

---

智姿牌EQ4251GTFCEV氢燃料牵引车

# 维 修 手 册

东风特种汽车有限公司

2024年5月

---

# 目 次

## 一、维修作业项目汇总表

## 二、动力系统

### 2.1驱动系统

- 2.1.1 安全注意事项
- 2.1.2 变速箱用油标准及维修周期
- 2.1.3 变速箱换油操作
- 2.1.4 电机的维修
- 2.1.5 电机控制器的维修
- 2.1.6 驱动系统维修周期
- 2.1.7 维修周期

### 2.2动力电池系统

- 2.2.1 专用工具
- 2.2.2 维修作业办法

### 2.3 燃料电池车辆的存放及维修要求

- 2.3.1. 燃料电池车辆的存放
- 2.3.2. 维修要求
- 2.3.3 燃料电池系统日常维修内容
- 2.3.4 燃料电池系统维修保养项目
- 2.3.5 供氢系统日常维修内容
- 2.3.6 供氢系统维修保养项目

## 三、底盘系统

### 3.1行驶系统

- 3.1.1 后桥主减速器润滑油用油标准及更换
- 3.1.2 轮毂轴承的保养
- 3.1.3 轮胎换位及更换方法
- 3.1.4 前轮前速调整方法
- 3.1.5 传动轴维修

---

### 3.2转向系统

#### 3.2.1 动力转向液更换作业方法

## 四、电气系统

### 4.1低压蓄电池

#### 4.1.1低压蓄电池的使用保养

### 4.2电线束

#### 4.2.1电线束的维修

## 五、车身系统

### 5.1雨刮片的清洁与更换

### 5.2方向盘自由转动量的调整

### 5.3驾驶室维修保养项目

## 一、维修作业项目汇总表

动力系统	驱动系统	变速箱
		传感器
		电机
		电机控制器
	动力电池系统	
底盘系统	行驶系统	后桥主减速器
		轮毂轴承
		轮胎
		传动轴
	转向系统	动力转向液
电气系统	低压蓄电池	
	电线束	
车身系统	驾驶室总成	驾驶室
		驾驶室悬置
		举升机构

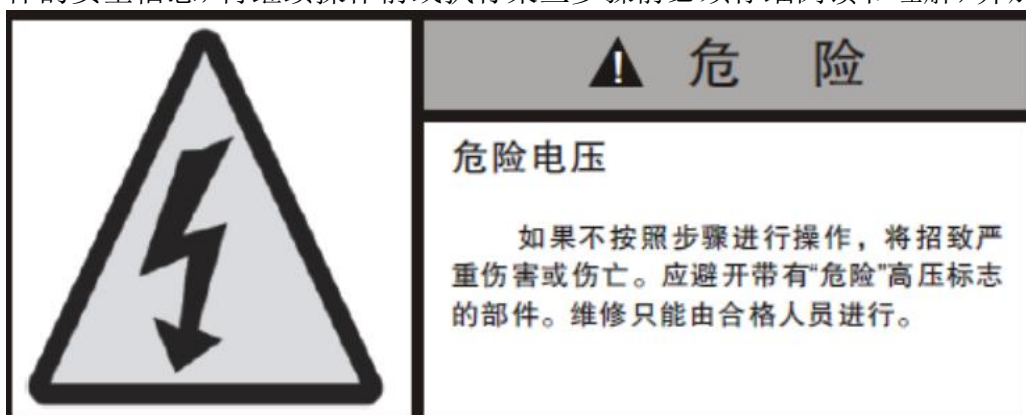
## 二、动力系统

### 2.1 驱动系统

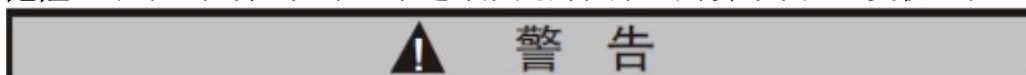
#### 2.1.1 安全注意事项

本维修手册中有些段落标记有危险，警告或注意等字眼。这些特殊的段落标记含有具

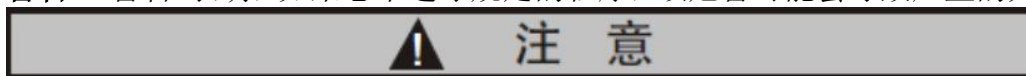
体的安全信息，再继续操作前或执行某些步骤前必须仔细阅读和理解，并加以注意。



**危险：**“危险”表明，如果您不遵守规定的程序，则会导致严重受伤，甚至于死亡。



**警告：**“警告”表明，如果您不遵守规定的程序，该危害可能会导致严重的人身伤害。



**注意：**“注意”表明，如果您不遵守规定的程序，可能会导致车辆或财产损害。

**注：**“注”表明额外的信息，这对于组件/系统的诊断或维修会有所帮助。

为避免人身伤害，请按所述顺序遵守规定的程序：

- 1.出于安全考虑，从空挡选择档位之前，应始终挂上行车制动器。
- 2.停车或离开驾驶室时，应将变速箱置于空挡位置，并启用驻车制动器。
- 3.在任何装有混合动力变速箱的车辆上进行焊接之前，必须断开 24V 电池正极和负极。

