工作任务，并将考试相应内容记录在工单上，任务完成整理场地后结束考试。

### 二、实施条件

#### 1、工位要求

- 1) 每个场地要求配备 1-2 个工位；
- 2) 每个工位配备新能源汽车防护设备 1 套、工具车 1 套，电动汽车 1 辆；

3) 每个工位配备分类回收垃圾桶。

4) 每个工位配备灭火器 1 台。

5) 每个工位配备维修手册 1 套。

#### 2、工量具、仪器设备及材料清单（每个工位须配备）

| 序号 | 名称                   | 备注        |
|----|----------------------|-----------|
| 1  | 比亚迪 E5               |           |
| 2  | 工具车                  | 配备专用绝缘工具  |
| 3  | 数字万用表、数字兆欧表          | 二个        |
| 4  | 车内外三件套、车轮档位          | 二个        |
| 5  | 维修手册、电路图             | 一套        |
| 6  | 诊断仪                  | 一台        |
| 7  | 绝缘垫、安全帽、绝缘手套、护目镜、绝缘鞋 | 拆装、检查用    |
| 8  | 扫帚、拖把、灭火器、安全警示牌      | 清洁场地，安全设备 |

### 三、考核时量

考核时限：60 分钟。

### 四、考核方式：实操并口述

### 五、评价标准

《 PTC 》 价

| 序号 | 考核项目 | 配分 | 扣分标准（每项累计扣分不超过配分） | 得分 |
|----|------|----|-------------------|----|
|----|------|----|-------------------|----|



|    |                  |     |  |  |
|----|------------------|-----|--|--|
| 1  | 安全文明否决           |     | 造成人身、设备重大事故（如未断高压母线开始工作），或恶意顶撞考官、严重扰乱考场秩序，立即终止考试，此题计0分；  |  |
| 2  | 安全文明生产           | 15分 | (1)操作前不检查设备、工具、量具、零件（含被考官提醒），每次扣3分<br>(2)工量具与零件混放、或摆放凌乱，每次每处扣1分<br>(3)工量具或零件随意摆放在地上，每次扣1分<br>(4)工具洒落在地面或零部件表面未及时清理，每次扣1分<br>(5)竣工后未清理工量具，每件扣1分<br>(6)竣工后未清理考核场地，扣2分<br>(7)不服从考官、出言不逊，每次扣5分 |  |
| 3  | 工量具准备            | 5分  | (1)工量具每少准备1件扣1分<br>(2)工量具选择不当，每次扣2分<br>(3)未铺车内外三件套和车轮档位扣2分   |  |
| 4  | 维修手册使用           | 5分  | (1)不能正确检阅维修手册扣5分<br>(2)不能正确填写交流充电口绝缘电阻数值，每次扣5分   |  |
| 5  | 高压安全防护设备的穿戴      | 20分 | (1)不检查护目镜扣2分，不戴护目镜扣2分<br>(2)不检查绝缘手套扣3分，不穿绝缘手套扣3分<br>(3)不检查安全帽扣2分，不戴安全帽扣2分<br>(4)不检查绝缘鞋扣2分，不穿绝缘鞋扣2分   |  |
| 6  | 数字兆欧表的使用         | 5分  | (1)没做外观检查扣2分<br>(2)没做开路检查扣3分<br>(3)没做短路检查扣3分<br>(4)不能判断检测结果每次扣2分   |  |
| 7  | 记录车辆基本信息         | 5分  | 未正确检查并记录车辆信息的，缺一项扣0.5分；  |  |
| 8  | 安装翼子板布、格栅布、车内三件套 | 5分  | (1)未安装或安装位置不正确的扣0.5分；<br>(2)操作中翼子板布、格栅布自行脱落的扣0.5分；<br>(3)三件套少铺或未铺或撕裂，每项扣0.5分；  |  |
| 9  | 安全准备             | 5分  | (1)未完全落下驾驶员侧车窗的扣0.5分；<br>(2)未检查电子手刹和档位的扣0.5分；  |  |
| 10 | 高压系统断电           | 20分 | (1)未关闭启动开关的扣0.5分；<br>(2)未妥善保管智能钥匙（放置工作台专用的带锁储物盒）的扣0.5分；<br>(3)未断开辅助蓄电池负极的扣0.5分；<br>(4)断开后未做安全防护（包裹绝缘胶带或用绝缘保护套防护）的扣0.5分；  |  |
| 11 | 更换PTC并回收加注冷却液    | 15分 | (1)数字兆欧表测量引线连接不正确每次扣1分<br>(2)数字兆欧表使用不正确每次扣2分<br>(3)测量部位每错一次扣1分<br>(4)绝缘电阻测量每错一次扣2分<br>(5)被测绕组没对地放电每次扣1分  |  |
| 12 | 工单记录             | 5分  | (1)工单记录字迹潦草扣2分<br>(2)填写不完整，每项扣1分   |  |

|    |    |      |  |  |
|----|----|------|--|--|
| 13 | 合计 | 100分 |  |  |
|----|----|------|--|--|

## 六、操作工单

《 PTC 》

|   |   |      |        |
|---|---|------|--------|
| 一、准备工作  |   |      |        |
|   |   | 情况记录 |        |
| (1) 工量具设备准备   |   |      |        |
| (2) 测量仪器的准备   |   |      |        |
| (3) 实训车辆准备  |   |      |        |
| (4) 维修手册准备  |   |      |        |
| 二、操作过程  |   |      |        |
| 要求：会正确识读汽车维修手册；会正确进行高压系统断电；会正确使用数字兆欧表；能进行电动汽车更换 PTC 并回收加注冷却液； |   |      |        |
| 高压安全场地的围护   | 1. 检查并安放安全警示牌<br>2. 检查并放置绝缘垫  |      |        |
| 高压安全防护设备的穿戴   | 1. 检查并佩戴护目镜<br>护目镜镜面有无划伤： <input type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 无<br>护目镜镜架螺丝是否松动： <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否<br>护目镜镜架有无断裂： <input type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 无<br>2. 检查并佩戴穿绝缘手套<br>绝缘手套有无针眼、砂孔、裂纹、断裂： <input type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 无<br>绝缘手套有无粘连： <input type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 无<br>绝缘手套有无漏气： <input type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 无<br>耐压值： V<br>3. 检查并佩戴安全帽<br>安全帽有无针眼、砂孔、裂纹、断裂： <input type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 无<br>4. 检查并穿戴绝缘鞋<br>绝缘鞋有无开裂、断裂、脱胶： <input type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 无<br>耐压值： V |      |        |
| 数字兆欧表的使用  | 1. 选用合适的数字兆欧表。<br>2. 外观检查、表笔检查。<br>3. 平放兆欧表，做开路和短路检查。<br>4. 此兆欧表能否正常使用？（能/否）<br><input type="checkbox"/> 能 <input type="checkbox"/> 否   |      |        |
| 记录车辆基本信息  | VIN 码：  |      |        |
|   | 品牌  |      | 整车型号   |
|   | 驱动电机型号  |      | 驱动电机功率 |
|   | 动力电池工作电压  |      | 动力电池容量 |
| 高压系统断电  | 1. 关闭启动开关<br>2. 妥善保管智能钥匙。<br>3. 断开蓄电池负极，等待 5 分钟以上。<br>4. 断开动力电池母线，做好安全防护。   |      |        |
| 高压断电确认  | 断开动力电池至高压电控总成输入母线并测试线束端电压<br>(1) 直流母线 HV+ 与 HV- 之间： V<br>(2) 判断是否断电： <input type="checkbox"/> 是； <input type="checkbox"/> 否   |      |        |

|                        |   |
|------------------------|---|
| <p>更换 PTC 并回收加注冷却液</p> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1、上电让水泵运行约 5 分钟，然后断电，重复 2~3 次。</li> <li>2、高压系统断电。</li> <li>3、用手触摸，确认电机和副水箱等已冷却，拆除副水箱盖（沿逆时针方向慢慢转动副水箱盖，可将冷却系统中的残余压力全部释放。拧松放水阀，排尽冷却液。将排出的冷却液存放于合适的容器内。待冷却液排净。</li> <li>4、拆除、PTC 模块各高低压线束、固定螺栓（对拆下的 PTC 加热总成模块做清洁、外观检查等），更换 PTC 模块。</li> <li>5、安装各固定螺栓、线束、水管等。</li> <li>6、旋紧散热器放水阀将符合比亚迪公司指定标准的冷却液倒入副水箱，直至达到注入口颈部的底端为止。盖上副水箱盖，并拧紧，上电让水泵运转约五分钟，然后将其断电。待电机和散热器等已冷却，取下副水箱盖导入冷却液到 MAX 处，盖上副水箱盖至拧紧。    紧固力矩：    N.m</li> <li>7、车辆恢复。</li> </ol> |
|------------------------|---|

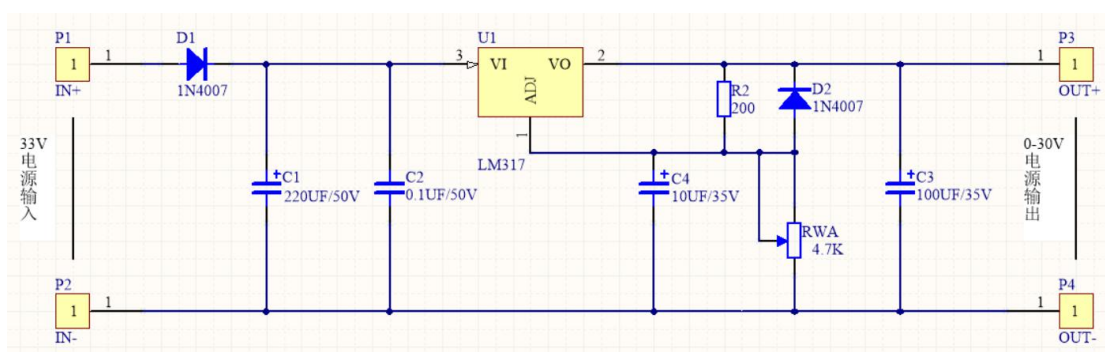
## 二、岗位核心技能

### 模块一 汽车电工电子电路的检测与运行

#### 1-01 LM317 可调稳压电源电路的安装与调试

##### 一、任务描述

某企业承接了一批 LM317 可调稳压电源电路的组装与调试任务，请按照相应的企业生产标准完成该产品的组装与调试，实现该产品的基本功能、满足相应的技术指标，并正确填写相关技术文件或测试报告。原理图如下。



##### 二、任务要求

###### 1. 进行系统的安装接线

装接前要先检查器件的好坏，核对元件数量和规格，如在调试中发现元器件损坏，则按损坏器件扣分。根据提供的印制电路板安装电路，安装工艺符合相关行业标准。不损坏电气元件，安装前应对元器件进行检查。

###### 2. 进行系统的通电调试

装配完成后，通电测试，利用提供的仪表测试本电路。

实施条件

| 序号 | 名称  | 型号与规格  | 单位 | 数量 | 备注     |
|----|-----|--------|----|----|--------|
| 1  | 二极管 | 1N4007 | 个  | 2  | D1, D2 |

|   |      |           |   |   |     |
|---|------|-----------|---|---|-----|
| 2 | 电容   | 220UF/50V | 个 | 1 | C1  |
| 3 | 无极电容 | 0.1UF/50V | 个 | 1 | C2  |
| 4 | 稳压管  | LM317     | 个 | 1 | U1  |
| 5 | 电容   | 10UF/35V  | 个 | 1 | C4  |
| 6 | 电阻   | 200Ω      | 个 | 1 | R2  |
| 7 | 可调电阻 | 4.7KΩ     | 个 | 1 | RWA |
| 8 | 电容   | 100UF/35V | 个 | 1 | C3  |

说明： 1、电路所需电源为 33V 直流电源。

2、器件的型号只作为参考，其他性能相同的型号也可以。

#### 四、知识链接

电路由稳压电路和主电路组成。

电源经 D1 到 LM317 输入脚，D1 作用防止直流电源反接，LM317 输出脚输出稳定的直流电压，C1,C2 为电源输入滤波电容，防止电源输入的干扰电压，C4 用于旁路基准电压的纹波电压，提高电源的纹波抑制性能，D2 是保护二极管。

输出电压由 R2、RWA 决定，输出端和调整端之间的电压差为 1.25V，这个电压将产生几毫安的电流，经 R2、RWA 到地，在 RWA 上分得的电压加到调整端，通过改变 RWA 就能改变输出电压。

#### 五、考核时量

六、考核时限：60 分钟。

四、考核方式：实操并口述

#### 六评价标准

《LM317 与 》 价

| 考核项目                    | 内容    | 配分 | 考核点   | 得分 |
|-------------------------|-------|----|---|----|
| 职业素养<br>与操作规范<br>(20 分) | 工作前准备 | 10 | 清点器件、仪表、焊接工具、仪表，并摆放整齐。穿戴好劳动防护用品。  |    |
|                         | 6S 规范 | 10 | 操作过程中及作业完成后，保持工具、仪表、元器件、设备等摆放整齐。<br>具有安全用电意识，操作符合规范要求。<br>作业完成后清理、清扫工作现场。 |    |

|           |      |    |   |  |
|-----------|------|----|---|--|
| 作品 ( 80分) | 工艺   | 25 | <p>电路板作品要求符合 IPC-A-610 标准中各项可接受条件的要求 (1 级) :</p> <p>1、元器件的参数和极性插装正确。</p> <p>2、合理选择设备或工具对元器件进行成形和插装。</p> <p>3、元器件引脚和焊盘浸润良好, 无虚焊、空洞或堆焊现象。</p> <p>4、焊点圆润、有光泽、大小均匀。</p> <p>5、插座插针垂直整齐, 插孔式元器件引脚长度 2~3mm, 且剪切整齐。</p> |  |
|           | 调试   | 25 | <p>1、合理选择仪器仪表, 正确操作仪器设备对电路进行调试。</p> <p>2、电路调试接线图绘制正确。</p> <p>3、通电调试操作规范。</p>  |  |
|           | 功能指标 | 30 | <p>1、电路通电工作正常, 功能缺失按比例扣分。</p> <p>2、测试参数正确, 即各项技术参数指标测量值的上下限不超出要求的 10%。</p> <p>3、测试报告文件填写正确。</p>   |  |
| 异常情况      |      | 扣分 | <p>1、安装调试过程中出现元件、电路板烧毁/冒烟/爆裂等异常情况, 扣 5 分/个(处); 2、安装调试过程中出现仪表、工具烧毁等异常情况, 扣 10 分/个(处);</p> <p>3、安装调试过程中出现破坏性严重安全事故, 总分计零分。</p>  |  |
| 工时        |      |    | 120 分钟  |  |
| 合计        |      |    |   |  |

## 六、操作工单

《LM317 与 》

姓名: \_\_\_\_\_ 准考证号: \_\_\_\_\_ 分数: \_\_\_\_\_

### 一、装调准备

#### 1、按照元器件清单清点元器件。

##### A、稳压管的测试

用万用表判断出稳压管输入端, 调整端, 输出端。

##### B、可调电阻测试

用万用表测量出可调电阻的阻值变化。

C、测试二极管

D、测量电阻值

2、选择装调工具、仪器设备并列写清单

| 序号 | 名称 | 型号/规格 | 单位 | 数量 | 备注 |
|----|----|-------|----|----|----|
|    |    |       |    |    |    |
|    |    |       |    |    |    |
|    |    |       |    |    |    |
|    |    |       |    |    |    |
|    |    |       |    |    |    |
|    |    |       |    |    |    |
|    |    |       |    |    |    |
|    |    |       |    |    |    |
|    |    |       |    |    |    |

二、电路安装与调试

1、电路装配。

装配要求：

在提供的PCB板上装配电路，且装配工艺应符合IPC-A-610D标准的二级产品等级要求。

装配步骤：

第一步：安装稳压电路。

第二步：安装可调电阻。

第三步：安装主电路。

2、电路装配完成后，通电调试。

(1)调试前，请绘制电路与仪表的连线示意图。

(2)参数测试。

A、测量稳压管的输出端对地波形，调节可调电阻观察输出波形的变化。

记录并画出输出波形。

B、测量可调电阻两端的电压并记录画出输出波形。

(3) 调试结束后，请将标签写上自己的考试编号，贴在电路板正面空白处。

三、通电试车完成功能演示

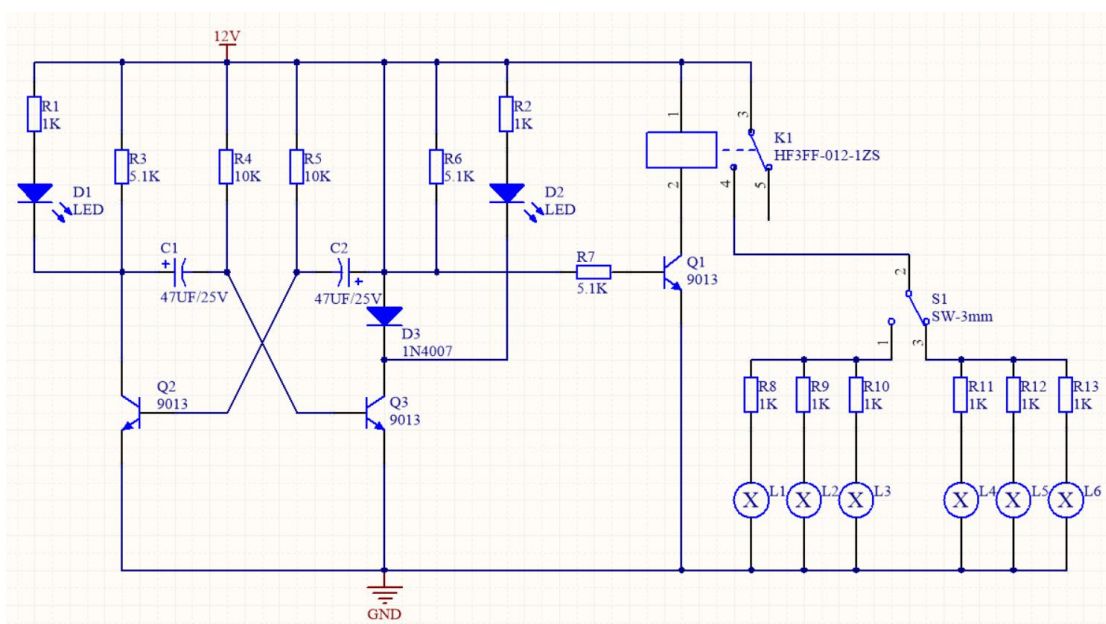
接直流33V，调节开关，观察输出电压的变化。



## 1-02 汽车闪光电路的安装与调试

### 一、任务

某企业承接了一批汽车闪光电路的组装与调试任务，请按照相应的企业生产标准完成该产品的组装与调试，实现该产品的基本功能、满足相应的技术指标，并正确填写相关技术文件或测试报告。原理图如下。



### 二、要求

- 1、手工绘制元件布置图
- 2、进行系统的安装接线

装接前先要检查器件的好坏，核对元件数量和规格，如在调试中发现元器件损坏，则按损坏器件扣分。

根据提供的印制电路板安装电路，安装工艺符合相关行业标准。不损坏电气元件，安装前应对元器件进行检查。

- 3、进行系统的通电调试试车

装配完成后，通电测试，利用提供的仪表测试本电路。

### 三、考点准备

考点提供的材料、工具清单

| 序号 | 名称   | 型号与规格          | 单位 | 数量 | 备注                |
|----|------|----------------|----|----|-------------------|
| 1  | 电容   | 47UF/25V       | 个  | 2  | C1, C2            |
| 2  | 二极管灯 | F5红色           | 个  | 2  | D1, D2            |
| 3  | 二极管  | 1N4007         | 个  | 1  | D3                |
| 4  | 继电器  | HF3FF-012-1ZS  | 个  | 1  | K1                |
| 5  | 二极管灯 | F5绿色           | 个  | 6  | L1-L6             |
| 6  | 三极管  | 9013           | 个  | 3  | Q1-13             |
| 7  | 电阻   | 1K $\Omega$    | 个  | 8  | R1, R2,<br>R8-R13 |
| 10 | 电阻   | 5. 1K $\Omega$ | 个  | 3  | R3, R6,<br>R7     |
| 11 | 电阻   | 10K $\Omega$   | 个  | 2  | R4, R5            |
| 12 | 开关   | 3mm            | 个  | 1  | S1                |

说明： 1、电路所需电源为 12V 直流电源。

2、器件的型号只作为参考，其他性能相同的型号也可以。

电路原理——

电路由无稳态多谐振荡电路和主电路组成。

两个三极管 Q2、Q3 工作在饱和与截止两个状态之间交替变换工作，即 Q2 饱和则 Q3 截止，Q2 截止则 Q3 饱和，二种状态周期性的互换，Q2、Q3 的集电极输出波形似近方波。

当 VCC 接上瞬间，Q2、Q3 分别由 R4、R5 获得正向偏压，同时 C1、C2 亦分别经 R1、D1，R2、D2 充电。

由于 Q2、Q3 的特性无法百分之百相同，假设某一三极管 Q2 之电流增益比另一个三极管 Q3 高，则 Q2 会比 Q3 先进入饱和状态，而当 Q2 饱和时，C1 由 VCC、R4、Q2CE 构成放电回路放电。在 Q3BE 极形成反向偏压，促使 Q3 截止 Q2 导通。由于 c、e 极之间此时是通的，所以 c 极处电位接近于负极（我们的图中是接地，就是接近于 0V），由于电容 C1 的耦合作用，Q3 基极电压接近于负极→不会产生基极电流，即  $I_b=0A$ →则 Q2ec 之间断开，同时 C2 经 D2、R2 及 Q2 的 BE 极于短时间内完成充电至 VCC。

Q2 导通、Q3 截止的情形并不是稳定的，当 C1 放电完后，电容 C1 由 VCC 经 R4、Q2CE 极反向充电，当充到 0.7V 时，此时 Q3 获得偏压而进入饱和导通状态，C2 由 VCC 经 R5、Q3CE 极放电。同样地，造成 Q2BE 反向偏压，Q2 截止，C1 由 VCC 经 D1、R4 及 Q3B-E 极于短时间充至 VCC。

如此反覆循环下去，所有两个 LED 交替闪烁。改变电阻 R4、R5 阻值或电容 C1、C2 的容量可以改 LED 闪烁的速度

#### 四、考核时量

考核时限：60 分钟。

#### 五、考核方式：实操并口述

#### 六、评价标准

《 与 》 价

| 考核项目                    | 内容    | 配分 | 考核点  | 得分 |
|-------------------------|-------|----|--|----|
| 职业素养<br>与操作规范<br>(20 分) | 工作前准备 | 10 | 清点器件、仪表、焊接工具、仪表，并摆放整齐。穿戴好劳动防护用品。   |    |
|                         | 6S 规范 | 10 | 操作过程中及作业完成后，保持工具、仪表、元器件、设备等摆放整齐。<br>具有安全用电意识，操作符合规范要求。<br>作业完成后清理、清扫工作现场。  |    |
| 作品 (80 分)               | 工艺    | 25 | 电路板作品要求符合 IPC-A-610 标准中各项可接受条件的要求 (1 级)：<br>1、元器件的参数和极性插装正确。<br>2、合理选择设备或工具对元器件进行成形和插装。<br>3、元器件引脚和焊盘浸润良好，无虚焊、空洞或堆焊现象。<br>4、焊点圆润、有光泽、大小均匀。<br>5、插座插针垂直整齐，插孔式元器件引脚长度 2~3mm，且剪切整齐。 |    |
|                         | 调试    | 25 | 1、合理选择仪器仪表，正确操作仪器设备对电路进行调试。<br>2、电路调试接线图绘制正确。<br>3、通电调试操作规范。   |    |

|    |      |        |   |
|----|------|--------|---|
|    | 功能指标 | 30     | 1、电路通电工作正常，功能缺失按比例扣分。<br>2、测试参数正确，即各项技术参数指标测量值的上下限不超出要求的 10%。<br>3、测试报告文件填写正确。                                    |
|    | 异常情况 | 扣分     | 1、安装调试过程中出现元件、电路板烧毁/冒烟/爆裂等异常情况，扣 5 分/个(处)；<br>2、安装调试过程中出现仪表、工具烧毁等异常情况，扣 10 分/个(处)；<br>3、安装调试过程中出现破坏性严重安全事故，总分计零分。 |
| 工时 |      | 120 分钟 |   |
| 合计 |      |        |   |

## 五、操作工单

### 《 》 与 《 》

姓名：\_\_\_\_\_ 准考证号：\_\_\_\_\_ 分数：\_\_\_\_\_

#### 一、装调准备

##### 1、按照元器件清单清点元器件。

###### A、单结晶体管的测试

用万用表判断出三极管发射极E，基极B，集电极C。

###### B、继电器的测试

用万用表判断出继电器的线圈脚、常开脚。

###### C、测试二极管灯

###### D、测量电阻值

##### 2、选择装调工具、仪器设备并列写清单

| 序号 | 名称 | 型号/规格 | 单位 | 数量 | 备注 |
|----|----|-------|----|----|----|
|    |    |       |    |    |    |
|    |    |       |    |    |    |

|  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |

二、电路安装与调试

1、电路装配。

装配要求：

在提供的PCB板上装配电路，且装配工艺应符合IPC-A-610D标准的二级产品等级要求。

装配步骤：

- 第一步：安装多谐振荡电路。
- 第二步：安装二极管灯。
- 第三步：安装主电路。

2、电路装配完成后，通电调试。

(1) 调试前，请绘制电路与仪表的连线示意图。

(2) 参数测试。

A、测量三极管的基极B对地波形，调节开关观察输出波形的变化。  
记录并画出输出波形。

B、测量负载二极管灯两端的电压并记录画出输出波形。

(3) 调试结束后，请将标签写上自己的考试编号，贴在电路板正面空白处。

三、通电试车完成功能演示

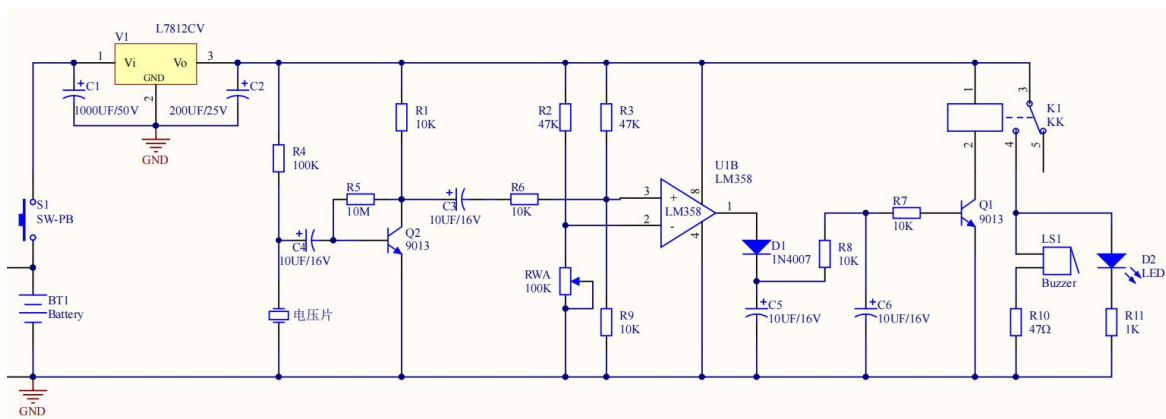
接直流12V，调节开关，观察灯光的变化。



## 1-03 汽车震动报警电路的安装与调试

### 一、任务描述

某企业承接了一批汽车震动报警电路的组装与调试任务，请按照相应的企业生产标准完成该产品的组装与调试，实现该产品的基本功能、满足相应的技术指标，并正确填写相关技术文件或测试报告。原理图如下。



### 二、任务要求

#### 1. 进行系统的安装接线

装接前先要检查器件的好坏，核对元件数量和规格，如在调试中发现元器件损坏，则按损坏器件扣分。根据提供的印制电路板安装电路，安装工艺符合相关行业标准。不损坏电气元件，安装前应对元器件进行检查。

#### 2. 进行系统的通电调试

装配完成后，通电测试，利用提供的仪表测试本电路。

### 三、实施条件

| 序号 | 名称   | 型号与规格      | 单位 | 数量 | 备注    |
|----|------|------------|----|----|-------|
| 1  | 电容   | 1000UF/50V | 个  | 1  | C1    |
| 2  | 电容   | 200UF/25V  | 个  | 1  | C2    |
| 3  | 电容   | 10UF/16V   | 个  | 4  | C3-C6 |
| 4  | 二极管灯 | F5红色       | 个  | 1  | D2    |
| 5  | 二极管  | 1N4007     | 个  | 1  | D1    |

|    |       |               |   |   |           |
|----|-------|---------------|---|---|-----------|
| 6  | 继电器   | HF3FF-012-1ZS | 个 | 1 | K1        |
| 7  | 蜂鸣器   | 12V           | 个 | 1 | LS1       |
| 8  | 三极管   | 9013          | 个 | 2 | Q1, Q2    |
| 9  | 电阻    | 10K $\Omega$  | 个 | 5 | R1, R6-R9 |
| 10 | 电阻    | 47K $\Omega$  | 个 | 2 | R2, R3    |
| 11 | 电阻    | 100K $\Omega$ | 个 | 1 | R4        |
| 12 | 电阻    | 10M $\Omega$  | 个 | 1 | R5        |
| 13 | 电阻    | 47 $\Omega$   | 个 | 1 | R10       |
| 14 | 电阻    | 1K            | 个 | 1 | R11       |
| 15 | 可调电阻  | 100K          | 个 | 1 | RW        |
| 16 | 压电陶瓷片 | $\Phi$ 50mm   | 个 | 1 |           |

说明： 1、电路所需电源为 12V 直流电源。

2、器件的型号只作为参考，其他性能相同的型号也可以。

#### 四、知识链接

电路由 LM358 比较电路和主电路组成。

输入电源经过三端稳压管 V1，输出稳定的 12V，C3,C4 电容为耦合电容，作用是隔直，各级直流通路相互独立，静态工作点互不影响。

LM358 的工作原理对两个或多个数据项进行比较，以确定它们是否相等，或确定它们之间的大小关系及排列顺序称为比较。能够实现这种比较功能的电路或装置称为比较器。比较器是将一个模拟电压信号与一个基准电压相比较的电路。比较器的两路输入为模拟信号，输出则为二进制信号 0 或 1，当输入电压的差值增大或减小且正负符号不变时，其输出保持恒定。

