



涡轮增压系统

01 注意事项及警告.....	1
02 系统概述.....	3
03 检查与诊断.....	6
03.01 涡轮增压器的检查.....	6
03.02 故障诊断.....	6
03.02.01 涡轮增压器噪音过大.....	6
03.02.02 涡轮增压漏油.....	7
03.02.03 涡轮增压器振动.....	7
04 拆卸与安装.....	8
04.01 涡轮增压器的拆卸与安装.....	8
04.02 中冷器的拆卸安装.....	12
04.03 中冷器进气硬管的拆卸与安装.....	13
04.04 中冷器出气硬管的拆卸与安装.....	14
05 技术参数.....	15
05.01 扭矩规格.....	15



01 注意事项及警告

- 严禁采用“加速—熄火—空挡滑行”的操作方法驾驶车辆。
- 为了防止气泡的积聚和气蚀，因此冷却液进水必须选择中间体靠下的接头，出水靠上的接头。
- 切勿将装在外面的推杆等零件当作拎把搬动增压器总成，以免影响旁通阀执行机构的灵敏度和可靠性。
- 启动发动机后不能立即加负荷工作，或大负荷工作后不能立即停车。
- 在发动机润滑油压力建立以前，必须使发动机保持在怠速状态(1~2 分钟) 发动机在启动之后立即加速，会使涡轮增压器在其轴承还来不及得到充分润滑的情况下就以最大转速工作，涡轮增压器在润滑不充分的情况下工作会损坏它的轴承。
- 发动机停车之前，要使其的温度和转速逐步地从最大值降下来(1~2 分钟) 当发动机在最大输出功率或最大扭矩状态下工作时，涡轮增压器的转速和温度也达到最大值，这时需要发动机中速怠速或在轻负荷工况下工作一段时间，同时仍要保持发动机的润滑油压力和流过冷却系统的空气量不变。这样可以防止涡轮增压器在缺油的情况下运转，并可以防止在热回吸的作用下使轴承或中间壳里的残留润滑油碳化而形成积碳。
- 要避免发动机长时间的怠速（最长不应超过 20 分钟）。
- 当涡轮和压气机中气体压力过低和涡轮增压器轴的转速过低时，中间壳中的润滑油会通过密封件渗漏到涡轮壳和压气机壳中。
- 涡轮增压器是在高温、高速下工作，所以正确地使用和良好的维护保养对保证增压器的使用寿命和性能非常重要。
- 不要在涡轮增压器的表面滴任何易燃液体，例如：汽油，润滑油，否则会引起火灾。
- 不要在涡轮增压器的热表面泼水，迅速的蒸发会引起灼伤，在某些情况下，壳体可能会被扭曲或是断裂。
- 在任何情况下，都不要超过允许转速运行，最高允许转速为 170000r/min。否则会引起严重的事故。
- 涡轮增压器是一种由各种机密部件构成的产品，内部的旋转部分以很高的速度运转，运行期间甚至是运行结束后，壳体都会持续很高温度，因此，涡轮增压器的操作应该十分谨慎，以避免潜在危险。
- 在任何情况下，应水平放置涡轮增压器，如果涡轮增压器垂直放置，润滑油将会从轴承壳体中渗漏到压气机壳体或是涡轮壳体内部。
- 增压器检查，拆卸以及更换，必须在发动机停机，增压器冷却后才能进行，在检查中不能开动发动机，以免造成人员伤害。
- 不要使用撞击过的涡轮增压器，因为内部的零部件可能被损坏，使用起来非常危险。



- 安装和拆卸涡轮增压器时必须将涡轮增压器进油口、出油口、涡轮端进气口，出气口的密封组件同时更换成新零件，以保证密封良好。
- 安装在发动机之前和之后都不要喷烤漆，软管，旁通气阀执行器的膜片和铝合金叶轮可能由于受热而被损坏，引起事故。
- 安装到发动机后各连接处必须紧固并密封，否则可能引起异响及漏油。

