

技术手册

柴油发动机

12V 2000 G25, G45, G65, G85, G25 TB,
G45 TB, G65 TB, G85 TB

16V 2000 G25, G45, G65, G85, G25 TB,
G45 TB, G65 TB, G85 TB

18V 2000 G65, G85, G65 TB, G85 TB

应用组 3D

操作说明书

MS15020/00C



德国印制

©2007 MTU Friedrichshafen GmbH 版权

本刊物受版权保护，在没有征得 MTU Friedrichshafen GmbH 的书面许可下，不得以任何方式使用本刊物的全部或部分内容。也不得对本刊物进行复制、分发、翻译、缩微胶卷复制，贮藏或作电子处理，包括数据库和在线服务。

本手册仅供维护和操作人员使用，以避免操作过程中发生故障和损坏。

本手册内容允许改变和修改。

请填写以下“调试备忘卡”，并寄回到 MTU Friedrichshafen GmbH。

本调试备忘卡上的信息将作为具有契约性的后勤支持（保修、备件等）的基础。

Postcard

MTU Friedrichshafen GmbH
Department MST
88040 Friedrichshafen
GERMANY

请用正楷填写



发动机号：	MTU 工厂定单号：
发动机型号：	投入运行日期：
安装地点：	船只/型号/等级/造船厂：
最终用户地址：	
备注：	

调试备忘卡

目录

1.	安全	5
1.1	总则	5
1.2	人员和组织要求	6
1.3	搬运	7
1.4	对发动机进行作业时的安全须知	8
1.5	辅助材料、防火和环境保护	11
1.6	本手册中警告提示的标志	13
2.	产品综述	15
2.1	发动机概况	15
2.1.1	发动机布置图	15
2.2	发动机主要尺寸	17
2.2.1	发动机主要尺寸	17
2.3	发动机侧面和气缸号命名	18
2.3.1	发动机侧面与气缸号命名	18
2.4	点火次序	19
2.4.1	点火次序	19
2.5	技术数据	20
2.5.1	12/16/18 V 2000 Gx5 发动机数据, 燃油消耗最优化.....	20
2.5.2	12/16/18 V 2000 Gx5-TB 发动机数据, 燃油消耗最优化	25
2.5.3	12/16/18V 2000 Gx5 发动机数据, 废气排放最优化.....	30
2.5.4	12/16/18V 2000 Gx5-TB 发动机数据, 废气排放最优化	35
3.	操作	41
3.1	发动机长时间(3 个月以上)停用后的重新启用.....	41
3.2	发动机按预定时间停用后的重新启用	42
3.3	手动起动发动机	43
3.4	越过安全系统(越控操作方式).....	44
3.5	发动机运行中的检查	45
3.6	手动停机	46
3.7	紧急停机	47
3.8	停机后 – 发动机处于待运行状况	48
3.9	停机后 – 使发动机处于停用状态	49
4.	维护和保养	51
4.1	前言	51
4.2	维护计划表	52
4.3	维护工作任务	53
5.	故障诊断	55
5.1	故障诊断	55
5.2	SAM 显示器上的故障表示 –发电机组的应用.....	58
6.	任务说明	83
6.1	发动机	83

6.1.1	发动机 – 手动盘车	83
6.1.2	发动机–用起动系统盘车	84
6.1.3	发动机试车	85
6.2	气缸套	86
6.2.1	气缸套 – 内窥镜检查	86
6.2.2	气缸套内窥镜检查 and 目视检查的说明和评定	88
6.3	曲轴箱通风	90
6.3.1	曲轴箱通气管– 油气分离器更换, 隔膜检查和更换	90
6.3.2	曲轴箱通气管– 滤网清洁	92
6.4	气阀传动机构	93
6.4.1	气门间隙 – 检查和调整	93
6.4.2	气缸头盖 – 拆卸和安装	96
6.5	喷油泵/高压泵	97
6.5.1	喷油泵的更换	97
6.5.2	喷油泵 – 拆卸和安装	98
6.6	喷油器	101
6.6.1	喷油器更换	101
6.6.2	喷油器 – 拆卸和安装	102
6.7	燃油系统	105
6.7.1	燃油喷注管 – 压力管口颈更换	105
6.7.2	燃油压力保持阀 – 拆卸和安装	107
6.7.3	燃油 – 泄放	108
6.7.4	燃油系统 – 排气	109
6.8	燃油滤清器	111
6.8.1	燃油滤清器 – 更换	111
6.8.2	燃油粗滤器的清洁	112
6.8.3	燃油粗滤器 – 表的压差检查和调整	113
6.8.4	燃油粗滤器 – 泄油	114
6.8.5	燃油粗滤器 – 冲洗	116
6.8.6	燃油粗滤器 – 滤芯更换	118
6.9	增压空气冷却概述, 左侧	120
6.9.1	中冷器 – 检查冷凝水排放口以确认冷却液渗漏和阻塞	120
6.10	空气滤清器	121
6.10.1	空气滤清器的更换	121
6.10.2	空气滤清器的拆卸和安装	122
6.11	进气	123
6.11.1	维修指示器 – 信号环位置检查	123
6.12	起动设备	124
6.12.1	空气起动马达 – 手动操作	124
6.13	润滑油系统, 润滑油回路	125
6.13.1	发动机油 – 油位检查	125
6.13.2	发动机油 – 更换	126
6.14	机油过滤与冷却	127

6.14.1	发动机油滤清器 – 更换	127
6.15	冷却液总回路，高温(HT)回路	128
6.15.1	发动机冷却液 – 加注	128
6.15.2	发动机冷却液 – 泄放	129
6.15.3	发动机冷却液 – 更换	130
6.15.4	发动机冷却液 – 液位检查	131
6.15.5	发动机冷却水泵 – 泄漏孔检查	132
6.16	低温回路	133
6.16.1	增压空气冷却液加注	133
6.16.2	增压空气冷却液 – 泄放	135
6.16.3	增压空气冷却液更换	136
6.16.4	增压空气冷却液液位检查	137
6.17	电池充电用发电机	138
6.17.1	充电发电机传动 – 传动带检查和调节	138
6.17.2	充电发电机传动 – 传动皮带更换	140
6.18	通风装置传动	141
6.18.1	通风装置传动 – 传动带的检查和调整	141
6.18.2	通风装置传动 – 传动带更换	144
6.19	发动机电路接线/齿轮箱/发电机组	145
6.19.1	发动机接线检查	145
6.19.2	传感器和执行器	146
6.20	发动机调速器(电子装置)/控制系统的附件	147
6.20.1	发动机调速器和接头 – 清洁	147
6.20.2	发动机调速器插口接头 – 检查	148
6.20.3	发动机调速器 – 拆卸和安装	149
7.	专用工具	151
7.1	专用工具	151
8.	附录	163
8.1	生产制造商文件	163
8.2	MTU 联系人或维修合作伙伴	164
8.3	缩写	165
8.4	索引	169

1. 安全

1.1 总则

概述

除本手册的用法说明外，还必须遵守具体国家关于防止事故实施的法规和其它强制性的规定。本发动机是技术先进的产品，并且符合所有实施的规定与法规的要求。然而，如果有以下情况发生，人员和财产仍然会有危险：

- 不当使用
- 不具资格的人员进行操作、维护和修理
- 进行了修改或改装
- 违反安全规定

正确使用

本发动机只能使用于在合同中规定的或在交货时说明的用途。除此以外，所有的其它用途均视为不当使用。对此造成的任何损坏，生产制造商不承担任何责任，由用户自行负责。

正确使用发动机还包括遵循维护说明。

修改或改装

由用户作出的修改可能会影响安全性。

MTU 对未经认可作出的修改及改装所引起的任何损坏，将不承担责任，并且不接受保修申请。

备件

必须使用 MTU 原装备件更换零部件或总成。对于使用其它途径提供的备件造成的任何损坏，发动机制造厂商对此不承担任何责任，且不接受保修申请。

1.2 人员和组织要求

人员

必须由具有相当资格的和指定的人员来操作发动机。

必须遵守规定的最小法定年龄要求。

必须明确规定操作、维护和修理人员的职责。

组织

本手册必须分发给所有与发动机操作、维护、修理或搬运相关的人员。手册必须保存于发动机附近随手可取的位置，以便于所有操作、维护、修理或搬运人员随时拿取。

必须借助本手册对人员进行操作和维修方面的指导，特别要对安全须知进行解释。

对于偶然操作发动机的人员，上述要求特别重要。对这些人员必须反复进行指导。

工作服和防护用品

对所有工作都要求穿上合适的工作服。

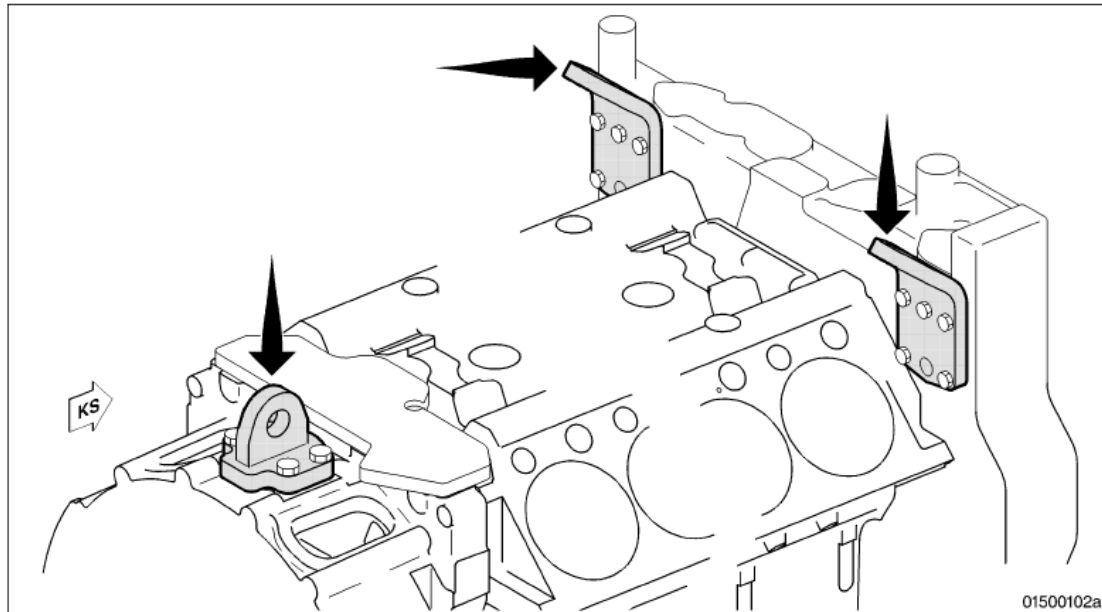
根据工种配戴额外的防护用品，如：护目镜、手套、头盔和围裙等。

工作服必须紧身，以免触及旋转或凸出的零件。

切勿佩戴首饰（如：戒指，手链等）

1.3 搬运

搬运



仅可用所提供的吊耳吊起发动机。

只能使用经 MTU 认可的运输和起吊设备。

注意发动机的重心。

发动机必须在处于安装位置时进行搬运，最大允许的倾斜角为 10° 。

如发动机含铝箔特殊包装，应采用搬运托盘吊耳起吊发动机，或用重型装载设备（铲车）进行运输。

在搬运发动机前，必须安装曲轴和发动机支撑的运输锁定装置。

牢固固定发动机，以防在搬运过程中发生倾倒。在上、下斜坡时发动机必须特别固定以防滑动或倾倒。

运输后卸下发动机

发动机仅可放置在一个平坦而又结实的表面上。

确保地面或支撑面足够坚固并具备足够承载能力。

切勿将发动机支承于油底壳上，除非 MTU 公司根据个别具体情况特别认可这种做法。

1.4 对发动机进行作业时的安全须知

设备投入运行时的安全防范

初次运行发动机之前，必须按照 MTU 规范对设备进行正确安装并经认可。

设备或系统投入运行之前，始终确保：

- 完成所有维护和修理工作
- 所有松散零部件被从旋转部件上拆除
- 发动机运转零部件危险区域内没有人站立

一旦设备或系统投入运行，确保所有控制显示仪表及信号和警报系统工作正常。

操作人员安全要求

必须定期组织处理应急突发事件的训练。操作人员必须熟悉控制和显示仪表。操作人员必须知道所执行的每个操作的结果。操作人员必须按文件资料执行每个操作。

在操作过程中，必须时刻注意显示和监测装置，监测目前运行状态，超出极限值、警告或警报出错信息。

如设备识别出或报告发生系统故障，必须采取以下步骤：

- 通知监管管理负责人
- 分析故障信息
- 如有需要，执行应急操作，如：发动机应急停机。

发动机操作

发动机运转时，需始终戴上护耳罩。

确保发动机房通风良好。

马上清除任何泄漏或溅出的液体及润滑油，或用适当的结合剂吸干。发动机燃烧放出的气体有毒性。吸入有毒废气对健康有损害。排气管必须无泄漏，从而使废气排放到大气中。发动机运转时，切勿触碰蓄电池电极，发电机电极和电缆。电气零部件保护不当将会导致触电及严重人身伤害。发动机运转时，切勿松开冷却液、机油、燃油、压缩空气或液压管路。

维护和修理

严格遵照维护和修理计划是一项重要的安全措施。切勿当发动机正在运转时执行维护和修理工作，除非特别允许。锁定发动机，确保不误启动发动机。对于电启动马达，应断开蓄电池。对于空气启动马达，应关闭压缩空气系统上的主阀，并且泄放压缩空气供给管中的压力。将“切勿启动”标记粘贴在操作室内或粘贴在控制装置上！无关人员必须离场。如果您没有所需的必备经验或专用工具，切勿尝试排除故障或修理。只能由经授权的合格专业人员进行维护和修理。只能使用合适的，经校验过的工具。切勿对悬吊在起吊设备或起重机上的发动机或零部件进行作业。在开始执行维护或修理工作前，必须按相关规定，通过适当方式加以支撑。在盘动发动机前，确保没有人站立在危险区域。在完成对发动机的工作后，必须检查所有的防护装置或安全保护装置是否已安装，所有的工具以及松散零件是否已从发动机上取走。高压下喷出的液体可以穿透衣服和皮肤，并可能导致严重的人身伤害。在开始工作前要先泄放准备打开的系统和高压油管中的压力。切勿弯曲燃油管，不得安装已弯折的管子。高压油管和接头要保持清洁。如拆除或拆开一管路时，必须用盖子或塞子密封接口。注意在进行维护和维修工作时，切勿损坏燃油管路。在安装管路紧固连接件时，采用正确的紧固扭矩，并且要确保所有的紧固件和止动件都得到了正确的安装。

确保所有的高压燃油管和有压力的润滑油管与其他零件之间都有足够的距离，以免接触它们。在安装燃油管和润滑油管时，切勿将其布置得靠近热的零部件，除非设计上有此必要。弹性件（如：“Viton”密封圈）在正常工作条件下性能是稳定的。但当遇到火或 300°C 以上高温时，材料发生分解，放出含氢氟化合物的气体。如气体接触皮肤，生成的酸会严重灼伤皮肤。如弹性密封件呈碳化或树脂样时，切勿接触它们。戴上防护手套！

注意管路和腔室中热的液体 ⇒ 伤害风险！

对因安装或拆卸而加热的零部件要注意其冷却时间 ⇒ 伤害风险！

切勿触摸压气机和排气系统的受热零部件 ⇒ 烫伤风险！

在拆卸发动机上通风装置或塞子时需特别注意。为避免高压液体喷射，在拧开螺丝或塞子时需在其上方盖块布。当发动机刚刚停机时更为危险，因为发动机里的液体仍然很烫。

在泄放受热液体时需特别注意。⇒ 伤害风险！

在泄放时，将液体收集在一个适当容器内。溅出的液体用拖把擦干，或用适当的结合剂吸收或擦干。在更换发动机油或对燃油系统进行工作时，确保发动机室通风条件良好。在对发动机高处进行工作时，始终确保使用适当的梯子和工作平台执行。确保将零部件放置在稳定的表面上。为防止在举起较重零部件时的背部受伤，根据年龄和性别，一个成年人能举起的重量范围最大为 10 至 30 公斤，因此：

- 使用起吊装置或寻求帮助
- 确保所有的吊链、吊钩、吊索等都经过测试和认可，具有足够强度。吊钩定位正确。吊耳必须均衡承载。

焊接作业

切勿在发动机上或发动机底座装置上执行焊接工作。切勿将发动机作为接地件。这样，可防止焊接电流流经发动机，造成轴承、滑动表面和齿面烧损，从而导致轴承卡死或其它材料损坏。焊接导线的布线切勿放置在 MTU 系统的线束上或附近。焊接电流可能在线束内感应出干扰电压，从而损坏电气系统。焊接装置的接地离焊接点的距离不得大于 60cm。如需焊接零部件（如：排气歧管），必须将它们从发动机上拆下。如对 MTU 电子部件焊接时，电源总开关由“ON”（接通）切换到“OFF”（关闭），蓄电池上的正、负极线已断开，则没有必要将连接器和连接件拆下。

液压安装和拆卸

仅可使用工作计划表和装配说明书中规定的液压拆装设备。不得超过设备规定的最大许可推进压力。用于液压拆装的高压油管必须用 3800 巴压力进行测试。切勿对管路进行弯曲或施力。在开始工作前，应注意以下几点：

- 对液压拆装工具、泵及管路要在系统的相关部位进行放气（例如打开放气塞，进行泵动直至不再有空气泡出现，关闭放气塞）。
- 用液压进行安装时，要装上活塞收进的工具。
- 用液压进行拆卸时，要装上活塞伸出的工具。

对膨胀压力由中央供入的液压拆装工具，要将心轴拧入轴端，直到获得正确的密封为止。

在液压安装或拆卸时，确保无人站立在需安装或拆卸的零部件附近。只要系统中有压力，就存在着要拆装的零件突然从受压力的接头处松脱的危险。在使用前，必须定期检查工具（裂痕测试）。

对电气、电子组装件的工作

在执行维护和修理工作，关闭需维护或修理的电子系统之前，应事先获得负责人的许可。在对该组装件进行工作前，相应区域的电源必须断开。要求有电源供给的相关措施在手册的相关章节中已有明确规定。

蓄电池释放出的气体会引起爆炸。因此，严禁烟火。不得使蓄电池酸液接触皮肤或衣服。戴上防护目镜。切勿将工具放置在蓄电池上。在连接蓄电池电缆前，检查蓄电池极性。蓄电池极性搞反会导致蓄电池酸液的突然飞溅造成人身伤害，或导致蓄电池体的爆裂。

在拆卸或重新安装电线时，切勿损坏电线。确保在操作过程中电线不会接触尖锐物体，或其它零部件发生磨擦，或接触受热表面而损坏。

切勿将电线固定在液体管路上。

在完成维护和修理工作时，必须正确连接和固定已松开的电缆。在完成所有修理工作后，零部件和系统必须需要通过功能检测。仅对被修复的零件进行单独的试验，而不与系统作集装试验，这种做法是不完整的。如果电线安装在机械零部件旁边，会发生擦破风险，因此应使用电缆夹将其适当固定。

对此不能采用电缆胶带，因为在维护和修理时，必须拆下这些胶带，但它们不能被再次使用。备件在更换前应适当贮存，要特别防止受潮。有缺陷的电子零部件和组装件在寄出修理时必须适当包装，特别注意防潮、防震保护，如有必要，应用防静电薄膜包住。

用激光设备工作

用激光设备工作时，始终戴上特殊的防激光护目镜。

激光设备依靠受激发射效应产生极其强烈和集中的可见光、红外光或紫外光光谱范围的光辐射。激光的光化学效应、热量效应和光学精密机械效应会导致人身损害。主要的危险是对眼睛造成无可挽回的伤害。激光设备根据其种类和用途必须安装有必要的安全操作防护装置。执行光束传导工序和测量工作，只能使用以下激光装置：

- 激光装置 等级 1、2 或 3A；
- 激光装置 等级 3B，该装置在可见波长为 400 至 700nm 范围内达到最大输出，其值为 5mW，在此装置中光轴和表面设计可以防止对眼睛产生任何危害。

电气设备操作

操作电气设备时，其中某些元件是带电的。

违反该设备警告注意事项将会导致严重的人身伤害或财产损失。

1.5 辅助材料、防火和环境保护

防火

马上清除任何渗漏的燃油或机油。即使飞溅到热的零部件上的燃油或机油也会导致火灾。因此，始终保持发动机处于清洁状态。切勿把沾有油料和润滑油的抹布放置在发动机周围。切勿将易燃材料贮存在发动机附近。

切勿对输油的管子和零部件进行焊接操作。在焊接前，必须用不可燃的液体进行清洗。

当采用外部电源起动发动机时，地线要最后接上，最先拆下。

为避免蓄电池附近有火花产生，将外部电源上的接地线连接到发动机的接地线上，或连接到起动电机的接地端。

始终保持灭火设备(灭火器)放置在随手可取的地方，并熟悉如何使用这些灭火设备。

噪音

噪音会使声音信号、警告声或表示发生危险的声响淹没，从而增加了发生意外的风险。

在任何声响超过 85 dB(A) (分贝) 以上的场所，必须戴上护耳器(护耳棉团、护耳塞或护耳罩)。

环境保护

废弃的燃油、润滑剂、原料及滤清器必须按当地法规处理。燃油喷射控制系统的操作可以影响发动机的性能和废气排放。因此，可能不再能保证符合环境方面的法规。

只能采用规定的能确保达到排放限值的燃油。

在德国，采用 VAwS 法规 (可能影响水质的材料使用规定)，这意味着这些工作必须由经授权的专业公司(MTU 就是这样一个公司)来执行。

辅助材料

只能使用经 MTU 测试和批准的液料以及润滑剂。

液料以及润滑剂必须保存在经合理设计的适用的容器内。在使用液料、润滑剂以及其它化学物质时，必须遵循该产品的安全说明事项。在处理热的、冰冷的或腐蚀材料时，需特别注意。在使用易燃物品时，要避免火花、明火并禁止吸烟。

铅

- 在操作铅或含铅胶体时，应避免直接接触皮肤，切勿吸入铅蒸汽。
- 采用适当措施避免生成铅尘。
- 接通排烟系统。
- 接触铅或含铅材料后，切记洗手。

酸与碱性溶液

- 在对酸和碱操作时，穿戴上护目镜或面罩，手套和防护衣。
- 马上脱下被酸或碱弄湿的衣服。
- 用大量清水冲洗受伤部位。
- 马上用眼药水或自来水冲洗眼睛。

油漆

- 如果不是在带抽风机的喷漆室中进行油漆工作，必须确保通风良好。确保其它相邻区域

不受影响。

- 无明火
- 禁止吸烟
- 遵循火灾防护条例
- 戴上面罩，防止油漆和溶剂的雾气。

液氮

- 液氮少量贮存，并贮存在规定的不带有固定盖子的容器内。
- 切勿使液氮接触人体(眼睛、手)，否则，造成冻伤和皮肤组织损伤。
- 穿戴上防护衣，包括手套、密封鞋和护目镜。
- 确保室内通风良好。吸入氮浓度超过 88% 的空气，会引起窒息。
- 避免敲击和震动容器、固定器具或工件。

压缩空气

压缩空气是经过高度压缩过的空气，贮存在容器罐内，压缩空气可以直接从容器罐抽出。可从与压缩空气容器罐和压缩空气管路相连的压力计上读取压缩空气的压力。

在操作压缩空气时，必须始终遵循以下安全注意事项：

- 特别注意压缩空气网和压力罐内的压力等级。
- 连接的设备和装置必须在设计上适合于该压力。如果连接件的许可压力小于所需的压力，必须采用减压阀和安全阀(设定到许可的压力)作为中间连接。软管接头以及连接件必须牢固固定。
- 在吹工具或碎片时，必须始终戴着护目镜！
- 压缩空气的喷嘴必须装上防护盘(如：橡胶盘)，以防压缩空气中的颗粒吹偏，造成对眼睛的伤害。
- 从压缩空气供应管上拆下压缩空气设备前，或在更换设备或工具前，必须关闭压缩空气管。
- 压缩空气不得随意使用，若随意使用，例如将易燃液体(危险等级 AI，AII 和 B)从容器内吹出，会有引起爆炸的危险！
- 将压缩空气吹入薄壁容器内(如：由锡、塑料和玻璃制成的容器)使其干燥或检查是否渗漏，将会导致爆炸风险。
- 切勿用压缩空气吹穿在身上的脏衣服。

用过的油

用过的油可能含有危害健康的燃烧残余物。

手上擦护肤乳！

接触用过的油后，请洗手。

1.6 本手册中警告提示的标志



危险

处于即时危险的境地。

后果：死亡或严重伤害。

- 防护措施



警告

处于可能发生危险的境地。

后果：死亡或严重伤害。

- 防护措施



注意

处于有危险的境地。

后果：轻微伤害或财物损坏。

- 防护措施

备注：本手册含有按美国 ANSI Z535 标准特别强调的安全注意事项，根据危险等级，以上述信号文字开头。

警告说明：

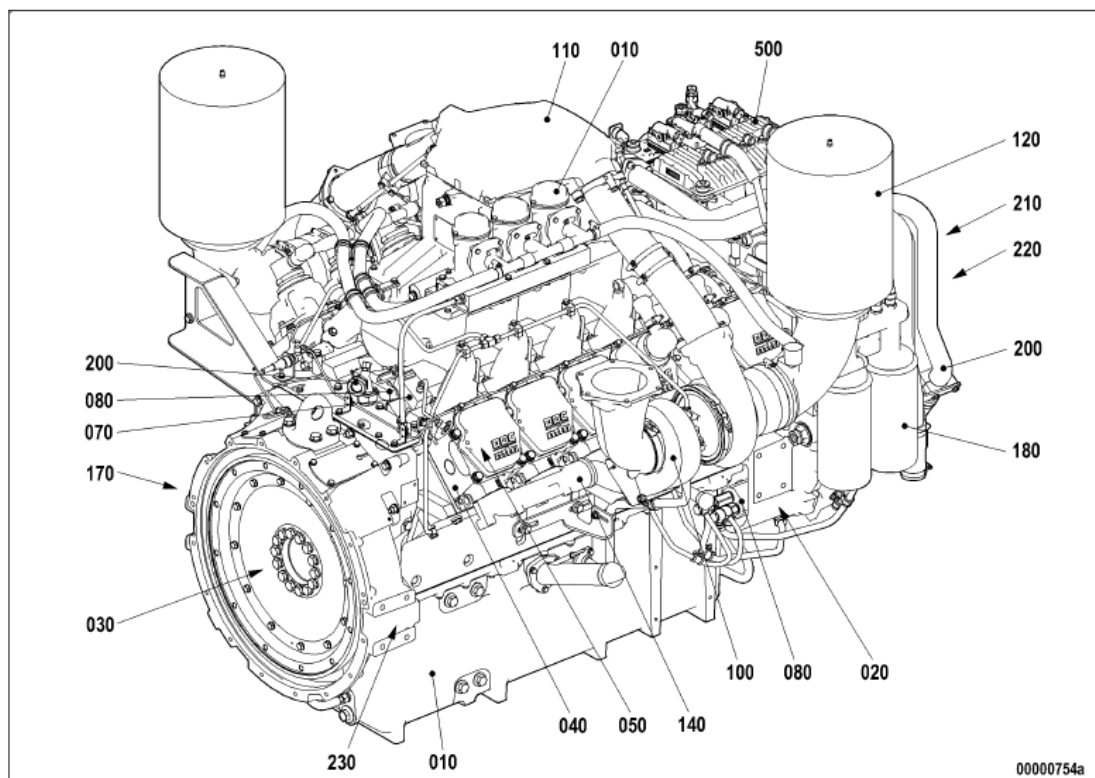
1. 在操作或修理本产品前，仔细阅读熟悉所有注意事项和符号。
2. 将所有安全说明事项传达到你的操作、维护、修理和搬运人员！

2. 产品综述

2.1 发动机概况

2.1.1 发动机布置图

下图适用于 12/16/18V 2000 Gxy 型发动机(带水冷式中冷器)



- | | |
|-------------|---------------------|
| 010 曲轴箱和附件 | 140 排气系统 |
| 020 曲轴传动齿轮 | 170 起动设备 |
| 030 运行机构 | 180 润滑油系统 |
| 040 气缸盖 | 200 冷却液系统 |
| 050 气阀传动机构 | 210 发电机/电源供给 - 发动机侧 |
| 070 高压燃油系统 | 220 冷却空气系统 |
| 080 低压燃油系统 | 230 底座或支撑系统 |
| 100 废气涡轮增压器 | 500 监测和控制系统 |
| 110 中冷器 | 总电器系统 |
| 120 进气或供气 | |

发动机型号命名

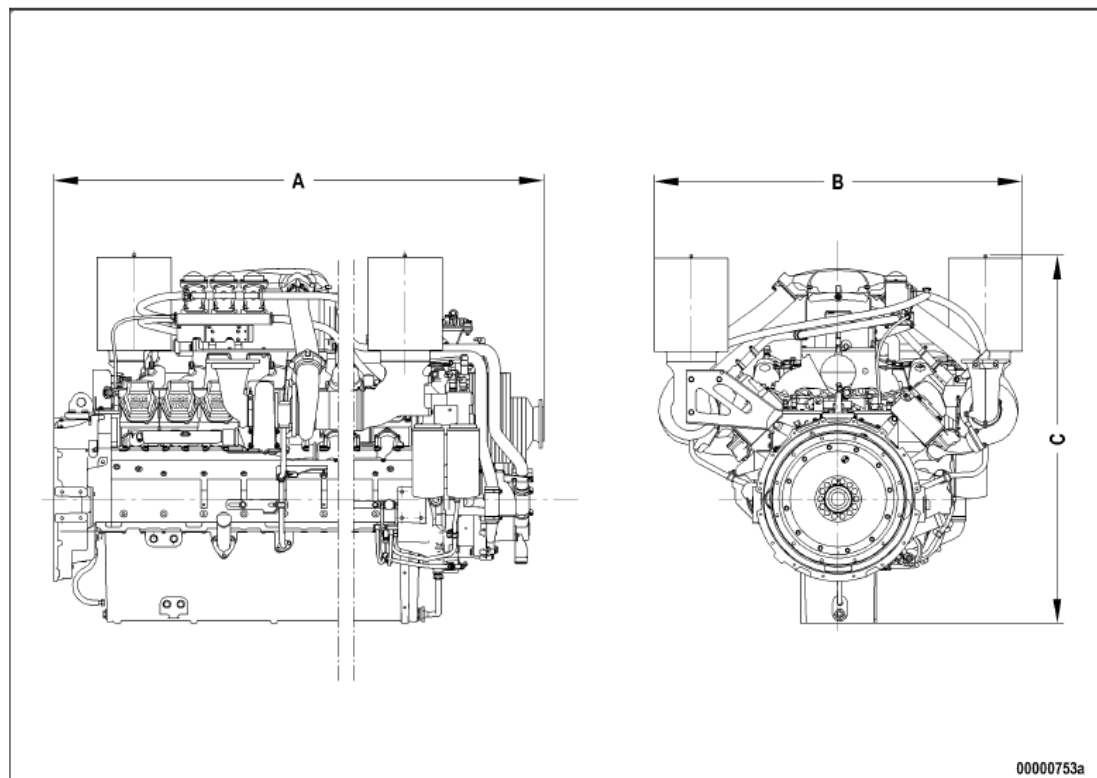
12/16/18V 2000 Gxy 发动机型号命名方法

12/16/18	气缸数
V	气缸布局：V 形发动机
2000	系列
G	用途
x	应用分组 (2, 4, 6, 8)
y	设计索引 (0, 1, 2, ...)

