

操作和保养手册

1506A-E88TA, 1506C-E88TA 和 1506D-E88TA 工业发动机

LG (发动机)
PK9 (发动机)

重要安全事项

产品的操作、保养和修理中的大多数事故，都是由于不遵守基本安全规则或预防措施引起的。若能在事故发生前认识到各种潜在危险，事故往往是可以避免的。对各种潜在的危险，必须对工作人员提出警告。还必须对工作人员进行培训，使其掌握必要的技能和正确使用工具。

不正确的操作、润滑、保养或修理产品是危险的，并会造成人身伤亡。

必须阅读和理解产品的操作、润滑、保养和修理的资料后，才可进行这些工作。

在本手册中和在产品上都提供有安全预防措施和警告。如果对这些警告不予注意，会给自己或他人造成人身伤亡。

识别危险用“安全警告符号”和“标志文字”，如“危险”、“警告”或“当心”。“警告”标贴如下所示。



安全警告符号的含义如下：

注意！提高警惕！事关您的安全。

警告的下面，说明危险的情况，有的用文字书写，有的用图形表示。

对能造成产品损坏的操作，在产品上和在本手册中都以“注意”标贴表示。

Perkins 不能预料到可能发生危险的每一种情况。所以，本手册和产品上提出的警告并不包括所有情况。如果采用的工具、操作程序、工作方法或操作技术未经 Perkins 专门推荐，您必须保障您自己和他人的安全。还要保证您所选择的操作方法、润滑、保养或修理程序不会损坏产品或造成不安全。

本手册中的资料、技术规范 and 图表是根据编写当时可得到的资料汇编的。所列举的技术规范、扭矩、压力、测量值、调整值、图表和其它项目，随时都可能变更，这些变更会影响对产品的维修。因此，在进行各项作业前，必须获得完整的最新的资料。Perkins 代理商备有最新的资料。



本产品需要更换零件时，Perkins 推荐使用 Perkins 原厂生产的零件或者相同技术规范的零件。相同的技术规范包括，但不局限于外形尺寸、类型、强度和材料。

忽视此警告会导致过早发生故障、产品损坏甚至人员伤亡。

目录

前言.....	4	加注容量	45
安全部分		保养建议	66
安全标志	5	保养周期表.....	69
一般危险信息.....	7	保修部分	
防止烫伤	9	保修信息资料.....	92
防火与防爆.....	10	参考资料部分	
防止压伤和割伤	12	发动机额定功率	93
上、下设备.....	12	参考资料	94
起动发动机前	12	索引部分	
发动机起动.....	12	索引.....	96
发动机停机.....	13		
电气系统	13		
发动机电子装置	14		
产品信息资料部分			
概述.....	15		
产品识别信息资料.....	24		
操作部分			
起吊和贮存.....	26		
功能部件和控制装置	29		
发动机诊断.....	37		
发动机起动.....	38		
发动机运行.....	41		
寒冷天气操作	42		
发动机停机.....	44		
保养部分			

前言

文献资料

本手册包含安全事项、操作说明、润滑和保养资料。本手册应存放在靠近发动机的一个文件夹内或文件存放处。阅读、分析本手册并将它与文件和发动机资料放在一起。

英语是所有Perkins 出版物的主要语言。使用英语便于翻译并保持一致。

本手册中的某些照片和图示上显示的细节或选装部件可能与您发动机上的有所不同。为了说明方便，一些护罩和盖板可能已经拿掉。产品设计的不断改进和发展可能对发动机有所改变，而这些改变可能未编入本手册中。当您有对发动机或本手册有任何疑问时，请向您的Perkins 代理商或Perkins 分销商咨询最新的资料。

安全

安全部分列出了基本的安全注意事项。此外，本部分还标出了各种危险情况和警告内容。在操作、润滑、保养和修理本发动机以前，要阅读和理解列在安全部分上的基本注意事项。

操作

在本手册中指出的操作方法是最基本的。它们能帮助操作人员提高技术和技能从而更有效、更经济地运转发动机。当操作人员获得发动机知识和掌握其性能后，操作技巧和方法将得到提高。

操作部分是供操作人员参考的，各种照片和图示指导操作人员进行发动机的检查、起动、运行和停机。本部分还包含电子诊断方面的论述。

保养

保养部分是对发动机维护的指南。附有插图的逐步说明是按工作小时和（或）日历时间保养周期编排的。保养周期表中的项目参阅后面的详细说明。

应按保养周期表中指出的相应间隔期进行推荐的保养。发动机的实际工作环境也会影响保养周期。因此，在极度恶劣、多尘、潮湿或冰冻的寒冷条件下运转，可能需要比保养周期表中规定的润滑和保养次数多。

保养计划中的保养项目是按预防性保养管理程序编制的。如果遵照预防性保养管理程序进行保养，那就不需要进行定期调整。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

进行保养时，应同时做比该次规定时间间隔小的前几级的保养项目。我们建议复制一份保养计划表并展示在发动机附近，作为一种方便的提醒。我们还建议将保养纪录作为发动机永久性记录的一部分保存好。

Perkins 特约代理商或Perkins 分销商能够帮助您根据机器的运行环境的需要来调整您的保养计划。

大修

除了大修时间和在此周期时的保养项目外，在操作和保养手册中没有发动机大修的细节。只有Perkins 授权的人员才能进行大修。Perkins 代理商和Perkins 分销商可以提供大修程序的多种方案。如果遇到重大的发动机故障时，还有许多故障后大修的选择方案。与Perkins 代理商或Perkins 分销商联系以获得这些方案。

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分会致癌，引起生育缺陷和其它生殖方面的危害。蓄电池接线柱、端子和相关的附件中含有铅和铅化合物。接触后要洗手。

安全部分

i06245691

安全标志

在发动机上可能有几个特殊的警告标志。本部分回顾这些警告标志的确切位置和描述。请熟悉所有安全标志。

请确保所有安全标志都很清晰易读。如果警告标志的说明文字或插图无法辨识，请清洁或更换。用抹布、水和肥皂清洗警告标志。不要使用溶剂、汽油和其它刺激性化学制品。溶剂、汽油或刺激性化学制品可能会使粘贴安全标志的粘着剂丧失粘性。松动的警告标志可能从发动机上脱落。

更换所有损坏或丢失的警告标志。如果有警告标志贴在了被更换的零件上，应在替换零件上粘贴新的警告标志。您的 Perkins 经销商可为您提供新警告标志。

(1) 通用警告



在阅读和了解《操作和保养手册》中的指示和警告之前，请勿操作机器。不遵守这些警告，可能会导致人身伤亡。

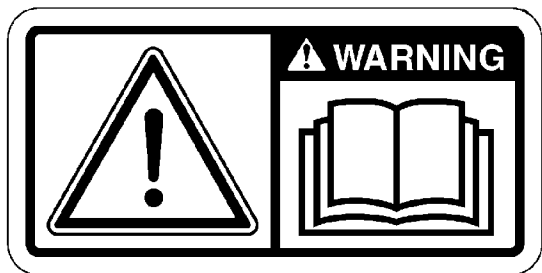


图 1
典型示例

g01154807

通用警告标签 (1) 位于两个位置。警告标签位于气门机构盖右侧和左侧。

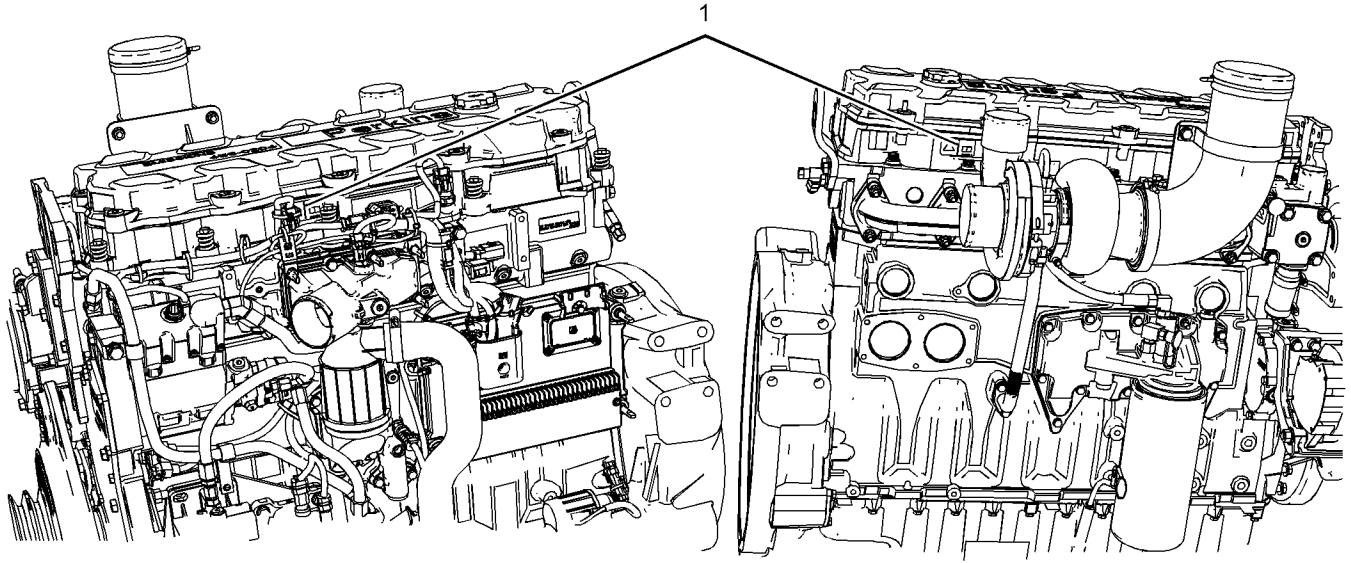


图 2
1506A 和 C

g03732105

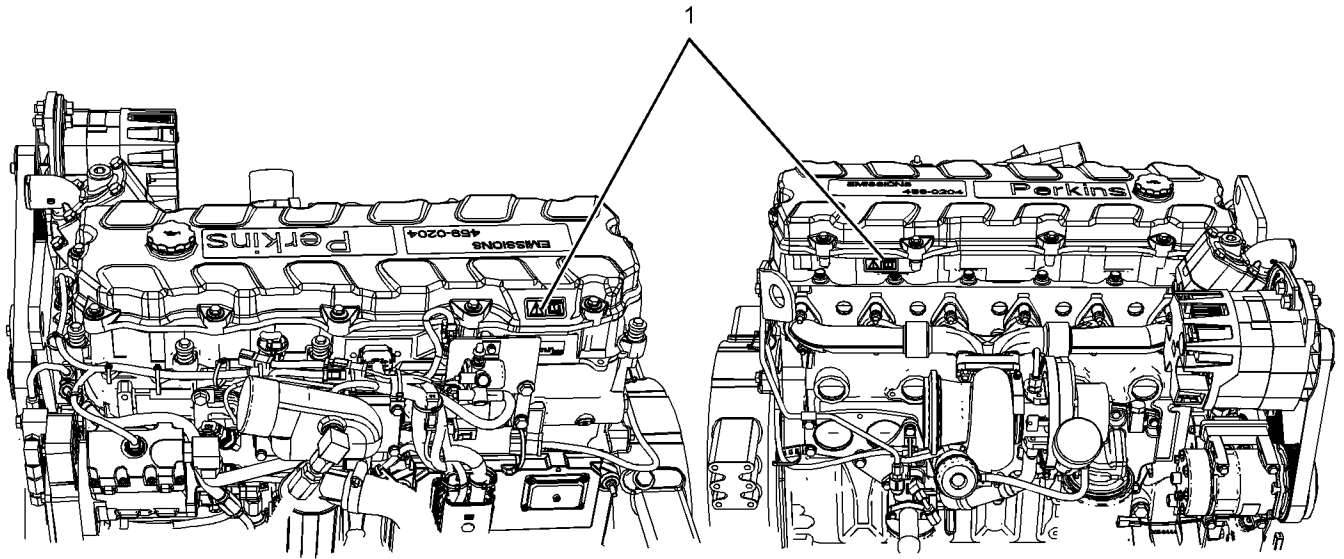


图 3
1506D

g03863615

i06043783

一般危险信息

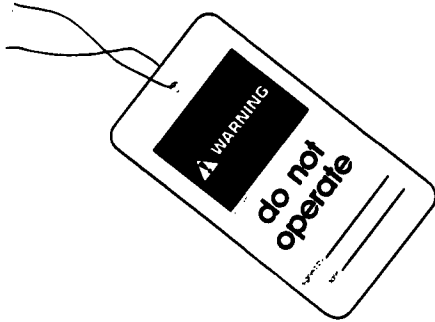


图 4

g00037887

维修或修理发动机以前，在起动开关或控制装置上挂一个“不准操作”的警告标签或类似的警告标签。在发动机和每个操作员操控台上都挂上警告标签。必要时，断开起动控制装置。

当保养发动机时，任何未经许可的人员不得在发动机上或发动机周围。

- 篡改发动机的装置或篡改 OEM 提供的接线是危险的。可能会引起人身伤害、财物损坏或造成发动机损坏。
- 当发动机运行在封闭场所时，应将发动机排气排放到室外。
- 如果发动机不在运转状态，不要释放辅助制动或停车制动系统，除非车辆被阻塞或限制而无法移动。
- 请按要求戴上安全帽、护目镜和其他保护装备。
- 在运转的发动机周围工作时，为了防止损伤听力，应佩戴听觉防护装备。
- 不要穿宽松的衣服或佩带首饰，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。
- 切勿将保养液体倒入玻璃容器内。因为玻璃容器容易破碎。
- 小心使用所有清洗溶液。
- 报告所有必要的修理。

除非另有说明，否则应在下列情况下进行保养：

- 发动机停机。确保发动机不能被起动。
- 保护锁定装置或控制装置应处于起作用位置。
- 接合辅助制动器或停车制动器。
- 进行保养或维修之前，阻塞或限制住车辆，使其不能移动。
- 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。用胶带包住导线以防止火花产生。如有配备，断开蓄电池前，先净化柴油排气处理液。
- 如有配备，断开位于气门盖底座上的单体喷油器接头。此动作将有助于防止单体喷油器的高电压对人身造成伤害。发动机运转时，不要接触单体喷油器接线端子。
- 不要试图在发动机运转时进行任何维修或调整。
- 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。确保只有燃油管切断。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。

小心拆卸下列零件。为了防止压力液体的喷溅，拿一块布盖在被拆零件上。

- 加注口盖
- 黄油嘴
- 测压口
- 呼吸器
- 排放螺塞

拆卸盖板时要小心。逐渐松开但不拆卸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，以便释放弹簧压力或其他压力。

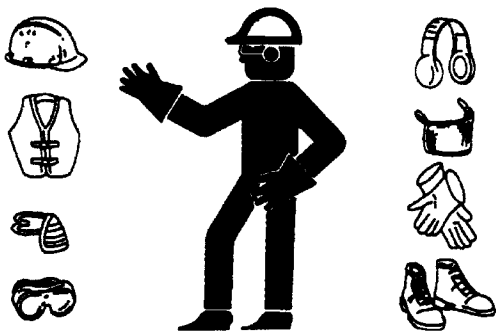


图 5

g00702020

- 请按要求戴上安全帽、护目镜和其他保护装备。
- 在运转的发动机周围工作时，为了防止损伤听力，应佩戴听觉防护装备。
- 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。
- 切勿将保养液体倒入玻璃容器内。因为玻璃容器容易破碎。
- 小心使用所有清洗溶液。
- 报告所有必要的修理。

除非另有说明，否则应在下列情况下进行保养：

- 发动机停机。确保发动机不能被起动。
- 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。用胶带包住导线以防止火花产生。
- 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。

压缩空气和加压水

压缩空气和/或加压水可将碎屑和/或热水吹出来。这种行为可能会导致人身伤害。

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

用于清理的最大气压一定要低于 205 kPa (30 psi)。用于清洁的最大水压一定要低于 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。

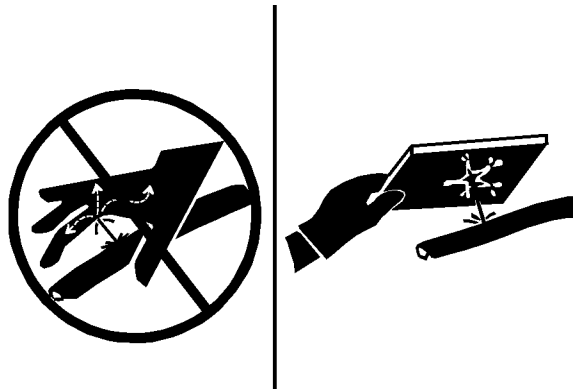


图 6

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

在检查、保养、测试、调整及维修产品时，请小心确保盛接油液。在打开任何舱室或拆卸任何含有油液的部件前，请准备好盛接液体用的适当容器。

按照本地法规和要求处置所有油液。

用超低硫柴油加注时会出现静电危害

除去超低硫柴油 (ULSD 燃油) 中的硫和其他化合物可降低 ULSD 的传导性和提高 ULSD 储存静电的能力。炼油厂可能已用防静电添加剂处理过燃油。随着时间的推移，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。确保机器的整个供油系统（燃油箱、输油泵、输油软管、喷油嘴及其他）的接地和连接方法正确。咨询您的燃油或燃油系统供应商，确保输油系统符合正确接地和搭接方法的供油标准。

警告

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害。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

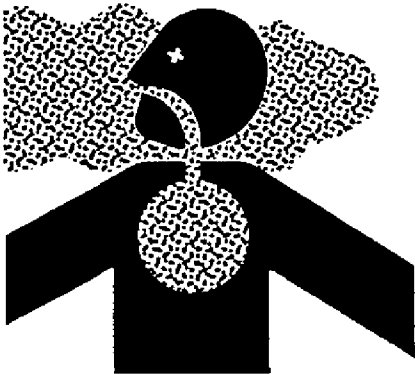


图 7

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。

石棉资料

从Perkins 发动机有限公司运输的Perkins 设备和更换零件不含石棉。Perkins 建议只使用原装Perkins 更换零件。当您处理任何含有石棉的替换零件或石棉屑时，请遵循下列准则。

请小心谨慎。避免吸入在处理含有石棉纤维的零件时可能产生的粉末。吸入该粉尘可能有害您的健康。可能含有石棉纤维的零件包括：制动器摩擦片、制动器制动带、衬垫材料、离合器摩擦片和一些密封垫。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。除非产生的石棉灰尘飘浮在空中，否则一般的处理方式是有害的。

如果出现可能含有石棉的粉尘时，应该遵循下列的指引：

- 切勿使用压缩空气来清理。
- 避免擦刷含有石棉的材料。
- 避免打磨含有石棉的材料。
- 以湿法去清理石棉材料。
- 也可使用配备有高效空气颗粒滤清器（HEPA）的真空吸尘器来清理。
- 长期进行机加工作业时，使用排气通风装置。
- 如果没有其他方法控制粉尘，应戴上有效的防尘面具。
- 遵守为工作地点所适用的规章和制度。在美国，应符合职业安全与健康管理局（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

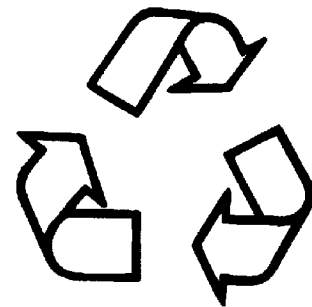


图 8

g00706404

不适当地处理废弃物会对环境造成威胁。请按当地法规来处理可能会有危害的液体。

使用防漏容器来盛装排出的液体。切勿将废弃物倾倒在表面上、排水管中或任何水源里。

i06043745

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。在断开任何管道、管接头或相关零件之前，要释放空气系统、液压系统、润滑系统、燃油系统或冷却系统中的全部压力。

