

# 操作和保养手册

---

**2206-E13** 工业用发动机

---

## 重要安全信息

产品操作、保养和修理中发生的大多数事故，都是由于不遵守基本安全规则或预防措施而引起的。若能在事故发生前认识到各种潜在危险，事故往往可以避免。工作人员须对各种潜在危险保持警惕。工作人员还应该进行必要的培训，以掌握正确执行这些功能的技能和工具。

对该产品进行不正确的操作、润滑、保养或修理可能引发危险，可能会造成人员伤亡。

必须首先阅读并理解操作、润滑、保养和修理资料，然后才能进行这些工作。

本手册中及产品上均提供有安全预防措施和警告。如果对这些危险警告不加以注意，可能会导致自身或他人伤亡。

危险由“安全警示符号”标识，后跟“信号词”，如“危险”、“警告”或“小心”。安全警告的“警告”标签如下所示。



此安全警告符号的含义如下：

注意！提高警惕！事关您的安全。

该警告下面的信息说明具体危险情况，或以文字书写，或以图形表示。

对于可能造成产品损坏的操作，在产品上和本出版物中均以“注意”标志识别。

**Perkins** 无法预料到可能发生危险的每一种情况。因此，本手册和产品上的警告并不包罗所有情况。请务必首先考虑在使用场所操作本产品所适用的所有安全守则和预防措施，包括具体地点的规定以及适用于现场的预防措施，不得超出本手册的范畴使用本产品。如果采用了并非 **Caterpillar** 专门推荐的工具、步骤、工作方法或操作技术，必须确保对您自己和他人是安全的。您还应当确保已经获得执行此工作的授权，并且产品不会由于您将采用的操作、润滑、保养或修理程序而损坏或者变得不安全。

本手册中的信息、技术参数和图表均以编写手册时现有的资料为依据。所列举的技术参数、扭矩、压力、测量值、调整值、图表和其它项目随时都可能变更。这些变更会影响到产品的维修。因此，在进行各项作业前，必须获得完整的最新资料。Perkins 代理商或 Perkins 经销商拥有可用的最新信息。



当本产品需要更换零件时，**Perkins** 建议使用 **Perkins** 更换零件。

忽视本警告可能会导致过早出现故障、产品损坏和人身伤亡。

在美国，排放控制装置和系统的保养、更换或修理可根据所有人的选择，由任何修理机构或个人来进行。

## 目录

前言 .....	4	寒冷天气操作 .....	33
安全部分		保养章节	
安全标志 .....	5	加注容量 .....	35
一般危险信息 .....	6	保养周期表 .....	46
防止烫伤 .....	8	保修部分	
防火与防爆 .....	9	保修信息资料 .....	72
防止压伤和割伤 .....	10	索引部分	
上、下设备 .....	10	索引 .....	73
起动发动机前 .....	11		
发动机起动 .....	11		
发动机停机 .....	11		
电气系统 .....	11		
发动机电子装置 .....	12		
产品信息资料部分			
概述 .....	13		
机型视图说明 .....	14		
产品识别信息资料 .....	17		
操作章节			
起吊和贮存 .....	21		
仪表和指示灯 .....	23		
功能部件和控制装置 .....	24		
发动机诊断 .....	28		
发动机起动 .....	29		
发动机运行 .....	31		
发动机停机 .....	32		

## 前言

### 加利福尼亚州 65 号提案中的警告

加利福尼亚州认为，柴油发动机排气及其中的某些成份会致癌，引起生育缺陷和其他生殖方面的危害。



**警告** - 本产品可能使您接触到包括乙二醇在内的化学物质。加利福尼亚州已知这些化学物质会导致出生缺陷或其他生殖危害。有关更多信息，请转至：

[www.P65Warnings.ca.gov](http://www.P65Warnings.ca.gov)

不要摄入此化学物。处理后请洗手，以避免意外摄入。



**警告** - 本产品可能会使您接触到包括铅和铅化合物在内的化学物质。加利福尼亚州已知这些化学物质会导致癌症、出生缺陷或其他生殖危害。有关更多信息，请转至：

[www.P65Warnings.ca.gov](http://www.P65Warnings.ca.gov)

处理可能含铅的化合物后请洗手。

### 文献资料

本手册包含安全事项、操作说明、润滑和保养资料。本手册应存放在发动机上或靠近发动机区域的一个文件夹内或文件存放处。阅读、研究并保留手册中的文献和发动机信息。

英语是所有 Perkins 出版物的主要语言。使用英语有助于翻译和一致性。

本手册中部分照片或插图所呈现的细节或附件可能与您的发动机有所不同。为了表示清楚，一些护罩和盖板可能已经拿掉。本手册中可能并未说明因产品设计的不断改进和升级对发动机所进行的改动。当您的发动机或本手册出现问题时，请咨询您的 Perkins 代理商或 Perkins 分销商，以获取最新信息。

### 安全

安全部分列出了基本的安全防范措施。此外，本部分还指出了各种危险和警告情况。在操作、润滑、保养和修理本产品以前，要阅读和理解列在安全章节中的基本注意事项。

### 操作

本手册概述的操作方法均为基本的操作技巧。操作方法有助于开发更有效和更经济地操作发动机所需的技能和技术。操作员的技术及技能将随其对于发动机及其性能认识的深化而提高。

操作部分供操作人员参考。各种照片和插图指导操作人员按正确的程序进行发动机的检查、启动、运行和停机。本部分还包含电子诊断信息的论述。

### 保养

保养部分是对发动机维护的指南。附带插图的逐步说明按工作小时和/或日历时间将保养周期分类。保养周期表中的项目参阅后面的详细说明。

应根据保养周期表中的相应间隔执行建议维修。发动机的实际工作环境也会影响保养周期表。因此，在极度恶劣、多尘、潮湿或结冰的寒冷条件下运转，所需的润滑和保养次数要多于保养周期表中的规定。

保养计划中的保养项目组成了一个预防性保养管理程序。如果遵照预防性保养管理程序进行保养，那就无需进行定期调整。履行预防性保养管理程序，由于减少了计划外停机和故障造成的费用损失，将使运行成本降到最低。

### 保养周期

执行最初要求的多级保养项目。根据具体保养实践、操作和用途，每一级和/或每一级中的每个保养项目应该适当提前或推迟。Perkins 建议复制一份保养计划表并展示在发动机附近，以便于提醒。Perkins 还建议将保养记录留作发动机永久记录的一部分。

您的 Perkins 授权代理商或 Perkins 分销商可以帮助您调整保养计划，以满足您的操作环境需求。

### 大修

除保养时间间隔和保养周期中规定的项目以外，主要的发动机大修细节不包含在操作和保养手册内。最好由训练有素的人员或 Perkins 授权分销商或代理商执行大修。您的 Perkins 代理商或 Perkins 分销商提供有关大修计划的各种选项。如果您遇到严重的发动机故障，也可以使用多种故障后大修选项。有关这些选项的信息，请咨询您的 Perkins 代理商或 Perkins 分销商。

## 安全部分

i06151055

## 安全标志

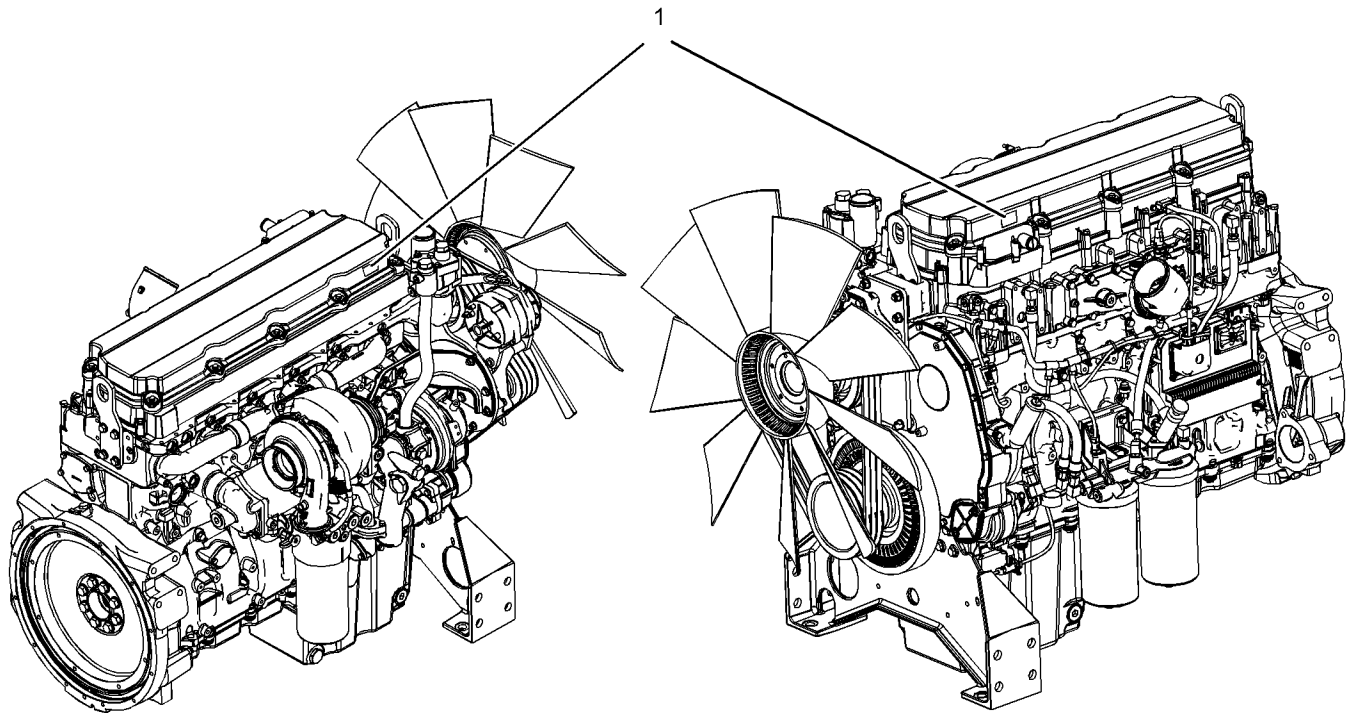


图 1  
安全标志的位置

g01384682

您的发动机上可能会有几处特定的安全标志。本部分回顾这些安全标志的确切位置和描述。请熟悉所有的安全标志。

请确保所有的安全标志都很清晰易读。如果安全标志的说明文字或插图无法辨识，请清洁或更换。用布、水和肥皂来清洁这些安全标志。不要使用溶剂、汽油和其它刺激性化学制品。这些溶剂、汽油或腐蚀性化学制品可能会使固定安全标志用的粘着剂丧失粘性。这些丧失粘性的安全标志可能从发动机上脱落下来。

更换任何已损坏或失落的安全标志。如果有安全标志贴在了被更换的零件上，应在更换零件上粘贴新的安全标志。您的 Perkins 经销商可能会提供新的安全标志。

### 普适警告 ( 1 )

通用警告安全标志位于气门室盖底座两侧。

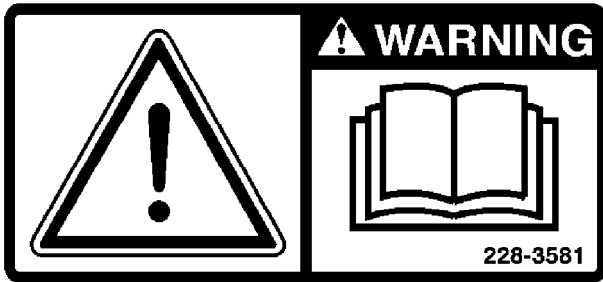


图 2

g00934493



图 3

i08394661

## 一般危险信息

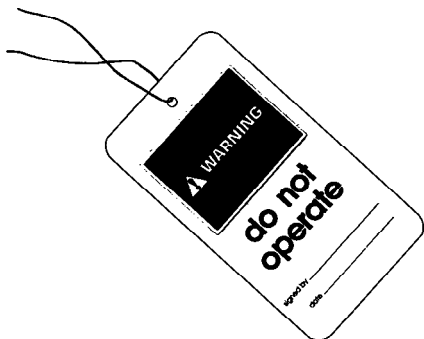


图 3

g00104545

在维修或修理设备前，要在起动开关或操纵杆上挂一个“不准操作”或类似的警告标签。

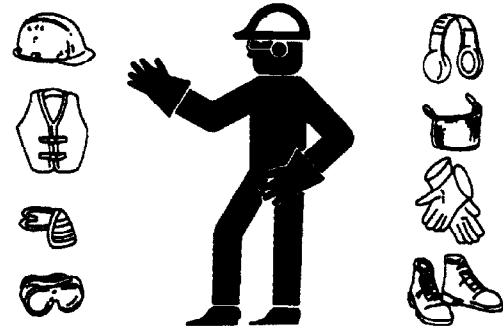


图 4

g00702020

请按要求戴上安全帽、护目镜和其他保护装备。

不要穿宽松的衣服或佩戴首饰，因为它们可能勾住控制装置或发动机的其他零件。

请确保所有护板和罩盖都固定在发动机的正确位置上。

保持发动机上没有异物。清除车内地毯、通道和阶梯上的碎屑、机油、工具和其他物品。

切勿将保养液体倒入玻璃容器内。将所有的液体排放到适当的容器内。

请遵照所有当地法规处理各种液体。

小心使用所有清洗溶液。

报告所有必要的修理。

禁止未经授权的人员登上设备。

在进行保养时或维修电气系统时，要断开蓄电池。断开蓄电池接地导线。为了防止打火，将导线用胶带包裹。如有配备，断开蓄电池前，先净化柴油排气处理液。

在设备处于维修位置时对发动机进行保养。关于设备在维修位置中存放的步骤，请参阅 OEM 信息。

不要试图修理您不了解的东西。使用适当的工具。更换或修理损坏的设备。

对于初次起动的发动机或维修后的发动机，应做好发生超速时的进行停机操作的准备。可通过断开燃油供给和/或空气供给关闭发动机。确保只有供油管切断。确保回油管打开。

应从操作员操作台（驾驶室）起动发动机。决不要靠短接起动马达端子或蓄电池来起动发动机。此动作会旁通发动机空档起动系统和/或电气系统可能会受到损坏。

发动机排气含有可能对人体有害的燃烧产物。一定要在通风良好的地方起动和运行发动机。如果发动机处于封闭区域，应将发动机废气排到外面去。

拆卸盖板时要小心。逐渐松开但不拆下位于盖板或装置上相对两端的最后两个螺栓或螺母。在拆下最后两个螺栓或螺母之前，将盖撬松，以释放所有弹簧压力或其他压力。

## 压缩空气和加压水

压缩空气和/或加压水可能导致碎屑和/或热水喷出。这种行为可能会导致人身伤害。

将压缩空气或加压水直接喷向身体可能导致人身伤害。

使用压缩空气和/或加压水进行清洗时，请穿戴防护服、防护鞋和眼部护具。眼部护具包括护目镜及防护面罩。

清洁用的最高气压必须低于 205 kPa (30 psi)。清洁用的最高水压必须低于 275 kPa (40 psi)。

## 液体穿透

即使发动机已经熄火很久，液压回路中仍可能滞留压力。如果没有正确地释放压力，会导致液压油或管塞之类的物体高速射出。

在释放压力之前，不可拆卸任何液压零部件，否则会造成人身伤害。在释放压力之前，不可拆解任何液压零部件，否则会造成人身伤害。有关释放液压压力所需的任何步骤，请参阅 OEM 资料。

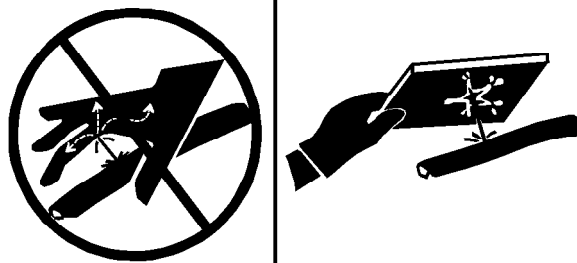


图 5

g00687600

请务必使用木板或硬纸板来检查泄漏。在压力下所喷出的液体可能会穿透人体组织。液体穿透进入身体会造成严重的人身伤害，甚至可能导致死亡。即使是一个针孔大小的泄漏，也可能导致严重的人身伤害。如果油液喷射进您的皮肤，必须立刻治疗。要找熟悉这类创伤的医生来治疗。

## 盛装泄漏的液体

在检验、保养、测试、调整及维修发动机时，务必小心，确保用容器盛接流出的油液。打开任何腔室或拆解任何部件之前，应预先准备好用适当的容器收集油液。

- 只能使用适合收集油液的工具和设备。
- 只能使用适合盛放油液的工具和设备。

请遵照所有当地法规处理各种液体。

## 用超低硫柴油加注时会出现静电危害

清除超低硫柴油 (ULSD 燃油) 中的硫和其他成分可降低 ULSD 的导电性和提高 ULSD 存储静电的能力。炼油厂可能已用防静电添加剂处理过燃油。随着时间推移，各种因素都会降低添加剂的效力。在燃油流过输油系统时，ULSD 燃油中会堆积静电荷。当存在可燃蒸汽时，静电放电可能会导致火灾或爆炸。确保可燃油系统的整个供油系统（燃油箱、输油泵、输油管、软管、加油嘴及其他）的接地和连接方法正确。咨询您的燃油或柴油系统的供应商，确保输油系统符合正确接地和搭接方法的供油标准。



供油时，要避免静电危险。相比早先的较高含硫量柴油配方，超低硫柴油 (ULSD) 会造成较大的静电点火危险。避免火灾或爆炸造成严重的伤亡事故。咨询您的燃油或柴油系统供应商，确保输油系统符合正确接地和搭接方法的供油标准。

## 吸入

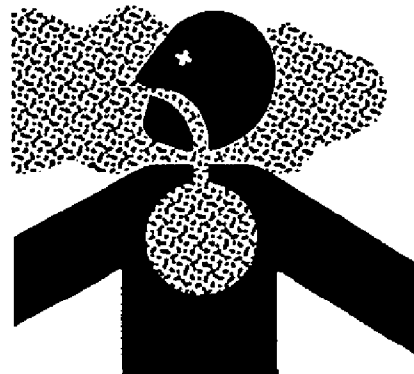


图 6

g00702022

## 排气

请小心谨慎。排气烟气可能会对健康有害。如果您在封闭区域操作该设备，有必要进行适当的通风。

## 六价铬

Perkins 设备和替换零件符合最初销售时适用的法规和要求。Perkins 建议只使用正宗的 Perkins 替换零件。

在 Perkins 发动机的排气和隔热系统上偶尔检测到六价铬。虽然实验室测试是确定六价铬是否存在的唯一准确的方法，但在高温区域（例如排气系统部件或排气隔热层）存在黄色沉积物就表示可能存在六价铬。

如果怀疑存在六价铬，请务必小心。处理疑似含有六价铬的物品时，请避免皮肤接触，并避免吸入可疑区域的任何灰尘。吸入或皮肤接触六价铬粉尘可能危害您的健康。

## 安全部分 防止烫伤

如果在发动机、发动机部件或相关设备或包装上发现此类黄色沉积物，Perkins 建议在处理设备或零件时遵循当地的健康和安全法规和指南，遵循良好的卫生习惯，并遵守安全工作惯例。Perkins 还建议采取以下措施：

- 佩戴合适的个人防护设备 (PPE)
- 在就餐、饮水或吸烟之前，以及在休息室休息时，用肥皂和水洗手和洗脸，以防止摄入任何黄色粉末
- 切勿使用压缩空气清洁疑似含有六价铬的区域
- 避免刷洗、研磨或切割疑似含有六价铬的材料
- 处理可能含有或曾接触到六价铬的所有材料时，应遵守环境法规
- 远离空气中可能含有六价铬颗粒的区域。

### 有关石棉的信息

从 Perkins 发动机有限公司出厂的 Perkins 设备和更换零件不含石棉。Perkins 建议只使用正宗的 Perkins 替换零件。当您处理任何含有石棉的更换零件或石棉碎片时，请遵循下列指导原则。

请小心谨慎。处理含有石棉纤维的部件时，避免吸入可能产生的粉尘。吸入这种粉尘可能会损害健康。可能含有石棉纤维的部件包括：制动器衬块、制动带、衬套材料、离合器盘和一些密封垫。在这些零件中的石棉纤维，通常是浸渍在树脂中或是用某种方法密封起来的。除非产生了含有石棉的浮尘，否则正常处理这些材料是无害的。

如果出现可能含有石棉的粉尘，应该遵循下列几项指导原则：

- 切勿使用压缩空气来清理。
- 避免刷洗含有石棉的材料。
- 避免打磨含有石棉的材料。
- 以湿法来清理石棉材料。
- 也可使用配备有高效微粒滤清器 (HEPA) 的真空吸尘器来清理。
- 在固定位置作机械加工工作时，应使用排气通风装置。
- 如果没有其他方法控制粉尘，应戴上经认证的防尘面具。
- 遵守适用于工作场所的条例和规则。在美国，请遵守请遵守职业安全与健康署 (OSHA) 的要求。这些职业安全与健康管理局 ( OSHA ) 的要求可在 29 CFR 1910.1001 中找到。
- 请遵守环保法规处置石棉废弃物。
- 远离空气中可能有石棉微粒的场所。

### 适当地处置废弃物

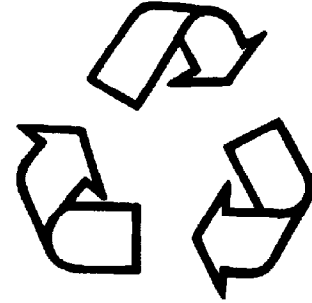


图 7

g00706404

不适当地处理废弃物会对环境造成威胁。请根据当地法规处理可能有有害的油液。

排出液体时务必使用防漏容器。切勿将废弃物倾倒在表面上、排水管中或任何水源里。

i08237145

### 防止烫伤

不要触摸运转中的发动机的任何部位。一定要待发动机冷却下来后，才对发动机进行保养。在拆开任何管路、管接头或相关零部件之前，释放相应系统内的所有压力。

### 冷却液

发动机处于工作温度时，发动机的冷却液是热的，冷却液也处于压力之下。水箱和通向加热器或发动机的所有管道内都有热的冷却液。接触热的冷却液或蒸汽可能造成严重烫伤。泄放冷却系统以前，让冷却系统部件先冷却下来。

在发动机停机和冷却后，检查冷却液液位。确保加注口盖冷却后再将其打开。盖温必须达到徒手可以触摸的温度。慢慢取下加注口盖，以释放压力。

冷却系统调节剂中含有碱。碱会造成人身伤害。避免碱接触皮肤、眼睛或嘴。

### 机油

炽热油和炽热的润滑部件会造成人身伤害。不要让炽热的机油和部件接触皮肤。

如果您的应用中安装了补充油箱，发动机停机后拆下补充油箱盖。加注口盖必须凉到可以触摸。

### 蓄电池

蓄电池中的液体是电解液。电解液是可能导致人身伤害的酸性液体。避免电解液接触皮肤或眼睛。

检查蓄电池电解液液位时不要吸烟。蓄电池释放的易燃蒸气会引起爆炸。



对蓄电池作业时一定要戴护目镜。接触蓄电池后请洗手。建议使用手套。

i07892743

## 防火与防爆



图 8

g00704000

所有的燃油、大多数的润滑油和某些冷却液混合物都是易燃品。

易燃液体渗漏或溅到炽热表面或电器部件上时，可能引起火灾。火灾会引起人身伤害和财产损失。

如果在紧急停机后 15 分钟内拆卸发动机曲轴箱的盖子，则有可能引起火花。

确定发动机是否在可燃气体可被吸入进气系统的环境下运行。这些气体会造成发动机超速。这可能会导致人身伤害、财产损失或发动机损坏。

如果应用类型涉及存在可燃气体的情况，请咨询您的 Perkins 代理商和/或 Perkins 分销商，以获得关于适当防护装置的更多资料。

清除发动机上的所有易燃或导电材料，例如燃油、机油和碎屑。禁止在发动机上堆积任何易燃或导电材料。

将燃油和润滑剂装入正确标记的容器内，并存放在远离未经授权人员的位置。将油布和其他易燃物存放在保护性的容器内。切勿在存放易燃物的场所吸烟。

不得让发动机暴露在任何明火之下。

如果管路、管道和密封件损坏，排气管隔热板（如有配备）可以保护热的排气管部件不被机油或燃料的喷射到。排气隔热板必须正确安装。

禁止在装有易燃液体的管路或油箱上进行焊接。禁止在装有易燃液体的管路或油箱上进行火焰切割。在焊接或火焰切割这些管路或油箱前，先用不可燃的溶剂彻底将其清洗。

导线必须保持在良好状态。确保所有电线正确安装并且牢固连接。每天检查所有的电线。请在运转发动机之前修复松动或磨损的电线。清洁并紧固所有线路接头。

去掉所有无关的或不必要的导线。不要使用比推荐规格小的导线或电缆。不得将任何保险丝和/或断路器旁通短接。

电弧或火花会引起火灾。牢固连接、按照推荐布置的线路和正确保养的蓄电池电缆有助于防止产生电弧和火花。

检查所有的管路和软管有无磨损或老化。软管必须布置正确。管路和软管必须有适当的支撑或牢固的管夹。按照推荐扭矩拧紧所有接头。泄漏会造成火灾。

机油滤清器和燃油滤清器必须安装正确。滤清器壳体必须拧紧到正确的扭矩。

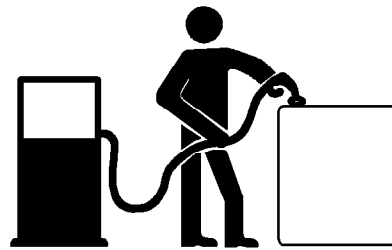
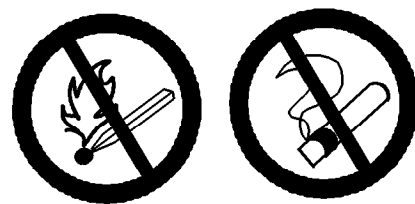


图 9

g00704059

向发动机加燃油的时候要小心谨慎。不要在向发动机加燃油的时候吸烟。也不要靠近明火或火花的地方向发动机加燃油。切记加燃油前将发动机熄火。

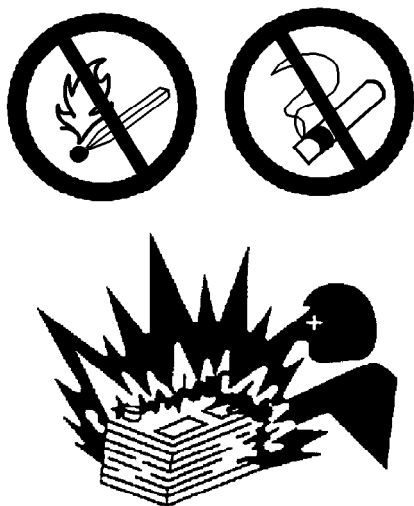


图 10

g00704135

蓄电池散发出来的气体能引起爆炸。让明火或火花远离蓄电池的顶部。不要在蓄电池充电的场所吸烟。

不得采用将金属物体跨接在接线端子上的办法来检查蓄电池的充电情况。必须使用电压表或比重计。

跨接电缆连接不当可能会引起爆炸，造成人身伤害。有关具体的说明，请参考本手册的操作部分。

不得给冻结的蓄电池充电。这样做会引起爆炸。

蓄电池必须保持清洁。每个电池栅格单元都必须盖好盖子（如有配备）。在发动机运转时，要使用推荐的电缆、接头和蓄电池箱盖。

## 灭火器

确保备有灭火器供使用。要熟悉灭火器的使用方法。经常检修灭火器。遵从指示板上的说明。

## 乙醚

乙醚是有毒且易燃的物质。

更换乙醚罐或使用乙醚喷射装置时切勿吸烟。

不要将乙醚罐存放在生活区或发动机舱室中。不得将乙醚罐存放在阳光直射或温度高于 49°C (120°F) 的地方。使乙醚罐远离明火或火花。

## 管路、管道和软管

请勿将高压管线弯折。请勿敲击高压管线。请勿安装任何已弯折或损坏的管线。不要在高压管上夹上任何其它的东西。

请修理或更换任何已松脱或损坏的管路。泄漏会造成火灾。请向您的 Perkins 代理商或您的 Perkins 分销商咨询零件的维修或更换。

仔细检查管线、管子和软管。不要用徒手来检查泄漏。使用一块木板或纸板检查泄露。按照推荐扭矩拧紧所有接头。

若出现下列任何一种情况，请更换零件：

- 端接头损坏或渗漏。
- 外层有磨损或割伤。
- 金属线暴露在外。
- 外层鼓包隆起。
- 软管的弹性零件扭曲。
- 铠装护套嵌入外层。
- 端接头移位。

确保所有管夹、防护板和隔热罩安装正确。安装正确有助于防止发动机工作时的振动、零部件间的相互摩擦以及过量生热。

i08220903

## 防止压伤和割伤

在部件下面工作时，部件应有可靠的支撑。

如果没有提供另外的保养说明，在发动机运转时，切勿试图进行调整。

避开所有转动部件和运动零件。进行保养时拿掉防护装置，保养结束后重新装上。

让物体远离转动的风扇叶片。风扇叶片会抛出或切割物体。

敲击物体时，要戴护目镜，以免伤及眼睛。

在敲击物件时，碎片或其它碎屑会四处飞散。敲击物体之前，应确保周围无人会被飞出的碎屑击伤。

i08173789

## 上、下设备

登上发动机之前检查阶梯、扶手和工作区域。保持踏板、扶手和工作区清洁并处于维修良好状态。

必须在装有踏板和/或扶手的地方上下发动机。请勿爬上发动机和从发动机上跳下。

上下发动机时，要面朝发动机。手脚始终与踏板和指定的扶手保持三点接触。请勿将任何控制装置当扶手使用。

请勿站在不能支撑您体重的部件上。使用合适的扶梯或工作平台。固定好攀登设备，使其不会移动。

上下发动机时，请勿携带工具或物品。使用手绳将工具或物品吊起或放下。

i06059655

## 启动发动机前

### 注意

初次启动新发动机或大修过的发动机和启动已经维修过的发动机时，要作好出现超速时的停机准备。这可以通过切断发动机的空气和/或燃油供应来实现。

### 警告

发动机排气含有对人体有害的燃烧产物。必须在良好通风的场所启动和运转发动机，如果在封闭场所，要将废气排到外面去。

检查发动机有无潜在危险。

如果启动开关或操纵装置上系有一个“不准操作”警告标签或类似警告标签，切勿启动发动机或移动任何操控装置。

启动发动机前，确保发动机上面、下面或周围附近无人。确保附近没有任何人员。

如有配备，确保用于发动机的照明系统适合于工况条件。确保所有照明灯工作正常。

如果进行维修作业必须启动发动机，必须安装好所有保护罩、盖。为了预防旋转件引起事故，在旋转件周围工作要小心。

不要旁通自动关断电路。不要停用自动关断电路。这种电路的设置是为了防止人身伤害，同时也可防止发动机损坏。

请参阅维修手册以了解修理和调整信息。

i07941094

## 发动机启动

### 警告

不要使用类似乙醚的喷雾剂辅助启动。否则可能导致爆炸和人身伤害。

### 警告

发动机排气含有对人体有害的燃烧产物。必须在良好通风的场所启动和运转发动机，如果在封闭场所，要将废气排到外面去。

如果发动机启动开关或操控装置上系有一个警告标签，切勿启动发动机或扳动操作装置。在启动发动机前，要向挂警告标签的人咨询。

如果必须启动发动机进行维修程序时，那么必须安装好所有保护罩、盖。为了预防旋转件引起事故，在旋转件周围工作要小心。

从驾驶室或用发动机启动开关启动发动机。

一定要按照操作和保养手册，发动机启动（操作部分）中所叙述的步骤启动发动机。了解正确启动步骤有助于防止发动机零部件的重大损坏。了解正确启动步骤有助于防止人身伤害。

为确保水套水加热器（如有配备）正常工作，在加热器操作期间，检查水温表和/或油温表。

注：发动机可能配备有冷启动设备。如果发动机将在严寒下运转，那么可能需要严寒辅助启动装置。通常，发动机将配备有适合于作业地区的辅助启动装置。

i09636610

## 发动机停机

- 递增地卸下负载。
- 打开电路断路器。
- 使发动机运转 5 分钟以便冷却。
- 停止发动机。
- 确保在发动机停机后至少 120 秒向喷射机柜提供 24V 电压（仅限配备 SCR 系统的发动机）。

