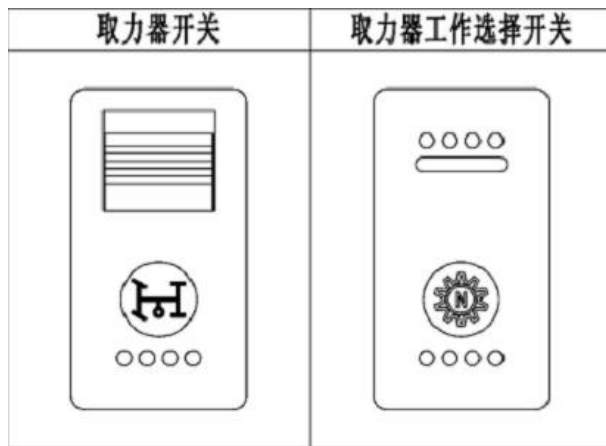


6.3、专用车

6.3.1、取力器(QH50/QH70 等取力器)工作



1) 驻车（停车）取力

驻车（停车）取力时, 首先将变速器操纵杆放在低档区的空档位置, 按下取力器开关（不操作取力器选择开关）, 此时常断电磁阀闭合, 变速箱副箱处于空档位置, 根据需要将变速器挂入合适档位, 此时取力器工作, 而车辆处于停驶状态。

2) 行车取力

行车取力时, 首先使车辆处于低档区缓慢行驶, 此时先按下取力器工作选择开关, 再按下取力器开关, 取力器处于挂档工作状态, 根据需要将变速器挂入合适档位, 此时取力器工作, 而车辆处于行驶状态。

注：有些车辆只体现驻车取力的车型，只有取力器开关，无取力器工作选择开关。

6.3.2、专用车其他部分使用说明请参照上装厂家相关手册。

（七）车轮的使用及更换

车轮的使用说明

（1）禁止同轴选择花纹、规格、速度与载荷等级等参数不同的车轮混搭，以保证行驶安全；

（2）车轮使用中按推荐气压充气，最高气压不得超过额定气压 20%，以保证安全；（额定气压见轮胎保养手册）

（3）注意轮胎气压检查，保持合理气压，气压过低会增大油耗，轮胎温度升高，容易爆胎；如气压过高，同样会降低寿命，而且存在安全隐患。

F3000 各车型常用轮胎的参考气压及动平衡量要求见下表：

轮胎规格	适配轮辋	充气气压	动平衡量
12R22.5	9.00×22.5	830	2000g. cm
12.00R20	8.5-20	830	
11.00R20	8.0-20	930	
315/80R22.5	9.00×22.5	830	
295/80R22.5	9.00×22.5	900	

注意事项:

(1) 更换车轮时应注意车轮螺栓螺纹, 以免螺纹变形失效。

(2) 制动鼓和轮辐配合面上决不能有油漆、润滑脂及其它污渍, 以免影响轮辐平面贴合。

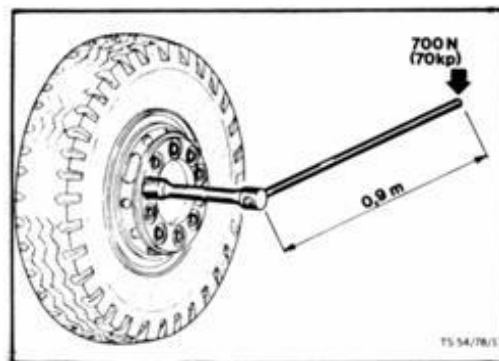
(3) 车轮螺母的压紧面应清洁, 无脏物或油污。

(4) 车轮装配前, 先将与车轮定位孔及轮边减速壳上配合面的外圆清理干净, 并涂适量润滑脂。

(5) 注意: 所有的车轮螺母的螺纹都是右螺纹。装上车轮, 在车轮悬空的条件下按对角交叉顺序拧紧车轮螺母, 注意拧紧力矩控制, 确认全部打紧后, 放下千斤顶, 车轮更换完毕。

车轮螺母拧紧力矩: $(605 \pm 55) \text{ N} \cdot \text{m}$ 钢轮辋 $(645 \pm 35) \text{ N} \cdot \text{m}$ 铝合金轮辋

(6) 每次轮胎更换或拆装后, 必须在行驶 50 公里后复紧一次轮胎螺母。





（八）新车磨合

磨合里程规定为 2000-4000km。走合前对车辆进行例行检查，保证车辆处于正常工作状态。

走合注意事项：

1. 冷发动机刚起动后不要马上加速，只有在达到正常使用温度 60℃后，才能提高发动机转速。

2. 走合期应在平坦良好的路面上行驶。

3. 应及时换档，平稳地接合离合器，避免突然加速和紧急制动。

4. 上坡前及时换入低档，不要让发动机在很低转速下工作。

5. 新车最初 2000km 不得拖带挂车，车载质量不得超过额定车载质量的 70%。

6. 检查和控制发动机的机油压力和冷却液的正常温度。经常注意变速器、前后桥、轮毂及制动鼓的温度，如有严重发热，应找出原因，立即调整或修理。

7. 在最初 50km 行驶和每次更换车轮后须以规定的力矩将车轮螺母拧紧。

走合完毕后，按使用说明书“第三部分——汽车的保养”内容进行检查与保养。

（九）发动机电控系统

9.1 发动机电控系统简介：

WP 系列电控发动机均采用了 BOSCH 公司柴油发动机电子控制高压共轨技术，发动机电子控制单元 (ECU) 可根据输入的压力、温度、转速、油门踏板位置等各类电信号，对发动机的喷油量与正时进行自动控制，达到减少排放、降低油耗的目的。国四发动机在国三发动机的基础上进行了进一步优化，增加了后处理系统及 OBD 功能。

WP 系列电控发动机电控系统具有稳定的系统处理能力、多层次的系统保护和纠错能力，保证了发动机的可靠性和安全性，发动机电子控制单元 (ECU) 还具有系统故障自检、自诊断和故障输出功能，便于对发动机电控系统的维修。

天然气发动机电控系统简介

陕汽现有天然气发动机电控单元采用 Woodward 公司生产的 0H2、0H6 系统和 BOSCH 公司的 EGC4 系统，两者都具有自诊断功能，一旦检测出电控系统故障，系统会产生对应的故障代码并存入内存，依照故障的严重程度等级，使故障诊断灯点亮，并可进入不同程度的失效保护模式。

Woodward 系统可实现怠速提升、远程油门控制、巡航功能、限速功能、排气制动、电磁离合器风扇控制、CAN 通讯等功能。OH2 系统诊断采用 RS-485 通讯口，诊断接口由发动机自带，通过 USB-485 连接线与诊断软件连接。OH6 系统 ECU 集成安装在发动机本体上，整车有专门的诊断接口用于诊断和数据标定。

潍柴 BOSCH 系统燃气发动机是由潍柴与 BOSCH 公司合作，针对国内市场联合开发的新一代稀燃天然气发动机产品。基于潍柴发动机的成熟平台匹配 BOSCH 高可靠性电子部件，为用户提供更高品质燃气动力产品。EGC4 系统可实现怠速提升、巡航功能、PTO 功能、限速功能、电磁离合器风扇控制、多态开关调节、CAN 通讯和诊断等功能。EGC4 系统采用 1 路 CAN 进行整车通讯，单独的 1 路 CAN 进行诊断标定。EGC4 系统 ECU 集成安装在发动机本体上，整车有专门的诊断接口用于诊断和数据标定。

注意事项：

- 1. 发动机出厂时已按试验规范严格进行了试验，用户不得随意调整电控单元（ECU）内的数据，改变柴油机功率和配置；**
- 2. 整车电气系统各部件的检修必须由专业电气人员进行；**
- 3. 电控系统各部件的检修必须由潍柴维修站的专业人员进行；**
- 4. 电控单元（ECU）、共轨油泵和喷油器为精密部件，用户不得自行拆解；**

5. 整车进行焊接操作时，必须切断整车与电控单元（ECU）的电路连接；
6. 插拔电控单元（ECU）插接器时，务必切断电控单元（ECU）的电源，以免损坏电控单元或其他部件；
7. 在进行电控单元（ECU）供电电源连接时，务必确认好电源的正、负极，以免损坏电控单元。

9.2 整车发动机专用电气设备：

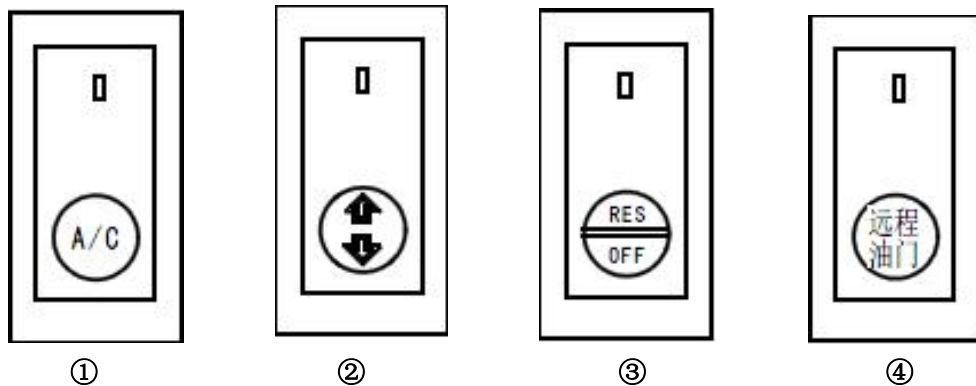
（1）信号灯：

组合仪表中央的信号灯总成部分中有四个发动机专用报警信号灯（名称、符号、功能见下表）。

信号灯名称	信号灯符号	功能
黄色报警灯 (冷起动信号灯)		用于进气加热装置工作状态指示。



红色报警灯 (故障诊断灯) EDC-电控柴油发动机		用于电控系统故障指示和故障代码输出。
蓝色报警灯 (油水混合信号灯)		用于粗滤器中积水过多报警。
黄色报警灯 (OBD 报警信号灯)		后处理系统故障
蓝色报警灯 (尿素液位报警)		尿素液位低



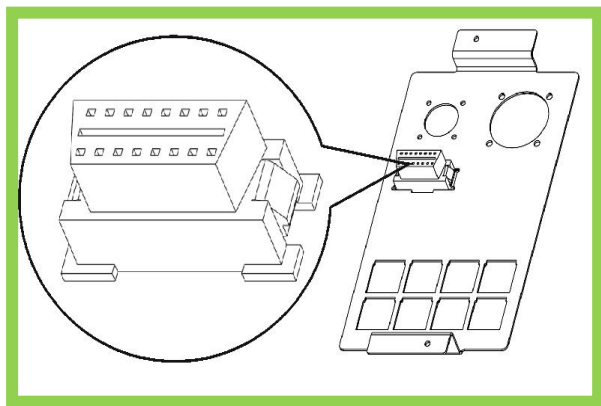
（2）翘板开关：

仪表台装备了发动机有关的翘板开关。（见上图）

- ①--A/C 空调请求开关 （具体功能见空调请求开关使用）
- ②--巡航车速调整翘板开关（或选用巡航组合开关，具体功能见巡航功能使用）
- ③--巡航功能恢复/关断翘板开关（或选用巡航组合开关，具体功能见巡航功能使用）
- ④--远程油门转换开关（具体功能见远程油门使用）

(3) 诊断接口:

诊断接口是一个使用发动机专用标定、诊断工具（如：诊断仪）进行数据输入、故障信息输出的专用接口，诊断接口位于驾驶室内保险盒附近，由驾驶室线束自带。诊断接口安装在驾驶室内副驾驶员侧诊断接口板内，具体见下图。



诊断接口序号	ECU 端子号	说明
1	K75	CAN H_1
4	GND	地线
6	K54	CAN H_0
7	K59	K 线
9	K53	CAN L_1
14	K76	CAN L_0
16	BAT+	+24V

9.3 发动机起动操作步骤:

(1) 起动发动机前电控系统自检:

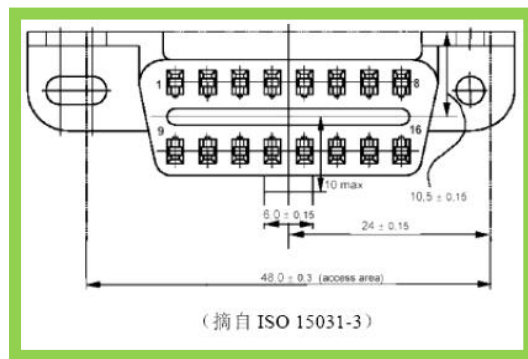
操作步骤: 钥匙插入方向盘锁孔内, 转动钥匙至“ON”位置, 电控单元 (ECU) 电源接通, 系统上电自检。

信号灯总成中冷起动灯 (黄色)、EDC 故障诊断灯 (红色)、OBD 指示灯 (黄色、国四) 均点亮, 如果前两个信号灯在 1~2 秒钟后熄灭 (如果信号灯均不亮, 须检查电控系统电源或信号灯连接线路), 表示发动机电控系统正常 (国四系统 OBD 指示灯在发动机运行 10s 后熄灭)。

如果冷起动灯 (黄色) 未熄灭, 表明发动机进气加热装置开始工作 (详细说明见进气加热的使用);

如果油水混合灯 (蓝色) 点亮, 表明粗滤器中积水过多, 需进行放水处理;

如果 EDC 故障诊断灯 (红色) 熄灭后又点亮, 表明发动机电控系统或整车匹配电气设备存在故障, 须对电控系统和整车匹配电气设备进行检修 (详细说明见电控系统故障检查)。

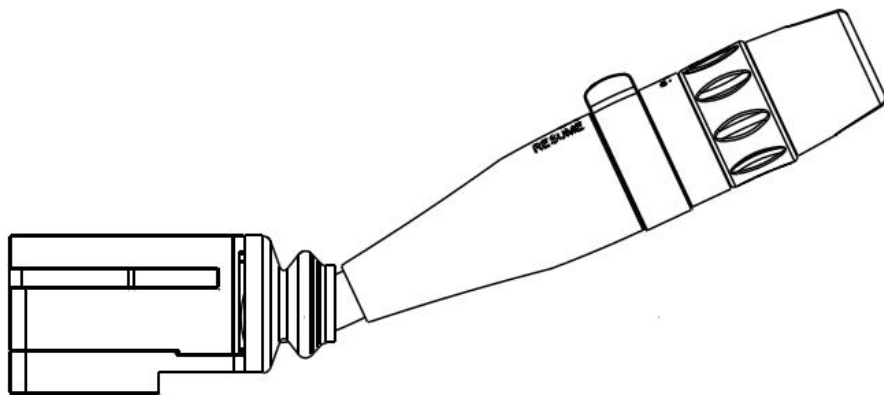




陕西重型汽车有限公司
SHAANXI HEAVY DUTY AUTOMOBILE CO., LTD

报警灯全部熄灭后，按发动机使用、保养手册中的要求进行燃油油位，电源电压，冷却液液位等方面的检查，检查合格后方可起动发动机。

(2) 巡航功能使用



由于电控发动机可以精确的控制喷油时间和喷油量，所以可根据工况的改变自动调整发动机的转速以达到巡航的目的。

使用巡航必须先满足以下条件：

发动机转速范围：800rpm~1900rpm

巡航工作时最小启动车速：30km/h

巡航工作时最大启动车速：120km/h

操作步骤：

a 上电，起动发动机，此时巡航处于可被激活状态；

b 当满足巡航激活的条件后（档位、车速、转速）按下巡航加开关激活巡航，则将当前车速设为巡航车速，巡航处于保持状态；

c 当巡航打开时，可以通过巡航加、减开关调整巡航车速：

加速：长按巡航加，巡航设定点的转速会增加，同时车辆速度也会随之增加；

减速：长按巡航减，巡航设定点的转速会减小，同时车辆速度也会随之减小；

点加：短按巡航加，巡航设定点的速度会根据标定值（2km/h）增加，同时车辆速度也会随之增加；



点减：短按巡航减，巡航设定点的速度会根据标定值（2km/h）减小，同时车辆速度也会随之减小。

d 如果需要完全退出巡航，可点动巡航关闭开关以关闭巡航。如果采用巡航关断开关退出巡航，则不可使用恢复键恢复，只有再次按下巡航加或巡航减开关才能进入新的巡航状态。

巡航过程中，踩下离合、制动、排气制动都可以退出巡航（备注：woodward 系统发动机车辆在巡航时排气制动不激活，因此操作排气制动不能退出巡航。）

巡航退出后，可直接按巡航恢复键恢复刚刚设定的巡航速度，前提是按恢复键的时候仍满足巡航激活条件。

使用油门踏板也可退出巡航。巡航过程中如果踩下油门，ECU 会对巡航扭矩和踏板扭矩进行比较，取最大的数值，以满足巡航过程中的超车，松开油门踏板后，巡航会自动恢复。（备注：woodward 系统发动机车辆在巡航时油门踏板扭矩大于巡航扭矩，并且持续时间超过 5S, 发动机将退出巡航）

注意事项：

a. 使用巡航有一定的局限性。当遇到较长、较大的坡度或路况较差时，不推荐使用巡航。否则若由于加速度或减速度太大退出巡航，则巡航被锁定，本次驾驶循环不能再次进入巡航，ECU 必须断电重启后才可以恢复巡航功能。

b. 巡航功能的实现条件比较苛刻，所以当巡航功能不能激活的时候，首先要检查开关状态是否正常。例如：如果离合器开关损坏，这时 ECU 收到的信号就是 1，ECU 就认为离合器已经被踩下，所以巡航功能就不会被激活。其他的几个开关也是一样。

(3) PT0 功能使用——该功能多用于专用车，用以调整发动机转速。

操作步骤：

a 上电，起动发动机

b 点动巡航恢复开关即可激活 PT0 功能，此时发动机转速将提升到 1350r/min，使用巡航加、减开关可调整发动机转速。PT0 激活时发动机转速范围在 800~1700r/min、汽车车速范围在 0~3km/h 之间。

c 点动巡航关断开关即可关闭 PT0 功能，车速将回到怠速状态。

注意：在 PT0 状态下，离合、排气制动和油门都不会起作用！

(4) 怠速调整功能使用

用于调整发动机怠速



操作步骤:

a 上电, 起动发动机;

b 踩下刹车, 按下巡航恢复键 1~2s, 激活怠速调整, 此时发动机转速为 600r/min;

c 通过巡航加、减开关调整发动机怠速, 调整范围为 600~1000r/min (WP)、600~800r/min (ISM)。

d 按下巡航恢复键 1~2s, 确定当前怠速, 松开刹车开关, 怠速调整完成。

注意: 发动机本身就能保证下列怠速提升:

1、发动机根据水温调整发动机怠速, 比如: WP10 水温 40℃时怠速 600r/min, 0℃时 770 r/min;

2、有车速时, 怠速提升 100r/min。

(5) 排气制动使用:

排气制动是一种发动机辅助制动装置, 排气制动起作用时发动机停止喷油, 驾驶员在下长坡时使用, 可节省燃料并降低车速, 降低制动鼓温度, 提高行车制动安全性。

工作条件:

由于排气制动的工作受电控单元 (ECU) 的控制, 排气制动起作用时, WP 发动机转速须在 800 转/分以

上，康明斯发动机转速须在 1000 转/分以上，woodward 系统发动机转速须在 11000 转/分以上，避免下坡时发动机熄火。

检查步骤：

a 钥匙开关通电，起动发动机；

b 打开排气制动开关；

当发动机满足排气制动的条件时(转速)，打开排气制动开关，排气制动蝶阀打开，排气制动起作用。

c 按下发动机制动翘板开关，康明斯 JACOB 制动器工作。

注意：

a 不能踩着油门测试排气制动，踩下油门踏板会使排气制动失效！

b 排气制动在低转速时效果不明显。

（6）进气加热装置的使用：

电控单元（ECU）根据发动机上的温度传感器来感应环境温度，通过驱动进气加热继电器控制进气加热

栅格的工作，加热发动机进气，便于发动机冷起动。

进气加热工作条件：

环境温度在 0℃ 以下

操作步骤：

a 打开钥匙开关

冷起动信号灯亮，电控单元（ECU）根据感应的环境温度，自动控制各个过程（预加热、加热、后续加热）的时间。

b 预加热：如果温度条件符合，则进行预加热，冷起动灯持续点亮，否则冷起动灯熄灭；

c 预加热结束后，冷起动灯闪烁 3 次，提示驾驶员预加热已完成；

d 冷起动灯熄灭后，驾驶员可以起动发动机；

e 起动发动机后，仍然有一个后续加热的过程，该过程冷起动灯不亮。

注意事项：

a 根据环境温度的不同，电控单元（ECU）会自动控制加热的时间，一般预加热在 1 分钟之内，后加热

时间略长，通常在 2 分钟(-10℃时)。

b 若在冷起动灯点亮或闪烁过程中起动发动机，则加热过程中断。

(7) 空调请求开关的使用：

在需要打开空调时，应先按下该开关，电控单元（ECU）接收空调需要打开的信息，柴油发动机怠速提升至 700rpm，Woodward 系统发动机怠速提升至 730rpm，BOSCH 天然气系统发动机怠速提升 100rpm，一般情况下，再打开空调的制冷开关，空调系统即开始工作。

电控单元（ECU）根据当前发动机工况控制压缩机继电器的工作，如果发动机负载过大（如：车辆重载爬坡），电控单元（ECU）会暂时切断压缩机的工作，负载减小后，自动恢复压缩机的工作。

说明：开空调请求开关也可作为怠速提升装置！

(8) 故障诊断：

电控单元（ECU）具有故障自诊断的功能，一旦检测出电控系统故障，系统就会产生对应的故障代码并

存入内存，依照故障的严重等级，使故障诊断灯点亮，并自动进入不同程度的失效保护模式。

正常状态下，诊断灯常亮表示比较严重的故障，需及时进行排查。

诊断灯不亮但有故障码可能为历史故障或当前级别较低的故障，不会影响车辆的正常驾驶。

大部分情况下，失效保护模式仍能维持发动机以低功率的方式带故障运行（“跛行回家”），此时，发动机的转速将受到限制。

少数极其严重的故障，失效保护模式会使发动机停止喷油并熄火。

故障码的读取：

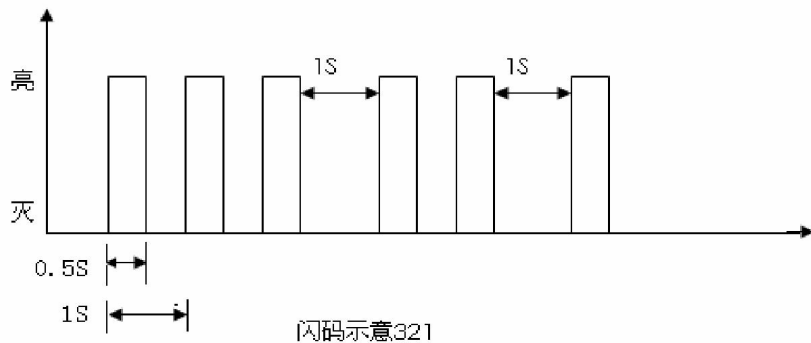
a 通过专业的故障诊断仪读取；

b 通过发动机故障信号灯的闪码读取。

按下发动机故障诊断开关并复位，故障诊断信号灯将报一个闪码；每按下一次故障诊断开关，都将报一个闪码，电控单元（ECU）内部最多可存储 10 条故障信息，这些故障信息将依次、循环显示。

请注意：如果诊断请求开关一直导通时，故障诊断灯将常亮！

每个闪码由 3 位数组成，位与位之间间隔 1 秒。例如：闪码 321，诊断信号灯的工作程序如下图所示



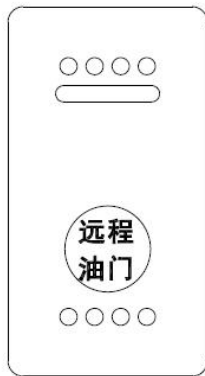
将读出的闪码对照闪码表（详见发动机使用说明书）查找具体的故障说明，进而排除故障。如果是一些复杂的故障或发动机电控系统内部故障，则请联系当地服务站人员帮助解决，不可私自拆卸发动机以及相关部件。

（9）远程油门使用

对于专用车，如果装有远程油门，可使用远程油门转换开关在脚油门和远程油门之间转换。

断开远程油门转换开关时远程油门失效，脚油门有效；

按下远程油门转换开关时脚油门失效，远程油门有效。



（10）车下启动/熄火开关的使用

为方便车下发动机的维修，发动机电控单元（ECU）具有车下启动/熄火的功能。



使用车下启动、熄火开关可以在不使用钥匙开关的情况下启动或停止发动机，其前提条件是：

- 1、ECU 要上电工作即钥匙开关要处于打开位置。
- 2、变速箱要处于空档位置。
- 3、车速传感器工作正常且车速为 0。

（11） 最高车速限制功能

该功能启用后，发动机 ECU 会实时监控当前车速，当车速接近设定值时，ECU 会根据当前车速、档位等信息计算出一个车辆限制扭矩，该限制扭矩值将被转化为发动机的最大允许扭矩，若车速超过目标值该限制扭矩将减小直到为 0，以达到限制车速的目的。

注意事项：

该功能车速限制的极限为发动机停止喷油，如因外力导致车辆仍继续加速（如车辆下长坡），该功能是不能绝对限制实际车速的。

（12）发动机制动功能（JACOB 制动与尤顺制动）

车辆利用发动机吸收动能做辅助制动。长下坡时，使用发动机制动，可以减少使用行车制动的次数，减少轮胎及车轮制动器的磨损与发热，延长其寿命，提供行车安全。发动机制动时，档位越低效果越好。



工作条件:

- 1、潍柴柴油发动机转速须在 800rpm 以上，康明斯发动机转速须在 900rpm 以上；
- 2、油门踏板未踩下；
- 3、发动机制动开关接通。

使用方法:

- 1、满足发动机制动使用条件后，将开关操作手柄（两级制动档位）拨到一档接通位置，发动机制动一级制动工作；
- 2、在一档操作手柄的基础上拨到二档接通位置，发动机制动两档同时工作；
- 3、将发动机制动开关操作手柄拨到断开位置，发动机制动退出工作；

注意事项:

- a 不能踩着油门测试发动机制动，踩下油门踏板会使发动机制动失效！
- b 发动机制动在低转速时效果不明显。
- c 当发动机制动工作时，踩下油门踏板，发动机制动会退出工作，当再次松开油门踏板时，如果潍柴柴油发动机转速大于 800rpm 时，康明斯发动机转速大于 900rpm 发动机制动会再次起作用，可能会影响驾驶。
- d 雨雪、湿滑等恶劣路况时，慎用排气制动，以免引起侧滑、甩尾等事故发生。

（十）空气悬架系统——适用于公路牵引/载货车

10.1 空气悬架系统简介：

空气悬架是采用了空气弹簧作为弹性元件的悬架系统，相比传统的板簧悬架，空气悬架具有设计寿命长、工作可靠、舒适性好的特点，且空气悬架的耐疲劳性也很好，即使在承载力很大的情况下，仍能保证较长的使用寿命。同时，通过高度调节装置，可在不同承载力或通过坑洼路面的情况下，维持悬架高度不变，车辆跳动较小，因此特别适用于运输玻璃制品、精密仪器等货物。而由于空气弹簧没有互相摩擦的零件（密封件），故即使在尘土、颗粒或沉淀物质多的环境中工作也不会磨损，维护费用低。

注意事项：

1. 确保气囊不长时间的接触液压油、润滑油、溶剂；
2. 即使在高速公路和一级公路等良好路面行驶，车辆也不允许超载超过 10%；
3. 为了保证空气悬架的使用寿命，请按要求进行维护保养；
4. 高度控制机构为重要部件，对车辆使用安全有直接影响，用户不得私自拆卸、更改设置，以免出现安

全事故;

5. 整车进行焊接、火花切割等操作时, 需对气囊及气管路进行妥善保护;

6. 用户在自行搭载上装时, 上装任何部件不得影响高度调节机构的运动空间, 囊皮圆周范围(悬架高度在初始位置时) 30mm 内不得有障碍物。

10.2 高度阀的调节

高度阀的调节在车辆出厂时已调整完毕, 除非在车辆使用过程中, 高度阀连杆机构意外遭到破坏时, 用户不得自行调节高度阀连杆机构, 必要时, 高度阀的调整应遵循以下原则:

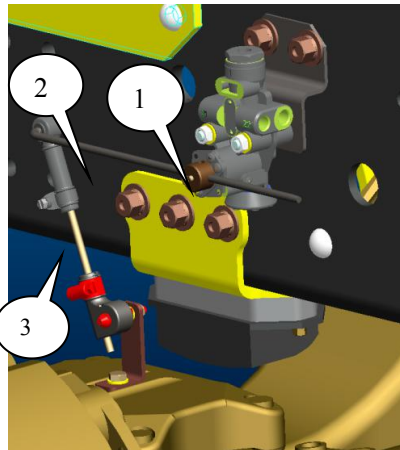
图中标示说明: 件 1: 转轴, 件 2: 横摆杆, 件 3: 竖摆杆;

(1) 车架下翼面距离车桥中心面的距离为 200mm, 且此时件 1 应水平;

(2) 高度阀上的摆轴(件 1) 上有箭头图标, 件 2 应从箭头端插入;

(3) 各连杆之间的销轴应相互平行, 且转动灵敏, 不得有卡滞现象;

(4) 车桥跳动过程中, 件 2 的摆动角行程越大越好(极限摆动角为 $\pm 45^\circ$);



- (5) 件 1 的有效长度推荐值为 190~200mm;
- (6) 在高度调整至合适时, 件 2 与件 4 的角度推荐值为 70° ;
- (7) 车桥左右两侧的高度阀安装方式对称, 对应各杆调整长度一致。

10.3 空气悬架的使用

为了充分发挥空气悬架的性能, 用户在使用过程中应注意以下内容:

(1) 每天或在出车前进行例行检查, 例行检查内容包括:

- a、目视检查空气悬架充气充足、均衡;
- b、悬架高度正常, 系统无泄漏。

简易的检查方法为: 在首次使用车辆时, 把处于良好状态的车辆停放于水平地面上, 分别在悬架前后左右四处位置, 选择四个易测量的点 (这些点均应低于气囊最低点), 测量该点到车架的距离, 并记录, 以后每次检查时, 只需将车辆停放在水平地面上, 测量这四个点到车架的距离, 如果数值没有较大改变, 即可判定悬架高度正常, 系统无泄漏。

(2) 若检查不合格时, 需查出原因, 排除故障, 必要时进行维修。

(3) 还应定期进行安全检查 (间隔里程 2000-3000 公里), 检查时, 车辆应停放在干净、平整路面上,

驻车制动，检查以下项目：

a、所有紧固件无松动；

b、在不小于 6 巴的供气压力下，空气弹簧充气正常，同一桥两侧的气囊坚实程度一致，并检查空气弹簧有无磨损、损伤和不适当的鼓起，并且周围有 30mm 以上的间隙。

c、减震器无漏油和损坏，工作正常。简单的判定方法为：无明显故障时，行车后减震器发热表示工作正常（可能烫手）。

d、所有零部件和焊缝无裂纹。

三、汽车的保养

（一）保养类别

根据汽车的不同用途和使用条件，以及预期的年行驶里程，将汽车的保养制度分为三类。

I 类：使用条件恶劣（气候严寒或酷热，含尘量高，短距离运输，越野使用）或汽车年行驶里程不到 20000km。

II 类：短、中距离运输，年行驶里程不到 60000km。

III 类：远距离运输，年行驶里程超过 60000km。

（二）例行检查和保养的间隔里程

各类使用条件的汽车例行检查和保养的间隔里程见表 1

(三) 总成换油间隔里程

1. 正常使用条件见表 2

2. 在恶劣使用条件下的发动机换油间隔里程见表 3

恶劣使用条件分三种情况：

(1) 热带或寒带气候(温度经常高于+30℃或低于-10℃)

(2) 使用含硫量 0.5-1.0%的燃油

(3) 使用含硫量 1.0-1.5%的燃油

表 1

单位：1000km

类 别	例 行 检 查	一 级 保 养	例 行 检 查	二 级 保 养	例 行 检 查	一 级 保 养	例 行 检 查	三 级 保 养	例 行 检 查	一 级 保 养	例 行 检 查	二 级 保 养	例 行 检 查	一 级 保 养	例 行 检 查	四 级 保 养
--------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------

I	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80
	85	90	95	100	105	110	115	120	125	130	135	140	145	150	155	160
	165	170	175	180	185	190	195	200	205	210	215	220	225	230	235	240
	245	250	255	260	265	270	275	280	285	290	295	300	305	310	315	320
II	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	150	160
	170	180	190	200	210	220	230	240	250	260	270	280	290	300	310	320
	330	340	350	360	370	380	390	400	410	420	430	440	450	460	470	480
	490	500	510	520	530	540	550	560	570	580	590	600	610	620	630	640
III	15	30	45	60	75	90	105	120	135	150	165	180	195	210	235	240
	255	270	285	300	315	330	345	360	375	390	405	420	435	450	465	480
	495	510	525	540	555	570	585	600	615	630	645	660	675	690	705	720
	735	750	765	780	795	810	825	840	855	870	885	900	915	930	945	960

表 2 ●换油标记

类 别	发 动 机	变 速 器 分 动 器	前、后 桥	附 注
第一次检查	●	●	●	行驶 2000-4000km
例行检查	●			
一级保养	●			
二级保养	●	●	●	
三级保养	●	●	●	
四级保养	●	●	●	

表 3

使用条件	类 别	增压发动机
恶劣条件（1）	I II III	每隔 5000km
恶劣条件（2）	I II III	5000km 5000km 10000km
恶劣条件（3）	I II III	5000km
恶劣条件（1+2）	I II III	5000km
恶劣条件（1+3）	I II III	2500km



（四）保养作业要点

1、日常保养项目

(1) 检查手制动和脚制动

(2) 检查照明、信号系统及各种指示灯工作情况(机油压力、贮气筒压力、空滤器保养示灯、充电指示灯等)

(3) 检查刮水器和风挡玻璃洗涤器的液面

(4) 检查轮胎气压与状态

(5) 检查发动机机油、冷却液、尿素液和燃油液面

(6) 排除贮气筒中的水

2、各级保养项目表

表 4-1

发 动 机	第一次 检 查	例行 检查	一 级 保 养	二 级 保 养	三 级 保 养	四 级 保 养
更换发动机油（每年至少一次）	●	●	●	●	●	●
更换机油滤清器或滤芯	●	每次更换发动机油时				
检查调整气门间隙	●		●	●	●	●
检查喷油咀开启压力					●	●
更换燃油滤清器或滤芯			●	●	●	●
清洗燃油泵粗滤器			●	●	●	●
检查冷却液容量并加足	●	●	●	●	●	●
更换冷却度	每隔 24 个月					
紧固冷却管路管夹	●					
紧固进气管路软管和凸缘连接件	●		●	●	●	●
检查空滤器保养指示灯			●	●	●	●



清洁空滤器的集尘杯		●	●	●	●	●
清洁空滤器主滤芯	当指示灯亮时					
更换空滤器主滤芯	当主滤芯损坏时					

表 4-2

发 动 机	第一次 检 查	例行 检查	一级 保养	二级 保养	三级 保养	四级 保养
更换空滤器安全滤芯	清洗 5 次主滤芯以后					
检查紧固三角皮带	●	●	●	●	●	●
检查增压器轴承间隙					●	●
检查喷油泵						●
检查调整离合器的行程	●	●	●	●	●	●

调整怠速转速	●					
变速器						
检查变速器油面			●			
更换变速器润滑油(每年至少一次)	●			●	●	●
清洗空气滤清调节器滤芯				●	●	●
更换变速器通气装置				●	●	●



表 4-3

变速器	第一次 检 查	例行 检查	一级 保养	二级 保养	三级 保养	四级 保养
变速器						
检查变速器油面			●			
更换变速器润滑油（每年至少一次）	●			●	●	●
清洗空气滤清调节器滤芯				●	●	●
更换变速器通气装置				●	●	●

表 4-4

前 桥	第一次 检 查	例行 检查	一级 保养	二级 保养	三级 保养	四级 保养
检查主减速器和轮边减速器油面			●			
更换主减速器和轮边减速器润滑油 (每年至少一次)	●			●	●	●
清洁前驱动桥通气装置			●	●	●	●
检查调整非驱动前桥滚锥轴承间隙	第一次 2 级保养进行					
更换轮毂润滑脂(非驱动前桥)隙					●	●
后 桥						
检查主减速器和轮边减速器油面隙		●				
更换主减速器和轮边减速器润滑油 (每年至少一次)	●			●	●	●



清洁通气装置			●	●	●	●
检查调整轮毂滚锥轴承间隙	第一次 2 级保养时进行					
检查平衡轴轴承油面、更换平衡轴润滑油	●		●	●	●	●
传 动 轴						
重新紧固传动轴螺栓	●					
目检传动轴的连接和磨损				●	●	●

表 4-5

驾 驶 室	第一次 检 查	例行 检查	一级保养	二级保养	三级保养	四级保养
检查刮水器的动作	●	●	●	●	●	●
重新紧固驾驶室锁紧手柄	●			●	●	●
重新紧固发动机罩	●					
检查驾驶室翻转手油泵油面				●	●	●
检查举升柱塞的调整情况	●		●	●	●	●
底 盘						
检查牵引钩的固定和动作	●		●	●	●	●
重新紧固横梁螺栓	●					
紧固前、后钢板弹簧骑马螺栓和支架	●			●	●	●
检查备胎的固定机钩				●	●	●
检查调整钢板弹簧侧挡扳间隙				●	●	●
检查车轮螺母的固定	●			●	●	●
检查蓄电池的固定				●	●	●
检查燃油箱的固定				●	●	●

表 4-6

制动系	第一次 检 查	例行 检查	一级保养	二级保养	三级保养	四级保养
贮气筒放水	●	●	●	●	●	●
检查气压系统密封性（气压表检查）	●		●	●	●	●
清洗油水分离器中的调压阀滤网查）				●	●	●
检查制动摩擦片厚度，调整制动器间隙				●	●	●
清洁车轮制动器					●	●
检查制动管路和软管易擦伤的部位	●			●	●	●
检查制动室的功能			●	●	●	●
检查脚制动、手制动和排气制动的效能（在试车时进行）	●		●	●	●	●

表 4-7

电 气	第一次 检 查	例行 检查	一 级 保 养	二 级 保 养	三 级 保 养	四 级 保 养
检查电气系统（信号灯、前照灯、示宽灯、刮水器、暖风和通 气装置）的工作情况	●	●	●	●	●	●
检查蓄电池电解液的液面和比重以及蓄电池各单元的电压	●		●	●	●	●
检查蓄电池接线柱的固定电极涂滑脂	●		●	●	●	●
检查电子转速表、转速的正确性滑脂-	●	●	●	●	●	●
转向系						
更换转向机油系	●		●	●	●	●



检查和调整前轮定位	●					
检查转向油罐油面高度	●	●	●	●	●	●
更换转向油罐的滤芯	●			●	●	●
检查转向系统的功能	●	●	●	●	●	●
检查转向杆件间隙				●	●	●
检查转向杆件的螺栓、接头和锁紧件-	●	●	●	●	●	●
整 年						
短途试车（包括制动试验）	●		●	●	●	●
目检泄漏状况括制动试验）	●	●	●	●	●	●
检查、紧固车箱固定情况	●	●	●	●	●	●