冷却液

发动机处于工作温度时，发动机的冷却液是热的，而且处于压力下。散热器和通向加热器或发动机的所有管道内都有热的冷却液

触摸热的冷却液或蒸汽都会造成严重烫伤。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。

确保加液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。慢慢拆下加注口盖，以便释放压力。

冷却系统添加剂含碱。碱性物质会造成人身伤害。不要让碱接触皮肤，也不要让其进入眼睛或嘴。

机油

反复或长时间接触矿物油和合成基础油之后，皮肤可能会过敏。请参阅供应商的材料安全数据表，了解详细信息。高温的机油和润滑部件会造成人身伤害。不要让炽热的机油接触皮肤。应佩戴适当的个人防护装备

柴油

柴油可能会刺激眼睛、呼吸系统和皮肤。长期接触柴油可能导致各种皮肤状况。应佩戴适当的个人防护装备。请参阅供应商的材料安全数据表，了解详细信息。

蓄电池

电解液是酸性的，电解液会造成人身伤害。避免电解液接触皮肤或眼睛。保养蓄电池时一定要戴防护眼镜。接触了蓄电池和接线柱后要洗手。建议使用手套。

防火与防爆

i06043784



图 9

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。

操作紧急停止按钮后，务必等待 15 分钟，然后才能取下发动机罩。

确定发动机是否在可燃气体会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、按照推荐布设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。

确保发动机停转。检查所有的管路和软管有无磨损或老化。确保软管布设正确。管路和软管必须有适当的支撑或牢固的管夹。

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。有关更多信息，请参阅拆解和装配手册。



图 10

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。

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 燃油）会造成较大的静电点火危害。避免火灾或爆炸造成严重的伤亡事故。咨询您的燃油系统供应商，确保输油系统符合正确接地和搭接方法的供油标准。



图 11

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。冻结的蓄电池可能会导致爆炸。

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。也不要将乙醚罐存放在太阳光直射的地方，或者温度超过 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。请勿安装任何受损的管路。

泄漏会造成火灾。请与您的 Perkins 代理商或 Perkins 分销商联系以获取更换零件。

i04384340

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。正确的安装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。

i03018585

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部件。直到进行保养时再拿掉保护罩。保养结束后重新装上护罩。

将物件远离转动的风扇叶片。风扇叶片会抛出或切割物件。

敲击物件时，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。敲击物件之前，应确保周围无人会被飞出的碎屑击伤。

i05738738

上、下设备

不要攀爬发动机。发动机不适合用作安装或拆卸位置。

请参阅 OEM 信息以了解在具体应用中手和脚应抓住哪些位置。

起动发动机前

注意

初次起动新发动机或大修过的发动机和起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起动和运转发动机，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。

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。

调速器拉杆断开时不要起动发动机。

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。

i06043726

发动机起动

警告

不要使用类似乙醚的喷雾剂辅助起动。否则可能导致爆炸和人身伤害。

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

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。

从驾驶室或用发动机起动开关起动发动机。

一定要按照操作和保养手册发动机起动（操作部分）中所叙述的步骤起动发动机。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。

发动机排气含有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。如果在一个密闭的空间起动发动机，要将发动机废气排到室外去。

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

i02128733

发动机停机

遵循操作和保养手册发动机停机（操作部分）进行发动机停机操作，以便避免发动机过热和发动机部件的加速磨损。

只有在紧急情况下才能使用紧急停机按钮（如有配备）。发动机正常停机时不要使用紧急停机按钮。在引起紧急停机的问题被解决之前，切勿起动发动机。

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

为使电子控制的发动机停机，要切断发动机的电源。

i06245692

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起动马达的负“-”接线柱。如果起动马达没有配备负“-”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。在发动机起动之前，拧紧所有松动的电气连接。发动机起动之前，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起动说明。

接地规程

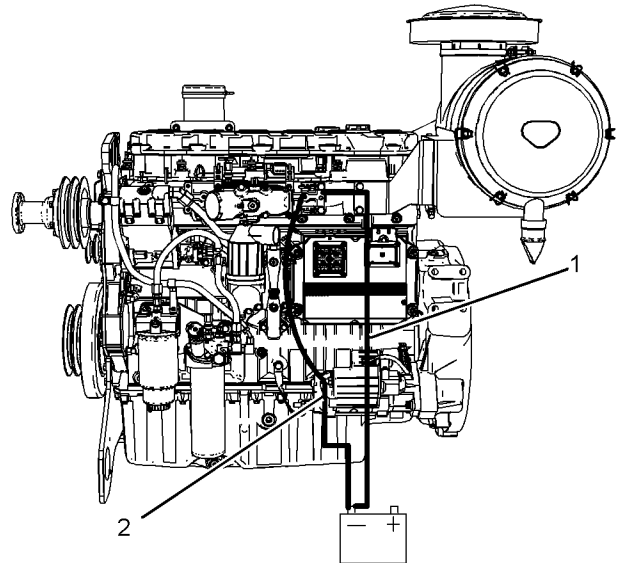


图 12

g03864331

典型示例

- (1) 蓄电池至接地柱头螺栓
- (2) 蓄电池至起动马达至接地柱头螺栓

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接地至蓄电池负极“-”端子。所使用的导线必须足以应付交流发电机的完全充电电流。

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。

i06043733

发动机电子装置



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)将监控发动机工作情况。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，减额和停机。这些发动机监控模式可能限制发动机转速和/或发动机功率。

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：

- 工作海拔
- 发动机冷却液液位
- 发动机冷却液温度
- 发动机机油压力
- 发动机转速
- 燃油温度
- 进气歧管空气温度
- 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。

注：许多可用于Perkins发动机的发动机控制系统和显示模块将与发动机监控系统协调工作。这两种控制系统将一起提供为特定发动机应用所需的发动机监控功能。有关更多信息，请参考故障诊断与排除手册。

产品信息资料部分

概述

i06245695

机型视图

以下机型视图中所示为发动机的典型特性。由于具体应用不同，您的发动机可能看起来与图中所示有所差异。

1506A 和 C 发动机和散热器视图

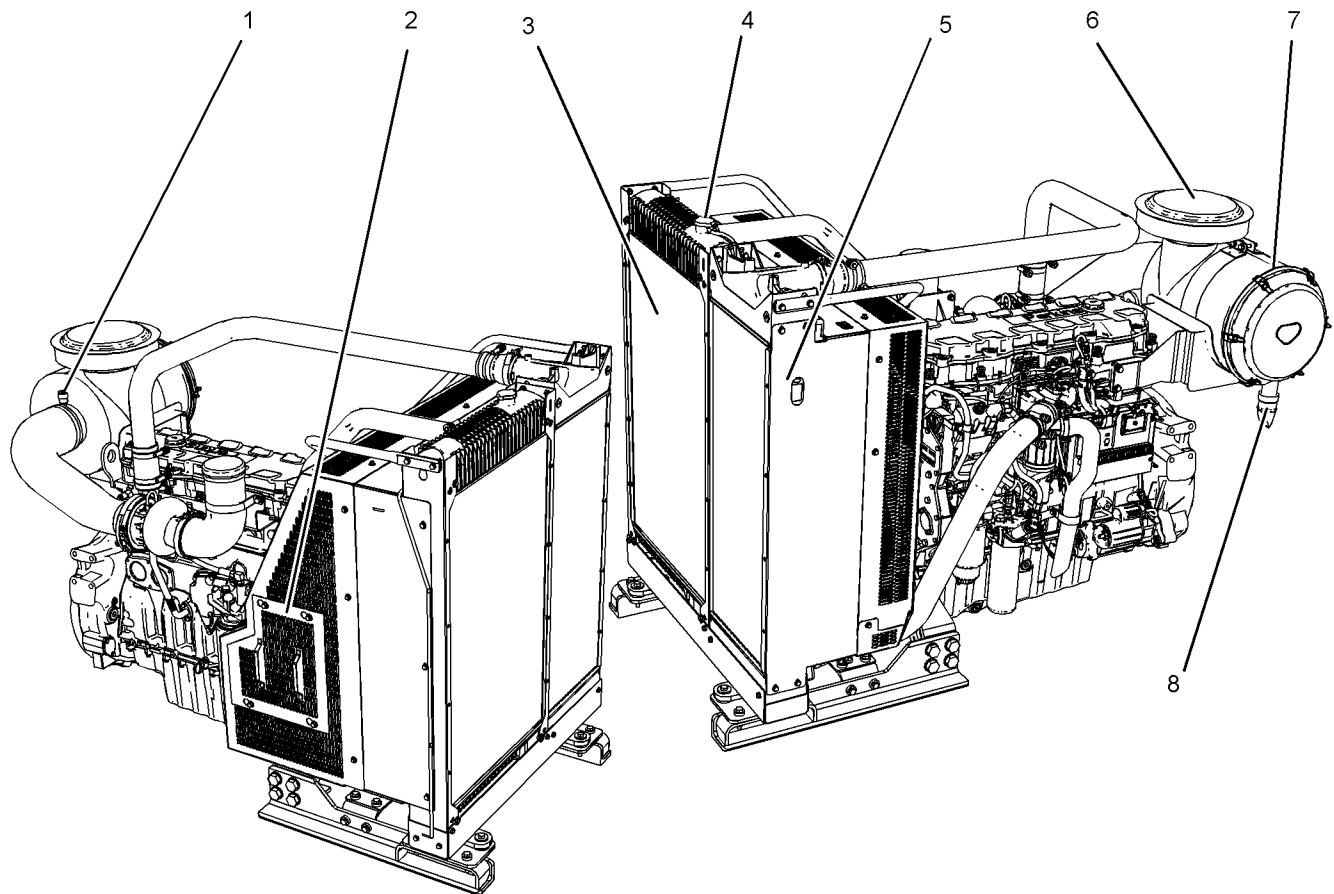


图 13
典型示例

g03733708

- (1) 发动机空气滤清器保养指示器
- (2) 检查护罩
- (3) 散热器

- (4) 散热器压力盖
- (5) 空对空后冷器
- (6) 防雨盖

- (7) 空气滤清器
- (8) 真空阀（防尘阀）

1506A 和 C 发动机视图

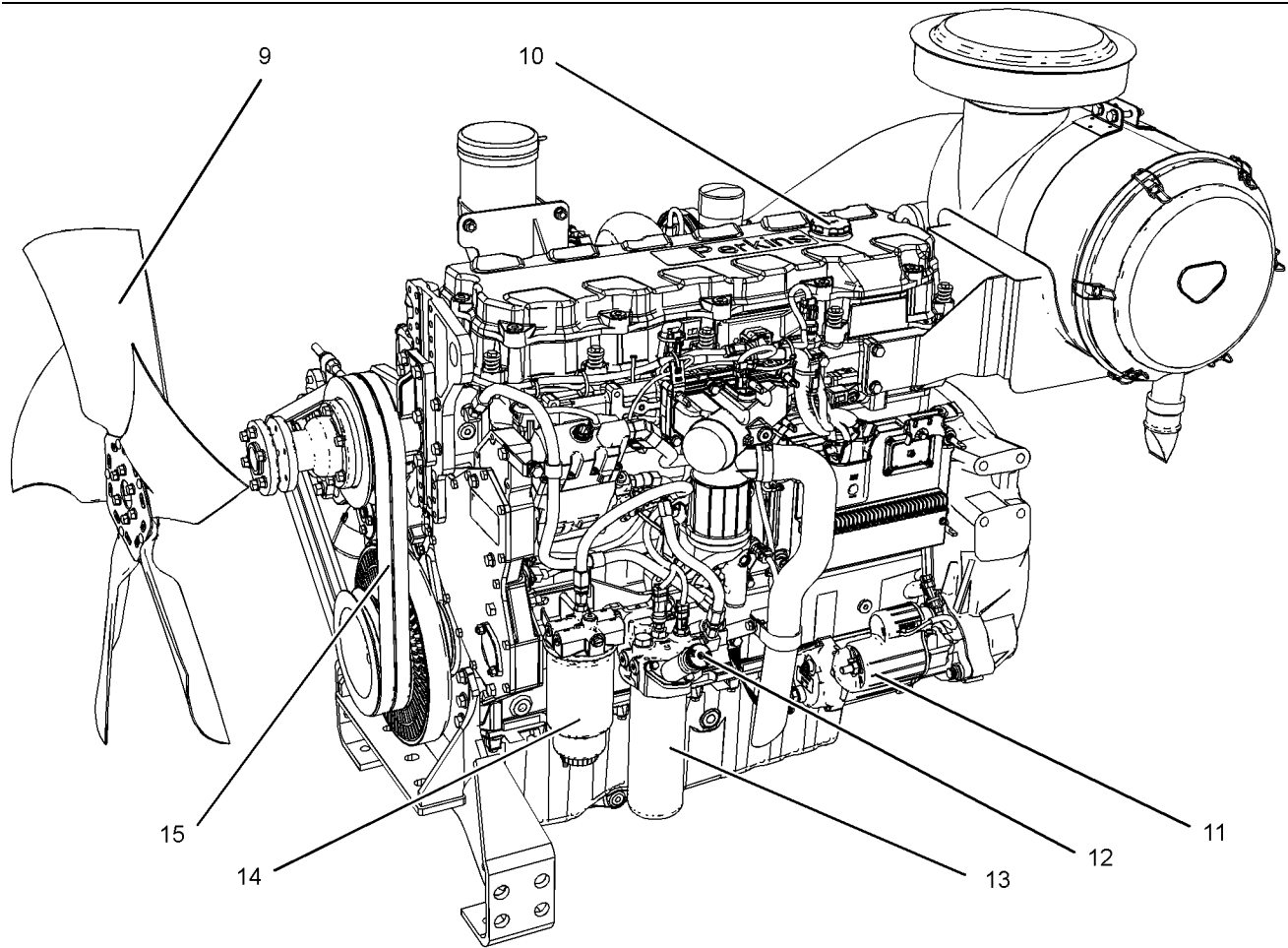


图 14
典型示例

g03734120

- (9) 冷却风扇
- (10) 机油加注口盖
- (11) 起动马达组件

- (12) 燃油注油泵
- (13) 燃油细滤器

- (14) 燃油粗滤器
- (15) V形风扇皮带

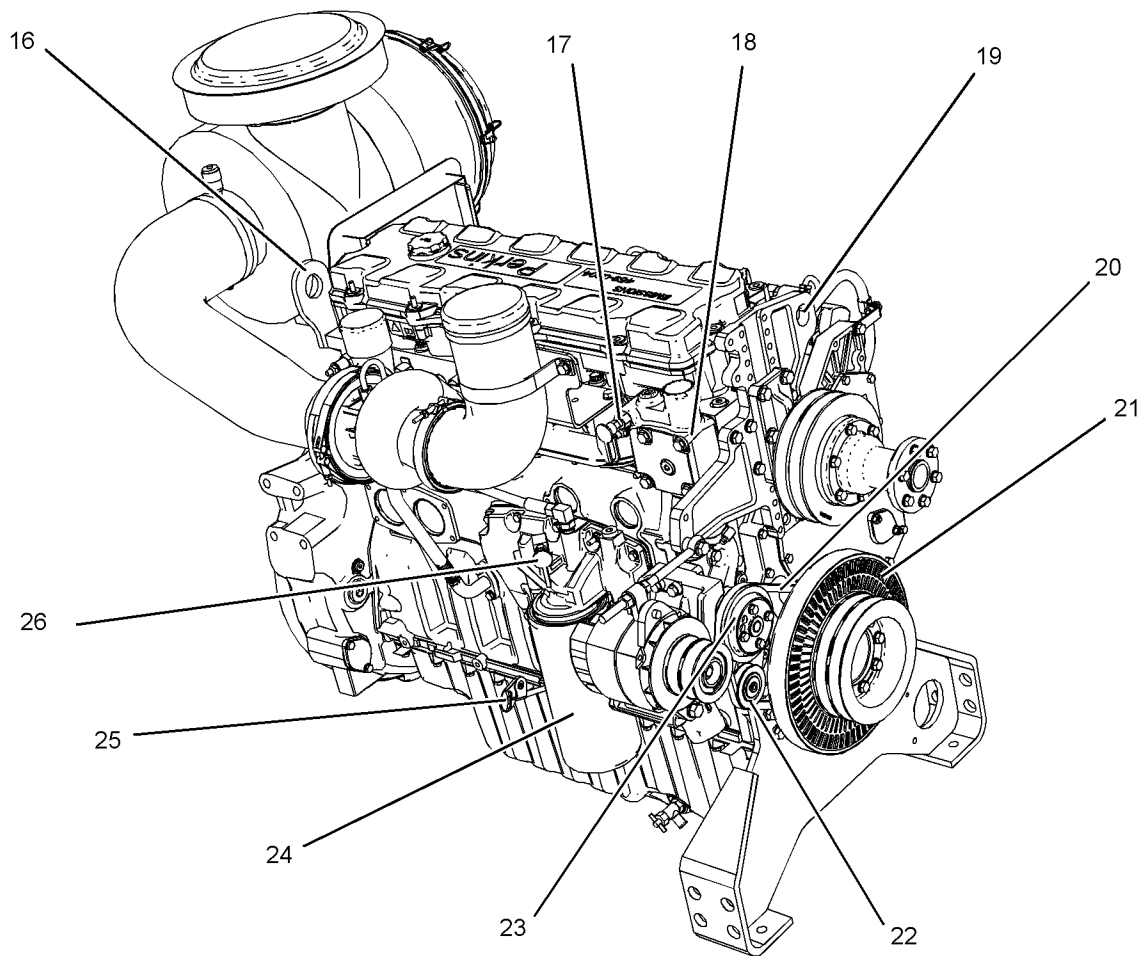


图 15

g03734121

典型示例

- | | | |
|-----------------|--------------|---------------|
| (16) 后吊耳 | (20) 冷却液泵皮带 | (24) 机油滤清器 |
| (17) 冷却液采样阀 | (21) 曲轴减振器 | (25) 机油表 (油尺) |
| (18) 冷却液温度调节器壳体 | (22) 冷却液皮带惰轮 | (26) 发动机机油取样阀 |
| (19) 前起吊位置 | (23) 冷却液泵 | |