为避免设备故障或损坏，请按所述顺序遵守规定的程序。

在气压升至正常值之前请勿松开驻车制动器或挂档。

为避免在牵引过程中损坏变速箱，请将变速杆置于空挡，将驱动轮升离地面或断开传动系统连接。

使用二氧化碳或干粉灭火器。

请勿破坏高压电缆。

请勿破坏或打开电池包（PEC）

请勿破坏或打开 DC/AC 转换器

请勿破坏或打开电机控制器

**警告：**进行高压作业之前，必须设置缓冲区，并且必须戴高压绝缘手套（0 级，带皮革保护层）。不遵守这些说明可能会导致严重的人身伤害或死亡。

**警告：**进行高压系统作业时必须戴 0 级（带皮革保护层）的橡胶绝缘手套。在每次使用前应按照规范对手套进行测试。不遵守这些说明可能会导致严重的人身伤害或死亡。

**警告：**检查或进行任何高压电缆或组件作业时，应按照操作规范进行。不遵守这些说明

可能会导致严重的人身伤害或死亡。

**警告：**进行高压系统作业时必须带上 0 级（带皮革保护层）的橡胶绝缘手套。每次使

用前，应遵守高压作业切断程序。不遵守这些说明可能会导致严重的人身伤害或死亡。

## 2.1.2 变速器用油标准及维修周期

### （1）油品

变速器齿轮油用油应符合下述要求：

粘度等级：SEA85W/90

油品性能：符合 GL-4 或相当

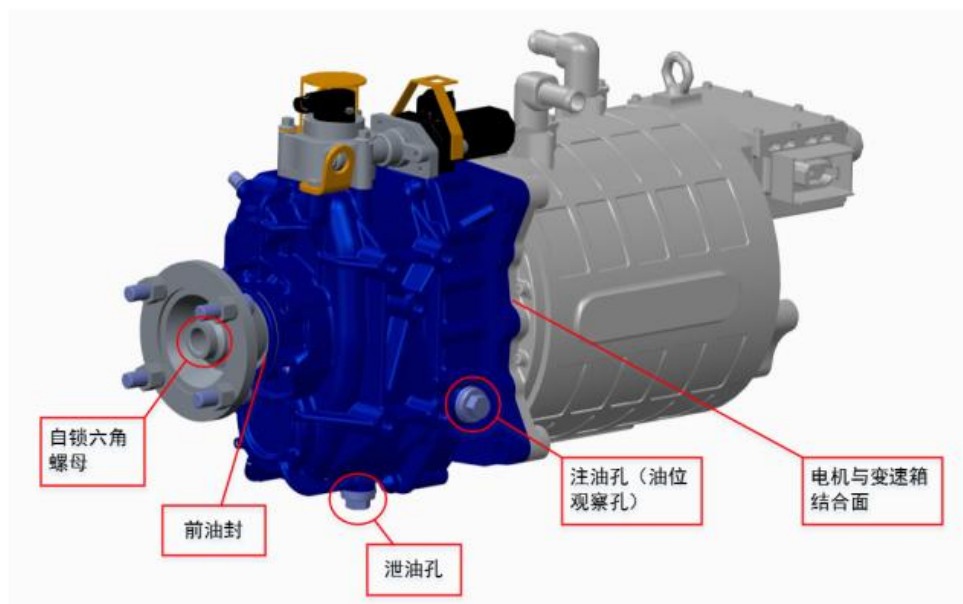
切忌使用劣质润滑油，不同牌号的润滑油亦不能混用（注：切记禁止使用用后桥润滑油）。

### （2）油量

如图所示，变速箱润滑方式为飞溅润滑，应按要求加注润滑油，或车辆停放在水平路面上，加注润滑油至液面与注油口平齐为止。正常水平安装（斜度不超过  $3^\circ$ ）时的参考油量为 15L，润滑油牌号 GL-4 85W/90。

需要特别注意的时，为了保证变速器内部正常运转，所以必须要保证润滑油的纯净，在加注润滑油时，不得将不同种类和品牌的润滑油相互混合使用。在加注变速箱时必须采用清洁的润滑油及容器，防止污染润滑油。

动力总成在使用过程中，需要定时检查总成是否漏油；具体检查方法如下：行驶停车后不应立即检查油平面，应等润滑油稍微冷却后再行检查，如果油面偏低，应加油至注油口溢出为止，同时应检查变速器是否漏油。如图 3 所示，重点检查几个关键漏油点。



（1）前油封，检查变速箱与输出法兰轴颈之间有无漏油；

（2）变速箱与电机接合面处，若有润滑油渗出，表明变速箱输入轴油封损坏，应及时更换；

（3）注油孔，注油螺塞密封垫损坏时，注油口会有润滑油渗出；

- (4) 泄油孔，放油螺塞密封垫损坏时，泄油口会有润滑油渗出；
- (5) 法兰端面自锁六角螺母处，此处渗油表明输出轴法兰出的 O 型圈损坏。

图 3-3 检查是否漏油关键点

### 2.1.2 变速器更换润滑油周期

- a. 新车（磨合状态）在行驶 1500 公里后建议对变速器更换润滑油。
- b. 一级保养，每 4000-5000km 检查润滑油液面，不足时应添加到规定位置，不足时补足润滑油，加注润滑油至液面与加油口平齐为止；如有稀释、结胶、过脏等现象应更换润滑油。
- c. 二级保养，每 30000-35000km 更换一次润滑油。
- d. 如果汽车使用环境恶劣，应适当缩短润滑油的检查和更换周期，必要时解体检查，清洗。

### 2.1.3 变速器换油操作

在按规定的时间换油时，加入清洁的润滑油之前，用过的润滑油必须放完。放油前，

可将车辆适当运行，使润滑油加热，有利于加快放油速度，同时也可排放出混在润滑油中

的冷凝水。

放油时，旋下变速器底部的放油塞。在装回放油塞之前，保证油塞磁头清洁，并涂抹

密封胶或缠绕密封胶带。

### 2.1.4 电机的维修

#### 日常维修主要内容

(1) 每天行车上高压前，车辆处于停车状态，开机上弱电控制电源，通过仪表监测电

机系统返回数据是否正常，电机及控制器温度是否在正常范围内，电机反馈转速应该为零，电压、电流为零。若以上数据有异常，严禁上高压运行。同时记录故障状态及数据，便于后续维修。

(2) 每天行车前上高压后，对比电机系统返回电压与电池电压是否相等，若差异大于±20V，属异常状态，严禁行车。

(3) 记录行车过程中出现的电机系统故障类型及相关数据。

(4) 每天行车前检查冷却系统是否工作正常，水箱是否充满冷却液，管路有无弯曲折叠，有无漏冷却液现象，如发现应及时更换维修，严禁系统无冷却或冷却不良运行，冷却液为 50%水和 50%乙醇的混合液。

(5) 每两周检查一次控制器及电机固定安装点是否牢靠，螺丝有无明显松动。

(6) 每天检查电机运行时是否有机械异响。

(7) 每 2 周检查一次电机及控制器动力引线塞是否松动，整车信号插件及电机信号插件有无松动。

### 2.1.5 电机的检测

1 检测前应切断所有电源，保证电机与控制器脱离

- 2 拔掉电机信号线接插件，检查插件内外有无损伤，密封是否良好，检查插针有无锈蚀松动，发现异常应及时更换。
- 3 利用内六角工具拆除电机三相接线盒盖，操作时检查螺丝有无滑丝、密封垫圈有无破损，发现异常应进行更换。
- 4 利用活动扳手将固定电机三相线的引线塞拆开，检查密封垫圈有无破损，发现异常应进行更换。
- 5 利用内六角工具将电机三相动力线从接线盒中拆除，检查固定螺丝有滑丝，固定连接部位有无发热变色痕迹，发现异常应对表面进行处理，必要时更换接线坐，防止接触电阻过大。
- 6 观察电机内部有无异物，自由转动时有无机械摩擦等异响。
- 7 有条情况下可将电机进一步拆开，检查轴、轴承、机壳转子支撑等有无裂纹及巨大变形；转子表面是否平整。
- 8 电机工作在振动及温度变化较大的环境下，各固定螺丝容易松动，应将所有固定螺丝紧固一遍。发现滑丝或断裂情况，应及时处理。