2.2 发动机主要尺寸

2.2.1 发动机主要尺寸

发动机主要尺寸



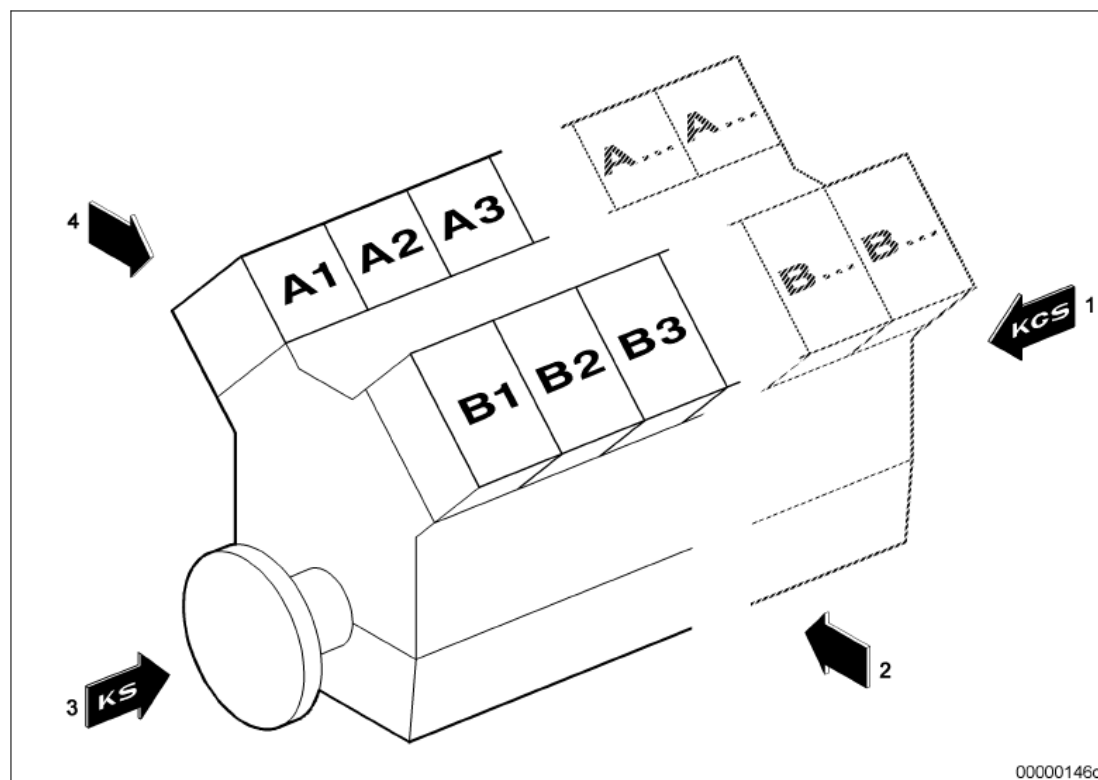
发动机型号	12V 2000 Gxy	16V 2000 Gxy	18V 2000 Gxy
长 (A)	约 1885 毫米	约 2230 毫米	约 2400 毫米
宽 (B)	约 1580 毫米	约 1580 毫米	约 1580 毫米
高 (C)	约 1585 毫米	约 1585 毫米	约 1620 毫米

2.3 发动机侧面和气缸号命名

2.3.1 发动机侧面与气缸号命名

发动机侧面都以驱动端(KS)视向作为基准而定义的。

左侧发动机气缸用代号“A”，右侧发动机气缸用代号“B”（按 DIN ISO 1204 标准）。每排气缸依次编号，从驱动端以 1 开始。发动机零部件编号也从驱动端以 1 开始。



1 KGS = 自由端

2 右侧

3 KS = 驱动端

4 左侧

2.4 点火次序

2.4.1 点火次序

点火次序

12V	A1-B2-A5-B4-A3-B1-A6-B5-A2-B3-A4-B6
16V	A1-B5-A3-A5-B2-B8-A2-A8-B3-A7-B4-B6-A4-A6-B1-B7
18V	A1-B6-A3-B4-A5-B2-A7-B1-A9-B3-A8-B5-A6-B7-A4-B9-A2-B8

2.5 技术数据

2.5.1 12/16/18 V 2000 Gx5 发动机数据，燃油消耗最优化

说明：

DL 参考值：连续功率

BL 参考值：燃油截止功率

A 设计值

G 保证值

R 指导值

L 极限值，发动机运行所达到的最大值，条件为状态不变(如：设定的功率不变)

N 未规定值

- 不适用

X 适用

参考条件

发动机型号			12V 2000 G25	12V 2000 G65	16V 2000 G25	16V 2000 G65	18V 2000 G65
应用组			3D	3D	3D	3D	3D
进气温度		°C	25	25	25	25	25
大气压力		mbar	1000	1000	1000	1000	1000
使用地海拔高度		m	100	100	100	100	100

与功率相关的数据(功率额定值为参照 ISO 3046 标准的净制动功率)

气缸数			12	12	16	16	18
发动机额定转速	A	rpm	1500	1500	1500	1500	1500
油量限定功率按ISO 3046标准	A	kW	635	765	890	975	1100

总条件(最大功率)

气缸数			12	12	16	16	18
进气压降(新过滤器)	A	mbr	15	15	15	15	15
进气压降, 最大	L	mbr	50	50	50	50	50
排气背压	A	mbr	30	30	30	30	30
排气背压, 最大	L	mbr	85	85	85	85	85

型号相关数据(基本设计)

气缸数			12	12	16	16	18
带有废气涡轮增压器(ETC)和中冷器(CAC)的发动机			X	X	X	X	X
排气管, 非冷却型			X	X	X	X	X
工作方式: 四冲程、柴油、单动式			X	X	X	X	X
燃烧方式: 直喷式			X	X	X	X	X
冷却系统: 经过处理的水			X	X	X	X	X
旋转方向: 逆时针方向(面向驱动端)			X	X	X	X	X
气缸数			12	12	16	16	18
气缸布置: V 形角		度	90	90	90	90	90
气缸内径		mm	130	130	130	130	130
气缸行程		mm	150	150	150	150	150
单缸气缸排量		l (升)	1.99	1.99	1.99	1.99	1.99
总排量		l (升)	23.88	23.88	31.84	31.84	35.82
压缩比			16	16	16	16	16
气缸头: 独立式			X	X	X	X	X
气缸套: 湿式, 可更换			X	X	X	X	X
每缸进气阀数			2	2	2	2	2
每缸排气阀数			2	2	2	2	2
标准飞轮壳法兰(发动机主功率输出)		SAE	0	0	0	0	0
飞轮接口		DISC (盘式)	18"	18"	18"	18"	18"

燃烧空气/废气

气缸数			12	12	16	16	18
气缸前部增压空气压力, BL	R	bar, 绝对值	3.0	3.5	3.2	3.5	3.3

冷却系统(HT 高温回路)

气缸数			12	12	16	16	18
冷却液温度(在发动机连接处: 冷却设备出口)	A	°C	95	95	95	95	95
发动机后部的冷却液温度, 警报	R	°C	97	97	97	97	97
发动机后部的冷却液温度, 停机	L	°C	102	102	102	102	102
冷却液中防冻剂含量, 最大	L	%	50	50	50	50	50
外部冷却系统中的压力损失, 最大	L	bar	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7

润滑油系统

气缸数			12	12	16	16	18
发动机前部润滑油工作温度, 下限	R	°C	88	88	88	88	88
发动机前部润滑油工作温度, 上限	R	°C	98	98	98	98	98
发动机前部润滑油温度, 警报	R	°C	100	100	100	100	100
发动机前部润滑油温度, 停机	L	°C	105	105	105	105	105
发动机前部润滑油工作压力, 下限	R	bar	6.2	6.2	5.5	5.5	6.0
发动机前部润滑油工作压力, 上限	R	bar	7.5	7.5	6.5	6.5	8.0
发动机前部润滑油压力, 警报	R	bar	4.4	4.4	4.4	4.4	4.4
发动机前部润滑油压力, 停机	L	bar	3.9	3.9	3.9	3.9	3.9

燃油系统

气缸数			12	12	16	16	18
发动机供油连接处的燃油压力, 最小值(当发动机正在起动时)	L	bar	-0.3	-0.3	-0.3	-0.3	-0.3
发动机供油连接处的燃油压力, 最大值(当发动机正在起动时)	L	bar	+0.5	+0.5	+0.5	+0.5	+0.5

一般运行数据

气缸数			12	12	16	16	18
冷起动能力: 空气温度 (不带起动辅助, 不带 预热) - (条件 A)	R	°C	0**	0**	0**	0**	0**
冷却液预热, 预热温度 (最低值)	R	°C	32	32	32	32	32
点火速度, 自	R	rpm	100	100	100	100	100
点火速度, 至	R	rpm	120	120	120	120	120

容量

气缸数			12	12	16	16	18
发动机冷却液容量, 发 动机侧 (不带冷却设 备)	R	l (升)	90	90	110	110	120
增压空气冷却液容量, 发动机端	R	l (升)	-	-	-	-	-
初次加注时发动机机 油总容量 (标准机油系 统), (选项: 最大倾斜 角运行)	R	l (升)	77	77	102	102	130
机油更换容量, 最大值 (标准机油系统)	R	l (升)	N	N	N	N	N
机油更换数量, 最大值 (标准机油系统), (选 项: 最大倾斜角运行)	R	l (升)	74	74	99	99	114
在油尺“最小值”标记 处时油底壳容量 (标准 机油系统), (选项: 最 大倾斜角运行)	L	l (升)	50	50	69	69	87
在油尺“最大值”标记 处时油底壳容量 (标准 机油系统), (选项: 最 大倾斜角运行)	L	l (升)	67	67	92	92	110

重量/主要尺寸

气缸数			12	12	16	16	18
发动机重量, 干重 (发 动机基本外形轮廓按 供货规范)	R	kg	2490	2490	3100	3100	3500

噪音

气缸数			12	12	16	16	18
排气噪音，未装消音器，DL，(声功率级 LW，ISO6798)	R	分贝 dB(A)	120	123	120	121	121
发动机表面噪音(带进气噪音过滤器)，BL(声功率级 LW，ISO6798)	R	分贝 dB(A)	117	118	121	121	121

2.5.2 12/16/18 V 2000 Gx5-TB 发动机数据，燃油消耗最优化

说明：

DL 参考值：连续功率

BL 参考值：油量截止功率

A 设计值

G 保证值

R 指导值

L 极限值，发动机运行所达到的最大值，条件为状态不变(如：设定的功率不变)

N 未规定值

- 不适用

X 适用

参考条件

发动机型号			12V 2000 G25-TB	12V 2000 G65-TB	16V 2000 G25-TB	16V 2000 G65-TB	18V 2000 G65-TB
应用组			3D	3D	3D	3D	3D
进气温度		°C	25	25	25	25	25
增压空气冷却液温度		°C	55	55	55	55	55
海水进口温度		°C	-	-	-	-	25
大气压力		mbar	1000	1000	1000	1000	1000
使用地海拔高度		m	100	100	100	100	100

与功率相关的数据(功率额定值为参照 ISO 3046 标准的净制动功率)

气缸数			12	12	16	16	18
发动机额定转速	A	rpm	1500	1500	1500	1500	1500
油量限定功率按ISO 3046标准	A	kW	635	765	890	975	1100

总条件(最大功率)

气缸数			12	12	16	16	18
进气压降(新过滤器)	A	mbar	15	15	15	15	15
进气压降, 最大	L	mbar	50	50	50	50	50
排气背压	A	mbar	30	30	30	30	30
排气背压, 最大	L	mbar	85	85	85	85	85

型号相关数据(基本设计)

气缸数			12	12	16	16	18
带有废气涡轮增压器 (ETC) 中冷器 (CAC) 的发动机			X	X	X	X	X
排气管, 不冷却型			X	X	X	X	X
工作方式: 四冲程、柴油、单动式			X	X	X	X	X
燃烧方式: 直喷式			X	X	X	X	X
冷却系统: 经过处理的水			X	X	X	X	X
旋转方向: 逆时针方向 (面向驱动端)			X	X	X	X	X
气缸数			12	12	16	16	18
气缸布置: V 形角		度	90	90	90	90	90
气缸内径		mm	130	130	130	130	130
气缸行程		mm	150	150	150	150	150
单缸气缸排量		l (升)	1.99	1.99	1.99	1.99	1.99
总排量		l (升)	23.88	23.88	31.84	31.84	35.82
压缩比			16	16	16	16	16
气缸头: 独立式			X	X	X	X	X
气缸套: 湿式, 可更换			X	X	X	X	X
每缸进气阀数			2	2	2	2	2
每缸排气阀数			2	2	2	2	2
标准飞轮壳法兰 (发动机主功率输出)		SAE	0	0	0	0	0
飞轮接口		DISC (盘式)	18"	18"	18"	18"	18"

燃烧空气/废气

气缸数			12	12	16	16	18
气缸前部增压空气压力, BL	R	bar, 绝对值	3.0	3.5	3.2	3.5	3.3

冷却系统 (HT 高温回路)

气缸数			12	12	16	16	18
冷却液温度 (发动机连接处: 冷却设备出口)	A	°C	95	95	95	95	95
发动机后部的冷却液温度, 警报	R	°C	97	97	97	97	97
发动机后部的冷却液温度, 停机	L	°C	102	102	102	102	102
冷却液中防冻剂含量, 最大	L	%	50	50	50	50	50
外部冷却系统中的压力损失, 最大	L	bar	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7

冷却系统 (LT 低温回路)

气缸数			12	12	16	16	18
中冷器前冷却液温度 (与冷却设备相连的发动机进口处)	A	°C	55	55	55	55	55
冷却液中防冻剂含量, 最大	L	%	50	50	50	50	50
外部冷却系统中的压力损失, 最大	L	bar (巴)	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7

润滑油系统

气缸数			12	12	16	16	18
发动机前部润滑油工作温度, 下限	R	°C	88	88	88	88	88
发动机前部润滑油工作温度, 上限	R	°C	98	98	98	98	98
发动机前部润滑油温度, 警报	R	°C	100	100	100	100	100
发动机前部润滑油温度, 停机	L	°C	105	105	105	105	105
发动机前部润滑油工作压力, 下限	R	bar	6.2	6.2	5.5	5.5	6.0
发动机前部润滑油工作压力, 上限	R	bar	7.5	7.5	6.5	6.5	8.0
发动机前部润滑油压力, 警报	R	bar	4.4	4.4	4.4	4.4	4.4
发动机前部润滑油压力, 停机	L	bar	3.9	3.9	3.9	3.9	3.9

燃油系统

气缸数			12	12	16	16	18
发动机供油接连处的燃油压力, 最小值(当发动机正在起动时)	R	bar	-0.3	-0.3	-0.3	-0.3	-0.3
发动机供油连接处的燃油压力, 最大值(当发动机正在起动时)	R	bar	+0.5	+0.5	+0.5	+0.5	+0.5

一般运行数据

气缸数			12	12	16	16	18
冷起动能力: 空气温度 (不带起动辅助, 不带预热) - (条件 A)	R	°C	0**	0**	0**	0**	0**
冷却液预热, 预热温度 (最低值)	R	°C	32	32	32	32	32
点火速度, 自	R	rpm	100	100	100	100	100
点火速度, 至	R	rpm	120	120	120	120	120

容量

气缸数			12	12	16	16	18
发动机冷却液容量, 发动机侧 (不带冷却设备)	R	l (升)	110	110	130	130	140
增压空气冷却液, 发动机端	R	l (升)	20	20	20	20	20
初次加注时发动机机油总容量(标准机油系统), (选项: 最大倾斜角运行)	R	l (升)	77	77	102	102	130
机油更换容量, 最大值 (标准机油系统)	R	l (升)	N	N	N	N	N
机油更换数量, 最大值 (标准机油系统), (选项: 最大倾斜角运行)	R	l (升)	74	74	99	99	114
在油尺“最小值”标记处时油底壳容量(标准机油系统), (选项: 最大倾斜角运行)	L	l (升)	50	50	69	69	87
在油尺“最大值”标记处时油底壳容量(标准机油系统), (选项: 最大倾斜角运行)	L	l (升)	67	67	92	92	110

重量/主要尺寸

气缸数			12	12	16	16	18
发动机重量, 干重(发动机基本外形轮廓按供货规范)	R	kg	2570	2570	3180	3180	3580

噪音

气缸数			12	12	16	16	18
排气噪音, 未装消音器, BL (声功率级 LW, ISO6798)	R	分贝 dB(A)	120	123	120	121	121
发动机表面噪音(带进气噪音过滤器), BL, (声功率级 LW, ISO6798)	R	分贝 dB(A)	117	118	121	121	121

2.5.3 12/16/18V 2000 Gx5 发动机数据，废气排放最优化

说明：

DL 参考值：连续功率

BL 参考值：油量截止功率

A 设计值

G 保证值

R 指导值

L 极限值，发动机运行所达到的最大值，条件为状态不变(如：设定的功率不变)

N 未规定值

- 不适用

X 适用

参考条件

发动机型号			12V 2000 G45	12V 2000 G85	16V 2000 G45	16V 2000 G85	18V 2000 G85
应用组			3D	3D	3D	3D	3D
进气温度		°C	25	25	25	25	25
大气压力		mbar	1000	1000	1000	1000	1000
使用地海拔高度		m	100	100	100	100	100

与功率相关的数据(功率额定值为参照 ISO 3046 标准的净制动功率)

气缸数			12	12	16	16	18
发动机额定转速	A	rpm	1800	1800	1800	1800	1800
油量限定功率按ISO 3046标准	A	kW	780	890	1010	1115	1310

总条件(最大功率)

气缸数			12	12	16	16	18
进气压降(新过滤器)	A	mbar	15	15	15	15	15
进气压降, 最大	L	mbar	50	50	50	50	50
排气背压	A	mbar	30	30	30	30	30
排气背压, 最大	L	mbar	85	85	85	85	85

型号相关数据(基本设计)

气缸数			12	12	16	16	18
带有废气涡轮增压器(ETC)和中冷器(CAC)的发动机			X	X	X	X	X
排气管, 不冷却型			X	X	X	X	X
工作方式: 四冲程、柴油、单动式			X	X	X	X	X
燃烧方式: 直喷式			X	X	X	X	X
冷却系统: 经过处理的水			X	X	X	X	X
旋转方向: 逆时针方向(面向驱动端)			X	X	X	X	X
气缸数			12	12	16	16	18
气缸布置: V 形角		度	90	90	90	90	90
气缸内径		mm	130	130	130	130	130
气缸行程		mm	150	150	150	150	150
单缸气缸排量		l (升)	1.99	1.99	1.99	1.99	1.99
总排量		l (升)	23.88	23.88	31.84	31.84	35.82
压缩比			16	16	16	16	16
气缸头: 独立式			X	X	X	X	X
气缸套: 湿式, 可更换			X	X	X	X	X
每缸进气阀数			2	2	2	2	2
每缸排气阀数			2	2	2	2	2
标准飞轮壳法兰(发动机主功率输出)		SAE	0	0	0	0	0
飞轮接口		DISC (盘式)	18"	18"	18"	18"	18"

燃烧空气/废气

气缸数			12	12	16	16	18
气缸前部增压空气压力, BL	R	bar, 绝对值	3.3	3.5	3.4	3.6	3.45

冷却系统 (HT 高温回路)

气缸数			12	12	16	16	18
冷却液温度 (发动机连接处: 冷却设备出口)	A	°C	95	95	95	95	95
发动机后部的冷却液温度, 警报	R	°C	97	97	97	97	97
发动机后部的冷却液温度, 停机	L	°C	102	102	102	102	102
冷却液中防冻剂含量, 最大	L	%	50	50	50	50	50
外部冷却系统中的压力损失, 最大	L	bar	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7

润滑油系统

气缸数			12	12	16	16	18
发动机前部润滑油工作温度, 下限	R	°C	88	88	88	88	88
发动机前部润滑油工作温度, 上限	R	°C	98	98	98	98	98
发动机前部润滑油温度, 警报	R	°C	103	103	103	103	103
发动机前部润滑油温度, 停机	L	°C	—	—	—	—	—
发动机前部润滑油工作压力, 下限	R	bar	6.5	6.5	6.0	6.0	6.5
发动机前部润滑油工作压力, 上限	R	bar	7.8	7.8	7.0	7.0	8.5
发动机前部润滑油压力, 警报	R	bar	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5
发动机前部润滑油压力, 停机	L	bar	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0

燃油系统

气缸数			12	12	16	16	18
发动机供油连接处的燃油压力, 最小值 (当发动机正在起动时)	R	bar	-0.3	-0.3	-0.3	-0.3	-0.3
发动机供油连接处的燃油压力, 最大值 (当发动机正在起动时)	R	bar	+0.5	+0.5	+0.5	+0.5	+0.5

一般运行数据

气缸数			12	12	16	16	18
冷起动能力: 空气温度 (不带起动辅助, 不带 预热) - (条件 A)	R	°C	0**	0**	0**	0**	0**
冷却液预热, 预热温度 (最低值)	R	°C	32	32	32	32	32
点火速度, 自	R	rpm	100	100	100	100	100
点火速度, 至	R	rpm	120	120	120	120	120

容量

气缸数			12	12	16	16	18
发动机冷却液容量, 发 动机侧 (不带冷却设 备)	R	l (升)	90	90	110	110	120
初次加注时发动机机 油总容量 (标准机油系 统), (选项: 最大倾斜 角运行)	R	l (升)	77	77	102	102	130
机油更换容量, 最大值 (标准机油系统)	R	l (升)	N	N	N	N	N
机油更换数量, 最大值 (标准机油系统), (选 项: 最大倾斜角运行)	R	l (升)	74	74	99	99	114
在油尺“最小值”标记 处时油底壳容量 (标准 机油系统), (选项: 最 大倾斜角运行)	L	l (升)	50	50	69	69	87
在油尺“最大值”标记 处时油底壳容量 (标准 机油系统), (选项: 最 大倾斜角运行)	L	l (升)	67	67	88	88	110

重量/主要尺寸

气缸数			12	12	16	16	18
发动机重量, 干重 (发 动机基本外形轮廓按 供货规范)	R	kg	2490	2490	3150	3150	3500

噪音

气缸数			12	12	16	16	18
排气噪音，未装消音器，BL (声功率级 LW，ISO6798)	R	分贝 dB(A)	129	131	128	129	130
发动机表面噪音(带进气噪音过滤器)，BL，(声 功 率 级 LW ，ISO6798)	R	分贝 dB(A)	119	120	122	123	124

2.5.4 12/16/18V 2000 Gx5-TB 发动机数据，废气排放最优化

说明：

DL 参考值：连续功率

BL 参考值：油量截止功率

A 设计值

G 保证值

R 指导值

L 极限值，发动机运行所达到的最大值，条件为状态不变(如：设定的功率不变)

N 未规定值

- 不适用

X 适用

参考条件

发动机型号			12V 2000 G45-TB	12V 2000 G85-TB	16V 2000 G45-TB	16V 2000 G85-TB	18V 2000 G85-TB
应用组			3D	3D	3D	3D	3D
进气温度		°C	25	25	25	25	25
增压空气冷却液温度		°C	45	45	45	45	45
大气压力		mbar	1000	1000	1000	1000	1000
使用地海拔高度		m	100	100	100	100	100

与功率相关的数据 (功率额定值为参照 ISO 3046 标准的净制动功率)

气缸数			12	12	16	16	18
发动机额定转速	A	rpm	1800	1800	1800	1800	1800
油量限定功率按ISO 3046标准	A	kW	780	890	1010	1115	1310

总条件(最大功率)

气缸数			12	12	16	16	18
进气压降(新过滤器)	A	mbar	15	15	15	15	15
进气压降, 最大	L	mbar	50	50	50	50	50
排气背压	A	mbar	30	30	30	30	30
排气背压, 最大	L	mbar	85	85	85	85	85

型号相关数据(基本设计)

气缸数			12	12	16	16	18
带有废气涡轮增压器(ETC)和中冷器(CAC)的发动机			X	X	X	X	X
排气管, 不冷却型			X	X	X	X	X
工作方式: 四冲程、柴油、单动式			X	X	X	X	X
燃烧方式: 直喷式			X	X	X	X	X
冷却系统: 经过处理的水			X	X	X	X	X
旋转方向: 逆时针方向(面向驱动端)			X	X	X	X	X
气缸数			12	12	16	16	18
气缸布置: V 形角		度	90	90	90	90	90
气缸内径		mm	130	130	130	130	130
气缸行程		mm	150	150	150	150	150
单缸气缸排量		l (升)	1.99	1.99	1.99	1.99	1.99
总排量		l (升)	23.88	23.88	31.84	31.84	35.82
压缩比			16	16	16	16	16
气缸头: 独立式			X	X	X	X	X
气缸套: 湿式, 可更换			X	X	X	X	X
每缸进气阀数			2	2	2	2	2
每缸排气阀数			2	2	2	2	2
标准飞轮壳法兰(发动机主功率输出)		SAE	0	0	0	0	0
飞轮接口		DISC (盘式)	18"	18"	18"	18"	18"

燃烧空气/废气

气缸数			12	12	16	16	18
气缸前部增压空气压力, BL	R	bar, 绝对值	3.3	3.5	3.4	3.6	3.45

冷却系统 (HT 高温回路)

气缸数			12	12	16	16	18
冷却液温度 (发动机出口处: 接冷却设备)	A	°C	95	95	95	95	95
发动机后部的冷却液温度, 警报	R	°C	97	97	97	97	97
发动机后部的冷却液温度, 停机	L	°C	102	102	102	102	102
冷却液中防冻剂含量, 最大	L	%	50	50	50	50	50
外部冷却系统中的压力损失, 最大	L	bar	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7

冷却系统 (LT 低温回路)

气缸数			12	12	16	16	18
中冷器前冷却液温度 (与冷却设备相连的发动机进口处)	A	°C	45	45	45	45	45
冷却液中防冻剂含量, 最大	L	%	50	50	50	50	50
外部冷却系统中的压力损失, 最大	L	bar (巴)	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7

润滑油系统

气缸数			12	12	16	16	18
发动机前部润滑油工作温度, 下限	R	°C	88	88	88	88	88
发动机前部润滑油工作温度, 上限	R	°C	98	98	98	98	98
发动机前部润滑油温度, 警报	R	°C	103	103	103	103	103
发动机前部润滑油温度, 停机	L	°C	—	—	—	—	—
发动机前部润滑油工作压力, 下限	R	bar	6.5	6.5	6.0	6.0	6.5
发动机前部润滑油工作压力, 上限	R	bar	7.8	7.8	7.0	7.0	8.5
发动机前部润滑油压力, 警报	R	bar	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5
发动机前部润滑油压力, 停机	L	bar	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0

燃油系统

气缸数			12	12	16	16	18
发动机供油连接处的燃油压力, 最小值(当发动机正在起动时)	L	bar	-0.3	-0.3	-0.3	-0.3	-0.3
发动机供油连接处的燃油压力, 最大值(当发动机正在起动时)	L	bar	+0.5	+0.5	+0.5	+0.5	+0.5

一般运行数据

气缸数			12	12	16	16	18
冷起动能力: 空气温度(不带起动辅助, 不带预热) - (条件 A)	R	°C	0**	0**	0**	0**	0**
冷却液预热, 预热温度(最低值)	R	°C	32	32	32	32	32
点火速度, 自	R	rpm	100	100	100	100	100
点火速度, 至	R	rpm	120	120	120	120	120

容量

气缸数			12	12	16	16	18
发动机冷却液容量, 发动机侧(不带冷却设备)	R	l (升)	110	110	130	130	140
增压空气冷却液, 发动机侧	R	l (升)	20	20	20	20	20
初次加注时发动机机油总容量(标准机油系统), (选项: 最大倾斜角运行)	R	l (升)	77	77	102	102	130
机油更换容量, 最大值(标准机油系统)	R	l (升)	N	N	N	N	N
机油更换数量, 最大值(标准机油系统), (选项: 最大倾斜角运行)	R	l (升)	74	74	99	99	114
在油尺“最小值”标记处时油底壳容量(标准机油系统), (选项: 最大倾斜角运行)	L	l (升)	50	50	69	69	87
在油尺“最大值”标记处时油底壳容量(标准机油系统), (选项: 最大倾斜角运行)	L	l (升)	67	67	88	88	110

重量/主要尺寸

气缸数			12	12	16	16	18
发动机重量，干重(发动机基本外形轮廓按供货规范)	R	kg	2570	2570	3180	3180	3500

噪音

气缸数			12	12	16	16	18
排气噪音，未装消音器，BL(声功率级 LW，ISO6798)	R	分贝 dB(A)	129	131	128	129	130
发动机表面噪音(带进气噪音过滤器)，BL，(声功率级 LW，ISO6798)	R	分贝 dB(A)	119	120	122	123	124

3. 操作

3.1 发动机长时间(3 个月以上)停用后的重新启用

前提

- 发动机停机且无起动可能。
- 适用 MTU 液体和润滑剂规范(A001061/...)。

发动机长时间(3 个月以上)停用后的重新启用

项目名称	任务
发动机	执行保养 (→MTU 液体和润滑剂技术规范 A001061/..)。
润滑油系统	检查发动机油液位(→ 第 125 页)。
燃油粗滤器	预供燃油 (→ 第 118 页)。
燃油粗滤器, 压力计	将可调指针与压力指示器位置对准(→ 第 113 页)。
燃油系统	放气(→ 第 109 页)。
冷却系统	如发动机不使用 1 年以上, 则更换发动机冷却液(→ 第 130 页); 更换增压空气冷却液(→ 第 136 页)。
冷却系统	检查发动机冷却液液位(→ 第 131 页)。 检查增压空气冷却液液位(→ 第 137 页)。
冷却系统	用预热装置预热冷却液。
发动机控制单元 (ECU)	检查插口接头(→ 第 148 页)。
监控设备	执行指示灯测试(参阅生产制造商提供的资料)。
发动机/发电机控制系统	接通 “ON”, 选择运行模式, 如: “手动操作” (MANUAL OPERATION), “自动操作” (AUTOMATIC OPERATION)。

3.2 发动机按预定时间停用后的重新启用

前提

- 发动机停机且无起动可能。

重新启用

项目名称	任务
润滑油系统	检查发动机机油油位(→ 第 125 页)。
冷却系统	检查发动机冷却液液位(→ 第 131 页)。 检查增压空气冷却液液位(→ 第 137 页)。
冷却系统	用预热装置预热冷却液。
燃油粗滤器	泄放(→ 第 114 页)。
监控设备	执行指示灯测试(参阅生产制造商提供的资料)。
发动机/发电机控制系统	接通“ON”，选择运行模式，如：“手动操作”(MANUAL OPERATION)，“自动操作”(AUTOMATIC OPERATION)。

3.3 手动起动发动机

前提

- 发电机未接入电网。
- 不启用外接的起动联锁装置。



发动机的旋转或运转的发动机零部件未加防护罩。

严重伤害风险 – 对生命有危险!

- 在盘动或起动发动机前，确保无人处于危险区域。



发动机噪音大于 85 分贝(A)。

对听觉有损害危险!

- 戴上护耳器。

准备

项目名称	任务
运行模式选择器开关(如供有的话)	切换至手动模式。
预热泵(如果装有)	接通“ON”。

起动发动机

项目名称	任务
开关柜、控制板等。(根据生产制造商)	如冷却液温度 ● > 40 °C (带预热泵)，或 ● > 10 °C (60 HZ 发电机，不带预热泵)，或 ● > 5 °C (50 HZ 发电机，不带预热泵)： 按下起动按钮。 ● 执行自动起动程序； ● 转速计表示正加速的曲轴速度； ● 起动程序完毕后，发动机以额定转速运行。

将发电机接入电网，发动机运转到操作运行温度

项目名称	任务
开关柜、控制板等。(根据生产制造商)	闭合上发电机断路器。
发动机	使发动机以额定功率的 10%-15% 运转达到运行温度。仅当发动机达到运行温度(冷却液温度约为 75 °C)后，才可满载运行。

3.4 越过安全系统(越控操作方式)



注意

安全保护功能和发动机停机报警将不起作用。

严重损坏设备！

- 只有在紧急状况下才可启用应急起动。



注意

不被许可的操作条件。

严重损坏材料！

- 只有在危急状况下才可启用越控操作功能，以确保发动机发生故障时具备完全的机动性。

准备

注意： 只有当供有按钮时才具有此功能。

越过安全系统（越控操作方式）

项目名称	任务
开关柜、控制板等(根据生产制造商)	启用按钮，对发动机控制单元（ECU）进行越控操作输入。 ● 某些停机准则和/或起动条件可被忽略。
开关柜、控制板等(根据生产制造商)	启用起动按钮，接下去的起动程序参阅发动机起动章节（→ 第 43 页）。
控制和显示面板	运行操作期间，检查显示的运行数据（速度、温度、压力）。始终监控设备的极限值。

3.5 发动机运行中的检查



发动机的旋转或运转的发动机零部件未加防护罩

有严重伤害风险 – 对生命有危险!

- 在运转的发动机上工作需要特别小心。



发动机噪音大于 85 分贝(A)。

对听觉有损害危险!

- 戴上护耳器。

运行中的检查

项目名称	任务
控制和显示面板	检查运行参数(转速、温度、压力)的指示值。
发动机以标定转速带载运转	检查发动机/设备以及管路是否渗漏。如有, 应停机对渗漏进行修理。 检查发动机运行时有无异常噪声和振动。
燃油粗滤器	检查燃油粗滤器压力计上指示的压差是否在极限范围内(→ 第 113 页)。
排气系统	检查排气颜色(→ 第 55 页)。
中冷器	检查冷凝水泄放情况: 流畅还是受阻(→ 第 120)。
空气滤清器	检查维修指示器信号环的位置(→ 第 123); 如在维修指示器的控制窗内能完全看到信号环, 则需更换空气滤清器(→ 第 121 页)。
发动机冷却水泵	检查泄漏孔(→ 第 132 页)。
压缩空气系统 (如装有)	检查压力计上的运行压力。 将压缩空气箱充入空气至最大压力。 泄放压缩空气箱内的凝结水, 压降不得超过 1 巴。

3.6 手动停机

前提

- 发电机未接入电网。
- 发动机在手动模式下运行。



注意

发动机带全负荷运转时停机，会使发动机受到极大的应力。

有产生过热，造成零部件损坏的危险！

- 应在发动机以怠速运转直至运行温度下降并显示稳定值后，再停机。

准备

项目名称	任务
发动机	在断开发电机的断路器后，让发动机怠速运行约 5 分钟，使其冷却。

发动机停机

项目名称	任务
开关柜、控制板等(根据生产制造商)	按下停机按钮 ● 执行自动停机程序。 ● 发动机停机。

关闭发动机后

项目名称	任务
冷却泵	发动机停机后，再运行约 5 分钟。

3.7 紧急停机



注意

紧急停机会使发动机受到极大的应力。

有产生过热，造成零部件损坏的危险！

- 只有在应急状况下才可启用紧急停机。

来自 LOP 的紧急停机

项目名称	任务
“紧急停机”按钮	按下 ● 断开接至 ECU 的电源，使发动机停机。 ● 发出信号(如：喇叭、闪烁灯)。

在来自 LOP 的紧急停机之后

项目名称	任务
开关柜，控制面板等 (根据生产制造商)	按下警报确认按钮。 ● 视听信号关闭。

3.8 停机后 – 发动机处于待运行状况

发动机停机后

项目名称	任务
发动机/发电机控制系统	● 选择运行模式，如：“手动操作”，“自动操作”

3.9 停机后 – 使发动机处于停用状态

前提

- 采用 MTU 液体和润滑剂技术规范(A001061/...)。

发动机停机后

项目名称	任务
冷却系统	排空发动机冷却液(→ 第 129 页)； 排空增压空气冷却液(→ 第 135 页)，如果： ● 预计会达到冰点温度，并较长一段时间不使用发动机，冷却液中不含防冻添加剂。 ● 机房没有保暖； ● 冷却液不能保持适当的温度； ● 防冻剂的浓度不足以适应机房的温度； ● 防冻剂浓度为 50%，而机房温度低于-40°C。
发动机/发电机控制系统	切断电源“OFF”。
进气和排气系统	如不使用发动机时间超过 1 周，应将发动机进气和排气端密封。 如不使用发动机时间超过 1 个月，应进行防护处理(→ MTU 液体和润滑剂技术规范(A001061/...)。

4.2 维护计划表

0 - 10,000 运行小时数

项目名称	极限年数	运行小时数(小时)																	
		每天	500	1,000	1,500	2,000	2,500	3,000	3,500	4,000	4,500	5,000	5,500	6,000					
发动机油滤清器	2																		
发动机运行	-	X																	
曲轴箱通气管	-		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X					
燃油滤清器	2		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X					
气阀传动机构	-		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X					
冷却液冷却器	1		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X					
燃油喷油器	-							X						X					
压力管口颈	-							X						X					
皮带传动装置	2							X						X					
空气滤清器	3							X						X					
气缸缸筒内件	4							X						X					
燃油压力保持阀	-													X					
高压油泵	-													X					
废气涡轮增压器	-													X					
零部件保养	-													X					
气缸头	-													X					
零部件长期保养	18													X					

4.3 维护工作任务

资质等级	间隔		项目	保养任务	任务编号
	[h]	[a]			
QL1	-	2	发动机油滤清器	更换润滑油的同时更换过滤器,或过滤器达到其间隔年份时即需更换(→ 第 127 页)。	W1008
QL1	每天	-	发动机操作	检查发动机油油位(→ 第 125 页)。 目视检查发动机总体状况和密封性能(→ 第 45 页)。 检查中冷器泄放情况(如安装)(→ 第 120 页)。 检查空气滤清器上维修指示器信号环的位置(→ 第 123 页)。 检查水泵泄漏孔(→ 第 132 页)。 检查运行时的异常噪音,排气颜色和震动(→ 第 45 页)。 打开燃油粗滤器排泄塞,泄放水与污染物(如安装的话)(→ 第 114 页)。 检查燃油粗滤器真空计上的读数(如安装的话)(→ 第 113 页)。	W0500 W0501 W0502 W0503 W0505 W0506 W0507 W0508
QL1	500	-	曲轴箱通气管	清洁曲轴箱通风管的滤网(→ 第 92 页)	W1140
QL1	500	2	燃油滤清器	更换燃油滤清器或燃油滤清器滤芯(→ 第 111 页)。	W1001
QL1	500	-	气阀传动机构	检查气阀间隙(→ 第 93 页)。	W1002
QL1	500	1	冷却液冷却器	冷却液冷却器: 检查冷却器芯的外部污染状况(参阅生产制造商文件)	W1010
QL1	3000	-	燃油喷油器	更换燃油喷油器(→ 第 101 页)。	W1006
QL1	3000	-	压力管口颈	更换气缸头内的压力管口颈(→ 第 105 页)	W1178
QL1	3000	2	皮带传动装置	检查传动皮带状况(→ 第 138 页)和张紧度(→ 第 141 页),如有必要更换。	W1003
QL1	3000	3	空气滤清器	更换空气滤清器(→ 第 121 页)。	W1005
QL1	3000	4	气缸缸筒内件	执行内窥镜检查(→ 第 86 页)。	W1011
QL1	6000	-	燃油压力保持阀	更换燃油压力保持阀(→ 第 107 页)	W1056
QL1	6000	-	燃油喷油泵	更换燃油喷油泵(→ 第 97 页)	W1007
QL3	6000	-	废气涡轮增压器	更换涡轮增压器(→ 维修手册)。	W1041
QL3	6000	-	零部件保养	在保养前,泄放冷却液,清洗冷却回路。 清洁空气管道(→ 车间工作手册)。 清洁中冷器,检查是否渗漏(→ 车间工作手册)。 检查减震器(→ 车间工作手册) 更换曲轴箱曲轴箱通气管滤网(→ 车间工作手册) 清洁冷却液冷却器,检查是否渗漏(→ 车间工作手册)。 检查发动机的校直度(参阅安装图)	W2000 W2002 W2003 W2011 W2014 W2017 W2036

资质等级	间隔		项目	保养任务	任务编号
	[h]	[a]			
				更换发动机冷却泵(→车间工作手册)。 更换冷却液节温器芯(→车间工作手册)。 检查摇臂、气阀桥、推杆和球接头是否磨损(→车间工作手册)。 更换所有拆卸下零部件的密封材料。	W2072 W2073 W2074 W2062
QL3	6000	-	气缸头	大修气缸头，目测检查活塞顶和气缸套的运行痕迹(→维修手册)	W1063
QL4	6000	18	零部件长期保养	完全拆卸发动机，按装配说明书检查发动机零部件，如有必要，进行修理或更换(→车间工作手册)。 更换所有弹性部件和密封件。 更换活塞环(→车间工作手册)。 更换连杆轴承(→车间工作手册)。 更换曲轴轴承(→车间工作手册)。 更换气缸套(→车间工作手册)。 更换燃油输油泵(→车间工作手册)。 大修起动机(→车间工作手册)。 大修充电发电机(→车间工作手册)。 更换曲轴箱通气管滤网(→车间工作手册)。 更换塑料燃油管（如装有的话）(→车间工作手册)。	W3000 W3001 W3002 W3003 W3004 W3005 W3010 W3041 W3042 W3056 W3081

5. 故障诊断

5.1 故障诊断

接通起动马达电源后发动机不运转

零部件	可能原因	排除措施
电池	电压低或有故障	充电或更换(参阅生产制造商说明书)。
	电缆接头有故障	检查电缆接头是否正确连接好(参阅生产制造商说明书)。
起动马达	发动机线路或起动马达有故障	检查电缆接头是否正确连接好, 联系进行维修。
发动机线路	有故障	检查(→第 145 页)。
发动机/发电机控制系统	各组件的底座或导线连接器装接不当	进行目视检查(参阅生产制造商说明书)。
发动机控制单元 (ECU)	插口接头松开	检查插口接头(→第 148 页)。
发动机	运转齿轮卡住(发动机不能手动盘车)	联系进行维修。