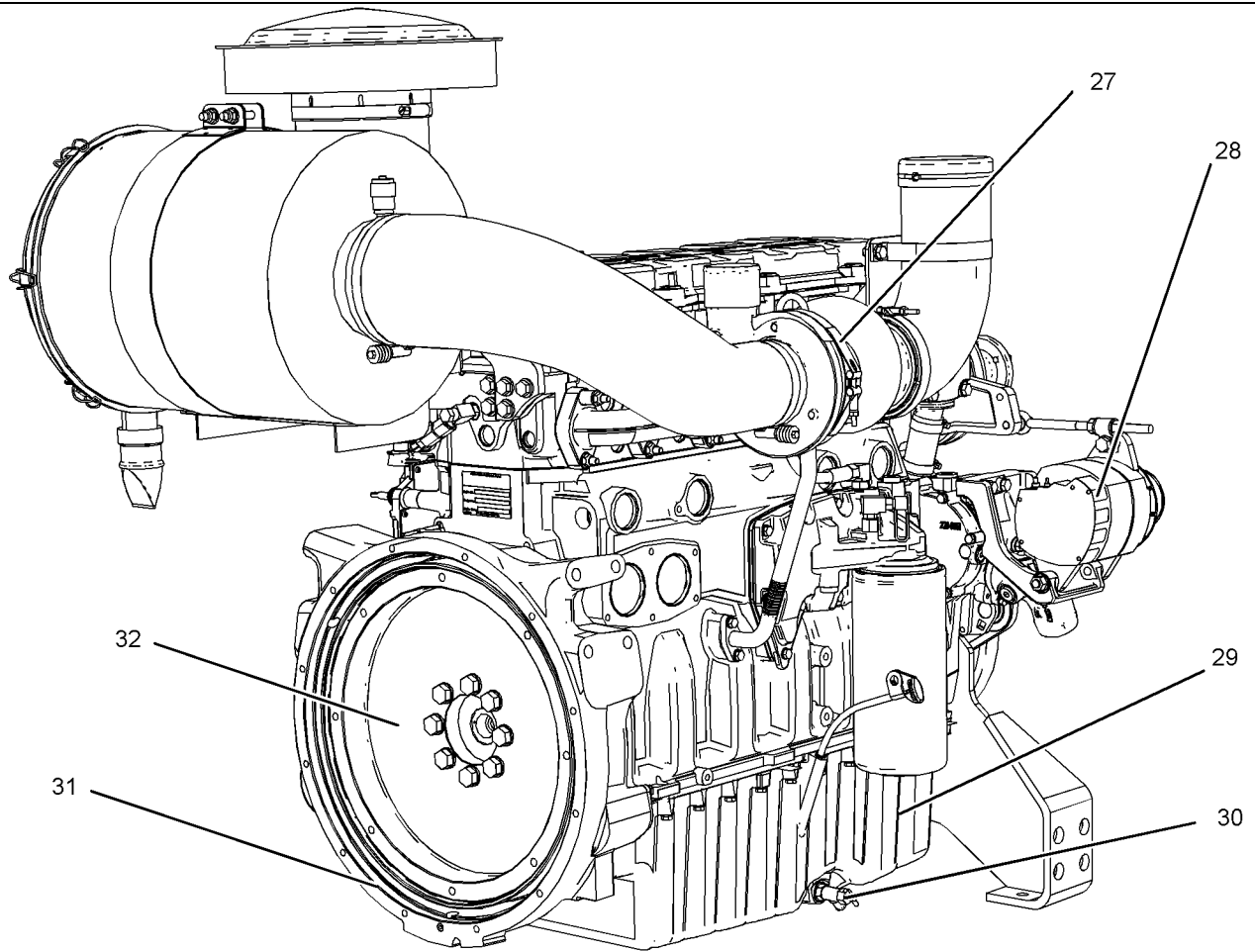


图 16
典型示例

g03734133

(27) 涡轮增压器
(28) 交流发电机

(29) 油底壳
(30) 排油口

(31) 飞轮壳
(32) 飞轮

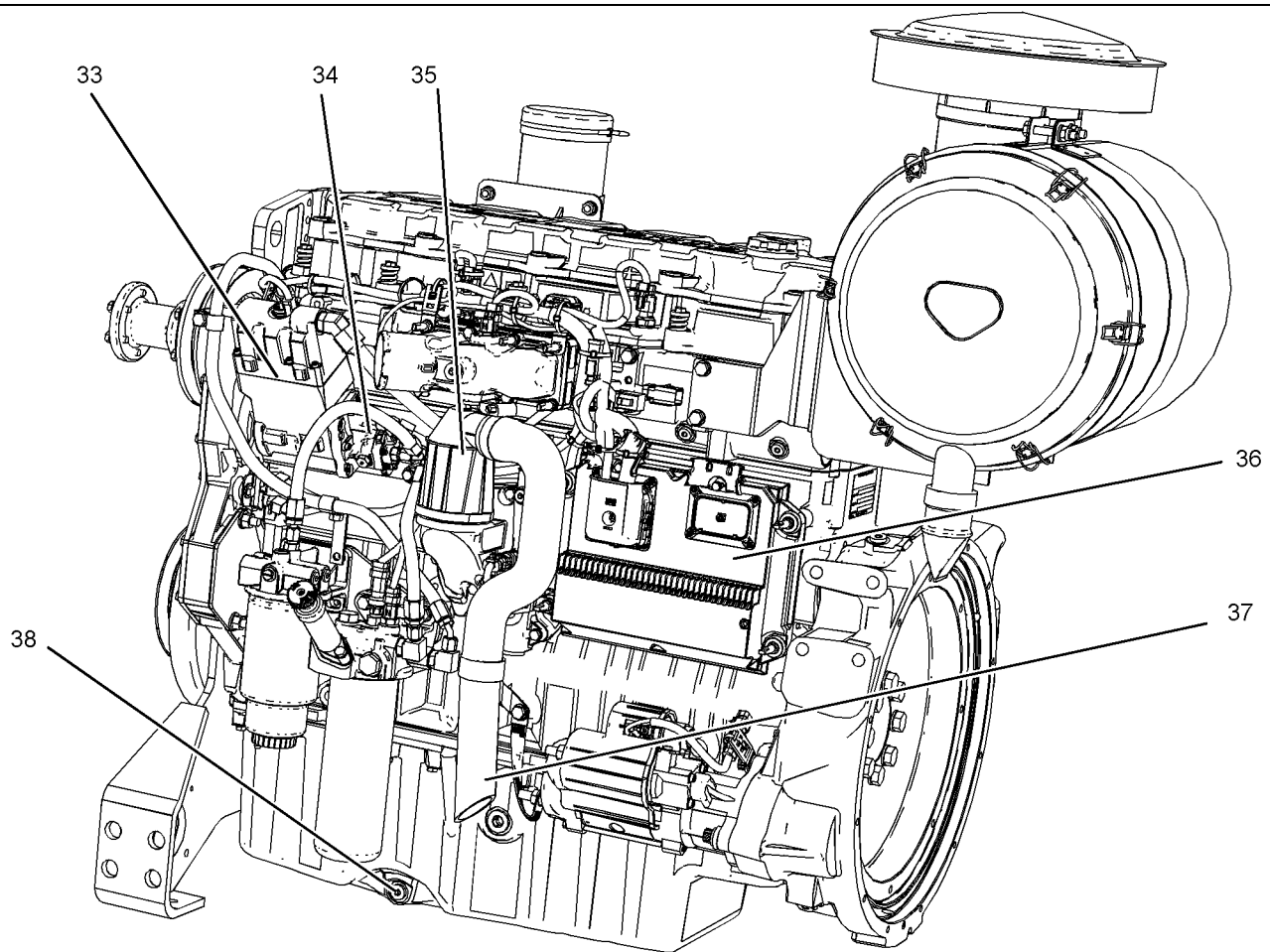


图 17

g03734135

典型示例

(33) 单体式喷油器液压泵
(34) 输油泵

(35) 曲轴箱通气孔
(36) 电子控制模块

(37) 呼吸器出口软管
(38) 机油排放塞

1506D 发动机视图

以下机型视图所示为发动机的典型特性。由于具体应用不同，您的发动机可能看起来与图中所示有所差异。

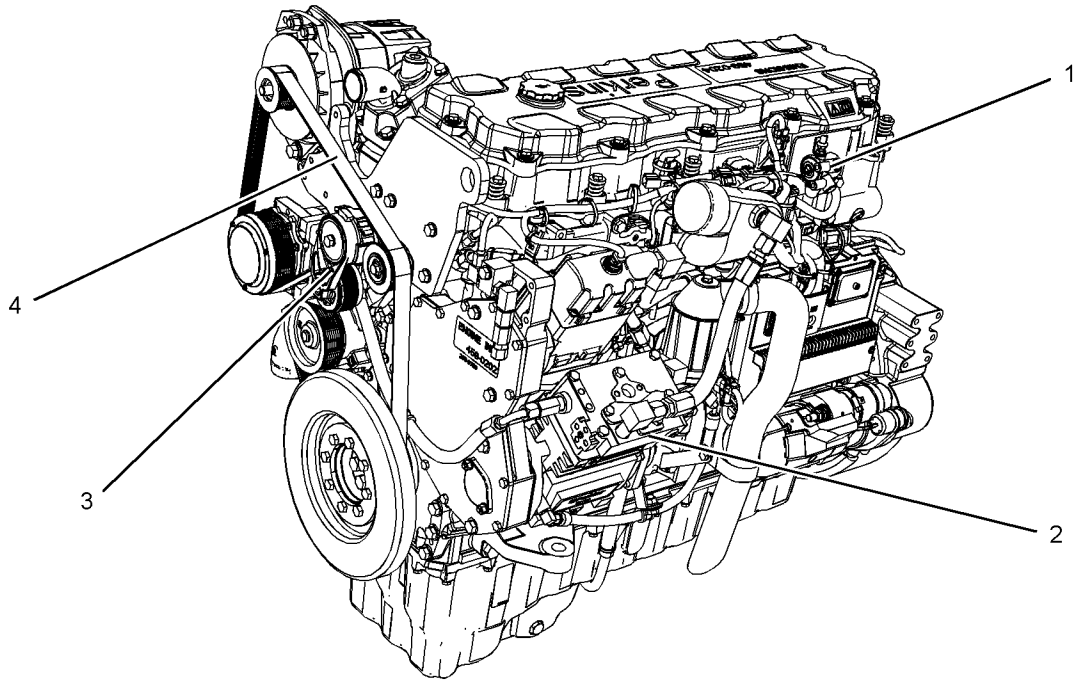


图 18
典型示例

g03864374

- (1) 进气加热器开关
- (2) 双压缩机

- (3) 自动张紧器
- (4) 多V形皮带

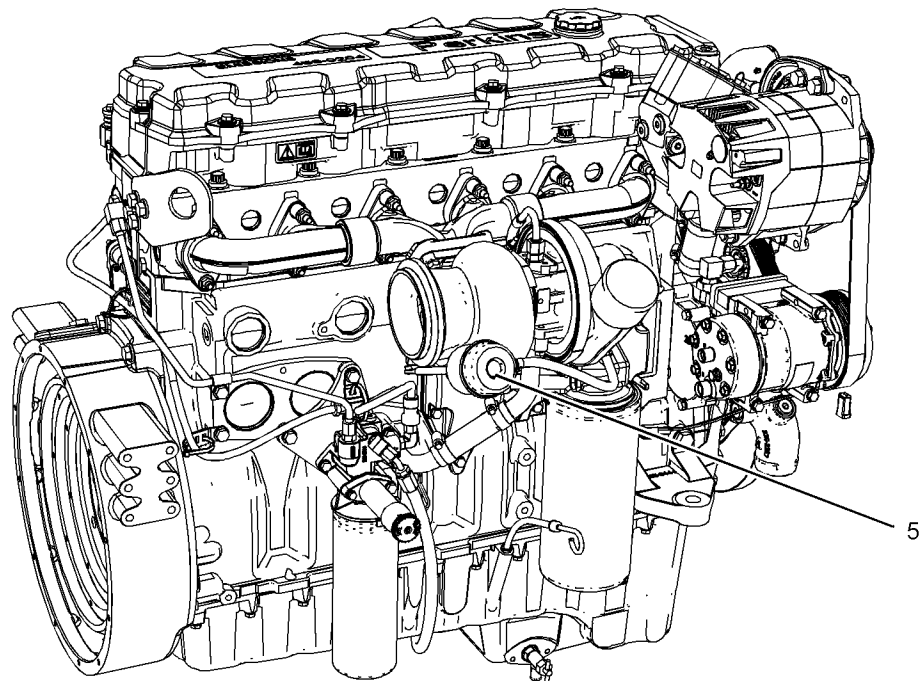


图 19
典型示例

g03864386

(5) 废气旁通阀执行器

i06245699

发动机技术规格

注: 发动机的前端与发动机飞轮端相对。在飞轮端处看去, 确定发动机的左侧和右侧。1 号气缸是最前端的气缸。

设备描述

1506 工业用发动机有三种不同的排放等级 A、C 和 D。1506 工业用发动机可针对可变转速应用或恒定转速应用进行配置。

1506A 和 C 工业用发动机有五种不同的等级。发动机的外观类似, 区别在于加载到发动机电子控制模块 (ECM) 中的软件。

1506D 可使用进气加热器、驱动皮带自动张紧器和带废气旁通阀执行器的涡轮增压器进行不同的配置。

Perkins 1506A、1506C 和 1506D 工业用发动机具有以下特性:

- 直列 6 缸
- 4 冲程循环
- 油压作动电子单体喷油 (HEUI)
- 涡轮增压空-空后冷式 (ATAAC)

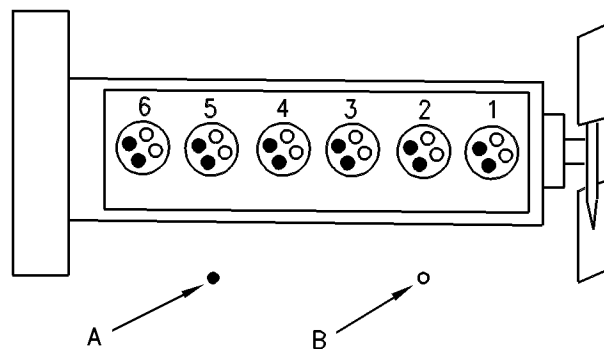


图 20

g00609479

气缸和气门的位置

- (A) 排气门
(B) 进气门

表 1

1506 发动机 技术规格	
布置和缸数	直列 6 缸
缸径	112.0 mm (4.41 in)
冲程	149.0 mm (5.87 in)
进气方式	ATAAC
排量	8.8 L (537 in ³)
点火顺序	1-5-3-6-2-4
旋向 (飞轮端)	逆时针

电控发动机特性

对发动机运行状态进行监控。ECM 控制对这些状况和对操作员要求的发动机响应。这些状况和操作员要求决定了 ECM 对喷油的精确控制。电子发动机控制系统具有以下功能：

- 发动机调速器
- 空燃比自动控制
- 扭矩曲线绘制
- 喷油正时控制
- 系统诊断

有关电控发动机特性的详细资料，请参阅操作和保养手册发动机诊断专题。

其它特性

下列额外特点改善了发动机的燃油经济性和可维修性：

- 冷起动能力
- 滥用检测
- 诊断

液压电子单体喷油器

液压传动电子单体喷油器 (HEUI) 执行以下功能：

- 雾化燃油

单体喷油器由使用凸轮轴位置、发动机转速信号和进气压力传感器的 ECM 控制。ECM 控制燃油喷入每个气缸的时间。额定转速标示在发动机资料牌上。

发动机诊断

发动机具有内置的诊断功能，用以确保所有部件都工作正常。如果与编程极限有偏差，操作员应注意“DIAGNOSTIC (诊断)”指示灯的状况。在某些情况下，发动机的马力和车速会受到限制。可以利用电子维修工具来显示诊断代码。

有 3 种类型的诊断编码：激活，记录和事件

大多数诊断代码被记录和存储在 ECM 中。有关详细资料，请参阅操作和保养手册发动机诊断专题。

ECM 具有控制喷油器输出以便保持理想发动机转速的电子调速器。

发动机冷却与润滑

冷却系统包括以下部件：

- 皮带驱动的离心泵
- 皮带驱动的冷却风扇
- 调节发动机冷却液温度的水温调节器
- 机油冷却器和散热器

驱动皮带可以是多 V 形皮带或单 V 形皮带设计。

供给发动机的润滑油需经冷却。发动机润滑油也得到过滤。在下列情况下，旁通阀向发动机部件提供无阻力的润滑油流：

- 机油粘度过高
- 机油冷却器或机油滤清器滤芯堵塞

发动机使用寿命

发挥发动机的效率和最大程度利用发动机的性能取决于对正确的操作和保养建议的遵守程度。此外，也应使用建议的燃油、冷却液和润滑剂。将操作和保养手册用作发动机所需进行的保养的指南。

发动机的预期使用寿命通常可由需求的平均功率预测出来。需求的平均功率是基于一段时间内发动机的燃油消耗量来确定的。减少全油门运转小时数和/或在减低了的油门设置下运转可导致较低的平均功率需求。减少运转小时数将会延长发动机需要大修之前的运转时间。

售后产品和 Perkins 发动机

Perkins 对非 Perkins 油液和滤清器的质量或性能不提供任何保证。

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）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

i06043803

标牌和贴膜的位置

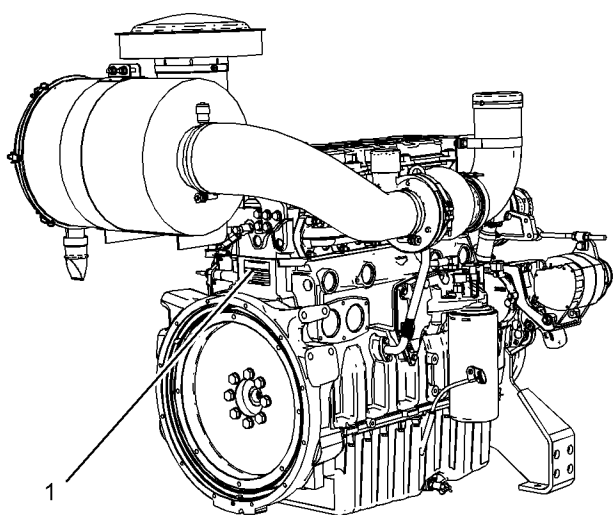


图 21 g03735788

典型示例

(1) 发动机序列号铭牌的位置。

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。此信息可以准确识别替换零件的零件号。

序列号铭牌 1

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

图 22 g01403841

发动机识别

Perkins 发动机通过发动机序列号识别。

发动机序列号的典型示例为
 LGE F***** N00001W。

L_____ 发动机类型
 G_____ 应用类型 (表 2)
 E_____ 额定功率类型 (表 3)
 F_____ 气缸数 (表 4)
 *****_____ 固定的制造编号
 N_____ 美国制造
 00001_____ 发动机编号
 W_____ 制造年份

表 2

应用	
G	发电机

表 3

发动机类型 (柴油)	
A	TAG1
B	TAG2
D	TAG3

(续)

(表 3, 续)

E	TAG4
F	TAG5
H	TAG6

表 4

油缸数量	
F	6
H	8
M	12
R	16

Perkins 代理商或 Perkins 分销商需要所有这些编号以便确定该发动机上包括的部件。此信息可以准确识别替换零件的零件号。

i06043750

排放认证贴膜

注: 此信息适用于美国、加拿大及欧洲。

排放标签位于气门机构盖顶部。

i06043755

参考资料部分

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_____

冷却液泵皮带_____

操作部分

起吊和贮存

设备起吊

i06043781

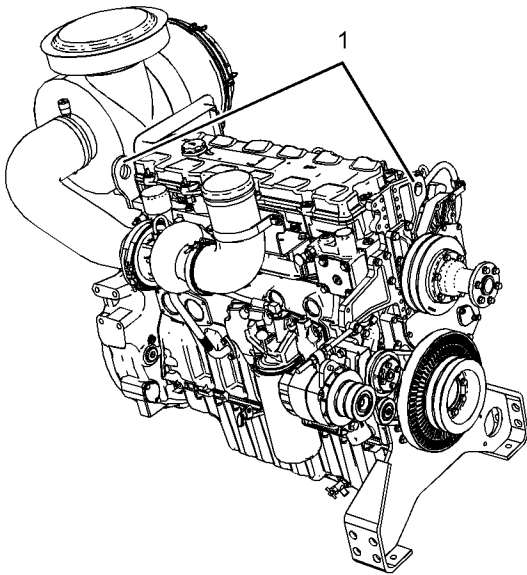


图 23

g03735832

吊耳 (1) 是起吊发动机和散热器的起吊位置。

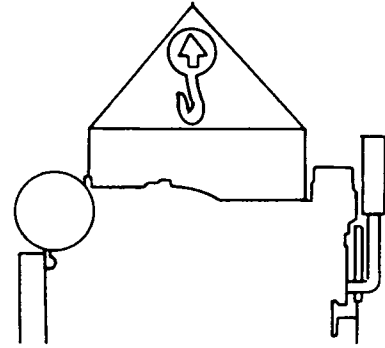


图 24

g00103219

注意

千万不要折弯吊环螺栓和支架。吊环螺栓和支架只能承受张力负荷。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连杆支架。

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。

吊耳是为特定的发动机装置设计和安装的。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信息，请向 Perkins 经销商咨询。

i06043790

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。

存放条件

发动机必须存放在防水建筑内。建筑内必须保持恒温。加注 Perkins ELC 的发动机可在 -36°C (-32.8°F) 的环境温度下实现冷却剂保护。发动机不能用于温度和湿度变化极大的环境。