任何技术资料均属于保密文件，请妥善保管。



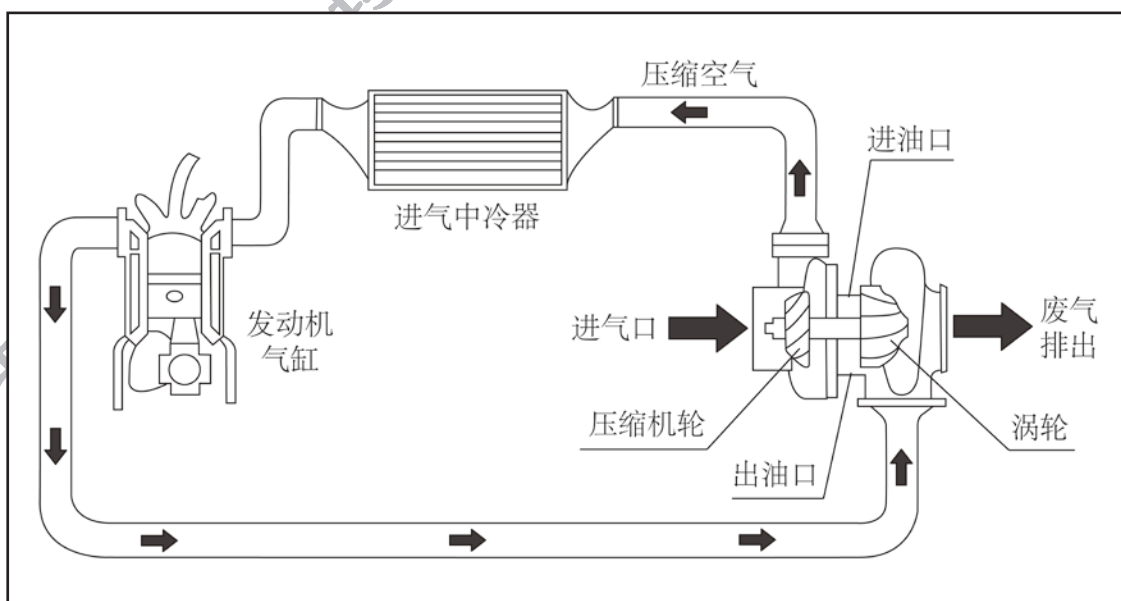
02 系统概述

本发动机进气采用废气涡轮增压系统，所用的增压器具有效率高、响应快、提高燃油经济性、降低排放、减少环境污染和高原功率补偿优点。

增压系统由增压和冷却两部分组成，增压和冷却的主要部件分别为增压器总成、中冷器、隔热罩、进/回油管路、进/回水管路、控制增压器空气旁通及相关管路。增压器是一种利用废气排放动力驱动涡轮叶片，压缩进气空气，提高充气效率的装置，发动机采用增压技术后，能显著提高其最大功率和扭矩，提高燃油经济性，降低尾气排放。

涡轮增压系统工作原理

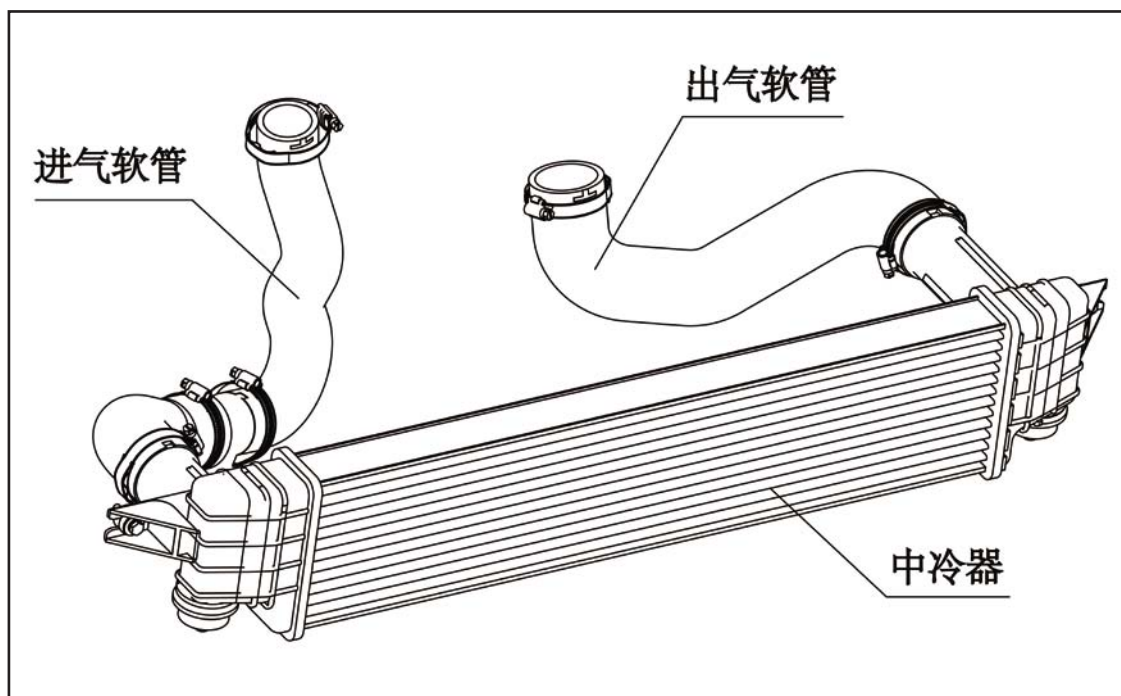
- 1) 增压器利用发动机排出的废气惯性冲力来推动涡轮室内的涡轮，涡轮带动同轴的叶轮压缩来自空气滤清器管道的空气，使之增压进入气缸，从而增加进气量。ECU通过控制废气控制阀可以实时控制增压压力，满足不同工况的需求。
- 2) 当加速踏板突然松开后，为了避免因进气惯性引起的进气系统气流波动，增压系统通过泄流阀实现压缩空气的回流，使进气系统流动稳定。
- 3) 增压器增压后的热空气流经中冷器的冷却管，使增压热空气的温度降低、提高进气密度，进入发动机，从而提高发动机功率，降低燃油消耗和有害物质的排放。
- 4) 当发动机转速增快，废气排出速度与涡轮转速也同步增快，叶轮就压缩更多的空气进入气缸，空气的压力和密度增大可以燃烧更多的燃料，相应增加燃料和调整一下发动机的转速，就可以增加发动机的输出功率。