### 2.1.6 电机控制器的维修

- 1 做定期检查时，操作前必须切断高低压电源，等待约 5-10 分钟时间使得控制器内主回路滤波电容器充分放电，利用万用表测量确认后，才可进行拆机检查。
- 2 利用套筒工具首先将母线接线盒盖螺丝拆除，操作过程中若发现螺丝有严重腐蚀或滑丝现象，应进行更换；检查盒盖密封垫圈有无破损老化，如发现应进行更换。操作过程中严禁将盒盖与母线端子搭接，拆除后再次利用万用表测量接线盒内正负端子两端电压为零，再进行后续操作。
- 3 拔掉控制器信号线束，检查信号端子有无松动，密封是否良好，线束有无破损，如发现应及时更换。
- 4 利用套筒工具将控制器箱盖及三相输出接线盒盖螺丝拆除，操作过程中若发现螺丝有严重腐蚀或滑丝现象，应进行更换；检查盒盖密封垫圈有无破损老化，如发现应进行更换。
- 5 利用活动扳手将固定母线及三相动力线的金属引线塞拆除，检查密封垫圈是否老化破损，如发现应进行更换。
- 6 利用套筒工具将三相动力线、两根母线及屏蔽线从控制器中拆除，操作过程中检查固定螺丝有无滑丝，观察固定位置有无发热变色痕迹，如发现应进行表面清理，必要时更换接线坐。
- 7 电路板的检查：观察电路板表面有无异物，表面是否干燥清洁，如发现肮脏污物应使用棉布沾上酒精或中性化学试剂进行清理；检查插件元件有无松动断裂现象，如发现应进行更换，操作过程中应戴防静电手套，防止静电击穿电子元件。
- 8 线束检查，目测控制器内部信号线束有无破损，发热变色痕迹，各插件有无松动断裂现象，如发现应进行更换。
- 9 控制器由于震动、温度变化等因素影响，螺丝等紧固部件往往容易松动，应将所有螺丝紧固一遍。
- 10 母线滤波电容的检查：检查电解电容器安全阀是否胀出，外表面是否有裂纹、漏液、膨胀等现象。
- 11 电路绝缘测试。利用万用表测量电路板上各地线是否与机壳短路，注意不能用兆欧表对电路板进行测量，否则会损坏电子元件。



12 电气绝缘测试。将电机三相从控制器拆除，将控制器三相输出及母线输入短接，利用 500V 兆欧表进行母线及三相输出对机壳进行绝缘测试，绝缘电阻一般大于 1M 欧为正常。

### 检修保养后的工作

保养结束后，应将控制器及电机恢复到原始状态，确保所有连线正常。首先上控制弱

电，检测电机系统返回各项数据是否正常。再上强高压，确保系统工作正常。

## 2.1.7 维修周期

表 2-1 5000 公里/200 小时所需要的保养

序号	单元	项目	检测方法	标准
1	变速箱	首次更换变速箱润滑油	/	/

表 2-2 7500 公里/300 小时所需要的保养

序号	单元	项目	检测方法	标准
1	冷却系统	1、检查纯电动动力系统冷却液液位。	目测	位于上下刻线（H，L）之间。
2、检查冷却系统管路连接	目测，手动检查	无松动，管路无裂痕，无磨损，无渗漏		
3、检查冷却风扇与水泵	目测	风扇与水泵，正常工作。		
2	电机控制器	1、检查、清洁逆变器。	目测	清洁，安装牢固。
2、检查高压线	目测，手动检查	高压线无干涉，插头无松动		
3	驱动电机	1、检查、清洁电动机。	目测，手动检查	清洁，安装牢固。
2、检查高压线	目测，手动检查	高压线无干涉，插头无松动		
4	变速箱	1、检查安装情况。	目测，手动检查	固定螺丝紧固，不松动。
2、检查自动变速器渗漏情况。	目测	无渗漏		
3、检查壳体。	目测	壳体无裂损		
4、清洁传感器。	目测，手动检查	见手册。		

5	换档面板	检查换档面板	目测	安装位置无破损，无锈蚀。
6	换档机构	外观检查	目测，手动检查	与保护杠上下前后间距不小与 30mm, 无磕碰。
线束检查	目测，手动检查	插头无锈蚀，线束无破损		
7	车辆绝缘	绝缘检查	目测	仪表中无“绝缘电阻低”报警图标和报警文字信息显示。

表 2-3 15000 公里/600 小时所需要的保养

序号	单元	项目	检测方法	标准
1	变速箱	检查补充变速器润滑油。	目测，手动检查	确保油面和加油口持平，不足时补充润滑油。
2	控制单元 EVCU	检查纯电动动力控制单元	目测，手动检查	控制单元安装牢固，接线可靠。

表 2-4 其他阶段所需要的保养

序号	单元	项目	里程间隔 (Km)	使用时间间隔 (h)	检测方法	标准
1	电机控制器、驱动电机	检修保养	/	1 年	见保养维修说明书	
2	变速箱	1、检查变速箱与传动轴的连接情况。	20000	800	扭力工具	符合安装扭矩
2、更换变速箱油	50000	1200	手动检查	首次换油要 5000KM 或 125h 后，加入齿轮润滑油，见手册。		

## 2.2 动力电池系统

### 2.2.1 专用工具

#### 1、绝缘手套

1) 在使用前必须进行检验，发现有任何破损则不能使用

- 2) 作业时，应将衣袖口套入筒口内，以防发生意外。
- 3) 使用后，应将内外污物清洗干净，待干燥后，撒上滑石粉放置平整，以防受压受损，且勿放于地上。
- 4) 应储存在干燥通风室温-15℃至+30℃，相对湿度 50%至 80%的库房中，远离热源，离开地面和墙壁 20 厘米以上。避免受酸、碱、油等腐蚀品物质的影响，不要露天放置避免阳光直射，勿直接放于地上。

## 2 、面具防护罩

- 1) 面罩一定不要贴住皮肤，以防止过热传导至皮肤造成伤害或冲击过强造成的冲击伤害。
- 2) 放置的时候面屏部分不能朝下以免摩擦和滚动造成损坏
- 3) 一旦屏面出现裂纹则要看裂纹大小与裂纹数量，来判断是否需要更换。一般裂纹不能超过 4 厘米长，裂纹数量不宜超过 5 处
- 4) 如屏面上有沙尘用清水冲洗后放阴凉通风处晾干，不能在露天暴晒
- 5) 擦拭的时候不要用手直接擦拭，有水的情况下用干毛巾轻微擦拭避免刮花屏面；无水情况下可用毛巾沾水轻擦

## 3 、防砸/绝缘鞋

- 1) 绝缘鞋适宜在交流 50Hz、1000V 以下或直流 1500V 以下的电力设备上工作时，作为辅助安全用具和劳动防护用品穿着。
- 2) 该产品注意勿受潮，受潮后严禁使用，一旦受潮，放在通风透气阴凉处自然风干，以免皮鞋变形受损。
- 3) 鞋底被异物刺穿后，不能做绝缘皮鞋使用。
- 4) 绝缘鞋不宜在雨天穿，更不宜水洗，否则容易发生断线，脱胶、脱色、泛盐霜等现象。
- 5) 绝缘鞋存放时，应保持皮鞋整洁、干燥、并上好鞋油，自然平放：存放一段时间后（特别是雨季）要经常使皮鞋通风凉干燥，并重新擦拭鞋油以防变霉。