存放期限

遵循所有建议，发动机可存放长达 6 个月。

存放程序

对发动机上完成的程序保留适当的记录。

注:存放发动机时,燃油系统中不能有生物柴油。

1. 确保发动机洁净干燥。
 - a. 如果发动机使用生物柴油运行,必须排放系统并安装新滤清器。燃油箱需要冲洗。
 - b. 向燃油系统加注正确技术规格的燃油。如需了解可接受燃油的详细信息,请参阅本操作和保养手册油液建议。运行发动机15分钟以从系统中清除所有生物柴油。
2. 排出粗滤器水分离器中的所有水分。确保燃油箱加满。
3. 更换发动机机油和滤清器。请参阅此操作和保养手册发动机机油和滤清器 - 更换。更换机油和滤清器后,确保发动机操作。熄火发动机前,确保发动机机油压力正确。
4. 如需了解发动机机油的正确规格,请参阅本操作和保养手册油液建议。
5. 松开风扇传动皮带,然后松开冷却液泵皮带。有关更多信息,请参阅本操作和保养手册皮带 - 检查/调整。

密封冷却系统

确保冷却系统加注了Perkins ELC 或符合 ASTM D6210 规格的防冻液。

打开冷却系统

确保所有冷却系统排放塞都已打开。使冷却液放出。安装排放塞。在系统中放入汽相抑制剂。加入汽相抑制剂后,必须密封冷却系统。如果冷却系统与大气连通,将会导致汽相抑制剂失去作用。

有关保养步骤,请参阅本操作和保养手册。

每月检查

必须旋转曲轴以改变气门机构的弹簧负荷。将曲轴旋转180度以上。此外,旋转冷却液泵皮带轮。目视检查发动机有无损坏或腐蚀。

存放之前,确保完全覆盖发动机。在发动机记录中记下程序。

存放后拆卸

1. 从发动机和空气滤清器上拆下所有盖。检查空气滤清器滤芯的状况。

2. 张紧皮带前,检查冷却液泵皮带和风扇传动皮带的状况。张紧冷却液泵皮带和风扇传动皮带。有关更多信息,请参阅本操作和保养手册皮带 - 检查/调整。
3. 检查冷却液液位。请参阅操作和保养手册冷却液液位 - 检查
4. 拆卸气门室盖,请参阅拆解和装配气门机构盖 - 拆卸和安装。润滑气门机构。安装气门室罩盖。
5. 更换燃油滤清器。请参阅操作和保养手册中的以下章节。
 - 燃油系统粗滤器(油水分离器)滤芯 - 更换
 - 燃油系统细滤器 - 更换
 - 燃油系统 - 充油
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。

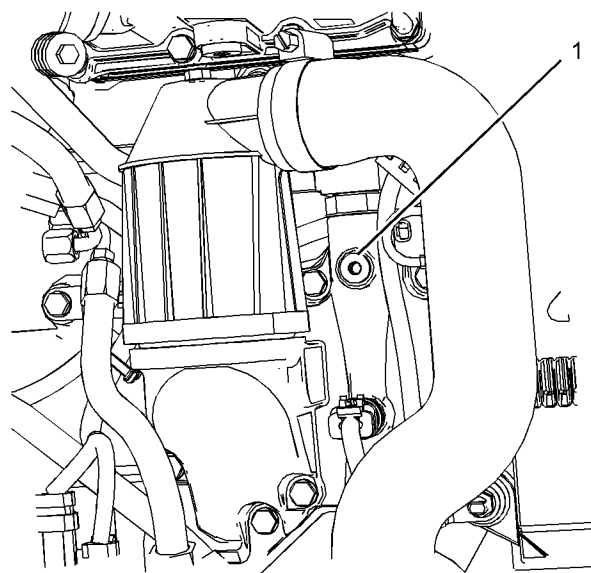


图 25

g03774288

(1) 塞

7. 如果发动机存放超过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。

泵需要在发动机内形成 0.25 bar (3.6 psi) 的最小压力。此压力需要持续 15 秒，以便润滑内部表面。拆下塞 (1)，以便连接至发动机机油系统。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)。将塞拧紧至扭矩为 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。

8. 起动发动机前，检查发动机机油油位，并目视检查所有软管和连接。起动发动机，请参阅本操作和保养手册起动发动机，了解更多信息。

起动发动机并实现正常操作后，熄火发动机，再次检查发动机机油油位。确保发动机机油油位正确。

功能部件和控制装置

i06043785

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。更多有关仪表组件的信息，请参阅 OEM 提供的资料。

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。请咨询您的 Perkins 经销商或 Perkins 代理商，寻求帮助。



发动机机油压力 – 加注 **SAE 10W30** 或 **SAE 15W40** 机油的发动机在额定转速下的典型机油压力为 **240 至 480 kPa**

(35 至 70 psi)。



发动机机油温度 – 此仪表指示发动机机油温度。机油温度高于正常说明润滑系统和/或冷却系统有加热问题。这一问题可能损坏气缸盖、缸套、活塞和曲轴轴承。



水套水冷却液温度 – 典型温度范围是 **88 至 102 °C (190 至 215 °F)**。加压冷却系统的最高允许温度为 **105 °C (220 °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。对于正在使用中的增压系统，读数应永远不能超过沸点。

如果发动机在正常范围以上运转或有蒸汽生成，则进行下列程序：

1. 减少发动机负载。
2. 检查冷却系统有无泄漏。
3. 决定是否必须立即关闭发动机，或者是否可以通过减少负载使发动机冷却。



警告

加压的系统：热的冷却液能造成严重的烫伤。在发动机停机，等待冷却系统部件冷却下来后再打开冷却系统加注口盖。缓慢松开冷却系统加注口盖，以释放掉所有压力。

4. 检查冷却液液位。



转速计 – 此仪表指示发动机转速。在无负载时，把油门控制杆移动到全油门位置，发动机在高怠速运转。在最大额定负载下，油门控制杆在全油门位置，发动机在满负载转速下运转。



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 – 该仪表指示发动机运转的总时钟小时数。运行的小时数被记录在发动机控制模块 (ECM) 中。需要使用维修工具才能从 ECM 中检索到该小时数。发动机上可能安装一个工时计。



燃油油位 – 此仪表指示燃油箱内的燃油油位。燃油油位表只在点火开关处于接通位置时才显示燃油油位。

警告指示灯

有两个警告灯可用。

- 警告灯
- 停机灯

仪表板和显示器

可以通过众多仪表板来监控发动机。这些仪表板可能包含应用的指示灯和仪表。

此外，还包括小功率显示器和性能监视器。

i06043759

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

触发点被触发后，指示灯将亮起。ECM 将会记录此事件代码。

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，硬线警告输出将被激励。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，硬线行动报警将被激励。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，硬线停机输出将被激励。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的应用中，保护系统可以被超越。此动作是为了确保发动机故障条件期间电源的延续性。

将会通过来自 OEM 的一个开关输入设定临界保护超越。例如，切换到蓄电池正极，以停用临界超越。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 检测到来自冷却液温度传感器的警告，ECM 将激励警告输出。

如果 ECM 检测到来自冷却液温度传感器的警告，ECM 将激励警告输出。如果 ECM 检测到机油压力低警告，将会激励机油压力输出。将会激励警告输出。

如果行动报警警报启用，且 ECM 检查到冷却液温度状况，将会激励冷却液温度输出。将会激励行动报警输出。

如果发动机因机油压力低停机，将会激励机油压力低输出。将会激励停机输出。如果发动机因冷却液温度或超速停机，将会激励专用输出和停机输出。

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：发动机熄火前，使用复位输入将无法复位 ECM。

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。该输出可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，此故障将导致发动机停机。除非系统处于临界保护超越中。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。

i06245693

传感器和电气部件

本部分中的插图显示工业用发动机上传感器和其他电气部件的典型位置。具体发动机可能因应用而略有不同。

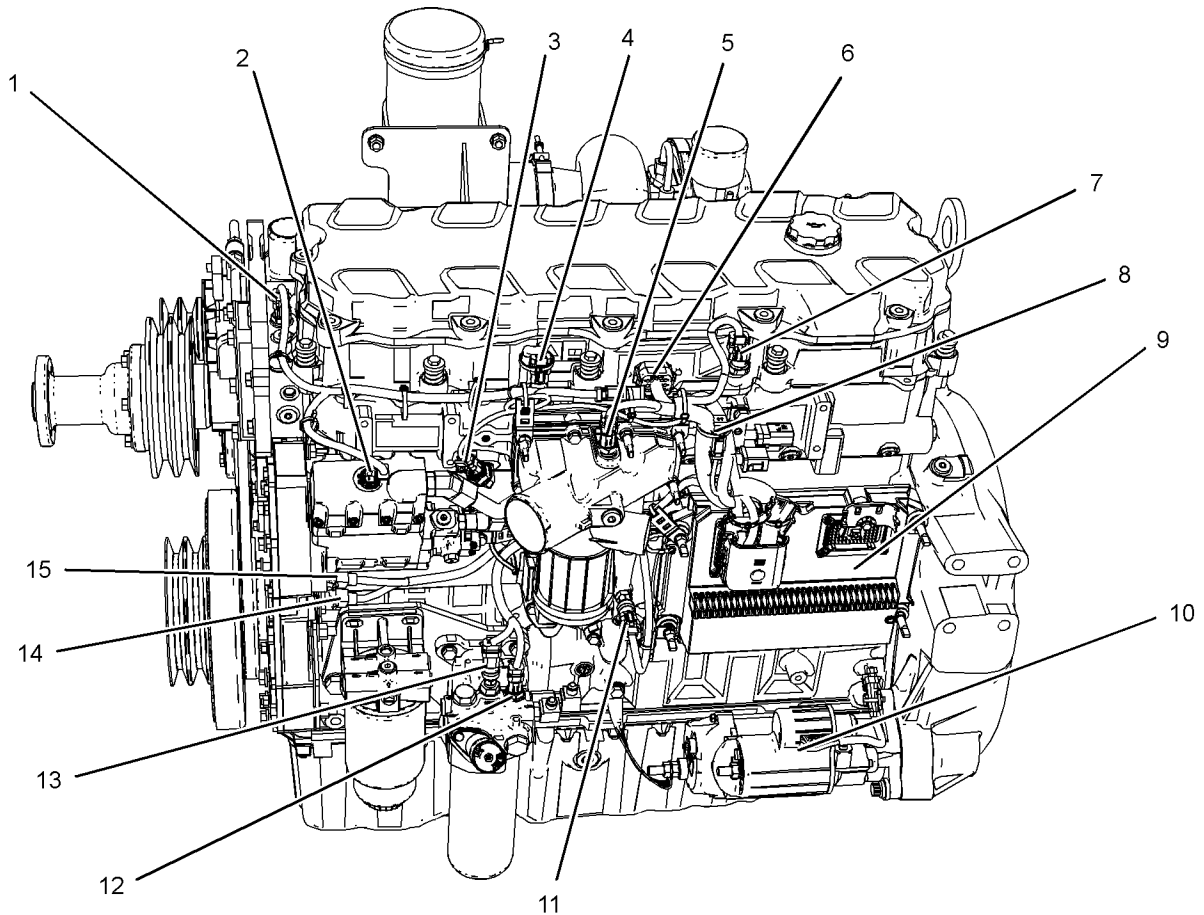


图 26

g03745560

典型示例

- | | | |
|---------------|--------------|---------------|
| (1) 冷却液传感器 | (6) 喷油器线束连接 | (11) 机油压力传感器 |
| (2) 喷油驱动压力控制阀 | (7) 大气压力传感器 | (12) 燃油温度传感器 |
| (3) 燃油导轨压力传感器 | (8) 上死点位置的探针 | (13) 燃油压力传感器 |
| (4) 进气压力传感器 | (9) 电子控制模块 | (14) 转速/正时传感器 |
| (5) 进气温度传感器 | (10) 起动机 | (15) 转速/正时传感器 |

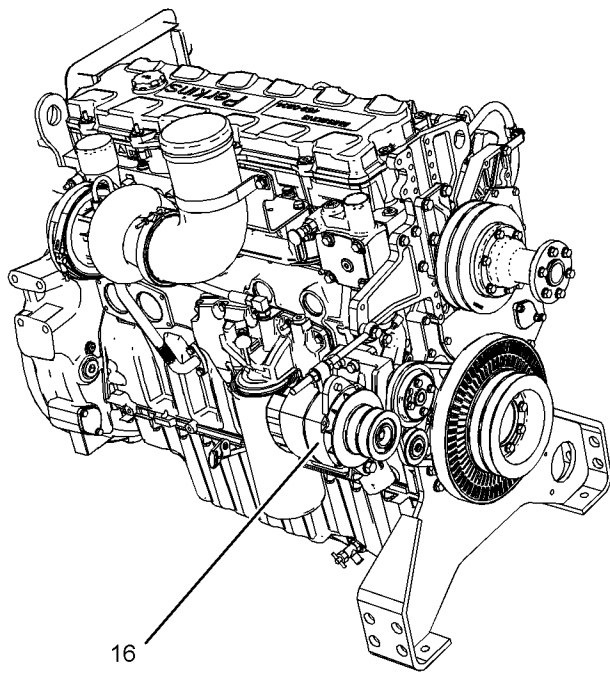


图 27
典型示例
(16) 交流发电机

g03745561

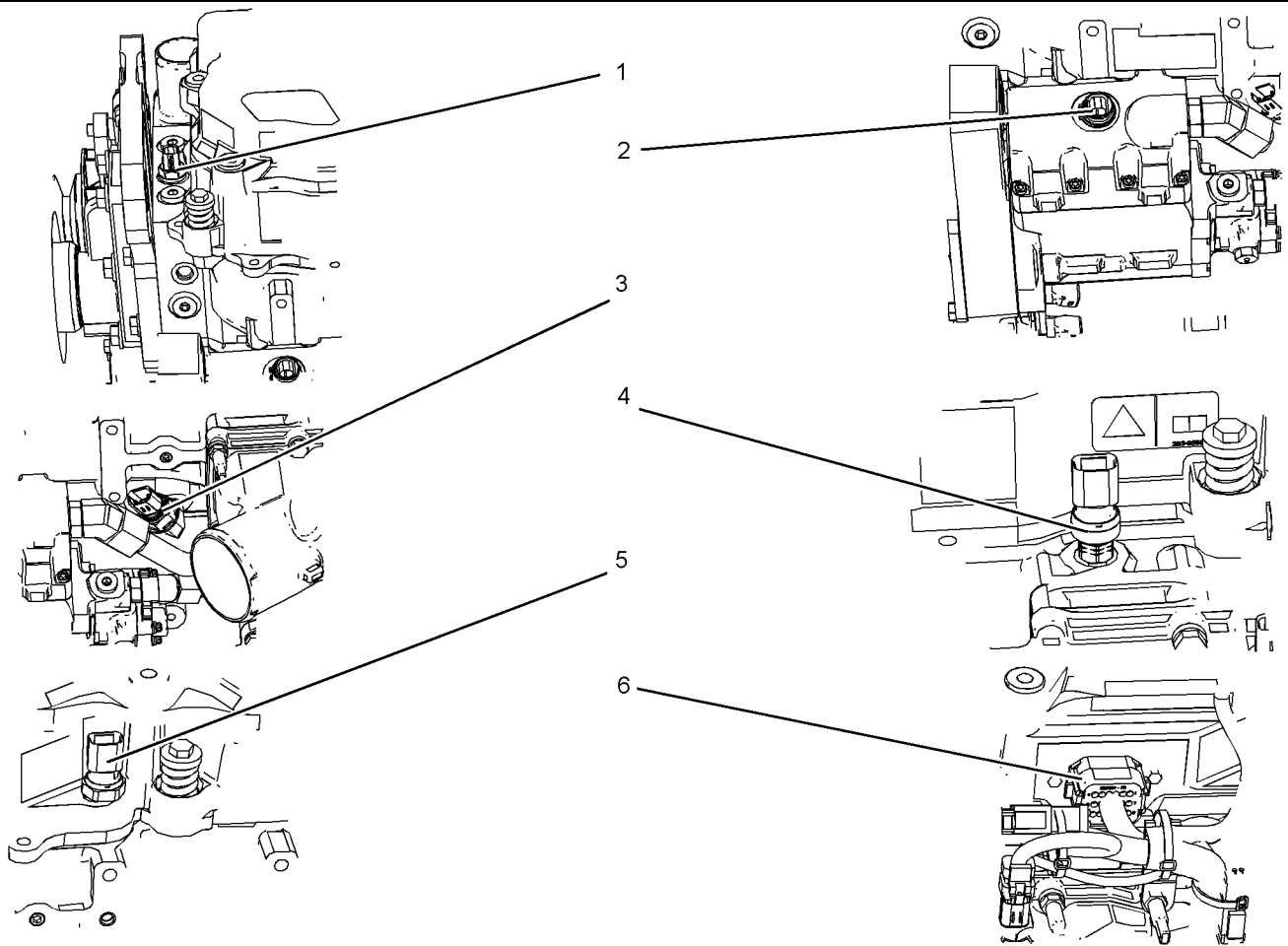


图 28

g03745623

典型示例

- | | | |
|---------------|---------------|-------------|
| (1) 冷却液传感器 | (3) 燃油导轨压力传感器 | (5) 进气温度传感器 |
| (2) 喷油驱动压力控制阀 | (4) 进气压力传感器 | (6) 喷油器线束连接 |