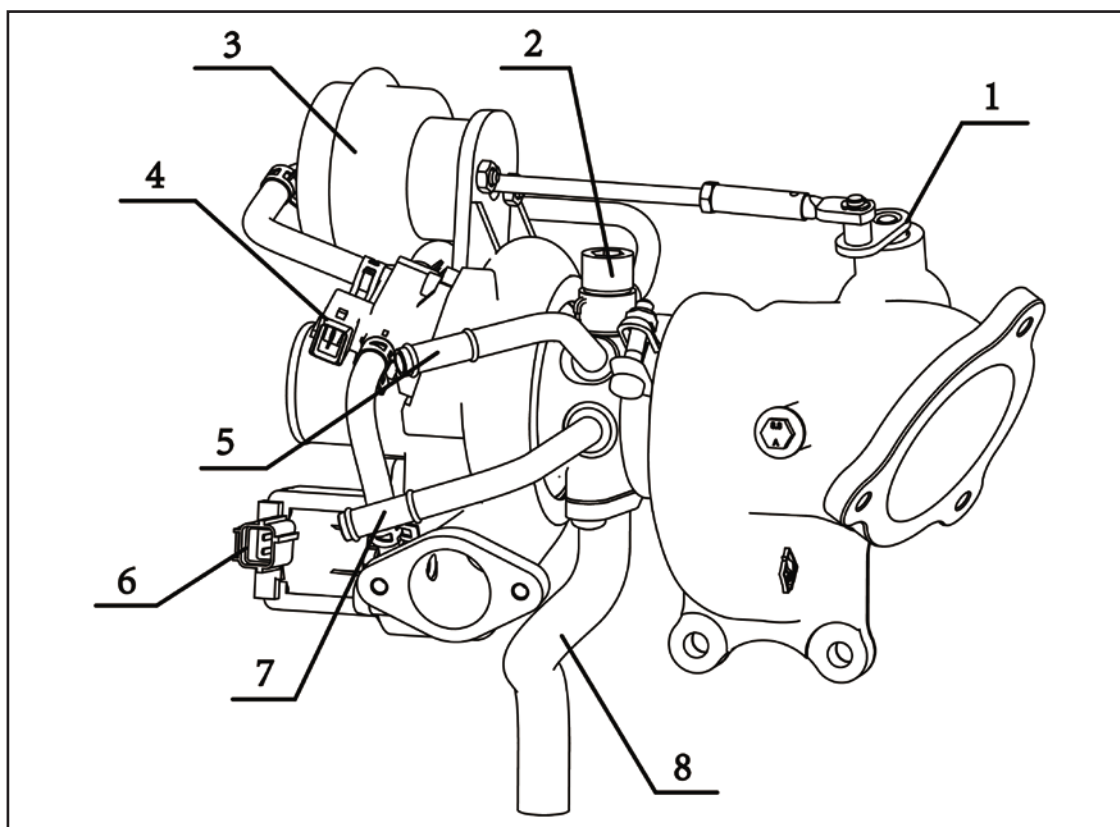
中冷器

中冷器是一种叶片式的散热器。由于增压器本身温度较高，容易使空气受热，并且空气经压缩后温度也会提高，空气过热后会膨胀，影响充气效率，因此需要中冷器对空气进行冷却。



涡轮增压器

增压器实际上是涡轮机和压缩机的组合，排气管路和涡轮机连接，进气管路和压缩机连接。涡轮机和压缩机各有一个叶轮，两个叶轮由一根全浮式的涡轮轴相连接。当废气排出时，经过涡轮机，带动涡轮机的叶轮，因为涡轮机的叶轮和压缩机的叶轮直接由一根全浮式的涡轮轴相连接的，涡轮机的叶轮一旦转动，压缩机的叶轮就同步转动，从而压缩进气空气。