只有在紧急情况下才能使用 Emergency Stop（紧急停机）按钮（如有配备）。不要将紧急停止按钮用于正常停止发动机。紧急停机后，在引起紧急停机的问题解决之前，切勿启动发动机。

如果新发动机或经大修后的发动机初次启动时发生超速情况，使发动机停机。这可以通过关断发动机的供油和/或供气来实现。

为使电子控制发动机停机，要切断发动机的电源。

i06151068

## 电气系统

充电器正在工作时，切勿从蓄电池上断开任何充电器电路或蓄电池电路电缆。否则，由某些蓄电池产生的易燃气体可能被火花点燃。

为有助于防止火花点燃某些蓄电池产生的可燃气体，负极“-”电缆应该最后从外接电源连接到启动马达的负“-”接线柱。如果启动马达没有配备负“-”接线柱，请把电缆连接到缸体。

每天检查电线有无松动或擦破。在发动机启动之前，拧紧所有松动的电气连接。发动机启动之前，要修理好所有擦破的电线。请参阅操作和保养手册以了解具体的启动说明。

## 接地规程

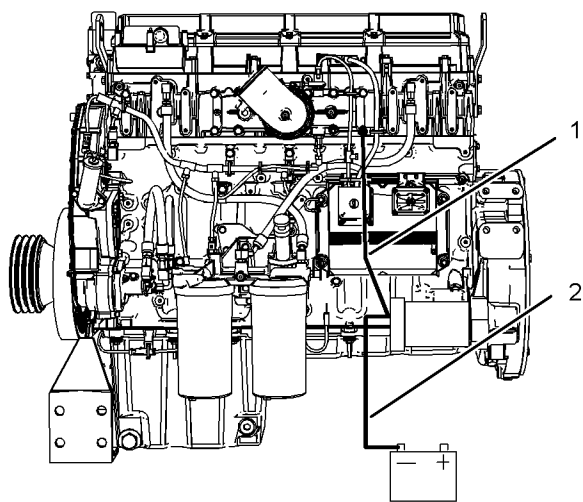


图 11 g01403749

### 典型示例

- (1) 起动机至发动机缸体  
(2) 起动机至蓄电池负极

为获得发动机的最佳性能和可靠性，必要将发动机电气系统正确接地。接地不当会造成电路失控和不可靠。

失控的电路会对曲轴的轴承轴颈表面和铝质部件造成损坏。

未安装发动机至机架接地带的发动机可能因电气放电而损坏。

为确保发动机和发动机电气系统工作正常，必须使用与蓄电池直接相连的发动机到机架的接地带。这种直接相连可通过将发动机接地线直接连接到机架实现。

接地连接应当紧凑，无腐蚀。发动机交流发电机必须通过一根足以承受其满载充电电流的导线接地到蓄电池的负极“-”端子。

发动机的电源连接和接地连接都应从蓄电池的隔离器引出。

i06151108

## 发动机电子装置



**警告**

擅自改动电子系统或原始设备制造商(OEM)的接线安装是危险的，可能导致人身伤亡和/或发动机损害。

本发动机具有全面的、可编程的发动机监控系统。发动机控制模块(ECM)具有监控发动机工作状况的能力。如果任何发动机参数超出容许范围，ECM将立即采取行动。

发动机监控控制可采取以下行动：警告，行动报警和停机。

可以根据发动机监控功能对由ECM监控的许多参数进行编程。作为发动机监控系统的一部分，以下参数可以被监控：

- 大气压力
- 进气歧管空气压力
- 冷却液温度
- 发动机机油压力
- 曲轴位置
- 凸轮轴位置
- 燃油温度
- 进气歧管温度
- 系统电压

发动机监控程序包可能会因发动机型号和应用差异而变化。但是，对所有发动机来说，监控系统和发动机监控控制将是相似的。

## 产品信息资料部分

### 概述

i03616510

### 在配备电子控制装置的发动机上进行焊接

#### 注意

正确的焊接程序是必要的，这样可以避免损坏发动机 ECM、传感器和相关部件。如果可能，从装置上拆下部件，然后再焊接部件。如果无法拆下部件，则对配备有电控发动机的装置进行焊接时，必须按照以下程序进行操作。以下程序被认为是最安全的部件焊接程序。该程序应该提供电子部件损坏的最小风险。

#### 注意

不要将电焊机的地线接至电气部件如电子控制模块 (ECM) 或传感器上。不正确的接地方式能对传动系轴承、液压元件、电气部件和其它部件造成损坏。

用焊接机的地线夹子夹住要焊接的组件。尽可能将夹子置于焊接点附近。这将有助于减少损坏的可能性。

1. 使发动机停机。把开关控制的电源转到 断开 (OFF) 位置。
2. 把蓄电池负极电缆与蓄电池分开。如果提供了蓄电池断路器，断开开关。
3. 把接头 J1/P1 与 ECM 分开。将线束移动到不允许线束意外向回移动并与 ECM 针脚接触的位置。

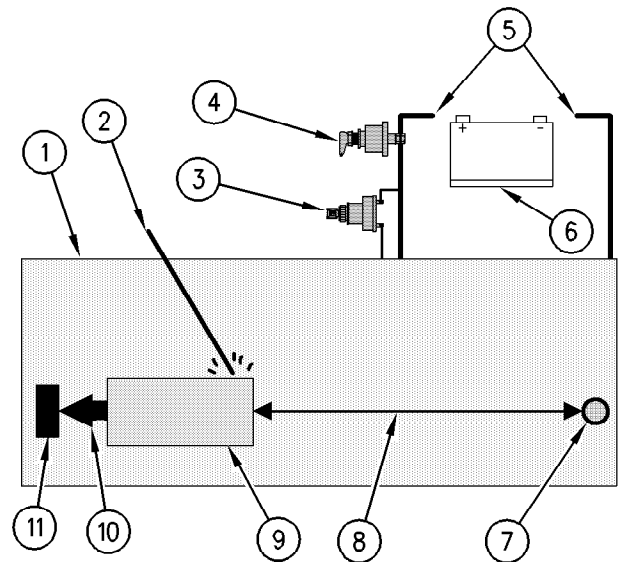


图 12

g00765012

使用上面实例。从电焊机到焊接处的接地夹子的电流不会损坏任何相关部件。

- (1) 发动机
- (2) 焊条
- (3) 钥匙开关处于断开 (OFF) 位置。
- (4) 蓄电池断路器处于断开 (open) 位置
- (5) 断开蓄电池电缆
- (6) 蓄电池
- (7) 电气/电子部件
- (8) 焊接的部件与任何电气/电子部件之间的最大距离
- (9) 要焊接的部件
- (10) 焊接处的电流通路
- (11) 焊接接地的夹子

4. 将焊接接地电缆直接连接到要焊接的部位。将接地电缆尽可能地靠近焊接点，以减少焊接电流损坏轴承、液压部件、电气部件及接地带的可能性。

注:如果电气/电子部件用作焊接接地，或电气/电子部件位于焊接接地与焊接点之间，则来自焊接点的电流就会严重地损坏部件。

5. 保护接线线束，避免焊接碎片和溅落物。
6. 使用标准焊接惯例来焊接。

## 机型视图说明

i06151092

## 机型视图

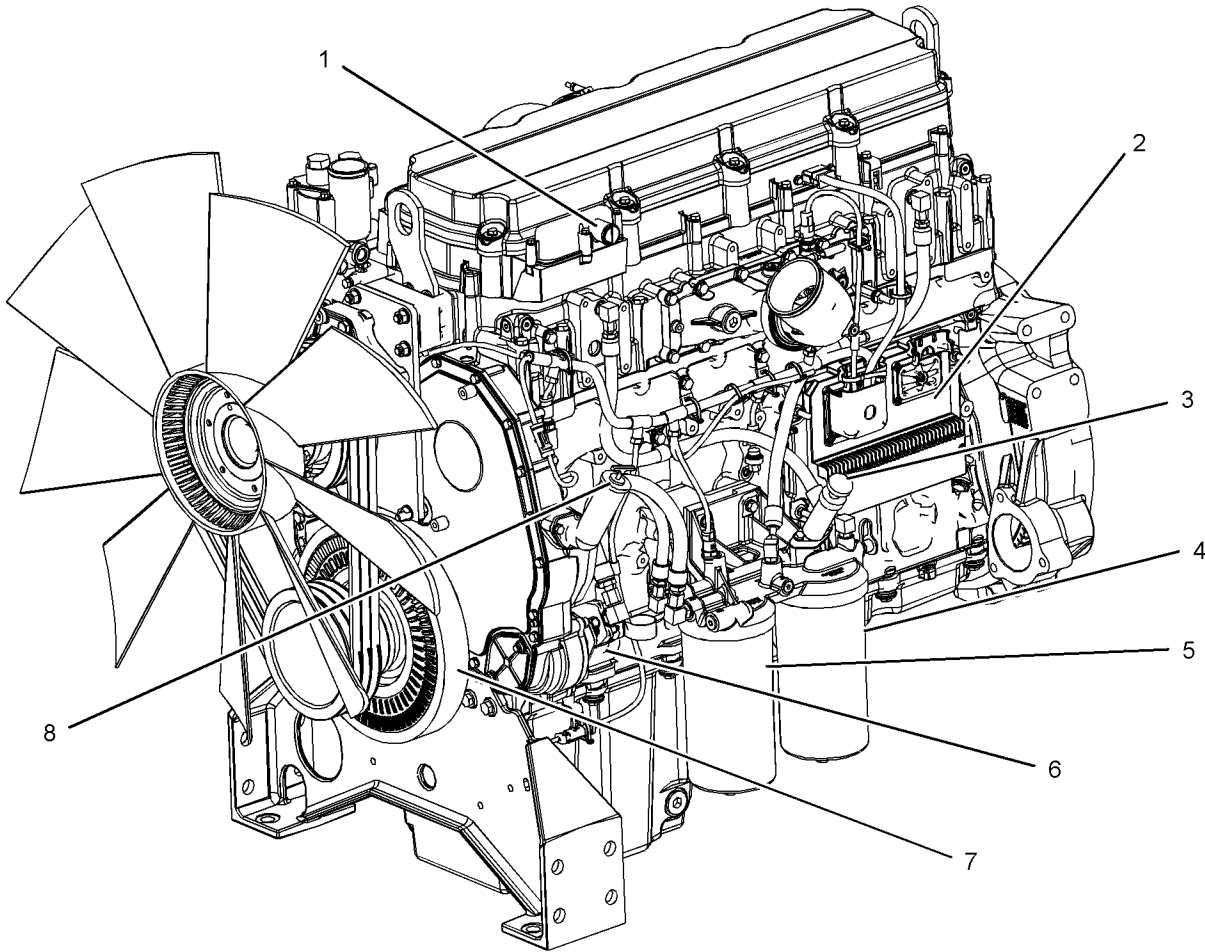


图 13

## 典型示例

## 发动机左视图

- (1) 呼吸器的连接
- (2) 电子控制模块 ( ECM )
- (3) 燃油注油泵

- (4) 燃油细滤器
- (5) 燃油粗滤器
- (6) 燃油泵

- (7) 曲轴减振器
- (8) 加油口

g01385634

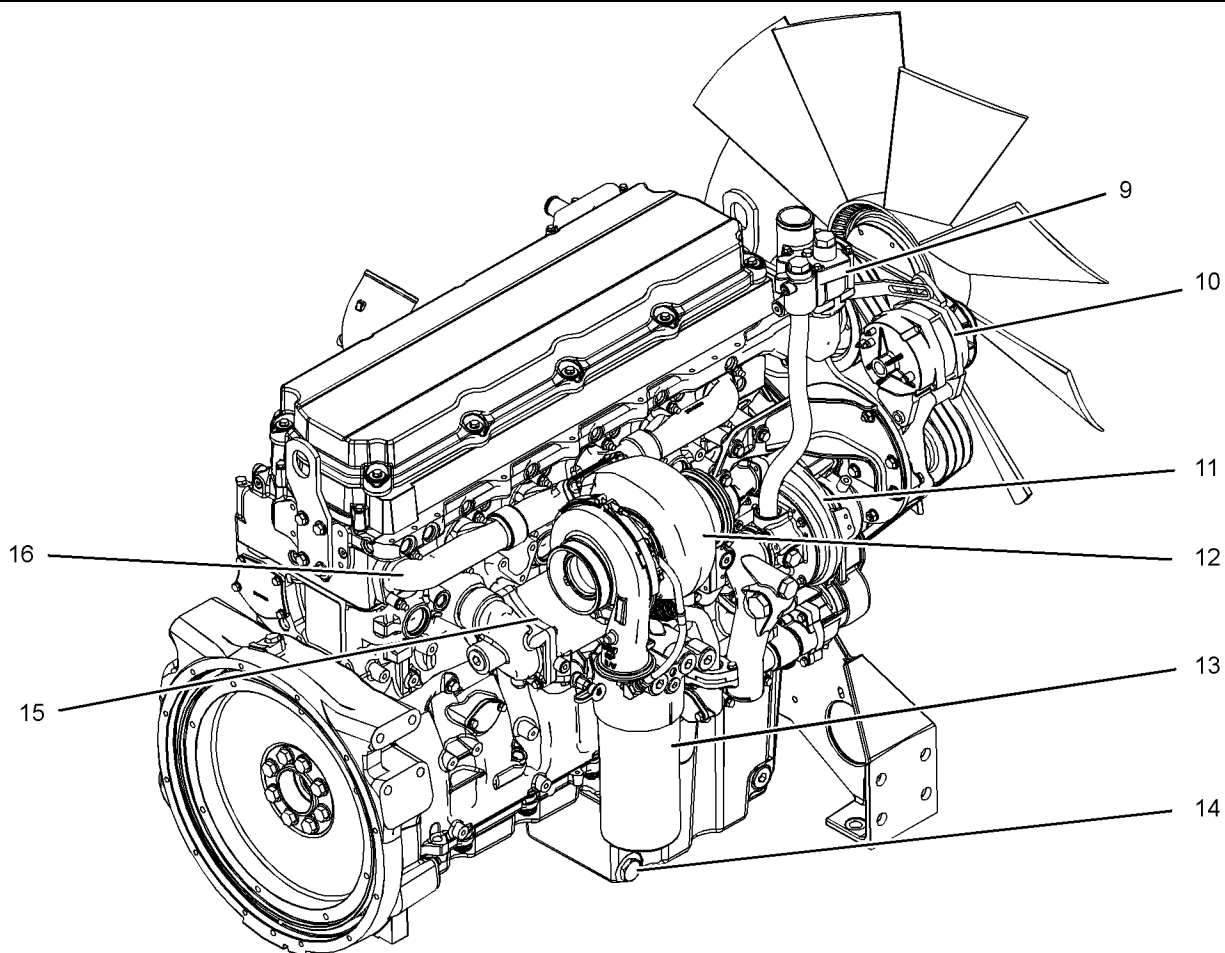


图 14

g01385635

### 典型示例 发动机右视图

(9) 水温调节器壳体  
(10) 交流发电机  
(11) 水泵

(12) 涡轮增压器  
(13) 机油滤清器  
(14) 机油排放塞

(15) 油冷却器  
(16) 排气歧管

i06151066

## 发动机描述

表 1

2206 发动机技术规格	
气缸和布置	直列 6 缸
缸径	130 mm (5.2 in)
冲程	157 mm (6.2 in)
排量	12.5 L (763 in <sup>3</sup> )
点火顺序	1-5-3-6-2-4
旋向 (飞轮端)	逆时针

本手册中涵盖的电子发动机具有以下特征：直接燃油喷射、机械驱动的电子单体喷射、涡轮增压式和空对空后冷器 (ATAAC)。

电子发动机控制系统提供以下功能：电子调速，自动空燃比控制，喷油正时控制和系统诊断。

电子调速器控制单体喷油器的输出以便保持理想的发动机转速。

由电子控制机械驱动的单喷油器产生非常高的喷油压力。喷油器喷油时集泵油和电子燃油计量 (持续时间和正时) 于一身。单喷油器精确控制冒烟限制、白烟和发动机加速率。

每缸有一个单喷油器。每个单喷油器计量燃油。每个单喷油器同时也泵油。在高压下进行计量和泵油。高喷油压力帮助降低燃油消耗量和排放。这种类型的单喷油器提供完全电子控制的喷油正时。喷油正时随发动机运行状况而变化。发动机性能在以下方面得到优化：

- 起动
- 排放
- 噪音
- 燃油消耗量

通过精确控制喷油器的喷射实现提前正时。发动机速度由调整喷射持续时间来控制。信息通过曲轴位置传感器和凸轮轴位置传感器提供给电子控制模块 (ECM)。此信息是用来检测气缸位置和发动机转速。

发动机具有内置诊断能力，以便确保所有部件工作正常。在出现某个系统部件偏离编程限定值的情况下，安装在控制面板上的诊断灯将就该情况警告操作员。由 Perkins 提供的电子维修工具可用于读取诊断代码。这些代码记录和保存在 ECM 中。有关更多信息，请参考操作和保养手册，发动机诊断。

冷却系统由以下部件组成：齿轮驱动的离心泵、水温调节器、机油冷却器和集成了分流系统的散热器。

发动机润滑油由一个齿轮泵供应。发动机润滑油经过冷却和过滤。当机油粘度高或如果机油冷却器或机油滤清器滤芯（纸芯）发生堵塞时，旁通阀向发动机零件提供未受限制的润滑油流。

发动机的效率、排放控制效率和发动机性能的最大利用取决于遵守正确的操作和保养建议。这包括使用推荐的燃油、冷却液和润滑油。

## 售后产品和 Perkins 发动机

在 Perkins 产品上使用其它制造商生产的辅助设备、附件或消耗品（滤清器、添加剂、催化剂等）时，不会仅因这种使用而影响 Perkins 保修。

但是，安装和使用其他制造商的设备、附件或消耗品而导致的故障不属于 Perkins 产品缺陷。因此，这些缺陷不在 Perkins 保修范围之内。



## 产品识别信息资料

i06151079

### 铭牌位置和膜片位置

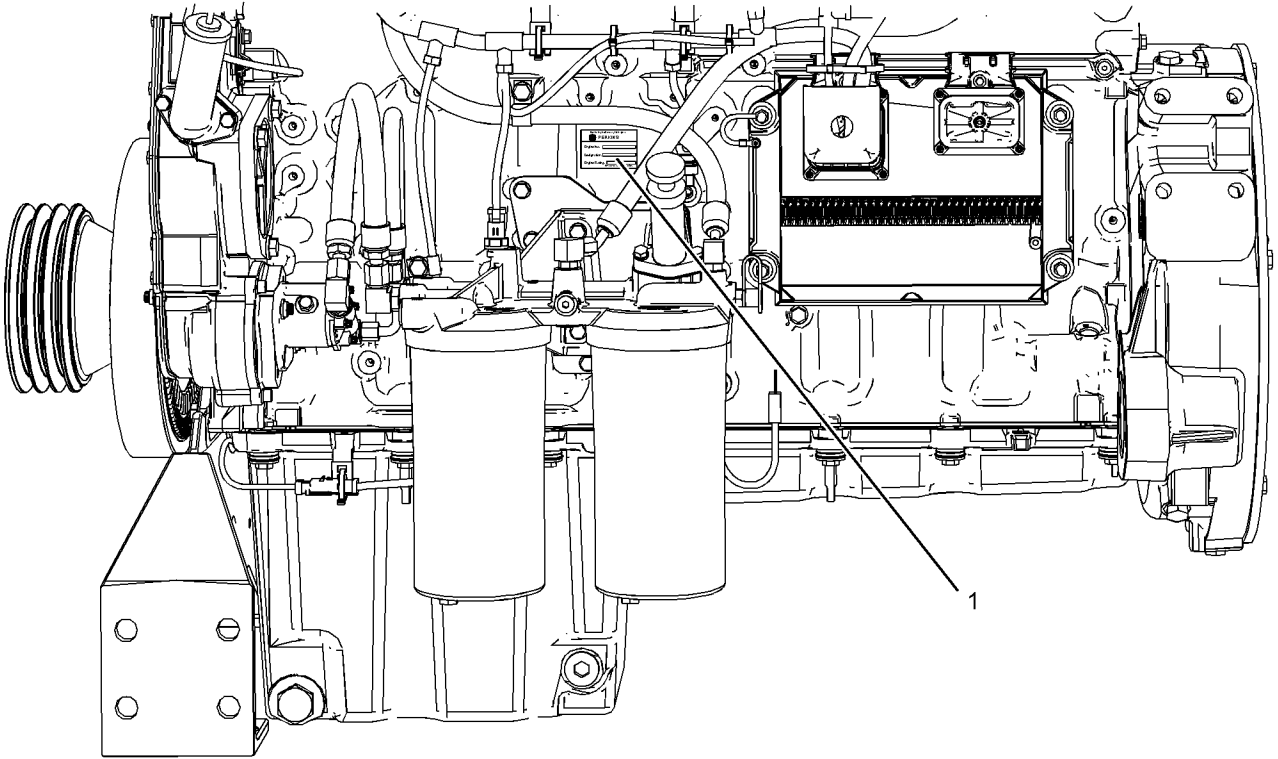


图 15

g01385686

(1) 序列号铭牌

Perkins 发动机通过序列号标识。这些数字显示在发动机序列号铭牌上。Perkins 经销商需要这些号码来确定该发动机上包括的部件。这样可以准确识别替换零件的零件号。

## 序列号标牌 ( 1 )

交流发电机皮带 \_\_\_\_\_

i06151076


Perkins Engine Company Ltd England	
 <b>PERKINS</b>	
Engine No.	<input type="text"/>
Designation.	<input type="text"/>
Engine Rating.	<input type="text"/>
For spares quote Engine No.	

图 16 g01403841

## 典型示例

发动机序列号铭牌位于发动机缸体右侧。

发动机序列号 \_\_\_\_\_

名称 \_\_\_\_\_

发动机额定值 \_\_\_\_\_

i06151086

## 参考号

订购零件时，可能需要有关以下项目的信息资料。找出您的发动机信息。在相应位置记录这些信息。复制一份记录表。保存这些信息以供将来参考。

## 供参考用的档案记录

发动机型号 \_\_\_\_\_

发动机序列号 \_\_\_\_\_

发动机转速 \_\_\_\_\_

燃油粗滤器 \_\_\_\_\_

燃油细滤器滤芯 \_\_\_\_\_

润滑油滤清器滤芯 \_\_\_\_\_

润滑系统总容量 \_\_\_\_\_

冷却系统总容量 \_\_\_\_\_

空气滤清器滤芯 \_\_\_\_\_

风扇传动皮带 \_\_\_\_\_

## 排放认证贴膜


 <b>IMPORTANT ENGINE INFORMATION</b>	
Engine Family: #####	Initial Injection Timing : Electronic
Engine Type: #####	Max Fuel Rate @ Max Power : ### mm <sup>3</sup> / Stroke
	Displacement: ## Litres
Max Advertised Power: ###kW @ ### rpm	
Emissions Control System: DDI, ECM, TAA	
Valve Lash: Inlet - ###mm Exhaust - ###mm	
Settings are to be made with engine at normal operating temperature. This engine conforms to 2007. U.S EPA non-road and California off-road regulations for constant speed only, and is certified to operate on commercially available diesel fuel.	
	Part Number #####

图 17

g01385765

### 典型示例

排放认证贴膜位于气门机构盖的左侧。

- 燃油温度传感器

i06151075

## 用户指定参数

使用以下表格记录编制的技术规格。

客户密码 ( 如果需要 ) 。

• 第一密码 \_\_\_\_\_

• 第二密码 \_\_\_\_\_

额定功率等级选择 (L-N) \_\_\_\_\_

设备 ID \_\_\_\_\_

## 可编程监测系统 (PMS)

可编程监测系统决定电子控制模块 ( ECM ) 对可能损坏发动机的状态作出反应的动作程度。这些状况是由 ECM 通过下列传感器产生的信号确定的。

- 进气歧管温度传感器
- 冷却液温度传感器
- 发动机机油压力传感器
- 发动机曲轴/凸轮轴传感器
- 进气歧管压力传感器

产品信息资料部分  
用户指定参数

表 2

事件代码	参数	状态	触发点	延迟时间
<b>E162</b>	高增压压力			
-1	警告操作员 (1)	打开	300 kPa (43.5 psi)	60 秒
-2	行动报警 (2)	总是接通	图	5 秒
<b>E360</b>	发动机机油压力低			
-1	警告操作员 (1)	打开	200 kPa (29 psi)	60 秒
-2	行动报警 (2)	总是接通	图	2 秒
-3	发动机停机 (3)	总是接通	图	2 秒
<b>E361</b>	发动机冷却液温度高			
-1	警告操作员 (1)	打开	104 °C (2190 °F)	60 秒
-2	行动报警 (2)	总是接通	105 °C (221 °F)	10 秒
-3	发动机停机 (3)	总是接通	108 °C (226 °F)	10 秒
<b>E362</b>	发动机超速			
-1	警告操作员 (1)	打开	2000 RPM	1 秒
-2	行动报警 (2)	总是接通	2050 RPM	0 秒
-3	发动机停机 (3)	总是接通	2140 RPM	0 秒
<b>E363</b>	燃油供油温度高			
-1	警告操作员 (1)	打开	60 °C (140 °F)	60 秒
-2	行动报警 (2)	总是接通	68 °C (154 °F)	60 秒
<b>E368</b>	高发动机进气歧管空气温度			
-1	警告操作员 (1)	打开	75 °C (167 °F)	60 秒
-2	行动报警 (2)	总是接通	78 °C (172 °F)	10 秒

请参阅故障诊断与排除, 系统配置参数, 了解有关可编程监控系统的更多信息。

## 操作章节

### 起吊和贮存

i07892784

#### 设备起吊

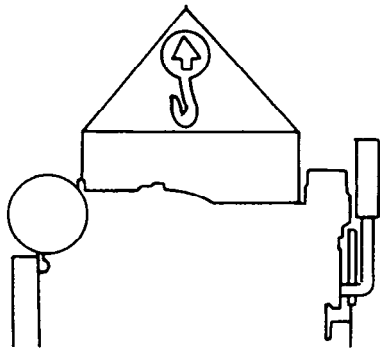


图 18

g00103219

#### 注意

执行任何起吊前，务必检查吊环螺栓和所有其它提升设备有无损坏。千万不要折弯吊环螺栓和支架。如果部件损坏，切勿执行设备起吊。要记住当支承构件和物体之间的角度小于 90° 时，吊环螺栓的承载能力变小。

当必须在某一角度搬移部件时，只能使用具有适当额定载荷的铰链架。

使用起重机搬移重的部件。使用一个可调的吊梁起吊发动机。所有的支承构件（链条和钢丝绳）应互相平行。链条和钢丝绳与被吊物的顶面尽可能保持垂直。

有些搬移工作要求用吊装工具吊装，以确保平衡和安全。

只在拆卸发动机时，要使用发动机上的吊耳。

吊耳是为特定的发动机配置总成设计和安装的。更换吊耳和/或发动机会使吊耳和吊具不能使用。如果更换了吊环螺栓和/或发动机，则应确保提供合适的起吊装置。有关正确起吊发动机的吊具资料，请向 Perkins 代理商咨询。

i09772976

#### 设备贮存

您的 Perkins 经销商可以帮助您准备发动机，以便长期保存。

遵循所有建议，发动机可存放长达 6 个月。

## 发动机

1. 清洁发动机上的任何污垢、锈迹、润滑脂和机油。检查外观。用优质的油漆喷涂油漆损坏的区域。
2. 去除空气滤清器上的污垢。检查所有密封件、密封垫和滤清器滤芯是否损坏。
3. 向本操作和保养手册，保养周期表中的所有点位涂覆润滑剂。
4. 排空曲轴箱机油。替换曲轴箱机油并更换机油滤清器。有关正确的步骤，请参阅本操作和保养手册。
5. 向曲轴箱机油中添加 VCI 油。曲轴箱机油中的 VCI 油容量应是百分之 3 至 4。

注:如果发动机曲轴箱已充满，应排出足够的发动机机油，以便添加混合液。

6. 拆下空气滤清器滤芯。油门控制处于 FUEL OFF（断油）位置时，以起动转速转动发动机。使用喷头向空气进口或涡轮增压器进口中添加 50% VCI 油和 50% 发动机机油的混合液。

注:可拆下用于检查涡轮增压器增压压力的螺塞，以添加 VCI 油的混合液。VCI 机油混合液的最低喷洒量是发动机排量的 5.5 mL per L (3 oz per 1000 cu in)。

7. 使用喷头向排气开孔中添加 50% VCI 油和 50% 曲轴箱机油的混合液。机油混合液的最低喷洒量是发动机排量的 5.5 mL per L (3 oz per 1000 cu in)。密封排气管并密封消音器中的任何排放孔。

8. 从燃油细滤器壳体上去除燃油。交替地排空和重新安装旋入式燃油滤清器滤芯，以去除任何污垢和水。排空任何套筒计量燃油泵。

清洁粗滤器。加注校正油或煤油。安装燃油粗滤器并运行充油泵。此步骤将向细滤器和发动机输送清洁机油。

打开燃油箱排放阀以排空燃油箱的任何水和污垢。为了防止燃油箱生锈，按照 30 mL per 30 L (1 oz per 7.50 gal US) 的燃油箱容量比率喷射标定数量的油液或煤油。向燃油添加 0.15 mL per L (.02 oz per 1 gal US) 的市售生物杀虫剂，如 Biobor JF。