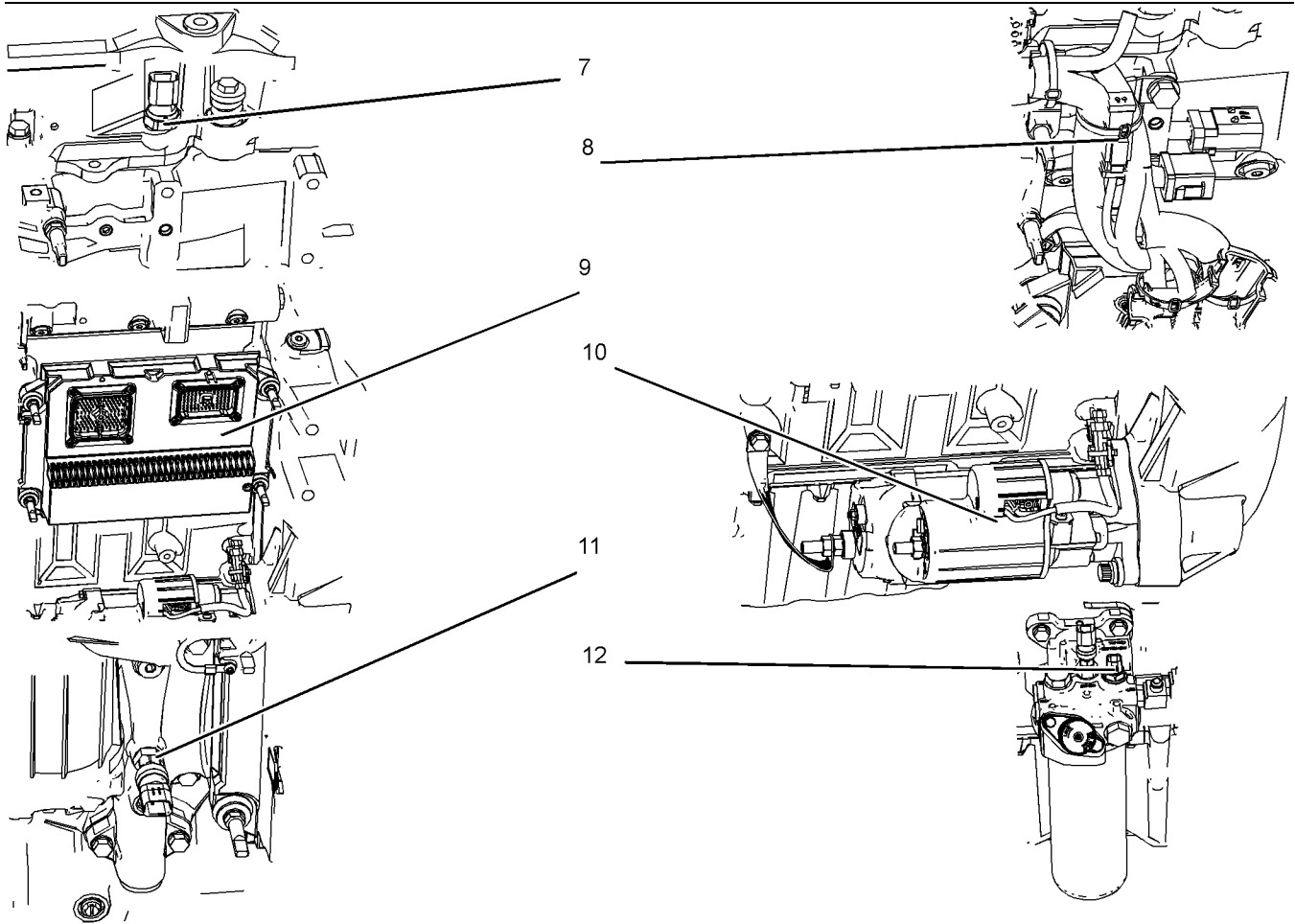


图 29

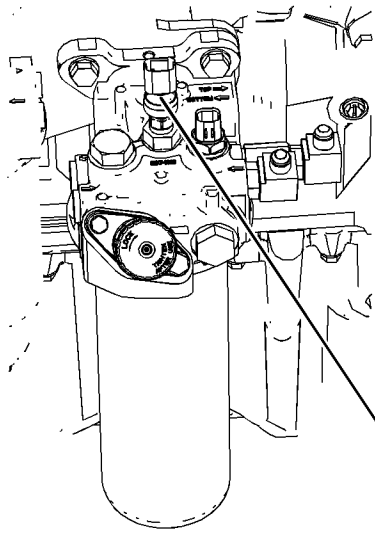
g03746096

典型示例

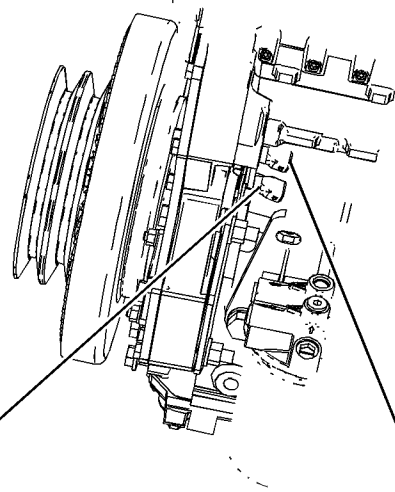
- (7) 大气压力传感器
- (8) 上死点位置的探针
- (9) 电子控制模块

- (10) 起动马达
- (11) 机油压力传感器

- (12) 燃油温度传感器



13



14

15

图 30
典型示例

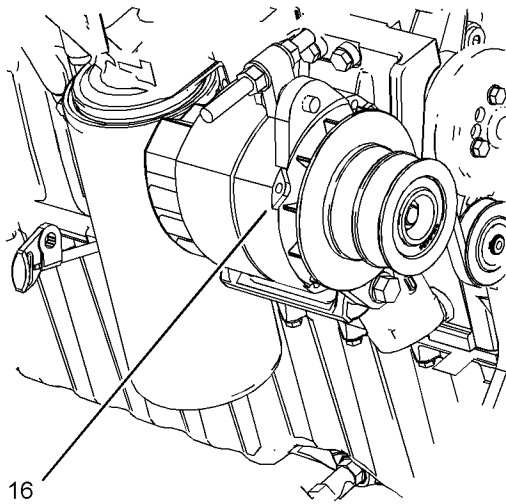
g03746099

(13) 燃油压力传感器

(14) 转速/正时传感器

(15) 转速/正时传感器

1506D 配置



16

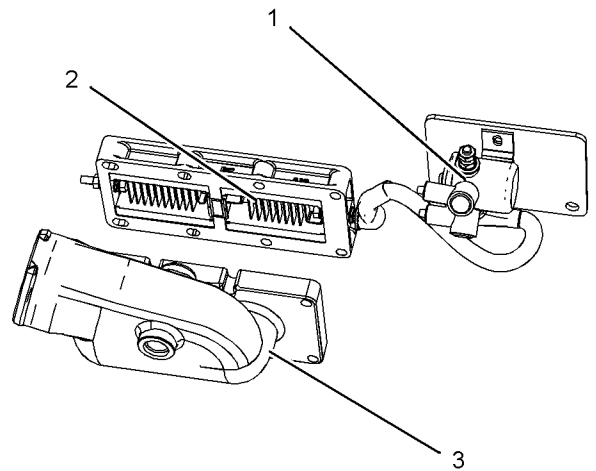


图 31
典型示例

g03746100

(16) 交流发电机

图 32
典型示例

g03864788

(1) 开关
(2) 加热元件
(3) 进气口盖

发动机诊断

i06043765

自诊断

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之内的状况。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更多信息，请参阅故障诊断与排除诊断代码的故障诊断与排除。

i06043764

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。

i06043801

配置参数

发动机电子控制模块 (ECM) 有两种类型的配置参数。系统配置参数和客户指定参数。

需要使用电子维修工具来更改配置参数。

系统配置参数

系统配置参数影响发动机的排放或发动机的功率。配置参数在工厂进行编程设定。通常情况下，在发动机的整个寿命期间，都不需要更改系统配置参数。如果更换 ECM，则必须重新编程设置系统配置参数。如果更换了 ECM 软件，则不需要重新编程设置系统配置参数。修改这些参数时需要使用出厂密码。

有关更多信息，请参阅故障诊断与排除配置参数。

发动机起动

i06043723

发动机起动前

在发动机起动之前，进行所需的日常保养和其它的定期保养内容。检查发动机室。此项检查可以帮助防止日后大的修理。

- 为了获得发动机的最大使用寿命，在发动机起动之前，作一次彻底的检查。查找下列项目：机油泄漏，冷却液泄露，松动螺栓和废物堆积。清除堆积的废物，安排需要进行的维修。
- 检查冷却系统软管有无裂纹和松动的卡箍。
- 检查交流发电机和附属传动皮带是否有裂纹，断裂和其它损坏。
- 检查线路和线束是否连接松动，导线是否磨损或擦伤。
- 检查燃油供油。从油水分离器（如有配备）中放水。打开供油阀。

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过，燃油可能从燃油系统中泄掉。空气可能进入滤清器壳体。此外，当更换燃油滤清器后，壳体中会留有空气。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。

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。
- 确保旋转零件的周围区域无障碍物。
- 所有护罩必须到位。检查是否有损坏或丢失的护罩。修理任何损坏的护罩。更换损坏和/或遗失的护罩。
- 断开未对接合电起动马达（如有配备）时产生的高耗电电流加以保护的蓄电池充电器。检查电缆，检查蓄电池是否有连接得当和是否有腐蚀的地方。
- 复位所有关断部件或报警部件。
- 检查发动机润滑油油位。将机油油位保持在机油油位表上的“添加”标记和“满”标记之间。
- 检查冷却液液位，将冷却液液位保持在距离散热器盖颈部 13 mm (0.5 in) 内。
- 观察空气滤清器保养指示器。当黄色膜片进入红色区或红色活塞锁止在可视位置时，要保养空气滤清器。

i06245697

寒冷天气起动

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。

（如有配备），起动发动机前，确保水套水加热器操作。

起动发动机前，确保执行所有日常保养检查。

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。

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，松开起动机关或按钮并等待 30 秒，以使起动马达冷却。

1. 脱开任何发动机驱动的设备。

2. 接通钥匙开关，并检查所有指示灯是否正常工作。当钥匙转到下一位置时，部分发动机将会运行进气加热器。留出时间，让加热器加热进气。
3. 将钥匙开关转到起动位置以便接合电起动马达和盘车。
4. 起动步骤期间，如果警告指示灯激活，应调查警告原因。
5. 如果发动机无法起动，重复步骤 2 至 3 三次。如果发动机无法起动，请参阅故障诊断与排除发动机盘车但不起动。

注: 检查所有仪表和指示灯是否正确操作。发动机起动后，可能会指示系统故障。如果出现这种指示，则表明 ECM 检测到系统故障。必须调查故障原因。

6. 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。

原始设备制造商可能有自己的系统，用于在寒冷天气下起动发动机。

i06043766

发动机起动

1. 脱开任何发动机驱动的设备。
2. 将钥匙开关转到接通位置，检查仪表和指示灯是否正确操作。请参阅原始设备制造商，了解有关起动控制面板的信息。

注意

当飞轮正在转动时，不要合上起动马达。不要带负载起动发动机。

如果发动机没有在 30 秒内起动，松开起动开关或起动按钮并等待 2 分钟，在再次起动发动机以前，让起动马达先冷却下来。

3. 转动钥匙开关以便盘动发动机，当发动机点火后，释放钥匙开关。
4. 如果发动机无法起动，重复步骤 2 至 3，仅重复这些步骤三次。
5. 如果发动机无法起动，请参阅故障诊断与排除发动机盘车但不起动。

i06043798

用跨接起动电缆起动



警告

不正确的跨接起动电缆连接会引起爆炸，造成人身伤害。

防止在蓄电池周围产生火花。火花会引起气体爆炸。不要让跨接起动电缆端部互相接触或与发动机接触。

注: 如有可能，首先诊断无法起动的原因。更多信息，请参阅故障排除发动机无法盘车和发动机盘车但不起动。进行任何必要的修理。如果发动机无法起动仅是由于蓄电池的状况，给蓄电池充电，或者通过跨接起动电缆使用其他蓄电池起动发动机。在发动机关闭后，还可再次检查蓄电池的状况。

注意

使用一个与电起动马达有相同电压的蓄电池电源。跨接起动只允许使用相同电压。使用更高电压会损坏电气系统。

不要反向连接蓄电池电缆。否则交流发电机可能损坏。接地电缆要在最后连接并要最先断开。

在连接跨接起动电缆之前，将所有电气附件关闭。

在将跨接起动电缆连接到被起动发动机之前，确保主电源开关是在断电(OFF)位置。

1. 把停转的发动机的起动开关旋转至断开位置。关闭所有发动机附件。
2. 将跨接起动电缆的一个正极端连接到已放电蓄电池的正极电缆端子上。将跨接起动电缆的另一正极端连接到电源的正极电缆端子上。
3. 将跨接起动电缆的一个负极端连接到电源的负极端子。将跨接起动电缆的另一负极端连接到发动机缸体或底盘接地上。该步骤有助于防止潜在火花点燃某些蓄电池产生的易燃气体。

注: 起动马达运转前，发动机 ECM 必须通电，否则将造成损坏。

4. 按正常的操作步骤起动发动机。参阅操作和保养手册起动发动机。
5. 发动机起动之后，立即按与连接相反的顺序拆下跨接起动电缆。

跨接起动后，交流发电机可能不会把严重放电的蓄电池重新充足电。发动机停止后，必须更换蓄电池或使用充电器将蓄电池充电到正确电压。许多被认为已不可用的蓄电池仍是可以再充电的。请参阅操作和保养手册蓄电池 - 更换以及测试和调整手册蓄电池 - 测试。

i06245684

发动机起动后

带载操作发动机前，确保监控系统完成自检。

恒定转速发动机

发动机将以恒定转速工作。转速将编程设定到电子控制单元中。起动后，检查所有仪表和指示灯的读数和操作是否正确。

目视检查冷却液、机油或燃油有无泄漏。

施加负载前，让发动机暖机 3 分钟。

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

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。应调查读数中的明显变化。

可变转速发动机

发动机不应通过高速运转来加快预热速度。让发动机怠速运转 3 到 5 分钟，或让发动机怠速至水温指示开始升高。然后，发动机可以正常工作。

发动机运行

i06043794

发动机运行

正确的运转和保养是获得发动机最大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。

使发动机达到正常工作温度所需要的时间要少于对发动机进行绕机检查所需要的时间。

发动机起动并达到正常工作温度之后，即可带载操作发动机。

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。

i06043780

接合被驱动设备

如可能，不带载接合从动设备。在发动机处于稳定的操作模式时，施加负载。

施加负载后，检查仪表和指示灯是否正确操作。

i06043767

燃油省油准则

发动机的效率会影响燃油经济性。Perkins 设计和制造技术为所有应用提供最大燃油效率。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。保持空气滤清器清洁。
- 保持电气系统处于良好状态。

损坏的蓄电池单元会过度使用交流发电机，并将消耗过多的电力和燃油。

- 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。

寒冷天气操作

i06043728

散热器气流限制

Perkins 不鼓励使用安装在散热器前部的气流限制装置。气流阻力可能导致以下情况：

- 排气温度高
- 功率损失
- 风扇使用过度
- 燃油经济性降低

如果必须使用气流限制装置，此装置应该具有一个与风扇轮毂正对的永久开口。该装置的最小开口尺寸必须不低于 770 cm² (120 in²)。

与风扇轮毂正对的中心设有开口，以便防止阻断流向风扇叶片的气流。流向风扇叶片的气流受到阻断可能导致风扇损坏。

Perkins 建议使用进气歧管温度报警装置和/或安装进气温度表。进气歧管温度报警装置的温度应设定为 75 °C (167 °F)。进气歧管中的空气温度不应超过 75 °C (167 °F)。超过此界限的温度可能导致功率损失和潜在的发动机损害。

i06043743

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。

柴油属性对于发动机冷起动能力具有很大影响。柴油低温属性必须符合发动机操作中预期会出现的最低环境温度。

以下属性用于定义燃油的低温性能：

- 浊点
- 倾点
- 冷滤堵塞点 (CFPP)

燃油浊点是指天然存在于柴油中的蜡开始形成结晶的温度。燃油浊点必须低于最低环境温度以防止滤清器堵塞。

冷滤堵塞点是特定燃油将通过一个标准化的过滤装置的温度。此 CFPP 给出估计的燃油最低可操作温度

倾点是燃油停止流动，开始析蜡前的最后温度。

购买柴油时，请注意这些属性。考虑发动机应用的平均环境空气温度。在一种气候条件下加油的发动机，运送到更寒冷的气候下可能无法正常工作。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

以下部件有助于尽可能减少寒冷气候下的燃油析蜡问题：

- 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。

在冬季严寒的国家和地区可以买到冬季和极地级柴油。有关更多信息，请参阅操作和保养手册寒冷天气工作用油

可影响冷起动和柴油发动机操作的另一重要燃油属性是十六烷值。此属性的详细信息和要求见于操作和保养手册油液建议。

i06043773

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。在您运行发动机后请加满燃油箱。

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。

在以下情况下从燃油储油箱中放掉水和沉淀物：

- 每周
- 更换机油时
- 向燃油箱加油时

排空燃油箱将有助于防止水和沉淀物从燃油储油箱中泵吸进发动机燃油箱中。

燃油加热器

在寒冷天气时，燃油加热器帮助防止燃油滤清器因燃油结蜡而堵塞。应安装燃油加热器，以便在燃油进入燃油粗滤器之前被加热。

选择一种结构简单且适用的燃油加热器。燃油加热器还应防止燃油过度加热。燃油温度高会降低发动机性能和可利用的发动机功率。选择具有较大加热表面积燃油加热器。燃油加热器的尺寸应符合实际要求。小加热器可能会因其表面积有限而过热。

温暖天气时断开燃油加热器。

注:此发动机上应使用由水温调节器控制的燃油加热器或自动调节的燃油加热器。不受水温调节器控制的燃油加热器可能把燃油加热到超过 65° C (149° F)。如果供油温度超过 37° C (100° F)，发动机便可能发生功率损失。

注:热交换器型燃油加热器应该有旁通设施以便防止温暖天气工作时发生过热现象。

有关燃油加热器的更多信息，请咨询您的 Perkins 代理商或 Perkins 经销商。

发动机停机

i06043775

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。

i06043769

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。

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。

保养部分

加注容量

i06043751

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 5

发动机 加注容量		
腔室或系统	调试时	使用中
曲轴箱集油槽 ⁽¹⁾	41 L	39 L

⁽¹⁾ 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 6

发动机 加注容量	
腔室或系统	升
只对发动机	14
外部系统（原始设备制造商配备） ⁽¹⁾	33

⁽¹⁾ 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。

i06245694

油液建议

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。以下问题与冷却系统故障有关：过热，水泵泄漏和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组成：水，添加剂和乙二醇。

水

水在冷却系统中被用来传递热量。

建议在发动机冷却系统中使用蒸馏水或去离子水。

请勿在冷却系统中使用以下类型的水：硬水，用盐调节后的软化水和海水。

如果没有蒸馏水或去离子水，使用具有表 7 内所列特性的水。

表 7

可使用的	
特性	最高限值
氯化物 (Cl)	40 mg/L
硫酸盐 (SO ₄)	100 mg/L

(续)

加注容量 油液建议

(表 7, 续)

可使用的	
特性	最高限值
总硬度	170 mg/L
总的固体含量	340 mg/L
酸度	pH 值为 5.5 至 9.0

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
- 结冻
- 水泵气穴

为获得最佳性能，Perkins 建议使用水/乙二醇溶液 1:1 的混合液。

注：使用将会在最低环境温度下提供保护的混合液。

注：100% 的纯乙二醇将在温度为 -13°C (8.6°F) 时将冻结。

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 8 和表 9。

表 8

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 9

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。

推荐的冷却液

- ELC _____ 长效冷却液
- SCA _____ 补充冷却液添加剂
- ASTM _____ 美国材料试验协会

下面两种冷却液用在 Perkins 柴油发动机上：

首选 - Perkins ELC

可接受 - 符合 ASTM D6210 技术规范的市售重负荷防冻剂

注意

1500 系列工业发动机必须使用水和乙二醇比例为 1:1 的混合物。此浓度允许 NOx 降低系统在高温环境中运行。

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。

Perkins 建议水和乙二醇的混合配比为 1:1。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。如果需要提供极冷条件下的保护，水/乙二醇的比例可提高到 1:2。

可以使用 SCA 抑制剂和水的混合液，但其防腐蚀、防沸腾和防冻保护水平不如 ELC。Perkins 建议在这类冷却系统中将 SCA 的浓度保持在 6% 至 8%。最好使用蒸馏水或去离子水。符合推荐水质要求的水也可以使用。

表 10

冷却液使用寿命	
冷却液类型	使用寿命 ⁽¹⁾
Perkins ELC	6000 个工作小时或 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
市售 SCA 抑制剂和水	3000 个工作小时或 1 年

⁽¹⁾ 使用首个周期。此时，还必须把冷却系统冲洗干净。

ELC

Perkins 提供用于以下应用的 ELC:

- 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。

提供与蒸馏水预先混合的 ELC 溶液。ELC 混合比为 1:1。这种预混合 ELC 可提供 -36°C (-33°F) 的防冻保护。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 经销商咨询零件号。

ELC 冷却系统保养

长效冷却液的正确添加

注意

仅对珀金斯产品使用预混合或浓缩冷却液。

把长效冷却液与其它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。这将降低冷却液防止系统出现点蚀、气穴、侵蚀和沉积的能力。

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。

不要使用标准补充用冷却液添加剂 (SCA)。

使用珀金斯 ELC 时，不要使用标准冷 SCA 或 SCA 滤清器。

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

要将重负荷防冻液更换为 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. 使用 33% 的 Perkins ELC 溶液加注冷却系统，并操作发动机，确保节温器开启。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. 再次使用 33% 的 Perkins ELC 溶液加注冷却系统，并操作发动机，确保节温器开启。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。

6. 用 Perkins 预混合 ELC 加注冷却系统。运转发动机。确保所有冷却液阀开启，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**