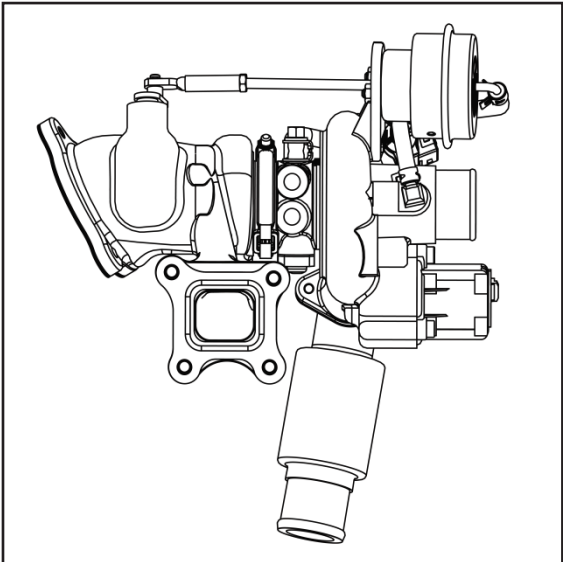


1. 废气旁通阀	5. 增压器回水管
2. 增压器进油管	6. 进气泄压电磁阀
3. 旁通阀执行机构	7. 增压器进水管
4. 废气旁通电磁阀	8. 增压器回油管



03 检查与诊断

03.01 涡轮增压器的检查



1. 增压器外观完好、转子转动灵活。
2. 肉眼观察叶轮与壳体无刮擦现象，叶片无卷曲毛边产生。若不符合上述要求，则更换增压器。

03.02 故障诊断

03. 02. 01 涡轮增压器噪音过大

可能原因	排除方法
涡轮增压器进气道有异物	清除杂物
涡轮增压器内部零部件损坏	更换
空气滤清器到涡轮增压器间管道连接处密封不良	更换密封零件或拧紧紧固件
涡轮增压器到节气门之间管道连接处密封不良	更换密封零件或拧紧紧固件
涡轮增压器排气端与发动机排气管的连接松动，垫片过薄	更换密封零件或拧紧紧固件
转子轴上的两轮积污，叶片变形，有残缺	更换涡轮增压器总成
转子轴上的两轮积污，转子轴弯曲、变形	更换涡轮增压器总成
增压器中间轴磨损	更换涡轮增压器总成
增压器润滑系统是否堵塞	更换涡轮增压器总成



03. 02. 02 涡轮增压漏油

可能原因	排除方法
涡轮增压器进油管装配故障	更换进油管垫片及螺栓，重新装配
涡轮增压器进油管管路漏油	更换进油管、垫片及螺栓
增压器回油管装配故障	更换回油管垫片及螺栓，重新装配
涡轮增压器回油管管路漏油	更换回油管、垫片及螺栓
润滑油有异杂物	清除异杂物或更换损坏零部件
润滑系统油路堵塞	清洗润滑系统
涡轮增压器中间轴转子密封环磨损	更换涡轮增压器总成
转子轴上的两轮积污，叶片变形，转子轴弯曲	更换涡轮增压器总成

03. 02. 03 涡轮增压器振动

可能原因	排除方法
涡轮增压器中间体密封环失去弹性，磨损大	检查、更换
转子轴上的两轮积污，叶片变形，转子轴弯曲	检查、清洁、更换
轮增压器固定支架松动	检查维修或更换



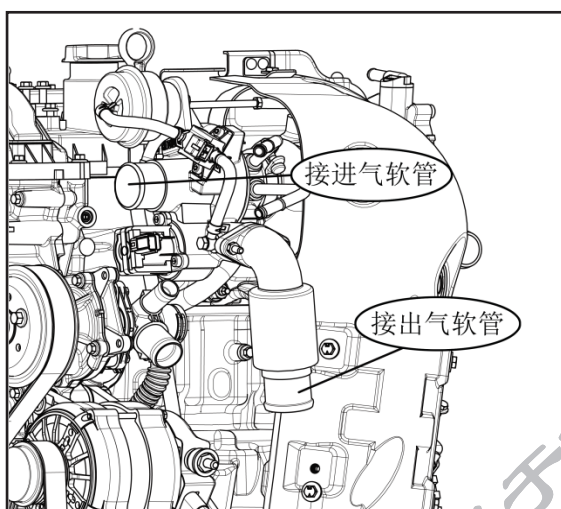
04 拆卸与安装



注意

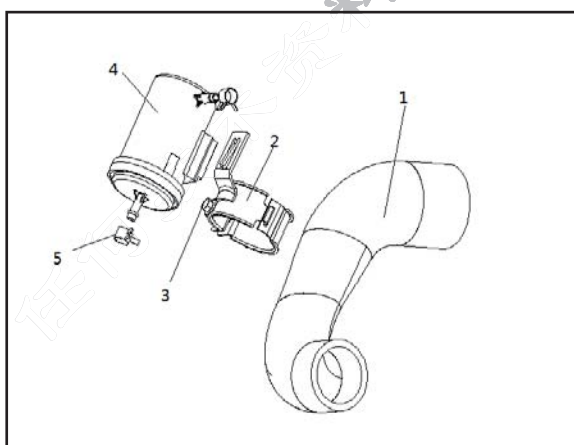
- ☞ 增压器处于热状态时，不要维修，以免烫伤。系统冷却后，才能进行维修。
- ☞ 拆卸增压器的油、水管路连接时，应在连接位置下方放置抹布，然后再小心脱开连接管路。

