



MC07 系列柴油发动机维修手册 (2012 版)

中国重型汽车集团有限公司
(二零一二年十二月)

目录

前言.....	3
MC07. 34-40 柴油发动机性能参数.....	8
第1章. MC07 系列柴油发动机主要构造及安装要点.....	9
1.1 曲轴箱.....	9
1.2 气缸盖.....	9
1.3 曲轴、飞轮.....	9
1.4 活塞、连杆.....	9
1.5 配气机构.....	10
1.6 齿轮传动系统.....	10
1.7 润滑系统.....	10
1.8 燃油系统.....	11
1.9 冷却系统.....	12
1.10 进排气系统.....	12
1.11 电气系统.....	13
1.12 空压机.....	15
第2章. MC07 发动机装配.....	16
一 通用装配要求.....	17
二 装配过程.....	18
2.1 检查曲轴箱.....	18
2.2 拆卸主轴承盖.....	18
2.3 安装挺柱.....	19
2.4 安装凸轮轴.....	20
2.5 安装机油喷嘴、油压阀、弹性垫圈.....	24
2.6 安装主轴瓦.....	25
2.7 安装曲轴.....	26
2.8 安装主油道碗型塞、螺塞.....	32
2.9 安装定位销.....	34
2.10 飞轮壳部装、装飞轮壳.....	36
2.11 安装飞轮（带齿圈）.....	38
2.12 部装活塞连杆组件.....	39
2.13 活塞装入曲轴箱缸孔.....	42
2.14 安装机油泵.....	45
2.15 安装正时齿轮室与正时齿轮.....	46
2.16 安装齿轮室盖板.....	53
2.17 安装减震器.....	57
2.18 安装限压阀.....	59
2.19 安装曲轴箱过渡板.....	60
2.20 安装吸油管.....	61
2.21 安装油底壳.....	63
2.22 发动机转移至存放架.....	64
2.23 安装水泵、水泵皮带轮.....	65
2.24 安装冷却液管.....	66
2.25 安装机油模块.....	67
2.26 安装喷油泵.....	68

2.27 缸盖部装与安装缸盖.....	71
2.28 装喷油器线束.....	85
2.29 安装进气管.....	86
2.30 安装出水管.....	88
2.31 节温器的部装与安装.....	89
2.32 安装摇臂罩壳.....	91
2.33 安装排气歧管.....	92
2.34 安装增压器.....	95
2.35 安装油气分离器.....	102
2.36 安装空压机.....	104
2.37 安装辅助装置.....	109
2.38 安装发电机总成.....	114
2.39 安装 EDC 托架及 EDC.....	118
2.40 安装燃油模块.....	120
2.41 安装共轨管.....	121
2.42 安装高压油管组件.....	121
2.43 安装燃油管组件.....	122
2.44 安装外围总成件的进、排气管，进、出水管.....	133
2.45 安装起动机.....	149
2.46 安装线束总成.....	150
2.47 安装油尺组件.....	154
2.48 装配完成后最终检查.....	155
附表一. 热装零件加热规范汇总.....	156
附表二. 柴油机施胶汇总说明表柴油机施胶汇总说明.....	156
附表三. MC07 系列发动机主要螺栓、螺母、螺塞及管接头拧紧力矩和拧紧转角汇总.....	157
附表四. MC07 系列发动机主要零部件的配合间隙汇总.....	159
附表五. 不带凸肩的螺栓额定拧紧力矩.....	160
附表六. 带凸肩的螺栓额定拧紧力矩.....	160
附表七. MC07 发动机专用拆装工装汇总.....	161

前言

本手册对中国重汽集团发动机公司制造的 MC07 系列柴油发动机维修装配以图片和示意图做了全面的说明。

本手册收集了 2012 年编辑截稿为止已发布的技术信息。不断提升改进产品是发动机公司的方针，所以，设计方面的变动可能会影响到本手册里所述的维修装配程序。

本手册内容按发动机维修装配顺序编写，拆卸顺序按照装配顺序逆向操作，不再重复描述。使用本手册的人员，都应具有发动机总成维修方面的必要专业知识。

为确保本手册内容能指导所要进行的维修工作，用户的反映对今后的修订工作颇为重要，请把您的意见和要求反馈给我们。

本手册中螺栓规格描述方法为：M 公称直径（×细牙螺距）×长度，例如 M8×40 意义为公称直径为 8mm，标准螺距，长度为 40mm；M8×0.75×40 意义为公称直径为 8mm，细牙螺距 0.75mm，长度为 40mm；强度等级 10.9，表示螺栓性能等级为 10.9 螺栓；强度等级 8.8，表示螺栓性能等级为 8.8 螺栓。

涉及技术安全性和人身安全的重要说明，将按照以下所示予以特别强调。

**注意****危险的种类和来源**

- 涉及需要遵守的工作程序和操作方法，以避免危及人身安全。

**注意****危险的种类和来源**

- 涉及需要遵守的工作程序和操作方法，以避免使材料受到损伤或毁坏

**提示**

解释性的说明，用于理解需执行的工作程序和操作方法。

在所有维修工作中都需要注意遵守一般安全规定。

本手册由中国重汽产品及营销服务培训领导小组组织编写。

主 编：张晓东

主 审：费 波

审 核：冯祥兴

校 对：万荣根 戴井云 裘彩君

编 制：杜晓波 应国忠

本手册的编写得到了集团公司和教培中心各位领导的大力支持，动力系统各单位也给予了很大帮助，在此表示衷心感谢！

由于时间仓促，书中难免有误，望见谅！也希望广大读者提出宝贵的意见！

本手册的最终解释权归中国重汽集团有限公司！

安全规程说明

概述

货车的使用、保养及修理，只允许由经过培训的人员进行。

在以下说明中，将扼要总结为避免人身事故、财产损害和环境破坏必须注意的重要规定，并根据重点对这些规定进行划分，它们只是各种事故预防规定的简短摘要。当然也要遵守其他的安全规定并采取相应措施。

其他关于危险的提示，位于可能存在危险位置的相关说明中。

如果在采取所有安全预防措施后仍然发生了事故，应立即请求医生帮助，这些事故的原因主要是：接触腐蚀性酸液、燃油侵入皮肤、热机油烫伤、防冻剂喷入眼睛、肢体受到挤压等

1. 关于避免人身伤害事故的规定

1) 检查、调整和修理工作

- 拆卸时对发动机总成采取保护措施。
- 在气动弹簧或弹簧装置、框架上操作时要进行支撑。
- 发动机总成、梯子、阶梯、连接板以及周围不得存在油脂。
- 操作时只使用功能完好的工具。
- 检查、调整和修理工作只允许由经过授权的专业人员进行。

2) 发动机的运行

- 只允许经过授权的人员起动和运行发动机。
- 发动机运行时，不要离旋转部件太近并要穿戴紧身工作服。
- 在由于运行存在高温的发动机旁工作时要防止烫伤危险。
- 热车状态下打开冷却循环系统时存在烫伤危险。

3) 吊起的重物

- 不允许人员在悬吊的重物下面逗留。
- 只使用适当的、功能完好的起重装置，货物抓取装置要有足够的承载能力。

4) 涉及高压管路的工作

- 不要对处于工作状态下的管路或软管（润滑油回路、冷却剂回路或液压油回路）进行再拧紧或开启：
喷出的压力液体可能造成人员受伤！

5) 机油喷嘴检验

- 佩戴相应的防护装备
- 检验机油喷嘴时，不要将身体部分置于燃油喷束之下
- 切勿吸入燃油雾，要保持足够的通风

6) 涉及汽车电器设备的工作

- 发动机运行时切勿拆下蓄电池电缆！
- 当在汽车电气设备、中心电气设备、发电机和起动机上进行操作时，一定要拆下蓄电池电缆！拆下蓄电池电缆时应先拆除负极接线柱电缆，进行连接时应首先安装正极接线柱电缆。
- 在插座连接处进行测量时只使用适合的检验线路或检验用适配器！
- 当温度可能超过 80°C 时，要将蓄电池总开关调到“断开”位置，然后拆下 EDC。

7) 电焊

- 在进行电焊操作时，应将蓄电池接线柱电缆拆下，并对正极电缆与负极电缆进行固定连接（可

导电)。否则将导致发动机电器设备损坏,如EDC等。

- 焊接工作结束之后,要首先关闭所有用电器,拆除所有搭接线(重新恢复到原始状态),然后连接蓄电池。
- 在任何情况下,焊接装置的接地都要尽可能靠近焊接处。焊接装置的电缆铺设时不要与汽车中的电线平行。

8) 驾驶室翻倒时进行的工作

- 在驾驶室前部留出翻倒区。
- 在倾翻过程中不要停留在驾驶室和底盘之间,此处是危险区域!
- 驾驶室一定要通过倾翻点进行倾翻,也可使用支撑杆对驾驶室采取保险措施。

2. 关于避免发动机总成损坏和过早磨损的提示

1) 概述

- 发动机总成只能用于与供货范围相符合的用途(用途有部件生产商规定,要按照规定使用),任何超出规定用途之外的使用行为都被视为违反使用规定。生产商对于由此造成的损害不负责任,所有相关风险由用户自行承担。
- 按照规定使用也包括遵守生产商规定的运行条件、保养条件和维修条件。
- 发动机总成只能由对其熟悉的、了解相关风险的人员使用、保养和维修。
- 如果自作主张对发动机进行更改,生产商对于由此导致的损害不负责任。
- 对供油系统的硬件和软件的调整,同样会对发动机总成的功率特性和废气排放特性产生影响,因此将无法再保证对法定环境保护义务的遵守。
- 出现故障时,要立即查明和排除原因。
- 在修理之前要认真对发动机总成进行清洁,其中要注意:对于所有出于安全性原因和功能原因不允许污染物侵入的开口,要进行封闭。
- 千万不要让发动机在不加注润滑油或冷却液的情况下运行。
- 尚未做好运行准备的发动机总成要带有指示牌。
- 遵守规定的保养间隔时间。
- 发动机机油加注时不得超出最大和最小加注量标记。
- 发动机运行时不得超出允许的最大倾斜角。

3. 关于备件和附件的责任限制

对于中国重汽生产的发动机,只允许使用中国重汽许可的原厂配件和辅料,否则将得不到中国重汽的“三包”服务。

4. 关于避免损害健康和破坏环境的规定

1) 保护身体健康的预防措施

避免长时间与各种油液的皮肤接触。通过合适的防护(例如手套)对皮肤进行保护。

2) 运行用材料和运行辅助材料

在放出、保管各种油液时,不得使用食品容器或饮料容器。

3) 空气滤芯的清洁

在对滤芯进行吹净处理时要注意,过滤器粉尘应通过抽吸装置进行抽吸或者收集在粉尘收集袋中,否则要使用呼吸防护装置。在清洗滤芯时要通过橡胶手套或护手霜对手进行保护,因为清洁剂具有很强的油脂溶解能力。

4) 用过的发动机机油

较长时间或一再与任何种类的发动机机油进行皮肤接触,都会造成皮肤脱脂,并由此导致皮肤干燥、皮肤刺激或皮炎。另外用过的发动机机油,还含有可能引起严重皮肤病的有害物质。在

更换机油时要佩戴手套。

5. 高压共轨喷油系统工作提示

1) 概述

- 高压燃油会造成人体伤害。雾化的燃油存在火灾危险。
- 发动机运行时，千万不要松开高压共轨喷油系统燃油高压侧的螺纹管接头（高压管路路线：从高压泵至共轨组件，从共轨组件至喷油器）。在发动机运行过程中，上述管路中的燃油压力始终维持在 1800 巴甚至更高。在松开螺纹连接之前，至少要等待一分钟，直到压力解除，必要时通过中国重汽专用诊断工具对共轨组件中的压力解除情况进行检查。
- 当发动机运行时，请勿随意碰触发动机旋转部位和电气连接位置的导电部件。

2) 通过污染物侵入造成的损坏危险

- 在维修高压共轨喷油系统时一定要保持极高的清洁度，这是因为柴油喷射系统部件由高度精密零件组成，这些零件承受着极高负荷。
- 超过 0.002mm 的污染物颗粒，就可能导致部件失效。

3) 在维修燃油供给系统前

- 清洁发动机前应关闭燃油供给系统，不能使用强水流清洁电气部件。
- 将汽车驶入维修车间中一个干净的区域，在这个区域中不能进行会扬起粉尘的工作（磨削、焊接、制动器修理、制动检验和功率检验等）。
- 应尽量避免在这个干净区域中的空气运动（发动机启动时、车间通风系统/供暖系统工作时、有穿堂风等都可能引起粉尘被扬起）。
- 在打开燃油供给系统之前应使用压缩空气清洁和吹干燃油供给系统的各零部件。
- 对于可能掉落污染物颗粒的区域，例如翻倒的驾驶室，要覆盖一层新的、干净的覆盖膜。
- 维修工作开始之前，应洗手并换上干净的工作服。

4) 在维修燃油供给系统时

- 开始工作之前应首先清洁工具，且只允许使用无损伤的工具（注意镀铬层开裂情况）。
- 在拆卸过程中，应使用吸尘器等合适的抽吸装置清洁污染物。不得使用压缩空气进行清洁。
- 在维修时只允许使用不带绒毛的清洁用织物。不得使用如毛巾、厚纸板或木料等材料，因为这些材料会掉落颗粒和纤维。
- 如果在松开连接处时产生油漆脱落物，应在松开连接处之前将油漆脱落物彻底清除干净。
- 对于拆下燃油供给系统零部件，应立即使用合适的清洁的密封帽封闭部件连接开口处。并仔细保存在干净密封的容器内。
- 新部件从原始包装中取出后应立即使用。
- 对于已拆下零部件的维修工作，应该在一个专用工位上进行。
- 如果要寄送拆下的零件，一定要使用新零件的原始包装。

5) 避免燃油系统中进入污染物的操作

- 在打开燃油供给系统之前，使用压缩空气清洁高压油管接头、喷油管路、共轨组件和气门室罩盖的周边区域。
- 拆下气门室罩盖后应再次对高压油管接头、喷油管路、共轨组件的周边区域进行清洁。
- 只有将喷油器和导管拆卸完毕后才可完全拆下高压油管接头，以免有脏物从进入喷油器和导管中。
- 清洗喷油器时，喷油器的高压连接孔要朝向下方，防止进入污染物。

6. 发动机总成的应急行驶程序

一般提示

发动机总成带有一个 EDC，此系统对发动机总成和自身实施监控（EDC 诊断系统）。

如果出现故障，将根据对所出现故障的评价自动采取以下措施：

- 输出一个包含故障代码的故障报警信号。
- 转接到适合的替代功能状态，在此状态下可以继续运行但是运行会受到限制，故障需要立刻排除。
- 连接中国重汽专用诊断工具可直接输出故障代码。

7. 安装提示

1) 管路安装

- 进行安装操作时，不得使管路产生机械变形或者断裂危险。

2) 密封件的安装

- 只能使用中国重汽发动机原厂密封件。
- 密封面应干净无损坏。
- 不要使用密封剂或粘接剂——为了简化安装操作，可在有必要时使用润滑油脂，以便使密封件附着在待安装部件上。
- 使用规定的拧紧力矩均匀拧紧螺栓。

3) 发动机检修

- 发动机使用寿命受到众多因素的影响，无法预知大修发动机的时间。如果发动机表现出良好的性能，且以下运行参数没有明显异常，则不需要打开发动机或进行大修：
 - ◆ 增压压力；
 - ◆ 废气温度；
 - ◆ 冷却液和润滑油温度；
 - ◆ 机油压力和机油消耗量；
 - ◆ 烟度。

MC07.34-30 性能参数

序号	项 目	单位	机 型
			MC07.34-30
1	气缸数		6
2	缸径	mm	108
3	行程	mm	125
4	每缸气门数量		4
5	总排量	L	6.87
6	压缩比		16.5:1
7	额定功率	kW	245
8	额定转速	rpm	2300
9	最大扭矩	Nm	1250
10	最大扭矩转速	rpm	1200~1800
11	总功率试验最低燃油消耗率	g/kWh	≤198
12	额定功率燃油消耗率	g/kWh	≤220
13	最高空车转速	rpm	2640±20
14	怠速转速	rpm	600±50
15	发火次序		1—5—3—6—2—4
16	进气门间隙(冷态)	mm	0.5
	排气门间隙(冷态)	mm	0.5
17	EVB 调节间隙(冷态)	mm	0.35
18	润滑油油底壳容量	L	27.5
19	净质量(不含后处理部分)	kg	587
20	曲轴旋转方向		顺时针(从自由端看)
21	最高允许柴油机制动转速	rpm	2800
22	冷起动 不带进气预热	℃	-20
	冷起动带进气预热		-40

表 1-1

第1章. MC07 柴油发动机构造及安装要点

1.1 曲轴箱

曲轴箱采用高强度灰铸铁材料制造。以曲轴中心线水平分开成两部分，上部为曲轴箱，下部为轴承盖。整个机体刚度高，有利于整机的可靠性及使用寿命。

机体上有七道主轴承，宽度全部相同。止推片置于第四道主轴承座两侧（详见第2章“安装曲轴止推片”与“安装主轴承盖”）。

曲轴箱前端与正时齿轮室连接，后端与飞轮壳连接。图 1-01

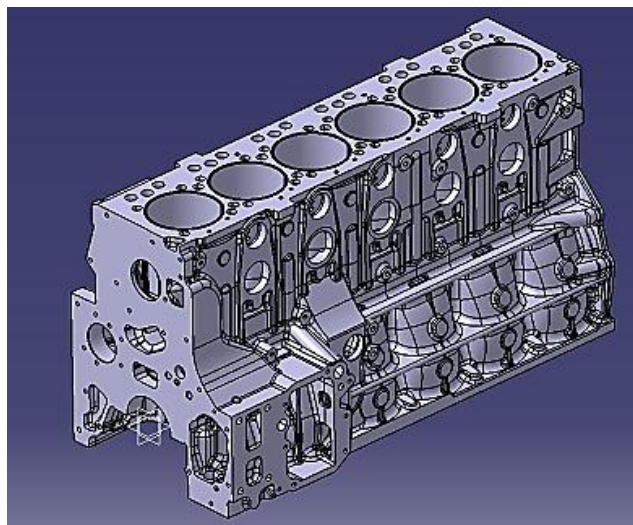


图 1-01

1.2 气缸盖

气缸盖由 GJL-280CrMoCuSn 合金铸铁材料制成，为整体式缸盖，采用 4 气门进排气系统。进排气道分布于两侧。

气缸盖上压入了可替换的粉末冶金材料气门导管，为防止机油从气门导管间隙中进入气道，在气门导管上方安装有气门杆密封套。

气缸盖进排气口均镶有粉末冶金材料的气门座圈。气缸盖内铸有喷油器衬套，垂直布置在燃烧室中心。

气缸盖每缸均用四个气缸盖螺栓紧固，气缸盖螺栓采用力矩预紧后转角法拧紧，拧紧顺序见图 1-02，气缸盖螺栓不允许重复使用。气缸盖衬垫采用单层金属垫，衬垫上设有橡胶圈用于密封曲轴箱与气缸盖的油水孔（详见第2章“安装气缸盖”）。

气缸盖罩采用复合材料制成，与气缸盖之间的密封采用弹性密封垫。（详见第2章“安装气缸盖罩壳”）。

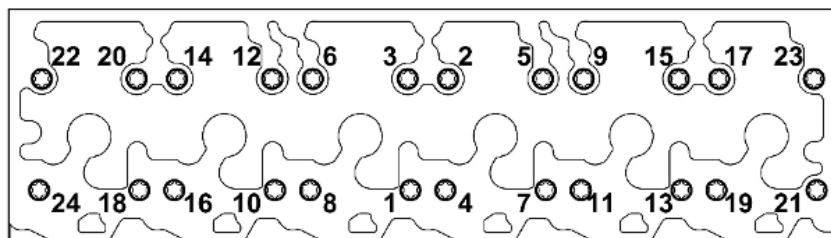


图 1-02

1.3 曲轴、飞轮

曲轴是钢质模锻件，有 7 道主轴颈和 8 个平衡块。在平衡块圆周面上加工径向孔，用来最后对曲轴进行动平衡；在曲轴前端装有橡胶减震器，根据匹配离合器不同可以选用 SAE1 飞轮和 SAE2 两种飞轮。

1.4 活塞、连杆

活塞内置油冷通道，连杆小头为楔形结构。

活塞上有二道气环和一道组合油环。第一道气环是双面梯形桶面环，第二道气环是镀铬锥面环，第三道环是撑簧合金铸铁油环，双刃表面镀铬。涨断连杆是在模具中精锻而成，通过涨断加工形成表面结构，可以使连杆盖与连杆体之间产生有齿啮合效果，更精确，更易于交错的配合精度，质量更加稳定。

1.5 配气机构

凸轮轴材料为高碳钢，MC07 系列柴油发动机有 5 道轴承挡。

进气门阀杆表面镀铬。

排气门由两种耐高温材料摩擦焊接而成，阀杆表面镀铬。

EVB:

MC07 系列柴油发动机标配了排气门制动（EVB）。相比传统的柴油机蝶阀制动，EVB 制动显著提高了汽车的制动能力，改善了汽车的行驶安全性。

EVB 在蝶阀制动时开始工作，此时发动机必须断油，EVB 制动允许的最高转速为 2800r/min，最大排气背压为 4.2bar，最佳制动转速范围为 1800r/min~2600r/min。

1.6 齿轮传动系统

整个正时齿轮系采用直齿传动结构，曲轴齿轮和凸轮轴齿轮间有正时标记需要对正，其余齿轮无正时要求（详见第 2 章“安装正时齿轮”）。从曲轴前端看，曲轴为顺时针方向旋转。图 1-03

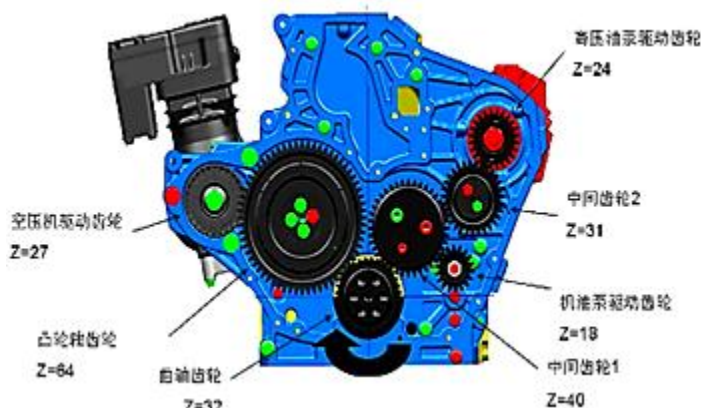


图 1-03

1.7 润滑系统

压力润滑:

机油泵通过集滤器，将机油从油底壳中吸入，压向机油模块，通过油路系统到达润滑位置。绝大部分油量到达主轴承并由此通过曲轴上的斜油孔，到达连杆轴承。活塞销是由喷嘴喷油来实现润滑。配气机构、增压器、高压油泵、空压机、中间齿轮轴承同样是通过油道和油槽实现压力润滑。活塞底部通过机油喷嘴喷油冷却。机油通过机油冷却器由冷却液来冷却。图 1-04

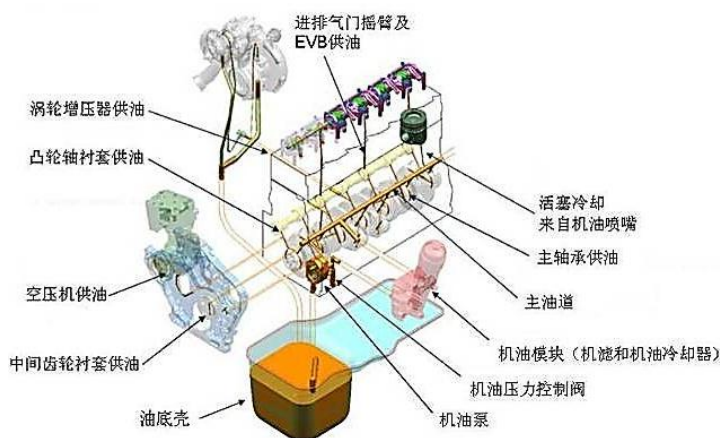


图 1-04

油底壳:

用复合材料冲压成型，与曲轴箱的结合面有较深的翻边。配以凹形油底壳密封垫，经油底壳托块和螺栓压紧（详见第 2 章“安装油底壳”）。

机油泵：

机油泵采用非独立式结构单级泵，机油泵壳与正时齿轮室平面相结合形成油腔，通过内部两个外啮合齿轮泵油（详见第 2 章“机油泵部装”）。

机油模块：

机油模块由机油冷却器和机油滤清器集成。MC07 系列发动机上安装的机油冷却器片分为 8 片和 16 片，其中 8 片用于小马力发动机，16 片用于大马力发动机。

1.8 燃油系统

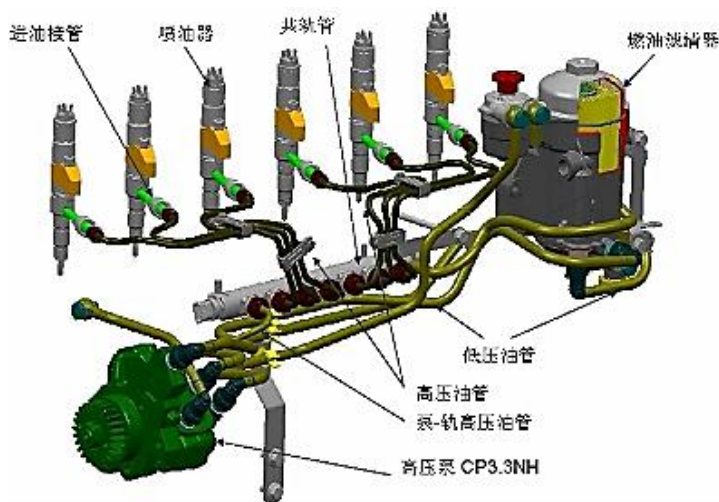


图 1-05

燃油系统主要包括以下部件：喷油器、共轨管、喷油泵、燃油滤清器、高压油管组件及低压油管组件。MC07 发动机国 IV 机型为 1600bar 电控压力系统，燃油经过油泵的柱塞腔加压后通过一根泵-轨高压油管送入共轨管，然后由共轨管经各缸高压油管送入各个喷油器。喷油器回油是经过缸盖内的油孔至进气管下端的油道内，再通过低压燃油管路回到油箱（详见第 2 章“气缸盖部装”与“安装燃油管路”）。图 1-05

燃油系统安装总则：

燃油系统对清洁度要求很高，因此各部件在安装前不得将各连接口的保护套取下，拆卸时可重复使用的件要用保护套套好接口。共轨系统的安装区域要保持清洁。拧紧喷油器、高压油管、进油接头及共轨管时，要注意遵守以下说明中的顺序。喷油器垫片不得重复使用。

喷油泵安装：

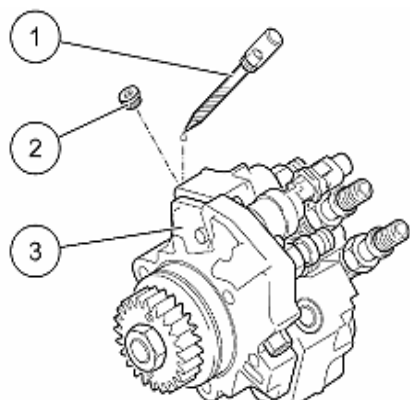


图 1-06

先在专用工装上将喷油泵驱动齿轮部装到油泵上，驱动齿轮固定螺母的拧紧力矩为 105Nm。将油泵套入齿轮室，3 个固定螺栓及螺母的拧紧力矩为 30Nm（详见第 2 章“喷油泵部装”与“安装喷油泵”）。

油泵首次使用时，需用滴管往泵里加注 60ml 的清洁燃油进行润滑，图 1-06，其中燃油加注螺栓的拧紧力矩为 18Nm。

共轨管安装：

将共轨管置于进气管上，用手拧紧两端螺栓，然后用 35Nm 的力矩拧紧螺栓（详见第 2 章“气缸盖部装”）。

喷油器安装:

- ①取下喷油器各个塑料保护套,将喷油器轻压入气缸盖安装孔中,注意进油孔朝向缸盖上安装高压接管侧,然后预紧压紧块固定螺栓,预紧力矩 10Nm;
 - ②松开压紧块固定螺栓;
 - ③取下高压进油接管的保护套,插入气缸盖上高压接管安装孔,然后预紧压紧螺母,预紧力矩 10Nm;
 - ④紧固压紧块固定螺栓,拧紧力矩 30Nm;
 - ⑤拧紧进油接管,拧紧力矩 50Nm。
- (详见第 2 章“气缸盖部装”)

高压油管安装:

将 1 到 6 缸高压油管组件靠在喷油器和共轨接口上,用手拧上油管两端螺母。然后先用 10Nm 的力矩拧紧喷油器端的高压油管螺母,再用同样力矩拧紧共轨端的螺母,最终再按下列的角度拧紧螺母:

- ①如果高压油管是初次使用,则再将螺母转角 60 度拧紧;
 - ②如果高压油管是重复使用,则再将螺母转角 30 度拧紧。
- 用以上同样的力矩和方法安装喷油泵到共轨管的高压油管。

在用 10Nm 的力矩拧上高压油管后,需检查高压管路是否对正,如有必要,需重新安装。(详见第 2 章“气缸盖部装”)

1.9 冷却系统

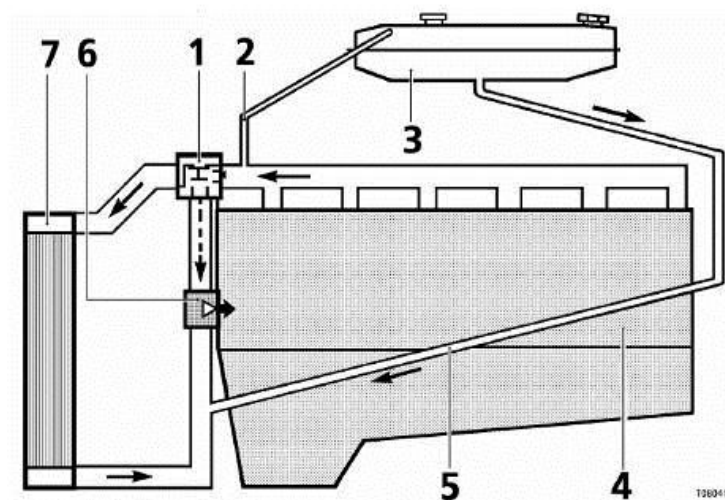


图 1-07 : MC07 柴油机冷却系统循环示意图

1 节温器 2 冷却液排气管 3 膨胀水箱 4 发动机 5 水泵
水管 6 水泵 7 散热器

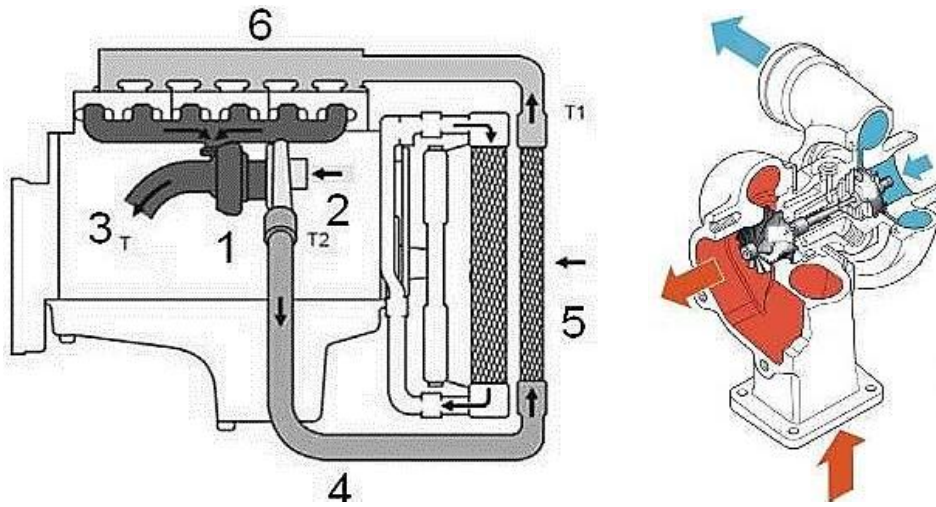


注意: 当风扇拆卸下来时切不可平卧放置,否则硅油要从传感器轴配合间隙中漏出,从而使硅油离合器失效。冷却系统中的各种水箱盖,应保持完好无损,切忌敞开。

1.10 进排气系统

三节排气歧管由耐高温的球墨铸铁制成,排气歧管之间采用多个金属密封环(详见第 2 章“排气管部装”),能够有效地密封;在中间的排气歧管上,安装径流式带放气阀的废气涡轮增压

压器，增压后的空气通过中冷器冷却后进入柴油机气缸内。在涡轮增压器之后排气弯管上装配了柴油机制动蝶阀，配合柴油机提高制动效率。



1 涡轮增压器 2 环境空气入口 3 废气出口 4 中冷前进气 5 中冷器 6 中冷后进气

图 1-08：进、排气系统示意图

1.11 电气系统

电气系统由 ECU、传感器、开关、继电器、执行器（供油泵电磁阀、喷油器电磁阀）、通讯数据连接和 DC24V 电源装置等组成。

发电机通过空压机皮带轮由多楔带驱动，其同曲轴的传动比为 1:4，使用 24V 电压驱动，额定电流 80 A。自动张紧轮用 M10 螺栓固定于发电机托架上，其拧紧力矩为 50Nm。图 1-09

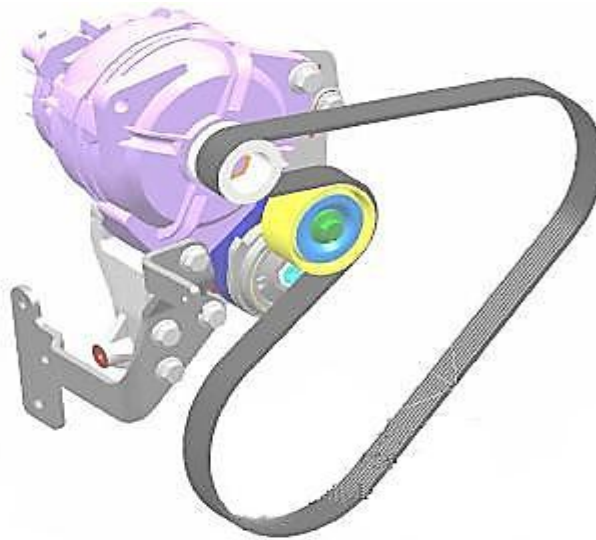


图 1-09

发电机在汽车上与蓄电池并联工作，工作时发电机自激磁，电气原理图如下图所示。图 1-10

电器原理图

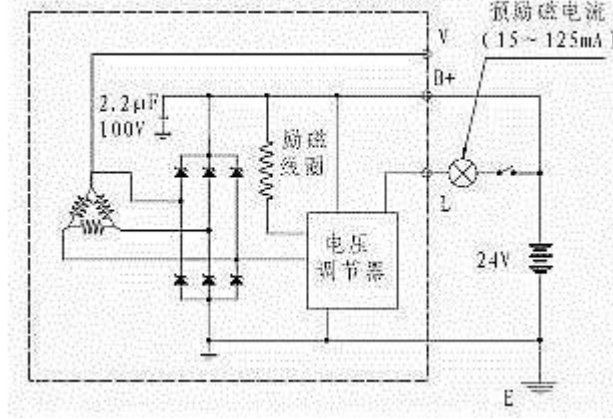


图 1-10：电气原理图

起动机驱动电压 24V，额定功率 5 kW，驱动齿轮齿数为 12 齿。采用 2 颗螺栓及 1 颗双头螺栓固定于飞轮壳上。图 1-11

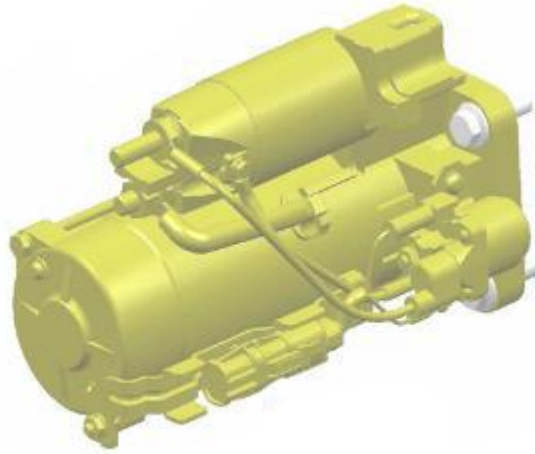


图 1-11：起动机

起动机线路图如下图所示。图 1-12

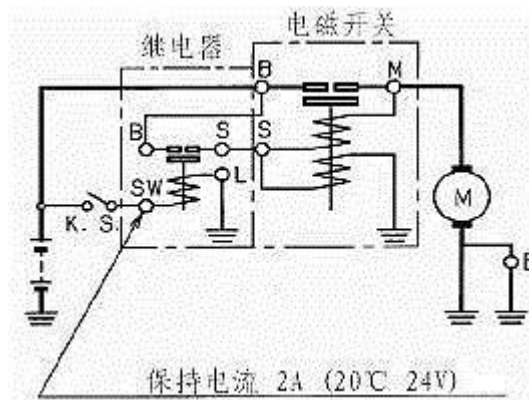


图 1-12：起动机线路图

安装在 MC07 系列柴油发动机上的传感器如下图所示。图 1-13

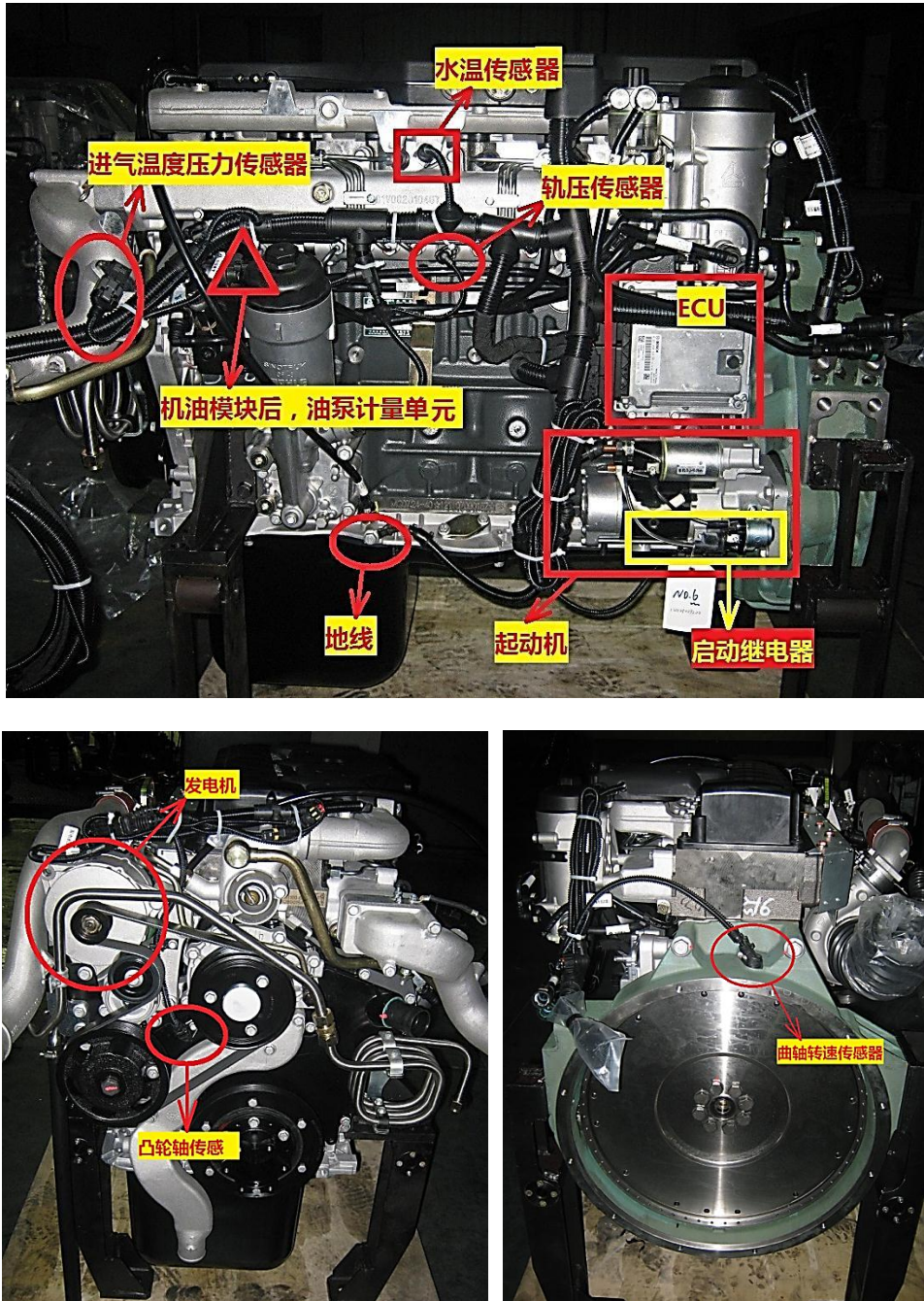


图 1-13

1. 12 空压机

MC07 系列发动机标配选用 WABCO 单缸水冷空压机，空压机排量为 318CC，最大工作压力为 12.5bar，空压机与发动机的传动比是 1.185:1。

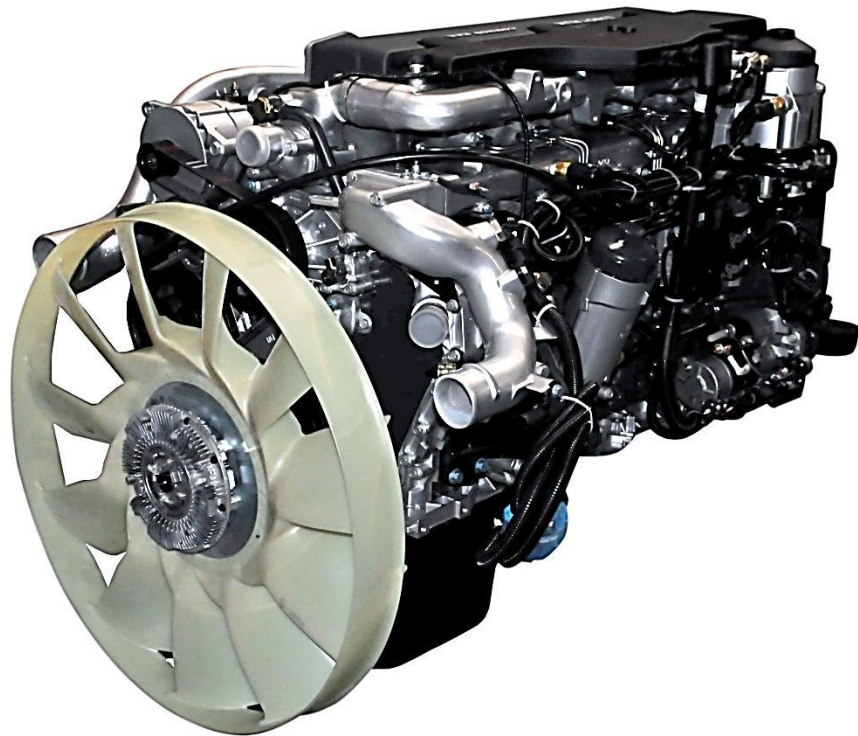
空压机通过齿轮传动，空压机后装有转向泵。

空压机的润滑：润滑油从正时齿轮室上油道进入空压机安装法兰上的油孔（安装齿轮室及空压机前均需检查齿轮室上该油道是否通畅，详见第 2 章“安装齿轮室”与“安装空压机”），润滑空压机内部，然后回到齿轮室腔内，再到油底壳内。

