



主题

凯德斯后处理系统安装、应用和维修手册
国V标准

安装
应用
维修

本手册适用于下列应用

类型：

卡车

客车

日期：2016年 4 月 24

文件编
号：

发动机型号包括： 国V发动机

作者：高居顺 纪金言

批准：

凯德斯后处理系统安装、应用和维修手册

本手册重点介绍 SCR 系统主要部件以及凯德斯对公路卡车和公共汽车应用的现有要求。本手册介绍截止目前凯德斯在开发过程中获悉的信息。随着经验的增加，会对本公告做出修订。

凯德斯环保科技有限公司排气后处理系统的安装要求：

必须小心，确保不会对供应的部件进行错误处理或使其掉落。如果尿素给料单元、尿素喷射控制单元或喷嘴掉落，必须将其更换。不满足要求的事项必须取得凯德斯排放处理系统应用工程师的许可。

- SCR 系统的受控部件必须是适用特定发动机机型的正确零件。
- 安装排气处理装置 (EGP) 时应小心，因为它比传统消声器重很多。当从传统的消声器转而使用 SCR 系统时，车辆制造商应审查当前消声器安装系统的强度，如有必要，更新设计。
- 因为催化器内的化学反应依赖于温度（最低 200℃），所以涡轮增压器与 EGP 之间的排气管长度范围必须为 1-4m。EGP 的位置应尽可能靠近涡轮增压器。对于低工作负载循环的应用类型，可能需要给 EGP 之前的排气管路增加保温措施。
- EGP 应总是水平安装。安装角度的任何变化必须得到凯德斯环保科技有限公司的许可。
- 为了确保发动机平台后处理系统的目标寿命，从 AdBlue 喷嘴上游 200mm 处开始一直到 EGP 的全部下游排气系统管路必须采用 304 或 409 级不锈钢。
- 必须保护氧化催化器和 EGP 免受振动。这可以通过在涡轮增压器出口和 EGP 之间使用柔性管来实现。
- 不要在尿素出现的地方使用黄铜、铜、低碳钢、锌、丁腈橡胶、氯丁橡胶、硅或聚乙烯。

- 全负荷额定转速下涡轮增压器排气出口处测得的最大系统总背压不应超过发动机排气背压的限值。
- AdBlue 在 -11°C 时开始冻结。如果车辆要在低于 -7°C 的温度下运行, DCU 实施解冻并使溶液保持液态。
- 整车上须有 OBD 诊断接口。

目 录

介绍	6
系统结构	6
供应范围和控制项目	8
SCR 系统：部件供应商列表	8
车载诊断	9
SCR 系统部件与安装指导原则	10
1. 排气处理装置 (EGP)	10
2. 排气系统管路和支架	13
3. 国 V NOx 控制系统 / 传感器	14
4. Adblue 供应罐	17
5. 液位温度传感器	20
6. 电加热尿素喷射管	21
7. 油气分离器	22
8. 环境温度传感器	23
9. 尿素喷嘴	24
10. 尿素喷射泵	25
11. 温度传感器	32
12. 导线线束	34
SCR 系统和 Adblue 的气候因素	35
附录	37

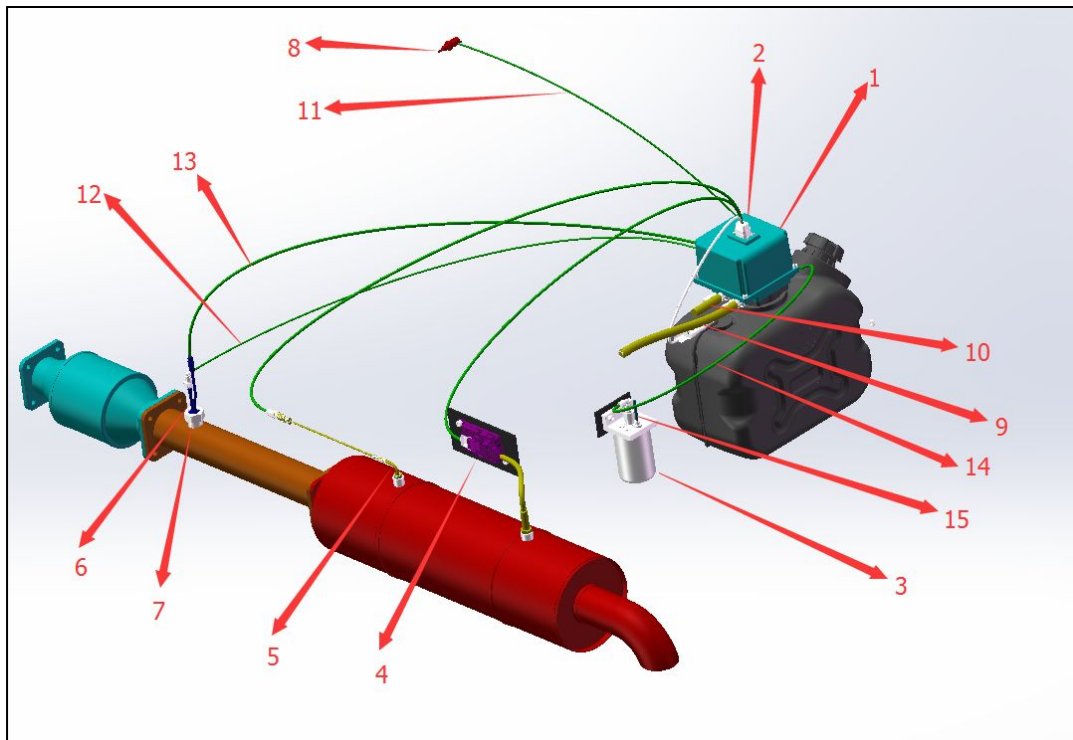
凯德斯后处理系统安装、应用和维修手册

SCR 系统简图.....	37
CAN 网络简图.....	37
SCR 电气线路简图.....	38
SCR 系统故障码及解决方案.....	38
SCR 系统故障简单排查.....	40

介绍

凯德斯已针对环保排放法规开发出了一套整体式排气后处理系统。尾气还原策略是优化发动机颗粒物 (PM) 排放, 并使用选择性催化还原 (SCR) 排气系统后处理来处理氮氧化物 (NO_x)。

系统结构



- | | |
|----------------------|---------------------|
| 1、 尿素箱 | 2、 尿素喷射泵 |
| 3、 油气分离器 | 4、 氮氧化物传感器 |
| 5、 温度传感器 | 6、 尿素喷嘴 |
| 7、 喷嘴固定螺母 | 8、 环境温度传感器 |
| 9、 发动机循环水管 (出) | 10、 发动机循环水管 (进) |
| 11、 环境温度传感器连接线束 | 12、 电加热尿素喷射管 |
| 13、 压缩空气管 (泵到喷嘴) | 14、 压缩空气管 (油气分离器到泵) |
| 15、 压缩空气管 (整车到油气分离器) | |

图 1 尿素喷射系统结构图

选择性催化还原反应

凯德斯后处理系统安装、应用和维修手册

选择性催化还原是一项针对柴油发动机尾气的 NO_x 控制技术。这个反应涉及在一个催化器里向排气中喷入尿素（一种易于分解为氨的氮化物）。氨与 NO_x 发生反应，生成无害的氮气 (N₂) 和水 (H₂O)。

尿素 / Adblue 液体

应用在 SCR 反应时，尿素与水混合形成 32.5% 的溶液。当前标准是 DIN 标准 70070 号。正在制定新 ISO 标准，从而用 ISO 22241 第 1-4 部分取代 DIN 70070。尿素为固态，或溶于水形成 AdBlue，归类为安全物品。

AdBlue 是一种透明液体，有淡淡的氨气味。如果溅出，水分蒸发，形成结晶。Adblue 在 -11℃ 时开始冻结，并在解冻后返回正常的溶液状态。

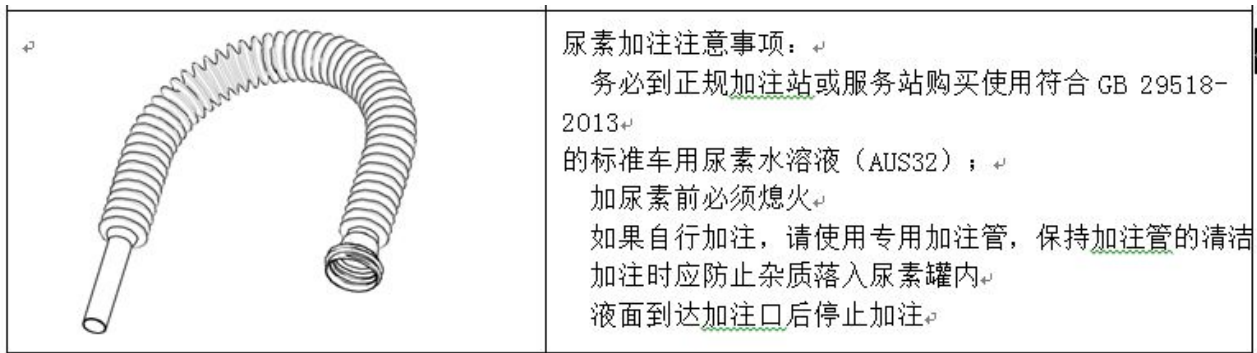


图 2 尿素加注管

SCR 系统介绍

系统功能： Adblue 存放在一个安装在底盘上的尿素罐中。此尿素罐向尿素喷射泵供应溶液，前者也安装在底盘上。尿素喷射泵由喷射控制单元 (DCU) 利用电子方式控制，通过喷嘴向发动机排气系统供液。DCU 控制着喷入排气中的 Adblue 量，在任何指定转速和负载条件下，将其与发动机的 NO_x 排出量相匹配。与炽热的废气一接触，水就迅速蒸发，尿素变成氨气。氨气与 NO_x 在催化器内发生反应，这一过程的结果就是从排气管中排放出无害的氮气 (N₂) 和水 (H₂O)。

凯德斯后处理系统安装、应用和维修手册

供应范围和控制项目

SCR 后处理系统是经认证符合相关国内相关排放法规的综合排放控制系统的关键部分。SCR 系统主要部件的零件号会被认证机构记录，因此在控制项目列表 (RIL) 上将由凯德斯环保科技有限公司来控制。在符合法规要求的排放合格证明中将详细列出关键部件零件号列表。这个关键部件零件号清单将被详细记录在排放认证报告中作为遵从排放法规的依据。

整个排气系统和 SCR 系统对于车辆是否符合排放法规来说是一个整体。不允许进行出厂后改装，如重新布置或更改系统部件，除非经凯德斯环保科技有限公司许可。额外的排气系统后处理设备（如微粒滤清器）在未经凯德斯环保科技有限公司许可的情况下也不允许使用。更多建议，请联系我司工程部。

SCR 系统：部件供应商列表

表 1 零部件供应商列表

部件	供货责任
尿素喷射泵	凯德斯环保科技有限公司
尿素喷嘴	凯德斯环保科技有限公司
环境温度传感器	凯德斯环保科技有限公司
线束	凯德斯环保科技有限公司
加热式尿素喷射管	凯德斯环保科技有限公司
排气处理装置 (EGP)	北京绿创环保设备股份有限公司
DOC	北京绿创环保设备股份有限公司
NOx 传感器	大陆电子有限公司
Adblue 罐	东莞正扬电子机械有限公司
尿素罐液位传感器	东莞正扬电子机械有限公司
尿素罐温度传感器	东莞正扬电子机械有限公司
温度传感器	森萨塔
油气分离器	烟台盈德精密

表格中零部件可能全部/部分提供或完全不提供，取决于供应商与凯德斯的协议以及约定。

车载诊断

从欧 IV 阶段开始，发动机和/或车辆需要装备车载诊断 (OBD) 系统，用于在超过 OBD 限值的情况下提示驾驶员已出现故障。OBD 系统还要在发动机电子控制单元和影响排放控制系统正常工作的任何车辆电气或电子系统之间设置一个接口。