向燃油箱加油器管颈上的螺纹加注少量机油并安装盖帽。密封油箱的所有开口，以防止燃油挥发并作为防腐剂。

9. 拆下喷油器。向每个油缸加注 30 mL (1 oz) 的混合油 (50% VCI 机油和 50% 发动机机油)。

使用杆或盘车工具缓慢转动发动机。该步骤可将机油加在气缸壁上。安装所有喷油器并拧紧至正确的扭矩。有关更多信息，请参阅拆解和装配手册。

10. 将少量机油混合液 (50% VCI 油和 50% 发动机机油) 喷到以下部件上：飞轮、齿圈轮齿和起动机小齿轮。安装盖以防止 VCI 油的蒸汽蒸发。

11. 向所有活动的外部零件，如连杆螺纹、球形接头和连杆等加注大量多用途润滑脂。

注:安装所有盖。确保在所有开口、空气进口、排气开孔、飞轮壳、曲轴箱呼吸器和油尺管上安装胶带。

确保所有盖均是气密的和防风雨的。请使用防水耐候性胶带如 Kendall No. 231 或同等产品。不要使用大力贴。大力贴仅会在短时间内起密封作用。

12. 大多数情况下，拆下电池是最佳程序。作为替代方案，应将电池存放起来。根据需要，定期对存放中的电池充电。

如果没有拆下电池，清洗干净电池顶部。对电池进行充电以获得 1.225 的比重。

断开蓄电池接线柱。用塑料盖罩住电池。

13. 从发动机上卸下驱动皮带

14. 在发动机上装上防水盖。确保发动机罩牢固。盖应足够松动，以使空气在发动机周围循环，以防由于冷凝造成的损坏。

15. 在发动机上系上带有存放日期的标签。

16. 每隔 2 个月或 3 个月拆下一次防水盖，以检查发动机有无腐蚀。如果发动机有腐蚀迹象，则重复进行保护程序。

## 冷却液系统

存放前对冷却系统进行完全加注。

有关冷却液的更多资料，请参阅操作和保养手册，油液建议。

## 拆卸发动机以进行存放

1. 卸下所有外部保护盖。
2. 更换机油和滤清器。
3. 检查风扇和交流发电机皮带的状况。如有必要，更换皮带。有关正确的步骤，请参阅操作和保养手册，皮带 - 检查/调整/更换。
4. 更换燃油滤清器滤芯。
5. 拆下空气滤清器滤芯的塑料盖。
6. 使用杆或盘车工具以正常旋转方向转动发动机。该步骤确保不会存在液压阻塞或电阻。
7. 起动发动机前，拆下气门室盖或盖。向凸轮轴、凸轮随动件和气门机构加注大量发动机机油，以防止机构的损坏。

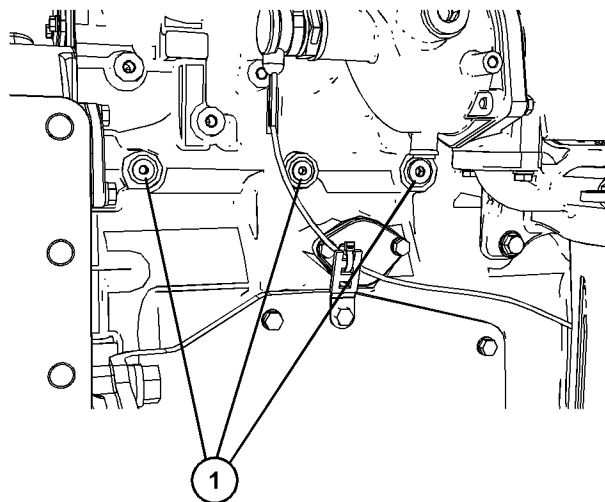


图 19

g07564010

典型示例

(1) 塞

8. 如果发动机存放时间超过 1 年，Perkins 建议预润滑发动机，以避免干起动。使用合适的泵，将发动机机油注入发动机机油系统。

泵将需要在发动机内建立最小为 0.25 bar (3.6 psi) 的压力。此压力需要持续 15 秒，以便润滑内表面。

拆下图 19 中所示的螺塞，以连接发动机机油系统。所需的连接为 9/16" x 18 tpi。确保使用正确的机油技术规格，请参阅本操作和保养手册，油液建议，了解更多信息。润滑发动机内部表面后，拆下接头并安装塞 (1)。拧紧螺塞至扭矩 30 N·m (265 lb in)。Perkins 建议必须在至少 10° C (50° F) 的环境温度下执行该步骤。

9. 检查所有橡胶软管的情况。更换任何磨损软管。更换所有损坏的软管。

10. 起动前，测试冷却液调节剂 3% 至 6% 浓度下的冷却系统。添加液态冷却液添加剂或冷却液添加剂滤芯，如有配备。

测试冷却液混合液是否有正确的亚硝酸盐水平。如有需要，调整冷却液混合液。

起动前，用清洁的柴油充注发动机。

11. 确保冷却系统是清洁的。确保系统已注满。确保系统具有补充冷却系统调节剂的正确量。

12. 运行的第一天，应多次检查整个发动机是否泄漏和正确运转。

## 仪表和指示灯

i06151101

### 仪表和指示灯

您的发动机上的仪表可能与下述仪表不同或不具备所有下述仪表。更多有关仪表组的资料，请参阅 OEM 资料。

仪表指示发动机性能。确保仪表处于良好的工作状态。观察仪表一段时间之后，您就能确定正常的运行范围。

仪表读数发生显著变化，可能意味着仪表或发动机存在故障。即使仪表读数在技术规格范围内，其读数变化也可能表明存在问题。确定和纠正导致读数显著变化的任何原因。请咨询当地 Perkins 经销商寻求帮助。

#### 注意

如果显示无机油压力，停止发动机。如果发动机冷却液超出了最高冷却液温度，停止发动机。这可能会造成发动机损坏。



发动机机油压力 – 发动机机油压力范围为 **420 kPa (61 psi)**。



水套水冷却液温度 – 发动机中的典型水温为 **88 °C (190 °F)**。在某些情况下可能会有更高的温度。随着负荷的不同，发动机冷却液温度读数不同。读数绝不可超过 **107 °C (224 °F)**。

1. 冷却系统中安装有高水温开关。



转速计 – 此表指示发动机转速。



电流表 – 此仪表指示蓄电池充电电路中的充电或放电量。仪表指针应运作在“0”（零）位右侧。



工时计 – 此仪表指示发动机的工作小时数。

## 功能部件和控制装置

i06151089

### 监测系统

发动机具有三个阶段的保护：

- 警告
- 行动报警
- 停机

发动机保护可能被临界条件模式超越。

电子控制模块 (ECM) 监视以下参数：

- 发动机温度
- 发动机压力
- 发动机转速

如果参数超出触发点的时间比延迟时间要长，ECM 将记录一个事件代码，指示器开关将接通。

将会针对事件代码监视以下参数：

- 机油压力
- 冷却液温度
- 超速
- 进气歧管温度
- 进气歧管压力
- 燃油温度

当发动机盘车时，温度保护停用一段时间，以补偿热浸解。

ECM 针对三个保护阶段分别提供专用警报输出。此外，还有针对机油压力、冷却液温度和超速事件的专用警报输出，可在任意保护阶段被激励。

### 警报器

警报器通知用户发动机正接近临界条件。

如果发动机处于警告条件下，ECM 的存储器中将会记录事件。将通过 Perkins 数据链路发送一个事件代码，硬线警告输出将激活。如果发动机处于警告条件下，当条件存在时，将会保留事件代码和输出。电子维修工具用于清除 ECM 存储器中的事件代码。警报器触发点将在生产中设定为出厂默认。电子维修工具可用于在预定限值内改变警告触发点。

### 行动报警

行动报警通知 OEM 发动机正接近临界条件。发动机应以受控方式熄火。进一步运转发动机可能导致立即停机。

如果发动机处于行动报警条件下，ECM 的存储器中将会记录事件。将通过 Perkins 数据链路发送一个事件代码，硬线行动报警将激活。如果发动机处于行动报警条件下，当条件存在时，将会保留事件代码和输出。不使用出厂密码将无法从 ECM 存储器中清除事件代码。

### 停机

如果发动机达到停机条件，说明已出现以下事件之一：低机油压力、高冷却液温度或超速。事件将记录在 ECM 的存储器中。发动机将停机。将通过 Perkins 数据链路发送一个事件代码，硬线停机输出将激活。停机条件将锁定，直到 ECM 复位。不使用出厂密码将无法从 ECM 存储器中清除停机事件代码。

### 临界保护超越

如果发动机处于临界安全应用中，则可以超越保护系统，以确保发动机故障条件期间不间断的功率供应。

将会通过来自 OEM 的一个开关输入设定临界保护超越。例如，这可以是至蓄电池正极的开关，以停用临界保护超越。使用出厂密码可以在电子维修工具中启用临界保护超越输入。

当临界保护超越特性激活时，ECM 将在超越停机以外的所有停机条件下继续运转发动机。如果出现停机超越，将会产生一个事件代码。ECM 将会记录此事件代码。ECM 将激励以下各项：警告、行动报警、停机、机油压力、冷却液温度和超速输出正常。如果发动机在以下条件下工作，发动机保修将失效：现行事件代码和临界保护超越模式。

### 标准警告输出

ECM 提供单独输出，以便驱动警告灯或继电器，指示以下各故障条件：

- 诊断故障
- 机油压力
- 冷却液温度
- 超速
- 行动报警
- 警告
- 停机

如果 ECM 检测到冷却液温度警告，冷却液温度输出和警告输出将激活。如果 ECM 检测到低机油压力警告，机油压力输出和警告输出将激活。

如果行动报警警报启用，且 ECM 检测到冷却液温度状况，冷却液温度输出和行动报警输出将激活。

如果发动机因低机油压力停机，低机油压力输出和停机输出将激活。如果发动机因冷却液温度或超速停机，专用输出和停机输出将激活。

### 停机复位

必须调查发动机停机的原因。复位系统前，必须采取纠正措施，以便操作发动机。



发动机停机后，操作 ECM 的复位输入或断电控制器。

通过操作钥匙开关进入睡眠模式可以断电电子控制模块。通过隔离电子控制模块的电源可以断电电子控制模块。

注:发动机停止前，无法通过使用复位输入来复位 ECM。

## 海拔减额

在高海拔或高环境温度下，发动机将减额。可以从 Perkins 发动机有限公司，斯塔福德的应用部门获取发动机减额信息。

## 诊断

如果发动机上的发动机保护传感器有故障，发动机将激活一个诊断代码。发动机通过诊断输出将诊断代码传输至操作员。诊断代码向操作员提供发动机保护系统的故障指示。在这种条件下长时间运转发动机可能会导致发动机故障。输出通常用于驱动灯或继电器。

将会监视以下传感器，以确定传感器是否超出正常范围，有无开路或短路：

- 大气压力
- 机油压力
- 进气歧管压力
- 进气歧管温度
- 燃油温度
- 冷却液温度
- 发动机转速
- 需求转速输入

诊断输出不同于警告和停机输出。警告和停机输出指的是发动机操作。诊断输出指的是电子系统和软件系统的状况。

诊断故障可能会在机油压力或冷却液温度传感器上形成。例如，如果停机保护传感器有故障，这将导致发动机停机，除非系统处于临界保护超越。发动机运转时，如果其中一个发动机转速传感器出现诊断故障。发动机以其他正时传感器为参照继续运转。

i06151084

## 传感器和电气部件

### 传感器位置

图 20 显示发动机上传感器的典型位置。具体的发动机可能会因应用差异而与插图中的位置不同。

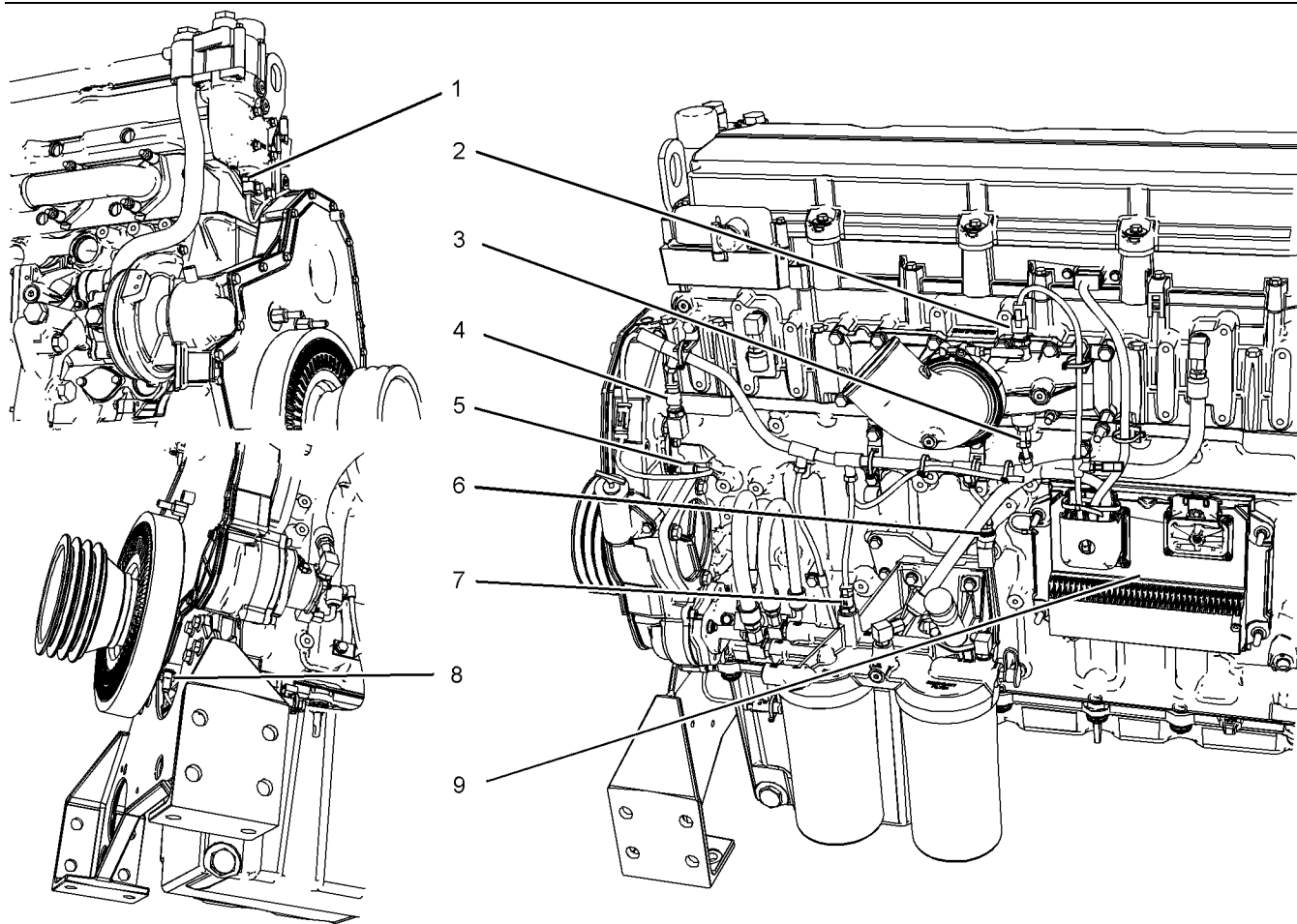


图 20

g01386180

- (1) 发动机冷却液温度传感器  
(2) 进气歧管压力传感器  
(3) 进气歧管空气温度传感器

- (4) 大气压力传感器  
(5) 辅助位置传感器 ( 凸轮轴 )  
(6) 发动机机油压力传感器

- (7) 燃油温度传感器  
(8) 主位置传感器 ( 曲轴 )  
(9) 电子控制模块 ( ECM )

## 传感器失效

### 所有传感器

传感器的失效可能是由于下列故障之一造成的：

- 传感器输出开路。
- 传感器输出对“蓄电池负极”或“蓄电池正极”短路。

- 传感器测量读数超出规格范围。

## 可编程监测系统 (PMS)

可编程监测系统决定电控模块 (ECM) 对可能损坏发动机的状态作出反应的动作层次。这些状况是由 ECM 通过下列传感器产生的信号确定的。

### 发动机冷却液温度传感器 1

冷却液温度传感器监测发动机冷却液温度。该 ECM 输出可通过继电器或指示灯指示冷却液温度高。ECM 使用冷却液温度传感器来确定冷态起动策略的起动。

## 冷却液温度传感器失效

ECM 会检测到冷却液温度传感器的失效情况。诊断灯将会警告操作员冷却液温度传感器的状态。冷却液温度传感器故障会导致发动机停机。应更换有故障的传感器。请参阅拆解和装配手册, 冷却液温度传感器 - 拆卸和安装。

## 进气歧管压力传感器 2

进气歧管压力传感器测量进气歧管中的增压压力。信号被发送到 ECM。进气歧管压力传感器故障将限制发动机功率。

## 进气歧管空气温度传感器 3

进气歧管空气温度传感器测量进气温度。信号被发送到 ECM。ECM 也使用进气歧管空气温度传感器来制定冷态起动策略的启动。

## 大气压力传感器 4

标定期间, 压力传感器的所有输出信号与大气压力传感器的输出信号匹配。ECM 使用大气压力传感器的信号, 以确定发动机的工作海拔。如有必要, ECM 可使发动机减额。

## 辅助转速/正时传感器 5

发动机起动时, ECM 使用辅助转速/正时传感器的信号, 以确定活塞冲程。如果主转速/正时传感器故障, ECM 可能使用辅助转速/正时传感器, 以操作发动机。

要检查传感器是否正常工作, 请参阅故障诊断与排除, 发动机转速/正时传感器 - 测试。

## 发动机机油压力传感器 6

发动机机油压力传感器是绝对压力传感器, 用来测量主油道内的发动机机油压力。发动机机油压力传感器出于诊断目的而检测发动机机油压力。发动机机油压力传感器向 ECM 发送信号。

### 机油压力低警告

低压力警告设定点取决于发动机转速。只有在发动机运转 8 秒钟之后才能检测到并记录故障。

### 机油压力低

机油压力非常低设置点取决于发动机转速。如果检测到非常低的机油压力, ECM 将立即熄火发动机, 除非临界事件超越激活。

## 发动机机油压力传感器失效

ECM 会检测到发动机机油压力传感器的失效。诊断灯警告用户发动机机油压力传感器的状态。在出现发动机机油压力传感器失效的情况时, 与发动机机油压力有关的策略将会被停用。发动机机油压力传感器故障会导致发动机停机。应更换有故障的传感器。请参阅拆解和装配手册, 发动机机油压力传感器 - 拆卸和安装。

## 燃油温度传感器 7

燃油温度传感器监控燃油温度。传感器信号允许 ECM 通过调整恒定功率燃油率, 补偿燃油温度变化。

## 主转速/正时传感器 8

如果 ECM 没有接收到来自主转速/正时传感器的信号, “诊断” 灯将会指示一个诊断故障代码, 该代码将被记录到 ECM 存储器中。

如果 ECM 没有接收到来自主转速/正时传感器 (9) 的信号, ECM 将读取来自辅助转速/正时传感器 (2) 的信号。ECM 通过不断检查确定是否有来自两个传感器的信号。如果任一传感器失效, 应更换出故障的传感器。请参阅拆解和装配手册, 曲轴位置传感器 - 拆卸和安装或拆解和装配手册, 凸轮轴位置传感器 - 拆卸和安装。

传感器间歇性失效将会导致发动机控制反常。

## 电子控制模块 9

ECM 通过 ECM 中的软件和来自各种传感器的输入控制发动机工作参数。通过安装新的闪存文件可以更改 ECM 中的软件。闪存文件定义发动机的以下特性: 发动机功率, 扭矩曲线, 发动机转速 (rpm), 发动机噪音, 烟雾 和 排放。

## 发动机诊断

i06043764

### 自诊断

i06043765

电子控制模块具备某些自诊断能力。当输入或输出发生的电子故障被检测到时，诊断编码就会产生。这说明线路发生特定问题。

代表当前存在的问题的诊断编码叫做活动编码。

存储在存储器中的诊断编码叫做记录编码。一定要首先维修活动编码然后再维修记录编码。记录编码可能表示间歇性故障。

记录的代码可能并不意味着需要修理。自代码被记录后，故障可能已经被排除。记录编码可能对间歇问题的故障排除有帮助。

i06043778

### 诊断灯

“诊断”灯用于指示存在现行故障。

故障诊断代码将保持活动状态直到问题得到解决。

i06043772

### 故障记录

系统提供故障记录的能力。当电子控制模块 (ECM) 产生一个活动诊断代码时，此代码将被记录到 ECM 的存储器中。Perkins 电子维修工具可检索记录的代码。可使用 Perkins 电子维修工具清除记录的代码。记录在 ECM 存储器中的代码将在记录后 100 小时被从存储器中自动清除。

i03616498

### 出现活动诊断编码的发动机的运行

如果发动机正常运行时诊断灯亮了，说明系统已经识别到不在规格范围内的状况。使用电子维修工具 (ET) 检查现行诊断代码。

应调查该现行诊断代码。应该尽快解决问题的起因。如果引发现行诊断代码的起因被解决，而且只有这一个现行诊断编码，诊断灯将熄灭。

发动机的运行和性能可能会因现行诊断编码的产生而被限制。加速率可能大幅减慢，功率输出可能自动减少。有关每个现行诊断代码与其对发动机性能的可能影响之间的关系的信息，请参阅故障诊断与排除，诊断代码的故障诊断与排除。

### 出现间歇诊断编码的发动机的运行

如果发动机正常运行时诊断灯发亮，接着诊断灯又熄灭，说明可能已经发生间歇故障。如果发生了故障，故障将被记录到电子控制模块 (ECM) 的存储器中。

大多数情况下，没必要因为间歇代码而让发动机停机。但是，操作员应检索记录的故障代码，参考适当的信息资料以便鉴别故障的性质。操作人员应记录有可能导致诊断灯点亮的任何观察发现。

- 功率低
- 发动机转速限制
- 冒烟过多等

该信息有助于对状况进行故障排除。这些信息也可以为将来参考使用。有关诊断代码的更多信息，请参阅此发动机的故障诊断与排除指南。

## 发动机起动

i06151095

### 发动机起动前

起动发动机前，进行所需的日常保养和其它到期的定期保养。有关详细信息，请参考操作和保养手册，保养周期表。

- 打开供油阀（如有配备）。

#### 注意

在发动机运行之前和期间必须打开燃油回油管上的所有阀门，以便防止燃油压力过高。燃油压力高可能导致滤清器壳体故障或其它损坏。

如果发动机数周未起动，燃油可能从燃油系统中泄掉。空气可能进入滤清器壳体。并且更换燃油滤清器时一些气泡将被困在发动机燃油系统中。在这些情况下，应该充注燃油系统。更多有关泵注燃油系统的信息资料，请参考操作和保养手册，燃油系统 - 泵注。



发动机排气含有对人体有害的燃烧产物。必须在良好通风的场所起动和运转发动机，如果在封闭场所，要将废气排到外面去。

- 如果起动开关或操纵装置上系有一个“不准操作”警告标签或类似警告标签，切勿起动发动机或移动任何操控装置。
- 复位所有停机装置或报警部件（如有配备）。
- 确保所有由发动机驱动的设备已从发动机上分离。最大限度降低电气负载并卸掉任何电气负载。
- 确保冷却液液位正确。
- 确保发动机机油油位正确。

i06151083

### 发动机起动

注：起动时不要调整发动机转速控制。起动时，电子控制模块 (ECM) 将会控制发动机转速。

### 新发动机

充注涡轮增压器。这可以通过在没有燃油的情况下稍微盘动发动机实现。

如有必要，在出现超速状况时，关闭新发动机。如有必要，按下紧急停机按钮。

### 起动发动机

1. 将点火开关移到接通位置。如果指示系统故障，调查原因。如有必要，使用 Perkins 电子维修工具。
2. 按下起动按钮或将钥匙开关转到起动位置以便拖动发动机。
3. 如果发动机在 30 秒内未能起动，松开点火按钮或点火开关。等待 30 秒，以便在再次试图起动发动机之前让起动马达冷却。

注：发动机起动后，可能会指示系统故障。如果发生这种情况，则表明 ECM 已检测到系统出现故障。如有必要，使用 Perkins 维修工具来调查故障。

注：机油压力应该在发动机起动后 15 秒内升上来。发动机电子控制监视发动机机油压力。如果机油压力低于正常值，电子控制将熄火发动机。

4. 如可能，让发动机空载运转大约三分钟。空载运转发动机，直到水温表开始升高。在暖机期间，检查所有仪表。

i06043730

### 寒冷天气起动



不要使用类似乙醚的喷雾式起动辅助装置。否则可能导致爆炸和人身伤害。

发动机将在  $-10^{\circ}\text{C}$  ( $14^{\circ}\text{F}$ ) 的温度下起动。使用缸体冷却液加热器或曲轴箱油加热设备将改善温度低于  $10^{\circ}\text{C}$  ( $50^{\circ}\text{F}$ ) 时的起动能力。当发动机在寒冷气候下起动时，这有助于减少白烟和缺火。

如果发动机已经有几个星期没有运行，则燃油可能已经排出。空气可能会进入滤清器壳体。此外，在更换燃油滤清器后，滤清器壳体中会留有部分空气。请参阅操作和保养手册，燃油系统 - 充注，以便清除燃油系统中的空气。

请遵循寒冷天气下的起动步骤。

#### 注意

当飞轮正在转动时，不要接合起动马达。不要带负荷起动发动机。

如果发动机在 30 秒内没有起动，则在试图重新起动发动机之前，松开起动开关或按钮并等待 30 秒，以使起动马达冷却。

1. 如有配备，按下起动按钮。如有配备，将钥匙开关转到起动位置，以便接合电动起动马达和盘车。
2. 如果发动机无法起动，重复步骤 1 三次。

3. 如果发动机无法起动，调查故障原因。使用 Perkins 电子维修工具。发动机起动后，可能会指示系统故障。如果发生这种情况，则表明 ECM 已检测到系统出现故障。找出问题的原因。使用 Perkins 电子维修工具。

注:机油压力应该在发动机起动后 15 秒内升上来。电子发动机控制监视机油压力。如果机油压力低于正常值，电子控制将熄火发动机。

4. 空载操作发动机，直到所有冷却液温度开始上升。暖机期间，检查仪表。

注:仪表板上机油压力和燃油压力的读数显示应处在正常范围。在机油压力表指示最低正常压力以前，不要向发动机施加负载。检查发动机有无泄漏和/或异常噪音。

注:ECM 完成冷起动模式后，在 ECM 关闭前，冷起动模式无法再次启用。

注:在发动机完全熄火前，不要尝试重新起动发动机。

i03619140

## 用跨接起动电缆起动

不要使用跨接起动电缆来起动发动机。给蓄电池充电或更换蓄电池。参阅操作和保养手册, 蓄电池 - 更换。

i02128760

## 发动机起动后

注:温度在0至60°C (32至140°F)时，暖机时间大约需要3分钟。温度低于0°C (32°F)时，可能需要额外的暖机时间。

注:向发动机施加负荷之前，确保监测系统(如有配备)完成自检。

当发动机暖机怠速时，观察以下情况：

- 向发动机施加负荷之前，在怠速和最高转速(发动机无负荷时)的一半转速时,检查是否有液体或气体渗漏。在某些应用情况下这样做不可能。
- 低怠速运行发动机，直到所有系统达到工作温度。暖机期间，检查所有仪表。

注:发动机运行时，应观察仪表读数，经常记录数据。比较长期数据将有助于确定每一个仪表的正常读数。比较长期数据也将有助于发觉非正常运行的发展变化。应查明读数发生重大变化的原因。

## 发动机运行

i06151100

### 发动机运行

正确操作和保养是获得发动机的最大使用寿命和经济性的关键因素。如果按照操作和保养手册中的指示去做，使用费用可以降至最低，使用寿命可以最大限度地延长。

发动机运行时，应观察仪表读数，经常记录数据。比较长期数据将有助于确定每一个仪表的正常读数。比较长期数据也将有助于发觉非正常运行的发展变化。应调查读数中的明显变化。

i06151064

### 燃油省油准则

发动机的效率会影响燃油经济性。Perkins的设计和制造工艺可为所有应用类型带来最高的燃油效率。遵循建议的步骤以便获得发动机使用寿命期的最佳性能。

- 避免燃油溢出。

燃油受热会膨胀。燃油可能会从燃油箱溢出。检查燃油管路是否有泄漏。对燃油管路进行所需的维修。

- 知道不同燃油的特性。只使用推荐的燃油。
- 避免不必要的无负荷运行。

让发动机停机，而不要使发动机无负荷运行很长时间。

- 经常观察空气滤清器的保养指示器，如有配备。保持空气滤清器清洁。
- 保持电气系统处于良好状态。

一个坏的蓄电池单元将使交流发电机过度工作。这将消耗额外的功率和燃油。

- 确保传动带调整适当。传动带应状况良好。
- 确保所有软管连接紧密。连接处不应泄漏。
- 确保从动设备状况良好。
- 冷发动机消耗过多的燃油。保持冷却系统部件清洁和得到良好维护。决不能运转未安装水温调节器的发动机。所有这些项目将有助于保持工作温度。

# 发动机停机

i06151098

## 手动停机程序

### 停止发动机

#### 注意

在发动机一直带着负荷运转的情况下立即停机，会引起过热并加速发动机零部件的磨损。

关闭发动机之前避免进行加速操作。

要避免发动机热态停机可增加涡轮增压器轴和轴承的使用寿命。

注:不同应用采用不同的控制系统。确保理解停机程序。运用以下一般性准则以便使发动机停机。

1. 从发动机上卸下负载。让发动机空载运行 5 分钟，以便冷却发动机。
2. 经过发动机上的停机系统规定的冷却周期后，关闭发动机，把点火钥匙开关转到断开位置。如有必要，请参阅 OEM 提供的说明。

### 紧急停机

#### 注意

紧急停机控制装置只用于紧急情况。切勿把紧急停机装置或控制装置用于正常的停机过程。

OEM 可能已装配了紧急停机按钮。更多关于紧急停机按钮的信息，请参阅 OEM 资料。

确保发动机停机后支持发动机运行的外部系统的所有部件安全可靠。

i06043792

## 发动机停机后

注:检查发动机机油之前，停止运行发动机至少 10 分钟以便使发动机机油回到油底壳。

- 检查曲轴箱机油油位。使机油油位保持在油位表的“低”标记和“高”标记之间。

注:仅使用本操作和保养手册，油液建议中推荐的机油。如果未使用推荐的机油，可能会导致发动机损坏。

- 如有必要，进行小的调整。修理每一处泄漏并拧紧所有松动的螺栓。
- 记下工时计的读数。按本操作和保养手册，保养周期表所述进行保养。

- 加满燃油箱以便于防止燃油中积聚湿气。燃油箱不要加油过满。
- 让发动机冷却。检查冷却液液位。将冷却液液位保持在加注管底部以下 13 mm (0.5 in) 处。

注:仅使用本操作和保养手册，油液建议中推荐的冷却液。如果未使用推荐的机油，可能会导致发动机损坏。

- 如果预计发动机会在冰冻温度下运转，则检查冷却液是否具有正确的防冻保护。必须保护冷却系统，以防其在预计的最低外部温度下结冻。如果必要，添加合适的冷却液/水混合液。
- 对所有从动设备进行必需的定期保养。此保养会在 OEM 的使用说明书中述及。



## 寒冷天气操作

i06151102

### 寒冷天气操作

Perkins 柴油发动机能在寒冷天气下有效运转。在寒冷天气下柴油发动机的起动和运转取决于以下各项：

- 使用的燃油的型号
- 发动机机油的黏度
- 选装的冷起动辅助装置
- 蓄电池状况

在结冻温度下发动机的操作和保养非常复杂。这是由于下述情况造成的：

- 天气情况
- 发动机应用

Perkins 经销商给出的建议是以过去的经过证实的实践为依据的。本部分所包含的信息为寒冷天气的操作提供指导。

### 寒冷天气操作建议

- 如果发动机能够起动，应运转发动机直到达到 81 °C (177.8 °F) 的最低工作温度。达到工作温度将有助于防止进排气门胶结。
- 发动机的冷却系统和润滑系统不会紧随停机立即散失所有热量。这意味着发动机在停机一段时间后仍有能力轻易起动。
- 寒冷天气到来之前，加注达到正确技术参数的发动机润滑剂。
- 每周检查所有橡胶零件（软管、风扇驱动皮带等）。
- 检查所有电气接线和连接有无任何磨损和绝缘层损坏现象。
- 保持所有蓄电池充足电和温热。
- 每天检查空气滤清器和进气口。