04.01 涡轮增压器的拆卸与安装



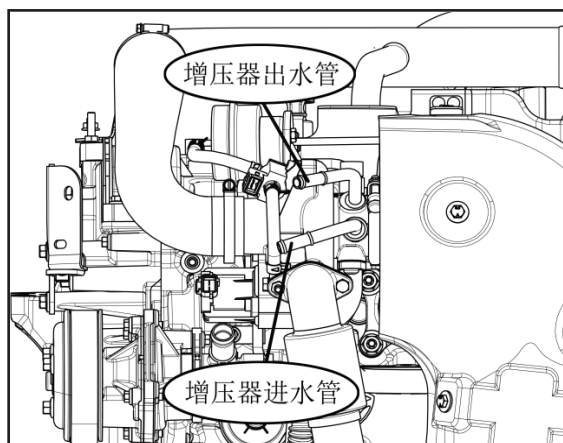
拆卸

- ⇒ 关闭所有用电器，断开蓄电池负极线。
- ⇒ 拆下增压器进气连接软管。



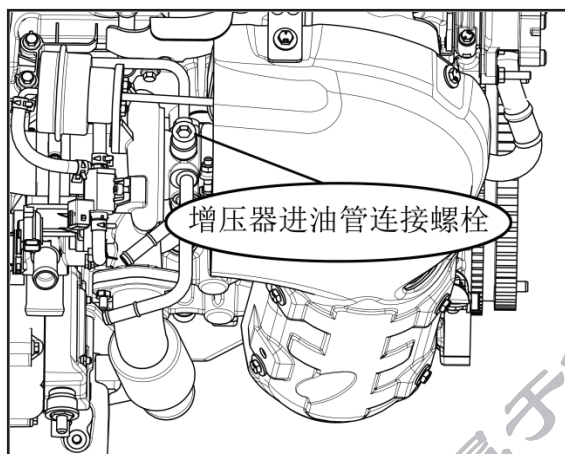
- ⇒ 拆下增压器进气软管上的稳压罐及稳压罐安装支架。

1. 增压器进气软管；
2. 稳压罐安装支架；
3. 六角法兰面螺栓；
4. 稳压罐；
5. 钢带弹性环箍。



⇒ 脱开进、出水管卡箍。

- 进出金属水管螺栓拧紧力矩： $40 \pm 2 \text{ Nm}$



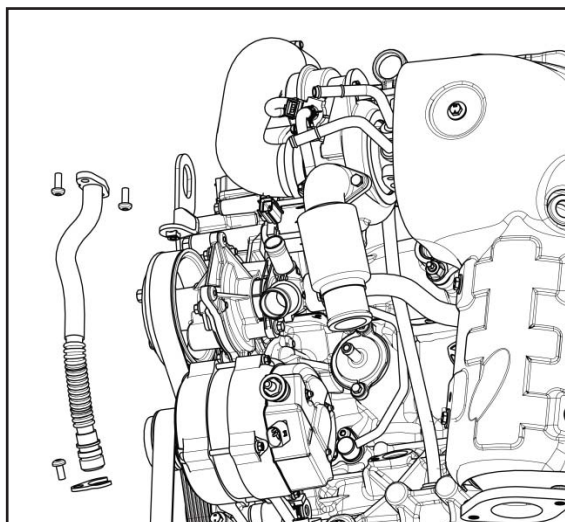
⇒ 松开进油管在增压器上的螺栓。

- 螺栓固定拧紧力矩： $40 \pm 2 \text{ Nm}$



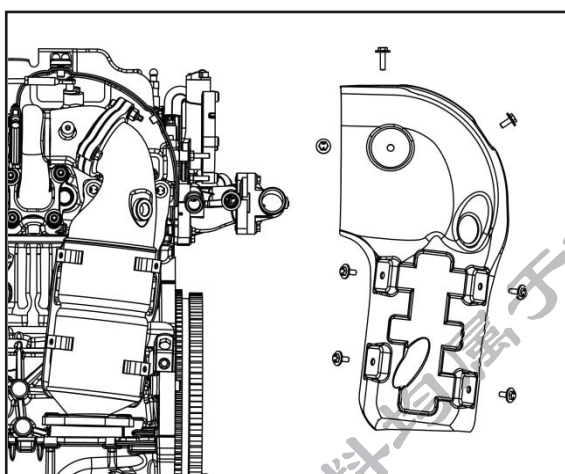
注意

✎ 每次拆卸涡轮增压器进油管时，须更换空心螺栓铜质垫片。



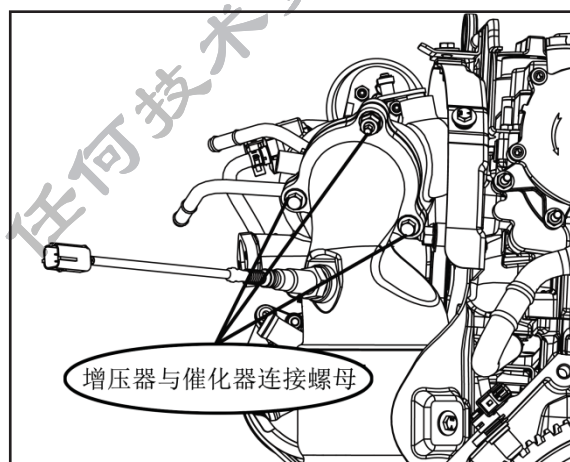
⇒ 先松开回油管连接在增压器上的螺栓，再松开连接在缸体上的螺栓。