表 2 OBD 限值

OBD 限值 (g/kWh)		
Tier	NOx	PM
欧 IV	7.0	0.1

对于排气后处理系统，OBD 系统监测 SCR 系统的主要功能性故障。

NOx 控制系统。对于从 2006 年 10 月起批准的新车型和从 2007 年 10 月起批准的所有车型，有一系列明确规定适用于 NOx 排放控制措施，以及使用易耗催化剂，如 SCR 系统内的尿素溶液 (AdBlue) 的排放控制系统。以下是对选定要求的概述：

- 应通过利用排气传感器监测 NOx 水平，确定 NOx 排放控制系统是否不正常运行。NOx 水平超过适用限值的偏差高于 1.5 g/kWh 时应提示驾驶员，并作为不可擦除故障代码储存。
- 如果 NOx 水平超过 OBD 阈值，扭矩限制器应降低发动机性能。
- 对于需要使用易耗催化剂（如尿素）的车辆，应通过车辆仪表板的指示，通知驾驶员车上催化剂存储罐内催化剂的液位。当存储罐内的催化剂液位低于罐的 10% 后，应触发警告。
- 发动机系统应提供一种确定车辆使用符合制造商宣称的催化剂特性的液体的手段。
- 发动机系统还应提供一种确定催化剂消耗情况、并提供车外获取消耗信息的手段。

SCR 系统部件与安装指导原则

本手册下一节将概述主要的系统部件及其在公路用卡车和客车上应用的指导原则。提供的信息不是最终的；仅代表到目前为止凯德斯环保科技有限公司在开发过程中的所掌握的知识。

1. 排气处理装置 (EGP)

排气处理装置 (EGP) 是在密封不锈钢壳体或“罐”内的一个整体式催化和消声装置。EGP 内串联的两个不同的元件分别是催化器和消声装置。催化器行使 NO_x 转化的化学反应，而消声装置则消减排气系统的噪声。(见图 2) 催化器内的化学反应依赖于温度 (最低 200°C)。

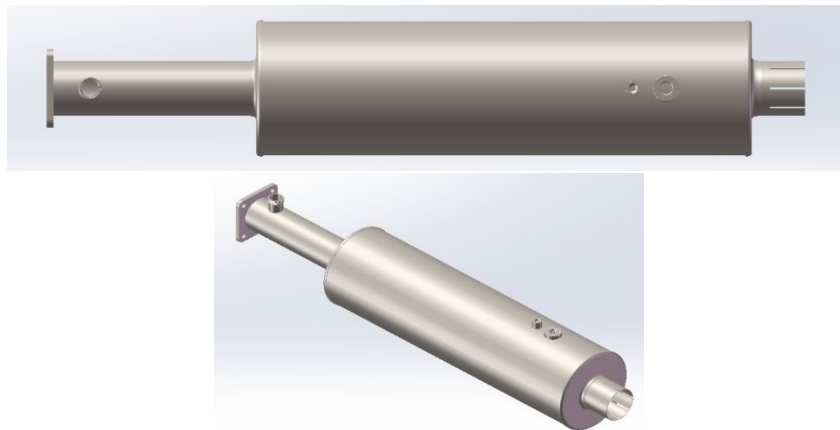


图 3 催化消声器 (EGP)

表 3 SCR 装置的尺寸

零件/配置	长度	直径
水平	1141mm	206mm

EGP 重量可能是对等的传统消声器重量的两倍以上。重量的增加意味着目前的非 SCR 消声器安装系统可能不足以支撑更重的 SCR 型 EGP。推荐车辆制造商审查当前消声器安装系统的强度并更新设计，使其充足应对 EGP 相关的显著重量增加。

在消声器体上使用吊带而不是在进口管或出口管上使用卡箍的 EGP 安装系统应对增加的重量更为有效。EGP 上的螺纹凸台不得用于安装 EGP。图 3 显示了 EGP 的正常安装区域。

凯德斯后处理系统安装、应用和维修手册

安装 EGP 时应考虑以下几点。请查阅部件示意图来确定要安装零件具体的安装位置:

- 如图 3 所示，安装位置应距端部法兰至少 30mm，并且距 EGP 的 Nox 传感器或温度传感器安装座至少 20mm。EGP 不得安装在安置催化器的区域。催化器通常位于温度传感器安装座之间。推荐的安装区域：图示斜纹处。

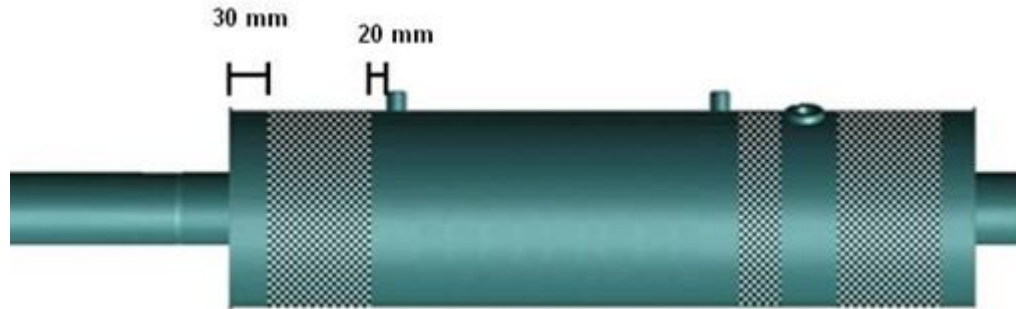


图 4 催化消声器安装位置示意图

所有支架必须牢固安装在刚性车架梁上，不得用作静态或动态负载的传输路径，部件产生的负载除外。安装时，EGP 外表面应距邻近的底盘部件至少 25mm。催化器进口面必须位于距涡轮增压器排气出口的排气系统长度 1 - 4m 的地方。这是排放认证许可的范围。EGP 应总是水平安装，倾角在 $\pm 10^\circ$ 以内。安装方案的任何变化必须得到 KDS 工程部的许可。不能使用极高硫燃油，因为整体式后处理系统通过认证时规定了燃油技术规范的范围。有关许可的燃油类型，请参见专用发动机数据表中提供的更详细信息。

随 EGP 提供了两个催化器温度传感器（热敏电阻器），一个在进口，另一个在出口。催化器温度传感器用于确定催化器何时达到支持 SCR 化学反应以及允许 AdBlue 加料所需的温度。在各种转速、负载和环境条件下精确地确定发动机的运行图即可实现 NOx 的排气控制。发动机 ECU 发出与发动机已知 NOx 输出相匹配的加料命令。EGP 出口处的 NOx 传感器是车载诊断的法规要求。

SCR 装置安装后，必须使所有传感器至少留有 102 mm 的垂直间隙，这样可以很方便的进行更换，而不用从车架上将 EGP 总成拆下来。在不同的测试和车辆测试中，可以看到 EGP 外表面的工作温度通常高达 440°C。在 EGP 附近安装其它部件时应考虑这一点。

2. 排气系统管路和支架

为了确保 SCR 的目标寿命，从 AdBlue 喷嘴上游 200mm 处开始一直到下游 EGP 的排气系统管路必须采用 304 或 409 级不锈钢。喷嘴上游管路（超过 200mm）可以用铸铁或钢制构件制造，但是应符合耐用性目标。

必须保护催化器和 EGP 免受振动。这可以通过在涡轮增压器出口和 EGP 之间使用柔性管来实现。通常符合要求的系统都要在发动机上安装第一个支架，以防因排气制动器而使涡轮增压器过载。柔性排气段应位于第一个发动机支架的下游，以适应发动机与刚性安装在底盘上的 EGP 的相对移动。柔性排气段并不是用来补偿不对中的排气管段，而是用来隔绝固定安装的 EGP 不受发动机摇摆及发动机排气系统热膨胀的影响。柔性螺旋管段安装时应保持正确的安装控制长度并符合规定的平行位移公差。

滑动接头不能用作尿素喷嘴与 EGP 进口之间的接头。在此区域内，任何未蒸发的溶液或气体都可能泄漏，并在接头周围形成外部沉积物。沉积物呈钟乳石形，会随时间聚集。为减少在喷嘴和 EGP 之间的排气系统管路内部形成固态沉积物（聚合物）的风险，管路弯角半径不应小于排气管截面的半径。同样，使用焊接组合而成的“曲折管”式弯管或斜接头也不推荐使用。

不论采用何种系统布局，车辆制造商必须对所有单独的排气系统进行耐用性测试和验证。黄铜、铜、低碳钢或锌不应用在有 AdBlue 的区域。全载荷额定转速下涡轮增压器排气出口处测得的最大系统总背压不应超过发动机数据表上的规定值。

排气系统管路安装：

- 1.将发动机出口法兰与催化氧化器连接，如图 5 所示：

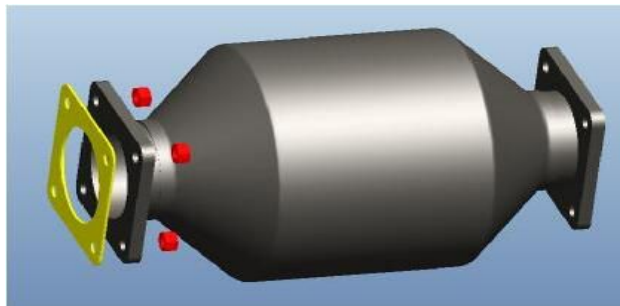


图 5 催化氧化器（DOC）

凯德斯后处理系统安装、应用和维修手册

2.将催化氧化器法兰与催化转化消声器法兰用螺栓螺母连接，螺栓拧紧力矩30~40 N.m。法兰之间使用接口垫隔离密封。如图所示：

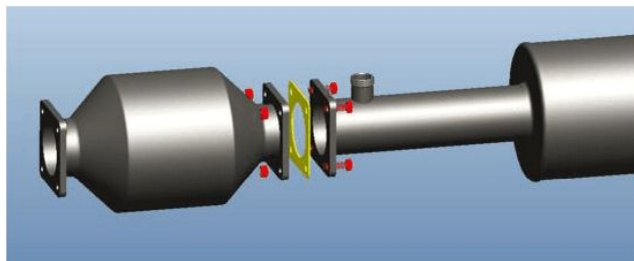


图6 DOC与EGP连接示意图

注意：EGP安装时喷嘴固定座开口方向朝上。

3. 国V NO_x 控制系统 / 传感器

对于国V车辆，要求监测排气尾管气体以保证符合排放标准。NO_x传感器用于测量车辆排气尾管处的NO_x气体排放，以监测后处理系统部件并确保发动机和后处理按照认证要求正常工作。NO_x传感器通过J1939与发动机控制模块进行通信。

NO_x 传感器安装

NO_x传感器必须装配到EGP上提供的定位孔内。传感器自带电子控制单元(ECU)，电控单元必须安装在传感器元件的附近，以保证相连电缆充足的应力释放，并且需要避免过高温度。ECU的最高表面温度不得超过85℃，最高电缆温度不得超过200℃。

在EGP内安装NO_x传感器时，应首先用手拧紧六角头螺栓，再将其拧至技术规范50Nm +/- 10Nm。ECU安装必须要符合图7所示的限制。

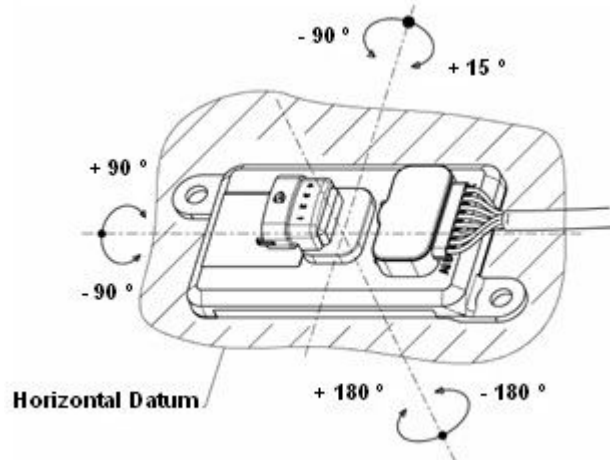


图 7 NOx 传感器

NOx 传感器是极为灵敏的元件，不应放置于沿排气管方向上从高压清洗器喷嘴喷出的水能触及的地方或放置于可能浸水的地方。NOx 传感器必须位于排气管水平截面以上。图 5 所示为 NOx 传感器的安装限制及控制器的安装指导原则。