### 警告

酒精或起动液会造成人身伤害或财产损坏。

酒精或起动液是高度易燃品并且有毒，如果储存不当，会造成人身伤害或财产损坏。



### 警告

不要使用类似乙醚的喷雾式起动辅助装置。否则可能导致爆炸和人身伤害。

### 发动机润滑油粘度

必须使用粘度正确的发动机机油。机油的粘度影响盘车扭矩的数值。请参阅维修和保养手册，油液建议以了解推荐的机油粘度信息。

### 推荐使用的冷却液

该冷却液应向冷却系统提供针对最低预期外界温度的保护。请参阅本维修和保养手册，油液建议以了解推荐的冷却液混合液信息。

在寒冷天气中，经常检查冷却液的乙二醇的浓度是否正确，以确保有足够的防冻保护能力。

### 发动机缸体加热器

发动机缸体加热器（如果配备）加热燃烧室周围的发动机缸套水。该加热器可提供下列功能：

- 改善起动性能。

一旦发动机停机，缸体电加热器即可通电工作。有效缸体加热器的典型电功率为 1250/1500 W 单位。请咨询 Perkins 经销商，了解更多信息。

i06151106

## 燃油和寒冷天气的影响

注:仅使用 Perkins 推荐的燃油等级。请参阅本操作和保养手册，油液建议。

本系列发动机可使用下列燃油。

- 第 1 组
- 第 2 组
- 第 3 组
- 专用燃油

在本系列发动机中，Perkins 仅首选使用第 1 组和第 2 组的燃油。

第 1 组燃油是 Perkins 普遍使用的首选燃油组。第 1 组燃油能够最大化发动机的使用寿命和性能。与第 2 组燃油相比，第 1 组燃油可用性较小。通常，在冬季寒冷气候条件下无法使用第 1 组燃油。

注:第 2 组燃油必须具有 650 微米的最大磨损斑痕 (HFRR 至 ISO 12156-1)。

在保修条款中，第 2 组燃油被视为可以接受。本组燃油可能会降低发动机的使用寿命、发动机的最大功率和燃油效率。

使用第 2 组柴油时，以下部件提供了一种最大限度减少寒冷天气下出现的问题的方法：

## 操作章节

### 寒冷天气下与燃油有关的部件

- 预热塞（如有配备）
- 发动机冷却液加热器，可能为 OEM 选装件。
- 燃油加热器，可能为 OEM 选装件。
- 燃油管绝缘件，可能为 OEM 选装件。

第 1 组燃油和第 2 组燃油之间有三个主要差别。与第 2 组燃油相比，第 1 组燃油具有下列不同特性。

- 浊点较低
- 倾点较低
- 单位容量燃油的更低能量

注:第 3 组燃油会减少发动机的使用寿命。使用第 3 组燃油不在 Perkins 的保修范围内。

第 3 组燃油包括低温燃油和航空煤油。

专用燃油包括生物燃料。

浊点是指燃油中开始形成石蜡晶体的温度。这些晶体可能会导致燃油滤清器堵塞。

倾点是柴油将要变稠的温度。柴油在流过燃油管、燃油滤清器和燃油泵时的阻力变大。

购买柴油时留意这些因素。考虑发动机应用的平均环境温度。在一种气候条件下加油运转良好的发动机，进入不同的气候带可能无法工作。引起问题的原因可能是温度变化。

如果冬季中发动机功率过低或性能太差，进行故障检修之前先检查燃油是否析蜡。

在温度低于 0 °C (32 °F) 的条件下，发动机可使用低温燃油。这种燃油可限制低温条件下燃油中形成石蜡。

更多有关寒冷天气条件下操作的信息，请参阅操作和保养手册，寒冷天气条件下的操作和燃油相关部件。

i06151077

## 寒冷天气下与燃油有关的部件

### 燃油箱

未注满的燃油箱会出现凝结。运行发动机后加满燃油箱。

燃油箱应包括一些从底部排放水和沉积物的措施。某些燃油箱使用补充管让水和沉淀物沉淀在供油管末端的下部。

一些燃油箱使用的供油管路能够直接从燃油箱底部汲取燃油。如果发动机配备了这种系统，定期保养燃油系统滤清器相当重要。

按下面的周期排出任何储油箱中的水和沉淀物：每周，机油更换和向燃油箱加油时。这样将有助于防止将水和/或沉淀物从储油箱抽吸到发动机燃油箱。

### 燃油滤清器

在燃油箱与发动机燃油进口之间装有燃油粗滤器。更换燃油滤清器之后，务必充注燃油系统以清除燃油系统中的气泡。请参阅操作和保养手册的保养部分，以了解燃油系统充注的详细信息。

在寒冷天气操作时，燃油粗滤器的微米等级和位置很重要。燃油粗滤器和供油管是受冷态燃油影响的最常见部件。

## 保养章节

## 加注容量

i06151096

## 加注容量

### 润滑系统

发动机曲轴箱的加注容量反映了曲轴箱的近似容量或集油槽与标准机油滤清器容量之和。辅助机油滤清器系统需要额外的机油。有关辅助机油滤清器的容量大小，请参阅 OEM 技术规格。关于润滑剂规格的其他资料见操作和保养手册，保养部分。

表 3

发动机 加注容量	
腔室或系统	最大
曲轴箱集油槽 <sup>(1)</sup>	40 L (8.8 Imp gal)

<sup>(1)</sup> 这些数值是曲轴箱集油槽（铝质）的近似容量，其中包括工厂安装的标准机油滤清器的容量。安装了辅助机油滤清器的发动机将需要额外的机油。有关辅助机油滤清器的容量大小，请参阅 OEM 技术规格。

### 冷却系统

有关外部系统的容量，请查阅原始设备制造商（OEM）的规格。需要知道这个容量数据以便确定整个冷却系统需要多少冷却液。

表 4

发动机 加注容量	
腔室或系统	升
只对发动机	15 L (3.3 Imp gal)
外部系统（原始设备制造商配备） <sup>(1)</sup>	25.5 L (5.6 Imp gal)

<sup>(1)</sup> 外部系统包括一个散热器或一个带有下列部件的膨胀箱：热交换器和管道。请参阅 OEM 技术规格。在本行中输入外部系统容量值。

i09772981

## 油液建议 (燃油技术规格)

- 词汇表
- ISO 国际标准化组织
- ASTM 美国材料与试验学会
- 用于测试柴油润滑性的 HFRR 高频往复试验

- FAME 脂肪酸甲酯
- CFR 协调燃油研究
- LSD 低硫柴油
- ULSD 超低硫柴油
- RME 菜籽油甲酯
- SME 大豆油甲酯
- EPA 美国环保署

### 一般信息

#### 注意

我们尽一切努力提供准确、及时的信息。您使用本文档也就意味您同意 Perkins 发动机有限公司对本文档的任何错误或疏漏不负任何责任。

#### 注意

这些建议随时可能改变，恕不另行通知。请与本地 Perkins 分销商联系，以获得最新的建议。

有关柴油的更多信息，请参考 Perkins 柴油发动机油液建议，M0113102。

### 柴油要求

令人满意的发动机性能取决于使用的优质燃油。使用优质燃油将可产生以下效果：发动机使用寿命长以及可接受的废气排放水平。燃油必须达到表 5 中所述的最低要求。

#### 注意

脚注是 Perkins 馏出柴油技术规格表的重要部分。请阅读全部脚注。

保养章节  
燃油技术规格

表 5

Perkins 馏出柴油规范本 <sup>(1)</sup>				
特性	单位	要求	ASTM 测试	ISO测试
芳香族化合物	体积百分比	最高 35%	D1319	ISO3837
灰分	重量百分比	最高 0.01%	D482	ISO6245
10% 的底部区域内的破残渣	重量百分比	最高 0.35%	D524	ISO4262
十六烷值 <sup>(2)</sup>	-	最低 40	D613/D6890	ISO5165
浊点	°C	浊点绝不能超过最低预期环境温度。	D2500	ISO3015
铜带腐蚀	-	最高 3 号	D130	ISO2160
密度 15 °C (59 °F) <sup>(3)</sup>	Kg / M <sup>3</sup>	最低 801, 最高 876	无同等测试	ISO 3675 ISO 12185
蒸馏	°C	10% @ 282 °C (539.6 °F) 最大 在 360 °C (680 °F) 下最大 为 90%	D86	ISO3405
闪点	°C	法定限度	D93	ISO2719
热稳定性	-	在 150 °C (302 °F) 下老化 180 分钟后, 最低反射率为 80%	D6468	无同等测试
倾点	°C	6 °C (42.8 °F) 最小低于环境 温度	D97	ISO3016
硫 <sup>(1)(4)</sup>	质量百分比	最高 1%	D5453/D26222	ISO 20846/ISO 20884
运动粘度 <sup>(5)</sup>	"MM <sup>2</sup> /S (cSt)"	输送到喷油泵的燃油粘 度。"最小1.4/最大4.5"	D445	ISO3405
水和沉淀物	重量百分比	最高 0.1%	D1796	ISO3734
水	重量百分比	最高 0.1%	D1744	无同等测试
沉淀物	重量百分比	最高 0.05%	D473	ISO3735
胶和树脂 <sup>(6)</sup>	mg/100ml	最大 10 mg/100 mL	D381	ISO6246
在 60 °C (140 °F) 下经润 滑性修正后的磨痕直径。 <sup>(7)</sup>	mm	最高 0.52	D6079	ISO12156-1

- (1) 规范包括超低硫柴油 (ULSD) 的要求。ULSD 的含硫量不超过 15 ppm (0.0015%)。请参阅 ASTM D5453、ASTM D2622 或 ISO 20846、ISO 20884 测试方法。本技术规格包括对低硫柴油 (LSD) 的要求。LSD 的含硫量不超过 500 ppm (0.05%)。参考以下内容: "ASTM 5453、ASTM D2622"、"ISO 20846"和"ISO 20884 测试方法"。
- (2) 建议在较高海拔或寒冷天气下使用十六烷值较高的燃油。
- (3) "通过标准表, 最小密度 801 kg/m<sup>3</sup> (千克/立方米) 的等效 API 重度为 45, 最大密度 876 kg/m<sup>3</sup> 的等效 API 重度为 30"。
- (4) 区域法规、国家法规或国际法规可能要求燃油具有特定的硫限制。在为指定发动机应用选择燃油之前, 请查询所有适用的法规。Perkins 燃油系统和发动机部件能使用高含硫量的燃油。燃油含硫量水平影响废气排放。高硫燃油也增加内部部件腐蚀的可能性。燃油含硫量超过 0.5% 可显著缩短机油更换周期。如需其他信息, 请参考本手册, 的油液建议 (通用润滑剂信息)。
- (5) 燃油粘度的数值是燃油输送到燃油喷油泵时的数值。燃油还应达到最低粘度要求, 并达到在 40 °C (104 °F) 条件下使用 ASTM D445 测试方法或 ISO 3104 测试方法测得的最大粘度要求。如果使用了低粘度的燃油, 可能需要加以冷却, 以便在喷油泵处保持不低于 1.4 cSt 的燃油粘度。对于高粘度的燃油, 可能需要在喷油泵处加装燃油加热器以便将粘度降到 4.5 cSt。
- (6) 遵循汽油 (马达) 的测试条件和步骤。
- (7) 需要关注低硫和超低硫燃油的燃油润滑性。为确定燃油润滑性, 请进行 ISO 12156-1 或 ASTM D6079 高频往复 (HFRR) 试验。如果燃油润滑性不符合最低要求, 请咨询您的燃油供应商。未经咨询燃油供应商, 请勿处理燃油。有些添加剂不兼容。这些添加剂会在燃油系统中引起问题。

**注意**

使用不符合 Perkins 建议的燃油操作可导致以下影响：起动困难、燃烧不良、喷油器沉积物、减少燃油系统的使用寿命、燃烧室沉积物和减少发动机使用寿命。

**柴油特性****Perkins 建议****十六烷值**

高十六烷值的燃油点火延迟更短。这样可获得更好的点火质量。燃油的十六烷值由标准 CFR 发动机中燃油的十六烷和七甲基壬烷配比得出。请参阅 ISO 5165 以了解测试方法。

当前柴油的期望十六烷值通常超过 45。但是，有些地区可能会出现 40 的十六烷值。美国就是上述可能出现低十六烷值的地区之一。在普通起动条件下，要求十六烷值最低达到 40。如果在高海拔地区或在寒冷天气中运行，可能需要更高的十六烷值。

低十六烷值的燃油是冷起动故障的根本原因。

**粘度**

粘度是对剪切或流动形成阻力的液体性质。随着温度升高，粘度将会降低。对于普通的矿物燃料，粘度下降符合对数关系。通常涉及的是运动粘度。它是动态粘度除以密度所得的商。运动粘度一般通过标准温度下重度流量式粘度的读数确定。请参阅 ISO 3104 以了解测试方法。

燃油粘度很重要，因为燃油对燃油系统部件起着润滑剂的作用。燃油必须达到足够的粘度，以便在极冷和极热的温度条件下润滑燃油系统。如果喷油泵处的燃油运动粘度低于 1.4 cSt，则可能会损坏喷油泵。这种损坏可能包括过度刮擦和卡塞。低粘度可能会导致难以重新起动、失速和性能下降。高粘度可能会导致泵卡塞。

Perkins 建议输送到喷油泵的燃油运动粘度为 1.4 到 4.5 mm<sup>2</sup>/sec。

**密度**

密度是特定温度下单位体积的燃油质量。此参数对发动机的性能和排放都会产生直接影响。它决定了指定喷射体积的燃油所产生的热输出。在 15 °C (59 °F) 的温度下，将对以下密度 (kg/m<sup>3</sup>) 的燃油引用该值。

Perkins 建议使用密度为 841 kg/m<sup>3</sup> 的燃油，以获得正确的功率输出。更轻的燃油可以接受，但是那些燃油的输出达不到额定功率。

**硫**

含硫量水平通过排放法规管理。地区法规、全国法规或国际法规可能会要求燃油达到特定的含硫量限制。燃油的含硫量和燃油质量必须符合现有的当地排放法规。

通过使用测试方法 ASTM D5453、ASTM D2622 或 ISO 20846 ISO 20884，低硫柴油 (LSD) 的硫含量必须低于 500 PPM 0.05%。通过使用测试方法 ASTM D5453、ASTM D2622 或 ISO 20846 ISO 20884，超低硫柴油 (ULSD) 的硫含量必须低于 15 PPM 0.0015%。允许使用 LSD 燃油和 ULSD 燃油，前提是这些燃油符合表 5 中所述的最低要求。这些燃油的润滑性不得超过 0.52 mm (0.0205 inch) 的磨痕直径。燃油润滑性测试必须在 HFRR 上进行，操作条件为 60 °C (140 °F)。请参阅 ISO 12156-1。

在世界上有些地区以及部分应用中，可以使用质量比超过 0.5% 的高硫燃油。高硫燃油可能会造成发动机磨损。高硫燃油对微粒的排放也有不利影响。只要当地排放法规允许，就可以使用高硫燃油。在对排放没有规定的国家/地区，也可使用高硫燃油。

如果仅有高硫燃油，则必须在发动机中使用高碱值的润滑油，或缩短润滑油的更换周期。有关燃油含硫量的信息，请参阅本操作和保养手册，油液建议（一般润滑剂信息）。

**润滑性**

这表示燃油预防泵磨损的能力。油液的润滑性描述的是油液减少承载表面之间的摩擦的能力。这种能力可以降低由于摩擦造成的损坏。燃油的润滑属性关系到燃油喷射系统的运作。在强制设定燃油含硫量限制之前，燃油的润滑性一直被视为燃油粘度的一个函数。

润滑性对目前的低粘度、低硫燃油和低芳香烃矿物燃油都有特别重要的意义。生产这些燃油是为了达到严格的尾气排放要求。已开发出测量柴油润滑性的测试方法，该测试基于在 60 °C (140 °F) 温度下操作的 HFRR 方法。请参阅 ISO 12156 部分 1 和 CEC 文档 F06-A-96 了解有关测试方法的信息。

不得超过 0.52 mm (0.0205 inch) 的润滑性磨痕直径。燃油润滑性测试必须在 HFRR 上进行，操作条件为 60 °C (140 °F)。请参阅 ISO 12156-1。

燃油添加剂可增强燃油的润滑性。有关需要使用燃油添加剂的环境条件，请联系您的燃油供应商。您的燃油供应商可针对添加剂的使用和恰当处理给出相关建议。关于更多信息，请参考“燃油添加剂”。

**蒸馏**

这表示燃油中不同碳氢化合物混合比例。高比例的轻质碳氢化合物会影响燃烧性能。

**燃油分类**

柴油发动机可以燃烧各种各样的燃油。这些燃油被分成四大组：请参阅表 6

表 6

燃油组	等级	
第 1 组	首选燃油	产品全寿命
第 2 组	带适当燃油添加剂的允许燃油	这些燃油可能会导致发动机寿命缩短和性能降低
第 3 组	带适当燃油添加剂的允许燃油	这些燃油将导致发动机寿命缩短和性能降低
第 4 组	生物柴油	

## 第 1 组技术规格 ( 首选燃油 )

该组燃油技术规格被认为可接受：

- EN590 DERV 等级 A、B、C、E、F 类别 0、1、2、3 和 4
- BS2869 类 A2 非公路用汽油红柴油
- ASTM D975，类别 1D 和类别 2D
- JIS K2204 等级 1、2、3 和专用等级 3 该等级的燃油必须符合表 5 中所述的最低润滑性要求。

注:允许使用 LSD 燃油和 ULSD 燃油，前提是这些燃油符合表 5 中所述的最低要求。这些燃油的润滑性不得超过 0.52 mm (0.0205 inch) 的磨痕直径。润滑性测试必须在 HFRR 上进行，操作条件为 60 °C (140 °F)。请参阅 ISO 12156-1。通过使用测试方法 ASTM D5453、ASTM D2622 或 ISO 20846 ISO 20884，LSD 燃油的硫含量必须低于 500 PPM 0.05%。通过使用测试方法 ASTM D5453、ASTM D2622 或 ISO 20846 ISO 20884，ULSD 燃油的硫含量必须低于 15 PPM 0.0015%。

## 第 2 组技术规格 ( 允许燃油 )

该组燃油技术规格被认为可接受，但仅限于使用适当的燃油添加剂，但这些燃油可能降低发动机寿命和性能。

- MIL-DTL-83133E NATO F34 (JP-8)
- MIL-DTL-83133E NATO F35
- MIL-DTL-5624U NATO F44 (JP-5)
- MIL-DTL-38219D (USAF) F44 JP-7
- NATO F63
- NATO XF63
- ASTM D1655 JET A
- ASTM D1655 JET A1

注:只有在使用适当的燃油添加剂的情况下，这些燃油才可接受。这些燃油必须符合表 5 中所述的要求。应分析燃油油样的符合性。这些燃油不得超过 0.52 mm (0.0205 inch) 的润滑性磨斑直径。燃油润滑性测试必须在 HFRR 上进行，操作条件为 60 °C (140 °F)。请参阅 ISO 12156-1。输送到喷油泵的燃油必须具有 1.4 厘司的最低粘度。可能需要冷却燃油，以使输送到喷油泵的燃油保持 1.4 厘司的最低粘度。

## 第 3 组技术规格 ( 允许燃油 )

该组燃油技术规格只能与适当的燃油添加剂一起使用。该燃油将降低发动机寿命和性能。

JIS 2203#1 和 #2 Toyu

注:只有在使用适当的燃油添加剂的情况下，这些燃油才可接受。这些燃油必须符合表 5 中所述的要求。应分析燃油油样的符合性。这些燃油不得超过 0.52 mm (0.0205 inch) 的润滑性磨斑直径。燃油润滑性测试必须在 HFRR 上进行，操作条件为 60 °C (140 °F)。请参阅 ISO 12156-1。输送到喷油泵的燃油必须具有 1.4 厘司的最低粘度。可能需要冷却燃油，以使输送到喷油泵的燃油保持 1.4 厘司的最低粘度。

## 第 4 组生物柴油

生物柴油是一种可定义为脂肪酸单烷基酯的燃油。生物柴油可使用各种原料制成。欧洲最常见的生物柴油是菜籽油甲酯 (REM)。这种生物柴油使用菜籽油制成。大豆油甲酯 (SME) 是美国最常见的生物柴油。这种生物柴油使用大豆油制成。主要原料是大豆油或菜籽油。这些燃油都称为脂肪酸甲酯 (FAME)。

任何浓度的生植物油都不能作为燃油用于压缩发动机。不经过酯化作用，这些植物油会在曲轴箱和燃油箱中形成凝胶。这些燃油可能与如今生产的发动机中使用的许多人造橡胶部件不兼容。这些植物油的原形不适合用在压缩发动机中作为燃油。生物柴油的替代原料包括动物油脂、废食用油和各种其它原料。为了将列出的各种产品用作燃油，这些油类必须酯化。

注:Perkins 制造的发动机通过了美国环保署 (EPA) 和欧洲认证体系规定的燃油使用认证。Perkins 不授权发动机使用任何其它燃油。发动机用户负责使用制造商推荐并得到 EPA 及其它相应管理机构许可的正确燃油。

生物柴油使用建议

清洁的生物柴油必须符合 EN14214 或 ASTM D6751 法规。矿物柴油中最多可使用 30% 的生物柴油混合油。矿物柴油必须符合 EN590、ASTM D975 或 BS2869 Grade A2 法规。

注:如果使用生物柴油或任何生物柴油混合油，用户有责任为在 Perkins 发动机上使用受排放标准参数的生物柴油获取必要的当地豁免，地区豁免和/或国家豁免。可接受符合 EN 14214 的生物柴油。生物柴油必须在最大规定比例下与可接受的馏出柴油混合。但是，必须遵守下列操作建议：

- 换油周期可受使用生物柴油的影响。使用服务机油油分析监控发动机机油的状况。使用服务机油油分析还可以确定最佳的换油周期。
- 确认制造商的燃油滤清器可接受使用生物柴油。
- 比较馏出燃油和生物柴油，每加仑生物柴油提供的能量要少 5% 至 7%。请勿为了补偿功率损耗而更改发动机额定功率。这样有助于避免在发动机恢复使用 100% 馏出柴油燃料时出现问题。
- 目前正在监控人造橡胶与生物柴油的兼容性。应定期监控密封件与软管的状态。

- 生物柴油在储存和工作中都有可能环境温度过低导致的问题。在环境温度很低时，燃油可能需要储存在被加热的建筑物里或被加热的储存油箱里。可能需要对燃油系统的燃油管路、滤清器和油箱进行加热。如果不采取预防措施，则在环境温度较低时，滤清器可能会堵塞，油箱中的燃油可能会凝固。关于混合燃油的帮助和获取燃油的正确油点，请咨询您的生物柴油供应商。
- 生物柴油的氧化稳定性很差，因此生物柴油长期存储期间可能会出现氧化。氧化稳定性差可能加速燃油系统中燃油的氧化。对于带电子燃油系统的发动机中尤其如此，因为这些发动机在较高温度下工作。关于氧化稳定性添加剂，请咨询燃油供应商。
- 生物柴油可使用各种原料制成。所使用的原料可影响产品的性能。两个受影响的燃油特性是冷流和氧化稳定性。请咨询燃油供应商获取帮助。
- 对于不定期操作的发动机，不建议使用生物柴油或生物柴油混合油。这是因为较差的氧化稳定性。如果用户愿意承担一些风险，则将生物柴油限制为最高 B5 级。在以下应用示例中应限制使用生物柴油：备用发电机组和某些急救车辆
- 生物柴油是微生物污染和生长的理想媒介。微生物污染和生长可能导致燃油系统腐蚀和燃油滤清器过早堵塞。使用常规抗微生物添加剂和常规抗微生物添加剂在生物柴油中的效力未知。可咨询您的燃油和添加剂供应商，请求帮助。
- 必须注意要去除油箱中的水。水会加快微生物的污染和生长。与馏出燃油相比，生物柴油中自然更容易存在水。

## 用于寒冷天气运行的燃油

欧洲标准 EN590 包含与天气有关的要求以及选择范围。这些选择可分别应用于每个国家/地区。有 5 类属于北极气候和严冬气候。0、1、2、3 和 4。

在低至  $-44^{\circ}\text{C}$  ( $-47.2^{\circ}\text{F}$ ) 的温度下，可使用符合 EN590 4 级的燃油。请参考 EN590 了解燃油物理特性的详细判断标准。

在美国使用的柴油 ASTM D975 1-D 可用于  $-18^{\circ}\text{C}$  ( $-0.4^{\circ}\text{F}$ ) 以下的极低温度。

在极低温度的环境条件下，也可使用表 7 中所列的燃油。这些燃油在当温度低至  $-54^{\circ}\text{C}$  ( $-65.2^{\circ}\text{F}$ ) 时使用。

表 7

轻质馏出燃油 (1)	
技术规格	坡度
MIL-DTL-5624U	JP-5
MIL-DTL-83133E	JP-8
ASTM D1655	Jet-A-1

(1) 允许使用这些燃油，前提是使用适当的燃油添加剂，且燃油必须符合表 5 中所述的最低要求。应分析燃油油样的符合性。燃油不得超过在 HFFR 上测试的 0.52 mm 的润滑性磨斑直径。测试必须在  $60^{\circ}\text{C}$  的温度下进行。请参阅 ISO 12156-1。输送到喷油泵的燃油必须具有 1.4 厘司的最低粘度。可能需要冷却燃油，以使输送到喷油泵的燃油保持 1.4 厘司的最低粘度。



**警告**  
在发动机曲轴箱或燃油箱中将酒精或汽油与柴油混合会产生爆炸性混合物。不能使用酒精或汽油稀释柴油。否则，可能会造成人身伤亡。

政府和技术协会还发布了许多其他柴油技术规格。通常，这些规格不会完全包含表 5 中提到的要求。为确保发动机的最佳性能，在发动机运转前应该取得完整的燃油分析。燃油分析应包括表 5 中列出的所有性质。

## 燃油添加剂

通常不推荐使用补充性柴油添加剂。这是因为可能会对燃油系统或发动机造成损坏。燃油供应商或燃油制造商会添加适当的补充性柴油添加剂。

Perkins 承认在有些特殊环境中需要使用添加剂。使用燃油添加剂时要小心。有关需要使用燃油添加剂的环境条件，请联系您的燃油供应商。燃油供应商可能会为您推荐适当的添加剂以及正确的处理用量。

注：为了获得最佳效果，燃油供应商应在必要时使用添加剂处理燃油。经过处理的燃油必须达到表 5 中所述的要求。

## Perkins 柴油系统清洁剂

Perkins 燃油清洁剂 (零件号 T400012) 是 Perkins 推荐的唯一一种燃油清洁剂。

如果需要使用生物柴油或混合生物柴油，Perkins 要求使用 Perkins 燃油清洁剂。燃油的使用是为了清除燃油系统中因使用生物柴油而形成的沉积物。如需生物柴油和混合生物柴油使用方面的详细信息，请参阅“第 4 组生物柴油”。

Perkins 燃油清洁剂可清除燃油系统中因使用生物柴油和混合生物柴油而形成的沉积物。这些沉积物可能会造成功率和发动机性能损失。

如果向燃油中加入燃油清洁剂，发动机运行 30 个小时后即可清除燃油系统中的沉积物。为了获得最佳效果，燃油清洁剂可一直使用到运行时间达到 80 个小时。Perkins 燃油清洁剂可连续使用，不会对发动机或燃油系统的耐用性产生任何不利影响。

容器上详细注明了必须遵循的燃油清洁剂使用比率说明。

i09772979

## 油液建议

### 冷却系统技术规格

#### 一般冷却液信息

**注意**  
切勿向过热的发动机中添加冷却液。发动机可能因此而损坏。应首先使发动机冷却。

**注意**

如果发动机贮存在或装运到低于结冻温度的区域，冷却系统必须在最低外界温度下受到保护，或者完全放掉以防止损坏。

**注意**

为了妥当地防冻和防沸腾，要常常检查冷却液的比重。

基于以下原因，应清洁冷却系统：

- 冷却系统受到污染
- 发动机过热
- 冷却液起泡

**注意**

切勿在冷却系统中未装水温调节器的情况下运行发动机。水温调节器帮助保持发动机冷却液处于正确的工作温度。未装水温调节器时，冷却系统可能逐渐会产生故障。

许多发动机故障与冷却系统有关。以下故障与冷却系统故障有关：过热、水泵泄漏以及散热器或热交换器堵塞。

这些故障可以通过正确的冷却系统保养来加以避免。冷却系统的保养与燃油系统和润滑系统的保养一样重要。冷却液的质量与燃油和润滑油的质量一样重要。

冷却液通常由三种成分构成：水、添加剂和乙二醇。

有关冷却液的更多信息，请参阅 Perkins 柴油发动机油液建议, M0113102。

**水**

水在冷却系统中被用来传递热量。

注:水必须与抑制剂一起使用，以保护发动机。

建议在发动机冷却系统中使用蒸馏水或去离子水。

请勿在冷却系统内使用下列类型的水：硬水、用盐处理过的软化水和海水。

如果没有蒸馏水或去离子水，使用具有表 8 内所列特性的水。

表 8

可使用的水	
特性	最高限值
氯化物 (Cl)	40 mg/L
硫酸盐 (SO <sub>4</sub> )	100 mg/L
总硬度	170 mg/L
总的固体含量	340 mg/L
酸度	pH 值

有关水质分析，请咨询以下渠道之一：

- 当地自来水公司

- 农业机构
- 独立实验室

**添加剂**

添加剂帮助保护冷却系统的金属表面。缺乏冷却液添加剂或添加剂量不足能够促使以下情况的发生：

- 腐蚀
- 矿物沉淀物的生成
- 锈蚀
- 水垢
- 冷却液起泡

在发动机运行期间，许多添加剂会耗尽。这些添加剂必须周期性补充。

必须添加添加剂达到正确的浓度。添加剂浓度过高会引起抑制剂从溶液中析出。这些沉淀物可能促使以下问题的发生：

- 凝胶体的生成
- 传热的减少
- 水泵密封件的泄漏
- 散热器、冷却器和细小通道的堵塞

**乙二醇**

冷却液中的乙二醇帮助提供保护，防止以下情况的发生：

- 沸腾
- 冻结
- 水泵气穴

为获得最佳的性能，Perkins 推荐在成品冷却液中使用 50% 体积比的乙二醇（也称为 1:1 混合物）。

注:使用将会在最低环境温度下提供保护的混合液。

注:100% 的纯乙二醇将在 -13 °C (8.6 °F) 的温度下冻结。

大多数传统防冻剂使用乙二醇。也可以使用丙二醇。当与水按照 1:1 比例混合时，乙二醇和丙二醇提供相似的防冻和防沸腾保护。请参阅表 9 和 10。

表 9

乙二醇	
浓度	防冻保护
50%	-36 °C (-33 °F)
60%	-51 °C (-60 °F)



**注意**

不要使用乙二醇浓度超过 50% 的丙二醇，因为此时丙二醇的热传导能力会降低。需要额外的防冻或防沸保护时，可使用乙二醇。

表 10

丙二醇	
浓度	防冻保护
50%	-29 °C (-20 °F)

要检查冷却液中的乙二醇浓度，请测量冷却液比重。

注:有些商用冷却液基于替代油液，例如 1、3-丙二醇 (β-丙二醇、PDO)、甘油或这些替代品与乙烯/丙二醇的混合物。在本文档发布时，还没有基于这些化学品的冷却液行业标准。在 Perkins 发布和评估这些标准/技术规格之前，不建议在 Perkins 柴油发动机上使用 PDO、甘油或其他替代冷却液。