当压电陶瓷片震动时会产生电信号，驱动 Q2 导通，产生电压上升，LM358 当正向输入电压大于反向输入电压时，输出高电平，反之则输出低电平。

LM358 输出高电平，R8 与 C6 的作用是滤波，驱动 Q1 导通，继电器线圈脚接地，开关脚吸合，LED 点亮，蜂鸣器报警。

#### 五、考核时量

考核时限：60 分钟。



## 六、考核方式：实操并口述

## 七、评价标准

《 与 》 价

| 考核项目                   | 内容    | 配分 | 考核点  | 得分 |
|------------------------|-------|----|--|----|
| 职业素养<br>与操作规范<br>(20分) | 工作前准备 | 10 | 清点器件、仪表、焊接工具、仪表,并摆放整齐。穿戴好劳动防护用品。   |    |
|                        | 6S 规范 | 10 | 操作过程中及作业完成后,保持工具、仪表、元器件、设备等摆放整齐。<br>具有安全用电意识,操作符合规范要求。<br>作业完成后清理、清扫工作现场。  |    |
| 作品(80分)                | 工艺    | 25 | 电路板作品要求符合 IPC-A-610 标准中各项可接受条件的要求(1级):<br>1、元器件的参数和极性插装正确。<br>2、合理选择设备或工具对元器件进行成形和插装。<br>3、元器件引脚和焊盘浸润良好,无虚焊、空洞或堆焊现象。<br>4、焊点圆润、有光泽、大小均匀。<br>5、插座插针垂直整齐,插孔式元器件引脚长度 2~3mm,且剪切整齐。 |    |
|                        | 调试    | 25 | 1、合理选择仪器仪表,正确操作仪器设备对电路进行调试。<br>2、电路调试接线图绘制正确。<br>3、通电调试操作规范。   |    |
|                        | 功能指标  | 30 | 1、电路通电工作正常,功能缺失按比例扣分。<br>2、测试参数正确,即各项技术参数指标测量值的上下限不超出要求的 10%。<br>3、测试报告文件填写正确。   |    |
| 异常情况                   |       | 扣分 | 1、安装调试过程中出现元件、电路板烧毁/冒烟/爆裂等异常情况,扣 5 分/个(处);<br>2、安装调试过程中出现仪表、工具烧毁等异常情况,扣 10 分/个(处);<br>3、安装调试过程中出现破坏性严重安全事故,总分计零分。  |    |
| 工时                     |       |    | 120 分钟   |    |
| 合计                     |       |    |  |    |

## 六、操作工单

《汽车震动报警电路的安装与调试》操作工单

姓名：\_\_\_\_\_ 准考证号：\_\_\_\_\_ 分数：\_\_\_\_\_

一、装调准备

1、按照元器件清单清点元器件。

A、单晶体管的测试

用万用表判断出三极管发射极E，基极B，集电极C。

B、继电器的测试

用万用表判断出继电器的线圈脚、常开脚。

C、测试二极管灯

D、测试压电陶瓷片

2、选择装调工具、仪器设备并列写清单

| 序号 | 名称 | 型号/规格 | 单位 | 数量 | 备注 |
|----|----|-------|----|----|----|
|    |    |       |    |    |    |
|    |    |       |    |    |    |
|    |    |       |    |    |    |
|    |    |       |    |    |    |
|    |    |       |    |    |    |
|    |    |       |    |    |    |
|    |    |       |    |    |    |
|    |    |       |    |    |    |
|    |    |       |    |    |    |

二、电路安装与调试

1、电路装配。

装配要求：

在提供的PCB板上装配电路，且装配工艺应符合IPC-A-610D标准的二级产品等级要求。

装配步骤：

第一步：安装LM358电路。

第二步：安装压电陶瓷片。

第三步：安装主电路。

2、电路装配完成后，通电调试。

(1)调试前，请绘制电路与仪表的连线示意图。

(2) 参数测试。

A、测量压电陶瓷片震动时电压的变化，观察输出波形的变化。记录并画出输出波形。

B、测量LM358的3、2、1脚位的电压变化并记录画出输出波形。

(3) 调试结束后，请将标签写上自己的考试编号，贴在电路板正面空白处。

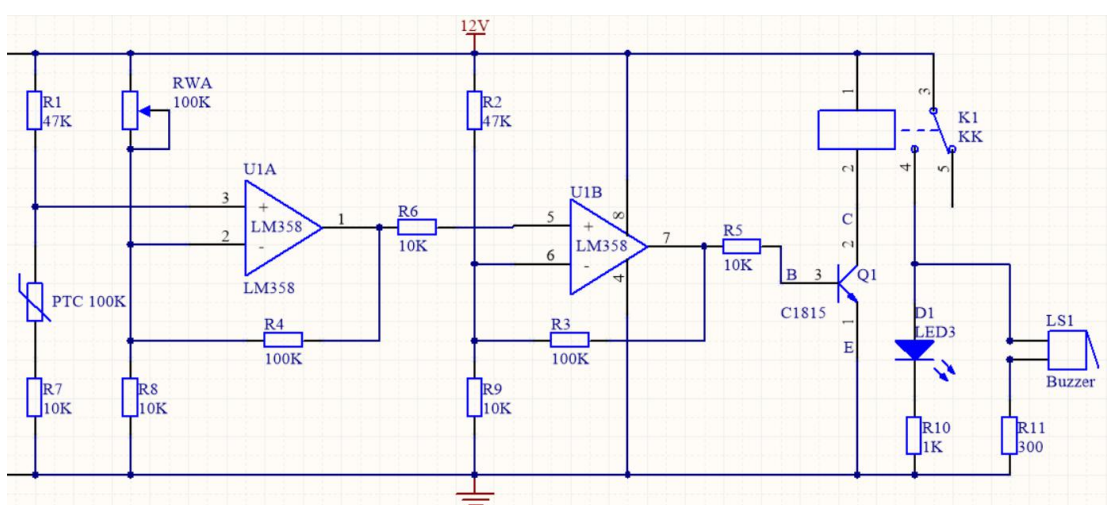
三、通电试车完成功能演示

接直流15-30V，调节开关，观察电路的变化。

## 1-04 汽车温控电路的安装与调试

### 一、任务描述

某企业承接了一批温控电路的组装与调试任务，请按照相应的企业生产标准完成该产品的组装与调试，实现该产品的基本功能、满足相应的技术指标，并正确填写相关技术文件或测试报告。原理图如下。



### 二、要求

#### 1、手工绘制元件布置图

#### 2、进行系统的安装接线

装接前要先检查器件的好坏，核对元件数量和规格，如在调试中发现元器件损坏，则按损坏器件扣分。

根据提供的印制电路板安装电路，安装工艺符合相关行业标准。不损坏电气元件，安装前应对元器件进行检查。

#### 3、进行系统的通电调试试车

装配完成后，通电测试，利用提供的仪表测试本电路。

### 三、考点准备

考点提供的材料、工具清单

| 序号 | 名称 | 型号与规格 | 单位 | 数量 | 备注 |
|----|----|-------|----|----|----|
|----|----|-------|----|----|----|

|    |        |               |   |   |         |
|----|--------|---------------|---|---|---------|
| 1  | 二极管灯   | F5蓝色          | 个 | 1 | D1      |
| 2  | 双运算放大器 | LM358         | 个 | 1 | U1      |
| 3  | 继电器    | HF3FF-012-1ZS | 个 | 1 | K1      |
| 4  | 蜂鸣器    | 5V有源电磁式       | 个 | 1 | LS1     |
| 5  | 三极管    | C1815         | 个 | 1 | Q1      |
| 6  | 电阻     | 47K $\Omega$  | 个 | 2 | R1、R2   |
| 7  | 电阻     | 100K $\Omega$ | 个 | 2 | R3、R4   |
| 8  | 电阻     | 10K $\Omega$  | 个 | 5 | R5-R9   |
| 9  | 电阻     | 1K $\Omega$   | 个 | 2 | R10、R11 |
| 10 | 热敏电阻   | PTC 100K      | 个 | 1 |         |
| 11 | 可调电阻   | 100K $\Omega$ | 个 | 1 | RW      |

说明： 1、电路所需电源为 12V 直流电源。

2、器件的型号只作为参考，其他性能相同的型号也可以。

电路原理——

电路由双运算放大比较器电路和主电路组成。

LM358 的工作原理对两个或多个数据项进行比较，以确定它们是否相等，或确定它们之间的大小关系及排列顺序称为比较。能够实现这种比较功能的电路或装置称为比较器。比较器是将一个模拟电压信号与一个基准电压相比较的电路。比较器的两路输入为模拟信号，输出则为二进制信号 0 或 1，当输入电压的差值增大或减小且正负符号不变时，其输出保持恒定。

PTC 热敏电阻是正温度系数热敏电阻，其阻值是随着温度的升高而增加，反之阻值则减小。比较器的原理是正向电压输入与反向电压输入相比较，输出为高电平或低电平，当正向电压输入大于反向电压输入时，则输出为高电平，反向电压输入大于正向电压输入时，则输出为低电平。

当 PTC 的温度高阻值为 100K $\Omega$ ，RWA 可调电阻调至 0 $\Omega$  时，U1A 的 3 号脚正向电压输入为 8.4V，U1A 的 2 号脚反向电压输入为 12V，此时正向电压输入小于反向电压输入，则输出脚输出低电平。当 PTC 的温度高阻值为 100K $\Omega$ ，RWA 可调电阻调至 100K $\Omega$  时，U1A 的 3 号脚正向电压输入为 8.4V，U1A 的 2 号脚反向电压输入为 1.09V，此时正向输入电压大

于反向输入电压，则输出脚输出高电平。

U1A 的 1 号脚输出脚接的是 U1B 的 5 号正向电压输入脚，U1B 反向基准电压输入为 2.1V，则 U1A 输出为高电平时，U1B 也输出高电平，反之则输出低电平。U1B 输出高电平直接驱动 Q1 导通，继电器 K1 吸合开关脚，二极管灯 D1 与蜂鸣器 LS1 工作报警。

PTC 温度升高，U1A 输出高电平，同时 U1B 也输出高电平驱动报警电路工作，实现过温保护。

#### 四、考核时量

考核时限：90 分钟。

#### 五、考核方式：实操并口述

#### 六、评价标准

《汽车温控电路的安装与调试》评价标准

| 考核项目                | 内容    | 配分 | 考核点  | 得分 |
|---------------------|-------|----|--|----|
| 职业素养与操作规范<br>(20 分) | 工作前准备 | 10 | 清点器件、仪表、焊接工具、仪表，并摆放整齐。穿戴好劳动防护用品。   |    |
|                     | 6S 规范 | 10 | 操作过程中及作业完成后，保持工具、仪表、元器件、设备等摆放整齐。<br>具有安全用电意识，操作符合规范要求。<br>作业完成后清理、清扫工作现场。  |    |
| 作品 (80 分)           | 工艺    | 25 | 电路板作品要求符合 IPC-A-610 标准中各项可接受条件的要求 (1 级)：<br>1、元器件的参数和极性插装正确。<br>2、合理选择设备或工具对元器件进行成形和插装。<br>3、元器件引脚和焊盘浸润良好，无虚焊、空洞或堆焊现象。<br>4、焊点圆润、有光泽、大小均匀。<br>5、插座插针垂直整齐，插孔式元器件引脚长度 2~3mm，且剪切整齐。 |    |
|                     | 调试    | 25 | 1、合理选择仪器仪表，正确操作仪器设备对电路进行调试。<br>2、电路调试接线图绘制正确。<br>3、通电调试操作规范。   |    |

|      |      |        |   |  |
|------|------|--------|---|--|
|      | 功能指标 | 30     | 1、电路通电工作正常，功能缺失按比例扣分。<br>2、测试参数正确，即各项技术参数指标测量值的上下限不超出要求的 10%。<br>3、测试报告文件填写正确。                                    |  |
| 异常情况 |      | 扣分     | 1、安装调试过程中出现元件、电路板烧毁/冒烟/爆裂等异常情况，扣 5 分/个（处）；<br>2、安装调试过程中出现仪表、工具烧毁等异常情况，扣 10 分/个（处）；<br>3、安装调试过程中出现破坏性严重安全事故，总分计零分。 |  |
| 工时   |      | 120 分钟 |   |  |
| 合计   |      |        |   |  |

## 七、操作工单

### 《汽车温控电路的安装与调试》操作工单

姓名：\_\_\_\_\_ 准考证号：\_\_\_\_\_ 分数：\_\_\_\_\_

#### 一、装调准备

##### 1、按照元器件清单清点元器件。

###### A、LM358的测试

用万用表判断出LM358的好坏。

###### B、单结晶体管的测试

用万用表判断出三极管发射极E，基极B，集电极C。

###### C、继电器的测试

用万用表判断出继电器的线圈脚、常开脚。

###### D、测试二极管灯

###### E、测量电阻值

##### 2、选择装调工具、仪器设备并列写清单

| 序号 | 名称 | 型号/规格 | 单位 | 数量 | 备注 |
|----|----|-------|----|----|----|
|----|----|-------|----|----|----|

|  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |

二、电路安装与调试

1、电路装配。

装配要求：

在提供的PCB板上装配电路，且装配工艺应符合IPC-A-610D标准的二级产品等级要求。

装配步骤：

第一步：安装双运算比较器电路。

第二步：安装继电器。

第三步：安装主电路。

2、电路装配完成后，通电调试。

(1) 调试前，请绘制电路与仪表的连线示意图。

(2) 参数测试。

A、测量比较器两端输入的电压，并用欧姆定律计算出当PTC为10K欧姆，RWA为100KΩ时，U1A比较器的工作状态。

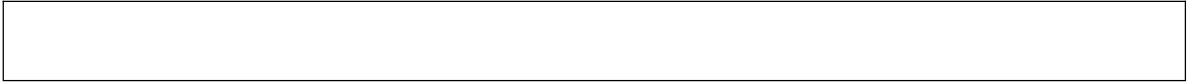
B、测量负载U1A与U1B的正向输入电压与反向输入电压并记录出输出电平。

(3) 调试结束后，请将标签写上自己的考试编号，贴在电路板正面空白处。

三、通电试车完成功能演示

接直流12V，调节开关，观察灯光的变化。





## 模块二 底盘系统故障诊断与排除方案与实施

### 2-01 比亚迪 E5 更换悬架下摆臂及球节总成

#### 一、任务描述

选用比亚迪 E5 轿车，有对应的维修手册或指导书，更换悬架下摆臂及球节总成（左右任选一侧）。主要考查考生对下摆臂及球节总成拆装流程的正确掌握，并涉及总成外部零件的检查。

#### 二、实施条件

##### 1、工位要求

1) 考场应整洁、卫生、明亮、通风良好，禁止明火和吸烟。设备仪器完好，应备的工具、原材料齐全，符合规定要求。

2) 每个操作工位配置举升设备。

3) 所有工量具都存放于工具箱内。

4) 配置压缩空气源。

5) 每个工位配置分类垃圾箱。

6) 每个工位配置两个灭火器。

7) 工位明确，准考证摆放位置统一，任何人不得自行调换位置。

##### 2、工具仪器设备清单（每个工位须配置）

| 序号 | 器材名称     | 规格/技术参数  | 型号 | 说明   |
|----|----------|----------|----|------|
| 1  | 轿车       | 比亚迪 E5   |    | 数量 1 |
| 2  | 工具车      | 含常用工具及量具 |    | 数量 1 |
| 3  | 零件车      |          |    | 数量 1 |
| 4  | 下悬臂球节拉器  | 根据考核车型确定 |    | 数量 1 |
| 5  | 横拉杆外球节拉器 | 根据考核车型确定 |    | 数量 1 |
| 6  | 手电筒      |          |    | 数量 1 |
| 7  | 毛刷       |          |    | 数量 1 |
| 8  | 记号笔      |          |    | 数量 1 |
| 9  | 维修手册     |          |    | 数量 1 |

##### 3、辅助材料清单（每个工位须配置）

| 序号 | 工具名称 | 规格    | 说明   |
|----|------|-------|------|
| 2  | 抹布   |       | 数量 1 |
| 4  | 胶带   | 塑料电胶带 | 数量 1 |
| 5  | 记号笔  |       | 数量 1 |

### 三、考核时量

考核时限：60 分钟。

### 四、考核方式

实操并口述

### 五、评价标准

| 《 亚 E5 下 》 价 |         |                      |    |   |
|--------------|---------|----------------------|----|---|
| 序号           | 考核项目    | 检修内容                 | 配分 | 评价标准（每项累计扣分不超过配分）   |
| 1            | 作业安全/6S | 作业安全                 |    | 出现安全事故终止此项目抽查，成绩记零分   |
|              |         | 职业素养/6S              | 20 | 1. 着装不规范每处扣 3 分，扣完为止<br>2. 作业中没有及时清洁、整理工量具、清扫场地，每次扣 2 分，扣完为止<br>3. 垃圾未分类回收，每次扣 1 分<br>4. 竣工后未清理考核场地，扣 2 分<br>5. 出现工具设备损伤、身体擦伤或碰伤等，每次扣 2 分，扣完为止<br>6. 不服从考官、出言不逊，每次扣 3 分 |
| 2            | 工具使用    | 检测量具选用合理             | 5  | 未合理选用酌情扣分   |
|              |         | 检测量具使用规范             | 5  | 未合理使用酌情扣分   |
| 3            | 手册使用    | 检修前翻至相关页面            | 5  | 检修前未进行维修手册查询扣每次扣 2 分，扣完为止   |
| 4            | 分解      | 拆卸车轮                 | 3  | 未做或未报扣完   |
|              |         | 拆卸横向稳定杆稳定连接杆×下摆臂连接螺栓 | 3  | 未做或未报扣完   |
|              |         | 拆卸转向横拉杆外球节锁止螺母       | 3  | 未做或未报扣完   |
|              |         | 使用 SST 分离转向横拉杆外球节    | 4  | 未做或未报扣完   |
|              |         | 拆卸下摆臂球节锁止螺母          | 3  | 未做或未报扣完   |
|              |         | 使用 SST 分离下摆臂球节       | 5  | 未做或未报扣完   |
|              |         | 拆卸下摆臂×前副车架固定螺栓       | 3  | 未做或未报扣完   |
|              |         | 取下下摆臂及球节总成           | 3  | 未做或未报扣完   |
| 5            | 检查      | 检查球节                 | 3  | 未做或未报扣完   |
|              |         | 检查胶套                 | 3  | 未做或未报扣完   |
|              |         | 检查下摆臂变形              | 3  | 未做或未报扣完   |
| 6            | 安装      | 装上下摆臂及球节总成           | 3  | 未做或未报扣完   |
|              |         | 安装下摆臂×前副车架固定螺栓       | 3  | 未做或未报扣完   |
|              |         | 安装下摆臂球节              | 3  | 未做或未报扣完   |
|              |         | 安装下摆臂球节锁止螺母          | 3  | 未做或未报扣完   |
|              |         | 安装转向横拉杆外球节           | 3  | 未做或未报扣完   |
|              |         | 安装转向横拉杆外球节锁止螺母       | 3  | 未做或未报扣完   |
|              |         | 安装横向稳定杆稳定连接          | 3  | 未做或未报扣完   |

|   |      |                   |     |            |
|---|------|-------------------|-----|------------|
|   |      | 杆×下摆臂连接螺栓         |     |            |
| 7 | 复查   | 检查安装效果            | 3   | 未做或未报扣完    |
| 8 | 工单填写 | 确认检测步骤完成情况及检修结果填写 | 5   | 工单填写情况酌情扣分 |
| 9 | 总分   | —————             | 100 | —————      |

## 六、操作工单

### 《 亚 E5 下 》

#### 一、作业前准备工作

- 安装座椅套
- 安装地板垫
- 安装方向盘套
- 安装翼子板布
- 安装前格栅布
- 安放举升臂并举升车辆

#### 二、分解

- 拆卸车轮
- 拆卸横向稳定杆稳定连接杆×下摆臂连接螺栓
- 拆卸转向横拉杆外球节锁止螺母
- 使用 SST 分离转向横拉杆外球节
- 拆卸下摆臂球节锁止螺母
- 使用 SST 分离下摆臂球节
- 拆卸下摆臂×前副车架固定螺栓
- 取下下摆臂及球节总成

#### 三、检查

- |         |     |   |   |   |
|---------|-----|---|---|---|
| 检查球节    | 磨损: | 是 | / | 否 |
| 检查胶套    | 损坏: | 是 | / | 否 |
| 检查下摆臂变形 | 损坏: | 是 | / | 否 |

#### 四、安装

- 装上下摆臂及球节总成
- 安装下摆臂×前副车架固定螺栓
- 安装下摆臂球节
- 安装下摆臂球节锁止螺母
- 安装转向横拉杆外球节
- 安装转向横拉杆外球节锁止螺母
- 安装横向稳定杆稳定连接杆×下摆臂连接螺栓
- 安装车轮

#### 五、复查

- 检查安装效果

#### 六、车辆恢复

- 恢复/清洁
- 拆卸翼子板布和前盖
- 拆卸方向盘套和地板垫和座椅套

## 2-02 比亚迪 E5 前悬挂弹簧与减震器组件拆装与检查

### 一、任务描述

本项考试要求学生能够检查车辆减震器与悬架弹簧组件的各项技术指标。会使用悬架拆装工具，能够参照维修手册要求正确分解减震器与弹簧组件，检查弹簧机减震器的技术状况，并完成工单填写。

### 二、实施条件

#### 1、工位要求

1) 考场应整洁、卫生、明亮、通风良好，禁止明火和吸烟。设备仪器完好，应备的工具、原材料齐全，符合规定要求。

2) 每个操作工位配置举升设备。

3) 所有工量具都存放于工具箱内。

4) 配置压缩空气源。

5) 每个工位配置分类垃圾箱。

6) 每个工位配置两个灭火器。

#### 2、工具仪器设备清单（每个工位须配置）

| 序号 | 工具名称     | 规格       | 说明   |
|----|----------|----------|------|
| 1  | 轿车       | 比亚迪 E5   | 数量 1 |
| 2  | 悬架弹簧压缩工具 |          | 数量 1 |
| 3  | 车外维修防护用具 |          | 数量 1 |
| 4  | 车内三件套    |          | 数量 1 |
| 5  | 扭力扳手     |          | 数量 1 |
| 6  | 工具车      | 含常用工具及量具 | 数量 1 |
| 7  | 卷尺       |          | 数量 1 |
| 8  | 手电筒      |          | 数量 1 |
| 9  | 零件车      |          | 数量 1 |
| 10 | 垃圾桶      |          | 数量 3 |

#### 3) 辅助材料清单（每个工位须配置）

| 序号 | 器材名称 | 规格/技术参数 | 型号 | 说明   |
|----|------|---------|----|------|
| 1  | 抹布   |         |    | 数量 1 |

|   |         |          |  |      |
|---|---------|----------|--|------|
| 2 | 记号笔（粉笔） |          |  | 数量 1 |
| 3 | 维修手册    | 根据考试车型准备 |  | 数量 1 |

### 三、考核时量

考核时限：60 分钟。

### 四、考核方式

实操并口述

### 五、评价标准

| 《 亚 E5 与 件 与 》 价 |         |                        |    |   |    |
|------------------|---------|------------------------|----|---|----|
| 序号               | 考核项目    | 检修内容                   | 配分 | 评价标准（每项累计扣分不超过配分）   | 得分 |
| 1                | 作业安全/6S | 作业安全                   | 20 | 出现安全事故终止此项目抽查，成绩记零分   |    |
|                  |         | 职业素养/6S                |    | 1. 着装不规范每处扣 3 分，扣完为止<br>2. 作业中没有及时清洁、整理工量具、清扫场地，每次扣 2 分，扣完为止<br>3. 垃圾未分类回收，每次扣 1 分<br>4. 竣工后未清理考核场地，扣 2 分<br>5. 出现工具设备损伤、身体擦伤或碰伤等，每次扣 2 分，扣完为止<br>6. 不服从考官、出言不逊，每次扣 3 分 |    |
| 2                | 工具使用    | 检测量具选用合理               | 5  | 未合理选用酌情扣分   |    |
|                  |         | 检测量具使用规范               |    | 未合理使用酌情扣分   |    |
| 3                | 手册使用    | 检修前翻至相关页面              | 5  | 检修前未进行维修手册查询扣每次扣 2 分，扣完为止   |    |
| 4                | 分解      | 1、固定总成                 | 25 | 未做或未报扣 5 分，每做错一步扣 5 分，操作不规范扣 5 分  |    |
|                  |         | 2、用弹簧压缩专用工具压缩前螺旋弹簧     |    |   |    |
|                  |         | 3、拆卸前悬架支架防尘罩           |    |   |    |
|                  |         | 4、拆卸减震器上方螺母后拆下前支架      |    |   |    |
|                  |         | 5、拆卸支架防尘罩油封、上弹簧座、上弹簧隔垫 |    |   |    |
|                  |         | 6、松开弹簧                 |    |   |    |
|                  |         | 7、拆卸弹簧和弹簧缓冲垫           |    |   |    |
| 5                | 检查      | 1、检查减震器技术状况            | 10 | 未做或未报扣 5 分，每做错一步扣 5 分，操作不规范扣 5 分  |    |

|   |      |                                   |     |                            |  |
|---|------|-----------------------------------|-----|----------------------------|--|
|   |      | 2、检查减震器是否漏油                       |     |                            |  |
| 6 | 安装   | 1、装上下弹簧缓冲垫                        | 25  | 未做或未报扣5分，每做错一步扣5分，操作不规范扣5分 |  |
|   |      | 2、用弹簧压缩专用工具压缩前螺旋弹簧，把螺旋弹簧装入减震器下支座。 |     |                            |  |
|   |      | 3、安装上弹簧隔垫                         |     |                            |  |
|   |      | 4、安装上弹簧座                          |     |                            |  |
|   |      | 5、安装支架防尘罩油封、前悬架支架                 |     |                            |  |
|   |      | 6、安装减震器活塞杆螺母，按规定力矩紧固              |     |                            |  |
|   |      | 7、拆卸弹簧压缩专用工具                      |     |                            |  |
| 7 | 复查   | 检查安装效果                            | 5   | 未做或未报扣完                    |  |
| 8 | 工单填写 | 确认检测步骤完成情况及检修结果填写                 | 5   | 工单填写情况酌情扣分                 |  |
| 9 | 总分   | -----<br>-----                    | 100 | -----                      |  |

## 六、操作工单

《 亚 E5 与 件 与 》

|   |
|---|
| <p>一、作业前准备工作</p> <p>安装座椅套</p> <p>安装地板垫</p> <p>安装方向盘套</p> <p>安装翼子板布</p> <p>安装前格栅布</p> <p>安放举升臂并举升车辆</p> <p>二、分解</p> <p>1、固定总成</p> <p>2、用弹簧压缩专用工具压缩前螺旋弹簧</p> <p>3、拆卸前悬架支架防尘罩</p> <p>4、拆卸减震器上方螺母后拆下前支架</p> <p>5、拆卸支架防尘罩油封、上弹簧座、上弹簧隔垫</p> |
|---|

6、松开弹簧

7、拆卸弹簧和弹簧缓冲垫

### 三、检查

1、检查减震器技术状况

2、检查减震器是否漏油

### 四、安装

1、装上下弹簧缓冲垫

2、用弹簧压缩专用工具压缩前螺旋弹簧，把螺旋弹簧装入减震器下支座。

3、安装上弹簧隔垫

4、安装上弹簧座

5、安装支架防尘罩油封、前悬架支架

6、安装减震器活塞杆螺母，按规定力矩紧固

7、拆卸弹簧压缩专用工具

### 五、复查

检查安装效果

### 六、车辆恢复

恢复/清洁



## 2-03 电动助力转向器带横拉杆总成的拆装与检测

### 一、任务描述

考生根据维修手册选用工量具对电动助力转向器带横拉杆总成进行拆装和检测操作。并能根据检测结果做出正确的维修结论。

### 二、实施条件

#### 1、工位要求

1) 考场应整洁、卫生、明亮、通风良好，禁止明火和吸烟。设备仪器完好，应备的工具、原材料齐全，符合规定要求。

2) 每个操作工位配置举升设备。

3) 所有工量具都存放于工具箱内。

4) 配置压缩空气源。

5) 每个工位配置分类垃圾箱。

6) 每个工位配置两个灭火器。

7) 工位明确，准考证摆放位置统一，任何人不得自行调换位置。

#### 2、工具仪器设备清单（每个工位须配置）

| 序号 | 工具仪器设备名称 | 说明              |
|----|----------|-----------------|
| 1  | 工具车      | 配备常用工具          |
| 2  | 千分尺      | 0-25mm; 25-50mm |
| 3  | 百分表及磁性表座 | 0.01mm          |
| 4  | 游标卡尺     | 0-20mm          |
| 5  | 厚薄规      | 0.02mm          |
| 6  | 量缸表      | 25-50mm         |
| 7  | V型铁      | 两块              |
| 8  | 检测平板     | 一台              |
| 9  | 维修手册     | 一套              |

#### 3、辅助材料清单（每个工位须配置）

| 序号 | 辅助材料名称 | 说明          |
|----|--------|-------------|
| 1  | 清洁抹布   | 若干          |
| 2  | 零件盆    | 用于摆放零件或清洁零件 |