发动机运转但不点火

零部件	可能原因	排除措施
起动马达	起动马达运转速度不够: 电池电量太低或电池有故障	充电或更换电池(参阅生产制造商说明书)。
发动机线路	有故障	检查(→第 145 页)。
燃油系统	没有排气	燃油系统排气(→第 109 页)。
发动机控制单元 (ECU)	有故障	联系进行维修。

发动机点火不均匀

零部件	可能原因	排除措施
燃油喷注设备	喷油器有故障	更换(→第 101 页)。
	喷油泵有故障	更换(→第 98 页)。
发动机线路	有故障	检查(→第 145 页)。
燃油系统	没有排气	燃油系统排气(→第 109 页)。
发动机控制单元 (ECU)	有故障	联系进行维修。

发动机没有达到标定转速

零部件	可能原因	排除措施
燃油供给	燃油粗滤器堵塞	更换(→第 118 页)。
	燃油精滤器堵塞	更换(→第 111 页)。
空气供给	空气滤清器堵塞	检查维修指示器信号环的位置(→第 123 页)。
燃油喷注设备	喷油器有故障	更换(→第 101 页)。
	喷油泵有故障	更换(→第 98 页)。
发动机线路	有故障	检查(→第 145 页)
发动机	过载	联系进行维修

发动机转速不稳定

零部件	可能原因	排除措施
燃油喷注设备	喷油器有故障	更换(→第 101 页)。
	喷油泵有故障	更换(→第 98 页)。
速度传感器	有故障	联系进行维修
燃油系统	没有排气	燃油系统排气(→第 109 页)
发动机控制单元 (ECU)	有故障	联系进行维修

增压空气温度太高

零部件	可能原因	排除措施
发动机冷却液	冷却液浓度不正确	检查(MTU 测试包)
中冷器	积垢	联系进行维修
发动机机房	进气温度太高	检查风扇和供气/通风管

增压空气压力太低

零部件	可能原因	排除措施
空气供给系统	空气滤清器堵塞	检查维修指示器信号环的位置(→第 123 页)
中冷器	积垢	联系进行维修
废气涡轮增压器	有故障	联系进行维修

中冷器冷却液泄漏

零部件	可能原因	排除措施
中冷器	渗漏，大量冷却液漏出	联系进行维修

排气呈黑色

零部件	可能原因	排除措施
空气供给系统	空气滤清器堵塞	检查维修指示器信号环的位置(→第 123 页)
燃油喷注设备	喷油器有故障	更换(→第 101 页)
	喷油泵有故障	更换(→第 98 页)
发动机	过载	联系进行维修

排气呈蓝色

零部件	可能原因	排除措施
发动机润滑油	发动机中的润滑油太多	泄放发动机油(→第 126 页)
	曲轴箱呼吸器的油气分离器堵塞	更换(→第 90 页)
废气涡轮增压器，气缸头，活塞环，气缸套	有故障	联系进行维修

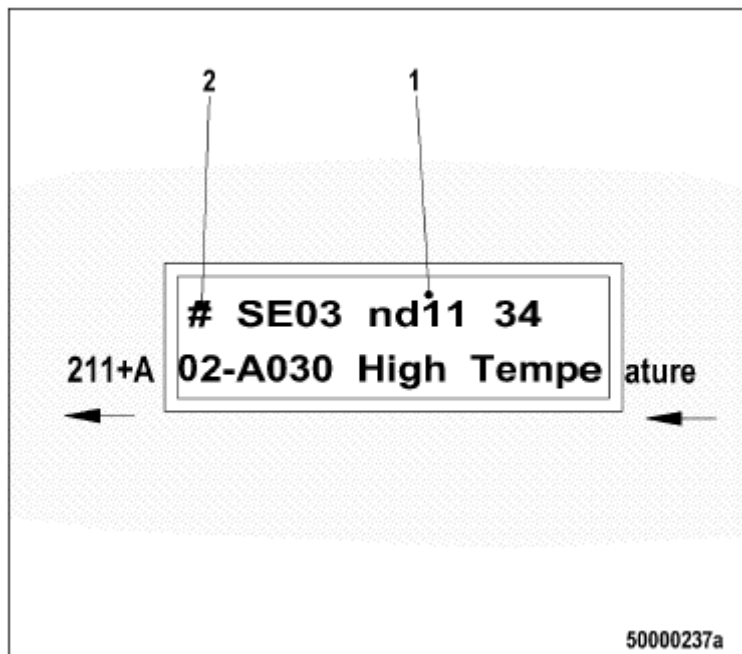
废气发白

零部件	可能原因	排除措施
发动机	未达到运行温度	运转发动机，达到运行温度
燃油系统	燃油中有水	检查燃油粗滤器处的燃油系统。 泄放燃油粗滤器(→第 114 页)
中冷器	渗漏	联系进行维修

5.2 SAM 显示器上的故障表示 –发电机组的应用

SAM 故障信息

SAM 显示器



1 2 行文字液晶显示

2 警报时间显示器

显示 (1) 的结构如下:

- 第一行
 - 故障表示
 - #(2) = 警报不再有效, 下次发动机运转时不显示
 - A = 警报目前有效
 - B = 警告在前 1 时内有效
 - C = 警报在前 4 小时内有效
 - D = 警报在前 4 至 12 小时内有效
 - E = 警报在 12 小时前有效
 - 故障类型 (如: SE03)
 - 出现故障处的节点编号 (如: nd05)
- 第二行 (选项)
 - 运行文本, 提供目前显示故障的更多信息

执行下一个警报, 请按键(↓ ↑)。

故障类型 - 故障信息文本

SE 编号	故障报文文本
0	传感器温度故障
1	温度失控
2	传感器电压故障
3	电压失控
4	CAN 总线-1 出错/总线故障
5	CAN 总线-1 超速
6	CAN 总线-2 出错/总线故障
7	CAN 总线-2 超速
8	温度补偿出错
9	输入/输出模块插槽 2 故障
10	输入/输出模块插槽 3 故障
11	输入/输出模块插槽 4 故障
12	串联连接失败
13	CAN 总线-3 出错/总线故障
14	CAN 总线-3 超速
15	S/A 总线故障
16	PAN1 故障
17	PAN2 故障
18	PAN3 故障
19	PAN4 故障
20	PAN5 故障
21	PAN6 故障
22	输入/输出模块插槽 1 故障
23	输入/输出模块插槽 5 故障
24	输入/输出模块插槽 6 故障
25	输入/输出模块插槽 7 故障
26	输入/输出模块插槽 8 故障
27	下载服务器冲突
28	无对应节点

发动机调速器信息

如发生警报，建议所采取的排除措施

黄色警报：

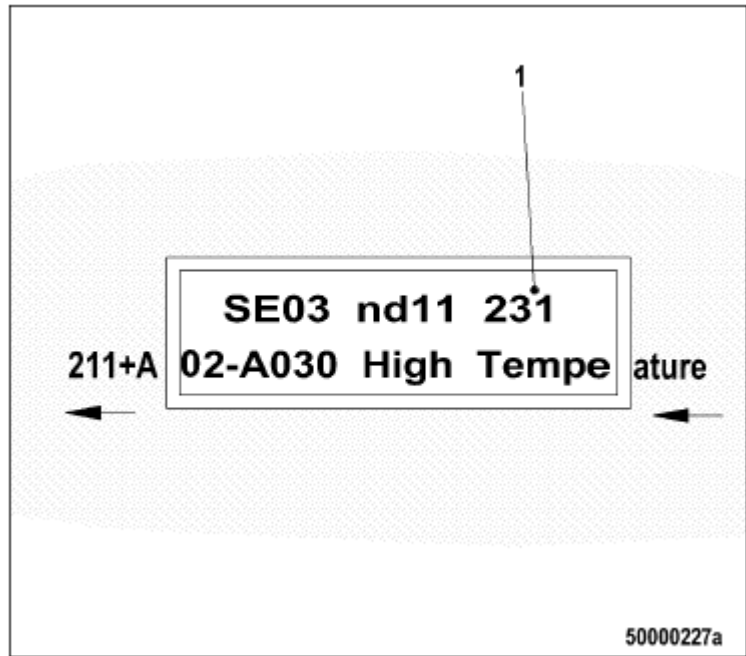
只要发动机的自动保护关闭装置未被设定或触发，发动机仍能操作。马上联系进行维修，修正故障。

红色警报：

注意，发动机正处于极限值运行状态。如在发出红色警报后，发动机不能马上自动关闭，应手动立即关闭发动机。

故障和警报信息

故障代码由发动机控制单元（ECU）产生，并传输到以下显示器上。



故障代码(1)包括 3 位数字。传感器或执行器发生故障也会出现报警。如按下表进行故障诊断仍不能解决问题，应与维修单位联系，对传感器或执行器进行检测，必要的话，进行更换。

重要事项：

以下表格中的“含义”和“排除措施”栏内所提供的信息仅适用于发电机组交货时的标准默认状态。如整车厂商对该设定作过修改，可能会导致不同系统需对应采取不同的排除措施。因此，整车厂商有责任对相应的修改作备文，并对适当的对应措施作出定义。

以下表格中列出了可能会产生的故障代码：

故障代码号	名称	含义	排除措施	设定的参数编号
003	HI T-燃油	初始警告-燃油温度太高（极限值 1，警报配置参数，参阅 PR 2.8008.100 说明）	检查油箱温度，如无故障发现，联系进行维修。	2.0122931
004	SS T-燃油	重要警告-燃油温度太高（极限值 2，警报配置参数，参阅，PR 2.8008.100 说明）	检查油箱温度，如无故障发现，联系进行维修。	2.0122932
005	HI T-增压空气	初始警告-增压空气温度太高（极限值 1，警报配置参数，参阅 PR 2.8008.100 说明）	检查冷却器，检查中冷器，如无故障发现，联系进行维修。	2.0121.931

故障代码号	名称	含义	排除措施	设定的参数编号
006	SS T-增压空气	重要警告-增压空气温度太高（极限值 2，警报配置参数，参阅 PR 2.8008.100 说明）	检查冷却器，检查中冷器，如无故障发现，联系进行维修。	2.0121.932
009	HI T-冷却液中冷器	初始警告-中冷器内冷却液温度太高（极限值 1，警报配置参数，参阅 PR 2.8008.100 说明）	检查冷却器，如无故障发现，联系进行维修。	2.0124.931
010	SS T-冷却液中冷器	重要警告-中冷器内冷却液温度太高（极限值 2，警报配置参数，参阅 PR 2.8008.100 说明）	检查冷却器，如无故障发现，联系进行维修。	2.0124.932
015	LO P-润滑油	初始警告-润滑油压力太低（极限值 1，警报配置参数，参阅 PR 2.8008.100 说明）	检查油位，如无故障发现，联系进行维修。	2.0100.921
016	SS P-润滑油	重要警告-润滑油压力太低（极限值 2，警报配置参数，参阅 PR 2.8008.100 说明）。发动机自动停机。	检查油位，联系进行维修。	2.0100.922
024	SS 冷却液液位	冷却液液位太低（极限值 2，警报配置参数，参阅 PR 2.8008.100 说明）。发动机自动关闭。	检查膨胀箱内的冷却液液位，检查是否渗漏，如有必要，密封住渗漏。	2.0152.912
030	SS 发动机超速	发动机超速（极限值 2，警报配置参数，参阅 PR 2.8008.100 说明）。发动机自动关闭。	尝试重新启动发动机。	2.2510.932
044	LO 冷却液液位 中冷器	中冷器冷却液液位太低（极限值 1，警报配置参数，参阅 PR 2.8008.100 说明）。发动机自动关闭。	检查膨胀箱内的冷却液液位，检查是否渗漏，如有必要，密封住渗漏。	2.0153.921
051	HI T-润滑油	润滑油温度太高（极限值 1，警报配置参数，参阅 PR 2.8008.100 说明）。警报。	检查冷却系统	2.0125.931

故障 代码号	名称	含义	排除措施	设定的参数编号
052	SS T-润滑油	润滑油温度太高（极限值 2，警报配置参数，参阅 PR 2.8008.100 说明）。发动机自动关闭。	检查冷却系统，如冷却系统正常，联系进行维修。	2.0125.932
065	LO P-燃油	燃油进口压力太低（极限值 1，警报配置参数，参阅 PR 2.8008.100 说明）。警报。	检查过滤器，检查发电机组的燃油供给。	2.0102.921
066	SS P-燃油	燃油进口压力太低（极限值 2，警报配置参数，参阅 PR 2.8008.100 说明）。警报。	检查过滤器，检查发电机组的燃油供给。	2.0102.922
067	HI T-冷却液	冷却液温度太高（极限值 1，警报配置参数，参阅 PR 2.8008.100 说明）。警报。	检查冷却系统。	2.0120.931
068	SS T-冷却液	冷却液温度太高（极限值 2，警报配置参数，参阅 PR 2.8008.100 说明）。发动机自动关闭。	检查冷却系统，如冷却系统正常，联系进行维修。	2.0120.932
081	AL 油轨渗漏	油轨内压力梯度在起动阶段太低，或关闭阶段太高；高压系统有泄漏（警报配置参数，参阅 PR 2.8008.100 说明）。	关闭时阶段：密封系统，联系进行维修。起动阶段：检查发动机是否渗漏，如无渗漏，按操作说明书重新尝试起动（系统中含有空气）。	1.8004.046
082	HI P-燃油（共轨）	油轨压力大于参考值（警报配置参数，参阅 PR 2.8008.100 说明）。警报。	检查高压燃油控制块线缆，如无故障发现，联系进行维修。	2.0104.931
083	LO P-燃油(共轨)	油轨压力小于参考值（警报配置参数，参阅 PR 2.8008.100 说明）。警报。	检查高压燃油控制块线缆，检查高压系统是否渗漏，如无故障发现，联系进行维修。	2.0104.921
089	SS 发动机转速太低	发动机速度太低（警报配置参数，参阅 PR 2.8008.100 说明）。发动机停机。	检查其它附加信息。	2.2500.030

故障 代码号	名称	含义	排除措施	设定的参数编号
090	SS 怠速达不到	未达到怠速运转速度（警报配置参数，参阅 PR 2.8008.100 说明）。起动终止。	检查其它附加信息。	2.1090.925
091	SS 无起动运行速度	未达到起动运行速度（警报配置参数，参阅 PR 2.8008.100 说明）。起动终止。	检查其它附加信息。电池重新充电。发动机负载，检查燃油供给，如无故障发现，联系进行维修。	2.1090.924
092	SS 起动马达速度达不到	未达到起动马达速度（警报配置参数，参阅 PR 2.8008.100 说明）。起动终止。起动马达运转太慢或一点不转动。	检查其它附加信息。电池重新充电。发动机负载，检查燃油供给，如无故障发现，联系进行维修。	2.1090.923
093	SS T-预热	预热温度太低（极限值 2，警报配置参数，参阅 PR 2.8008.100 说明）。	对于发动机起动，冷却液温度太低，发动机起动内锁装置激活，必要的话，进行预热。	2.1090.922
094	LO T-预热	预热温度太低（极限值 1，警报配置参数，参阅 PR 2.8008.100 说明）。	对于发动机起动，冷却液温度太低，发动机起动内锁装置激活，必要的话，进行预热。	2.1090.921
095	AL 预润滑故障	未达到预供润滑油压（警报配置参数，参阅 PR 2.8008.100 说明）。	联系进行维修。	2.1090.920
102	AL 油耗表故障	电子故障：油耗表故障（警报配置参数，参阅 PR 2.8008.100 说明）。	下次更换发动机调速器	1.8004.624
104	AL 发动机计时表故障	电子故障：计时表故障（警报配置参数，参阅 PR 2.8008.100 说明）。	下次更换发动机调速器	1.8004.623
118	LO ECU 供电电压	供电电压太低（极限值 1，警报配置参数，参阅 PR 2.8008.100 说明）。警报。	检查电池，如有必要进行充电。检查发电机。	2.0140.921

故障 代码号	名称	含义	排除措施	设定的参数编号
119	LOLO ECU 供电电压	供电电压太低（极限值 2，警报配置参数，参阅 PR 2.8008.100 说明）。警报。	检查电池，如有必要进行充电。检查发电机。	2.0140.922
120	HI ECU 供电电压	供电电压太高（极限值 1，警报配置参数，参阅 PR 2.8008.100 说明）。警报。	检查电池和发电机。	2.0140.931
121	HIHI ECU 供电电压	供电电压太高（极限值 2，警报配置参数，参阅 PR 2.8008.100 说明）。警报。	检查电池和发电机。	2.0140.932
122	HI T-ECU	电子设备温度太高（极限值 1，警报配置参数，参阅 PR 2.8008.100 说明）。警报。	检查发动机房通风状况。	2.0132.921
176	AL LifeData 不适用	无(适当)LifeData 备份系统，备份系统没有 LifeData 功能，停止期满后 ECU 重新设定或 CAN 总线至备份系统连接中断（警报配置参数，参阅 PR 2.8008.100 说明）。	联系进行维修	2.4000.004
177	AL LifeData 恢复不完整	在数据上载到 ADEC 过程中，若 CRC 出现故障（列出每个模块）或上载不完整，便会产生此错误信息（警报配置参数，参阅 PR 2.8008.100 说明）。	联系进行维修。	2.4000.006
180	AL CAN1 节点丢失	CAN 总线 1 的一个节点连接失败（警报配置参数，参阅 PR 2.8008.100 说明）。	将测试装置连接到 CAN，测试线缆	2.0500.680
181	AL CAN2 节点丢失	CAN 总线 2 的一个节点连接失败（警报配置参数，参阅 PR 2.8008.100 说明）。	检查连接到 CAN 上的装置	2.0500.681
182	AL CAN 错误参数	数据记录中输入了不正确参数值（警报配置参数，参阅 PR 2.8008.100 说明）。		2.0500.682

故障 代码号	名称	含义	排除措施	设定的参数编号
183	AL CAN No PU-Data	已选定了一个 CAN 模式，与 PU 数据模块通信启用。但所需的 PU 数据模块没有或无效（警报配置参数，参阅 PR 2.8008.100 说明）。	检查连接到 CAN 上的装置。	2.0500.683
184	AL CAN PU-Data 闪存出错	在尝试将收到的 PU 数据模块复制为闪存模块时程序出错（警报配置参数，参阅 PR 2.8008.100 说明）。	联系进行维修。	2.0500.684
186	AL CAN1 总线关闭	因 CAN 控制器 1 位于“Bus-Off”（总线关闭）状态，自动切换到 CAN2 上的结果。原因可能是由短路，大量干扰或波特率不匹配引起（警报配置参数，参阅 PR 2.8008.100 说明）。	联系进行维修。	2.0500.686
187	AL CAN1 被动错误	CAN 控制器 1 发出警告信号。原因可能由丢失收听节点，小量干扰和暂时的总线过载引起（警报配置参数，参阅 PR 2.8008.100 说明）。	联系进行维修。	2.0500.687
188	AL CAN2 总线关闭	因 CAN 控制器 2 处于“Bus-Off”（总线关闭）状态，自动切换到 CAN1 的结果。原因可能是由短路、大量干扰或波特率不匹配引起（警报配置参数，参阅 PR 2.8008.100 说明）。	联系进行维修。	2.0500.688
189	AL CAN2 被动错误	CAN 控制器 2 发出警告信号。原因可能由丢失收听节点，小量干扰和暂时的总线过载引起（警报配置参数，参阅 PR 2.8008.100 说明）。	联系进行维修。	2.0500.689
201	SD T-冷却液	SD 警报配置，冷却液温度传感器出故障，短路或线路损坏	检查传感器与线缆（B6），必要时更换。	1.8004.570

故障 代码号	名称	含义	排除措施	设定的参数编号
202	SD T-燃油	SD 警报配置, 燃油温度传感器出故障, 短路或线路损坏	检查传感器与线缆 (B33), 必要时更换。	1.8004.572
203	SD T-增压空气	SD 警报配置, 增压空气温度传感器出故障, 短路或线路损坏	检查传感器与线缆 (B9), 必要时更换。	1.8004.571
205	SD T-冷却液 中冷器	SD 警报配置, 中冷器冷却液温度传感器出故障, 短路或线路损坏	检查传感器与线缆 (B26), 必要时更换。	1.8004.574
208	SD P-增压空气	SD 警报配置, 增压空气压力传感器出故障, 短路或线路损坏	检查传感器与线缆 (B10), 必要时更换。	1.8004.566
211	SD P-润滑油	SD 警报配置, 润滑油压力传感器出故障, 短路或线路损坏	检查传感器与线缆 (B5), 必要时更换。	1.8004.563
215	SD P-HD	SD 警报配置, 共轨压力传感器出故障, 应急模式下高压控制器, 短路或线路损坏	检查传感器与线缆 (B48), 必要时更换。	1.8004.567
216	SD-T-润滑油	SD 警报配置, 润滑油温度传感器出故障, 短路或线路损坏	检查传感器与线缆 (B7), 必要时更换。	1.8004.575
219	SD T-进气空气	SD 警报配置, 进气空气温度传感器出故障, 短路或线路损坏	检查传感器与线缆 (B3), 必要时更换。	1.8004.573
220	SD 冷却液液位	SD 警报配置, 冷却液液位传感器出故障, 短路或线路损坏	检查传感器与线缆(F33), 必要时更换。电子件复位后, 错误清除。	1.8004.584
223	SD 冷却液液位 中冷器	SD 警报配置, 中冷器冷却液液位出故障, 短路或线路损坏	检查传感器与线缆 (B57), 必要时更换。电子件复位后, 错误清除。	1.8004.583

故障 代码号	名称	含义	排除措施	设定的参数编号
229	AL 关闭 凸轮轴 传感器故障	由于凸轮轴传感器故障导致 发动机停机(相同工作周期内 上级曲轴传感器出故障)。警 报 配 置 参 数 ， 参 阅 PR 2.8008.100 说明。	检查连接器以及和与传感 器 B1 相连的线缆，必要时 更换。重新启动发动机后， 错误清除。如凸轮轴和曲轴 传感器同时发生故障，检查 连接器以及和与传感器 B1 和 B13 相连的线缆。重新起 动发动机。启动后错误清 除。如情况不是这样，请联 系进行维修。	1.8004.562
230	SD 曲轴速度	SD 警报配置，曲轴传感器出 故障，短路或线路损坏。	检查传感器与线缆(B13)。 尝试重新启动发动机。启动 后错误清除。如情况不是这 样，请联系进行维修。	1.8004.498
231	SD 凸轮轴速度	SD 警报配置，凸轮轴传感器 出故障，短路或线路损坏，发 动机保持运行。	检查传感器与线缆 (B1)。 尝试重新启动发动机。起 动后错误清除。如情况不是 这样，请联系进行维修。	1.8004.499
240	SD P-燃油	SD 警报配置，发动机保持运 行，燃油压力传感器出故障， 短路或线路损坏。	检查传感器与线缆 (B34)， 必要时更换。	1.8004.565
245	SD ECU 供电电压	SD 警报配置，发动机内部调 速器出现故障。	执行发动机调速器自检，如 有故障，更换发动机调速 器。	2.8006.589
266	SD 速度需求	SD 警报配置，模拟速度需求 设置故障，短路或线路损坏	检查速度设置发送器和线 缆，如有必要进行更换。重 新启动发动机后，错误清 除。	2.8006.586
269	SD 载荷脉冲模拟过滤	SD 警报配置，无过滤出的载 荷脉冲模拟信号，短路或线路 损坏	检查线缆，必要时更换。重 新启动发动机后，错误清 除。	2.8006.588
270	SD 频率输入	SD 警报配置，频率输入出故 障，短路或线路损坏	联系进行维修。	2.8006.590

故障 代码号	名称	含义	排除措施	设定的参数编号
301	AL 定时气缸 A1	气缸 A1 喷油器喷射正时测量故障，测量的喷射正时的数值极低或极高（警报配置参数，参阅 PR 2.8008.100 说明）。	如故障信息出现频繁，更换插入式泵。	1.8004.500
302	AL 定时气缸 A2	气缸 A2 喷油器喷射正时测量故障，测量的喷射正时的数值极低或极高（警报配置参数，参阅 PR 2.8008.100 说明）。	如故障信息出现频繁，更换插入式泵。	1.8004.501
303	AL 定时气缸 A3	气缸 A3 喷油器喷射正时测量故障，测量的喷射正时的数值极低或极高（警报配置参数，参阅 PR 2.8008.100 说明）。	如故障信息出现频繁，更换插入式泵。	1.8004.502
304	AL 定时气缸 A4	气缸 A4 喷油器喷射正时测量故障，测量的喷射正时的数值极低或极高（警报配置参数，参阅 PR 2.8008.100 说明）。	如故障信息出现频繁，更换插入式泵。	1.8004.503
305	AL 定时气缸 A5	气缸 A5 喷油器喷射正时测量故障，测量的喷射正时的数值极低或极高（警报配置参数，参阅 PR 2.8008.100 说明）。	如故障信息出现频繁，更换插入式泵。	1.8004.504
306	AL 定时气缸 A6	气缸 A6 喷油器喷射正时测量故障，测量的喷射正时的数值极低或极高（警报配置参数，参阅 PR 2.8008.100 说明）。	如故障信息出现频繁，更换插入式泵。	1.8004.505
307	AL 定时气缸 A7	气缸 A7 喷油器喷射正时测量故障，测量的喷射正时的数值极低或极高（警报配置参数，参阅 PR 2.8008.100 说明）。	如故障信息出现频繁，更换插入式泵。	1.8004.506

故障 代码号	名称	含义	排除措施	设定的参数编号
308	AL 定时气缸 A8	气缸 A8 喷油器喷射正时测量故障, 测量的喷射正时的数值极低或极高 (警报配置参数, 参阅 PR 2.8008.100 说明)。	如故障信息出现频繁, 更换插入式泵。	1.8004.507
309	AL 定时气缸 A9	气缸 A9 喷油器喷射正时测量故障, 测量的喷射正时的数值极低或极高 (警报配置参数, 参阅 PR 2.8008.100 说明)。	如故障信息出现频繁, 更换插入式泵。	1.8004.508
310	AL 定时气缸 A10	气缸 A10 喷油器喷射正时测量故障, 测量的喷射正时的数值极低或极高 (警报配置参数, 参阅 PR 2.8008.100 说明)。	如故障信息出现频繁, 更换插入式泵。	1.8004.509
311	AL 定时气缸 B1	气缸 B1 喷油器喷射正时测量故障, 测量的喷射正时的数值极低或极高 (警报配置参数, 参阅 PR 2.8008.100 说明)。	如故障信息出现频繁, 更换插入式泵。	1.8004.510
312	AL 定时气缸 B2	气缸 B2 喷油器喷射正时测量故障, 测量的喷射正时的数值极低或极高 (警报配置参数, 参阅 PR 2.8008.100 说明)。	如故障信息出现频繁, 更换插入式泵。	1.8004.511
313	AL 定时气缸 B3	气缸 B3 喷油器喷射正时测量故障, 测量的喷射正时的数值极低或极高 (警报配置参数, 参阅 PR 2.8008.100 说明)。	如故障信息出现频繁, 更换插入式泵。	1.8004.512
314	AL 定时气缸 B4	气缸 B4 喷油器喷射正时测量故障, 测量的喷射正时的数值极低或极高 (警报配置参数, 参阅 PR 2.8008.100 说明)。	如故障信息出现频繁, 更换插入式泵。	1.8004.513

故障 代码号	名称	含义	排除措施	设定的参数编号
315	AL 定时气缸 B5	气缸 B5 喷油器喷射正时测量故障，测量的喷射正时的数值极低或极高（警报配置参数，参阅 PR 2.8008.100 说明）。	如故障信息出现频繁，更换插入式泵。	1.8004.514
316	AL 定时气缸 B6	气缸 B6 喷油器喷射正时测量故障，测量的喷射正时的数值极低或极高（警报配置参数，参阅 PR 2.8008.100 说明）。	如故障信息出现频繁，更换插入式泵。	1.8004.515
317	AL 定时气缸 B7	气缸 B7 喷油器喷射正时测量故障，测量的喷射正时的数值极低或极高（警报配置参数，参阅 PR 2.8008.100 说明）。	如故障信息出现频繁，更换插入式泵。	1.8004.516
318	AL 定时气缸 B8	气缸 B8 喷油器喷射正时测量故障，测量的喷射正时的数值极低或极高（警报配置参数，参阅 PR 2.8008.100 说明）。	如故障信息出现频繁，更换插入式泵。	1.8004.517
319	AL 定时气缸 B9	气缸 B9 喷油器喷射正时测量故障，测量的喷射正时的数值极低或极高（警报配置参数，参阅 PR 2.8008.100 说明）。	如故障信息出现频繁，更换插入式泵。	1.8004.518
320	AL 定时气缸 B10	气缸 B10 喷油器喷射正时测量故障，测量的喷射正时的数值极低或极高（警报配置参数，参阅 PR 2.8008.100 说明）。	如故障信息出现频繁，更换插入式泵。	1.8004.519
321	AL 线路气缸 A1	连接到气缸 A1 的喷油器线缆出故障。导致结果：失燃（警报配置参数，参阅 PR 2.8008.100 说明）。	检查喷油器线缆，纠正喷油器电磁阀短路（正极至负极）（如：更换喷油器）。重新起动发动机后，错误清除。	1.8004.520

故障 代码号	名称	含义	排除措施	设定的参数编号
322	AL 线路气缸 A2	连接到气缸 A2 的喷油器线缆 出故障。导致结果：失燃（警 报 配 置 参 数 ， 参 阅 PR 2.8008.100 说明）。	检查喷油器线缆，纠正喷油 器电磁阀短路（正极至负 极）（如：调换喷油器）。重 新起动发动机后，错误清 除。	1.8004.521
323	AL 线路气缸 A3	连接到气缸 A3 的喷油器线缆 出故障。导致结果：失燃（警 报 配 置 参 数 ， 参 阅 PR 2.8008.100 说明）。	检查喷油器线缆，纠正喷油 器电磁阀短路（正极至负 极）（如：调换喷油器）。重 新起动发动机后，错误清 除。	1.8004.522
324	AL 线路气缸 A4	连接到气缸 A4 的喷油器线缆 出故障。导致结果：失燃（警 报 配 置 参 数 ， 参 阅 PR 2.8008.100 说明）。	检查喷油器线缆，纠正喷油 器电磁阀短路（正极至负 极）（如：调换喷油器）。重 新起动发动机后，错误清 除。	1.8004.523
325	AL 线路气缸 A5	连接到气缸 A5 的喷油器线缆 出故障。导致结果：失燃（警 报 配 置 参 数 ， 参 阅 PR 2.8008.100 说明）。	检查喷油器线缆，纠正喷油 器电磁阀短路（正极至负 极）（如：调换喷油器）。重 新起动发动机后，错误清 除。	1.8004.524
326	AL 线路气缸 A6	连接到气缸 A6 的喷油器线缆 出故障。导致结果：失燃（警 报 配 置 参 数 ， 参 阅 PR 2.8008.100 说明）。	检查喷油器线缆，纠正喷油 器电磁阀短路（正极至负 极）（如：调换喷油器）。重 新起动发动机后，错误清 除。	1.8004.525
327	AL 线路气缸 A7	连接到气缸 A7 的喷油器线缆 出故障。导致结果：失燃（警 报 配 置 参 数 ， 参 阅 PR 2.8008.100 说明）。	检查喷油器线缆，纠正喷油 器电磁阀短路（正极至负 极）（如：调换喷油器）。重 新起动发动机后，错误清 除。	1.8004.526

故障 代码号	名称	含义	排除措施	设定的参数编号
328	AL 线路气缸 A8	连接到气缸 A8 的喷油器线缆出故障。导致结果：失燃（警报配置参数，参阅 PR 2.8008.100 说明）。	检查喷油器线缆，纠正喷油器电磁阀短路（正极至负极）（如：调换喷油器）。重新起动发动机后，错误清除。	1.8004.527
329	AL 线路气缸 A9	连接到气缸 A9 的喷油器线缆出故障。导致结果：失燃（警报配置参数，参阅 PR 2.8008.100 说明）。	检查喷油器线缆，纠正喷油器电磁阀短路（正极至负极）（如：调换喷油器）。重新起动发动机后，错误清除。	1.8004.528
330	AL 线路气缸 A10	连接到气缸 A10 的喷油器线缆出故障。导致结果：失燃（警报配置参数，参阅 PR 2.8008.100 说明）。	检查喷油器线缆，纠正喷油器电磁阀短路（正极至负极）（如：调换喷油器）。重新起动发动机后，错误清除。	1.8004.529
331	AL 线路气缸 B1	连接到气缸 B1 的喷油器线缆出故障。导致结果：失燃（警报配置参数，参阅 PR 2.8008.100 说明）。	检查喷油器线缆，纠正喷油器电磁阀短路（正极至负极）（如：调换喷油器）。重新起动发动机后，错误清除。	1.8004.530
332	AL 线路气缸 B2	连接到气缸 B2 的喷油器线缆出故障。导致结果：失燃（警报配置参数，参阅 PR 2.8008.100 说明）。	检查喷油器线缆，纠正喷油器电磁阀短路（正极至负极）（如：调换喷油器）。重新起动发动机后，错误清除。	1.8004.531
333	AL 线路气缸 B3	连接到气缸 B3 的喷油器线缆出故障。导致结果：失燃（警报配置参数，参阅 PR 2.8008.100 说明）。	检查喷油器线缆，纠正喷油器电磁阀短路（正极至负极）（如：调换喷油器）。重新起动发动机后，错误清除。	1.8004.532

故障 代码号	名称	含义	排除措施	设定的参数编号
334	AL 线路气缸 B4	连接到气缸 B4 的喷油器线缆 出故障。导致结果：失燃（警 报 配 置 参 数 ， 参 阅 PR 2.8008.100 说明）。	检查喷油器线缆，纠正喷油 器电磁阀短路（正极至负 极）（如：调换喷油器）。重 新起动发动机后，错误清 除。	1.8004.533
335	AL 线路气缸 B5	连接到气缸 B5 的喷油器线缆 出故障。导致结果：失燃（警 报 配 置 参 数 ， 参 阅 PR 2.8008.100 说明）。	检查喷油器线缆，纠正喷油 器电磁阀短路（正极至负 极）（如：调换喷油器）。重 新起动发动机后，错误清 除。	1.8004.534
336	AL 线路气缸 B6	连接到气缸 B6 的喷油器线缆 出故障。导致结果：失燃（警 报 配 置 参 数 ， 参 阅 PR 2.8008.100 说明）。	检查喷油器线缆，纠正喷油 器电磁阀短路（正极至负 极）（如：调换喷油器）。重 新起动发动机后，错误清 除。	1.8004.535
337	AL 线路气缸 B7	连接到气缸 B7 的喷油器线缆 出故障。导致结果：失燃（警 报 配 置 参 数 ， 参 阅 PR 2.8008.100 说明）。	检查喷油器线缆，纠正喷油 器电磁阀短路（正极至负 极）（如：调换喷油器）。重 新起动发动机后，错误清 除。	1.8004.536
338	AL 线路气缸 B8	连接到气缸 B8 的喷油器线缆 出故障。导致结果：失燃（警 报 配 置 参 数 ， 参 阅 PR 2.8008.100 说明）。	检查喷油器线缆，纠正喷油 器电磁阀短路（正极至负 极）（如：调换喷油器）。重 新起动发动机后，错误清 除。	1.8004.537
339	AL 线路气缸 B9	连接到气缸 B9 的喷油器线缆 出故障。导致结果：失燃（警 报 配 置 参 数 ， 参 阅 PR 2.8008.100 说明）。	检查喷油器线缆，纠正喷油 器电磁阀短路（正极至负 极）（如：调换喷油器）。重 新起动发动机后，错误清 除。	1.8004.538