**推荐的冷却液**

- ELC \_\_\_\_\_ 长效冷却液。
- SCA \_\_\_\_\_ 补充用冷却液添加剂
- ASTM \_\_\_\_\_ 美国材料试验协会

ELC - 长效冷却液。主要依靠有机抑制剂进行腐蚀和气穴保护的冷却液。也称为 OAT 冷却液 (有机酸技术)。

SCA - 补充用冷却液添加剂，浓缩无机抑制剂组件。

延长剂 - 浓缩的有机抑制剂组件。

常规冷却液 - 主要依靠有机抑制剂进行腐蚀和气穴保护的冷却液。

混合冷却液 - 一种基于有机和无机缓蚀剂混合物的腐蚀和穴蚀保护冷却液。

下面两种冷却液用在 Perkins 柴油发动机上：

首选 - Perkins 长效冷却液 (ELC)

可接受 - 符合 ASTM D6210 或 ASTM D4985 技术规格的市售重负荷防冻剂。

**注意**

不要使用仅符合 ASTM D3306 技术参数的市售冷却液/防冻液。这类冷却液/防冻剂是为轻型汽车应用而配制的。

**注意**

符合 ASTM D4985 技术规格的市售重负荷防冻剂在初次加注时可能需要添加 SCA。阅读产品制造商提供的标签或说明。

**注意**

符合 ASTM D4985 或 ASTM D6210 技术规格的商用重负荷防冻剂要求每隔 500 小时检查一次 SCA 浓度。

Perkins 建议采用 50% 的水和乙二醇混合物。这种乙二醇与水的混合液作为防冻液能达到最佳的重负荷性能。如果需要额外的防冻保护，可将此比率改为 40% 水与 60% 乙二醇。

可以使用 SCA 抑制剂和水的混合液，但其防腐蚀、防沸和防冻保护水平不如 ELC。Perkins 建议在这些冷却系统中将 SCA 浓度保持在 6% 至 8%。优先使用蒸馏水或去离子水。

有关冷却液的更多信息，请参阅 Perkins 柴油发动机油液建议，M0113102。

表 11

冷却液使用寿命	
冷却液类型	使用寿命 (1)
Perkins ELC	6000 工作小时或 3 年
符合 ASTM D6210 要求的市售重负荷防冻剂	3000 个工作小时或 2 年
符合 ASTM D4985 要求的市售重负荷防冻剂	3000 个工作小时或 1 年
市售补充用冷却液添加剂 (SCA) 和水	3000 个工作小时或 1 年

(1) 使用最先发生的间隔。此时，还必须把冷却系统冲洗干净。

**Perkins 长效冷却液 (ELC)**

Perkins 提供的长效冷却液 (ELC) 可用于以下应用类型：

- 重载火花点火式燃气发动机
- 重型柴油发动机
- 汽车应用

ELC 的防腐成份与其它冷却液的防腐成份不同。ELC 是以乙二醇为基础液的冷却液。但是，ELC 包含有机腐蚀抑制剂和抗沫剂，并且亚硝酸盐含量低。Perkins ELC 使用适量的上述添加剂配制而成，能够为发动机冷却系统中的所有金属部件提供卓越的防腐蚀保护。

可提供与蒸馏水预先混合的 ELC 溶液。ELC 是 50% 体积比的乙二醇混合物。预先混合的 ELC 提供低至 -36 °C (-33 °F) 的冻结保护。建议在冷却系统初次加注时使用这种预混合 ELC。也推荐在添补冷却系统时使用这种预混合 ELC。

有几种不同尺寸的容器可供选用。请向您的 Perkins 代理商或您的 Perkins 分销商咨询零件号。

## ELC 冷却系统保养

### 长效冷却液的正确添加

#### 注意

预混合冷却液只能使用 Perkins 产品。

把长效冷却液与其他产品混合降低长效冷却液的使用寿命。不按照建议去做会降低冷却系统部件使用寿命，除非采取正确的补救措施。

为正确保持防冻液和添加剂之间的平衡，您必须保持推荐的 ELC 的浓度。降低防冻液的比例同样也会降低添加剂的比例。降低冷却液能力，以保护系统，避免出现点蚀、穴蚀、腐蚀和沉积物。

#### 注意

不要使用传统冷却液来添补加注了长效冷却液 (ELC) 的冷却系统。

不要使用补充用冷却液添加剂 (SCA)。

### ELC 冷却系统清洁

注:如果冷却系统已经在使用 ELC，则不需要在规定的冷却液更换周期使用清洁剂。只有当系统已经被添加的一些其他类型的冷却液或冷却系统损坏污染时，才需要使用清洁剂。

当 ELC 被排出冷却系统后，只需用净水冲洗。

在加注冷却系统之前，必须将加热器控制装置（如有配备）设置在热位置。请参阅 OEM 信息以设置加热器控制装置。排空并重新加注冷却系统后，运行发动机，直到冷却剂液位达到正常工作温度时的液位并保持稳定。需要时，添加冷却液混合液，把系统加注到规定的液位。

### 更换为 Perkins ELC

要将重负荷防冻剂更换为 Perkins ELC，执行以下步骤：

#### 注意

在检验、保养、测试、调整及维修产品时，必须小心以确保收集好排放出的油液。在打开任何腔室或拆解任何储有液体的部件之前，要准备好用合适的容器收集液体。

按照本地法规和指令处置所有液体。

1. 把冷却液排放到适当的容器中。
2. 按照当地法规处置冷却液。
3. 向冷却系统中加注 33% 的 Perkins ELC 溶液，然后操作发动机，确保节温器打开。发动机停机，使发动机冷却下来。排空冷却液。

注:在溶液中使用蒸馏水或去离子水。

4. 再次向冷却系统中加注 33% 的 Perkins ELC 溶液，然后操作发动机，确保节温器打开。停止发动机，并使其冷却。

5. 排放冷却系统。

#### 注意

不正确或不彻底冲洗冷却系统，会损坏铜和其它金属部件。

#### 注意

大多数商用冷却系统清洁剂都具有腐蚀性，因此 Perkins 不推荐使用这些清洁剂。

6. 用 Perkins 预混合 ELC 加注冷却系统。运转发动机。确保所有冷却液阀打开，然后停止发动机。当冷却时，检查冷却液液位。

### ELC 冷却系统污染

#### 注意

长效冷却液 (ELC) 与其他产品混合会减弱 ELC 的效果，并缩短 ELC 的使用寿命。仅使用 Perkins 的预混合或浓缩冷却液产品。不遵循这些建议可能会缩短冷却系统部件寿命。

ELC 冷却系统可以承受的最大杂质质量为传统重负荷防冻剂或 SCA 的 10%。如果污染超过系统总容量的 10%，请执行以下步骤之一：

- 排放冷却系统中的冷却液到适当的容器中。按照当地法规处置冷却液。使用 5% 到 10% 的 Perkins ELC 溶液冲洗系统。用 Perkins ELC 加注系统。
- 按照传统的重负荷冷却液方法保养系统。用 SCA 处理系统。在推荐的传统柴油发动机防冻液/冷却液 (DEAC) 的更换周期更换冷却液。

### 市售重负荷防冻和 SCA

#### 注意

禁止使用防腐保护系统含有胺成份的市售重负荷冷却液。

#### 注意

切勿在冷却系统中未装水温调节器的情况下运行发动机。水温调节器帮助保持发动机冷却液处于正确的工作温度。未装水温调节器时，冷却系统可能逐渐会产生故障。

检查乙二醇浓度，确保足够的防冻和防冻保护。Perkins 建议使用折射仪来检查乙二醇浓度。不应使用比重计。

Perkins 发动机冷却系统应当每 500 小时测试一次补充用冷却液添加剂 (SCA) 的浓度。

根据测试的结果添加 SCA。可能每 500 小时需要添加液体的 SCA。

**注意**

请勿将不同品牌或类型的冷却液混用。

请勿将不同品牌或类型的 SCA 混用。

请勿将 SCA 与延长剂混合。

仅使用经冷却液制造商批准且与冷却液兼容的 SCA 或延长剂。

**初次加注时向重负荷冷却液添加 SCA**

符合 ASTM D4985 但不符合 D6210 的冷却液在初始加注时，将需要添加 SCA。阅读产品的标签或 OEM 提供的说明。

用表 12 中的计算公式确定初次加注冷却系统时所需 Perkins SCA 的数量。

表 12

初次加注时向重负荷冷却液中添加 SCA 的计算公式	
$V \times 0.07 = X$	
V 是冷却系统的总容量。	
X 是所需的 SCA 的数量。	

表 13 举例说明了如何使用表 12 中的公式进行计算。

表 13

初次加注时向重负荷冷却液中添加 SCA 的示例		
冷却系统的总容量 (V)	乘数	所需的 SCA 的数量 (X)
15 L (4 US gal)	× 0.07	1.05 L (35.5 oz)

**保养时向重负荷冷却液中添加 SCA**

所有类型的重负荷防冻剂都需要定期添加 SCA。

定期测试防冻剂的 SCA 浓度。有关具体周期，请参阅操作和保养手册，保养周期表（保养部分）。测试 SCA 的浓度。

根据测试的结果添加 SCA。冷却系统的容量决定了所需的 SCA 量。

如有必要，用表 14 中的计算公式确定所需 Perkins SCA 的数量：

表 14

保养时向重负荷冷却液中添加 SCA 的计算公式	
$V \times 0.023 = X$	
V 是冷却系统的总容量。	
X 是所需的 SCA 的数量。	

表 15 举例说明了如何使用表 14 中的公式进行计算。

表 15

保养时向重负荷冷却液中添加 SCA 的计算公式的示例		
冷却系统的总容量 (V)	乘数	所需的 SCA 的数量 (X)
15 L (4 US gal)	× 0.023	0.35 L (11.7 oz)

**清洁重负荷防冻剂系统**

注:要让缓蚀剂生效，冷却系统必须保持无锈蚀、无水垢且无沉淀物的状态

- 排放冷却系统。
- 在向冷却系统中注入质量合格的水之前，将清洗剂预先溶解在水中。使用非泡沫清洁剂来清洁机油污染，请咨询您的 Perkins 代理商以获取合适的产品。

**注意**

大多数商用冷却系统清洁剂都具有腐蚀性，因此 Perkins 不推荐使用这些清洁剂。

使用清洁剂后，必须用清水彻底冲洗系统。

不得使用船用或工业用冷却系统清洁剂。这些清洁剂具有很强的腐蚀性，会损坏冷却系统部件。

- 运转发动机大约 30 分钟，让发动机冷却，然后排空系统。
- 从冷却系统中获取溶液样本，排空系统。
- 将液样静置至少 30 分钟，然后检查有无机油和沉积物的迹象。如果仍然存在机油和沉积物，则重复该步骤。
- 用清洁的水冲洗系统。
- 使用新冷却液加注系统。

i09772978

**油液建议****通用润滑剂信息**

鉴于发动机废气排放认证方面的政府法规，必须遵循润滑剂推荐规程。

- EMA \_\_\_\_\_ 发动机制造商协会
- API \_\_\_\_\_ 美国石油学会
- SAE \_\_\_\_\_ 汽车工程师学会

更多的有关机油的信息，请参考 Perkins 柴油发动机油液建议, M0113102。

**发动机制造商协会 (EMA) 机油**

Perkins 认可发动机制造商协会对柴油发动机机油的建议指导原则。有关该指导原则的详细资料，请参阅最新版本的 EMA 出版物, EMA DHD -1。

## API 机油

Perkins 认可美国石油学会 (API) 制定的发动机机油许可和认证系统。有关该系统的详细信息资料，请参阅 API 第 1509 号出版物的最新版本。带有 API 符号的发动机机油是经 API 权威认可的。

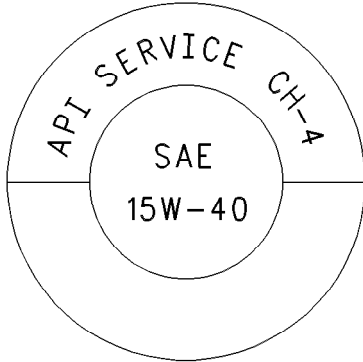


图 21 典型的 API 符号 g00546535

柴油发动机机油 CC、CD、CD-2 和 CE 自 1 月 1, 1996 起尚未经 API 授权分类。表 16 总结了等级的状态。

表 16

API 等级	
当前	废弃
CH-4, CI-4, CK-4	CE, CC, CD
-	CD-2 (1)

(1) CD-2 机油适用于双冲程柴油发动机。Perkins 销售的发动机不会使用 CD-2 机油。

## 术语

某些缩略语遵循 SAE J754 的命名法。有些等级遵循 SAE J183 缩略语，有些等级遵循 EMA 柴油发动机机油建议指导原则。除了 Perkins 的定义，还有其它定义在购买润滑剂时会有帮助。有关推荐的机油粘度，请参阅本出版物，油液推荐规程/发动机机油主题（保养部分）。

## 发动机机油

### 市售机油

市售柴油发动机机油的性能区分是基于美国石油学会 (API) 等级。制订这些 API 等级是为在各种工况下运行的各式柴油发动机提供市售润滑油。

仅使用满足下列等级的市售机油：

- API CK-4 CH-4 CI-4 CI-4 PLUS
- ACEA E9 ACEA E7
- ECF-1a ECF-2 ECF-3

使用某些符合 API 等级的市售机油可能需要缩短换油周期。为确定换油周期，密切监测机油状况并进行磨损金属分析。

**注意**  
不遵守这些机油建议，会由于沉积物和/或过度磨损而缩短发动机使用寿命。

### 直喷式 (DI) 柴油机的总碱值 (TBN) 和燃油含硫量

机油的总碱值 (TBN) 取决于燃油含硫量。对于使用馏出燃油的直喷发动机，新机油的最低 TBN 必须是燃油含硫量的 10 倍。TBN 由 ASTM D2896 定义。无论燃油含硫量是多少，机油的最低 TBN 是 5。图 22 中说明了 TBN 范围。

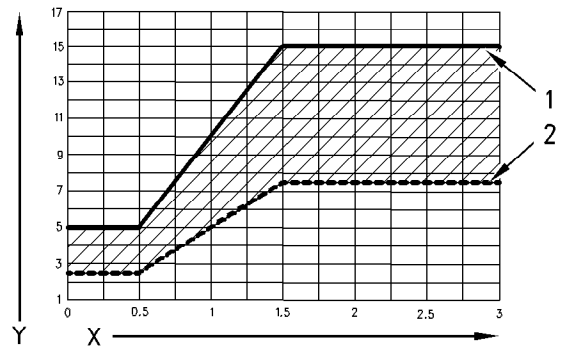


图 22 g00799818

(Y) 由 ASTM D2896 规定的 TBN

(X) 燃油含硫量重量百分比

(1) 新油的 TBN

(2) 当 TBN 降低到初始 TBN 的 50% 时更换机油。

对于含硫量超过 1.5% 的燃油，请遵循以下指导原则：

- 选择具有最高 TBN 并符合一种建议的级别的机油
- 缩短机油更换间隔。根据机油分析来确定换油周期。确保机油分析包括机油状况和磨损金属分析。

TBN 高的机油可能产生过多的活塞积碳。这些沉积物会导致机油消耗量失控和气缸孔抛光。

**注意**  
如果在直喷式 (DI) 柴油发动机上使用含硫量超过 0.5% 的燃油，则需要缩短换油周期，以保持足够的磨损保护。

表 17

燃油含硫百分比	机油换油周期
低于 0.5	正常
0.5 至 1.0	正常的 0.75
高于 1.0	正常的 0.50

### 直喷式 (DI) 柴油发动机的润滑油粘度建议

正确的机油 SAE 粘度等级是由发动机冷启动时的最低环境温度和发动机运转时的最高环境温度决定的。

请参阅表 18（最低温度）以确定发动机冷启动时所需要的机油粘度。

请参阅表 18（最高温度）以选择发动机在预期的最高环境温度下运行时所需要的机油粘度。

通常，在满足启动温度要求的前提下，选用具有最高粘度的机油。

表 18

发动机机油粘度		
EMA LRG-1 API 粘度等级	环境温度	
	最小	最大
SAE 0W40	-40 °C (-40 °F)	40 °C (104 °F)
SAE 5W40	-30 °C (-22 °F)	50 °C (122 °F)
SAE 10W30	-18 °C (0 °F)	40 °C (104 °F)
SAE 15W40	-10 °C (14 °F)	50 °C (122 °F)

## 合成基础油

如果合成基础油满足发动机特定的性能要求，这些机油就可以用在这些发动机上。

合成基础油在以下两方面的性能通常优于普通机油：

- 合成基础油改善了低温流动性，尤其是寒冷天气下的流动性。
- 合成基础油还改善了氧化稳定性，特别是在高工作温度时。

有些合成基础油具有增加机油使用寿命的性能特点。Perkins 不推荐自动延长任何类型的机油的换油周期。

## 再精炼基础油

如果再精炼基础油符合 Perkins 规定的性能要求，这些机油可以用在 Perkins 发动机上。再精炼基础油可在成品油中单独采用，或与新基础油混合使用。美国军用技术规格和其他重型设备制造商的技术规格也允许使用符合同一标准的再精炼基础油。

再精炼基础油的生产工艺应该足以清除用过机油中的所有磨损金属屑和添加剂。再精炼基础油的生产工艺通常涉及用过机油的真空蒸馏和氢化处理过程。过滤足以生产出高质量的再精炼基础油。

## 用于寒冷天气的润滑油

当发动机在低于 -20 °C (-4 °F) 的环境温度下启动和运转时，使用能够在低温下流动的多级机油。

这些机油的润滑油粘度等级为 SAE 0W 或 SAE 5W。

当发动机在低于 -30 °C (-22 °F) 的环境温度下启动和运行时，使用粘度等级为 0W 或 5W 的合成基础油多级机油。使用倾点低于 -50 °C (-58 °F) 的机油。

## 售后市场机油添加剂

Perkins 不建议在机油中使用售后市场添加剂。没必要使用售后市场添加剂来使发动机达到其最长使用寿命或额定性能。完整配方的成品油包含了基础油和市售添加剂组合。这些添加剂组合以精确的百分比混合到基础油中，以便使成品油能提供满足行业标准的性能特性。

不存在有关评估在成品油中添加售后市场机油添加剂后的性能及其兼容性的行业标准测试。售后市场添加剂有可能和成品油中的添加剂组合不相容，这将降低成品油的性能。售后市场添加剂可能无法和成品油良好混合。这样可能在曲轴箱中产生油泥。Perkins 不鼓励在成品油中使用售后市场添加剂。

为使 Perkins 发动机发挥其最佳性能，请遵循以下指导原则：

- 选择正确的机油，或符合 EMA 柴油发动机机油推荐指导准则要求的或推荐的 API 等级的市售机油。
- 请参阅表 18，查找适合您的发动机的机油粘度等级。
- 在规定的保养周期对发动机进行维修。使用新机油并安装新机油滤清器。
- 按照操作和保养手册，保养周期表中规定的保养周期进行保养。

## 机油分析

有些发动机配有机油取样阀。如果需要进行机油分析，可通过机油取样阀获取发动机机油样本。机油分析将作为预防性保养程序的补充。

机油分析是一种诊断工具，用于确定机油性能和部件磨损率。可使用机油分析确定和测量杂质。机油分析包括以下测试：

- 磨损率分析监测发动机金属部件的磨损。分析机油中的磨损金属数量和磨损金属类型。机油中发动机磨损金属率的增加和机油中发动机磨损金属量同样重要。
- 进行测试以检测机油中的水、乙二醇或燃油等杂质。
- 机油状况分析确定机油润滑特性的损失情况。红外线分析用来把旧机油油样的特性与新机油的特性相比较。该分析使技术人员能够确定使用过程中机油性能的退化量。该分析也使技术人员在整个换油周期内依照技术规格核实机油的性能。

i09772980

## 保养周期表

### 需要时即进行的保养

“蓄电池 - 更换“	47
“蓄电池或蓄电池电缆 - 断开“	48
“发动机 - 清洁“	54
“发动机机油油样 - 采样“	58
“燃油系统 - 充油“	64
“恶劣作业应用 - 检查“	69

### 每天的保养

“冷却系统冷却液液位 - 检查“	52
“从动设备 - 检查“	54
“发动机空气滤清器保养指示器 - 检查“	56
“发动机机油油位 - 检查“	58
“燃油系统粗滤器/油水分离器 - 放水“	65
“绕机检查“	70

### 每周

“水套水加热器 - 检查“	68
---------------	----

### 每2000个工作小时或1年

“蓄电池电解液液位 - 检查“	48
“燃油箱中的水和沉淀物 - 排放“	67

### 初次500工作小时

“发动机气门间隙 - 检查/调整“	63
-------------------	----

### 每500个工作小时的保养

“皮带 - 检查/调节/更换“	49
“发动机气门间隙 - 检查/调整“	63

### 每500个工作小时或1年

“后冷器芯 - 清洁/测试“	47
“发动机空气滤清器滤芯 (单滤芯) - 检查/更换“	54
“发动机曲轴箱通风孔 - 更换“	56
“发动机安装基座 - 检查“	57
“发动机机油和滤清器 - 更换“	59
“风扇传动轴承 - 润滑“	63

“燃油系统粗滤器 (油水分离器) 滤芯 - 更换“	64
“燃油系统细滤器 - 更换“	66
“软管和卡箍 - 检查/更换“	68
“散热器 - 清洁“	69

### 每1000个工作小时或1年

“电子单体喷油器 - 检查/调整“	54
-------------------	----

### 每2000工作小时

“交流发电机 - 检查“	47
“水泵 - 检查“	71

### 每3000个工作小时或每2年

“冷却系统冷却液 (市售重载) - 更换“	50
“冷却系统水温调节器 - 更换“	53
“曲轴减振器 - 检查“	53
“发动机保护装置 - 检查“	62
“发动机速度/正时传感器 - 检查/清洁/标定“	63
“涡轮增压器 - 检查“	70

### 每5000工作小时

“起动马达 - 检查“	70
-------------	----

### 每6000工作小时

“大修考虑事项“	68
----------	----

### 每6000个工作小时或3年

“冷却系统冷却液 (ELC) - 更换“	51
----------------------	----

### 每12000个工作小时数或每6年的保养

“大修考虑事项“	69
----------	----

i06151078

## 后冷器芯 - 清洁/测试 (空对空后冷器)

注:根据作业环境影响的情况调整清洁工作的频率。

检查后冷器的冷却空气侧有无以下项目:损坏的散热片,腐蚀,污垢,润滑脂,昆虫,树叶,机油和其他碎屑。必要时,请清洁后冷器冷空气一侧。

清洁气对气后冷器时,使用与清洁散热器外侧所用的相同的方法。

### 警告

高压空气会造成人身伤害。

不按下面的适当步骤进行操作会造成人身伤害。使用压缩空气时,戴防护面罩及穿防护服。

用做清洗用途时,喷嘴处最大空气压力必须低于 **205 kPa (30 psi)**。

增压空气是清除松动碎屑的优选方法。将喷嘴保持在距散热片大约 6 mm (0.25 in) 远的地方。在与管子平行的方向缓慢移动喷嘴。这将清除在管子之间的碎屑。

高压水也可用于清洗。清洗用的最大水压必须低于 275 kPa (40 psi)。用高压水来软化污泥。

用去油剂和蒸气来清除机油和润滑脂。用去污剂和热水冲洗水箱芯。用干净水彻底漂洗水箱芯。

清洁后,起动发动机。运转发动机两分钟。这有助于清除碎屑和干燥水箱芯。停止发动机。检查散热器芯是否清洁。必要时再次清洁。

检查散热片有无损坏。弯曲了的散热片可用一把“梳刀”梳开。

检查以下部件是否状况良好:焊缝,固定架,空气管道,连接件,固定件和密封件。如有必要,进行维修。

i04651969

## 交流发电机 - 检查

珀金斯建议定期检查交流发电机。检查交流发电机接头是否松动以及蓄电池是否正常工作。在发动机运转过程中,检查电流表(如有配备),以确保蓄电池和/或电气系统正常的工作性能。根据需要进行修理。

检查交流发电机和蓄电池充电是否正常工作。如果蓄电池充电正常,电流表读数应该几乎为零。所有蓄电池都应保持充电状态。蓄电池应保暖,因为温度会影响盘车功率。如果蓄电池太冷,蓄电池将无法盘机。当发动机长时间不运转或只是短时间运转时,蓄电池可能未充足电。充电低的蓄电池比充足电的蓄电池更容易冻结。

i02128787

## 蓄电池 - 更换

### 警告

蓄电池释放出可能会爆炸的可燃气体。火花可能引起此可燃气体被点燃。由此可能导致人身伤亡。

确保置于密闭处的蓄电池的适当通风。遵循正确程序以便帮助防止在蓄电池周围产生电弧和/或火花。在维护蓄电池时不要吸烟。

### 警告

在拆卸蓄电池电缆或蓄电池之前,应先拆下蓄电池盖。进行任何维护之前,应先拆下蓄电池盖。

未拆下蓄电池盖的情况下就拆卸蓄电池电缆或蓄电池可能会引发爆炸,导致人身伤害。

1. 把发动机起动开关转动停机(OFF)位置。卸掉所有电气负载。
2. 关掉所有蓄电池充电器。断开所有蓄电池充电器。
3. 用负“-”极电缆把蓄电池的负“-”极接线柱与起动马达的负“-”极接线端子连接起来。从蓄电池的负“-”极接线柱断开电缆。
4. 正“+”极电缆把蓄电池的正“+”极接线柱与起动马达的正“+”极接线端子连接起来。从蓄电池的正“+”极接线柱断开电缆。

注:一定要回收蓄电池。决不要弃置蓄电池。把废旧蓄电池送到适当的回收场所。

5. 拆下废旧蓄电池。
6. 安装新蓄电池。

注:安装电缆之前,确保发动机起动开关在停机(OFF)位置。

7. 把来自起动马达正极接线端子的电缆连接到蓄电池的正“+”接线柱。
8. 把来自起动马达负“-”极接线端子的电缆连接到蓄电池的负“-”极接线柱。

i08327293

## 蓄电池 - 更换

### 警告

蓄电池释放出可能会爆炸的可燃气体。火花可能引起此可燃气体被点燃。由此可能导致人身伤亡。

确保置于密闭处的蓄电池的适当通风。遵循正确程序以便帮助防止在蓄电池周围产生电弧和/或火花。在维护蓄电池时不要吸烟。

### 警告

在拆卸蓄电池电缆或蓄电池之前，应先拆下蓄电池盖。进行任何维护之前，应先拆下蓄电池盖。

未拆下蓄电池盖的情况下就拆卸蓄电池电缆或蓄电池可能会引发爆炸，导致人身伤害。

1. 确保发动机停转。请参阅本手册，停止发动机。确保已卸下所有电气负载。
2. 关掉所有蓄电池充电器。断开所有蓄电池充电器。
3. 拆下蓄电池上的负极“-”端子连接。确保端子不能接触蓄电池上的端子。
4. 拆下蓄电池上的正极“+”端子连接。

注：一定要回收蓄电池。决不要弃置蓄电池。把废旧蓄电池送到适当的回收场所。

5. 拆下废旧蓄电池。
6. 安装新蓄电池。

注：连接端子连接之前，确保发动机起动开关处于断开位置。

7. 将正极“+”连接连接到蓄电池的正极“+”端子上。
8. 将负极“-”端子连接连接到蓄电池的负极“-”端子上。

i06151109

## 蓄电池电解液液位 - 检查

当发动机长时间不运转或只是短时间运转时，蓄电池可能未充足电。确保蓄电池充足电以防止蓄电池冻结。如果蓄电池经正确充电，发动机运转时电流表读数应快接近零位。

### 警告

所有铅酸蓄电池含有硫酸，硫酸能烧蚀皮肤和腐蚀衣服。对蓄电池作业或在其附近工作时，必须戴防护面罩和穿防护服。

1. 拆下加注口盖。蓄电池的电解液位保持在蓄电池的“满”标记位置。

如果需要加水，应使用蒸馏水。如果没有蒸馏水，可使用低矿物质的清水。不要使用人工软化水。

2. 使用适当的蓄电池测试仪检查电解液的状况。
3. 安装盖。
4. 保持蓄电池清洁。

用以下清洁剂清洗蓄电池壳：

- 0.1 kg (0.2 lb) 洗涤苏打或烘焙苏打和 1 L (1 qt) 清洁水的溶液
- 0.1 L (0.11 qt) 氨和 1 L (1 qt) 清洁水的溶液

用清水彻底冲洗蓄电池壳。

用细砂纸清洁端子和电缆卡箍。清洁这些项目，直到其表面光亮为止。不要过度去除材料。过分地去除材料可能会造成卡箍无法完全密接。在卡箍和端子上涂覆合适的凡士林。

i08327292

## 蓄电池或蓄电池电缆 - 断开

### 警告

在拆卸蓄电池电缆或蓄电池之前，应先拆下蓄电池盖。进行任何维护之前，应先拆下蓄电池盖。

未拆下蓄电池盖的情况下就拆卸蓄电池电缆或蓄电池可能会引发爆炸，导致人身伤害。

1. 将起动开关转到断开位置。把点火开关（如有配备）转到断开位置，取下钥匙并关掉所有电气负载。
2. 关掉所有蓄电池充电器。断开所有蓄电池充电器。
3. 断开连接到起动开关的蓄电池的负极接线柱。确保电缆无法与端子接触。在使用了 4 个 12 伏蓄电池时，两个蓄电池的负极侧必须被断开。
4. 用胶带缠住导线，以防意外起动。
5. 进行必要的系统修理。按相反的步骤重新连接所有电缆。



i06151104

## 皮带 - 检查/调节/更换

### 检查

检查交流发电机皮带和风扇传动皮带是否磨损和有裂纹。如果皮带不是在良好状态，要更换皮带。

按照系统操作、测试和调整，皮带张力表中的信息，检查皮带张力。

皮带松造成的滑动会降低被驱动部件的效率。皮带松引起的振动可能造成下列部件的不必要磨损：

- 皮带
- 皮带轮
- 轴承

如果皮带太紧，对部件会造成不必要的应力。这会缩短部件的使用寿命。

### 更换

对于需要多根驱动皮带的应用，应成套更换驱动皮带。只更换成套皮带中的一根驱动皮带会因为旧驱动皮带已拉长而使新驱动皮带承受更多的负载。新驱动皮带的额外负载会造成新驱动皮带损坏。

### 交流发电机皮带调整

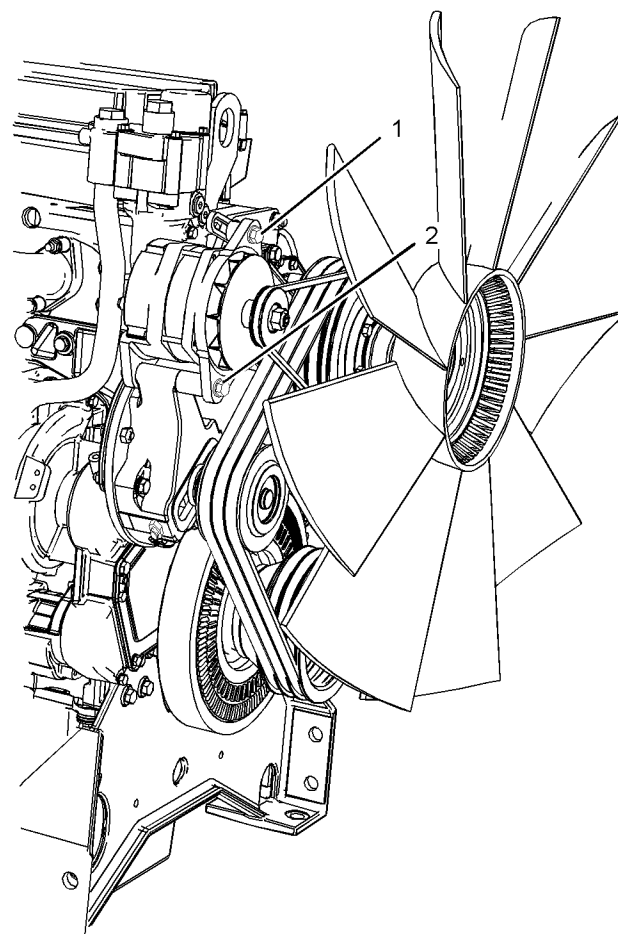


图 23

g01391209

1. 拆下传动皮带护罩。
2. 松开交流发电机枢轴螺栓 (2)。
3. 松开调整连杆 (1) 的调整螺钉。
4. 移动组件以便增加或降低皮带张力。参考系统操作、测试和调整，皮带张力表。
5. 牢固拧紧调整连杆 (1) 的调整螺钉。牢固拧紧交流发电机枢轴螺栓 (2)。
6. 重新安装传动皮带护罩。