### 三、考核时量

考核时限：60 分钟。

#### 四、考核方式

实操并口述

#### 五、评价标准

《 与 》 价

| 序号 | 考核项目    | 配分 | 评价标准（每项累计扣分不超过配分）  | 得分 |
|----|---------|----|--|----|
| 1  | 作业安全    |    | 出现安全事故终止此项目抽查，成绩记零分  |    |
| 2  | 职业素养/6S | 20 | 1. 着装不规范每处扣 3 分，扣完为止<br>2. 作业中没有及时清洁、整理工量具、清扫场地，每次扣 2 分，扣完为止<br>3. 垃圾未分类回收，每次扣 1 分<br>4. 竣工后未清理考核场地，扣 2 分<br>5. 出现工具设备损伤、身体擦伤或碰伤等，每次扣 2 分，扣完为止<br>6. 不服从考官、出言不逊，每次扣 3 分  |    |
| 3  | 工具手册的使用 | 5  | (1) 工量具选用合理未合理选用扣 2 分<br>(2) 工量具使用规范未合理使用扣 2 分<br>(3) 检修前翻至相关页面检修前未进行维修手册查询，每次扣 1 分，扣完为止   |    |
| 4  | 解体      | 30 | (1) 固定转向器，未用专用 SST 扣 2 分，固定方式错误扣 2 分<br>(2) 拆卸进出压力油管、电磁阀，每漏拆一项扣 2 分，未取出 O 形圈扣 2 分<br>(3) 拆卸摇臂扇形轴与摇臂，未做装配记号扣 2 分，拆卸方式错误扣 2 分<br>(4) 拆卸扇形轴与扇形轴端盖总成，拆错螺栓扣 2 分，未套塑料膜在扇形轴上直接拆卸扣 2 分，刮伤机壳内表面扣 6 分<br>(5) 拆卸活塞调整螺钉，漏做扣 5 分，拆卸方法错误扣 2 分<br>(6) 拆卸后壳与蜗轮总成，未用手托住活塞扣 2 分，未拆下 O 形圈和密封圈扣 2 分，拆卸中刮伤机壳内表面扣 5 分，损坏密封圈扣 2 分 |    |
| 5  | 清洗      | 5  | (1) 清洗各部件，清洗液选择错误扣 2 分。<br>(2) 清洗不干净扣 2 分<br>(3) 未用压缩空气吹洗扣 2 分   |    |
| 6  | 检查      | 10 | (1) 检查扇形齿轮轴<br>(2) 检查蜗杆活塞总成，检查时活塞掉落到蜗杆末端扣 2 分<br>(3) 检查轴承、油封<br>(4) 检查中每漏检一项扣 3 分<br>(5) 判断错误每次扣 2 分   |    |

|   |    |     |   |  |  |
|---|----|-----|---|--|--|
| 7 | 装配 | 25  | (1) 装配蜗轮总成：未在 O 形圈上涂 ATF 扣 2 分；密封圈位置不对扣 2 分；未在壳体内和活塞表面涂 ATF 扣 2 分；损坏密封环扣 2 分；刮伤壳体内表面扣 5 分<br>(2) 活塞调整螺钉装配与调整：装配方法错误扣 2 分；工具使用不当扣 2 分；未调整蜗轮预紧度扣 2 分；调整方法错误扣 2 分<br>(3) 扇形齿轮轴的装配和预紧度的调整：未给调整螺钉涂多用途润滑脂扣 2 分；扇形轴未套塑料膜安装扣 2 分；未将活塞齿条放在正前方位置扣 2 分；刮伤壳体内表面扣 5 分；未调整扇形齿轮轴端面间隙扣 2 分；调整方法错误扣 2 分<br>(4) 摇臂装配：未对准花键记号扣 2 分；未装配到位扣 2 分<br>(5) 油管、电磁阀装配：未给 O 形圈上涂 ATF 扣 2 分；未拧紧规定扭矩扣 2 分 |  |  |
| 8 | 复查 | 5   | 检查预紧度和间隙，未复查该项记零分   |  |  |
| 9 | 总计 | 100 |   |  |  |

## 六、操作工单

《 与 》

|                  |                             |                             |                              |                             |
|------------------|-----------------------------|-----------------------------|------------------------------|-----------------------------|
| 一、作业前准备工作        |                             |                             |                              |                             |
| 准备好所需设备、耗材       |                             |                             |                              |                             |
| 准备好所需工具、量具       |                             |                             |                              |                             |
| 打开维修手册至相关页面      |                             |                             |                              |                             |
| 二、解体             |                             |                             |                              |                             |
| 固定转向器            |                             |                             |                              |                             |
| 拆卸进出压力油管、电磁阀     |                             |                             |                              |                             |
| 拆卸摇臂             |                             |                             |                              |                             |
| 拆卸扇形轴与扇形轴端盖总成    |                             |                             |                              |                             |
| 拆卸活塞调整螺钉         |                             |                             |                              |                             |
| 拆卸后壳与蜗轮总成        |                             |                             |                              |                             |
| 三、清洗             |                             |                             |                              |                             |
| 用汽油清洗个零件         |                             |                             |                              |                             |
| 用尼龙抹布擦干零件        |                             |                             |                              |                             |
| 用压缩空气冲吹油道        |                             |                             |                              |                             |
| 四、检查             |                             |                             |                              |                             |
| 检查扇形齿轮齿面         | <input type="checkbox"/> 凹痕 | <input type="checkbox"/> 毛刺 | <input type="checkbox"/> 裂纹  | <input type="checkbox"/> 正常 |
| 检查转向机壳体          | <input type="checkbox"/> 变形 | <input type="checkbox"/> 裂纹 | <input type="checkbox"/> 正常  |                             |
| 检查循环球螺母齿面        | <input type="checkbox"/> 凹痕 | <input type="checkbox"/> 毛刺 | <input type="checkbox"/> 裂纹  | <input type="checkbox"/> 正常 |
| 检查螺母和蜗轮转动        | <input type="checkbox"/> 太紧 | <input type="checkbox"/> 卡滞 | <input type="checkbox"/> 正常  |                             |
| 检查螺母和蜗轮靠自重能否滑完全程 |                             | <input type="checkbox"/> 能  | <input type="checkbox"/> 不能  |                             |
| 检查蜗轮表面           | <input type="checkbox"/> 凹痕 | <input type="checkbox"/> 毛刺 | <input type="checkbox"/> 裂纹  | <input type="checkbox"/> 正常 |
| 检查扇形齿轮滚针轴承       | <input type="checkbox"/> 损坏 | <input type="checkbox"/> 正常 |                              |                             |
| 检查密封环            | <input type="checkbox"/> 破裂 | <input type="checkbox"/> 变形 | <input type="checkbox"/> 无弹性 | <input type="checkbox"/> 正常 |
| 五、装配与调整          |                             |                             |                              |                             |
| 蜗轮总成装配           |                             |                             |                              |                             |
| 活塞调整螺钉装配与调整      | 蜗轮标准预紧度：N·m                 |                             |                              |                             |
| 扇形齿轮轴装配和预紧度的调整   | 扇形齿轮轴端面标准间隙：mm              |                             |                              |                             |
| 摇臂装配             |                             |                             |                              |                             |
| 油管、电磁阀装配         |                             |                             |                              |                             |
| 六、复查             |                             |                             |                              |                             |

检查安装效果

## 2-04 盘式制动器的拆装与检测

### 一、任务描述

本项考试要求学生能就车对盘式制动器进行拆装与检测。检查制动盘表面情况，检查轮缸泄漏及防护罩老化情况等，检测制动盘厚度和圆跳动，摩擦片磨损量，并能根据检测结果做出正确的维修结论。

### 二、实施条件

#### 1、工位要求

1) 考场应整洁、卫生、明亮、通风良好，禁止明火和吸烟。设备仪器完好，应备的工具、原材料齐全，符合规定要求。

2) 每个操作工位配置举升设备。

3) 所有工量具都存放于工具箱内。

4) 配置压缩空气源。

5) 每个工位配置分类垃圾箱。

6) 每个工位配置两个灭火器。

#### 2、工具仪器设备清单（每个工位须配置）

| 序号 | 工具仪器设备名称 | 说明             |
|----|----------|----------------|
| 1  | 工具车      | 配备常用工具         |
| 2  | 扭力扳手     |                |
| 3  | S型钩      | 1个             |
| 4  | 千分尺      | 0-25mm；25-50mm |
| 5  | 百分表及磁性表座 | 0.01mm         |
| 6  | 游标卡尺     | 0-20mm         |
| 7  | 钢直尺      |                |
| 8  | 维修手册     | 与被检车辆一致        |
| 9  | 被检车辆     |                |
| 10 | 举升机      |                |
| 11 | 轮胎架      | 一个             |

#### 3、辅助材料清单（每个工位须配置）

| 序号 | 辅助材料名称 | 说明 |
|----|--------|----|
| 1  | 砂纸     |    |
| 2  | 高温润滑脂  |    |

| 序号 | 辅助材料名称 | 说明 |
|----|--------|----|
| 3  | 清洁用抹布  | 若干 |

### 三、考核时量

考核时限：60 分钟。

### 四、考核方式

实操并口述

### 五、评价标准

#### 《 与 》 价

| 检修项目    | 检修内容        | 评分项目     | 评价标准  | 配分 | 得分 |
|---------|-------------|----------|---|----|----|
| 工作计划    | 工作计划制定      | 工作计划制定合理 | 1. 不能正确列出需使用的工具，每错一处扣1分<br>2. 不能正确查阅维修手册，每错一处扣2分<br>3. 不能正确列出操作计划，每错一处扣2分<br>4. 不能正确列出操作注意事项，每错一处扣1分  | 20 |    |
| 作业安全/6S | 安全文明作业      | 作业安全     | 出现安全事故终止此项目抽查，成绩记零分   | 0  |    |
|         |             | 职业素养/6S  | 1. 着装不规范每处扣3分，扣完为止<br>2. 作业中没有及时清洁、整理工量具、清扫场地，每次扣2分，扣完为止<br>3. 垃圾未分类回收，每次扣1分<br>4. 竣工后未清理考核场地，扣2分<br>5. 出现工具设备损伤、身体擦伤或碰伤等，每次扣2分，扣完为止<br>6. 不服从考官、出言不逊，每次扣3分               | 10 |    |
| 拆卸      | 1. 拆卸轮胎     | 操作方法正确   | 1. 作业前未铺设翼子板布扣1分<br>2. 举升机顶举车辆位置不正确扣1分<br>3. 顶举前未释放手刹扣1分<br>4. 车辆顶举高度不合适操作扣1分<br>5. 车辆举升完成后未将举升机保险锁止扣1分<br>6. 未按对角松开轮胎螺母扣1分<br>7. 气动扳手及套筒选用错误扣2分<br>8. 未将拆下的轮胎放置在轮胎架上的扣2分 | 8  |    |
|         | 2. 拆下制动钳    | 操作方法正确   | 1. 不断开液压制动器挠性软管，向上转动制动钳，并用粗钢丝或同等工具固定制动钳。方法不正确扣1分<br>2. 拆下制动摩擦块。并拆下制动摩擦块弹簧。未做扣1分<br>3. 清理制动钳支架上的制动摩擦块构件接合面处的碎屑和腐蚀。未做扣1分  | 3  |    |
| 检查      | 1. 检查制动表面磨损 | 清洁       | 检查前清洁制动盘，未做扣1分  | 1  |    |
|         |             | 目测检查     | 目测检查制动盘表面状况，是否有严重锈蚀、点蚀、开裂、灼斑、变蓝等现象。未做扣3分  | 3  |    |
|         |             | 制动盘厚度检测  | 1. 选用千分尺，选错扣1分<br>2. 清洁千分尺，并校零。未做扣2分<br>3. 在距制动盘边缘15mm处测量。测量位置不正确扣2分<br>4. 测量并记录制动盘圆周上均布的4个点的厚度值。<br>读数误差大于0.2mm扣1分<br>未保留3位小数扣1分<br>5. 制动盘厚度差计算错误扣2分                     | 7  |    |

|      |                      |        |  |     |  |  |
|------|----------------------|--------|--|-----|--|--|
|      | 2. 检测制动盘跳动           | 方法正确   | 1. 用轮胎螺母按规定力矩将制动盘紧固在车轮轮毂上, 未做扣1分<br>2. 将百分表安装好, 在距制动盘边缘15mm处测量。百分表安装或测量位置不正确扣4分<br>3. 转动制动盘, 直到百分表读数达到最小, 然后将百分表对零。未做扣1分<br>3. 测量并记录端面跳动量。读数误差大于0.2mm扣1分; 未保留2位小数扣1分 | 7   |  |  |
|      | 3. 检查摩擦块             | 方法正确   | 1. 目测检查摩擦块摩擦面是否开裂、破裂或损坏, 未做扣2分<br>2. 检查摩擦块上的消音垫片是否损坏或严重腐蚀, 未做扣2分<br>3. 用钢尺测量并记录摩擦块两个边缘的厚度, 测量位置或少测一个边缘不正确扣1分   | 6   |  |  |
|      | 4. 检查轮泄及护罩           | 方法正确   | 1. 目测检查制动轮缸壳体是否开裂、严重磨损或损坏。<br>2. 目测检查制动轮缸活塞防尘密封罩是否开裂、破裂、有切口、老化等。<br>3. 目测检查制动轮缸活塞防尘密封罩周围和盘式制动片上是否有制动液泄漏。<br>上述项目每漏做一个扣2分   | 6   |  |  |
|      | 5. 检查制动钳导销及护罩        | 方法正确   | 检查制动钳导销是否自由移动, 并检查导销护套状况。在支架孔内, 里外移动导销, 但不能使滑动脱离护套, 并查看是否有以下状况: 卡滞; 卡死; 制动钳安装支架松动、下弯曲或损坏; 制动钳安装螺栓弯曲或损坏; 防尘罩开裂、破损或防尘罩缺失。每漏做一项扣1分                                      | 5   |  |  |
| 安装   | 1. 安装及擦块             | 安装方法正确 | 1. 将少量高温润滑脂涂抹消音垫片处, 未做的扣2分<br>2. 将制动摩擦块弹簧、制动摩擦块及消音垫片安装到制动钳安装托架上。内、外侧摩擦块位置安装错误扣2分<br>3. 未按规定力矩紧固制动钳螺栓的扣2分   | 6   |  |  |
|      | 2. 装车                | 方法正确   | 1. 安装车轮时, 用手把持车轮辐条的扣1分<br>2. 未按对角依次预紧轮胎螺母的扣1分<br>3. 车辆落地后未用扭力扳手将轮胎螺母紧固到规定力矩的扣3分<br>4. 直接用气动扳手紧固轮胎螺母的扣3分  | 8   |  |  |
| 复位   | 制动钳活塞和摩擦块就位          | 方法正确   | 发动机关闭, 逐渐踩下制动踏板至其行程约2/3处, 然后缓慢松开制动踏板。等待15秒钟, 然后重复2-3次, 直到制动踏板坚实。未做该项不得分  | 5   |  |  |
| 检测结论 | 1. 零件的可用性<br>2. 修理建议 |        | 根据考生工单评分   | 5   |  |  |
| 总分   |                      |        |  | 100 |  |  |

## 六、操作工单

《 与 》

### 一、作业安全/6S

作业前应根据项目要求，做好作业前的各项准备工作。

### 二、拆卸车轮及制动钳

作业要求：会使用维修手册，能用正确的方法拆卸制动总泵。

将翼子板垫布铺放在车辆上。

举升车辆到规定位置。

拆卸车轮。

拆下制动钳和摩擦块。

### 三、盘式制动器检查

作业要求：会使用维修手册，能用正确的方法检查制动器各项目。

检查制动盘表面和磨损，将目测检查结果填入表 1。将制动盘厚度测量值填入表 2。

检查制动盘跳动，并将检查结果填入表 2。

检查摩擦块表面状况和磨损，将目测检查结果填入表 1。将摩擦块厚度测量值填入表 2。

检查轮缸泄漏及防护罩。并将目测检查结果填入表 1。

检查制动钳导销移动情况及防护罩，并将目测检查结果填入表 1。

表 1 目测检查结果

| 被检零件      | 被检零件表面状况 |
|-----------|----------|
| 制动盘       |          |
| 摩擦块       |          |
| 制动轮缸及防护罩  |          |
| 制动钳导销及防护罩 |          |

表 2 检查测量数据

| 检测项目  | 标准值（查阅维修手册）<br>(mm) | 测量值 (mm) |  |        |      |
|-------|---------------------|----------|--|--------|------|
|       |                     |          |  |        |      |
| 制动盘厚度 |                     |          |  |        | 厚度差= |
| 制动盘跳动 |                     |          |  |        |      |
| 摩擦块厚度 |                     | 内侧摩擦块:   |  | 外侧摩擦块: |      |

### 四、安装

作业要求：会使用维修手册，能用正确的方法安装制动盘。

1、安装制动钳及车轮

安装制动钳及摩擦块。

安装车轮。

2、复位

拉紧手刹。

将制动钳活塞和制动块正确就位（保证正确制动间隙）。

### 五、检测结论

根据以上检查做出正确的维修结论（零件和可用性和维修建议，需说明理由）：



## 模块三 汽车电气系统检修

### 3-01 新能源汽车空调传感器的检测

#### 一、任务描述

(1) 在众泰云 100 上找到空调室内温度传感器，拆卸下来后，检测参数，判定是否正常，然后装复；

(2) 检测众泰云 100 空调的高低压力值，判断结果是否正常。

#### 二、实施条件

##### 1. 工位要求

① 每个工位要求场地在 10~15m<sup>2</sup>，设置 2 个工位；

② 每个工位准备三个回收不同类型废料的垃圾桶。

##### 2. 工具仪器设备清单（每个工位须配置）

| 序号 | 仪器设备/工具名称 | 说明    |
|----|-----------|-------|
| 1  | 众泰云 100   |       |
| 2  | 数字万用表     |       |
| 3  | 世达工具箱     |       |
| 4  | 工具车       |       |
| 5  | 空调压力表     |       |
| 6  | 维修手册      | 与车型配套 |

##### 3. 辅助材料清单（每个工位须配置）

| 序号 | 辅助材料名称  | 说明 |
|----|---------|----|
| 1  | 抹布      |    |
| 2  | 绝缘手套    |    |
| 3  | 防滑手套    |    |
| 4  | 车外防护三件套 |    |
| 5  | 车内防护四件套 |    |
| 6  | 三角木     |    |

#### 三、考核时量

考核时限：70 分钟。

#### 四、评价标准

| 《 专 》 |        |      |  |
|-------|--------|------|--|
| 序号    | 考核项目   | 配分   | 评价标准（每项累计扣分不超过配分）                        |
| 1     | 工具正确使用 | 15 分 | 不能正确使用工量具，每次扣 2 分                        |
| 2     | 传感器的拆卸 | 10 分 | (1) 拆卸方法不正确，每次扣 2 分<br>(2) 造成认为损坏，扣 10 分 |

|   |        |      |   |
|---|--------|------|---|
| 3 | 传感器的装复 | 10分  | (1)拆卸方法不正确,每次扣2分<br>(2)造成认为损坏,扣10分  |
| 4 | 作业要求   | 55分  | (1)未同步记录作业过程的每次扣5分;<br>(2)记录数据与测量数据不符的每次扣5分;<br>(3)未按正确安全操作程序,损伤竞赛设备及工具每次扣5分;<br>(4)每少记录一个数据扣5分。  |
| 5 | 安全文明生产 | 25分  | (1)不穿工作服扣1分、不穿工作鞋扣1分、不戴工作帽扣1分<br>(2)工量具与零件混放、或摆放凌乱,每次每处扣1分<br>(3)工量具或零件随意摆放在地上,每次扣1分<br>(4)垃圾未分类回收,每次扣1分<br>(5)线路连接过程中出现短路,每次扣10分<br>(6)竣工后未清理工量具,每件扣1分<br>(7)竣工后未清理考核场地,扣2分<br>(8)不服从考官、出言不逊,每次扣3分 |
| 6 | 合计     | 100分 |   |

## 五、工单填写

《 专 》

| 车型:    |         |               |                  |
|--------|---------|---------------|------------------|
| 检测过程记录 |         |               |                  |
| 步骤     | 操作对象及项目 | 测量结果<br>(带单位) | 是否正常<br>(正常/不正常) |
|        |         |               |                  |
|        |         |               |                  |
|        |         |               |                  |
|        |         |               |                  |
|        |         |               |                  |
|        |         |               |                  |
|        |         |               |                  |
|        |         |               |                  |
|        |         |               |                  |
| 检测总结   |         |               |                  |
|        |         |               |                  |

## 3-02 新能源汽车空调系统电机检测

### 一、任务描述

在空调台架上完成鼓风机、内外循环电机、冷暖混合电机、模式电机的检测，拆卸下来后，检测参数，判定是否正常，然后装复；

### 二、实施条件

#### 1、工位要求

1) 考场应整洁、卫生、明亮、通风良好，禁止明火和吸烟。设备仪器完好，应备的工具、原材料齐全，符合规定要求。

2) 每个操作工位配置举升设备。

3) 所有工量具都存放于工具箱内。

4) 配置压缩空气源。

5) 每个工位配置分类垃圾箱。

6) 每个工位配置两个灭火器。

#### 2. 工具仪器设备清单（每个工位须配置）

| 序号 | 仪器设备/工具名称 | 说明    |
|----|-----------|-------|
| 1  | 众泰云 100   |       |
| 2  | 数字万用表     |       |
| 3  | 世达工具箱     |       |
| 4  | 工具车       |       |
| 5  | 空调压力表     |       |
| 6  | 维修手册      | 与车型配套 |

#### 3. 辅助材料清单（每个工位须配置）

| 序号 | 辅助材料名称  | 说明 |
|----|---------|----|
| 1  | 抹布      |    |
| 2  | 绝缘手套    |    |
| 3  | 防滑手套    |    |
| 4  | 车外防护三件套 |    |
| 5  | 车内防护四件套 |    |
| 6  | 三角木     |    |

### 三、考核时量

考核时限：60 分钟。

### 四、评价标准

《 》

| 序号 | 考核项目    | 配分   | 评价标准（每项累计扣分不超过配分）   | 得分 |
|----|---------|------|---|----|
| 1  | 作业安全/6S | 25分  | 出现安全事故终止此项目抽查，成绩记零分   |    |
|    |         |      | (1)不穿工作服扣1分、不穿工作鞋扣1分、不戴工作帽扣1分<br>(2)工量具与零件混放、或摆放凌乱，每次每处扣1分<br>(3)工量具或零件随意摆放在地上，每次扣1分<br>(4)垃圾未分类回收，每次扣1分<br>(5)线路连接过程中出现短路，每次扣10分<br>(6)竣工后未清理工量具，每件扣1分<br>(7)竣工后未清理考核场地，扣2分<br>(8)不服从考官、出言不逊，每次扣3分 |    |
| 2  | 工具正确使用  | 15分  | 不能正确使用工量具，每次扣2分   |    |
| 3  | 电机的拆卸   | 10分  | (1)拆卸方法不正确，每次扣2分<br>(2)造成认为损坏，扣10分  |    |
| 4  | 电机的装复   | 10分  | (1)拆卸方法不正确，每次扣2分<br>(2)造成认为损坏，扣10分  |    |
| 5  | 作业要求    | 55分  | (1)未同步记录作业过程的每次扣5分；<br>(2)记录数据与测量数据不符的每次扣5分；<br>(3)未按正确安全操作程序，损伤竞赛设备及工具每次扣5分；<br>(4)每少记录一个数据扣5分。  |    |
| 6  | 合计      | 100分 |   |    |

## 五、工单填写

| 《 》    |         |               |                  |
|--------|---------|---------------|------------------|
| 车型：    |         |               |                  |
| 检测过程记录 |         |               |                  |
| 步骤     | 操作对象及项目 | 测量结果<br>(带单位) | 是否正常<br>(正常/不正常) |
|        |         |               |                  |
|        |         |               |                  |
|        |         |               |                  |
|        |         |               |                  |
|        |         |               |                  |
|        |         |               |                  |
|        |         |               |                  |
|        |         |               |                  |
|        |         |               |                  |
|        |         |               |                  |
|        |         |               |                  |
|        |         |               |                  |
| 检测总结   |         |               |                  |
|        |         |               |                  |

### 3-03 新能源汽车空调制冷、制热系统的泄漏检查

#### 一、任务描述

在规定的时间内，完成对指定车辆制冷、制热系统泄漏的检查。

#### 二、实施条件

##### 1、工位要求

1) 考场应整洁、卫生、明亮、通风良好，禁止明火和吸烟。设备仪器完好，应备的工具、原材料齐全，符合规定要求。

2) 每个操作工位配置举升设备。

3) 所有工量具都存放于工具箱内。

4) 配置压缩空气源。

5) 每个工位配置分类垃圾箱。

6) 每个工位配置两个灭火器。

##### 2) 工具仪器设备清单（每个工位的配置）

| 序号 | 仪器设备/工具名称 | 说明                     |
|----|-----------|------------------------|
| 1  | 实验轿车      | 比亚迪 E5                 |
| 2  | 检漏仪       | 电子式                    |
| 3  | 工具车       |                        |
| 4  | 梅花扳手      | 8~10、12~14、14~17       |
| 5  | 开口扳手      | 8~10、12~14、17~19、22~24 |
| 6  | T型杆       | 8、10、12、14             |
| 7  | 尖嘴钳       |                        |
| 8  | 鲤鱼钳       |                        |
| 9  | 一字起       |                        |
| 10 | 十字起       |                        |
| 11 | 实验轿车      |                        |

##### 3) 辅助材料清单（每个工位的配置）

| 序号 | 辅助材料名称  | 说明  |
|----|---------|-----|
| 1  | 车外防护三件套 |     |
| 2  | 车内防护四件套 |     |
| 3  | 三角木     |     |
| 4  | 抹布      | 2 块 |

#### 三、考核时量

考核时限：60 分钟。

#### 四、考核方式

实操并口述

#### 五、评价标准

《 》

| 序号 | 考核项目                | 分值  | 评分标准（每项累计扣分不超过配分）   | 得分 |
|----|---------------------|-----|---|----|
| 1  | 作业安全<br>6S          | 20分 | (1) 出现工具设备损伤、身体擦伤或碰伤等，酌情扣分。<br>(2) 出现安全事故记零分。<br>(3) 着装不规范扣5分。<br>(4) 作业后未清洁、整理工量具、清扫场地，每项扣1分。  |    |
| 2  | 工量具的选择及正确使用         | 10分 | (1) 不能正确选择工量具，每次扣2分<br>(2) 不能正确使用工量具，每次扣2分<br>(1) 不能正确列出需使用的工量具，每错一处扣1分<br>(2) 不能正确查阅维修手册，每错一处扣2分<br>(3) 不能正确列出操作计划，每错一处扣2分<br>(4) 不能正确列出操作注意事项，每错一处扣1分             |    |
| 3  | 检查前准备               | 15分 | (1) 没有安装座椅套、地板垫、档位杆套、方向盘套每项扣2分<br>(2) 没有拉发动机释放杆打开引擎盖扣2分<br>(3) 没有铺装翼子板布、前格栅布每项扣2分<br>(4) 检查发动机机油，制动液，冷却液，动力转向液，每漏一项扣2分<br>(5) 没有接尾排、安放三角木每项扣2分                      |    |
| 4  | 检查制冷剂<br>量及泄漏       | 30分 | (1) 未保持发动机转速在1500rpm扣5分<br>(2) 鼓风机转速控制开关未在高位扣5分<br>(3) 未检查各出风口是否正常扣2分<br>(4) 温度控制开关未打到MAX COOL最大制冷位置扣5分<br>(5) 车门未全部打开扣5分<br>(6) 找不到检查部位，每处扣2分<br>(7) 检查泄漏不到位，每处扣2分 |    |
| 5  | 制热系统工<br>作及泄漏检<br>查 | 25分 | (1) 未检查各出风口是否正常扣5分<br>(2) 未检查进出暖水管泄漏，每项扣5分<br>(3) 未检查进出暖水管老化情况，每项扣5分  |    |
| 6  | 总计                  | 100 |   |    |

#### 六、操作工单

《 》

准备

安装座椅套、地板垫、档位杆套、方向盘套

打开引擎盖

铺装翼子板布、前格栅布

检查车辆制动液、冷却液、动力转向液

安放高压警示牌、安放三角木

检查制冷系统

启动车辆

鼓风机转速控制开关打到HI位

检查各出风口风量大小

异常

正常

温度控制盘旋至最大制冷位置

打开所有车门

检查空调各管路及接头有无油污泄漏

油污

正常

检查观察孔气泡状态判断制冷剂量

不足

正常

过量

用检漏仪检查空调管路泄漏

泄漏点:

检查制热系统

打开制热控制开关

检查各出风口风量大小

异常

正常

检查进出暖水管路及接头有无泄漏

泄漏

正常

检查进出暖水管路是否损伤

老化

裂纹

鼓包

正常

检查进出暖水管路卡箍是否松动

松动

正常

复位、清洁

收起翼子板布、前格栅布、座椅防护套、方向盘套等

收起高压警示牌、三角木

清洁操作区域

### 3-04 雨刮系统检测

#### 任务描述

雨刮器检测考核内容为控制开关的检测、控制线路检测、电机检测。要求对开关好 坏做出正确判断，通过对实车线路的检测，查找出电源线、搭铁线及电机连接线。

#### 实施条件

##### 1) 工位要求

- ① 每个工位要求场地在 15~20m<sup>2</sup>;
- ② 每个工位安装有实训台;
- ③ 每个工位准备三个回收不同类型废料的垃圾桶。

##### 2) 工具仪器设备清单 (每个工位须配置)

| 序号 | 仪器设备/工具名称 | 说明         |
|----|-----------|------------|
| 1  | 全车电器实训台   |            |
| 2  | 数字万用表     |            |
| 3  | 试灯        |            |
| 4  | 诊断跨线      |            |
| 5  | 梅花扳手      | 8~10、12~14 |
| 6  | 开口扳手      | 8~10、12~14 |
| 7  | T 型杆      | 8、10、12、14 |
| 8  | 尖嘴钳       |            |
| 9  | 工具车       |            |
| 10 | 螺丝刀       |            |
| 11 | 维修手册      |            |

##### 3) 辅助材料清单 (每个工位须配置)

| 序号 | 辅助材料名称  | 说明  |
|----|---------|-----|
| 1  | 车外防护三件套 |     |
| 2  | 车内防护四件套 |     |
| 3  | 三角木     |     |
| 4  | 抹布      | 2 块 |