空压机进气经过空气滤清器过滤后，在增压器扩压管上在有一根支管通向空压机（详见第 2 章“安装空压机进气管”）。

空压机的冷却液从节温器出口处接到空压机缸盖，由缸盖出水后接到水泵进水口（详见第 2 章“安装空压机进水管”）。

第 2 章. MC07 柴油发动机装配



2.1 通用装配要求

1. 柴油机装配前须检查零件的工作表面有无损伤，清洗是否干净。必须在装配过程中采用各种方式保证零部件不产生磕碰伤。
2. 进行热套、冷却装配的部件应在装配前部装完成，热装零件加热规范见附表一。
3. 各零部件均应在严格保持清洁的条件下进行装配。
4. 必须保证主要螺栓、螺母的拧紧扭矩和拧紧次序，未按规定拧紧扭矩的应按附表五、附表六的范围拧紧。未按规定拧紧次序的应按从中间到两边或交叉的顺序拧紧。
5. 柴油机各密封处及防松处均应按规定涂胶，具体的施胶说明见附表四。使用密封、防松胶的部位应去除防锈油等满足涂胶的要求。涂敷后挤出的胶料必须清除。
6. 装配完的部件应按规定注入润滑油或润滑脂。凡运动摩擦副零件表面均应有一定量润滑油，其中轴瓦类零件表面应有较多润滑油。
7. 各运动副应转动灵活，不允许有卡滞现象。
8. 各种管路应清洁畅通，安装时允许进行微量矫正，但不得进行敲打，不允许有凹痕、褶皱、压扁、裂纹等现象。
9. 外部零件的装配应整齐，软管卡箍上螺钉要位于水平或垂直位置，邻近者还应保持一致。
10. 装配时所用的专用工具见附表七。

2.2 MC07 柴油发动机装配过程

2.1 检查曲轴箱

在装配前需检查、测量缸孔直径、主轴孔直径、凸轮轴孔孔径。见示意图 2-01

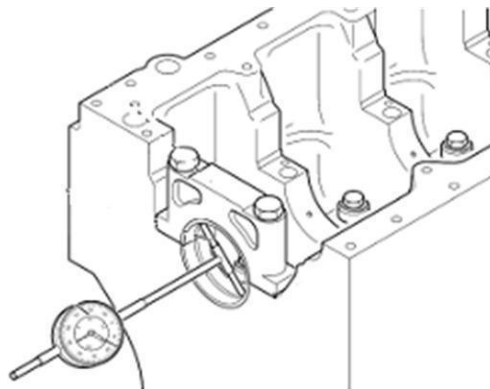


图 2-01: 测量主轴孔直径

测量部位	最小值 (mm)	最大值 (mm)	公差带 (mm)
缸孔直径	$\phi 108.00$	$\phi 108.022$	0.022
主轴孔直径	$\phi 92.00$	$\phi 92.022$	0.022
凸轮轴孔孔径 (带衬套)	$\phi 55.00$	$\phi 55.03$	0.03
凸轮轴孔孔径 (不带衬套)	$\phi 59.00$	$\phi 59.03$	0.03
挺柱孔径	$\phi 20.00$	$\phi 20.021$	0.021



提示:

确保测量前曲轴箱各部位均已清洗干净，无油污、异物。

2.2 拆卸主轴承盖

将曲轴箱固定在维修小车上。从中间向两边依次拧松主轴承盖螺栓，取下主轴承盖与主轴承螺栓摆放整齐，图 2-02、图 2-03。



图 2-02: 松主轴承盖螺栓

①对曲轴箱上下、前后端、左右侧各表面进行检查，必要时用油石进行表面打磨，并用清洁剂清洗后，用洁净绸布擦拭干净；

②检查曲轴箱各表面碗型塞、机油模块安装面工艺堵头是否安装到位；

③用高压空气吹净各孔系和油道。



图 2-03：各表面检查

专用工装

【1】	MC 发动机维修小车	
【2】	小车连接板	

2.3 安装挺柱

①测量：用杠杆千分尺测量挺柱直径。
图 2-04



图2-04

测量部位	最小值 (mm)	最大值 (mm)	公差带 (mm)
挺柱直径	φ 19.944	φ 19.965	0.021

②用干净的绸布或无尘纸，将挺柱擦拭干净，图 2-05。



图 2-05：擦拭挺柱

③挺柱外表面涂上适量清洁机油,图 2-06。

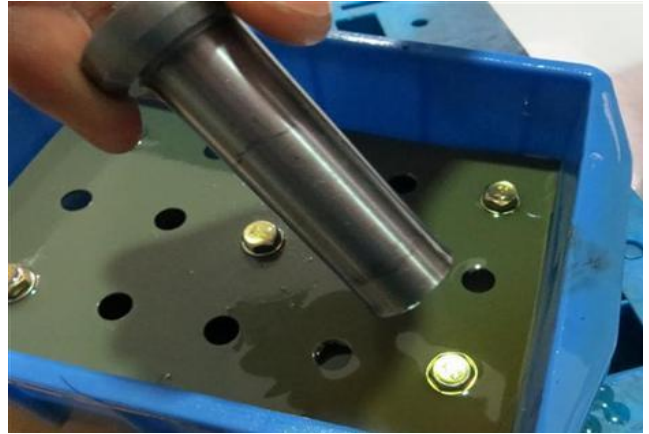


图 2-06: 挺柱上油

④将挺柱放入挺柱孔内,挺柱应能靠自身重力自然下落、并且能无阻地在孔内上、下移动及转动自如,如有卡滞应取出后检查挺柱表面与挺柱孔是否有异物、机械损伤等。图 2-07



图 2-07: 安装挺柱

2.4 安装凸轮轴

①检查凸轮轴轴颈各表面有无机械损伤,用千分尺测量凸轮轴各轴径,检查凸轮轴轴衬套,第 1 道和第 5 道凸轮轴衬套的缺口必须朝向曲轴箱前端,检查凸轮轴衬套油孔与曲轴箱上的油孔是否对准。图 2-08



图 2-08

测量部位	最小值 (mm)	最大值 (mm)	公差带 (mm)
凸轮轴轴颈	$\phi 49.91$	$\phi 49.94$	0.03

②检查凸轮轴齿轮定位销，凸轮轴前端应自带定位销。图 2-09



图 2-09

③用海绵滚筒在凸轮轴衬套内壁涂一圈清洁机油，图 2-10。



图 2-10：凸轮轴衬套上油

④在条件允许的情况下，用凸轮轴导向芯棒安装凸轮轴：在凸轮轴导向芯棒前端涂抹适量清洁机油，从第7道凸轮轴孔放入导向芯棒，图 2-11

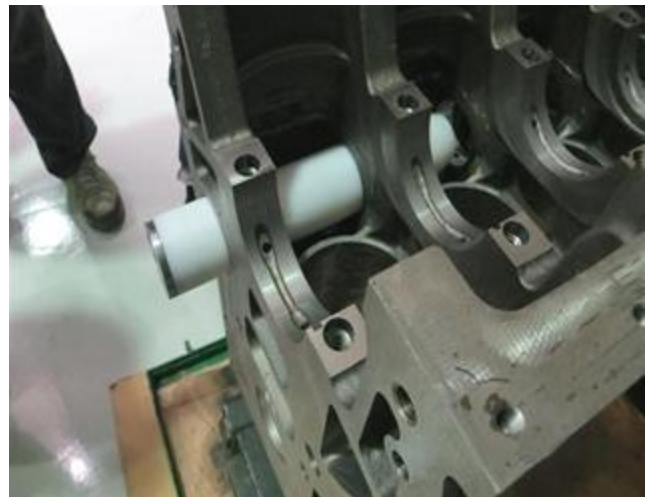


图 2-11：安装凸轮轴导向芯棒

⑤将凸轮轴对准导向芯棒后旋转装入曲轴箱。装好后用手旋转凸轮轴应能灵活转动、无卡滞感。图 2-12

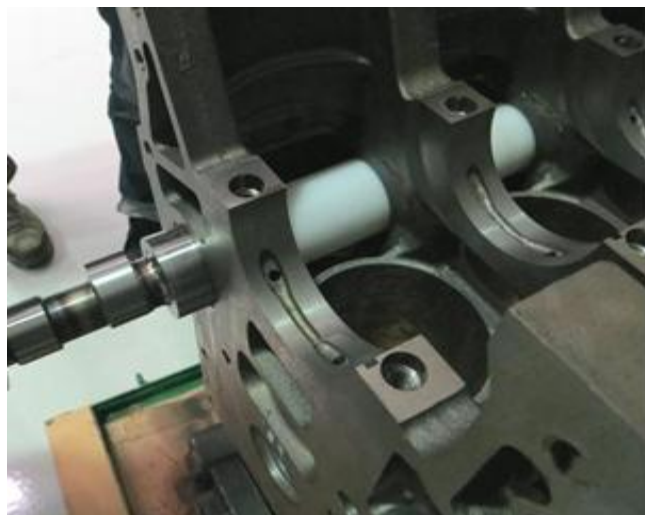


图 2-12：安装凸轮轴

- 凸轮轴与导向芯棒的安装见图 2-13。

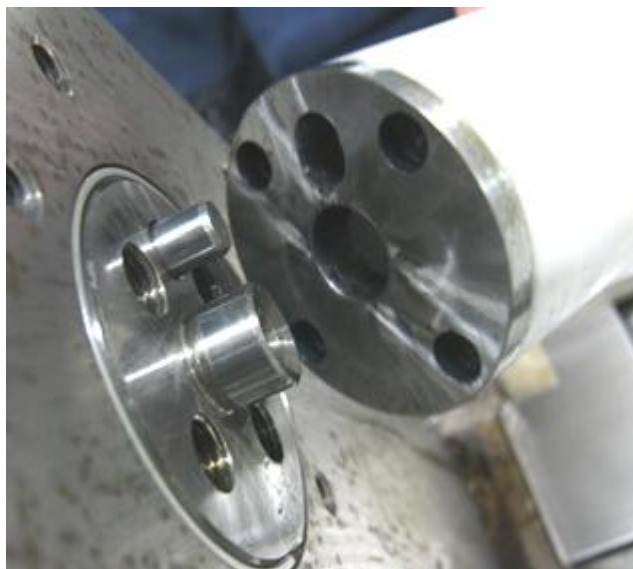


图 2-13：凸轮轴与导向芯棒安装关系

⑥在曲轴箱前端面安装凸轮轴止推法兰，图 2-14、2-15。



图 2-14：安装凸轮轴法兰



图 2-15

紧固件名称	规格	拧紧力矩
凸轮轴法兰固定螺栓	M8X16	35Nm



注意：

不正确的螺栓连接会引起部件损坏。

- 如果使用冲击式扳手，在预装过程中只准使用50%的设定拧紧力矩。
- 最终拧紧必须人工使用扭矩扳手进行。



提示：

- 安装前确保所需零部件表面光洁无异物；
- 出于结构原因，在曲轴箱中具有七个凸轮轴轴承座，但是仅安装有五个凸轮轴衬套。凸轮轴衬套安装在凸轮轴轴承座1，2，3，5和7的位置；
- 凸轮轴止推法兰有正反面，如装反则法兰孔圆心与凸轮轴轴心不在同一圆心上。

专用工装

<p>【3】</p>	<p>凸轮轴导向芯棒</p>	
-------------------	----------------	--

2.5 安装机油喷嘴、油压阀、弹性垫圈

机油喷嘴安装示意图 2-16

(1) 凹坑 (2) 喷嘴

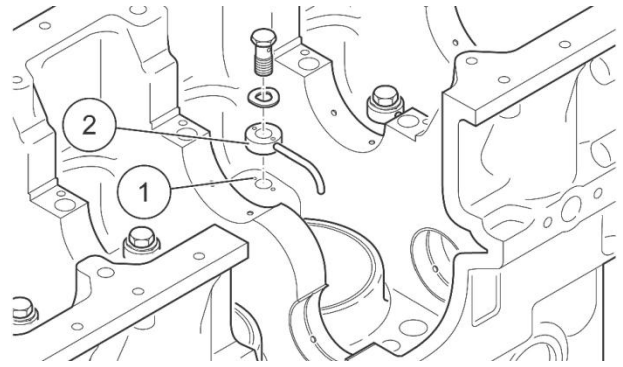


图 2-16: 安装机油喷嘴

依次放上喷嘴、弹性垫圈、油压阀，仅用手预紧，放上定位装置，确保机油喷嘴靠紧定位装置定位块，拧紧，图 2-17。

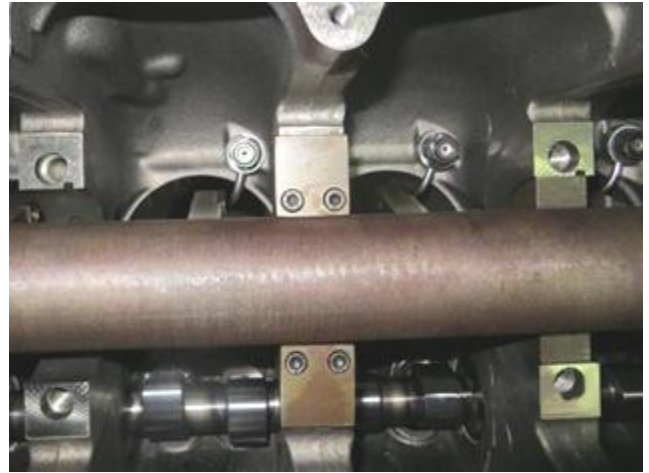


图 2-17

无定位装置时，将喷油嘴对正，当正确对正时可以感觉到固定球滑入坑中。图 2-18

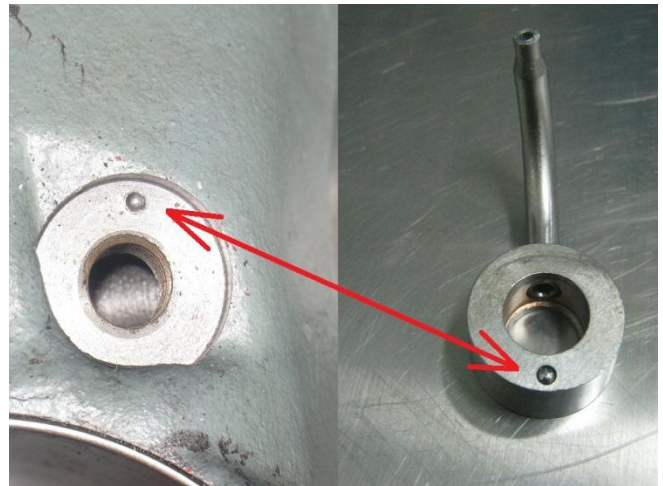


图 2-18

紧固件名称		拧紧力矩
喷嘴压力阀		40Nm


重要注意事项:



注意:

- 活塞过热会引起部件损坏。
- 喷油嘴正确对正。

专用工装

<p>【4】</p>	<p>机油喷嘴定位装置</p>	
-------------------	-----------------	--

2.6 安装主轴瓦

①用清洗剂清洗曲轴箱与主轴承盖上的各主轴承挡半圆、及各主轴瓦，用绸布或无尘纸擦拭干净，图 2-19。

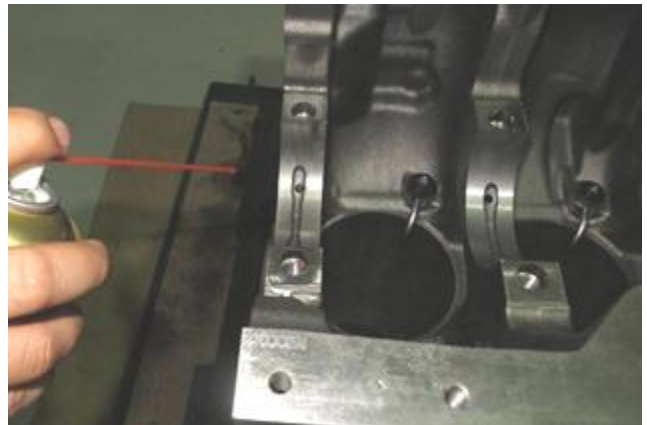


图 2-19

②对准卡瓦槽位置压入上、下主轴瓦，须确保轴瓦端面齐平，图 2-20、2-21。



图 2-20: 安装主轴上瓦

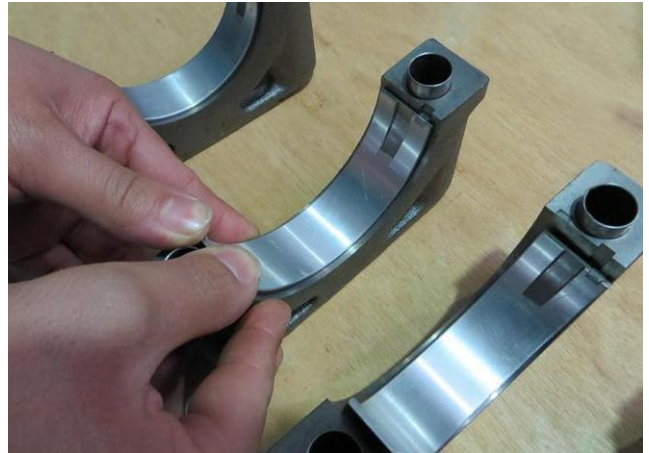


图 2-21：安装主轴下瓦

③用海绵滚筒在主轴瓦上瓦涂上适量清洁机油，图 2-22。



图 2-22：主轴上瓦涂机油



重要提示：

- 上下主轴瓦不能装反，上主轴瓦有油孔、油槽。
- 涂油禁用毛刷。

2.7 安装曲轴

安装曲轴前需做好以下工作：

①用毛刷清洗主轴颈直油道和连杆颈斜油道，检查确保曲轴油道通畅，并用高压空气对油道进行吹净；

②用堵头枪打入曲轴油道堵头，并检查堵头是否安装到位，图 2-23，图 2-24

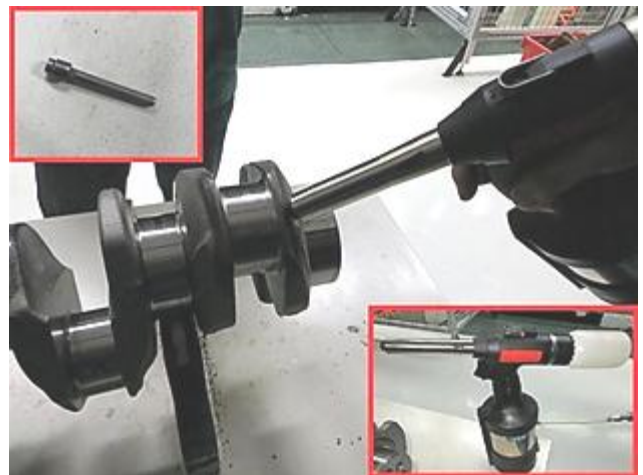


图 2-23

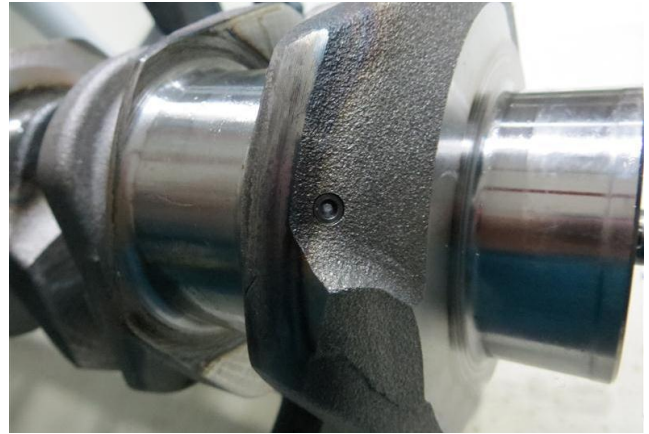


图 2-24

③用绸布擦拭各主轴颈、连杆颈表面，图 2-25。

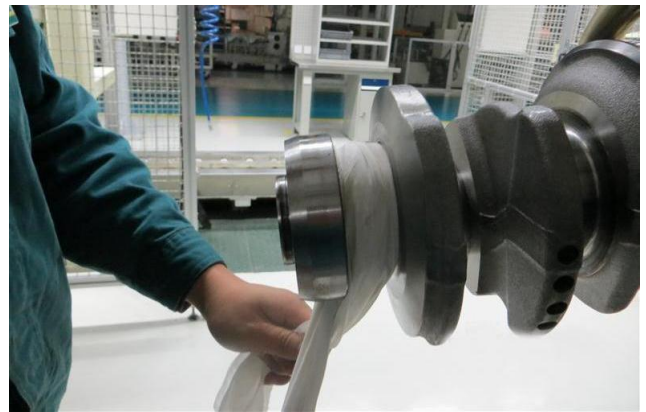


图 2-25：绸布擦净各轴颈

④用千分尺测量主轴径、连杆颈轴径，图 2-26。



图 2-26：测量主轴颈、连杆颈

测量部位	最小值 (mm)	最大值 (mm)	公差带 (mm)
主轴颈	$\phi 86.978$	$\phi 87.00$	0.022
连杆颈	$\phi 69.981$	$\phi 70.00$	0.019

⑤ 双人抬起曲轴前后端或使用吊具吊起曲轴，对准各主轴承挡的位置缓缓放入曲轴箱内。安装前确保主轴瓦表面已涂有清洁机油。
图 2-27

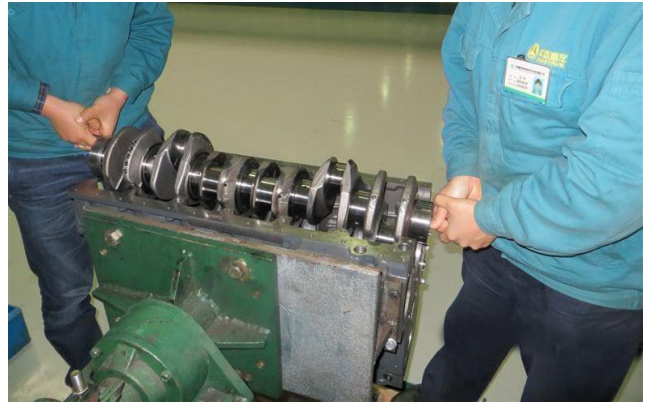


图 2-27

⑥ 检查：

(1) 曲轴止推片表面光洁无机械损伤。

图 2-28



图 2-28

(2) 用厚度千分尺测量止推片厚度(尽量测量多个截面)。图 2-29



图 2-29

测量部位	最小值 (mm)	最大值 (mm)	公差带 (mm)
止推片厚度	2.85	2.90	0.05

⑦ 在第四道主轴承挡两侧安装曲轴上止推片，在第四道主轴承盖两侧安装曲轴下止推片，止推片安装时有方向不能装反。图 2-30



图 2-30

止推片安装时有方向不能装反。图 2-31



重要注意:

- 安装时止推片油槽向外(耐磨层向外)。

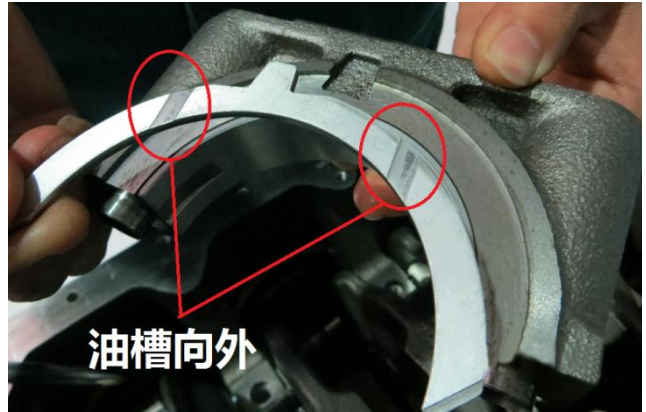


图 2-31

曲轴安装示意图 2-32

- (1) 曲轴上瓦 (2) 曲轴下瓦 (3) 主轴承盖 (4) 主轴承螺栓
(5) 下止推片 (6) 曲轴 (7) 上止推片 (8) 曲轴箱

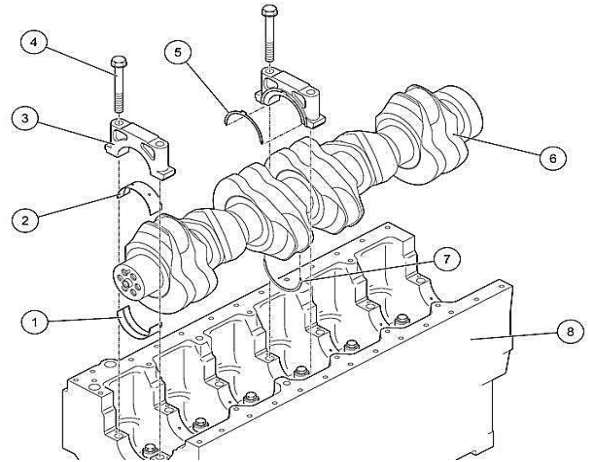


图 2-32: 曲轴安装示意图

⑧在曲轴各主轴颈上涂抹适量的清洁机油。
图 2-33



图 2-33: 主轴颈刷机油

⑨合上主轴承盖, 图 2-34。



图 2-34: 合上主轴承盖

主轴承盖螺栓孔平面上有配对编号及 1—7 的序号，需与曲轴箱下平面配对编号一致，两处编号在同一侧。图 2-35。



重要提示：

- 主轴承盖螺栓孔平面上有配对编号，需与曲轴箱下平面配对编号一致。两处编号在同一侧。
- 主轴承盖不能互换。

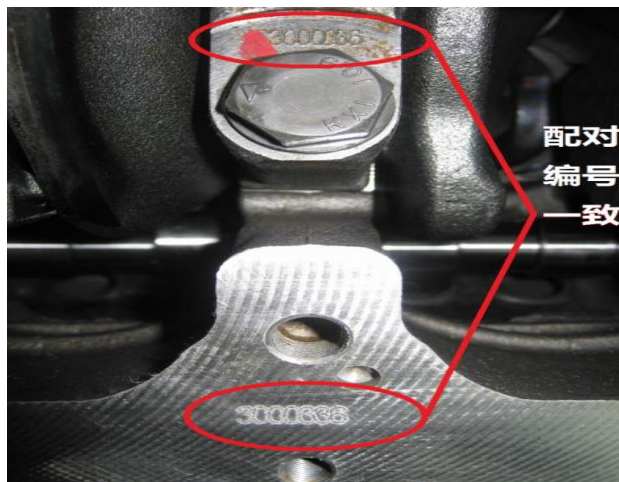


图 2-35: 主轴承盖安装示意

- 用塑料棒轻轻敲打主轴承盖，使盖上的导向套完全落座。图 2-36
- 在主轴承盖螺栓支撑面涂上适量清洁机油。
- 将主轴承盖螺栓螺纹表面涂上适量清洁机油后，放入主轴承盖螺栓孔内。



图 2-36: 使主轴承盖落座

拧紧顺序为从中间向两边依次拧紧，图 2-37。

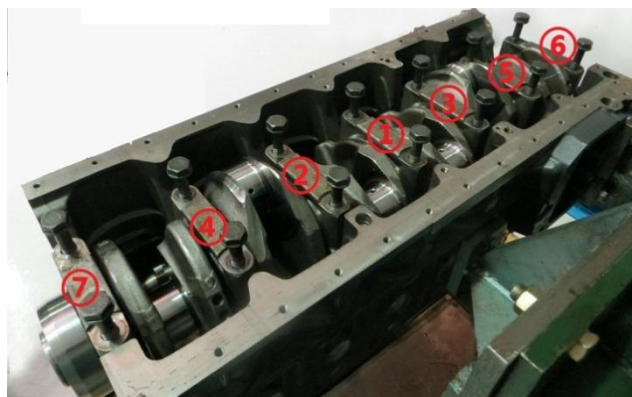


图 2-37

⑩用扭力扳手 115Nm 力矩预紧。图 2-38



图 2-38

⑪ 用油漆笔在螺栓上画线标记，转角 $90^{\circ} + 10^{\circ}$ ，图 2-39。



图 2-39：转角拧紧

紧固件名称	规格	强度等级	步骤一	步骤二
主轴承螺栓	M14X118	10.9	预紧115Nm	转角 $90^{\circ} + 10^{\circ}$



注意：

- 不正确的拧紧方法可能导致零部件的损伤。
- 主轴承螺栓只允许使用一次。

⑫ 主轴承螺栓拧紧后用手盘动曲轴应灵活转动，如有卡滞必须进行检查。图 2-40



图 2-40：曲轴应能灵活转动

⑬ 使用磁力表架与百分表测量曲轴轴向间隙，图 2-41

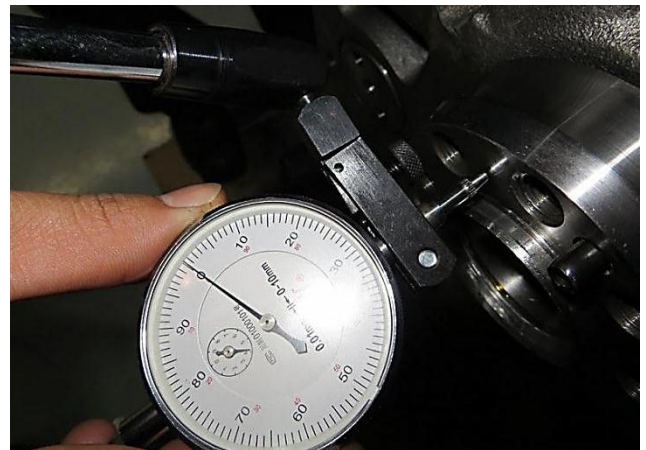


图 2-41：测量曲轴轴向间隙

⑭不符的可调换止推片，调整至规定范围内。图 2-42



图 2-42：测量曲轴轴向间隙

测量部位	最小值 (mm)	最大值 (mm)	公差带 (mm)
轴轴向间隙	0.20	0.395	0.195

2.8 安装主油道碗型塞、螺塞

①主油道碗型塞放入专用敲模。图 2-43



图 2-43

②在碗型塞圆周表面均匀涂上适量乐泰 648 胶水。图 2-44



图 2-44：碗型塞涂胶

③用专用敲模将碗型塞轻轻敲入曲轴箱前后端面主油道孔内。图 2-45



提示：

- 施胶部位的作业必须在10分钟内完成，以防胶水初始固化。



图 2-45：前后端面安装主油道碗型塞



注意：

- 碗型塞敲入后应与曲轴箱齐平或凹入量约1mm；
- 若有毛刺或翻边，用油石打磨并清洁。

- 擦去多余胶水。图 2-46



图 2-46：擦去多余胶水

⑤在曲轴箱推杆侧装两颗 M30X1.5 闭锁螺塞（带复合垫圈），一颗 M10X1 闭锁螺塞（带复合垫圈），用扭力扳手进行拧紧。图 2-47、2-48、2-49。



图 2-47

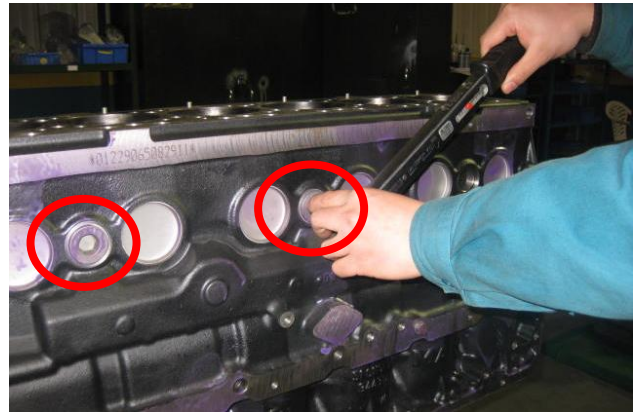


图 2-48

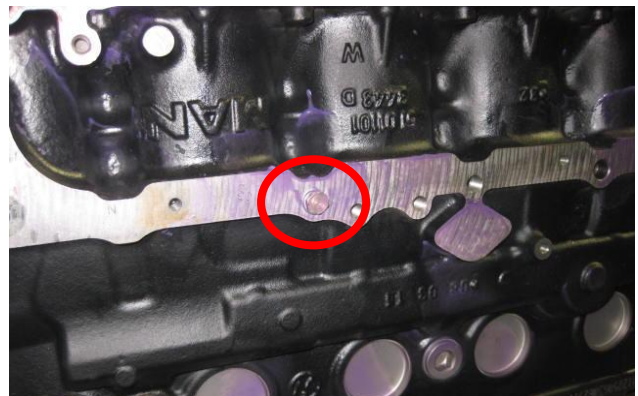


图 2-49

紧固件名称	规格		拧紧力矩
闭锁螺塞	M30X1.5		65Nm
闭锁螺塞	M10X1		24Nm

专用工装

【5】	主油道碗型塞敲模	
------------	----------	--

2.9 安装定位销

①用专用敲模安装飞轮壳定位销（定位销有大小头，大头朝内），图 2-50、图 2-51。

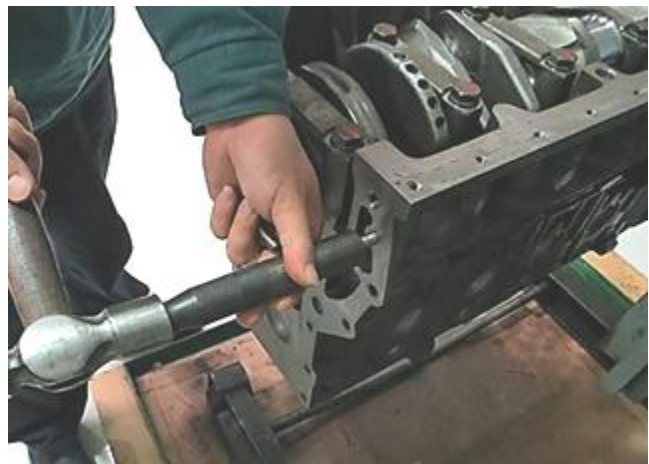


图 2-50：安装飞轮壳定位销



图 2-51：安装完成后的飞轮壳定位

②在曲轴后端安装飞轮定位销，图 2-52。

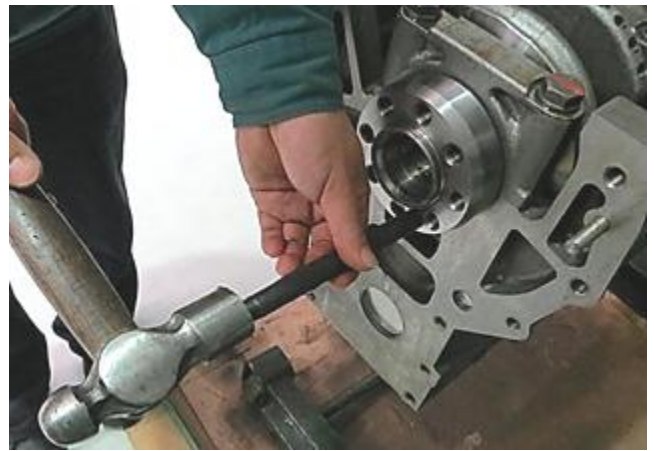


图 2-52

③用专用敲模在曲轴前端安装曲轴分油齿轮定位销和齿轮室定位销。图 2-53



提示：

- 各定位销的安装应垂直于定位销孔平面；
- 定位销安装必须到位。

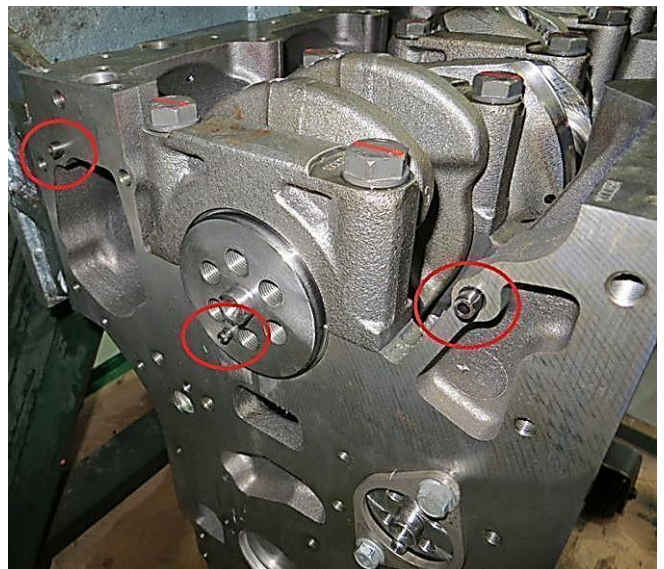


图 2-53：安装飞轮、飞轮壳定位销

2.10 飞轮壳部装、装飞轮壳

飞轮壳部装示意图 2-54

(1) 飞轮壳 (2) 曲轴后油封

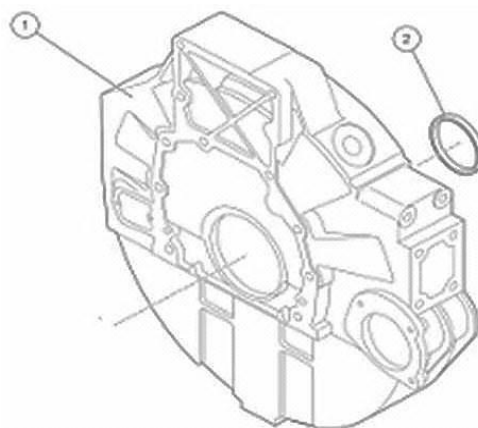


图 2-54: 飞轮壳部装

①使用油封敲模敲入曲轴后油封。注意敲之前确保飞轮壳摆放平整，油封、敲模与飞轮壳正确定位后垂直敲入，注意敲模不能歪斜，当敲模与飞轮壳油封座孔平面完全贴合，取出敲模，检查油封平面应与飞轮壳座孔平面无倾斜，否则应重新安装到位。图 2-55



图 2-55: 安装后油封



注意:

- 油封安装前检查油封刃口应无损伤;
- 油封安装到位后再次检查油封刃口应无损伤，否则必须更换;