- 回油管连接螺栓拧紧力矩： $11 \pm 1 \text{ Nm}$
- 连接缸体上螺栓拧紧力矩： $11 \pm 1 \text{ Nm}$



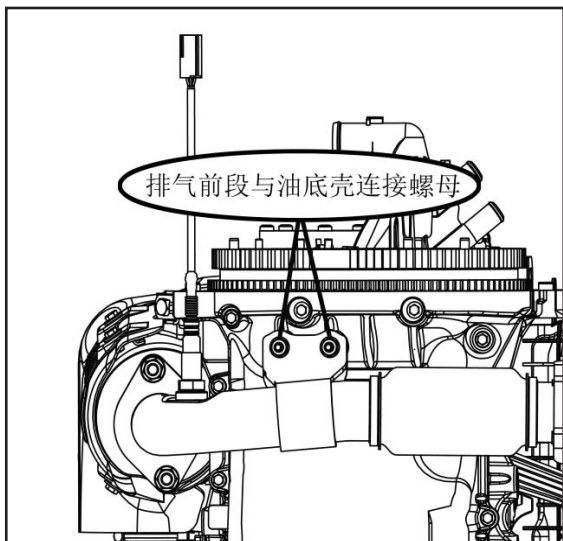
⇒ 拆下催化器隔热罩组件。

- 隔热罩螺栓拧紧力矩： $11 + 1 \text{ Nm}$



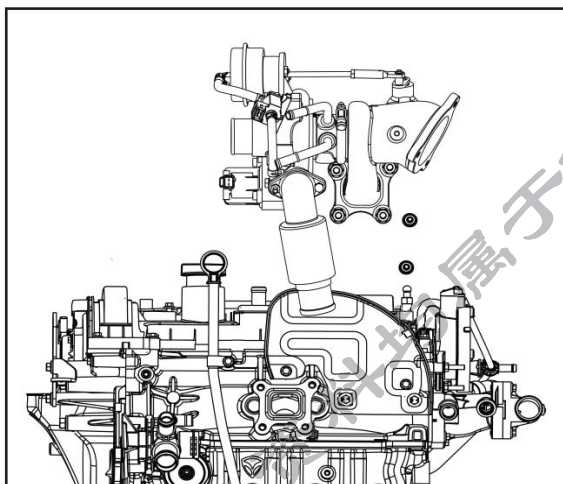
⇒ 松开增压器与三元催化器连接螺母。

- 螺母拧紧力矩： $23 \pm 2 \text{ Nm}$



⇒ 松开排气管前段连接油底壳的螺母。

- 螺母拧紧力矩： 25 ± 5 Nm



⇒ 拆下涡轮增压器固定耐热螺母。

⇒ 取出涡轮增压器和密封垫。

⇒ 拆卸双头螺柱。

- 涡轮增压连接螺栓/螺母拧紧力矩：

第一次： 19 ± 2 Nm

第二次： 23 ± 2 Nm

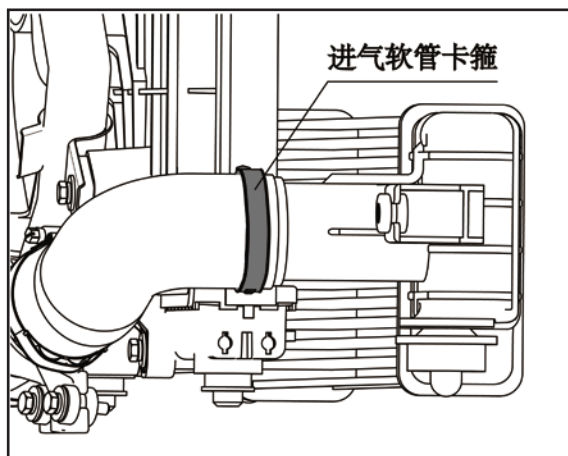
安装

参考拆卸的相反顺序进行安装，同时注意以下几点：

1. 每次拆卸涡轮增压器进油管，必须更换空心螺栓铜质垫片、双头螺栓和螺母、密封垫。
2. 安装时需涂抹抗咬合剂。
3. 检查冷却液液位，必要时添加冷却液。
4. 检查排气系统是否漏气。