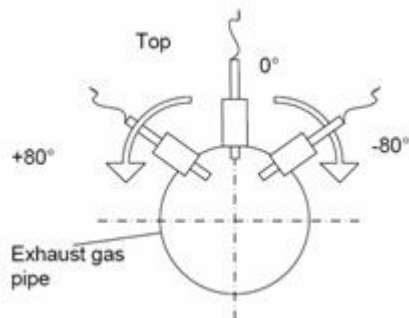


图 8 NOx 传感器径向安装角度示意图

当 NOx 传感器在水平管中时，NOx 传感器在管中的方位必须如图 6 所示，距离水平位置在 -80° 和 $+80^{\circ}$ 之间。NOx 传感器的位置应与 X 坐标轴垂直，可正负偏差 10 度。

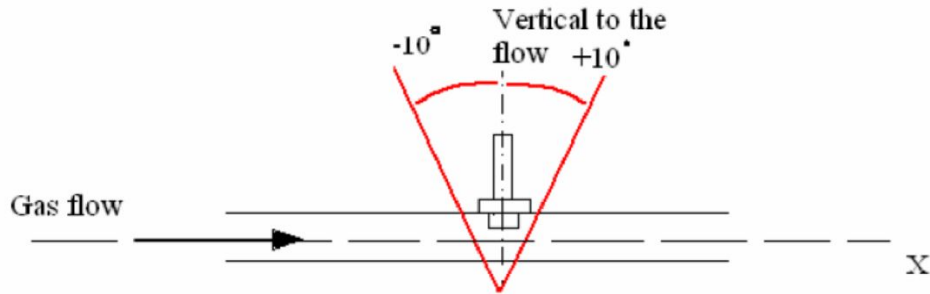


图 9 NOx 传感器水平安装角度示意图

从 NOx 传感器引出的电缆的引出角不得超过 $0^\circ \pm 15^\circ$ 。允许的电缆扭转角为 180° 。电缆的最小弯曲半径必须大于 20mm。

NOx 传感器的 ECU 应该安装在 EGP 附近，从而可将电缆布置成安全环路。电缆必须在距离 ECU 100mm 的位置设置固定点，否则需要一些其它的线路固定。最后的固定位置和传感器之间必须保持安全环路。这样确保 EGP 在车辆运行期间的移动不会绷紧或损坏电缆。必须由客户调整安全环路的长度，以适应 EGP 的振动。参考图 10。

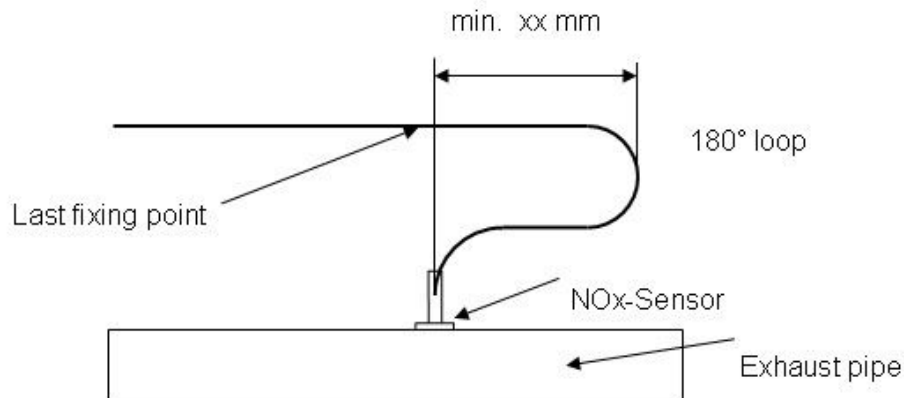


图 10 NOx 传感器线束安装示意图

24v NOx 电子传感器控制模块的安装细节如图 11 所示。

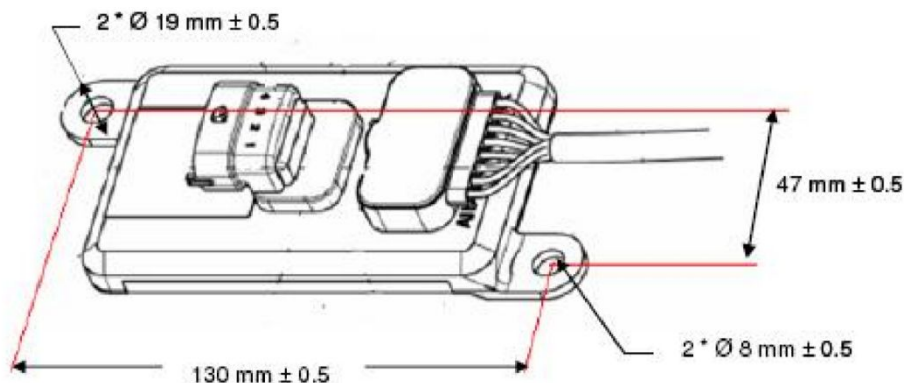


图 11 NOx 传感器控制器安装尺寸

4. Adblue 供应罐

SCR 反应所需的氨取自于重量百分比为 32.5% 的尿素水溶液 (AdBlue)。供应罐的尺寸需要与尿素的用量相适应，相当于燃油消耗量 5%。(AdBlue 消耗率随应用类型的不同而变化)。

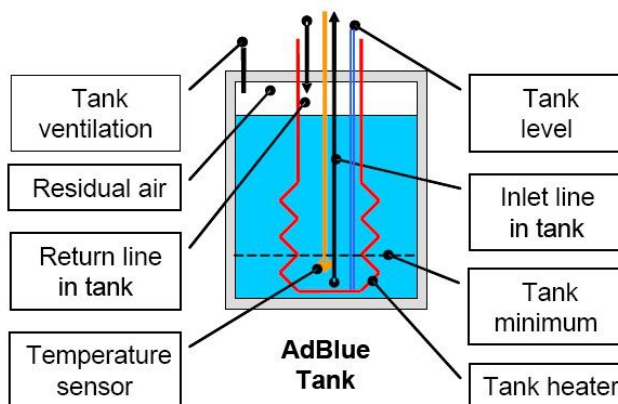


图 12 尿素箱内部结构图

罐上应清晰标出其容积（升）。适用的罐材料有不锈钢、镁铝合金或中高密度的聚乙烯。推荐使用不透明罐，使操作员不能观察液位。这能确保诊断显示空罐时它仍留有足量 AdBlue，以免喷射单元吸入空气。

当前的欧洲 OBD 法规要求应通过车辆仪表板的指示，通知驾驶员车上 Adblue 存储罐内 Adblue 的液位。当存储罐内的催化剂液位低于罐的 10% 后，应触发警告。

凯德斯后处理系统安装、应用和维修手册

供应罐应与大气保持双向低压通气，使出口接头的液体自由流动，并排出罐内的所有蒸汽或膨胀气体。排气口设计应使其不受罐溅出或蒸发过程中生成的结晶物的影响。目前还没有关于在发生道路事故时车辆翻滚防溅规定；但是需要关注未来法规的发展。罐加注颈管的设计应能防止溅出。防止 AdBlue 溅到炽热的排气部件上尤为重要，因为尿素可能会水解，生成氨。尿素在化学上属于强基盐，容易腐蚀其它材料（如软金属和一些聚合物）。需要避免溅出，以防止发生潜在的腐蚀性侵蚀（这样就不需要清除在水蒸发后残留的盐渣）并防止尿素进入排放口和水道。AdBlue 存储罐应有一个排水孔，以便进行定期维护。存储罐的出液口必须有一个 70 微米规格的滤清器，以防止杂质从加注口进入后处理系统。

尿素液添加：最高液位应添加尿素溶液至 100%，当尿素溶液消耗到 20%时，需要添加尿素溶液，注意：冬季加注尿素一定不要加的太满，液位指示刚满即可。因为当气温低于零下 11℃，尿素结冰体积会膨胀，若加的太满，没有膨胀空间，尿素罐可能会胀裂。因停机后尿素泵会继续吹扫 30 秒将管路中残留的尿素吹出去，以防止结晶堵塞，所以应在钥匙开关关闭 30 秒后再断开整车电源；

不定期检查如，若发现通气阀或加液口处出现白色结晶，可用温水水冲洗，也可用湿布擦拭；不定期检查插件及管路接头是否良好；通气阀如发现堵塞，可旋下用清水清洗或更换；每年对尿素罐清洗 1 次：打开尿素罐底部放水螺塞进行清洗，放出罐内沉淀；每隔两年更换罐内滤网 1 次。

罐加热

寒冷天气运行时，在发动机运转过程中需要对尿素罐进行加热。为避免发生结冰或结晶的问题，推荐把尿素溶液温度保持在其冰点以上至少 15℃。

使用发动机冷却液作为加热介质，必须调节流量，以保证发动机不会在低于 70℃ 的温度下长时间运转。不论采取何种方式，加热系统都必须由温度进行控制。

可以标定启动加热的温度，并且该温度可能因应用类型的不同而变化。溶液加热过度可能会因蒸发导致浓度过高，在极端情况下，这将会形成可能会导致堵塞的结晶。建议的尿素溶液整个生命周期内温度为 30℃，最高温度为 50℃。如果车辆长时间在极低速或静态（如 PTO 模式）下运行，则尿素的使用率低，在炎热气候条件下，必须保护尿素罐，避免阳光直接辐射。

凯德斯后处理系统安装、应用和维修手册

对冻结的尿素罐进行解冻的首选方法是使用发动机冷却液对尿素罐进行加热。发动机上带有此加热循环专用的冷却液供应和回流端口。使用专用冷却液管，确保流至尿素罐的冷却液流量适当。当尿素处于结冰状态时，必须有足够的加热能力以便在当地排放法规规定的时间内进行喷射。

系统中最易冻结的部分是罐与喷射单元间的外部管路和管接头。裸露的管路和管接头将冻结，阻止尿素流动，因此，应格外重视这些部件的加热和隔热。

必须小心，以避免冷却液管上出现锐弯和磨损点。必须正确地支撑并保护冷却液管，隔绝热量、远离移动件、避免碎屑进入等。

冷却液吸液管中布置一个断水电磁阀，此电磁阀受喷射控制单元的控制，断水电磁阀集成在尿素喷射泵中，而尿素喷射泵和尿素箱集成在一起，这样循环水同时加热尿素喷射泵和尿素箱。

断水电磁阀需要是常闭的电磁阀，DCU发出的电信号可以打开此电磁阀。冷却液阀的流量能力必须适用于发动机冷却液，与车上环境条件相互兼容。必须正确地安装/支撑并保护冷却液阀，隔绝热量、远离移动件、避免碎屑进入等。应该用绑带正确支撑至冷却液阀的导线线束，以防止因振动而发生导线疲劳。

罐加热器的位置必须靠近罐吸液管进口，这样就可以尽可能早地使用部分解冻的溶液。

计算表明，在短时间内完全解冻一个冻结的系统需要很大的能量，这取决于罐的尺寸。 组装时，尿素罐以及与喷射单元相连的所有接头和管路必须保持内部清洁。部件不得存在肉眼可见的污染。所有接头和自喷射供应模块引入和引出的管路在组装时必须内部清洁，符合表 4 的清洁度标准。