飞轮壳安装示意图，图 2-56

(1) 曲轴箱 (2) 固定螺栓 (3) 封盖 (4) 飞轮壳
(5) 固定螺栓 (6) 固定螺栓 (7) 密封垫

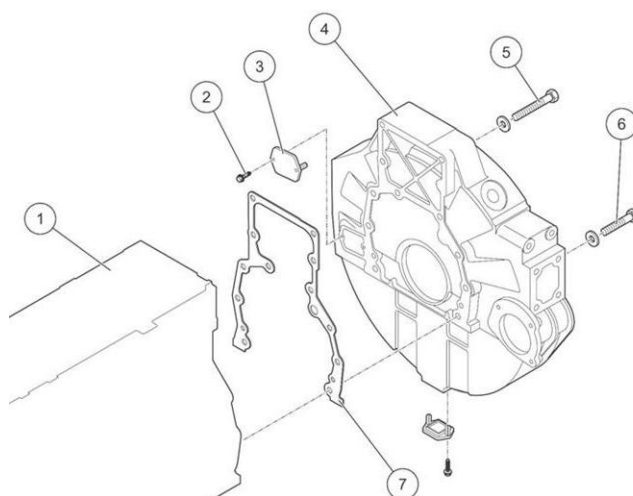


图 2-56: 飞轮壳安装示意图

②在曲轴后端套上油封导向套、飞轮壳导向杆后，在曲轴箱与飞轮壳结合面上装飞轮壳密封垫，图 2-57。

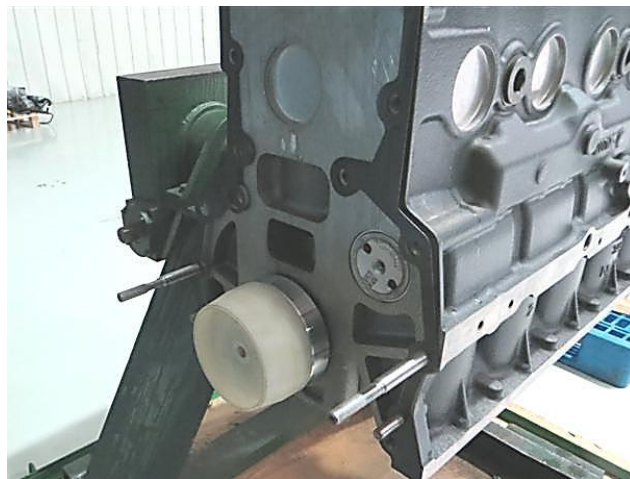


图 2-57

③装上飞轮壳、飞轮壳螺栓，用扭力扳手对角交叉拧紧固定螺栓。图 2-58



图 2-58：对角交叉拧紧飞轮壳螺栓

紧固件名称	规格	强度等级	拧紧力矩
飞轮壳螺栓	M14x105	10.9	170Nm
飞轮壳螺栓	M12x30	10.9	105Nm

④安装附属件：(1)、(2)装观察孔盖板垫片及盖板（两处）、(3)装飞轮转速传感器、(4)装一颗双头螺栓 35Nm 拧紧（起动电机固定用），图 2-59。



提示：

- 传感器安装前需检查线束接口应无损伤，否则必须更换；
- 安装线束前传感器接口应套上防护罩。

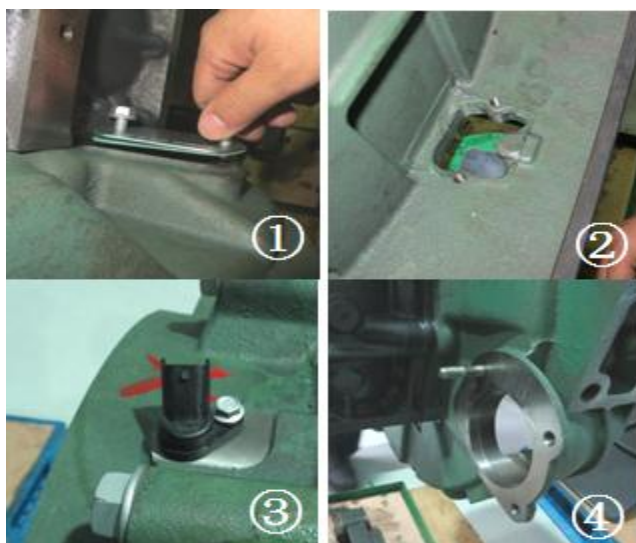


图 2-59：安装飞轮壳附属件

专用工具:

【6】	后油封敲模	
【7】	飞轮壳导向套	

2.11 安装飞轮（带齿圈）

①检查飞轮齿圈上各齿形完整无破损，飞轮圆周面上各传感器感应孔无漏钻。

②清洁飞轮轴承孔，用专用敲模敲入飞轮轴承。图 2-60。**注意：不能太用力，否则会敲破飞轮。完成后检查轴承孔正反面确保无破损。**



图 2-60：安装飞轮轴承

③将止动挡圈装入飞轮轴承孔的对应槽内。图 2-61



2-61：安装止动挡圈

④安装飞轮：在曲轴飞轮螺栓孔装入导向杆，对准飞轮反面的定位销孔与曲轴飞轮安装面上的定位销后装入。图 2-62

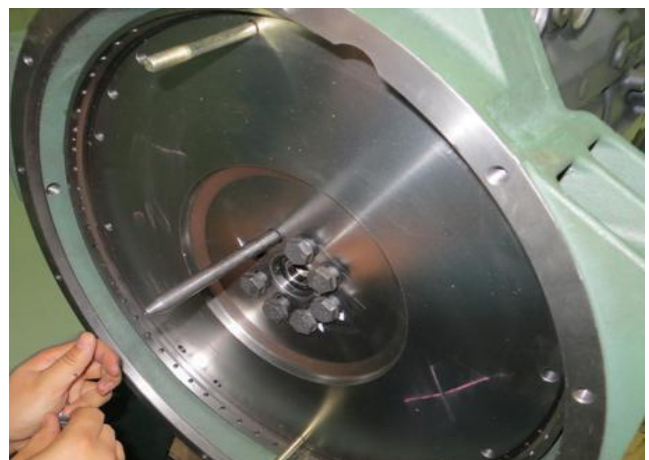


图 2-62

⑤用扭力扳手按对角顺序 100Nm 预紧飞轮螺栓、油漆笔画线标记后，再转角 90° +10° 拧紧。图 2-63



注意：

- 飞轮装配前必须检查飞轮齿圈是否装反，飞轮齿圈倒角朝外。
- 飞轮螺栓不允许重复使用。
- 如果使用气动扳手，仅允许在预拧紧时最多使用50%的给定扭矩拧紧。
- 最后拧紧时，必须使用扭力扳手，手动拧紧。



图 2-63

紧固件名称	规格	强度等级	步骤一	步骤二
飞轮螺栓	M14x1.5x40	10.9	预紧扭矩100Nm	转角90° +10°

专用工具：

【8】	飞轮轴承敲模	
------------	--------	--

2.12 部装活塞连杆组件

连杆活塞部装示意图，图 2-64

- | | | |
|-----------|---------|----------|
| (1) 连杆螺栓 | (2) 连杆盖 | (3) 连杆体 |
| (4) 活塞销挡圈 | (5) 活塞销 | (6) 活塞 |
| (7) 双面梯形环 | (8) 锥面环 | (9) 组合油环 |

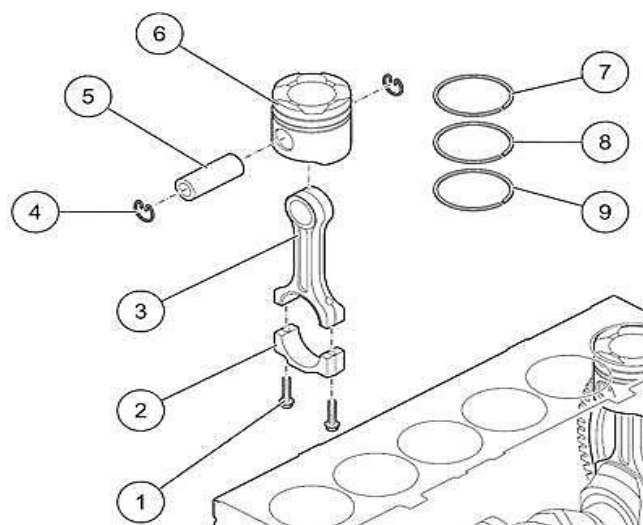


图 2-64

①检查测量:

- (1)检查活塞表面及环槽有无机械损伤;
- (2)测量活塞销直径, 见图 2-65。
- (3)测量活塞销衬套内径, 见图 2-66。
- (4)测量连杆大头内径(不带瓦), 螺栓必须按规定力矩拧紧, 见图 2-67。

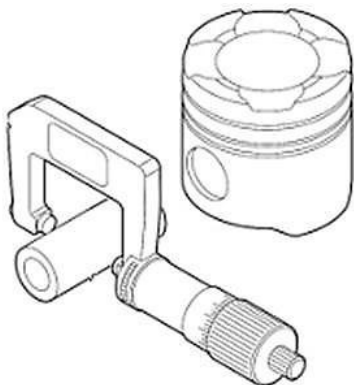


图 2-65: 测量活塞销直径

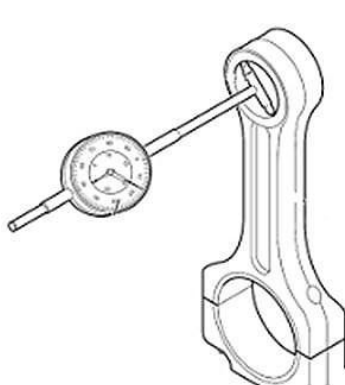


图 2-66: 测量活塞销衬套内径

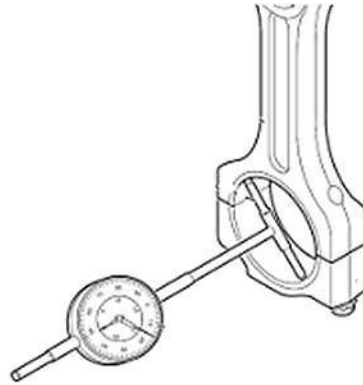


图 2-67: 测量连杆轴承孔内径

测量部位	最小值 (mm)	最大值 (mm)	公差带 (mm)
活塞销直径	043.994	044	0.006
活塞销衬套内径	044.05	044.066	0.016
连杆轴承孔内径	074.00	074.019	0.019

②将活塞连杆组件进行清洗, 图2-68

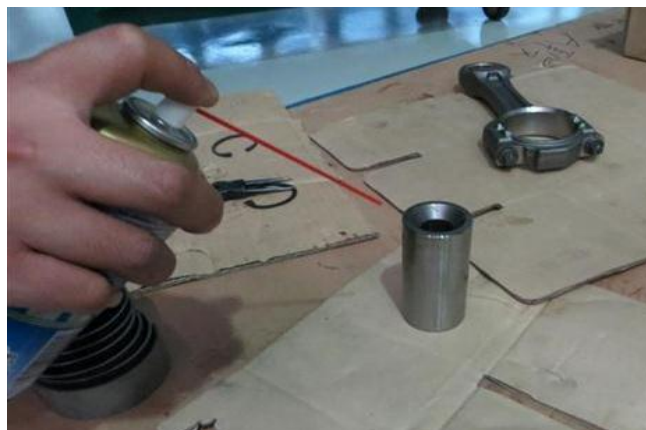


图 2-68: 清洗零件表面

③部装

- (1)活塞环带有 TOP 记号的面朝向上, 用活塞环卡钳将第 1、2 道活塞环装入活塞环槽内, 图 2-69

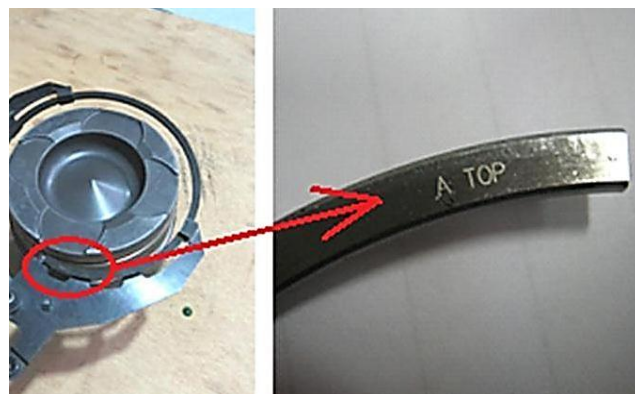


图 2-69

(2)第 3 道组合油环的衬簧开口与环的开口互错 180°，图 2-70。

(3)检查各环在环槽内应转动自如，无卡滞现象。

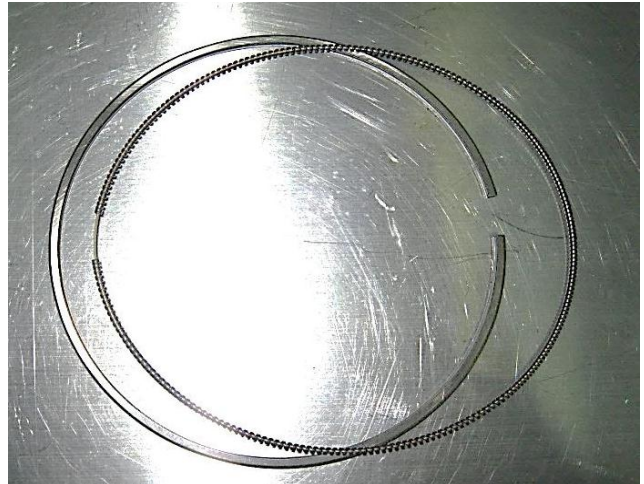


图 2-70：衬簧开口与环的开口互错 180°

专用工装

<p>【9】</p>	<p>活塞环卡钳</p>	
-------------------	--------------	--

(4)将一个活塞销挡圈装入活塞机油喷嘴缺口侧的活塞销孔槽内，图 2-71。



图 2-71：安装活塞销挡圈

(5)确定连杆与活塞的位置方向，活塞机油喷嘴缺口与连杆盖斜面方向应一致。图 2-72

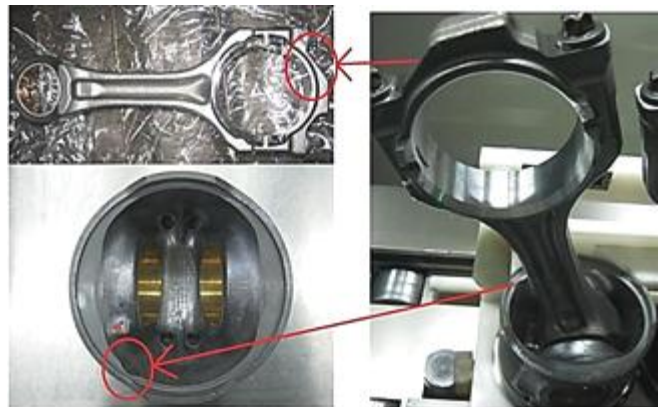


图 2-72：活塞、连杆组装位置方向

(6)将活塞销一端沾上适量清洁机油后用手轻轻压入销孔内，再装入另一端活塞销挡圈。检查挡圈是否正确装入活塞销孔卡簧槽内并安装到位。图 2-73



图 2-73：轻压入活塞销



重要注意：

- 6个活塞必须为同重量分组编号；
- 6支连杆必须为同重量分组编号；
- 活塞环 TOP 字母必须向上；
- 活塞机油喷嘴缺口必须与连杆盖斜面方向一致；
- 活塞连杆组装后应转动自如，无卡滞现象。

(7)检查连杆轴瓦表面无损伤、无异物后，对应卡瓦槽位置，安装连杆上下瓦。连杆上下瓦为不同图号，装配前应确定：

上瓦（080V01113-0129）

下瓦（080V01113-0130）

注意：连杆轴瓦座孔表面必须清洁、无脂，轴瓦端面与连杆体、盖涨断面齐平。图 2-74



图 2-74：对准卡瓦槽安装连杆瓦

2.13 活塞装入曲轴箱缸孔

①用海绵滚筒在各缸孔顶部位置涂上一圈适量清洁机油，图 2-75。



图 2-75

②将所要装入活塞的缸数曲轴盘到下止点位置；

③将 3 道活塞环开口位置互错 120° ；

④在活塞表面及活塞环槽内涂上适量清洁机油；

⑤将活塞装入活塞环压缩圈内，确定活塞机油喷嘴缺口与机油喷嘴方向一致，活塞顶部箭头朝向水泵端，将活塞推入缸孔内，直到连杆上轴瓦与曲轴连杆轴颈接触。图 2-76

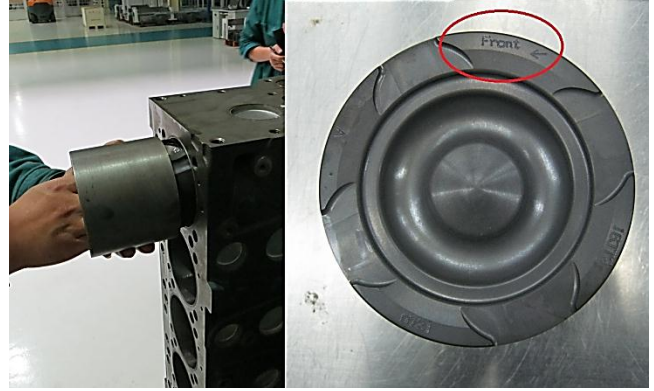


图 2-76

⑥在连杆下瓦表面涂上适量清洁机油；图 2-77



图 2-77

⑦确定瓦盖与连杆体配对编号一致、瓦槽方向一致，装上连杆瓦盖。图 2-78，图 2-79



图 2-78

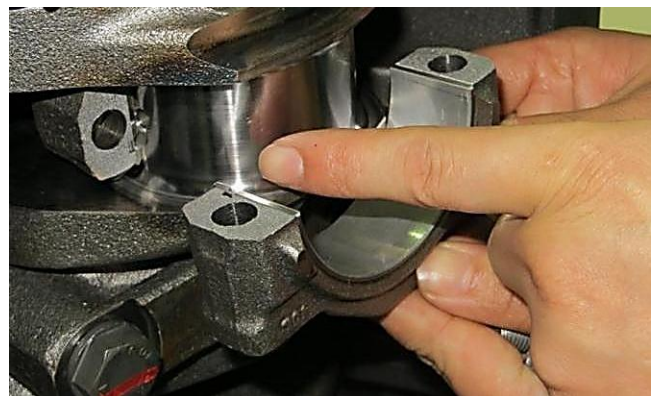


图 2-79

⑧在连杆瓦盖螺栓支撑面和连杆螺栓螺纹上涂上适量清洁机油，拧紧连杆螺栓。装配完成后检查运动件的灵活程度，曲轴能自由无阻地转动。图 2-80



图 2-80

紧固件名称	规格	强度等级	步骤一	步骤二
连杆螺栓	M11x1.5	11.9	预紧力矩50~60Nm	最终拧紧角度90° +10°

专用工具:

【10】	活塞环压缩圈	
-------------	--------	--



重要注意:

- 连杆螺栓只允许使用一次;
- 活塞安装时机油喷嘴缺口与机油喷嘴方向一致，活塞顶部箭头朝向水泵端。
- 活塞环槽内涂机油不宜过多;
- 如果连杆的涨断面有损伤，必须更换连杆;
- 连杆体、盖合装前必须检查两者编号一致。

⑨检查测量活塞凸出量：盘动飞轮使所测气缸活塞位于上止点位置，图 2-81，



图 2-81：盘动飞轮至上止点

⑩用百分表测量活塞凸出量。注意：在每缸活塞凸起处取两点测量，应尽量沿曲轴前后方向。图2-82

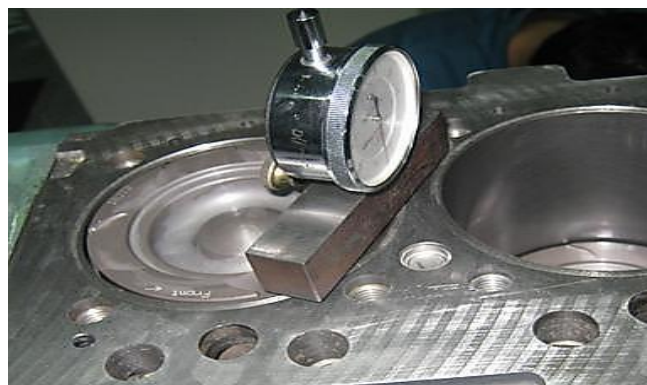


图2-82：测量活塞凸出量

测量部位	最小值 (mm)	最大值 (mm)	公差带 (mm)
活塞凸出量 (欧III)	0.04	0.39	0.35
活塞凸出量 (欧IV)	0.09	0.39	0.30

2.14 安装机油泵

①分别将机油泵主动齿轮和从动齿轮装入机油泵壳体内，图2-83

(1) 机油泵主动齿轮 (2) 机油泵从动齿轮 (3) 油泵壳体
(4) O-型圈 (5) 连接套

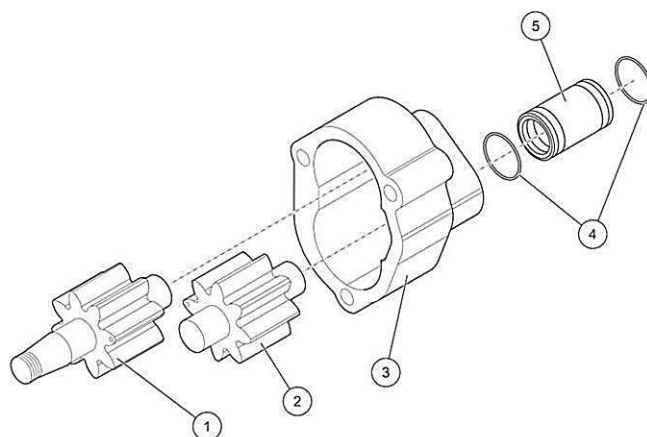


图 2-83: 机油泵部装

齿轮平面上圆点记号应相邻对准，图 2-84。



提示:

每个油泵齿轮的齿端面都用一个点状记号作了标记。



图 2-84: 机油泵齿轮组件

②将组装完成后的机油泵装至齿轮室: 分多次均匀地拧紧三颗机油泵固定螺栓, 拧紧力矩为 35Nm, 完成后验证机油泵齿轮应能灵活转动。否则重新安装。

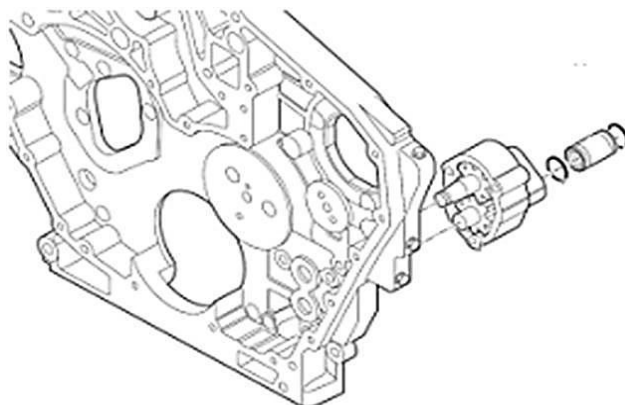


图 2-85: 机油泵装上齿轮室

③连接套两头套上新的 O 型圈、涂适量清洁机油，装入机油泵，确保装配到位。图 2-86



重要注意：
O 型圈只允许使用一次；
安装前必须检查 O 型圈，确保无老化无破损。

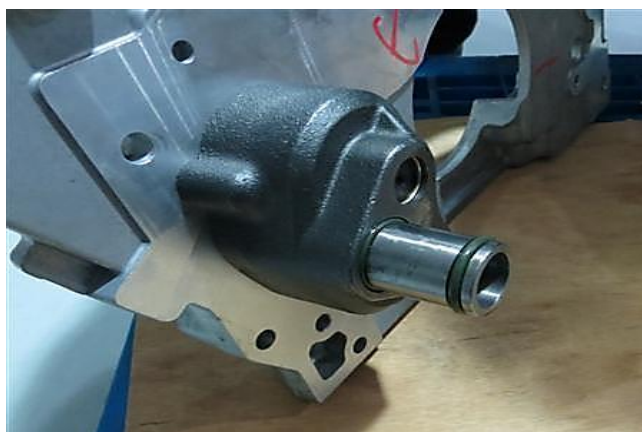


图 2-86：装上连接套

紧固件名称	规格	强度等级	拧紧力矩
机油泵固定螺栓	M8X20	10.9	35Nm

2.15 安装正时齿轮室与正时齿轮

①检查：齿轮室与曲轴箱结合面无机械损伤，同时检查齿轮室上空压机润滑油道无堵塞。图 2-87

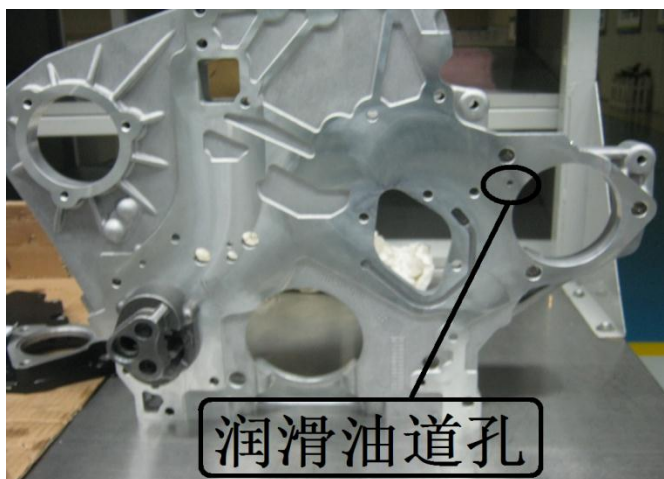


图 2-87：空压机润滑油孔位置

②检查密封垫表面无机械损伤后，曲轴箱前端装上导向杆，装上密封垫。图 2-88



图 2-88

③沿导向杆装上正时齿轮室。图 2-89



图 2-89：安装上齿轮室

专用工具：

【11】	齿轮室导向杆	
------	--------	--

④分别将不同规格的齿轮室固定螺栓用套筒扳手进行对角交叉预拧紧，力矩不能超过最终力矩的 50%。图 2-90。



图 2-90：按拧紧顺序拧紧固定螺栓

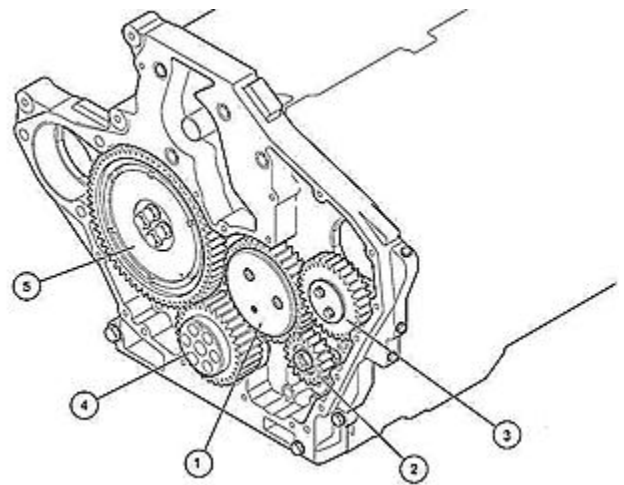
⑤先拧紧标记为 12345 的固定螺栓，以此类推再对角交叉拧紧所有固定螺栓。图 2-91



图 2-91：拧紧顺序

紧固件名称	规格	强度等级	拧紧力矩
正时齿轮室固定螺栓	M8X18	10.9	35Nm
正时齿轮室固定螺栓	M8X25	10.9	35Nm
正时齿轮室固定螺栓	M10X50	10.9	65Nm
正时齿轮室固定螺栓	M8X35	10.9	35Nm
正时齿轮室固定螺栓	M8X45	10.9	35Nm

⑥安装正时齿轮。各齿轮安装位置。
图 2-92。



(1) 中间齿轮1 (2) 机油泵驱动齿轮 (3) 中间齿轮2
4 (4) 曲轴分油齿轮 (5) 凸轮轴驱动齿轮

图 2-92：各齿轮安装位置

⑦分别将各齿轮、齿轮轴清洗干净，检查各齿轮齿形完整、无机械损伤。图 2-93

(1) 中间齿轮轴2 (2) 中间齿轮2 (3) 中间齿轮轴1
(4) 中间齿轮1 (5) 凸轮轴驱动齿轮 (6) 曲轴分油齿轮 (7) 油槽

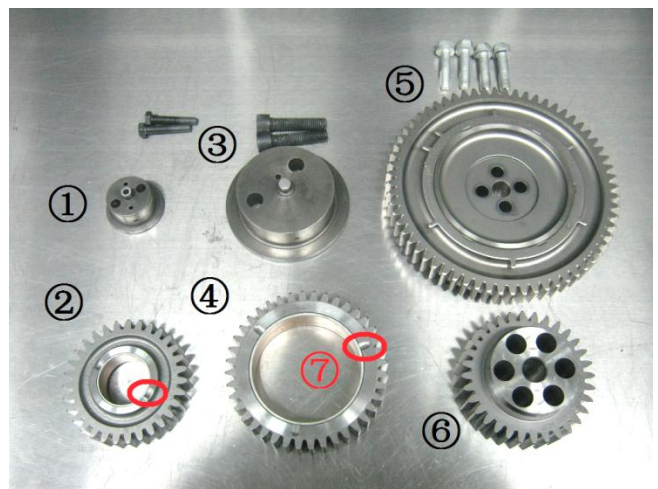


图 2-93

齿轮系安装步骤:

(1)安装曲轴分油齿轮: 在分油齿轮与曲轴的结合面上涂一层薄薄的乐泰 574 平面密封胶, 图 2-94。



图 2-94: 曲轴分油齿轮涂胶

(2)对准定位销装入曲轴前端, 可使用非金属锤轻轻敲打确保安装到位。图 2-95

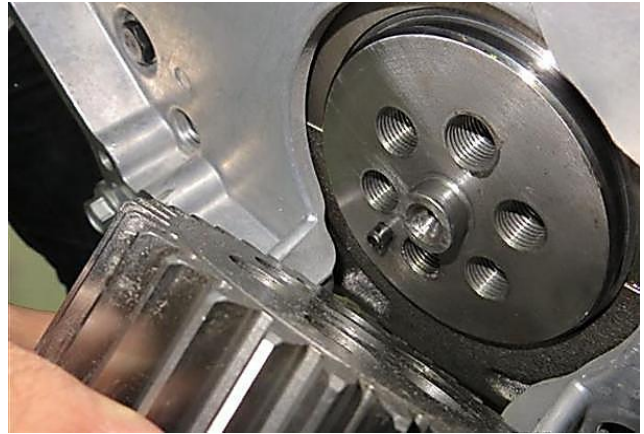


图 2-95: 对准定位销安装曲轴分油齿轮

(3)安装中间齿轮 1: 在中间齿轮轴 1 轴颈外表面涂上适量清洁机油, 齿轮上有字母的端面朝外套上中间齿轮 1, 转动齿轮应无卡滞现象, 否则应进行检查。在齿轮室对应位置安装中间齿轮组件, 拧入固定螺栓, 用扭力扳手 110Nm 拧紧。图 2-96。



注意:
齿轮上有字母的端面朝外。



图 2-96: 中间齿轮 1 与轴组装

(4)安装中间齿轮 2: 在中间齿轮轴 2 轴颈外表面涂上适量清洁机油, 齿轮上有字母的端面朝外套上中间齿轮 2, 转动齿轮应无卡滞现象, 否则应进行检查。图 2-97



注意:
齿轮上有字母的端面朝外。

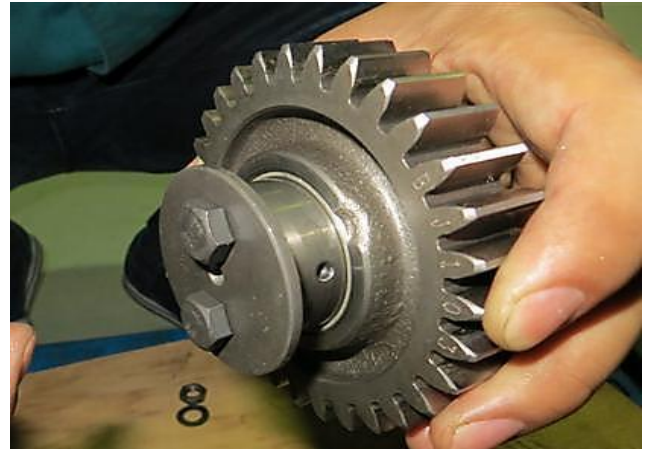


图 2-97: 中间齿轮 2 与轴组装

(5)在齿轮室对应位置安装中间齿轮组件, 拧入固定螺栓, 用扭力扳手 30Nm 拧紧。图 2-98

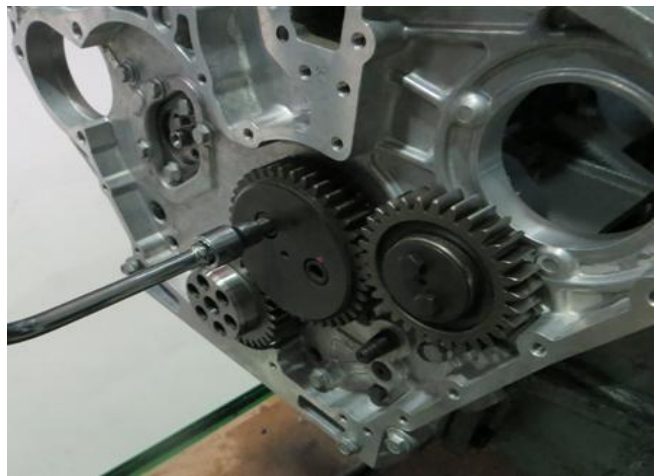


图 2-98: 在齿轮室上安装中间齿轮 1、2

紧固件名称	规格	强度等级	拧紧力矩
中间齿轮轴1圆柱头螺栓	M12X50	10.9	110Nm
中间齿轮轴2六角螺栓	M8X40	8.8	30Nm

(6)安装凸轮轴齿轮: 安装时盘动曲轴使曲轴分油齿轮正时圆点标记与凸轮轴齿轮啮合相对位置, 转动凸轮轴使定位销处于安装相对位置, 将凸轮轴齿轮正时标记对准曲轴分油齿轮上的正时标记, 装入到位。图 2-99



图 2-99: 齿轮圆点标记

(7) 拧入固定螺栓，用扭力扳手65Nm力矩拧紧。图2-100。



图2-100：拧紧固定螺栓

紧固件名称	规格	强度等级	拧紧力矩
凸轮轴驱动齿轮固定螺栓	M10x1.25x38	10.9	65Nm



提示：

- 固定螺栓螺纹表面及支撑表面涂上适量清洁机油。

(8) 安装机油泵驱动齿轮：用清洗剂将齿轮轴锥面清洗干净，图 2-101。



图 2-101：清洗齿轮轴锥面

(9) 在机油泵齿轮轴锥面及轴螺纹上涂适量乐泰 648 胶水。图 2-102



提示：

- 施胶部位的作业在10分钟内完成，以防胶水初始固化。

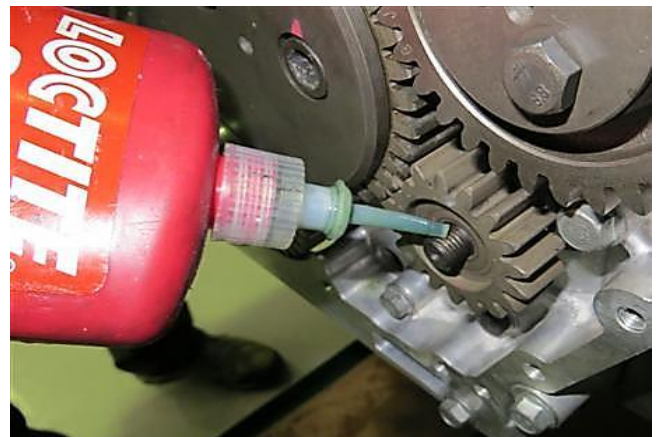


图2-102：螺纹上涂胶

(10)套上机油泵驱动齿轮，依次套上波形垫圈、紧固螺母，用扭力扳手43Nm力矩拧紧。
图2-103

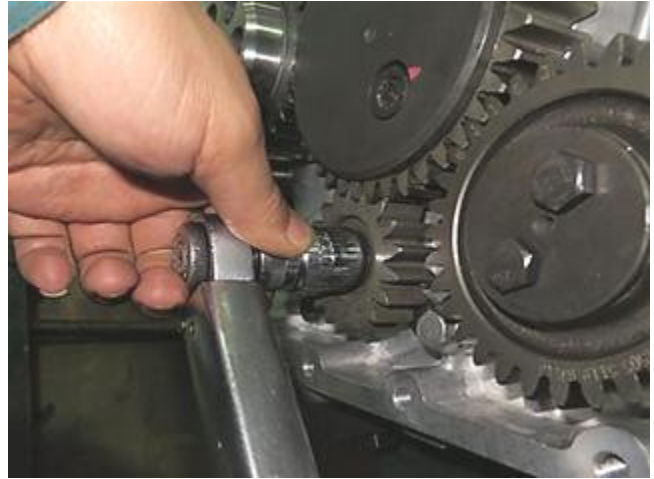


图2-103：紧固螺母

紧固件名称		拧紧力矩
机油泵驱动齿轮固定螺母		43Nm

(11)测量各齿轮间隙：

百分表测量法：在齿轮平面适当位置用磁性表架固定杠杆百分表，将与其啮合的齿轮朝一个方向转动至固定位置，百分表头轻轻贴紧被测齿轮齿面，用手转动被测齿轮与啮合齿轮一个方向完全啮合，此时百分表读数调整为零，再反方向转动所测齿轮，读取百分表读数，即为齿轮间隙。图 2-104、图 2-105



图 2-104

压铅测量法：将铅丝放入所测齿轮待啮合面，盘动飞轮使铅丝跟随所测齿轮转动完成啮合过程，转动后取出铅丝，用千分尺测量铅丝压扁后的厚度，即为齿轮间隙。



图2-105

测量部位	最小值 (mm)	最大值 (mm)	公差带 (mm)
曲轴分油齿轮-凸轮轴驱动齿轮	0.051	0.149	0.098
曲轴分油齿轮-中间齿轮1	0.050	0.187	0.137
中间齿轮1-中间齿轮2	0.051	0.175	0.124
中间齿轮1-油泵驱动齿轮	0.053	0.190	0.137

2.16 安装齿轮室盖板

① 使用油封敲模敲入前油封。注意敲之前确保齿轮室盖板摆放平整，油封、敲模与齿轮室正确定位后垂直敲入，注意敲模不能歪斜，当敲模与齿轮室盖板油封座孔平面完全贴合后，取下敲模，检查油封平面应与齿轮室盖板油封座孔平面无倾斜，否则应重新安装到位。

图 2-106



注意：

- 油封安装前检查油封刃口应无损伤；
- 油封安装到位后再次检查油封刃口应无损伤，否则必须更换；



图 2-106：安装前油封

②在齿轮室盖板下部一端面敲入两颗定位销(定位销两端有大小头,大头朝内)。图 2-107

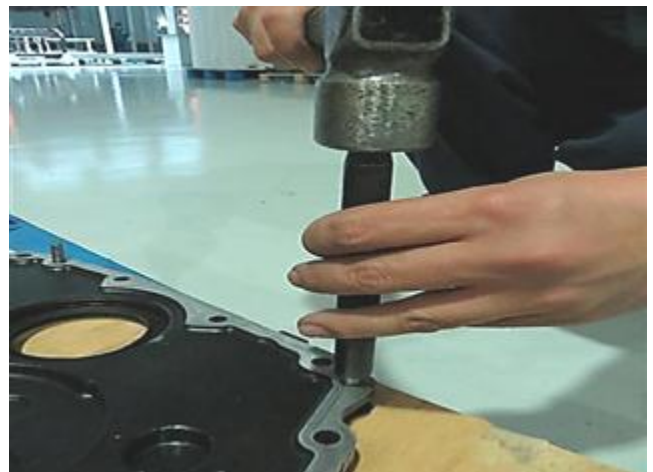


图 2-107：安装定位销

③安装齿轮室盖板

齿轮室盖板安装示意图，图2-108

- (1) 正时齿轮室 (2) 固定螺栓 (3) 固定螺栓 (4) 固定螺栓 (5) 固定螺栓 (6) 固定螺栓 (7) 固定螺栓 (8) 正时齿轮室盖板 (9) 密封垫 (10) 固定螺栓 (11) 固定螺栓