故障 代码号	名称	含义	排除措施	设定的参数编号
340	AL 线路气缸 B10	连接到气缸 B10 的喷油器线缆出故障。导致结果：失燃（警报配置参数，参阅 PR 2.8008.100 说明）。	检查喷油器线缆，纠正喷油器电磁阀短路（正极至负极）（如：调换喷油器）。重新起动发动机后，错误清除。	1.8004.539
341	AL 空载气缸 A1	连接到气缸 A1 的喷油器线缆发生中断故障。导致结果：失燃（警报配置参数，参阅 PR 2.8008.100 说明）。	检查喷油器线缆，排除电磁阀中断故障（如：更换喷油器）。每个工作循环后，错误清除。	1.8004.540
342	AL 空载气缸 A2	连接到气缸 A2 的喷油器线缆发生中断故障。导致结果：失燃（警报配置参数，参阅 PR 2.8008.100 说明）。	检查喷油器线缆，排除电磁阀中断故障（如：更换喷油器）。每个工作循环后，错误清除。	1.8004.541
343	AL 空载气缸 A3	连接到气缸 A3 的喷油器线缆发生中断故障。导致结果：失燃（警报配置参数，参阅 PR 2.8008.100 说明）。	检查喷油器线缆，排除电磁阀中断故障（如：更换喷油器）。每个工作循环后，错误清除。	1.8004.542
344	AL 空载气缸 A4	连接到气缸 A4 的喷油器线缆发生中断故障。导致结果：失燃（警报配置参数，参阅 PR 2.8008.100 说明）。	检查喷油器线缆，排除电磁阀中断故障（如：更换喷油器）。每个工作循环后，错误清除。	1.8004.543
345	AL 空载气缸 A5	连接到气缸 A5 的喷油器线缆发生中断故障。导致结果：失燃（警报配置参数，参阅 PR 2.8008.100 说明）。	检查喷油器线缆，排除电磁阀中断故障（如：更换喷油器）。每个工作循环后，错误清除。	1.8004.544
346	AL 空载气缸 A6	连接到气缸 A6 的喷油器线缆发生中断故障。导致结果：失燃（警报配置参数，参阅 PR 2.8008.100 说明）。	检查喷油器线缆，排除电磁阀中断故障（如：更换喷油器）。每个工作循环后，错误清除。	1.8004.545

故障 代码号	名称	含义	排除措施	设定的参数编号
347	AL 空载气缸 A7	连接到气缸 A7 的喷油器线缆发生中断故障。导致结果：失燃（警报配置参数，参阅 PR 2.8008.100 说明）。	检查喷油器线缆，排除电磁阀中断故障（如：更换喷油器）。每个工作循环后，错误清除。	1.8004.546
348	AL 空载气缸 A8	连接到气缸 A8 的喷油器线缆发生中断故障。导致结果：失燃（警报配置参数，参阅 PR 2.8008.100 说明）。	检查喷油器线缆，排除电磁阀中断故障（如：更换喷油器）。每个工作循环后，错误清除。	1.8004.547
349	AL 空载气缸 A9	连接到气缸 A9 的喷油器线缆发生中断故障。导致结果：失燃（警报配置参数，参阅 PR 2.8008.100 说明）。	检查喷油器线缆，排除电磁阀中断故障（如：更换喷油器）。每个工作循环后，错误清除。	1.8004.548
350	AL 空载气缸 A10	连接到气缸 A10 的喷油器线缆发生中断故障。导致结果：失燃（警报配置参数，参阅 PR 2.8008.100 说明）。	检查喷油器线缆，排除电磁阀中断故障（如：更换喷油器）。每个工作循环后，错误清除。	1.8004.549
351	AL 空载气缸 B1	连接到气缸 B1 的喷油器线缆发生中断故障。导致结果：失燃（警报配置参数，参阅 PR 2.8008.100 说明）。	检查喷油器线缆，排除电磁阀中断故障（如：更换喷油器）。每个工作循环后，错误清除。	1.8004.550
352	AL 空载气缸 B2	连接到气缸 B2 的喷油器线缆发生中断故障。导致结果：失燃（警报配置参数，参阅 PR 2.8008.100 说明）。	检查喷油器线缆，排除电磁阀中断故障（如：更换喷油器）。每个工作循环后，错误清除。	1.8004.551
353	AL 空载气缸 B3	连接到气缸 B3 的喷油器线缆发生中断故障。导致结果：失燃（警报配置参数，参阅 PR 2.8008.100 说明）。	检查喷油器线缆，排除电磁阀中断故障（如：更换喷油器）。每个工作循环后，错误清除。	1.8004.552

故障 代码号	名称	含义	排除措施	设定的参数编号
354	AL 空载气缸 B4	连接到气缸 B4 的喷油器线缆发生中断故障。导致结果：失燃（警报配置参数，参阅 PR 2.8008.100 说明）。	检查喷油器线缆，排除电磁阀中断故障（如：更换喷油器）。每个工作循环后，错误清除。	1.8004.553
355	AL 空载气缸 B5	连接到气缸 B5 的喷油器线缆发生中断故障。导致结果：失燃（警报配置参数，参阅 PR 2.8008.100 说明）。	检查喷油器线缆，排除电磁阀中断故障（如：更换喷油器）。每个工作循环后，错误清除。	1.8004.554
356	AL 空载气缸 B6	连接到气缸 B6 的喷油器线缆发生中断故障。导致结果：失燃（警报配置参数，参阅 PR 2.8008.100 说明）。	检查喷油器线缆，排除电磁阀中断故障（如：更换喷油器）。每个工作循环后，错误清除。	1.8004.555
357	AL 空载气缸 B7	连接到气缸 B7 的喷油器线缆发生中断故障。导致结果：失燃（警报配置参数，参阅 PR 2.8008.100 说明）。	检查喷油器线缆，排除电磁阀中断故障（如：更换喷油器）。每个工作循环后，错误清除。	1.8004.556
358	AL 空载气缸 B8	连接到气缸 B8 的喷油器线缆发生中断故障。导致结果：失燃（警报配置参数，参阅 PR 2.8008.100 说明）。	检查喷油器线缆，排除电磁阀中断故障（如：更换喷油器）。每个工作循环后，错误清除。	1.8004.557
359	AL 空载气缸 B9	连接到气缸 B9 的喷油器线缆发生中断故障。导致结果：失燃（警报配置参数，参阅 PR 2.8008.100 说明）。	检查喷油器线缆，排除电磁阀中断故障（如：更换喷油器）。每个工作循环后，错误清除。	1.8004.558
360	AL 空载气缸 B10	连接到气缸 B10 的喷油器线缆发生中断故障。导致结果：失燃（警报配置参数，参阅 PR 2.8008.100 说明）。	检查喷油器线缆，排除电磁阀中断故障（如：更换喷油器）。每个工作循环后，错误清除。	1.8004.559

故障 代码号	名称	含义	排除措施	设定的参数编号
361	AL 功率级低	内部电子故障(电子装置可能出故障)。如设定了参数“1.1020.021”(功率级故障:发动机停机),作为一项附加措施发动机将停机。(警报配置参数,参阅 PR 2.8008.100 说明)。	开启发动机调速器自检。如有故障,更换发动机调速器。如自检诊断“Electronics OK”(电子 OK),检查其它附加故障信息(如:线缆故障)。	1.8004.496
362	AL 功率级高	内部电子故障(电子装置可能出故障)。如设定了参数“1.1020.021”(功率级故障:发动机停机),作为一项附加措施发动机将停机。(警报配置参数,参阅 PR 2.8008.100 说明)。	开启发动机调速器自检。如有故障,更换发动机调速器。如自检诊断“Electronics OK”(电子 OK),检查其它附加故障信息(如:线缆故障)。	1.8004.497
363	AL 关闭功率级	内部电子故障(电子装置可能出故障)。如设定了参数“1.1020.021”(功率级故障:发动机停机),作为一项附加措施发动机将停机。(警报配置参数,参阅 PR 2.8008.100 说明)。	开启启动发动机调速器自检。如有故障,更换发动机调速器。如自检诊断“Electronics OK”(电子 OK),检查其它附加故障信息(如:线缆故障)。	1.8004.560
365	AL 关闭 MV-线路接地	喷油器线缆出故障。可配置的发动机停机(警报配置参数,参阅 PR 2.8008.100 说明)。可能的原因:1.一个或多个喷油器正极对地短路 2.一个或多个喷油器负极对地短路。	检查线缆,如有必要,更换线缆线束。	1.8004.561
381	AL 线路 TOP 1	晶体管输出设备侧 1(TOP 1)出现短路或线路断路(警报配置参数,参阅 PR 2.8008.100 说明)。	检查线缆。	2.8006.638
382	AL 线路 TOP 2	晶体管输出设备侧 2 出现短路或线路断路(TOP 2,警报配置参数,参阅 PR 2.8008.100 说明)。	检查线缆。	2.8006.639
383	AL 线路 TOP 3	警报配置:晶体管输出设备侧 3 出现短路或线路断路(TOP 3,警报配置参数,参阅 PR 2.8008.100 说明)。	检查线缆。	2.8006.640

故障 代码号	名称	含义	排除措施	设定的参数编号
384	AL 线路 TOP 4	晶体管输出设备侧 4 出现短路或线路断路 (TOP 4, 警报配置参数, 参阅 PR 2.8008.100 说明)。	检查线缆。	2.8006.641
390	AL MCR 超出	DBR/MCR 功能: 已超出最大的连续功率 (MCR)。发动机功率限制为许可的连续功率 (警报配置参数, 参阅 PR 2.8008.100 说明)。	无	1.1085.009
400	AL 空载 数字输入 1	数字输入 1 发生线路中断, 线缆故障或无电阻转换开关 (警报配置参数, 参阅 PR 2.8008.100 说明)。	检查线缆。	2.8006.625
401	AL 空载 数字输入 2	数字输入 2 发生线路中断, 线缆故障或无电阻转换开关 (警报配置参数, 参阅 PR 2.8008.100 说明)。	检查线缆。	2.8006.626
402	AL 空载 数字输入 3	数字输入 3 发生线路中断, 线缆故障或无电阻转换开关 (警报配置参数, 参阅 PR 2.8008.100 说明)。	检查线缆。	2.8006.627
403	AL 空载 数字输入 4	数字输入 4 发生线路中断, 线缆故障或无电阻转换开关 (警报配置参数, 参阅 PR 2.8008.100 说明)。	检查线缆。	2.8006.628
404	AL 空载 数字输入 5	数字输入 5 发生线路中断, 线缆故障或无电阻转换开关 (警报配置参数, 参阅 PR 2.8008.100 说明)。	检查线缆。	2.8006.629
405	AL 空载 数字输入 6	数字输入 6 发生线路中断, 线缆故障或无电阻转换开关 (警报配置参数, 参阅 PR 2.8008.100 说明)。	检查线缆。	2.8006.630
406	AL 空载 数字输入 7	数字输入 7 发生线路中断, 线缆故障或无电阻转换开关 (警报配置参数, 参阅 PR 2.8008.100 说明)。	检查线缆。	2.8006.631

故障 代码号	名称	含义	排除措施	设定的参数编号
407	AL 空载 数字输入 8	数字输入 8 发生线路中断, 线缆故障或无电阻转换开关 (警报配置参数, 参阅 PR 2.8008.100 说明)。	检查线缆。	2.8006.632
408	AL 空载 应急 关闭输入 ESI	应急关闭输入发生线路中断, 线缆故障或无电阻转换开关	检查线缆。	2.8006.633
410	LO U-PDU	喷油器电压太低 (极限值 1, 警报配置参数, 参阅 PR 2.8008.100 说明)。	执行发动机调速器自检, 如有故障, 更换发动机调速器。	2.0141.921
411	LOLO U-PDU	喷油器电压太低 (极限值 2, 警报配置参数, 参阅 PR 2.8008.100 说明)。	执行发动机调速器自检, 如有故障, 更换发动机调速器。	2.0141.922
412	HI U-PDU	喷油器电压太高 (极限值 1, 警报配置参数, 参阅 PR 2.8008.100 说明)。	执行发动机调速器自检, 如有故障, 更换发动机调速器。	2.0141.931
413	HIHI-PDU	喷油器电压太高 (极限值 2, 警报配置参数, 参阅 PR 2.8008.100 说明)。	执行发动机调速器自检, 如有故障, 更换发动机调速器。	2.0141.932
444	SD U-PDU	SD 警报配置, 喷油器功率级传感器有故障。发动机调速器内部故障。发动机调速器更换。	更换发动机调速器	1.8004.578
450	SD 怠速/最终扭矩 输入[%]	SD 警报配置, 最初与最终扭矩输入信号发生故障, 短路或线路断路	检查信号传送器和线缆, 必要时更换。 重新启动发动机后, 错误清除。	2.8006.592
454	SS 功率降低启用	启用功率降低功能, 发动机超过标准极限值运行。以下变量也会导致这一出错信息: 进气压降, 排气背压, 增压空气冷却液温度, 进气温度。警报配置参数, 参阅 PR 2.8008.100 说明。	无	2.7000.011

故障 代码号	名称	含义	排除措施	设定的参数编号
463	SD Aux 2	SD 警报配置, Aux 2 的模拟输入信号发生故障, 短路或线路损坏	检查信号传送器和线缆, 必要时更换。	1.8004.591
464	SD P-AUX 1	SD 警报配置, Aux 1 压力模拟输入信号发生故障, 短路或线路损坏	检查压力传送器和线缆, 必要时更换。	1.8004.589
468	SD T-AUX 1	SD 警报配置, Aux 1 温度模拟输入信号发生故障, 短路或线路损坏	检查信号传送器和线缆, 必要时更换。	1.8004.579
469	SD AUX 1	SD 警报配置, Aux 1 模拟输入信号故障, 短路或线路损坏	检查信号传送器和线缆, 必要时更换。	1.8004.590
470	SD T-ECU	发动机调速器故障	下次更换发动机调速器。	1.8004.587
471	SD 线圈电流	SD 警报配置, HP 燃油控制块控制发生故障, 短路或线路损坏	检查传感器和线缆, 必要时更换。 重新启动发动机后, 错误清除。	1.8004.592
472	AI 关闭 SD	发动机停机, 因为停机通道出现“传感器故障”(警报配置参数, 参阅 PR 2.8008.100 说明)。	联系进行维修。	2.8006.593
474	AL 线路 FO	路径 FO 出现线缆断路或短路 (警报配置参数, 参阅 PR 2.8008.100 说明)。	联系进行维修。	2.8006.655
475	AL CR 触发器 发动机停机	由于发动机停机, 导致触发事故记录器出错。	下次更换发动机调速器。	1.8010.009
476	AL 事故记录器初始化 出错	事故记录器初始化出错。	联系进行维修。	1.8010.007
478	AL 组合警报 黄色(设备)	来自设备的组合警报 YELLOW(黄色) (警报配置参数, 参阅 PR 2.8008.100 说明)。	联系进行维修。	2.8006.001
479	AL 组合警报 红色(设备)	来自设备的组合警报 RED(红色) (警报配置参数, 参阅 PR 2.8008.100 说明)。	联系进行维修。	2.8006.002

故障 代码号	名称	含义	排除措施	设定的参数编号
480	AL 外部发动机保护	启用发动机外部保护功能	联系进行维修。	2.0291.921
555	AL 请求 MTU 现场服务	因维护保养引起的功率降低 (保养概念, 警报配置参数, 参阅 PR 2.8008.100 说明)。	联系进行维修。	2.0555.001

6. 任务说明

6.1 发动机

6.1.1 发动机 – 手动盘车

前提

- 发动机停机且无起动可能。

专用工具

名称/用途	部件编号	数量
12V 发动机的盘车工具	F6558556	1
16/18V 发动机的盘车工具	F6558557	1



危险

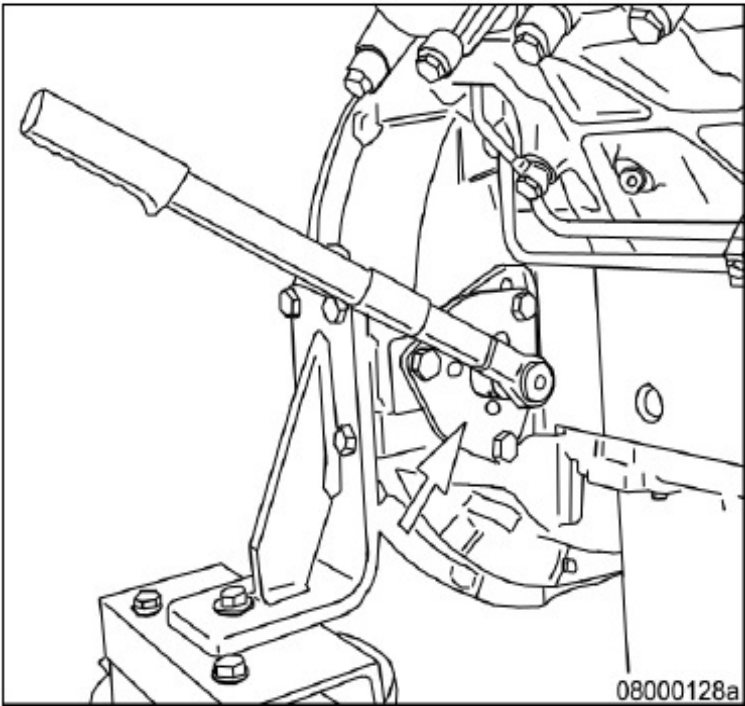
发动机旋转和运动部件无防护罩。

严重伤害风险 – 有生命危险!

- 盘动发动机前，确保无人在危险区域。
- 在对发动机进行工作后，检查是否已安装上所有防护装置，所有工具已从发动机上取走。

发动机 – 手动盘车

1. 从飞轮壳上拆下保护盖。
2. 在飞轮壳上安装上盘车工具（箭头）。
3. 按发动机旋转方向转动曲轴。除了受到正常的压缩阻力外，应无其它异常阻力。
结果：如阻力超过正常压缩阻力，请联系进行维修。
4. 按相反顺序拆除盘车工具。



6.1.2 发动机-用起动系统盘车

前提

- 提供“未启动下盘动发动机”外部按钮。



发动机旋转和运动部件无防护罩。

严重伤害风险 – 有生命危险!

- 盘动发动机前，确保无人在危险区域。
- 在对发动机进行工作后，检查是否已安装上所有防护装置，所有工具已从发动机上取走。

发动机 - 用起动系统盘动发动机

1. 按下“未启动下盘动发动机”按钮，并保持按下状态。
2. 让曲轴转动，一直到有油压显示出来，但最长时间不超过 10 秒。
3. 如有需要，约 20 秒后再重复操作一次该程序。

6.1.3 发动机试车



危险

发动机的旋转和运动部件无防护罩。

严重伤害风险 – 有生命危险!

- 在盘动或起动发动机前，确保无人在危险区域。



警告

发动机噪音高于 85 分贝(A)。

对听觉有损害!

- 戴上防耳罩。

发动机试车

1. 起动发动机(→第 43 页)。
2. 在不低于 1/3 负载，且发动机已到工作温度的情况下试车。
3. 执行运行性检查(→第 45 页)。
4. 发动机停机(→第 46 页)。

6.2 气缸套

6.2.1 气缸套 – 内窥镜检查

前提

- 发动机停机且无起动可能。

专用工具

名称/用途	部件编号	数量
刚性内窥镜	Y20097353	1

准备步骤:

1. 拆下气缸头盖(→第 96 页)。
2. 拆下喷油器(→第 102 页)。

将曲轴定位于下止点(BDC)

1. 使用盘车装置,转动曲轴直至被检查的气缸曲轴销位于下止点(BDC)位置。
2. 将内窥镜穿过喷油器底座插入气缸套内。

气缸套 – 内窥镜检查

检查结果	任务
● 在碳刮除器环周围有薄薄的积碳 ● 顶部边缘处有轻微的、局部的积碳 ● 下部边缘有局部抛光 ● 顶端活塞环与积碳刮除器环的下部边缘间整个圆周上都有积碳 ● 顶端活塞环留下的第一道标记 ● 整个圆周上有明亮标记 ● 珩磨网纹变平,但无大碍 ● 下部冷却孔留下的第一道标记 ● 运行花纹变暗	无需采取任何措施
● 颜色强度均匀或有变化的黑暗区域 ● 褪色区的起始区和结束区无明显边缘,不覆盖整个冲程区域 ● 冷却孔的上端部分有黑色区域,其它圆周上没有问题 ● 活塞环不能有問題	需作进一步内窥镜检查,作为保养工作的一个部分
● 除了明亮的褪色外(这种褪色对发动机的运行并无重大影响),在所有的运行表面上有明显的较暗的“黑色区”,这种黑色区起始于活塞环的上止点位置。 ● 冲程方向热褪色,珩磨网纹损坏 ● 活塞环热褪色	必须更换气缸套,联系进行维修

1. 以表格形式汇总内窥镜报告。
2. 采用技术术语对气缸套表面作出描述(→第 88 页)。
3. 根据发现情况,作出以下处理:
 - 不需采取任何措施,或
 - 作进一步内窥镜检查,视为保养工作的一个部分,或
 - 联系进行维修:必须更换气缸套。

最终步骤:

1. 安装上喷油器(→第 102 页)。
2. 安装上气缸头盖(→第 96 页)。

6.2.2 气缸套内窥镜检查 and 目视检查的说明和评定

内窥镜检查使用的术语

在内窥镜报告中采用以下术语描述气缸套表面状况

细小污物划痕	在新发动机安装过程中(珩磨物、颗粒或脱落的毛刺)产生的细小痕迹。气缸拆下后，在内窥镜放大下能清晰看到这些在运行表面上的痕迹。但用指甲感觉不到。这种情况并无大碍。
单条划痕	用肉眼可清晰看出由硬颗粒造成的痕迹。这些划痕开始于上止点（TDC）区域，并横贯于冲程方向的珩磨网纹中。这种情况并无大碍。
被划区域	这些区域包括不同长度与深度一条接一条的痕迹。大多数情况下，通常产生在沿发动机横向轴 6 点与 12 点钟位置上（进气/排气）。这种情况并无大碍
光滑区域	运行表面上有光滑区域，但差不多还能看见所有的珩磨网纹。光滑区域与附近的运行表面相比较，光滑区更亮、更光。这种情况并无大碍
抛光区域	运行表面上的抛光区域，表现为局部珩磨网纹消失。珩磨槽不再看得见。
褪色	褪色是由于氧化作用（流经机油或燃油使表面褪色）和气缸套周围温差所引起的。与明亮的金属表面相比，在珩磨结构内显得相当黑。珩磨网纹不受影响。在冲程方向，变色呈扩展或中断迹象。这种情况并无大碍
腐蚀区/点	当阀门处于重叠（打开）位置时，因水（冷凝水）而造成的腐蚀区/点。由于珩磨槽底部的颜色较深，因此可清楚地观察到。这种腐蚀并无大碍，除非产生腐蚀麻点。
黑线	黑线比热褪色要更严重一些。由于运行表面的上止点到下止点位置明显褪色，以及珩磨网纹开始局部受损，因此用肉眼可以观察到。气缸的运行表面周围有许多这种黑条纹的气缸寿命有限，应更换。
褪色（热）	这是由气缸套或气缸环的摩擦系统干扰引起的。通过它们会贯穿于整个活塞环运行区域内（上止点/下止点），自第一个上止点环开始，越靠往第二个上止点环，则越容易观察到。珩磨网纹通常不再能够见到了，而在未受干扰的表面上留有明显界限（直线）的边缘。一般来说，受损表面总是褪色的。圆周线的长度各不相同。 必须更换自上止点环 1 的开始热褪色的气缸套。
抓痕	圆周上不规则长度与深度的痕迹。可能由活塞裙或活塞顶造成的。气缸套上的材料沉积物（污点），存在着严重的褪色和严重可见的划痕。更换气缸套。

检查结果的鉴定及进一步措施

氧化褪色和热褪色起始阶段的检查结果大同小异。进行一次完整检查，并参照上述评估标准能做出确定评估。为避免不必要的拆卸工作，建议在对发动机进一步操作后，再执行另一次检查。

6.3 曲轴箱通风

6.3.1 曲轴箱通气管- 油气分离器更换，隔膜检查和更换

前提

- 发动机停机且无起动可能。

特殊工具

名称/用途	部件编号	数量
扭矩扳手 6-50 Nm	F30027336	1

备品备件

名称/用途	部件编号	数量
滤清器滤芯		
隔膜		
密封件		

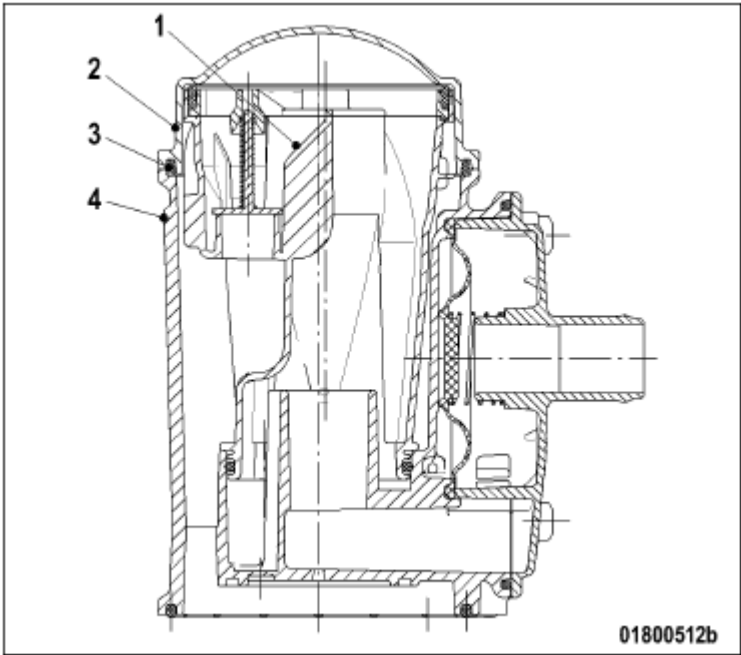


警告

- 温度高的润滑油。
机油含有燃烧残余物，这些残余物对人体健康有害。
- 伤害和中毒风险!**
- 穿上防护衣，戴上手套和护目镜以及安全面罩
 - 避免接触皮肤
 - 切勿吸入机油蒸汽

更换油气分离器

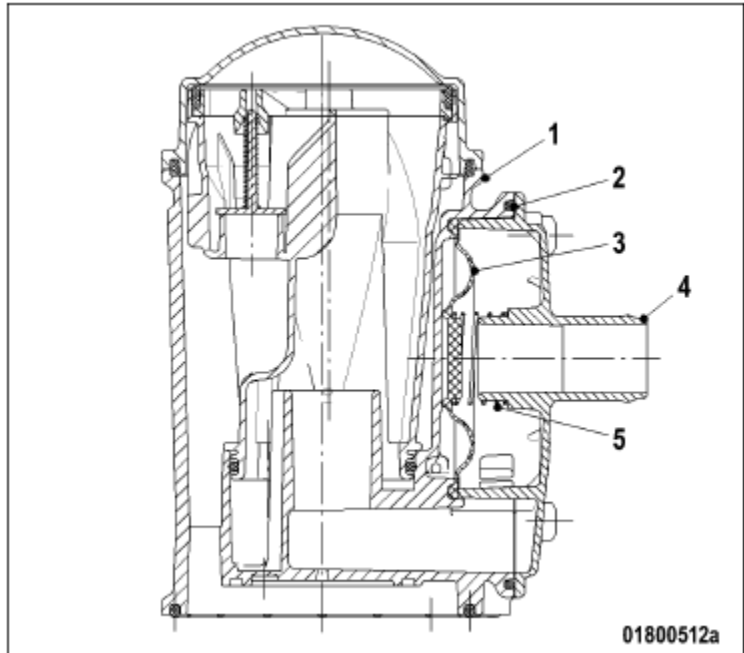
1. 拆下盖子(2)和 O 形圈(3)。
2. 从滤清器壳(4)里拆下滤芯(1)。
3. 将新滤芯插入滤清器壳(4)。
4. 装上盖子(2)和新 O 形圈。
5. 使用扭矩扳手，紧固盖子(2)上的螺丝至规定的扭矩 10Nm -2Nm。
6. 以相同方式更换其它的油气分离器滤芯。



01800512b

隔膜检查

1. 拆下盖子(4)。
2. 取出弹簧(5)，密封件(2)和隔膜(3)。
3. 检查隔膜(3)是否损坏，如旧的隔膜已损坏，换上新的。
4. 将隔膜(3)安装到滤清器壳(1)上。
5. 安装上新密封件(2)和弹簧(5)以及盖子(4)。
6. 使用扭矩扳手，紧固盖子(4)上的螺钉至规定的扭矩 10Nm -2Nm。
7. 以相同方式检查其他油气分离器的隔膜。



6.3.2 曲轴箱通气管- 滤网清洁

材料

名称/用途	部件编号	数量
清洁器		
柴油		
凡士林		

备件

名称/用途	部件编号	数量
密封圈		



燃油易燃烧。
着火和爆炸的风险!

- 避免明火、电火花及火源。
- 严禁吸烟。



压缩空气。
伤害风险!

- 切勿将压缩空气对准人。
- 戴上护目镜、防护面罩和护耳罩。

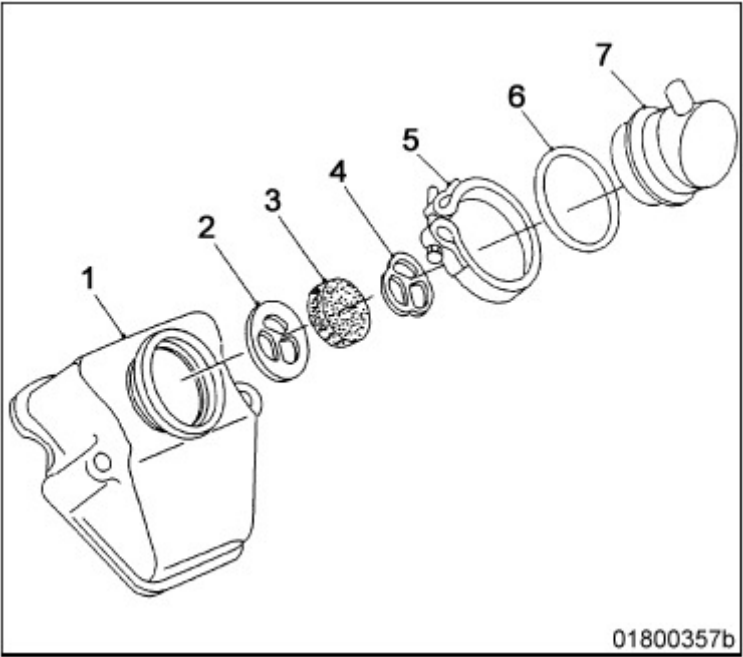


清洁剂在零件上的反应时间过长。
损坏零部件!

- 遵循生产制造商说明书。
- 穿上防护衣、戴防护手套、护目镜或面罩。

曲轴箱通气管 - 滤网清洁

1. 松开软管。
2. 松开夹箍（5）。
3. 拆下油气分离器盖（7）。
4. 从油气分离器盖（7）上拆下各部件。
5. 用柴油清洗滤芯（滤网）（3）。
6. 用压缩压力吹净滤芯（滤网）（3）。
7. 用清洁剂清洁残余部件。
8. 移去清洁剂。
9. 在密封圈（6）上涂上凡士林，再插入到油气分离器盖（7）内的槽口内。
10. 将两个夹座（2，4）和滤芯（滤网）（3）插入到油气分离器盖（7）内，确保安装次序的正确。
11. 将带有夹箍（5）的油气分离器（7）安装到气缸盖罩（1）上。
12. 安装上软管，确保软管安装不过紧。



6.4 气阀传动机构

6.4.1 气门间隙 – 检查和调整

前提

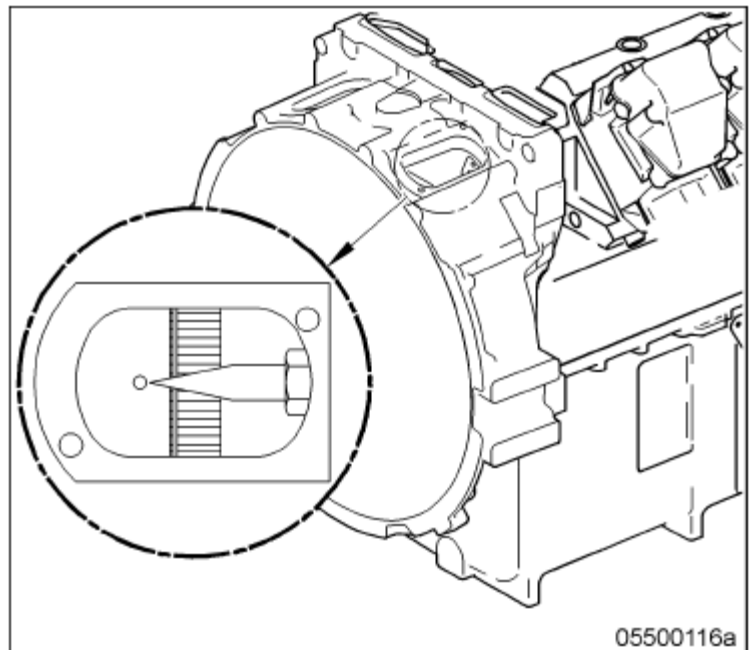
- 发动机停机且无起动可能。
- 发动机冷却液温度最高为 40°C。
- 气阀闭合。

特殊工具

名称/用途	部件编号	数量
测隙规	Y4342013	1
扭矩扳手 20-100 Nm	F30026582	1
棘轮接头	F30027340	1

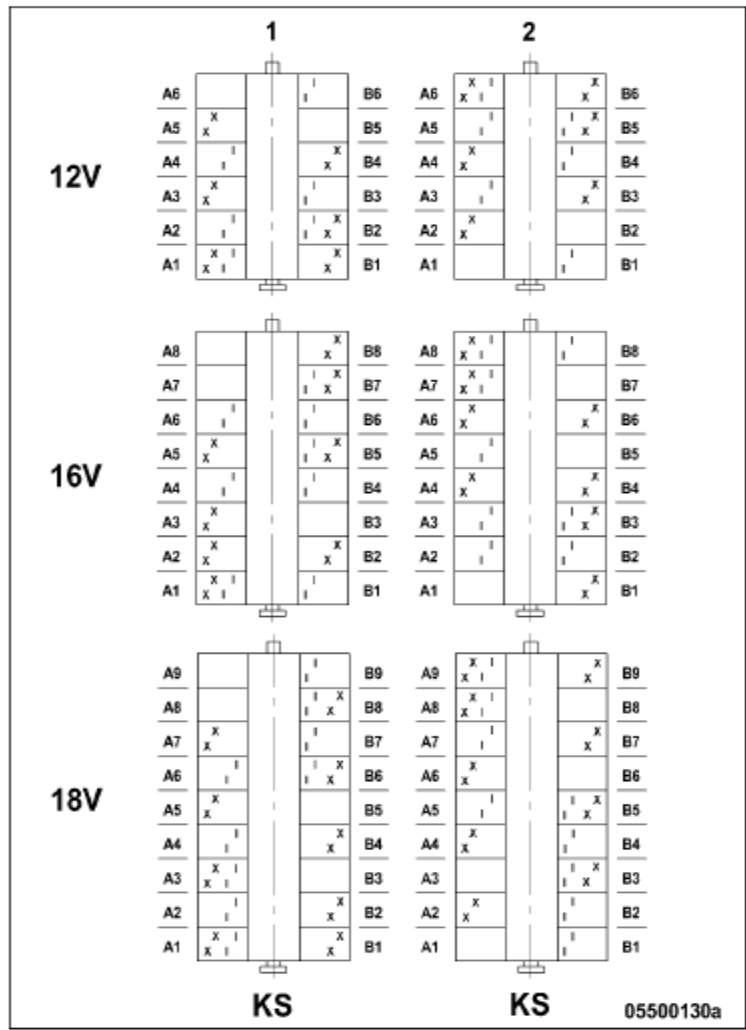
准备步骤

1. 拆下气缸头盖(→第 96 页)。
2. 用盘车工具沿发动机的转动方向盘动发动机(→第 83 页)，直到标记对齐。



在曲轴两个位置检查气阀间隙

- 检查气缸 A1 活塞的上止点位置：
 - 如气缸 A1 摇臂无负载，活塞处于点火上止点。
 - 如气缸 A1 摇臂有负载，活塞处于气阀重叠上止点。
- 冷态检查发动机气阀间隙
 - 进气阀=0.4mm
 - 排气阀=0.6mm
- 按图在两个曲轴位置检查所有气阀间隙(A1 处于点火和重叠上止点)时。
- 使用测隙规确定气阀桥与摇臂之间的距离。
- 如与参考值的偏差超过 0.1mm，调节气门间隙。



1. 气缸 A1 处于点火上止点 (TDC)

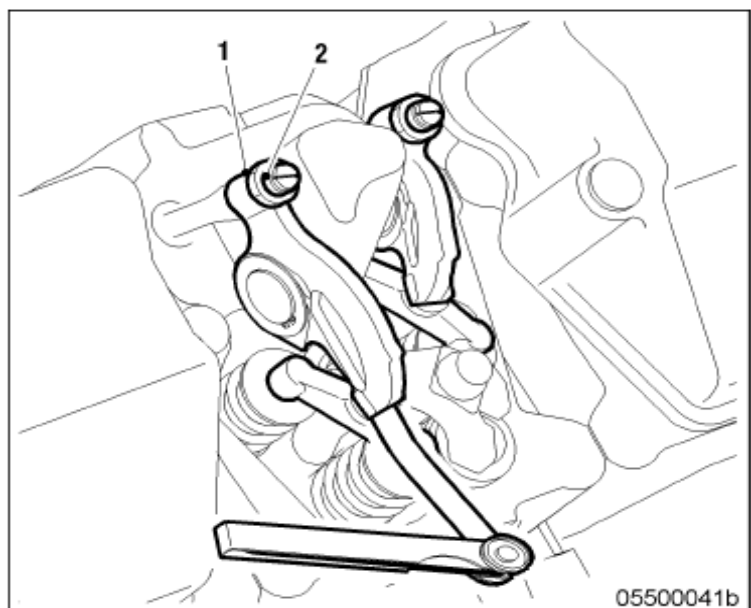
2. 气缸 A1 处于重叠上止点 (TDC)

I 进气阀

X 排气阀

气阀间隙调整

- 松开锁紧螺母(1)并松开调节螺丝 (2) 几小圈。
- 在气阀桥与摇臂之间插入测隙规。
- 重新设置调整螺丝(2)，使测隙规刚好通过间隙。
- 将锁紧螺母(1)紧固到 50Nm，牢固调整螺钉(2)。
- 检查测隙规是否刚好通过气阀桥与摇臂之间的间隙。
结果：如不是刚好通过，则调节气阀间隙。



最后步骤

1. 拆下盘车工具
2. 安装上气缸头盖(→第 96 页)。
3. 安装上塞子。

6.4.2 气缸头盖 – 拆卸和安装

前提

- 发动机停机且无起动可能。

专用工具

名称/用途	部件编号	数量
扭矩扳手 8~40Nm	F30043446	1
棘轮接头	F30027340	1

备品备件

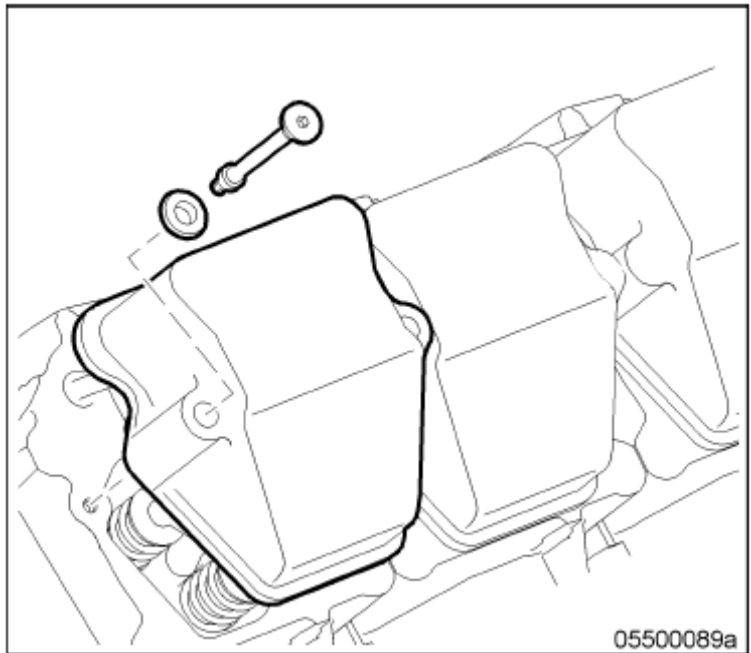
名称/用途	部件编号	数量
垫圈		

准备步骤

1. 带有曲轴箱通气管的气缸头盖：松开夹箍。
2. 将橡胶套筒滑动安装到管道上。

气缸头盖 – 拆卸和安装

1. 拆下螺丝。
2. 从气缸头上拆下带有垫圈的气缸头盖。
3. 清洁接触表面。
4. 检查气缸头盖内的垫圈状况。
5. 更换已损坏的垫圈。
6. 将气缸头盖安装到曲轴箱上并紧固螺丝到 20Nm。



最终步骤

1. 将橡胶套筒滑动安装到相应的管道接口上。
2. 紧固所有夹箍。

6.5 喷油泵/高压泵

6.5.1 喷油泵的更换

备品备件

名称/用途	部件编号	数量
喷油泵		

拆卸喷油泵，并安装新的喷油泵(→ 第 98 页)。

6.5.2 喷油泵 – 拆卸和安装

前提

- 发动机停机且无起动可能。

专用工具

名称/用途	部件编号	数量
扭矩扳手 20-100Nm	F30026582	1
棘轮接头	F30027340	1
接头	F30006234	1
爪型扳手, 19mm	F30027424	1
爪型扳手, 22mm	F30027425	1
扭矩扳手, 0.5-5Nm	0015384230	1

材料

名称/用途	部件编号	数量
油脂 (Kluthe Haluform 30-10/Emulgier)	X00029933	

备品备件

名称/用途	部件编号	数量
密封圈		
密封圈		



发动机旋转和运动部件未加防护罩

有严重伤害风险 – 有生命危险!