表 4 粒度与颗粒数

粒度	50 - 100 μm	100 - 200 μm	200 - 500 μm	> 500 μm
允许的颗粒数	600	80	8	0

凯德斯后处理系统安装、应用和维修手册

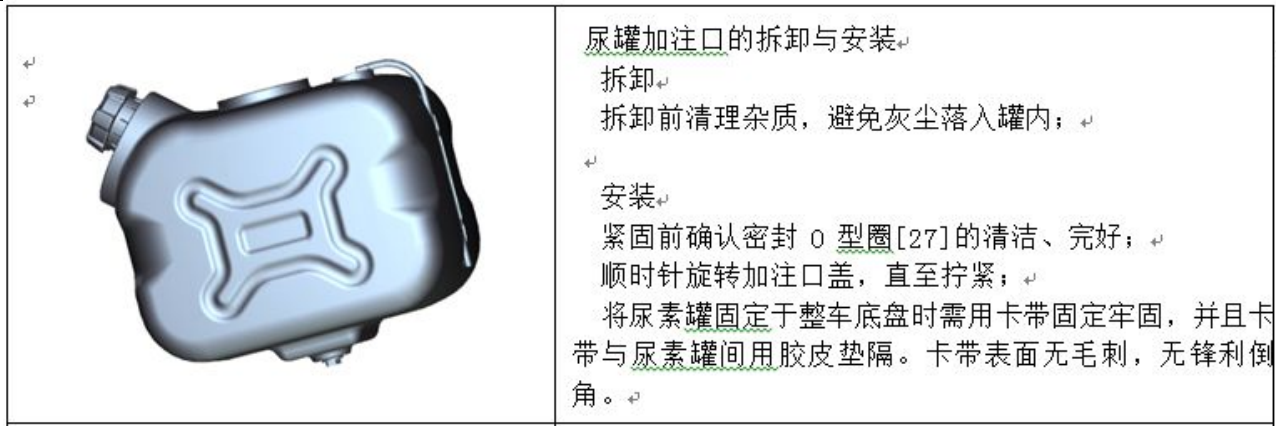


图 13 尿素罐

5. 液位温度传感器

供应商必须提供 AdBlue 罐的液位和温度传感器。要求使用连续液位传感器进行系统诊断、空罐指示、监测 AdBlue 使用率及驱动仪表板仪表。如果罐的液位降至最低点以下，将发出低液位警告。如果罐变空，将发出空罐警告。传感器还被用于根据向泵发出的指令给料速度来粗略地监控 AdBlue 消耗量。为确保精确的消耗量测量并避免发生不合理的警告，重要的是要确保不会轻易地将罐加注过量。传感器上的浮子须与罐中的最大加注液位处于同一高度。使罐加注颈管延长到罐内的排气膨胀空间底部即可实现此目的。

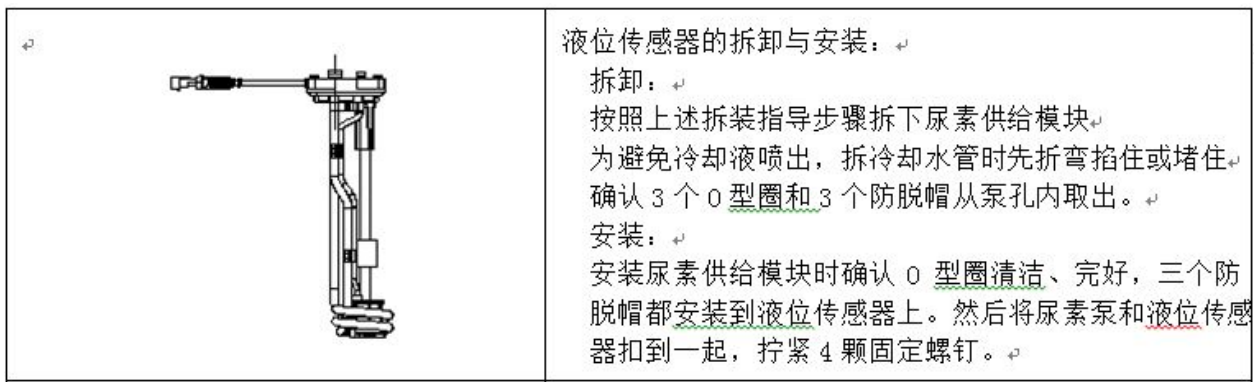


图 14 尿素罐液位和温度传感器

6. 电加热尿素喷射管

用 SAE J2044 1/4" 接头连接尿素喷射泵和尿素喷嘴。供应模块和喷射模块之间的管路必须有足够的柔性，允许供应模块和排气系统之间的相对运动，而管路本身不出现磨损。在喷射模块端的管路应具有很高的耐热性，因为它需要在热停机期间承受高达 120℃ 的温度。