考核时限：60 分钟。

#### 评价标准

| 《 》 价 |         |      |  |    |
|-------|---------|------|--|----|
| 序号    | 考核项目    | 配分   | 评价标准 (每项累计扣分不超过配分)                               | 得分 |
| 1     | 工量具的选择及 | 15 分 | (1) 不能正确选择工量具, 每次扣 3 分<br>(2) 不能正确使用工量具, 每次扣 3 分 |    |



|   |            |        |       |   |  |
|---|------------|--------|-------|---|--|
|   | 正确使用       |        |       |   |  |
| 2 | 线路及控制开关的检测 | 控制线路检测 | 35 分  | (1) 不能检测复位电源线, 扣 10 分<br>(2) 不能检测搭铁线, 扣 10 分<br>(3) 不能检测出各档位及电压, 每处扣 3 分<br>(4) 检测方法不正确, 每次扣 3 分; 导致短路, 扣 20 分<br>(5) 不能判断检测结果, 每次扣 3 分   |  |
|   |            | 雨刮电机检测 | 30 分  | (1) 不能检测出各档位电阻值, 每处扣 3 分<br>(2) 档位判断错误, 每处扣 3 分<br>(3) 检测方法不正确, 每次扣 3 分<br>(4) 不能判断检测结果, 每次扣 3 分  |  |
| 3 | 安全文明生产     |        | 20 分  | (1) 不穿工作服扣 1 分、不穿工作鞋扣 1 分、不戴工作帽扣 1 分<br>(2) 工量具与零件混放、或摆放凌乱, 每次每处扣 1 分<br>(3) 工量具或零件随意摆放在地上, 每次扣 1 分<br>(4) 竣工后未清理工量具, 每件扣 1 分<br>(5) 竣工后未清理考核场地, 扣 2 分<br>(6) 不服从考官、出言不逊, 每次扣 3 分 |  |
| 4 | 合计         |        | 100 分 |   |  |

|  |                 |    |
|--|-----------------|----|
| 信息获取   | 车型：_____        |    |
| <b>一. 场地及设备初步检查</b> （考前对场地安全和设备的检查及准备）1  |                 |    |
| 1. 工量具检查准备；  | 2. 蓄电池状况检查；     | 备注 |
| 3. 技术资料检查准备；   | 4. 汽车停放位置检查；    |    |
| 5. 放置方向盘套和脚垫；  | 6. 放置发动机及翼子板护垫。 |    |
| <b>二. 操作过程</b>   |                 |    |
| <p>1. 控制线路检测</p> <p>1( 复位电源线的测量值（请标注端子号）_____</p> <p>正常 <input type="checkbox"/> 不正常 <input type="checkbox"/></p> <p>2( 搭铁线的测量值（请标注端子号）_____</p> <p>正常 <input type="checkbox"/> 不正常 <input type="checkbox"/></p> <p>3( 低速控制端子的电压值（请标注端子号）_____</p> <p>正常 <input type="checkbox"/> 不正常 <input type="checkbox"/></p> <p>4( 快速档端子的电压值（请标注端子号）_____</p> <p>正常 <input type="checkbox"/> 不正常 <input type="checkbox"/></p> <p>5( 复位端子的检测（请标注端子号）_____</p> <p>正常 <input type="checkbox"/> 不正常 <input type="checkbox"/></p> <p>2. 雨刮电机检测</p> <p>(1) 低速档电阻，测量值（请标注端子号）_____</p> <p>正常 <input type="checkbox"/> 不正常 <input type="checkbox"/></p> <p>2( 快速档电阻，测量值（请标注端子号）_____</p> <p>正常 <input type="checkbox"/> 不正常 <input type="checkbox"/></p> <p>3( 复位端子电阻，测量值（请标注端子号）_____</p> <p>正常 <input type="checkbox"/> 不正常 <input type="checkbox"/></p> <p>3. 画出雨刮系统电路图</p> |                 |    |

### 3-05 电动车窗在车检测

#### 任务描述

电动车窗在车检测考试内容为乘客侧控制开关的检测、乘客侧控制开关的线路检测；要求对开关好坏做出正确判断，通过对线路的检测，判断电源线、搭铁控制线及电机连接线（包括电机线圈）的好坏；考试过程中可以查阅相关车型的技术手册。

#### 实施条件

##### 1) 工位要求

- ① 每个工位要求场地在 15~20m<sup>2</sup>；
- ② 每个工位安装有实训台；
- ③ 每个工位准备三个回收不同类型废料的垃圾桶。

##### 2) 工具仪器设备清单（每个工位须配置）

| 序号 | 仪器设备/工具名称 | 说明         |
|----|-----------|------------|
| 1  | 全车电器实训台   | 不带车窗自动控制   |
| 2  | 数字万用表     |            |
| 3  | 试灯        |            |
| 4  | 诊断跨线      |            |
| 5  | 梅花扳手      | 8~10、12~14 |
| 6  | 开口扳手      | 8~10、12~14 |
| 7  | T 型杆      | 8、10、12、14 |
| 8  | 尖嘴钳       |            |
| 9  | 工具车       | 放工、量具用     |
| 10 | 螺丝刀       |            |
| 11 | 维修手册      |            |

##### 3) 辅助材料清单（每个工位须配置）

| 序号 | 辅助材料名称  | 说明  |
|----|---------|-----|
| 1  | 车外防护三件套 |     |
| 2  | 车内防护四件套 |     |
| 3  | 三角木     |     |
| 4  | 抹布      | 2 块 |

#### 考核时量

考核时限：60 分钟。

## 评价标准

### 《 》 价

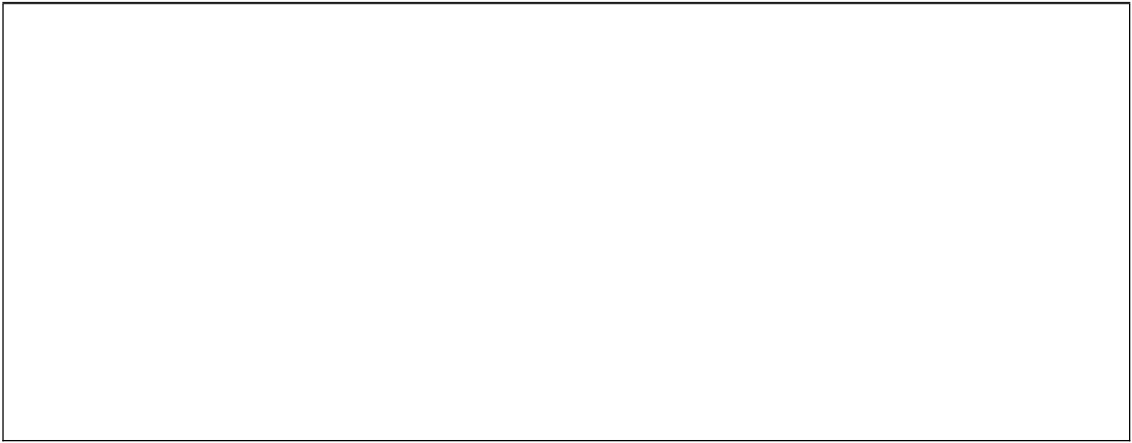
| 序号 | 考核项目        |              | 配分   | 评价标准（每项累计扣分不超过配分）  | 得分 |
|----|-------------|--------------|------|--|----|
| 1  | 安全文明否决      |              |      | 造成人身、设备重大事故，或恶意顶撞考官、严重扰乱考场秩序，立即终止考试，此题计 0 分  |    |
| 2  | 工量具的选择及正确使用 |              | 15 分 | (1) 不能正确选择工量具，每次扣 3 分<br>(2) 不能正确使用工量具，每次扣 3 分   |    |
| 3  | 线路及控制开关的检测  | 乘客侧控制开关的线路检测 | 40 分 | (1) 不检测电源线，扣 10 分<br>(2) 不检测搭铁控制线线，扣 10 分<br>(3) 不通过连接线检测电机的阻值，扣 10 分<br>(4) 检测方法不正确，每次扣 5 分；导致短路，扣 20 分<br>(5) 不能判断检测结果，每次扣 5 分 |    |
|    |             | 乘客侧控制开关的检测   | 25 分 | (1) 不检测开关上升位置的导通性，扣 10 分<br>(2) 不检测开关下降位置的导通性，扣 10 分   |    |

|   |        |  |       |   |  |
|---|--------|--|-------|---|--|
|   |        |  |       | (3) 不检测开关处于常态位置的导通性，扣 5 分<br>(4) 检测方法不正确，每次扣 5 分<br>(5) 不能判断检测结果，每次扣 5 分  |  |
| 4 | 安全文明生产 |  | 20 分  | (1) 不穿工作服扣 1 分、不穿工作鞋扣 1 分、不戴工作帽扣 1 分<br>(2) 不安装车漆表面防护布（罩）扣 1 分、不安装车内座椅防护套、方向盘套、变速杆套、地板衬垫每项扣 0.5 分<br>(3) 工量具与零件混放、或摆放凌乱，每次每处扣 1 分<br>(4) 发动车辆不接尾气排放管，每次扣 1 分<br>(5) 不放置三角木，扣 1 分<br>(6) 工量具或零件随意摆放在地上，每次扣 1 分<br>(7) 垃圾未分类回收，每次扣 1 分<br>(8) 竣工后未清理工量具，每件扣 1 分<br>(9) 竣工后未清理操作过程中手接触过的车漆表面，每处扣 1 分<br>(10) 竣工后未清理考核场地，扣 2 分<br>(11) 不服从考官、出言不逊，每次扣 3 分 |  |
| 5 | 合计     |  | 100 分 |   |  |

### 《 》

|      |          |
|------|----------|
| 信息获取 | 车型：_____ |
|------|----------|

| 一. 场地及设备初步检查 (考前对场地安全和设备的检查及准备) 1  |                                    |
|--|------------------------------------|
| 1. 工量具检查准备;  | 备<br>注<br><br>项目 1 至 10 不需要作<br>记录 |
| 2. 仪器设备检查准备;   |                                    |
| 3. 技术资料检查准备;   |                                    |
| 4. 汽车停放位置检查;   |                                    |
| 5. 放置车轮三角木;  |                                    |
| 6. 连接尾气抽排管;  |                                    |
| 7. 放置方向盘套和脚垫;  |                                    |
| 8. 放置发动机及翼子板护垫;  |                                    |
| 9. 发动机机油、冷却液检查;  |                                    |
| 10. 蓄电池状况检查。   |                                    |
| 二. 操作过程  |                                    |
| <p>1. 乘客侧控制开关的线路检测</p> <p>(1) 电源线的测量值 (请标注端子号) _____<br/> 正常 <input type="checkbox"/>                      不正常 <input type="checkbox"/></p> <p>(2) 搭铁控制线的测量值 (请标注端子号) _____<br/> 正常 <input type="checkbox"/>                      不正常 <input type="checkbox"/></p> <p>(3) 电机连接线的测量值 (请标注端子号) _____<br/> 正常 <input type="checkbox"/>                      不正常 <input type="checkbox"/></p> <p>2. 乘客侧控制开关的检测</p> <p>(1) 上升位置时, 电阻值 (请标注端子号) _____<br/> 正常 <input type="checkbox"/>                      不正常 <input type="checkbox"/></p> <p>(2) 下降位置时, 电阻值 (请标注端子号) _____<br/> 正常 <input type="checkbox"/>                      不正常 <input type="checkbox"/></p> <p>(3) 控制开关处于常态时, 电阻值 (请标注端子号) _____<br/> 正常 <input type="checkbox"/>                      不正常 <input type="checkbox"/></p> <p>3. 画出车窗电路图</p> |                                    |



## 模块四 电动汽车检测

### 4-01 空调系统数据流的读取

#### 一、任务描述

1. 考官就车设置 1 个故障点，考生完成汽车解码器的操作，读取空调控制器 AC 数据流。能正确连接汽车解码器；用解码器进行汽车故障码的读取和清除；能读取考官指定的 5 个数据流信息；

2. 考试计时开始后，考生方可进行操作，按考题要求完成工作任务，并将考试相应内容记录在工单上，任务完成整理场地后结束考试。

#### 二、实施条件

仪器设备、工量具及材料清单：

| 序号 | 名称                   | 备注        |
|----|----------------------|-----------|
| 1  | 比亚迪 E5               |           |
| 2  | 工具车                  |           |
| 3  | 数字万用表                |           |
| 4  | 诊断仪                  |           |
| 5  | 车内外三件套、车轮档位          |           |
| 6  | 维修手册                 |           |
| 7  | 绝缘垫、安全帽、绝缘手套、护目镜、绝缘鞋 | 拆装、检查用    |
| 8  | 扫帚、拖把、灭火器、安全警示牌      | 清洁场地，安全设备 |

#### 三、考核时量

考核时限：60 分钟。

#### 四、考核方式：实操并口述

#### 五、评分标准

《 》 价

| 序号 | 考核项目   | 配分   | 扣分标准（每项累计扣分不超过配分）                           | 得分 |
|----|--------|------|---|----|
| 1  | 安全文明否决 |      | 造成人身、设备重大事故，或恶意顶撞考官、严重扰乱考场秩序，立即终止考试，此题计 0 分 |    |
| 2  | 安全文明生产 | 20 分 | (1)操作前不检查设备、工具、量具、零件（含被考官提醒），每次扣 3 分        |    |

|    |             |       |  |  |
|----|-------------|-------|--|--|
|    |             |       | (2) 工量具与零件混放、或摆放凌乱, 每次每处扣 1 分<br>(3) 工量具或零件随意摆放在地上, 每次扣 1 分<br>(4) 工具洒落在地面或零部件表面未及时清理, 每次扣 1 分<br>(5) 竣工后未清理工量具, 每件扣 1 分<br>(6) 竣工后未清理考核场地, 扣 2 分<br>(7) 不服从考官、出言不逊, 每次扣 5 分 |  |
| 3  | 工具仪器准备      | 5 分   | (1) 工具仪器每少准备 1 件扣 1 分<br>(2) 工具仪器选择不当, 每次扣 2 分   |  |
| 4  | 维修手册使用      | 10 分  | 每查错一个数据或漏查 1 个数据扣 3 分, 根据工单填写情况对照维修手册标准值评分   |  |
| 5  | 高压安全防护设备的穿戴 | 10 分  | (1) 不检查护目镜扣 2 分, 不戴护目镜扣 2 分<br>(2) 不检查绝缘手套扣 3 分, 不穿绝缘手套扣 3 分<br>(3) 不检查安全帽扣 2 分, 不戴安全帽扣 2 分<br>(4) 不检查绝缘鞋扣 2 分, 不穿绝缘鞋扣 2 分   |  |
| 6  | 连接汽车诊断仪     | 15 分  | (1) 测试线选择不正确扣 2 分<br>(2) 测试卡未插好扣 2 分<br>(3) 连接仪器时点火开关未关闭扣 3 分<br>(4) 诊断座选择错误扣 3 分<br>(5) 未连接好扣 5 分   |  |
| 7  | 读取故障码       | 10 分  | (1) 不能正确进入测试界面扣 5 分<br>(2) 故障码读取不正确每个扣 3 分   |  |
| 8  | 清除故障码       | 10 分  | (1) 不能正确进入清码界面扣 5 分<br>(2) 故障码未清除每个扣 3 分   |  |
| 9  | 读取指定数据流     | 10 分  | (1) 不能进入数据流界面扣 2 分<br>(2) 数据流信息错误每个扣 3 分   |  |
| 10 | 退出仪器        | 5 分   | (1) 未能正常退出扣 2 分<br>(2) 拆卸仪器时点火开关未关闭扣 3 分   |  |
| 11 | 维修记录        | 5 分   | (1) 维修记录字迹潦草扣 2 分<br>(2) 填写不完整, 每项扣 1 分  |  |
| 12 | 合计          | 100 分 |  |  |

## 六、工单填写

《 AC 》

|                |  |       |  |
|----------------|--|-------|--|
| 车型             |  | 解码器型号 |  |
| 一、准备工作         |  |       |  |
|                |  | 情况记录  |  |
| (1) 工量具及仪器设备准备 |  |       |  |
| (2) 维修手册准备     |  |       |  |
| (3) 被测车辆准备     |  |       |  |



|                      |  |  |          |
|----------------------|--|--|----------|
| 二、操作过程               |  |  |          |
| 要求：会查阅维修手册；能正确使用解码器。 |  |  |          |
| 记录车辆基本信息             | VIN 码：   |  |          |
|                      | 品牌   |  | 整车型号     |
|                      | 驱动电机型号   |  | 驱动电机功率   |
|                      | 动力电池工作电压   |  | 动力电池容量   |
| 蓄电池电压                |  |  |          |
| 高压安全防护设备的穿戴          | <p>1. 检查并佩戴护目镜</p> <p>护目镜镜面有无划伤：<input type="checkbox"/>有 <input type="checkbox"/>无</p> <p>护目镜镜架螺丝是否松动：<input type="checkbox"/>是 <input type="checkbox"/>否</p> <p>护目镜镜架有无断裂：<input type="checkbox"/>有 <input type="checkbox"/>无</p> <p>2. 检查并佩戴穿绝缘手套</p> <p>绝缘手套有无针眼、砂孔、裂纹、断裂：<input type="checkbox"/>有 <input type="checkbox"/>无</p> <p>绝缘手套有无粘连：<input type="checkbox"/>有 <input type="checkbox"/>无</p> <p>绝缘手套有无漏气：<input type="checkbox"/>有 <input type="checkbox"/>无</p> <p>耐压值： V</p> <p>3. 检查并佩戴安全帽</p> <p>安全帽有无针眼、砂孔、裂纹、断裂：<input type="checkbox"/>有 <input type="checkbox"/>无</p> <p>4. 检查并穿戴绝缘鞋</p> <p>绝缘鞋有无开裂、断裂、脱胶：<input type="checkbox"/>有 <input type="checkbox"/>无</p> <p>耐压值： V</p> |  |          |
| 高压线束连接情况             |  |  |          |
| 读取空调控制器 AC 数据流       | 车内温度   |  | 压力状态     |
|                      | 车外温度   |  | 鼓风机工作电压  |
|                      | 蒸发器温度  |  | ECU 供应电压 |
|                      |  |  | 压力值      |
| 读取故障码                | 记录：  |  |          |
| 清除故障码                | 记录：  |  |          |
| 退出仪器                 | 记录：  |  |          |
| 6S 整理                | 记录：  |  |          |

## 4-02 电机控制器 IPU 数据流的读取

### 一、任务描述

1. 考官就车设置 1 个故障点, 考生完成汽车解码器的操作, 读取电机控制器 IPU 数据流。能正确连接汽车解码器; 用解码器进行汽车故障码的读取和清除; 能读取考官指定的 5 个数据流信息;

2. 考试计时开始后, 考生方可进行操作, 按考题要求完成工作任务, 并将考试相应内容记录在工单上, 任务完成整理场地后结束考试。

### 二、实施条件

#### 1、工位要求

1) 考场应整洁、卫生、明亮、通风良好, 禁止明火和吸烟。设备仪器完好, 应备的工具、原材料齐全, 符合规定要求。

2) 每个操作工位配置举升设备。

3) 所有工量具都存放于工具箱内。

4) 配置压缩空气源。

5) 每个工位配置分类垃圾箱。

6) 每个工位配置两个灭火器。

#### 2、仪器设备、工量具及材料清单:

|   |         |   |
|---|---------|---|
|   |         |   |
| 1 | EV450   |   |
| 2 |         |   |
| 3 | 万       |   |
| 4 | 仪       |   |
| 5 | 三件、三    |   |
| 6 |         |   |
| 7 | 、 、 、 、 | 、 |
| 8 |         |   |
| 9 | 、 、 、   | , |

### 三、考核时量

考核时限：60 分钟。

四、考核方式：实操并口述

五、评分标准

《 IPU 》 价

| 序号 | 考核项目        | 配分   | 扣分标准（每项累计扣分不超过配分）   | 得分 |
|----|-------------|------|---|----|
| 1  | 安全文明否决      |      | 造成人身、设备重大事故，或恶意顶撞考官、严重扰乱考场秩序，立即终止考试，此题计 0 分   |    |
| 2  | 安全文明生产      | 20 分 | (1) 操作前不检查设备、工具、量具、零件（含被考官提醒），每次扣 3 分<br>(2) 工量具与零件混放、或摆放凌乱，每次每处扣 1 分<br>(3) 工量具或零件随意摆放在地上，每次扣 1 分<br>(4) 工具洒落在地面或零部件表面未及时清理，每次扣 1 分<br>(5) 竣工后未清理工量具，每件扣 1 分<br>(6) 竣工后未清理考核场地，扣 2 分<br>(7) 不服从考官、出言不逊，每次扣 5 分 |    |
| 3  | 工具仪器准备      | 5 分  | (1) 工具仪器每少准备 1 件扣 1 分<br>(2) 工具仪器选择不当，每次扣 2 分   |    |
| 4  | 维修手册使用      | 10 分 | 每查错一个数据或漏查 1 个数据扣 3 分，根据工单填写情况对照维修手册标准值评分   |    |
| 5  | 高压安全防护设备的穿戴 | 10 分 | (1) 不检查护目镜扣 2 分，不戴护目镜扣 2 分<br>(2) 不检查绝缘手套扣 3 分，不穿绝缘手套扣 3 分<br>(3) 不检查安全帽扣 2 分，不戴安全帽扣 2 分<br>(4) 不检查绝缘鞋扣 2 分，不穿绝缘鞋扣 2 分  |    |
| 6  | 连接汽车解码器     | 15 分 | (1) 测试线选择不正确扣 2 分<br>(2) 测试卡未插好扣 2 分<br>(3) 连接仪器时点火开关未关闭扣 3 分<br>(4) 诊断座选择错误扣 3 分<br>(5) 未连接好扣 5 分  |    |
| 7  | 读取故障码       | 10 分 | (1) 不能正确进入测试界面扣 5 分<br>(2) 故障码读取不正确每个扣 3 分  |    |
| 8  | 清除故障码       | 10 分 | (1) 不能正确进入清码界面扣 5 分<br>(2) 故障码未清除每个扣 3 分  |    |
| 9  | 读取指定数据      | 10 分 | (1) 不能进入数据流界面扣 2 分  |    |

|    |      |      |                                    |  |
|----|------|------|------------------------------------|--|
|    | 流    |      | (2)数据流信息错误每个扣3分                    |  |
| 10 | 退出仪器 | 5分   | (1)未能正常退出扣2分<br>(2)拆卸仪器时点火开关未关闭扣3分 |  |
| 11 | 维修记录 | 5分   | (1)维修记录字迹潦草扣2分<br>(2)填写不完整,每项扣1分   |  |
| 12 | 合计   | 100分 |                                    |  |

## 六、工单填写

《 IPU 》

|                      |   |       |        |
|----------------------|---|-------|--------|
| 车型                   |   | 解码器型号 |        |
| 一、准备工作               |   |       |        |
|                      |   | 情况记录  |        |
| (1)工量具及仪器设备准备        |   |       |        |
| (2)维修手册准备            |   |       |        |
| (3)被测车辆准备            |   |       |        |
| 二、操作过程               |   |       |        |
| 要求:会查阅维修手册;能正确使用解码器。 |   |       |        |
| 记录车辆基本信息             | VIN码:   |       |        |
|                      | 品牌  |       | 整车型号   |
|                      | 驱动电机型号  |       | 驱动电机功率 |
|                      | 动力电池工作电压  |       | 动力电池容量 |
| 蓄电池电压                | V   |       |        |
| 高压安全防护设备的穿戴          | 1. 检查并佩戴护目镜<br>护目镜镜面有无划花: <input type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 无<br>护目镜镜架螺丝是否松动: <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否<br>护目镜镜架有无断裂: <input type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 无<br>2. 检查并佩戴穿绝缘手套<br>绝缘手套有无针眼、砂孔、裂纹、断裂: <input type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 无<br>绝缘手套有无粘连: <input type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 无<br>绝缘手套有无漏气: <input type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 无<br>耐压值: V<br>3. 检查并佩戴安全帽<br>安全帽有无针眼、砂孔、裂纹、断裂: <input type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 无<br>4. 检查并穿戴绝缘鞋<br>绝缘鞋有无开裂、断裂、脱胶: <input type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 无<br>耐压值: V |       |        |
| 高压线束连接情况             |   |       |        |

|                    |             |  |             |  |
|--------------------|-------------|--|-------------|--|
| 读取电机控制器<br>PEU 数据流 | 低压端目标电<br>压 |  | V 相相电流      |  |
|                    | 低压端实际电<br>压 |  | W 相相电流      |  |
|                    | 低压端实际电<br>流 |  | 电机转子偏移<br>角 |  |
|                    | 电机实际转速      |  | 母线电压        |  |
|                    | U 相相电流      |  | 母线电流        |  |
| 读取故障码              | 记录：         |  |             |  |
| 清除故障码              | 记录：         |  |             |  |
| 退出仪器               | 记录：         |  |             |  |
| 6S 整理              | 记录：         |  |             |  |

## 4-03 电池管理系统 BMS 数据流的读取

### 一、任务描述

1. 考官就车设置 1 个故障点, 考生完成汽车解码器的操作, 读取电源管理系统 BMS 数据流。能正确连接汽车解码器; 用解码器进行汽车故障码的读取和清除; 能读取考官指定的 5 个数据流信息;

2. 考试计时开始后, 考生方可进行操作, 按考题要求完成工作任务, 并将考试相应内容记录在工单上, 任务完成整理场地后结束考试。

### 二、实施条件

仪器设备、工量具及材料清单:

| 序号 | 名称                   | 备注         |
|----|----------------------|------------|
| 1  | 比亚迪 E5               |            |
| 2  | 工具车                  |            |
| 3  | 数字万用表                |            |
| 4  | 诊断仪                  |            |
| 5  | 车内外三件套、三角木           |            |
| 6  | 维修手册                 |            |
| 7  | 绝缘垫、安全帽、绝缘手套、护目镜、绝缘鞋 | 拆装、检查用     |
| 8  | 工单                   | 学生填写维修数据   |
| 9  | 扫帚、拖把、灭火器、安全警示牌      | 清洁场地, 安全设备 |

### 三、考核时量

考核时限: 60 分钟。

### 四、考核方式: 实操并口述

### 五、评分标准

《 BMS 》 价

| 序号 | 考核项目   | 配分   | 扣分标准 (每项累计扣分不超过配分)                             | 得分 |
|----|--------|------|--|----|
| 1  | 安全文明否决 |      | 造成人身、设备重大事故, 或恶意顶撞考官、严重扰乱考场秩序, 立即终止考试, 此题计 0 分 |    |
| 2  | 安全文明生产 | 20 分 | (1) 操作前不检查设备、工具、量具、零件 (含被考官提醒), 每次扣 3 分        |    |

|    |             |       |  |  |
|----|-------------|-------|--|--|
|    |             |       | (2) 工量具与零件混放、或摆放凌乱, 每次每处扣 1 分<br>(3) 工量具或零件随意摆放在地上, 每次扣 1 分<br>(4) 工具洒落在地面或零部件表面未及时清理, 每次扣 1 分<br>(5) 竣工后未清理工量具, 每件扣 1 分<br>(6) 竣工后未清理考核场地, 扣 2 分<br>(7) 不服从考官、出言不逊, 每次扣 5 分 |  |
| 3  | 工具仪器准备      | 5 分   | (1) 工具仪器每少准备 1 件扣 1 分<br>(2) 工具仪器选择不当, 每次扣 2 分   |  |
| 4  | 维修手册使用      | 10 分  | 每查错一个数据或漏查 1 个数据扣 3 分, 根据工单填写情况对照维修手册标准值评分   |  |
| 5  | 高压安全防护设备的穿戴 | 10 分  | (1) 不检查护目镜扣 2 分, 不戴护目镜扣 2 分<br>(2) 不检查绝缘手套扣 3 分, 不穿绝缘手套扣 3 分<br>(3) 不检查安全帽扣 2 分, 不戴安全帽扣 2 分<br>(4) 不检查绝缘鞋扣 2 分, 不穿绝缘鞋扣 2 分   |  |
| 6  | 连接汽车解码器     | 15 分  | (1) 测试线选择不正确扣 2 分<br>(2) 测试卡未插好扣 2 分<br>(3) 连接仪器时点火开关未关闭扣 3 分<br>(4) 诊断座选择错误扣 3 分<br>(5) 未连接好扣 5 分   |  |
| 7  | 读取故障码       | 10 分  | (1) 不能正确进入测试界面扣 5 分<br>(2) 故障码读取不正确每个扣 3 分   |  |
| 8  | 清除故障码       | 10 分  | (1) 不能正确进入清码界面扣 5 分<br>(2) 故障码未清除每个扣 3 分   |  |
| 9  | 读取指定数据流     | 10 分  | (1) 不能进入数据流界面扣 2 分<br>(2) 数据流信息错误每个扣 3 分   |  |
| 10 | 退出仪器        | 5 分   | (1) 未能正常退出扣 2 分<br>(2) 拆卸仪器时点火开关未关闭扣 3 分   |  |
| 11 | 维修记录        | 5 分   | (1) 维修记录字迹潦草扣 2 分<br>(2) 填写不完整, 每项扣 1 分  |  |
| 12 | 合计          | 100 分 |  |  |