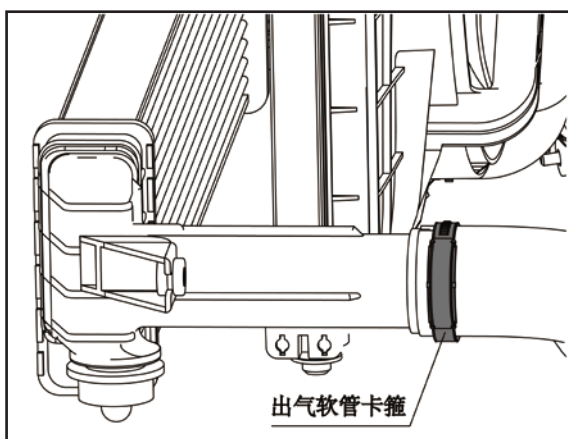


04.02 中冷器的拆卸安装

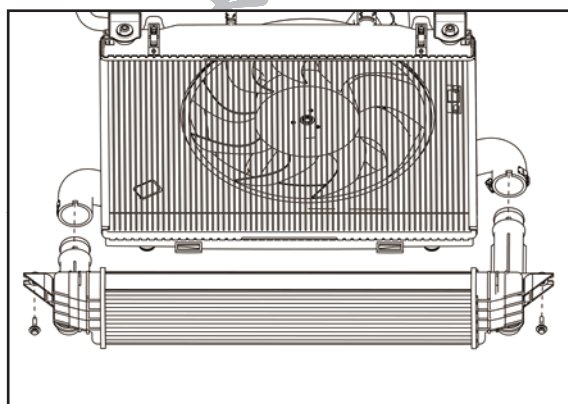


拆卸

- ⇒ 拆卸发动机下护板→参考维修手册底盘系统
- ⇒ 拆卸前保险杠总成→参考维修手册内外饰系统
- ⇒ 旋松中冷器进气软管卡箍螺栓，脱开中冷器进气软管与中冷器的连接。