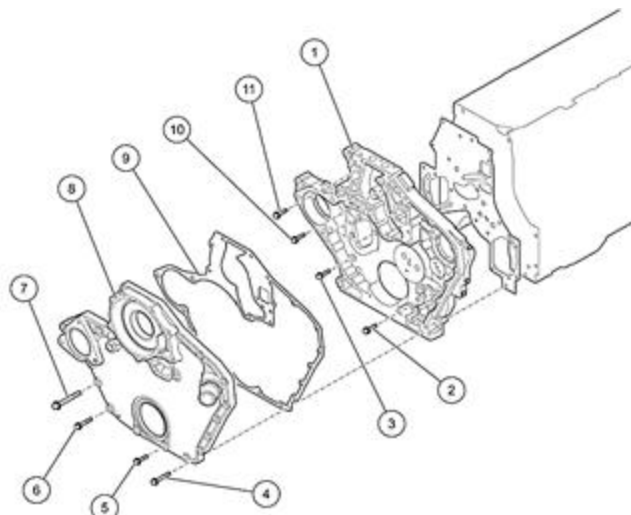


图 2-108：齿轮室盖板安装示意



重要提示：

- 在安装齿轮室盖板前再次确认相对应的齿轮正时标记应准确无误；
- 各齿轮固定螺栓应按规定力矩拧紧。

(1)在齿轮室上装导向杆、前油封导向套，依次套上密封垫、齿轮室盖板。 2-109



提示：

- 盖板左下角冷却液管固定螺栓可暂不装；
- 安装需前检查密封垫表面平整、边缘无起皮。



图 2-109

(2)将冷却液管托架安装在齿轮室盖板上，拧入 2 颗固定螺栓。与齿轮室盖板固定螺栓共用。图 2-110。

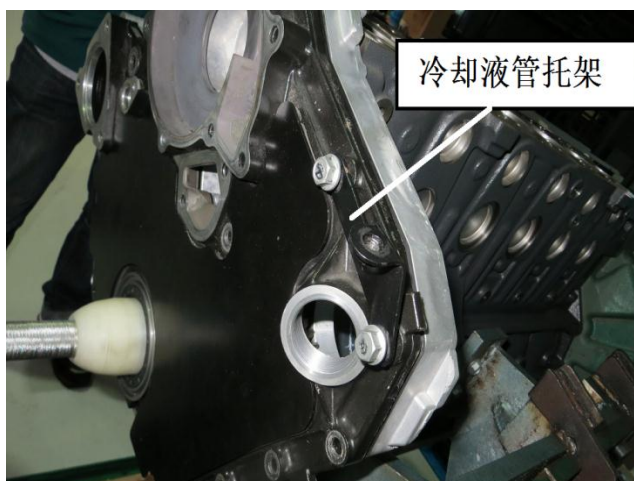


图 2-110

(3)将制动管路托架安装在齿轮室盖板上，拧入 2 颗固定螺栓（带 2 个垫块）。与齿轮室盖板固定螺栓非共用。图 2-111



图 2-111

(4)用扭力扳手按规定力矩对角交叉拧紧固定螺栓。图 2-112



图 2-112

紧固件名称	规格	强度等级	拧紧力矩
固定螺栓6颗	M8X35	10.9	35Nm
固定螺栓3颗	M8X25	10.9	35Nm
固定螺栓2颗	M8X50	10.9	35Nm

④安装加油短管：取加油短管在其螺纹上涂适量 Curil T 密封胶，装入齿轮室盖板右上角安装孔内。图 2-113



提示：

- 施胶部位的作业在10分钟内完成，以防胶水初始固化。



图 2-113：加油短管涂胶

⑤用扭力扳手 35Nm 力矩拧紧加油短管。
图 2-114。

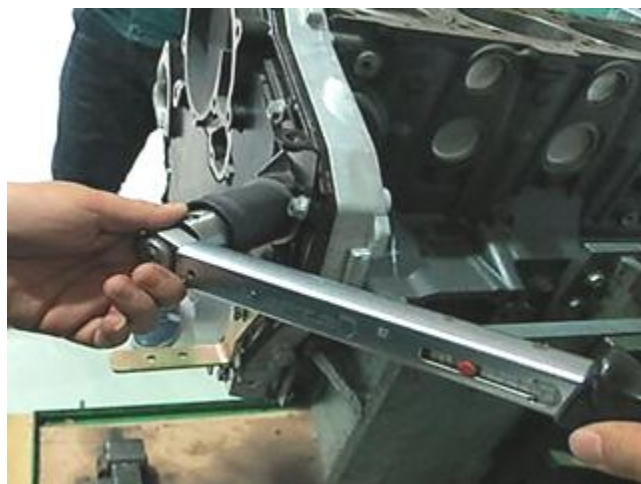


图 2-114

紧固件名称			拧紧力矩
加油短管			35Nm

⑥在齿轮室盖板上安装凸轮轴转速传感器，用 15Nm 力矩拧紧固定螺栓。图 2-115



提示：

- 传感器安装前需检查线束接口应无损伤，否则必须更换；
- 安装线束前传感器接口应套上防护罩。

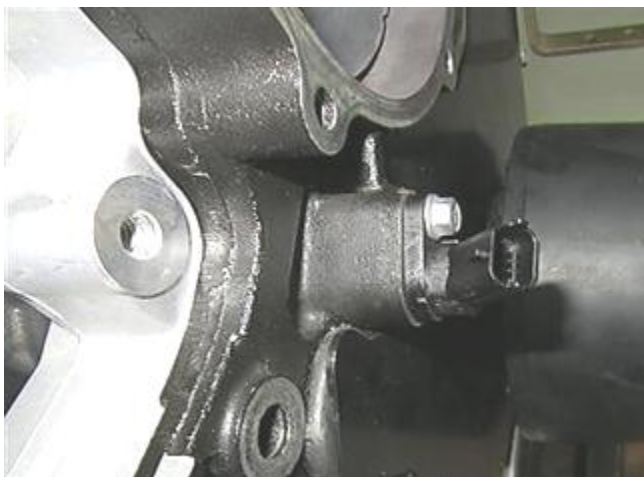



图 2-115：安装凸轮轴转速传感器

专用工具：

【12】	齿轮室盖板导向套	
【13】	齿轮室盖板导向杆	

2.17 安装减震器

①在减震器后端面上安装挡油环：挡油环有正反面，不能装反，有凸圆的一面朝减震器接合面，用专用敲模敲入。图 2-116



图 2-116

挡油环上有凸圆的一面朝减震器接合面。
图 2-117



图 2-117：安装挡油环

②安装减震器：
减震器安装示意图，图 2-118

(1) 固定螺栓 (2) 垫片 (3) 减震器

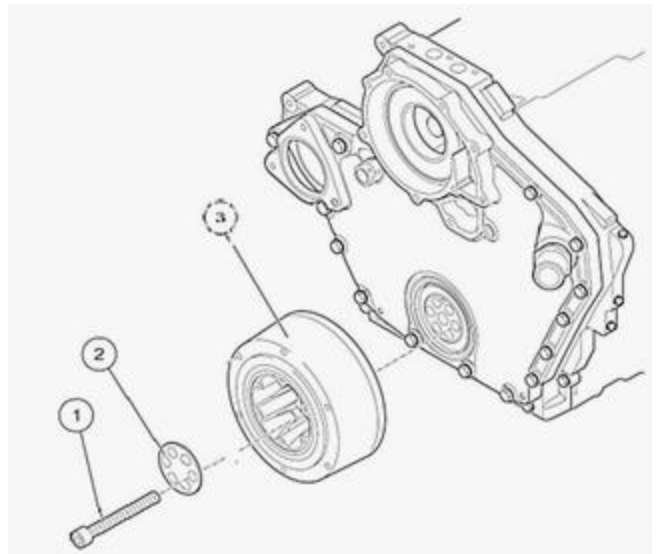


图 2-118：减震器安装示意图

将固定螺栓穿入垫片、减震器后，对准曲轴分油齿轮螺孔，用扭力扳手按 150Nm 力矩对角交叉拧紧固定螺栓，再用记号笔在螺栓头部同一位置做好标记后，转角 $90^{\circ} + 10^{\circ}$ 最终拧紧。图 2-119。



图 2-119: 减震器螺栓转角拧紧

紧固件名称	规格	强度等级	步骤一	步骤二
减震器螺栓	M14x1.5	10.9	150Nm 预紧	转角 $90^{\circ} + 10^{\circ}$ 拧紧

专用工具:

【14】	挡油环敲模	
------	-------	--

③将空调压缩机皮带轮和风扇法兰安装在曲轴减震器上，皮带轮安装时有字母（图号）一面朝外，用扭力扳手 28Nm 拧紧皮带轮固定螺栓，35Nm 力矩拧紧风扇法兰固定螺栓。图 2-120



图 2-120: 安装曲轴皮带轮、风扇法兰

皮带轮上有图号一端朝外（有斜面的一边朝内）。图2-121。



提示:

- 空调压缩机皮带轮有斜面的一边朝内。



图2-121

紧固件名称	规格	强度等级	拧紧力矩
皮带轮固定螺栓	M8X20	8.8	28Nm
风扇法兰固定螺栓	M8X20	10.9	35Nm

2.18 安装限压阀

限压阀组件安装示意图，图 2-122

- (1) 螺纹堵头 (2) 密封垫 (3) 限压阀弹簧
(4) 限压阀活塞

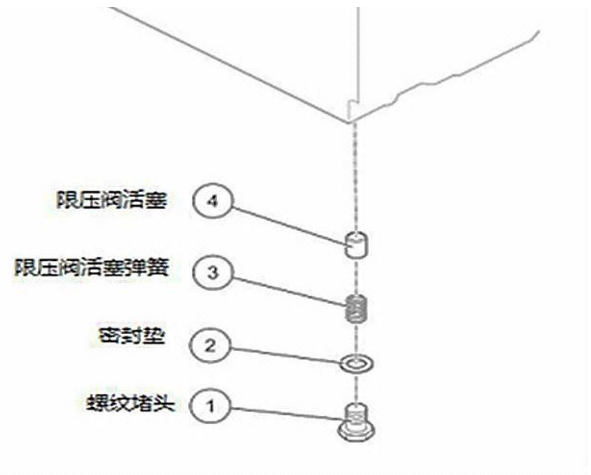


图 2-122：限压阀安装示意图

在限压阀活塞上涂适量清洁机油，曲轴箱下平面主油道限压阀螺孔内依次装入限压阀活塞、限压阀弹簧，限压阀螺塞装上复合垫片，拧入限压阀螺孔内，用扭力扳手 60Nm 力矩拧紧。图 2-123。



图 2-123

紧固件名称	规格		拧紧力矩
限压阀螺塞	M24x1.5		60Nm



注意：

- 限压阀活塞装配前应检查阀面是否有机械损伤。

2.19 安装曲轴箱过渡板

① 用清洗剂清洁曲轴箱与过渡板结合面，如有必要可用油石轻轻打磨结合面后再清洗，并用绸布擦拭干净，确认结合面无机械损伤后进行安装。图2-124



图2-124：清洗结合面

②在接合面上第四主轴承挡两侧位置的螺孔内拧入过渡板导向杆，图2-125。



图2-125：安装导向杆

③在曲轴箱下平面均匀地涂上乐泰5900密封胶，图2-126。



注意：

- 胶线粗细应均匀、无断点；
- 螺孔内应避免沾上密封胶；
- 齿轮室、飞轮壳与曲轴箱接合面连线上不要漏涂。



图2-126：接合面涂胶

④安装过渡板：沿导向杆装入过渡板。
图2-127



图2-127：沿导向杆装上曲轴箱过渡板

⑤放入螺栓用扭力扳手 30Nm 力矩按顺序拧紧。拧紧顺序：按箭头方向依次拧紧。完成后复紧固定螺栓 1、2。图 2-128

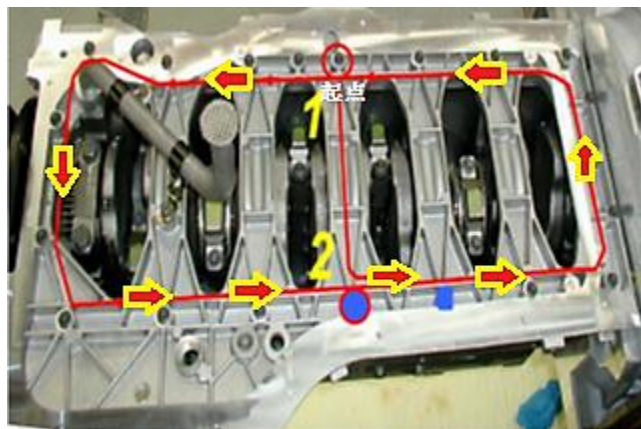


图 2-128：过渡板螺栓拧紧顺序



提示：

- 施胶部位的作业在10分钟内完成，以防胶水初始固化。

紧固件名称	规格	强度等级	拧紧力矩
过渡板固定螺栓	M8X45	8.8	30Nm

2.20 安装吸油管

①将O型密封圈涂上适量清洁机油，装入过渡板上吸油管安装孔的O型圈安装槽内。图2-129



重要注意：

- 0型圈只允许使用一次；
- 安装前必须检查0型圈，确保无老化无破损。

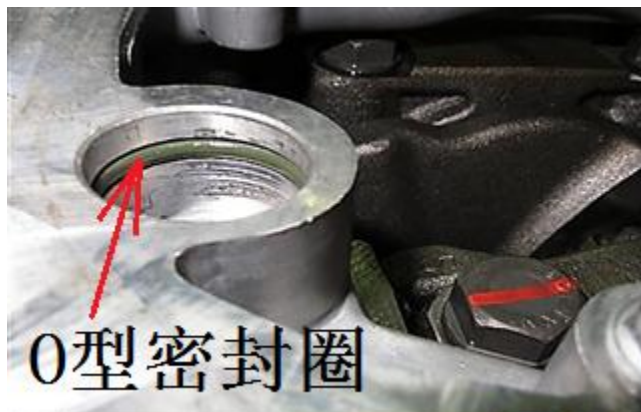


图2-129：安装O型圈

②吸油管组件的安装。图2-130

- (1)先将吸油管管夹和支架安装在吸油管上；
- (2)用固定螺栓和螺母预拧紧管夹和支架；
- (3)用高压空气吹净吸油管内腔，确保管路
清洁干净无堵塞；
- (4)检查吸油管插入过渡板一端的外表面无
机械损伤。



重要注意：
必须确保吸油管管路无破损或裂缝、
无堵塞。



图2-130：吸油管部装

- ③用清洁绸布将吸油管插入曲轴箱过渡板
的一端外表面擦拭干净，并涂上适量清洁机油，
插入过渡板安装孔内，将支架固定螺栓分别
拧入过渡板螺孔内，用扭力扳手 24Nm 力矩拧紧。
图 2-131



图2-131

- ④再分别将支架与管夹固定螺栓、螺母用扭
力扳手24Nm力矩拧紧。图2-132



图2-132

紧固件名称	规格	强度等级	拧紧力矩
管夹六角法兰面螺栓	M8X20	8.8	24Nm
支架六角法兰面螺栓	M8X20	8.8	24Nm
管夹六角螺母	M8		24Nm

2.21 安装油底壳

①检查油底壳橡胶密封圈和油底壳上密封圈安装面应平整和无损伤。图2-133



图2-133：橡胶密封圈

②将橡胶密封圈套装在油底壳轮廓上，套上油底壳后的橡胶密封圈应平整、松紧均匀。图2-134



图2-134：油底壳上安装橡胶密封圈

③将油底壳合装在曲轴箱过渡板上，装上油底壳托块，用扭力扳手24Nm力矩从中间向两边对角交叉拧紧托块的固定螺栓。用扭力扳手将油底壳放油螺塞75Nm力矩拧紧。图2-135



图2-135



重要注意：

在合装油底壳前对内部零部件的安装进行再次确认，确保内部零部件无错漏装，曲轴箱内部无异物，油底壳放油螺塞内的磁铁已安装到位，方可合装油底壳。

紧固件名称	规格	强度等级	拧紧力矩
油底壳固定螺栓	M8X45	8.8	24Nm
油底壳放油螺塞	M22x1.5		75Nm

2.22 发动机转移至存放架

①在曲轴箱一、六缸对角方向上的缸盖螺栓孔内拧入吊环，使用起重装置将专用吊具使吊钩套入吊环内。图 2-136



图 2-136

②用扳手拧松小车连接板与曲轴箱的固定螺栓。图 2-137



图 2-137：松开连接板

③在曲轴箱前端两侧面装上前支撑架，用扭力扳手 120Nm 拧紧固定螺栓。图 2-138



图 2-138：安装支撑架

④用起重装置起吊发动机放至发动机专用存放架上，图 2-139。

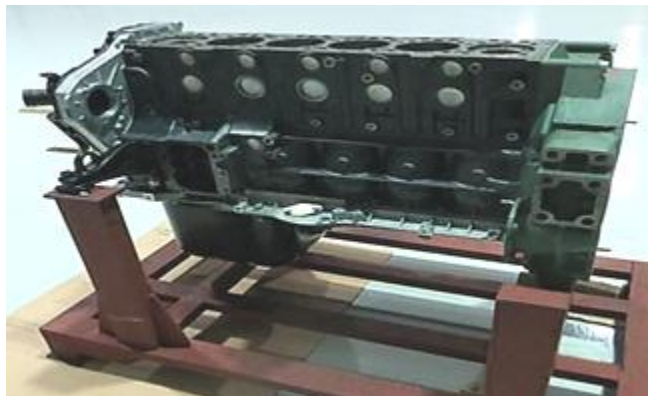


图2-139：发动机放至存放架



注意：

较大的部件重量会引起损伤。

发动机的转移必须使用起重装置。

起重转移过程，人员不得在移动物体下停留，确保安全。

专用工具：

【15】	发动机存放架	
------	--------	--

2.23 安装水泵、水泵皮带轮

①水泵安装示意图，图2-140

- (1) 固定螺栓
- (2) 水泵
- (3) 密封垫

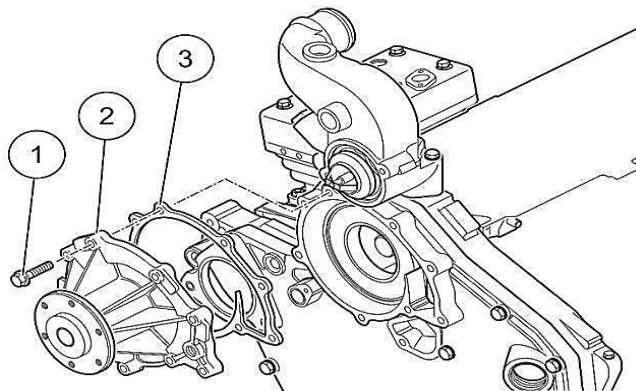


图2-140：水泵安装示意图

② 安装水泵：

(1)水泵安装前用手转动水泵叶轮，应能旋转自如，不得有卡滞或擦磨现象；

(2)水泵泵体安装面应无机械损伤；

(3)密封垫平面无缺损、弯折断裂；

(4)将密封垫套入水泵固定螺栓后与水泵一起安装在齿轮室上，用扭力扳手35Nm力矩交叉对角拧紧固定螺栓，图2-141。



图2-141：安装水泵

③将水泵皮带轮安装在水泵上，用扭力扳手22Nm力矩分别拧紧3颗固定螺栓。图2-142。

完成安装后用手转动水泵皮带轮，应能旋转自如，不得有卡滞或擦磨现象；



图 2-142：水泵皮带轮安装

紧固件名称	规格	强度等级	拧紧力矩
水泵固定螺栓5颗	M8X70	10.9	35Nm
水泵固定螺栓3颗	M8X100	10.9	35Nm
皮带轮固定螺栓3颗	M8X12	8.8	22Nm

2.24 安装冷却液弯管

①检查冷却液弯管安装面平整、无机械损伤，密封垫无弯折、断裂。图 2-143

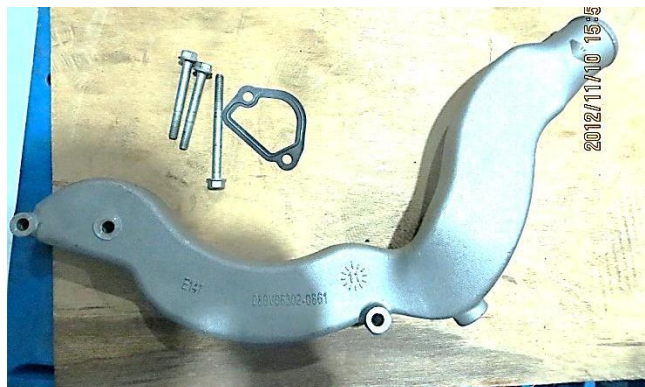


图 2-143

②将冷却液弯管连同密封垫一起固定在齿轮室盖板上，用扭力扳手35Nm力矩拧紧3颗固定螺栓。图2-144



图 2-144：紧固冷却液弯管

紧固件名称	规格	强度等级	拧紧力矩
冷却液弯管固定螺栓2颗	M8X80	10.9	35Nm
冷却液弯管固定螺栓1颗	M8X95	10.9	35Nm



注意：

不正确的拧紧螺纹连接可导致零部件的损伤。

- 如果使用气动扳手，仅允许在预拧紧时最多使用50%的给定扭矩拧紧。
- 最后拧紧时，必须使用扭力扳手。

2.25 安装机油模块

机油模块安装示意图，图2-145

- (1) 密封圈 (2) 电子油压传感器 (3) 固定螺栓
(4) 机油模块 (5) 密封垫

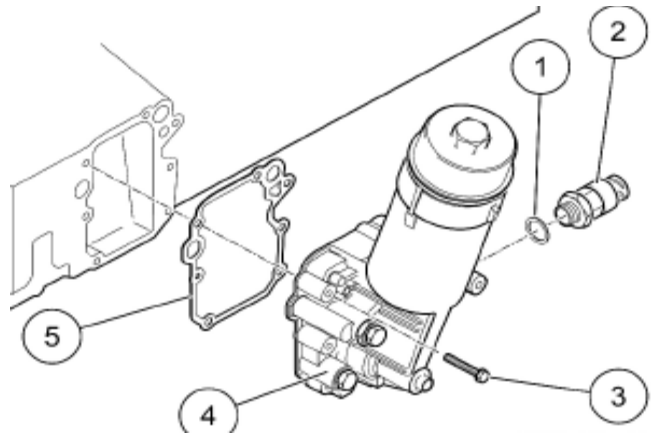


图2-145: 安装机油模块示意图

① 机油模块安装前确保曲轴箱机油模块安装平面上无机械损伤，检查曲轴箱上机油模块安装位置两颗工艺堵头是否已安装，图2-146。

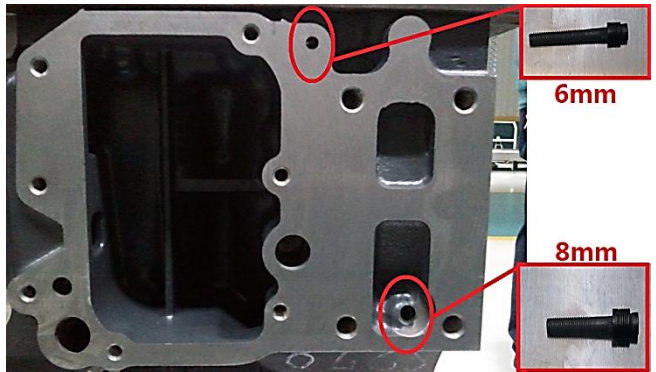


图2-146: 检查工艺堵头是否安装

② 检查密封垫无弯折、断裂。将密封垫与机油模块一起装在曲轴箱上，图2-147。

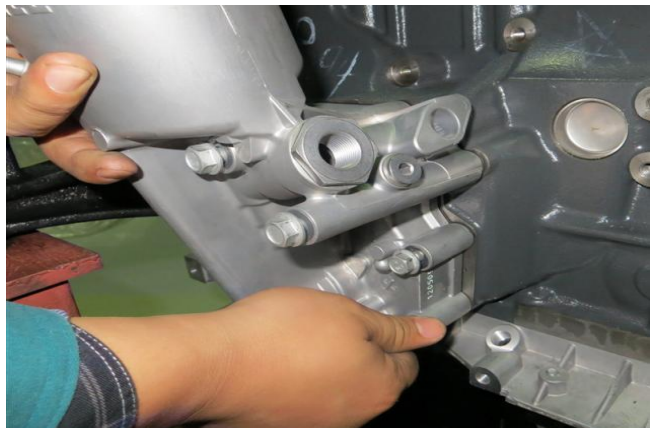


图 2-147

③用扭力扳手 35Nm 力矩按图示顺序拧紧固定螺栓。图 2-148



图2-148：拧紧顺序

紧固件名称	规格	强度等级	拧紧力矩
机油模块固定螺栓5颗（8片）	M8X50	10.9	35Nm
机油模块固定螺栓2颗（8片）	M8X130	10.9	35Nm
机油模块固定螺栓5颗（16片）	M8X100	10.9	35Nm
机油模块固定螺栓2颗（16片）	M8X160	10.9	35Nm



注意：

机油模块安装前需检查机油冷却器芯固定在壳体内是否到位

2.26 安装喷油泵

喷油泵安装示意图，图 2-149

- (1) 泵—轨高压油管 (2) 固定螺母
- (3) 固定螺栓 (4) 喷油泵 (5) O 型圈

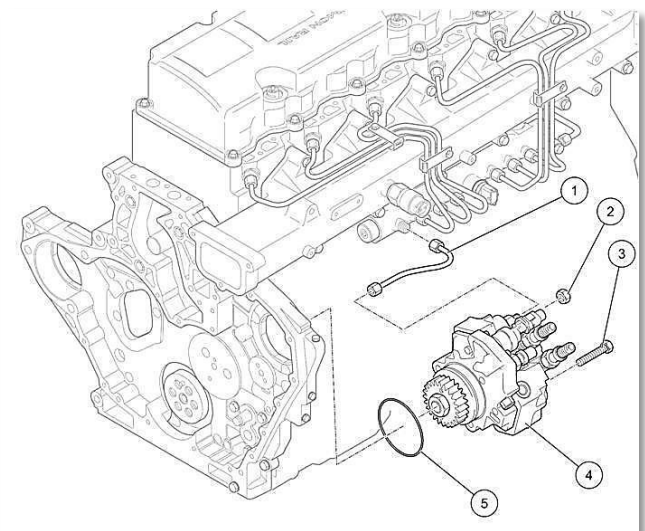


图 2-149：喷油泵整体安装示意图

①喷油泵部装。图 2-150

(1)将 3 个快接插头（带复合垫圈）和 1 个过渡接头（带铜垫）拧入喷油泵上对应的接口上，用扭力扳手 30Nm 力矩拧紧。

(2)在喷油泵上的 O 型圈安装槽内套上 O 型圈。

(3)将喷油泵传动轴及传动齿轮圆锥面清洗干净后，在喷油泵传动轴上依次装入齿轮、垫圈、固定螺母。



重要注意：

不遵守下列规则可能导致故障。

- 快接插头安装前必须确保干净无污物；必须在绝对干净的工作场地进行、避免工作环境潮湿。

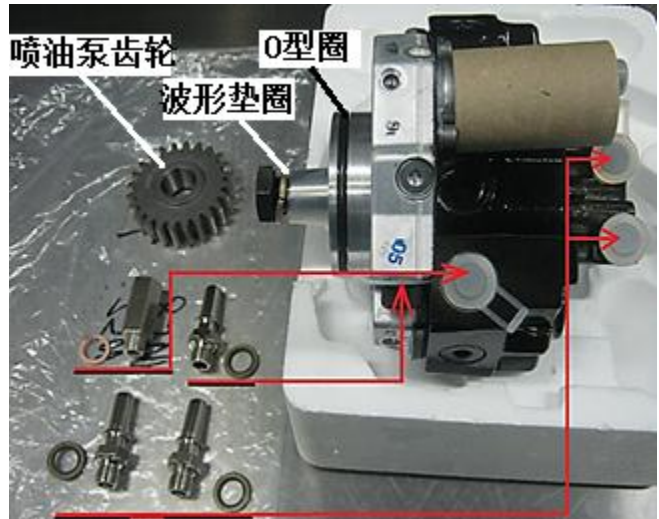


图 2-150

(4)将喷油泵齿轮安装工具固定在喷油泵齿轮上 图 2-151



图 2-151

(5)用扭力扳手 115Nm 力矩拧紧固定螺母。图 2-152



图 2-152：固定齿轮后拧紧螺母



重要注意:

不遵守下列规则可能导致故障.

- 任何碰撞都可能导致计量阀损坏。
- 安装喷油泵齿轮时不可取下各接口的保护帽。
- 所有工作必须在绝对干净的工作场地进行。
- O型圈只允许使用一次，安装时避免扭曲。

紧固件名称	规格	拧紧力矩
喷油泵齿轮六角螺母	M18X1.5	115Nm
快插接头		30Nm
过渡接头		30Nm

专用工具:

【16】	油泵齿轮安装工装	
-------------	----------	--

②安装喷油泵:

(1)在双头螺栓螺纹上涂适量乐泰 270 胶。

图 2-153



图 2-153: 双头螺栓涂胶

(2)用扭力扳手将双头螺栓拧入齿轮室螺孔内。图 2-154



图 2-154: 在喷油泵安装面上拧紧螺栓

(3)在 O 型圈上涂一圈适量的 P-80 润滑剂。
图 2-155



图 2-155: O 型圈上涂 P-80

(4)将喷油泵装至齿轮室，用扭力扳手 35Nm 力矩拧紧固定螺栓、30Nm 拧紧螺母(带垫片)。
图 2-156



重要注意:

- 喷油泵齿轮与齿轮室内中间齿轮2处在正确啮合状态下，方可装入喷油泵，不得在齿轮啮合有干涉的情况下强行装入喷油泵。
- 喷油泵线束接口、油管接口末端必须用干净的保护套封闭，以免杂物进入。



图 2-156

紧固件名称	规格	强度等级	拧紧力矩
螺母	M8	8.8	30Nm
喷油泵固定螺栓	M8X40	10.9	35Nm

2.27 缸盖部装与安装缸盖

气缸盖部装示意图，图 2-157

- (1) 气门 (2) 气缸盖 (3) 气门杆密封套
(4) 气门弹簧 (5) 气门锁夹

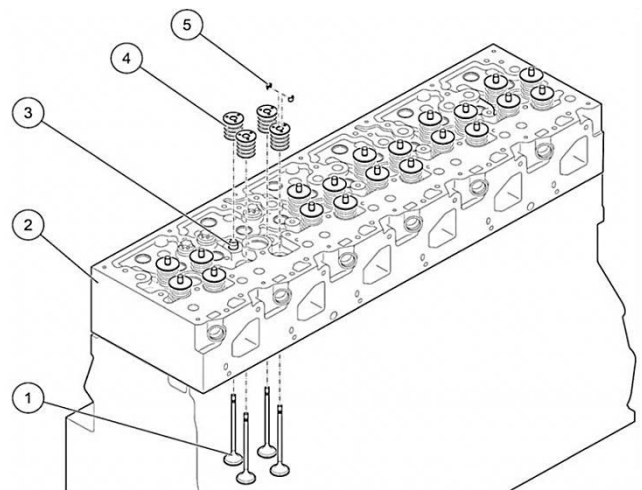


图 2-157: 气缸盖部装示意图

①部装前检查气缸盖以确保:

(1)各气门座圈压装到位, 气门座圈密封带无机械损伤;

(2)各碗形塞端面应不高于气缸盖平面;

(3)各加工平面无机械损伤;

(4)进、排气道内清洁无异物。

②缸盖部装:

(1)用绸布对各缸进、排气门座圈进行擦拭, 用清洗剂清洗进、排气门后擦拭阀面密封带, 在进、排气门的气门杆顶部沾上适量清洁机油, 装至气缸盖上进、排气门相应位置。图 2-158

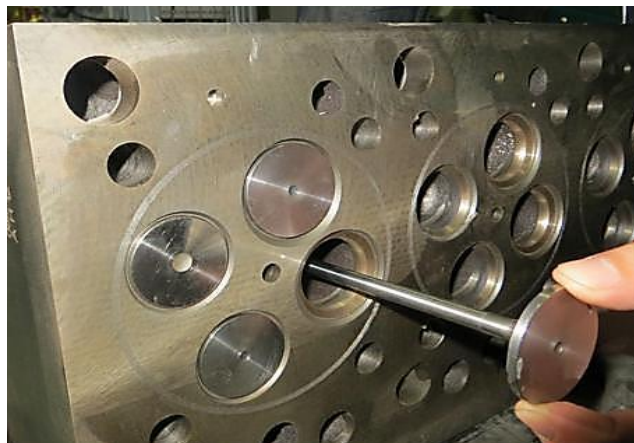


图 2-158

(2)检查气门杆密封套密封带刃口无损伤后, 将气门杆密封套放入气门杆, 用专用敲模敲入。图 2-159



重要注意:

- 安装气门杆密封套前必须检查密封套具有良好的弹性, 外形规则, 无破损。



图 2-159

压装完成后再次检查气门杆密封套应与气门杆紧密贴合, 橡胶材料无破损。图 2-160



图 2-160

专用工具:

【17】	气门杆密封套敲模	
------	----------	--

(3)检查气门弹簧及气门上下弹簧座圈的外观无缺陷：比对各气门弹簧的内外径、节距、自由长度应无差异，各气门弹簧上下座圈厚薄应均匀。图2-161



图2-161

(4)在气缸盖上沿进、排气门杆依次装上气门弹簧下座、气门弹簧。图2-162



注意：

• 气门弹簧下座较薄且涂有防锈油或沾上润滑油后易重叠，放置时应注意避免将重叠的多个气门弹簧下座同时放入一个座孔内。



图2-162：安装气门下座

(5)装上气门弹簧上座。图2-163



图2-163：放上气门弹簧与气门上座

(5)将气门锁夹拆装专用工具的丝杆用两颗固定螺栓装在气缸盖上，弹簧压板上的四个安装孔对准单缸四个气门座上，沿丝杆向下逐渐拧紧螺母则气门弹簧被压缩至有足够的空间放入气门锁夹，将气门锁夹装入。当确定气门锁夹完全入座后拧松弹簧压板螺母，拆下工具固定螺栓，按此方法依次安装各缸气门弹簧组件。图2-164



图2-164：安装气门锁夹

(6)检查：可使用橡皮锤或铜棒敲打气门阀杆头部，确保锁夹已安装到位，否则使用气门锁夹拆装工具重新安装。



注意：

- 气门锁夹拆装专用工具固定应可靠。
- 气门弹簧的快速释放可能导致受伤。
- 如需取出气门锁夹务必用拆装工具压缩气门弹簧后用磁铁或钳子取出。

专用工具：

【18】	气门锁夹安装工具	
-------------	----------	--

(7)使用深度游标卡尺测量气门凹入量，若气门凹入量超出公差带，必须检查气门座圈和气门的尺寸是否符合图纸要求，如有必要则重新选配安装。图2-165



图2-165



重要注意：

- 气门凹入量超出最大值会引起活塞碰顶重大机械故障。
- 气门凹入量小于最小值会影响发动机性能。

测量部位	最小值 (mm)	最大值 (mm)	公差带 (mm)
进气门凹入量	0.30	0.60	0.30
排气门凹入量	0.60	0.90	0.30

(8)将喷油器压紧块装至喷油器上,依次装上O型圈和喷油器头部的密封铜垫后,将喷油器组件装入气缸盖上喷油器安装孔内。图2-166

- (1)密封铜垫 (2) O型圈 (3) 压紧块
(4) 喷油器 (5) 固定螺栓 (6) 垫圈

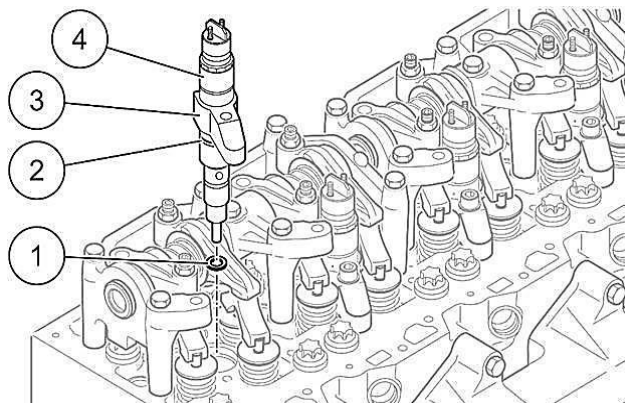


图2-166

(9)用套筒扳手将喷油器压紧块固定螺栓(带垫片)拧入螺孔内,待后续拧紧。图2-167



注意:

- 安装时喷油器上的进油口应朝向缸盖上高压接管安装孔的一侧。
- 密封铜垫必须使用专用件,且只许安装一片,发动机工作后再拆装喷油器应重新更换。
- 喷油器安装后缸盖的放置应避免损伤喷油器头部,如平放应加保护垫。
- 喷油器拆装之后, O型圈必须更换。

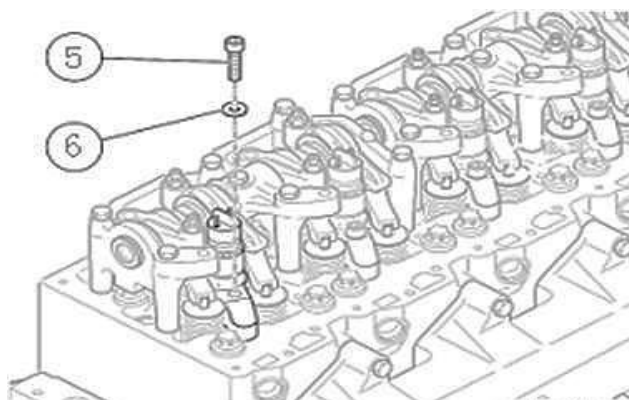


图2-167

喷油器上进油口、O型圈示意图,图2-168。

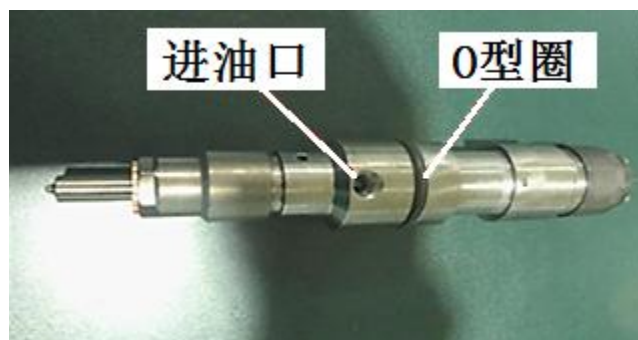


图2-168

(10)安装高压接管:

高压接管安装示意图,图2-169

- (1) 高压接管 (2) O型圈
(3) 接管安装孔 (4) 螺纹压力管接头

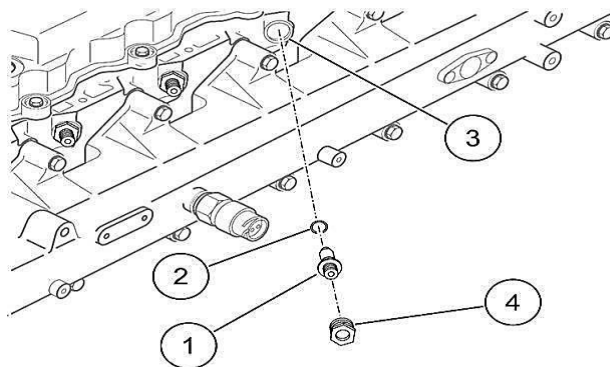


图2-169: 高压接管安装示意图

保持高压接管上两个球面基本处于同一水平线上，用手将高压接管压入安装孔内。
图2-170



注意：

- 高压接管两侧的球面应恰好装入气缸盖上接头安装孔内的凹槽中。
- 安装前高压接管上O型圈涂适量清洁机油。
- O型圈应无损伤，拆装之后须更换。



图2-170：手工装入高压接管

(1)用安装锤轻敲高压接管确保安装到位。
图2-171



图2-171：用安装锤轻敲保证安装到位

(2)用手拧上螺纹压力管接头，待后续拧紧。
图2-172



图2-172：拧上螺纹压力管接头

(3)“五步法”拧紧压紧块固定螺栓及高压管接头：图2-173

- (1) 1~2Nm预紧喷油器压紧块固定螺栓；
- (2) 10Nm预紧螺纹压力管接头；
- (3) 26~30Nm拧紧喷油器压紧块固定螺栓；
- (4) 50~55Nm或20Nm+40° 拧紧螺纹压力管接头。



图2-173：拧紧压紧块固定螺栓及高压管接头

紧固件名称	规格	步骤一	步骤二	步骤三	步骤四
喷油器压紧块固定螺栓	M8x45	1~2Nm预紧		26~30Nm拧紧	
螺纹压力管接头	M22x1.5		10Nm预紧		50~55Nm或20Nm+40° 最终拧紧

(14)测量喷油嘴凸出量

将缸盖底平面朝上，缸盖两端放置一定高度的垫块，确保不损坏喷油器组件，在缸盖底平面喷油嘴孔圆周放上一定高度的圆环，用深度游标卡尺测量喷油嘴凸出量：先测量至气缸盖下平面的深度值，再测量至喷油嘴的深度值，两者的差即为喷油嘴凸出量。图2-174