## 六、工单填写

《 BMS 》

|    |  |       |  |
|----|--|-------|--|
| 车型 |  | 解码器型号 |  |
|----|--|-------|--|

|                      |  |  |          |  |
|----------------------|--|--|----------|--|
| 一、准备工作               |  |  |          |  |
|                      |  |  | 情况记录     |  |
| (1) 工量具及仪器设备准备       |  |  |          |  |
| (2) 维修手册准备           |  |  |          |  |
| (3) 被测车辆准备           |  |  |          |  |
| 二、操作过程               |  |  |          |  |
| 要求：会查阅维修手册；能正确使用解码器。 |  |  |          |  |
| 记录车辆基本信息             | VIN 码：   |  |          |  |
|                      | 品牌   |  | 整车型号     |  |
|                      | 驱动电机型号   |  | 驱动电机功率   |  |
|                      | 动力电池工作电压   |  | 动力电池容量   |  |
| 蓄电池电压                |  |  |          |  |
| 高压安全防护设备的穿戴          | <p>1. 检查并佩戴护目镜</p> <p>护目镜镜面有无划花：<input type="checkbox"/>有 <input type="checkbox"/>无</p> <p>护目镜镜架螺丝是否松动：<input type="checkbox"/>是 <input type="checkbox"/>否</p> <p>护目镜镜架有无断裂：<input type="checkbox"/>有 <input type="checkbox"/>无</p> <p>2. 检查并佩戴穿绝缘手套</p> <p>绝缘手套有无针眼、砂孔、裂纹、断裂：<input type="checkbox"/>有 <input type="checkbox"/>无</p> <p>绝缘手套有无粘连：<input type="checkbox"/>有 <input type="checkbox"/>无</p> <p>绝缘手套有无漏气：<input type="checkbox"/>有 <input type="checkbox"/>无</p> <p>耐压值： V</p> <p>3. 检查并佩戴安全帽</p> <p>安全帽有无针眼、砂孔、裂纹、断裂：<input type="checkbox"/>有 <input type="checkbox"/>无</p> <p>4. 检查并穿戴绝缘鞋</p> <p>绝缘鞋有无开裂、断裂、脱胶：<input type="checkbox"/>有 <input type="checkbox"/>无</p> <p>耐压值： V</p> |  |          |  |
| 高压线束连接情况             |  |  |          |  |
| 读取电源管理系统 BMS 数据流     | 电池包 SOC  |  | 最高电压电池编号 |  |
|                      | 绝缘阻值   |  | 最高单节电池电压 |  |
|                      | 电池组当前总电压   |  | 最低电压电池编号 |  |
|                      | 电池组当前总电流   |  | 最低单节电池电压 |  |
|                      | 电池组平均温度  |  | 最高温度号    |  |
|                      | 模组最大温度位置   |  | 最高温度     |  |
|                      | 模组最小温度位置   |  | 最低温度号    |  |
|                      |  |  | 最低温度     |  |



|       |     |  |  |  |
|-------|-----|--|--|--|
|       | 记录: |  |  |  |
|       |     |  |  |  |
| 读取故障码 |     |  |  |  |
| 清除故障码 |     |  |  |  |
| 退出仪器  |     |  |  |  |
| 6S 整理 |     |  |  |  |

## 4-04 纯电动汽车用驱动电动机的拆装与检测

### (1) 任务描述

驱动电动机的拆装与检测考试内容为拆解与清洗、转子的检测、定子的检测、旋转变压器的检测、温度传感器的检测、三相动力电缆的检查及装复后的检验；驱动电动机的拆装只要求在工作台上进行解体与装配，不需要从车上拆卸下来。

### (2) 实施条件

#### 1) 工位要求

① 考场应整洁、卫生、明亮、通风良好，禁止明火和吸烟。设备仪器完好，应备的工具、原材料齐全，符合规定要求；

② 每个工位要求场地在 10~15m<sup>2</sup>，设置 6 个工位；

③ 每个工位安装有 1m×0.6m 的工作台；

④ 每个工位准备三个回收不同类型废料的垃圾桶。

#### 2) 工具仪器设备清单（每个工位须配置）

| 序号 | 仪器设备/工具名称 | 说明                      |
|----|-----------|-------------------------|
| 1  | 驱动电动机     | BYD-2217TZB 水冷式交流永磁同步电机 |
| 2  | 数字万用表     |                         |
| 3  | 工具车       | 配备常用工具                  |
| 4  | 梅花扳手      | M8~10、M12~14            |
| 5  | 开口扳手      | M8~10、M12~14            |
| 6  | T 型杆      | M8、M10、M12、M14          |
| 7  | 数字兆欧表     |                         |
| 8  | 一字起       |                         |
| 9  | 十字起       |                         |
| 10 | 卡环钳       |                         |
|    |           |                         |

#### 3) 辅助材料清单（每个工位须配置）

| 序号 | 辅助材料名称  | 说明 |
|----|---------|----|
| 1  | 清洗用煤油   |    |
| 2  | 清洗用油盆   |    |
| 3  | “00”号砂纸 |    |
| 4  | 毛刷      |    |

| 序号 | 辅助材料名称  | 说明       |
|----|---------|----------|
| 5  | 润滑脂     |          |
| 6  | 抹布      |          |
| 7  | 废油储存桶   |          |
| 8  | 耐油硅酮密封胶 | M-1213 型 |
| 9  | AB 胶    |          |
| 10 | 螺纹胶     | 赛特 242   |

### (3) 考核时量

考核时限：60 分钟。

### (4) 评价标准

《 与 》 价

| 检修项目        | 检修内容                         | 评分项目  | 评价标准   | 分值 | 得分 |
|-------------|------------------------------|---|--|----|----|
| 作业安全<br>/6S | 安全文明<br>作业                   | 作业安全  | 造成人身、设备重大事故，或恶意顶撞考官、严重扰乱考场秩序，立即终止考试，成绩记 0 分  |    |    |
|             |                              | 职业素养<br>/6S   | 1. 着装不规范每处扣 3 分，扣完为止<br>2. 作业中没有及时清洁、整理工量具，每次扣 2 分，扣完为止<br>3. 垃圾未分类回收，每次扣 1 分<br>4. 竣工后未清理考核场地，扣 2 分<br>5. 出现工具设备损伤、身体擦伤或碰伤等，每次扣 2 分，扣完为止<br>6. 装配完成后，出现漏装零件的，每次扣 2 分。 | 15 |    |
|             | 工作计划<br>制定                   | (1)不能正确列出需使用的工量具，每错一处扣 1 分<br>(2)不能正确查阅维修手册，每错一处扣 2 分<br>(3)不能正确列出操作计划，每错一处扣 2 分<br>(4)不能正确列出操作注意事项，每错一处扣 1 分 | 20   |    |    |
|             | 工量具的<br>选择及使用                | 1. 不能正确选择工量具，每次扣 2 分<br>2. 不能正确使用工量具，每次扣 2 分  | 10   |    |    |
| 拆卸          | 1. 三相动力<br>电缆                | 操作方法<br>正确  | 1. 作业前未清点工具扣 1 分<br>2. 拆解过程中不注意零部件的收纳，随意放置，扣 2 分<br>3. 拆解前未将电机放置平稳，扣 2 分<br>4. 未按对角松开螺栓扣 1 分<br>5. 操作时动作粗鲁，导致螺纹或动力电缆损坏的，扣 2 分  | 5  |    |
|             | 2. 拆卸旋<br>转变压器<br>和温控接<br>插件 | 操作方法<br>正确  | 1. 未按对角松开螺栓扣 1 分<br>2. 不注意保护接插件致使插件损坏，扣 2 分  | 5  |    |
|             | 3. 拆卸电<br>机端盖                | 操作方法<br>正确  | 1. 作业前未检查紧固件是否齐全，扣 1 分<br>2. 拆解过程中不注意零部件的收纳，随意放置，扣 2 分<br>3. 拆解前未将电机放置平稳，扣 2 分<br>4. 未按对角松开螺栓扣 1 分<br>5. 拆卸后未对电机内部进行清理的，扣 2 分  | 5  |    |
|             | 4. 拆卸电<br>机转子                | 操作方法<br>正确  | 拆卸方法不正确，电机安放位置不适当，导致定子与转子发生刮擦的，扣 2 分   | 5  |    |

|      |                           |                      |   |     |   |  |
|------|---------------------------|----------------------|---|-----|---|--|
| 检查   | 1. 检查三相动力电缆               | 方法正确                 | 1. 目视检查三相动力电缆的绝缘层是否有老化、破损现象；<br>2. 使用兆欧表检查三根电缆之间以及电缆与电机外壳之间的绝缘情况；<br>3. 使用数字万用表检测每根电缆的导通情况。<br>每漏一项扣2分。 | 5   |   |  |
|      | 2. 检查温度传感器                | 方法正确                 | 1. 目视检查温控接插件接插脚是否变形，外壳是否有裂纹，未做扣1分<br>2. 使用数字万用表检测温度传感器的阻值以及导线的导通情况。未做扣1分。                               | 5   |   |  |
|      | 3. 检查旋转变压器                | 方法正确                 | 1. 目视检查旋变接插件接插脚是否变形，外壳是否有裂纹，未做扣1分<br>2. 使用数字万用表检测旋转变压器三相绕组的阻值以及导线的导通情况。未做扣2分。                           | 5   |   |  |
|      | 4. 检查轴承内圈外圈是否有磨损，调整垫片是否完好 | 方法正确                 | 1. 检查轴承内外圈是否有磨损，与轴或轴承座配合是否符合标准；<br>2. 检查轴承保持架是否有变形、开裂、散架等情况；<br>3. 检查垫片是否有开裂、变形等情况。<br>上述项目每漏做一个扣2分     | 5   |   |  |
| 安装   | 装复与检验                     | 安装方法正确               | (1) 装配方法不正确，每处扣3分<br>(2) 装配后不检验，扣5分<br>(3) 由于装配原因导致返工，扣10分  | 10  |   |  |
| 检测结论 |                           | 1. 零件的可用性<br>2. 修理建议 | 根据考生工单评分  |     | 5 |  |
| 总分   |                           |                      |   | 100 |   |  |

### (5) 工单填写

《 与 》

|  |             |
|--|-------------|
| 信息获取   | 永磁同步电动机型号：  |
| 一. 场地及设备初步检查（考前对场地安全和设备的检查及准备）1  |             |
| 1. 工量具检查准备；  | 备注          |
| 2. 仪器设备检查准备；   | 项目1至3不需要作记录 |
| 3. 技术资料检查准备；   |             |
| 二. 操作过程  |             |
| 1. 电动机的解体（不需要填写）   |             |
| 2. 电动机的检测  |             |
| 1). 电动机的端盖共有固定螺栓个。   |             |
| 2) 三相动力电缆的检查   |             |
| ① 目测三相动力电缆表面是否出现异常磨损和老化<br>有 <input type="checkbox"/> 无 <input type="checkbox"/>         |             |
| ② 测量三相动力电缆之间的绝缘：<br>测量值：<br>正常 <input type="checkbox"/> 小于极限 <input type="checkbox"/>    |             |
| ③ 测量三相动力电缆与电机外壳之间的绝缘：<br>测量值：<br>正常 <input type="checkbox"/> 断路 <input type="checkbox"/> |             |
| ④ 电机定子绕组绝缘检查：  |             |

测量值:

正常  不绝缘

⑤ 旋转变压器绕组阻值的检查:

第一相测量值:

正常  断路

第二相测量值:

正常  断路

第三相测量值:

正常  断路

⑥ 目测旋转变压器接插件是否有裂纹或变形

有  无

⑦ 温度传感器电阻的检查

测量值:

正常  不绝缘

⑧ 温度传感器接插件是否有裂纹或变形

有  无

## 4-05 纯电动汽车动力总成变速器的拆装与检测

### (1) 任务描述

本项考试要求学生能比亚迪 E5 的动力总成变速器进行拆装与检测。检查放油螺塞组件和 O 型圈是否完好；检查 P 档电机是否有损坏；检查固定螺栓、销子是否完好；检查全部的轴承内外圈表面是否有磨损，调整垫片是否完好；检查整个齿轮系是否有卡滞；并能根据检测结果做出正确的维修结论。

### (2) 实施条件

#### 1) 工位要求

① 考场应整洁、卫生、明亮、通风良好，禁止明火和吸烟。设备仪器完好，应备的工

具、原材料齐全，符合规定要求；

② 每个工位要求场地在 10~15m<sup>2</sup>，设置 6 个工位；

③ 每个工位安装有 1m×0.6m 的工作台

④ 所有工量具都存放于工具箱内；

⑤ 工位明确，准考证摆放位置统一，任何人不得自行调换位置。

工具仪器设备清单（每个工位须配置）

| 序号 | 工具仪器设备名称   | 说明          |
|----|------------|-------------|
| 1  | 工具车        | 配备常用工具      |
| 2  | 扭力扳手       |             |
| 3  | 轴承拉马       | 1 个         |
| 4  | 尖嘴钳        |             |
| 5  | 鲤鱼钳        |             |
| 6  | 完整 E5 动力总成 | 1 套         |
| 7  | 维修手册       | E5 高压系统维修手册 |
| 8  | 工作台        | 1 个         |
| 9  | 数字万用表      | 1 个         |
| 10 | 高度尺        | 0-100mm     |
| 11 | 深度尺        | 0-100mm     |

### 辅助材料清单（每个工位须配置）

| 序号 | 辅助材料名称  | 说明       |
|----|---------|----------|
| 1  | 清洗用煤油   |          |
| 2  | 高温润滑脂   |          |
| 3  | 清洁用抹布   | 若干       |
| 4  | 清洗用油盆   | 1 个      |
| 5  | 耐油硅酮密封胶 | M-1213 型 |
| 6  | “00”号砂纸 |          |
| 7  | 毛刷      |          |

### (3) 考核时量

考核时限：60 分钟。

### (4) 评价标准

《 与 》 价

| 检修项目    | 检修内容       | 评分项目  | 评价标准   | 分值 | 得分 |
|---------|------------|---|--|----|----|
| 作业安全/6S | 安全文明作业     | 作业安全  | 造成人身、设备重大事故，或恶意顶撞考官、严重扰乱考场秩序，立即终止考试，成绩记 0 分  | 0  |    |
|         |            | 职业素养/6S   | 1. 着装不规范每处扣 3 分，扣完为止<br>2. 作业中没有及时清洁、整理工量具、清扫场地，每次扣 2 分，扣完为止<br>3. 垃圾未分类回收，每次扣 1 分<br>4. 竣工后未清理考核场地，扣 2 分<br>5. 出现工具设备损伤、身体擦伤或碰伤等，每次扣 2 分，扣完为止<br>6. 装配完成后，出现漏装零件的，每次扣 2 分。              | 15 |    |
|         | 工作计划制定     | (1) 不能正确列出需使用的工量具，每错一处扣 1 分<br>(2) 不能正确查阅维修手册，每错一处扣 2 分<br>(3) 不能正确列出操作计划，每错一处扣 2 分<br>(4) 不能正确列出操作注意事项，每错一处扣 1 分 | 20   |    |    |
| 拆卸      | 1. 拆解变速器箱体 | 操作方法正确  | 1. 作业前未清点工具扣 1 分<br>2. 拆解过程中不注意零部件的收纳，随意放置，扣 2 分<br>3. 拆解前不将润滑油排放干净，扣 2 分<br>4. 放油螺丝未复装，扣 1 分<br>5. 复装放油螺丝动作粗鲁，导致螺纹或 O 型密封圈损坏，扣 2 分<br>6. 未按对角松开螺栓的扣 1 分<br>7. 操作时，变速器安放不当，造成磕碰磨损的，扣 2 分 | 12 |    |
|         | 2. 拆分齿轮组   | 操作方法正确  | 1. 不使用拉马拆卸圆锥滚子轴承，方法不正确扣 2 分<br>2. 副轴轴承与差速器轴承的垫片未加以区分保管和安装，扣 1 分<br>3. 油封拆卸后未换新油封。扣 2 分   | 5  |    |

|      |                         |                      |  |     |  |
|------|-------------------------|----------------------|--|-----|--|
|      |                         |                      | 4. 未做齿轮组平顺性检查的, 扣1分  |     |  |
| 检查   | 1. 查检放油螺栓组件和O型圈         | 方法正确                 | 1. 目视检查放油螺栓螺纹是否有损坏;<br>2. 检查放油螺孔螺纹是否有损坏;<br>3. 螺栓与螺孔配合是否顺畅;<br>4. O型密封圈是否有老化、裂纹或膨胀现象, 每漏一项扣1分。   | 4   |  |
|      | 2. 检查P档电机是否有损坏          | 方法正确                 | 使用数字万用表检测P档电机绕组的通断情况;<br>使用外接电源接入电机测试电机正反转情况。每漏一项扣1分。  | 8   |  |
|      | 3. 检查销子是否完好             | 方法正确                 | 1. 目测检查销子表面是否开裂、破裂或损坏, 未做扣2分<br>2. 目视检查销子是否有歪斜变形, 未做扣1分<br>3. 检查螺栓螺纹是否完好, 与螺孔配合是否顺畅, 未做扣1分   | 6   |  |
|      | 4. 检查轴承内外面是否有磨损, 垫片是否完好 | 方法正确                 | 1. 检查轴承内外圈是否有磨损情况, 与轴或轴承座配合是否符合标准;<br>2. 检查轴承保持架是否有变形、开裂、散架等情况;<br>3. 检查垫片是否有开裂、变形等情况。<br>上述项目每漏做一个扣2分   | 6   |  |
|      | 5. 检查齿轮组                | 方法正确                 | 1. 检查齿轮组旋转是否顺畅, 有无卡滞情况;<br>2. 目视检查齿轮有无轮齿缺失, 齿顶缺失损坏, 轮齿磨损严重等情况; 检查齿轮体有无裂纹;<br>3. 检查齿轮与轴承配合是否紧密, 有无松旷。<br>上述项目每漏做一项扣1分   | 5   |  |
| 安装   | 1. 组件的清洗                | 安装方法正确               | 将差速器组件、副轴组件、主轴组件、变速器箱体、定位销、油封、固定螺栓上的粉尘、铁屑等用煤油清洗干净。<br>上述项目每漏做一个扣2分   | 6   |  |
|      | 2. 变速器的安装               | 方法正确                 | 1. 合箱面处的残胶未处理干净扣1分<br>2. 不使用工装, 直接敲击油封的扣2分<br>3. 副轴和差速器调整垫片选择错误的扣1分<br>4. 出现零件漏装的扣2分<br>5. 结合面未涂抹密封胶的扣2分<br>6. 使用铁锤敲击机体的扣3分<br>7. 未按交叉顺序紧固螺丝的扣1分<br>8. 紧固扭矩不按照标准的扣2分 | 13  |  |
| 检测结论 |                         | 1. 零件的可用性<br>2. 修理建议 | 根据考生工单评分   | 5   |  |
| 总分   |                         |                      |  | 100 |  |



## (5) 操作工单

《 与 》

### 一、作业安全/6S

作业前应根据项目要求，做好作业前的各项准备工作。

### 二、拆卸变速器箱体及齿轮组

作业要求：会使用维修手册，能用正确的方法拆卸制动总泵。

- 将变速器放置于工作台上。
- 排放润滑油。
- 拆解箱体。
- 拆解齿轮组。

### 三、变速器箱体及齿轮组检查

作业要求：会使用维修手册，能用正确的方法检查变速器各项目。

- 查检放油螺塞组件和 O 型圈，将目测检查结果填入表 1。
- 检查 P 档电机是否有损坏，将目测检查结果填入表 1，将检查结果填入表 2。
- 检查固定螺栓、销子是否完好，将目测检查结果填入表 1。
- 检查全部轴承内外圈表面是否有磨损，调整垫片是否完好，将目测检查结果填入表 1。
- 检查制动钳导销移动情况及防护罩，将目测检查结果填入表 1。
- 测量并计算副轴和差速器调整垫片的厚度尺寸，将检查结果填入表 2。

表 1 目测检查结果

| 被检零件         | 被检零件表面状况 |
|--------------|----------|
| 放油螺塞组件和 O 型圈 |          |
| 固定螺栓、销子      |          |
| 轴承内外圈表面、调整垫片 |          |
| 齿轮组          |          |

表 2 检查测量数据

| 检测项目    | 标准值（查阅维修手册） | 测量值    |        |                                   |
|---------|-------------|--------|--------|-----------------------------------|
| 副轴调整垫片  |             | D1= mm | H1= mm | 垫片厚度 mm<br>$i1=D1-H1+(0.05-0.1)=$ |
| 差速器调整垫片 |             | D2= mm | H2= mm | 垫片厚度 mm<br>$i2=D2-H2+(0.05-0.1)=$ |

### 四、安装

作业要求：会使用维修手册，能用正确的方法安装制动盘。

1、组件的清洗

差速器组件

主轴组件

副轴组件

变速器箱体

定位销、油封、固定螺栓

2、变速器的组装

差速器油封和主轴油封的组装

变速器前箱体的组装

差速器的组装

选择合适的副轴和差速器调整垫片

变速器前后箱体的合箱

五、检测结论

根据以上检查做出正确的维修结论（零件和可用性和维修建议，需说明理由）：

|  |
|--|
|  |
|--|

### 三、跨岗位综合技能

#### 模块一 汽车电工电子电路的检测与运行

##### 1-01 两台三相异步电机手动顺序启动控制线路-三角形接法

###### 任务描述

1、用万用表检测三相异步电动机的线圈电阻；用兆欧表测量绕组对地的绝缘电阻；用绕组串接法测定绕组的首尾端；三相绕组的三角形接法；两台电机手动顺序启动控制线路；

2、考试计时开始后，考生方可进行操作，按考题要求完成工作任务，并将考试相应内容记录在工单上，任务完成整理场地后结束考试。

###### 实施条件

###### 1、工位要求

- ① 每个场地要求配备 4-6 个工位；
- ② 每个工位配备常用工具车 1 个，零件车 1 个；
- ③ 每个工位配备分类回收垃圾桶。

###### 2、工量具、仪器设备及材料清单（每个工位须配备）

| 序号 | 名称        | 备注       |
|----|-----------|----------|
| 1  | 电工电子实验操作台 | 提供低压直流电源 |
| 2  | 工具车       | 起子 剥线钳   |
| 3  | 数字万用表     | 一块       |
| 4  | 兆欧表       | 一块       |
| 5  | 三相异步电动机   | 两个       |
| 6  | 交流接触器     | 两个       |
| 7  | 按钮开关      | 三个       |
| 8  | 热继电器      | 两个       |
| 9  | 导线        | 若干       |
| 10 | 500V试电笔   | 一个       |
| 11 | 棉布        | 擦工具、清洁用  |
| 12 | 工单        | 学生填写检测数据 |

|    |        |      |
|----|--------|------|
| 13 | 清洁卫生工具 | 清洁场地 |
|----|--------|------|

考核时量：考核时限 90 分钟。

评价标准

《两 -三 》 价

| 序号 | 考核项目                 | 配分  | 扣分标准（每项累计扣分不超过配分）  | 得分 |
|----|----------------------|-----|--|----|
| 1  | 安全文明否决               |     | 造成人身、设备重大事故，或恶意顶撞考官、严重扰乱考场秩序，立即终止考试，此题计0分  |    |
| 2  | 安全文明生产               | 15分 | (1) 不穿工作服扣1分、不穿工作鞋扣1分<br>(2) 操作前不检查设备、工具、量具、零件（含被考官提醒），每次扣3分<br>(3) 工量具与零件混放、或摆放凌乱，每次每处扣1分<br>(4) 工量具或零件随意摆放在地上，每次扣1分<br>(5) 竣工后未清理工量具，每件扣1分<br>(6) 竣工后未清理考核场地，扣2分<br>(7) 不服从考官、出言不逊，每次扣3分 |    |
| 3  | 工量具准备                | 5分  | (1) 工量具每少准备1件扣1分<br>(2) 工量具选择不当，每次扣2分  |    |
| 4  | 用万用表测量三相异步电动机的绕组电阻   | 10分 | (1) 没用试电笔检查绕组是否带电扣1分<br>(2) 数字万用表档位、量程选择不正确每次扣1分<br>(3) 数据测量每错一个扣0.2分<br>(4) 结论与判断每错一个扣0.5分  |    |
| 5  | 用兆欧表测量三相异步电动机的绝缘电阻   | 10分 | (1) 兆欧表的开路 and 短路试验没做扣1分<br>(2) 绝缘电阻的测量操作不正确每次扣1分<br>(3) 数据测量每错一个扣1分<br>(4) 不能判断是否合格扣2分  |    |
| 6  | 测定三相异步电动机绕组的首尾端      | 10分 | (1) 低压电源使用不正确每次扣1分<br>(2) 数字万用表档位、量程选择不正确每次扣1分<br>(3) 电路连接每错一次扣1分<br>(4) 数据测量每错一个扣1分<br>(5) 不能判断首尾端扣2分   |    |
| 7  | 常用低压电器的检测            | 15分 | (1) 数字万用表档位、量程选择不正确每次扣1分<br>(2) 低压电器的符号每错一个扣1分<br>(3) 数据测量全错扣1分<br>(4) 不能判断是否正常扣1分<br>(一个低压电器占5分，共计15分)  |    |
| 8  | 两台电机手动顺序启动控制线路-三角形接法 | 30分 | (1) 万用表档位、量程选择每错一次扣1分<br>(2) 主电路未连线扣10分（三角形接错扣1分，主电路每连错一根线扣1分）<br>(3) 控制电路线路未连接扣10分（控制电路每连错一根线扣1分）<br>(4) 数据测量每错一个扣1分<br>(5) 不能判断运行是否正常扣1分<br>(6) 不能排除故障扣3分<br>(7) 该项未做计0分                 |    |

|    |      |      |   |  |
|----|------|------|---|--|
| 9  | 电路整理 | 5分   | (1)完成任务后,没将数字万用表档位拨至交流电压最高档(或OFF档),并关掉电源扣2分。<br>(2)完成任务后,未按要求拆卸电路并整理扣3分。<br>(3)该项未做计0分。 |  |
| 10 | 合计   | 100分 |   |  |

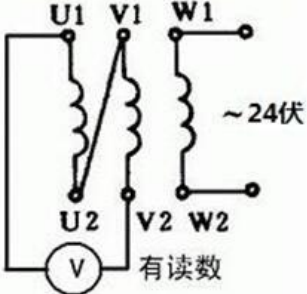
## 操作工单

《两

-三

》

|   |   |        |      |             |        |
|---|---|--------|------|-------------|--------|
| 一、准备工作  |   |        |      |             |        |
|   |   |        |      | 情况记录(完整或缺失) |        |
| (1)工量具设备准备  |   |        |      |             |        |
| (2)测量仪器的准备  |   |        |      |             |        |
| (3)三相异步电动机  |   |        |      |             |        |
| (4)低压电器准备   |   |        |      |             |        |
| 二、操作过程  |   |        |      |             |        |
| 要求:会使用万用表测量绕组的电阻和判定绕组的组别;会使用兆欧表测量绕组对地的绝缘电阻;会使用万用表检测常用低压电器;掌握三相绕组的首尾端的判定方法;会三相绕组的三角形连接;会两台电机手动顺序启动控制线路的连接。 |   |        |      |             |        |
| 用万用表测量三相异步电动机的绕组电阻  | 1.平放三相异步电动机,用试电笔测试电动机绕组是否带电,如带电,则做放电处理(约需2min)。               |        |      |             |        |
|   | 2.观察电动机的连接方式,标识出6个端子(U1、U2、V1、V2、W1、W2)用万用表测量6个接线端间的阻值,并记录结果。 |        |      |             |        |
|   | 测量端子  | 万用表的档位 | 测量结果 | 测量端子        | 万用表的档位 |
|   | U1与U2   |        |      | V1与V2       |        |
|   | U1与V1   |        |      | V1与W1       |        |
|   | U1与V2   |        |      | V1与W2       |        |
|   | U1与W1   |        |      | W1与W2       |        |
| 3.根据上述测量数据,可以判断___和___端子、___和___端子、___和___端子是同一绕组。  |   |        |      |             |        |
| 用兆欧表测量三相异步电动机的绝缘电阻  | 1.兆欧表的使用:选用合适的兆欧表,检查其外观和表笔是否正常;平放兆欧表,做开路和短路检查。                |        |      |             |        |
|   | 2.用兆欧表测量绕组对地的绝缘电阻:  |        |      |             |        |
|   | (5)测量U相对地之间的绝缘电阻,阻值为___兆欧,测试完成后,然后将被测绕组对地放电。                  |        |      |             |        |
|   | (2)测量V相对地之间的绝缘电阻,阻值为___兆欧,测试完成后,然后将被测绕组对地放电。                  |        |      |             |        |
| (3)测量W相对地之间的绝缘电阻,阻值为___兆欧,测试完成后,然后将   |   |        |      |             |        |

|                        |  |
|------------------------|--|
|                        | <p>被测绕组对地放电。</p> <p>(4) 经检测，电动机绝缘是否合格。合格，不合格。（请打√）</p>   |
| <p>测定三相异步电动机绕组的首尾端</p> | <p>1. 调节低压交流电源，使电源电压输出为24V；</p> <p>2. 如图所示连接电路，万用表示数为___，可以判断___和___端子是首（尾）端。</p>  <p>3. 换接绕组，采用上述方法判定另一绕组的首尾端。</p> <p>4. 结论：___、___和___端子是绕组首端；___、___和___端子是绕组尾端。</p> |

常用低压电器的检测

1. 交流接触器的检测

(1) 画出交流接触器的线圈和主触点的图形符号

(a) 线圈的符号      (b) 主触点的符号

(2) 用万用表检测交流接触器的好坏，并记录测量结果：

| 测量元件 | 万用表的档位 | 测量结果 | 好坏判断 |
|------|--------|------|------|
| 线圈   |        |      |      |
| 常开触点 |        |      |      |

2. 热继电器FR1的检测

(1) 画出热继电器的发热元件和常闭触点的图形符号

(2) 用万用表检测热继电器的好坏，并记录测量结果：

| 测量元件 | 万用表的档位 | 测量结果 | 好坏判断 |
|------|--------|------|------|
| 发热元件 | L1     |      |      |
|      | L2     |      |      |
|      | L3     |      |      |
| 常开触点 |        |      |      |
| 常闭触点 |        |      |      |