## 4、手动液压升降平台

- 1) 使用前检查液压缸有无漏油现象。
- 2) 检查叉车各机械连接件的紧固情况，特别是转向系统、车轮、起升机构等连接螺栓及锁紧装置是否紧固与正确。
- 3) 注意地面是否平整，四轮必须着地。
- 4) 平台有重物，移动时应慢慢移动，防止物品坠落。
- 5) 在工作过程中，如果发现可疑的不正常现象，必须立即停车检查，及时采取措施加以排除，在没有排除故障前不得继续作业，避免发生不必要的安全事故。

## 2.2.2 维修作业方法

### 1、电池储存维修和保养基本要求

- 1) 根据电池特性，锂离子电池组在存储运输过程应满足其存储的环境条件（见下表），以最大限度保护电池。

工作温度 Operatation temperature	充电 Charge	0℃～45℃
放电 discharge	-25℃～60℃	

贮存 storage	-25℃~40℃	
------------	----------	--

2) 锂离子电池存储及运输过程中, 应有适当的保护, 保持 30%左右的 SOC 水平, 确保不会短路和液体不会进入箱体使得电池组浸泡在液体中(如水、油等)。

3) 如果暂不使用, 电池应带电 50%左右的 SOC 水平, 贮存在 5℃~40℃干燥、清洁及

通风良好的仓库内, 并 3 个月内要进行循环充放电工作。

4) 每月 1 次检查电池总压, 单串电压, 单串与总压的定量关系, 压差水平。

序号	保养内容	操作方法	注意事项
1	对正、负极接线柱螺丝进行检查, 确定是否有松动现象	戴上绝缘手套, 手握动力线绝缘胶套轻轻摇动	检查电池正负极螺丝等高压部分时请先戴上绝缘手套, 防止触电, 同时不能用力太大
2	正、负极动力线是否有大电流致使变形	打开电池仓盖观察	请勿用手用力拉扯动力线
3	检查有无故障报警	查看车上显示屏故障代码	有故障代码及时处理
4	温度检测	使用红外线温度测试仪对动力线接头部位温度检测	检测时不能用手碰动力线接头以免触电
5	电池组信息排查	在车上显示屏进入电池管理界面查看电池电压、温度、电流、SOC 信息是否正常并记录下来	发现有电压、温度、电流、SOC 等电池故障时必须及时处理, 不能让车辆带病工作
6	检查线束是否完好	肉眼检查动力线通讯线有无脱了、破损、老化现象	不可用力拉扯线束以免拉断, 检查动力线时要戴上绝缘手套
7	电池有无漏电情况	用兆欧表的表笔一根接触在电池正极或负极上, 另一根接触整车搭铁, 查看绝缘电阻, 一般应大于 10MΩ	注意兆欧表量程的选择, 尽量选大量程, 和电池正负极接触时注意身体勿与电池正负极直接接触
8	检查箱体固定螺丝	打开电池仓盖, 用手对箱体螺丝摇晃检查有无松	非专业人员不能进入操作, 更不允许私自给电池组辅助充电

		动现象，有因立即用扳手拧紧	
9	检查充电是否正常	通过充电过程数据进行判断充电是否正常，有无数据中断、没有充电电流等现象，有充电故障时及时排查问题点，检查多路 CAN 盒是否正常工作	检查充电枪连接是否正常时要确保手是干燥状态，不能带有液体，容易导电。同时要佩戴绝缘手套操作
10	检查是否有积尘、杂物	打开电池仓，用手摸表面或吹气看是否有积尘，杂物用眼看	非专业人士不能打开电池检查，防止出现事故

发现问题即时维修处理。

5) 每月 1 次开仓检查电池组，查看是否有线束、螺丝等异常，如果有线束松动烧坏、螺丝松动现象，及时处理故障。

6) 电池在装卸过程中，应轻搬轻放，摆放整齐，严防翻滚、重压。库存电池不得倒置及放，并避免机械冲击或重压，严禁将电池暴晒和淋雨。

序号	保养内容	操作方法	注意事项
1	电池组信息排查	在车上显示屏进入电池管理界面查看电池电压、温度、电流、SOC 信息是否正常并记录	发现有电压、温度、电流、SOC 等电池故障时必须及时处理
2	检查有无故障报警	查看车上显示屏故障代码	有故障代码要及时处理
3	检查 SOC 是否准确	查看车辆显示屏数据，判断 SOC 是否准确	发现有 SOC 不准应及时查找是霍尔传感器故障还是其他问题，立即处理
4	检查总电量是否足够	通过判断 SOC、总电压、单串电压，电量不足时要及时充电	充电时要佩戴绝缘手套、保证在绝缘情况下进行
5	检查充电是否正常	通过充电过程数据进行判断充电是否正常，有无数据中断、没有充电电流等现象，有充电故障时及时排查问题点，检查多路	检查充电枪连接是否正常时要确保在绝缘状态，不能带有液

		CAN 盒是否正常	体，容易导电。同时要佩戴绝缘手套操作
6	检查线束是否完好	目测检查动力线通讯线有无脱了、破损、老化现象	不可用力拉扯线束以免拉断，检查动力线时要戴上绝缘手套
7	电池有无漏电情况	用兆欧表的表笔一根接触在电池正极或负极上，另一根接触整车搭铁，查看绝缘电阻，一般应大于 $10M\Omega$	注意兆欧表量程的选择，尽量选大量程，和电池正负极接触时注意身体勿与电池正负极直接接触
8	询问当日运行情况	向当班司机了解车辆当日运行是否正常，有无异常现象，如有应及时查核、处理	向司机询问时要态度和蔼，礼貌用语

## 2.3 燃料电池车辆的存放及维修要求

### 2.3.1. 燃料电池车辆的存放

①燃料电池车辆应尽量存放至室外通风开阔处。如存放至库房或车间内，应保证库房或车间内通风设备的正常运行，并在最高点位置，设置可燃气体泄漏报警装置和联动排气系统。

②停车场地需确保通风条件良好，车辆之间的通道畅通，不得堆放其他杂物。停车场地应远离加油站、加气站、热源、潮湿、可燃设施/可燃物质堆放区域、有腐蚀性气体以及灰尘较大的地方。同时还应避免其他车辆或移动的物体对车辆造成撞击或挤压，防止意外事件的二次影响。

③对于日常运营状态下的氢燃料电池车辆，不可避免的需要进入地下停车场或则其他相对环境封闭的通用性室内场所，建议车辆操作人员在进入这些场所之前关闭燃料电池系统，以纯电的模式驶入，待离开以上场所之后再重新打开燃料系统的混动模式。

④存放期间车辆加氢口必须盖.上加氢口防尘罩，防止雨水及灰尘的侵入，同时必须确保加氢口舱门处于锁闭状态。

### 2.3.2. 维修要求

**注意：此部分内容若无专业人员指导或授权严禁无关人员操作**

①维修人员必须经过专业培训，熟悉操作流程、规范及现场注意事项。

②维修人员应穿戴符合 GB 12014 规定的阻燃、防静电工作服和符合 GB4385 规定的防静电鞋，同时应佩戴符合 GB/T 22845 规定的防静电手套,并在维修前去除身上的静电。

③维修时现场必须设立警示标识(车辆周边 10 米范围内不得有火花、高温热源、明火等易引燃氢气的操作)，现场须有专人巡视，无关人员禁止接近。

④严禁携带火种、非防爆电子设备进入维修区域，作业时应使用不产生火花的工具，严禁私自拆卸、敲击氢气管道和氢瓶，严禁在氢系统内部有氢气压力的情况

⑤实行日检、周检、月检的定期检验原则。.