此管的内衬里应采用聚四氟乙烯 (PTFE) 或等效材料来降低尿素结晶附着在管内壁的风险。建议压力管的长度不超过 3m。

电加热尿素管路运输时必须安装防护盖，以免运输过程中灰尘进入。最终安装到车上之前，运输盖必须留在原位。压力管在组装时必须保持内部清洁，符合表 5 的清洁度标准。

尿尿管不应与热源接触或布置在此类装置附近，如空-空中冷器管、排气系统、制动器减速器、冷却/加热系统管等。

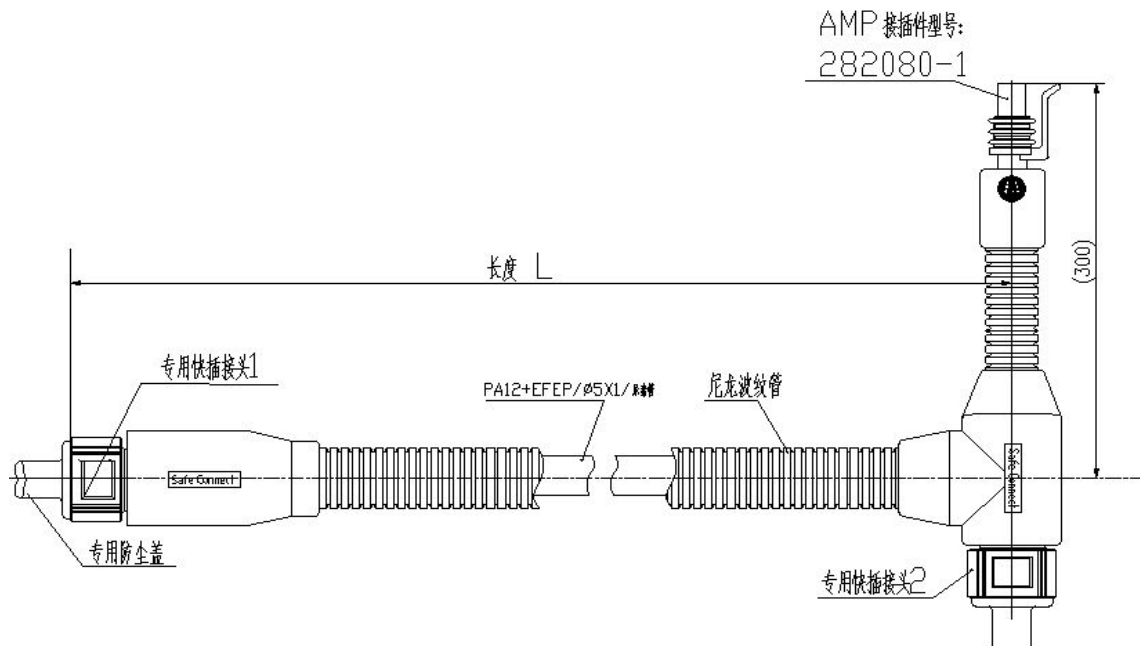


图 15 线束局部图

7. 油气分离器

根据整车的安装空间选择合适的安装位置，原则上安放的位置距离尿素喷射泵不超过 2m。

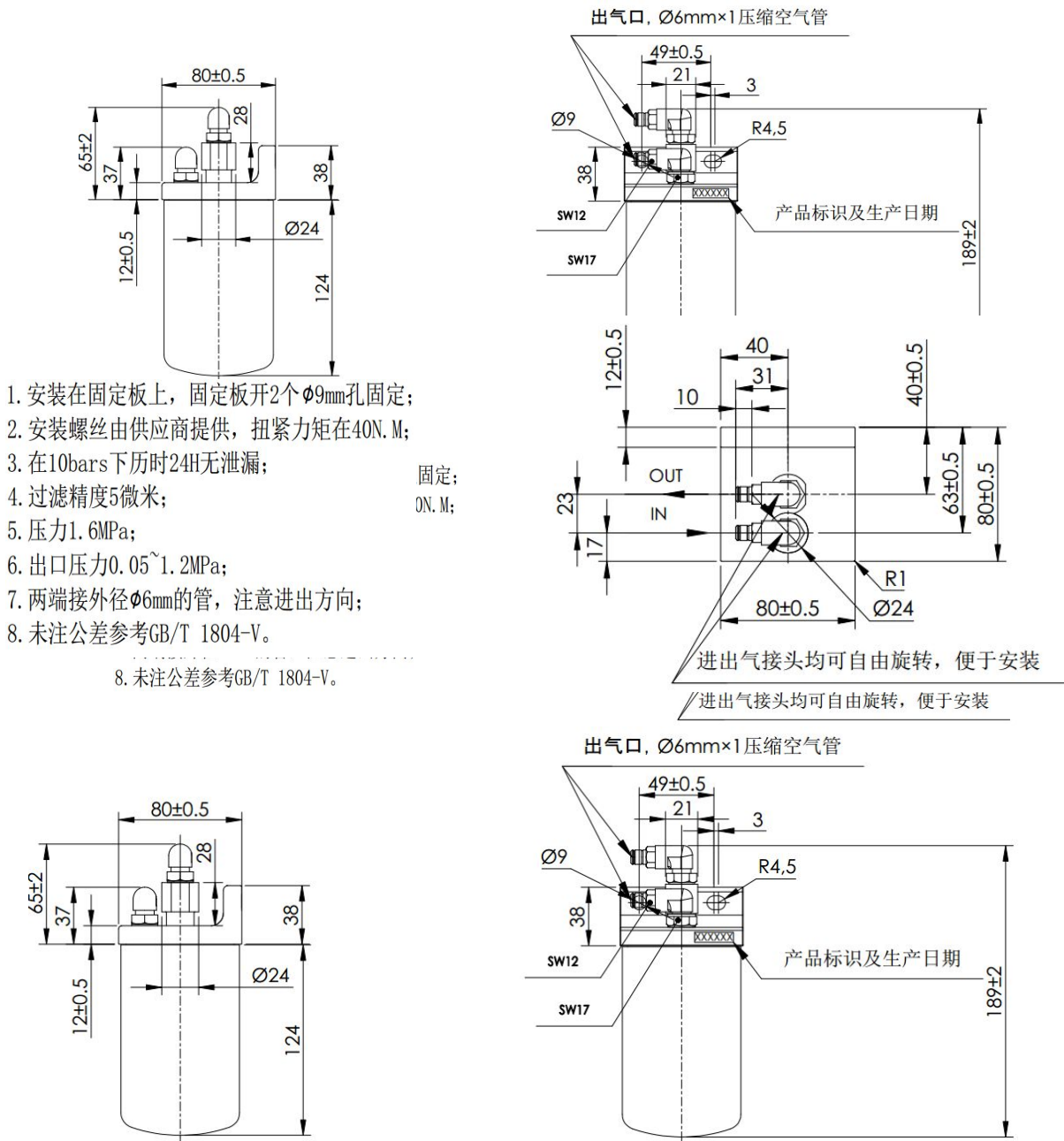


图 16 空气滤清器二维图

凯德斯后处理系统安装、应用和维修手册

注意：注意油气分离器的进出口，标识 IN 的为压缩空气进口；标识 OUT 的为压缩空气出口。

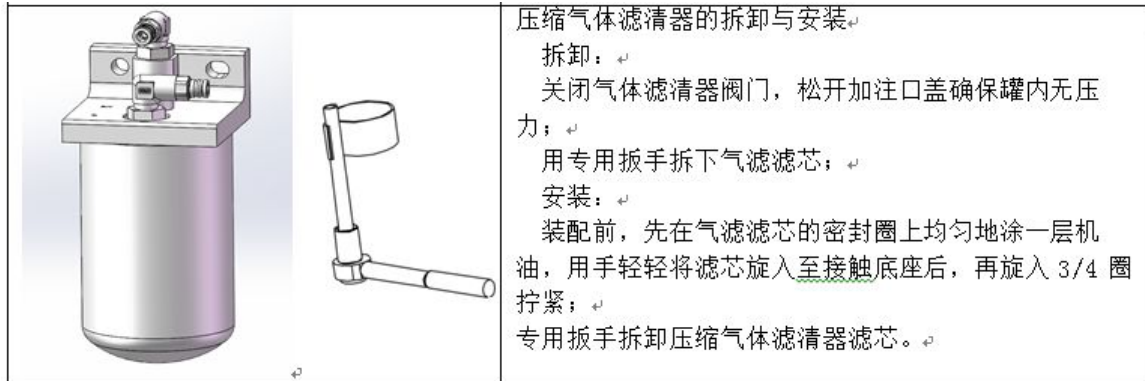


图 17 空气滤清器三维图

8.环境温度传感器

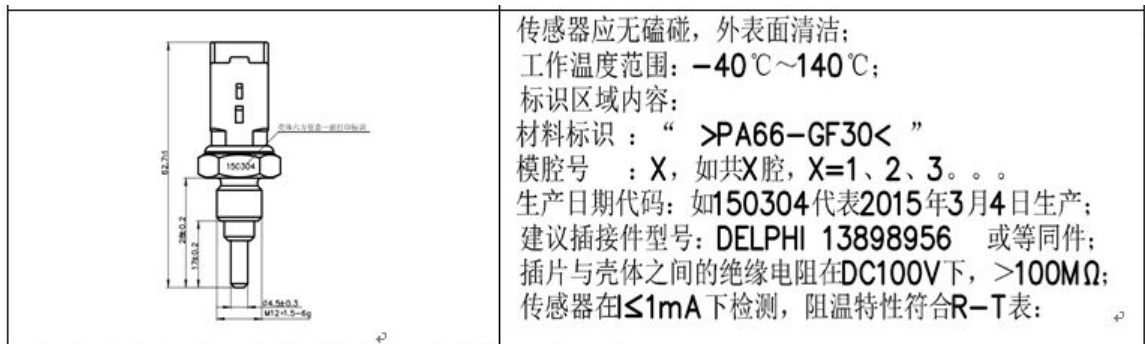


图 18 环境温度传感器

表 5 环境温度传感器温度与电阻关系

温度 (°C)	NOM (Ω)	MIN (Ω)	MAX (Ω)
-20	15462	14236	16687
20	2500	2375	2625
60	595.5	552.4	638.6
90	243.2	222.4	264
120	112.7	101.8	123.6

注意：环境温度传感器在底盘上安放时应注意远离排气管、避免阳光直接照射。

安装：可用扎带直接将连接好线束的环境温度传感器固定到整车底盘上或者在整车底盘上焊接 M12x1.5 的螺母，然后将环境温度传感器拧到螺母上。

9. 尿素喷嘴

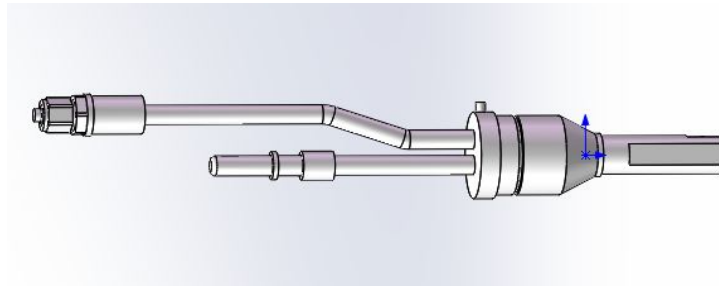


图 19 尿素喷嘴实物图

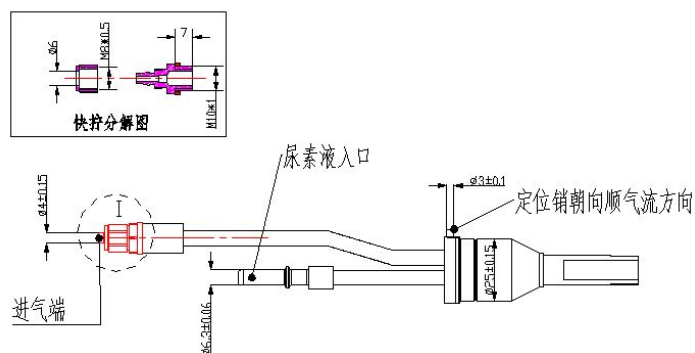


图 20 尿素喷嘴二维图

维护和保养:

1、喷嘴在未安装整车或拔掉连接管路时尿素喷嘴的接口都装有保护帽，以免有灰尘杂质从接口进尿素喷嘴。

2、如发生喷嘴堵塞现象，可使用 60℃ 以上的纯净水进行浸泡。浸泡 12 个小时，然后使用凯德斯喷嘴疏通器疏通内孔，用压缩空气反向冲洗。若仍然无法排除故障，则需联系凯德斯更换喷嘴。

注意：喷嘴正常使用中不可将喷嘴进气管弯折，否则造成喷嘴堵塞。钥匙门关闭后需等待 30s 方可断整车电源，否则易造成喷嘴堵塞。在喷嘴安装时喷嘴气管和尿素管路不能有杂质进入，否则易造成喷嘴堵塞。

喷嘴固定螺母及安装:

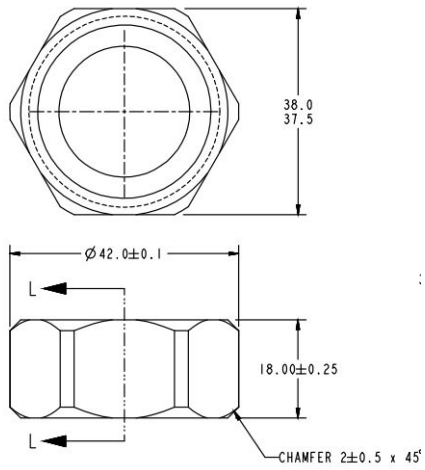


图 21 喷嘴螺母二维尺寸图

螺纹规格：M35x1.5

螺母的安装方式如图。

10. 尿素喷射泵

尿素泵的具体参数见表 6。

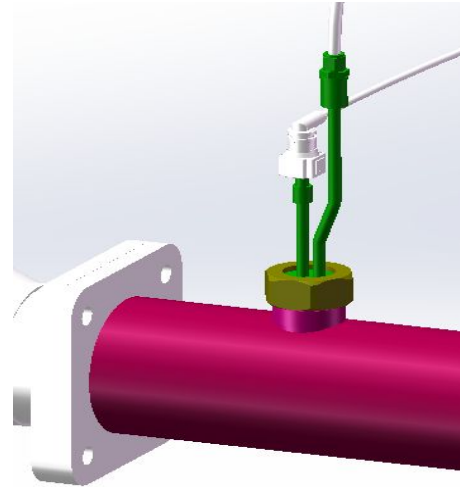


图 22 喷嘴安装示意图

凯德斯后处理系统安装、应用和维修手册

表 6 尿素泵技术参数

尿素喷射泵	系统型号	凯德斯 3.1 集成式尿素喷射系统
	尿素罐容积	16 L
	尿素泵 长×宽×高	194.5×190.3×143.7mm
	系统工作需要气源压力	6~8bar
	尿素泵最大工作流量	7500ml/H (喷射精度±5%)
	尿素泵工作的环境温度	-40℃到+85℃
	防护等级	IP67
	尿素泵额定功率	84w
	DCU (喷射控制单元)	集成在尿素泵内部
	断水电磁阀	集成在尿素泵内部
	安装方式	与尿素箱、液位传感器集成在一起
	尿素泵加热方式	发动机循环水加热
	尿素泵混合方式	尿素泵压缩空气和尿素溶液泵体外混合
	雾化方式	气体辅助雾化

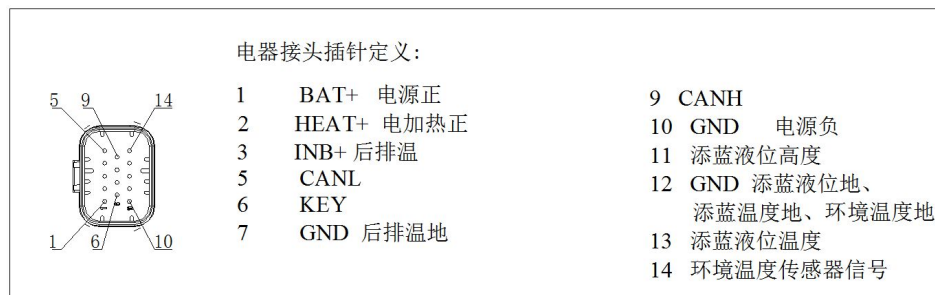
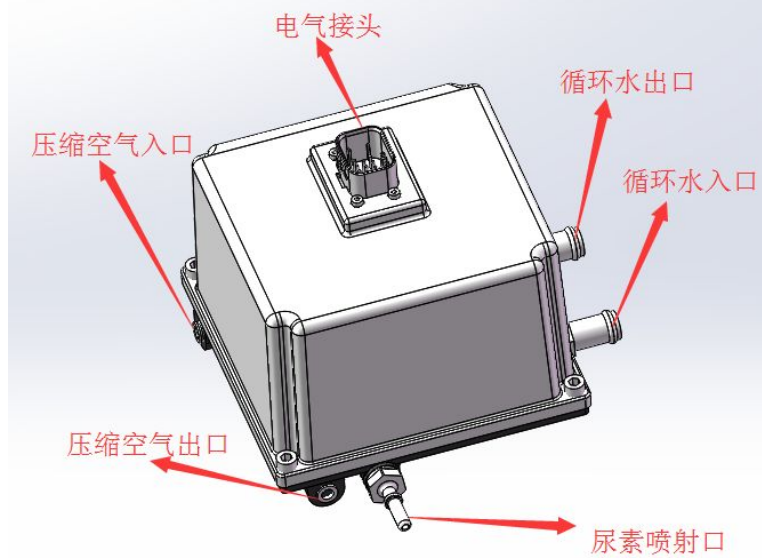


图 23 尿素喷射泵

尿素喷射泵工作过程:

气体检测:

当车辆钥匙开关打到 on 档时，控制器（DCU）开始上电，尿素泵内部的空气电磁阀瞬间打开，检测整车气源气体压力是否正常，若检测气体压力大于某个数值则进入下个状态，若气体压力小于这个值，则进行数次气体检测，检测失败则报空气压力低故障。

填充:

当 DCU 检测到发动机启动后尿素泵开始转动从尿素罐中抽吸尿素溶液，将整个尿素喷射管路充满尿素。目的是为了排除吸液管中的空气。预注成功后尿素泵将检测压缩空气然后打开压缩空气电磁阀，压缩空气将从一直从喷嘴吹出，给喷嘴降温，防止尿素结晶。此时，泵将进入等待状态。

喷射前等待:

凯德斯后处理系统安装、应用和维修手册

该状态为一个过渡状态，尿素溶液填充完毕充满整个尿素管路，气体一直从喷嘴的气孔喷出，给整个喷嘴降温。

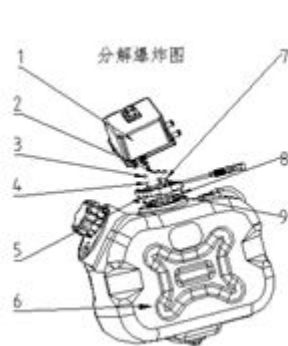
喷射：

DCU 依据原始氮氧化物、循环油耗、发动机扭矩、进排气空气质量流量、排气温度等参数变量按照逻辑计算出需要喷射的尿素喷射量，然后将计算出来的喷射量发送给尿素泵。尿素泵定量的从尿素罐中抽取尿素溶液，从喷嘴尿素出口处喷射出来，同时将一直有压缩空气从喷嘴流出。尿素溶液被喷射到排气管中，与发动机排气进行均匀混合并进行化学反应，净化排气。