3. 按钮开关SB的检测

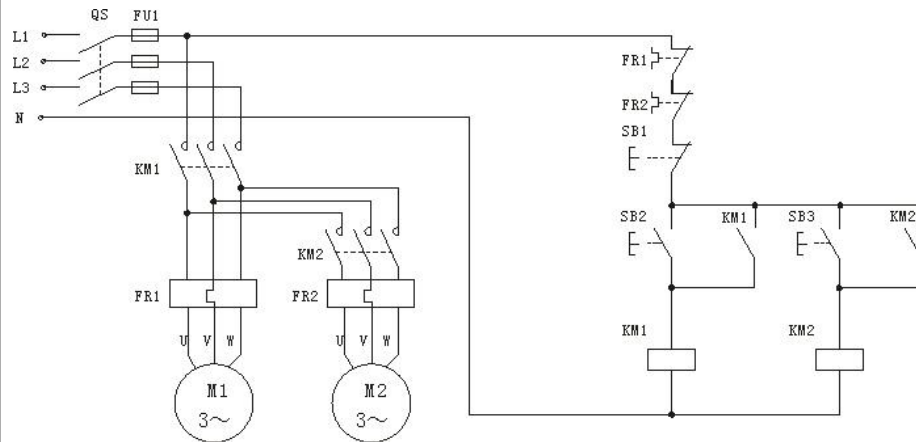
(1) 画出按钮开关的常开和常闭触点的图形符号

(2) 用万用表检测按钮开关的好坏，并记录测量结果：

| 测量元件 | 万用表的档位 | 测量结果 | 好坏判断 |
|------|--------|------|------|
| 常闭触点 |        |      |      |
| 常开触点 |        |      |      |

两台电机手动  
顺序启动控制  
线路-三角形接  
法

1. 如图连接线路，将两台电动机绕组接成三角形连接，然后上电测试。
2. 用万用表检测U、V、W三相线电压。  
U-V间的电压为\_\_伏特，V-W间的电压为\_\_伏特，U-W间的电压为\_\_伏特，



3. 运行是否正常。正常 不正常 (请打√)
4. 运行异常，请修复。
5. 恢复：测试完成后，关掉电源，拆掉电路，将导线摆放整齐；将数字万用表档位拨至交流电压最高档，并关掉电源。



## 1-02 两台电机手动顺序启动控制线路-星形接法

### 任务描述

1、用万用表检测三相异步电动机的线圈电阻；用兆欧表测量绕组对地的绝缘电阻；用绕组串接法测定绕组的首尾端；三相绕组的星形接法；两台电机手动顺序启动控制线路；

2、考试计时开始后，考生方可进行操作，按考题要求完成工作任务，并将考试相应内容记录在工单上，任务完成整理场地后结束考试。

### 实施条件

#### 1、工位要求

- ① 每个场地要求配备 4-6 个工位；
- ② 每个工位配备常用工具车 1 个，零件车 1 个；
- ③ 每个工位配备分类回收垃圾桶。

#### 2、工量具、仪器设备及材料清单（每个工位须配备）

| 序号 | 名称        | 备注       |
|----|-----------|----------|
| 1  | 电工电子实验操作台 | 提供低压直流电源 |
| 2  | 工具车       | 起子 剥线钳   |
| 3  | 数字万用表     | 一块       |
| 4  | 兆欧表       | 一块       |
| 5  | 三相异步电动机   | 两个       |
| 6  | 交流接触器     | 两个       |
| 7  | 按钮开关      | 三个       |
| 8  | 热继电器      | 两个       |
| 9  | 导线        | 若干       |
| 10 | 500V试电笔   | 一个       |
| 11 | 棉布        | 擦工具、清洁用  |
| 12 | 工单        | 学生填写检测数据 |
| 13 | 清洁卫生工具    | 清洁场地     |

3、考核时量：考核时限 90 分钟。

#### 4、评价标准

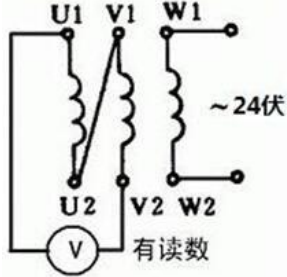
| 序号 | 考核项目                                | 配分  | 扣分标准（每项累计扣分不超过配分）   | 得分 |
|----|-------------------------------------|-----|---|----|
| 1  | 安全文明<br>否决                          |     | 造成人身、设备重大事故，或恶意顶撞考官、严重扰乱考场秩序，立即终止考试，此题计0分   |    |
| 2  | 安全文明<br>生产                          | 15分 | (1)不穿工作服扣1分、不穿工作鞋扣1分<br>(2)操作前不检查设备、工具、量具、零件（含被考官提醒），每次扣3分<br>(3)工量具与零件混放、或摆放凌乱，每次每处扣1分<br>(4)工量具或零件随意摆放在地上，每次扣1分<br>(5)竣工后未清理工量具，每件扣1分<br>(6)竣工后未清理考核场地，扣2分<br>(7)不服从考官、出言不逊，每次扣3分 |    |
| 3  | 工量具准<br>备                           | 5分  | (1)工量具每少准备1件扣1分<br>(2)工量具选择不当，每次扣2分   |    |
| 4  | 用万用表<br>测量三相<br>异步电动<br>机的绕组<br>电阻  | 10分 | (1)没用试电笔检查绕组是否带电扣1分<br>(2)数字万用表档位、量程选择不正确每次扣1分<br>(3)数据测量每错一个扣0.2分<br>(4)结论与判断每错一个扣0.5分   |    |
| 5  | 用兆欧表<br>测量三相<br>异步电动<br>机的绝缘<br>电阻  | 10分 | (1)兆欧表的开路和短路试验没做扣1分<br>(2)绝缘电阻的测量操作不正确每次扣1分<br>(3)数据测量每错一个扣1分<br>(4)不能判断是否合格扣2分   |    |
| 6  | 测定三相<br>异步电动<br>机绕组<br>的首尾端         | 10分 | (1)低压电源使用不正确每次扣1分<br>(2)数字万用表档位、量程选择不正确每次扣1分<br>(3)电路连接每错一次扣1分<br>(4)数据测量每错一个扣1分<br>(5)不能判断首尾端扣2分   |    |
| 7  | 常用低压<br>电器的检<br>测                   | 15分 | (1)数字万用表档位、量程选择不正确每次扣1分<br>(2)低压电器的符号每错一个扣1分<br>(3)数据测量全错扣1分<br>(4)不能判断是否正常扣1分<br>(一个低压电器占5分，共计15分)   |    |
| 8  | 两台电机<br>手动顺序<br>启动控制<br>线路-星形<br>接法 | 30分 | (1)万用表档位、量程选择每错一次扣1分<br>(2)主电路未连线扣10分（星形接错扣1分，主电路每连错一根线扣1分）<br>(3)控制电路线路未连接扣10分（控制电路每连错一根线扣1分）<br>(4)数据测量每错一个扣1分<br>(5)不能判断运行是否正常扣1分<br>(6)不能排除故障扣3分<br>(7)该项未做计0分                  |    |

|    |      |      |   |  |
|----|------|------|---|--|
| 9  | 电路整理 | 5分   | (1)完成任务后,没将数字万用表档位拨至交流电压最高档(或OFF档),并关掉电源扣2分。<br>(2)完成任务后,未按要求拆卸电路并整理扣3分。<br>(3)该项未做计0分。 |  |
| 10 | 合计   | 100分 |   |  |

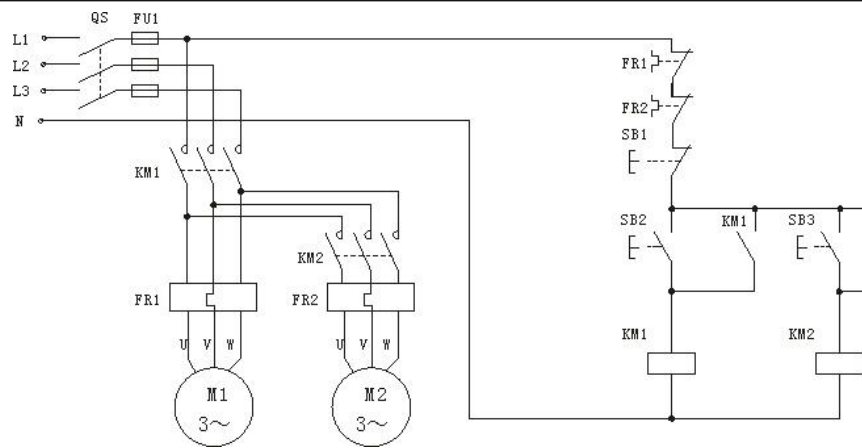
## 五、操作工单

《两 - 》

|  |  |        |             |       |        |      |
|--|--|--------|-------------|-------|--------|------|
| 一、准备工作   |  |        |             |       |        |      |
| 项目   |  |        | 情况记录(完整或缺失) |       |        |      |
| (1)工量具设备准备   |  |        |             |       |        |      |
| (2)测量仪器的准备   |  |        |             |       |        |      |
| (3)三相异步电动机   |  |        |             |       |        |      |
| (4)低压电器准备  |  |        |             |       |        |      |
| 二、操作过程   |  |        |             |       |        |      |
| 要求:会使用万用表测量绕组的电阻和判定绕组的组别;会使用兆欧表测量绕组对地的绝缘电阻;会使用万用表检测常用低压电器;掌握三相绕组的首尾端的判定方法;会三相绕组的星形连接;会两台电机手动顺序启动控制线路的连接。 |  |        |             |       |        |      |
| 用万用表测量三相异步电动机的绕组电阻   | 1.平放三相异步电动机,用试电笔测试电动机绕组是否带电,如带电,则做放电处理(约需2min)。<br>2.观察电动机的连接方式,标识出6个端子(U1、U2、V1、V2、W1、W2)用万用表测量6个接线端间的阻值,并记录结果。 |        |             |       |        |      |
|  | 测量端子   | 万用表的档位 | 测量结果        | 测量端子  | 万用表的档位 | 测量结果 |
|  | U1与U2  |        |             | V1与V2 |        |      |
|  | U1与V1  |        |             | V1与W1 |        |      |
|  | U1与V2  |        |             | V1与W2 |        |      |
|  | U1与W1  |        |             | W1与W2 |        |      |
|  | U1与W2  |        |             |       |        |      |
| 3.根据上述测量数据,可以判断___和___端子、___和___端子、___和___端子是同一绕组。   |  |        |             |       |        |      |

|                           |   |
|---------------------------|---|
| <p>用兆欧表测量三相异步电动机的绝缘电阻</p> | <p>1. 兆欧表的使用：选用合适的兆欧表，检查其外观和表笔是否正常；平放兆欧表，做开路 and 短路检查。</p> <p>2. 用兆欧表测量绕组对地的绝缘电阻：</p> <p>(6) 测量U相对地之间的绝缘电阻，阻值为__兆欧，测试完成后，然后将被测绕组对地放电。</p> <p>(2) 测量V相对地之间的绝缘电阻，阻值为__兆欧，测试完成后，然后将被测绕组对地放电。</p> <p>(3) 测量W相对地之间的绝缘电阻，阻值为__兆欧，测试完成后，然后将被测绕组对地放电。</p> <p>(4) 经检测，电动机绝缘是否合格。合格，不合格。（请打√）</p> |
| <p>测定三相异步电动机绕组的首尾端</p>    | <p>1. 调节低压交流电源，使电源电压输出为24V；</p> <p>2. 如图所示连接电路，万用表示数为__，可以判断__和__端子是首（尾）端。</p>  <p>3. 换接绕组，采用上述方法判定另一绕组的首尾端。</p> <p>4. 结论：__、__和__端子是绕组首端；__、__和__端子是绕组尾端。</p>  |

|                            |  |        |      |      |
|----------------------------|--|--------|------|------|
| 常用低压电器的检测                  | 1. 交流接触器的检测  |        |      |      |
|                            | (1) 画出交流接触器的线圈和主触点的图形符号<br>(a) 线圈的符号      (b) 主触点的符号   |        |      |      |
|                            | (2) 用万用表检测交流接触器的好坏，并记录测量结果：  |        |      |      |
|                            | 测量元件   | 万用表的档位 | 测量结果 | 好坏判断 |
|                            | 线圈   |        |      |      |
|                            | 常开触点   |        |      |      |
|                            | 2. 热继电器FR1的检测  |        |      |      |
|                            | (1) 画出热继电器的发热元件和常闭触点的图形符号  |        |      |      |
|                            | (2) 用万用表检测热继电器的好坏，并记录测量结果：   |        |      |      |
|                            | 测量元件   | 万用表的档位 | 测量结果 | 好坏判断 |
|                            | 发热元件   | L1     |      |      |
|                            |  | L2     |      |      |
|                            |  | L3     |      |      |
|                            | 常开触点   |        |      |      |
| 常闭触点                       |  |        |      |      |
| 3. 按钮开关SB的检测               |  |        |      |      |
| (1) 画出按钮开关的常开和常闭触点的图形符号    |  |        |      |      |
| (2) 用万用表检测按钮开关的好坏，并记录测量结果： |  |        |      |      |
| 测量元件                       | 万用表的档位   | 测量结果   | 好坏判断 |      |
| 常闭触点                       |  |        |      |      |
| 常开触点                       |  |        |      |      |
| 两台电机手动顺序启动控制线路-星形接法        | 1. 如图连接线路，将两台电动机绕组接成星形连接，然后上电测试。<br>2. 用万用表检测U、V、W三相线电压。<br>U-V间的电压为___伏特，V-W间的电压为___伏特，U-W间的电压为___伏特， |        |      |      |



3. 运行是否正常。正常 不正常 (请打√)

4. 运行异常, 请修复。

5. 恢复: 测试完成后, 关掉电源, 拆掉电路, 将导线摆放整齐; 将数字万用表档位拨至交流电压最高档, 并关掉电源。

### 1-03 三相异步电动机两地控制线路-星形接法

#### 任务描述

1、用万用表检测三相异步电动机的线圈电阻；用兆欧表测量绕组对地的绝缘电阻；用绕组串接法测定绕组的首尾端；三相绕组的星形接法；电动机两地控制线路；

2、考试计时开始后，考生方可进行操作，按考题要求完成工作任务，并将考试相应内容记录在工单上，任务完成整理场地后结束考试。

#### 实施条件

##### 1、工位要求

- ① 每个场地要求配备 4-6 个工位；
- ② 每个工位配备常用工具车 1 个，零件车 1 个；
- ③ 每个工位配备分类回收垃圾桶。

##### 2、工量具、仪器设备及材料清单（每个工位须配备）

| 序号 | 名称        | 备注       |
|----|-----------|----------|
| 1  | 电工电子实验操作台 | 提供低压直流电源 |
| 2  | 工具车       | 起子 剥线钳   |
| 3  | 数字万用表     | 一块       |
| 4  | 兆欧表       | 一块       |
| 5  | 三相异步电动机   | 一个       |
| 6  | 交流接触器     | 一个       |
| 7  | 按钮开关      | 四个       |
| 8  | 热继电器      | 一个       |
| 9  | 导线        | 若干       |
| 10 | 500V试电笔   | 一个       |
| 11 | 棉布        | 擦工具、清洁用  |
| 12 | 工单        | 学生填写检测数据 |
| 13 | 清洁卫生工具    | 清洁场地     |

考核时量：考核时限 90 分钟。

#### 评价标准

《 两 - 》 价

| 序号 | 考核项目               | 配分  | 扣分标准（每项累计扣分不超过配分）   | 得分 |
|----|--------------------|-----|---|----|
| 1  | 安全文明否决             |     | 造成人身、设备重大事故，或恶意顶撞考官、严重扰乱考场秩序，立即终止考试，此题计0分   |    |
| 2  | 安全文明生产             | 15分 | (1)不穿工作服扣1分、不穿工作鞋扣1分<br>(2)操作前不检查设备、工具、量具、零件（含被考官提醒），每次扣3分<br>(3)工量具与零件混放、或摆放凌乱，每次每处扣1分<br>(4)工量具或零件随意摆放在地上，每次扣1分<br>(5)竣工后未清理工量具，每件扣1分<br>(6)竣工后未清理考核场地，扣2分<br>(7)不服从考官、出言不逊，每次扣3分 |    |
| 3  | 工量具准备              | 5分  | (1)工量具每少准备1件扣1分<br>(2)工量具选择不当，每次扣2分   |    |
| 4  | 用万用表测量三相异步电动机的绕组电阻 | 10分 | (1)没用试电笔检查绕组是否带电扣1分<br>(2)数字万用表档位、量程选择不正确每次扣1分<br>(3)数据测量每错一个扣0.2分<br>(4)结论与判断每错一个扣0.5分   |    |
| 5  | 用兆欧表测量三相异步电动机的绝缘电阻 | 10分 | (1)兆欧表的开路 and 短路试验没做扣1分<br>(2)绝缘电阻的测量操作不正确每次扣1分<br>(3)数据测量每错一个扣1分<br>(4)不能判断是否合格扣2分   |    |
| 6  | 测定三相异步电动机绕组的首尾端    | 10分 | (1)低压电源使用不正确每次扣1分<br>(2)数字万用表档位、量程选择不正确每次扣1分<br>(3)电路连接每错一次扣1分<br>(4)数据测量每错一个扣1分<br>(5)不能判断首尾端扣2分   |    |
| 7  | 常用低压电器的检测          | 15分 | (1)数字万用表档位、量程选择不正确每次扣1分<br>(2)低压电器的符号每错一个扣1分<br>(3)数据测量全错扣1分<br>(4)不能判断是否正常扣1分<br>(一个低压电器占5分，共计15分)   |    |
| 8  | 电动机两地控制线路-星形接法     | 30分 | (1)万用表档位、量程选择每错一次扣1分<br>(2)主电路未连线扣10分（星形接错扣1分，主电路每连错一根线扣1分）<br>(3)控制电路线路未连接扣10分（控制电路每连错一根线扣1分）<br>(4)数据测量每错一个扣1分<br>(5)不能判断运行是否正常扣1分<br>(6)不能排除故障扣3分<br>(7)该项未做计0分                  |    |
| 9  | 电路整理               | 5分  | (1)完成任务后，没将数字万用表档位拨至交流电压最高档（或OFF档），并关掉电源扣2分。<br>(2)完成任务后，未按要求拆卸电路并整理扣3分。<br>(3)该项未做计0分。   |    |

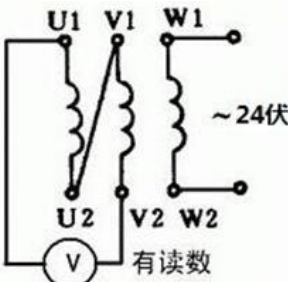


|    |    |      |  |  |
|----|----|------|--|--|
| 10 | 合计 | 100分 |  |  |
|----|----|------|--|--|

## 操作工单

《 两 - 》

|   |  |        |      |             |        |      |
|---|--|--------|------|-------------|--------|------|
| 一、准备工作  |  |        |      |             |        |      |
|   |  |        |      | 情况记录（完整或缺失） |        |      |
| (1) 工量具设备准备   |  |        |      |             |        |      |
| (2) 测量仪器的准备   |  |        |      |             |        |      |
| (3) 三相异步电动机   |  |        |      |             |        |      |
| (4) 低压电器准备  |  |        |      |             |        |      |
| 二、操作过程  |  |        |      |             |        |      |
| 要求：会使用万用表测量绕组的电阻和判定绕组的组别；会使用兆欧表测量绕组对地的绝缘电阻；会使用万用表检测常用低压电器；掌握三相绕组的首尾端的判定方法；会三相绕组的星形连接；会电动机两地控制线路的连接。 |  |        |      |             |        |      |
| 用万用表测量三相异步电动机的绕组电阻  | 1. 平放三相异步电动机，用试电笔测试电动机绕组是否带电，如带电，则做放电处理（约需2min）。               |        |      |             |        |      |
|   | 2. 观察电动机的连接方式，标识出6个端子（U1、U2、V1、V2、W1、W2）用万用表测量6个接线端间的阻值，并记录结果。 |        |      |             |        |      |
|   | 测量端子   | 万用表的档位 | 测量结果 | 测量端子        | 万用表的档位 | 测量结果 |
|   | U1与U2  |        |      | V1与V2       |        |      |
|   | U1与V1  |        |      | V1与W1       |        |      |
|   | U1与V2  |        |      | V1与W2       |        |      |
|   | U1与W1  |        |      | W1与W2       |        |      |
| 3. 根据上述测量数据，可以判断__和__端子、__和__端子、__和__端子是同一绕组。   |  |        |      |             |        |      |
| 用兆欧表测量三相异步电动机的绝缘电阻  | 1. 兆欧表的使用：选用合适的兆欧表，检查其外观和表笔是否正常；平放兆欧表，做开路 and 短路检查。            |        |      |             |        |      |
|   | 2. 用兆欧表测量绕组对地的绝缘电阻：  |        |      |             |        |      |
|   | (1) 测量U相对地之间的绝缘电阻，阻值为__兆欧，测试完成后，然后将被测绕组对地放电。                   |        |      |             |        |      |
|   | (2) 测量V相对地之间的绝缘电阻，阻值为__兆欧，测试完成后，然后将被测绕组对地放电。                   |        |      |             |        |      |
|   | (3) 测量W相对地之间的绝缘电阻，阻值为__兆欧，测试完成后，然后将被测绕组对地放电。                   |        |      |             |        |      |
| (4) 经检测，电动机绝缘是否合格。合格，不合格。（请打√）  |  |        |      |             |        |      |

| <p>测定三相异步电动机绕组的首尾端</p> | <p>1. 调节低压交流电源，使电源电压输出为24V；</p> <p>2. 如图所示连接电路，万用表示数为___，可以判断___和___端子是首（尾）端。</p>  <p>3. 换接绕组，采用上述方法判定另一绕组的首尾端。</p> <p>4. 结论：___、___和___端子是绕组首端；___、___和___端子是绕组尾端。</p>  |      |        |      |      |    |  |  |  |      |  |  |  |      |        |      |      |      |    |  |  |    |  |  |    |  |  |      |  |  |  |      |  |  |  |
|------------------------|---|------|--------|------|------|----|--|--|--|------|--|--|--|------|--------|------|------|------|----|--|--|----|--|--|----|--|--|------|--|--|--|------|--|--|--|
| <p>常用低压电器的检测</p>       | <p>1. 交流接触器的检测</p> <p>(1) 画出交流接触器的线圈和主触点的图形符号<br/>         (a) 线圈的符号      (b) 主触点的符号</p> <p>(2) 用万用表检测交流接触器的好坏，并记录测量结果：</p> <table border="1" data-bbox="438 1064 1332 1265"> <thead> <tr> <th>测量元件</th> <th>万用表的档位</th> <th>测量结果</th> <th>好坏判断</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>线圈</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>常开触点</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>2. 热继电器FR1的检测</p> <p>(1) 画出热继电器的发热元件和常闭触点的图形符号</p> <p>(2) 用万用表检测热继电器的好坏，并记录测量结果：</p> <table border="1" data-bbox="438 1556 1332 1836"> <thead> <tr> <th>测量元件</th> <th>万用表的档位</th> <th>测量结果</th> <th>好坏判断</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="3">发热元件</td> <td>L1</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>L2</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>L3</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>常开触点</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>常闭触点</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>3. 按钮开关SB的检测</p> <p>(1) 画出按钮开关的常开和常闭触点的图形符号</p> | 测量元件 | 万用表的档位 | 测量结果 | 好坏判断 | 线圈 |  |  |  | 常开触点 |  |  |  | 测量元件 | 万用表的档位 | 测量结果 | 好坏判断 | 发热元件 | L1 |  |  | L2 |  |  | L3 |  |  | 常开触点 |  |  |  | 常闭触点 |  |  |  |
| 测量元件                   | 万用表的档位  | 测量结果 | 好坏判断   |      |      |    |  |  |  |      |  |  |  |      |        |      |      |      |    |  |  |    |  |  |    |  |  |      |  |  |  |      |  |  |  |
| 线圈                     |   |      |        |      |      |    |  |  |  |      |  |  |  |      |        |      |      |      |    |  |  |    |  |  |    |  |  |      |  |  |  |      |  |  |  |
| 常开触点                   |   |      |        |      |      |    |  |  |  |      |  |  |  |      |        |      |      |      |    |  |  |    |  |  |    |  |  |      |  |  |  |      |  |  |  |
| 测量元件                   | 万用表的档位  | 测量结果 | 好坏判断   |      |      |    |  |  |  |      |  |  |  |      |        |      |      |      |    |  |  |    |  |  |    |  |  |      |  |  |  |      |  |  |  |
| 发热元件                   | L1  |      |        |      |      |    |  |  |  |      |  |  |  |      |        |      |      |      |    |  |  |    |  |  |    |  |  |      |  |  |  |      |  |  |  |
|                        | L2  |      |        |      |      |    |  |  |  |      |  |  |  |      |        |      |      |      |    |  |  |    |  |  |    |  |  |      |  |  |  |      |  |  |  |
|                        | L3  |      |        |      |      |    |  |  |  |      |  |  |  |      |        |      |      |      |    |  |  |    |  |  |    |  |  |      |  |  |  |      |  |  |  |
| 常开触点                   |   |      |        |      |      |    |  |  |  |      |  |  |  |      |        |      |      |      |    |  |  |    |  |  |    |  |  |      |  |  |  |      |  |  |  |
| 常闭触点                   |   |      |        |      |      |    |  |  |  |      |  |  |  |      |        |      |      |      |    |  |  |    |  |  |    |  |  |      |  |  |  |      |  |  |  |

|   |  |      |      |
|---|--|------|------|
| (2) 用万用表检测按钮开关的好坏，并记录测量结果：  |  |      |      |
| 测量元件  | 万用表的档位   | 测量结果 | 好坏判断 |
| 常闭触点  |  |      |      |
| 常开触点  |  |      |      |
|   |  |      |      |
| 电动机两地控制线路-星形接法  | <p>1. 如图连接线路，将电动机绕组接成星形连接，然后上电测试。</p> <p>2. 用万用表检测U、V、W三相线电压。<br/>           U-V间的电压为__伏特，V-W间的电压为__伏特，U-W间的电压为__伏特。</p> |      |      |
|   |  |      |      |
| <p>3. 运行是否正常。正常 不正常 (请打√)</p> <p>4. 运行异常，请修复。</p> <p>5. 恢复：测试完成后，关掉电源，拆掉电路，将导线摆放整齐；将数字万用表档位拨至交流电压最高档，并关掉电源。</p> |  |      |      |

## 模块二 底盘系统故障诊断方案与实施

### 2-01 转向系统故障诊断方案与实施

#### (1) 任务描述

EPS 转向系统故障设置范围为助力失效，左右助力不均衡，EPS 灯亮等故障，考官将根据故障排除的难易程度，设置 1~2 个故障点。进入考试程序后，由考生发动汽车，观察故障现象。如有明显故障现象，考官可以不作说明，由考生根据故障现象，首先设计故障诊断技术方案（以绘制故障诊断流程图的形式体现），然后再针对流程图中可能存在的某一故障点进行检测判断。进入故障诊断与排除程序；如没有明显故障现象，考官应向考生口述故障现象，并在考生操作工单的报告单表格内填写故障现象（考生必须将故障现象记录在操作工单相应的记录栏内）。

#### (2) 实施条件

##### 1) 工位要求

- ① 每个工位不应小于 40 平方米；
- ② 每个工位应配有举升机；
- ③ 每个工位应配有工具车、零件车；
- ④ 每个工位应配有一张工作台；
- ⑤ 每个工位应配有可分类回收垃圾的垃圾桶；
- ⑥ 每个工位应配有 2 个灭火器。

##### 2) 工具仪器设备清单（每个工位须配置）

| 序号 | 工具设备名称 | 规格          | 说明      |
|----|--------|-------------|---------|
| 1  | 轿车     |             | 带电动助力转向 |
| 2  | 故障诊断仪  | 元征诊断仪或金德诊断仪 | 以实际提供为准 |
| 3  | 数字万用表  |             | 数量 1    |

| 序号 | 工具设备名称    | 规格             | 说明   |
|----|-----------|----------------|------|
| 4  | 诊断连接线盒    |                | 数量 1 |
| 5  | 工具车       | 含常用工具及量具       | 数量 1 |
| 6  | 零件车       |                | 数量 1 |
| 7  | T型杆       | 8、10、12、14     | 数量 1 |
| 8  | 塞尺        |                | 数量 1 |
| 9  | 车外维修防护用具  |                | 数量 1 |
| 10 | 车内三件套     |                | 数量 1 |
| 11 | 垃圾桶       | 金属回收、塑料回收、其它回收 | 数量 3 |
| 12 | 工作台       |                | 数量 1 |
| 13 | 备用蓄电池及连接线 |                | 数量 1 |

### 3) 辅助材料清单（每个工位须配置）

| 序号 | 辅助材料名称 | 说明 | 数量 |
|----|--------|----|----|
| 1  | 清洁抹布   |    | 若干 |

### (3) 考核时量

考核时限：80 分钟。

### (4) 评价标准

#### 《EPS 与 》 价

| 序号 | 检修项目    | 检修内容      | 配分 | 扣分标准（每项累计扣分不超过配分）   | 得分 |
|----|---------|-----------|----|---|----|
| 1  | 作业安全/6S | 安全文明生产    |    | 出现安全事故终止此项目抽查，成绩记零分   |    |
|    |         | 职业素养/6S   | 10 | 1. 着装不规范每处扣 3 分，扣完为止<br>2. 作业中没有及时清洁、整理工量具、清扫场地，每次扣 2 分，扣完为止<br>3. 垃圾未分类回收，每次扣 1 分<br>4. 竣工后未清理考核场地，扣 2 分<br>5. 出现工具设备损伤、身体擦伤或碰伤等，每次扣 2 分，扣完为止<br>6. 不服从考官、出言不逊，每次扣 3 分 |    |
| 2  | 工具使用    | 检测仪器选用合理  | 3  | 未合理选用酌情扣分   |    |
|    |         | 检测仪器使用规范  | 3  | 未合理使用酌情扣分   |    |
| 3  | 手册使用    | 检修前翻至相关页面 | 5  | 检修前未进行维修手册查询扣每次扣 2 分，扣完为止   |    |
| 4  |         | 故障现象确认    | 5  | 不进行故障确认，扣 5 分，，确认方法不正确扣 3 分   |    |

|          |      |   |                 |  |  |
|----------|------|---|-----------------|--|--|
| 5        |      | 故障诊断流程图绘制   | 30              | 1、流程图框架结构不正确扣5分<br>2、故障诊断流程不正确，每处扣3分<br>3、故障分析不正确，每处扣3分<br>4、可能故障原因未列出，每个扣3分 |  |
| 6        | 操作步骤 | 1、电动转向器的检测<br>(端子 C1、C2、C3 任选)  | 2               | 翻到维修手册对应检测端子页面   |  |
|          |      |   | 2               | 正确选用检测工量具  |  |
|          |      |   | 2               | 正确选用检测档位及量程  |  |
|          |      | 2   | 2、口述更换转向器总成拆卸步骤 | 翻到维修手册并对应说明相关注意事项  |  |
|          |      | 3、连接故障诊断仪   | 2               | 车内护套   |  |
|          |      |   | 3               | 正确连线   |  |
|          |      |   | 2               | 正确连接 OBD-II 接头   |  |
|          |      | 4、读取故障码   | 2               | 打开 It II   |  |
|          |      |   | 2               | 点火开关打到 ON  |  |
|          |      |   | 2               | 选择车型   |  |
|          |      |   | 2               | 选择系统   |  |
|          |      |   | 2               | 读取 DTC   |  |
|          |      | 2   | 记录 DTC          |  |  |
| 5、清除故障码  | 2    | 能正确清除故障码  |                 |  |  |
| 6、初始化及设定 | 10   | 进入 chassis 大类界面选择 Chassis<br>↓<br>EPS<br>↓<br>Utility<br>↓<br>扭矩传感器调整（每错一步扣2分，扣完为止） |                 |  |  |
|          |      | 选择初始化项目进行初始化  |                 |  |  |
| 7        | 工单填写 | 确认检测步骤完成情况及检修结果填写   | 5               | 工单填写情况酌情扣分   |  |
| 8        | 总分   | -----<br>-----  | 100             | -----  |  |