表 4-8

润 滑	第一次 检 查	例行 检查	一级 保养	二级 保养	三级 保养	四级 保养
水泵	●	●	●	●	●	●
离合器分泵轴	●	●	●	●	●	●
离合器踏板轴	●	●	●	●	●	●
离合器分离轴承	●	●	●	●	●	●
万向节和传动轴中间支承	●	●	●	●	●	●
转向主销 前轴	●		●	●	●	●
钢板弹簧销	●	每 4 周至少一次				
减振器下支架	●	●	●	●	●	●



变速器换档杆支座	●	●	●	●	●	●
制动凸轮轴及制动臂	●	●	●	●	●	●
牵引钩	●	●	●	●	●	●
鞍 座	●	●	●	●	●	●
驾驶室车门铰链			●	●	●	●
按计划对驾驶室重新进行防锈处理	每隔 12 个月一次					

注：在工地使用的汽车每周一次，清洗后的汽车应给所有润滑点重新加润滑脂。

（五）燃料、润滑油和加注量

名 称	牌 号	总 成	用量 (L)
柴油 夏季凝点<0℃ 冬季凝点<-20℃	G B 2 5 2 优级品 0 号轻柴油 G B 2 5 2 优级品 - 2 0 号轻柴油	发动机	按油箱 容 量
发动机机油	冬季 CF-4 15W/40（潍柴） 夏季 CF-4 20W/50（潍柴） CH-4 15W/40（康明斯）	WP7 系列发动机 WP10 系列发动机 WP12 系列发动机 康明斯系列发动 机	24 24 27 以油尺为准
齿轮油	冬季 80W/90GL-5 重负荷车辆齿	变速器	按变速器体积



	轮油 夏季 85W/90GL-5 重负荷车辆齿 轮油	MAN 双级桥 中桥主减速器 后桥主减速器 轮边减速器（每 边）	16, TGX 桥加 13.5 13, TGX 桥加 12 3.5
		425 单级桥 中桥主减速器 后桥主减速器 轮边减速器（每 边）	14 11.5 1.1 (装轴承单 元时不加油)

齿轮油	冬季 80W/90GL-5 重负荷车辆齿轮油 夏季 85W/90GL-5 重负荷车辆齿轮油	469 单级桥 中桥主减速器	14
-----	--	-------------------	----

			后桥主减速器 轮边减速器（每边）	11.5 1.1(装轴承 单元时不加 油)
			485 单级桥 主减速器 轮边减速器（每边）	14.3 1.1（装轴承 单元时不加 油）
			平衡轴支座（每个）	1.6
液压油	常温地区	HV32 低温液压油 GB11118.1-94	转向助力装置	单前轴车型 3.9 双前轴车型 5.1



	寒冷地区	HS32 合成低温液压油 GB11118.1-94	驾驶室翻转油	0.34
长效防冻防蚀冷却液 (常年使用)	重负荷四季长效防冻防蚀冷却液		冷却系	40
锂基润滑脂	2#锂基润滑脂 (GB7324-87)		前轴轮毂	按需
			底盘部分	按需
			水 泵	120 克
			离合器分离装置	按需
齿轮油	API-GL4 或 GL-5 85W/90		陕齿 9 档变速器	14
	API-GL4 或 GL-5 85W/90		陕齿 12、16 档变速器	15
	API-GL4 或 GL-5 85W/90		伊顿 S9 系列变速器	13.9

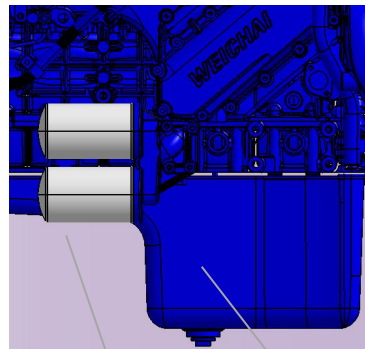
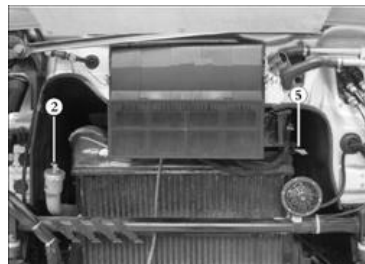
齿轮油	GL 油 9 变速器 W/90 重负荷车辆齿轮油	伊顿 15 档变速器	13.2
	API-GL4 或 GL-5 85W/90	ZF 16 档系列	14
	TRANSYND	Allision 自动变速箱	3000 系列为 27 4000 系列为 45

换发动机机油

- 2 发动机机油加油口
- 3 放油塞
- 5 油尺

更换发动机油时要在热状态时进行。

将旧油放出时应注意检查机油颜色是否正常和有无异物，以便发现故障隐患。待油放尽后拧紧清除杂物的放油螺栓，更换新机油滤清器芯，将新机油注入发动机到油尺上限。为防止在没有润滑油的情况下启动发动机应使用排气制动器或使高压油泵处于断油位时按动起动按钮，空运转一会儿后，再启动发动机，并低速运转。检查机油滤清器有无渗漏，停机 5min 后，检查并补充机油油面到油尺上限。



放油塞

机油滤芯

换机油滤芯

两个关联的机油滤清器的滤芯要同时更换。在密封垫上涂上一层薄薄的油，并且只能用手固紧滤清器。

调整气门间隙（WP10、WP12、WP13）

冷发动机的气门间隙

进气门：0.4 毫米

排气门：0.6 毫米，带 WEVB 时为 0.4 毫米

燃油滤清器

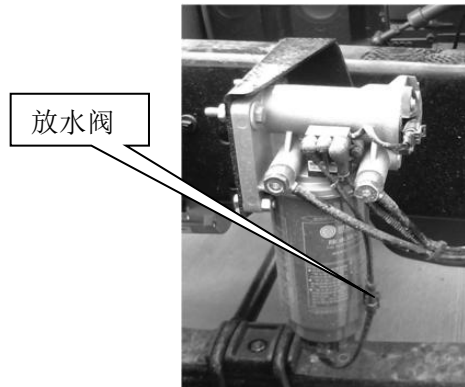
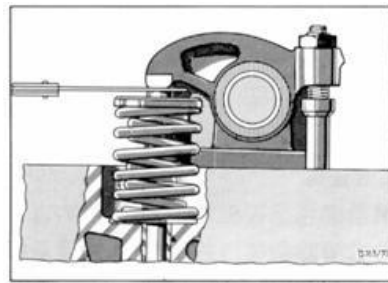
应同时更换两个滤芯

清洗燃油粗滤器

每天打开放水阀，将杂质排出。

放水阀位于燃油粗滤器底部

燃油胶管更换周期：每 5 年更换一次，视不同的使用工况略有差异





排气后处理系统保养说明

1. 关键零部件使用注意事项

(1) 尾气后处理器

后处理器表面温度较高，请不要随意拆掉隔热装置，路人和小孩不要靠近，以免烫伤。

(2) 计量泵

计量泵是一个高精度单元，应轻拿轻放，如果跌落会损坏。其安装位置不能随意改变，只能安装在一个方向上，在底盘上的位置必须能使“Z”轴垂直，用户在更换时请切记。

(3) 尿素箱

尿素箱上方有加注说明，请不要撕掉，加注说明方便加注人员按要求操作，避免错误加注，并控制在最大加注量内，不得将尿素箱加注满以免车用尿素受热膨胀溢出。

(4) 喷嘴

喷嘴在排气系统上的位置不得随意改变，否则影响尿素喷射性能致使排放不达标。喷嘴是一个高精度单元，禁止磕碰喷嘴，包括更换后处理时，应轻拿轻放，如果跌落或磕碰喷嘴会损坏。更换后处理时如需要拆卸喷嘴保护支架时，需要在后处理在整车上位置固定时再进行拆除。

2 尿素系统的维护保养

(1)、车用尿素是浓度为 32.5%的尿素溶液，在 -11°C 时开始结冰。为了避免固体或结晶溶液带来的问题，推荐将尿素溶液保持在高于冰点至少 15°C 的温度下。

(2)、尿素溶液必须符合 ISO 22241，不允许加水或其它溶液。

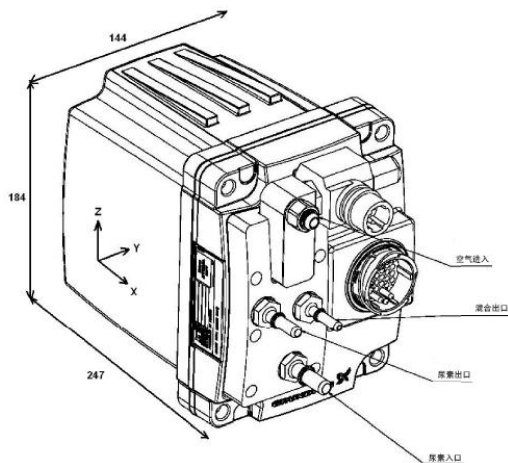
(3)、尿素系统加装了过滤装置以避免异物及杂质等影响系统性能，但仍需格外注意系统清洁。

(4)、尿素溶液及管路应与外界污染隔离。

(5)、不得随意断开各连接接头，否则异物后绕过过滤装置直接损害系统，必须要断开时，需先清洁接口及相邻部位后再断开，并保护好接头。

(6)、尿素箱底部有放液口，可定期清理沉淀物。

(7)、尿素泵中的过滤器的更换周期一般为 3 年或 10 万公里。请及时更换主过滤器，以保证尿素系统正常工作；在更换主过滤器过程中为防止尿管路对电器接口造成污染，尿素接头和电器接插件的拆装顺序





陕西重型汽车有限公司
SHAANXI HEAVY DUTY AUTOMOBILE CO., LTD

如下:

①、拆卸时:首先拆掉尿素管路接头,再拆卸电器接插件。

②、安装时:首先安装电器接插件,再安装管路接头。

提示: 请注意观察仪表上的尿素液位指示灯,当仪表盘上的尿素液位指示灯亮时,应及时向尿素箱添加合格尿素溶液,否则尿素液位过低,发动机将会出现限扭,导致车辆无法正常行驶。

3 排气系统的保养

为避免螺栓松动对排气系统造成影响。需定期检查排气系统螺栓是否松动,建议每 5000km 检查一次或每次对空滤器进行例行保养时对排气一同进行保养。

4 常见问题及排除方法

故障类别	故障描述	解决方法
尿素喷射故障	尿素泵不工作无法建立压力	检查尿素泵接插件，确认针脚连接正确、端子接触良好。 检查尿素管路及电气连接，确认是否存在故障或管路接错。
	正常建压，但不喷尿素	检查尿素喷嘴是否存在电路故障。
	压力建立后随即泄压	检查尿素回流管、尿素泵回流管接头、尿素喷嘴是否堵塞； 尿素泵、喷嘴存在电路故障。
尿素加热故障	加热继电器没有安装或未正确连接	根据要求正确连接继电器



	加热继电器导线连接错误	检查加热继电器保险、加热管路电器接插接件是否短路、断路或针脚连接错误
	尿素管路、尿素泵、尿素箱短路、断路	检查尿素管、泵、箱接插件连接，查看是否断路、对蓄电池或对地短路、检查加热管路信号线是否正确连接
尿素箱液位故障	尿素液位不显示或显示异常	检查液位传感器是否完好
NOx 传感器故障	NOx 传感器通讯故障	检查 NOx 传感器针脚连接是否正确
	NOx 传感器断路、短路或供电错误	检查 NOx 传感器线路连接
排温传感器故障	排气温度显示异常	检查排温传感器是否连接、是否出现对电源短路、对地短路或断路故障等
环温传感器故障	环境温度显示异常	检查环境温度传感器是否连接，是否出现对电源短路，对地短路或断路故障等

变速器操纵系统保养说明：

1)、伸缩拉杆操纵系统

伸缩拉杆操纵系统中，操纵器总成需要定期保养，具体如下：

1. 操纵器总成（如图 1 所示），每隔半年需在钢球处涂抹润滑脂，可降低磨损延长使用寿命，确保总成部件正常使用 250 万次（即 5-8 年）。否则，会造成操纵器总成早磨，换挡时出现卡滞、异响等现象。

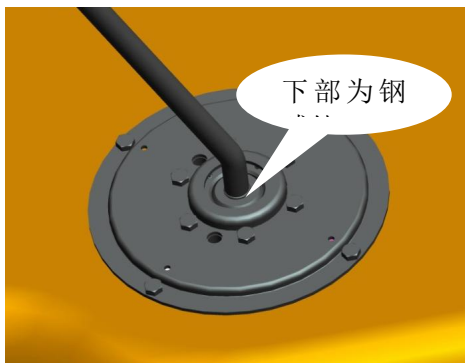


图 1

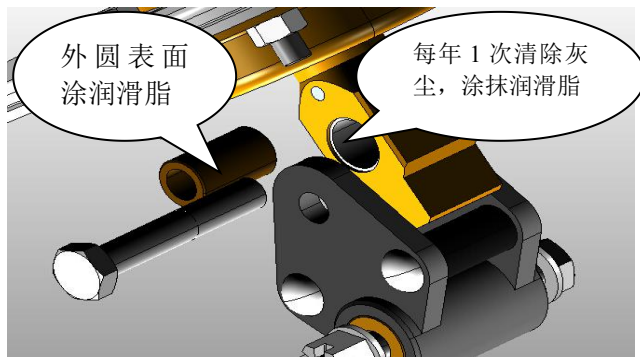


图 2

2. 操纵器总成下摆臂轴套处（如图 2 和图 3 所示），每年清理一次灰尘，并在轴套外圆表面涂抹上润滑脂。否则会增加换挡阻力，影响换挡手感。

备注：车辆在出厂时，操纵器总成已经涂抹好润滑脂，用户可放心使用。

2. 软轴操纵系统

软轴属于密封件，锁芯管套中已经加注好润滑脂，无需在额外保养。软轴属于易损件。用户在使用 1 到 2 年之后，则需要更换新件。

3. 硬杆操纵系统

硬杆操纵系统中，变速杆关节轴承是自润滑结构，无需保养。换挡杆支架和拉杆属于普通金属件，由带自锁结构的标准件连接，用户每隔半年，检查一次操纵系统标准件紧固情况即可。若有松动，则重新拧紧，若有螺纹滑丝或者损坏，直接更换。

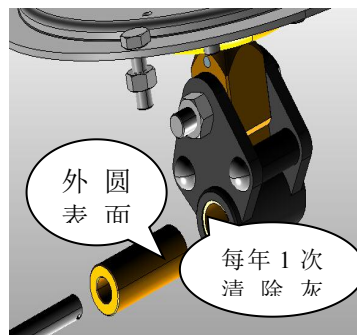
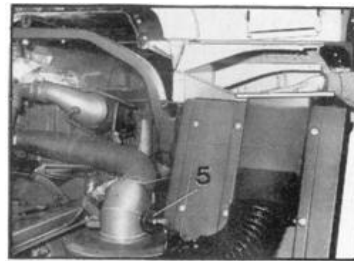


图 3



空滤器保养指示灯检查

将驾驶室翻转，在发动机运转情况下，短时间地盖住进气口，空滤器保养指示灯应立即亮。

5-堵塞报警指示器

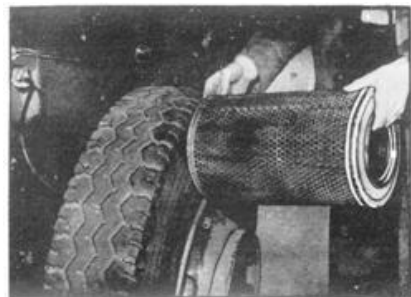
注意：

不能单纯依靠堵塞报警指示灯来判定空滤器是否阻塞，应根据使用情况不定期的拆盖检查。

空滤器的保养

若空滤器阻塞报警灯点亮，应擦净集尘装置，清除滤芯上的尘土。

严禁将滤芯的一端在汽车轮胎上轻敲，以抖掉里面的尘土。这种方法不能将灰尘清除干净。



以压力不高于 5bar 的干燥压缩空气，沿斜角交叉方向吹净滤芯内、外表面。必须由内向外吹。

检查滤芯有无损坏。将一个工作灯放入滤芯里从外面检查有无裂缝、穿孔或其它损坏。

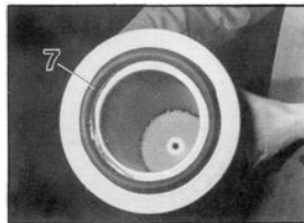


注意：

严禁使用有裂缝和穿孔的滤芯，否则将导致发动机异常磨损。

检查密封圈 7。若密封圈已损坏或滤芯有任何其它的损坏时一定要更换。

装入滤芯时应将中心螺栓上的螺母拧紧。



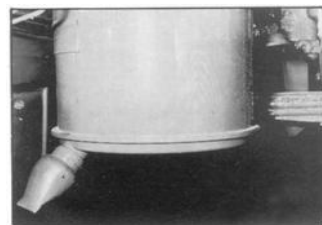
安全滤芯

安全滤芯 2 只能换不能清洗。在主滤芯 1 每清理 5 次或损坏后，或每两年要更换一次安全滤芯。若在主滤芯刚清理后指示灯马上又亮，则应更换安全滤芯。



安装顺序

- ① 将安全滤芯插入空滤器壳里，用大六角螺母固紧。
- ② 将主滤芯插入空滤器壳里，用小六角螺母紧固。
- ③ 上有排尘阀的盖子（其口一定要朝后或朝下），并用手紧固蝶形螺母。



变速器油面检查及换油

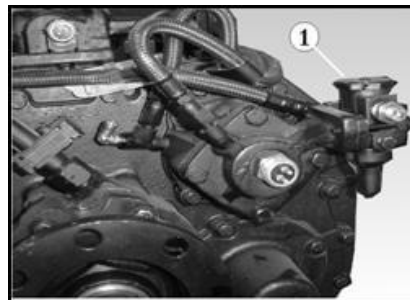
1-油面检查与加油螺塞

2-放油螺塞（从变速器底部看）



变速器空气滤清调节器

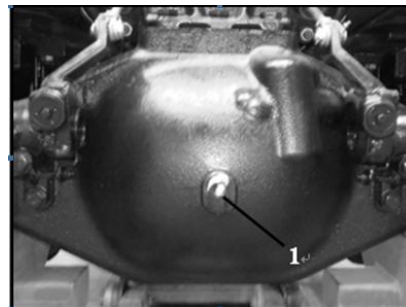
清洗空气滤清调节器中的滤芯 1，并用压缩空气吹干。若滤清器有损坏，则一定要更换。