排空：

钥匙门下点后，尿素泵由整车电瓶提供电源，泵内部排空电磁阀上电打开，气体将尿素泵和电加热尿素喷射线中的尿素吹走，防止尿素冻结堵塞和损伤尿素喷射线。

尿素泵安装拆卸说明：



9	液位传感器密封胶圈	1	ID ϕ 80.5- ϕ 5.8
8	固定螺丝	4	M6*16 扭力4N.m
7	冷却液密封胶圈	2	ID ϕ 9.6- ϕ 3.8
6	16升尿素箱主体	1	
5	液位传感器主体	1	
4	尿素液密封胶圈	1	ID ϕ 5.4- ϕ 2.4
3	尿素液防脱帽	1	防止胶圈脱落
2	冷却水进出液防脱帽	2	防止胶圈脱落
1	3.1集成式计量泵	1	

图 24 尿素泵及尿素罐

更换零部件需要的工具：

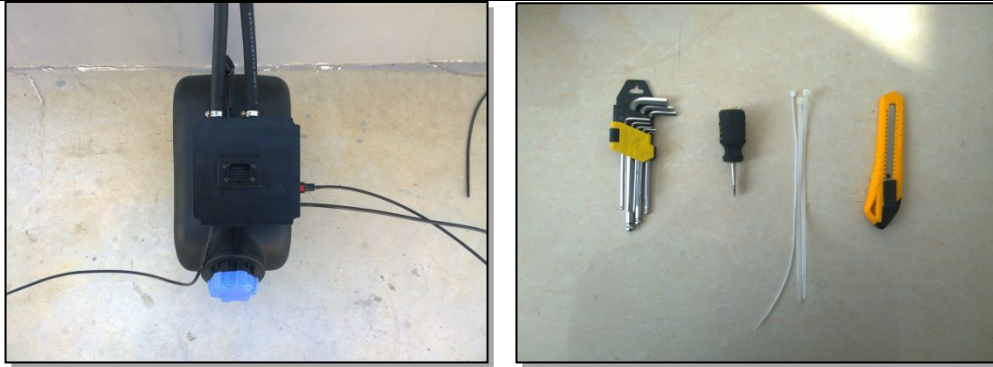


图 25 所需工具

➤ 拔掉尿素泵上的电气接头



图 26 线束接插头

➤ 拔掉尿素线和空气管

说明：在拔掉尿素线的时候需要用力捏住尿素线接头上的红色部位然后再拔下来将进气管弯折，用扎带扎住进气管并将其拔下。将循环水进出管弯折，用扎带将其扎住。



图 27 尿素箱

➤ 用一字改锥将循环水进出管管口处的卡箍放松，然后将循环水水管拔出。



图 28 加热水路拆卸

- 将尿素泵从尿素箱上分离 固定住尿素箱，双手旋扭尿素泵



图 29 尿素泵拆卸

- 逆时针旋转尿素泵 20°左右，听到“咔”响声即可停止。

凯德斯后处理系统安装、应用和维修手册

- 将尿素泵和传感器向上取出，然后翻转传感器



图 30 密封圈拆卸

- 在液位传感器和尿素罐之间有密封圈，注意保留，留作后续安装使用。



图 31 正确放置图

- 尿素泵倒置的时候应注意保护凸出的电气接头，使其悬空，不能受力。
- 将尿素泵和液位传感器分离



图 32 密封圈及螺栓拆卸

- 密封环和四颗螺钉，然后将 3 个 O 型圈和 3 个挡盖依次取出。

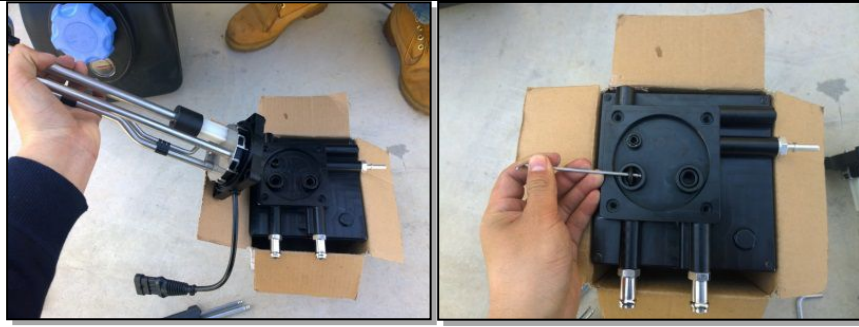


图 33 液位传感器的拆卸

➤ 最小的挡盖比较难往外取出，需要用较小的内六角往外撬出

至此，已经将泵完全拆离开。安装过程和拆解正好相反，但是需要注意的是将泵和液位传感器作为整体安装到尿素箱上的时候，需要提前将泵预先沿 泵的轴线逆时针旋转 20°左右的角度，将液位传感器插入尿素箱以后顺时针旋转 20°，液位传感器和尿素箱咬合。

11. 温度传感器

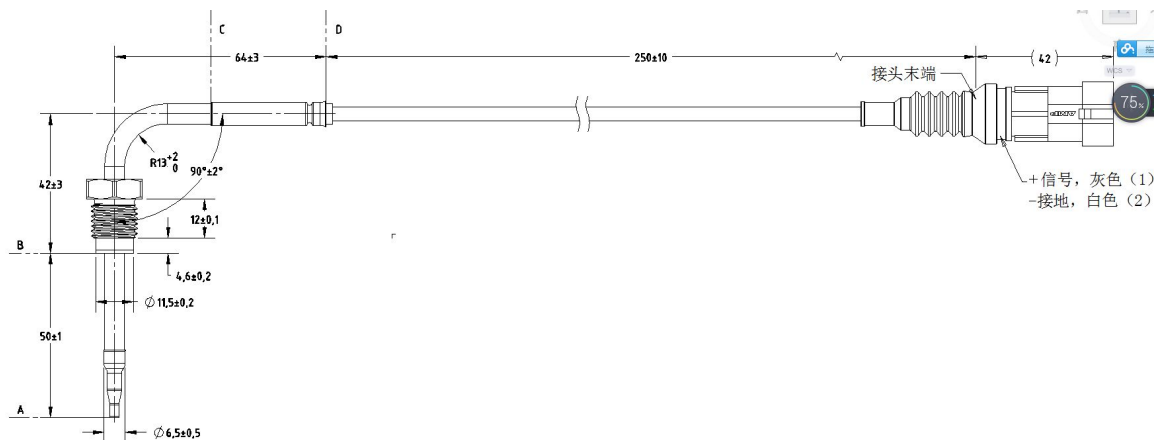


图 34 排气温度传感器

排气温度传感器电阻温度对应关系如表 5 所示。RP 线性插值（铂电阻）

$$R_s = R_t + R_0 (1 + \alpha T + \beta T^2)$$

以每 50Ω 的梯度在整个温度范围内对最小插值。

表 7 阻值与温度之间的关系

Rs	RPt	Temperature
150+R1	150	-65.0
200+R1	200	0.0
250+R1	250	65.8
300+R1	300	133.2
350+R1	350	202.0
400+R1	400	272.0
450+R1	450	344.5
500+R1	500	418.4
550+R1	550	494.3
600+R1	600	572.3
650+R1	650	652.6
700+R1	700	735.5
750+R1	750	821.1
800+R1	800	909.9

排气温度传感器的安装：

两个温度传感器安装在 SCR 进口和出口处。这些传感器检测进入和离开 SCR 的排气温度。

此外，两个热敏电阻器均采用键连接，从而防止将传感器安装到温度中继接头上时发生任何错装或反装。为了提高可靠性，车辆线束的设计应能避免这两个传感器的反接。

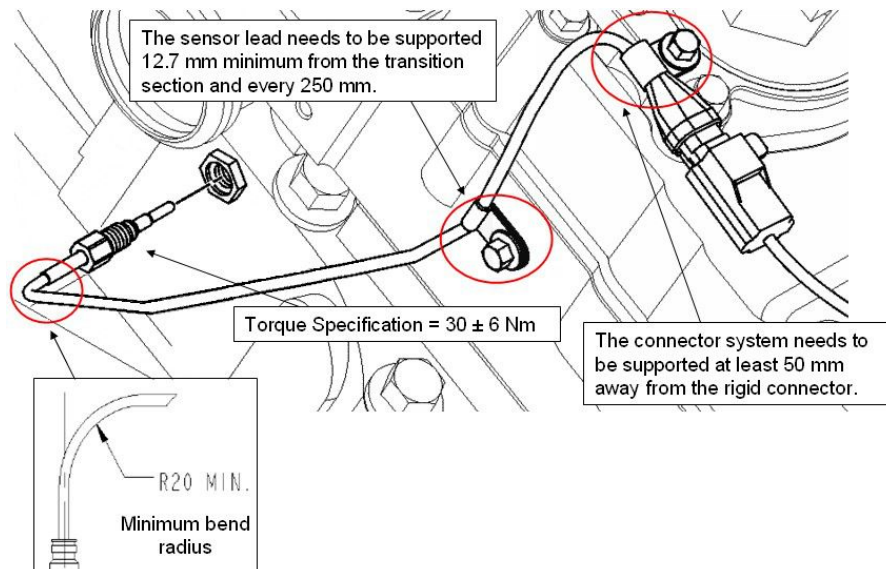


图 35 线路布置图

12 导线线束

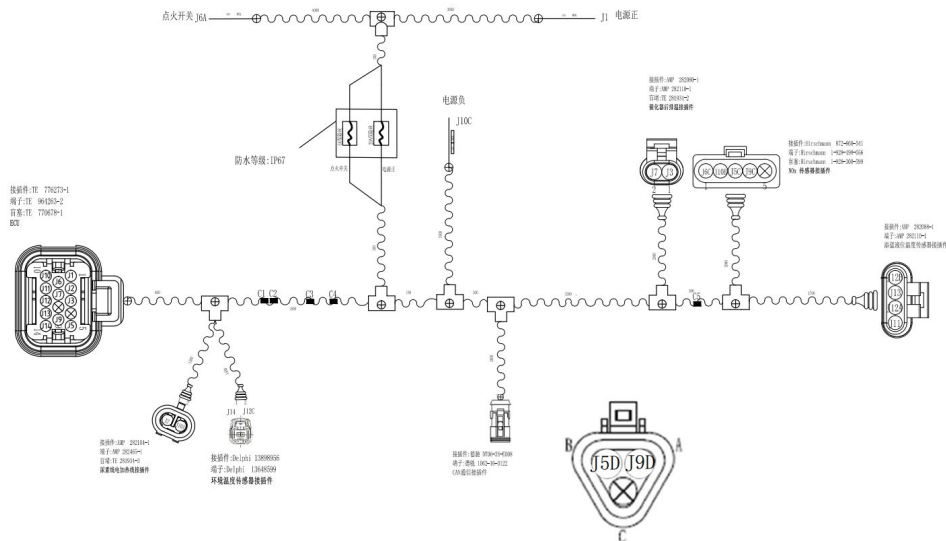


图 36 SCR 控制线束图

表 8 线束结构列表

线号	位置 1	位置 2	导线颜色	导线截面直径 (mm)	备注	
J2	ECU-2	尿素电加热线接插件	黑白	1.5		
J3	ECU-3	催化器后排温接插件	灰红	0.75		
J7	ECU-7	催化器后排温接插件	灰	0.75		
J11	ECU-11	添蓝液位温度传感器接插件	白黑	0.75		
J13	ECU-13	添蓝液位温度传感器接插件	黑	0.75		
J14	ECU-14	外置环境温度传感器接插件	白	0.75		
J9	ECU-9	C1	白	0.75	双绞线	屏蔽线
J5	ECU-5	C2	黑	0.75		
J5C	C2	NOx 传感器接插件	黑	0.75	双绞线	
J9C	C1	NOx 传感器接插件	白	0.75		
J5D	C2	CAN 通信接插件	黑	0.75	双绞线	
J9D	C1	CAN 通信接插件	白	0.75		
J6C	C3	NOx 传感器接插件	黄	1.0		
J6A	C3	点火开关	黄	1.0		
J10	ECU-10	C4	灰	1.5		
J10A	C4	尿素电加热线接插件	灰	1.5		
J6	ECU-6	C3	黄	1.0		