### (5) 操作工单

《EPS 与 》

#### 一、检查准备工作

安装座椅套

|  |                        |
|--|------------------------|
|  | 安装地板垫                  |
|  | 安装方向盘套                 |
|  | 拉起发动机盖释放杆              |
|  | 打开发动机盖                 |
|  | 安装翼子板布                 |
|  | 安装前格栅布                 |
|  | 安装车轮挡块(可以用举升机顶起部分车辆重量) |

二、故障诊断

- 打开点火钥匙至 ACC 检查 P/S 灯点亮和熄灭情况。
- 正确连接诊断仪。
- 使用手持测试仪读取 DTC No。

|         |  |  |  |  |  |  |
|---------|--|--|--|--|--|--|
| DTC No. |  |  |  |  |  |  |
|---------|--|--|--|--|--|--|

- 电动转向器的检测（端子 C1、C2、C3 任选）并将检测数据与标准数据对比。  
端子号：

|  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |

三、更换转向机

- 拆卸更换 EPS 转向机（使用手册并描述大致过程）。

四、故障码清除

- 使用手持测试仪清除 DTC。

五、初始化

- 使用手持测试仪进行初始化设定，恢复转向助力功能。

六、车辆恢复

- 恢复/清洁
  - 拆卸翼子板布和前盖
  - 拆卸方向盘套和地板垫和座椅套

《EPS 》

|         |          |  |
|---------|----------|--|
| 顾客抱怨    | 无助力      |  |
| 检查结果/现象 |          |  |
|         | DTC: 有/无 |  |

|                              |        |  |
|------------------------------|--------|--|
|                              | DTC 号码 |  |
| 故障诊断技术方案设计(绘制故障诊断流程图)        |        |  |
| 诊断过程及结果<br>(诊断步骤,检测项目与结果/数据) |        |  |



## 2-02 行驶系悬架系统的故障诊断方案与实施

### (1) 任务描述

进入考试程序后，由考官说明故障现象：一位客户抱怨说他的汽车在通过减速带或者颠簸路面时，车辆出现严重的晃动。

考生根据故障现象，首先设计故障诊断技术方案（以绘制故障诊断流程图的形式体现），要求考生对车辆的行驶系统进行常规检测并记录，并根据客户的故障描述和常规检测结果在故障诊断流程图中列出可能的故障原因，然后再针对流程图中可能存在的某一故障点（右前减震器）进行检测判断，进入故障诊断与排除程序。制定拆装右前减震器总成的工作计划并讲解操作步骤，操作工单中列出相关系统拆装的注意事项及相关要求，列出拆解后对零部件的检查结果，提出修复建议，将全过程资料记录写上姓名后交给考评员。

### (2) 实施条件

#### 1) 工位要求

①考场应整洁、卫生、明亮、通风良好，禁止明火和吸烟。设备仪器完好，应备的工具、原材料齐全，符合规定要求；

②车辆举升工位、待检修车辆一台，并配置一台工具车(存放工位所有工量具)和带台钳的工作台；

③每个工位配置已分解的减震器组件（麦弗逊式）一套；

④每个工作台上配置 1 个零件盆。

#### 2) 工具仪器设备清单（每个工位须配置）

| 序号 | 工具仪器设备名称 | 说明     |
|----|----------|--------|
| 1  | 工具车      | 配备常用工具 |
| 2  | 减震弹簧夹具   | 1套     |
| 3  | 直尺       | 1米     |
| 4  | 维修手册     | 一套     |

#### 3) 辅助材料清单（每个工位须配置）

| 序号 | 辅助材料名称  | 说明          |
|----|---------|-------------|
| 1  | 清洁抹布    | 若干          |
| 2  | 零件盆     | 用于摆放零件或清洁零件 |
| 3  | 车内防护三件套 | 1套          |
| 4  | 车外防护三件套 | 1套          |
| 5  | 三角木     | 1套          |

### (3) 考核时量

考核时限：80 分钟。

### (4) 评价标准

#### 《 》 价

| 序号 | 考核项目        | 配分   | 评价标准（每项累计扣分不超过配分）   | 得分 |
|----|-------------|------|---|----|
| 1  | 车辆防护        | 2分   | 车辆防护不到位扣1分  |    |
| 2  | 工量具的选择及正确使用 | 8分   | 1、不能正确选择工量具，每次扣3分<br>2、不能正确使用工量具，每次扣3分  |    |
| 3  | 安全检查        | 5分   | 发动机启动前不做安全检查，扣5分，每少做一项，扣2分  |    |
| 4  | 故障现象确认      | 5分   | 不进行故障确认，扣5分，确认方法不正确扣3分  |    |
| 4  | 故障诊断流程图绘制   | 30   | 1、流程图框架结构不正确扣5分<br>2、故障诊断流程不正确，每处扣3分<br>3、故障分析不正确，每处扣3分<br>4、可能故障原因未列出，每个扣3分                  |    |
| 5  | 维修手册使用      | 10分  | 不会使用维修手册，扣10分，不能熟练使用维修手册，扣5分  |    |
| 6  | 诊断过程        | 15分  | 1、诊断思路不正确，视情况扣5—15分<br>2、检测方法不正确，每次扣3分<br>3、不能判断检测结果，每次扣3分<br>4、部件及总成拆装不熟练，每次扣3分，造成元器件损坏，扣15分 |    |
| 7  | 故障部位确认和排除   | 10分  | 1、不能确定故障部位，扣15分<br>2、不能排除故障，扣8分<br>3、不进行故障修复后的检验，扣5分  |    |
| 8  | 维修记录        | 5分   | 维修记录的填写不规范、不详细，扣1—3分  |    |
| 9  | 安全文明生产      | 10分  | 1、整理、整顿等6S情况不到位，每项扣2分<br>2、不注重安全操作，视情况扣5—10分<br>3、着装不整齐、言行举止不文明，扣3分<br>4、造成人身、设备重大事故，此题计0分    |    |
| 10 | 合计          | 100分 |   |    |

## (5) 操作工单

《 与 》

|                               |  |
|-------------------------------|--|
| 信息获取                          | 车型:  |
| 一、场地及设备初步检查（考前对场地安全和设备的检查及准备） |  |
| 1) 工量具检查准备:                   | 备注<br>1、项目 1) 至 10) 不需要作记录，并根据操作项目的不同选择性准备与检查。 |
| 2) 仪器设备检查准备:                  |  |
| 3) 技术资料检查准备:                  |  |
| 4) 汽车停放位置与举升机状况检查:            |  |
| 5) 放置车轮三角木:                   |  |
| 6) 连接尾气抽排管:                   |  |
| 7) 放置方向盘套和脚垫:                 |  |
| 8) 放置发动机及翼子板护垫:               |  |
| 9) 发动机机油、冷却液检查:               |  |
| 10) 蓄电池状况检查:                  |  |
| 二、故障现象的确认与验证                  |  |
|                               |  |
| 三、故障诊断技术方案设计（绘制故障诊断流程图）       |  |
|                               |  |
| 四、故障诊断:                       |  |
| 1、记录故障现象:                     |  |
| -----                         |  |
| -----                         |  |
| 2、记录故障诊断步骤:                   |  |
| -----                         |  |
| -----                         |  |
| 3、故障修复建议:                     |  |
| -----                         |  |
| -----                         |  |

## 2-03 制动系 ABS 灯亮灯的故障诊断方案与实施

### (1) 任务描述

ABS 制动系统故障设置范围为考核车辆轮速传感器（四个中任意一个）线路设置断路、短路、搭铁故障任选。考官将根据故障排除的难易程度，设置 1~2 个故障点。进入考试程序后，首先向客户询问故障现象并验证，考生根据故障现象，首先设计故障诊断技术方案（以绘制故障诊断流程图的形式体现），要求考生对车辆 ABS 制动系统进行常规检测并记录，并根据客户的故障描述和常规检测结果在故障诊断流程图中列出可能的故障原因，然后再针对流程图中可能存在的某一故障点进行检测判断，进入故障诊断与排除程序。制定诊断工作计划并讲解操作步骤，操作工单中列出相关系统拆装的注意事项及相关要求，列出拆解后对零部件的检查结果，提出修复建议，将全过程资料记录写上姓名后交给考评员。

### (2) 实施条件

#### 1) 工位要求

- ① 每个工位不应小于 40 平方米；
- ② 每个工位应配有举升机；
- ④ 室内考核应具备尾气抽排系统；
- ⑤ 每个工位应配有工具车、零件车；
- ⑥ 每个工位应配有一张工作台；
- ⑦ 每个工位应配有可分类回收垃圾的垃圾桶；
- ⑧ 每个工位应配有 2 个灭火器。

#### 2) 工具仪器设备清单（每个工位须配置）

| 序号 | 工具名称 | 规格 | 说明 |
|----|------|----|----|
| 1  | 轿车   |    |    |

|    |           |                |         |
|----|-----------|----------------|---------|
| 2  | 故障诊断仪     | 元征诊断仪或金德诊断仪    | 以实际提供为准 |
| 3  | 数字万用表     |                | 数量 1    |
| 4  | 诊断连接线盒    |                | 数量 1    |
| 5  | 工具车       | 含常用工具及量具       | 数量 1    |
| 6  | 零件车       |                | 数量 1    |
| 7  | T 型杆      | 8、10、12、14     | 数量 1    |
| 8  | 塞尺        |                | 数量 1    |
| 9  | 车外维修防护用具  |                | 数量 1    |
| 10 | 车内三件套     |                | 数量 1    |
| 11 | 垃圾桶       | 金属回收、塑料回收、其它回收 | 数量 3    |
| 12 | 工作台       |                | 数量 1    |
| 13 | 备用蓄电池及连接线 |                | 数量 1    |

### 3) 辅助材料清单（每个工位须配置）

| 序号 | 器材名称   | 规格/技术参数 | 型号 | 说明   |
|----|--------|---------|----|------|
| 1  | 抹布     |         |    | 数量 1 |
| 2  | 汽油     |         |    | 数量 1 |
| 3  | “0”号砂纸 |         |    | 数量 1 |
| 4  | 保险丝    |         |    | 数量 1 |

### (3) 考核时量

考核时限：80 分钟。

### (4) 评价标准

#### 《ABS 亮 与 》 价

| 序号 | 检修项目    | 检修内容    | 配分 | 扣分标准  | 得分 |
|----|---------|---------|----|---|----|
| 1  | 作业安全/6S | 安全文明    | 0  | 出现安全事故终止此项目抽查，成绩记零分   |    |
|    |         | 职业素养/6S | 20 | 1. 着装不规范每处扣 3 分，扣完为止<br>2. 作业中没有及时清洁、整理工量具、清扫场地，每次扣 2 分，扣完为止<br>3. 垃圾未分类回收，每次扣 1 分<br>4. 竣工后未清理考核场地，扣 2 分<br>5. 出现工具设备损伤、身体擦伤或碰伤等，每次扣 2 分，扣完为止<br>6. 不服从考官、出言不逊，每次扣 3 分 |    |

|   |      |             |                                 |  |  |
|---|------|-------------|---------------------------------|--|--|
| 2 | 工具使用 | 检测仪器选用合理    | 2.5                             | 未合理选用酌情扣分  |  |
|   |      | 检测仪器使用规范    | 2.5                             | 未合理使用酌情扣分  |  |
| 3 |      | 故障现象确认      | 5                               | 不进行故障确认,扣5分,,<br>确认方法不正确扣3分  |  |
| 4 |      | 故障诊断流程图绘制   | 30                              | 1、流程图框架结构不正确扣5分<br>2、故障诊断流程不正确,每处扣3分<br>3、故障分析不正确,每处扣3分<br>4、可能故障原因未列出,每个扣3分 |  |
| 5 | 操作步骤 | 1、直观检查      | 3                               | 检查手制动是否完全释放  |  |
|   |      |             | 3                               | 检查制动液是否渗漏、制动液面是否在规定的范围内  |  |
|   |      |             | 3                               | 检查所有 ABS/ASR 系统的保险丝、继电器是否完好、插接是否牢固   |  |
|   |      |             | 2                               | 检查 ABS 的 ECU 连接器(插头和插座)连接是否良好  |  |
|   |      |             | 3                               | 检查有关元器件(轮速传感器、电磁阀体、电动泵、压力警示开关和压力控制开关等)的连接器和导线是否连接良好                          |  |
|   |      |             | 3                               | 检查 ABS 电脑、压力调节器等的接地(搭铁)线是否接触可靠   |  |
|   |      | 3           | 检查蓄电池电压是否在规定的范围内,正、负极柱的导线是否连接可靠 |  |  |
|   |      | 2、故障码的读取与清除 | 3                               | 打开点火开关,检查 ABS 警告灯是否亮约 3s   |  |
|   |      |             | 3                               | 能准确找到诊断接口并将检测仪器与其连接  |  |
|   |      |             | 2                               | 正确启动检测仪器并进入正确的检测车型及项目  |  |
|   |      |             | 2                               | 能正确使用检测仪器进行 ABS 系统故障码的读取   |  |
|   |      |             | 3                               | 1. 没有记录并使用手册分析故障码扣 2 分<br>2. 不会使用万用表查找故障部位 2 分                               |  |
|   |      |             | 2                               | 不会使用检测仪器进行 A   |  |

|   |          |                       |     |                      |  |
|---|----------|-----------------------|-----|----------------------|--|
|   |          |                       |     | B S 系统故障码的清除扣<br>2 分 |  |
| 6 | 工单<br>填写 | 确认检测步骤完成情况及检<br>修结果填写 | 5   | 工单填写情况酌情扣分           |  |
| 7 | 总分       | -----                 | 100 | -----<br>-----       |  |

## (5) 操作工单

### 《ABS 亮 与 》

#### 一、检查准备工作



- 安装座椅套
- 安装地板垫
- 安装方向盘套
- 拉起发动机盖释放  
杆
- 打开发动机盖
- 安装翼子板布
- 安装前格栅布
- 安装车轮挡块(可以用举升机顶起部分车辆  
重量)

#### 二、基本检查

- 检查手制动是否完全释放。
- 检查制动液是否渗漏、制动液面是否在规定的范围内。
- 检查所有 ABS/ASR 系统的保险丝、继电器是否完好、插接是否牢固。
- 检查 ABS 的 ECU 连接器(插头和插座)连接是否良好。
- 检查有关元器件(轮速传感器、电磁阀体、电动泵、压力警示开关和压力控制  
开关等)的连接器和导线是否连接良好。
- 检查 ABSECU、压力调节器等的接地(搭铁)线是否接触可靠。
- 检查蓄电池电压是否在规定的范围内,正、负极柱的导线是否连接可靠。

#### 三、故障诊断

- 打开点火钥匙至 ACC 检查 ABS 灯点亮和熄灭情况。

|  |  |
|--|--|
| 制动系统警报灯<br> | ABS 警报灯<br> |
|  |  |

- 正确连接诊断仪。
- 使用手持测试仪读取 DTC No

|         |  |  |  |  |  |  |
|---------|--|--|--|--|--|--|
| DTC No. |  |  |  |  |  |  |
|---------|--|--|--|--|--|--|

- 连接相应的端子短路,用人工读取警报灯闪烁模式读取 DTC No

|         |  |  |  |  |  |  |
|---------|--|--|--|--|--|--|
| DTC No. |  |  |  |  |  |  |
|---------|--|--|--|--|--|--|

四、故障码清除

使用手持测试仪清除 DTC。另外，在 DLC3 的 TC 和 CG 端子之间造成短路并在 5 秒内快速压下制动踏板 8 次或更多次。

五、车辆恢复

恢复/清洁

- 拆卸翼子板布和前盖
- 拆卸方向盘套和地板垫和座椅套

《ABS 灯亮灯的故障诊断方案与实施》报告单

案例：ABS 系统故障

车型：  
年份：

|                       |          |  |
|-----------------------|----------|--|
| 顾客抱怨                  |          |  |
| 检查结果/现象               |          |  |
|                       | DTC: 有/无 |  |
|                       | DTC 号码   |  |
|                       |          |  |
| 故障诊断技术方案设计(绘制故障诊断流程图) |          |  |



|                                      |  |
|--------------------------------------|--|
| <p>诊断过程及结果<br/>(诊断步骤,检测项目与结果/数据)</p> |  |
|--------------------------------------|--|

## 模块三 电气系统故障诊断方案与实施

### 3-01 前大灯系统的故障诊断方案与实施

#### 一、任务描述

前大灯系统故障设置范围为所有灯泡均不亮、只有近光或远光亮、只有左侧或右侧大灯亮。考官将根据故障排除的难易程度，设置1~2个故障点。进入考试程序后，首先由考生观察故障现象。如有明显故障现象，考官可以不作说明，由考生根据故障现象，首先设计故障诊断技术方案（以绘制故障诊断流程图的形式体现），然后再针对流程图中可能存在的某一故障点进行检测判断。如没有明显故障现象，考官应向考生口述故障现象，并在考生操作工单的第一栏“故障现象”表格内填写故障现象（考生必须将故障现象记录在操作工单相应的记录栏内）。

#### 二、实施条件

##### 1、工位要求

1) 考场应整洁、卫生、明亮、通风良好，禁止明火和吸烟。设备仪器完好，应备的工具、设施齐全，符合规定要求。

2) 所有工量具都存放于工具箱内。

3) 每个工位配置分类垃圾箱。

4) 每个工位配备灭火器1台；

5) 每个工位配备维修手册1套。

##### 2、工具仪器设备清单（每个工位须配置）

| 序号 | 仪器设备/工具名称 | 说明 |
|----|-----------|----|
| 1  | 全车电器台架    |    |
| 2  | 大灯继电器     |    |
| 3  | 数字万用表     |    |
| 4  | 试灯        |    |
| 5  | 技术手册      |    |

|    |      |            |
|----|------|------------|
| 6  | 工具车  | 放工、量具用     |
| 7  | 梅花扳手 | 8-10、12-14 |
| 8  | 开口扳手 | 8-10、12-14 |
| 9  | T型杆  | 8、10、12、14 |
| 10 | 尖嘴钳  |            |
| 11 | 鲤鱼钳  |            |
| 12 | 一字起  |            |
| 13 | 十字起  |            |

### 3) 辅助材料清单 (每个工位须配置)

| 序号 | 辅助材料名称 | 说明  |
|----|--------|-----|
| 1  | 抹布     | 2 块 |
| 2  | 保险片    | 10A |

### 三、考核时量

考核时限：60 分钟。

### 四、评价标准

《 与 》 价

| 序号 | 考核项目        | 配分   | 评价标准 (每项累计扣分不超过配分)  | 得分 |
|----|-------------|------|---|----|
| 1  | 车辆防护        | 2 分  | 车辆防护不到位扣 1 分  |    |
| 2  | 工量具的选择及正确使用 | 8 分  | 1、不能正确选择工量具，每次扣 3 分<br>2、不能正确使用工量具，每次扣 3 分  |    |
| 3  | 安全检查        | 5 分  | 发动机启动前不做安全检查，扣 5 分，每少做一项，扣 2 分  |    |
| 4  | 故障诊断流程图绘制   | 30 分 | 1、流程图框架结构不正确扣 5 分<br>2、故障诊断流程不正确，每处扣 3 分<br>3、故障分析不正确，每处扣 3 分<br>4、可能故障原因未列出，每个扣 3 分                    |    |
| 5  | 故障现象确认      | 5 分  | 不进行故障确认，扣 5 分，确认方法不正确扣 3 分  |    |
| 6  | 维修手册使用      | 10 分 | 不会使用维修手册，扣 10 分，不能熟练使用维修手册，扣 5 分  |    |
| 7  | 诊断过程        | 15 分 | 1、诊断思路不正确，视情况扣 5-10 分<br>2、检测方法不正确，每次扣 3 分<br>3、不能判断检测结果，每次扣 3 分<br>4、部件及总成拆装不熟练，每次扣 3 分，造成元器件损坏，扣 15 分 |    |
| 8  | 故障部位确认和排除   | 10 分 | 1、不能确定故障部位，扣 10 分<br>2、不能排除故障，扣 5 分<br>3、不进行故障修复后的检验，扣 3 分  |    |
| 9  | 维修记录        | 5 分  | 维修记录的填写不规范、不详细，扣 1-3 分  |    |



|       |  |  |  |
|-------|--|--|--|
|       |  |  |  |
|       |  |  |  |
|       |  |  |  |
|       |  |  |  |
| 诊断总结  |  |  |  |
| 故障点:  |  |  |  |
| 原因分析: |  |  |  |

## 3-02 空调不制冷的故障诊断方案与实施

### 一、任务描述

考官根据空调不制冷故障排除的难易程度,设置 1~2 个故障点;进入考试程序后,首先由考生观察故障现象。如有明显故障现象,考官可以不作说明,由考生根据故障现象,首先设计故障诊断技术方案(以绘制故障诊断流程图的形式体现),然后再针对流程图中可能存在的某一故障点进行检测判断。如没有明显故障现象,考官应向考生口述故障现象,并在考生操作工单的第一栏“故障现象”表格内填写故障现象(考生必须将故障现象记录在操作工单相应的记录栏内)。

### 二、实施条件

#### 1、工位要求

1) 考场应整洁、卫生、明亮、通风良好,禁止明火和吸烟。设备仪器完好,应备的工具、设施齐全,符合规定要求。

2) 所有工量具都存放于工具箱内。

3) 每个工位配置分类垃圾箱。

4) 每个工位配备灭火器 1 台;

5) 每个工位配备维修手册 1 套。

#### 2. 工具仪器设备清单(每个工位须配置)

| 序号 | 仪器设备/工具名称 | 说明     |
|----|-----------|--------|
| 1  | 空调实训台     |        |
| 2  | 数字万用表     | 1 块    |
| 3  | 空调压力表     | 1 副    |
| 4  | 技术手册      | 与车型配套  |
| 5  | 工具车       | 放工、量具用 |
| 6  | 世达工具箱     | 1 件    |

#### 3. 辅助材料清单(每个工位须配置)

| 序号 | 辅助材料名称 | 说明 |
|----|--------|----|
| 1  | 抹布     |    |
| 2  | 保险片    |    |

### 三、考核时量

考核时限：60 分钟。

### 四、评价标准

《 不 与 》 价

| 序号 | 考核项目        | 配分    | 评价标准（每项累计扣分不超过配分）   | 得分 |
|----|-------------|-------|---|----|
| 1  | 车辆防护        | 2 分   | 车辆防护不到位扣 1 分  |    |
| 2  | 工量具的选择及正确使用 | 8 分   | 1、不能正确选择工量具，每次扣 3 分<br>2、不能正确使用工量具，每次扣 3 分  |    |
| 3  | 安全检查        | 5 分   | 车辆启动前不做安全检查，扣 5 分，每少做一项，扣 2 分   |    |
| 4  | 故障诊断流程图绘制   | 30 分  | 1、流程图框架结构不正确扣 5 分<br>2、故障诊断流程不正确，每处扣 3 分<br>3、故障分析不正确，每处扣 3 分<br>4、可能故障原因未列出，每个扣 3 分                    |    |
| 5  | 故障现象确认      | 5 分   | 不进行故障确认，扣 5 分，确认方法不正确扣 3 分  |    |
| 6  | 维修手册使用      | 10 分  | 不会使用维修手册，扣 10 分，不能熟练使用维修手册，扣 5 分  |    |
| 7  | 诊断过程        | 15 分  | 1、诊断思路不正确，视情况扣 5—10 分<br>2、检测方法不正确，每次扣 3 分<br>3、不能判断检测结果，每次扣 3 分<br>4、部件及总成拆装不熟练，每次扣 3 分，造成元器件损坏，扣 15 分 |    |
| 8  | 故障部位确认和排除   | 10 分  | 1、不能确定故障部位，扣 10 分<br>2、不能排除故障，扣 5 分<br>3、不进行故障修复后的检验，扣 3 分  |    |
| 9  | 维修记录        | 5 分   | 维修记录的填写不规范、不详细，扣 1—3 分  |    |
| 10 | 安全文明生产      | 10 分  | 1、整理、整顿等 6S 情况不到位，每项扣 2 分<br>2、不注重安全操作，视情况扣 5—10 分<br>3、着装不整齐、言行举止不文明，扣 3 分<br>4、造成人身、设备重大事故，此题计 0 分    |    |
| 11 | 合计          | 100 分 |   |    |

### 五、操作工单

《 不 与 》

车型： \_\_\_\_\_

| 故障现象：  |           |               |                  |
|--------|-----------|---------------|------------------|
| 检修方案：  |           |               |                  |
| 检测过程记录 |           |               |                  |
| 步骤     | 测量对象及测试项目 | 测量结果<br>(带单位) | 是否正常<br>(正常/不正常) |
|        |           |               |                  |
|        |           |               |                  |
|        |           |               |                  |
|        |           |               |                  |
|        |           |               |                  |
|        |           |               |                  |
|        |           |               |                  |
|        |           |               |                  |
|        |           |               |                  |
|        |           |               |                  |
|        |           |               |                  |
|        |           |               |                  |
|        |           |               |                  |
| 诊断总结   |           |               |                  |



故障点：

原因分析：

### 3-03 空调不制热的故障诊断方案与实施

#### 一、任务描述

考官根据空调不制热故障排除的难易程度,设置1~2个故障点;进入考试程序后,首先由考生观察故障现象。如有明显故障现象,考官可以不作说明,由考生根据故障现象,首先设计故障诊断技术方案(以绘制故障诊断流程图的形式体现),然后再针对流程图中可能存在的某一故障点进行检测判断。如没有明显故障现象,考官应向考生口述故障现象,并在考生操作工单的第一栏“故障现象”表格内填写故障现象(考生必须将故障现象记录在操作工单相应的记录栏内)。

#### 二、实施条件

##### 1、工位要求

1) 考场应整洁、卫生、明亮、通风良好,禁止明火和吸烟。设备仪器完好,应备的工具、设施齐全,符合规定要求。

2) 所有工量具都存放于工具箱内。

3) 每个工位配置分类垃圾箱。

4) 每个工位配备灭火器1台;

5) 每个工位配备维修手册1套。

##### 2. 工具仪器设备清单(每个工位须配置)

| 序号 | 仪器设备/工具名称 | 说明     |
|----|-----------|--------|
| 1  | 空调实训台     |        |
| 2  | 数字万用表     | 1块     |
| 3  | 空调压力表     | 1副     |
| 4  | 技术手册      | 与车型配套  |
| 5  | 工具车       | 放工、量具用 |
| 6  | 世达工具箱     | 1件     |

##### 3. 辅助材料清单(每个工位须配置)

| 序号 | 辅助材料名称 | 说明 |
|----|--------|----|
| 1  | 抹布     |    |
| 2  | 保险片    |    |

### 三、考核时量

考核时限：60 分钟。

### 四、评价标准

#### 《 不 与 》 价

| 序号 | 考核项目        | 配分    | 评价标准（每项累计扣分不超过配分）   | 得分 |
|----|-------------|-------|---|----|
| 1  | 车辆防护        | 2 分   | 车辆防护不到位扣 1 分  |    |
| 2  | 工量具的选择及正确使用 | 8 分   | 1、不能正确选择工量具，每次扣 3 分<br>2、不能正确使用工量具，每次扣 3 分  |    |
| 3  | 安全检查        | 5 分   | 车辆启动前不做安全检查，扣 5 分，每少做一项，扣 2 分   |    |
| 4  | 故障诊断流程图绘制   | 30 分  | 1、流程图框架结构不正确扣 5 分<br>2、故障诊断流程不正确，每处扣 3 分<br>3、故障分析不正确，每处扣 3 分<br>4、可能故障原因未列出，每个扣 3 分                    |    |
| 5  | 故障现象确认      | 5 分   | 不进行故障确认，扣 5 分，确认方法不正确扣 3 分  |    |
| 6  | 维修手册使用      | 10 分  | 不会使用维修手册，扣 10 分，不能熟练使用维修手册，扣 5 分  |    |
| 7  | 诊断过程        | 15 分  | 1、诊断思路不正确，视情况扣 5—10 分<br>2、检测方法不正确，每次扣 3 分<br>3、不能判断检测结果，每次扣 3 分<br>4、部件及总成拆装不熟练，每次扣 3 分，造成元器件损坏，扣 15 分 |    |
| 8  | 故障部位确认和排除   | 10 分  | 1、不能确定故障部位，扣 10 分<br>2、不能排除故障，扣 5 分<br>3、不进行故障修复后的检验，扣 3 分  |    |
| 9  | 维修记录        | 5 分   | 维修记录的填写不规范、不详细，扣 1—3 分  |    |
| 10 | 安全文明生产      | 10 分  | 1、整理、整顿等 6S 情况不到位，每项扣 2 分<br>2、不注重安全操作，视情况扣 5—10 分<br>3、着装不整齐、言行举止不文明，扣 3 分<br>4、造成人身、设备重大事故，此题计 0 分    |    |
| 11 | 合计          | 100 分 |   |    |