检查后驱动桥的油面

1-加油螺塞

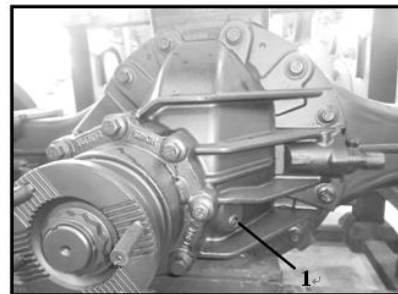
2-放油螺塞（桥壳最底部）



检查中桥的油面

1-加油螺塞

2-放油螺塞（桥壳最底部）





陕西重型汽车有限公司
SHAANXI HEAVY DUTY AUTOMOBILE CO., LTD

轮边减速器

1-加油螺塞 2-放油螺塞 3-油面

换油（热油时）

转动轮毂，使放油螺塞 2 转到下方。放出轮边减速器中的油，然后仍在此位置上由 1 处加油。再将轮毂转到图示位置，让多余的油流出。



注意：轮边装配轮毂轴承单元时，不用加换润滑油，50 万公里免维护。在轮毂上会铆接警告标识。



清洗桥的通气装置。

将所有的前、后驱动桥轮毂上的通气孔螺塞拧下，并用压缩空气吹净。

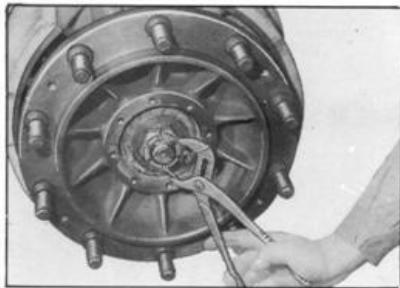
刚性前轴

更换轮毂中的润滑脂。

摩擦片厚度检查

制动蹄的摩擦片在磨损最严重处的最小厚度不得小于 6mm。

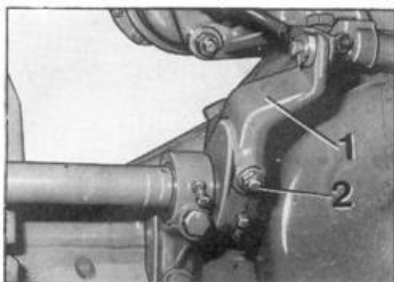
当蹄鼓间隙不满足 0.7~1.2mm 的要求时，就必须对制动间隙进行调整。





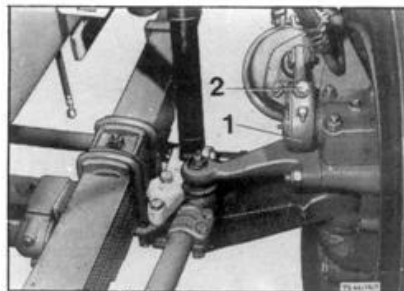
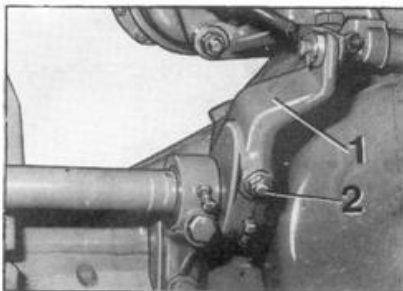
车轮制动器的间隙调整

1. 驱动轮制动器间隙的调整: 在制动缸行程(活塞杆行程)超过 30mm 时就要对制动器进行调整。调整方法向里旋动间隙调节臂上的螺钉 2, 直至车轮锁死, 再把调节螺钉往后退 2.5 圈。



2. 前轴制动器间隙调整

旋动蜗杆轴端六角螺栓 2, 直至车轮锁死, 再返旋, 听到三次响声即可。



3. 车桥润滑脂嘴处保养规范

1) 保养规定:

项目	保养规定	保养周期		备注
		牵引车	自卸车	
日常保养	一、转向前轴 1、在转向前轴主销上下润滑脂嘴处加注润滑脂；	1 个月	15 天（粉尘、泥沙严重的建议 7 天）	用户保养
首期保养	2、在凸轮轴支座润滑脂嘴处加注润滑脂；	2000-4000km	2000-4000 km	服务站保养
定期保养	3、在调整臂润滑脂嘴处加注润滑脂； 4、在制动底板润滑脂嘴处加注润滑脂。 二、驱动桥 1、在凸轮轴支座润滑脂嘴处加注润滑脂； 2、在调整臂润滑脂嘴处加注润滑脂； 3、在制动底板润滑脂嘴处加注润滑脂。	30000 km	15000 km	服务站保养

2)HDM7.5 吨前轴保养部位:

在主销上部加注润滑脂。



在主销下部加注润滑脂。



1、润滑脂从转向节与工字梁之间溢出。

2、润滑脂从转向节与推力轴承之间溢出。



润滑脂从
转向节与
工字梁之
间溢出

润滑脂从
转向节与
推力轴承
之间溢出

在凸轮轴支座部位加注润滑脂。

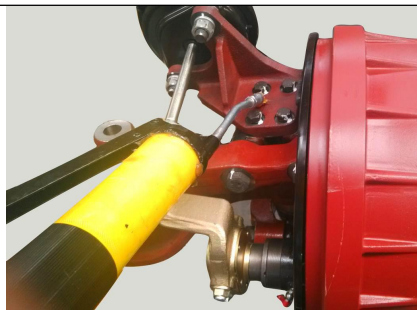


在调整臂部位加注润滑脂



3)HDZ5.5 吨前轴保养部位:

在主销上部加注润滑脂。



在主销下部加注润滑脂。





- 1、润滑脂从转向节与工字梁之间溢出；
- 2、润滑脂从转向节与推力轴承之间溢出。



润滑脂从
转向节与
工字梁之
间溢出

润滑脂从
转向节与
推力轴承
之间溢出

在凸轮轴支座部位加注润滑脂。



在调整臂部位加注润滑脂

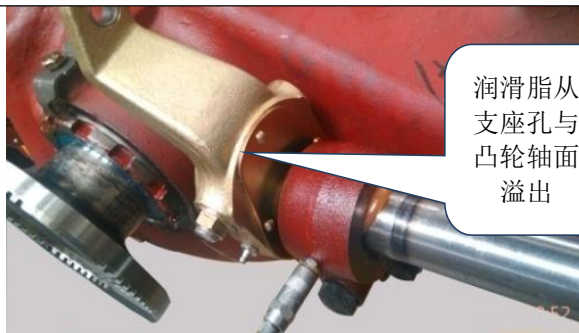


4) 驱动桥保养部位:

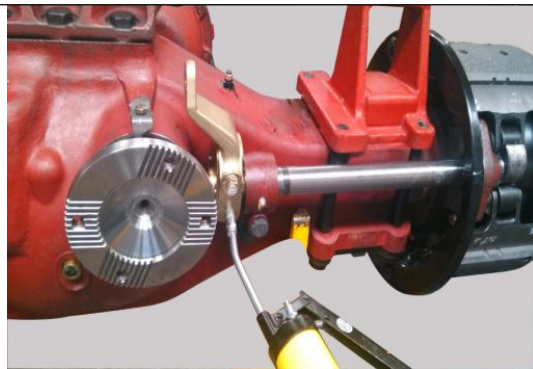
在凸轮轴支座部位加注润滑脂。



润滑脂从支座孔与凸轮轴面溢出。



在调整臂部位加注润滑脂。



在制动底板润滑脂嘴处加注润滑脂。





液压转向系统检查油面

转向液压油不得有杂质、结胶、发黑现象。如果有，需立即更换。

在发动机停止运转的情况下，油面应在转向油罐观测孔上下刻度线之间；在发动机运转的情况下，油面须不低于观测孔最低刻度线，液面不足时应立即加油。加注过多转向液压油，排气不畅会造成油罐溢油；加注过少，将造成转向助力系统过早磨损，影响助力效果及转向系统可靠性。

转向油罐

在更换油罐滤芯时，不要让油滴到油罐之外，不要让油污杂物进入油罐，以免造成油路堵塞。

注意润滑以下部位：

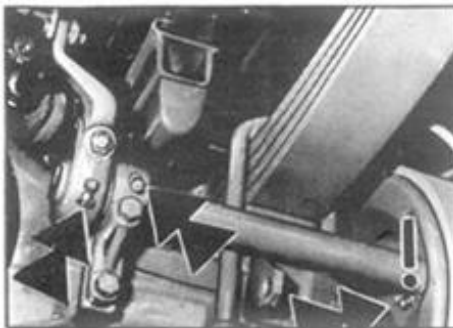
润滑离合器分离轴

润滑离合器分离轴右边及左边的轴承

润滑离合器分离轴承

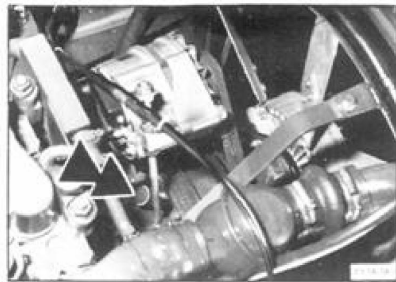
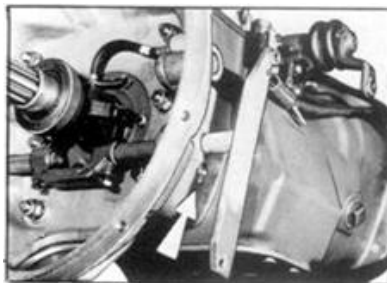
请按保养级别定期检查离合器总泵贮液罐中的制动液：

1) 制动液液面应位于储液罐上的 MIN 和 MAX 刻线之间，否则应及时补充符合 DOT3、DOT4 标准的同牌号的制动液（建议采用赛福特 909 陕汽专用制动液）；



2) 如发现制动液浑浊, 应清洗总泵、分泵、油管及接头, 更换上述牌号制动液;

3) 每隔两年或行驶 18 万公里更换一次制动液。

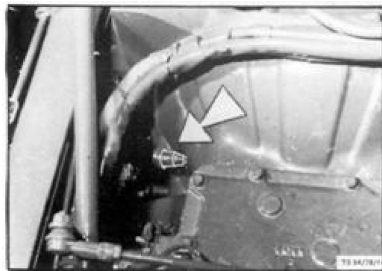
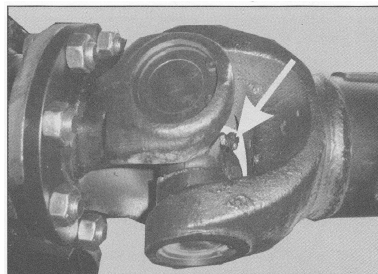


变速器润滑

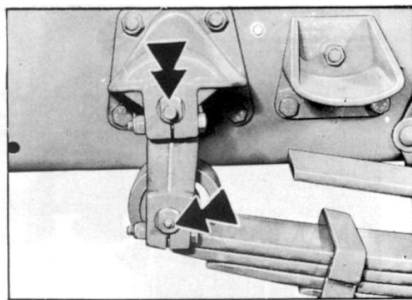
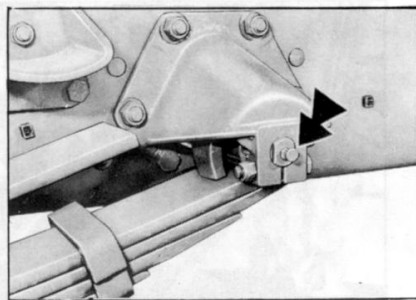
润滑万向节

润滑转向节主销及制动臂制动
凸轮轴

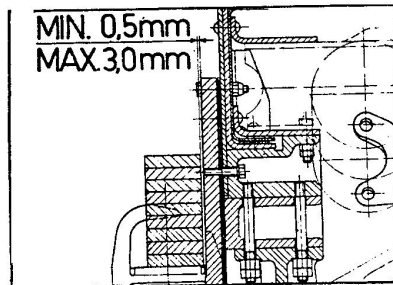
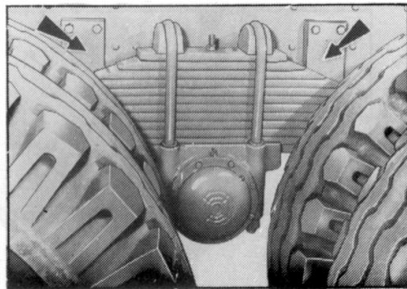
润滑后桥制动臂和凸轮轴

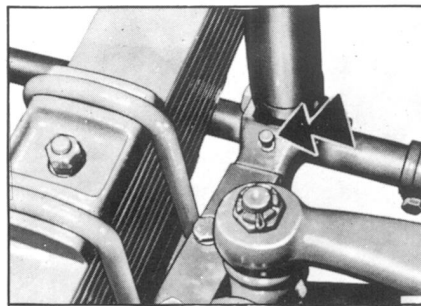
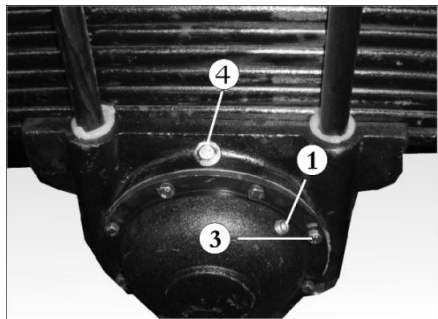


润滑钢板弹簧销



润滑平衡悬架侧挡板并检查磨损。若间隙超过 3 毫米，则需加装调整片或更换侧挡板。





润滑减振器下支架

平衡轴轴承支座

在加油螺塞 1 处检查油面。3-油面，需要时将油加满。加油时应将通气孔螺塞 4 拧下。

（六）悬架系统关键部位紧固螺栓复紧保养要求

车辆行驶前必须保证前、后钢板弹簧 U 形螺栓的真正拧紧，才能避免钢板弹簧的早期非正常损坏。车辆行驶前必须保证悬架系统各个承载件固定螺栓完全拧紧，包括前后悬架簧支架、减振器支架、稳定杆支架、U 型螺栓、推力杆、平衡轴支架等部位，这样才可以提高整车运行可靠性及各个零部件使用寿命。

1) 新车磨合期开始，即应该按使用说明书规定的力矩数值，拧紧前后悬架系统关键点的螺栓及螺母，如板簧支架、减振器支架、稳定杆支架、U 型螺栓、推力杆等部位。

2) 在新车磨合后，重载开始使用时，应在承载状态下，按规定力矩数值，再次拧紧前后悬架关键部位的螺栓及螺母，并需在每间隔 200~300km 左右行驶里程后，再重复拧紧 2~3 次，才能真正将前后悬架关键部位的螺栓和螺母拧紧。

3) 汽车在每行驶 8000~10000km 时，应在承载状态下，再按规定力矩数值要求，拧紧前后悬架关键部位的螺栓及螺母。



四、天然气汽车专用部分使用与保养

(部分图册以附件为准)

(一) 天然气发动机部分

第一章 概述

1、发动机功率

气体发动机功率范围为 191-220KW(260-300PS) (WP10NG)、257-308kW(350-420PS) (WP12NG)、154-206kW(210-280PS) (WP7NG)。

2、气体发动机主要结构特点

一缸一盖, 工作可靠, 拆卸方便; 框架式主轴承结构, 整个机体刚度高, 有利于整机的可靠性及使用寿命。全系列直列, 通用程序高, 便于整车配套。

第二章 燃气发动机的主要调整参数

1. 冷态气门间隙:

①WP6: 进气门间隙0.2mm ; 排气门间隙0.3mm;

②WP7: 进气门间隙0.2mm ; 排气门间隙0.3mm。

③WP10、WP12: 进气门间隙 0.3mm ; 排气门间隙 0.4mm。

2. 火花塞电极间隙: 0.4~0.5mm;

3. 火花塞拧紧力矩: 20N.m~40N.m;

4. 相位传感器与正时销: 1~1.5mm。

第三章 燃气发动机总体技术特点

发动机除具备原柴油机优点外, 增加以下特点:

1、采用电子节气门技术, 改善了发动机的驾驶性能。

2、燃料供给系统采用电控喷射技术保证任何工况下发动机良好的动力性、经济性和排放特性。

3、选配适合于燃气发动机特性的水冷式涡轮增压器, 循环水对增压器的润滑冷却机油进行冷却, 可有

效地防止压力轴承处机油结炭，提高了增压器的可靠性。

4、采用防喘振技术，发动机启动后真空罐形成负压，在发动机大负荷急松脚踏板时，D 在切断燃料供给的同时，ECU 根据减速触发信号，使三通电磁阀工作，在真空罐形成负压的作用下打开放气阀，放掉节气门前部分空气，这样就消除了因节气门关闭而引起增压器喘震的可能性，提高了发动机的可靠性和经济性。

5、采用电控高能点火系统，根据发动机转速、进气压力、进气温度等信号提供最佳点火时刻，在加速和减速工况时 ECU 也可以对点火提前角进行调整，来保证整机的综合性能。

6、设计了满足气体燃料特性的燃气混合系统，可有效的组织稀薄稳定燃烧，提高热效率。

7、加速加浓功能使发动机在加速工况能获得相对多一些的燃料供给，确保加速瞬态时的强劲动力及稳态工况的良好经济性。

8、进、排气门和气门座两对摩擦副选用适合燃气发动机工作特性的材料，保证其在高温下的耐磨性和良好的自润滑性。

9、最高转速控制功能，确保行车安全性。

10、采用高效的氧化型催化转化器，大大减少有害气体的排放，达到 EURO V 排放要求。

11、配套性很强，ECU 能够给自动变速箱提供符合 SAE 标准的负荷信号，具有空调怠速控制功能。

第四章 安全注意事项

与发动机相关的安全注意事项请查看随机携带的发动机使用说明书，针对燃气车的特性，在车辆停放和维修时请注意以下安全事项：

- 1、燃料系统的定期维护与修理应在有关资质部门认证的取得合格证书的专业的维修厂（场）进行。
- 2、执行燃料系统维护和修理的机工，须经过专业培训，并取得培训合格证，其他人员不得擅自维修。
- 3、维修场地严禁吸烟，场内应有防火消防措施。如气瓶已充气，车辆与周围明火距离不得小于 10 米。
- 4、维修车辆时，严禁敲击或碰撞气瓶、管线及各种阀体、附件。
- 5、在车辆维护和故障排除过程中，如涉及燃气装置的管路接头、阀门、仪表、减压装置的拆装、调整等作业时，维修人员应首先断开蓄电池供电电路，关闭总气阀与瓶阀，待放空后方可拆卸故障部位。
- 6、禁止随意敲击、扭曲、挪动全车燃气管路。
- 7、在维修好后，应采用气体检测仪或肥皂水进行泄露检验。
- 8、在拆检管路和各种接头后，必须对管路进行吹管处理，防止燃气管路内进入沙尘。
- 9、★在清洗车辆时，应特别注意避开发机电控系统部件，如火花塞、点火线圈、喷射阀等。严禁用

水直接清洗发动机，可用干净的湿布清洁。

10、CNG 车辆需要较长时间存放时，车用气瓶内压力不超过 2 MPa，但不低于 0.2 MPa，关闭瓶口阀，关闭全车电路，远离火源和易燃物质，存放车辆的密闭空间，顶部应设有排风装置，并定期通风。

11、CNG 车辆采用火车、轮船或汽车平板拖运时，车用气瓶内的储气压力不得高于 5 MPa，运输过程中应将瓶口阀关闭，关闭全车电路，车辆安放牢固。

第五章 控制系统安装及注意事项

一、燃气管路

- 1、所有管路连接之前应使用高压空气吹净管内的灰尘。
- 2、连接管路不应有折瘪、磨蹭的地方。

二、发动机电控系统

1、发动机电控系统简介：

陕汽现有天然气发动机电控单元采用 Woodward 公司生产的 OH2、OH6 系统和 BOSCH 公司的 EGC4 系

统，两者都具有自诊断功能，一旦检测出电控系统故障，系统会产生对应的故障代码并存入内存，依照故障的严重等级，使故障诊断灯点亮，并可进入不同程度的失效保护模式。

Woodward 系统可实现怠速提升、远程油门控制、巡航功能、限速功能、排气制动、电磁离合器风扇控制、CAN 通讯等功能。OH2 系统诊断采用 RS-485 通讯口，诊断接口由发动机自带，通过 USB-485 接线与诊断软件连接。OH6 系统 ECU 集成安装在发动机本体上，整车有专门的诊断接口用于诊断和数据标定。

潍柴 BOSCH 系统燃气发动机是由潍柴与 BOSCH 公司合作，针对国内市场联合开发的新一代稀燃天然气发动机产品。基于潍柴发动机的成熟平台匹配 BOSCH 高可靠性电子部件，为用户提供更高品质燃气动力产品。EGC4 系统可实现怠速提升、巡航功能、PTO 功能、限速功能、电磁离合器风扇控制、多态开关调节、CAN 通讯和诊断等功能。EGC4 系统采用 1 路 CAN 进行整车通讯，单独的 1 路 CAN 进行诊断标定。EGC4 系统 ECU 集成安装在发动机本体上，整车有专门的诊断接口用于诊断和数据标定。