- ⇒ 旋松中冷器出气软管卡箍螺栓，脱开中冷器出气软管与中冷器的连接。



- ⇒ 拆卸两端固定螺栓，取下中冷器总成。

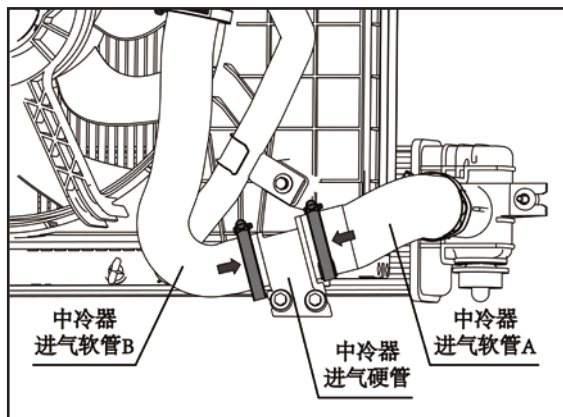
- 螺栓拧紧力矩：10±2 Nm



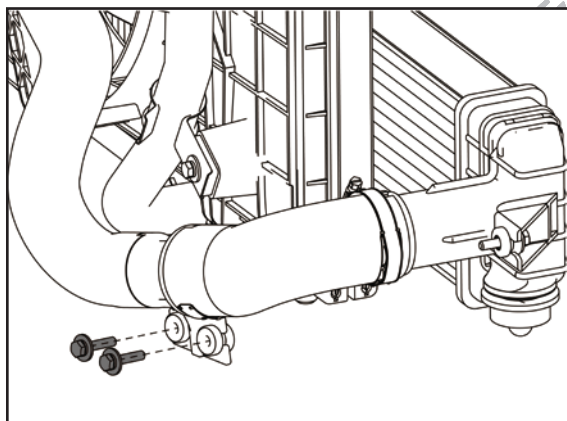
安装

参考拆卸的相反顺序进行安装。

04.03 中冷器进气硬管的拆卸与安装



- ⇒ 旋松中冷器进气硬管与中冷器进气软管 A、B 连接卡箍。



- ⇒ 拆卸中冷器进气硬管固定螺栓。

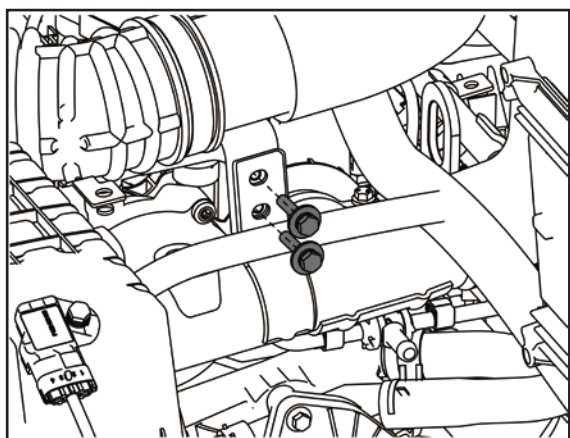
- 固定螺栓拧紧力矩：10±2 Nm

安装

参考拆卸的相反顺序进行安装。

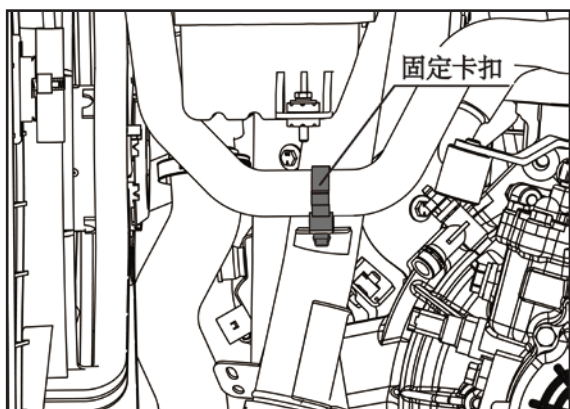


04.04 中冷器出气硬管的拆卸与安装

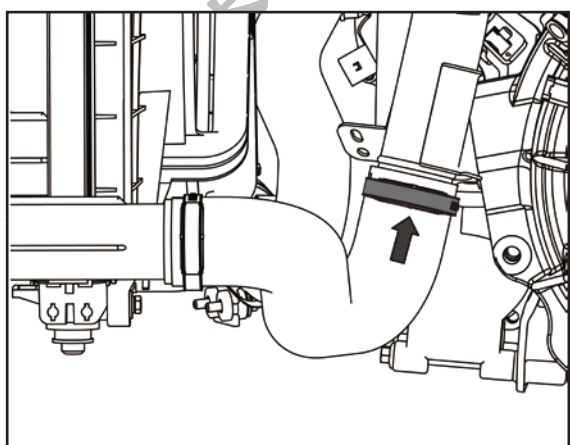


- ⇒ 关闭所有用电器, 关闭点火开关或启动开关。
- ⇒ 断开蓄电池负极线。
- ⇒ 拆卸增压压力温度传感器。
- ⇒ 拆卸中冷器出气硬管固定螺栓。

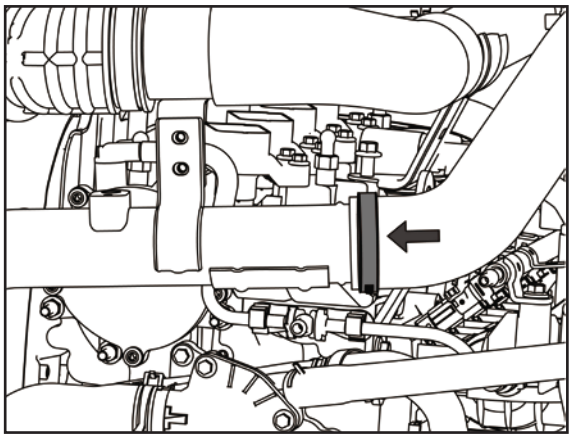
● 固定螺栓拧紧力矩: $11 \pm 2 \text{ Nm}$



- ⇒ 拆卸散热器进水管固定卡扣。



- ⇒ 旋松中冷器出气软管与中冷器出气硬管连接卡箍。
- ⇒ 脱开中冷器出气软管与中冷器出气硬管连接。



- ⇒ 旋松中冷器出气硬管与节气门进气软管连接卡箍。
- ⇒ 脱开中冷器出气硬管与节气门进气软管连接。
- ⇒ 取出中冷器出气硬管。

安装

参考拆卸的相反顺序进行安装。

05 技术参数

05.01 扭矩规格

名称	力矩（Nm）
涡轮增压器连接缸盖	23±2
涡轮增压器连接催化器	23 + 2
涡轮增压器进油管连接增压器	40±2
涡轮增压器回油管连接增压器	11 + 1
涡轮增压器回油管连接缸体	11 + 1
增压器进回水管螺栓	40±2
排气管前段连接油底壳	25 + 5