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。不遵循这些建议会缩短冷却系统部件的使用寿命。

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%。如果杂质超过系统总容量的 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。用清水冲洗冷却系统。使用 Perkins ELC 加注系统。
- 按照当地法规排放冷却系统中的部分液体到适当的容器中。接着，用预混合 ELC 加注冷却系统。此程序将把杂质降到 10% 以下。
- 按照传统的重负荷冷却液方法保养系统。用 SCA 处理系统。在推荐的传统重负荷冷却液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。

检查防冻剂（乙二醇浓度）以能够充分防沸和防冻。Perkins 建议使用折射仪来检查乙二醇浓度。应当使用比重计。

Perkins 发动机冷却系统应当每 500 小时测试一次 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。

初次加注时向重负荷冷却液添加 SCA

用表 11 中的计算公式确定初次加注冷却系统时所需的 SCA 量。

表 11

初次加注时向重负荷冷却液中添加 SCA 的计算公式	
$V \times 0.045 = X$	
V 是冷却系统的总容量。	
X 是所需的 SCA 的数量。	

表 12 举例说明了如何使用表 11 中的公式进行计算。

表 12

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)	× 0.045	0.7 L (24 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）。冷却系统补充用冷却液添加剂 (SCA) - 测试/添加。

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 13 中的计算公式确定所需的 SCA 量：

表 13

保养时向重负荷冷却液中添加 SCA 的计算公式	
$V \times 0.014 = X$	
V 是冷却系统的总容量。	
X 是所需的 SCA 的数量。	

表 14 举例说明了如何使用表 13 中的公式进行计算。

表 14

保养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)	× 0.014	0.2 L (7 oz)

清洁重负荷防冻剂系统

- 在排放旧冷却液之后或冷却系统加注新冷却液之前，清洁冷却系统。
- 只要发现冷却液被污染或冷却液起泡，就要清洁冷却系统。

i06245687

油液建议 (1506A 和 1506C 发动机的润滑剂 信息)

S/N: LG11-Up

S/N: LGE1-Up

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。

- API _____ 美国石油学会
- SAE _____ 汽车工程师学会
- ACEA _____ 欧盟汽车制造商协会。
- ECF _____ 发动机曲轴箱油液
- TBN _____ 总碱值
- PPM _____ 百万分之一

许可

Perkins 认可基于 API 和 ACRA 的发动机机油许可和认证体系。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。

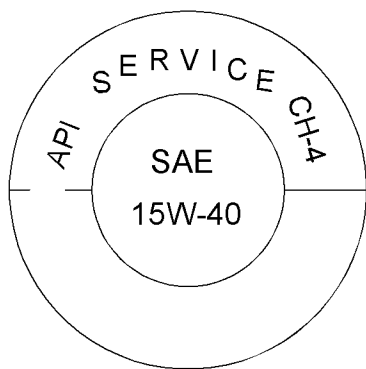


图 33

g03739817

典型的 API 符号

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

注意

Perkins 要求使用以下发动机机油技术规格。若未使用恰当的发动机机油技术规格，将导致发动机使用寿命缩短。

表 15

1506A 和 C 工业用发动机的分类
机油规格
CH-4

总碱值 (TBN) 与燃油含硫量

机油所需的最小 TBN 取决于燃油含硫量。通常会采用 ASTM D2896 程序确定新机油的 TBN。以下指导原则适用于使用馏出燃油的直喷式发动机：

表 16

TBN 建议 ⁽¹⁾	
含硫量百分比 (ppm)	市售发动机机油的 TBN
≤ 0.05% (≤ 500 ppm)	最低值 7
0.1 - 0.05% (1000 - 500 ppm)	最低值 7
高于 0.1% (高于 1000 ppm) ⁽²⁾	最低值 10

(1) 当使用含硫量为 0.10% (1000 ppm) 或更高比例的燃油时，请参阅操作和保养手册严苛工作环境，了解更多的信息。

(2) 对于含硫量超过 1.0% (10,000 ppm) 的燃油，请参阅本部分中给出的 TBN 和发动机机油指导原则。

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起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。

请参阅图 34（最低温度）以确定发动机冷起动时所需要的机油粘度。

请参阅图 34（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，在满足起动温度要求的前提下，选用具有最高粘度的机油。

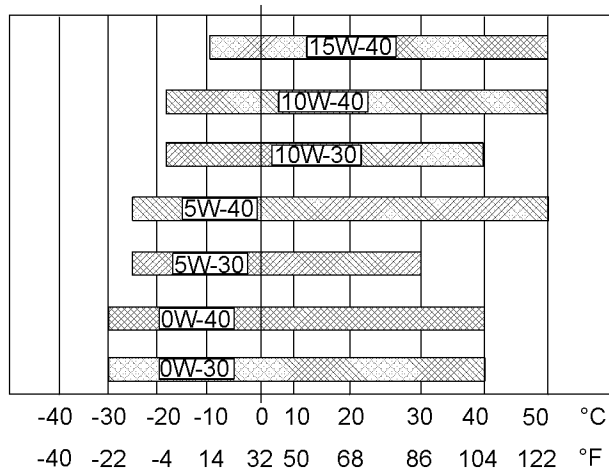


图 34

g03329707

润滑剂粘度

对低于最低环境温度下的冷透起动，建议采用辅助加热。对高于规定的最低环境温度下的冷透起动，也可能需要辅助加热，这要取决于寄生负载和其他因素。当发动机有一段时期没有运转时，就为冷透起动。该间隔允许机油随着环境温度的降低而更粘稠。

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。

一般来讲合成基础油在两方面超过传统的机油：

- 合成基础油具有改进的低温流动性，特别是在极冷环境。
- 合成基础油具有改进的氧化稳定性，特别是在高温运行时。

有些合成基础油具有提高润滑油使用寿命的性能特性。Perkins 不推荐自动延长任何类型的机油的换油周期。

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，从而降低成品油的性能。售后市场添加剂可能无法与成品油混合，并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，或满足建议的 API 分类的市售机油。
- 参阅相应的“润滑油粘度”表，以便找到适用于您的发动机的正确的机油粘度等级。
- 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

有些发动机配有有机油取样阀。如果需要进行机油分析，可使用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。通过机油分析，可确定和测量杂质。机油分析包括以下测试：

- 磨损率分析将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。
- 机油状况分析可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。

i06245683

油液建议

(1506A 和 1506C 发动机燃油建议)

S/N: LG11-Up

S/N: LGE1-Up

- 词汇表
- ISO 国际标准化组织
- ASTM 美国材料试验协会
- HFRR 用于对柴油进行润滑性测试的高频往复移动式装置
- 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。使用此文档，即表示您同意 Perkins Engines Company Limited 对其中的错误和疏漏不承担任何责任。

注意

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

柴油要求

Perkins 不负责持续评估和监测全球各地区政府和技术协会发布的馏出柴油技术规格。

表 17 提供已知的可靠基准，用于判断从传统来源获得的馏出柴油的预期性能。

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 和 可接受的废气排放水平。燃油必须达到表 17 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。

表 17

Perkins 馏出柴油技术规格				
特性	单位	要求	ASTM 测试方法	ISO 测试方法
芳香族化合物	体积百分比	最高 35%	D1319	ISO 3837

(续)

加注容量
油液建议

(表 17, 续)

灰分	重量百分比	最高 0.01%	D482	ISO 6245
10% 的底部区域内的碳残渣	重量百分比	最高 0.35%	D524	ISO 4262
十六烷值 ⁽¹⁾	-	最低 40?	D613 或 D6890	ISO 5165
浊点	°C	浊点绝不能超过最低预期环境温度。	D2500	ISO 3015
铜带腐蚀	-	最高 3 号	D130	ISO 2160
蒸馏	°C	在 282 °C (539.6 °F) 条件下最高 10% 在 360 °C (680 °F) 条件下最高 90%	D86	ISO 3405
15 °C (59 °F) 时的密度 ⁽²⁾	Kg / M ³	最低 800, 最高 860	无同等测试	ISO 3675 或 ISO 12185
闪点	°C	法定限度	D93	ISO 2719
热稳定性	-	在 150 °C (302 °F) 条件下 180 分钟后至少 80% 的反射比	D6468	无同等测试
倾点	°C	6 °C (10 °F) 最小低于环境温度	D97	ISO 3016
硫	质量百分比	⁽³⁾	D5453 或 D26222	ISO 20846 或 ISO 20884
运动粘度 ⁽⁴⁾	"MM ¹²⁴ /S (cSt)"	输送到燃油泵的燃油粘度。 "最低 1.4 和最高 4.5"	D445	ISO 3405
水和沉淀物	重量百分比	最高 0.05%	D1796	ISO 3734
水	重量百分比	最高 0.05%	D1744	无同等测试
沉淀物	重量百分比	最高 0.05%	D473	ISO 3735
胶质物和树脂 ⁽⁵⁾	mg/100ml	最大 10 mg/100 mL	D381	ISO 6246
60 °C (140 °F) 时经过润滑性校正的磨斑直径。 ⁽⁶⁾	mm	最高 0.46	D6079	ISO 12156-1
燃油清洁度 ⁽⁷⁾	-	ISO18/16/13	7619	ISO 4406

- (1) 为确保最小十六烷值为 40, 在使用 ASTM D4737 测试方法的条件下, 馏出柴油的最小十六烷值应为 40。建议使用高十六烷值的燃油以在高海拔地区或寒冷天气中运行。
- (2) 允许的密度范围包括夏季和冬季柴油等级。燃油密度随含硫量不同而不同, 含硫量高的燃油有较高的密度。一些未混合的各选燃料的密度较低, 如果所有其它特性都符合此技术规格, 则这点是可接受的。
- (3) 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。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。如果当地排放法规允许, 则可以使用高含硫量燃油操作 Perkins 燃油系统和发动机部件。燃油含硫量水平影响废气排放。高含硫量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。有关更多信息, 参考通用润滑剂信息。
- (4) 燃油粘度的数值是燃油输送到燃油喷射泵时的数值。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, 可能需对其进行冷却, 以便将燃油泵处的燃油粘度保持在不低于 1.4 cSt。高粘度的燃油可能需要在燃油泵处加装燃油加热器以将粘度降到 4.5 cSt。
- (5) 请遵循针对汽油 (马达) 的测试条件和程序。
- (6) 燃油润滑性是低硫和超低硫 燃油可能出现的问题。要确定燃油润滑性, 请进行 ISO 12156-1 或 ASTM D6079 高频往复移动式装置 (HFRR) 测试。如果燃油润滑性未满足最低要求, 请咨询燃油供应商。不要在未咨询燃油供应商的情况下处理燃油。某些添加剂是不兼容的。这些添加剂可能导致燃油系统出现故障。
- (7) 按照 ISO 4406, 分配至机器或发动机燃油箱的建议燃油清洁度等级为 "ISO 18/16/13 或更高等级。参考本章中的 "有关燃油的污染控制建议"。

注意

使用不符合 Perkins 推荐的燃油可能造成以下后果：
起动困难, 燃烧不充分, 燃油喷油器积碳, 燃油系统使用寿命缩短, 燃烧室积碳 和 发动机使用寿命缩短。

Perkins 制造的发动机通过了美国环保署规定的燃油认证。Perkins 制造的发动机通过了欧洲认证体系和其它管理机构规定的燃油认证。Perkins 不授权柴油发动机使用其它任何燃油。

注: 发动机业主和操作员有责任使用美国环保署 (EPA) 及其它相关管理机构指定的燃油。

柴油特性

Perkins 推荐

十六烷值

高十六烷值的燃油点火延迟更短。高十六烷值可提高点火质量。燃油的十六烷值通过燃油在 CFR 发动机中的十六烷和七甲基壬烷比例得出。请参阅 ISO 5165 以了解测试方法。

目前的柴油预计十六烷值通常超过 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。在普通起动车条件下，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。对于普通的矿物燃油，粘度下降符合对数关系。通常涉及的是运动粘度。运动粘度为动态粘度与密度之商。运动粘度一般通过标准温度下重力流量式粘度计的读数确定。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才能在寒冷天气和高温天气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热重新起动、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粘度为 1.4 到 4.5 cSt。如果使用了低粘度的燃油，可能需对其进行冷却，以便将喷油泵处的燃油粘度保持在不低于 1.4 cSt。高粘度的燃油可能需要在喷油泵处加装燃油加热器以将粘度降到 4.5 cSt。

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。此影响决定了指定喷射体积的燃油所产生的热输出。下文提到的是 15 °C (59 °F) 下的参数值，单位为 kg/m³。

Perkins 建议使用密度为 841 kg/m³ 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。

强烈建议这些发动机型号使用含硫量为 0.05 % (≤ 15 ppm (mg/kg)) 的 LSD 燃油。

所有发动机型号都可使用 ULSD 和含硫柴油。按照 ISO 12156-1 的标准，这些燃油的润滑性不得超过 0.46 mm (0.01811 in) 的磨斑直径。有关详细信息，请参阅“润滑性”。在法规允许的地区，可使用含硫量高于 0.05% (500 PPM) 的燃油。

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% 的高含硫量燃油。高含硫量燃油可能会造成发动机磨损。高含硫量燃油对微粒的排放也有不利影响。如果当地排放法规允许，则可以使用高含硫量燃油。在对排放没有规定的国家/地区，也可使用高含硫量燃油。

如果仅有高含硫量燃油，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。请参阅操作和保养手册油液建议（润滑剂信息）以了解燃油含硫量信息。

润滑性

润滑性指燃油防止泵磨损的能力。液体的润滑性描述液体减少负荷面之间的摩擦力的能力。这种能力可减少由于摩擦造成的损坏。燃油的润滑性关系到燃油喷射系统的运作。在强制实施燃油含硫量限制之前，人们认为燃油的润滑性是燃油粘度的函数。

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苛的尾气排放要求。

这些燃油的润滑性不得超过 0.46 mm (0.01811 in) 的磨斑直径。必须在 60 °C (140 °F) 条件下使用 HFRR 执行燃油润滑性测试。请参阅 ISO 12156-1。

注意

按照 ISO 12156-1 的测试结果，燃油系统适合使用润滑性达到 0.46 mm (0.01811 in) 磨斑直径的燃油。磨斑直径超过 0.46 mm (0.01811 in) 的燃油将会降低燃油系统使用寿命，使燃油系统过早出现故障。

如果燃油未达到指定的润滑性要求，可使用适当的润滑性添加剂增加燃油的润滑性。UMK8276 Perkins 柴油调节剂为许可添加剂，参考“Perkins 柴油调节剂”。

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。您的燃油供应商会针对添加剂的使用和正确处理给出相关建议。

蒸馏

蒸馏表示燃油中不同碳氢化合物的混合比例。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燃油。下面列出了通常会遇到的燃油技术规格，对其可接受性进行评估后分为若干类别：

第 1 组：优先选用燃油

通常认为以下燃油技术规格可以接受。

表 17 中列出了符合要求的燃油。

EN590 - A 到 F 级，0 到 4 类

ASTM D975 1-D 到 2-D 级

如果按照“ISO 12156-1”测试标准得出的润滑性磨斑直径未超过 0.46 mm (0.01811 in)，则 JIS K2204 1 级、2 级和 3 级以及特 3 级可以接受。

BS2869 - A2 类非公路用汽油、红柴油

注：按照“ISO 12156-1”的标准，这些燃油的润滑性不得超过 0.46 mm (0.01811 in) 的磨斑直径。请参阅“润滑性”。

第 2 组：航空煤油

以下煤油和航油技术规格属于可接受的备选油，在无法获得标准柴油且法规允许的情况下，可偶尔应急使用或连续使用：

MIL-DTL-83133 NATO F34 (JP-8)

MIL-DTL-83133 NATO F35

MIL-DTL-5624 NATO F44 (JP-5)

MIL-DTL-38219 (USAF) (JP7)

NATO XF63

ASTM D1655 JET A

ASTM D1655 JET A1

注意

只有在配用适当的润滑性添加剂时才能使用这些燃油，且必须达到表 17 中列出的最低要求。按照“ISO 12156-1”的标准，这些燃油的润滑性不得超过 0.46 mm (0.01811 in) 的磨斑直径。请参阅“润滑性”。

注：推荐的最小十六烷值为 40，否则可能会出现冷启动问题或轻载点火不良。由于航油技术规格未提到十六烷要求，Perkins 建议采集燃油样本以确定十六烷值。

注：输送到喷油泵的燃油最低粘度必须达到 1.4 cSt。可能需要冷却燃油，以便在喷油泵处保持不低于 1.4 cSt 的燃油粘度。Perkins 建议测量燃油的实际粘度以确定是否需要燃油冷却器。请参阅“粘度”。

注：与柴油相比，航油密度过低或粘度过低可造成高达 10% 的额定功率损失。

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。

由 100% FAME 制成的燃油一般称为 B100 生物柴油或纯生物柴油。

生物柴油可以与馏出柴油燃料混合使用。这种混合物可作为燃油使用。最常用的混合生物柴油是由 5% 的生物柴油和 95% 的馏出柴油混合而成的 B5。B20，由 20% 的生物柴油和 80% 的馏出柴油混合而成。

注：上述百分比是容积百分比。美国馏出柴油技术参数“ASTM D975-09a”包括最高为 B5 (5%) 的生物柴油。

欧洲馏出柴油技术参数“EN590:2010”包括最高为 B7 (7%) 的生物柴油。

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 不授权发动机使用其它任何燃油。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。

技术规格要求

纯生物柴油必须符合 EN14214 或 ASTM D6751 (美国) 的要求，且只能以最高 20% 的体积百分比与符合表 17 或最新版 EN590 和 ASTM D 975 商业标准中列出的要求的可接受矿物柴油混合。这种混合物通常称为 B20。

混合生物柴油命名为“BXX”，其中“XX”代表与矿物柴油形成的混合物中的纯生物柴油含量（例如，B5、B10 和 B20）。

在美国，B6 至 B20 混合生物柴油必须符合最新版 ASTM D7467 中所列的要求 (B6 至 B20)，并且 API 重度必须为 30-45。

在北美，生物柴油和混合生物柴油必须从经过 BQ-9000 认可的制造商和经过 BQ-9000 认证的经销商购买。

在世界其他地区，要求使用经过 BQ-9000 认可和认证的生物柴油，或者使用经过同等生物柴油质量机构认可和认证且符合类似生物柴油质量控制标准的生物柴油。

使用 B20 的发动机保养要求

生物柴油具有腐蚀性，可能会导致燃油箱和燃油管路中产生碎屑。生物柴油的腐蚀性将可清洁燃油箱和燃油管路。对燃油系统的这种清洁作用可能会使燃油滤清器过早堵塞。Perkins 建议在首次使用 B20 混合生物柴油后，第 50 个小时必须更换燃油滤清器。

生物柴油中存在的甘油酯也会导致燃油滤清器更快地堵塞。因此，定期保养周期应缩短为 250 小时。

使用生物柴油时，可能会影响曲轴箱机油和后处理系统。产生这种影响的原因是生物柴油的化学成分和特性，例如密度和挥发性；以及此类燃油中可能含有的化学杂质，例如碱和碱金属（钠、钾、钙和镁）。

- 使用生物柴油或混合生物柴油时，曲轴箱机油的燃油稀释程度可能会更高。使用生物柴油或混合生物柴油时，燃油稀释程度的升高与生物柴油在通常情况下较低的挥发性有关。许多业内最新的发动机设计所采用的缸内排放控制策略可能会导致发动机油底壳中的生物柴油浓度升高。曲轴箱机油中生物柴油浓度的长期影响目前尚未知晓。
- 如果使用生物柴油，Perkins 建议通过机油分析检查发动机机油的质量。确保在采集油样时记下燃油中的生物柴油水平。