图2-174

测量部位	最小值 (mm)	最大值 (mm)	公差带 (mm)
喷油嘴凸出量	2.83	3.68	0.85



重要注意：

- 喷油嘴凸出量超出公差带需检查喷油器是否安装到位，或更换不同厚度的喷油器密封铜垫进行调整
- 各接口末端及时用干净的保护套封闭。

③气缸盖安装至曲轴箱。

气缸盖安装示意图，图 2-175

- (1) 推杆 (2) 气缸盖 (3) 排气门摇臂
(4) 进气门摇臂 (5) 气缸盖罩

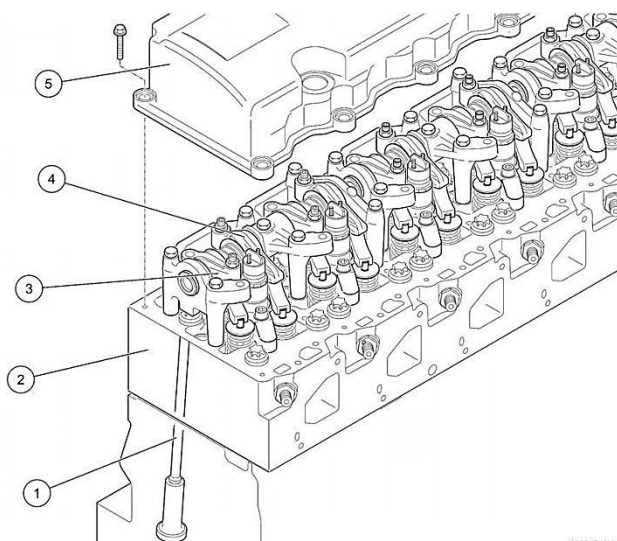


图 2-175：气缸盖安装示意

(1)用气缸盖定位销敲模在曲轴箱上平面缸盖定位销孔内敲入定位销(一缸一销)。图 2-176



图 2-176: 安装定位销

(2)检查定位销必须安装到位。图 2-177
注意：定位销必须使用专用定位销



图 2-177: 已安装到位的定位销

(3)用绸布擦拭曲轴箱上平面，检查缸盖密封衬垫应无损伤，放上缸盖密封垫。图 2-178

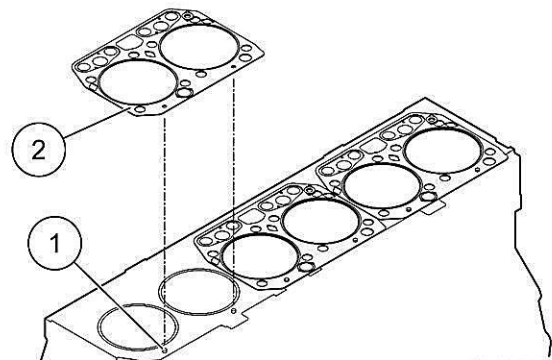


图 2-178: 通过定位销 1 放置新密封垫 2 示意图

(4)缸盖密封垫有正反方向，安装时确认不能装反。图 2-179



重要注意：

- 气缸盖密封垫不允许重复使用。
- 气缸盖密封垫表面凹凸、弯折会使密封失效，可导致部件损坏。
- 定位销必须使用专用标准定位销，定位销过长会导致部件损坏。



图 2-179：气缸盖密封垫安装示意图

(5)确认气缸孔内无异物，使用气缸盖吊具吊起气缸盖，选取缸盖上第 2、4 缸两个对角的缸盖螺栓孔插入导向杆，将导向杆对准曲轴箱上相应的螺栓孔位置缓缓落下气缸盖。也可人工抬起气缸盖两端进行安装。图 2-180

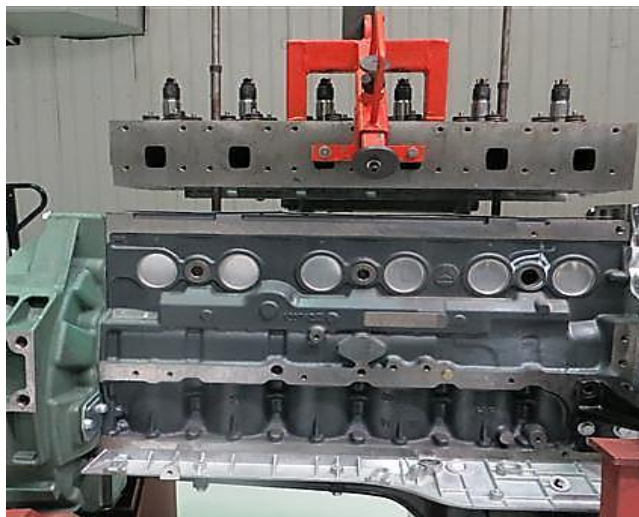


图 2-180



重要注意：

- 合装气缸盖至曲轴箱前必须确认气缸内无异物。
- 若人工抬起气缸盖安装需确保喷油嘴头部不受损伤。

(6)安装缸盖螺栓。

在缸盖上平面缸盖螺栓孔支撑面上涂适量清洁机油。

分别在缸盖螺栓螺纹上涂适量清洁机油，将缸盖螺栓放入螺孔内。图 2-181



重要注意：

- 缸盖螺栓螺纹涂油不宜过多，否则会引起部件损坏。
- 缸盖螺栓只允许使用一次。



图 2-181

(7)用扭力扳手按拧紧顺序和拧紧步骤拧紧缸盖螺栓。图 2-182

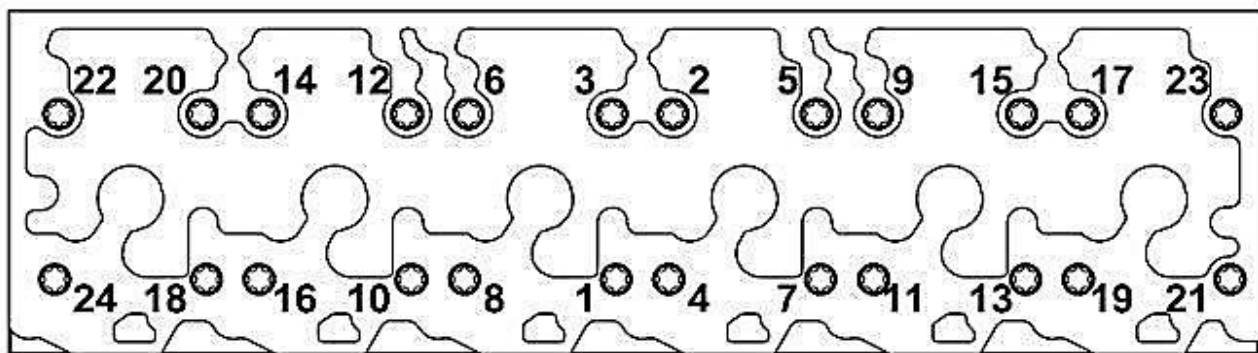


图 2-182：拧紧顺序

用扭力扳手按顺序拧紧缸盖螺栓。图2-183

(一)按顺序用第一次预紧扭矩 80Nm 预紧所有气缸盖螺栓；

(二)按顺序用第二次预紧扭矩 150Nm 预紧所有气缸盖螺栓；

(三)扭力扳手拧紧后用记号笔在螺栓头部做好标识；

(四)按顺序第一次转角 90° 拧紧所有气缸盖螺栓；

(五)按顺序第二次转角 90° 拧紧所有气缸盖螺栓；

(六)按顺序最终转角 90° 拧紧所有气缸盖螺栓；

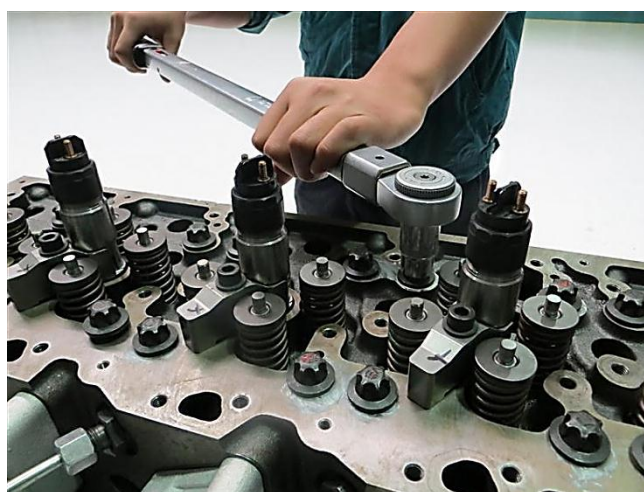


图 2-183

紧固件名称	规格	步骤一	步骤二	步骤三	步骤四	步骤五
气缸盖固定螺栓	M14x2	80Nm预紧	150Nm预紧	90° 转角	90° 转角	90° 转角

专用工具：

【19】	缸盖吊具	
【20】	缸盖导向杆	

④放入气门推杆、放上进、排气门桥。

图2-184



注意：

- 气门推杆球头表面涂适量清洁机油，放入挺柱孔，应完全落入挺柱内；
- 在气门阀杆头部涂适量清洁机油
- 进、排气门桥安装后应有一定的移动空隙，不得卡滞。
- 排气门桥安装时有方向，不得装反。



图2-184

⑤安装摇臂支撑座。

摇臂支撑座部装示意图，图2-185

- (1) 排气门摇臂 (2) 排气门调整螺栓 (3) 挡圈
 (4) 弹簧 (5) 挡圈 (6) 进气门调整螺栓
 (7) 进气门摇臂 (8) 排气门摇臂 (9) 挡圈
 (10) 弹簧 (11) 挡圈 (12) 进气门摇臂
 (13) 摇臂轴 (14) 摇臂支撑座 (15) 固定螺栓

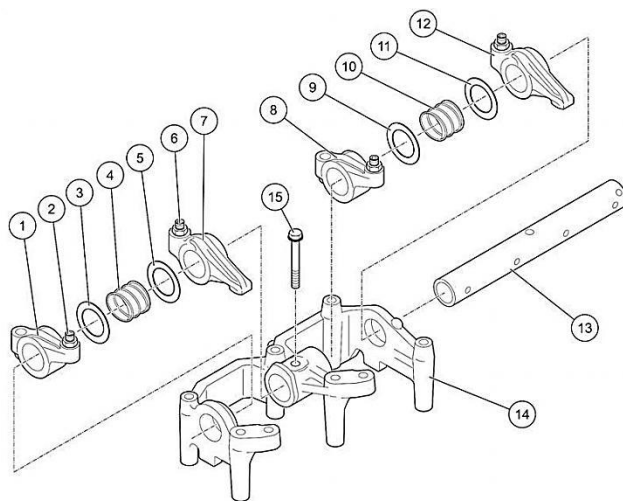


图2-185：摇臂支撑座部装示意图

(1)将所有进排气门摇臂、摇臂轴、弹簧、挡圈清洗干净。

(2)用高压空气对摇臂轴、摇臂油道进行吹净。

(3)摇臂轴上涂上适量清洁机油，将摇臂轴一端穿入摇臂支承座，依次装上进气门摇臂、挡圈、弹簧、挡圈、排气门摇臂至支撑座孔内。组装完毕后，转动进排气门摇臂，应灵活自如，不得有卡滞现象。图2-186



图2-186

(4)摇臂轴装入时应确保轴上油孔与支撑座上标识在同一端。图2-187



重要注意：

- 装入摇臂轴时必须确保轴上油孔与支撑座上标识在同一端，不得装反，否则会引起部件磨损。



图2-187

(5)将摇臂轴固定螺栓对准摇臂轴螺孔，用扳手进行预拧紧。图2-188。

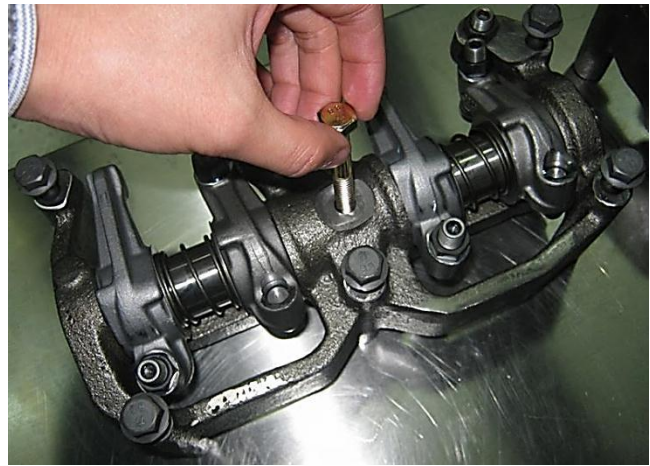


图2-188

安装摇臂支撑座：

(1)摇臂支撑座安装前，需将各气门间隙调整螺栓逆时针拧松至极限。

(2)在气门桥与摇臂接触表面涂上适量清洁机油，将摇臂支撑座固定螺栓对准气缸盖上对应螺孔后放在气缸盖上，确认各气门调整螺栓球头均已落入推杆半圆孔内，图2-189。



图2-189

(3)用套筒扳手从中间对角交叉依次预拧紧摇臂支撑座固定螺栓。再用扭力扳手24Nm力矩从中间对角交叉依次拧紧摇臂支撑座固定螺栓和摇臂轴固定螺栓。图2-190



重要注意:

- 安装前检查各部件油孔必须畅通。
- 摇臂轴安装后摇臂应转动灵活,不得卡滞。



图2-190

紧固件名称	规格	强度等级	拧紧力矩
摇臂支撑座固定螺栓18颗	M8X85	8.8	24Nm
摇臂轴固定螺栓3颗	M8X50	8.8	24Nm

⑥调整气门间隙:

方法一: 六次调整法。顺时针盘动曲轴, 按照柴油发动机点火次序(1-5-3-6-2-4)使第一缸处于做功行程上止点位置, 第六缸处于进气行程上止点位置, 即为进、排气门处于上下交叉重叠位置, 此时第一缸进、排气门皆完全关闭, 调整该缸进、排气门间隙, 按照点火次序顺时针盘动飞轮使第五缸处于做功行程上止点位置, 此时第二缸为进气行程上止点位置, 可调整第五缸进排气门间隙。以此类推分六次调整气门间隙。

方法二: 两次调整法。顺时针盘动曲轴, 使第六缸处于进气行程上止点, 其方法按表2-1进行调整。

表2-1

	第1缸	第2缸	第3缸	第4缸	第5缸	第6缸
进气门	进气行程	×	可调	×	可调	可调
排气门	上止点	可调	×	可调	×	可调
进气门	可调	可调	×	可调	×	进气行程 上止点
排气门	可调	×	可调	×	可调	

调整进气门间隙步骤(图2-191):

- 松开锁紧螺母(1)和调整螺栓(2)。
- 将0.5mm厚的塞规(4)插入进气门摇臂(3)和进气门桥(6)之间。
- 左右旋转调整螺栓(2), 直到塞规(4)移动有阻尼感。
- 拧紧锁紧螺母(1), 拧紧力矩为40N.m。
- 拧紧锁紧螺母后再次复查, 如有变化, 重复调整步骤。

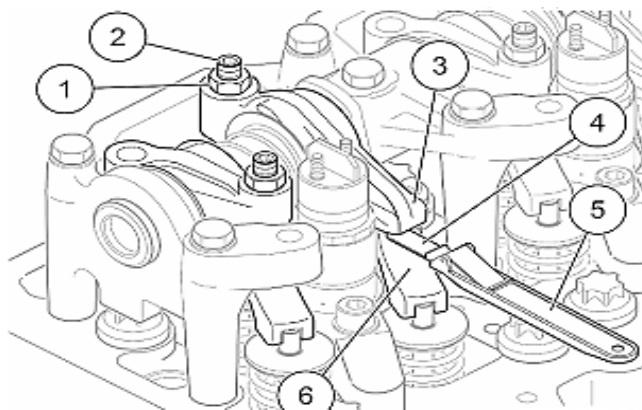


图2-191: 调整进气门间隙示意图

调整排气门间隙步骤（图 2-192）：

- 松开调整螺栓（5），使调整螺栓与排气门桥（4）不接触。
- 松开锁紧螺母（6）和调整螺栓（1），使调整螺栓（1）与排气门桥（4）不接触。
- 按压排气门桥上的活塞，使桥内的机油充分排出。
- 将 0.5mm 厚的塞规（3）插入调整螺栓（1）和排气门桥（4）之间。
- 左右旋转调整螺栓（1），直到活塞被压到底，且塞规（3）移动有阻尼感
- 拧紧锁紧螺母（6），拧紧力矩为 40N.m。
- 拧紧锁紧螺母后再次复查，如有变化，重复调整步骤。

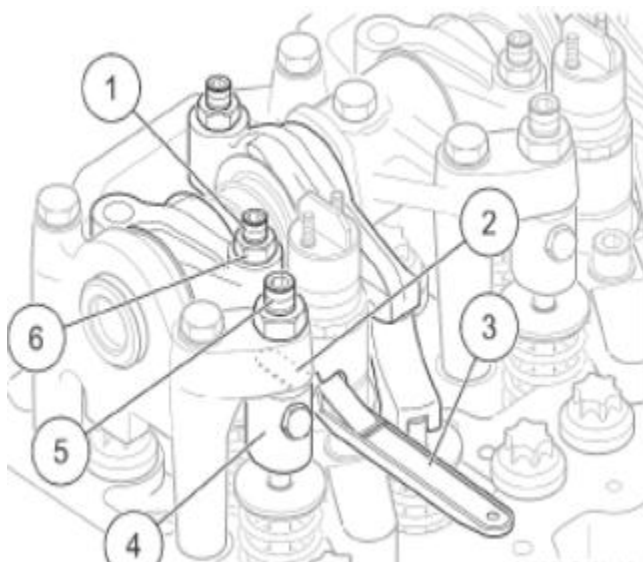


图 2-192：调整排气门间隙示意图

当进、排气门间隙全部调整完成后，再次按照方法一或方法二，按以下步骤调整 EVB 间隙。

调整 EVB 间隙步骤（图 2-193）：

- 将 0.35mm 厚的塞规（3）插入调整螺栓（2）和排气门桥（5）之间。
- 左右旋转调整螺栓（2），直到活塞被压到底，且塞规（3）移动有阻尼感。
- 拧紧锁紧螺母（1），拧紧力矩为 40N.m。
- 拧紧锁紧螺母后再次复查，如有变化，重复调整步骤。

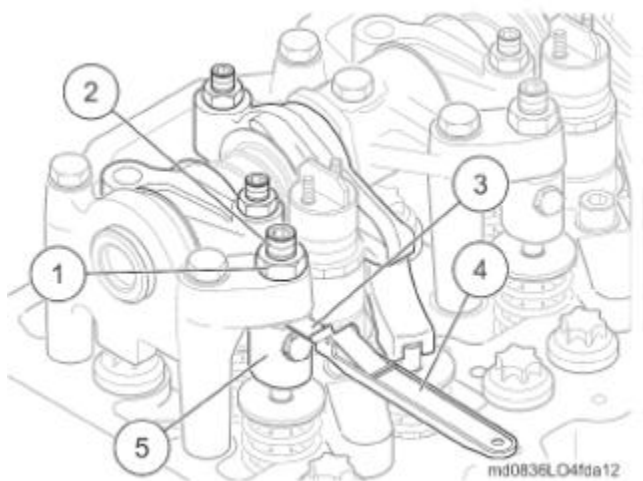


图2-193：调整EVB间隙



重要注意：

- 调整气门间隙时发动机应处于冷态。
- 不正确的气门间隙会损坏部件及影响发动机性能。



提示：

仅当气门间隙超出理论值0.1mm 时，才需调整。

紧固件名称	规格	拧紧力矩
调整螺栓的锁紧螺母18颗	M10x1	40Nm

调整部位			标准值 (mm)
进气门间隙 (冷态)			0.50
排气门间隙 (冷态)			0.50
EVB调整间隙 (冷态)			0.35

专用工具:

【21】	飞轮盘杆	
------	------	--

2.28 装喷油器线束

喷油器线束安装示意图, 图2-194

(1) 喷油器 (2) 接头固定螺母 (3) 线束插座

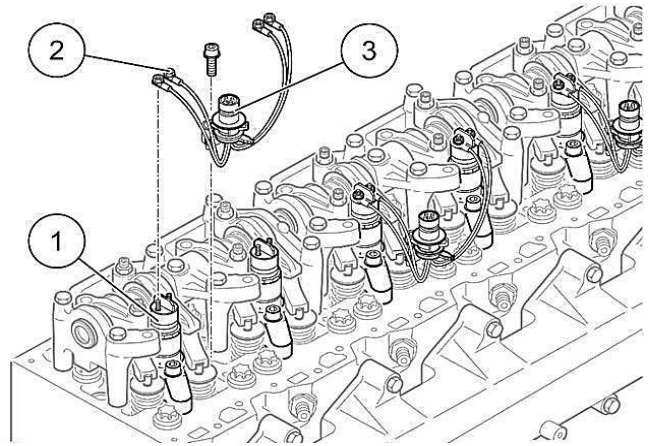


图2-194: 喷油器线束安装示意图

①安装前检查喷油器线束外表应无破损, 线束接口应完好, 部装喷油器线束。图2-195

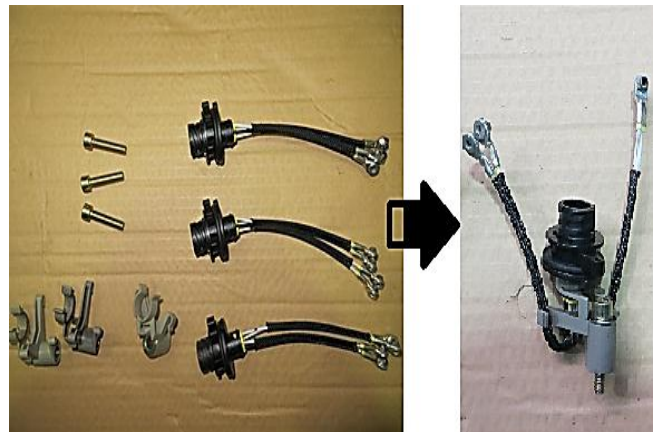


图2-195: 喷油器线束部装示意图

②将部装完成的喷油器线束安装在气缸盖上对应位置，用扭力扳手26Nm力矩拧紧支架固定螺栓。图2-196



图2-196：线束插座固定上气缸盖

③将线束接头固定在喷油器上，拧紧力矩为 $1.5 \pm 0.25\text{Nm}$ 。图2-197



注意：

- 可能的短路会引起部件损坏。
- 拧紧固定螺母时，应当注意避免触动线束插座。
- 线束安装完成后应避免与相邻零部件干涉。

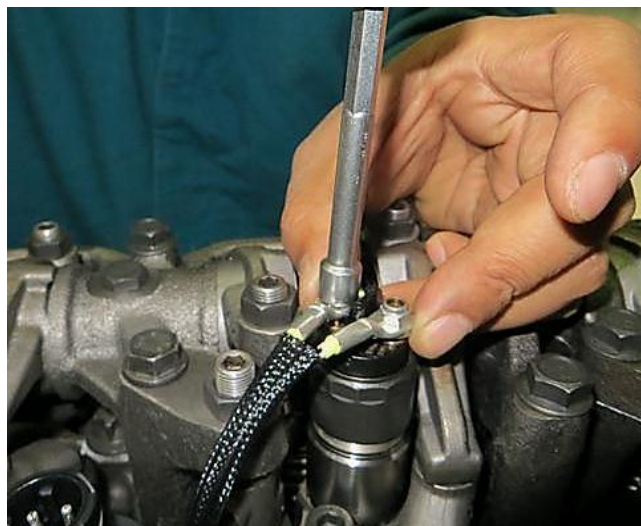


图2-197：拧紧线束螺母

紧固件名称	规格	强度等级	拧紧力矩
支架固定螺栓	M8X35	8.8	26Nm
线束螺母			$1.5 \pm 0.25\text{Nm}$

2.29 安装进气管

进气管安装示意图，图2-198

- (1) 密封垫 (2) 进气管 (3) 固定螺栓
(4) 固定螺栓 (5) 固定螺栓

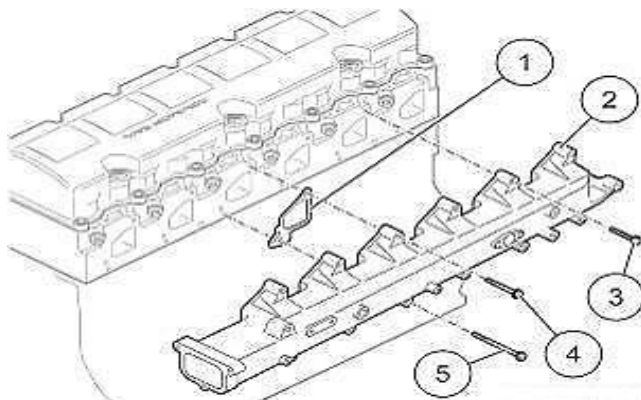


图2-198：进气管安装示意图

①安装进气管前检查进气管接合面应无机械损伤后，在进气管末端和进气管正面装上两颗工艺堵头（带复合垫圈），用扭力扳手40Nm力矩拧紧。图2-199



图2-199：喷油器燃油回油工艺堵头

②检查进气管密封垫无弯折、无断裂，将进气管固定螺栓穿入进气管螺栓孔内，套上密封垫。图2-200



图2-200：密封垫与进气管一起装上气缸盖

③将进气管装上气缸盖，拧入固定螺栓，用扭力扳手35Nm力矩拧紧固定螺栓。图2-201



图2-201

紧固件名称	规格	强度等级	拧紧力矩
进气管固定螺栓6颗	M8X45	10.9	35Nm
进气管固定螺栓5颗	M8X120	10.9	35Nm
进气管固定螺栓1颗	M8X100	10.9	35Nm

④在进气管上第4、5缸位置之间的螺栓孔上装上燃油管支架,用扭力扳手35Nm拧紧固定螺栓（M8X120，与进气管固定螺栓共用）。图2-202



图2-202：燃油管支架安装位置示意图

2.30 安装出水管

①检查：图2-203

- (1)出水管橡胶插塞管弹性良好、无裂纹无变形无表面损伤；
- (2)出水管密封垫无弯折和断裂；
- (3)出水管上各安装平面无机械损伤。

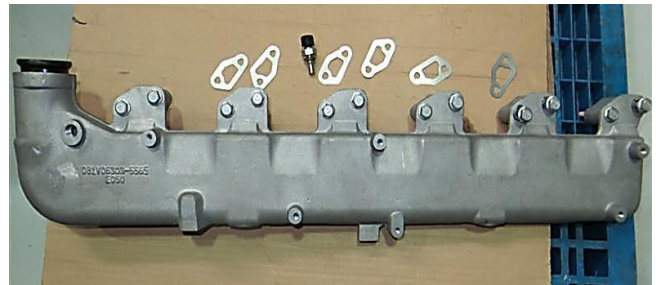


图2-203

②出水管上安装橡胶插塞管：在插塞管外表面涂适量机械用凡士林或清洁机油，一头压入出水管，另一头与节温器壳连接（插塞管一头也可先装入节温器壳，再与出水管连接）。图2-204



图2-204

③将水温传感器安装在出水管上，拧入后传感器接口需进行保护。图 2-205



图 2-205

④出水管与密封垫一起安装至气缸盖，用扭力扳手 35Nm 力矩从中间向两边拧紧出水管固定螺栓。图 2-206



注意：
安装不到位可能引起密封失效导致零部件损坏。



图 2-206

紧固件名称	规格	强度等级	拧紧力矩
紧固出水管六角法兰面螺栓	M8X55	10.9	35Nm

2.31 节温器的部装与安装

节温器安装示意图，图 2-207

- (1) 冷却液排放管固定螺栓 (2) 冷却液排放管
- (3) O型圈 (4) 节温器 (5) 密封垫 (6) 直活管节
- (7) 节温器壳 (8) 节温器壳固定螺栓 (9) 插塞管
- (10) 节温器壳密封垫 (11) 齿轮室

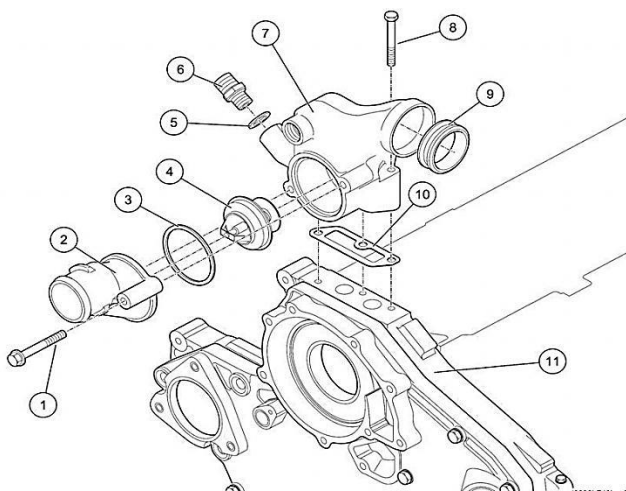


图2-207：节温器安装示意图

节温器组件零件图 2-208



图2-208：节温器部装零件图

①部装节温器：依次将节温器、O型圈、冷却液排放管安装在节温器壳上，用扭力扳手35Nm 力矩拧紧冷却液排放管固定螺栓。注意：将节温器装入节温器壳时出气孔朝上，图2-209。



注意：

- O型圈外表应无损伤。
- O型圈橡胶老化必须更换。
- 节温器装入节温器壳时出气孔朝上



图2-209：节温器出气孔朝上

②安装节温器总成：

(1)安装前检查：确保安装平面无机械损伤，密封垫无凹凸不平、无弯折。

(2)在出水管橡胶插塞管上涂适量机械用凡士林或清洁机油，先将节温器总成插入出水管上的橡胶插塞管，再将节温器总成与密封垫一起安装在齿轮室上。图2-210

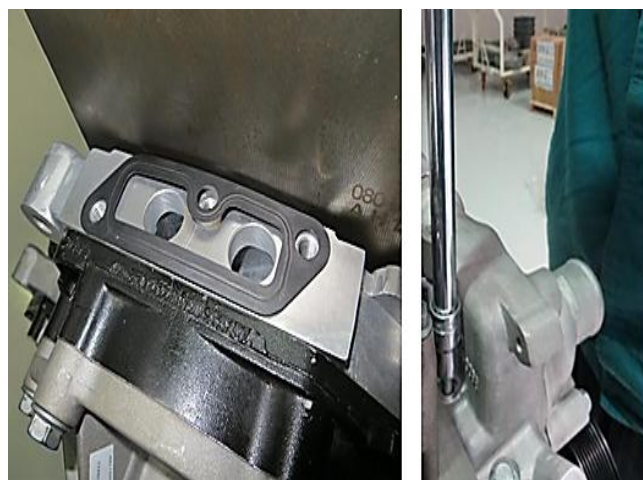


图2-210

(3)确保插塞管一头完全装入节温器壳体内，用扭力扳手35Nm力矩拧紧固定螺栓。图2-211

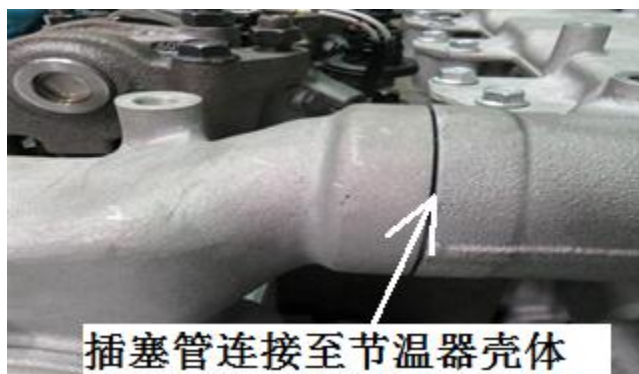


图2-211

紧固件名称	规格	强度等级	拧紧力矩
冷却液排放管固定螺栓（2颗）	M8X60	10.9	35Nm
节温器总成固定螺栓（2颗）	M8X65	10.9	35Nm
节温器总成固定螺栓（1颗）	M8X90	10.9	35Nm

2.32 安装摇臂罩壳

①安装摇臂罩壳前，再次确认缸盖摇臂室内所有零部件正确安装到位和内部无异物，用绸布再次擦拭缸盖摇臂罩壳密封面。

②检查罩壳橡胶密封圈弹性良好、无裂纹及破损。

③在气缸盖上平面安装摇臂罩壳，用扭力扳手 10Nm 力矩从中间向两边对角交叉拧紧固定螺栓。图 2-212



图 2-212：安装摇臂罩壳

紧固件名称	规格	强度等级	拧紧力矩
摇臂罩壳固定螺栓			10Nm

④安装喷油器线束卡箍：将线束卡箍上的锁止块对准线束插座上的开口即可放入卡箍，向左旋转卡箍即可固定。图 2-213



注意：

- 安装前检查卡箍上锁止块应无损伤。
- 线束开口应进行防护。



图 2-213：线束卡箍

安装完成后的线束卡箍示意图，图 2-214



图 2-214

2.33 安装排气歧管

排气歧管部装示意图，图2-215

- (1) 一二缸排气歧管
- (2) 三四缸排气歧管
- (3) 五六缸排气歧管
- (4) 密封环

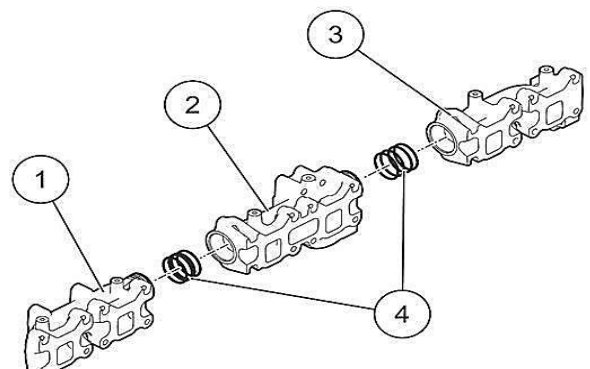


图2-215：排气管部装示意图

(1)在一二缸和三四缸排气歧管上的密封环安装槽内装上密封环，并将相邻密封环的开口互相错开。密封环的开口错开至少90°。图2-216



图2-216：将密封环开口错开

(2)沿密封环圆周均匀地涂上适量摩力克1000高温螺纹胶。图2-217



图2-217：密封环上涂胶

摩力克1000高温螺纹胶，图2-218



图2-218

②安装排气歧管示意图，图2-219。

(1) (2) (3) 排气歧管 (4) 密封垫 (5) (6) (7) 固定螺栓

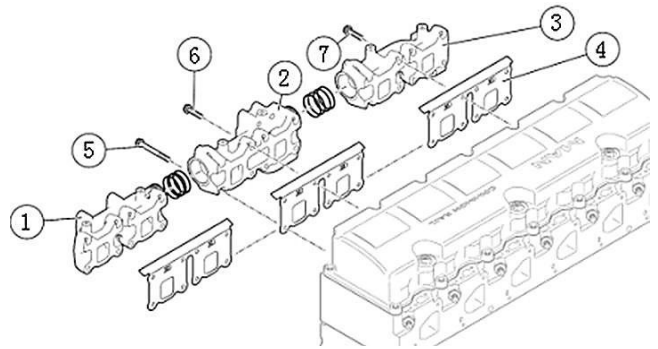


图 2-219 排气管安装示意图：

(1)检查：排气管密封垫安装面应平整，无机械损伤。

(2)在第4缸排气管固定螺孔位置拧入两颗双头螺栓，用扭力扳手25Nm力矩拧紧，装上排气管密封垫。图2-220



图2-220：拧紧双头螺栓

(3)将固定螺栓穿入3-4缸排气歧管的固定螺栓孔，安装至气缸盖上对应位置，用套筒扳手拧入固定螺栓使排气歧管固定在气缸盖上。图2-221



图2-221：装上3-4缸排气管

(4)将固定螺栓穿入1-2、5-6缸排气歧管的固定螺栓孔，和密封垫一起安装至气缸盖上对应位置，用套筒扳手拧入固定螺栓。注意：密封垫必须按正确的叠放次序安装。图2-222

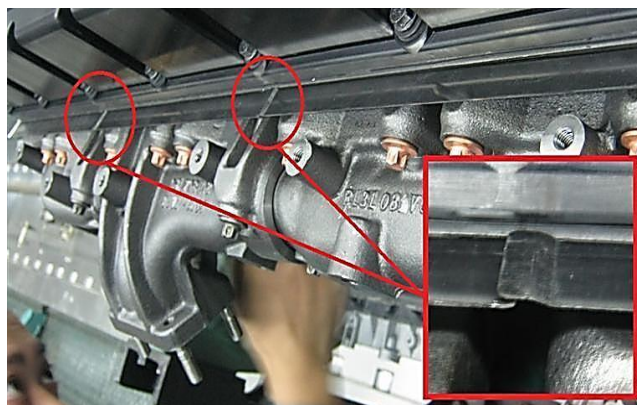


图2-222：装上1-2、5-6缸密封垫与排气管

(5)按照以下顺序和力矩值用扭力扳手拧紧排气管固定螺栓：图2-223

**拧紧顺序：6缸—2缸—4缸—1缸—3缸—5缸
单缸四颗螺栓按对角交叉顺序拧紧。**

- 步骤1、按拧紧顺序第一次25Nm预紧；
- 步骤2、按拧紧顺序第二次转角45°；
- 步骤3、按拧紧顺序最终转角45°。

固定螺母应无足够空间，可直接使用扳手拧紧。



图2-223：按顺序拧紧各排气管固定螺栓

紧固件名称	规格	特性	步骤一	步骤二	步骤三
排气歧管固定螺栓4颗	M8X80	HWF	25Nm预紧	转角45°	转角45°
排气歧管固定螺栓18颗	M8X40	HWF	25Nm预紧	转角45°	转角45°
排气歧管六角螺母2颗	M8		扳手拧紧		
排气歧管双头螺栓2颗	M8X40	WF	25Nm		