- 在运转的发动机上工作需特别小心。



燃油易燃烧。

着火和爆炸的风险!

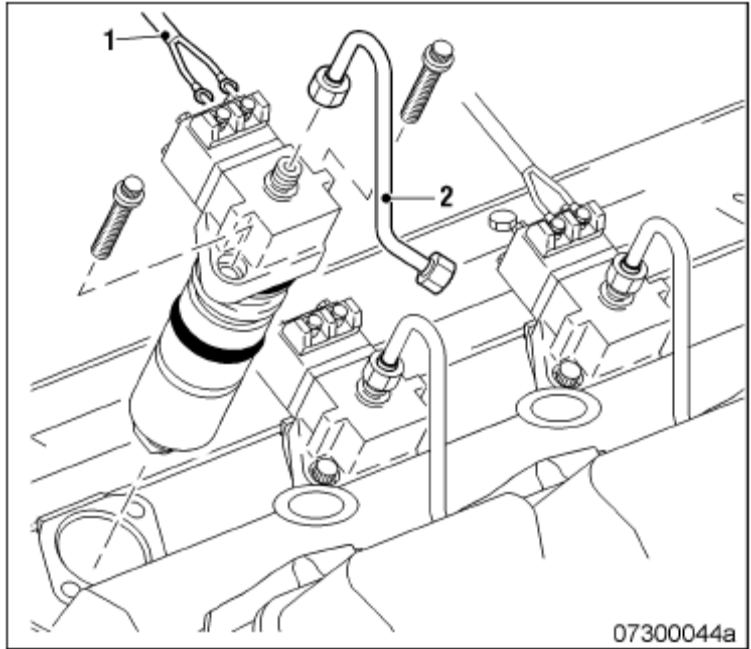
- 避免明火、电火花及火源。
- 严禁吸烟。

准备步骤

1. 切断燃油滤清器之前的燃油供给管道。
2. 拆下发动机控制系统 (→ 第 149 页)。
3. 泄放燃油 (→ 第 108 页)。
4. 拆下增压空气歧管和所有密封件。

拆卸喷油泵

1. 标记好喷油泵的安装位置。
2. 断开喷油泵上的线缆 (1)。
3. 拆下燃油管 (2)。
4. 松开喷油泵的紧固螺丝约 6mm。
 - 用预张紧压缩弹簧将喷油泵按出曲轴，如不能：
 - 4.1 用盘动装置转动曲轴 (→ 第 83 页)
 - 用泵凸轮将喷油泵按出曲轴箱，如不能：
 - 4.2 小心地将喷油泵从喷油泵头内的槽口处按出。
5. 拆下喷油泵紧固螺丝。
6. 拆下喷油泵。
7. 从喷油泵上拆下密封装置。
8. 拆卸后用适当的覆盖物将所有开孔密封住。

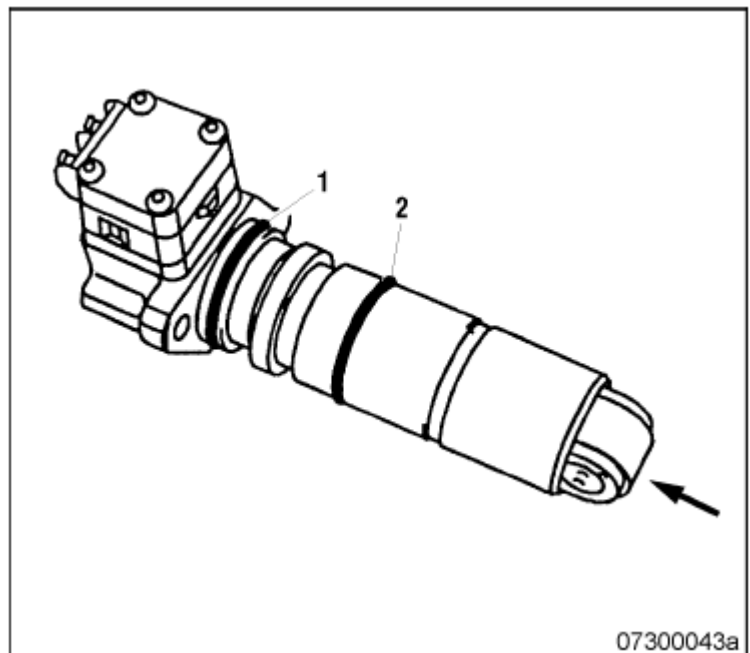


安装喷油泵

1. 拆除所有密封塞和覆盖物。
2. 清洁喷油泵和滚轮之间的接触表面。

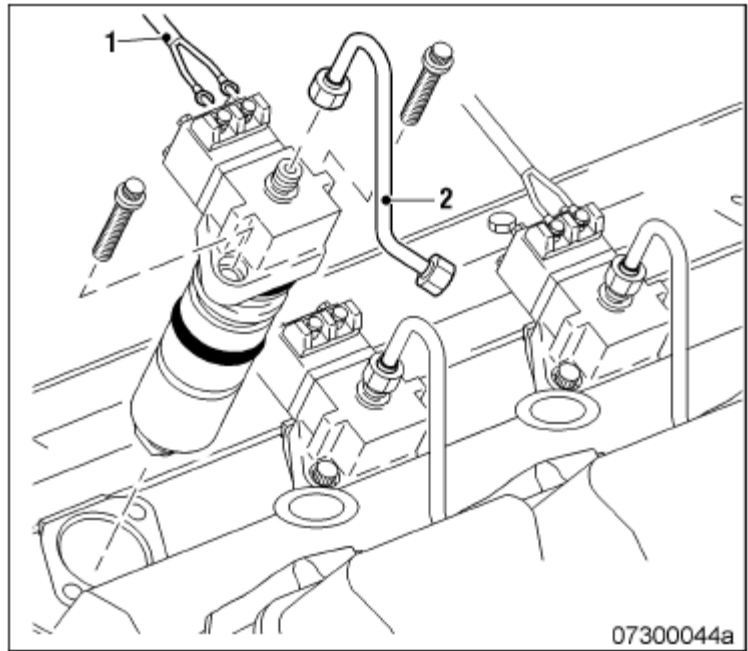
注意：密封圈 (1) $\varnothing 47\text{mm}$
3. 密封圈 (1) 涂上油脂后安装到喷油泵上。

注意：密封圈 (2) $\varnothing 45\text{mm}$
4. 密封圈 (2) 涂上油脂后安装到喷油泵上。
5. 滚轮 (箭头) 上涂上发动机油。
6. 清洁密封表面和曲轴箱内的燃油孔。
7. 用盘动装置将凸轮上的泵凸轮设置到基圆位 (→ 第 83 页)。



任务说明

8. 安装上喷油泵，遵照标记的安装位置。
9. 安装上喷油泵的紧固螺丝，并用扭矩扳手紧固到规定的扭矩 $60 \text{ Nm} + 12 \text{ Nm}$ 。
10. 安装上燃油管（2）。
11. 用扭矩扳手将喷油泵联管螺母紧固到规定的扭矩 $35 \text{ Nm} + 3 \text{ Nm}$ 。
12. 用扭矩扳手将压力管口颈上的联管螺母紧固到规定的扭矩 $35 \text{ Nm} + 3 \text{ Nm}$ 。
13. 安装上喷油泵线缆（1）。
14. 用扭矩扳手将螺丝紧固到规定的扭矩 $1.0 \text{ Nm} \pm 0.2 \text{ Nm}$ 。



最终步骤

1. 拆下盘动装置(→第 83 页)。
2. 清洁气缸盖和增压空气歧管上的接触表面。
3. 检查垫圈是否损坏，如必要的话，更换。
4. 用油脂润滑垫圈后再将垫圈安装到气缸盖上。
5. 安装上增压空气歧管。
6. 安装上发动机控制系统(→第 149 页)。
7. 打开燃油滤清器之前的燃油供给管道。
8. 给燃油系统放气(→第 109 页)。

6.6 喷油器

6.6.1 喷油器更换

备品备件

名称/用途	部件编号	数量
喷油器		

拆卸喷油器和安装新喷油器(→ 第 102 页)。

6.6.2 喷油器 – 拆卸和安装

前提

- 发动机停机且无起动可能。

专用工具

名称/用途	部件编号	数量
拔出具	F30377999	1
燃油吸入装置	F30378207	1
扭矩扳手, 20-100Nm	F30026582	1
棘轮接头	F30027340	1
接头	F30006234	1
开口套筒扳手	F30025897	1
爪型扳手, 19mm	F30027424	1
爪型扳手, 22mm	F30027425	1
梅花扳手	F30011450	1

材料

名称/用途	部件编号	数量
油脂 (Kluthe Hakuform 30-10/Emulgier)	X00029933	

备品备件

名称/用途	部件编号	数量
密封圈		
密封圈		



警告

燃油易燃烧。

着火和爆炸的风险!

- 避免明火、电火花及火源。
- 严禁吸烟。



警告

压缩空气。

伤害风险!

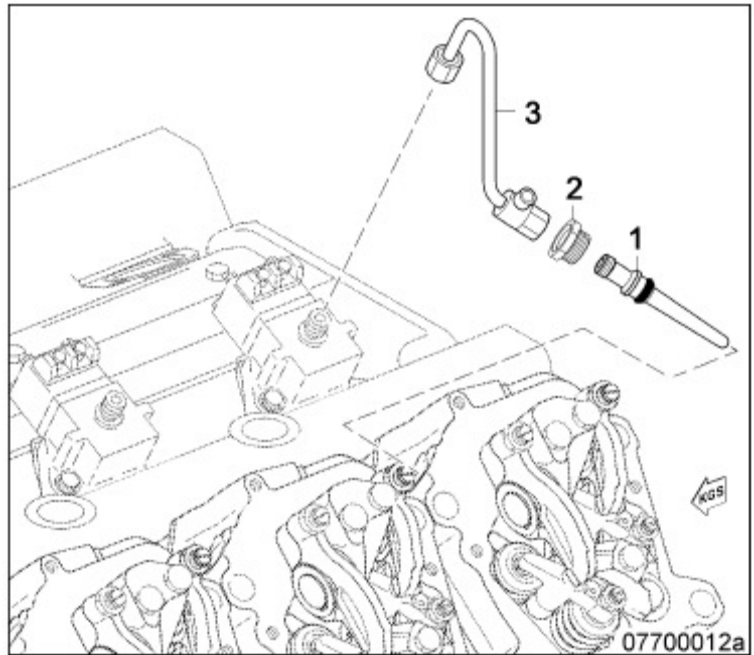
- 切勿将压缩空气对准人。
- 戴上护目镜、防护面罩和护耳罩。

准备步骤

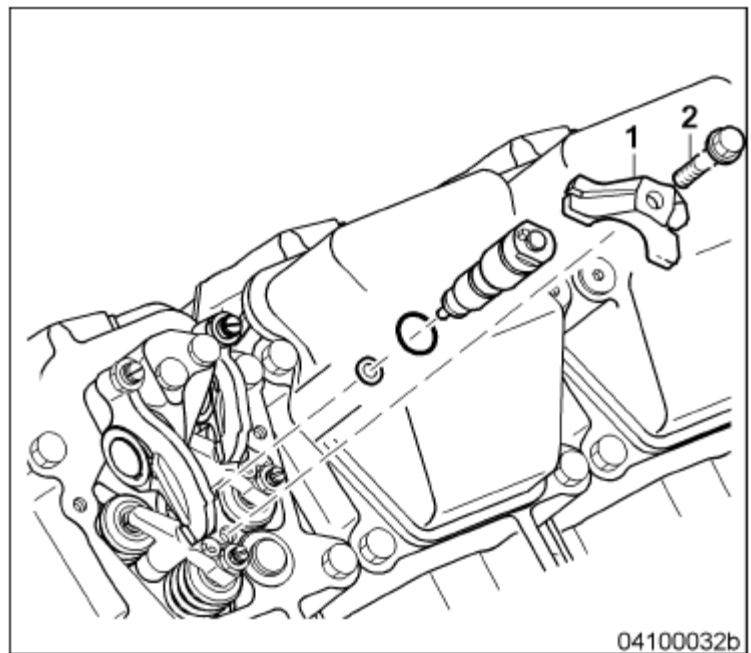
1. 拆下气缸头盖(→第 96 页)。
2. 泄放燃油(→第 108 页)。

拆卸喷油器

1. 拆下泄漏燃油管。
2. 拆下燃油管 (3)。
3. 拆下止推螺丝 (2)。
4. 拔出压力管口颈 (1)。
5. 用吸入装置将燃油从外露的燃油孔内抽出。



6. 拆下螺丝 (2)。
7. 取下夹箍 (1)。
8. 将拔出器拧入喷油器内。
9. 用拔出器取出喷油器。
10. 用自制的钩子取出密封圈。
11. 拆下后用适当的覆盖物密封上所有开孔。



安装喷油器

1. 安装前取出所有覆盖物和塞子。
2. 清洁气缸盖和防护套筒上的密封表面。
3. 在密封圈（1）上涂上一层油脂，再安装到喷油器上。
4. 在密封圈（2）上涂上一层油脂，再安装到喷油器上。
5. 用手将喷油器按入气缸盖内。

结果：

- 相对于发动机横向轴，销呈 11 点位置
 - 销卡入到夹箍（4）的凹槽内。
6. 安装上带有螺丝（5）的夹箍（4），使安装位置正确。

结果：

- 喷油器上的销卡入到夹箍（4）的凹槽内。
- 叉形夹箍端口卡入到盖槽内。

7. 用手紧固夹箍的螺丝（5）。

结果：喷油器仍然能转动。

8. 用压缩空气吹净燃油管（3）和压力管口颈（1）。

9. 在密封圈上涂上一层油脂，并安装到压力管口颈（1）上。

10. 在压力管口颈的密封锥上涂上一层发动机油。

11. 将压力管口颈插入到气缸盖内，直到密封圈与气缸头相互正确接触。

12. 用手将压力管口颈（1）完全按入。

13. 用扭矩扳手紧固止推螺丝（2）至规定扭矩 $40 \text{ Nm} \pm 5 \text{ Nm}$ 。

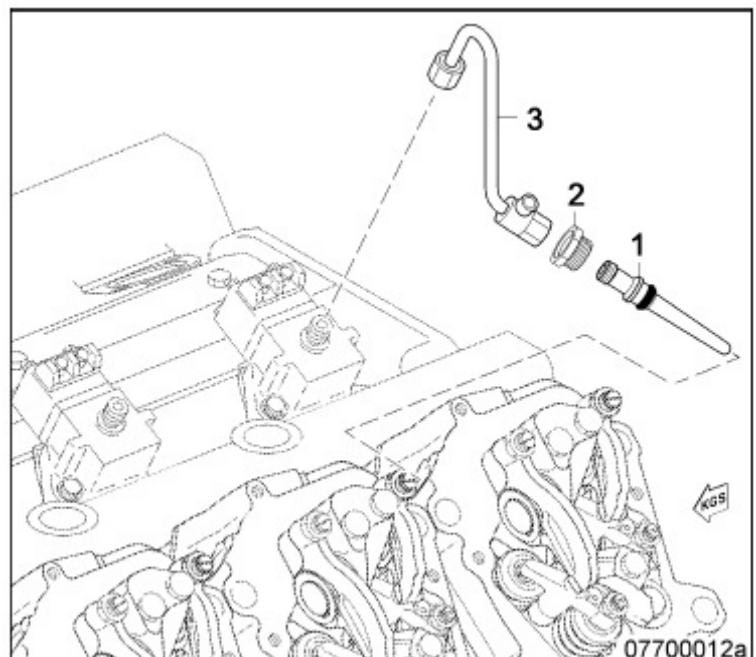
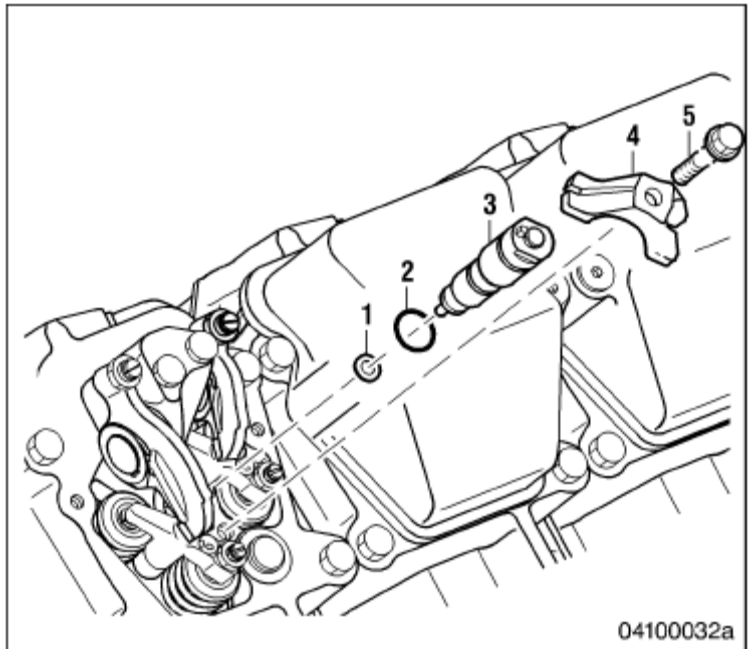
14. 用扭矩扳手紧固喷油器上夹箍螺丝至规定扭矩 50 Nm 。

15. 安装上燃油管（3）。

16. 用扭矩扳手紧固喷油泵上的联管螺丝至规定扭矩 $35 \text{ Nm} + 3 \text{ Nm}$ 。

17. 用扭矩扳手紧固压力管口颈上的联管螺丝至规定扭矩 $35 \text{ Nm} + 3 \text{ Nm}$ 。

18. 安装上泄漏燃油管。



最终步骤

1. 安装上气缸头盖（→ 第 96 页）。
2. 给燃油系统放气（→ 第 109 页）。

6.7 燃油系统

6.7.1 燃油喷注管 – 压力管口颈更换

前提

- 发动机停机且无起动可能。

专用工具

名称/用途	部件编号	数量
扭矩扳手，20-100Nm	F30026582	1
棘轮接头	F30027340	1
接头	F30006234	1
套筒扳手，19mm	F30025897	1
爪型扳手，19mm	F30027424	1
爪型扳手，22mm	F30027425	1
梅花扳手	F30011450	1

材料

名称/用途	部件编号	数量
油脂（Kluthe Hakuform 30-10/Emulgier）	X00029933	
发动机油		

备品备件

名称/用途	部件编号	数量
压力管口颈		



警告

燃油易燃烧。

着火和爆炸的风险!

- 避免明火、电火花及火源。
- 严禁吸烟。



警告

压缩空气。

伤害风险!

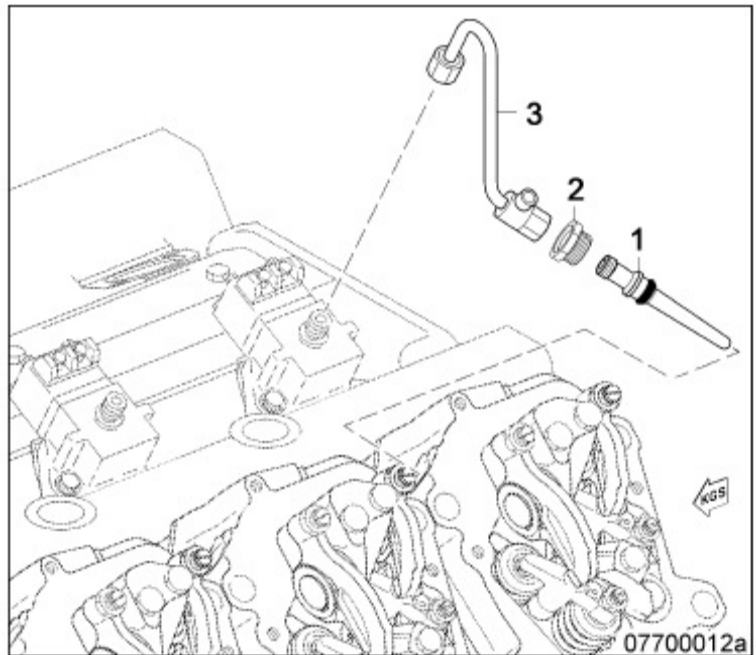
- 切勿将压缩空气对准人。
- 戴上护目镜、防护面罩和护耳罩。

准备步骤

1. 拆下气缸头盖(→第 96 页)。
2. 泄放燃油(→第 108 页)。

更换压力管口颈

1. 拆下燃油管 (3)。
2. 拆下止推螺丝 (2)。
3. 拉出压力管口颈 (1)。
4. 在密封圈上涂上一层油脂,再安装到新的压力管口颈 (1) 上。
5. 用压缩空气吹净燃油管 (3)。
6. 在压力管口颈的密封锥上涂上一层发动机油。
7. 将压力管口颈插入气缸盖内,直至密封圈与气缸盖相接触。
8. 用手将压力管口颈 (1) 完全按入。
9. 用扭矩扳手将止推螺丝 (2) 紧固到规定扭矩 $40 \text{ Nm} + 5 \text{ Nm}$ 。
10. 安装上燃油管 (3)。
11. 用扭矩扳手将喷油泵上的联管螺母紧固到规定扭矩 $35 \text{ Nm} + 3 \text{ Nm}$ 。
12. 用扭矩扳手将压力管口颈上的联管螺母紧固到规定扭矩 $35 \text{ Nm} + 3 \text{ Nm}$ 。

**最终步骤**

1. 安装上气缸头盖(→第 96 页)。
2. 给燃油系统放气(→第 109 页)。

6.7.2 燃油压力保持阀 – 拆卸和安装

前提

- 发动机停机且无起动可能。

备品备件

名称/用途	部件编号	数量
减压阀		
密封圈		
密封圈		



警告

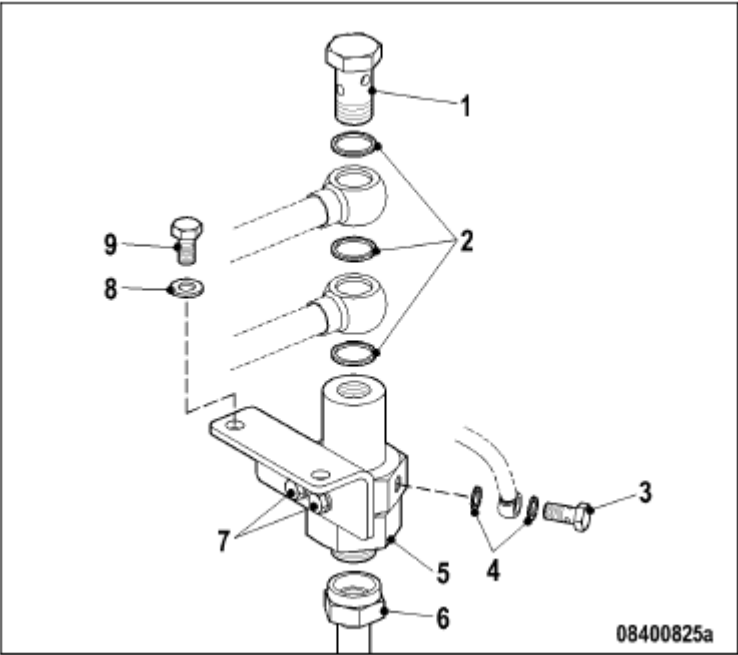
燃油易燃烧。

着火和爆炸风险!

- 避免明火、电火花及点火源。
- 严禁吸烟。

燃油压力保持阀 – 拆卸和安装

1. 切断燃油供给。
2. 拆下燃油管（6）。
3. 拆下空心螺钉（1）和（3）。
4. 拆下密封圈（2）和（4）。
5. 拆下带有垫圈（8）的螺丝（9）。
6. 拆下螺丝（7），取出支架。
7. 安装上带新密封圈（2）和（4）的新减压阀（5），并按拆卸相反顺序安装。
8. 接通燃油供给。



6.7.3 燃油 – 泄放

前提

- 发动机停机且无起动可能。

备品备件

名称/用途	部件编号	数量
扭矩扳手，8-40 Nm	F30043446	1
套筒扳手	F30028341	1



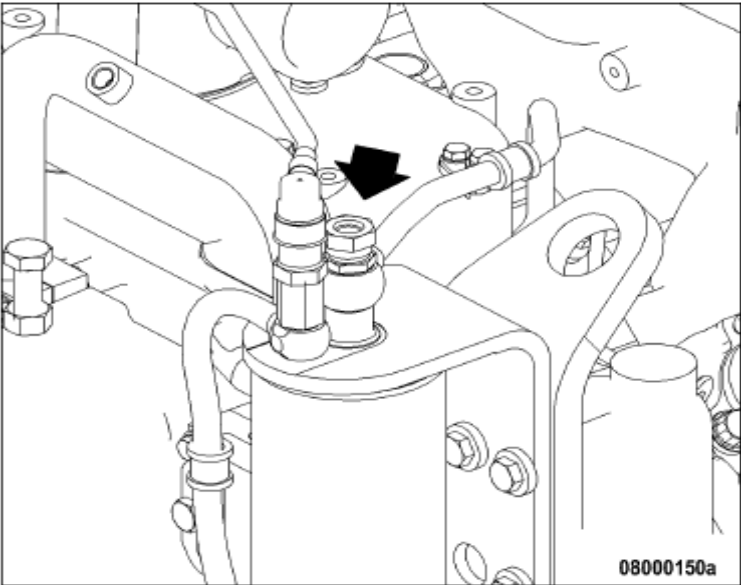
警告

燃油易燃烧。
着火和爆炸风险!

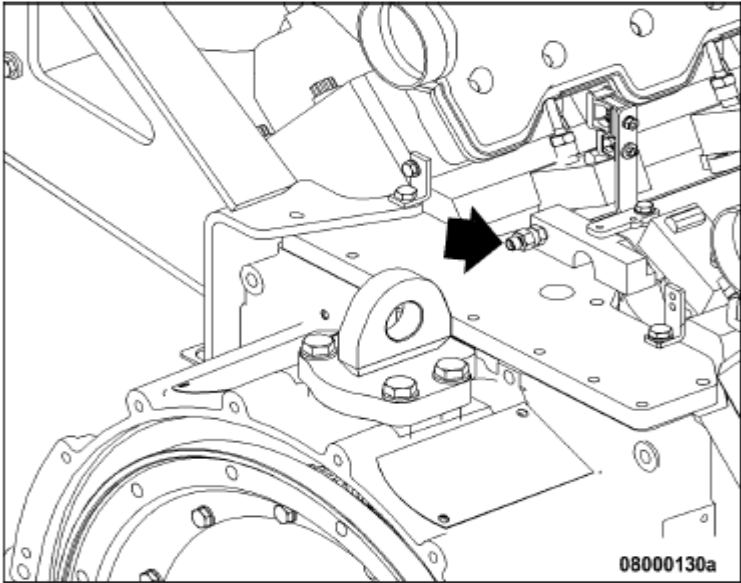
- 避免明火、电火花及点火源。
- 严禁吸烟。

泄放燃油

1. 松开鼓形管接头上的螺母（箭头）。



2. 从止回阀上拆下燃油管。
3. 从端件（箭头）上拧下止回阀，将燃油泄放到一适宜的容器内。
4. 如不再有燃油冒出，安装上止回阀，并用扭矩扳手紧固至规定扭矩 10 Nm + 1 Nm。
5. 安装上燃油管。
6. 紧固鼓形管接头上的螺母。



6.7.4 燃油系统 – 排气

前提

- 发动机停机且无起动可能。



警告

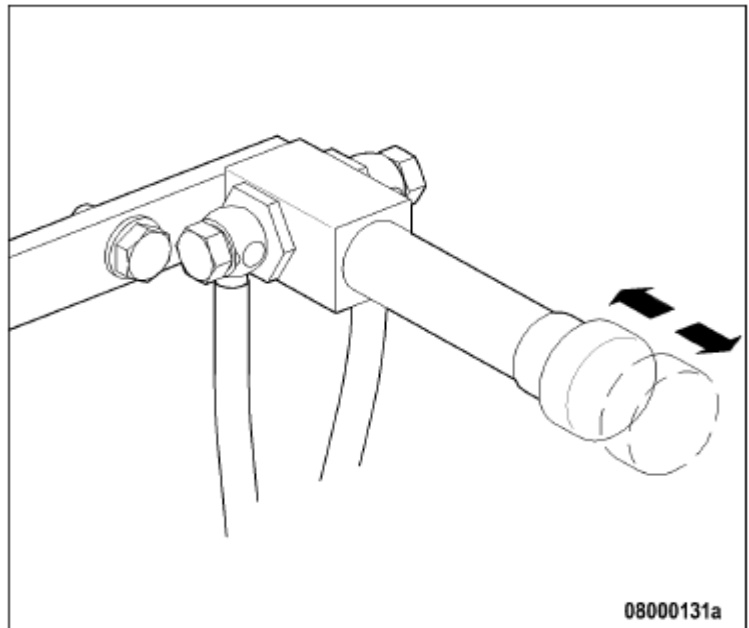
燃油易燃烧。

着火和爆炸的风险!