## 保养章节

### 冷却系统冷却液（市售重载）- 更换

如果安装新的交流发电机皮带，在发动机以额定转速操作 10 分钟后，再次检查交流发电机皮带张力。

7. 拆下皮带护罩，并检查皮带张力。当获得正确的皮带张力后，安装皮带护罩。

### 风扇传动皮带的调整

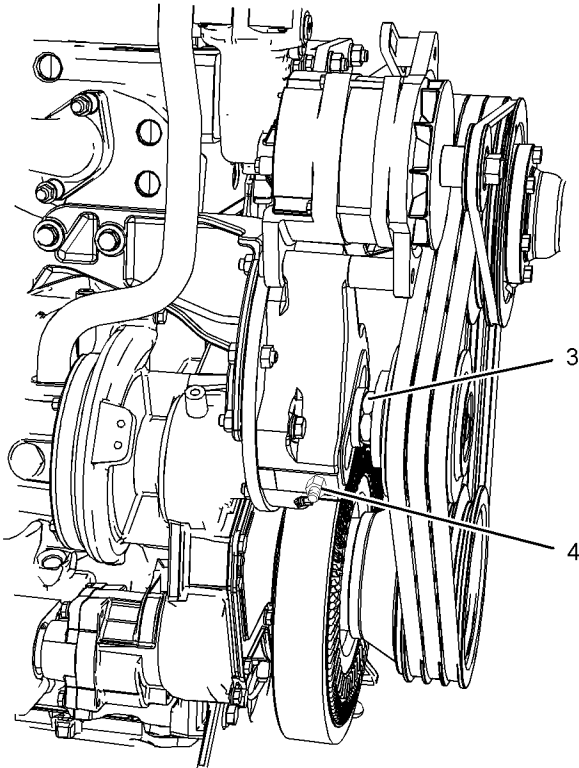


图 24

g01402065

1. 拆下传动皮带护罩。
2. 松开大锁紧螺母 (3)，并转动调整螺钉 (4)，直到获得正确的皮带张力。
3. 牢固拧紧大锁紧螺母 (3)，并重新检查皮带张力。
4. 如果皮带张力正确，松开调整螺钉 (3)，以便释放张力。
5. 重新安装传动皮带护罩。

如果安装新的交流发电机皮带，在发动机以额定转速操作 10 分钟后，再次检查交流发电机皮带张力。

6. 拆下皮带护罩，并检查皮带张力。当获得正确的皮带张力后，安装皮带护罩。

i09772977

## 冷却系统冷却液（市售重载）- 更换

**注意**  
在检验、保养、测试、调整及维修产品时，必须小心以确保收集好排放出的油液。在打开任何腔室或拆解任何储有液体的部件之前，要准备好用合适的容器收集液体。

按照本地法规和指令处置所有液体。

**注意**  
保持所有零件清洁无杂质。

杂质会造成快速磨损并缩短部件使用寿命。

如果有以下情况发生，在推荐的保养周期之前，清洁和冲刷冷却系统：

- 发动机频繁过热。
- 观察到冷却液起泡。
- 机油已进入冷却系统，冷却液被污染。
- 柴油已进入冷却系统，冷却液被污染。

注：清洁冷却系统时，排放和更换冷却液时只需要清洁的水。

注：冷却系统放水后，检查水泵和水温调节器。如果需要更换水泵、水温调节器和软管，现在是合适的机会。

## 排放



**警告**  
增压系统：高温冷却液可能会导致严重灼伤。要打开冷却系统加注口盖，请停止发动机并等待冷却系统部件冷却。缓慢松开冷却系统压力盖，以便释放压力。

1. 发动机停机，使发动机冷却下来。缓慢地松开冷却系统加注口盖，以释放掉所有压力。拆下冷却系统加注口盖。

2. 打开排放旋塞或拆下散热器上的排放塞。

使冷却液放出。

**注意**  
用过的发动机冷却液应妥善弃置或再循环。回收用过的冷却液使之再用于发动机冷却系统的方法有多种。但珀金斯唯一接受的回收旧冷却液的方法是完全蒸馏法。

有关用过冷却液的处置和循环再利用的资料，请咨询您的 Perkins 代理商或 Perkins 经销商。

## 冲刷

1. 用清洁的水冲洗冷却系统，以清除所有碎屑。
2. 关闭排放旋塞或安装散热器上的排放螺塞。

### 注意

加注冷却系统时，速度不要快于每分钟 5 L (1.3 美制加仑)，以避免发生气阻。

冷却系统气阻会损坏发动机。

3. 用清水加注冷却系统。安装冷却系统加注口盖。
4. 起动并运行发动机，直到水温调节器打开，集水箱中的液位下降。
5. 发动机停机，使发动机冷却下来。缓慢地松开冷却系统加注口盖，以释放掉所有压力。拆下冷却系统加注口盖。打开排放旋塞或拆下散热器上的排放塞。使水放出。用清洁的水冲洗冷却系统。

## 加注

1. 关闭排放旋塞或安装散热器上的排放螺塞。

### 注意

加注冷却系统时，速度不要快于每分钟 5 L (1.3 美制加仑)，以避免发生气阻。

冷却系统气阻会损坏发动机。

2. 向冷却系统加注冷却液。请参阅操作和保养手册，油液推荐规程以了解冷却系统技术规格的详细信息。尚不要安装冷却系统加注口盖。
3. 起动发动机并运转 1 分钟，以排出发动机缸体腔室中的空气。停止发动机。
4. 检查冷却液液位。将冷却液液位保持在加注管底部以下 13 mm (0.5 inch) 以内。如有必要，重复步骤 3。使膨胀瓶（如果配备）中的冷却液保持在正确的液位。

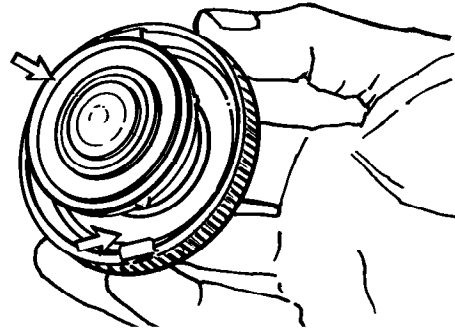


图 25

g00103639

### 加注口盖

5. 清洁冷却系统加注口盖并检查垫片。如果垫片损坏，丢弃旧加注口盖，并安装新加注口盖。如果垫片没有损坏，使用适当的加压泵来加压测试加注口盖。正确的压力值压印在加注口盖的表面。如果加注口盖无法保持正确的压力，安装新加注口盖。
6. 起动发动机。检查冷却系统是否泄漏以及工作温度是否正常。

i06151105

## 冷却系统冷却液[长效冷却液(ELC)] - 更换

### 注意

在检验、保养、测试、调整及维修产品时，必须小心以确保收集好排放出的油液。在打开任何腔室或拆解任何储有液体的部件之前，要准备好用合适的容器收集液体。

按照本地法规和指令处置所有液体。

### 注意

保持所有零件清洁无杂质。

杂质会造成快速磨损并缩短部件使用寿命。

如果有以下情况发生，在推荐的保养周期之前，清洁和冲刷冷却系统：

- 发动机频繁过热。
- 观察到冷却液起泡。
- 机油已进入冷却系统，冷却液被污染。
- 柴油已进入冷却系统，冷却液被污染。

注：排放和更换长效冷却液（ELC）后，清洁冷却系统时只需用净水。

## 保养章节

### 冷却系统冷却液液位 - 检查

注:冷却系统放水后,检查水泵和水温调节器。如有必要,此时是更换水泵、温度调节器和软管的好机会。

## 排放



### 警告

增压系统:高温冷却液可能会导致严重灼伤。要打开冷却系统加注口盖,请停止发动机并等待冷却系统部件冷却。缓慢松开冷却系统压力盖,以便释放压力。

1. 发动机停机,使发动机冷却下来。缓慢地松开冷却系统加注口盖,以释放掉所有压力。拆下冷却系统加注口盖。
2. 打开排放旋塞或拆下散热器上的排放螺塞。  
使冷却液放出。

### 注意

用过的发动机冷却液应妥善弃置或再循环。回收用过的冷却液使之再用于发动机冷却系统的方法有多种。但珀金斯唯一接受的回收旧冷却液的方法是完全蒸馏法。

有关用过冷却液的处置和循环再利用的资料,请咨询您的 Perkins 代理商或您的 Perkins 分销商。

## 冲刷

1. 用清洁水冲刷冷却系统以便清除所有碎屑。
2. 关闭排放旋塞或安装散热器上的排放螺塞。

### 注意

加注冷却系统时,速度不要快于每分钟 5 L (1.3 美制加仑),以避免发生气阻。

冷却系统气阻会损坏发动机。

3. 用清洁的水加注冷却系统。安装冷却系统加注口盖。
4. 起动并运行发动机,直到水温调节器打开,集水箱中的液位下降。
5. 发动机停机,使发动机冷却下来。缓慢地松开冷却系统加注口盖,以释放掉所有压力。拆下冷却系统加注口盖。打开排放旋塞或拆下散热器上的排放螺塞。使水放出。用清洁的水冲洗冷却系统。

## 加注

1. 关闭排放旋塞或安装散热器上的排放螺塞。

### 注意

加注冷却系统时,速度不要快于每分钟 5 L (1.3 美制加仑),以避免发生气阻。

冷却系统气阻会损坏发动机。

2. 用长效冷却液 (ELC) 加注冷却系统。有关冷却系统技术规范的更多资料,请参阅操作和保养手册,推荐用油液一章(保养部分)。尚不要安装冷却系统加注口盖。
3. 起动发动机并运转 1 分钟,以排出发动机缸体腔室中的空气。停止发动机。
4. 检查冷却液液位。把冷却液液位保持在加注管底部以下 13 mm (0.5 in) 以内。如有必要,重复步骤 3。使膨胀瓶(如果配备)中的冷却液保持在正确的液位。

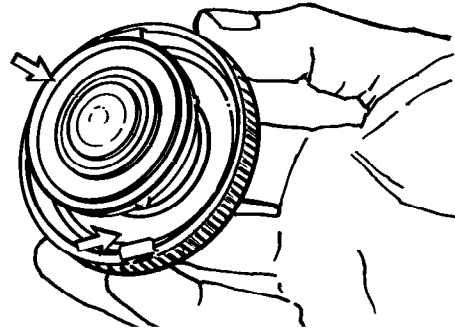


图 26

加注口盖

g00103639

5. 清洁冷却系统加注口盖并检查垫片。如果垫片损坏,丢弃旧加注口盖,并安装新加注口盖。如果垫片未损坏,使用适当的加压泵对加注口盖进行压力测试。正确的压力值压印在加注口盖的表面。如果加注口盖无法保持正确的压力,安装新加注口盖。
6. 起动发动机。检查冷却系统是否泄漏以及工作温度是否正常。

i02799200

## 冷却系统冷却液液位 - 检查

发动机停机并冷却后检查冷却液液位。

i06151058

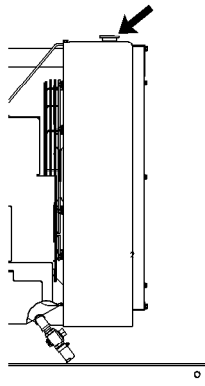


图 27  
冷却系统加注口盖

g00285520

### 警告

增压系统：高温冷却液可能会导致严重灼伤。要打开冷却系统加注口盖，请停止发动机并等待冷却系统部件冷却。缓慢松开冷却系统压力盖，以便释放压力。

1. 慢慢拆下冷却系统加注口盖，以释放掉压力。
2. 将冷却液液位保持在距加注管底部13mm (0.5 inch)以内。如果发动机配备了观察孔，保持冷却液液位在观察孔内适当的水平。

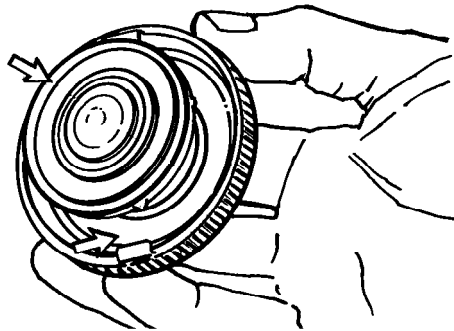


图 28  
典型加注口盖垫圈

g00103639

3. 清洁冷却系统加注口盖，检查加注口盖垫圈的状况。如果加注口盖垫圈损害，更换冷却系统加注口盖。重新安装冷却系统加注口盖。
4. 检查冷却系统是否渗漏。

## 冷却系统水温调节器 - 更换

在节温器失效之前就更换掉。建议使用该预防性保养准则。更换节温器可减少可能发生的计划外停工。

水温调节器在部分开启位置失效时，会引起发动机过热或过冷。

水温调节器在完全关闭位置失效时，会引起发动机严重过热。发动机严重过热会引起气缸盖开裂或活塞卡缸故障。

水温调节器在开启位置失效时，会引起发动机在部分负荷时工作温度过低。发动机部分负荷时工作温度过低会造成气缸内过分积碳，从而加速活塞环和缸套的磨损。

有关水温调节器的更换步骤，请参阅拆解和装配，水温调节器壳体 - 拆卸和安装，或咨询您的 Perkins 经销商。

注：如果只更换水温调节器，泄放冷却系统中的冷却液时，只需冷却液的液位低于水温调节器壳即可。

i06151061

## 曲轴减振器 - 检查

曲轴减振器损坏或曲轴减振器出现故障会增加扭振。这会损坏曲轴或其它发动机零部件。损坏的减振器会导致速度范围内的不同位置齿轮系噪声过大。

减振器安装在发动机前端皮带护罩后的曲轴上。

### 粘滞减振器

粘液减振器有一个置于充满液体的壳体内的重块。重块在壳体中移动以便限制扭振。

检查减振器是否有液体渗漏的迹象。如果发现液体渗漏，确定液体类型。减振器中的液体为硅酮。硅酮具有下列特性：透明，粘稠和光滑。

如果渗漏的液体是机油，检查曲轴油封是否渗漏。如果观察到泄漏，更换曲轴油封。

因下列任一原因可检查减振器并修理或更换减振器：

- 减振器有压痕、破裂或泄漏。
- 减振器上的油漆因受热而变色。
- 发动机曾发生因曲轴断裂而引起的故障。
- 机油分析显示前主轴瓦严重磨损。
- 齿轮传动系有并非因缺少机油而造成的大量磨损。
- 减振器油液的温度过高。

有关减振器更换的信息，请参阅维修手册或咨询 Perkins 经销商。

i04651989

## 从动设备 - 检查

更多有关下列针对驱动设备的保养建议的资料，请参阅原始设备制造商 (OEM) 的技术参数。

- 检查
- 调整
- 润滑系统
- 其它保养建议

进行所有 OEM 建议进行的针对驱动设备的保养。

i06151080

## 电子单体喷油器 - 检查/调整

### 警告

进行此一保养时，要确保发动机不会被起动机。不要使用起动机马达来旋转飞轮，以免造成人身伤害。

热的发动机零部件可能造成烫伤。在测量/调整单体喷油器前要等一段时间，让发动机冷下来。

电子单体喷油器采用高电压。断开单体喷油器的电路接头以防止人身损伤。发动机运转时，不要接触喷油器接线端。

在电子单体喷油器调整不当的情况下运行 Perkins 发动机可能降低发动机的效率。这种效率降低将导致燃油用量过大和/或发动机部件寿命缩短。

只有具有资质的维修人员才能执行此项保养。请参阅下述主题中有关发动机的正确步骤：请参阅系统操作、测试和调整，电子单体喷油器 - 测试中的测试步骤，以及系统操作、测试和调整，电子单体喷油器 - 调整中调整喷油器的正确步骤。

i06043757

## 发动机 - 清洁

### 警告

高电压能造成人身伤害或死亡。

潮湿可能产生导电回路。

保证电气系统断电。锁定起动机控制装置，在控制装置上系上“不准起动机”的标签。

**注意**  
积聚在发动机上的润滑脂和机油有失火危险。保持发动机清洁。只要有相当数量的碎屑和溅溢的液体积聚在发动机上，就要清除掉。

建议进行发动机定期清洁。蒸汽清洁发动机将去除积聚的机油和润滑脂。清洁的发动机有以下好处：

- 容易检查到油液渗漏的地方
- 最大的热传递特性
- 保养方便

注:清洁发动机时必须多加小心以防止过多的水损坏电气部件。避免洗及诸如交流发电机、起动机和电子控制模块 (ECM) 等电气部件。

i06151097

## 发动机空气滤清器滤芯(双滤芯) - 清洁/更换

请参阅操作和保养手册，发动机空气滤清器保养指示器 - 检查。

**注意**  
未安装空气滤清器滤芯切勿运转发动机。空气滤清器滤芯损坏时也决不能运转发动机。不要使用褶皱纸、垫圈或密封件损坏的滤芯。污物进入发动机会造成发动机零部件的早期磨损和损坏。空气滤清器滤芯有助于防止空气中的碎屑进入进气口。

**注意**  
在发动机运转时切勿保养空气滤清器滤芯，因为这样会使污物进入发动机。

## 维修空气滤清器滤芯

注:空气滤清器系统可能不是 Perkins 提供的。下列步骤适用于典型的空气滤清器系统。请参阅 OEM 信息以了解正确的程序。

如果空气滤清器滤芯堵塞，空气就可能将空气滤清器滤芯材料裂开。未经过滤的空气将急剧加速发动机内部的磨损。请参阅 OEM 信息以了解哪些空气滤清器滤芯适合您的应用。

- 每天检查预滤器（如有配备）和灰尘杯（如有配备）有无脏物和碎屑沉积。根据需要清除一切脏物和碎屑。
- 发动机在多尘的环境下工作时，可能需要对空气滤清器滤芯进行更为频繁的保养。
- 空气滤清器滤芯每年至少应更换一次。无论清洁过多少次，使用一年后一定要更换。

用干净的空气滤清器滤芯更换脏空气滤清器滤芯。安装前，应彻底检查空气滤清器滤芯的过滤材料有无破裂和/或孔洞。检查空气滤清器滤芯的垫片或密封件有无损坏。保持有适当数量的空气滤清器滤芯配件以供更换之用。

## 清洁空气滤清器滤芯

请参阅 OEM 信息以确定空气滤清器滤芯的可清洁次数。滤清器滤芯清洁后，检查过滤材料有无剥落和撕裂。空气滤清器滤芯每年至少应更换一次。无论清洁过多少次，使用一年后一定要更换。

### 注意

不要敲打或撞击空气滤清器滤芯。

不要冲洗空气粗滤器滤芯。

使用低压（最高 207 kPa：30 psi）增压空气或真空清洁工具清洁空气粗滤器滤芯。

务必特别小心，以免损坏空气滤清器滤芯。

不要使用褶皱纸、垫圈或密封件损坏的空气滤清器滤芯。

请参阅 OEM 信息以确定空气滤清器滤芯的可清洁次数。空气滤清器滤芯的清洁次数不应超过 3 次。空气滤清器滤芯每年必须至少更换一次。

清洁空气滤清器滤芯不会延长其使用寿命。

在清洁之前，目视检查空气滤清器滤芯。检查空气滤清器滤芯的褶皱纸、密封、垫圈和外盖有无损坏。丢弃任何损坏的空气滤清器滤芯。

可以使用 2 种方法来清洁空气滤清器滤芯：

- 增压空气
- 真空清洁

### 增压空气



**警告**

高压空气会造成人身伤害。

不按下面的适当步骤进行操作会造成人身伤害。使用压缩空气时，戴防护面罩及穿防护服。

用做清洗用途时，喷嘴处最大空气压力必须低于 205 kPa (30 psi)。

对于清洁次数不超过三次的空气粗滤器滤芯，可使用增压空气清洁。使用最大压力为 207 kPa (30 psi) 的经过过滤的干燥空气。增压空气不能清除积碳和机油。

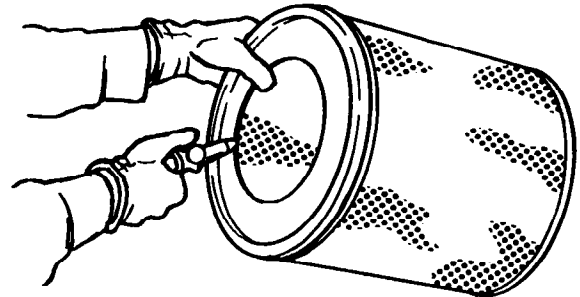


图 29

g00281692

注:清洁空气滤清器滤芯时，务必要从干净一侧（内侧）开始，将脏物微粒冲向脏污一侧（外侧）。

对准空气软管，使气流沿滤清器纵向流动。沿着褶皱纸的方向清洁，以防止损坏褶皱纸。不要将气流直接对准褶皱纸表面。

注:请参考“检查空气滤清器滤芯”。

### 真空清洁

真空清洁是一种将积聚的污物从脏污的空气滤清器滤芯外侧清除的好方法。真空清洁特别适用于清洁由于干燥多尘环境，需要每日清洁的空气滤清器滤芯。

建议在对脏污的空气滤清器滤芯外侧进行真空清洁前，先用增压空气清洁干净的内侧。

注:请参考“检查空气滤清器滤芯”。

### 检查空气滤清器滤芯

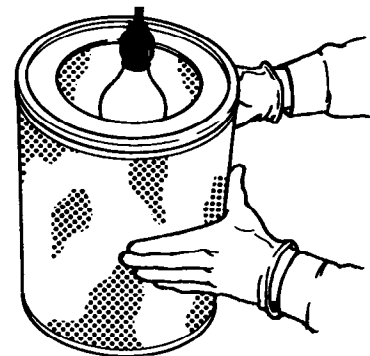


图 30

g00281693

检查干净、干燥的空气滤清器滤芯。在暗室或类似设施中使用一个 60 瓦蓝光灯。将蓝光灯置于空气滤清器滤芯中。转动空气滤清器滤芯。检查空气滤清器滤芯有无破裂和/或孔洞。检查有无灯光透过空气滤清器滤芯的过滤材料。如有必要，把检查过的空气滤清器滤芯与零件号相同的新滤芯进行比较，以便确认检查结果。

不要使用过滤材料上出现任何破裂和/或孔洞的空气滤清器滤芯。不要使用褶皱纸、密封垫圈或密封已损坏的空气滤清器滤芯。弃置损坏的空气滤清器滤芯。

i06151088

## 发动机空气滤清器保养指示器 - 检查 (如有配备)

某些发动机可能装有不同的维修指示器。

某些发动机配备进气压力差压表。进气压力差压表显示在空气滤清器滤芯之前和之后测量的压力之差。空气滤清器滤芯变脏时，压差上升。如果您的发动机配备了不同类型的维修指示器，则应遵循 OEM 的建议，以便维修空气滤清器的维修指示器。

维修指示器可能安装在空气滤清器壳体上或远程位置处。

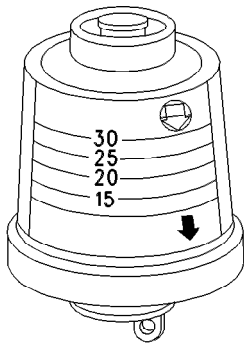


图 31

g00103777

### 典型维修指示器

观察维修指示器。当出现以下状况时，应清洁或更换空气滤清器芯：

- 红色柱塞锁定在可见位置。

i06151067

## 发动机曲轴箱通气阀 - 更换

### 曲轴箱呼吸器

**注意**

确保呼吸器组件的部件安装在正确的位置。如果安装不当，可能导致发动机损坏。

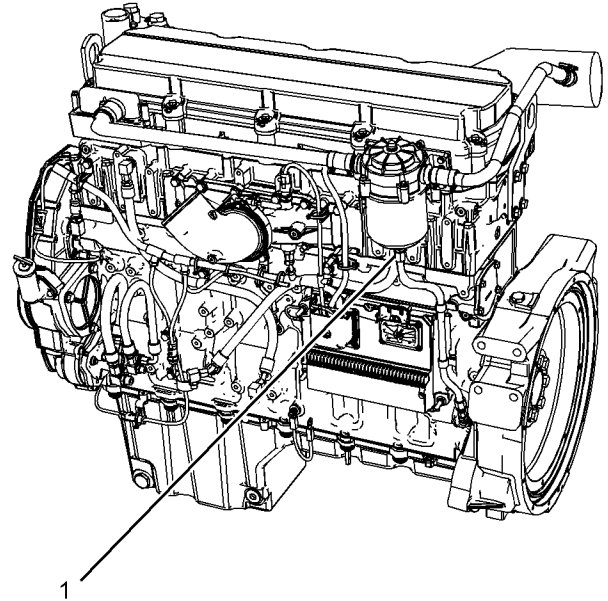


图 32

g01404179

### 典型示例

1. 确保使用适当的容器，以便盛接任何可能溢出的油液。清除呼吸器组件外侧的所有污垢和机油。拆下排放口 (1) 的连接。

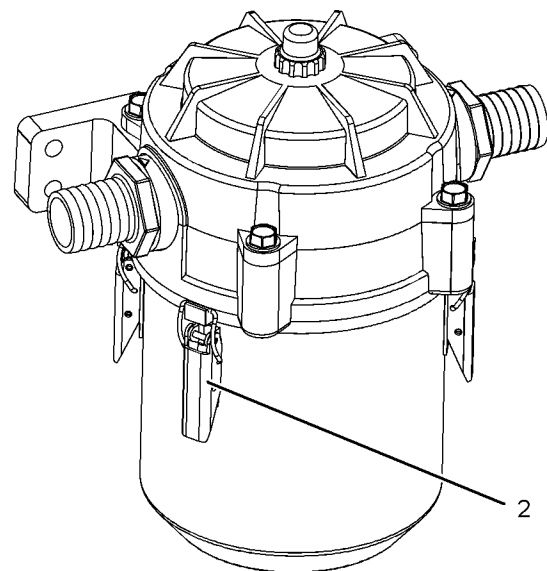


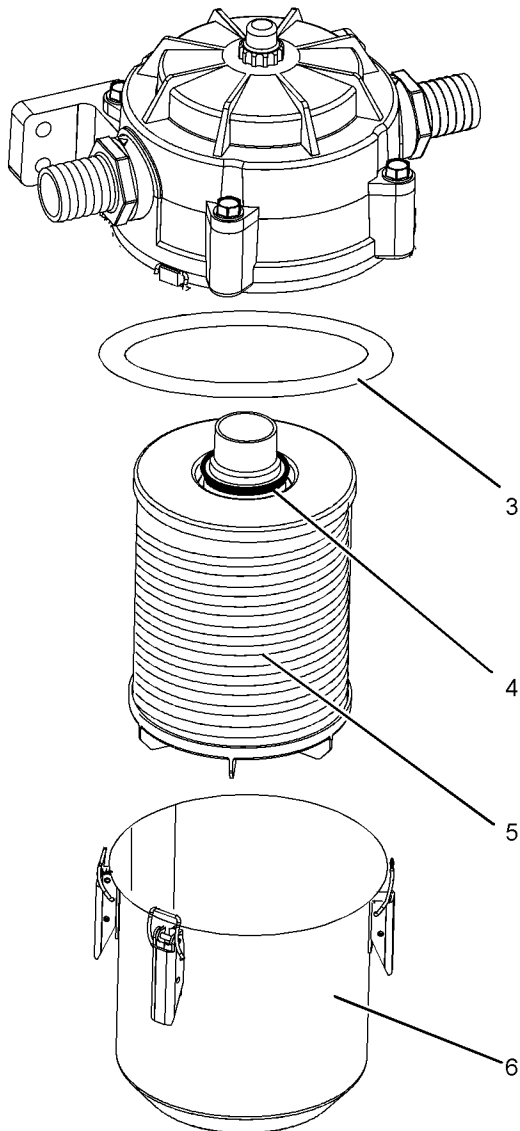
图 33

g01404604

### 典型示例

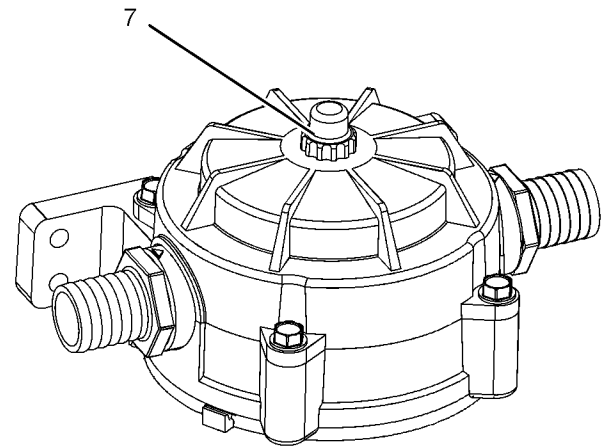


## 2. 解锁固定滤清器油杯 (6) 的夹子 (2)。

图 34  
典型示例

g01404613

3. 拆下滤清器油杯，然后拆下滤清器滤芯 (5)。拆下 O 形密封圈 (4) 与滤清器滤芯。
4. 拆下主 O 形密封圈 (3)。清洁滤清器油杯。
5. 安装新的 O 形密封圈 (3)。将新的 O 形密封圈 (4) 安装到新的滤清器滤芯 (5) 上。将滤清器滤芯安装到滤清器油杯 (6) 中。
6. 对准滤清器滤芯与滤清器油杯。将滤清器油杯安装到呼吸器顶部。连接排放口 (1)。