凯德斯后处理系统安装、应用和维修手册

表 8 (续)

线号	位置 1	位置 2	导线颜色	导线截面直径 (mm)	备注	
J10B	C4	NOx 传感器接插件	灰	1.5		
J10C	C4	电源负	灰	1.5		
J12	ECU-12	C5	白	0.75		
J12A	C5	添蓝液位温度传感器接插件	白	0.75		
J12B	C5	添蓝液位温度传感器接插件	白	0.75		
J12C	C5	外置环境温度传感器接插件	白	0.75		
J1	ECU-1	电源正	黑白	1.5		

注意：

- ① 电器接头标号为从线束看往接头。
- ② 装夹以避免线束磨损或与下列部件发生撞击：
 - 尖锐的表面，
 - 运动的零件，
 - 辐射热源。
- ③ 避免将线束直接布置在液体加注口和可维护部件（如机油冷却器等）的下方。
- ④ 在每个连接后面使用安装夹。
- ⑤ 对电磁干扰故障进行故障判断：
 - 默认情况下，只绞接电路示意图上所示的电路。如果证明电磁干扰是其它电路上的故障，将其绞接可能会有所帮助。
 - 用独立的线束连接 DCU 的电源和接地线。
 - 此外，加热管路（尿素管路和供应模块）需要用它们自己的管束，与传感器分开。
 - 避免来自其它线束的其它大电流和高强度电磁信号的干扰。
- ⑥ 确保配合端子使用相同的镀层（锡对锡，金对金等）。

SCR 系统和 Adblue 的气候因素

Adblue 在 -11°C 时开始冻结，并在解冻后返回正常的溶液状态。对于正常情况下寒冷天气持续周期长的地区，SCR 不能正常工作是难以接受的。法规规定“排放控制应能在中国地区内的所有常见情况下正常工作”。

凯德斯后处理系统安装、应用和维修手册

寒冷天气中的运行要求某种形式的加热。为避免发生溶液固化或结晶问题，推荐把 AdBlue 保持在其结冰点以上至少 15 °C。可通过发动机冷却液来进行加热。使用发动机冷却液作为加热介质，必须调节流量，以保证发动机不会长时间运转在低于 70°C 的温度下。不论采取何种方式，加热系统都必须是可调节的。建议加热在 -7°C 时启用并在 +20°C 时停用。溶液过热会造成由于蒸发而过度浓缩，并且在极端条件下形成结晶，引起堵塞。AdBlue 最高温度为 50 °C，但是正常工作温度应与环境空气近似。如果车辆长时间在极低速或静态（如 PTO 模式）下运行，则 AdBlue 的使用率低，而在炎热气候条件下，建议保护 AdBlue 罐，避免阳光直射。

AdBlue 有接近 70% 的水，在低于 -11°C 的温度下结冰时，将沿阻力最小的方向膨胀大约 9%。因此罐的结构应能承受冻结、解冻循环。需要为此留有一定的膨胀空间，避免无意中的加注过量。推荐在 AdBlue 罐内提供 10% 的膨胀容积。加热器的位置应靠近罐尿素溶液出口。避免将探头和接头放在罐顶面的中间，因为随着冻结块完全

变成固体会把这些部件向外推出。

计算表明，在短时间内完全解冻一个冻结的系统需要很大的能量，这取决于罐的尺寸。没有这方面的相关法规，

但凯德斯环保科技有限公司推荐，系统应充分加热，使其能在可预见的最低环境温度下发动机起动后的 20 分钟内开始加料。

系统中最易冻结的部分是罐与喷射泵间的外部管路和管接头。如果不注意加热和隔热，无论是否提供罐加热，裸露的管路和管接头将冻结，阻止 AdBlue 流动。加热管功率通常需要 18-25 瓦/米。

附录

SCR 系统简图

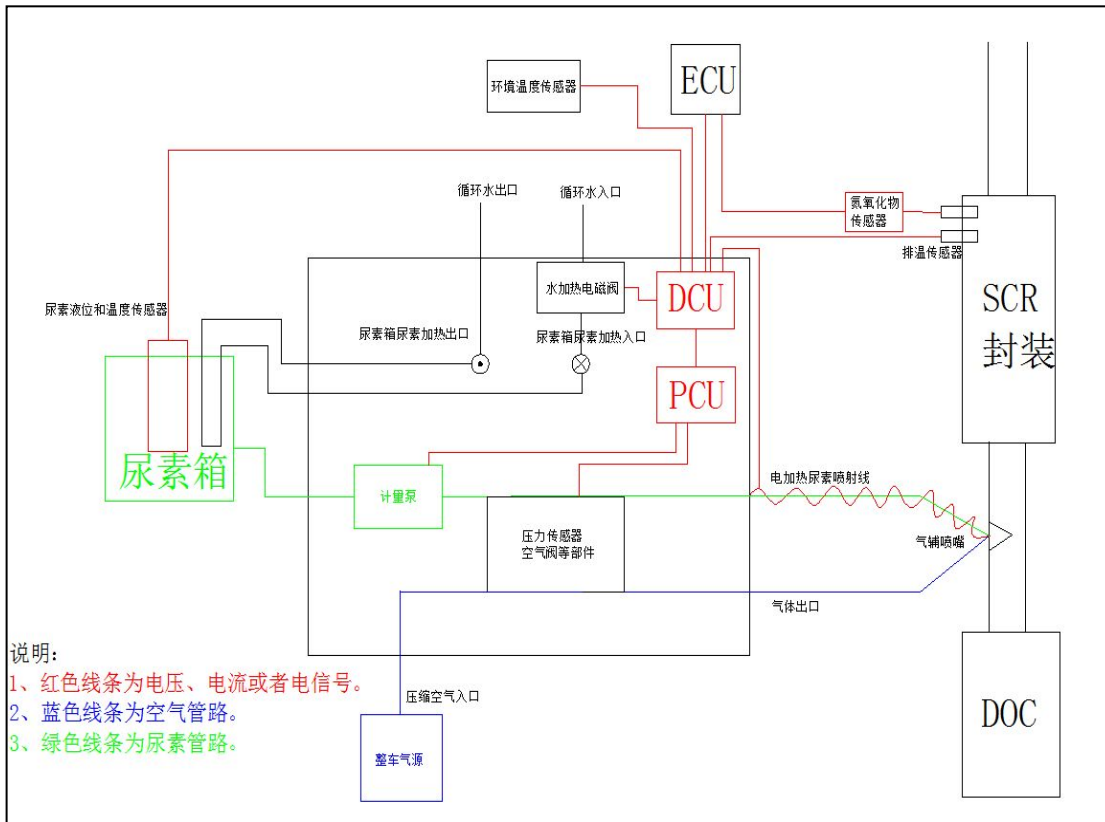


图 37 SCR 系统简图

CAN 网络简图

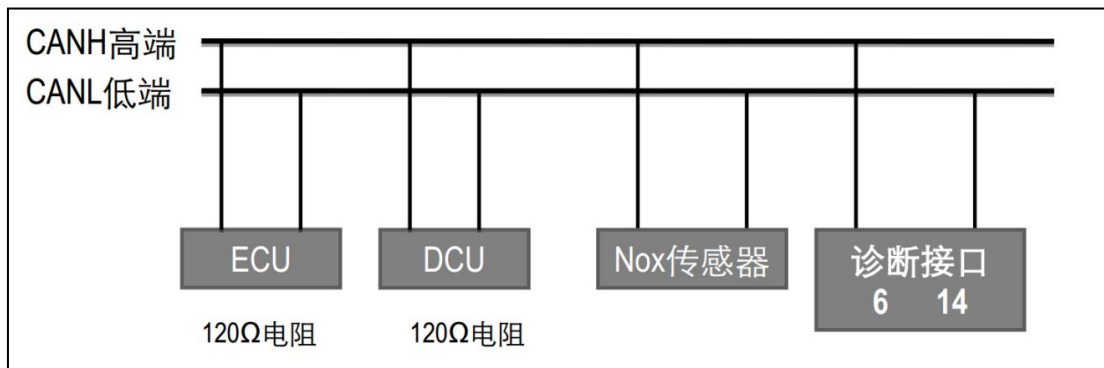


图 38 CAN 网络简图

SCR 电气线路简图

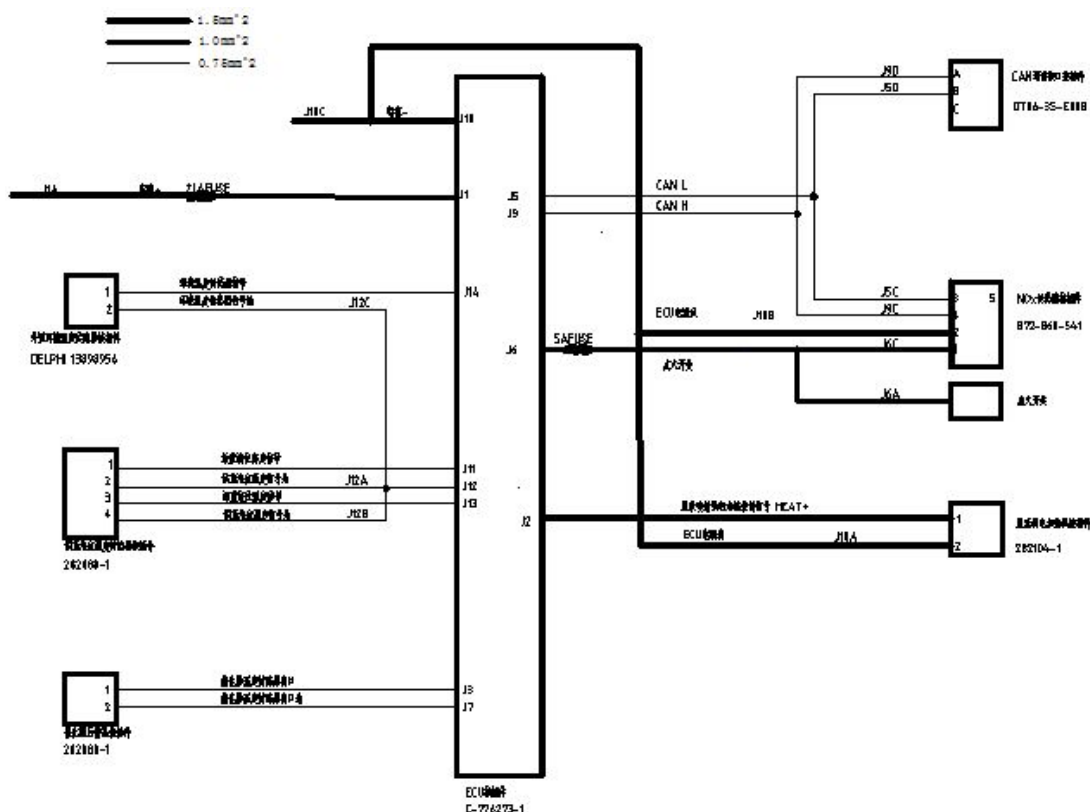


图 39 电器线路简图

SCR 系统故障码及解决方案

表 9 故障码表

PCODE	故障名称	故障现象	原因分析	排除方法
P2039	添蓝或空气流量低	尿素或压缩空气流量达不到目标值，系统不喷尿素 OBD 故障灯点亮，车辆立即限扭矩	尿素管路与空气管路折瘪；系统严重漏气；进气阀不能开启	检查尿素管路及空气管路；检查进气阀控制线束。
P2047	压力管/喷嘴堵塞	系统不喷尿素 OBD 故障灯点亮，车辆立即限扭矩	喷嘴处尿素烧结堵塞	使用热水浸泡和专用工具进行疏通；更换喷嘴