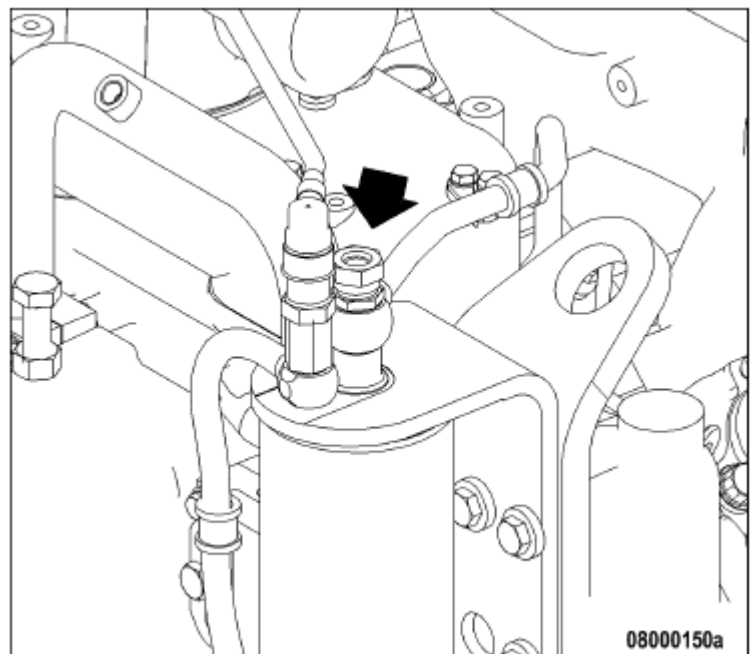
- 避免明火、电火花及点火源。
- 严禁吸烟。

燃油系统 – 排气

1. 松开燃油起动充油泵，松开手柄。

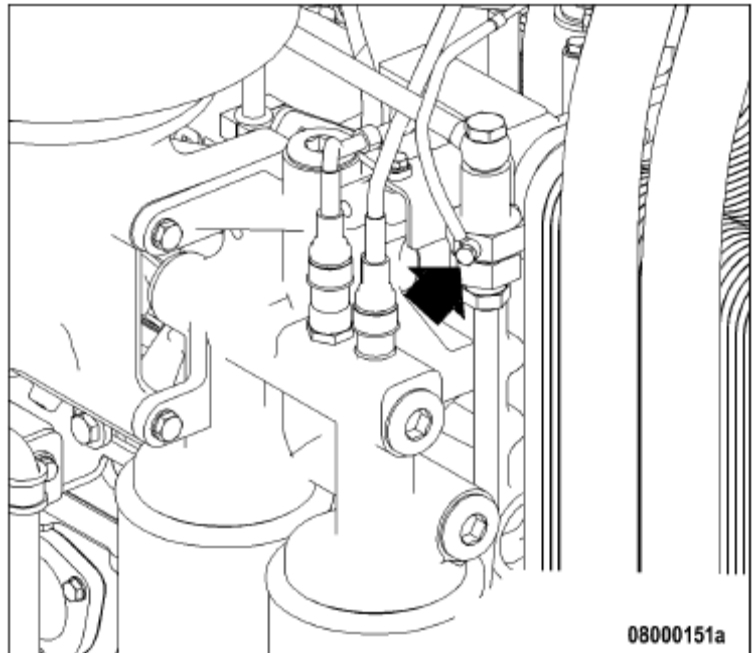


2. 松开鼓形管接头上的螺母（箭头）。
3. 用手柄操纵泵，直至无冒泡燃油出现。
4. 紧固鼓形管接头上的螺母。

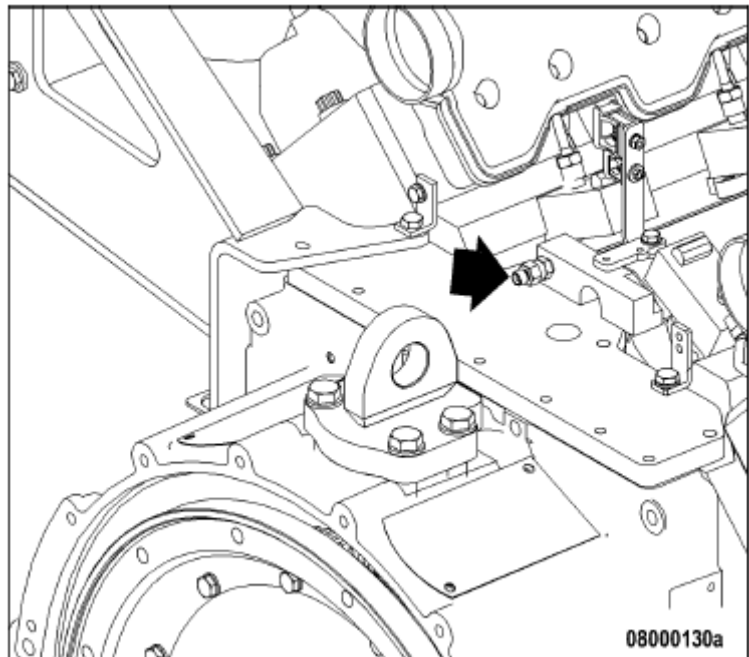


任务说明

5. 松开鼓形螺丝（箭头）。
6. 用手柄操纵泵，直至无冒泡燃油出现。
7. 紧固鼓形螺丝。



8. 松开燃油回流管的联管螺母。
9. 松开止回阀（箭头）。
10. 用手柄操纵泵，直至无冒泡燃油出现。
11. 紧固止回阀。
12. 紧固燃油回流管的联管螺母。
13. 锁定燃油起动充油泵，拧入手柄。



6.8 燃油滤清器

6.8.1 燃油滤清器 – 更换

前提

- 发动机停机且无起动可能。

专用工具

名称/用途	部件编号	数量
过滤器扳手	F30379104	1

材料

名称/用途	部件编号	数量
柴油		

备品备件

名称/用途	部件编号	数量
易更换滤清器		



警告

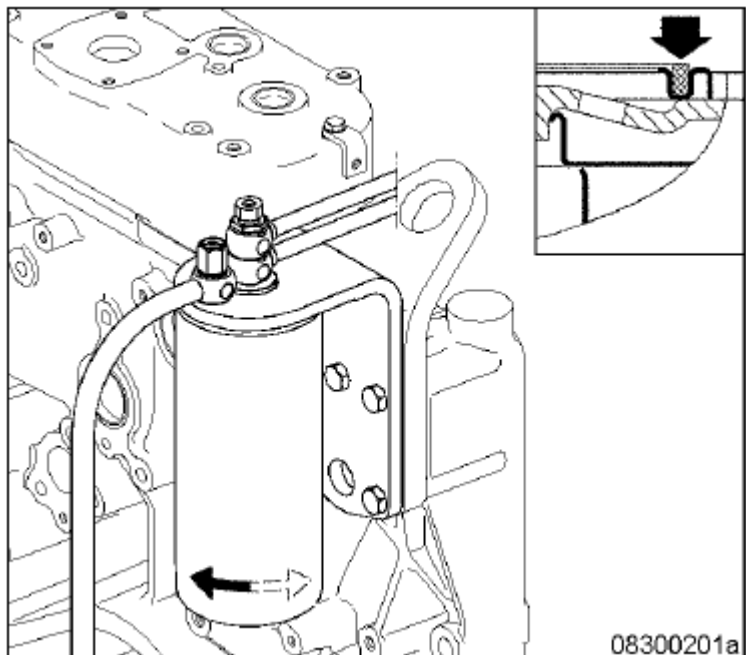
燃油易燃烧。

着火和爆炸风险!

- 避免明火、电火花及点火源。
- 严禁吸烟。

燃油滤清器 – 更换

1. 用滤清器扳手拆下易更换滤清器。
2. 清洁托架上的密封表面。
3. 向新的易更换滤清器加注清洁燃油。
4. 用手安装并紧固新滤清器。
5. 给燃油系统排气(→ 第 109 页)。



6.8.2 燃油粗滤器的清洁

前提

- 发动机停机且无起动可能。

材料

名称/用途	部件编号	数量
柴油		

备品备件

名称/用途	部件编号	数量
密封圈		

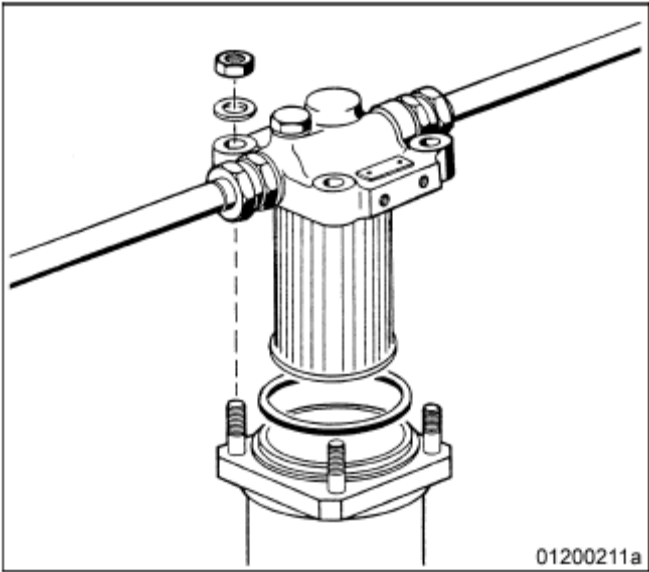


警告

- 燃油易燃烧。
着火和爆炸的风险!
- 避免明火、电火花及点火源。
 - 严禁吸烟。

燃油粗滤器的清洁

1. 切断燃油供给。
2. 从滤清器盖上拆下螺母。
3. 取下滤清器壳，将燃油排出到适当容器内。
4. 拆下滤芯紧固螺母，向下拉出滤芯。
5. 用平滑的刷子在清洁的燃油内清洗滤芯。
6. 在清洁的燃油中清洗滤清器壳。
7. 将滤芯插入滤清器壳内，并用螺母紧固。
8. 将新的密封圈置入过滤头部的槽内。
9. 安装上带有密封件的外盖，并用螺母交叉地将其紧固。
10. 打开燃油供给。



6.8.3 燃油粗滤器 - 表的压差检查和调整



危险

发动机旋转和运动部件无防护罩。

严重伤害风险 - 有生命危险!

- 在运转的发动机上工作时需特别小心。



警告

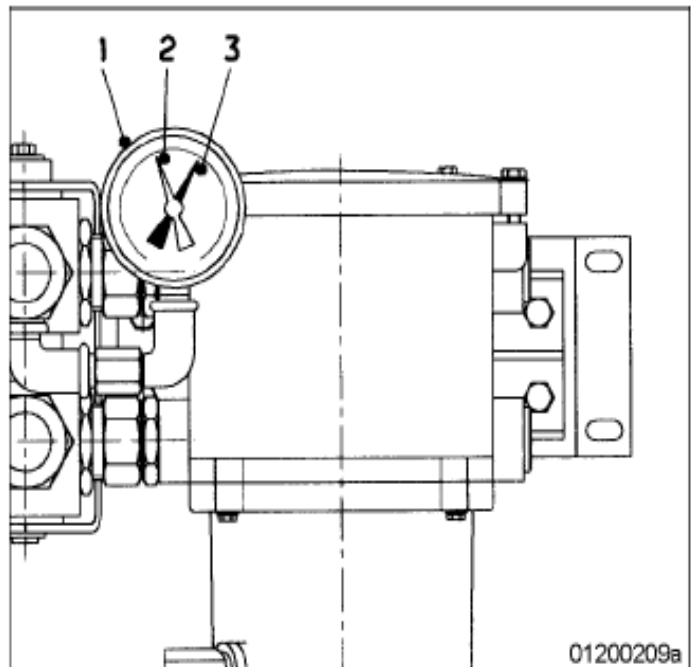
发动机噪音高于 85 分贝(A)。

对听力有损害风险!

- 戴上防护耳罩。

设定差压表的调整指针

1. 安装新的滤芯后，将压力表(1)的调整指针(2)与压力指示指针(3)相对齐。
2. 核实一下压差是否在限制范围以内。



燃油粗滤器 - 检查差压

1. 当发动机在全负载或以额定功率运行时，读出表(1)上的压力。
2. 如压力表的调整指针(2)位置与压力表指示指针(3)位置之间的差压大于或等于 0.3 巴时，冲洗已插入的滤清器滤芯(→ 第 116 页)。

6.8.4 燃油粗滤器 – 泄油

前提

- 发动机停机且无起动可能。

材料

名称/用途	部件编号	数量
柴油		

备品备件

名称/用途	部件编号	数量
垫圈		



警告

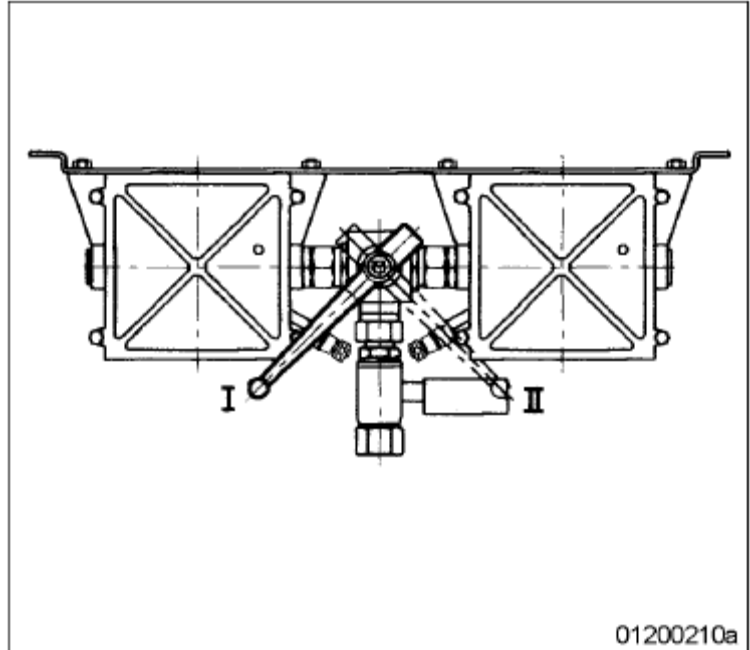
燃油易燃烧。

着火和爆炸风险!

- 避免明火、电火花及点火源。
- 严禁吸烟。

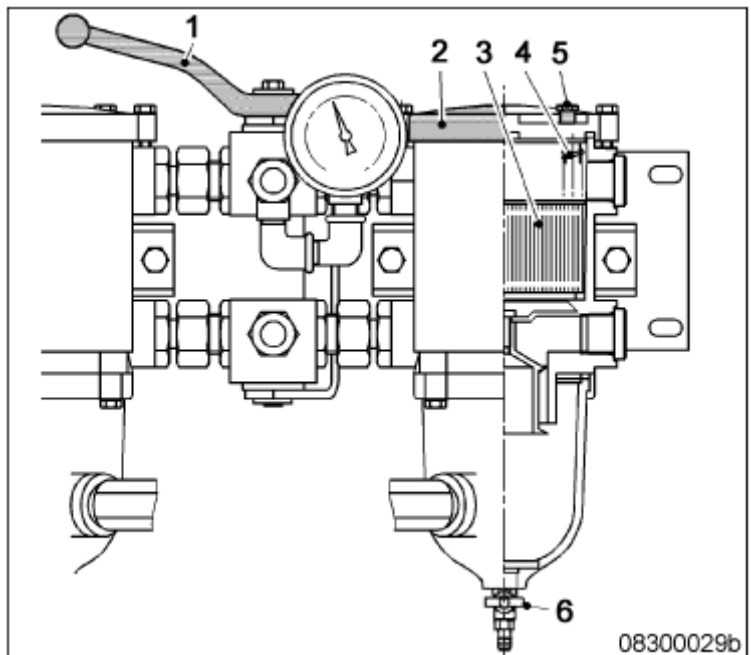
燃油粗滤器 - 泄油

1. 切断过滤器，准备泄油。



I: 左侧过滤器插入
II: 右侧过滤器插入

2. 打开过滤器排气螺塞(5)，准备泄油。
3. 按下搭扣松开泄油塞(6)并打开。
4. 从滤清器中排出水与污染物，直到出现纯净的燃油。
5. 关闭泄油塞(6)。
6. 拆下盖的紧固螺钉，并取下盖(2)。
7. 向滤清器壳内加注清洁燃油。
8. 在盖(2)内放置新的垫圈。
9. 安装上带垫圈的盖子，并用螺钉紧固。
10. 再次打开过滤器。
11. 当系统中出现燃油时，关闭上排气螺塞(5)。



6.8.5 燃油粗滤器 – 冲洗

材料

名称/用途	部件编号	数量
柴油		

备品备件

名称/用途	部件编号	数量
垫圈		



危险

发动机旋转和运动部件无防护罩。

严重伤害风险 – 有生命危险!

- 在对运行中的发动机进行工作时需特别小心。



警告

燃油易燃烧。

着火和爆炸风险!

- 避免明火、电火花及点火源。
- 严禁吸烟。



警告

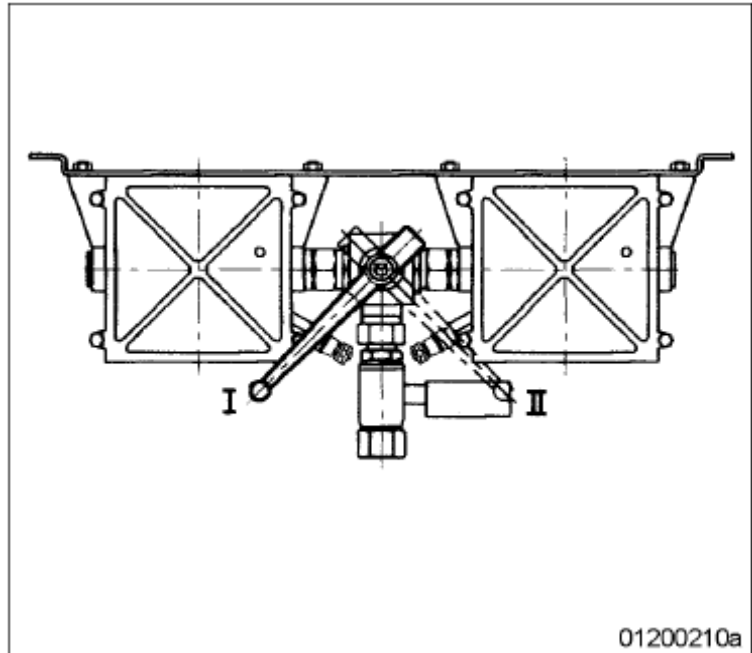
发动机噪音高于 85 分贝(A)。

对听力有损害风险!

- 戴上防护耳罩。

燃油粗滤器 - 冲洗

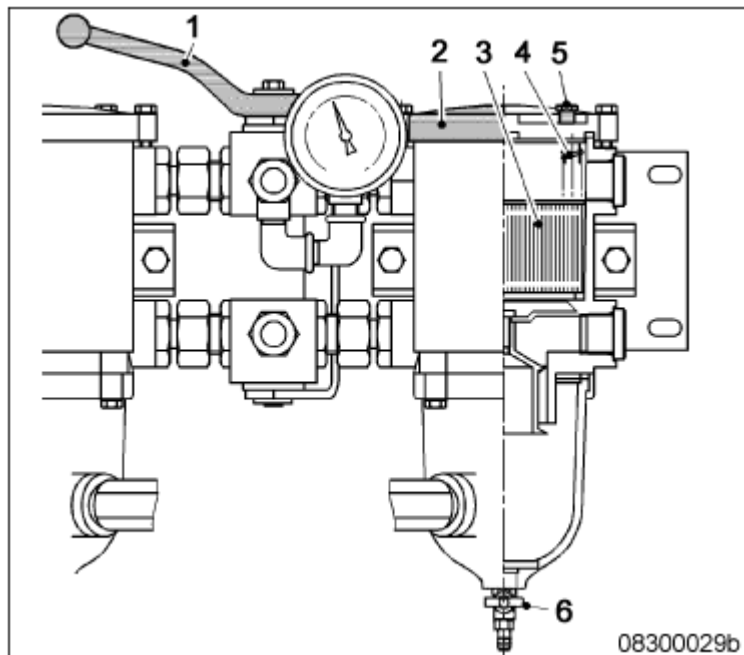
1. 切断受污染的滤清器。



I: 左侧过滤器插入

II: 右侧过滤器插入

2. 打开滤清器排气螺塞(5)，准备冲洗。
3. 按下搭扣松开泄油塞(6)并打开，将燃油排出。
结果: 燃油从已过滤侧流回到未过滤侧，将滤清器的沉淀物向下冲出滤清器。
4. 关闭排气螺塞(5)和泄油塞(6)。

**燃油粗滤器 - 燃油加注**

1. 发动机停机(→第 46 页)，并使发动机无法起动。
2. 拆下固定在盖子上的螺钉，取下盖子(2)。
3. 在滤清器的外壳内注入清洁的燃油。
4. 在盖(2)内放置新的垫圈。
5. 安装上带垫圈的盖子，并用螺钉紧固。
6. 检查差压(→第 113 页)。
结果: 如果冲洗后不能改善差压，则更换滤芯(→第 118 页)。

6.8.6 燃油粗滤器 – 滤芯更换

前提

- 发动机停机且无起动可能。

材料

名称/用途	部件编号	数量
柴油		

备品备件

名称/用途	部件编号	数量
滤芯		
垫圈		



警告

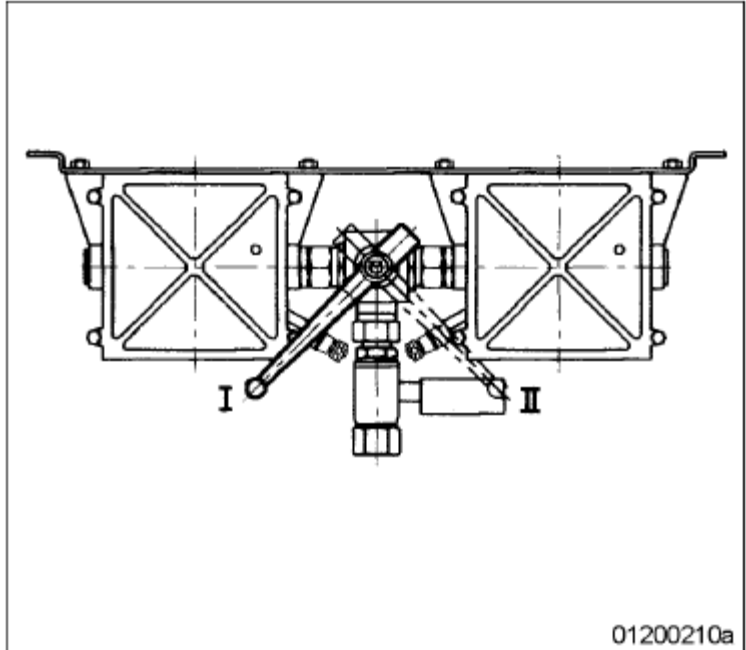
燃油易燃烧。

着火和爆炸风险!

- 避免明火、电火花及点火源。
- 严禁吸烟。

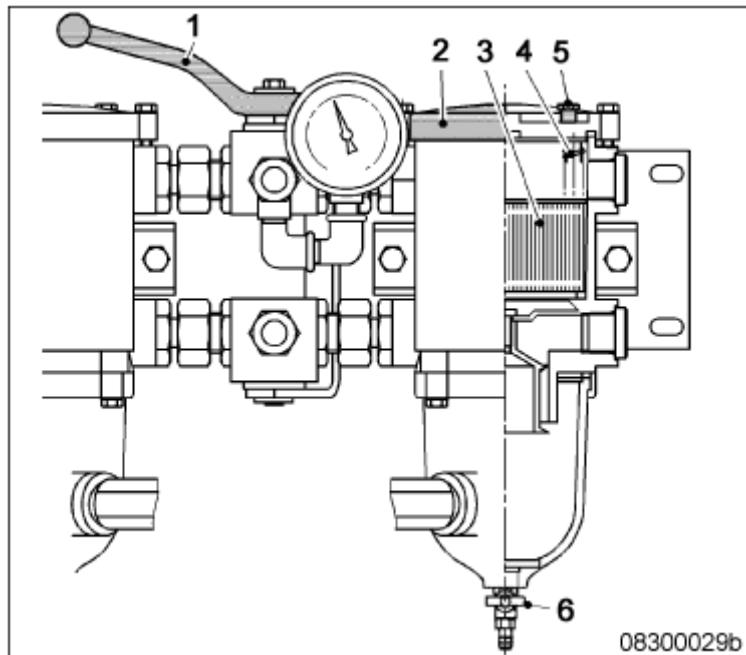
燃油粗滤器 - 滤芯更换

1. 切断受污染的滤清器。



I: 左侧过滤器插入
II: 右侧过滤器插入

2. 打开受污染滤清器的排气螺塞(5)。
3. 按下搭扣松开泄油塞(6)并打开。
4. 排出滤清器中的水和与污染物。
5. 关闭泄油塞(6)。
6. 拆下盖的紧固螺钉，并取下盖(2)。
7. 拆下弹簧(4)和滤芯(3)。
8. 装入新的滤芯(3)和弹簧(4)。
9. 向滤清器壳内加注清洁燃油。
10. 在盖(2)内放置新的垫圈。
11. 安装上带垫圈的盖子，并用螺钉紧固。
12. 再次打开滤清器。
13. 当有燃油出现时，关闭排气螺塞(5)。
14. 将差压表的调整指针与压力指示指针对齐(→第 113 页)。



6.9 增压空气冷却概述，左侧

6.9.1 中冷器 – 检查冷凝水排放以确认冷却液渗漏和气道阻塞

前提

- 发动机停机且无起动可能。

备品备件

名称/用途	部件编号	数量
密封圈		



警告

压缩空气。

伤害风险!

- 切勿将压缩空气对准人。
- 戴上护目镜、防护面罩和护耳罩。

中冷器 – 检查冷凝水排泄以确认冷却液渗漏和气道阻塞

1. 从增压空气歧管上拆下螺塞。
2. 检查泄放孔，放出空气。如无空气出现：
3. 清洁泄放孔，并用压缩空气吹净。
4. 如有大量的冷却液连续排出，中冷器渗漏。联系进行维修。
5. 安装上带有新密封圈的螺塞并紧固。

带渗漏中冷器的发动机在起动之前的应急措施

1. 拆下喷油器(→ 第 102 页)。
2. 手动盘动发动机(→ 第 83 页)。
3. 用起动系统盘动发动机，吹净燃烧室(→ 第 84 页)。
4. 安装上喷油器(→ 第 102 页)。

6.10 空气滤清器

6.10.1 空气滤清器的更换

备品备件

名称/用途	部件编号	数量
空气滤清器		
滤芯器		
滤芯		

拆下空气滤清器，安装新滤清器(→第 122 页)。

复位维修指示器信号环(→第 123 页)。

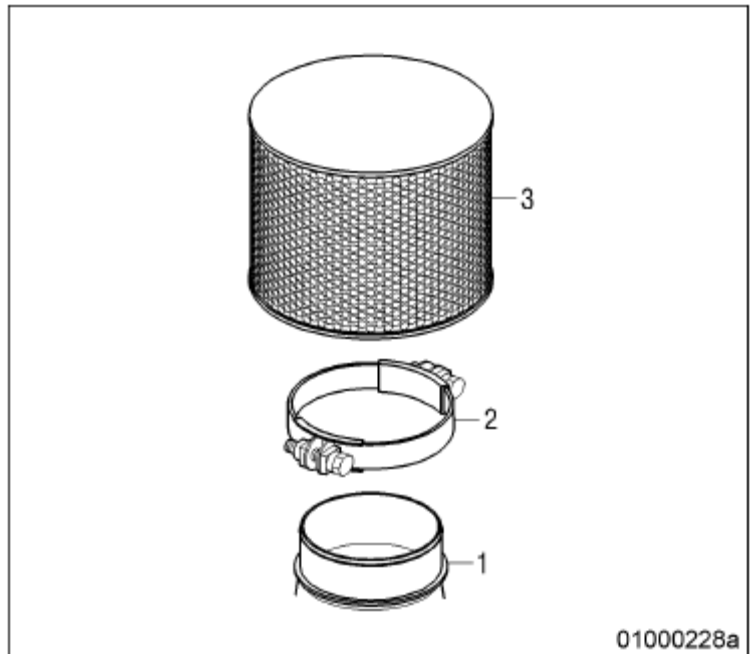
6.10.2 空气滤清器的拆卸和安装

前提

- 发动机停机且无起动可能。

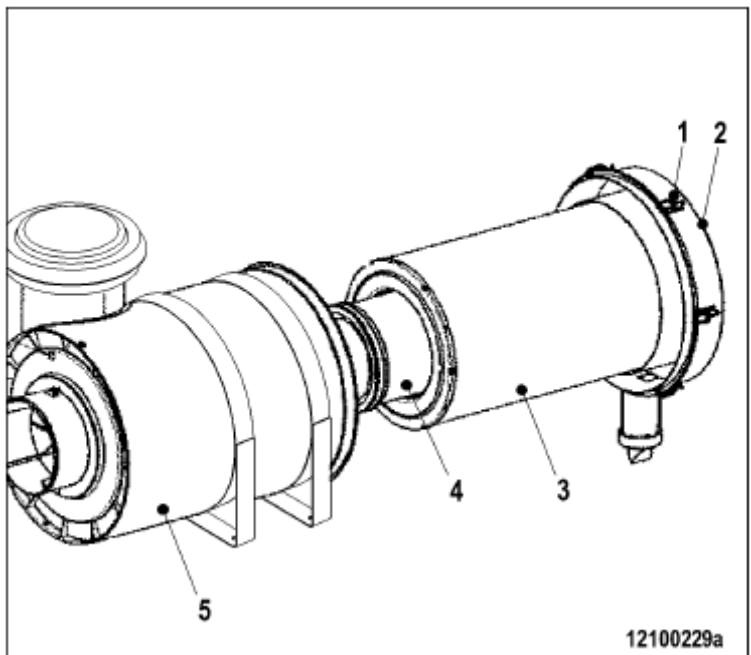
A 型

1. 松开夹箍（2）。
2. 从进气管（1）的法兰上拆下空气滤清器（3）和夹箍（2）。
3. 确认进气管（1）法兰内无异物，并清理干净。
4. 在进气管（1）上安装新的空气滤清器（3）和夹箍（2）。
5. 紧固夹箍（2）。



B 型

1. 松开插销（1）。
2. 取下盖子（2）。
3. 取出滤芯器（3）和滤芯（4）。
4. 用湿布擦干过滤器壳（5）和盖子（2）。
5. 插入新的滤芯（4）和滤芯器（3）。
6. 按拆卸时的相反顺序进行安装。



6.11 进气

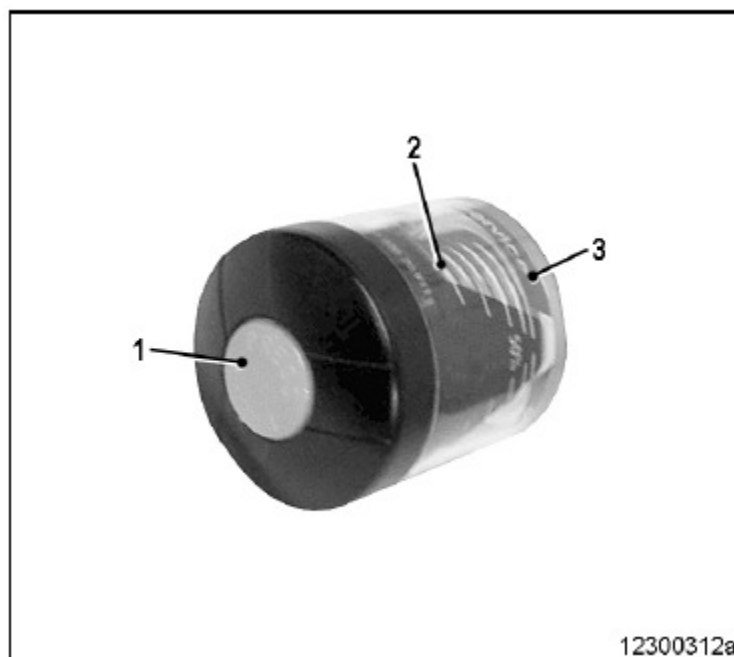
6.11.1 维修指示器 – 信号环位置检查

前提

- 发动机停机且无起动可能。

信号环位置检查

1. 如果信号环(2)在维修指示器控制视窗(3)的红色区域内完全可见,则更换空气滤清器(→第121页)。
 2. 安装新的空气滤清器后,按压复位钮(1)。
- 结果: 信号环回到初始位置。



12300312a

6.12 起动设备

6.12.1 空气起动马达 – 手动操作



危险

发动机的旋转和运动部件无防护罩。

严重伤害风险 – 有生命危险!

- 在盘动或起动发动机前，确保危险区域内无人在场。



警告

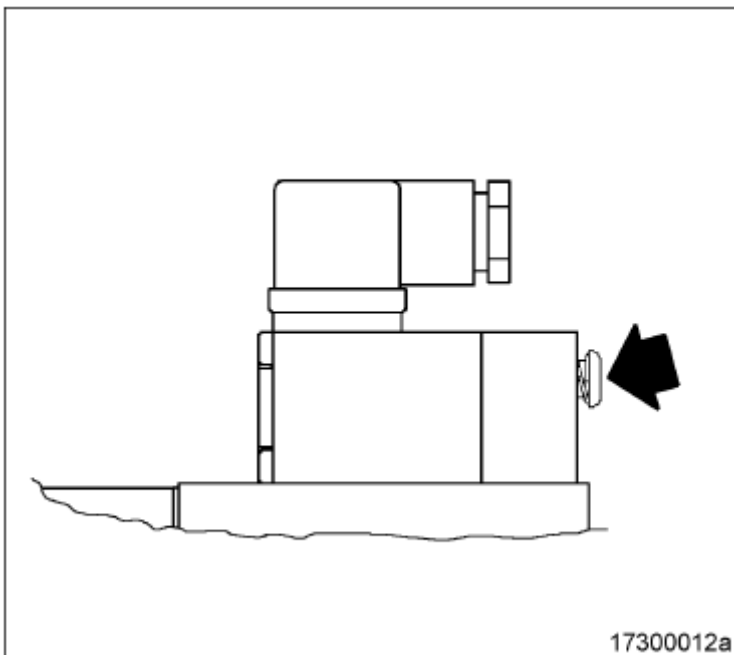
发动机噪音高于 85 分贝(A)。

对听觉有损害风险!

- 戴上防护耳罩。

空气起动马达 – 手动操作

1. 按下按钮进行手动起动，并按住不放。
2. 使压缩空气进入空气起动马达，直到发动机均匀点火。
3. 松开按钮。



6.13 润滑油系统，润滑油回路

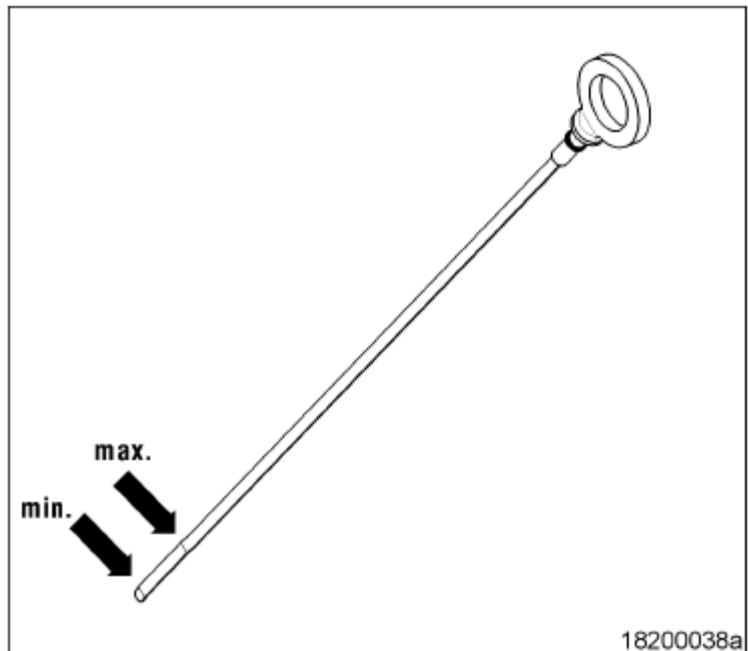
6.13.1 发动机油 – 油位检查

前提

- 发动机停机且无起动可能。

发动机起动前检查机油油位

1. 从导管中抽出油标尺，并擦净。
2. 将油标尺完全插入导管中，约过 10 秒后取出检查油位。
3. 油位必须介于“min”（最小）和“max”（最大）标记之间。
4. 如有必要，加注机油至“max”（最大）标记处（→第 126 页）。
5. 将油标尺完全插入导管。



发动机停机后检查油位

1. 停机 5 分钟，从导管中取出油标尺，并擦净。
2. 将油标尺完全插入导管，约过 10 秒后取出并检查油位。
3. 油位必须介于“min”（最小）和“max”（最大）标记之间。
4. 如有必要，加注机油至“max”（最大）标记处（→第 126 页）。
5. 将油标尺完全插入导管。

6.13.2 发动机油 – 更换

前提

- 发动机停机且无起动可能。
- 发动机在正常运行温度下。
- 使用 MTU 液体和润滑剂技术规范(A001061/...)。

材料

名称/用途	部件编号	数量
润滑油		

备件

名称/用途	部件编号	数量
密封圈		



警告

温度高的机油。

机油内含有对人体健康有害的燃烧残余物。

伤害和中毒风险!

- 穿上防护衣，戴上手套、护目镜和安全面罩。
- 避免接触皮肤。
- 切勿吸入机油蒸汽。

更换机油（无半回转手动泵）：通过油底壳排泄塞排出机油

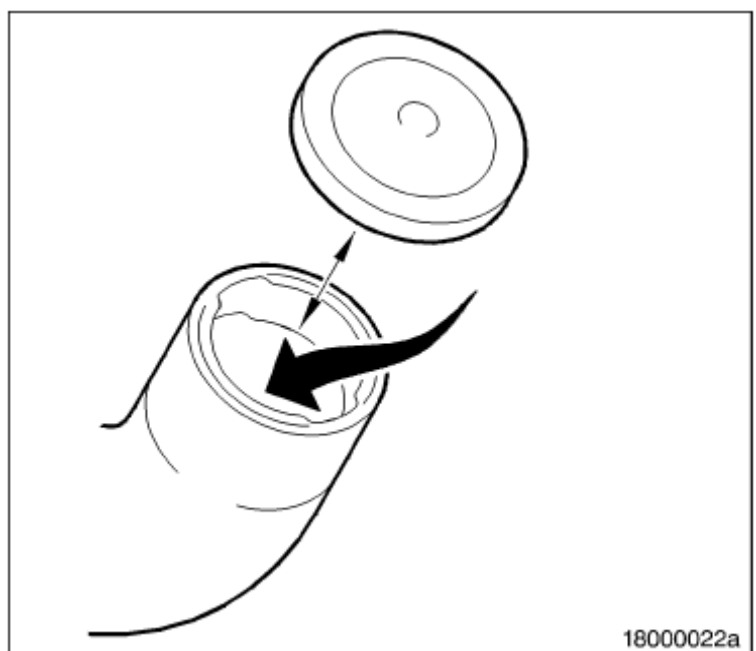
1. 准备适当容器收集排出的机油。
2. 拆下排泄螺塞，排出机油。
3. 安装上带有新密封圈的排泄螺塞
4. 更换发动机油滤清器（→ 第 127 页）。

使用半回转手动泵更换机油：抽排机油

1. 准备适当容器收集排出的机油。
2. 用手动泵将全部机油从油底壳内抽出。
3. 更换发动机机油滤清器（→ 第 127 页）。

加注新机油

1. 打开注油颈盖。
2. 向注油颈注入机油，直至机油油位达到量油尺的“max.”（最大）标记处。
3. 关闭注油颈盖。
4. 检查发动机油位（→ 第 125 页）。
5. 在更换机油和机油滤清器后，用起动系统盘动发动机（→ 第 84 页）。



6.14 机油过滤与冷却

6.14.1 发动机油滤清器 – 更换

前提

- 发动机停机且无起动可能。

特殊工具

名称/用途	部件编号	数量
滤清器扳手	F30379104	1

材料

名称/用途	部件编号	数量
发动机油		

备品备件

名称/用途	部件编号	数量
机油滤清器		



警告

温度高的机油。

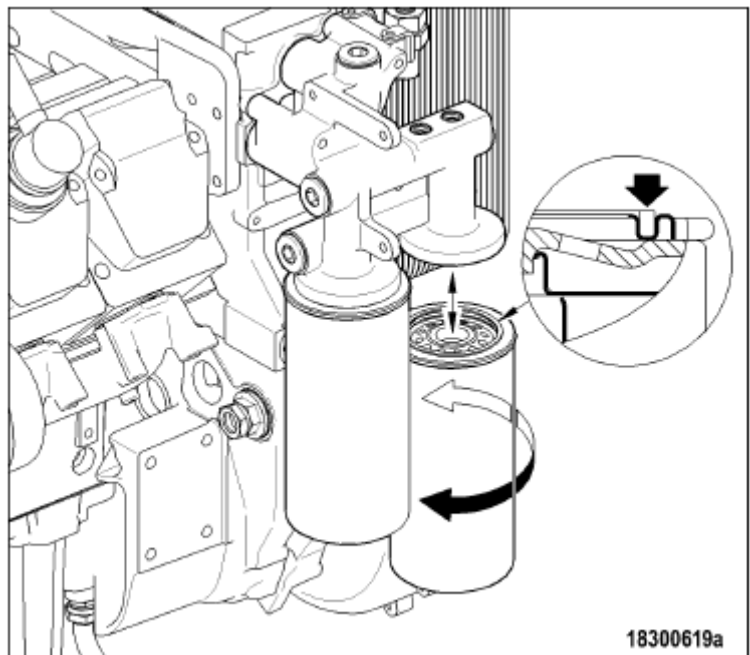
机油内含有对人体健康有害的燃烧残余物。

伤害和中毒风险!