注意事项:

1. 发动机出厂时已按试验规范严格进行了出公司的试验, 用户不得随意调整电控单元 (ECU) 内的数据, 改变发动机功率和配置;

2. 整车电气系统各部件的检修必须由专业电气人员进行;

3. 电控系统各部件的检修必须由陕重汽或潍柴的专业人员进行;

4. 电控单元 (ECU) 为精密部件, 用户不得自行拆解;

5. 整车进行焊接操作时, 必须切断整车与电控单元 (ECU) 的电路连接;

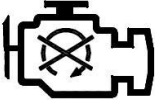
6. 插拔电控单元 (ECU) 插接器时, 务必切断电控单元 (ECU) 的电源, 以免损坏电控单元或其他部件;

7. 在进行电控单元 (ECU) 供电电源连接时, 务必确认好电源的正、负极, 以免损坏电控单元。

2、整车发动机专用电气设备:

2.1 信号灯:

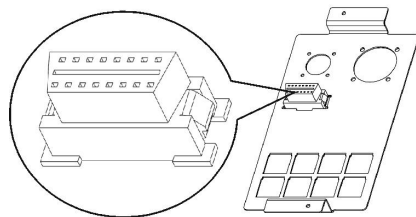
组合仪表中央的信号灯总成部分中有三个发动机专用报警信号灯 (名称、符号、功能见下表)。

信号灯名称	信号灯符号	功能
黄色报警灯 (EDC 故障灯)		发动机一般故障
红色报警灯 (EDC 停机灯)		发动机严重故障
黄色报警灯 (OBD 报警信号灯)		后处理系统故障

2.2 翘板开关

①②③④⑤

仪表台装备了发动机有关的翘板开关。(见图)



①--A/C 空调请求开关

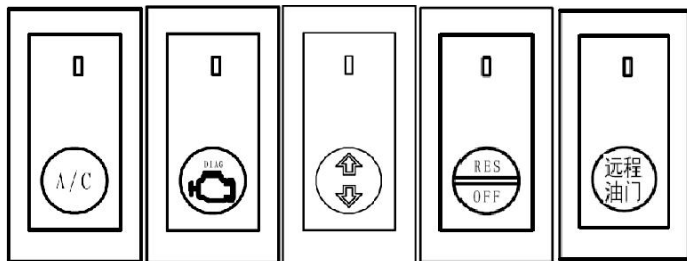
(具体功能见空调请求开关使用)

②--EDC 诊断开关

(具体功能见故障诊断开关使用)

③--巡航车速调整翘板开关

(或选用巡航组合开关, 具体功能见巡航功能使用)



④--巡航功能恢复/关断翘板开关

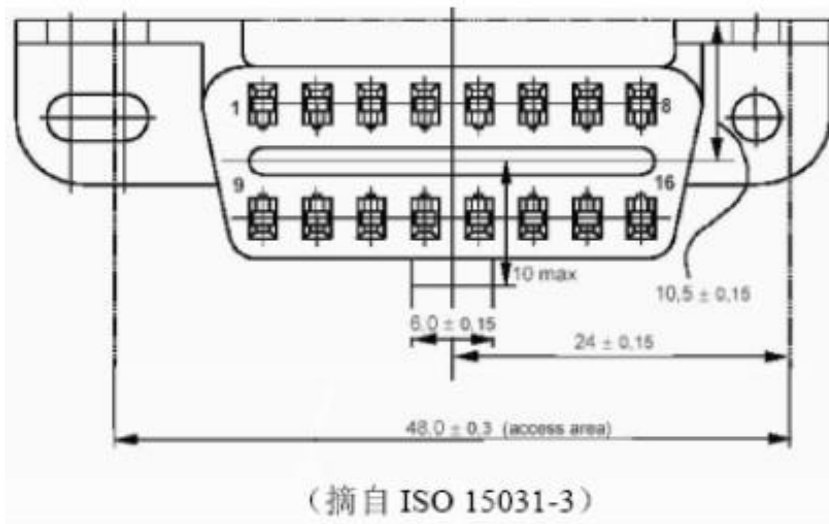
(或选用巡航组合开关, 具体功能见巡航功能使用)

⑤--远程油门转换开关

(具体功能见远程油门使用)

2.3 诊断接口

诊断接口是一个使用发动机专用标定、诊断工具（如：诊断仪）进行数据输入、故障信息输出的专用接口，诊断接口安装在驾驶室内副驾驶侧诊断接口板内，具体见下图。





3、发动机起动操作步骤

3.1 起动发动机前电控系统自检

操作步骤:

钥匙插入方向盘锁孔内，转动钥匙至“1”位置，电控单元（ECU）电源接通，系统上电自检。

信号灯总成中 EDC 故障诊断灯（红色）、OBD 指示灯（黄色）均点亮，如果前一个信号灯在 1~2 秒钟后熄灭（如果信号灯均不亮，须检查电控系统电源或信号灯连接线路），表示发动机电控系统正常（OBD 指示灯在发动机运行 10s 后熄灭）。

如果 EDC 故障诊断灯（红色）熄灭后又点亮，表明发动机电控系统或整车匹配电气设备存在故障，须对电控系统和整车匹配电气设备进行检修（详细说明见电控系统故障检查）。

报警灯全部熄灭后，按发动机使用、保养手册中的要求进行燃气液位，电源电压，冷却液液位等方面的检查，检查合格后方可起动发动机。

3.2 巡航功能使用

由于电控发动机可以精确的控制喷气时间和喷气量，所以可根据工况的改变自动调整发动机的转速以达到巡航的目的。使用巡航必须先满足以下条件：

发动机转速范围：1200~1900 r/min

巡航工作时最小启动车速：25km/h

巡航工作时最大启动车速：90km/h

操作步骤：

a、上电，起动发动机，此时巡航处于可被激活状态；

b、当满足巡航激活的条件后（档位、车速、转速）按下巡航加开关激活巡航，则将当前车速设为巡航车速，巡航处于保持状态；

c、当巡航打开时，可以通过巡航加、减开关调整巡航车速：

加速：长按巡航加，巡航设定点的转速会增加，同时车辆速度也会随之增加；

减速：长按巡航减，巡航设定点的转速会减小，同时车辆速度也会随之减小；

点加：短按巡航加，巡航设定点的速度会根据标定值（2km/h）增加，同时车辆速度也会随之增加；



点减：短按巡航减，巡航设定点的速度会根据标定值（2km/h）减小，同时车辆速度也会随之减小。

d、如果需要完全退出巡航，可点动巡航关闭开关以关闭巡航。如果采用巡航关断开关退出巡航，则不可使用恢复键恢复，只有再次按下巡航加或巡航减开关才能进入新的巡航状态。

巡航过程中，踩下离合、制动、排气制动都可以退出巡航。

巡航退出后，可直接按巡航恢复键恢复刚刚设定的巡航速度，前提是按恢复键的时候仍满足巡航激活条件。

使用油门踏板也可退出巡航。巡航过程中如果踩下油门，ECU 会对巡航扭矩和踏板扭矩进行比较，取最大的数值，以满足巡航过程中的超车，松开油门踏板后，巡航会自动恢复。

注意：

a. 使用巡航有一定的局限性。当遇到较长、较大的坡度或路况较差时，不推荐使用巡航。否则若由于加速度或减速度太大退出巡航，则巡航被锁定，本次驾驶循环不能再次进入巡航，ECU 必须断电重启后才可以恢复巡航功能。

b. 巡航功能的实现条件比较苛刻，所以当巡航功能不能激活的时候，首先要检查开关状态是否正常。例如：如果离合开关损坏，这时 ECU 收到的信号就是 1，ECU 就认为离合已经被踩下，所以巡航功能就不会被激活。其他的几个开关也是一样。

3.3 PTO 功能使用

该功能多用于专用车，用以调整发动机转速。

操作步骤：

a、上电，起动发动机。

b、点动巡航恢复开关即可激活 PTO 功能，此时发动机转速将提升到 1350 r/min，使用巡航加、减开关可调整发动机转速。PTO 激活时发动机转速范围在 800~1700 r/min、汽车车速范围在 0~3km/h 之间。

c、点动巡航关断开关即可关闭 PTO 功能，车速将回到怠速状态。

注意：在 PTO 状态下，离合、排气制动和油门都不会起作用！

3.4 排气制动使用

排气制动是一种发动机辅助制动装置，排气制动起作用时发动机停止喷气，驾驶员在下长坡时使用，可节省燃料并降低车速，降低制动鼓温度，提高行车制动安全性。

工作条件：

由于排气制动的工作受电控单元（ECU）的控制，排气制动起作用时，发动机转速须在 800 r/min 以上，避免下坡时发动机熄火。



检查步骤:

a、钥匙开关通电，起动发动机；

b、踩下排气制动按钮；

当发动机满足排气制动的条件时(转速)，踩下排气制动按钮，排气制动蝶阀打开，排气制动起作用。

注意:

a、不能踩着油门测试排气制动，踩下油门踏板会使排气制动失效！

b、排气制动在低转速时效果不明显。

3.5 空调请求开关的使用

在需要打开空调时，应先按下该开关，电控单元（ECU）接收空调需要打开的信息，控制发动机怠速提升至 700rpm，一般情况下，再打开空调的制冷开关，空调系统即开始工作。

电控单元（ECU）根据当前发动机工况控制压缩机继电器的工作，如果发动机负载过大（如：车辆重载爬坡），电控单元（ECU）会暂时切断压缩机的工作，负载减小后，自动恢复压缩机的工作。

说明：开空调请求开关也可作为怠速提升装置！

3.6 故障诊断开关的使用

电控单元（ECU）具有故障自诊断的功能，一旦检测出电控系统故障，系统就会产生对应的故障代码并存入内存，依照故障的严重等级，使故障诊断灯点亮，并自动进入不同程度的失效保护模式。

正常状态下，诊断灯常亮表示比较严重的故障，需及时进行排查。

诊断灯不亮但有故障码可能为历史故障或当前级别较低的故障，不会影响车辆的正常驾驶。

大部分情况下，失效保护模式仍能维持发动机以低功率的方式带故障运行（“跛行回家”），此时，发动机的转速将受到限制。

少数极其严重的故障，失效保护模式会使发动机停止喷气并熄火。

故障码的读取：

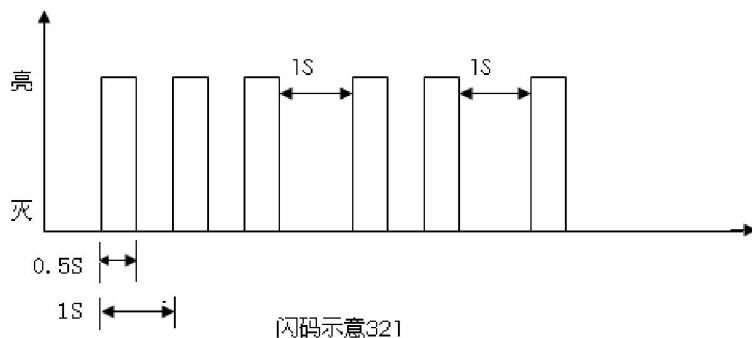
- a、通过专业的故障诊断仪读取；
- b、通过发动机故障信号灯的闪码读取。

按下发动机故障诊断开关并复位，故障诊断信号灯将报一个闪码；每按下一次故障诊断开关，都将报一个闪码，电控单元（ECU）内部最多可存储 10 条故障信息，这些故障信息将依次、循环显示。



注意：如果诊断请求开关一直导通时，故障诊断灯将常亮！

每个闪码由 3 位数组成，位与位之间间隔 1 秒。例如：闪码 321，诊断信号灯的工作程序如下图所示：



将读出的闪码对照闪码表（详见发动机使用说明书）查找具体的故障说明，进而排除故障。如果是一些复杂的故障或发动机电控系统内部故障，则请联系当地服务站人员帮助解决，不可私自拆卸发动机以及相关部件。

3.7 远程油门使用

对于专用车，如果装有远程油门，可使用远程油门转换开关在脚油门和远程油门之间转换。

断开远程油门转换开关时远程油门失效，脚油门有效；

按下远程油门转换开关时脚油门失效，远程油门有效。

4、线束

- 4.1 为避免高温，线束不允许布置在排气管侧。
- 4.2 每个接插件及导线的连接应能承受至少 20N 的拉力而不会松动甚至脱落。
- 4.3 线束的温度等级应不低于 125℃，同时应具备良好的抗氧化能力。
- 4.4 线束的走向合理，利于日后的维修。
- 4.5 应按照电器原理图要求将接地和接电瓶负极的线单独连接。



第六章 发动机使用注意事项及操作程序

一、发动机使用注意事项

1. 新车使用前应进行燃气管路、供气装置、电气部分检查，看是否有燃气密封不严，线路接触不可靠等，应及时排除。应特别注意电路部分连接是否有“松脱”现象，尤其是电磁阀的插片处；点火高压线是否没有插紧等。

2. 注意：检查蓄电池的电压是否足够，因发动机点火和电控系统需要足够电压，所以应特别注意。

3. 若连续起动 3 次不能成功，应重新仔细检查燃气部分和电路部分。

4. 新车应进行必要的走合，才能投入使用。

5. 要注意观察燃气存量，及时加气。加气时应遵守加气站的相关规定，由加气站操作人员操作；加气时应检查燃气系统的密封性。

6. 燃气汽车驾驶员应加强学习，尽量熟悉掌握燃气发动机的原理等相关知识。

7. 对燃气发动机所使用的燃料，首先要求使用国家标准规定的车用 CNG。

8. 由于 CNG 单燃料发动机燃烧产物与柴油机不同,因此要求 CNG 单燃料发动机使用 CNG 发动机专用机油。

★型号: 15W/40CH-4 NG 发动机专用机油

9. 注意: 每年 10 月到第二年 2 月, 所有天然气产品应使用陕汽天然气重卡冬季 (-60℃) 防冻液。

注:

1. 允许以高品质润滑油代替低品质油润油;
2. 磨合期结束, 更换发动机机油;
3. 不管车辆使用与否, 发动机润滑油每年应更换一次。

10、发动机中使用的减压器需用发动机的冷却液对 CNG 进行加热, 若用普通的水(硬水)作为发动机的冷却液, 将很容易导致减压器的水腔内结满水垢和刚启动时出现“上霜”的现象。

二、日常操作程序

为了保证行车安全, 每天出车前, 驾驶员应亲自作好车辆的检查工作, 确保行车安全。

1. 每天行车之前必须检查气瓶与托架、供气装置与大梁之间固定是否牢固, 燃气设备的状态完好, 所有气管的连接处是否漏气, 启动发动机前请检查各传感器接头是否有松动现象。



1.1 检查发动机机油油位

检查机油油位是否位于标尺上下刻度线之间（最好在刻度线的 3/4 处），发动机停机十分钟后才能检查油位。

1.2 检查冷却液的液面

观察膨胀水箱外侧中部位置的水位标识，检查冷却液的水位。（膨胀水箱上无水位标识的，应打开水箱盖，但在水温较高时不要打开水箱及放水阀，以免烫伤）若过低应加足到膨胀水箱容积的 1/4-1/2，起动发动机怠速运行 3-5min，使冷却系的空气排除，若水位下降，请补足。发动机运行 30000km 更换新的冷却水。冷却液应每两年更换一次。

1.3 检查发动机皮带，风扇皮带及压缩机皮带的张紧度，若松弛请张紧，若有损伤，查明原因后请更换新品。

1.4 检查燃料的储存量，必要时添加。

1.5 检查蓄电池电压。

2. 启动发动机时先接通点火钥匙，停顿 3 秒后再启动发动机，保证燃气轨内能够充满燃气。

★点火钥匙位置如图

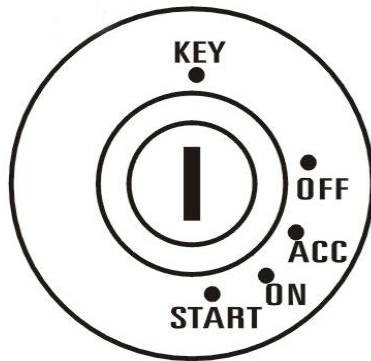
KEY：此位置为起动钥匙插入拔出位置

OFF：电源关闭位置

ACC：在此位置仪表电源被接通

0 N：正常行驶位置

START：发动机起动机位置，发动机起动后，
其钥匙自动弹回 “ON” 位置。



特别注意：

a、发动机处于运转状态时，不允许将钥匙拨到“S”位，否则将造成起动机损坏，只有在发动机完全停止后才能重新起动发动机。

b、当第一次起动发动机没有成功，请等 30 秒后再进行第二次起动。

★检查发动机机油压力、水温是否正常。

起动发动机到正常冷却水温时，其机油压力应符合发动机使用说明书的要求。机油压力应不低于怠速压

力：怠速时 $\geq 0.1\text{MPa}$ ，标定转速： $0.3\sim 0.6\text{MPa}$ ，（起动时及熄火时运转 5 分钟其中一个重要原因是：增压器转子采用的是悬浮式轴承，运转 5 分钟后机油压力可升高到使轴承悬浮起来，以防轴承异常磨损，严重的可烧结损坏。

特别注意：

发动机起动后，若机油压力不足报警灯发亮，或发动机机油压力始终处于下限应及时停车检查，故障排除后，车辆才能起步运行。

发动机起动后，严禁猛轰油门急速起步。

发现故障，应立即停车检查。

发动机怠速严禁超过 10 分钟。

一般气温条件下，没有必要踩下加速器踏板，但在寒冷的天气或发动机为冷机状态下，发动机不能起动时，应稍微踏下加速器踏板。

★单燃料气体发动机在环境温度较低的情况下起动后短时间内可能发现排气管冒白烟或有水滴冒出，这属于正常现象，原因是 CNG 中 H 含量较多，故最终燃烧产物中 H_2O 较多，在低温时不能汽化，形成白烟或水滴。随着排温升高，白烟和水滴将消失。

3. 车辆运行

正确的驾驶方法不但可以延长车辆的寿命，提高经济效益，同时对安全行车的影响也很大，在运行发动机时应遵循以下原则：

★燃气发动机由于其燃料性质，发动机的加速性会比柴油机稍差一点。

车辆在加速过程中，要缓踩油门，避免急踩油门！燃气发动机有更多空气才能有更多的动力。

4. 发动机停机

4.1 车辆运行后，发动机温度很高，此时，不要立即停熄发动机，需怠速运转 3-5min，待各部分正常冷却后，再停熄发动机。将点火钥匙转至“OFF”位。

4.2 最后切断总电源开关。

特别注意：

如果发动机经过大负荷长时间运转，发动机在停机前要低速运转一段时间，以使发动机水温冷至正常，才能停熄发动机。我们的发动机是装有废气涡轮增压的发动机，因增压器转子属高速运转件，突然停车会造成转子轴承短时间的缺油冷却不良而烧蚀损坏。

三、与发动机相关仪表

1、转速表

发动机转速表用于监控发动机的运行状况。单位：r/min。当发动机处于中小负荷时，发动机高于标定转速，将要进行自我保护；当发动机处于大负荷，转速高于 2400 r/min 时，也将进行保护；此时发动机 ECU 发出指令，减小节气门开度，降低发动机输出功率。反映在车运行中的表现为窜动！

2、车速里程表

里程累计范围:0~999999.9 公里。用于测量汽车行走速度并累计行驶里程。

3、机油压力表

用于指示机油压力值，若机油压力低于正常压力则发动机机油压力报警灯亮，这时车不能起步，待报警灯熄灭后方可起步。

注意：车正常行驶时，若机油压力指示灯亮，说明润滑系统油压不足，应立即停车检查，必要时驶入保养厂检查排除。

4、水温表

水温表指示发动机冷却液的温度，当点火开关置“ON”位置时，即显示发动机冷却液的温度。发动机运转时冷却水必须在 80℃到 95℃之间。

注意：如果水温高于 95℃，警灯亮，蜂鸣器响。

5、电压表

电压表指示蓄电池充放电的状态。电压表在发动机停止运转时，指针读数为蓄电池电压值；发电机运转时，指针读数为发电机输出的电压值。



第七章 发动机保养

一、常规保养说明

项目	保养周 期	保养项目
日常维护	每日进行	检查气瓶、电磁阀、压力调节器等部件安装支架的完好与紧固情况，已松动的紧固件。
		检查气量，接通全车电源，打开点火开关（不起动发动机），检查气量显示器指示的气量。
		检查供气系统管路、接头组件等是否有泄露（可通过周围环境是否有燃气泄露异味进行判断）；对铰接式汽车，特别要重点检查铰接盘处的高压软管是否有擦伤痕迹，外表有无龟裂、老化等现象。如发现系统有泄露现象，驾驶员不应擅自解体，应及时通知专业维修厂家派员修理。
		检查点火系统和发电机是否有漏电、跳火现象，如有应及时修理，检查线束和各传感器接插件是否松动。
	5000-6000	CNG 气瓶固定装置检查与紧固： CNG 气瓶固定装置有无变形、损伤；紧固固定装置。

一级维护	千米	CNG 气瓶阀门检查： 1. 用漏气检测仪或检测液，检测多功能阀、充气阀是否有泄露，如有应及时处理。 2. 检查出气手动阀，应开关灵活，管接头应无泄露。 3. 检查充气阀及管接头与管路卡箍，应无松动、无泄露。
		系统各管路及接头检查：1. 管体无损伤、龟裂现象；用检测仪或检测液检查无泄露。 2. 管接头及阀门连接牢固无松动、无泄露。
	5000-6000 千米	减压器检查与紧固： 1. 用检测仪或检测液检查减压器本体及接头有无泄露。 2. 检查装置支架有无松动，并予以紧固。
		减压器循环水管及接头检查：1. 检查温水管有无污垢堵塞，2. 如有，3. 应予清除。 4. 检查水管有无老化、龟裂、破损及泄露，5. 必要时更换。 6. 检查管接头紧固情况，7. 必要时予以紧固。
		电磁阀动作及安全检查：1. 检查各电磁阀动作是否正常、灵敏、可靠，2. 有无泄露，3.