### 五、操作工单

#### 《 不 与 》

车型：\_\_\_\_\_

故障现象：

检修方案：

检测过程记录

| 步骤 | 测量对象及测试项目 | 测量结果<br>(带单位) | 是否正常<br>(正常/不正常) |
|----|-----------|---------------|------------------|
|    |           |               |                  |
|    |           |               |                  |
|    |           |               |                  |
|    |           |               |                  |
|    |           |               |                  |
|    |           |               |                  |
|    |           |               |                  |
|    |           |               |                  |
|    |           |               |                  |
|    |           |               |                  |
|    |           |               |                  |
|    |           |               |                  |
|    |           |               |                  |
|    |           |               |                  |
|    |           |               |                  |
|    |           |               |                  |

诊断总结

故障点：

原因分析：

### 3-04 电动车窗的故障诊断方案与实施

#### 一、任务描述

电动车窗故障设置范围为一侧车窗玻璃不能升降、一侧车窗玻璃只能上升或只能下降、所有车窗均不能升降；考官将根据故障排除的难易程度，设置1~2个故障点；进入考试程序后，首先由考生观察故障现象。如有明显故障现象，考官可以不作说明，由考生根据故障现象，首先设计故障诊断技术方案（以绘制故障诊断流程图的形式体现），然后再针对流程图中可能存在的某一故障点进行检测判断。如没有明显故障现象，考官应向考生口述故障现象，并在考生操作工单的第一栏“故障现象”表格内填写故障现象（考生必须将故障现象记录在操作工单相应的记录栏内）。

#### 二、实施条件

##### 1、工位要求

1) 考场应整洁、卫生、明亮、通风良好，禁止明火和吸烟。设备仪器完好，应备的工具、设施齐全，符合规定要求。

2) 所有工量具都存放于工具箱内。

3) 每个工位配置分类垃圾箱。

4) 每个工位配备灭火器1台；

5) 每个工位配备维修手册1套。

##### 2. 工具仪器设备清单（每个工位须配置）

| 序号 | 仪器设备/工具名称 | 说明         |
|----|-----------|------------|
| 1  | 全车电器实训台   |            |
| 2  | 数字万用表     |            |
| 3  | 试灯        |            |
| 4  | 技术手册      |            |
| 5  | 工具车       | 放工、量具用     |
| 6  | 梅花扳手      | 8-10、12-14 |
| 7  | 开口扳手      | 8-10、12-14 |

|    |     |            |
|----|-----|------------|
| 8  | T型杆 | 8、10、12、14 |
| 9  | 尖嘴钳 |            |
| 10 | 鲤鱼钳 |            |
| 11 | 一字起 |            |
| 12 | 十字起 |            |

### 3. 辅助材料清单（每个工位须配置）

| 序号 | 辅助材料名称 | 说明 |
|----|--------|----|
| 1  | 抹布     | 2块 |
| 2  | 保险片    |    |

### 三、考核时量

考核时限：60分钟。

### 四、评价标准

#### 《 与 》 价

| 序号 | 考核项目        | 配分   | 评价标准（每项累计扣分不超过配分）   | 得分 |
|----|-------------|------|---|----|
| 1  | 车辆防护        | 2分   | 车辆防护不到位扣1分  |    |
| 2  | 工量具的选择及正确使用 | 8分   | 1、不能正确选择工量具，每次扣3分<br>2、不能正确使用工量具，每次扣3分  |    |
| 3  | 安全检查        | 5分   | 发动机启动前不做安全检查，扣5分，每少做一项，扣2分  |    |
| 4  | 故障诊断流程图绘制   | 30分  | 1、流程图框架结构不正确扣5分<br>2、故障诊断流程不正确，每处扣3分<br>3、故障分析不正确，每处扣3分<br>4、可能故障原因未列出，每个扣3分                  |    |
| 5  | 故障现象确认      | 5分   | 不进行故障确认，扣5分，确认方法不正确扣3分  |    |
| 6  | 维修手册使用      | 10分  | 不会使用维修手册，扣10分，不能熟练使用维修手册，扣5分  |    |
| 7  | 诊断过程        | 15分  | 1、诊断思路不正确，视情况扣5—10分<br>2、检测方法不正确，每次扣3分<br>3、不能判断检测结果，每次扣3分<br>4、部件及总成拆装不熟练，每次扣3分，造成元器件损坏，扣15分 |    |
| 8  | 故障部位确认和排除   | 10分  | 1、不能确定故障部位，扣10分<br>2、不能排除故障，扣5分<br>3、不进行故障修复后的检验，扣3分  |    |
| 9  | 维修记录        | 5分   | 维修记录的填写不规范、不详细，扣1—3分  |    |
| 10 | 安全文明生产      | 10分  | 1、整理、整顿等6S情况不到位，每项扣2分<br>2、不注重安全操作，视情况扣5—10分<br>3、着装不整齐、言行举止不文明，扣3分<br>4、造成人身、设备重大事故，此题计0分    |    |
| 11 | 合计          | 100分 |   |    |





原因分析：

## 模块四 电动汽车检测

### 4-01 电动汽车 PTC 低压供电故障诊断与排除

#### 一、任务描述

1、考官就车设置 1 个故障点，考生完成电动汽车解码器的操作。能正确连接汽车解码器；用解码器进行汽车故障码的读取和清除；能进行电动汽车 PTC 低压供电故障诊断与排除。

2、考试计时开始后，考生方可进行操作，按考题要求完成工作任务，并将考试相应内容记录在工单上，任务完成整理场地后结束考试。

#### 二、实施条件

##### 1、工位要求

1) 考场应整洁、卫生、明亮、通风良好，禁止明火和吸烟。设备仪器完好，应备的工具、设施齐全，符合规定要求。

2) 所有工量具都存放于工具箱内。

3) 每个工位配置分类垃圾箱。

4) 每个工位配备灭火器 1 台；

5) 每个工位配备维修手册 1 套。

##### 2、工量具、仪器设备及材料清单（每个工位须配备）

| 序号 | 名称                   | 备注        |
|----|----------------------|-----------|
| 1  | 比亚迪 E5               |           |
| 2  | 工具车                  | 配备专用绝缘工具  |
| 3  | 数字万用表                | 二个        |
| 4  | 解码器                  |           |
| 5  | 车内外三件套、车轮档位          | 二个        |
| 6  | 电路图、诊断仪              | 一个        |
| 7  | 绝缘垫、安全帽、绝缘手套、护目镜、绝缘鞋 | 拆装、检查用    |
| 8  | 工单                   | 学生填写维修数据  |
| 9  | 扫帚、拖把、灭火器、安全警示牌      | 清洁场地，安全设备 |

### 三、考核时量

考核时限：60 分钟。

### 四、考核方式

实操并口述

### 五、评价标准

《 PTC 与 》 价

| 序号 | 考核项目                            | 配分   | 扣分标准（每项累计扣分不超过配分）  | 得分 |
|----|---------------------------------|------|--|----|
| 1  | 安全文明<br>否决                      |      | 造成人身、设备重大事故，或恶意顶撞考官、严重扰乱考场秩序，立即终止考试，此题计 0 分  |    |
| 2  | 安全文明<br>生产                      | 20 分 | (1)操作前不检查设备、工具、量具、零件（含被考官提醒），每次扣 3 分<br>(2)工量具与零件混放、或摆放凌乱，每次每处扣 1 分<br>(3)工量具或零件随意摆放在地上，每次扣 1 分<br>(4)工具洒落在地面或零部件表面未及时清理，每次扣 1 分<br>(5)竣工后未清理工量具，每件扣 1 分<br>(6)竣工后未清理考核场地，扣 2 分<br>(7)不服从考官、出言不逊，每次扣 5 分 |    |
| 3  | 工具仪器<br>准备                      | 5 分  | (1)工具仪器每少准备 1 件扣 1 分<br>(2)工具仪器选择不当，每次扣 2 分  |    |
| 4  | 维修手册<br>使用                      | 5 分  | 每查错一个数据或漏查 1 个数据扣 3 分，根据工单填写情况对照维修手册标准值评分  |    |
| 5  | 高压安全<br>防护设备<br>的穿戴             | 10 分 | (1)不检查护目镜扣 2 分，不戴护目镜扣 2 分<br>(2)不检查绝缘手套扣 3 分，不穿绝缘手套扣 3 分<br>(3)不检查安全帽扣 2 分，不戴安全帽扣 2 分<br>(4)不检查绝缘鞋扣 2 分，不穿绝缘鞋扣 2 分   |    |
| 6  | 连接电动<br>汽车解码<br>器               | 10 分 | (1)测试线选择不正确扣 2 分<br>(2)测试卡未插好扣 2 分<br>(3)连接仪器时点火开关未关闭扣 3 分<br>(4)诊断座选择错误扣 3 分<br>(5)未连接好扣 5 分  |    |
| 7  | 读取故障<br>码                       | 10 分 | (1)不能正确进入测试界面扣 5 分<br>(2)故障码读取不正确每个扣 3 分   |    |
| 8  | 清除故障<br>码                       | 10 分 | (1)不能正确进入清码界面扣 2 分<br>(2)故障码未清除每个扣 3 分   |    |
| 10 | 读取指定<br>数据流                     | 10 分 | (1)不能进入数据流界面扣 2 分<br>(2)数据流信息错误每个扣 3 分   |    |
| 11 | 电动汽车<br>PTC 低压供<br>电故障诊<br>断与排除 | 10 分 | (1)不能正确诊断故障原因扣 2 分<br>(2)不能正确排除故障扣 3 分   |    |

|    |      |      |                                    |  |
|----|------|------|------------------------------------|--|
| 12 | 退出仪器 | 5分   | (1)未能正常退出扣2分<br>(2)拆卸仪器时点火开关未关闭扣3分 |  |
| 13 | 维修记录 | 5分   | (1)维修记录字迹潦草扣2分<br>(2)填写不完整,每项扣1分   |  |
| 14 | 合计   | 100分 |                                    |  |

## 六、操作工单

《 PTC 与 》

|                      |   |       |        |
|----------------------|---|-------|--------|
| 车型                   |   | 解码器型号 |        |
| 一、准备工作               |   | 情况记录  |        |
| (1)工量具及仪器设备准备        |   |       |        |
| (2)维修手册准备            |   |       |        |
| (3)被测车辆准备            |   |       |        |
| 二、操作过程               |   |       |        |
| 要求:会查阅维修手册;能正确使用解码器。 |   |       |        |
| 记录车辆基本信息             | VIN码:   |       |        |
|                      | 品牌  |       | 整车型号   |
|                      | 驱动电机型号  |       | 驱动电机功率 |
|                      | 动力电池工作电压  |       | 动力电池容量 |
| 蓄电池电压                | V   |       |        |
| 高压安全防护设备的穿戴          | 1. 检查并佩戴护目镜<br>护目镜镜面有无划花: <input type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 无<br>护目镜镜架螺丝是否松动: <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否<br>护目镜镜架有无断裂: <input type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 无<br>2. 检查并佩戴穿绝缘手套<br>绝缘手套有无针眼、砂孔、裂纹、断裂: <input type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 无<br>绝缘手套有无粘连: <input type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 无<br>绝缘手套有无漏气: <input type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 无<br>耐压值: V<br>3. 检查并佩戴安全帽<br>安全帽有无针眼、砂孔、裂纹、断裂: <input type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 无<br>4. 检查并穿戴绝缘鞋<br>绝缘鞋有无开裂、断裂、脱胶: <input type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 无<br>耐压值: V |       |        |
| 故障现象确认               | 项目  | 数值    | 单位     |
|                      |   |       |        |
|                      |   |       |        |
|                      |   |       |        |
| 模块通讯状态及故障码检查         | 记录:   |       |        |

|            |   |                             |                              |   |
|------------|---|-----------------------------|------------------------------|---|
| 清除故障码并再次读取 | 确认故障码是否再次出现，并填写结果<br><input type="checkbox"/> 无DTC<br><input type="checkbox"/> 有 DTC :  |                             |                              |   |
| 确定故障范围     | 结合仪表现象、诊断数据和电路图分析，最有可能的故障范围：  |                             |                              |   |
| 基本检查       | 线路/连接器外观及连接情况<br><input type="checkbox"/> 正常 <input type="checkbox"/> 不正常<br>零件安装等 <input type="checkbox"/> 正常 <input type="checkbox"/> 不正常 |                             |                              |   |
| 部件/电路测试    | 部件/线路范围   | 检查或测试后的判断结果                 |                              | 部件/线路范围   |
|            |   | <input type="checkbox"/> 正常 | <input type="checkbox"/> 不正常 |   |
|            |   | <input type="checkbox"/> 正常 | <input type="checkbox"/> 不正常 |   |
|            |   | <input type="checkbox"/> 正常 | <input type="checkbox"/> 不正常 |   |
| 故障部位确认和排除  | 故障类型  | 确认的故障位置                     |                              | 排除处理说明  |
|            | 线路故障  |                             |                              | <input type="checkbox"/> 更换 <input type="checkbox"/> 维修 <input type="checkbox"/> 调整 |
|            | 元件故障  |                             |                              | <input type="checkbox"/> 更换 <input type="checkbox"/> 维修 <input type="checkbox"/> 调整 |
| 6S 整理      | 记录：   |                             |                              |   |

## 4-02 电动汽车交流充电 CC 信号故障诊断与排除

### 一、任务描述

1、考官就车设置 1 个故障点，考生完成电动汽车解码器的操作。能正确连接汽车解码器；用解码器进行汽车故障码的读取和清除；能进行电动汽车交流充电 CC 信号故障诊断与排除。

2、考试计时开始后，考生方可进行操作，按考题要求完成工作任务，并将考试相应内容记录在工单上，任务完成整理场地后结束考试。

### 二、实施条件

#### 1、工位要求

1) 考场应整洁、卫生、明亮、通风良好，禁止明火和吸烟。设备仪器完好，应备的工具、设施齐全，符合规定要求。

2) 所有工量具都存放于工具箱内。

3) 每个工位配置分类垃圾箱。

4) 每个工位配备灭火器 1 台；

5) 每个工位配备维修手册 1 套。

#### 2、工量具、仪器设备及材料清单（每个工位须配备）

| 序号 | 名称                   | 备注        |
|----|----------------------|-----------|
| 1  | 比亚迪 E5               |           |
| 2  | 工具车                  | 配备专用绝缘工具  |
| 3  | 数字万用表                | 二个        |
| 4  | 解码器                  |           |
| 5  | 车内外三件套、车轮档位          | 二个        |
| 6  | 电路图、诊断仪              | 一个        |
| 7  | 绝缘垫、安全帽、绝缘手套、护目镜、绝缘鞋 | 拆装、检查用    |
| 8  | 工单                   | 学生填写维修数据  |
| 9  | 扫帚、拖把、灭火器、安全警示牌      | 清洁场地，安全设备 |

### 三、考核时量

考核时限：60 分钟。

#### 四、考核方式

#### 实操并口述

#### 五、评价标准

《 交 CC 与 》 价

| 序号 | 考核项目                | 配分  | 扣分标准（每项累计扣分不超过配分）  | 得分 |
|----|---------------------|-----|--|----|
| 1  | 安全文明否决              |     | 造成人身、设备重大事故，或恶意顶撞考官、严重扰乱考场秩序，立即终止考试，此题计0分  |    |
| 2  | 安全文明生产              | 20分 | (1)操作前不检查设备、工具、量具、零件（含被考官提醒），每次扣3分<br>(2)工量具与零件混放、或摆放凌乱，每次每处扣1分<br>(3)工量具或零件随意摆放在地上，每次扣1分<br>(4)工具洒落在地面或零部件表面未及时清理，每次扣1分<br>(5)竣工后未清理工量具，每件扣1分<br>(6)竣工后未清理考核场地，扣2分<br>(7)不服从考官、出言不逊，每次扣5分 |    |
| 4  | 工具仪器准备              | 5分  | (1)工具仪器每少准备1件扣1分<br>(2)工具仪器选择不当，每次扣2分  |    |
| 5  | 维修手册使用              | 5分  | 每查错一个数据或漏查1个数据扣3分，根据工单填写情况对照维修手册标准值评分  |    |
| 6  | 高压安全防护设备的穿戴         | 15分 | (1)不检查护目镜扣2分，不戴护目镜扣2分<br>(2)不检查绝缘手套扣3分，不穿绝缘手套扣3分<br>(3)不检查安全帽扣2分，不戴安全帽扣2分<br>(4)不检查绝缘鞋扣2分，不穿绝缘鞋扣2分   |    |
| 7  | 连接电动汽车解码器           | 5分  | (1)测试线选择不正确扣2分<br>(2)测试卡未插好扣2分<br>(3)连接仪器时点火开关未关闭扣3分<br>(4)诊断座选择错误扣3分<br>(5)未连接好扣5分  |    |
| 8  | 读取故障码               | 10分 | (1)不能正确进入测试界面扣5分<br>(2)故障码读取不正确每个扣3分   |    |
| 9  | 清除故障码               | 10分 | (1)不能正确进入清码界面扣2分<br>(2)故障码未清除每个扣3分   |    |
| 10 | 读取指定数据流             | 10分 | (1)不能进入数据流界面扣2分<br>(2)数据流信息错误每个扣3分   |    |
| 11 | 电动汽车交流充电CC信号故障诊断与排除 | 10分 | (1)不能正确诊断故障原因扣2分<br>(2)不能正确排除故障扣3分   |    |
| 12 | 退出仪器                | 5分  | (1)未能正常退出扣2分<br>(2)拆卸仪器时点火开关未关闭扣3分   |    |
| 13 | 维修记录                | 5分  | (1)维修记录字迹潦草扣2分<br>(2)填写不完整，每项扣1分   |    |

|    |    |      |  |
|----|----|------|--|
| 14 | 合计 | 100分 |  |
|----|----|------|--|

## 六、操作工单

《 交 CC 与 》

|                      |  |       |        |
|----------------------|--|-------|--------|
| 车型                   |  | 解码器型号 |        |
| 一、准备工作               |  | 情况记录  |        |
| (1) 工量具及仪器设备准备       |  |       |        |
| (2) 维修手册准备           |  |       |        |
| (3) 被测车辆准备           |  |       |        |
| 二、操作过程               |  |       |        |
| 要求：会查阅维修手册；能正确使用解码器。 |  |       |        |
| 记录车辆基本信息             | VIN 码：   |       |        |
|                      | 品牌   |       | 整车型号   |
|                      | 驱动电机型号   |       | 驱动电机功率 |
|                      | 动力电池工作电压   |       | 动力电池容量 |
| 蓄电池电压                | V  |       |        |
| 高压安全防护设备的穿戴          | <p>1. 检查并佩戴护目镜</p> <p>护目镜镜面有无划伤：<input type="checkbox"/>有 <input type="checkbox"/>无</p> <p>护目镜镜架螺丝是否松动：<input type="checkbox"/>是 <input type="checkbox"/>否</p> <p>护目镜镜架有无断裂：<input type="checkbox"/>有 <input type="checkbox"/>无</p> <p>2. 检查并佩戴穿绝缘手套</p> <p>绝缘手套有无针眼、砂孔、裂纹、断裂：<input type="checkbox"/>有 <input type="checkbox"/>无</p> <p>绝缘手套有无粘连：<input type="checkbox"/>有 <input type="checkbox"/>无</p> <p>绝缘手套有无漏气：<input type="checkbox"/>有 <input type="checkbox"/>无</p> <p>耐压值： V</p> <p>3. 检查并佩戴安全帽</p> <p>安全帽有无针眼、砂孔、裂纹、断裂：<input type="checkbox"/>有 <input type="checkbox"/>无</p> <p>4. 检查并穿戴绝缘鞋</p> <p>绝缘鞋有无开裂、断裂、脱胶：<input type="checkbox"/>有 <input type="checkbox"/>无</p> <p>耐压值： V</p> |       |        |
| 故障现象确认               | 项目   | 数值    | 单位     |
|                      |  |       |        |
|                      |  |       |        |
|                      |  |       |        |
| 模块通讯状态及故障码检查         | 记录：  |       |        |
| 清除故障码并再次读取           | <p>确认故障码是否再次出现，并填写结果</p> <p><input type="checkbox"/> 无DTC</p> <p><input type="checkbox"/> 有 DTC :</p>  |       |        |
| 确定故障范围               | 结合仪表现象、诊断数据和电路图分析，最有可能的故障范围：   |       |        |



|           |   |                             |                              |   |
|-----------|---|-----------------------------|------------------------------|---|
|           |   |                             |                              |   |
| 基本检查      | 线路/连接器外观及连接情况<br><input type="checkbox"/> 正常 <input type="checkbox"/> 不正常<br>零件安装等 <input type="checkbox"/> 正常 <input type="checkbox"/> 不正常 |                             |                              |   |
| 部件/电路测试   | 部件/线路范围   | 检查或测试后的判断结果                 |                              | 部件/线路范围   |
|           |   | <input type="checkbox"/> 正常 | <input type="checkbox"/> 不正常 |   |
|           |   | <input type="checkbox"/> 正常 | <input type="checkbox"/> 不正常 |   |
| 故障部位确认和排除 | 故障类型  | 确认的故障位置                     |                              | 排除处理说明  |
|           | 线路故障  |                             |                              | <input type="checkbox"/> 更换 <input type="checkbox"/> 维修 <input type="checkbox"/> 调整 |
|           | 元件故障  |                             |                              | <input type="checkbox"/> 更换 <input type="checkbox"/> 维修 <input type="checkbox"/> 调整 |
| 6S 整理     | 记录:   |                             |                              |   |

## 4-03 电动汽车交流充电 CP 信号故障诊断与排除

### 一、任务描述

1、考官就车设置 1 个故障点，考生完成电动汽车解码器的操作。能正确连接汽车解码器；用解码器进行汽车故障码的读取和清除；能进行电动汽车交流充电 CP 信号故障诊断与排除。

2、考试计时开始后，考生方可进行操作，按考题要求完成工作任务，并将考试相应内容记录在工单上，任务完成整理场地后结束考试。

### 二、实施条件

#### 1、工位要求

1) 考场应整洁、卫生、明亮、通风良好，禁止明火和吸烟。设备仪器完好，应备的工具、设施齐全，符合规定要求。

2) 所有工量具都存放于工具箱内。

3) 每个工位配置分类垃圾箱。

4) 每个工位配备灭火器 1 台；

5) 每个工位配备维修手册 1 套。

#### 2、工量具、仪器设备及材料清单（每个工位须配备）

| 序号 | 名称                   | 备注        |
|----|----------------------|-----------|
| 1  | 比亚迪 E5               |           |
| 2  | 工具车                  | 配备专用绝缘工具  |
| 3  | 数字万用表                | 二个        |
| 4  | 解码器                  |           |
| 5  | 车内外三件套、车轮档位          | 二个        |
| 6  | 电路图、诊断仪              | 一个        |
| 7  | 绝缘垫、安全帽、绝缘手套、护目镜、绝缘鞋 | 拆装、检查用    |
| 8  | 工单                   | 学生填写维修数据  |
| 9  | 扫帚、拖把、灭火器、安全警示牌      | 清洁场地，安全设备 |

### 三、考核时量

考核时限：60 分钟。

#### 四、考核方式

#### 实操并口述

#### 五、评价标准

#### 《 交 CP 与 》 价

| 序号 | 考核项目                | 配分  | 扣分标准（每项累计扣分不超过配分）  | 得分 |
|----|---------------------|-----|--|----|
| 1  | 安全文明否决              |     | 造成人身、设备重大事故，或恶意顶撞考官、严重扰乱考场秩序，立即终止考试，此题计0分  |    |
| 2  | 安全文明生产              | 20分 | (1)操作前不检查设备、工具、量具、零件（含被考官提醒），每次扣3分<br>(2)工量具与零件混放、或摆放凌乱，每次每处扣1分<br>(3)工量具或零件随意摆放在地上，每次扣1分<br>(4)工具洒落在地面或零部件表面未及时清理，每次扣1分<br>(5)竣工后未清理工量具，每件扣1分<br>(6)竣工后未清理考核场地，扣2分<br>(7)不服从考官、出言不逊，每次扣5分 |    |
| 3  | 工具仪器准备              | 5分  | (1)工具仪器每少准备1件扣1分<br>(2)工具仪器选择不当，每次扣2分  |    |
| 4  | 维修手册使用              | 5分  | 每查错一个数据或漏查1个数据扣3分，根据工单填写情况对照维修手册标准值评分  |    |
| 5  | 高压安全防护设备的穿戴         | 15分 | (1)不检查护目镜扣2分，不戴护目镜扣2分<br>(2)不检查绝缘手套扣3分，不穿绝缘手套扣3分<br>(3)不检查安全帽扣2分，不戴安全帽扣2分<br>(4)不检查绝缘鞋扣2分，不穿绝缘鞋扣2分   |    |
| 6  | 连接电动汽车解码器           | 5分  | (1)测试线选择不正确扣2分<br>(2)测试卡未插好扣2分<br>(3)连接仪器时点火开关未关闭扣3分<br>(4)诊断座选择错误扣3分<br>(5)未连接好扣5分  |    |
| 7  | 读取故障码               | 10分 | (1)不能正确进入测试界面扣5分<br>(2)故障码读取不正确每个扣3分   |    |
| 8  | 清除故障码               | 10分 | (1)不能正确进入清码界面扣2分<br>(2)故障码未清除每个扣3分   |    |
| 9  | 读取指定数据流             | 10分 | (1)不能进入数据流界面扣2分<br>(2)数据流信息错误每个扣3分   |    |
| 10 | 电动汽车交流充电CP信号故障诊断与排除 | 10分 | (1)不能正确诊断故障原因扣2分<br>(2)不能正确排除故障扣3分   |    |
| 11 | 退出仪器                | 5分  | (1)未能正常退出扣2分<br>(2)拆卸仪器时点火开关未关闭扣3分   |    |
| 12 | 维修记录                | 5分  | (1)维修记录字迹潦草扣2分<br>(2)填写不完整，每项扣1分   |    |

|    |    |      |  |  |
|----|----|------|--|--|
| 13 | 合计 | 100分 |  |  |
|----|----|------|--|--|

## 六、操作工单

《 交 CP 与 》

|                      |  |       |        |
|----------------------|--|-------|--------|
| 车型                   |  | 解码器型号 |        |
| 一、准备工作               |  |       |        |
|                      |  | 情况记录  |        |
| (1) 工量具及仪器设备准备       |  |       |        |
| (2) 维修手册准备           |  |       |        |
| (3) 被测车辆准备           |  |       |        |
| 二、操作过程               |  |       |        |
| 要求：会查阅维修手册；能正确使用解码器。 |  |       |        |
| 记录车辆基本信息             | VIN 码：   |       |        |
|                      | 品牌   |       | 整车型号   |
|                      | 驱动电机型号   |       | 驱动电机功率 |
|                      | 动力电池工作电压   |       | 动力电池容量 |
| 蓄电池电压                | V  |       |        |
| 高压安全防护设备的穿戴          | <p>1. 检查并佩戴护目镜</p> <p>护目镜镜面有无划伤：<input type="checkbox"/>有 <input type="checkbox"/>无</p> <p>护目镜镜架螺丝是否松动：<input type="checkbox"/>是 <input type="checkbox"/>否</p> <p>护目镜镜架有无断裂：<input type="checkbox"/>有 <input type="checkbox"/>无</p> <p>2. 检查并佩戴穿绝缘手套</p> <p>绝缘手套有无针眼、砂孔、裂纹、断裂：<input type="checkbox"/>有 <input type="checkbox"/>无</p> <p>绝缘手套有无粘连：<input type="checkbox"/>有 <input type="checkbox"/>无</p> <p>绝缘手套有无漏气：<input type="checkbox"/>有 <input type="checkbox"/>无</p> <p>耐压值： V</p> <p>3. 检查并佩戴安全帽</p> <p>安全帽有无针眼、砂孔、裂纹、断裂：<input type="checkbox"/>有 <input type="checkbox"/>无</p> <p>4. 检查并穿戴绝缘鞋</p> <p>绝缘鞋有无开裂、断裂、脱胶：<input type="checkbox"/>有 <input type="checkbox"/>无</p> <p>耐压值： V</p> |       |        |
| 故障现象确认               | 项目   | 数值    | 单位     |
|                      |  |       |        |
|                      |  |       |        |
| 模块通讯状态及故障码检查         | 记录：  |       |        |
| 清除故障码并再次读取           | <p>确认故障码是否再次出现，并填写结果</p> <p><input type="checkbox"/> 无DTC</p> <p><input type="checkbox"/> 有 DTC :</p>  |       |        |

|               |   |                             |                              |   |
|---------------|---|-----------------------------|------------------------------|---|
| 确定故障范围        | 结合仪表现象、诊断数据和电路图分析，最有可能的故障范围：  |                             |                              |   |
| 基本检查          | 线路/连接器外观及连接情况<br><input type="checkbox"/> 正常 <input type="checkbox"/> 不正常<br>零件安装等 <input type="checkbox"/> 正常 <input type="checkbox"/> 不正常 |                             |                              |   |
| 部件/电路<br>测试   | 部件/线路范围   | 检查或测试后的判断结果                 |                              | 部件/线路范围   |
|               |   | <input type="checkbox"/> 正常 | <input type="checkbox"/> 不正常 |   |
|               |   | <input type="checkbox"/> 正常 | <input type="checkbox"/> 不正常 |   |
|               |   | <input type="checkbox"/> 正常 | <input type="checkbox"/> 不正常 |   |
| 故障部位确认和<br>排除 | 故障类型  | 确认的故障位置                     |                              | 排除处理说明  |
|               | 线路故障  |                             |                              | <input type="checkbox"/> 更换 <input type="checkbox"/> 维修 <input type="checkbox"/> 调整 |
|               | 元件故障  |                             |                              | <input type="checkbox"/> 更换 <input type="checkbox"/> 维修 <input type="checkbox"/> 调整 |
| 6S 整理         | 记录：   |                             |                              |   |