⑥严禁在有氢气的情况下，对车箱进行焊接或者切割。如需动火作业，须将本车内氢气泄放完毕或将氢系统完整拆卸下来后方可动火。

### 2.3.3 燃料电池系统日常维修内容

燃料电池发动机系统是一种精细化的产品，在日常使用发动机之前应做好如下工作：

- ①对发动机及其系统作一次目视检查，发现问题，及时解决。
- ②检查发动机及散热器 上 有无揩布、废电线、管夹、螺钉等杂物堆积，保持发动机整洁。
- 氢气管路是否和其他零部件碰触/搭碰。
- 检查氢气系统是 否有氢气泄露，可通过手持式测氢仪检测。
- 检查空气进气系统是否有管路松动。
- ⑥检查冷却管路是否有破损或者冷却液泄露。●检查膨胀 水箱液面高度是否在规定的范围内。
- ⑦检查燃料 电池发动机模块框架及附件紧固情况。
- ⑧检查高低压线缆有无老化、 破损；
- ⑨高低压连接器、端子有无松动、脱扣、损坏、渗水现象：
- ⑩高低压线缆固定锁扣有无松动、脱扣现象：高压防护标识有无脱落、损毁现象；

### 2.3.4 燃料电池系统维修保养项目

保养内容	保养要求	日常保养	每5000km或每3个月	每10000km或每6个月	每20000km或每1年	每40000km或每2年
检查发动机外围	检查发动机外围引流盖板散热是否有异物堵塞，是否有发动机漏液痕迹。		●	●	●	●
检查冷却液液面	检查冷却液液位不低于最低液位刻度。		●	●	●	●
检查仪表盘故障	上电检查，仪表盘上是否有报障。		●	●	●	●
检查散热器	散热器不能有异物遮盖，保证散.热风道通风正常		●	●	●	●
检查进气系统	车身空气进气道不能有异物遮挡。		●	●	●	●
检查中低压供氢系统	用氢检漏仪检查氢气进系统前的各个金属管道不能有漏气现象。		●	●	●	●
检查控制系统	车辆.上电完成后，检查发动机各信号是否显示正常。发动机应处于.上电\待机状态。不应处于错误状态		●	●	●	●
检查空气	空气进气管路各连接处		●	●	●	●

进气系统	检查是否连接紧固，不能有漏气的情况					
检查电气控制系统	检查系统与整车，系统内的各高低压电气接头是否连接可靠，不能有松动连接不牢靠的情况。		●	●	●	●
检查发动机线束	检查发动机线束连接牢靠，线束标示清晰，线束无破损，接地线完好，屏蔽线完整。		●	●	●	●
检查电堆	检查电堆外观是否有破损，气密性完好，单体电压一致性完成，压差在合理范围内。		●	●	●	●
检查更换空滤	检查空滤芯吸附能力是否变差，空滤粉尘不能堵塞进气道。		●	●	●	●
检查或更换离子过滤器	离子过滤器过滤冷却水路中的导电物质，当发现冷却水中电导率较正常水平高，需更换离子过滤器。		●	●	●	●
检查中冷器	检查中冷器不能有破损，漏水的情况。				●	●
检查/校准氢气浓度传感器	采用专业氢气校准仪器与系统浓度传感器对比实验，偏差范围在校验范围内即为合格。				●	●
检查或更换冷却液颗粒过滤器	定期检查颗粒过滤器不能有破损，生锈，有异物堵塞的情况				●	●
检查或更换冷却液	检查冷却液电导率，超过系统电导率要求很多的，需更换冷却液。				●	●
检查高压减压阀	上电完成后，通过读取高压减压后的压力是否在正常范围内，有没有向上升的趋势，当压力不能稳定，有上升趋势，则需要更换减压阀				●	●
检查高压储氢瓶及高压管路	高压储器瓶首次检验是三年，由专业检验机构进行，后续每一年一检，由			●	●	●



	专业机构进行检验，并出示检验告。					
检查加氢口	加氢口在加氢时要保持其干净，否则加氢过程中出现漏气情况，当加氢过程中出现氢气浓度超标，通过专业清洗剂不能解决，则需要更换加氢口。		●	●	●	●

### 2.3.5 供氢系统日常维修内容

为保证高压氢系统的安全运行，消除安全隐患，请实行日检、周检、月检的定期检验原则。

#### 2.3.5.1 日检

1)每日出车前对高压氢系统安全进行检查，主要检查内容有：

- ①驾驶室、货箱内部氢气浓度的检查；
- ②车身周围及车顶氢气浓度的检查；
- ③加氢仓、氢系统仓及燃料电池仓内部氢气浓度的检查；
- ④仪表显示：氢系统高压、低压、温度读数的检查：

##### 2)检测方法

- ①使用氢浓度检测仪，对驾驶室、货箱内部及车身周围和车顶采用巡视检测，空间环境内氢气浓度不大于 5ppm。对加氢仓、氢系统仓及燃料电池仓内部选择顶部静止点，测量氢气浓度不大于 25ppm。
- ②仪表显示：氢系统高压、低压、温度读数，在合理数值内。

#### 2.3.5.2 周检

- ①在日检基础上，对高压氢系统进行周检，具体检查内容有：
  - ②气瓶、阀门及管路各个接口点的气密性(主要包括加氢口、减压阀及各个接头等)；
  - ③排空口的氢气浓度检查；
  - ④目测氢系统框架(特别是焊接处)是否有裂缝、变形、生锈等异常现象

##### 2)检查方法

四使用氢浓度检测仪，对气瓶、阀门及管路各个接口点进行检测，检测时间每个位置> 10s,检测距离<5cm;加氢口进气口氢气浓度不大于 200ppm,其他接口的氢气浓度不大于 25ppm;使用氢浓度检测仪对放空口进行检测，检测时间> 10s,检测距离<5cm;氢气浓度不大于 25ppm。

#### 2.3.5.3 月检

- ①在周检基础上，对高压氢系统进行月检，具体检查内容有：
  - ②检查管路、零部件、电器元件是否出现松动，并及时处理；
  - ③检查所有电磁阀是否能够正常开启、关闭，其密封性能是否良好；
  - ④高压压力传感器读数、压力表指针读数是否一致：⑧检查高压氢系统所有报警装置(如：报警指示灯、蜂鸣器)是否正常工作：