		电源插接口是否稳固、接触良好。4. 检查并紧固电磁阀支架。
		电源系统：低压电路连接可靠，绝缘无损坏，接触良好，无短路、断路现象，保险盒的熔丝齐全、可靠，符合要求，无另搭接电线。
		清洁、检查火花塞，检查高压线。
		所有一级维护项目
二级维护	每 15000 千米	CNG 过滤器清洁：1. 检查过滤器 2. 清洁过滤器与滤芯。3. 装复 4. 后的过滤器及接头作泄露检查。
		点火系统：1. 点火线圈绝缘无破坏、无漏电跳火现象，2. 支承坚固可靠。 3. 火花塞间隙符合要求；更换达 15000 千米使用里程的火花塞（在没有更换长寿命火花塞前）。
		清洗混合器： 保持混合器喉管各气孔畅通。

二、燃气系统维护的注意事项：

1. 燃料系统的定期维护与修理应在有关资质认证部门取得合格证书的专业维修厂（场）进行。

2. 执行燃料系统维护和修理的机工，须经过专业培训，并取得培训合格证，其他人员不得擅自维修。

3. 维修场地严禁吸烟，场内应有防火消防措施。如气瓶已充气，车辆与周围明火距离不得小于 10 米。

4. 维修车辆时，严禁敲击或碰撞气瓶、减压阀、管线、钢瓶及各种阀体。

5. 在车辆维护和故障排除过程中，如涉及燃气装置管路接头、阀门、仪表、减压装置的拆装、调整等作业，维修人员应首先断开蓄电池供电电路，关闭总气阀与瓶阀，待卸压后方可拆卸故障部位。如漏气或故障部位准确诊断困难，在保证车辆周围 10 米内无明火前提下，允许开启总气阀进行带压检查。漏气部位明确后，应立即关闭总气阀和全部钢瓶阀，待卸压后方可拆卸、维修。

6. 在排除供气系统故障时，必须关闭总气阀和全部钢瓶气阀，进行管路卸压，严禁在带压状态下进行修理作业。

7. 应严格检查卡套是否完好无损。高压管线、卡套接头只能更换新的，不允许重复使用。在维修好后，应采用气体检测仪或肥皂水进行泄露检验。

8. 吹管处理：在拆检管路和各种接头后，必须对管路进行吹管处理。

（二）CNG 天然气供气部分

一、CNG 车辆供气系统原理

1.1 天然气车辆安全性概况

1) 天然气在压缩、储运、减压、燃烧过程中，都是在严格密封的状态进行，不易泄漏；

2) 天然气比空气轻（密度为空气密度的 55%），如有泄漏，在高压下很快散失，不易着火；

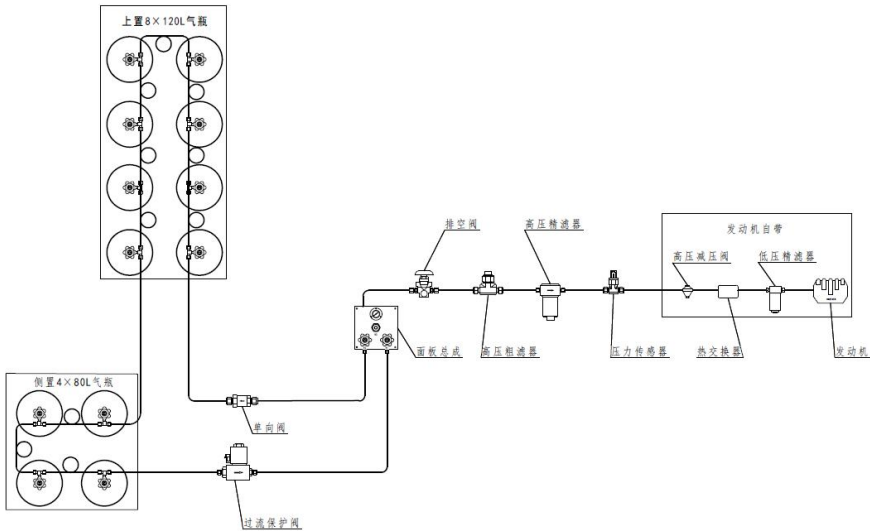
3) 天然气的着火点为 650~750℃，比汽油高约 260℃，爆炸极限为 4.7%~15%，比汽油的 1%~6%高 2.5~4.7 倍，与汽油相比不易发生燃烧和爆炸；

4) 天然气的储气瓶经过物理实验、水压实验、冲击实验、爆破实验、坠落实验、火烧实验、枪击实验、渗透实验、运行实验，装有防爆装置，可以确保安全；

5) CNG 汽车的配件及改装均符合相关的国家标准，可以确保安全及备件的供应；

6) 车用天然气里一般都添加臭剂以提高对天然气泄漏的及早发现，从而采取预防措施。

1.2 CNG 车辆供给系统原理图



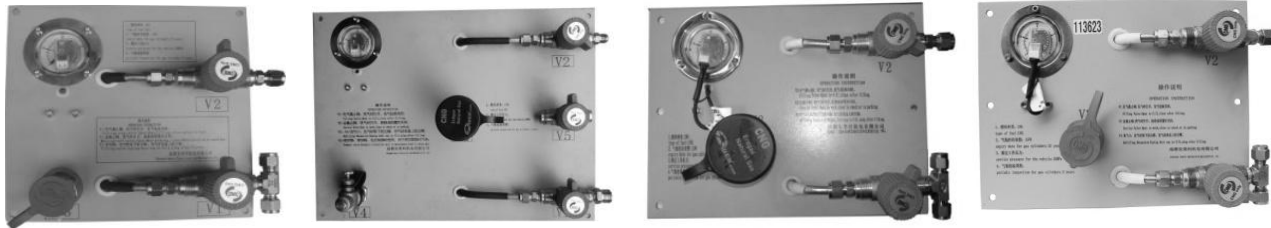
图一：CNG燃料供给系统原理图

说明：CNG系统原理图因车型不同会有所差异，敬请用户以实际车型为准。

1.3 天然气供给系统组成

CNG 燃气供给系统组成部分包括：储气瓶、高压管路、接头、CNG 集成控制面板总成、压力表、气量显示器、手动截止阀、排空阀、高压电磁阀、过滤器、单向阀、过流保护阀、减压器、高压软管、循环水管、发动机控制系统等（具体车型配置及原理图因设计需求可能与本说明书略有差异，请以实物为准）。

1.3.1 CNG 集成控制面板总成



功能说明:

面板总成是将充气阀 (V3)、充气截止阀 (V1)、排空阀 (V2) 及压力表集成在一张面板上, 实现天然气的充装、截断、排空等功能集成作用。

加气时打开 V1 截止阀, 加气结束后关闭, 车辆行驶时关闭 V1 截止阀, 车辆检修时关闭气瓶阀门然后打开 V2 排空管路中剩余的高压气体。

注: 面板总成因车型、使用地等的不同在技术参数、安装方式上会有所差异, 依面板上的操作说明为准。

1.3.1.1 手动截止阀

功能说明:

转动手柄, 顺时针方向为关闭, 逆时针方向为开启。

完全开启后手柄转动的最大角度为 180° 。

当手柄处于关闭位置时, 截断“T”型下方通道, 左右两端为常通。

当手柄处于开启位置时, 三通道全部开启。

当用作排气阀时, 阀门处于常闭状态, 仅在检修系统需要排空管路内气体时打开, 检修完毕关闭。



1.3.1.2 充气阀



插销式充气阀



NGV1充气阀



插销式充气阀(部分出口车适用)



NGV2充气阀(部分出口车适用)

功能说明:

实现车辆安全快速充气，内置单向阀，可拆卸。

带防尘帽，防止灰尘、泥沙及其他固体物质等进入充气阀影响充气阀及 CNG 管路系统的使用寿命。

1.3.1.3 压力表

功能说明:

压力显示范围 0-40MPa。

用于显示气瓶中气体剩余压力。



1.3.2 高压粗滤器

功能说明:

用于过滤天然气中的固体杂质。过滤精度 10-50 μm 。

滤芯每三万公里清洗，十万公里或 12 个月更换（先到为准），或根据当地气体质量确定更换周期。





1.3.3 高压精滤器

功能说明:

用于过滤天然气中的杂质和油水等。外部过滤层精度： $10\text{ }\mu\text{m}$ ，内部过滤层精度： $0.3\text{--}0.6\text{ }\mu\text{m}$ 。

车辆运行 3000 公里或根据车辆使用地的天然气气质情况，将盛油杯中的油水完全排除。

车辆运行 10000 公里或根据车辆使用地的天然气气质情况需对过滤芯进行更换；并同时更换壳体橡胶密封圈。



1.3.4 过流保护阀

1.3.4.1 手动复位过流保护阀（标配）



功能说明:

正常工作时复位阀芯处于常闭状态，当流过过流保护阀的流量大于其设定值（约 1.2MPa）时，过流保护阀将截断气流，从而防止管路中天然气持续大量泄漏。故障排除后，打开过流保护阀手柄，过流保护阀两端压力达到平衡后，关闭过流保护阀手柄。

1.3.4.2 电磁复位过流保护阀（选装）

功能说明:

工作电压 DC24V，正常工作时电源处于常闭状态，当流过过流保护阀的流量大于其设定值（约 1.2MPa）时，过流保护阀将截断气流，从而防止管路中天然气持续大量泄漏。故障排除后接通电源使过流保护阀两端压力达到平衡后关闭电源。

1.3.5 单向阀

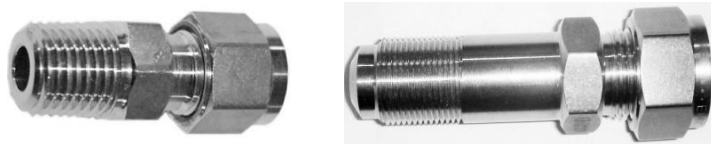
功能说明:

管路系统采用双管路充气时，与过流保护阀配合使用。

加气时阀芯自动打开，加气结束时自动回位关闭。



1.3.6 锥扣接头/气瓶阀转换接头



锥扣接头气瓶阀转换接头

功能说明：安装于气瓶阀门上，用于连接气瓶与气瓶及气瓶到面板总成之间的管路。

1.3.7 三通接头



3-φ8三通接头



3-φ12三通接头



2-φ10-φ12三通接头

功能说明：用于管路中的多通路联接。

1.3.8 等径直接头

功能说明：

当两零部件之间连接的钢管长度不足时，采用该部件过渡联接。



1.3.9 高压电磁阀（选配）

功能说明：

工作电压 DC24V。

用于截断和开启管路中的高压气体，常闭式阀门，通电时开启。



1.3.10 高压减压器

功能说明:

采用杠杆膜片式减压机构, 通过两级减压, 使高压气体减压至 7bar~9bar 的低压天然气。

自带高压电磁阀, 高压电磁阀工作电压 DC24V。



二、CNG 车辆供气系统操作规范

2.1 车辆充气

警告: 车辆充气必须充装符合 GB18047 要求的车用压缩天然气。否则, 可能造成车辆动力不足和发动机使用年限缩短, 更为严重的是可能损伤气瓶导致气瓶使用寿命缩短、甚至气瓶爆炸等不安全事故发生!

1) . CNG 车辆就位, 驾驶员及乘员下车后, 关闭整车电源。

加气时, 取下充气阀 V3 上的防尘塞(帽), 插入加气枪, 打开充气截止阀 V1 进行加气。

2) . 开始充气, 充到 20MPa, 停止充气。

3) . 加气结束后, 拔出加气枪, 关闭充气截止阀 V1, 插(盖)上防尘塞(帽)。

- 4) .车辆驶离加气站区。
- 5) .车辆运行时，必须打开供气截止阀。车辆停运或检修时关闭。
- 6) .排空阀（V2）为常闭阀门，检修管路系统时使用。

注意：a、充气过程中气瓶温度会升高，用手触摸感觉明显，但不烫手。这是由于充气时气体被压缩而释放出热量，为正常现象。

b、充完气的车辆（充气至 20MPa）放置 6 小时后，压力降低至 17~18MPa，是正常的，因系统温度下降所致。

c、加气时，应严格执行 CNG 加气站的操作规程，CNG 的充气压力不得高于 20MPa。若储气瓶组压力为零，则必须充装氮气置换储气系统内的 CNG 残气后，方可再次充装 CNG。

e、在车辆充气过程中，必须关断车辆总电源，周边严禁烟火。

2.2 车辆起动

CNG 车辆起动前，驾驶员只需打开位于卡车气瓶组前端管路上的手动截止阀（一般在车辆右侧），即可按汽油或柴油车辆的驾驶操作规程进行起动驾驶。



2.3 车辆行驶

天然气汽车驾驶员，必须经过使用天然气汽车的技术培训，掌握天然气汽车日常安全检查知识，安全驾驶技术要点，并取得培训合格证后方可驾驶天然气汽车。

2.3.1 出车前的检查

- 1) 检查气瓶与支架、燃气管路与支架固定是否牢固
- 2) 检查传感器接头是否松动，线束是否有脱落，是否有磨蹭、拉拽
- 3) 检查燃气管路是否有磨损、裂纹
- 4) 检查各橡胶水管是否有老化、裂纹、压瘪
- 5) 检查天然气的储量

检查气量显示与停车前观察到的气量指示值是否基本一致，确认 CNG 管路接头是否存在微漏气隐患。

- 6) 检查储气瓶和高、低压管路上有否泄漏

打开加气舱和气瓶舱，凭嗅觉闻一闻，必要时使用中性洗涤剂（或肥皂）泡沫水检查所有管路接头是否有泄漏。

若有异味、漏气，应关闭储气瓶上的手动截止阀，通知天然气汽车专业维护人员进行维修。

2.3.2 车辆的起步

由于天然气的特点，用压缩天然气作燃料时，汽车动力比用汽油或柴油时将略有下降，故汽车起步时，应适当提高发动机转速。每次起步之前，宜怠速运行数分钟，将发动机水温提高到发动机所要求的水温再起步。

2.3.3 车辆的行驶

1) 行驶中档位的选择

天然气汽车行驶中，应注意档位的选择，要尽量避免高档低速行驶。长期运行时发动机水温应保持在发动机使用说明书中要求的范围内为宜。水温过低易造成高压减压器冰堵、密封阀片损坏及使耗气量增加。

2) 车辆行驶过程中操作注意事项

在行驶中随时观察天然气量的变化情况，如变化太快，与行驶里程不符，应及时停车检查漏气情况。

如果车辆在运行途中或加气后突然停车导致车辆不能正常行驶，可能是因为过流保护阀起保护作用。此时应立即开启应急灯，打开手动复位手柄（安装电磁复位过流保护阀的车辆按下过流保护阀复位电源开关）10S 左右，等过流保护阀两端压力达到平衡后再关闭手动复位手柄（或电源），此时管路系统即可恢复正常。

冬季当气温下降到 10 度以下时，对于露天停放的天然汽车起动发动机后，让发动机在中、低速工况运转，当水温达到发动机规定温度时，方可上路行驶。

在行车途中，如果感到行车无力，应当检查减压器进出气口、供气管路接头是否结冰。如结冰，可用热水浇烫，切忌用火烤。

夏季当天气在高温时，必须注意水温表读数。如果水温接近或达到发动机使用说明书中规定的上限时，应当检查发动机冷却系统工作是否正常。如不正常应首先排除冷却系统故障。

2.4 车辆停驶

2.4.1 临时停车

临时停车，应尽量选择通风阴凉、远离火源和热源之处，并尽可能设置停车警示标志。停车时，发动机应熄火、关闭电源总开关。车辆停驶超过 3 小时，则需驾驶员在离车时关掉位于右侧气瓶组前端固定在管路上的手动截止阀。车辆停驶超过 24 小时，则需驾驶员除关闭位于右侧气瓶组前端固定在管路上的手动截止阀外，还需关闭全部气瓶阀门，以确保车辆的安全。

2.4.2 夜间停车

晚上停车，应尽量选择通风阴凉，远离火源和热源之处停车。

晚上停车前，应检查系统是否正常，有无漏气现象，储气瓶固定装置有无松动。车停稳后，应关闭发动机和电器总开关，关闭气路总截止阀，查看并记录压力表压力读数或气量显示器指示值。（在第二天开车前，再次观察压力表读数或气量显示器指示值，评估管路接头是否存在微漏气隐患）。

2.4.3 长期停车

汽车长期停放时，除按车辆停放规定处理外，应尽量将天然气用完，一般压力降到 0.2—0.4MPa 即可，立即关闭气瓶阀。断开电源，拆下蓄电池线，将车辆置于通风、防潮、防火、防晒的场所。汽车重新使用时，应确认高压管路完好，连接部位没有松动、泄漏，必要时进行储气瓶气体置换操作，方能再次加气使用。

三、维护与保养

3.1 维护企业应具备的技术条件

- 1) 进行 CNG 汽车维修的作业人员需经过专业培训，并经考核合格。
- 2) 具备维修 CNG 汽车专用装置特殊要求所需的维修、检测、诊断仪器设备，包括气密性及压力检查等手段。
- 3) 设有气密性检查、卸压操作的专用场地和存放专用装置的库房。



4) CNG 汽车维修作业车间通风良好,在有泄漏可能的场所应明示防明火、防静电的标志;