凯德斯后处理系统安装、应用和维修手册

P2048	空气电磁阀开路	系统不喷尿素， OBD 故障灯点亮， 车辆 50 小时限扭矩	空气电磁阀信号电压超低限	排查线束
P2049	空气电磁阀对电源短路	系统不喷尿素， OBD 故障灯点亮， 车辆 50 小时限扭矩	空气电磁阀信号电压超高限	排查线束
P2060	空气电磁阀对地短路	系统不喷尿素， OBD 故障灯点亮， 车辆 50 小时限扭矩	空气电磁阀信号电压超低限	排查线束
P042D	SCR 下游排温超高限	系统不喷尿素， OBD 故障灯点亮， 车辆立即限扭矩	SCR 下游排温传感器电压信号超过正常最大值	更换温度传感器
P042C	SCR 下游排温超低限	系统不喷尿素， OBD 故障灯点亮， 车辆立即限扭矩	SCR 下游排温传感器电压信号超过正常最小值	更换温度传感器
P0428	SCR 上游排温超高限	系统不喷尿素， OBD 故障灯点亮， 车辆立即限扭矩	SCR 下游排温传感器电压信号超过正常最大值	更换温度传感器
P0427	SCR 上游排温超低限	系统不喷尿素， OBD 故障灯点亮， 车辆立即限扭矩	SCR 下游排温传感器电压信号超过正常最小值	更换温度传感器
P203F	添蓝罐空	系统不喷尿素， OBD 故障灯点亮， 车辆立即限扭矩	尿素液位过低	添加合格尿素溶液
P2000	排放超 3.5g/kW.h 故障	OBD 故障灯点亮， 车辆 50 小时限扭矩	排放超标	检查排管和后处理器，清理排气管结

凯德斯后处理系统安装、应用和维修手册

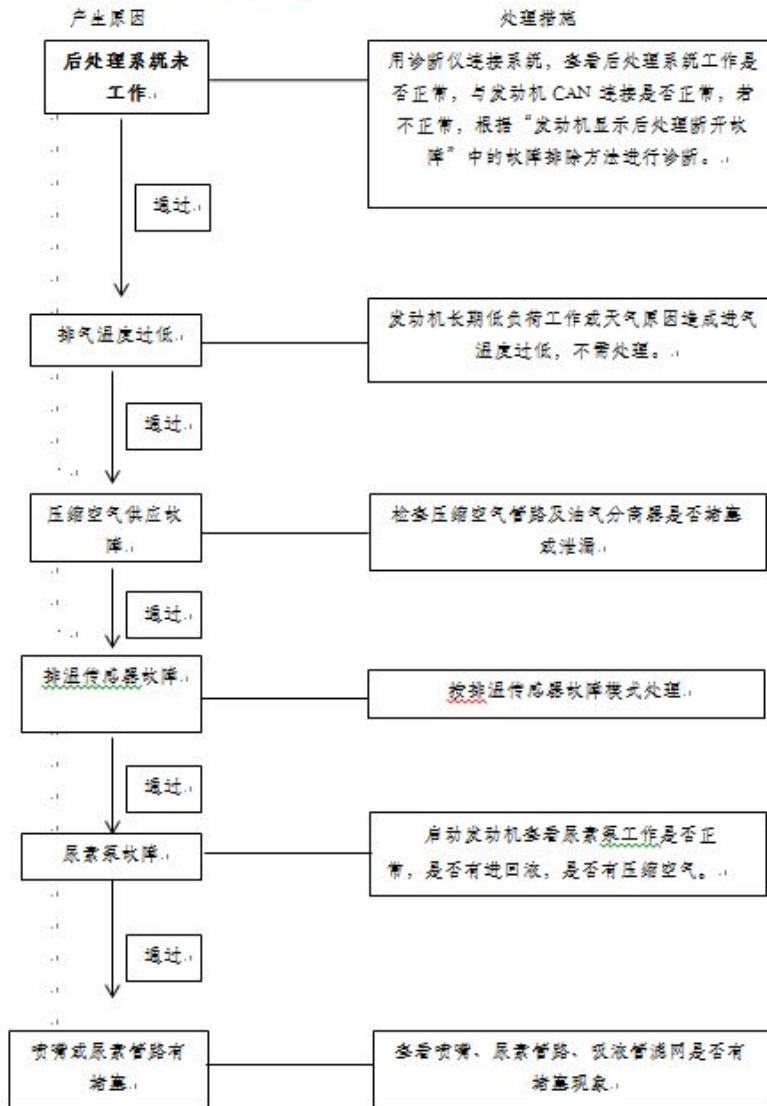
				晶, 更换后处理器
P2001	排放超 7kW.h 故障	OBD 故障灯点亮, 车辆立即限扭矩	排放超标	检查排管和后处理器, 清理排气管结晶, 更换后处理器
P2209	Nox 传感器加热故障	OBD 故障灯点亮, 车辆 50 小时限扭矩	线束接触不良; 氮氧传感器损坏	检查线束; 更换氮氧传感器
P2201	Nox 浓度故障	OBD 故障灯点亮, 车辆 50 小时限扭矩	线束接触不良; 氮氧传感器损坏	检查线束; 更换氮氧传感器
P2200	Nox 传感器通讯故障	OBD 故障灯点亮, 车辆 50 小时限扭矩	线束接触不良; 氮氧传感器损坏	检查线束; 更换氮氧传感器
U0100	发动机和 DCU 通讯故障	系统不喷尿素, OBD 故障灯点亮, 车辆立即限扭矩	线束接触不良	检查线束
U0113	DCU 和泵通讯故障	系统不喷尿素, OBD 故障灯点亮, 车辆立即限扭矩	线束接触不良	检查线束

SCR 系统故障简单排查



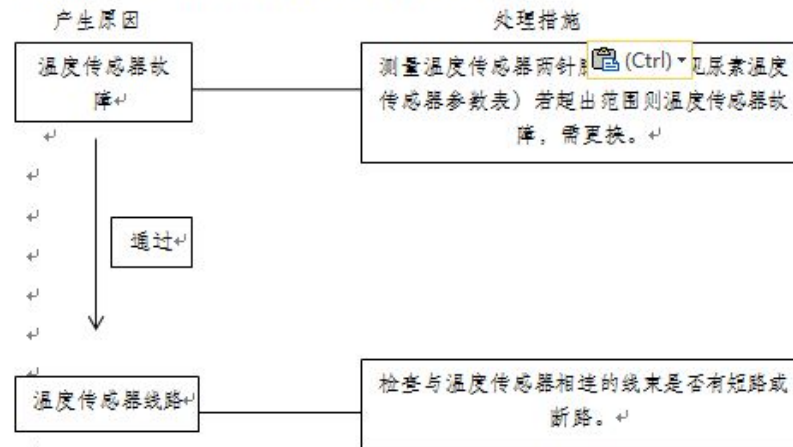
凯德斯后处理系统安装、应用和维修手册

2) 故障现象：尿素液位高度没有变化



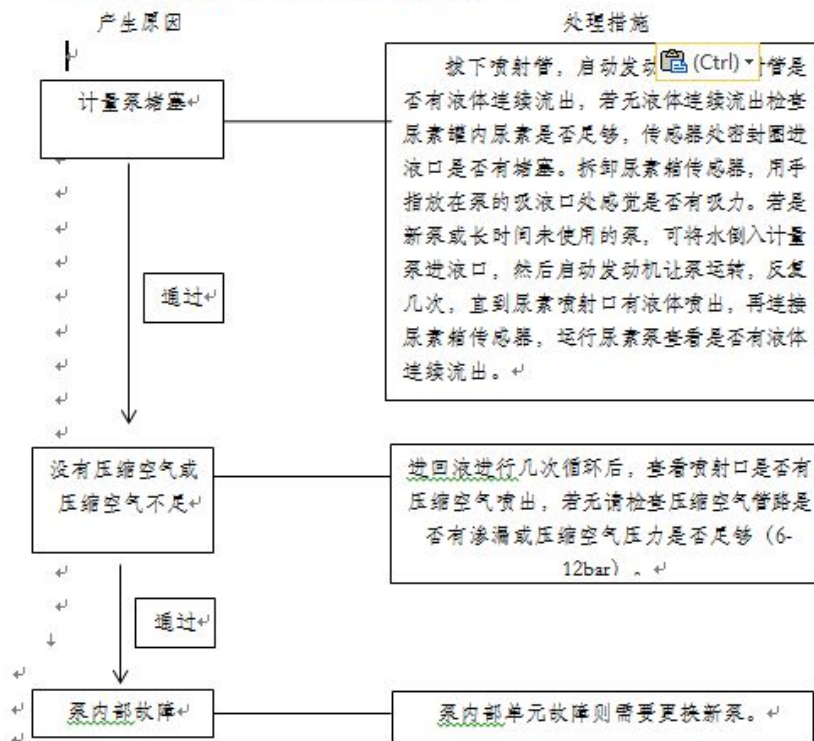
3) 尿素罐温度传感器故障

故障现象：OBD 灯亮，诊断仪显示尿素罐温度传感器故障。



4) 计量泵故障

故障现象：OBD 灯亮，诊断仪显示计量泵故障。



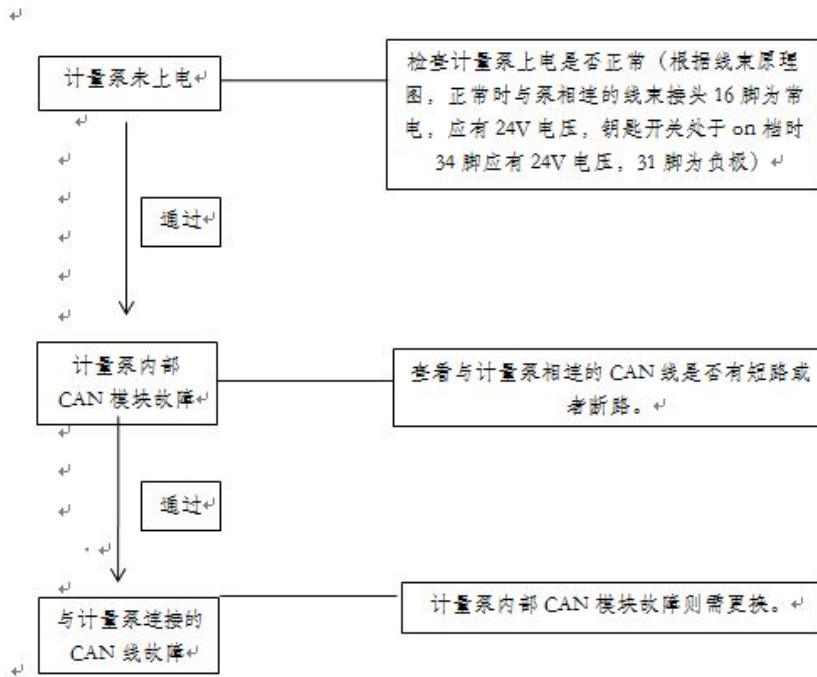
凯德斯后处理系统安装、应用和维修手册

5) 计量泵 CAN 故障

故障现象：OBD 灯亮，诊断仪显示计量泵 CAN 故障。

产生原因

处理措施



日期	作者	说明	页码
20160424	高居 顺 纪金 言	应用于 KDS3.1 后处理系统	共 41 页