##### 2)检查方法

- ①瓶口电磁阀性能检测

②断开所有瓶口电磁阀的电源线，使用放空针阀，放空高压氢系统的管路压力：接通高压氢系统低压电源，15 分钟后高、低压压力传感器的压力数值无变化，可判定瓶口电磁阀密封性能良好，可实现正常关闭：如高、低压压力传感器的压力数值变化，以关闭气瓶瓶口手动阀的方法，逐一进行排查。

③接通瓶口电磁阀电源线，听到电磁阀开启的声音“啪”，同时高、低压压力传感器的压力数值上升，可判别电磁阀正常开启，使用同样的方法检测所有气瓶。

④减压器电磁阀性能检测

⑤使用放空针阀，放空高压氢系统的管路压力，断开减压器电磁阀的电源线(瓶口电磁阀电源线处于接通状态)，接通高压氢系统 24V 电源，5 分钟后低压压力传感器的压力数值无变化，可判别减压器电磁阀密封性能良好，可实现正常关闭。

⑥接通减压器电磁阀的电源线，听到电磁阀开启的声音“啪”，同时低压压力传感器的压力数值上升，可判别减压器电磁阀正常开启。

#### 2.3.4.4 其他检验及维修项目

①安全阀应一年检验校准一一次。

②机械压力表应半年检验校准一次。

③高压氢气瓶及其附件：须按 TSG 23-2021《气瓶安全技术规程》9.3 节中的表 9-1 进行定期检验，检验项目及要求依据该标准中的 9.7 节；如果运营车辆所在地已颁布相关地方标准，请按地方标准执行。

#### 2.3.6 供氢系统维修保养项目

序号	维修保养项目	维修保养内容	维修保养周期	维修保养标准
1	加氢口密封件	更换密封件	每 6,000km 或 1 年	损坏、按维修周期视情况更换
2	限流阀密封件	更换密封件	每 180,000km 或 3 年	损坏、按维修周期视情况更换
3	氢气瓶瓶口阀密封件	更换密封件	每 80,000km 或 3 年	损坏、按维修周期、拆检时视情更换密封圈
4	氢气瓶瓶尾 PRD 密封件	更换密封件	每 180,000km 或 3 年	损坏、按维修周期、拆检时视情更换密封圈
5	加注过滤器滤芯	清洗或更换	每 5,000km 或 1 个月	日常通过加氢速度,加注压差判断是否堵塞,有问题即拆检并判断清洗或更换,每次拆检后,视情况更换密封圈
6	加注过滤器密封圈	更换密封件	每 180,000km 或 3 年	
7	供气过滤器滤芯	清洗或更换	每 5,000km 或 1 个月	
8	供气过滤器密封圈	更换密封件	每 180,000km 或 3 年	
9	安全阀密封件	更换密封件	每 180,000km 或 3 年	损坏、按维修周期视情更换

10	放空针阀	更换	每 60,000km 或 1 年	损坏、按维修周期视情 更换
11	中压压力传 感器	更换	每 180,000 km 或 3 年	损坏建议更换；参数正 常只做测漏检查
12	高压压力传 感器	更换	每 180,000 km 或 3 年	损坏建议更换；参数正 常只做测漏检查
13	减压阀动密 封件	更换密封件	每 60,000km 或 1 年	损坏建议更换；压力调 节正常只做测漏检查
14	减压阀静密 封件	更换密封件	每 180,000 km 或 3 年	

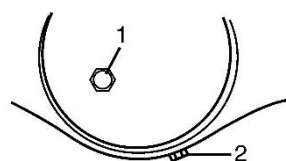
注：维修保养周期以两者中(里程/时间)先到为准

## 三、底盘系统

### 3.1 行驶系统

#### 3.1.1 后桥主减速器润滑油液面的检查、添加及更换

按规定的里程检查主减速器润滑油液面。检查时先拧下液面检查螺塞，液面的高度以检查孔下缘为准，不足时添加。同时应检查通气塞工作状态并清洗。



1. 检查螺塞 2. 放油螺塞

按规定的里程更换主减速器润滑油。更换时先拧下放油螺塞，放尽润滑油，清洁放油螺塞并装复，从加注孔加入新的润滑油。

**注意：**应按要求加注润滑油，不允许用普通齿轮油代替，否则将会使齿面迅速擦伤和磨损；

**注意：**加油时不要让尘土或脏物进入主减速器内；

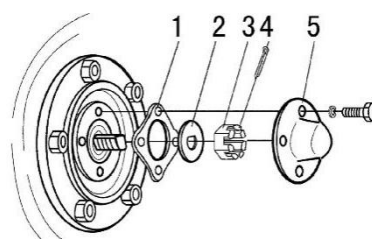
**注意：**应保持液面处于正常高度，过高或过低都将影响使用；

**注意：**应始终保持通气塞畅通。

#### 3.1.2 轮毂轴承的保养

按规定的里程对车轮轮毂轴承进行保养。保养时，拆下车轮及制动鼓，将轮毂轴承清洗干净，再将轮毂内腔中脏的变质的润滑脂清洗掉，将新润滑脂充满轴承内座圈与保持架滚子之间的空隙，并在轴承内外表面涂上较薄一层润滑脂即可装配。