注意：

- 排气管不密封会导致发动机性能下降。
- 排气管固定螺栓只允许使用一次。



注意：

不正确的螺栓连接会引起部件损坏。

- 如果使用冲击式扳手，在预装过程中只准使用50%的设定拧紧力矩。
- 最终拧紧必须使用扭力扳手进行。

2.34 安装增压器

①检查：

(1)增压器叶轮应能灵活转动，不得有卡滞现象。

(2)三四缸排气歧管上安装平面和增压机上安装平面应无机械损伤。

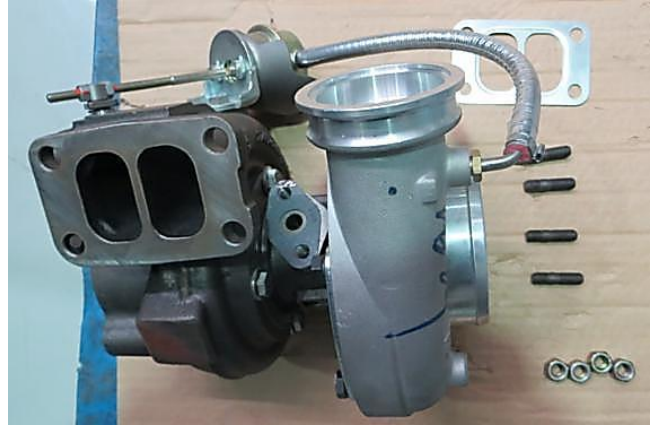


图 2-224

②在第三四缸排气歧管的增压器安装平面上拧入 4 颗双头螺栓，用扭力扳手 40Nm 力矩拧紧。图 2-225



图 2-225

③在双头螺栓螺纹表面涂适量摩力克1000 高温螺纹胶。图2-226



图2-226

紧固件名称	规格		拧紧力矩
双头螺栓	M10X25		40Nm

④增压器密封垫由厚薄两层组成，将厚的一层朝向排气歧管后，连同增压器一起安装在排气歧管上。图2-227



图2-227

⑤用扳手拧紧4颗固定螺母。图2-228

⑥增压器安装完毕后需在进油口内加注适量清洁机油。



重要注意：

- 为确保增压器不因干摩擦而受损，增压器经更换或拆下复装之后，必须边转动叶轮边向增压器进油口内加注适量清洁机油。

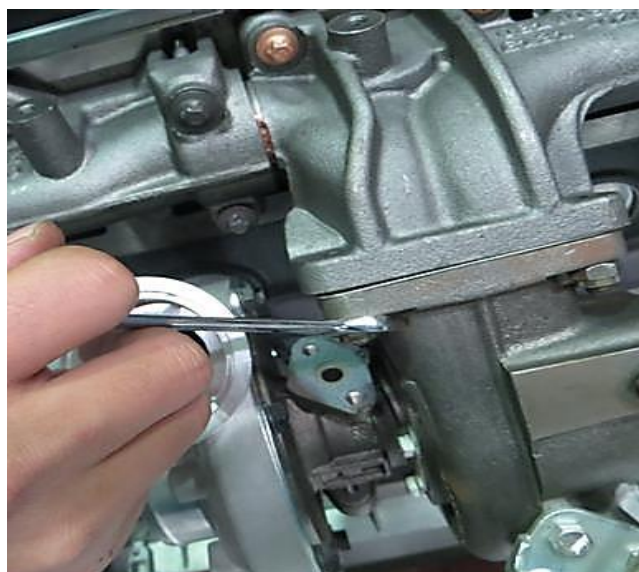


图2-228

⑦安装增压器回油管

增压器进回油管组件示意图，图2-229

- (1) 回油管 (2) 进油管 (3) 回油管压板组件
(4) 密封垫 (5) 固定螺栓

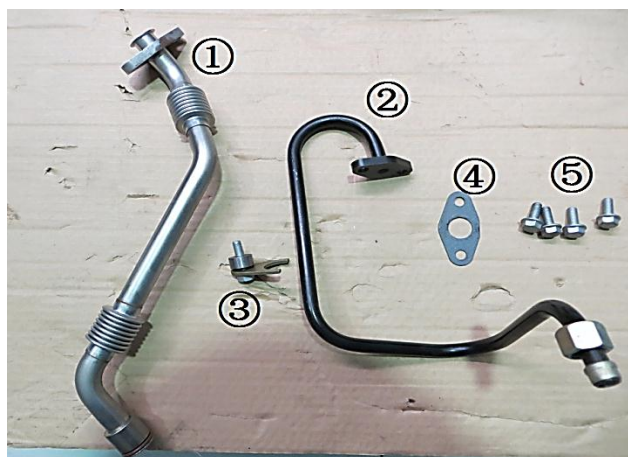


图2-229

(1)检查增压器回油管O型圈应无破损、橡胶无老化现象，将O型圈装入增压器回油管末端的安装槽内，涂上适量清洁机油。图2-230



图2-230

(2)将密封垫和增压器回油管一起用固定螺栓拧入增压器回油管法兰面。图2-231



图2-231

(3)将增压器回油管插入曲轴箱过渡板上对应的回油孔内，确保安装到位。图2-232



图2-232

(4)用扭力扳手35Nm力矩拧紧增压器回油管固定螺栓。图2-233



图2-233

(5)将固定螺栓依次穿过固定板、垫块后，将固定板开口套在回油管上，拧入曲轴箱过渡板。图2-234



图2-234

(6)用扭力扳手35Nm拧紧回油管固定板固定螺栓。图2-235



图2-235

紧固件名称	规格	强度等级	拧紧力矩
增压器回油管固定螺栓	M8X20	10.9	35Nm
回油管压板固定螺栓	M8X30	10.9	35Nm

⑧安装增压器进油管：

(1)在增压器的进油管安装法兰面上放置密封垫后装上进油管，拧入固定螺栓。用扭力扳手35Nm力矩拧紧。图2-236



注意：

- 进油管密封垫安装前必须检查无破损。



图2-236

(2)用扭力扳手拧紧增压器进油管固定螺栓。图2-237



图2-237

(3)在曲轴箱上增压器进油道位置上拧入直活管节（带复合垫片），用套筒扳手40Nm力矩拧紧。图2-238



图2-238

(4)将管接头的一头拧入直活管节，另一头拧入增压器进油管，用扳手拧紧。图2-239



图2-239

紧固件名称	规格	强度等级	拧紧力矩
增压器进油管固定螺栓	M8X20	10.9	35Nm
直活管节	M14X1.5		40Nm

⑨安装排气管隔热罩及吊耳：
排气管隔热罩及吊耳示意图，图2-240



图2-240：排气管隔热罩及吊耳

(1)将隔热罩安装在排气管上，用扭力扳手22~26Nm力矩拧紧固定螺栓。
注意：安装时两个隔热罩重叠处的叠放关系及隔热罩与排气管密封垫的叠放关系见图2-241。

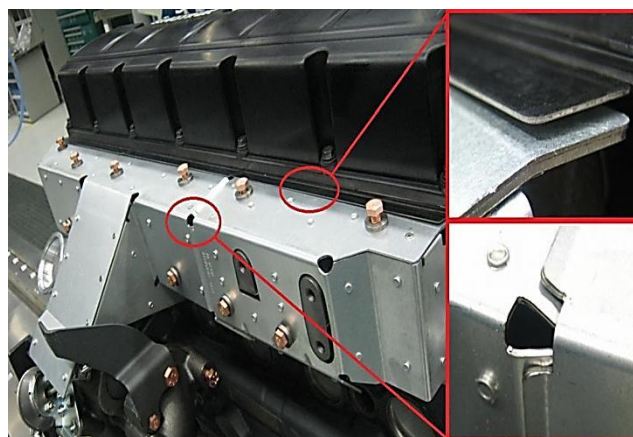


图2-241：叠放次序

(2)将吊耳安装在一二缸排气歧管上，用扭力扳手65Nm力矩拧紧固定螺栓。图2-242



图2-242：吊耳安装位置

紧固件名称	规格	强度等级	拧紧力矩
排气管隔热罩固定螺栓	M8X16	8.8	22~26Nm
吊耳固定螺栓	M10X25		65Nm

⑩安装增压器排气弯管、中冷管支架：

(1)检查增压器排气弯管安装平面应无机械损伤。

(2)将增压器排气弯管与中冷管支架一起安装在增压器上，用套筒扳手45Nm力矩拧紧，其中与隔热罩共用的两颗固定螺栓可暂不拧紧。

图2-243

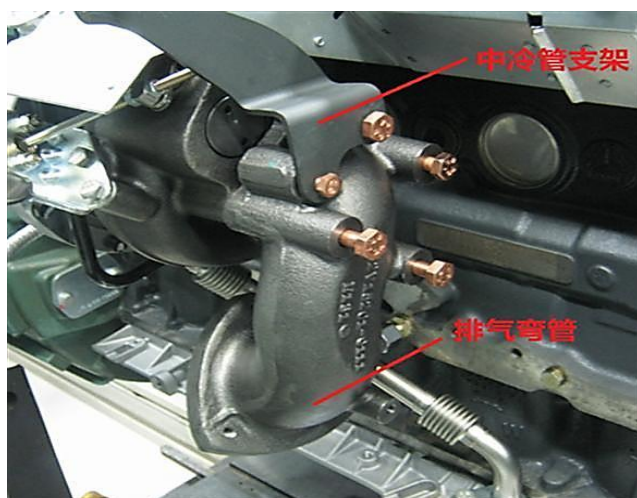


图2-243

(3)将增压器隔热罩安装在增压器排气弯管上，拧入固定螺栓，用扭力扳手22~26Nm力矩拧紧一颗隔热板固定螺栓、45Nm力矩拧紧隔热罩与排气弯管共用的两颗固定螺栓。图2-244



提示：

- 增压器排气弯管、隔热罩、中冷管支架的固定螺栓均有共用，安装时需注意螺栓规格。

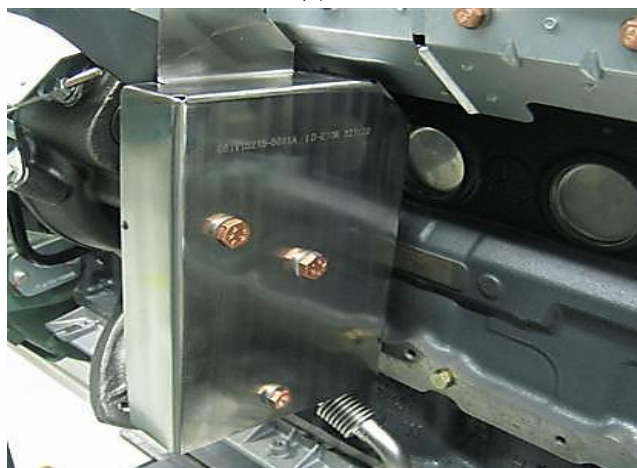


图2-244

紧固件名称	规格	强度等级	拧紧力矩
增压器隔热罩固定螺栓	M8X16	8.8	22~26Nm
增压器排气弯管固定螺栓	M10X90		45Nm
中冷管支架固定螺栓	M10X60		45Nm

2.35 安装油气分离器

①将油气分离器支架安装在曲轴箱上对应螺孔内（第一二缸排气歧管下方），用扭力扳手 35Nm 力矩拧紧。图 2-245

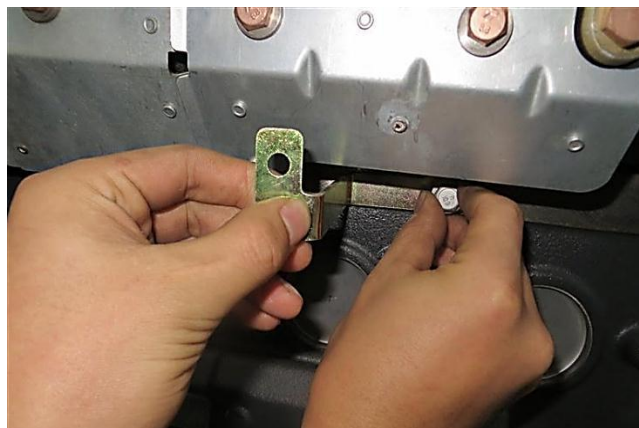


图 2-245

②检查：油气分离器通风管和回油管应无破损、无堵塞。

③用压缩空气对通风管和回油管进行吹净。

④油气分离器部装：图 2-246

- (1)将通风管安装至油气分离器(快接插头连接)；
- (2)将回油管安装至油气分离器(快接插头连接)；
- (3)将 O 型圈装入通风管末端的安装槽内，涂上适量清洁机油；
- (4)将 O 型圈装入下回油管上的安装槽内，涂上适量清洁机油；
- (5)将下回油管插入曲轴箱过渡板上的对应孔内；
- (6)用套筒扳手拧紧下回油管，确保安装到位。



图 2-246



注意：

O型圈安装前需检查应无破损，且橡胶无老化，否则必须更换。

⑤将油气分离器装上固定板，拧上固定螺栓和螺母。图 2-247



图 2-247

⑥用扭力扳手 15Nm 力矩拧紧油气分离器固定螺栓。图 2-248



图 2-248

⑦将通风管对准曲轴箱上的对应位置，拧上固定螺栓后用扭力扳手 35Nm 力矩拧紧。图 2-249



图 2-249

⑧将油气分离器回油管末端的快接插头插入已安装在曲轴箱过渡板上的下回油管。
图 2-250



图2-250

紧固件名称	规格	强度等级	拧紧力矩
支架固定螺栓	M8X20	10.9	35Nm
通风管固定螺栓	M8X85	8.8	35Nm
油气分离器固定螺栓	M6X16	10.9	15Nm

2.36 安装空压机

空压机安装示意图2-251:

- (1) O型圈 (2) O型圈 (3) 空压机
(4) 空压机支撑座 (5) 固定螺栓 (6) 固定螺栓
(7) 固定螺栓

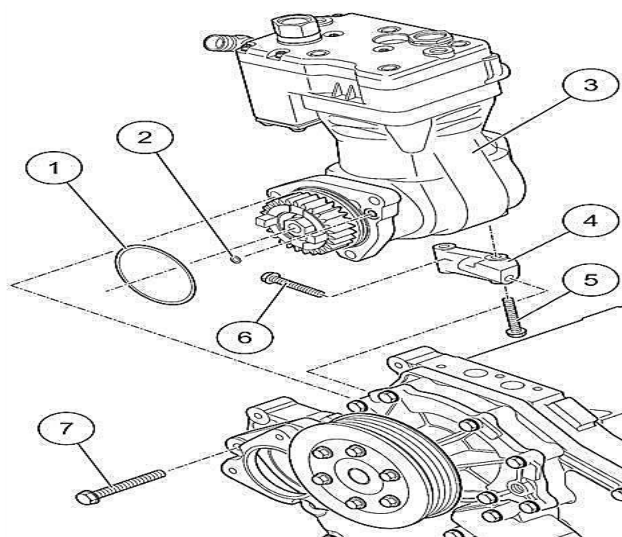


图2-251: 空压机安装示意图

①空压机部装:

(1)将空压机放至专用工作台上固定，用清洗剂清洗空压机齿轮及空压机轴齿轮安装面。
图2-252



重要注意:

- 空压机部装过程中必须确保空压机上各孔位均有干净的保护套封堵。



图2-252

(2)将空压机齿轮对准空压机曲轴端面上的油孔，放上空压机齿轮。图2-253



重要注意：

- 空压机齿轮与空压机曲轴端面上的油孔需对准。

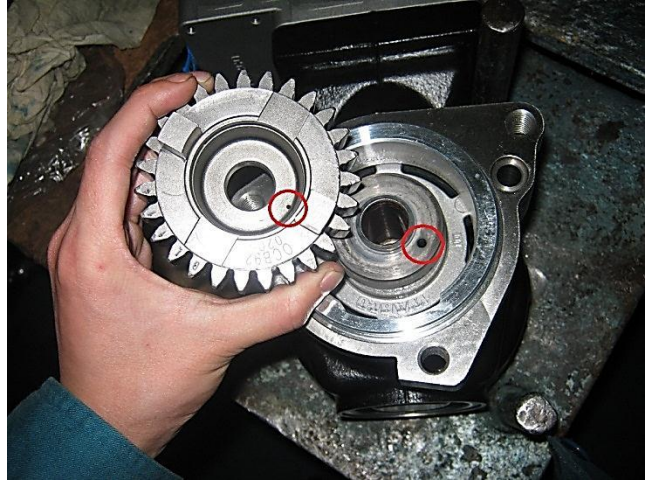


图2-253

(3)拧入空压机齿轮固定螺栓，用套筒扳手预紧固定螺栓。图2-254



图2-254

(4)在空压机齿轮拧紧工装上穿入三颗固定螺栓。图2-255

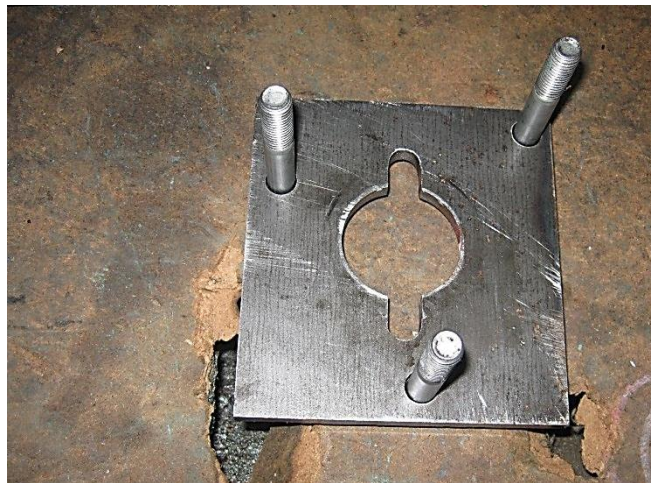


图2-255：空压机齿轮拧紧工装

(5)将工装上两个缺口对准空压机齿轮上的两个卡爪，用套筒扳手将三颗固定螺栓拧紧在空压机上的三个螺孔内。图2-256

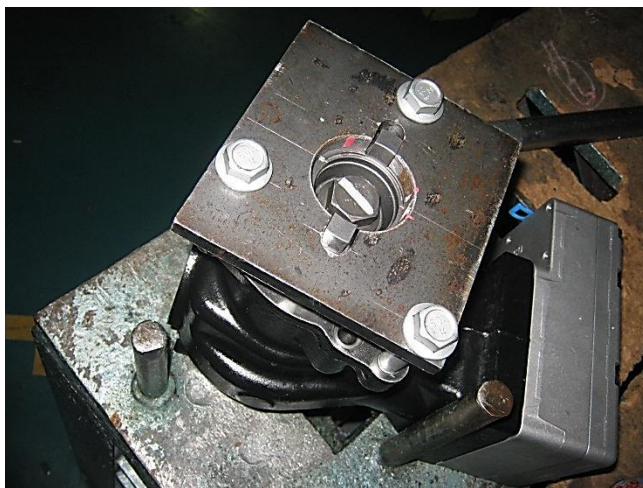


图2-256：拧紧工装的安装示意图

(6)用扭力扳手100Nm力矩预紧空压机齿轮固定螺栓后，再转角 $90^{\circ} + 10^{\circ}$ 最终拧紧。图2-257

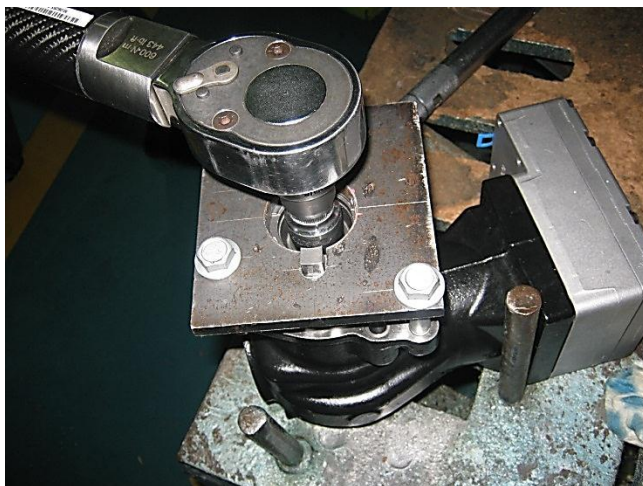


图2-257：拧紧空压机齿轮

(7)在O型圈上涂上适量清洁机油，分别装至空压机与齿轮室结合面处的安装槽内及空压机润滑油孔上的安装槽内，图2-258。



注意：
O型圈只允许使用一次；
安装前必须检查O型圈，确保无老化无破损。



图2-258：安装两个O型圈

紧固件名称	规格	强度等级	步骤一	步骤二
空压机齿轮固定螺栓	M18X1.5X80	10.9	100Nm预紧	转角 $90^{\circ} + 10^{\circ}$

②安装空压机：

(1)再次检查确认正时齿轮室上空压机润滑油孔应通畅。图片见“安装正时齿轮室”图2-87

(2)在工艺堵头（带密封垫圈）的螺纹上涂适量乐泰270胶水。图2-259



图2-259

(3)将工艺堵头拧入齿轮室上空压机润滑油道螺孔内，用套筒扳手拧紧。图2-260

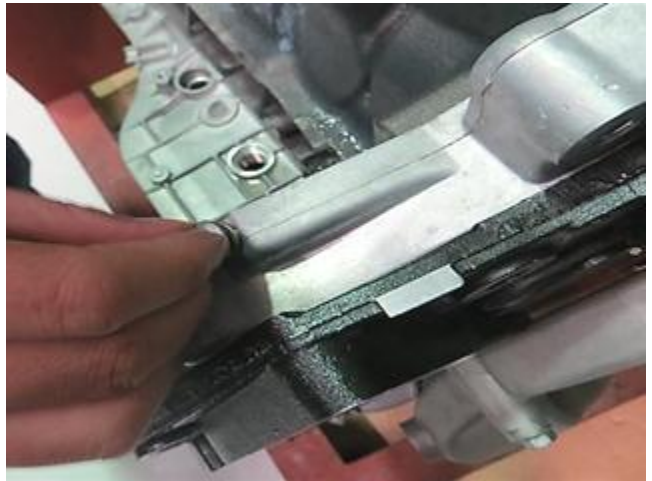


图2-260

(4)将空压机缓缓装至正时齿轮室座孔内，装入时必须避免撞击凸轮轴齿轮。图2-261



重要注意：

- 空压机齿轮与齿轮室内凸轮轴齿轮处在正确啮合状态下时，方可装入空压机，不得在齿轮啮合有干涉的情况下强行装入空压机



图2-261

(5)将固定螺栓从齿轮室前端面拧入空压机固定螺孔，用扭力扳手75Nm力矩拧紧。图2-262



图2-262

③安装空压机支撑座：
空压机支撑座及固定螺栓见图2-263

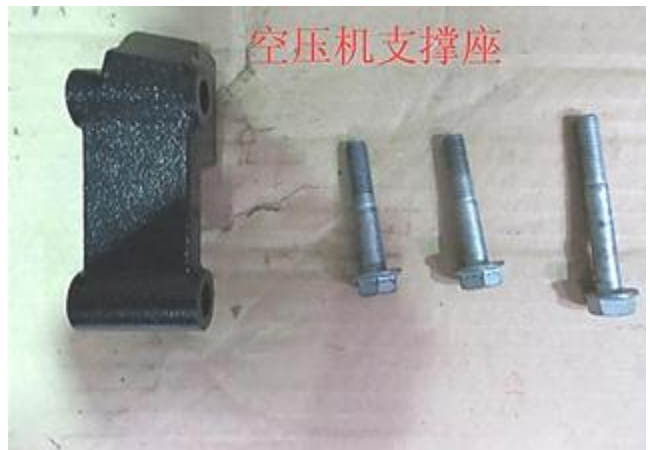


图2-263：空压机支撑座组件

将一颗M8X60固定螺栓和两颗M8X45固定螺栓穿过空压机支撑座上的固定螺孔后，分别拧入曲轴箱和空压机上对应的螺孔内，用扭力扳手35Nm力矩拧紧。图2-264



图2-264

紧固件名称	规格	强度等级	拧紧力矩
空压机固定螺栓	M12X75	10.9	75Nm
支撑座固定螺栓	M8X45	10.9	35Nm
支撑座固定螺栓	M8X60	10.9	35Nm

2.37 安装辅助装置

辅助装置安装示意图，图 2-265

- | | |
|----------------|-----------|
| (1) 驱动盘 | (2) 辅助装置 |
| (3) 固定螺栓（左旋螺纹） | (4) 皮带轮 |
| (5) 固定螺栓 | (6) 正时齿轮室 |

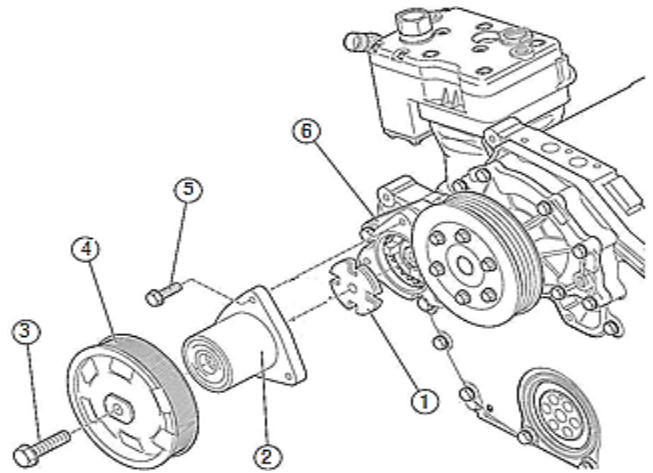


图 2-265：辅助装置安装示意图

①部装辅助装置：

安装辅助装置零部件示意图 2-266

- | | | | |
|-----------|----------|-----------|---------|
| (1) 传动轴壳体 | (2) 座圈 | (3) 向心球轴承 | (8) 传动轴 |
| (4) 向心球轴承 | (5) O 型圈 | (6) O 型圈 | (9) 驱动盘 |
| (7) 油封 | | | |

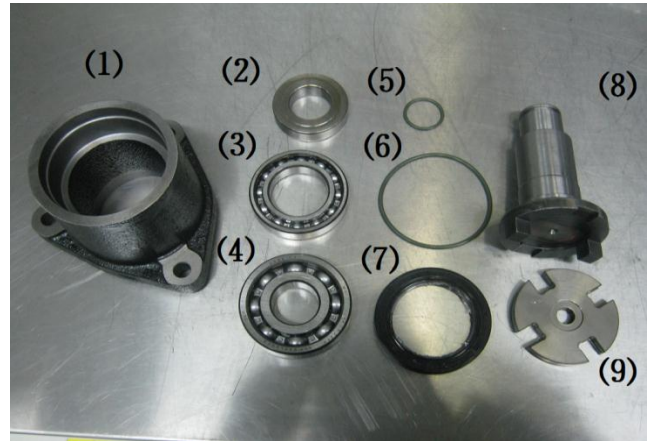


图 2-266

(1)检查：

- 1.传动轴轴颈表面应无机械损伤；
- 2.油封刃口应无破损；
- 3.转动向心球轴承的内外圈，应转动灵活，无卡滞现象；
- 4.O 型圈橡胶应无破损、无老化。

(2)将向心球轴承（内径 40mm，外径 68mm）放入传动轴壳体上法兰面一侧的轴承安装孔内，用专用敲模敲入轴承直至轴承与安装孔内止口完全贴合。图 2-267

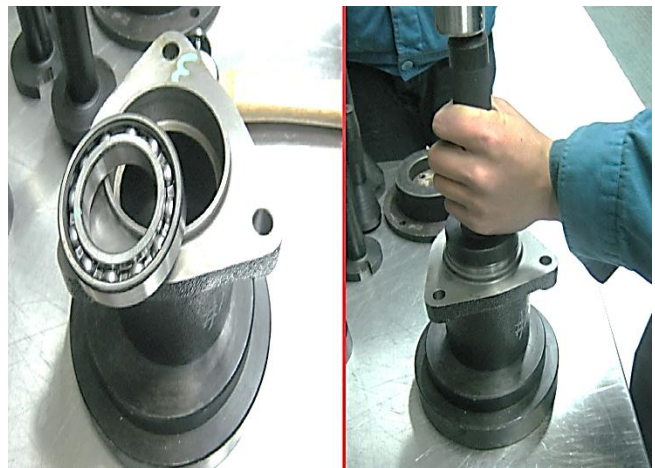


图 2-267

(3)在传动轴一端的 O 型圈安装槽内装入 O 型圈，并涂上适量清洁机油。图 2-268



注意：

- O型圈只允许使用一次，拆装过后必须更换。



图 2-268

(4)将传动轴放入传动轴壳体内，用专用敲模垂直敲入，确保安装到位。图 2-269



图 2-269

(5)将传动轴壳体法兰面一端朝下放入专用工装座内，使传动轴上两个卡爪正好落入专用工装座对应的凹槽中。图 2-270



图 2-270

(6)将向心球轴承（内径 30mm、外径 72mm）放入壳体上的轴承安装孔内，用专用敲模敲入，直至轴承与安装孔内的止口完全贴合。图 2-271

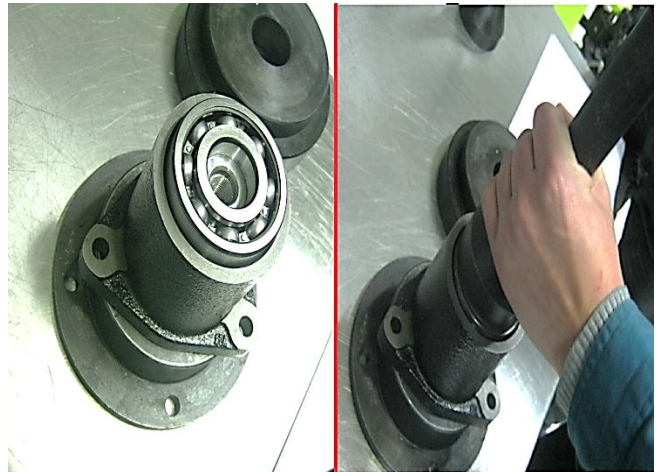


图 2-271

敲入后的轴承见图 2-272



图 2-272

(7)将油封用专用敲模敲入，直至油封与止口完全贴合，此时油封应基本与壳体端面齐平。图 2-273



重要注意：

- 油封安装时必须沿垂直方向敲入；
- 油封安装完成后需再次检查油封刃口无破损、且与传动轴壳体结合紧密，油封端面无歪斜。



图 2-273

(8)将座圈用专用敲模敲入，直至座圈与传动轴上的向心球轴承内圈完全贴合。座圈安装前须检查内外圈应无机械损伤。图 2-274



提示：

- 安装座圈时将座圈上有字母的一面朝外。

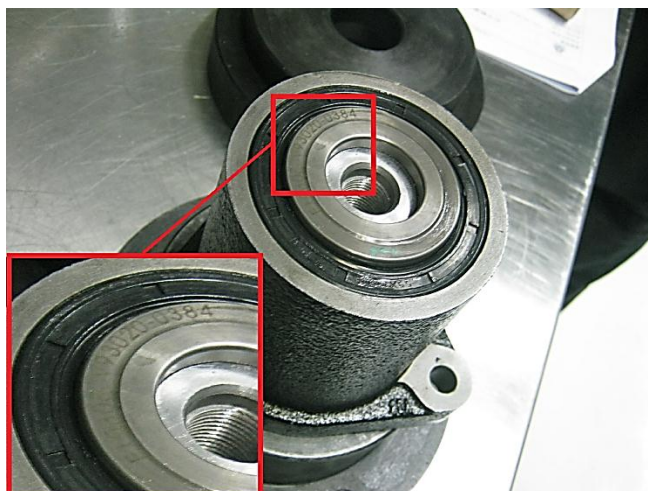


图 2-274

(9)将辅助装置放上专用工装座上，传动轴上凸起的卡爪与底座上的凹块吻合。图 2-275



图 2-275

(10)将皮带轮放在辅助装置上，对准传动轴上的螺孔，拧入固定螺栓（左旋螺纹），用扭力扳手 100Nm 力矩预紧后，再转角 $90^{\circ} + 10^{\circ}$ 最终拧紧。图 2-276



注意：

- 拆装过程必须注意螺纹的旋转方向。



图 2-276

紧固件名称	规格	强度等级	步骤一	步骤二
皮带轮固定螺栓	M16X1.5-LH X45	10.9	100Nm	转角 $90^{\circ} + 10^{\circ}$

②安装辅助装置：

(1)将 O 型圈安装在辅助装置法兰面上，并涂适量清洁机油。图 2-277



图 2-277

(2)安装驱动盘：将驱动盘上的两个开槽对准空压机齿轮上的卡爪后放入。图2-278

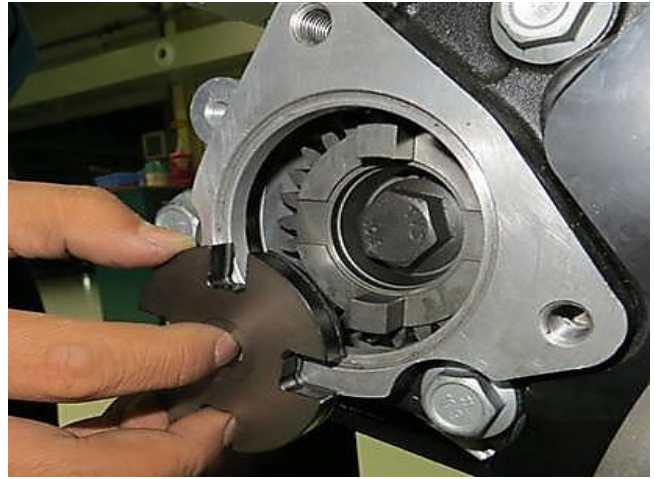


图2-278

注意：驱动盘有厚薄两面，安装时将薄的一面朝向空压机齿轮，另一面（内圆有沉孔）向外。图2-279。

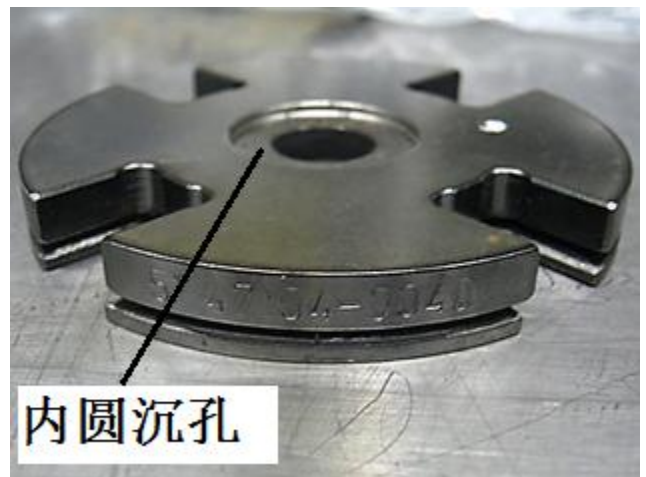


图2-279

(3)将辅助装置传动轴上的两个卡爪对准驱动盘开槽，装上辅助装置，拧入3颗固定螺栓。图2-280

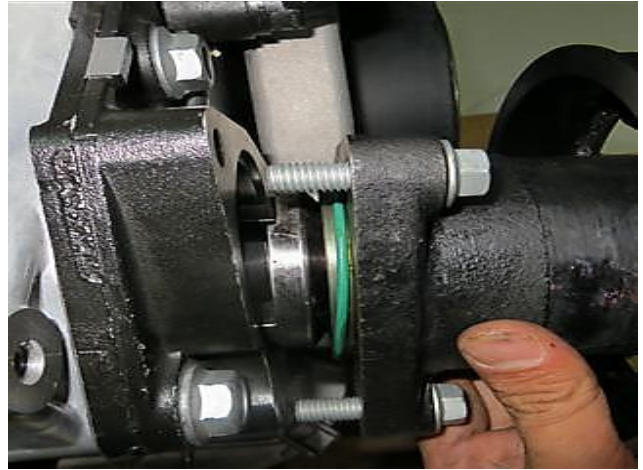


图2-280

(4)用扭力扳手55Nm力矩拧紧辅助装置固定螺栓。图2-281

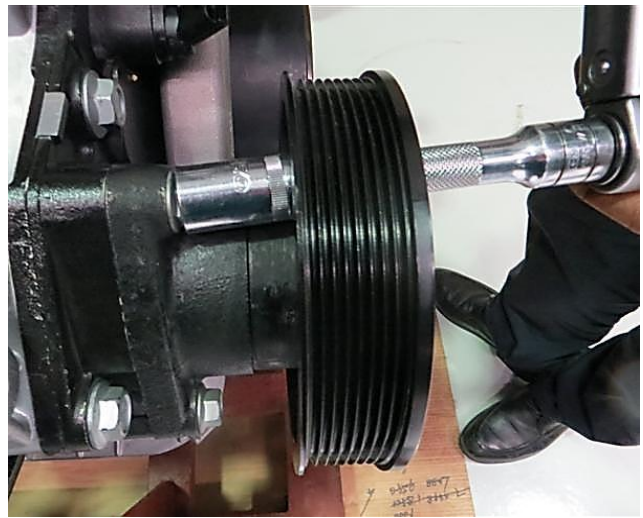


图2-281

紧固件名称	规格	强度等级	拧紧力矩
辅助装置固定螺栓	M10X35	8.8	55Nm

2.38 安装发电机总成

各支撑架及自动张紧轮示意图，图 2-282



图 2-282

①安装发电机托架、支架、中冷管支架：

(1)将自动张紧轮反面的定位点对准发电机托架上的定位孔，用扭力扳手 50Nm 拧入固定螺栓。图 2-283



注意：

- 安装前检查张紧轮应转动灵活，不得有卡滞现象。



图 2-283

(2)将发电机托架用固定螺栓固定在齿轮室上，用扭力扳手 65Nm 力矩拧紧固定螺栓。图 2-284

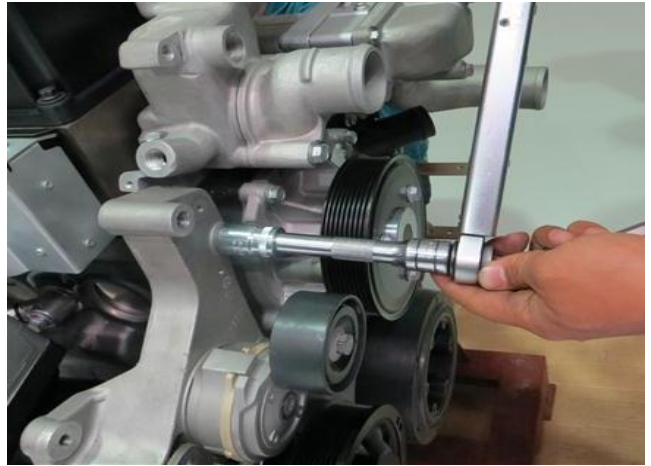


图 2-284

(3)将固定螺栓依次穿过中冷管支架、发电机支架，将固定螺栓拧入发电机托架，用扭力扳手 65Nm 力矩拧紧。图 2-285



图 2-285

②安装发电机总成

(1)用手拧入发电机固定螺栓：一颗固定螺栓直接穿过发电机上的安装孔后拧入发电机托架，另一颗固定螺栓依次穿过发电机支架上的对应孔、发电机安装孔后拧入发电机托架。

图 2-286

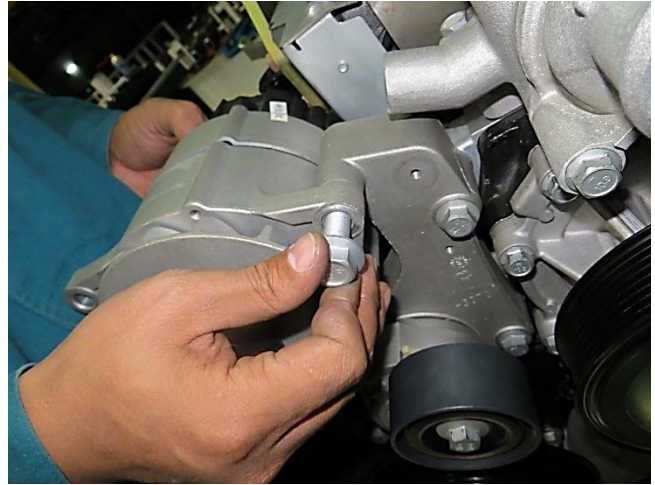


图 2-286

(2)用扭力扳手分别将 M10X110 规格的固定螺栓 65Nm 力矩拧紧、M12X40 规格的固定螺栓 125Nm 力矩拧紧。注意安装时将发电机上的接线口朝上。图 2-287



图 2-287

发电机支架、中冷管支架和发电机总成安装完成后的相对位置示意图，图 2-288。

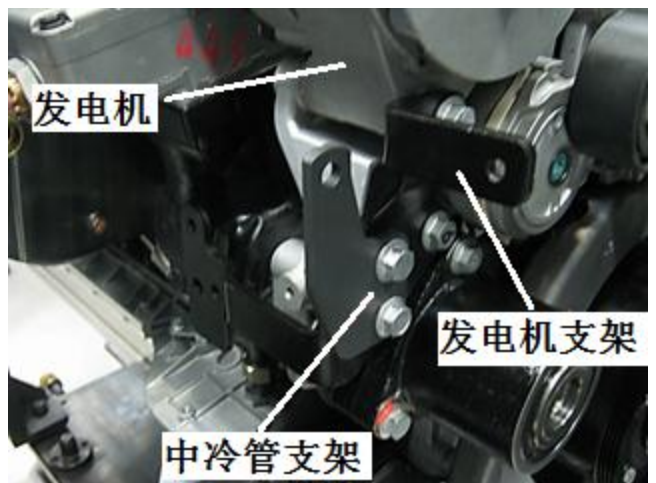


图 2-288

紧固件名称	规格	强度等级	拧紧力矩
自动张紧轮固定螺栓	M10X70	10.9	50Nm
发电机托架固定螺栓	M10X65	10.9	65Nm
发电机支架固定螺栓	M10X65	10.9	65Nm
中冷管支架固定螺栓	M10X25	10.9	65Nm
发电机固定螺栓	M10X110	10.9	65Nm
发电机固定螺栓	M12X40	10.9	125Nm

③安装发电机—水泵多楔带

(1)用套筒扳手沿顺时针方向旋转张紧轮螺栓至挡块位置，并保持稳定，此时已有足够的空间装入多楔带。图 2-289



图2-289

(2)皮带安装后如图所示，图2-290

用手约10kg左右的力压皮带检测皮带的张紧度。



提示：

- 皮带的张紧度以用手压皮带能下压10mm左右为准。

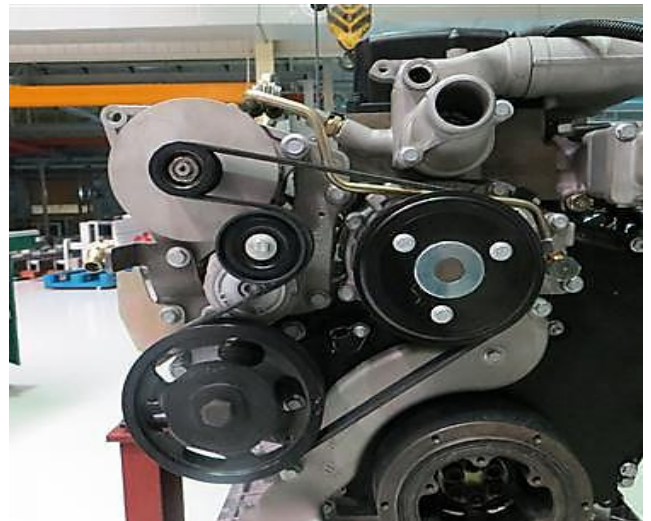


图2-290

2.39 安装 EDC 托架及 EDC

①安装 EDC 托架:

EDC 托架安装示意图 2-291

(1) 橡胶垫 (2) 托架 (3) 橡胶垫 (4) 固定螺栓

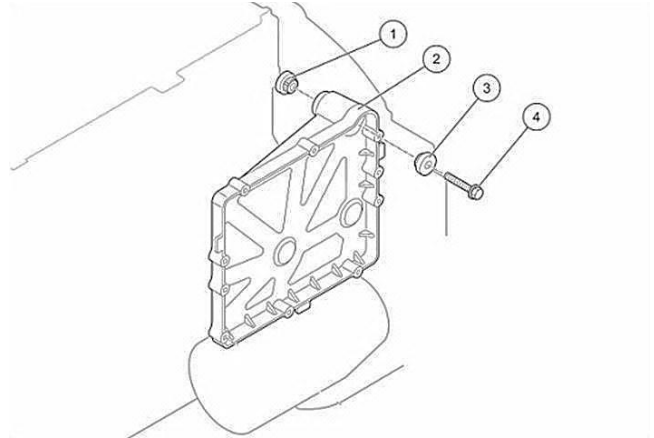


图 2-291: EDC 托架安装示意图

EDC 托架组件。图 2-292

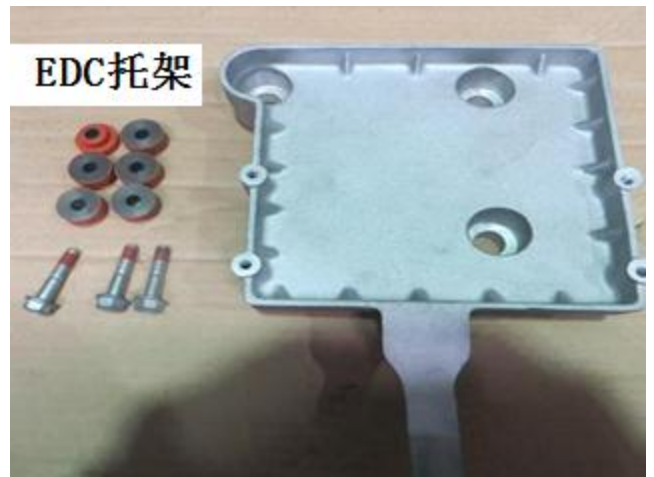


图2-292: EDC托架组件示意图

(1)在 EDC 托架上三个固定孔正反面装入橡胶垫。图 2-293

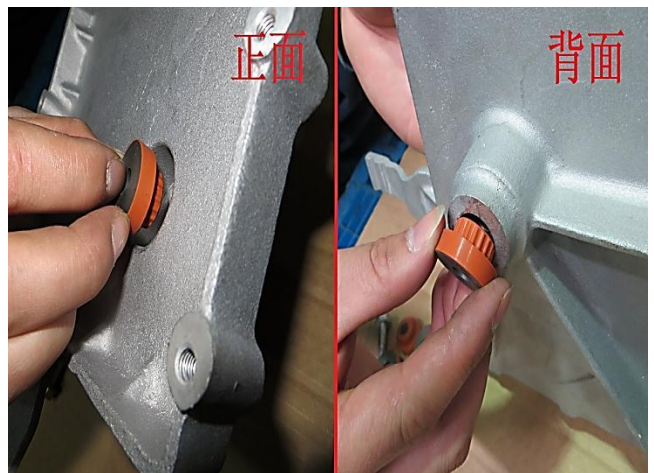


图 2-293

(2)在三颗 M8X40 固定螺栓螺纹上涂适量 LT270 胶水后，将 EDC 托架用固定螺栓安装在曲轴箱后端进气管下方，用扭力扳手 15Nm 力矩拧紧。图 2-294

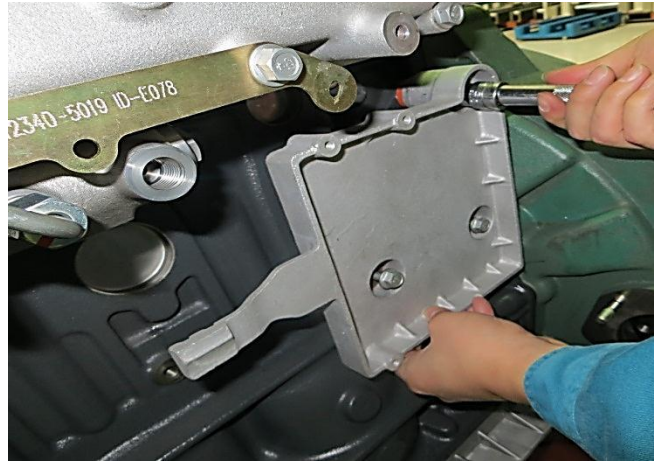


图2-294：安装 EDC托架

②安装EDC：

(1)检查 EDC，应确保插口上针脚无弯折无断裂、EDC 壳体无变形。图 2-295



图 2-295

(2)，将 EDC 安装在 EDC 托架上，用扭力扳手 15Nm 力矩拧紧 4 颗固定螺栓。图 2-296



图 2-296

紧固件名称	规格	强度等级	拧紧力矩
EDC托架六角螺栓	M8X40	10.9	15Nm
EDC固定螺栓	M6X30	10.9	15Nm

2.40 安装燃油模块

①部装燃油模块：

燃油模块组件示意图2-297。

- (1) 燃油模块 (2) 复合垫圈 (3) 快插接头
 (4) 燃油模块固定螺栓 (5) 燃油管支架固定螺栓
 (6) 燃油管支架



图2-297：燃油模块

(1)在燃油模块壳体上装上燃油管支架，及3个快插接头（带复合垫圈），用扭力扳手35Nm力矩拧紧支架固定螺栓、30Nm力矩拧紧快插接头。图2-298



重要注意：

不遵守下列规则可能导致故障。

- 快接插头安装前必须确保干净无污物；
- 必须用干净的保护套保护燃油模块各接口；
- 必须在绝对干净的工作场地进行。



图2-298

②安装燃油模块：

将部装完成的燃油模块用3颗螺栓固定在进气管末端对应位置，用扭力扳手35Nm力矩拧紧。图2-299



图2-299

紧固件名称	规格	强度等级	拧紧力矩
快插接头			30Nm
支架六角法兰面螺栓2颗	M8X20	10.9	35Nm
燃油模块固定螺栓3颗	M8X40	10.9	35Nm

2.41 安装共轨管

将两颗固定螺栓穿过共轨管安装孔，拧入进气管上第二及第四缸位置下端面对应的螺孔内，用扭力扳手35Nm力矩拧紧固定螺栓。

图2-300

(1) 共轨管 (2) 固定螺栓

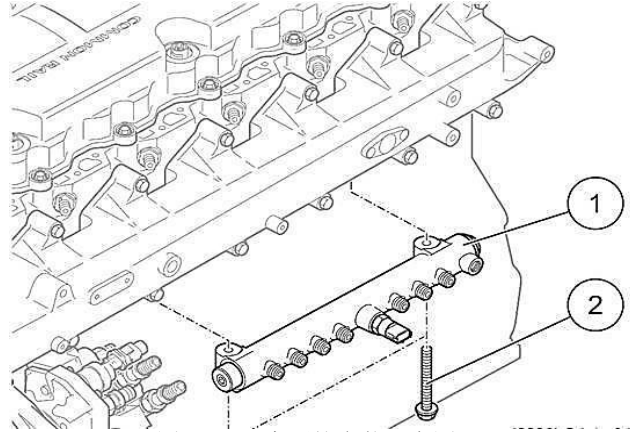


图2-300：高压轨安装示意图

紧固件名称	规格	强度等级	拧紧力矩
共轨管固定螺栓	M8X55	10.9	35Nm



重要注意：

- 高压轨上各燃油进口必须用干净的保护套保护；
- 安装中必须防止共轨管上轨压传感器受到磕碰；
- 轨压传感器必须套上保护套。

2.42 安装高压油管组件

①将高压油管组件螺母对准高压接管与共轨管上的螺纹接口，手工拧上高压油管组件。

图2-301

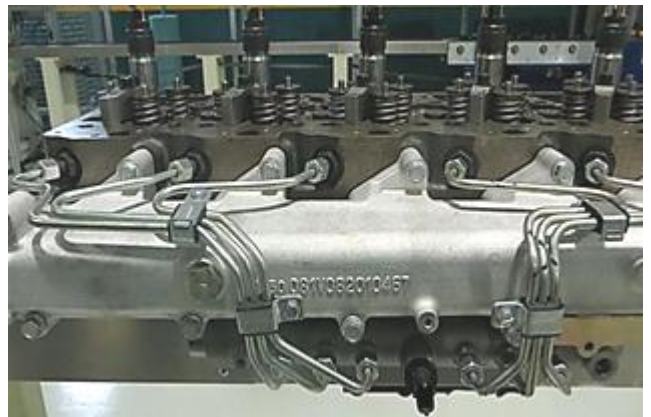


图2-301：手工拧上高压油管组件

②用扭力扳手和SW17扳手卡口按照以下步骤拧紧高压油管组件：1. 先喷油器端：10Nm预紧，再共轨端：10Nm预紧；2. 先喷油器端：转角60°，再共轨端：转角60°。图2-302



重要注意：

- 未对正的高压管路可能引起部件损坏。
- 在使用预紧扭矩拧紧之后，应检查高压管路是否对正，如有必要，重新安装。

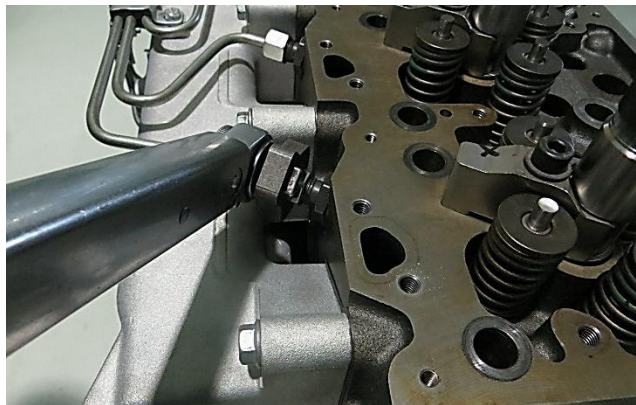


图2-302：按步骤拧紧高压油管组件

紧固件名称	步骤一	步骤二	步骤三	步骤四
高压油管组件螺母	喷油器端10Nm预紧	共轨端10Nm预紧	喷油器端转角60°	共轨端转角60°

2.43 安装燃油管组件

①安装燃油管支架

(1)将燃油管夹的固定端压入燃油管支架。

图2-303

- (1) 双口燃油管夹 (2) 单口燃油管夹 (3) 固定螺栓
(4) 燃油管支架

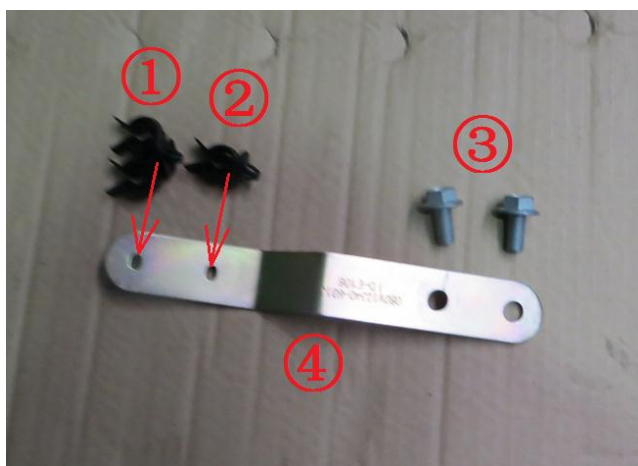


图2-303

(2)将燃油管支架装在曲轴箱右侧面（与进气管同一侧），用扭力扳手65Nm力矩拧紧固定螺栓 (M10X20)。图2-304



图 2-304

**重要注意:**

- 必须确保燃油管夹无断裂、变形，且能使燃油管路固定可靠。
- 燃油管不能正确固定可能引起燃油管路干涉、破损。

紧固件名称	规格	强度等级	拧紧力矩
燃油管支架固定螺栓	M10X20	10.9	65Nm

②安装燃油管路之前，应先了解MC07柴油发动机的燃油供给系统的组成及油路走势：

- (1) MC07柴油发动机燃油供给系统分为低压系统和高压系统两个部分。
- (2) 喷油泵是低压系统和高压系统的分界点。
- (3) 喷油泵由输油泵和高压泵两部分组成。
- (4) 低压系统主要由普通燃油管路、燃油模块组成。
- (5) 高压系统主要由高压泵以及高压轨、喷油器、高压管路组成。
- (6) 燃油在MC07柴油发动机上的走势。如图2-305所示：

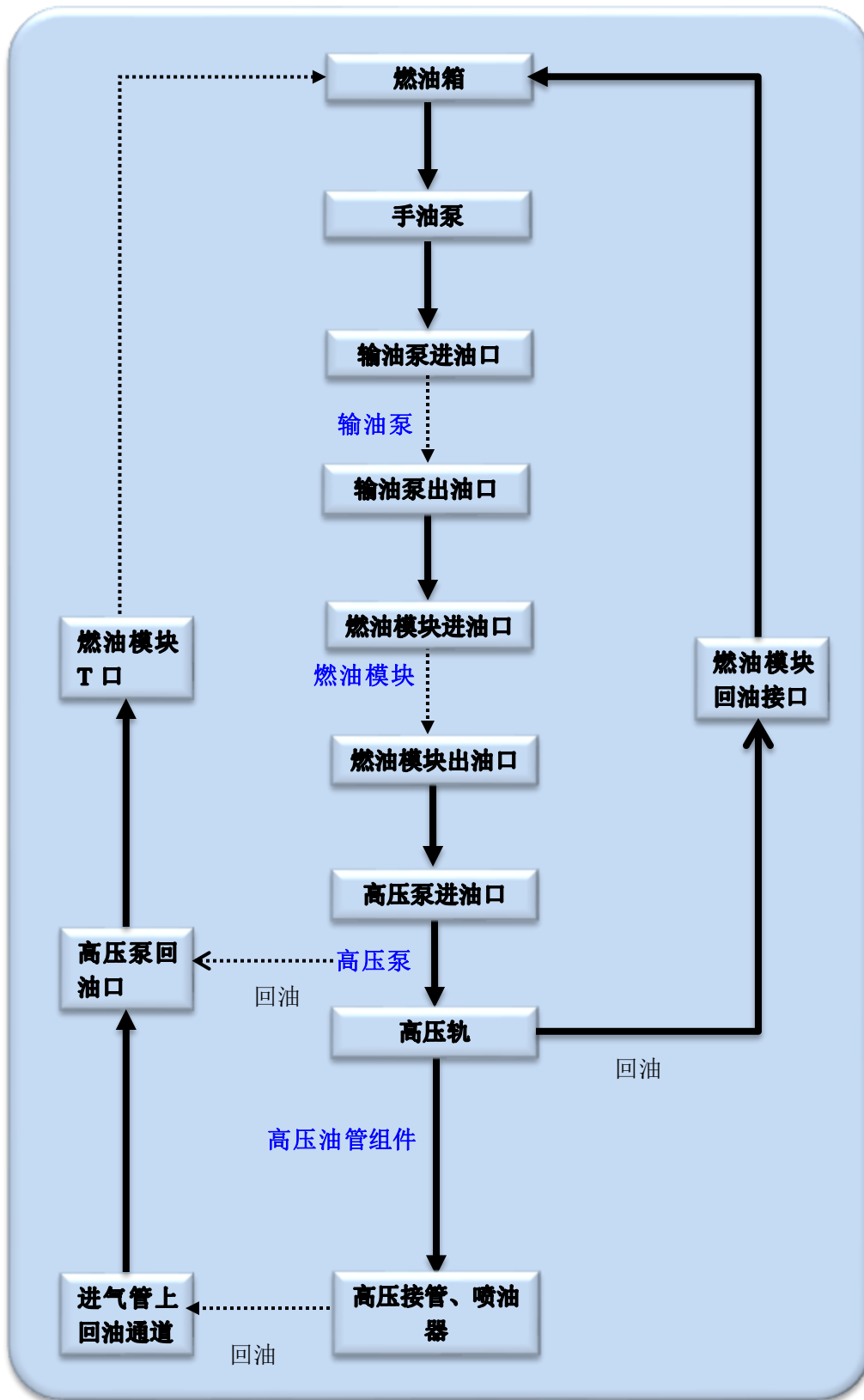


图 2-305: MC07 柴油发动机燃油走势图

【注：图中粗实线为燃油管路】

(7) 需要连接燃油管路且接口较多的总成件主要有喷油泵、高压轨、燃油模块（燃油滤清器+手油泵），上述总成件各接口介绍如下：

高压油泵接口示意图2-306：

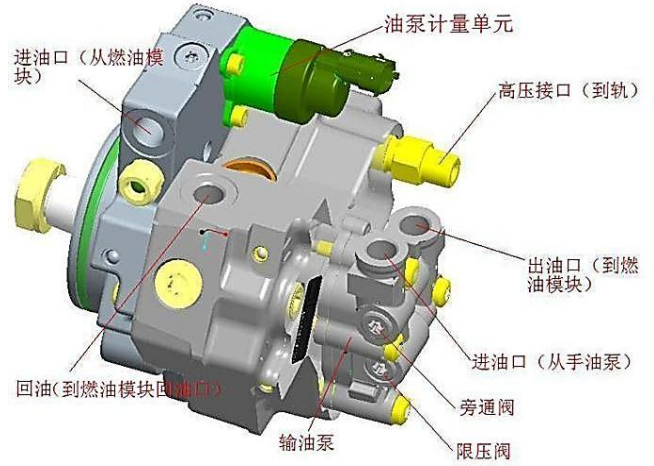


图2-306

燃油模块接口示意图2-307：

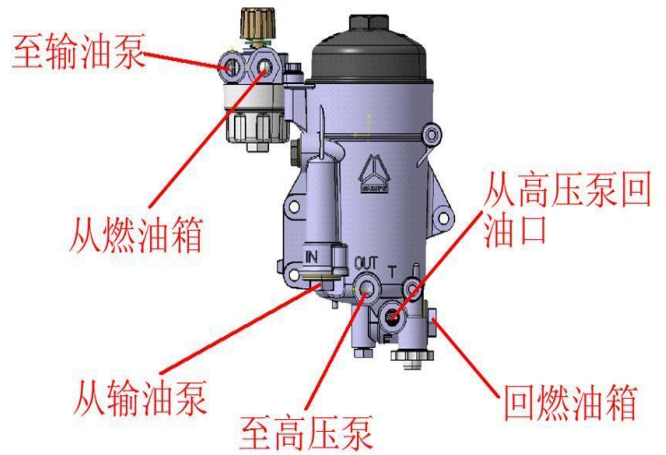


图2-307

高压轨接口示意图2-308：



图2-308

(8) MC07柴油发动机上所有燃油管路均有固定且各不相同的外形，此外，根据需要连接的接口不同，任意两个管路两端的接头也有差异。各燃油管路的外形图片如下：图2-309~2-317



图2-309

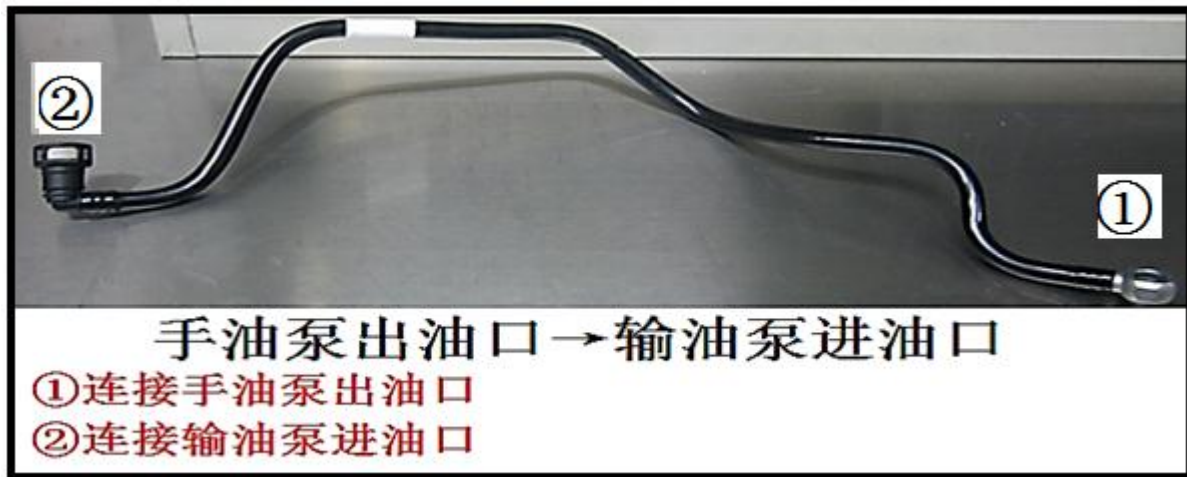


图2-310

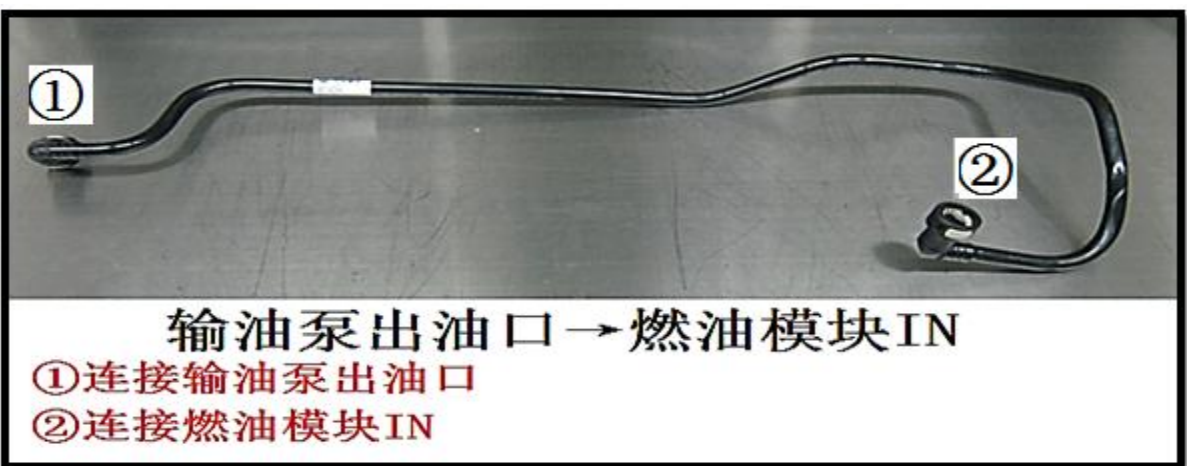


图2-311



图2-312



图2-313

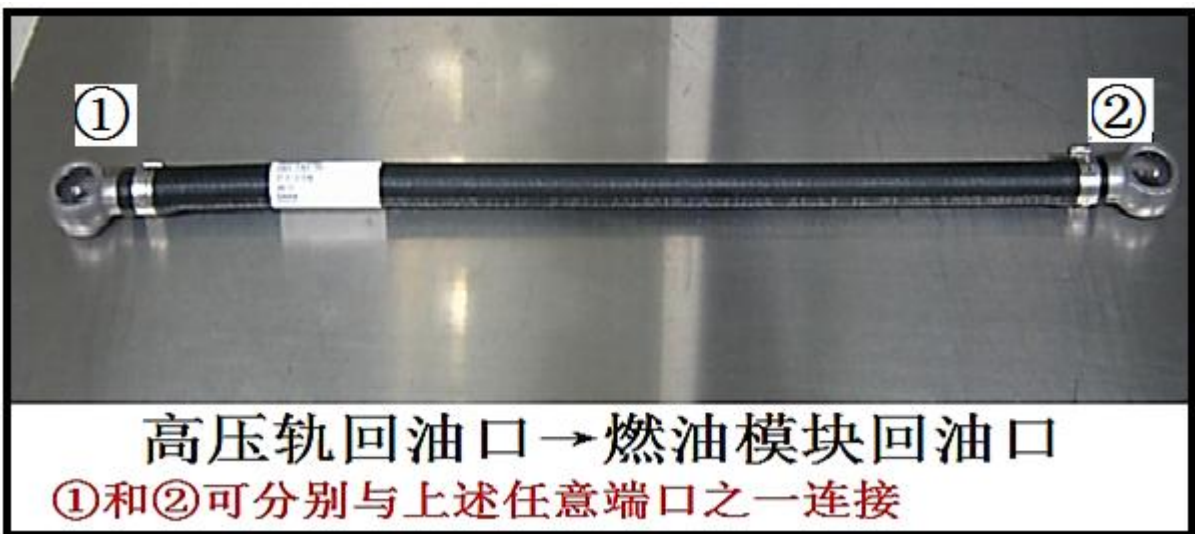


图2-314



图2-315



图2-316



图2-317

③安装燃油管路：

空心螺栓与复合垫片安装示意图。图2-318

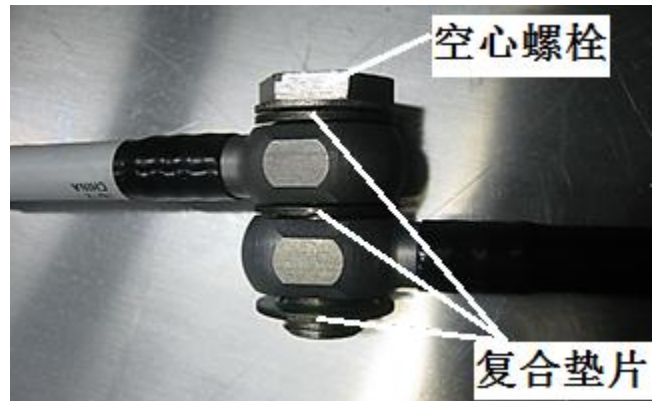


图2-318

(1) 将手油泵进油管 and 手油泵出油管用空心螺栓（各加两个复合垫片）拧在手油泵上，出油管另一头插入输油泵上进油口的快插接头。图2-319



图2-319

(2) 连接输油泵出油口与燃油模块进油口管路，两头均为快插接头连接。图2-320



图2-320

(3) 连接燃油模块OUT口与高压泵进油口，两端均为快插接头连接。图2-321



图2-321

(4) 连接高压泵出油口与高压轨进油口。图2-322



图2-322

(5) 将高压轨回油管一端用空心螺栓拧入高压轨回油口（加两个复合垫片），连接燃油模块回油口的另一端暂不拧入，拧上空心螺栓，图2-323



图2-323

(6) 将燃油模块回油管 and 高压轨回油管一起用空心螺栓拧入燃油模块回油口（加三个复合垫片）。图2-324



图2-324

(7) 将喷油器回油管与高压泵回油管用空心螺栓一起拧入高压泵回油口上的过渡接头（加三个复合垫片）。图2-325



图2-325

(8) 将高压泵回油管另一端的快插口插入燃油模块T口的快插接头。图2-326



图2-326

(9)将燃油管夹安装在容易干涉的燃油管路之间。图2-327。



图2-327

(10)用扭力扳手45Nm力矩拧紧各空心螺栓。图2-328



图2-328



重要注意:

- 所有空心螺栓都必须在接头两侧加复合垫圈;
- 相互干涉的燃油管路可能导致部件损坏。
- 必须合理使用管夹固定相邻的燃油管路以避免发生干涉。
- 安装完成后必须检查快插接口应与快插接头扣紧到位, 空心螺栓拧紧力矩到位且复合垫片无漏装。如有必要, 重新安装。
- 燃油管路拆卸后两端必须进行保护, 防止异物进入。

紧固件名称		拧紧力矩
空心螺栓		45Nm

2.44 安装外围总成件的进、排气管，进、出水管

① 安装进气弯管

(1) 检查：进气预热装置及进气弯管安装面应无机械损伤，密封垫应无弯折、破损。图 2-329



图 2-329

(2) 进气预热装置两侧加密封垫后对准进气弯管轮廓穿上固定螺栓。图 2-330



图 2-330

(3) 将进气弯管与进气预热装置用扭力扳手 35Nm 力矩固定在进气管上。图 2-331



图2-331

(4)将进气温度、压力传感器安装在进气弯管上，用4Nm力矩拧紧固定螺栓。图2-332



注意：

- 进气温度、压力传感器接口必须用保护套进行防护。

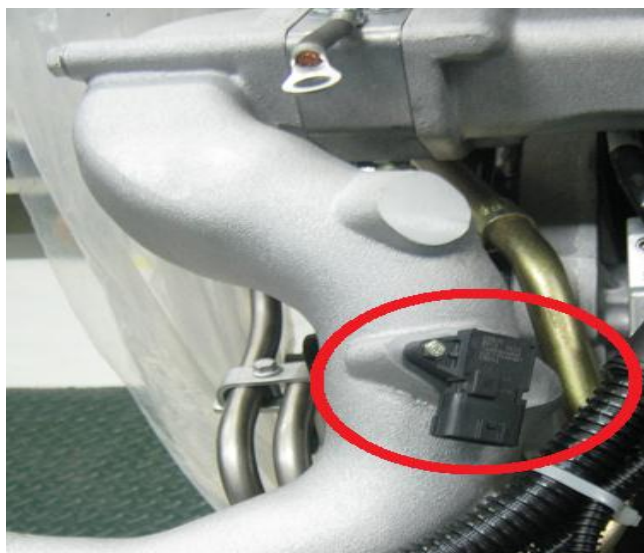


图2-332

紧固件名称	规格	强度等级	拧紧力矩
进气弯管固定螺栓	M8X130	10.9	35Nm
进气弯管固定螺栓	M8X70	10.9	35Nm

②安装中冷管：

(1)将 O 型圈装入增压出气弯管上的 O 型圈安装槽内，涂适量清洁机油后用强力抱箍连接至增压器压气机出口，增压器连接弯管安装时应与中冷管相对摆正位置，预拧紧抱箍螺栓，待中冷管固定后再进行拧紧。图 2-333



注意：

- 安装前必须检查O型圈，应无破损。
- 部件安装不当会影响发动机性能。



图 2-333

(2)将橡胶连接管套在增压器出气连接弯管上，预拧紧一端的抱箍。图 2-334



注意：

- 安装前必须确保橡胶连接管内外表面无破裂、无变形、橡胶无老化，否则必须更换新件。

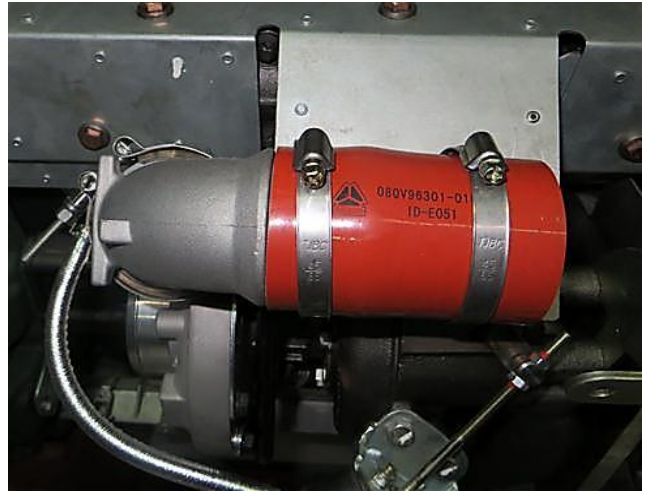


图 2-334

(3)在中冷管背面拧入闭锁螺栓(M30x1.5)，用扭力扳手 65Nm 拧紧后，将中冷管装入橡胶连接管。图 2-335

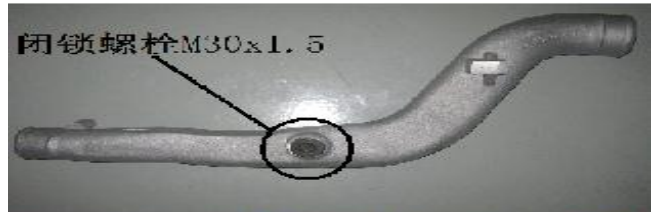


图 2-335

(4)将中冷管用固定螺栓(M10X40)固定在发电机托架下方的中冷管支架上。用扭力扳手 65Nm 力矩拧紧固定螺栓。另一端待安装完空压机进气管后一起固定在增压器上的中冷管支架上。(见“安装空压机进气管”)。图 2-336

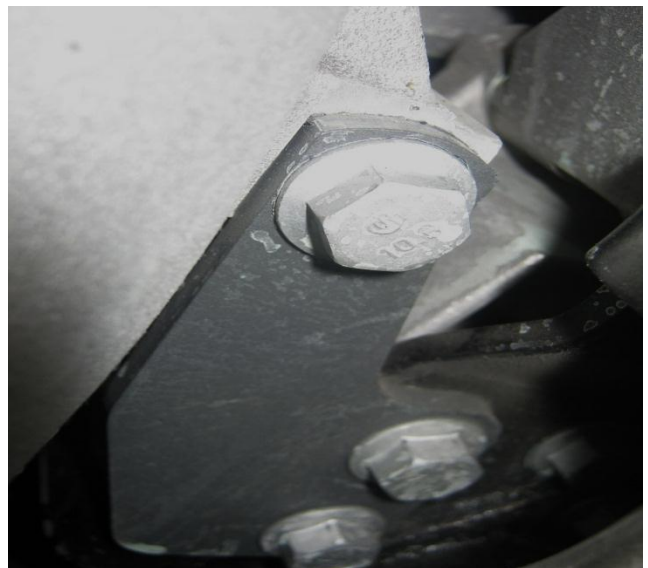


图2-336

(5) 拧紧橡胶连接管上两个抱箍的紧固螺栓和连接弯管的强力抱箍。图2-337



注意：

- 橡胶连接管抱箍拧紧力矩为10Nm，拧紧时注意不能损坏橡胶管。
- 中冷管的连接必须可靠，否则会影响发动机性能。

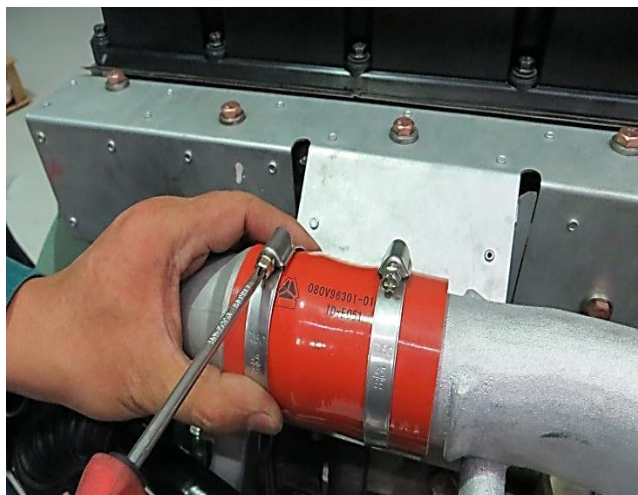


图2-337

紧固件名称	规格	强度等级	拧紧力矩
中冷管固定螺栓	M10X40	10.9	65Nm

③ 安装波纹橡胶管：

波纹橡胶管示意图。图 2-338

(1) 波纹橡胶管 (2) 抱箍

(1)检查：波纹橡胶管应无破损、橡胶无老化变形，定型钢丝圈无变形。



2-338

(2)将波纹橡胶管连同抱箍一起套上增压器压气机进口一端，拧紧抱箍紧固螺栓。

注意：安装时波纹橡胶管上连接空压机进气管的接口应朝向外侧。图 2-339



重要注意：

- 波纹橡胶管连接应密封可靠，否则会引起部件早期磨损。

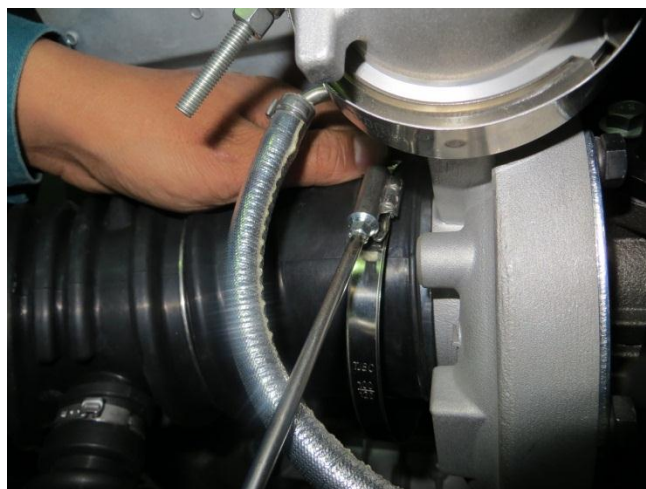


图 2-339

④安装空压机吸气管

(1)将空压机吸气弯管拧入空压机（带复合垫圈），调整好吸气弯管进气口位置，用扭力扳手 100Nm 力矩拧紧锁紧螺母。图 2-340

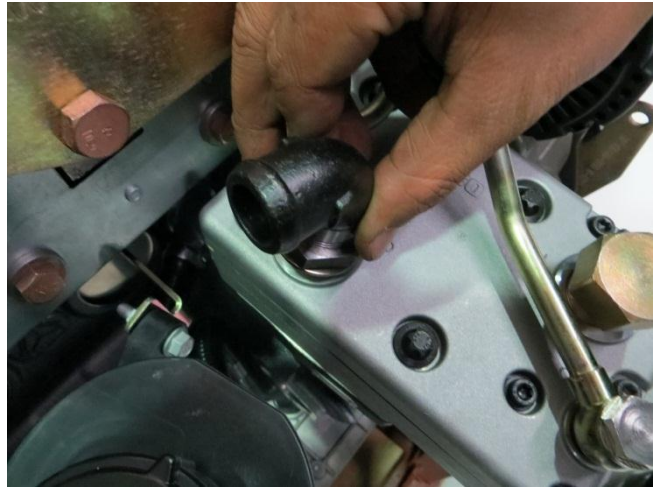


图 2-340

(2)在空压机吸气弯管上套入橡胶连接管，用管夹将橡胶连接管固定在吸气弯管上。图 2-341

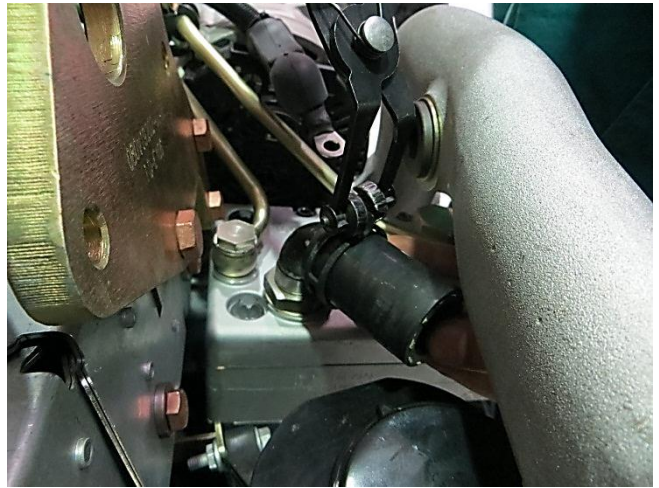


图 2-341

(3)将空压机吸气管插入橡胶连接管中，用管夹固定。图 2-342



图 2-342

(4)将空压机吸气管另一端插入波纹橡胶管上对应的空压机吸气接口内，用管夹固定。图 2-343



图 2-343

(5)将管夹固定螺栓依次穿过管夹孔、增压器上中冷管支架孔、垫块，拧入中冷管上对应的固定螺孔内，用扭力扳手 35Nm 力矩拧紧。图 2-344



图 2-344

紧固件名称	规格	强度等级	拧紧力矩
吸气弯管六角螺母	M26X1.5		100Nm
中冷管固定螺栓	M8X35	10.9	35Nm

⑤安装空压机冷却液管路
空压机冷却液管路组件示意图。图 2-345

(1) 空压机出水管 (2) 空压机进水管

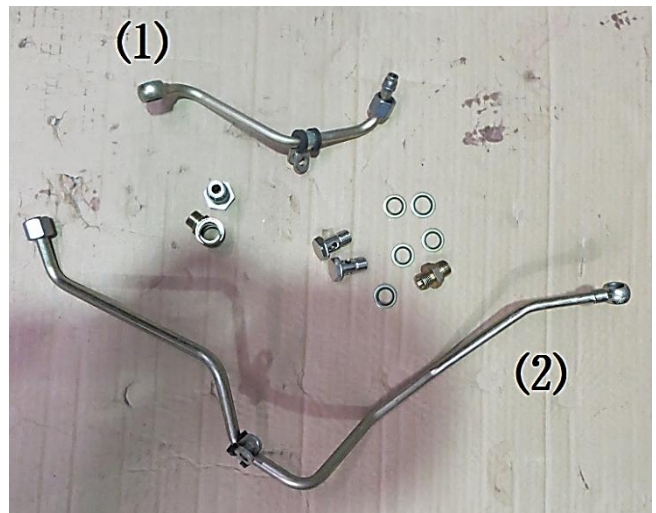


图 2-345

(1)安装回转接头：在空心螺栓上依次套入复合垫圈、回转接头、复合垫圈，组装好后将空心螺栓拧入水泵壳体。图 2-346



图 2-346：安装回转接头

(2)用扭力扳手 45Nm 力矩拧紧空心螺栓。图 2-347



图 2-347

(3)将直活管节套上复合垫片，拧入节温器壳上。图 2-348



图 2-348

(4)用扭力扳手 45Nm 力矩拧紧直活管节。
图 2-349

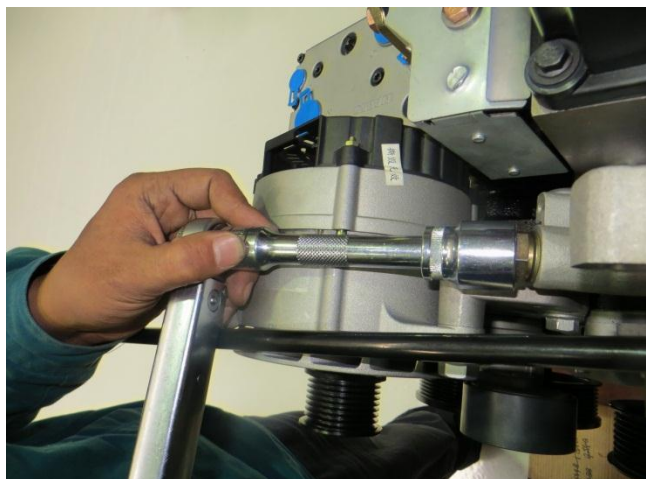


图 2-349

(5)将空压机进水管、出水管用两颗空心螺栓固定在空压机上，用扭力扳手 45Nm 力矩拧紧。图 2-350
注意：进水管、出水管接头的两面各加装一片复合垫圈。



图 2-350

空压机进水管在水泵壳体上的安装位置示意图。图 2-351



图 2-351

(6)将固定螺栓穿过进水管和出水管上的管夹固定孔，拧上螺母。图 2-352



图 2-352

(7)用扭力扳手 15Nm 力矩拧紧管夹固定螺栓。图 2-353

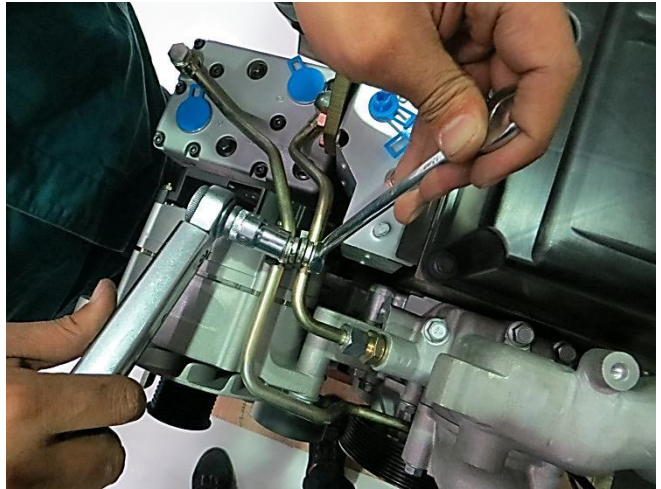


图 2-353

紧固件名称			拧紧力矩
空心螺栓			45Nm
回转接头空心螺栓			45Nm
管夹固定螺栓			15Nm
直活管节			45Nm

⑥安装空压机制动管路

空压机制动管路组件示意图。图 2-354、图 2-355

(1) 制动管路一 (2) 制动管路二 (3) 直活管节



图 2-354

零件示意图。图 2-355

(1) 六角头密封螺塞 (2) 弯头套管

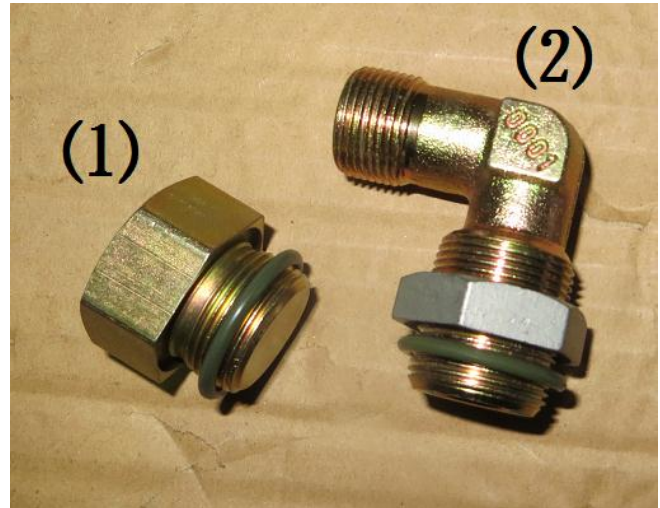


图 2-355

(1)将空压机六角头密封螺塞(带O型圈)、
拧入空压机后,用扭力扳手 90Nm 力矩拧紧。
图 2-356



提示:

- 安装前检查O型圈应无破损、无老化, 安装时涂适量清洁机油。

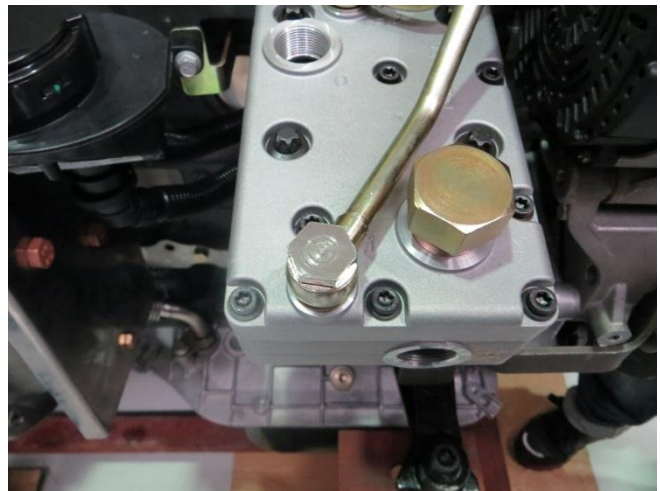


图 2-356: 拧入密封螺塞

(2)将空压机弯头套管(带O型圈)拧入空
压机出气孔内,调整好弯头套管方向后,用扭
力扳手 100Nm 力矩拧紧。图 2-357

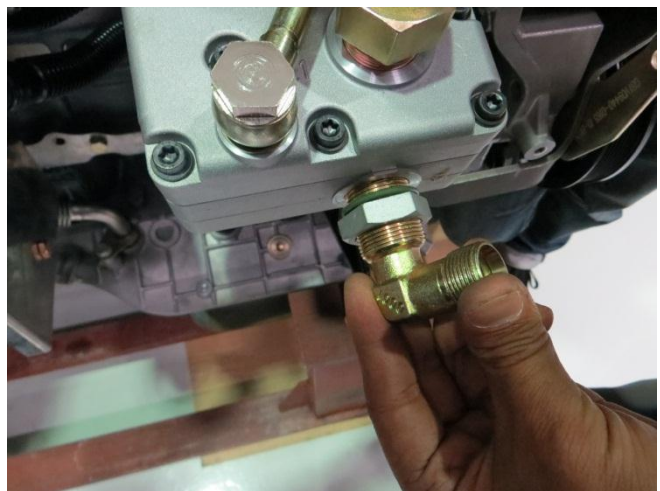


图 2-357: 拧入弯头套管

(3)将制动管路一拧紧在弯头套管上。
图 2-358



图 2-358

(4)将制动管路一用管夹和固定螺栓、螺母固定在发电机支架上拧紧。图 2-359

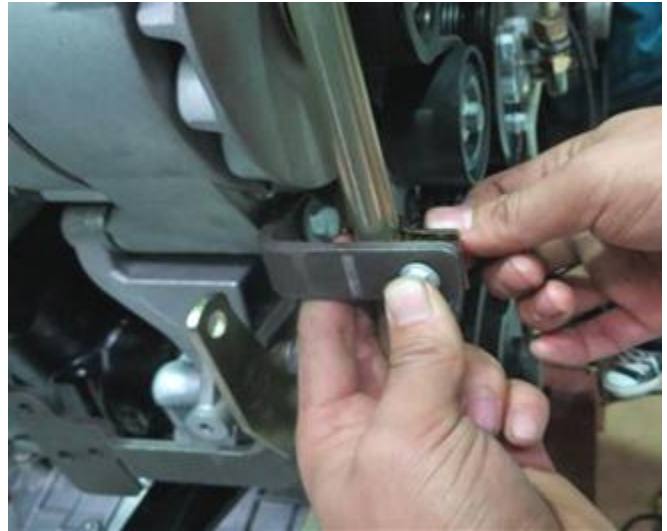


图 2-359

(5)将直活管节拧入制动管路一的另一端。
图 2-360

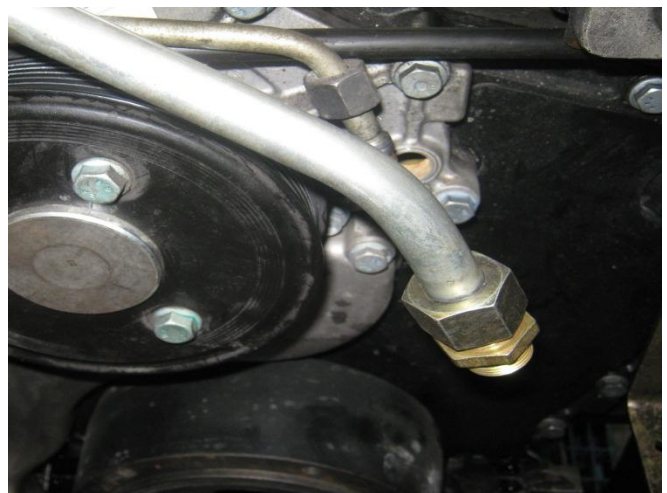


图 2-360

(6)将制动管路二放在齿轮室盖板上的制动管路托架上，拧紧至直活管节。图 2-361



图 2-361

(7)对准管夹与托架的固定孔位置，放上管夹，将固定螺栓穿过管夹和托架上的固定孔，拧紧螺母。图 2-362



图 2-362

(8)制动管路安装完成后的整体示意图。图 2-363



图 2-363

紧固件名称	规格	强度等级	拧紧力矩
吸气弯管固定螺母	M26X1.5		100Nm
弯头套管固定螺母			100Nm
密封螺塞			90Nm
制动管路一管夹固定螺栓	M6X12	10.9	15Nm
制动管路二管夹固定螺栓	M6X35	10.9	15Nm

⑦安装冷却液管。图 2-364

(1)将空心螺栓穿入冷却液管接口（接口两侧各装一片复合垫圈）后拧入节温器壳体。

(2)调整冷却液管上的管夹位置，使固定螺栓能穿过管夹和齿轮室盖板上的冷却液支架，拧上螺母。

(3)将冷却液管另一端用固定螺栓固定在进气弯管上。

(4)用扭力扳手拧紧冷却液管空心螺栓。

(5)用扭力扳手拧紧冷却液管固定螺栓。

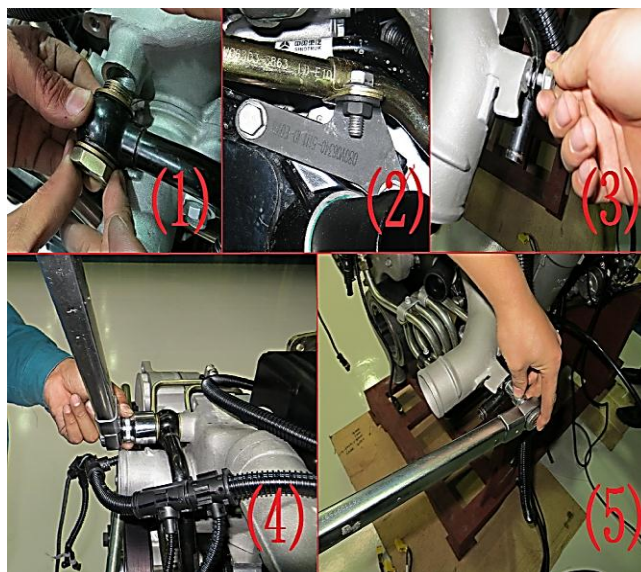


图 2-364

紧固件名称	规格	强度等级	拧紧力矩
冷却液管空心螺栓			65Nm
冷却液管上支架固定螺栓	M8X20	10.9	35Nm
进气弯管上冷却液管固定螺栓	M8X20	10.9	35Nm

⑧安装 GE 接头

(1)将 O 型圈套入 GE 接头，涂适量清洁机油。

图 2-365



注意：

- 安装前检查 O 型圈应无破损、橡胶无老化。



图 2-365

(2)在出水管前端顶部拧入 GE 接头, 用扭力扳手 35Nm 力矩拧紧。图 2-366



图 2-366

紧固件名称	规格	拧紧力矩
GE接头	M14X1.5	35Nm

⑨安装油气分离器出气管

油气分离器出气管组件示意图。图 2-367

- (1) 橡胶软管一 (2) 橡胶软管二 (3) 橡胶软管三
(4) 隔热套 (5) 连接弯管一 (6) 连接弯管二



注意:

- 安装前检查各橡胶软管应完整无缺口, 橡胶无老化

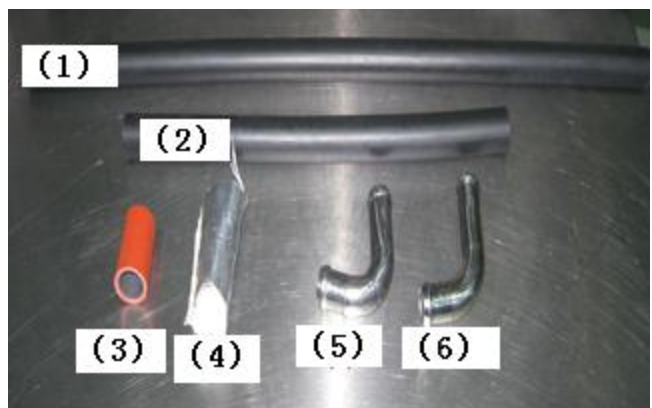


图 2-367

(1)将隔热套裁剪至合适长度后套入橡胶软管三, 插入连接弯管一, 用管夹固定。图 2-368



图 2-368

(2)将橡胶软管三另一端安装至油气分离器出气口上，用管夹固定。图 2-369



图 2-369

(3)将连接弯管一的另一端插入到橡胶软管二内，用管夹固定。图 2-370



图 2-370

(4)将连接弯管二插入橡胶软管二的另一端，用管夹固定。图 2-371



图 2-371

(5)将管夹套入连接弯管二，用固定螺栓固定在发电机托架上。图 2-372



图 2-372

(6)将连接弯管二的另一端插入橡胶软管一，用管夹固定。图 2-373

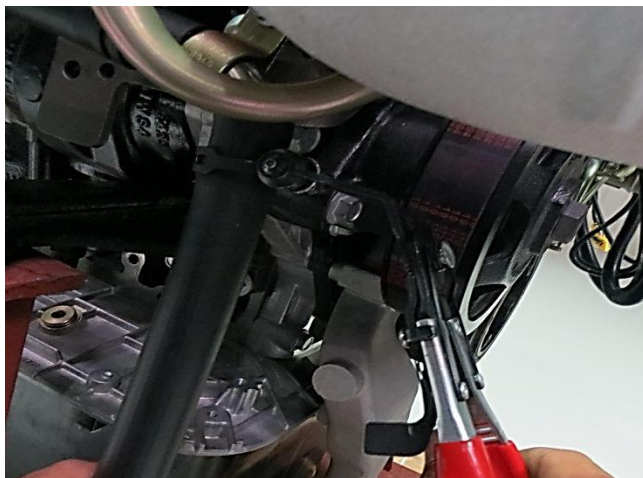


图 2-373

(7)用扭力扳手拧紧弯管二上的管夹。图 2-374



图 2-374

2.45 安装起动机

起动机安装示意图。图2-375

(1) 固定螺母 (2) 飞轮壳 (3) 起动机 (4) 固定螺栓

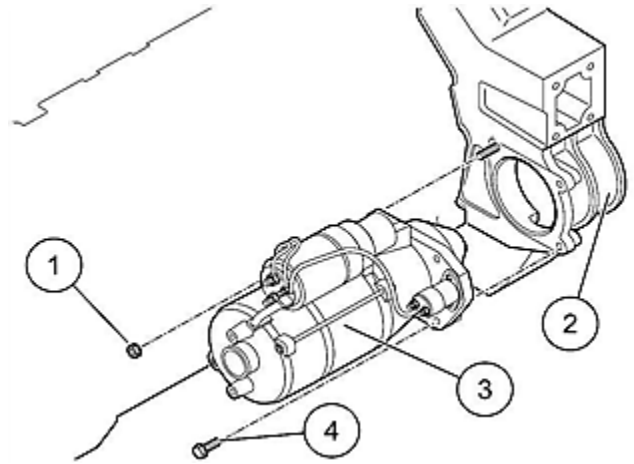


图2-375：起动机安装示意图

①检查：起动机传动齿轮齿形完整，各线束接头无松动、无破损。

②将起动机对准飞轮壳上双头螺栓位置后装至飞轮壳上，拧上固定螺栓、固定螺母并拧紧。

图2-376



图2-376：安装起动机



注意：

- 托举起动机时禁止直接抓取起动机上的线束接头、启动继电器等电气元件。
- 安装过程中起动机受到磕碰可能引起电气元件的损坏。

紧固件名称	规格	强度等级	拧紧力矩
起动机固定螺栓	M10X35	10.9	65Nm
起动机固定螺母	M10		65Nm

2.46 安装线束总成

①安装线束支架：

(1)将线束支架用两颗 M6X16 六角法兰面螺栓固定在进气管上的线束支架固定螺孔上，安装位置见图片。图 2-377

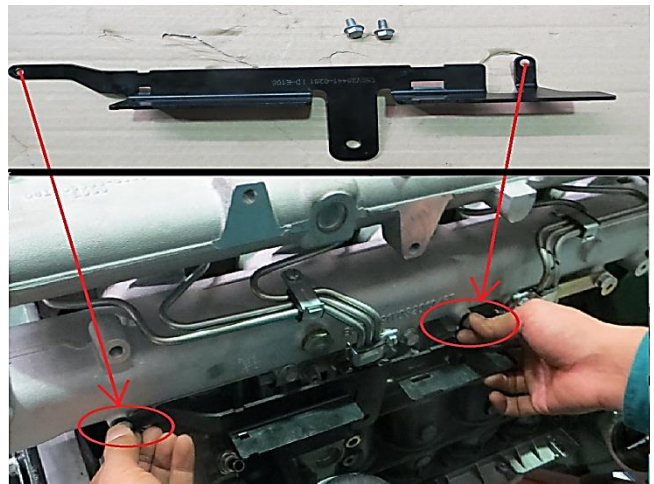


图 2-377：安装线束支架

(2)用扭力扳手 15Nm 力矩拧紧线束支架固定螺栓。图 2-378



图 2-378：拧紧线束支架固定螺栓

紧固件名称	规格	强度等级	拧紧力矩
线束支架固定螺栓	M6X16	10.9	15Nm

②安装线束总成

线束总成示意图。图 2-379

(1)检查：线束盒外观应无挤压变形，各线束表面及线束插头应无破损。



图 2-379

(2)将线束盒盖板锁扣向左旋转 90°，取下盖板。图 2-380



图 2-380

(3)将线束总成用 6 颗固定螺栓固定在出水管顶部，用扭力扳手 15Nm 力矩拧紧。图 2-381

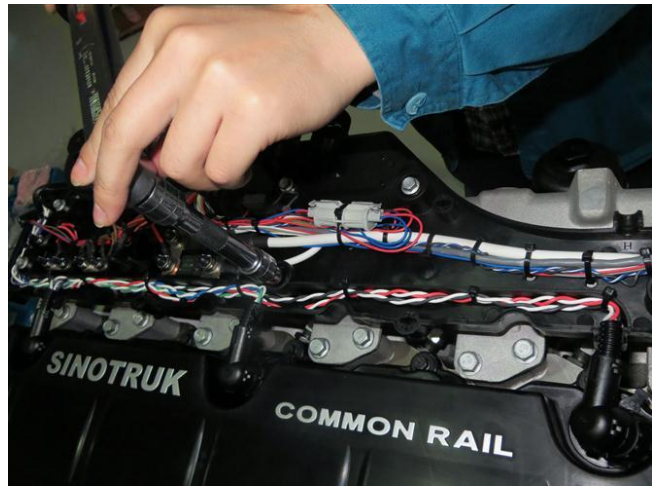


图 2-381

(4)依次将 6 个气缸的喷油器线束插头插入缸盖罩壳上的喷油器线束插座，向左旋转插头上的锁扣锁紧，合上线束盒盖板并锁紧。图 2-382



图 2-382

紧固件名称	规格	强度等级	拧紧力矩
线束盒固定螺栓	M6X16	10.9	15Nm

(5)检查发动机上各传感器均已安装（若发现有遗漏则补安装上相应传感器），整理各线束插头/接头，将其连接至各传感器。图2-383

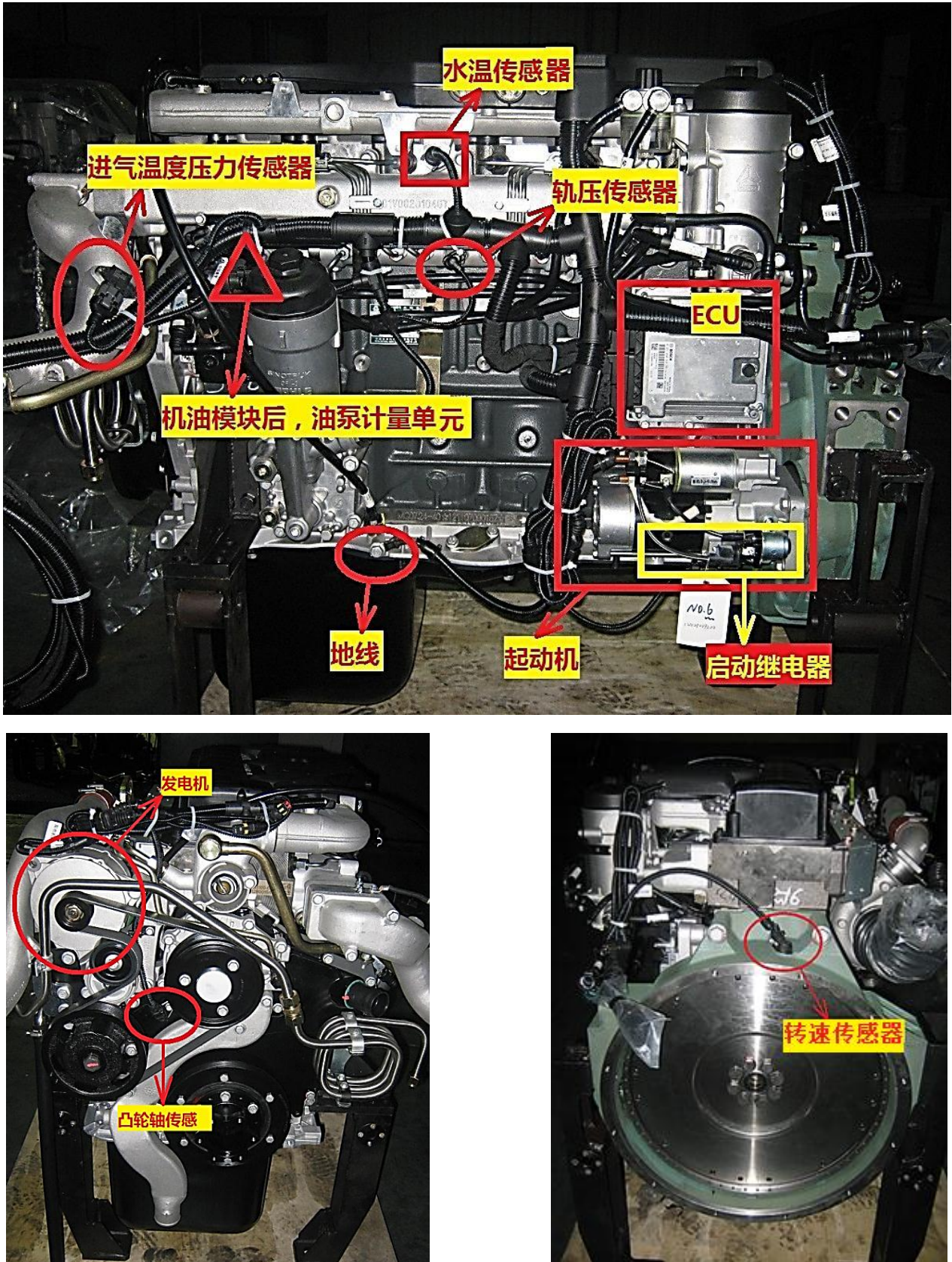


图 2-383

紧固件名称	规格	强度等级	拧紧力矩
地线接头固定螺栓	M10X25	10.9	65Nm
发电机线束固定螺母	M10		15Nm

(6)用扎紧带将线束总成扎紧在进气管上的线束支架上、各股线束之间扎紧防止松动。
图2-384。

注意：扎紧线束应确保线束不能自由摆动，不与燃油管路、及各运动件干涉。



图2-384



注意：

- EDC有不可修复损坏的危险。
- 在插头插入时，应先将闭锁装置完全打开，再将插头插入并闭锁。
- 在整车上拆装线束时必须切断电源。
- 安装各线束接口时必须确保各插、接件无破损。

③安装固定支架

(1)将固定支架用固定螺栓拧紧在飞轮壳上。图2-385



图2-385

(2)将手油泵进油管、燃油模块回油管、用管夹固定在支架上。整车线束接口用扎紧带固定在支架上。图2-386



图2-386

2.47 安装油尺组件

油尺组件示意图。图2-387:

- (1) 油尺管
- (2) 机油尺
- (3) 过渡接头
- (4) 复合垫圈



图2-387

①在过渡接头上套上铜垫，将过渡接头拧入曲轴箱机油模块下方的过渡板对应位置。
图2-388



图2-388

②用扳手拧紧油尺管过渡接头。图2-389



图2-389

③将油尺插入油尺管内，装上油尺组件，油尺管快接头卡扣与过渡接头扣紧。图2-390



注意：

- 油尺插入油底壳前须使用清洗剂将油尺清洗干净后用干净的绸布擦净。



图2-390

2.48 装配完成后的最终检查

检查以下项目并确保正确：图 2-391

- ①外围零部件、总成等（特别注意喷油泵、燃油模块、空压机、增压器等管路连接处的复合垫圈或铜垫）无错漏装；
- ②各燃油管路安装无破损、无干涉，且固定可靠无松动，否则增加管夹或重新调整管夹的安装位置；
- ③各传感器接头与线束的连接稳固可靠，线束无破损，且均已用扎紧带扎紧，避免线束零乱；
- ④各外围冷却液管路及空气管路无松动，固定螺栓、卡箍、管夹均已紧固。
- ⑤将飞轮盘动两圈，应无卡滞现象。

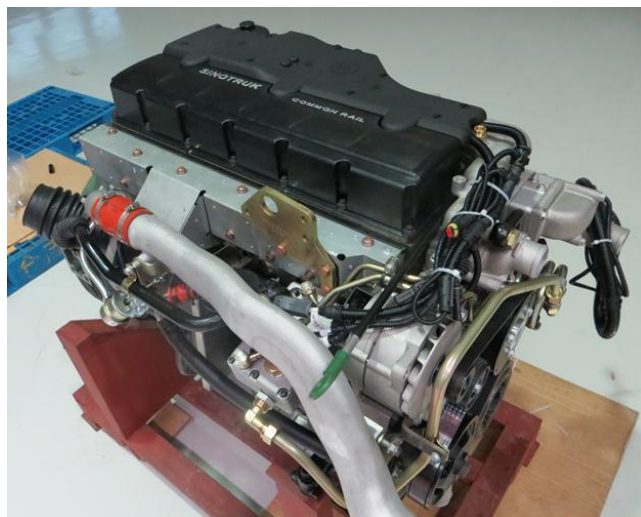


图2-391

附表

附表一. 热装零件加热规范汇总

序号	名称	加热温度 (°C)	推荐加热时间 (min)
1	飞轮齿圈	电感加热, 200~230	

附表二. 柴油机施胶汇总说明表柴油机施胶汇总说明

用胶牌号	颜色	作用	施胶部位
乐泰胶 574	红	防松	曲轴齿轮背面
乐泰胶 648	蓝	防松紧固	碗形塞 机油泵驱动齿轮传动轴锥面
乐泰胶 270	蓝	紧固密封	正时齿轮室油孔螺塞 EDC 支架固定螺栓
乐泰胶 5900	灰	密封	曲轴箱过渡板与曲轴箱结合面
Anti-Seize	灰	防咬	排气管螺栓、增压器螺栓
Curil T	绿	紧固密封	加油短管
White T	白	润滑	涂在垫片上, 与减震器螺栓结合面
P-80	白	密封	喷油泵 O 型圈
注: 颜色可能会因生产厂家的不同而不同			

附表三. MC07 系列发动机主要螺栓、螺母、螺塞及管接头拧紧力矩和拧紧转角汇总

序号	名称/部位	规格	强度等级/材料	拧紧力矩	预紧力矩	扭转角	备注
1	主轴承盖螺栓	M14x118	10.9		115	90° +10°	不允许重复使用
2	机油喷嘴压力阀	M12		38~42			
3	曲轴箱处螺塞	M30x1.5	5.8	65			
4	曲轴箱处螺塞	M10x1	5.8	24			
5	凸轮轴法兰螺栓	M8x16	10.9	35			
6	连杆螺栓	M11x1.5	11.9		50+10	90° +10°	不允许重复使用
7	正时齿轮室固定螺栓	M8	10.9	35			
8	正时齿轮室固定螺栓	M10	10.9	65			
9	正时齿轮室盖固定螺栓	M8	8.8	35			
10	加油短管	M38x1.5		35			密封剂 Curil T
11	中间齿轮轴 1 固定螺栓	M12x50	10.9	110			
12	中间齿轮轴 2 固定螺栓	M8x40	8.8	30			
13	凸轮轴驱动齿轮固定螺栓	M10X1.25X 38	10.9	65			
14	机油泵驱动齿轮固定螺母	M12x1.5		45±2			乐泰胶 648
15	减震器固定螺栓	M14x1.5	10.9		150	90° +10°	不允许重复使用
16	飞轮壳螺栓	M12X30	10.9	105			
17	飞轮壳螺栓	M14X105	10.9	170			
18	飞轮螺栓	M14x1.5x4 0	10.9		100	90° +10°	不允许重复使用
19	限压阀螺塞	M24x1.5	5.8	60			
20	油底壳固定螺栓	M8	10.9	24			
21	油底壳放油螺塞	M22x1.5	5.8	75			
22	气缸盖螺栓	M14x2			80 150	90° 90° 90°	不允许重复使用
23	喷油器压紧块螺栓	M8x45	10.9	10	30		
24	螺纹压力管接头	M22x1.5		10	50		
25	摇臂支撑座固定螺栓	M8	8.8	24			
26	锁紧螺母（气门间隙）	M10x1	8.8	40			
27	冷却液弯管螺栓	M8	10.9	35			
28	水泵固定螺栓	M8	10.9	35			
29	水泵皮带轮固定螺栓	M8x12	8.8	22			
30	排气歧管双头螺柱	M8x40	WF	25			
31	排气歧管固定螺栓	M8x40	HWF		25	45° 45°	不允许重复使用
32	排气歧管固定螺栓	M8x80	HWF		25	45° 45°	不允许重复使用
33	排气歧管六角螺母	M8			无空间， 开口扳手 拧紧即可		不允许重复使用

中国重汽集团杭州发动机有限公司

序号	名称/部位	规格	强度等级/材料	拧紧力矩	预紧力矩	扭转角	备注
34	增压器双头螺柱	M10x25		40			
35	排气弯管固定螺栓	M10		45			
36	中冷管闭锁螺栓	M30x1.5		65			
37	进气管固定螺栓	M8	10.9	35			
38	进气弯管固定螺栓	M8	10.9	35			
39	进气温度压力传感器固定螺栓	M4x14		4			
40	电子机油压力传感器固定螺栓			50			
41	出水管固定螺栓	M8x55	10.9	35			
42	节温器固定螺栓	M8	10.9	35			
43	节温器壳体固定螺栓	M8x60	10.9	35			
44	机油模块固定螺栓	M8	10.9	35			
45	机油模块闭锁螺塞	M10x1		30			
46	机油模块滤清器盖			25			
47	EDC 托架固定螺栓	M8x40	10.9	15			
48	EDC 固定螺栓	M6x30	10.9	15			
49	高压轨固定螺栓	M8X55	10.9	35			
50	喷油泵固定螺母	M8	8.8	30			
51	喷油泵齿轮螺母	M18x1.5		115			
52	喷油泵固定螺栓	M8x40	10.9	35			
53	轨和高压接管之间的高压油管	M14x1.5			10	60°	
54	喷油泵和油轨之间的高压油管	M14x1.5			10	60°	
55	线束与喷油器上连接	M4		1.5± 0.25			
56	燃油模块固定螺栓	M8x40	10.9	35			
57	燃油模块盖			25			
58	空压机驱动齿轮固定螺栓	M18x1.5	10.9		100	90° +10°	
59	空压机驱动皮带轮固定螺母	M16x1.5LH x45	10.9		100	90° +10°	左旋螺纹
60	发电机托架固定螺栓	M10x65	10.9	65			
61	发电机支架固定螺栓	M10x65	10.9	65			
62	自动张紧轮沉头螺栓	M10	10.9	50			
63	发电机固定螺栓	M10	10.9	65			
64	发电机固定螺栓	M12	10.9	125			
65	发电机上电池组接头螺母	M8		15			
66	起动机固定螺栓	M10	10.9	65			
67	曲轴箱上发动机支架固定螺栓	M12	100	120			
68	飞轮壳上发动机支架固定螺栓	M16	10.9		50	90°	

附表四. MC07 系列发动机主要零部件的配合间隙汇总

序号	装配间隙 mm	排放等级	
		欧 3	欧 4
1	活塞伸出曲轴箱上端面距离	0.04~0.39	0.087~0.39
2	喷油嘴凸出量	2.83~3.68	
3	曲轴轴向	0.200~0.395	
4	主轴承径向	0.040~0.105	
5	连杆轴承径向	0.026~0.088	
6	连杆轴向	0.120~0.320	0.220~0.520
7	活塞销径向（在连杆内）	0.05~0.072	
8	活塞销径向（在活塞内）	0.003~0.015	0.006~0.021
9	活塞裙部间隙	0.221~0.259	0.241~0.281
10	每种发动机布置的连杆质量差	最大 50g	
11	每种发动机布置的活塞质量差	最大 40g	
12	进气门导管伸出量	20.7~21.1	
13	排气门导管伸出量	22.7~23.1	
14	凸轮轴径向	0.060~0.120	
15	凸轮轴轴向	0.140~0.270	
16	气门挺柱径向	0.035~0.077	
17	摇臂径向	0.030~0.064	
18	进气门杆径向	0.020~0.049	
19	排气门杆径向	0.035~0.069	
20	进气门间隙	0.3~0.6	
21	排气门间隙	0.6~0.9	
22	进气门冷间隙	0.5	
23	排气门冷间隙	0.5	
24	EVB 调节螺钉	0.35	
25	机油泵齿轮轴向（W=32）		0.050~0.114
正时齿轮间隙 法向间隙 mm			
26	曲轴齿轮与凸轮轴齿轮	0.051~0.149	
27	凸轮轴齿轮与空压机齿轮	0.051~0.185	
28	曲轴齿轮与中间齿轮 1	0.050~0.187	
29	中间齿轮 2 与喷油泵齿轮	0.050~0.177	
30	中间齿轮 1 与中间齿轮 2	0.051~0.175	
31	中间齿轮 1 与机油泵齿轮	0.053~0.190	
32	机油泵齿轮系	0.100~0.220	

中国重汽集团杭州发动机有限公司
附表五. 不带凸肩的螺栓额定拧紧力矩

强度等级配对 (螺栓/螺母)	外、内六角或外、内六角圆					
	8.8/8		10.9/10		12.9/12	
螺栓额定尺寸	Fv MAX【kN】	MA【Nm】	Fv MAX【kN】	MA【Nm】	Fv MAX【kN】	MA【Nm】
M4	4.86	2.5	7.13	4	8.35	4.5
M5	7.92	5	11.6	8	13.6	9
M6	11.2	9	16.4	13	19.2	15
M7	16.3	14	23.9	20	28	25
M8	20.5	22	30.1	30	35.2	35
M8X1	22.2	23	32.7	35	38.2	40
M10	32.5	45	47.8	65	55.9	75
M10X1.25	34.8	45	51.0	67	59.7	75
M10X1	37.0	50	54.4	70	63.6	85
M12	47.4	75	69.6	110	81.4	125
M12X1.5	50	75	73.5	115	86	130
M12X1.25	52.8	80	77.4	120	90.7	135
M14	65.0	115	95.5	175	111	200
M14X1.5	71.3	125	105	185	123	215
M16	89.0	180	131	265	153	310
M16X1.5	96.2	190	141	280	165	330
M18	112	260	159	365	186	430
M18X2	120	270	171	385	200	450
M18X1.5	129	290	183	405	214	480
M20	143	360	204	515	239	600
M20X2	153	380	217	540	254	630
M20X1.5	162	400	231	565	271	670
M22	179	490	254	700	297	820
M22X2	189	510	269	725	315	860
M22X1.5	199	540	284	750	332	900
M24	206	620	294	890	344	1040
M24X2	229	680	326	960	381	1130
M24X1.5	240	740	342	1030	400	1220

附表六. 带凸肩的螺栓额定拧紧力矩

强度等级配对 (螺栓/螺母)	凸肩头					
	8.8/8		10.9/10		12.9/12	
螺栓额定尺寸	Fv MAX【kN】	MA【Nm】	Fv MAX【kN】	MA【Nm】	Fv MAX【kN】	MA【Nm】
M5	7.92	6.0	11.6	9	13.6	9.9
M6	11.2	10.0	16.4	15	19.2	17.0
M8	20.5	24.0	30.1	35	35.2	41.0
M8X1	22.2	25.5	32.7	40	38.2	43.7
M10	32.5	44.5	47.8	65	55.9	75.9
M10X1.25	34.8	46.5	51.0	70	59.7	79.7

MC07 系列柴油发动机维修手册

强度等级配对 (螺栓/螺母)	凸肩头					
	8.8/8		10.9/10		12.9/12	
螺栓额定尺寸	Fv _{MAX} 【kN】	Ma【Nm】	Fv _{MAX} 【kN】	Ma【Nm】	Fv _{MAX} 【kN】	Ma【Nm】
M10X1	37	48.6	54.4	75	63.6	83.5
M12	47.4	81.5	69.6	120	81.4	140
M12X1.5	50.0	85.0	73.5	125	86.0	146
M12X1.25	52.8	88.5	77.4	130	90.7	152
M14	65.0	128	95.5	190	111	221
M14X1.5	71.3	138	105	200	123	237
M16	89.0	200	131	285	153	334
M16X1.5	96.2	212	141	300	165	354
M18	112	279	159	395	186	464
M18X2	120	294	171	420	200	489
M18X1.5	129	309	183	440	214	515
M20	143	382	204	545	239	637
M20X2	153	400	217	570	254	667
M20X1.5	162	418	231	595	271	696
M22X2	189	558	269	795	315	930
M22X1.5	199	580	284	825	332	966

附表七. MC07 发动机专用拆装工装汇总

序号	工装号	名称	备注
1	MC-101-014	喷油泵齿轮夹紧装置	装配喷油泵齿轮时用
2	MC-101-023	D08 小车连接板	装配小车专用连接挂板
3	MC-101-024	气门锁夹拆装装置-单头	拆装单个气门锁夹时用
4	MC-101-031	气门锁夹装拆装置-四头	拆装单缸四个气门锁夹时用
5	912, 116, 000, 0-101	齿轮装配夹具	装配空压机齿轮时用
6	MC-101-026	轴承 6008 压模	装配辅助装置 6008 轴承时用
7	MC-101-029	轴承 6306 压模	装配辅助装置 6306 轴承时用
8	MC-101-030	轴油封压模	装配辅助装置轴油封时用
9	MC-101-045	压后油封装置	装配后油封到飞轮壳上时用
10	MC-101-046	压前油封装置	装配前油封到齿轮室上时用
11	MC-101-053	活塞压缩圈	组装活塞活塞环时用
12	MC-101-063	拆机油泵齿轮工具	拆装机油泵齿轮时用
13	MC-101-113910	后油封导向套	装配组装好的后油封和飞轮壳到曲轴箱上时用
14	MC-101-114620	前油封导向套	装配组装好的前油封和齿轮室到曲轴箱上时用