5) 有可行有效的消防安全管理措施和必备的设备、消防人员等。

6) 维修作业过程中所涉及的 CNG 专用装置应符合标准;气瓶的运输、储存、经销和使用应符合有关部门的规定。

3.2 维护作业的安全要求

1) CNG 汽车维护作业前,应首先进行 CNG 专用装置的气密性检查,如有泄漏应先排除故障,在确认系统密封良好后再进行维护作业。

2) 维护作业中应先进行涉及 CNG 使用的检查、维护等作业,然后关闭储气瓶截止阀并使管路内的 CNG 耗尽,再进行其他项目的维护。

3) 当需要进行焊割等有明火的作业时,应拆掉蓄电池及重要总成的电控元件。应安全拆卸气瓶并放入专用库房妥善保管;或在专用的符合安全防护要求的场地将 CNG 供气系统(包括储气瓶)卸压,确保供气系统内无 CNG。

4) 如需在气瓶附近打磨或切割时,应先将其拆掉或有效隔离。应由具备认可资格的单位、人员从事气瓶维护与检测,不得在气瓶上进行挖补、焊割等作业。

5) CNG 汽车如发生漏气,应立即关闭电源和储气瓶截止阀,然后在专用场地进行处理。如果高压管路破裂或脱落导致气体大量泄漏而无法关闭储气瓶截止阀时,应立即将现场进行隔离,不允许人、车入内,隔离火源,待天然气散尽后再作处理。

6) 如发生火情,除立即关闭电源和储气瓶截止阀外,应隔离现场,立即采取有效的灭火与救援措施。

3.3 维护作业内容与技术要求

3.3.1 日常维护

1) 驾驶员应在出车前、行车中和收车后重点观查 CNG 专用装置有无泄漏和异常情况。

2) 检视 CNG 专用装置各功能部件、系统的工作状态及其连接和密封,要求状态正常且无松动、泄漏、损坏。气瓶及固定支架固定牢固、无损坏,必要时更换;CNG 管路不得与其他部件擦碰。

3) 检查 CNG 储气量,降至规定值以下时应立即加充 CNG。

4) 行车中,应随时观察车辆各系统工作状况,当发现 CNG 专用装置有过热、过冷、异味等异常现象时,应立即关闭 CNG 储气瓶截止阀,并及时送 CNG 汽车维修企业进行维修。



3.3.2 定期维护

1) 供气系统每满一个月，要求进行一次系统例行保养。

2) CNG 钢瓶每满三年进行一次气密和强度检测；复合材料瓶（钢内胆玻璃纤维缠绕瓶）每满三年进行检测，超过六年，则每满二年检测一次。

3) CNG 高压压力表每满一年校验一次。

4) 其它件的定期检测请参照系统例行保养中的相关规定

3.3.3 系统例行维护作业项目、内容和技术要求

序号	项目	作业内容	技术要求
1	储气装置	CNG气瓶及固定支架	1) 气瓶检定审验有效。 2) 气瓶表面应无严重划伤、凹凸、裂纹等缺陷。 3) 固定支架及扎带完好、无裂纹，固定牢固，垫层完好、无损坏，气瓶应固定可靠，无

			窜动和旋动现象。 4) 对框架进行检查对螺栓紧固件进行拧紧力矩重新校核，周期为： 车辆行驶总里程为 3000 公里时，对气瓶框架进行保养检查，保养项目有：1 检查框架本身有无明显缺陷、裂纹；2 校核各处螺栓紧固件拧紧力矩。车辆行驶总里程为 8000 公里时，进行第二次保养。车辆行驶总里程为 18000 公里时，进行第三次保养检查。之后每过 10000 公里进行一次保养检查。 具体校核力矩见下表一
--	--	--	---



2	CNG 管路及卡箍	1) 检查紧固管线及接头; 2) 检查各连接部位有无泄漏。	1) 高压管线及接头应无擦伤及其他损伤。 2) 接头紧固良好, 无漏气。保压5分钟后, 涂检漏液至少观察1分钟, 无气泡出现。 3) 软管无老化、油垢、裂纹, 连接可靠, 与其他部件无摩擦。;
3	截止阀、充气阀、组合阀等各类控制阀及相关仪表等	检查密封和工作性能	1) 各种阀密封良好、开闭性能灵活有效, 相关仪表工作正常、安装牢固可靠。
4	加气口	1) 检查加气口的安装及紧固情况; 2) 检查单向阀。	1) 加气口固定牢固、清洁。 2) 加气口、单向阀工作可靠无漏气现象, 防尘盖/防尘塞可靠有效。
5	压力传感器、	性能检查	1) 显示准确。

	压力表		2) 与进气座/压力表接头连接处处无泄漏。
6	高压粗滤器	清洁或更换滤芯	1) 三万公里用汽油浸泡、清洗滤芯并用压缩空气吹干；每十万公里或12个月更换（以先到为准）。
7	高压精滤器	排污、清洁或更换滤芯	1) 3000公里排污，10000公里更换滤芯。 2) 清洁，工作良好。
8	金属编织软管	定期更换	更换周期两年（根据使用环境不同，略有差异）



内容	螺母类型	拧紧力矩(N力矩两
气瓶框架	M6-8.8	10±1
	M8×1-8.8	23±2.5
	M10×1-8.8	45±4.5
	M12×1.5-8.8	75±7.5
	M14×1.5-8.8	135±13.5
	M16×1.5-8.8	200±20
	施必牢螺母M14-10	150±15
	施必牢螺母M16-10	220±20
	施必牢螺母M18-10	300±30
气瓶管路	M6	6±0.5
	M8	12±1
	3/4"-16UNF	18±1.5
	7/8"-16UNF	22±2

四、CNG供给系统故障及排除方法

4.1 发动机无法启动

1) 查看 CNG 操控面板上的压力表，确认气瓶组内是否有燃气；

2) 假如上述方法排除不了故障，请先打开电源开关，再缓慢逐渐打开 CNG 高压过滤器排污口，查看 CNG 出气压力：

3) 如果听不到嘶嘶有力的出气声，则是 CNG 供气系统故障，需要清洗过滤芯或向陕重汽服务站或燃气管路供应商报修；

4) 如果能听到嘶嘶有力的出气声则请发动机单位检查发动机，需向 CNG 发动机生产厂家服务站报修。

4.2 发动机容易熄火

检查供气系统有无堵塞现象或向燃气管路供应商报修。

4.3 车辆加不进气

1) 检查充气球阀手柄是否打开；

2) 检查气瓶阀是否打开；

3) 假如上述方法不能排除故障，一般为充气阀、球阀或压力表失效，需自行排除更换或向燃气管路供应商报修。

（三）LNG 天然气供气部分

一)、LNG 的特性

1.1 LNG 的基础知识

LNG是液化天然气（Liquefied natural gas）的英文简称，LNG的温度极低，其沸点在标准大气压力下约为 -162°C ，沸腾温度随蒸汽压力的变化梯度约为 $1.25 \times 10^{-4}^{\circ}\text{C}/\text{Pa}$ ，天然气在常温下不能通过加压液化，必须将温度降到约 -80°C 以下才能在一定压力下液化。通常情况下1个体积的LNG（液体）将产生625个体积的气体（标准状态），在大气环境下，与空气混合时，其体积约占5%~15%的情况下是可燃的。LNG蒸气是无味的，CNG带有轻微的臭鸡蛋气味。天然气是一种窒息剂，空气中含高浓度的天然气时由于缺氧会产生恶心和头晕情况。

1.2 处理液化天然气的危险源

1. 极低温度。在标准大气压力下沸点约 -162°C 。

2. 仅少量液体就能转换成大量气体。1 体积液化天然气大致能转换成 600~625 体积气体。

3. 天然气可燃。一般环境条件下，5~15%（体积，下同）天然气和空气混合是可燃的。这意味着，当空气中天然气的体积分数<5%, 或者>15%都不会燃烧，当然也就不会爆炸。

二)、安全提要及防护措施

2.1 安全提要

1. 由天然气的特性引起的安全问题及处理方法，请遵照 2.2.2 条。

2. 在修理或更换气瓶本体上的零部件时，应以安全的方法把容器中的液体和气体排尽。工作人员操作时，应当按照 2.2.1 条相应的规定进行着装。

3. 在充装或使用液化天然气液体时，应防止液体飞溅或溢出，操作时应有防冻措施，充装时应将整车电源关闭。

4. 在充装或使用过程中，阀门会因结霜而不容易开启，关闭，用户不能强拧，可用温水解冻后再启闭。



警告：强拧可能导致阀门损坏，从而造成人身伤害。

1. 存放期超过 5 天的盛液气瓶必须将液体排尽，且将压力放至 0MPa，关闭所有阀门，并且应当放置在空旷或者通风的空间。空间的电器应当为防爆形式，泄放压力时应当按照 5.1 条的规定选择地点。

2. 装有液化天然气的气瓶严禁放在密闭的空间内。

3. 禁止在气瓶安全阀出口处加装堵头。

警告：气瓶安全阀出口处加装堵头会严重影响其安全性能，导致内胆膨胀变形严重，造成极大的安全隐患。

1. 禁止在瓶体上进行焊接。

警告：瓶体上焊接，会导致真空丧失，内胆膨胀变形严重，造成极大的安全隐患。

2.2 安全防护

2.2.1 安全防护设备及措施

在有天然气或液化天然气的现场工作时，需具有以下安全常识。

1. 使液化天然气设备远离火焰及电火花，周边不应有易燃或能够燃烧的物品。

2. 在液化天然气设备维修、充装、储存的地方不允许有烟火进入。

3. 有液化天然气的地区工作时需要带护目镜、脸罩、绝缘手套、防护服。防护服应当采用棉质材料，需穿长裤，不得穿裙子、短裤进行操作，鞋底不得钉入铁钉；长裤的裤脚不能卷起，须将长裤盖住鞋帮的开口。手套应为棉质或皮质材料，手套应当长且宽大，易于很快脱掉；手套应当完好，干燥，不得有破损和潮湿。

4. 在拆卸零件维修时需给液化天然气气瓶排空、泄压。

5. 配备适合数量的干粉灭火器。

6. 周围应当有足够的水源。水源的目的是用来降温，而非灭火。

7. 进入天然气区域前，应当先对该区域的氧气浓度和天然气浓度进行测量。

警告：保持设备所在区域的通风良好，在维修或保养设备时确保系统已泄压，远离燃品，电火花，火源

2.2.2 伤害的基本处理方法

2.2.2.1 冷灼伤时的处理方法

1. 当皮肤与低温表面粘接时，可用热水加热方法使皮肉解冻，然后在挪开冻结部位，并将伤员移至温暖的地方（约 20℃）

2. 除去所有妨碍冻伤部位血液的衣物



3. 将冻伤部位立即水浴，水温要求 $40\sim 45^{\circ}\text{C}$ ，不允许使用干燥或直接加热的方法，如果水温超过 45°C 就会加剧损伤冻伤区的身体组织。

4. 立即将伤员送往医院做进一步治疗。

5. 如果伤员大面积冻伤，且体温已经下降，就需要将伤者浸泡在 $40\sim 45^{\circ}\text{C}$ 的水中，在尽快将伤者送往医院。

6. 冻伤的身体部位在加热后开始疼痛、肿胀，如果伤势不严重，应当对冻伤部位进行缓慢、持续的加热，直至皮肤由灰白色变为粉红色或红色。

7. 伤员不许抽烟、喝酒，这样会减少流往冻伤组织的血液量，注射破伤风针，防止感染。

2.2.2. 2 泄露的处理方法

1. 有泄漏可能的空间通风要求需要满足通风速率每分钟部低于密闭空间体积的 $1/12$ （相当于 1 小时置换不低于 5 次）。

2. 密闭空间应当设置可燃气体报警器，报警器的报警最低下限是当空间内天然气在空气中的含量达到体积含量的 1% 时，应当发出报警，报警信号应当能够发出声、光并驾驶员能够看到报警显示。

3. 配备必要的灭火器。

警告：不能使用水喷向液化天然气液体，这会引起液化天然气的大量蒸发而加大火势。

2.2.2. 3 窒息的处理方法

1. 天然气的过分积聚可能会使空气中的氧浓度变稀薄，人处于这种环境中可能会导致昏迷，伤害，甚至窒息。

2. 当操作人员因缺氧失去知觉时，应当立即将其撤离现场，并进行人工呼吸。如果操作人员停止呼吸，应当立即进行人工呼吸并马上送往医院治疗。

3. 当环境中氧气浓度 $<19\%$ 时，用空气吹扫天然气高浓度区域，保持氧气的浓度 $>19\%$ ，但要注意控制天然气的浓度 $<1\%$ 。

警告：当空气中氧气浓度 $<10\%$ 或天然气的浓度 $>50\%$ 时，工作人员不能进入液化天然气区域。

三)、LNG 汽车供气系统简介

3.1 车用 LNG 气瓶

车用 LNG 瓶是作为一种低温绝热压力容器，设计有双层（真空）结构。内胆用来储存低温液态的 LNG，在其外壁缠有多层绝热材料，具有超强的隔热性能，同时夹套（两层容器之间的空间）被抽成高真空，共同

形成良好的绝热系统。外壳和支撑系统的设计能够承受运输车辆在行驶时所产生相关外力。

内胆设计有两级安全阀在超压时起到保护作用。在超压情况下首先打开主安全阀开启压力为 1.9MPa (281psi)，副安全阀开启压力为 2.41MPa (357psi) 设定压力较主安全阀高，在主安全阀失灵或发生故障时副安全阀工作，这样使气瓶使用确保安全。

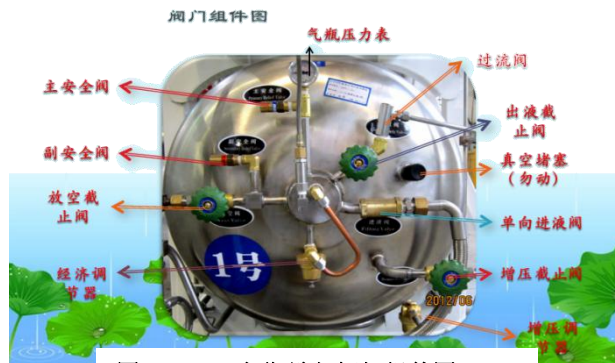


图 3.1 LNG 气瓶端部阀门组件图

外壳在内部超压条件下的保护是通过一个环形的抽空塞来实现的。如果内胆发生泄漏（导致夹套压力超高），夹层压力达到 0.1~0.2MPa 抽空塞将自动打开泄压。当抽空塞发生泄漏或真空破坏，使绝热能力下降或失效。这时可能发生外壳“冒汗”或结霜现象。当然，在与气瓶连接的管道末端出现的结霜或凝水现象是正常的。气瓶两端的焊缝内侧各设置一个带有橡胶护衬的固定支座，气瓶的紧固拉带应能承受 8 倍于总重量的力。

警告：使用人员勿动真空塞。

所有的管路、阀件都设置在气瓶的一端，如图 3.1 所示，并用护环或保护罩进行防护。

3.2 LNG 汽车供给系统流程简介

LNG 汽车供给系统由气瓶、汽化器、缓冲罐、电磁阀、稳压器、滤清器等组成。

汽化器主要是利用发动机循环冷却水把液化天然气加热汽化，使天然气达到满足发动机的使用温度、流量要求。其安装应尽可能靠近气瓶，加热水流向应与 LNG 流向相同，汽化器不会使气瓶内部压力增高。

缓冲罐的作用是储备一定量的气体，以备不时之需。当汽车功率较大，启动时需要较多的天然气时，可以在汽化器后配备一只缓冲罐。如果受到汽车安装空间的限制，且汽车功率不大且供气管路的长度（其作用相当于缓冲罐）满足需要的情况下，可以不用配备此容器。

稳压器主要作用是将汽化器汽化的后的天然气进行减压，使之满足发动机的使用压力要求，且保持压力的稳定。

电磁阀的作用是当发动机的点火开关关闭或处于次要位置、以及发动机熄火点火开关仍处于开启状态时，阀门处于关闭状态，能够阻止天然气流向发动机，防止天然气泄漏。

具体流程图如图 3.2 所示。

提示：具体工作原理及各零部件原理图及维修方法见随车附带《LNG 系统使用说明书》。

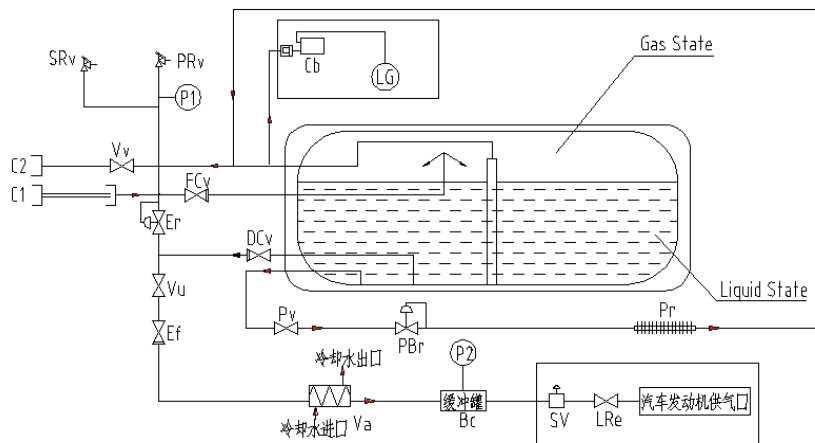


图 3.2 LNG 汽车供给系统流程示意图

符号说明：

符号	中文名称	功能
C1	低温加液口	用于加气机与气瓶连接
C2	低温回气口	用于回气枪与气瓶连接
Vv	放空阀（手动）	用于气瓶压力泄放
Vu	出液阀（手动）	用于控制燃料供应
Va	汽化器	将 LNG 转换成气态天然气
FCv	进液单向阀	用于防止气瓶内液体倒流
DCv	出液单向阀	用于防止供液管路液体倒流
Er	经济阀	用于控制气瓶内部压力
Ef	过流阀	防止供应管路断裂时燃料大量外泄
P1	气瓶压力表	显示气瓶压力
P2	缓冲罐压力表	显示缓冲罐压力



PBr	增压调压阀	当气瓶压力过低实现自动增压
Pr	增压器	通过与空气的热交换将 LNG 转换成气态天然气
Pv	增压阀	气瓶压力不足时用于给气瓶增压
LG	液位计显示器	显示气瓶内部燃料液位
PRv	主安全阀	用泄压方式来保护气瓶
SRv	副安全阀	用泄压方式来保护气瓶
Bc	缓冲罐	存储天然气以保证供气
LRe	稳压阀	保证进发动机的压力恒定
Cb	变送器	将电容信号转换成电信号
SV	电磁阀	阻止天然气流向发动机，防止天然气泄漏

四)、LNG 汽车供气系统操作规范

4.1 每次行车前的例行检查

1. 查气瓶压力（见图 3.3）及燃料，若瓶体压力低于 0.8MPa，须对气瓶增压，开启增压阀（见图 3.4）及放空阀（见图 3.5）；反之，不需。



图 3.3



图 3.4



图 3.5

2. 打开出液阀（见图 3.6），同时检查管路系统是否泄漏。

提示：开启各截止阀时，应拧到拧不动为止，再回拧 1/4 圈以保护阀门。

3. 开启气瓶气量接合电源总开关，打开驾驶室內的电源钥匙开关，从燃气表上检查燃气量（见图 3.7）。



图 3.6

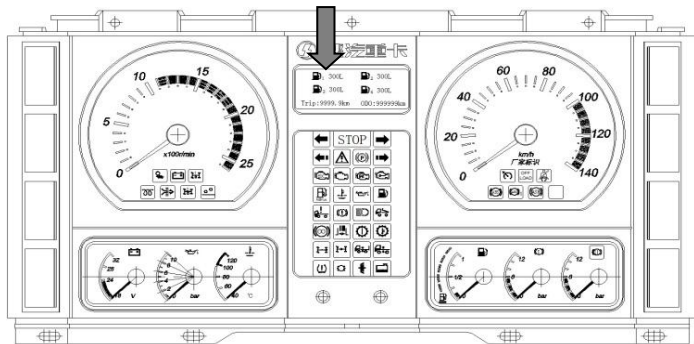


图 3.7

当车辆只安装一个气瓶时， $10\% \leq \text{液量值} \leq 20\%$ ，液量指示灯亮，蜂鸣器报警5s，直到液量 $\geq 23\%$ ，液量指示灯熄灭；液量值 $< 10\%$ 时，液量指示灯亮，蜂鸣器报警5s。