- 穿上防护衣，戴上手套、护目镜和安全面罩。
- 避免接触皮肤。
- 切勿吸入机油蒸汽。

发动机油滤清器 – 更换

1. 用滤清器扳手拆下机油滤清器。
2. 清洁滤清器盖的密封表面。
3. 检查新密封圈状况，并涂抹上机油。
4. 用手安装并紧固新的机油滤清器。
5. 以相同方式更换其它机油滤清器。
6. 每次更换机油和滤清器后，用起动设备盘车(→第 84 页)。
7. 检查机油油位(→第 125 页)。



6.15 冷却液总回路，高温(HT)回路

6.15.1 发动机冷却液 – 加注

前提

- 发动机停机且无起动可能。
- 适用 MTU 液体和润滑剂技术规范(A001061/...)。

材料

名称/用途	部件编号	数量
冷却液		



警告

冷却液滚烫并处于一定压力下。

伤害和烫伤风险!

- 让发动机冷却下来。
- 穿上防护衣，戴上手套、护目镜或安全面罩。



注意

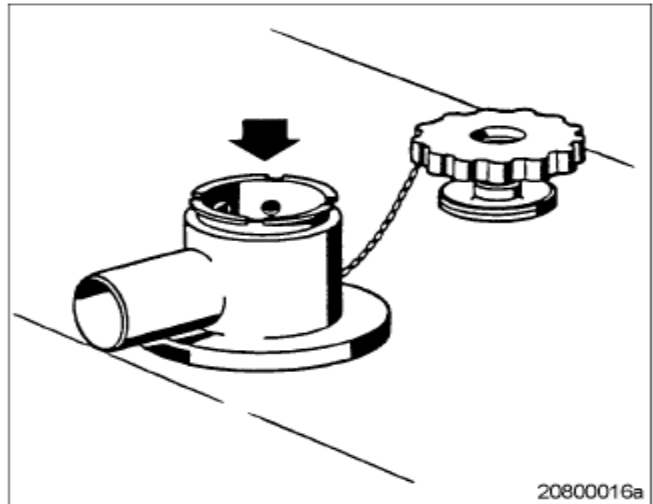
热机中加入冷的冷却液会产生热应力。

零部件形成裂痕!

- 只能向冷发动机加注冷却液。

准备步骤

1. 逆时针方向旋转冷却液膨胀水箱上的透气阀至第一止动点，此时释放压力。
2. 逆时针方向继续转动透气阀至脱落。



加注发动机冷却液

1. 通过膨胀水箱上的加水口或加注管道加注冷却液，直至冷却液液位到达窥视孔下部边缘或标记板处。
2. 检查透气阀状态是否正常，如有需要，清洁密封面。
3. 将透气阀装到加水口上，并关闭透气阀。

最终步骤

1. 起动发动机并怠速运行几分钟。
2. 检查冷却液液位(→第 131 页)，如有需要，加注冷却液

6.15.2 发动机冷却液 – 泄放

前提

- 发动机停机且无起动可能。

备品备件

名称/用途	部件编号	数量
密封圈		
密封圈		



冷却液滚烫并处于一定压力下。

伤害和烫伤风险!

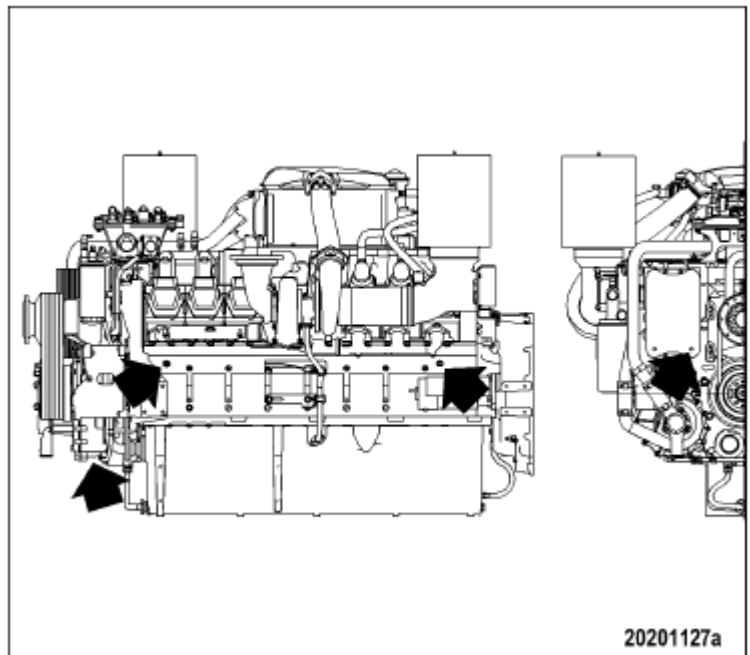
- 让发动机冷却下来。
- 穿上防护衣，戴上手套、护目镜或安全面罩。

准备步骤

1. 准备适当的容器收集排出的冷却液。
2. 关闭预热装置。

发动机冷却液排出

1. 逆时针方向旋转冷却液膨胀水箱的透气阀至第一止动位，放掉压力。
2. 继续逆时针方向旋转透气阀，并取下透气阀。
3. 通过膨胀水箱加水口抽出已分离的腐蚀机油。
4. 在以下位置，打开排泄螺塞，排出冷却液：
 - 预热装置
 - 发动机冷却泵
 - 曲轴箱，左、右侧
 - 机油热交换器
5. 关闭所有排泄点。
6. 将透气阀装在加水口上，并关闭。



6.15.3 发动机冷却液 – 更换

材料

名称/用途	部件编号	数量
发动机冷却液		

排出发动机冷却液(→第 129 页)。

加注发动机冷却液系统(→第 128 页)。

6.15.4 发动机冷却液 – 液位检查

前提

- 发动机停机且无起动可能。
- 适用 MTU 液体和润滑剂技术规范(A001061/...)。



警告

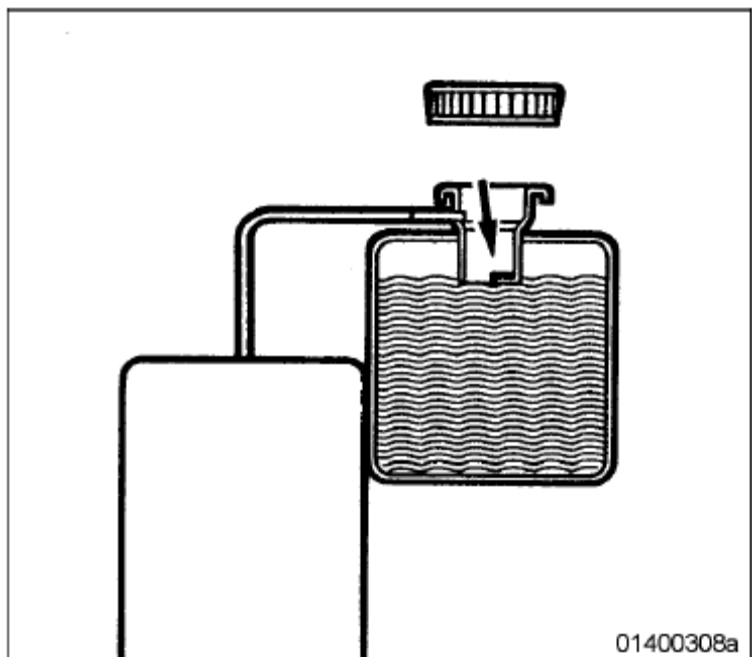
冷却液滚烫并处于一定压力下。

伤害和烫伤风险!

- 让发动机冷却下来。
- 穿上防护衣，戴上手套、护目镜或安全面罩。

加水口冷却液液位检查

1. 逆时针方向旋转冷却液膨胀水箱上的透气阀至第一止动位，此时放掉压力。
2. 逆时针方向继续旋转，并取下透气阀。
3. 检查冷却液液位(必须在窥视孔下部边缘或标记板处看到有冷却液)。
4. 如有必要，加注经处理的冷却液(→ 第 128 页)。
5. 检查和清洁透气阀。
6. 将透气阀装到加水口上，并关闭透气阀。



通过液位传感器检查冷却液液位:

1. 接通发动机控制系统，检查显示器上的读数。
2. 如有必要，加注经处理的冷却液(→ 第 128 页)。

6.15.5 发动机冷却水泵 – 泄漏孔检查



危险

发动机的旋转和运动部件无防护罩。

严重伤害风险 – 有生命危险!

- 在对运转的发动机进行工作时，必须特别小心。



警告

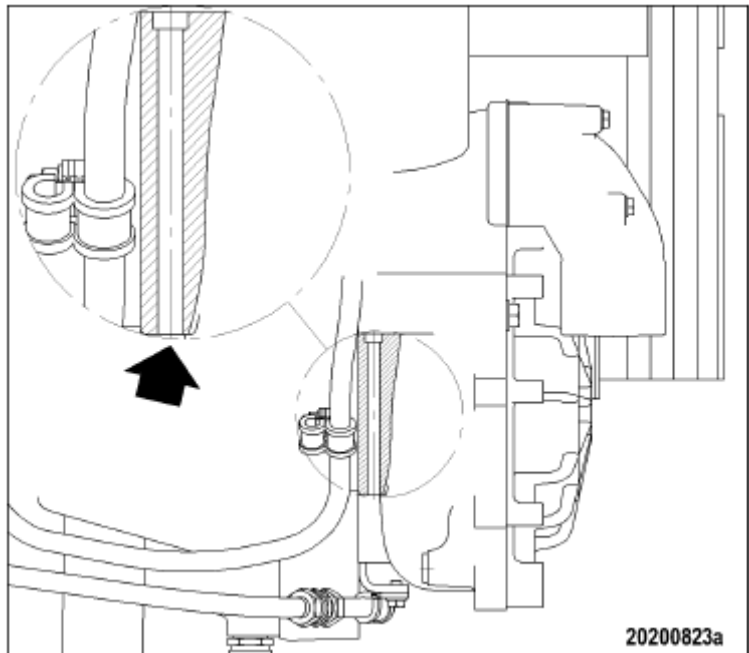
发动机噪音高于 85 分贝(A)。

对听觉有损害风险!

- 戴上防护耳罩。

发动机冷却水泵 – 泄漏孔检查

1. 检查油水排放的泄漏孔。
2. 停机(→ 第 36 页)并使发动机无起动可能。
3. 如很脏的话，用金属线清洁泄漏孔。
 - 允许冷却液排出：每小时最多 10 滴
 - 允许机油排出：每小时最多 5 滴
4. 如排出量超过上述限制：联系进行维修。



6.16 低温回路

6.16.1 增压空气冷却液加注

前提

- 发动机停机且无起动可能。
- 适用 MTU 液体和润滑剂技术规范 (A001061/...).

材料

名称/用途	部件编号	数量
冷却液		

备品备件

名称/用途	部件编号	数量
密封圈		



警告

发动机噪音高于 85 分贝(A)。

对听觉有损害风险!

- 戴上防护耳罩。



注意

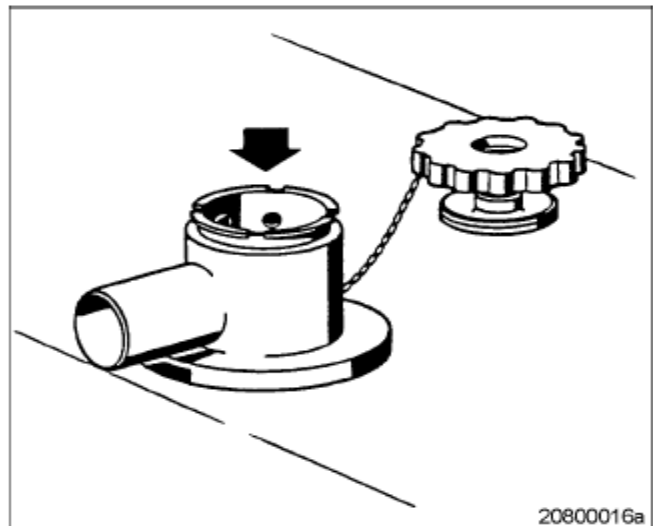
热机中加入冷的冷却液会产生热应力。

零部件形成裂痕!

- 只能向冷发动机加注冷却液。

准备步骤

1. 逆时针方向旋转冷却液膨胀箱的透气阀至第一止动位，放掉压力。
2. 逆时针方向继续旋转，并取下透气阀。
3. 取下与中冷器相接的冷却液管加注点螺塞。



加注增压空气冷却液

1. 通过加注管或冷却液膨胀水箱的加水口加注经处理的冷却液，直至冷却液液位到达标记板处。
2. 安装上带新密封圈的加注点螺塞。
3. 检查透气阀状态是否正常，如有需要，清洁密封面。
4. 将透气阀装到加水口上并关闭透气阀。

最终步骤:

1. 起动发动机，并怠速运行几分钟。
2. 检查冷却液液位(→第 137 页)。

6.16.2 增压空气冷却液 – 泄放

前提

- 发动机停机且无起动可能。

备品备件

名称/用途	部件编号	数量
密封圈		
密封圈		



警告

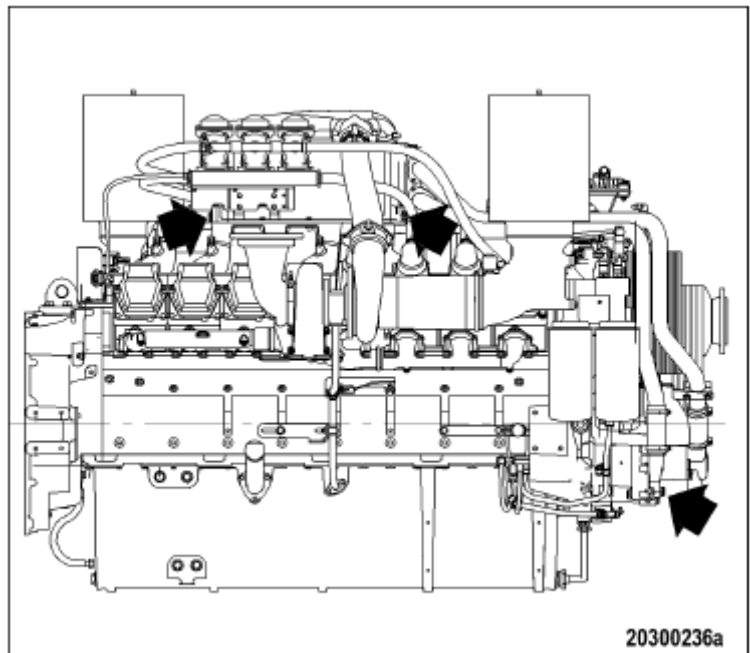
冷却液滚烫并处于一定压力下。

伤害和烫伤风险!

- 让发动机冷却下来。
- 穿上防护衣，戴上手套、护目镜或安全面罩。

排出增压空气冷却液

1. 准备适当的容器收集排出的冷却液。
2. 逆时针方向旋转冷却液膨胀箱的透气阀至第一止动位，放掉压力。
3. 逆时针方向继续旋转，并取下透气阀。
4. 通过加水口抽出已分离的防腐蚀机油。
5. 在以下位置，打开排泄泄放塞，排出冷却液：
 - 增压空气冷却泵
 - 中冷器，发动机驱动端和自由端侧
6. 拧上带新密封圈的泄放塞。
7. 将透气阀装到加水口上，并关闭透气阀。



6.16.3 增压空气冷却液更换

材料

名称/用途	部件编号	数量
冷却液		

排空增压空气冷却液系统(→ 第 135)。

加注增压空气冷却液系统(→ 第 133 页)。

6.16.4 增压空气冷却液液位检查

前提

- 发动机停机且无起动可能。
- 适用 MTU 液体和润滑剂技术规范(A001061/...)。



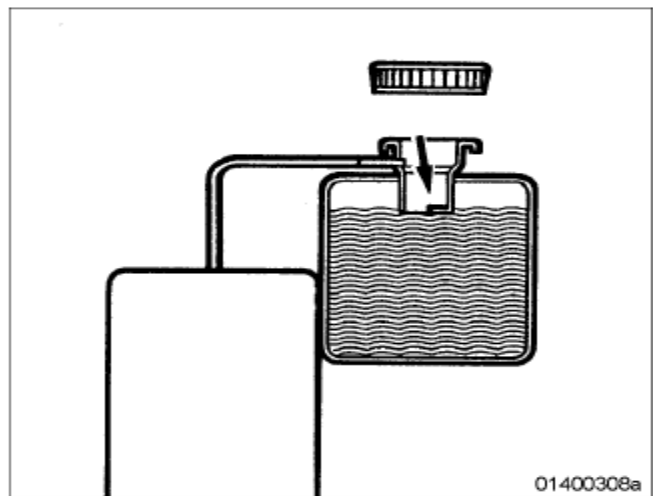
冷却液滚烫并受压下。

伤害和烫伤风险!

- 让发动机冷却下来。
- 穿上防护衣，戴上手套、护目镜或安全面罩。

加水口处检查增压空气冷却液液位

1. 逆时针方向旋转冷却液膨胀水箱注油颈的透气阀至第一止动位，放掉压力。
2. 逆时针方向继续旋转，并取下透气阀。
3. 检查冷却液液位(必须在标记板上看到有冷却液)。
4. 如有需要，加注经处理的冷却液(→第 133 页)。
5. 检查透气阀的状况是否正常，如有需要，清洁密封面。
6. 将透气阀装在加水口上，并关闭透气阀。



通过液位传感器方式检查增压空气冷却液液位

1. 将发动机控制系统开关连接到“ON”（接通）位置，检查显示仪(发动机控制系统自动监控冷却液液位)。
2. 如有需要，加注经处理的冷却液(→第 133 页)。

6.17 电池充电用发电机

6.17.1 充电发电机传动 –传动带检查和调节

前提

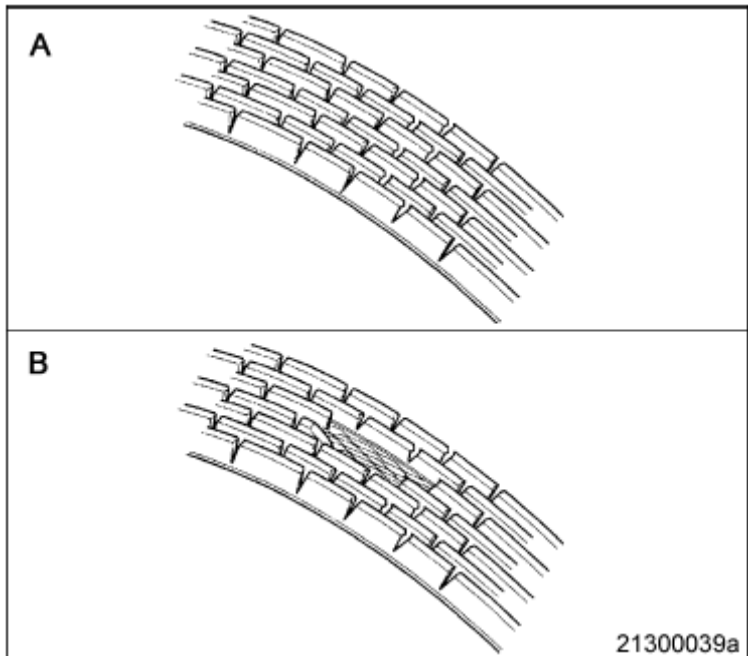
- 发动机停机且无起动可能。

专用工具

名称/用途	部件编号	数量
皮带张紧度测试仪	Y20097429	1
扭矩扳手，20-100Nm	F30026582	1
棘轮接头	F30027340	1

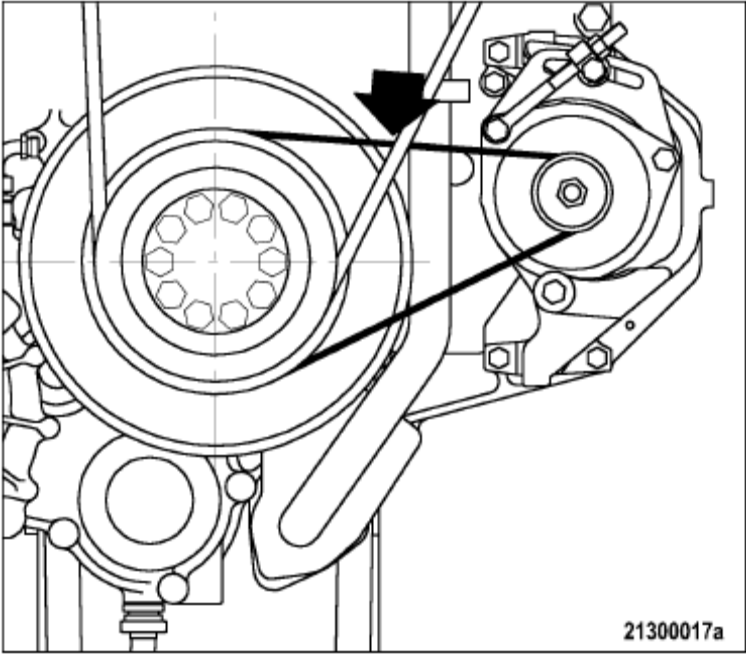
检查皮带状况

1. 拆下防护罩。
2. 检查皮带受油污、裂痕、磨损和过热痕迹迹象。
3. 更换传动皮带：
 - 如皮带受油污
 - 如皮带显示受过热迹象
 - 如整个圆周上的皮带楔带断裂(A)
 - 如整个圆周上的皮带楔带断裂且有些地方材料脱落(B) (→ 第 140 页)。
4. 安装上防护罩。



检查皮带张紧度

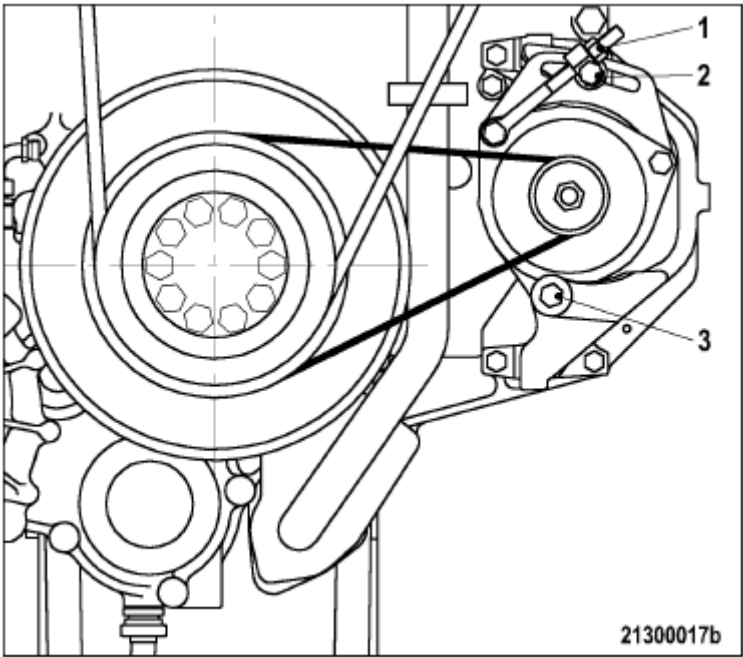
- 1. 拆下防护罩。
- 2. 将皮带张紧度测试仪安装在两个皮带轮之间皮带的中间位置上。
- 3. 均匀地向传动皮带表面按下按钮，直至听到并感到弹簧的咔出声。
- 4. 切勿再向下按压，否则将导致读数不精确。
- 5. 取下皮带张紧度测试仪，取下同时切勿改变指示针的位置。
- 6. 读出指示针与“KG”刻度相交处的测量值。
- 7. 如测量值与规定的皮带张紧度值有偏差，重新调整皮带张紧度。
- 8. 安装上防护罩。



新三角皮带设置	测试力： $f = 450\text{ N} - 50\text{ N}$
旧三角皮带设置	测试力： $f = 350\text{ N} - 50\text{ N}$

调整皮带张紧度

- 1. 松开螺钉（2）和（3）。
- 2. 采用张紧螺母（1）张紧多楔条皮带并检查皮带张紧度。
- 3. 用扭矩扳手紧固螺钉（2）至 $40\text{ Nm} + 4\text{ Nm}$ 。
- 4. 紧固螺钉（3）。
- 5. 检查传动皮带的张紧度。
- 6. 安装上防护罩。



6.17.2 充电发电机传动 – 传动皮带更换

前提

- 发动机停机且无起动可能。

专用工具

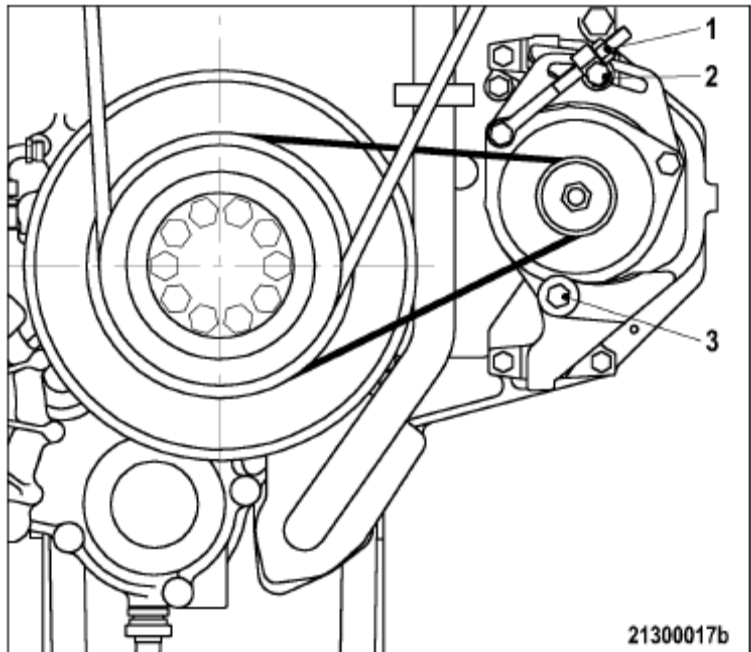
名称/用途	部件编号	数量
扭矩扳手，20-100 Nm	F30026582	1
棘轮接头	F30027340	1

备品备件

名称/用途	部件编号	数量
多楔条皮带		

电池充电发电机传动 – 传动皮带的更换

1. 拆下防护罩。
2. 从通风装置的皮带轮上拆下传动皮带 (→ 第 144 页)。
3. 拧开紧固螺钉(2)和(3)。
4. 松开张紧螺钉 (1) 直至多楔条皮带被拆下。
5. 检查皮带轮的清洁度，如有灰尘，除去。
6. 安装上新的传动皮带。
7. 用张紧螺母 (1) 张紧传动皮带，检查皮带的张紧度 (→ 第 138 页)。
8. 旋紧紧固螺钉 (2)。
- 紧固扭矩：40 Nm + 4 Nm
9. 旋紧紧固螺钉 (3)。
10. 安装上通风装置传动皮带 (→ 第 144 页)。
11. 安装上防护罩。



6.18 通风装置传动

6.18.1 通风装置传动 – 传动带的检查和调整

前提

- 发动机停机且无起动的可能。

专用工具

名称/用途	部件编号	数量
皮带张紧度测试仪	Y20097429	1
扭矩扳手，20-100Nm	F30026582	1
棘轮接头	F30027340	1

准备步骤

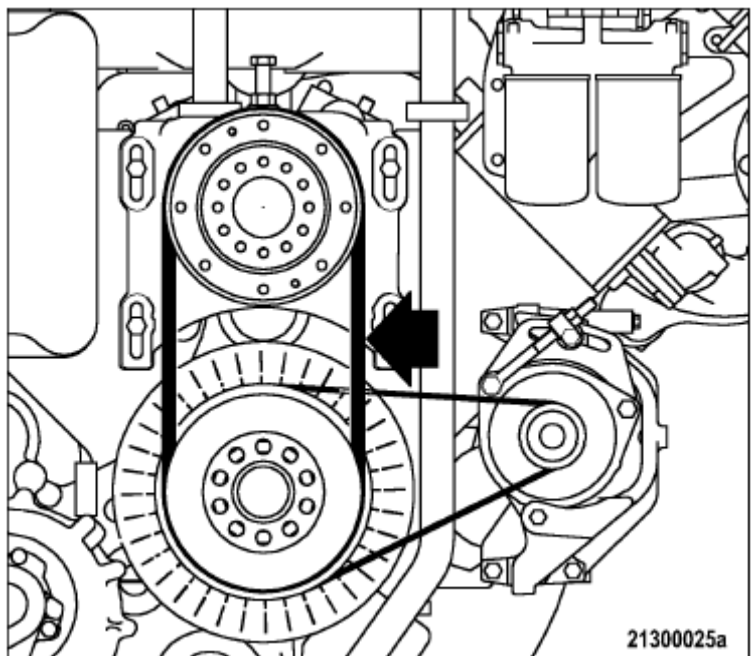
1. 从防护罩上拆下螺钉。
2. 取下防护罩。

检查皮带状况

1. 检查三角皮带受油污、裂痕、磨损和过热痕迹的迹象。
2. 更换三角皮带：
 - 如皮带受油污
 - 如皮带显示受过热迹象
 - 如皮带显示裂开
 - 如皮带磨损
 - 如发现裂缝：（→ 第 144 页）

检查皮带的张紧度 - A 型

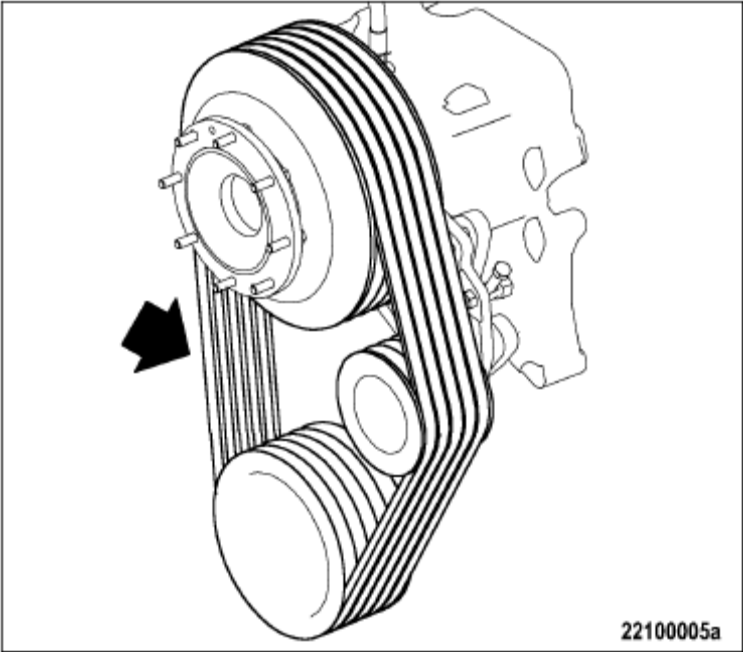
1. 将皮带张紧度测试仪安装在两个皮带轮之间三角皮带中间位置上（箭头）。
2. 均匀地向传动皮带表面按压按钮，直至听到并感觉到弹簧的咔出声。
3. 取下皮带张紧度测试仪，取下同时切勿改变指示针的位置。
4. 读出指示针与“KG”刻度相交处的测量值。
5. 如测量值与规定的皮带张紧度值有偏差，重新调整皮带张紧度。



新三角皮带设置	测试力： $f = 660 \text{ N}$
旧三角皮带设置	测试力： $f = 510 \text{ N}$

检查皮带的张紧度 - B 型

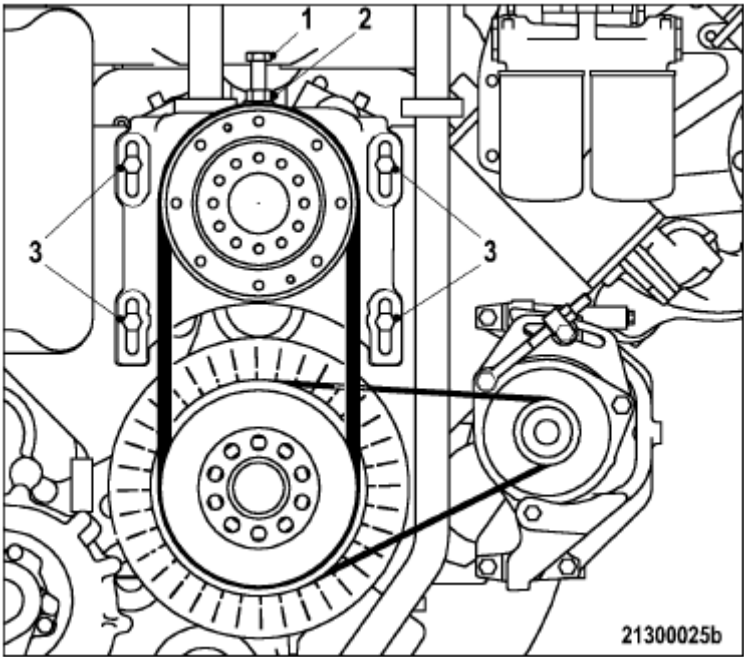
- 1. 将皮带张紧度测试仪安装在两个皮带轮之间三角皮带中间位置上（箭头）。
- 2. 均匀地向传动皮带表面按压按钮，直至听到并感觉到弹簧的咔出声。
- 3. 取下皮带张紧度测试仪，取下同时切勿改变指示针的位置。
- 4. 读出指示针与“KG”刻度相交处的测量值。
- 5. 如测量值与规定的皮带张紧度值有偏差，重新调整皮带张紧度。



新三角皮带设置	测试力： $f = 670\text{ N} - 50\text{ N}$
旧三角皮带设置	测试力： $f = 570\text{ N} - 50\text{ N}$

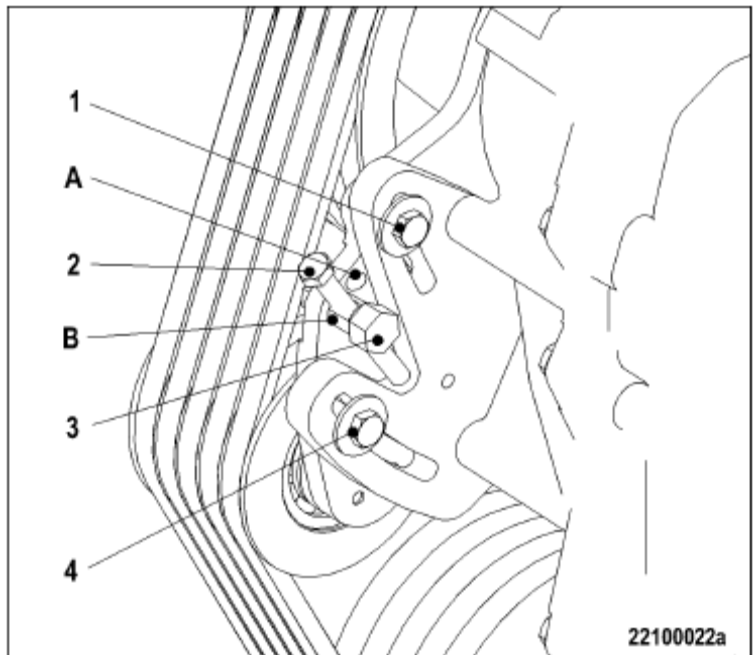
调整皮带张紧度 - A 型

- 1. 松开螺钉（3）。
- 2. 松开锁定螺母（2）。
- 3. 拧入螺钉（1），设置规定的皮带张紧度。
- 4. 紧固锁定螺母。
- 5. 检查三角皮带张紧度。
- 6. 用扭矩扳手紧固螺钉至 100 Nm。