1. 用 120~150N·m 的力矩拧紧锁止螺母 3



1. 垫密片 2. 减磨挡片 3. 锁止螺母  
4. 开口销 5. 轮毂盖

同时转动轮毂 2~3 圈，使轴承完全贴合；

2. 再用 120~150N·m 的力矩拧紧锁止螺母 3，使轴承处于正确位置；

3. 再把锁止螺母旋回 1/3 圈，若开口销 4 槽孔不能对齐时，可将转向节螺母再旋出少许，直到对齐装入开口销 4 为止。

### 后轮毂轴承的调整

1. 用 150~180N·m 的力矩拧紧调整螺母 1，同时转动车轮，使轴承滚柱处于正确位置；

2. 将调整螺母 1 放松约 1/6 圈，使螺母上的螺纹孔对准锁止垫圈 4 上邻近的孔位；

3. 拧紧定位螺钉，此时车轮应能自由转动而无明显的轴向窜动和摆动。

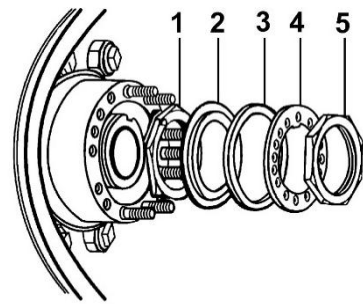
**注意：**轮毂保养时应平顺地拆下或装上，以保证油封刃口不被破坏；

**注意：**不要将油封外座圈丢失；

**注意：**在更换轮毂内油封时，应在新油封的两个刃口上涂薄层润滑脂；

**注意：**轮毂轴承调整后，在汽车行驶头 10km 内应注意轮毂的温度，如有发热现象，说明轴承调得过紧，须重新调整

**注意：**轮毂拆卸后，如发现油封有损坏，需及时更换新油封，并且在安装轮毂前，用少量润滑脂涂在油封圈上。

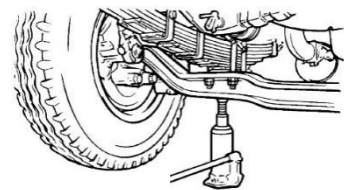


1.调整螺母 2.油封外壳 3.轮毂外油封  
4.锁止垫圈 5.锁紧螺母

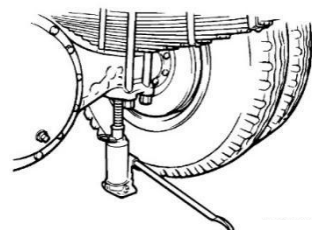
### 3.1.3 轮胎换位及更换

按规定的里程对轮胎进行保养。保养时须按图示规定进行轮胎换位。轮胎换位原则是：

- 后桥双胎其两胎的外径差不得大于12mm，外径较小的轮胎装在内侧；
- 新轮胎必须成对使用；
- 同一车轴上必须安装同一规格、花纹、气压的轮胎，否则会引起制动跑偏、车身摆动和转向失去控制。
- 检查轮毂螺栓和车轮螺母的螺纹是否有划痕，当任何一方的螺纹损坏，需成对更换，因为另一方可能损伤；
- 检查车轮轮辋的接触面（球面）以及安装孔，如果有变形或损伤，则应更换；
- 如果轮胎螺母的球面也有损伤，也须更换；
- 检查车轮的轮辋，如果有裂纹则应更换；
- 安装双胎时，内侧轮胎和外侧轮胎的气门芯隔开，以便充气。



前轴



后桥

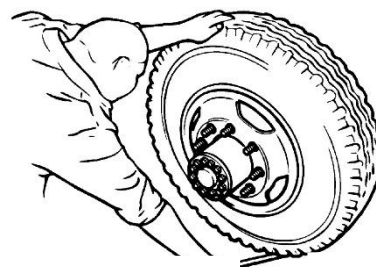
### 3.1.3.1 拆卸轮胎

1. 拆卸前轮（后轮）时先用三角垫木塞住后轮（前轮）的前后；
2. 用随车工具中的车轮螺母套筒扳手拧松车轮螺母；
3. 用千斤顶顶起车轴一端，使车轮略为离地；
4. 拆卸车轮螺母；
5. 如果是双胎，此时使车轴降下至其原始位置，然后，再用千斤顶顶起车轴，使车轮离地为止；
6. 拆卸内车轮螺母；然后拆卸内侧车轮轮胎。

**注意：**将车轮螺栓外露螺纹，擦干净，涂少量的润滑脂。

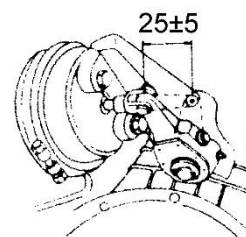
#### 安装轮胎

1. 用撬杆使轮胎的轮辋螺栓孔套进轮毂螺栓；
2. 将轮毂螺栓调整到位于螺栓孔中心位置时，拧紧轮胎螺母；
3. 慢慢地将千斤顶下降到轮胎接触地面；
4. 拧紧轮胎螺母，分三次将螺母拧紧到规定力矩；
5. 如果是双轮胎，此时重新顶起车轴，使车轮轮胎略为离地，按上述 1、2、3、4 方法安装外胎；
6. 如果只拆卸外侧轮胎，则按规定拧紧内侧轮胎螺母，然后再装复外侧轮胎。



### 检查轮胎气压及胎面

- 用气压表检查各轮胎气压是否满足规定要求，不足时需充气；
- 检查轮胎是否有异物挂在胎面上，将附在其上的异物去掉；
- 检查胎面花纹的深度，以轮胎磨损标记为准，不得使用超车磨损标记的轮胎。



### 局部调整

当制动鼓与制动蹄摩擦片的间隙超过上述范围时，只需对调整臂的蜗杆进行调整。

拧动调整臂蜗杆的头部，使气室推杆往里推，直至拧不动为止，再往回退 3~4 响即可。

**注意：**在调整制动鼓间隙时，严禁松开调整臂上的锁止套的定位螺钉。

**注意：**进行局部调整时，严禁转动制动蹄支承销。

**注意：**严禁用拧动制动气室推杆连接叉的方法来改变推杆行程。

### 3.1.4 前轮前束的调整

每 10000km 保养时应检查调整前轮前束。前束不当将使前轮轮胎磨损加剧。

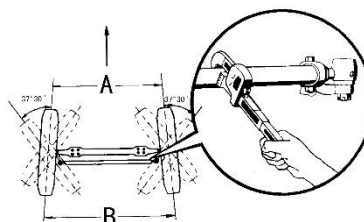
前轮前束的调整方法如下：

1. 将车辆停放在平整场地上，顶起前轴，使车轮处于直线行驶位置，松开横拉杆上的卡箍螺栓，用管钳转动横拉杆即可调整出所需的前束数值；

2. 调整时可在左右轮胎的胎面花纹中间作一记号，在前轴正前方测得 B 值，然后将记号转到正后方测得 A 值，前束即为 A、B 两值之差；

3. 调整好后将卡箍螺栓拧紧；

4. 如有条件，应对轮胎的侧滑量进行检查。通过



调整前轮前束使轮胎的侧滑量达到规定要求。

侧滑量：0~5mm/m

### 3.1.5 传动轴的维修

每行驶 10000km，应拆下传动轴十字轴总成，检查油封是否失效，滚针有无损伤，并用汽车通用极压复合锂基脂对十字轴进行润滑。不能满足使用要求的则更换十字轴总成。

**注意：**拆下十字轴前，应在滑动叉与轴管以及突缘叉与轴管之间做好记号，以便原样装回，否则将会破坏传动轴总成原有的动平衡。

## 3.2 转向系统

### 3.2.1 动力转向液更换方法：

在检查动力转向油平面之前，车辆应停在平坦地面，电机熄火，倾翻驾驶室，将贮油罐擦干净。再拧下加油盖带油标尺总成，将标尺擦干净，重新装入油标尺，再将油标尺取下，观察油平面高度。如果油平面高度不在油标尺上下刻度之间，则需添加同型号的液压油，直到标尺刻度的上沿为止。在添加之前，检查管路是否有泄漏现象。

按规定的里程检查转向机润滑油液面，不足时添加到加油孔孔沿。

按规定的里程更换动力转向液传动油。

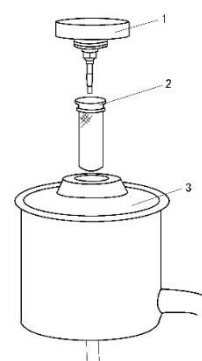
1.将汽车的后轮前后用三角垫木塞住，变速器置空档，用千斤顶将前轴顶起，使两边轮胎离地；