图 35  
典型示例

g01404934

注:呼吸器有一个指示器 (7)。如果指示器工作，则必须更换滤清器滤芯。将需要复位指示器。拆下塑料盖，并按下红色指示器。安装塑料盖。

## 开式呼吸器

部分发动机应用上可能安装有开式呼吸器。确保正确安装呼吸器软管组件。确保呼吸器软管未损坏或阻塞。

i07941098

## 发动机安装基座 - 检查

注:Perkins 可能不提供发动机支架。有关发动机支架和正确的螺栓扭矩的更多详情，请参阅原始设备制造商 (OEM) 信息。

检查发动机安装基座是否老化，螺栓扭矩是否正确。发动机振动过大可能由以下情况引起：

- 发动机安装不当
- 发动机安装件老化
- 发动机支架松动

应更换有老化迹象的发动机安装件。有关推荐的扭矩，请参阅 OEM 信息。

当发动机支架由 Perkins 提供时，将在发动机的拆解和装配手册中提供保养步骤。

i06151072

## 发动机机油油位 - 检查



### 警告

热油和热的部件可能会导致人身伤害。不要让炽热的机油或部件接触皮肤。

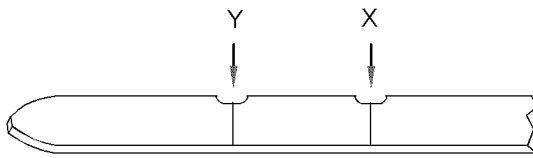


图 36

g01165836

(Y) “低” 标记。(X) “高” 标记。

**注意**

在发动机停机时进行该保养。

注:确保发动机水平或处于正常操作地点,以显示真实的液位。

注:发动机关闭后,等待 10 分钟,以便让发动机机油排入油底壳,然后再检查机油油位。

1. 将机油油位保持在发动机机油尺上的“低”标记(Y)和“高”标记(X)之间。请勿对曲轴箱加注到“高”标记(X)以上。

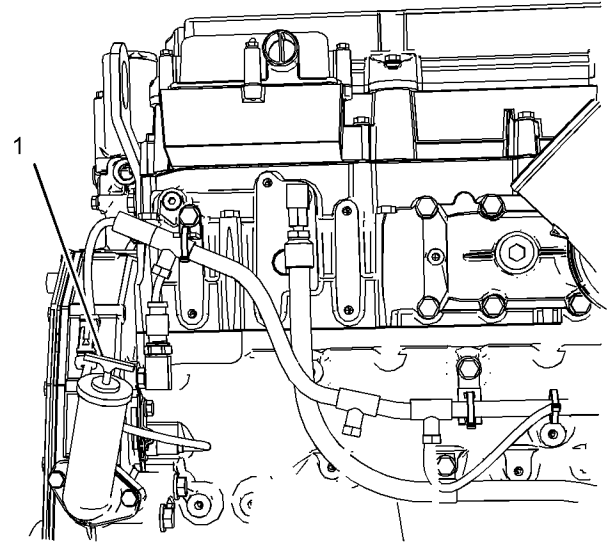


图 37

g01393934

典型示例

**注意**

当机油油位高于“高”标记时,操作发动机将会使曲轴浸入机油中。曲轴浸入机油所产生的空气泡,会削弱机油的润滑能力并导致功率损失。

2. 如有必要,取下机油加注口盖(1),添加机油。清洁机油滤清器加注口盖。安装机油滤清器加注口盖。

i06151082

## 发动机机油油样 - 采样

作为预防性维护计划的一部分,可以定期检查发动机机油的状况。Perkins 包括作为选装件的机油取样阀(1)。包括有机油取样阀(如有配备),以便定期采集发动机机油油样。

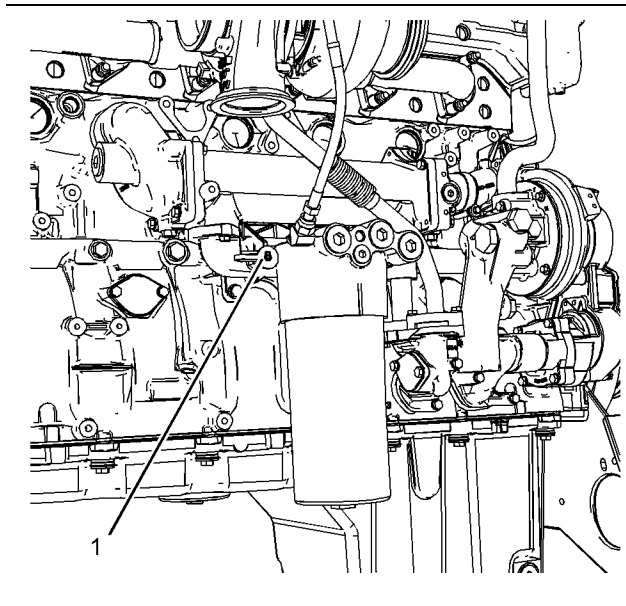


图 38

g01393937

典型示例

Perkins 建议使用取样阀来获取机油油样。使用取样阀时，油样的油质和一致性较好。取样阀的位置使得油样能在发动机正常运转时压力下流出。

## 采样与分析

### 警告

热油和热的部件可能会导致人身伤害。不要让炽热的机油或部件接触皮肤。

为帮助获取最准确的分析结果，在取样前，记录以下信息：

- 取样日期
- 发动机型号
- 发动机号
- 发动机的工作时数
- 上次更换机油以来的累计工作小时数
- 上次更换机油以来的机油添加量

确保油样容器清洁干燥。也要确保油样容器清楚标识。

为了确保油样能代表曲轴箱中的机油，要获取热的、充分混合的机油油样。

为了避免机油油样的污染，用来获取机油油样的工具和容器必须清洁。

可以检查油样的以下项目：机油质量，机油中是否存在任何冷却液，机油中是否存在任何黑色金属颗粒和机油中是否存在任何有色金属颗粒。

i09772982

## 发动机机油和滤清器 - 更换

### 警告

热油和热的部件可能会导致人身伤害。不要让炽热的机油或部件接触皮肤。

不要在发动机处于冷态时排放机油。随着机油冷却，悬浮废物微粒沉淀在油底壳的底部。废物颗粒不会随冷机油排出。当发动机停机后，排空曲轴箱内的机油。当机油仍然热时，排放曲轴箱内的机油。这种放油方法可使悬浮在机油中的废物微粒正常排放。

未能遵守本推荐步骤进行操作会造成废物微粒随新机油在发动机润滑系统中再循环。

## 1 型发动机机油滤清器

### 放掉发动机机油

待发动机在正常工作温度下运转后，使其停机。采用以下方法之一排放发动机曲轴箱油：

- 如果发动机配备了放油阀，逆时针转动放油阀旋钮便可放掉机油。机油放净之后，顺时针旋转放油阀的旋钮以便关闭放油阀。
- 如果发动机没有配备排放阀，拆下机油放油塞以排放机油。废弃垫圈。如果发动机配备的是浅式油底壳，分别从油底壳两端底部拆下放油塞。

排干机油后，应清洁放油塞。将新的垫圈安装到机油排放塞上。安装机油排放塞。

## 更换机油滤清器

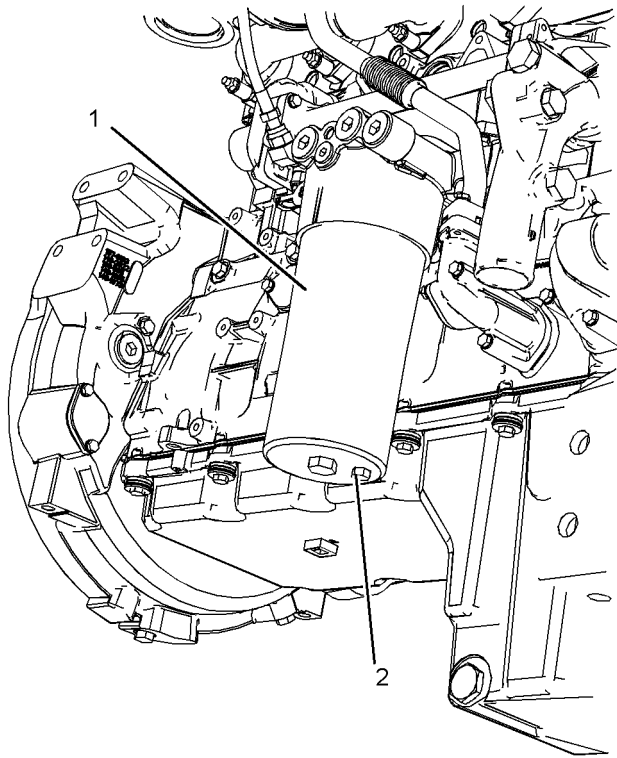


图 39  
典型示例 g07564055

1. 执行滤清器滤芯拆卸步骤前，确保机油滤清器组件清洁。
2. 使用合适的容器排放机油滤清器。拆下排放塞 (2)，并排放机油。检查排放塞上的 O 形密封圈。如有必要，更换 O 型密封圈。
3. 从发动机上拆下机油滤清器壳体 (1) 和滤清器滤芯。废弃旧的滤清器滤芯和旧的 O 形密封圈。清洁机油滤清器壳体。

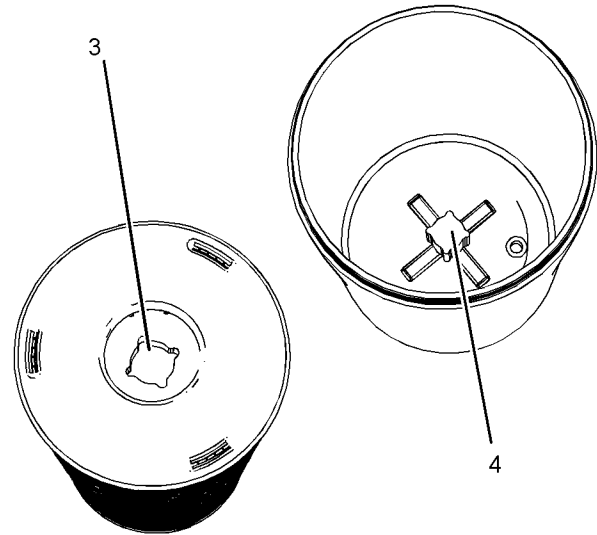


图 40  
典型示例 g01394084

4. 将滤清器滤芯装入机油滤清器壳体。确保机油滤清器上的镶圈 (3) 与机油滤清器壳体中的方形 (4) 对准。

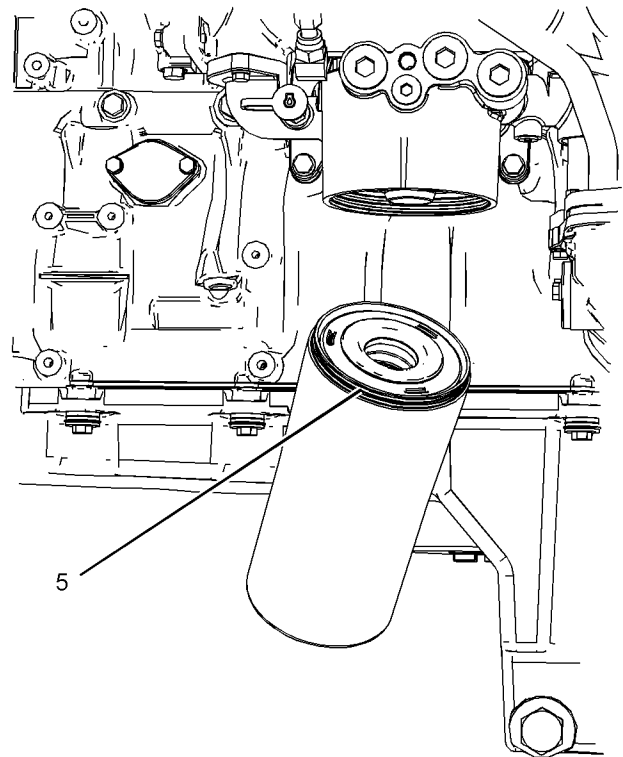


图 41  
典型示例 g07564058

**注意**

安装前不要用机油充满机油滤清器。这些机油将不被过滤并可能受到污染。受到污染的机油会引起发动机部件加速磨损或造成发动机损坏。

5. 安装 O 形密封圈 (5)。使用专用润滑剂 (Perkins 零件号 CV60889) 润滑机油滤清器壳体上的螺纹。
6. 安装机油滤清器壳体和滤芯。Perkins 建议将机油滤清器壳体 (1) 拧紧至 90 N·m (66 lb ft) 的扭矩。

注: 确保发动机机油滤清器组件和发动机机油滤清器底座之间没有间隙。

7. 安装排放塞 (2)，并拧紧至扭矩为 1.2 N·m (11 lb in)。

**加注发动机曲轴箱**

1. 拆下机油加注口盖。向发动机曲轴箱加注发动机机油。有关更多信息，请参阅操作和保养手册，加注容量和操作和保养手册，油液建议。

**注意**

如果配备了辅助机油滤清器系统或远距离机油滤清器系统，遵循原始设备制造商(OEM)或滤清器制造商的建议。曲轴箱的机油加注过度或不足都有可能对发动机的损害。

**注意**

为防止曲轴轴瓦的损坏，在断油情况下盘车起动发动机。这将在起动发动机之前将滤清器注满。发动机盘车时间不要超过30秒钟。

2. 起动发动机并让发动机运转两分钟。执行此步骤以确保润滑系统中有机油并且机油滤清器内充满机油。检查机油滤清器有无机油泄漏。
3. 停止发动机并等待至少 10 分钟，使机油流回集油槽。
4. 拆下油位表以检查油位。保持机油油位在油位表的“低”和“高”标记之间。

**2 型发动机机油滤清器****放掉发动机机油**

待发动机在正常工作温度下运转后，使其停机。采用以下方法排放发动机曲轴箱油：

- 逆时针转动排放阀旋钮，以排放机油。机油放净之后，顺时针旋转放油阀的旋钮以便关闭放油阀。

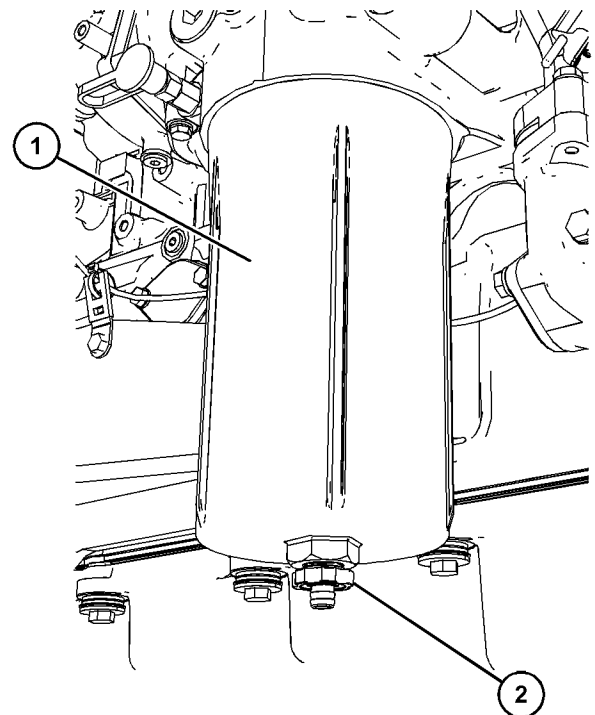
**更换机油滤清器**

图 42

g07564062

**典型示例**

1. 执行滤清器滤芯拆卸步骤前，确保机油滤清器组件清洁。
2. 使用合适的容器排放机油滤清器。逆时针转动排放阀 (2) 的旋钮，以排放机油。检查排放阀上的 O 形密封圈。如有必要，更换 O 型密封圈。

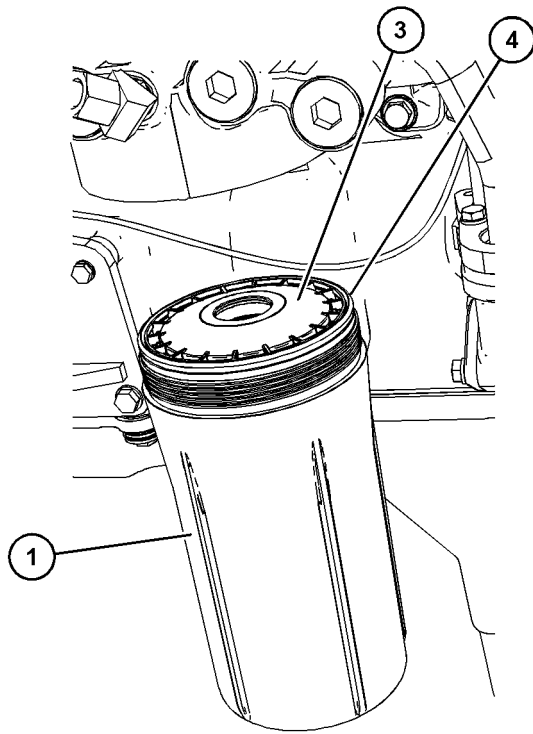


图 43 典型示例 g07564071

3. 从发动机上拆下机油滤清器壳体 (1) 和机油滤清器滤芯 (3)。废弃旧的滤清器滤芯 (3) 和旧的 O 形密封圈 (4)。清洁机油滤清器壳体。
4. 将新的滤芯 (3) 装入机油滤清器壳体 (1) 内。

#### 注意

安装前不要用机油充满机油滤清器。这些机油将不被过滤并可能受到污染。受到污染的机油会引起发动机部件加速磨损或造成发动机损坏。

5. 使用 P80 乳化橡胶装配润滑剂润滑整体式 O 形密封圈 (4)。
6. 安装机油滤清器壳体 (1) 和机油滤清器滤芯 (3)。Perkins 建议将机油滤清器壳体 (1) 拧紧至 100 N·m (74 lb ft) 的扭矩。

注:确保发动机机油滤清器组件和发动机机油滤清器底座之间没有间隙。

7. 顺时针转动排放阀旋钮 (2)，以关闭排放阀。

### 加注发动机曲轴箱

1. 拆下机油加注口盖。向发动机曲轴箱加注发动机机油。有关更多信息，请参阅操作和保养手册，加注容量和操作和保养手册，油液建议。

#### 注意

如果配备了辅助机油滤清器系统或远距离机油滤清器系统，遵循原始设备制造商 (OEM) 或滤清器制造商的建议。曲轴箱的机油加注过度或不足都有可能对发动机的损害。

#### 注意

为防止曲轴轴瓦的损坏，在断油情况下盘车启动发动机。这将在启动发动机之前将滤清器注满。发动机盘车时间不要超过 30 秒钟。

2. 启动发动机并让发动机运转两分钟。执行此步骤以确保润滑系统中有机油并且机油滤清器内充满机油。检查机油滤清器有无机油泄漏。
3. 停止发动机并等待至少 10 分钟，使机油流回集油槽。
4. 拆下油位表以检查油位。保持机油油位在油位表的“低”和“高”标记之间。

i06151090

## 发动机保护装置 - 检查

### 目视检查

目视检查所有仪表、传感器和配线的状况。查找松动、破裂或损坏的配线和部件。应立即修理或更换损坏的配线和部件。

### 标定检查

#### 注意

测试时，必须模拟不正常的工作条件。

必须正确地进行试验以防止发动机受到可能的损伤。

警报和切断装置必须功能正常。警报可向操作员提供及时的警告。切断装置有助于防止发动机损坏。在正常工作时不可能确定发动机保护装置是否处于良好的工作状态。必须模拟故障以测试发动机保护装置。为避免损坏发动机，必须由经过授权的维修人员或 Perkins 经销商来进行这些测试。

请咨询您的 Perkins 经销商或参考维修手册了解更多信息。

i06151056

## 发动机速度/正时传感器 - 检查/清洁/标定

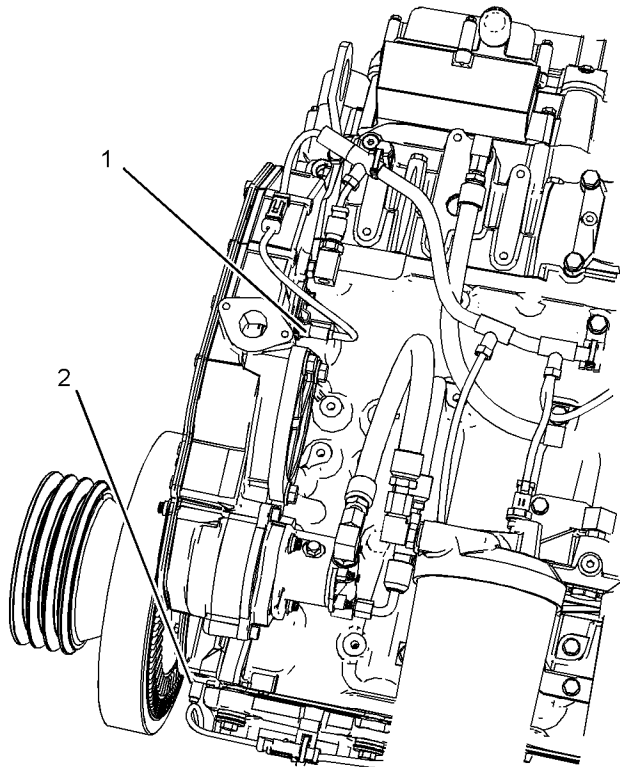


图 44

g01394162

左视图

- (1) 辅助位置传感器 (凸轮轴)
- (2) 主位置传感器 (曲轴)

1. 从前壳体上拆下传感器。检查传感器塑料端的情况，查看是否有磨损和/或污染物。
2. 清理传感器表面的金属屑和其它碎屑。请使用维修手册中的程序来校准转速/正时传感器。

有关转速/正时传感器的更多信息，请参阅故障诊断与排除，标定步骤。

i06151094

## 发动机气门间隙 - 检查/调整

新发动机、翻新的发动机或再制造的发动机的初次气门间隙调整建议在首次定期换机油时进行。由于气门系部件的初始磨损和磨合就座，调整是必要的。

作为润滑和预防性保养计划的一部分，Perkins 推荐这项保养内容，这样有助于延长发动机的使用寿命。

注意

只有具有资质的维修人员才能进行该项保养工作。对于整个气门间隙调整步骤，请参阅维修手册或与授权的珀金斯代理商或珀金斯分销商联系。

运行带有错误气门间隙的珀金斯发动机将会降低发动机效率，同时减少发动机部件的使用寿命。

### 警告

进行该项保养时，确保发动机不会被起动。不要使用起动机带动飞轮，以免造成人身伤害。

热的发动机零部件可能造成烫伤。在测量/调整气门间隙前要等一定时间，让发动机冷下来。

确保发动机已停机，再测量气门间隙。为了得到准确的测量结果，先让气门冷却下来再进行该项保养。

检查和调整气门时，应同时检查和调整以下部件。

- 气门执行器
- 喷油器

请参阅系统操作、测试和调整，发动机气门间隙 - 检查/调整以了解更多信息。

i06151093

## 风扇传动轴承 - 润滑

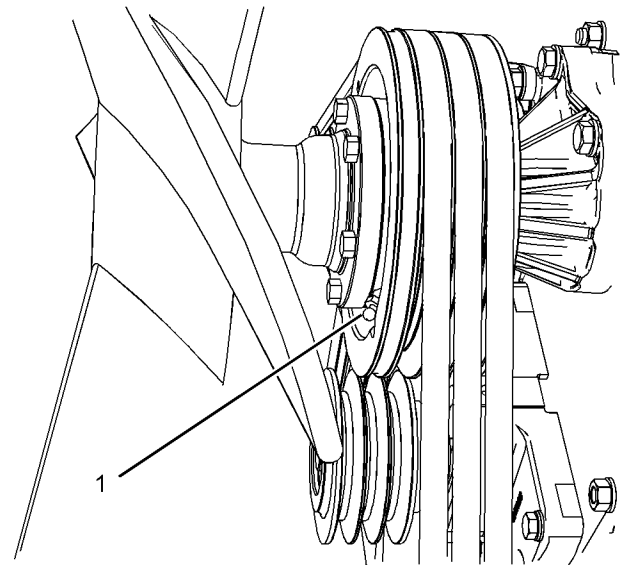


图 45

g01395016

典型示例

检查风扇传动皮带轮组件是否磨损或损坏。如果轴发生松动，应检查内部部件。有关更多信息，请参阅维修手册。

使用 CV3080 润滑脂润滑风扇驱动轴承上的润滑脂加油嘴 (1)。

i06151060

## 燃油系统 - 充油

### 注意

使用适当的容器来盛接可能溅出的燃油。立即清理所有溅溢的燃油。

### 注意

不要让脏物进入燃油系统。彻底清洁将要拆开的燃油系统部件的周围区域。在拆开的燃油系统部件上安放适当的盖。

1. 将点火开关转到“断开”位置。
2. 确保燃油箱加满清洁的柴油。将适当的容器放置在燃油滤清器下面，以便盛接任何溢出的燃油。

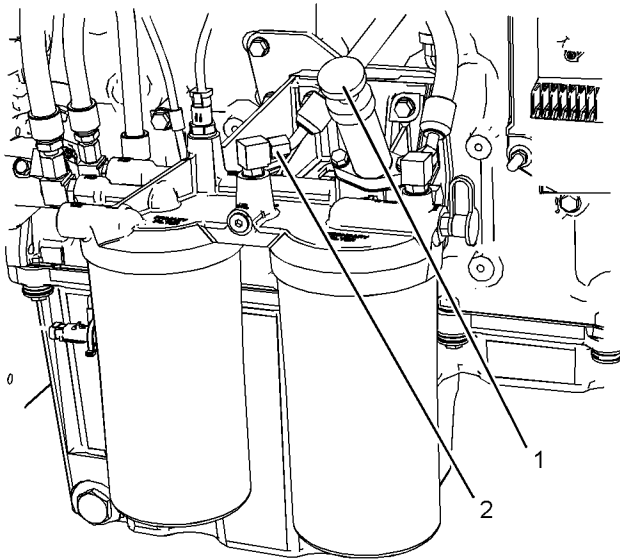


图 46

g01394243

3. 松开管接头 (2)。

注:不要完全拆下管接头。充分打开管接头，以允许滞留的空气从燃油系统排出。

4. 解锁手动注油泵 (1)。操作手动注油泵，直到燃油中没有来自管接头的气流。
5. 牢固拧紧管接头。

6. 操作手动注油泵，直到泵上感觉到强压力。向内推注油泵柱塞，并用手拧紧柱塞。取下容器，并清除任何溢出的燃油。

7. 起动发动机。

### 注意

切勿连续盘动发动机超过 30 秒。再次盘动发动机之前，让起动马达先冷却 30 秒。

8. 如果发动机不起动，让起动马达冷却 30 秒。重复步骤 3 至 6，以消除燃油系统中的空气。
9. 如果出现这些事件，继续消除燃油系统中的空气：
  - 发动机起动，但运行不平稳。
  - 发动机起动，但持续缺火或冒烟。
10. 空载运行发动机，直到发动机运行平稳。

i06151081

## 燃油系统粗滤器 (油水分离器) 滤芯 - 更换

### 警告

渗漏或溅溢到热表面或电气部件上的燃油会引起失火。为防止可能的伤害，当更换燃油滤清器或油水分离器滤芯时，要将起动开关断开。应立即将溅溢的燃油清除干净。

### 注意

不要让脏物进入燃油系统。彻底清洁将要拆开的燃油系统部件的周围区域。在拆开的燃油系统部件上安放适当的盖。



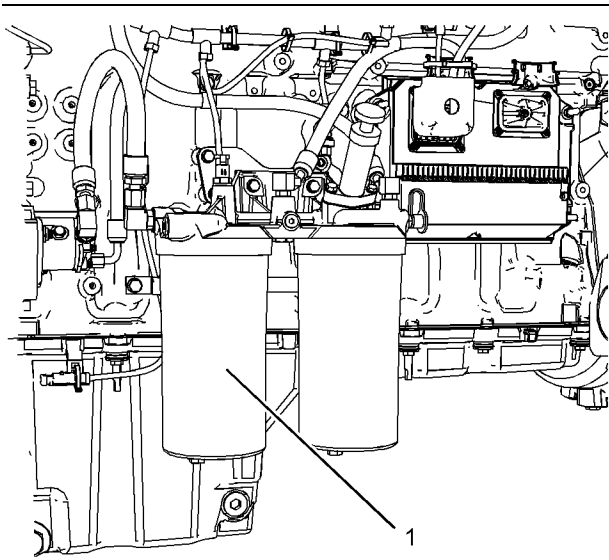


图 47

g01394516

## 典型示例

1. 转动燃油箱供油阀（如有配备）至关闭位置。在燃油粗滤器组件下面放置一个合适的容器。清洁燃油粗滤器组件的外部。
2. 排放燃油粗滤器。请参阅本操作和保养手册，燃油系统粗滤器/油水分离器 - 排放，以便排放燃油粗滤器。
3. 从组件上拆下滤清器油杯（1）。拆下滤清器滤芯和旧的 O 形密封圈。废弃两个项目。清洁滤清器油杯。

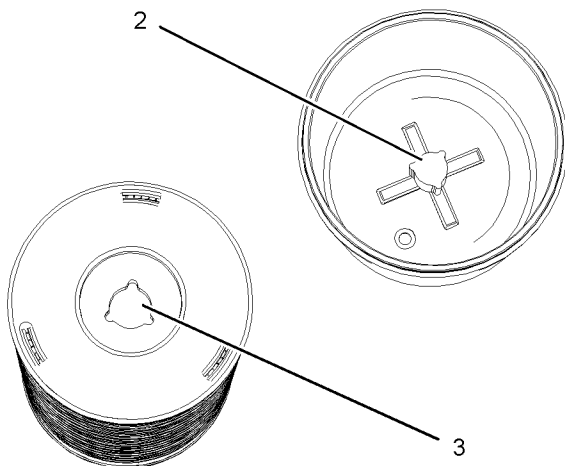


图 48

g01394544

## 典型示例

注:燃油粗滤器的滤清器滤芯不同于燃油细滤器的滤清器滤芯。确保滤清器系统中安装正确的滤清器滤芯。

4. 确保镶圈（3）与凸舌（2）的形状相同。
5. 对准镶圈与凸舌。将滤芯安装到滤清器油杯中。

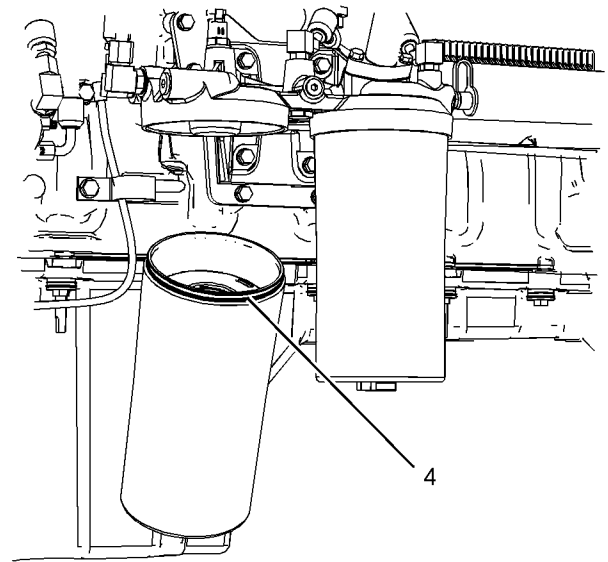


图 49

g01394600

## 典型示例

6. 安装新的 O 形密封圈（4）。使用 CV60889 专用润滑剂润滑油杯组件上的螺纹。
7. 安装油杯组件。将组件拧紧至扭矩 80 N·m (59 lb ft)。
8. 卸下容器并安全地处理燃油。将燃油供油阀（如有配备）转到接通位置。
9. 充注燃油系统。有关更多信息，参考操作和保养手册，燃油系统 - 充注。
10. 操作发动机，检查有无燃油泄漏。

i06151071

## 燃油系统粗滤器/油水分离器 - 放水

### 警告

渗漏或溅溢到热表面或电气部件上的燃油会引起失火。为防止可能的伤害，当更换燃油滤清器或油水分离器滤芯时，要将起动开关断开。应立即将溅溢的燃油清除干净。

i06151103

**注意**  
油水分离器不是一个滤清器。油水分离器将水从燃油中分离出来。决不允许在油水分离器中的水位过半时运转发动机。可能导致发动机严重损坏。

**注意**  
油水分离器在发动机正常运行时处于负压状态。确保排放口被牢固拧紧以便防止空气进入燃油系统中。

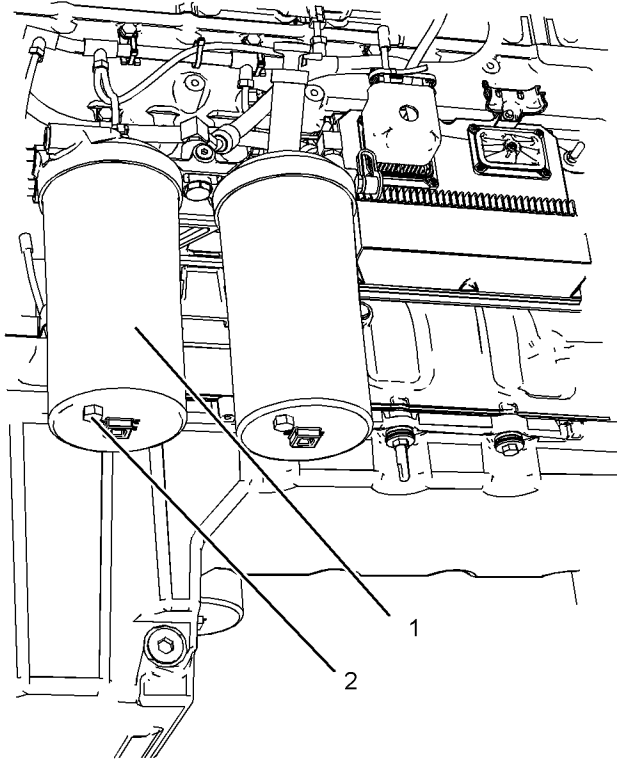


图 50  
典型示例

g01394504

1. 在燃油粗滤器组件 (1) 下面放置一个合适的容器。
2. 拆下排放螺塞 (2)。让液体排放到容器内。检查排放塞上的 O 形密封圈有无损坏。如有必要，更换 O 形密封圈。
3. 当燃油粗滤器中排出清洁的燃油时，安装排放塞。将排放塞拧紧到下述扭矩 1.2 N·m (11 lb in)。正确处置放出的液体。