调整皮带张紧度 - B 型

1. 松开螺钉（1 和 4）。
注意：对于 50HZ 型，螺钉（3）必须位于位置 A，对所有其它型号，螺钉（3）位于位置 B。
2. 拧入螺钉（2），张紧三角皮带。
3. 检查三角皮带的张紧度。
4. 用扭矩扳手紧固螺钉（1 和 4）至 $69 + 7 \text{ Nm}$ 。
5. 检查三角皮带的张紧度。

**最终步骤**

1. 安装上防护罩。
2. 安装上螺钉并紧固。

6.18.2 通风装置传动 – 传动带更换

前提

- 发动机停机且无起动可能。

备品备件

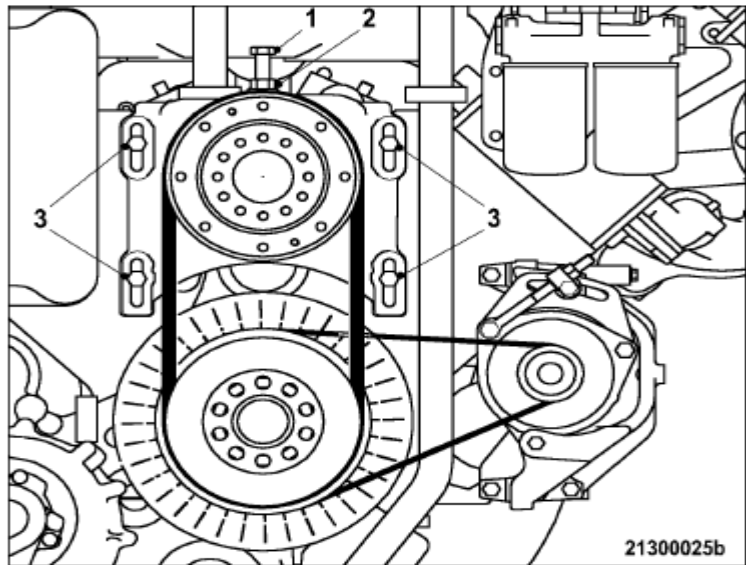
名称/用途	部件编号	数量
三角皮带		

准备步骤

1. 从冷却器上拆下防护罩。
2. 拆下通风装置

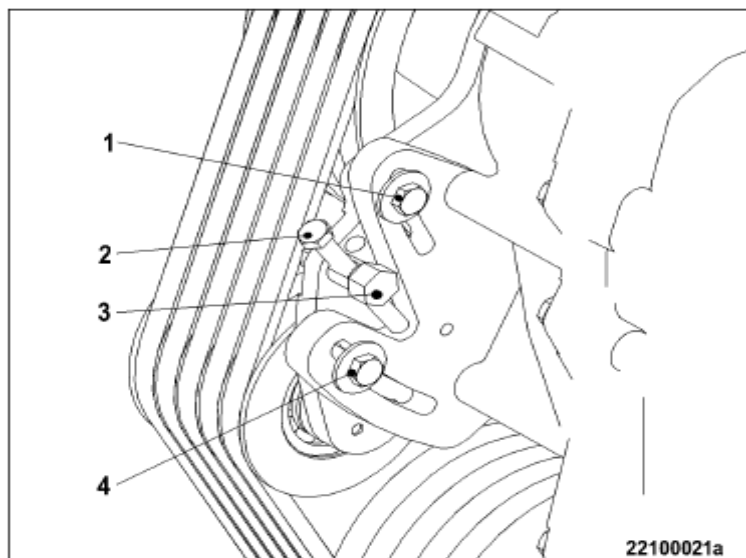
12/16V 发动机的传动带更换

1. 松开紧固螺钉（3）。
2. 松开锁定螺母（2）。
3. 拧出张紧螺钉（1），直到三角皮带能被拆下。
4. 检查通风装置轴承座和曲轴上的皮带轮的受污度，如有必要进行清洁。
注意：三角皮带只能一整套装入槽口内，切勿施加用力。
5. 安装上新的整套三角皮带。
6. 检查三角皮带的张紧度，通风装置轴承座必须紧靠在齿轮箱上。
7. 调节和检查三角皮带张紧度（→ 第 141 页）。



18V 发动机的传动带更换

1. 松开紧固螺钉（1 和 4）。
2. 拧开张紧螺钉（2）和螺栓（3），直到三角皮带能被拆下。
3. 检查通风装置轴承座和曲轴上的皮带轮的受污度，如有必要进行清洁。
注意：三角皮带只能一整套装入槽口内，切勿施加用力。
4. 安装上新的整套三角皮带。
5. 检查三角皮带的张紧度，通风装置轴承座必须紧靠在齿轮箱上。
6. 调节和检查三角皮带张紧度（→ 第 141 页）。



最终步骤

1. 安装上通风装置。
2. 安装上防护罩。

6.19 发动机/齿轮箱/发电机组电路接线

6.19.1 发动机接线检查

前提

- 发动机停机且无起动可能。

材料

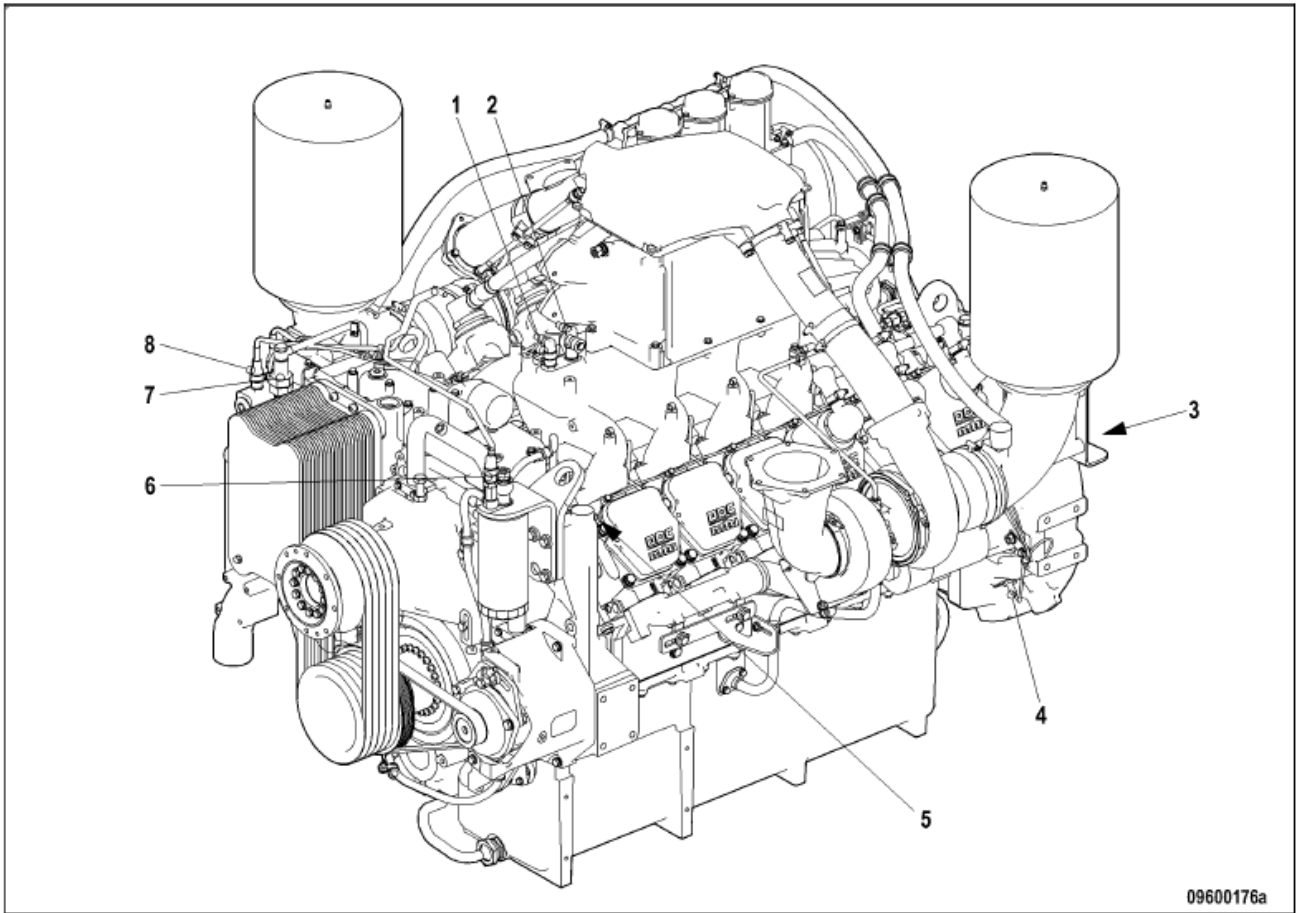
名称/用途	部件编号	数量
异丙醇	46181	1

发动机接线检查

1. 检查发动机上电缆夹紧固螺钉，紧固松动的连接螺钉。
2. 确信电缆安全地固定在线夹里，不能任意移动。
3. 检查电缆夹定位，紧固松动的电缆夹。
4. 更换有缺陷的电缆夹。
5. 目视检查电器零部件是否有损坏：
 - 接头盒
 - 接点
 - 接头座
 - 电缆及接线柱
 - 插入式触点
6. 如果导线有损坏(→联系维修)。
7. 用异丙醇清洁脏污的接头盒，接头座和触点。
8. 确保所有传感器接头都牢牢固定在卡箍内。

6.19.2 传感器和执行器

以下插图也适用于 16V 和 18V 发动机。



编号	名称	监控
1	B10	增压空气压力
2	B9	增压空气温度
3	B1	凸轮转速
4	B13	曲轴转速
5	B6	冷却液温度
6	B33	燃油温度
7	B5	润滑油压力
8	B7	润滑油温度

6.20 发动机调速器(电子装置) /控制系统的附件

6.20.1 发动机调速器和接头 – 清洁

前提

- 发动机停机且无起动可能。

材料

名称/用途	部件编号	数量
异丙醇		

发动机调速器和接头 – 清洁

1. 用沾湿异丙醇的抹布除去壳体表面上的脏污物。
2. 用异丙醇除去接头和电缆表面的脏污物。
3. 检查电缆标签的可辨识度。清洁或更换上清楚的标签。

清洁发动机调速器上严重受污的接头

1. 松开接头卡箍，并拆下接头。
2. 用异丙醇清洁接头盒、接头座外壳及所有的触点。
3. 当接头、插座和所有的触点都干燥时：装上接头和固定卡箍。

6.20.2 发动机调速器插口接头 - 检查

前提

- 发动机停机且无起动可能。

检查发动机调速器上的插口接头

1. 验证所有插口接头紧固连接。
2. 固定住松动的接头和卡箍。

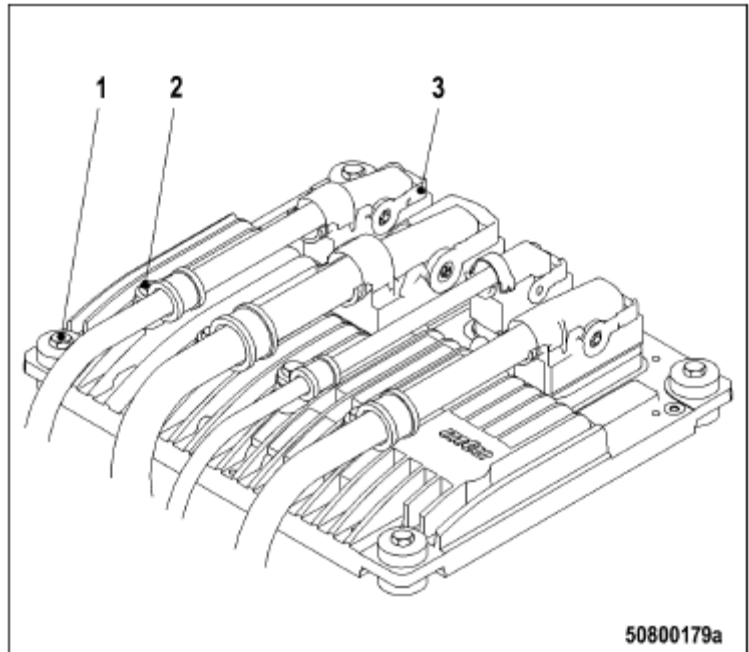
6.20.3 发动机调速器 - 拆卸和安装

前提

- 发动机停机且无起动可能。

从发动机上拆下发动机调速器

1. 记录或标记下线缆和接头的布置情况。
2. 拆下所有螺丝（2）。
3. 松开接头的锁定件（3）。
4. 取出所有接头。
5. 取出螺丝（1）。
6. 取出发动机调速器。

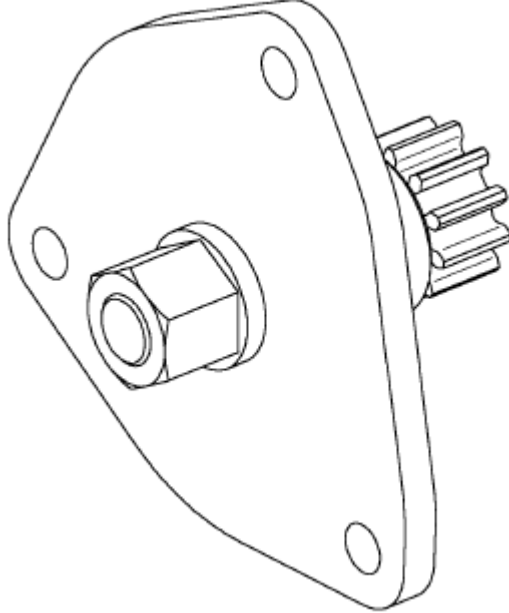
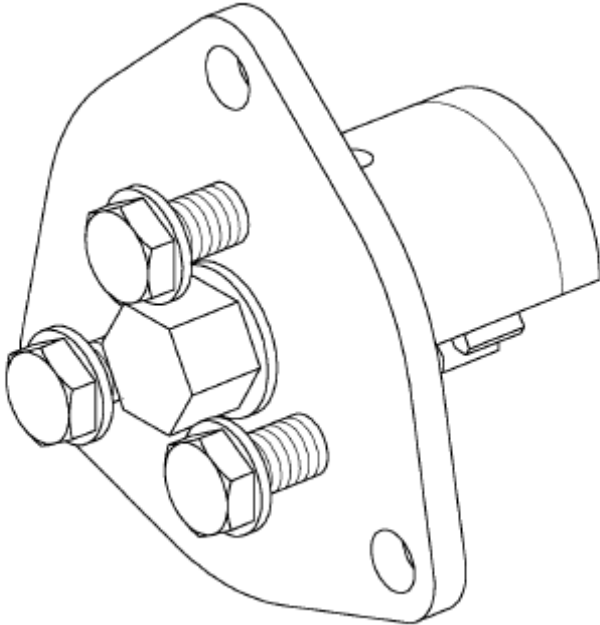


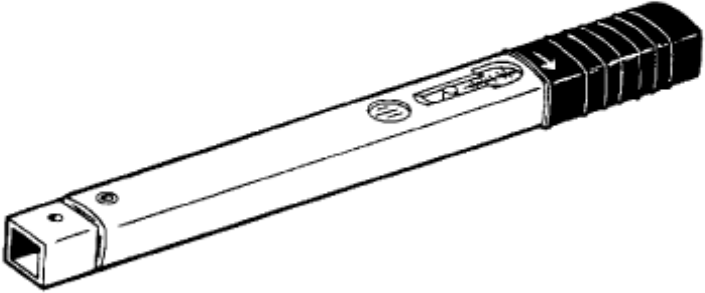
安装发动机上的发动机调速器

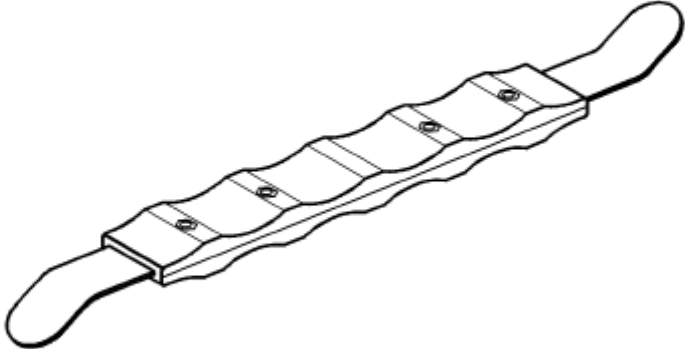
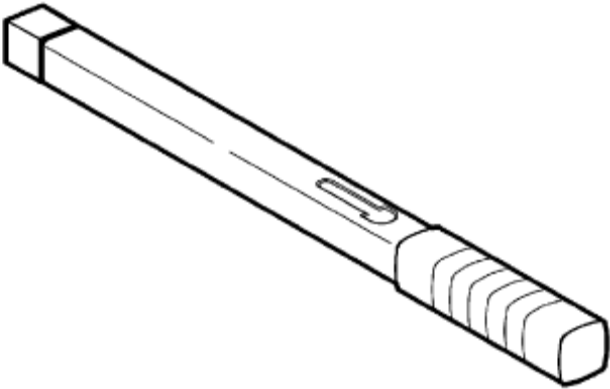
1. 按拆卸相反次序进行安装。确保接头接入到正确的接头座内。
2. 安装前检查橡胶衬垫。
结果：如橡胶衬垫穿孔或有缺陷，安装上新橡胶衬垫。

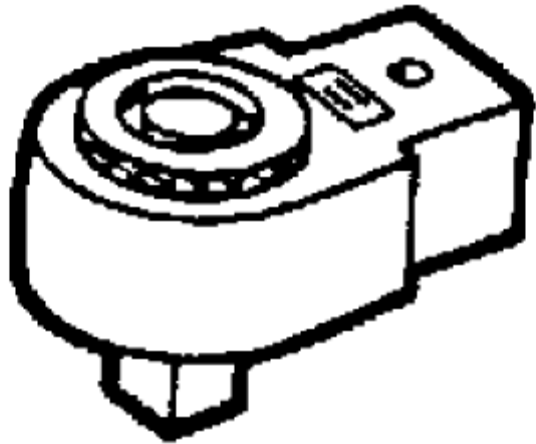
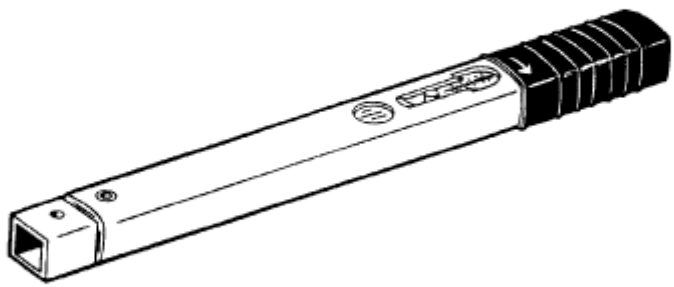
7. 专用工具

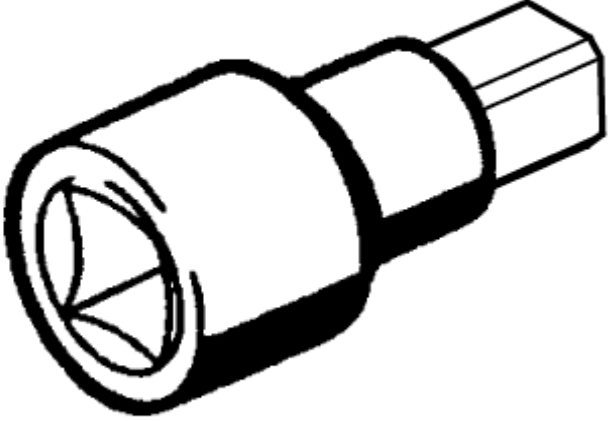
7.1 专用工具

部件编号	名称/用途	数量	
F6558556	12V 发动机盘车工具	1	
F6558557	16/18V 发动机盘车工具	1	

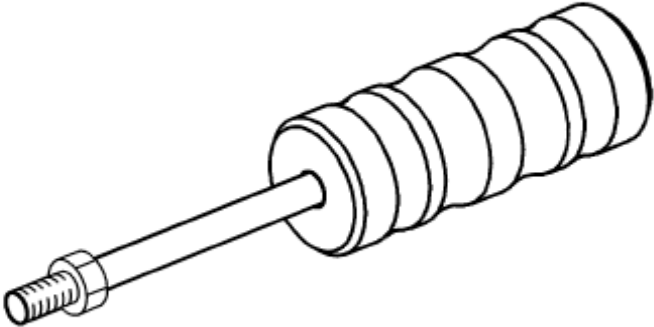
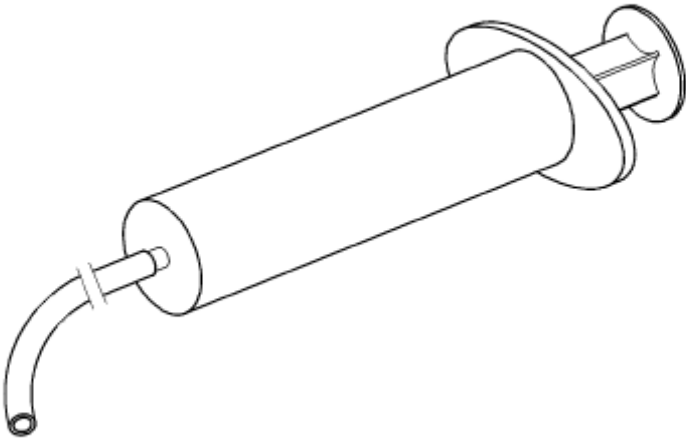
部件编号	名称/用途	数量	
Y20097353	刚性内窥镜	1	
F30027336	扭矩扳手 6-50Nm	1	

部件编号	名称/用途	数量	
Y4342013	测隙规	1	
F30026582	扭矩扳手， 20-100Nm	1	

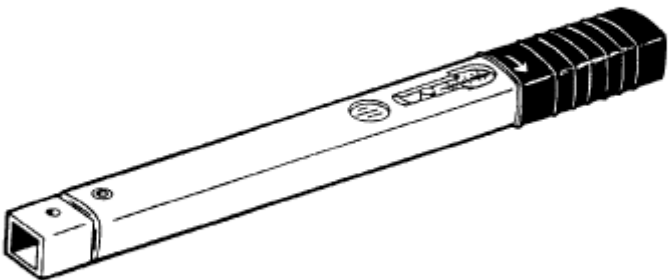
部件编号	名称/用途	数量	
F30027340	棘轮接头		
F30043446	扭矩扳手 8-40Nm	1	

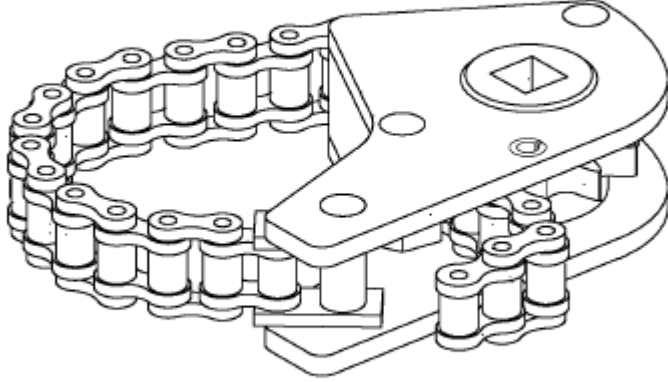
部件编号	名称/用途	数量	
F30006234	转接头	1	
F30027424	爪型扳手, 19mm	1	

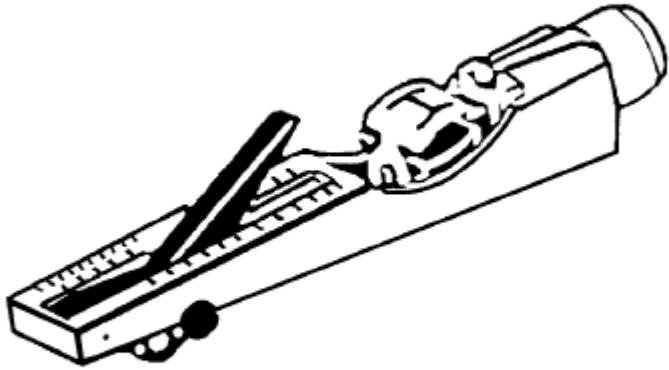
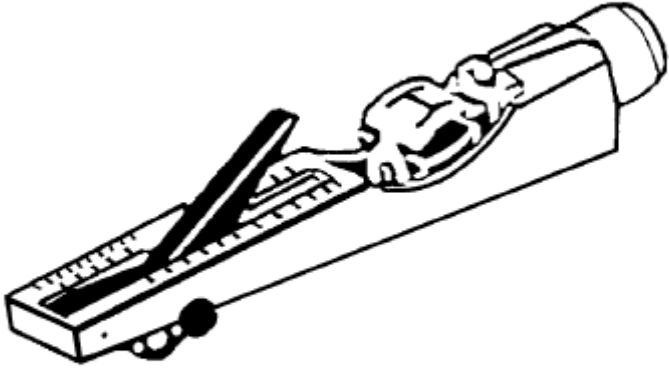
部件编号	名称/用途	数量	
F30027425	爪型扳手，22mm	1	
0015384230	扭 矩 扳 手 ， 0.5-5Nm	1	

部件编号	名称/用途	数量	
F30377999	拔出具	1	
F30378207	燃油吸入装置		

部件编号	名称/用途	数量	
F30025897	开口套筒扳手	1	
F30011450	梅花扳手		

部件编号	名称/用途	数量	
F30025897	套筒扳手, 19mm		
F30043446	扭矩扳手, 8-40Nm	1	

部件编号	名称/用途	数量	
F30028341	套筒扳手	1	
F30379104	过滤器扳手	1	

部件编号	名称/用途	数量	
Y20097429	皮带张紧度测试仪	1	
Y20097429	皮带张紧度测试仪	1	

8. 附录

8.1 生产制造商文件

参阅生产制造商的文件。

8.2 MTU 联系人或维修合作伙伴

您可以浏览 www.mtu-online.com 全球网, 在左侧导航栏内您可找到所在区域的 MTU 联系人或维修合作伙伴。

8.3 缩写

缩写	含义	解释
A/D	模拟/数字	变压器：将传感器电压转化为数值
AFRS	空气滤清器限位传感器	
ANSI	美国国家标准协会	
ATL	Abgasturbolader（废气涡轮增压器）	废气涡轮增压器
ATS	空气温度传感器	
BR	Baureihe（系列）	发动机系列
BV	Betriebsstoffvorschrift	MTU 液体和润滑油技术规范 出版号：A01061/..
CAN	控制器局域网	数据总线系统，总线标准
CEL	检查发动机照明	第一功能：报警灯（尽早排除故障） 第二功能：读出故障代码
CKT	回路	
CLS	冷却液液位传感器	监控冷却液液位
CPS	冷却液压力传感器	监控冷却液压力
CTS	冷却液温度传感器	监控冷却液温度
DDEC	底特律柴油电子控制	由底特律柴油公司生产的发动机控制系统
DDL	诊断数据传输	
DDR	诊断数据阅读器	
DIN	Deutsches Institut Fur Normung e.V.	德国标准化机构，同时也是德国标准的检验机构(DIN= “Deutsche Industrie-Norm “) 警报：默认 CAN 总线发生故障
DL	默认丢失	
DT	诊断工具	
ECM	电子控制模块	DDEC 系统的电子控制单元
ECU	发动机控制单元	发动机调速器
EDM	发动机数据模块	储存模块-发动机数据
EEPROM	可擦写只读存储器	
EEPA	电子脚踏板装置	
EGR	废气循环	
EMU	发动机监控装置	
EUI	电子单元喷油器	

缩写	含义	解释
FPS	燃油压力传感器	监控燃油压力
FRS	燃油压差传感器	
FTS	燃油温度传感器	监控燃油温度
FWCP	消防水控制盘	
GND	接地	
HI	高	警报：测量值超过第 1 最大限值
HIHI	高高	警报：测量值超过第 2 最大限值
HT	高温	
IDM	接口数据模块	
INJ	喷油器	
ISO	国际标准化组织	
KGS	Kraftgengenseite（发动机自由端）	按 DIN ISO 1204 标准的发动机自由端
KS	Kraftseite（发动机驱动端）	按 DIN ISO 1204 标准的发动机驱动端
LED	照明发光二极管	
LO	低	警报：测量值低于第 1 最小限值
LOLO	低低	警报：测量值低于第 2 最小限值
LSG	限速调速器	
N/A	不适用	
OEM	原装设备制造商	
OI	优化过的怠速	
OLS	机油油位传感器	监控油位
OPS	机油压力传感器	监控油压
OTS	机油温度传感器	监控油温
OT	Oberer Totpunkt	上止点
PAN	仪表盘	
PIM	外围接口模块	
PWM	脉冲宽度调制	
P-xyz	压力-xyz	压力测试点 xyz
RL	冗余丢失	警报：冗余 CAN 总线失效

缩写	含义	解释
SAE	汽车工程师协会	美国标准化组织
SD	传感器故障	警报：传感器故障
SEL	发动机停机照明	第一功能：警报灯（关闭发动机并清除故障） 第二功能：读出故障代码
SID	系统识别器	
SPC	备品备件目录	
SRS	同步参考传感器	上止点气缸 1
SS	安全系统	由安全系统启用的的警报
TBS	废气涡轮增压器助力传感器	监控增压空气压力
TC	工具目录	
TCI	涡轮压缩机进口	
TCO	涡轮压缩机出口	
TD	传送器偏差	警报：传感器对比故障
TPS	节气门位置传感器	
TRS	正时参考传感器	
T-xyz	温度-xyz	温度测量点 xyz
UT	Unterer Totpunkt（下止点）	下止点（BDC）
VNT	可变喷嘴涡轮	
VSG	全程式调速器	
VSS	车速传感器	

8.4 索引

12/16V/18V 2000 Gx5 发动机数据, 废气排放最优化	30
12/16/18V 2000 Gx5 发动机数据, 燃油消耗最优化	20
12/16/18V 2000 Gx5-TB 发动机数据, 废气排放最优化	35
12/16/18V 2000 Gx5-TB 发动机数据, 燃油消耗最优化	25

B

搬运	7
本手册中警告提示的标志	13

C

充电电机传动 - 传动皮带更换	140
充电发电机传动 - 传动带检查和调节	138
传感器和促动器	146

D

低温回路	133
增压空气冷却液 - 泄放	135
增压空气冷却液更换	136
增压空气冷却液 - 加注	133
增压空气冷却液液位检查	137
点火次序	19
点火次序	19
点火次序	19
电池充电用发电机	138
充电电机传动 - 传动皮带更换	140
充电发电机传动 - 传动带检查和调节	138
对发动机进行作业时的安全须知	8

F

发动机	83
发动机 - 手动盘车	83
发动机 - 用起动系统盘车	84
发动机试车	85
发动机按预定时间停用后的重新启用	42

发动机布置图	15
发动机侧面与气缸号命名	18
发动机侧面与气缸号命名	18
发动机长时间(3 个月以上)停用后的 重新启用	41
发动机/齿轮箱/发电机组电路接线	145
发动机接线检查	145
传感器和促动器	146
发动机调速器(电子)的附件/控制系统	147
发动机调速器和接头-清洁	147
发动机调速器插口接头-检查	148
发动机调速器-拆卸和安装	149
发动机概况	15
发动机布置图	15
发动机接线检查	145
发动机冷却水泵 - 泄漏孔检查	132
发动机冷却液 - 更换	130
发动机冷却液 - 加注	128
发动机冷却液 - 泄放	129
发动机冷却液 - 液位检查	131
发动机试车	85
发动机调速器和接头-清洁	147
发动机调速器插口接头-检查	148
发动机调速器-拆卸和安装	149
发动机 - 手动盘车	83
发动机 - 用起动系统盘车	84
发动机油 - 更换	126
发动机油 - 油位检查	125
发动机油滤清器 - 更换	127
发动机运行中的检查	45
发动机主要尺寸	17
发动机主要尺寸	17
发动机主要尺寸	17
辅助材料、防火和环境保护	11

G

故障诊断	55
------------	----

J

机油过滤与冷却	127
发动机油滤清器 - 更换	127

技术数据	20
12/16V/18V 2000 Gx5 发动机数据,	
废气排放最优化	30
12/16/18V 2000 Gx5 发动机数据,	
燃油消耗最优化	20
12/16/18V 2000 Gx5-TB 发动机数据,	
废气排放最优化	35
12/16/18V 2000 Gx5-TB 发动机数据,	
燃油消耗最优化	25
紧急停机	47
进气	123
维修指示器 - 信号环位置检查	123

K

空气滤清器	121
空气滤清器的拆卸和安装	122
空气滤清器的更换	121

M

MTU 联系人或维修合作伙伴	164
----------------------	-----

L

冷却液总回路, 高温(HT)回路	128
发动机冷却水泵 - 泄漏孔检查	132
发动机冷却液 - 更换	130
发动机冷却液 - 泄放	129
发动机冷却液 - 液位检查	131
发动机冷却液 - 加注	128

P

喷油泵 - 拆卸和安装	98
喷油泵/高压泵	97
喷油泵 - 拆卸和安装	98
喷油泵的更换	97
喷油泵的更换	97
喷油器	101
喷油器 - 拆卸和安装	102
喷油器更换	101

Q

起动设备	124
------------	-----

空气起动马达 - 手动操作	124
气阀传动机构	93
气缸头盖 - 拆卸和安装	96
气门间隙 - 检查和调整	93
气缸套 - 内窥镜检查	86
气缸套	86
气缸套 - 内窥镜检查	86
气缸套内窥镜检查和目视检查的	
说明和评定	88
气缸套内窥镜检查和目视检查的	
说明和评定	88
气缸头盖 - 拆卸和安装	96
气门间隙 - 检查和调整	93
前言	51
曲轴箱通气管 - 滤网清洁	92
曲轴箱通气管 - 油气分离器更换,	
隔膜检查和更换	90
曲轴箱通风	90
曲轴箱通气管 - 油气分离器更换,	
隔膜检查和更换	90
曲轴箱通气管 - 滤网清洁	92

R

燃油 - 泄放	108
燃油粗滤器 - 冲洗	116
燃油粗滤器 - 滤芯更换	118
燃油粗滤器 - 泄油	114
燃油粗滤器 - 表的压差检查和调整	113
燃油粗滤器的清洁	112
燃油滤清器 - 更换	111
燃油滤清器	111
燃油滤清器 - 更换	111
燃油粗滤器 - 表的压差检查和调整	113
燃油粗滤器 - 泄油	114
燃油粗滤器 - 滤芯更换	118
燃油粗滤器 - 冲洗	116
燃油粗滤器的清洁	112
燃油喷注管 - 压力管口颈更换	105
燃油系统 - 排气	109
燃油系统	105
燃油 - 泄放	108
燃油喷注管 - 压力管口颈更换	105
燃油压力保持阀 - 拆卸和安装	107
燃油系统 - 排气	109

燃油压力保持阀 - 拆卸和安装	107
人员和组织要求	6
润滑油系统, 润滑油回路	125
发动机油 - 更换	126
发动机油 - 油位检查	125

S

SAM 显示器上的故障表示 - 发电机组的应用	58
生产制造商文件	163
手动起动发动机	43
手动停机	46
缩写	165
索引	169

T

停机后 - 发动机处于待运行状况	48
停机后 - 使发动机处于停用状态	49
通风装置传动 - 传动带的检查和调整	141
通风装置传动 - 传动带更换	144
通风装置传动	141
通风装置传动 - 传动带更换	144
通风装置传动 - 传动带的检查和调整	141

W

维护工作任务	53
维护计划表	52
维修指示器 - 信号环位置检查	123

Y

越过安全系统(越控操作方式).....	44
---------------------	----

Z

增压空气冷却概述, 左侧	120
中冷器 - 检查冷凝水排放以确认	
冷却液渗漏和气道阻塞	120
增压空气冷却液 - 加注	133
增压空气冷却液 - 泄放	135
增压空气冷却液更换	136
增压空气冷却液液位检查	137
中冷器 - 检查冷凝水排放以确认	
冷却液渗漏和气道阻塞	120
专用工具	151
总则	05