使用 B20 时的性能相关问题

由于含能量低于标准馏出燃油，B20 将会产生 2-4% 的功率损失。此外，由于喷油器中逐渐发生沉积，功率还会进一步降低。

已知生物柴油和混合生物柴油可导致燃油系统沉淀物增加，其中喷油器中的沉淀物增加最为明显。这些沉淀物会导致由于喷油受限或改变而产生能量损耗，或者导致与这些沉淀物相关的其他功能问题。

Perkins T40012 燃油清洁剂对于清洁和预防沉积形成最为有效。请参阅“Perkins 柴油系统清洁剂”以了解详细信息。Perkins UMK8276 Perkins 柴油调节剂通过提高生物柴油的稳定性同时阻碍新沉淀物的生成来帮助限制沉淀物。有关更多信息，参考“Perkins 柴油调节剂”。因此，当运行混合生物柴油特别是 B20 时，强烈建议使用柴油清洁剂和/或柴油调节剂。

一般要求

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問題。生物柴油应当在生产后 6 个月内使用。如果设备存放超过 3 个月，燃油系统中不应有 B20 混合生物柴油。

由于氧化稳定性差及其它潜在的问题，Perkins 强烈建议发动机在有限的运转期内不使用 B20 混合生物柴油，或者在可承担一定风险的情况下限制使用等级最高为 B5 的混合生物柴油。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。

Perkins 强烈建议季节性工作的发动机在长时间停机之前使用常规柴油冲洗燃油系统，包括燃油箱。例如，联合收割机应当季节性地冲洗燃油系统。

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。请向供应商咨询如何选择适当的抗微生物添加剂。

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。因此，务必经常检查水分离器，必要时进行排放。

黄铜、青铜、红铜、铅、锡和锌会加速生物柴油的氧化过程。在氧化过程中可能会形成沉积物，因此燃油箱和燃油管路不能使用这些材料。

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。有五类属于北极气候和严冬气候。0, 1, 2, 3 和 4。

符合 EN590 4 类要求的燃油可在 -44°C (-47.2°F) 的低温条件下使用。请参阅 EN590 以了解燃油物理性质的详细判断标准。

在美国使用的柴油 ASTM D975 1-D 可用于 -18°C (-0.4°F) 以下的低温环境。

在极端寒冷的环境中，您可以使用“燃油分类”中指定的航空煤油。这些燃油适合在温度低至 -54°C (-65.2°F) 的环境中使用。请参阅“燃油分类”以了解航空煤油的详细信息和使用条件。



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。

政府和技术学会也发布了許多其他柴油燃料技术规格。通常，这些规格不会完全包含表 17 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 17 中列出的所有性质。

售后燃油添加剂

注意

Perkins 对非 Perkins 油液和滤清器的质量或性能不提供任何保证。

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）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。

不建议补充性柴油添加剂，因为可能会对燃油系统或发动机带来潜在损坏。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。需要小心使用燃油添加剂。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 17 中所述的要求。

Perkins 柴油系统清洁剂

Perkins T400012 燃油清洁剂是 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。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“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。

Perkins 柴油调节剂

Perkins 柴油调节剂零件号 21820275/ (U5MK8276) 是 Perkins 推荐的唯一燃油调节剂。柴油调节剂采用专属无金属和灰分配方，经大量测试，适于与馏出柴油燃料一起用在 Perkins 柴油发动机上。调节剂有助于解决世界范围内各种燃油在燃油寿命/稳定性、发动机稳定性、喷油器积碳、燃油系统寿命及长期发动机性能方面所面临的诸多难题。

注：柴油燃料添加剂/调节剂不会改善明显不良的柴油燃料特性，使其足以适于使用。

柴油调节剂是历经证实的高性能、多功能柴油燃料调节剂，其设计用于改善：

- 燃油经济性（通过燃油系统清理）
- 润滑性
- 氧化稳定性
- 去垢性/分散性
- 水气分散性
- 防腐蚀性
- 十六烷（通常十六烷值为 2-3）

柴油调节剂还可减少胶质物、树脂和油泥的生成，同时可以分散不溶胶质物。

为使整体利益最大化，要求您的燃油供应商在输送燃油前以建议的处理速率添加燃油添加剂。或者您可在燃油存放的前几个星期以建议的处理速率添加燃油调节剂。

有关燃油的污染控制建议

应使用 ISO 18/16/13 清洁度等级的燃油或分配给发动机或应用燃油箱的清洁剂。从而减少功率损失、故障和相关的发动机停机时间。对于新燃油系统设计，例如共轨喷射系统和单体喷射系统，此清洁度等级非常重要。喷射系统设计采用了更高的燃油压力和移动部件之间更紧密的间隙，以满足要求的严格排放法规。当前燃油喷射系统的峰值喷射压力可能超过 30,000 psi。这些系统中的间隙小于 5 μm。因此，即使是 4 μm 小的颗粒污染物也可能会导致泵和喷油器内表面以及喷嘴出现划痕和擦伤。

燃油中的水会导致气穴和燃油系统零件腐蚀，并提供一个促使微生物在燃油中繁荣生长的环境。其它燃油污染源有肥皂、凝胶剂或其它可能会导致燃油（特别是 ULSD）中产生不良化学反应的化合物。低温生物柴油或长期存放的生物柴油中还可能会析出凝胶剂或其它化合物。微生物污染、燃油添加剂或冷温凝胶剂的最佳指示是散装燃油滤清器或应用燃油滤清器的快速滤清器堵塞。

为减少因污染而造成的停机时间，请遵循这些燃油保养指南。

- 按照建议的或要求的技术规格使用高品质燃油
- 使用 ISO 18/16/13 清洁度等级或更高等级的燃油加注燃油箱，特别是对于带共轨和单体喷射系统的发动机。加注燃油箱时，通过一个绝对值为 4 μm 的滤清器（Beta 4 = 75 至 200）过滤燃油，以达到建议的清洁度等级。应该在将燃油注入燃油箱的装置上执行此过滤操作。另外，分配点处的过滤应去除水分，以确保分配燃油的含水量在 500 ppm 或以下。
- Perkins 建议使用可清除燃油中的颗粒污染物和单程水分的散装燃油滤清器 / coalescer 装置，
- 务必使用 Perkins 高效燃油滤清器。按照建议的保养要求或根据需要更换燃油滤清器。
- 每天排放油水分离器。
- 按照操作和维护手册说明排放燃油箱中的沉淀物和水。
- 安装并保持正确设计的散装滤清器 / coalescer 过滤系统。可能需要连续的散装过滤系统，以确保分配的燃油符合清洁度目标。有关散装过滤产品的可用性，请咨询您的 Perkins 分销商。
- 对于含水量超标和/或含有大颗粒污染物等严重污染的燃油，可能需要使用离心滤清器作为预滤器。离心滤清器可有效清除大污染物，但可能无法清除为达到建议的“ISO”清洁度等级而需要清除的小研磨颗粒。需要使用散装滤清器 / 凝聚式过滤器作为最终滤清器，以达到建议的清洁度等级。
- 安装绝对效率为 4 μm 或以下且能去除散装储罐水分的干燥剂型呼吸器。
- 遵守有关燃油运输的正确规程。储罐到应用的过滤可提高供应燃油的清洁度。可在每一个运输阶段安装燃油过滤，以确保燃油清洁。
- 盖住和保护所有连接软管、管接头和分配喷嘴，并确保它们清洁。

有关 Perkins 设计和生产的过滤产品的更多信息，请咨询您当地的 Perkins 分销商。

i06245696

油液建议

(1506D 发动机的燃油建议)

S/N: PK91-Up

- 词汇表
- ISO 国际标准化组织
- ASTM 美国材料试验协会
- HFRR 用于对柴油进行润滑性测试的高频往复移动式装置
- 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。使用此文档，即表示您同意 Perkins Engines Company Limited 对其中的错误和疏漏不承担任何责任。

注意

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

柴油要求

Perkins 不负责持续评估和监测全球各地区政府和技术协会发布的馏出柴油技术规格。

表 18 提供已知的可靠基准，用于判断从传统来源获得的馏出柴油的预期性能。

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 和 可接受的废气排放水平。燃油必须达到表 18 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。

加注容量
油液建议

表 18

Perkins 馏出柴油技术规格				
特性	单位	要求	ASTM 测试方法	ISO 测试方法
芳香族化合物	体积百分比	最高 35%	D1319	ISO 3837
灰分	重量百分比	最高 0.01%	D482	ISO 6245
10% 的底部区域内的破残渣	重量百分比	最高 0.35%	D524	ISO 4262
十六烷值 ⁽¹⁾	-	最低 40?	D613 或 D6890	ISO 5165
浊点	°C	浊点绝不能超过最低预期环境温度。	D2500	ISO 3015
铜带腐蚀	-	最高 3 号	D130	ISO 2160
蒸馏	°C	在 282 °C (539.6 °F) 条件下最高 10% 在 360 °C (680 °F) 条件下最高 90%	D86	ISO 3405
15 °C (59 °F) 时的密度 ⁽²⁾	Kg / M ³	最低 800, 最高 860	无同等测试	ISO 3675 或 ISO 12185
闪点	°C	法定限度	D93	ISO 2719
热稳定性	-	在 150 °C (302 °F) 条件下 180 分钟后至少 80% 的反射比	D6468	无同等测试
倾点	°C	6 °C (10°F) 最小低于环境温度	D97	ISO 3016
硫	质量百分比	⁽³⁾	D5453 或 D26222	ISO 20846 或 ISO 20884
运动粘度 ⁽⁴⁾	"MM ² /S (cSt)"	输送到喷油泵的燃油粘度。 "最低 1.4 和最高 4.5"	D445	ISO 3405
水和沉淀物	重量百分比	最高 0.05%	D1796	ISO 3734
水	重量百分比	最高 0.05%	D1744	无同等测试
沉淀物	重量百分比	最高 0.05%	D473	ISO 3735
胶质物和树脂 ⁽⁵⁾	mg/100ml	最大 10 mg/100 mL	D381	ISO 6246
60 °C (140 °F) 时经过润滑性校正的磨斑直径。 ⁽⁶⁾	mm	最高 0.46	D6079	ISO 12156-1
燃油清洁度 ⁽⁷⁾	-	ISO18/16/13	7619	ISO 4406

(1) 为确保最小十六烷值为 40, 在使用 ASTM D4737 测试方法的条件下, 馏出柴油的最小十六烷值应为 40。建议使用高十六烷值的燃油以在高海拔地区或寒冷天气中运行。

(2) 允许的密度范围包括夏季和冬季柴油等级。燃油密度随含硫量不同而不同, 含硫量高的燃油有较高的密度。一些未混合的备选燃料的密度较低, 如果所有其它特性都符合此技术规格, 则这点是可接受的。

(3) 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。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。强烈建议这些发动机型号使用含硫量小于 0.05% (≤ 500 ppm (mg/kg)) 的 LSD 燃油。只有法规允许时, 才可使用含硫量大于 0.05% (≥ 500 ppm (mg/kg)) 的柴油。燃油含硫量水平影响废气排放。高含硫量燃油也增加内部部件腐蚀的可能性。燃油含硫量超过 0.05% 时可能会显著缩短机油的更换周期。有关更多信息, 参考通用润滑剂信息。

(4) 燃油粘度的数值是燃油输送到燃油喷射泵时的数值。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, 可能需对其进行冷却, 以便将喷油泵处的燃油粘度保持在不低于 1.4 cSt。高粘度的燃油可能需要在喷油泵处加装燃油加热器以将粘度降到 4.5 cSt。

(5) 请遵循针对汽油 (马达) 的测试条件和程序。

(6) 燃油润滑性是低硫和超低硫 燃油可能出现的问题。要确定燃油润滑性, 请进行 ISO 12156-1 或 ASTM D6079 高频往复移动式装置 (HFRR) 测试。如果燃油润滑性未满足最低要求, 请咨询燃油供应商。不要在未咨询燃油供应商的情况下处理燃油。某些添加剂是不兼容的。这些添加剂可能导致燃油系统出现故障。

(7) 按照 ISO 4406, 分配至机器或发动机燃油箱的建议燃油清洁度等级为 "ISO 18/16/13 或更高等级。参考本章中的 "有关燃油的污染控制建议"。

注意

使用不符合 Perkins 推荐的燃油可能造成以下后果：起动困难，燃烧不充分，燃油喷油器积碳，燃油系统使用寿命缩短，燃烧室积碳和发动机使用寿命缩短。

Perkins 制造的发动机通过了美国环保署规定的燃油认证。Perkins 制造的发动机通过了欧洲认证体系和其它管理机构规定的燃油认证。Perkins 不授权柴油发动机使用其它任何燃油。

注：发动机业主和操作人员有责任使用美国环保署 (EPA) 及其它相关管理机构指定的燃油。

柴油特性

Perkins 推荐

十六烷值

高十六烷值的燃油点火延迟更短。高十六烷值可提高点火质量。燃油的十六烷值通过燃油在 CFR 发动机中的十六烷和七甲基壬烷比例得出。请参阅 ISO 5165 以了解测试方法。

目前的柴油预计十六烷值通常超过 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。对于普通的矿物燃油，粘度下降符合对数关系。通常涉及的是运动粘度。运动粘度为动态粘度与密度之商。运动粘度一般通过标准温度下重力流量式粘度计的读数确定。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才能在寒冷天气和高温天气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热重新启动、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粘度为 1.4 到 4.5 cSt。如果使用了低粘度的燃油，可能需对其进行冷却，以便将喷油泵处的燃油粘度保持在不低于 1.4 cSt。高粘度的燃油可能需要在喷油泵处加装燃油加热器以将粘度降到 4.5 cSt。

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。此影响决定了指定喷射体积的燃油所产生的热输出。下文提到的是 15 °C (59 °F) 下的参数值，单位为 kg/m³。

Perkins 建议使用密度为 841 kg/m³ 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。

强烈建议这些发动机型号使用含硫量小于 0.05% (≤ 500 ppm (mg/kg)) 的 LSD 燃油。

这些发动机型号中可以使用含硫量小于 0.0015% (≤ 15 PPM (mg/Kg)) 的超低硫柴油。按照 ISO 12156-1 的标准，这些燃油的润滑性不得超过 0.46 mm (0.01811 in) 的磨斑直径。有关详细信息，请参阅“润滑性”。

在法规允许的地区，可使用含硫量高于 0.05% (500 PPM) 的燃油。

高含硫量燃油可能会造成发动机磨损。高含硫量燃油对微粒的排放也有不利影响。如果当地排放法规允许，则可以使用高含硫量燃油。在对排放没有规定的国家/地区，也可使用高含硫量燃油。

如果仅有高含硫量燃油，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。请参阅操作和保养手册油液建议（润滑剂信息）以了解燃油含硫量信息。

润滑性

润滑性指燃油防止泵磨损的能力。液体的润滑性描述液体减少负荷面之间的摩擦力的能力。这种能力可减少由于摩擦造成的损坏。燃油的润滑性关系到燃油喷射系统的运作。在强制实施燃油含硫量限制之前，人们认为燃油的润滑性是燃油粘度的函数。

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苛的尾气排放要求。

这些燃油的润滑性不得超过 0.46 mm (0.01811 in) 的磨斑直径。必须在 60 °C (140 °F) 条件下使用 HFRR 执行燃油润滑性测试。请参阅 ISO 12156-1。

注意

按照 ISO 12156-1 的测试结果，燃油系统适合使用润滑性达到 0.46 mm (0.01811 in) 磨斑直径的燃油。磨斑直径超过 0.46 mm (0.01811 in) 的燃油将会降低燃油系统使用寿命，使燃油系统过早出现故障。

如果燃油未达到指定的润滑性要求，可使用适当的润滑性添加剂增加燃油的润滑性。 **21820275** Perkins 柴油调节剂为许可添加剂，参考“Perkins 柴油调节剂”。

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。您的燃油供应商会针对添加剂的使用和正确处理给出相关建议。

蒸馏

蒸馏表示燃油中不同碳氢化合物的混合比例。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燃油。下面列出了通常会遇到的燃油技术规格，对其可接受性进行评估后分为若干类别：

第 1 组：优先选用燃油

通常认为以下燃油技术规格可以接受。

- 表 18 中列出了符合要求的燃油。
- EN590 – A 到 F 级，0 到 4 类
- ASTM D975 1-D 到 2-D 级
- 如果按照“ISO 12156-1”测试标准得出的润滑性磨斑直径未超过 0.46 mm (0.01811 in)，则 JIS K2204 1 级、2 级和 3 级以及特 3 级可以接受。
- BS2869 – A2 类非公路用汽油、红柴油

注：按照“ISO 12156-1”的标准，这些燃油的润滑性不得超过 0.46 mm (0.01811 in) 的磨斑直径。请参阅“润滑性”。

第 2 组：航空煤油

以下煤油和航油技术规格属于可接受的备选用油，在无法获得标准柴油且法规允许的情况下，可偶尔应急使用或连续使用：

- MIL-DTL-83133 NATO F34 (JP-8)
- MIL-DTL-83133 NATO F35
- MIL-DTL-5624 NATO F44 (JP-5)
- MIL-DTL-38219 (USAF) (JP7)
- NATO XF63
- ASTM D1655 JET A
- ASTM D1655 JET A1

注意

只有在配用适当的润滑性添加剂时才能使用这些燃油，且必须达到表 18 中列出的最低要求。按照“ISO 12156-1”的标准，这些燃油的润滑性不得超过 0.46 mm (0.01811 in) 的磨斑直径。请参阅“润滑性”和 Perkins 柴油调节剂。

注：推荐的最小十六烷值为 40，否则可能会出现冷启动问题或轻载点火不良。由于航油技术规格未提到十六烷要求，Perkins 建议采集燃油样本以确定十六烷值。

注：输送到喷油泵的燃油最低粘度必须达到 1.4 cSt。可能需要冷却燃油，以便在喷油泵处保持不低于 1.4 cSt 的燃油粘度。Perkins 建议测量燃油的实际粘度以确定是否需要燃油冷却器。请参阅“粘度”。

注：与柴油相比，航油密度过低或粘度过低可造成高达 10% 的额定功率损失。

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。

由 100% FAME 制成的燃油一般称为 B100 生物柴油或纯生物柴油。

生物柴油可以与馏出柴油燃料混合使用。这种混合物可作为燃油使用。最常用的混合生物柴油是由 5% 的生物柴油和 95% 的馏出柴油混合而成的 B5。B20，由 20% 的生物柴油和 80% 的馏出柴油混合而成。

注：上述百分比是容积百分比。美国 馏出柴油技术参数“ASTM D975-09a”包括最高为 B5 (5%) 的生物柴油。

欧洲馏出柴油技术参数“EN590:2010”包括最高为 B7 (7%) 的生物柴油。

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 不授权发动机使用其它任何燃油。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。

技术规格要求

纯生物柴油必须符合 EN14214 或 ASTM D6751 (美国) 的要求，且只能以最高 20% 的体积百分比与符合表 18 或最新版 EN590 和 ASTM D 975 商业标准中列出的要求的可接受矿物柴油混合。这种混合物通常称为 B20。

混合生物柴油命名为“BXX”，其中“XX”代表与矿物柴油形成的混合物中的纯生物柴油含量（例如，B5、B10 和 B20）。

在美国，B6 至 B20 混合生物柴油必须符合最新版 ASTM D7467 中所列的要求（B6 至 B20），并且 API 重度必须为 30-45。

在北美，生物柴油和混合生物柴油必须从经过 BQ-9000 认可的制造商和经过 BQ-9000 认证的经销商购买。

在世界其他地区，要求使用经过 BQ-9000 认可和认证的生物柴油，或者使用经过同等生物柴油质量机构认可和认证且符合类似生物柴油质量控制标准的生物柴油。

使用 B20 的发动机保养要求

生物柴油具有腐蚀性，可能会导致燃油箱和燃油管路中产生碎屑。生物柴油的腐蚀性将可清洁燃油箱和燃油管路。对燃油系统的这种清洁作用可能会使燃油滤清器过早堵塞。Perkins 建议在首次使用 B20 混合生物柴油后，第 50 个小时必须更换燃油滤清器。