## 燃油系统细滤器 - 更换

### **警告**

渗漏或溅溢到热表面或电气部件上的燃油会引起失火。为防止可能的伤害，当更换燃油滤清器或油水分离器滤芯时，要将起动开关断开。应立即将溅溢的燃油清除干净。

**注意**  
不要让脏物进入燃油系统。彻底清洁将要拆开的燃油系统部件的周围区域。在拆开的燃油系统部件上安放适当的盖。

1. 转动燃油箱供油阀（如有配备）至关闭位置。在燃油滤清器组件下面放置一个合适的容器。清洁燃油细滤器组件的外部。

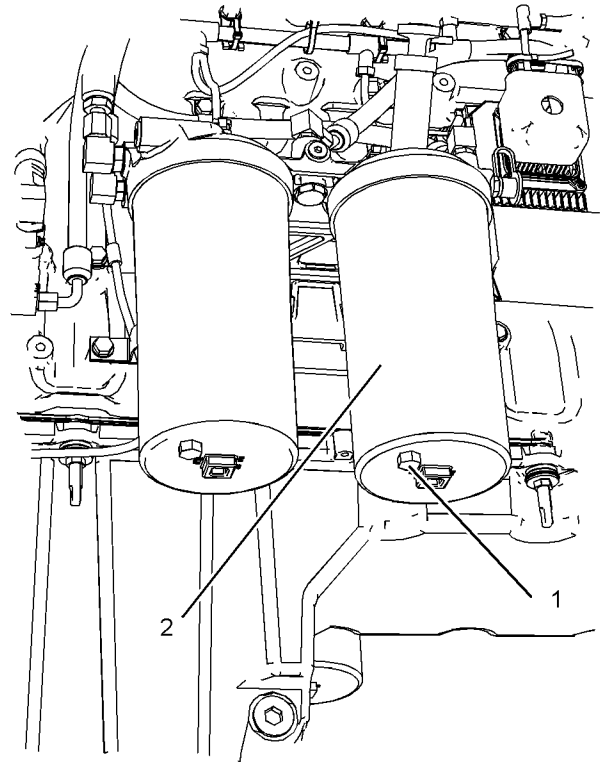


图 51  
典型示例

g01394652

2. 拆下排放螺塞 (1)。让燃油从滤清器中排出。检查排放塞上的 O 形密封圈有无损坏。如有必要，更换 O 形密封圈。
3. 从组件上拆下细滤器油杯 (2)。拆下滤清器滤芯和 O 形密封圈。废弃两个项目。清洁滤清器油杯。

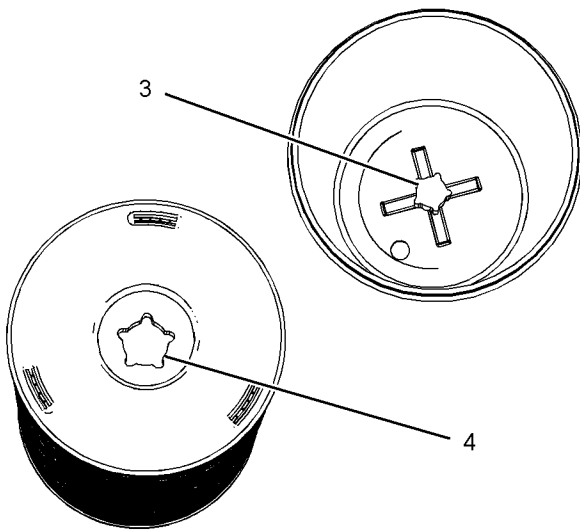


图 52

g01394660

典型示例

注:燃油细滤器的滤清器滤芯不同于燃油粗滤器的滤清器滤芯。确保燃油系统中安装正确的滤芯。

4. 确保镶圈 (4) 与凸舌 (3) 的形状相同。
5. 对准镶圈与凸舌, 然后将滤芯安装到滤清器油杯中。

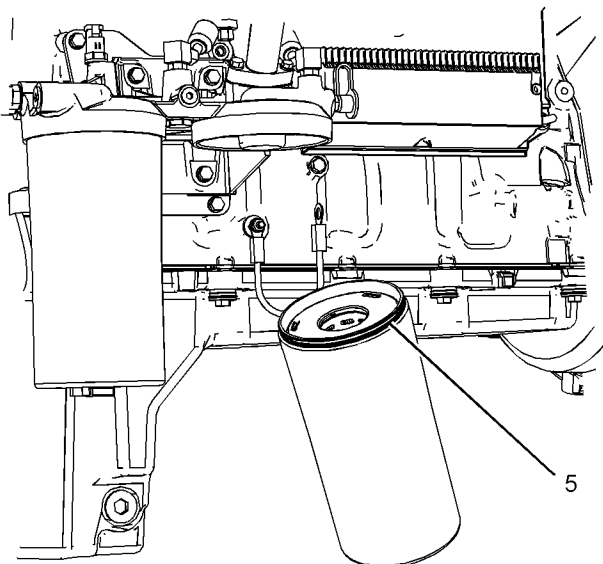


图 53

g01394685

6. 安装新的 O 形密封圈 (5)。使用 CV60889 专用润滑油杯组件上的螺纹。

7. 安装油杯组件。将油杯组件拧紧至扭矩为 80 N·m (59 lb ft)。安装排放塞, 并拧紧至扭矩为 1.2 N·m (11 lb in)。
8. 将燃油管的阀 (如有配备) 转到接通位置。充注燃油系统。有关更多信息, 参考操作和保养手册, 燃油系统 - 充注。
9. 清除溢出的燃油, 并安全处置燃油。
10. 操作发动机, 检查有无燃油泄漏。

i06043776

## 燃油箱中的水和沉淀物 - 排放

**注意**  
在检查、保养、测试、调整 and 维修发动机时, 务必留心, 确保将溢出的液体盛装在容器中。在打开任何腔室或拆解任何储有液体的部件之前, 要准备好用合适的容器收集液体。

按照本地法规和指令处置所有液体。

## 燃油箱

燃油质量对发动机的性能和使用寿命至关重要。燃油中的水分可能导致燃油系统的过度磨损。

燃油箱加注燃油时会带入水分。

燃油经加热和冷却后会凝结。燃油流过燃油系统后回到燃油箱的过程中会发生水汽凝结。这会导致水在燃油箱中积聚。定期排放燃油箱和从可靠来源取得燃油有助于消除燃油中的水分。

## 排放水和沉淀物

燃油箱应该具备从燃油箱底部放掉水和沉淀物的装置。

打开燃油箱底部的排放阀以便放掉水和沉淀物。关闭排放阀。

每天检查燃油。向燃油箱加油后等待五分钟, 然后再放掉燃油箱中的水和沉淀物。

等发动机运行后再向燃油箱加油, 以便驱除油箱中的潮湿空气。这样有助于防止凝结。加油时不要加到燃油箱的顶部。燃油受热后膨胀。油箱可能满溢。

某些燃油箱使用补充管让水和沉淀物沉淀在供油管末端的下部。一些燃油箱使用的供油管能够直接从燃油箱底部汲取燃油。如果发动机配备了这种系统, 定期保养燃油系统滤清器相当重要。

## 燃油储油箱

按照以下周期放掉燃油储油箱中的水和沉渣。

- 保养周期
- 加注燃油箱时

## 保养章节

### 软管和卡箍 - 检查/更换

这样将有助于防止水和沉渣被从储油箱中泵吸进发动机燃油箱中。

如果大储油箱刚被加过油或移动过，在向发动机加油之前，留出足够时间使储油箱中的沉淀物沉积下来。大储油箱的内部隔板也将有助于截留沉淀物。对从储油箱中泵出的燃油进行过滤有助于保证燃油质量。如有可能应使用油水分离器。

i06151091

## 软管和卡箍 - 检查/更换

检查所有软管以明确是否有以下原因产生的泄漏：

- 裂纹
- 软化
- 卡箍松脱

更换破裂或软化的软管。拧紧任何松动的卡箍。

#### 注意

不要弯曲或敲击高压管路。不要安装被弯曲或损坏的管路、管道和软管。修理所有松动或损坏的燃油和机油管路、管道和软管。渗漏会造成火灾。仔细检查所有管路、管道和软管。按推荐扭矩拧紧所有连接处。

检查有无下列情况：

- 管端接头有损坏或泄漏
- 外覆层有磨损或割伤
- 金属丝加强筋暴露在外
- 外覆层局部隆起鼓包
- 软管的柔性部分扭结或挤压
- 铠装护套嵌入外覆层

恒定扭矩软管卡箍可用来代替任何标准软管卡箍。确保恒定扭矩软管卡箍与标准卡箍尺寸相同。

软管在剧烈的温度变化下将受热变形。受热硬化会造成软管卡箍松动。可能因此而导致泄漏。恒定扭矩软管卡箍将有助于防止软管卡箍松动。

每种安装场合可能会有所不同。不同之处取决于以下因素：

- 软管类型
- 接头材料的类型
- 软管的预期膨胀和收缩
- 接头的预期膨胀和收缩

## 更换软管和卡箍



增压系统：高温冷却液可能会导致严重灼伤。要打开冷却系统加注口盖，请停止发动机并等待冷却系统部件冷却。缓慢松开冷却系统压力盖，以便释放压力。

1. 停止发动机。让发动机冷却。
2. 缓慢地松开冷却系统加注口盖，以释放掉所有压力。拆下冷却系统加注口盖。

注：将冷却液排放到适当的清洁容器中。此冷却液可以重新使用。

3. 从冷却系统中排放部分冷却液，使冷却液液位低于要更换的软管。
4. 拆去软管的卡箍。
5. 断开旧软管。
6. 用新软管更换旧软管。
7. 安装软管卡箍。
8. 重新加注冷却系统。
9. 清洗冷却系统加注口盖。检查冷却系统加注口盖的密封垫。如果垫圈损害了的话，更换冷却系统加注口盖。安装冷却系统加注口盖。
10. 起动发动机。检查冷却系统有无泄漏。

i08277462

## 水套水加热器 - 检查

水套水加热器有助于改善发动机在环境温度低于 21°C (70°F) 时的起动性能。所有需要自动起动的发动机应该具备水套水加热器。

检查水套水加热器的操作。检查循环泵（如有配备）的操作。在 0°C (32°F) 的环境温度下，加热器应将水套水冷却液温度保持在大约 32°C (90°F)。

i06151107

## 大修考虑事项 (顶部大修)

基于顶部主用操作的计划的 6000 小时大修可限制发动机的停机时间。

## 主用功率

i06151099

### 操作参数

额定负载下限制为最大 4% 使用率的 70% 平均负载系数（主用点）。

i06151065

## 大修考虑事项 (整体大修)

计划的 12000 小时整体大修可以限制发动机的停机时间。

i06151063

## 散热器 - 清洁

下文记述了一个典型的散热器清洁步骤。有关非 Perkins 提供设备的信息，请参阅 OEM。

注：根据作业环境影响的情况调整清洁工作的频率。

检查散热器是否有以下情况：散热器条损坏，腐蚀，脏污，沾有油脂，虫渍，树叶，机油和其他碎屑。必要时清洁散热器。

**警告**

高压空气会造成人身伤害。

不按下面的适当步骤进行操作会造成人身伤害。使用压缩空气时，戴防护面罩及穿防护服。

用做清洗用途时，喷嘴处最大空气压力必须低于 205 kPa (30 psi)。

增压空气是清除松动碎屑的优选方法。将压缩空气对着风扇气流相反的方向吹。将喷嘴保持在距散热片大约 6 mm (0.25 in) 远的地方。在与管子平行的方向缓慢移动喷嘴。这将清除在管子之间的碎屑。

高压水也可用于清洗。清洗用的最大水压必须低于 275 kPa (40 psi)。用高压水来软化污泥。从两侧清洁散热器芯。

用去油剂和蒸气来清除机油和润滑脂。清洁散热器芯两侧。用去污剂和热水冲洗水箱芯。用干净水彻底漂洗水箱芯。

如果散热器内部被堵塞，请参阅 OEM 手册中关于冲洗冷却系统的信息。

清洁散热器后，起动发动机。这有助于清除碎屑和干燥散热器芯。运行发动机两分钟，然后停止发动机。检查散热器芯是否清洁。必要时再次清洁。

## 恶劣条件作业 - 检查

恶劣作业是指发动机的应用超出这台发动机发布的现行标准。Perkins 维护以下发动机参数的标准：

- 功率范围、转速范围和油耗等性能指标
- 燃油质量
- 工作海拔高度
- 保养周期
- 机油选择和保养
- 冷却液类型和保养
- 环境质量
- 安装
- 发动机内的油液温度

请参阅发动机的标准或咨询您的 Perkins 代理商或 Perkins 分销商，以便确定发动机是否在规定的参数范围内运转。

恶劣作业运行可能加速部件磨损。在恶劣作业条件下运行的发动机可能需要更为频繁的保养周期，以确保最大限度的可靠性和保持发动机的全额使用寿命。

由于单个发动机的应用不同，不可能把所有可能导致恶劣作业运行的促成因数确定下来。请咨询您的 Perkins 代理商或 Perkins 分销商如何对发动机必要的专用保养。

工作环境、不适当的操作程序和不正确的保养程序都可能导致恶劣作业运行。

## 环境因素

环境温度 - 发动机可能在极冷或极热环境下长时间运行。如果发动机在非常寒冷的温度下频繁起动和停机，气门部件可能因积碳而损坏。极热的进气会降低发动机性能。

空气质量 - 发动机可能会长时间暴露于肮脏或多尘环境，除非设备得到定期清洁。泥浆、污垢和灰尘可能包裹部件。保养可能非常困难。堆积物可能含有腐蚀性化学品。

沉积 - 化合物、元素、腐蚀性化学制品和盐可能会损坏某些部件。

海拔高度 - 发动机在超过为其应用而预先设定的海拔高度运行时可能会出现问題。应该进行必要的调整。

## 不正确的操作程序

- 频繁热停机
- 过负荷运行

- 在预期应用范围之外运行

## 不正确的保养程序

- 延长保养周期
- 不使用推荐的燃油、润滑剂和冷却液或防冻剂

i06043793

## 起动马达 - 检查

Perkins 建议定期检查起动马达。如果起动马达失效，发动机在紧急情况下就无法起动。

检查起动马达是否正常工作。检查和清洁电气连接。有关检查步骤和技术规格的更多信息，请参阅维修手册，或咨询您的 Perkins 经销商，寻求帮助。

i06043799

## 涡轮增压器 - 检查

建议定期检查和清洁涡轮增压器压缩机壳体（进气端）。任何来自曲轴箱的烟雾都通过进气系统过滤。因此，来自机油和燃烧后的副产品可能聚集在涡轮增压器压缩机壳体中。时间一长，这些积聚物可能会导致发动机功率损失、黑烟增多和发动机的整体效率降低。

如果发动机运转时涡轮增压器损坏，则会损坏涡轮增压器压气叶轮和/或发动机。涡轮增压器压缩机叶轮的损坏可能进一步导致活塞、气门和缸盖的损坏。

### 注意

涡轮增压器轴承损坏会造成大量机油进入进气及排气系统。发动机润滑油的缺少会造成发动机严重损坏。

涡轮增压器在低怠速下运转时间过长时会出现微小渗漏，只要涡轮增压器轴承不出现损坏，这种微小渗漏应不会成为问题。

当涡轮增压器轴承损坏，并伴有发动机明显的性能下降（排气冒烟或发动机无负荷时转速升高）时，在修好或更换涡轮增压器之前，请不要继续运行发动机。

检查涡轮增压器能将非计划的停机时间减到最少。检查增压器还可以降低对发动机的其它零件造成潜在损害的可能性。

注：涡轮增压器部件需要精确的间隙。由于涡轮增压器转速很高，涡轮增压器芯必须平衡。恶劣作业条件可能加剧部件磨损。恶劣作业条件需要更为频繁地检查增压器芯。

## 拆卸和安装

有关拆卸、安装、维修和更换的选择，请咨询您的 Perkins 经销商。有关程序和技术规格，请参考本发动机的维修手册。

## 清洁和检查

1. 从涡轮增压器上拆下排气出口管道和进气管道。直观检查管道上是否有机油。清洁管路内部以便防止重新组装时污物进入。
2. 用手转动压气机叶轮和涡轮。组件应该转动自如。检查压气机叶轮和涡轮机叶轮是否与涡轮增压器壳体接触。压气机叶轮或涡轮机叶轮与涡轮增压器壳体之间不应该有任何明显的接触痕迹。如果旋转的涡轮机叶轮或压缩机叶轮与涡轮增压器壳体之间有任何接触迹象，则必须检修涡轮增压器。
3. 检查压气机叶轮的清洁度。如果只有叶轮的叶片侧肮脏，说明有尘土和 / 或潮气经过空气滤清器系统。如果只在叶轮的背面发现机油，有可能是涡轮增压器油封失效。

机油出现可能是发动机长期低怠速运转的结果。机油出现还可能是因为进气管道的阻力过大（空气滤清器堵塞），导致涡轮增压器渗油。

4. 使用千分表检查涡轮增压器轴的端隙。如果端隙测量结果大于维修手册的技术规格，应对涡轮增压器进行维修或更换。低于维修手册的最低技术规格的端隙测量值可能说明涡轮机叶轮上有积碳。如果端隙测量结果小于维修手册的最低技术规格，应拆解涡轮增压器以便进行清洁和检查。

5. 检查涡轮壳的孔径有无腐蚀。

6. 用标准的市售溶剂和软鬃刷来清洗涡轮增压器壳。

7. 将进气管道和排气出口管道紧固到涡轮增压器壳上。

i06043732

## 绕机检查

### 检查发动机是否渗漏，连接处是否松动

绕机检查只需花费几分钟。花费一点时间进行这些检查，可以避免昂贵的修理和事故。

为了使发动机获得最长的使用寿命，在起动发动机之前要对发动机室进行一次彻底检查。查看如机油渗漏或冷却液渗漏、螺栓松动、皮带磨损、连接处松动和垃圾堆积等项目。根据需要进行修理。

- 防护罩必须安装到正确位置。修理损坏的防护罩或更换丢失的防护罩。

- 维修发动机前先擦拭所有的罩盖和塞堵，以减少系统污染的机会。

**注意**

擦拭掉任何种类的渗漏液体(冷却液、润滑油或燃油)。如果观察到渗漏情况，要找出泄漏的原因并解决。如果怀疑有渗漏，应比推荐次数更为频繁地检查液位，直到找到或修好渗漏，或直到不再怀疑有渗漏。

**注意**

发动机上或甲板上积聚油脂和 / 或机油有失火危险。用蒸汽清洗或用高压水去除油脂或机油。

- 确保冷却管路适当夹紧，不漏水。检查有无泄漏。检查所有管路的状况。
- 检查水泵是否有冷却液渗漏。

注:水泵密封件由冷却系统的冷却液进行润滑。当发动机降温而零件收缩时，有少量渗漏发生是正常的。

冷却液过量泄漏可能说明需要更换水泵密封件。关于水泵的拆卸和水泵和/或密封件的安装，请参阅发动机的维修手册或咨询 Perkins 经销商。

- 检查润滑系统中曲轴前油封、曲轴后油封、油底壳、机油滤清器和气门室盖处是否有渗漏。
- 检查燃料系统有无泄漏。查找有无松动的燃油管路卡箍或松动的燃油管路捆束结。
- 检查空气进气系统管道和弯管接头处有无裂纹及卡箍松动。确保软管和管不与其他软管、管和线束等接触。
- 检查交流发电机皮带和附件传动带是否有裂纹、断裂或其它损坏。

多槽皮带轮的皮带必须成套更换。如果只更换一根皮带，则这根皮带就会比其它没更换的皮带承受更大的负荷。因为原来的皮带已被拉长。额外负载就会加到新皮带上，从而造成皮带断裂。

- 每天都要放掉燃油箱中的水和沉渣，以确保只有清洁燃油进入燃油系统。
- 检查线路和导线线束是否有连接处松动，导线是否磨损或擦伤。
- 检查接地母线连接和状况是否良好。
- 检查 ECM 到缸盖接地母线的连接和状况是否良好。
- 断开所有无法防护起动马达的吸耗电流的蓄电池充电装置。除非发动机装的是免维护蓄电池，否则要检查蓄电池的状况和电解液液位。

- 检查仪表的状况。更换破裂的仪表。更换所有不能被校准的仪表。

i06043800

## 水泵 - 检查

失效的水泵可能引起严重的发动机过热问题，而导致以下情况：

- 缸盖裂纹
- 活塞咬缸
- 其它对发动机的潜在损害

目视检查水泵是否泄漏。如果观察到如何渗漏，更换水泵密封或水泵组件。有关拆解和装配步骤，请参阅维修手册。

注:如果需要任何修理或更换，请参阅维修手册或咨询您的 Perkins 经销商。

## 保修部分

## 保修信息资料

i06601401

## 排放保修信息

本发动机在制造时可能已经过认证符合法律规定的废气排放标准和气体排放标准。本发动机可能在排放保证的范围以内。咨询 Perkins 授权代理商或分销商以确定您的发动机是否经过排放认证以及是否拥有排放保证书。



# 索引

—		从动设备 - 检查.....	54
上、下设备 .....	10	仪表和指示灯.....	23
一般危险信息.....	6	)	
盛装泄漏的液体 .....	7	冷却系统冷却液 ( 市售重载 ) - 更换.....	50
吸入.....	7	冲刷.....	51
压缩空气和加压水.....	7	加注.....	51
液体穿透 .....	7	排放.....	50
用超低硫柴油加注时会出现静电危害 .....	7	冷却系统冷却液[长效冷却液(ELC)] - 更换.....	51
+		冲刷.....	52
产品识别信息资料 .....	17	加注.....	52
产品信息资料部分 .....	13	排放.....	52
交流发电机 - 检查 .....	47	冷却系统冷却液液位 - 检查 .....	52
		冷却系统水温调节器 - 更换 .....	53
人		□	
保修部分 .....	72	出现活动诊断编码的发动机的运行.....	28
保修信息资料.....	72	出现间歇诊断编码的发动机的运行.....	28
保养章节 .....	35		
保养周期表 .....	46	刀	
初次500工作小时 .....	46	前言 .....	4
每1000个工作小时或 1 年.....	46	安全.....	4
每12000个工作小时数或每6年的保养 .....	46	保养.....	4
每2000个工作小时或1 年.....	46	保养周期 .....	4
每2000工作小时.....	46	操作.....	4
每3000个工作小时或每2年 .....	46	大修.....	4
每5000工作小时.....	46	加利福尼亚州 65 号提案中的警告.....	4
每500个工作小时的保养 .....	46	文献资料 .....	4
每500个工作小时或1年.....	46		
每6000个工作小时或3年.....	46	力	
每6000工作小时.....	46	功能部件和控制装置.....	24
每天的保养.....	46	加注容量 .....	35
每周.....	46	冷却系统 .....	35
需要时即进行的保养 .....	46	润滑系统 .....	35
传感器和电气部件 .....	25	△	
传感器失效.....	26	参考号.....	18
传感器位置.....	25	供参考用的档案记录 .....	18
大气压力传感器 4 .....	27		
电子控制模块 9.....	27	又	
发动机机油压力传感器 6 .....	27	发动机 - 清洁 .....	54
发动机冷却液温度传感器 1.....	26	发动机安装基座 - 检查.....	57
辅助转速/正时传感器 5.....	27	发动机保护装置 - 检查.....	62
进气歧管空气温度传感器 3.....	27	标定检查 .....	62
进气歧管压力传感器 2 .....	27		
可编程监测系统 (PMS).....	26		
燃油温度传感器 7 .....	27		
主转速/正时传感器 8.....	27		

## 索引部分

目视检查 .....	62	推荐使用的冷却液 .....	33
发动机电子装置 .....	12	寒冷天气起动 .....	29
发动机机油和滤清器 - 更换 .....	59	寒冷天气下与燃油有关的部件 .....	34
1 型发动机机油滤清器 .....	59	燃油滤清器 .....	34
2 型发动机机油滤清器 .....	61	燃油箱 .....	34
发动机机油油位 - 检查 .....	58		
发动机机油油样 - 采样 .....	58	心	
采样与分析 .....	59	恶劣条件作业 - 检查 .....	69
发动机空气滤清器保养指示器 - 检查 (如有 配备) .....	56	不正确的保养程序 .....	70
发动机空气滤清器滤芯(双滤芯) - 清洁/更换 .....	54	不正确的操作程序 .....	69
清洁空气滤清器滤芯 .....	55	环境因素 .....	69
维修空气滤清器滤芯 .....	54		
发动机描述 .....	15	手	
售后产品和 Perkins 发动机 .....	16	操作章节 .....	21
发动机起动 .....	11, 29	排放保修信息 .....	72
起动发动机 .....	29	排放认证贴膜 .....	19
新发动机 .....	29	手动停机程序 .....	32
发动机起动后 .....	30	紧急停机 .....	32
发动机起动前 .....	29	停止发动机 .....	32
发动机气门间隙 - 检查/调整 .....	63		
发动机曲轴箱通气阀 - 更换 .....	56	支	
开式呼吸器 .....	57	故障记录 .....	28
曲轴箱呼吸器 .....	56	散热器 - 清洁 .....	69
发动机速度/正时传感器 - 检查/清洁/标定 .....	63		
发动机停机 .....	11, 32	日	
发动机停机后 .....	32	曲轴减振器 - 检查 .....	53
发动机运行 .....	31	粘滞减振器 .....	53
发动机诊断 .....	28		
		木	
口		概述 .....	13
后冷器芯 - 清洁/测试 (空对空后冷器) .....	47	机型视图 .....	14
		机型视图说明 .....	14
土			
在配备电子控制装置的发动机上进行焊接 .....	13	水	
		水泵 - 检查 .....	71
大		水套水加热器 - 检查 .....	68
大修考虑事项 (顶部大修) .....	68	涡轮增压器 - 检查 .....	70
主用功率 .....	69	拆卸和安装 .....	70
大修考虑事项 (整体大修) .....	69	清洁和检查 .....	70
		油液建议 .....	39, 43
一		发动机机油 .....	44
安全标志 .....	5	冷却系统技术规格 .....	39
普适警告 ( 1 ) .....	5	通用润滑剂信息 .....	43
安全部分 .....	5	ELC 冷却系统保养 .....	42
寒冷天气操作 .....	33	油液建议 (燃油技术规格) .....	35
发动机润滑油粘度 .....	33	柴油特性 .....	37
寒冷天气操作建议 .....	33	柴油要求 .....	35

一般信息 .....	35
<b>火</b>	
燃油和寒冷天气的影响 .....	33
燃油省油准则 .....	31
燃油系统 - 充油 .....	64
燃油系统粗滤器 (油水分离器) 滤芯 - 更换 .....	64
燃油系统粗滤器/油水分离器 - 放水 .....	65
燃油系统细滤器 - 更换 .....	66
燃油箱中的水和沉淀物 - 排放 .....	67
排放水和沉淀物 .....	67
燃油储油箱 .....	67
燃油箱 .....	67
<b>用</b>	
用户指定参数 .....	19
可编程监测系统 (PMS) .....	19
用跨接起动电缆起动 .....	30
<b>田</b>	
电气系统 .....	11
接地规程 .....	12
电子单体喷油器 - 检查/调整 .....	54
<b>皮</b>	
皮带 - 检查/调节/更换 .....	49
风扇传动皮带的调整 .....	50
更换 .....	49
检查 .....	49
交流发电机皮带调整 .....	49
<b>皿</b>	
监测系统 .....	24
标准警告输出 .....	24
海拔减额 .....	25
警报器 .....	24
临界保护超越 .....	24
停机 .....	24
停机复位 .....	24
行动报警 .....	24
诊断 .....	25
<b>目</b>	
目录 .....	3

<b>纟</b>	
绕机检查 .....	70
检查发动机是否渗漏, 连接处是否松动 .....	70
<b>自</b>	
自诊断 .....	28
<b>卅</b>	
蓄电池 - 更换 .....	47-48
蓄电池电解液液位 - 检查 .....	48
蓄电池或蓄电池电缆 - 断开 .....	48
<b>讠</b>	
设备起吊 .....	21
设备贮存 .....	21
发动机 .....	21
诊断灯 .....	28
<b>走</b>	
起吊和贮存 .....	21
起动发动机前 .....	11
起动马达 - 检查 .....	70
<b>车</b>	
软管和卡箍 - 检查/更换 .....	68
更换软管和卡箍 .....	68
<b>里</b>	
重要安全信息 .....	2
<b>钅</b>	
铭牌位置和膜片位置 .....	17
序列号标牌 (1) .....	18
<b>β</b>	
防火与防爆 .....	9
管路、管道和软管 .....	10
灭火器 .....	10
乙醚 .....	10
防止烫伤 .....	8
机油 .....	8
冷却液 .....	8
蓄电池 .....	8
防止压伤和割伤 .....	10

风

风扇传动轴承 - 润滑 ..... 63

# 产品和代理商资料

注: 关于产品识别标牌位置, 请参阅 《操作与保养手册》 的“产品识别信息资料” 部分。

交货日期: \_\_\_\_\_

## 产品资料

型号: \_\_\_\_\_

产品识别号: \_\_\_\_\_

发动机序列号: \_\_\_\_\_

发电机序列号: \_\_\_\_\_

附件序列号: \_\_\_\_\_

附件资料: \_\_\_\_\_

用户设备编号: \_\_\_\_\_

代理商设备编号: \_\_\_\_\_

## 代理商资料

名称: \_\_\_\_\_ 分公司: \_\_\_\_\_

地址: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

代理商联系人

电话号码

办公时间

销售: \_\_\_\_\_

零件: \_\_\_\_\_

服务: \_\_\_\_\_