当装多个气瓶时，此表头指示液量总量的百分比。当其中一个气瓶的液量值 $\leq 20\%$ 时，液量指示灯闪烁5s，蜂鸣器报警5s；当 $< 10\%$ 时，液量指示灯闪烁5s，蜂鸣器报警5s。当 $10\% \leq$ 气瓶液量总和 $\leq 20\%$ 时，液量指示灯常亮，蜂鸣器报警5s，直到液量总和 $\geq 23\%$ 时，指示灯熄灭。当气瓶液量总和 $< 10\%$ 时，液量指示灯亮，蜂鸣器报警5s。如果计算出的LNG液量比例 $> 100\%$ ，则燃油表指针指示在前一位置。在“LNG”模式下，若仪表连续5s没有接收到任何一个气瓶液量信号，液量指针指示零，液量指示灯常亮，蜂鸣器报警5s。

提示：LNG 液量小于额定容积 10%时必须加液。

若气量表指示不准，则需检查气量表，传感器需要专业人员进行检查。

4.2 LNG 气瓶的充装

4.2.1 LNG 气瓶的常规充装

一般情况下，当气瓶液量小于20%时准备加液，不允许小于10%时再加液。

通常将首次充装、停止工作两周上、以及维修过的气瓶称为“热瓶”。热瓶的充装必须使内胆温度冷却至液化天然气温度。应当按照以下程序进行：打开低温加液口和低温回气口的保护帽，用干燥氮气吹扫（或使用干燥、干净的面纱擦拭）低温加液口和低温回气口，确保没有水分、杂质；连接回气枪和低温回

气口，将回气枪拧90°；连接加气枪和低温加液口；开启加气站泵，对气瓶进行充液，当加气枪显示30L左右，停止加液；开启气瓶放空截止阀把压力下降到0.3MPa，然后关闭放空截止阀。让气瓶冷却10分钟左右，在这其间气瓶的压力会上升；观察气瓶压力表如果气瓶压力较高，可能需要放空才能充装，重新开启加气站泵进行充装，直到加气机自动停止；确认放空截止阀已经关闭，拆卸加气枪和回气枪；盖上低温加液口和低温回气口的保护帽。

常规充装：是指正常使用的气瓶，在充装时气瓶内胆处于低温状态并且有一部分液体。打开低温加液口和低温回气口的保护帽，用干燥氮气吹扫（或使用干燥、干净的面纱擦拭）低温加液口和低温回气口，确保没有水分、杂质；连接回气枪和低温回气口，将回气枪拧90°；连接加气枪和低温加液口；开启加气站泵进行充装，直到加气机自动停止；确认放空截止阀已经关闭，拆卸加气枪和回气枪；盖上低温加液口和低温回气口的保护帽。

提示：加液时尽量降低瓶体压力

注意：

1) 在充装前应当观察气瓶外表是否有结霜或冒汗现象，建议有此现象的气瓶不要进行充装，应当送回厂家进行修理。

2) 查看气瓶是否有压力，如果压力为零，应当对气瓶进行吹扫、气密性试验，合格后，再进行充装。

提示：1) 在充装前应当检查低温加液口是否有水分、杂质，应当确保充液时水分和杂质完全清除干净。

2) 如果有水分，在充液时，水分会迅速凝结成冰块。冰块有可能堵塞进液单向阀、低温加液口、甚至进入瓶内。堵塞造成低温加液口、进液单向阀关闭不严产生泄漏，甚至造成密封面的损坏。如果冰块进入气瓶内部，可能会在出液过程中堵塞在出液单向阀处，造成供液不畅，使发动机动力不足甚至无法启动。

3) 如果有杂质，在充液时，杂质可能造成进液单向阀、低温加液口关闭不严，甚至造成密封面的损坏。同时，如果发动机前端没有装设过滤器，杂质可能造成发动机损坏。

注意：

1) 在加气过程中，您会发现储罐压力先上升，然后再下降到接近于加气站的压力。如果压力维持较高水平并无回落现象，则表示加气失败。如果加气失败，则立即停止填充并排放储罐压力，待压力降低后再重新开始填充。

2) 一只完全充满的气瓶其压力上升十分迅速，可能导致安全阀开启；因此完全充满的气瓶应尽快使用，禁止长时间储存。

警告：向大气放空时，应当将放空的气体引到安全的地方，否则将会引起火灾和爆炸的危险。

4.3 增压

以下情况需要对气瓶进行增压：

1. 气瓶首次使用且压力低于发动机的需要时；
2. 气瓶在安全阀、压力表效验后；
3. 气瓶经过放空后维修的；
4. 气瓶增压调节器设定的压力低于发动机的。

具体增压方式为：打开增压阀（见图 3.8），同时打开放空阀（见图 3.9）。

待气瓶压力达到发动机使用要求后，关闭增压阀及放空阀。



图 3.8



图 3.9

4.4 放空

气瓶在使用或检修中，若需放空瓶体内部液体按以下步骤操作。

拆掉此接头（见图 3.10），打开放空截止阀（见图 3.11），待完全放空后，重新安装此接头，并关闭放空阀。



图 3.10



图 3.11

4.5 出液

汽车进行燃气供给时，开启出液截止阀（见图 3.12），

液化天然气通过出液单向阀，然后流经出液阀和过流阀进入供气系统。

当过流阀的进口的压力与出口的压力差值大于设定值时，过流阀会迅速关闭停止对外供液。关闭出液截止阀，过流阀很快又回到开启状态。



图 3.12

提示:

- 1) 气瓶压力过高或者初始时出液阀的开启过快, 可能会引起过流阀关闭, 造成发动机熄火;
- 2) 各阀类的在线调节参照随车附带的《LNG 系统使用说明书》。

4.6 供气管路

供气管路主要由汽化器(见图 3.13)、缓冲罐(见图 3.14)、缓冲罐压力表(见图 3.15)、电磁阀(见图 3.16)、稳压器(见图 3.17)以及各连接管路组成。



图 3.13

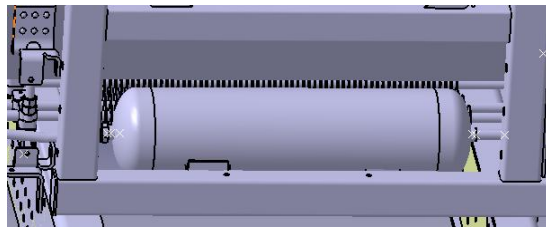


图 3.14



图 3.15



图 3.16



图 3.17

4.7 安全系统

安全系统主要由主安全阀、副安全阀、气瓶压力表、液位计、放空截止阀组成。

在使用中，每次行车前和停车后需观察副安全阀堵帽是否脱落（见图 3.18），拖脱落则证明主安全阀（见图 3.19）失效需更换。



图 3.18



图 3.19

五)、维修保养

5.1 日常维护

5.1.1 日常保养维护要求

保养内容	保养间隔时间	保养方法
气瓶紧固带	新车最初 2500-3000Km 左右，后期经常	预紧，拧紧力矩 $90 \pm 10\text{N} \cdot \text{m}$
气瓶与支架的连接螺母	15 天	拧紧螺母
气瓶管道上连接螺母	每次出车前	目视观察是否有泄漏
汽化器	6 个月	清理盘管上的水垢
阀门	经常	是否关闭不严，泄漏
安全阀	12 个月	送当地技术监督部门校验
压力表	12 个月	送当地技术监督部门校验
气瓶真空度	12 个月	压力测试
检漏	经常	气密试验或探测检漏
金属编织燃气管	两年（根据使用环境不同，略有差异）	更换金属编织燃气管
聚氨酯燃气软管	两年（根据使用环境不同，略有差异）	更换聚氨酯燃气软管

5.1.2 检漏

可以用便携式甲烷探测器对车辆的燃气系统天然气泄漏点进行检查（应遵照探测器制造商的说明书正确使用）。为确保车辆正常运行，应定期的进行系统检漏，如果发现漏点应立即进行维修。在一些特殊条件下用探测器难以准确判断泄漏点时，可以借助肥皂液检查漏点。任何燃料泄漏，一经发现必须维修。

5.2LNG 车辆燃气部分基本故障及处理方法

现象	气瓶系统表观现象	检查内容	处理方法
发动机动力不足	汽化器表面结霜	汽化器进、出水管压瘪	回圆
		汽化器进、出水管泄漏	堵漏
		供气管路有泄漏	堵漏
		液体温度太低或质量问题	检验液体质量和温度
		发动机有不工作的汽缸	车厂维修
		冷却水管过小	重新配置
		发动机水泵选择不合理	重新配置



		汽化器选配不匹配	重新配置
	气瓶压力持续下降，且 增压盘管不结霜	升压调节阀失灵	更换易损件
		增压管路堵塞	排尽瓶内液体，并用干燥 氮气对气瓶进行置换，再 用 0.3~0.4MPa 氮气对气 瓶进行吹扫
	气瓶压力持续下降，且 增压盘管结霜	经济调节阀的设定值低于升压调 节阀的设定值，且低于发动机的 压力需要	调节经济阀
	气瓶压力下降至一定 值（低于发动机需要压 力），且增压盘管结霜	升压调节阀设定值不满足需要	调节增压调压阀
		增压盘管被泥土覆盖	用水冲洗干净
	气瓶压力正常，且增压	管路稳压阀设定值低于发动机需	调节稳压阀

	盘管不结霜，稳压阀后 压力低于发动机压力	要	
发动机动力不稳	P_1 表稳定， P_2 表跳动	稳压阀失灵	
	P_1 表跳动	气瓶增压调压阀失灵	调节增压调压阀
发动机无法启动 或突然熄火	过流阀堵死	经济阀设定压力低于增压调压阀	调节或跟换经济阀、增压 调压阀
		汽车启动时，出液阀开启太快	缓慢打开出液阀
	P_1 压力显示过低	气瓶增压调压阀失灵或设定不对	调节或跟增压调压阀
气瓶压力升高过 快或持续升高	气瓶表面结露、结霜	真空恶化	回厂返修
	气瓶表面正常	小止回阀失灵	更换
		经济阀设定过高	调节经济阀
		过量充装	按额定量进行充装
		热瓶充装	正常现象，增加用气量



安全阀开启后不密封		安全阀失灵	更换
充装时气瓶排空		加气枪软管不是真空管	加气站问题
低温阀门冻死		阀门泄漏	维修
加气时瓶内压过高		1. 加气设备设定压力过高	把加气设备调节器到适当压力
		2. 热瓶充装	正常现象，按回气管放空
用气时瓶内压力过高		1. 经济阀调节不当	把经济阀调至适当压力
		2. 经济阀失灵，损坏	维修或更换经济阀

五、灯泡一览表

灯具名称		灯泡型号	灯泡功率	单车数量
近光灯		H1	70W	2
远光灯		H7	70W	2
前位置灯		W5W	5W	2
前雾灯		H3	70W	2
前转向灯		P21W	21W	2
侧转向灯		P21W	21W	2
示高灯		R10W	10W	2
后组合灯	转向灯	P21W	21W	2
	位置灯	R5W	5W	2
	后示廓灯	R5W	5W	2



	制动灯	P21W	21W	2
	倒车灯	P21W	21W	2
	后雾灯	P21W	21W	2
	侧位置灯	R10W	10W	2
室内照明灯		R10W、P21W	10W、21W	4
信号灯		1. 2W-BAX10D	1. 2W	32

A101	控制单元	B105	冷却液温度传感器
	火焰预热冷起动系统，白烟减少装置	B109	驻车制动开关检测灯
A106	吹风机控制	B110	行驶记录仪传感器
	加热和空调	E102	左侧倒车灯
A156	右侧主视镜	E103	右侧倒车灯
A157	左侧主视镜	E108	右侧驻车灯
A251	左侧广角视镜	E109	左侧驻车灯
A252	右侧广角视镜	E110	前大灯近光，右侧
B100	火焰预热冷起动	E111	前大灯近光，左侧
	系统的温度传感器/白烟减少装置	E112	前大灯远光，右侧
B101	制动回路 I 储气筒压力传感器	E113	前大灯远光，左侧
B102	制动回路 II 气筒压力传感器	E114	车前信号灯，右侧
B103	燃油液位高度传感器	E115	车前信号灯，左侧
B104	油压传感器	E116	车后信号灯，右侧



E117	车后信号类，左侧	E204	铺位照明
E118	尾灯、左侧	F106	火焰预热冷起动系统的熔断保险丝
E119	尾灯、右侧	F107	保险丝，气动喇叭，空气干燥器
E122	雾灯，右侧	F108	保险丝，监视器系统（仪表显示，检测灯）
E123	雾灯，左侧	F109	保险丝，制动灯，倒车灯，驻车制动
E124	后雾灯，右侧	F110	保险丝，发动机熄火
E125	后雾灯，左侧	F112	保险丝，风挡清洗器和刮刷系统
E127	车内照明，左侧	F113	保险丝，转向指示灯
E128	车内照明，右侧	F117	保险丝，驻车灯和尾灯，左侧
E150	门灯，右侧	F118	保险丝，驻车灯和尾灯，右侧
E162	门灯，左侧	F119	保险丝，前大灯近光，右侧
E177	烟灰缸照明，左侧	F120	保险丝，前大灯近光，左侧
E178	烟灰缸照明，右侧	F121	保险丝，前大灯远光，左侧
E190	铺位照明		

F122	保险丝, 前大灯远光, 右侧	F164	保险丝, 电控空气悬架 (备用)
F124	保险丝, 雾灯和后雾灯	F166	保险丝, 后视镜加热器
F125	保险丝, 仪表板照明和开关照明	F185	保险丝, 辅助加热器
F128	保险丝, 车内照明, 阅读灯和门灯, 危险警告灯, 行车记录仪, 收音机	G100	蓄电池 1
F133	保险丝, 吹风机电动机, 加热与通风	G101	蓄电池 2
F153	保险丝, 变速箱控制单元 (备用)	G102	交流发电机
F156	保险丝, 燃油滤清器加热 (备用)	H100	交流发电机检测灯 (充电检测)
F157	保险丝, 集中润滑系统 (备用)	H101	火焰预热冷起动系统的检测灯
F158	保险丝, 点烟器	H102	空气喇叭
F160	保险丝, 挂车防抱死制动系统 (备用)	H108	制动回路 I 和 II 的储气筒压力检测灯
F161	保险丝, 防抱死制动系统压 1 力控制阀 (备用)	H109	机油压力的检测灯
F162	保险丝, 防抱死制动系统控制单元 (备用)	H110	冷却液温度的检测灯
		H111	Central warning light STOP
		H112	制动装置灯, 左侧



H113	制动装置灯，右侧	K103	动机吊动的伎感器极限值（1050 转/分）
H117	驻车制动检测灯	K104	发动机熄火的延时继电器 p
H118	牵引车转向指示灯的检测灯	K105	限速系统的限制阀传感器
H119	挂车转向指示灯的检测灯	K106	继电器，刮水脉冲
H120	车前转向指示灯，右侧的	K107	转向指示器和间歇刮水传感器
H121	车前转向指示灯，左侧的	K108	均断某些线路的电源继电器，转向指示器，右侧
H122	车后转向指示灯，右侧的	K109	均断某些线路的电源继电器，转向指示器，左侧
H123	车后转向指示灯，左侧的	K110	控制单元，转向指示灯
H125	侧转向指示灯，左侧的	K115	继电器，接线柱 58
H126	侧转向指示灯，左侧的	K116	驻车 and 尾灯继电器
H129	大灯远光检测指示灯	K117	继电器，雾灯
H149	驾驶室锁的转向指示灯	K118	电器，后雾灯
H169	气动喇叭 2（用于双音频喇叭）		
K102	均断某些线路的继电器，火焰预热塞		

K119	继电器，前大灯近光和远光	P104	仪表显示，燃油油位
K171	继电器，用电器，接线柱 15	P105	仪表显示，燃油油位
M100	起动机电动机	P106	仪表显示，冷却液温度
M102	刮水器电动机	Q101	转向锁（点火开关锁）
M103	风挡清洗器电动机	R100	火焰加热塞 1
M116	吹风机电动机 加热与通风	R101	火焰加热塞 2
M117	伺服电动机，前大灯近光调节器，左侧	R106	变光开关，仪表板照明
M118	伺服电动机，前大灯近光调节器，右侧	R107	空气干燥器
P100	行驶记录仪	R108	点烟器
P101	发动机转速计	R109	电位器，前大灯灯光调节器
P102	仪表板显示，制动回路 I 储气筒压力	S103	气动喇叭按钮
P103	仪表板显示，制动回路 II 储气筒压力	S104	倒车灯开关
		S105	发动机制动脚踏开关
		S106	后视镜加热开关



S108	转向柱组合开关（转向指示灯，风挡间歇清洗/刮水前大灯闪光灯）	S187	开关，轮间差速检测灯
S109	危险警告灯开关	S198	开关，驾驶室锁，右侧
S111	开关，灯	S199	开关，驾驶室锁，左侧
S113	雾灯、后雾灯开关	V100	单向离合器二极管，接线柱 115
S149	蓄电池总开关（机械操作）	X129	跨接到中央电气系统
S161	传感器开关，制动灯	X148	跨接到中央电气系统
S174	开关，换挡显示	Y100	电磁阀，火焰预热冷起动系统
S178	开关，驾驶室锁	Y102	电磁阀，关闭发动机 发动机制动
S180	开关，半档显示	Y103	电磁阀，限速系统
S181	车门控制开关，左侧	Y145	电磁阀，轮间差速锁
S182	车门控制开关，右侧		
S183	开关，吹风机，加热与通风		
S185	开关，轮间差速锁检测灯		

更换前大灯灯泡

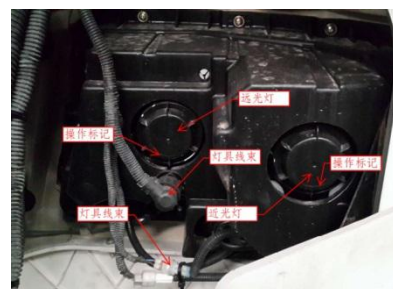
F3000 前照灯装配后状态:

维修/保养:

翻起驾驶室



前照灯功能布置如图:



断开灯具线束，按照灯具后盖操作标记，旋拧后盖，拆除后盖。
将线束插头从灯座拔出。



向下按压灯泡锁扣，松脱锁扣，再向外侧拨移锁扣，
打开灯泡锁扣。



灯泡锁扣



灯泡锁扣

- 取出灯泡。
- 更换灯泡。
- 按以上步骤反序，安装。
- 灯具调节：
 - 按照灯罩上的“灯具调节标识”从灯具调节孔，调节各灯具轴线倾角。

检查前大灯的调整情况。如有必要，可再次调整。

说明：远光和近光的灯泡是相同的，因此如果没有多余的灯泡，也可暂时用远光灯泡来代替近光灯泡。



更换侧边灯灯泡

- 按下灯座（→），旋转并取下灯座，将其从后部拿出

- 换上新灯泡
- 以相反的顺序安装灯座

更换仪表或检测指示灯

按以下步骤更换出故障的仪表或指示灯

- 关闭蓄电池控制开关，或断开蓄电池
- 拧下螺钉，从仪表板顶部取下仪表盖。
- 从仪表盘出故障部分取下螺钉
- 向上振摇这部分仪表板，将其从后部提出来。
- 排除故障

按相反的顺序，重新安装这一部分。