2.将转向器进出油管接头拧下，将转向系统的油液全部排出。同时起动电机，来回转动方向盘；

3.确认系统油液排放干净后，打开贮油罐上盖，先加满贮油罐，再短时间的起动电机，使电机怠速运转，熄火后再添加液压油。这样反复几次，将液压油加至油标尺上下刻度线之间为止。

**注意：**装备动力转向的车辆在重载时，尽量避免原地转向，否则可能会造成转向直拉杆弯曲等故障。

**注意：**车辆原地转向时，不要使方向盘长时间（超过 15 秒）处于极限位置，以免造成油泵超负荷等故障。



1.加油盖带游标尺  
2.液压油滤芯  
3.贮油罐

## 四、电气系统

### 4.1 低压蓄电池

#### 4.1.1 低压蓄电池的使用保养

富液式免维修铅酸蓄电池的使用保养

蓄电池安装时注意

- 装配蓄电池电源线时，电瓶桩头表面应涂以薄层润滑脂（凡士林）防止桩头氧化和腐蚀。
- 装拆电瓶线时，不可敲击或歪撬电瓶桩头，装配螺栓时用风枪打紧应适度，防止对极桩造成松动。
- 装配蓄电池时固定蓄电池框架上的拉杆和压条要松紧适度，过松不能牢靠固定电瓶，过紧则会造成蓄电池壳变形、密封胶开裂、电解液泄漏等机械损伤。

- 拆卸电瓶时应先拆蓄电池线负极桩头，后拆正极桩头，安装顺序则反之。

#### 车辆储运

1. 在车辆储运过程中，应检查车门是否关闭，关闭灯光等用电器件，关掉电源总开关。
2. 如长时间停放车辆时（半个月以上），最好能拆掉电瓶负极线桩头，防止车上长期用电器件的工作造成蓄电池亏电。最好每月定期起动电机 10~15 分钟对蓄电池进行充电。
3. 对因油污或灰尘造成接线柱腐蚀的，应用棉布清洁桩头表面，防止因接触电阻大造成的对接线桩头的烧蚀。

#### 使用方法

1. 电池使用前，请测量电池端电压，电压在 12.6V 以上可直接使用；电压较低应先充电后使用。
2. 带液密封蓄电池安装有荷电状态指示器（俗称“电眼”）的，电池显示的荷电状态请参见蓄电池上的相关标记说明。荷电状态不足，请及时补充 电后再使用。
3. 电池“+”、“-”端分别与车辆正负连接线连接牢固，严禁反接，否则会损坏车辆用电设备。另外，为避免损坏汽车用电设备，在没有接通蓄电池充电线路前，切勿运行电机。
4. 带液密封蓄电池不得倾斜、倒置运输或使用。

#### 维修保养

1. 带液密封免维修蓄电池储存超过 3 个月需进行一次充电。
2. 经常检查电池上盖两侧的排气孔，切勿被灰尘、冰水等堵塞，以防壳体变形、炸裂。
3. 电池应远离热源和明火，充电及使用时应保持通风。谨防炸裂伤人。
4. 电池或车辆长时间不使用时，电池应充足电再存放，否则会影响电池使用寿命。

#### 充电：优先采用恒压充电

1. 恒压充电：带液密封免维修蓄电池采用充电电压  $14.4 \pm 0.2V$ ，允许最大电流  $0.5C_{20}$ （ $C_{20}$  为电池 20 小时率容量）的恒压充电方法进行充电，充电电流接近零值，而且 2~3 小时不变为止。
2. 恒流充电：电池以  $0.1C_{20A}$  的电流充电，在充电末期，当蓄电池电压变化  $\leq 0.05V/h$  时，认为蓄电池已充足电。

注意：三包期内产品故障可联系东风特约维修服务站或拨打蓄电池厂家的服务电话解决。

## 4. 2 电线束

### 4. 2. 1 电线束的维修

修车或保养维修时，应检查所有线束的固定情况，并确保其固定牢靠（以车辆在行驶时不从固定卡子上脱落为判断标准），不得活摆，还应确保电线束不得与其它零件或锐边干涉摩擦，与车辆运动件的间隙应  $\geq 50mm$ 。

## 五 车身系统

### 5. 1 雨刮片的清洁与更换

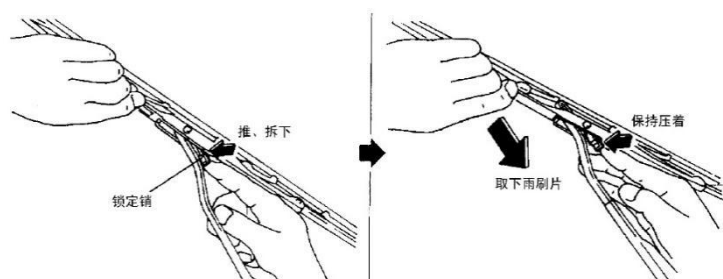
使用雨刮后，如玻璃仍不清洁。这可能是雨刮片不清洁造成的。此时应对雨刮片进行清洗。清洗方法：

1. 用洗涤液或专用清洗油清洗挡风玻璃；
2. 用浸有洗涤液或专用清洗油的棉布擦洗雨刮片；
3. 用清水把洗涤液或清洗油冲掉。

雨刮片清洁之后，如使用仍不能刮干净玻璃，应对雨刮片进行更换。更换步骤如下：

1. 拉开雨刮臂；
2. 拉出锁止销，取下雨刮片；

3. 将新雨刮片装进雨刮臂中，如听见“咔哒”声表明雨刮片已装好。



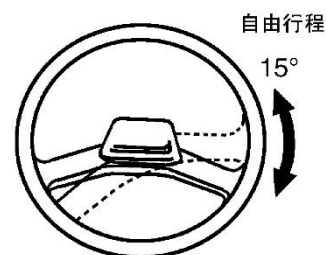
## 5.2 方向盘自由转动量的调整

10000km 保养时应检查方向盘的自由转动量，其值在中间位置向左右各不能超过  $15^{\circ}$ 。

如自由转动量过大应作如下检查和调整：

1. 检查前轮毂轴承的间隙是否过大，如过大应调整；
2. 检查横直拉杆接头是否松旷，若松旷严重应更换；
3. 检查转向垂臂与转向器摇臂轴花键连接处及其紧固螺栓

有无松动。



## 5.3 驾驶室维修保养项目

部位	序号	保养项目	技术要求
驾驶室	1	检查灯光、信号、仪表、喇叭	齐全、有效
	2	检查玻璃、后视镜	玻璃、镜面无破损划伤
	3	雨刮和洗涤器	雨刮各档位正常，喷洗动作完好
	4	检查车门铰链和摇窗机构及安全带	转动灵活，安全带伸缩正常



---