生物柴油中存在的甘油酯 也会导致燃油滤清器更快地堵塞。因此，定期保养周期应缩短为 250 小时。

使用生物柴油时，可能会影响曲轴箱机油和后处理系统（如有安装）。产生这种影响的原因是生物柴油的化学成分和特性，例如密度和挥发性；以及此类燃油中可能含有的化学杂质，例如碱和碱金属（钠、钾、钙和镁）。

- 使用生物柴油或混合生物柴油时，曲轴箱机油的燃油稀释程度可能会更高。使用生物柴油或混合生物柴油时，燃油稀释程度的升高与生物柴油在通常情况下较低的挥发性有关。许多业内最新的发动机设计所采用的缸内排放控制策略可能会导致发动机油底壳中的生物柴油浓度升高。曲轴箱机油中生物柴油浓度的长期影响目前尚未知晓。
- 如果使用生物柴油，Perkins 建议通过机油分析检查发动机机油的质量。确保在采集油样时记下燃油中的生物柴油水平。

使用 B20 时的性能相关问题

由于含能量低于标准馏出燃油，B20 将会产生 2-4% 的功率损失。此外，由于喷雾器中逐渐发生沉积，功率还会进一步降低。

已知生物柴油和混合生物柴油可导致燃油系统沉淀物增加，其中喷雾器中的沉淀物增加最为明显。这些沉淀物会导致由于喷雾受限或改变而产生能量损耗，或者导致与这些沉淀物相关的其他功能问题。

Perkins T400012 燃油清洁剂对于清洁和预防沉积形成最为有效。请参阅“Perkins 柴油系统清洁剂”以了解详细信息。Perkins UMK8276 柴油调节剂通过提高生物柴油的稳定性同时阻碍新沉淀物的生成来帮助限制沉淀物。有关更多信息，参考“Perkins 柴油调节剂”。因此，当运行混合生物柴油特别是 B20 时，强烈建议使用柴油清洁剂和/或柴油调节剂。

一般要求

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 问题。生物柴油应当在生产后 6 个月内使用。如果设备存放超过 3 个月，燃油系统中不应有 B20 混合生物柴油。

由于氧化稳定性差及其它潜在的问题，Perkins 强烈建议发动机在有限的运转期内不使用混合生物柴油，或者在可承担一定风险的情况下限制使用等级最高为 B5 的混合生物柴油。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。

如果必须使用生物柴油，则需要定期测试燃油的质量。测试必须符合通称为 Rancimat 测试的 EN15751。

Perkins 强烈建议季节性工作的发动机在长时间停机之前使用常规柴油冲洗燃油系统，包括燃油箱。例如，联合收割机应当季节性地冲洗燃油系统。

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。请向供应商咨询如何选择适当的抗微生物添加剂。

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。因此，务必经常检查水分离器，必要时进行排放。

黄铜、青铜、红铜、铅、锡和锌会加速生物柴油的氧化过程。在氧化过程中可能会形成沉积物，因此燃油箱和燃油管路不能使用这些材料。

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。有五类属于北极气候和严冬气候。0, 1, 2, 3 和 4。

符合 EN590 4 类要求的燃油可在 -44°C (-47.2°F) 的低温条件下使用。请参阅 EN590 以了解燃油物理性质的详细判断标准。

在美国使用的柴油 ASTM D975 1-D 可用于 -18°C (-0.4°F) 以下的低温环境。

在极端寒冷的环境中，您可以使用“第 1 组：优先选用燃油”中指定的航空煤油。这些燃油适合在温度低至 -54°C (-65.2°F) 的环境中使用。请参阅“第 1 组：优先选用燃油”以了解航空煤油的详细信息和使用条件。



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。

政府和技术学会也发布了許多其他柴油燃料技术规格。通常，这些规格不会完全包含表 18 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 18 中列出的所有性质。

售后燃油添加剂

注意

Perkins 对非 Perkins 油液和滤清器的质量或性能不提供任何保证。

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）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。

不建议补充性柴油添加剂，因为可能会对燃油系统或发动机带来潜在损坏。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。需要小心使用燃油添加剂。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 18 中所述的要求。

Perkins 柴油系统清洁剂

Perkins T400012 燃油清洁剂是 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。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“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。

Perkins 柴油调节剂

Perkins 柴油调节剂零件号 21820275/ (U5MK8276) 是 Perkins 推荐的唯一燃油调节剂。柴油调节剂采用专属无金属和灰分配方，经大量测试，适于与馏出柴油燃料一起用在 Perkins 柴油发动机上。调节剂有助于解决世界范围内各种燃油在燃油寿命/稳定性、发动机稳定性、喷油器积碳、燃油系统寿命及长期发动机性能方面所面临的诸多难题。

注：柴油燃料添加剂/调节剂不会改善明显不良的柴油燃料特性，使其足以适于使用。

柴油调节剂是历经证实的高性能、多功能柴油燃料调节剂，其设计用于改善：

- 燃油经济性（通过燃油系统净化）
- 润滑性
- 氧化稳定性
- 去垢性/分散性
- 水气分散性
- 防腐蚀性
- 十六烷（通常十六烷值为 2-3）

柴油调节剂还可减少胶质物、树脂和油泥的生成，同时可以分散不溶胶质物。

为使整体利益最大化，要求您的燃油供应商在输送燃油前以建议的处理速率添加燃油添加剂。或者您可在燃油存放的前几个星期以建议的处理速率添加燃油调节剂。

有关燃油的污染控制建议

应使用 ISO 18/16/13 清洁度等级的燃油或分配给发动机或应用燃油箱的清洁剂。从而减少功率损失、燃油系统故障和相关的发动机停机时间。对于新燃油系统设计，例如共轨喷射系统和单体喷射系统，此清洁度等级非常重要。喷射系统设计采用了更高的燃油压力和移动部件之间更紧密的间隙，以满足要求的严格排放法规。当前燃油喷射系统的峰值喷射压力可能超过 30,000 psi。这些系统中的间隙小于 5 μm 。因此，即使是 4 μm 小的颗粒污染物也可能会导致泵和喷油器内表面以及喷嘴出现划痕和擦伤。

燃油中的水会导致气穴和燃油系统零件腐蚀，并提供一个促使微生物在燃油中繁荣生长的环境。其它燃油污染源有肥皂、凝胶剂或其它可能会导致燃油（特别是 ULSD）中产生不良化学反应的化合物。低温生物柴油或长期存放的生物柴油中还可能析出凝胶剂或其它化合物。微生物污染、燃油添加剂或冷温凝胶剂的最佳指示是散装燃油滤清器或应用燃油滤清器的快速滤清器堵塞。

为减少因污染而造成的停机时间，请遵循这些燃油保养指南。

- 按照建议的或要求的技术规格使用高品质燃油
- 使用 ISO 18/16/13 清洁度等级或更高等级的燃油加注燃油箱，特别是对于带共轨和单体喷射系统的发动机。加注燃油箱时，通过一个绝对值为 4 μm 的滤清器（Beta 4 = 75 至 200）过滤燃油，以达到建议的清洁度等级。应该在将燃油注入燃油箱的装置上执行此过滤操作。另外，分配点处的过滤应去除水分，以确保分配燃油的含水量在 500 ppm 或以下。
- Perkins 建议使用可清除燃油中的颗粒污染物和单程水分的散装燃油滤清器 / coalescer 装置，
- 务必使用 Perkins 高效燃油滤清器。按照建议的保养要求或根据需要更换燃油滤清器。
- 每天排放油水分离器。
- 按照操作和维护手册说明排放燃油箱中的沉淀物和水。
- 安装并保持正确设计的散装滤清器 / coalescer 过滤系统。可能需要连续的散装过滤系统，以确保分配的燃油符合清洁度目标。有关散装过滤产品的可用性，请咨询您的 Perkins 分销商。
- 对于含水量超标和/或含有大颗粒污染物等严重污染的燃油，可能需要使用离心滤清器作为预滤器。离心滤清器可有效清除大污染物。离心滤清器可能无法清除为达到建议的“ISO”清洁度等级而需要清除的小研磨颗粒。需要使用散装滤清器 / 凝聚式过滤器作为最终滤清器，以达到建议的清洁度等级。
- 安装绝对效率为 4 μm 或以下且能去除散装储罐水分的干燥剂型呼吸器。
- 遵守有关燃油运输的正确规程。储罐到应用的过滤可提高供应燃油的清洁度。可在每一个运输阶段安装燃油过滤，以确保燃油清洁。
- 盖住和保护所有连接软管、管接头和分配喷嘴，并确保它们清洁。

有关 Perkins 设计和生产的过滤产品的更多信息，请咨询您当地的 Perkins 分销商。

i06245688

油液建议

S/N: PK91-Up

1506D 发动机的通用润滑剂信息

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。

加注容量 油液建议

- API _____ 美国石油学会
- SAE _____ 汽车工程师学会

许可

美国石油学会 (API) 的发动机机油许可和认证体系。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。

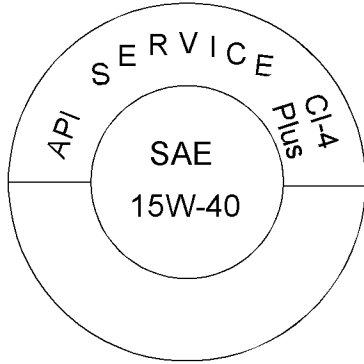


图 35
典型的 API 符号

g03813274

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

注意

Perkins 要求使用以下发动机机油技术规格。若未使用恰当的发动机机油技术规格, 将导致发动机使用寿命缩短。

表 19

1506D 工业用发动机的机油技术规格	
首选机油技术规格	可接受
API CI-4 Plus	API CI-4

API CI-4 Plus 符合产品设计寿命, 使用适当的发动机机油非常关键。

API CI-4 Plus 提供基于 API CI-4 机油技术规格、烟灰粘度控制和产品剪切稳定性的两种设计改进。

使用生物柴油的发动机的保养周期 - 换油周期会受到使用生物柴油带来的负面影响。使用机油分析监控发动机机油状况。使用机油分析还可以确定最佳的换油周期。

注:这些发动机机油未经 Perkins 认可, 因此不得使用: CC, CD, CD-2, CF-4, CG-4 和 CH-4。

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。

请参阅图 36 (最低温度) 以确定发动机冷启动时所需要的机油粘度。

请参阅图 36 (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。

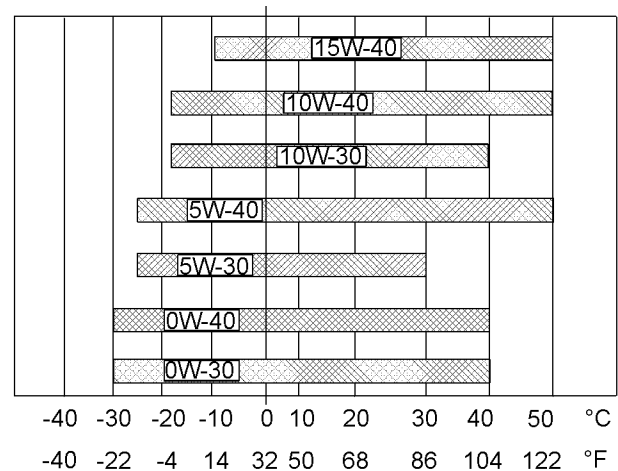


图 36

g03329707

润滑剂粘度

对低于最低环境温度下的冷透启动, 建议采用辅助加热。对于高于所述最低温度的冷透启动, 可能需要采用辅助加热。该要求还取决于寄生负载和其他因素。当发动机长时间没有运转时, 就为冷透启动。该间隔允许机油随着环境温度的降低而更粘稠。

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上的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，从而降低成品油的性能。售后市场添加剂可能无法和成品油良好混合。该失效将导致曲轴箱中产生油泥。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：

- 参见相应的“润滑剂粘度”。为找到适合您的发动机的机油粘度等级，请参阅图36。
- 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，可使用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：

- 磨损率分析将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。
- 机油状况分析可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。

保养建议

i06043754

i06043762

释放系统压力

冷却液系统



警告

有压力的系统：热的冷却液能造成严重的烫伤。为了打开盖子，要停机，等候散热器冷下来。然后慢慢松开盖子，释放压力。

发动机可能具有自动起动能力。执行任何维护或修理前，确保电源隔离。

为释放冷却系统的压力，需关停发动机。让冷却系统压力盖冷却下来。慢慢取下冷却系统压力盖，以便释放压力。

燃油系统

为释放燃气系统的压力，关闭机器。

高压燃油管



警告

接触高压燃油可能导致液体渗透和烧伤危险。高压燃油溢出可能会产生火灾。如果不遵循检查、保养和维修指南，可能会造成人身伤亡。

高压燃油管是指高压燃油泵与高压燃油歧管之间以及燃油歧管与缸盖之间的燃油管路。这些燃油管与其它燃油系统上的燃油管不同。

这是由于下述差异情况造成的：

- 高压燃油管始终充满高压。
- 高压燃油管的内部压力比其他类型的燃油系统要高。

在发动机燃油管上执行任何维修或修理之前，需执行以下任务：

1. 停止发动机。
2. 等待 10 分钟。

不要松开高压燃油管来排出燃油系统的空气。

发动机机油

为释放润滑系统的压力，需关停发动机。

在配备电子控制装置的发动机上进行焊接

注意

注意：由于机架的强度可能会降低，一些制造厂商建议不要在底盘架或横梁上进行焊接。有关底盘架或横梁上焊接的信息，请咨询设备 OEM 或您的 Perkins 经销商。

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。如果不可能拆卸某个部件，当焊接电控发动机上的装置时必须按下面步骤进行操作。以下程序被认为是在部件上进行焊接的最安全的程序。该程序应具有电控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。

注：在没有爆炸危险的区域来进行焊接作业。

1. 停止发动机。把开关控制的电源转到 OFF（关闭）位置。
2. 确保关断通往发动机的燃料供应。
3. 从蓄电池上断开蓄电池负极电缆。如果提供了蓄电池切断开关，打开开关。
4. 从导线线束上断开所有电气部件。包括下列部件：
 - 从动设备的电气部件
 - ECM
 - 传感器
 - 电子控制阀门
 - 继电器

注意

切勿将电气零部件（电子控制模块或电子控制模块传感器）或电子零部件的接地点用作电焊机的接地点。

i04473440

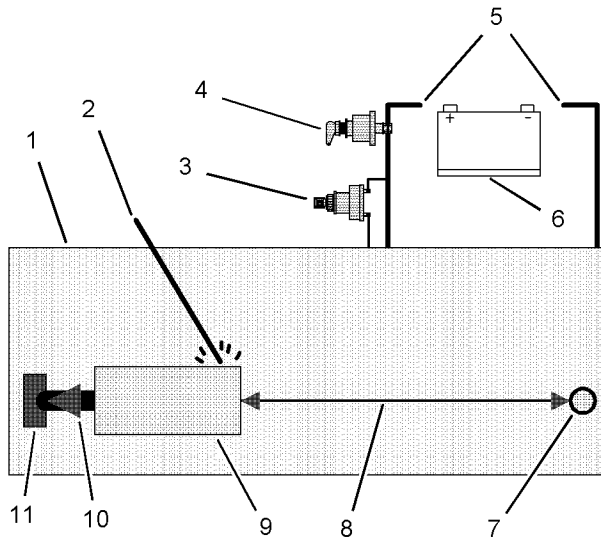


图 37

g01075639

使用上面示例。从焊机到焊机接地夹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 OFF（断开）位置。
- (4) 蓄电池切断开关处于打开位置
- (5) 已断开的蓄电池电缆
- (6) 蓄电池
- (7) 电气/电子部件
- (8) 焊接的部件与任何电气/电子部件之间的最小距离
- (9) 要焊接的部件
- (10) 电焊机的电流通路
- (11) 电焊机接地卡箍

5. 将焊接接地电缆直接连接到要焊接的部件上。将接地电缆尽可能靠近焊缝放置，以便降低焊接电流对下列部件造成损坏的可能性。轴承、液压部件、电气部件和接地电缆带。

注: 如果电气/电子部件用作焊机接地，或电气/电子部件位于焊机接地与焊接点之间，则来自焊机的电流就会严重损坏该部件。

6. 保护导线线束，避免因焊接碎屑和焊溅物损坏。
7. 采用标准焊接规程进行焊接。

恶劣工作条件

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 - 发动机可能在过冷或过热环境下长时间运行。如果发动机在寒冷条件下频繁启动和停机，气门部件可能会因积碳而损坏。热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。

起压 - 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

- 长时间在低怠速运行
- 频繁热停机
- 过负荷运行
- 过速运行
- 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/防冻液

i06245704

保养周期表

需要时即进行的保养

蓄电池 - 更换	71
蓄电池或蓄电池电缆 - 断开	72
发动机 - 清洁	79
发动机机油油样 - 采样	82
燃油系统 - 充油	85

每天的保养

冷却液液位 - 检查	77
被驱动设备 - 检查	79
发动机空气滤清器保养指示器 - 检查	80
发动机机油油位 - 检查	81
燃油系统粗滤器/油水分离器 - 放水	86
围绕检查	90

每周

发动机空气预滤器 - 检查/清洁	80
水套水加热器 - 检查	89

每50个工作小时或每周一次的保养

燃油箱中的水和沉渣 - 排放	88
--------------------------	----

每500个工作小时的保养

蓄电池电解液液位 - 检查	71
发动机空气滤清器滤芯(双滤芯) - 清洁/更换	79
风扇间隙 - 检查	84

每500个工作小时或1年

空气切断阀 - 测试	70
皮带张紧器 - 检查	72
皮带 - 检查/调整	73
皮带 - 检查/调整	74
发动机机油和滤清器 - 更换	82
燃油系统粗滤器(油水分离器)滤芯 - 更换	86
燃油系统细滤清器 - 更换	87

软管和卡箍 - 检查/更换	89
散热器 - 清洁	89

每2000工作小时

后冷器芯 - 检查/清洁/测试	70
交流发电机 - 检查	70
皮带张紧器 - 检查	72
皮带 - 检查	74
发动机气门间隙 - 检查	83

每2000个工作小时或1年

发动机曲轴箱呼吸器 - 清洗	81
--------------------------	----

每3000个工作小时或每2年

冷却液 (DEAC) - 更换	75
---------------------------	----

每4000工作小时或每2年

冷却液温度调节器 - 更换	78
曲轴减振器 - 检查	78
发动机安装支座 - 检查	81

每5000工作小时

起动马达 - 检查	90
涡轮增压器 - 检查	90
水泵 - 检查	91

每6000个工作小时或3年

冷却液延长剂 (ELC) - 添加	77
-----------------------------	----

每10000个工作小时的保养

接地双头螺柱 - 检查/清洁/紧固	88
大修考虑事项	89

每12000个工作小时数或每6年的保养

冷却液 (ELC) - 更换	76
--------------------------	----

试运转

风扇间隙 - 检查	84
---------------------	----

i06043779

后冷器芯 - 检查/清洁/测试

检查

检查后冷器上有无以下情况：散热片损坏，腐蚀，脏污，润滑脂，虫渍，树叶，机油和其他碎屑。必要时清洁后冷器。

检查以下部件是否状况良好：焊点，固定支架，油管，水管，连接处，卡箍和密封件。如有必要，进行维修。

检查散热片有无损坏。弯曲了的散热片可用一把“梳刀”梳开。

清洁

注：根据作业环境影响的情况调整清洁工作的频率。除非检查显示有必要进行更频繁的清洁，则应每 4000 工作小时对后冷器进行清洁和测试。

拆下芯。有关步骤，请参阅拆解和装配手册。

1. 将后冷器置于侧面，以便清除碎屑。清除可以够到的碎屑。

注意

不要用高浓度的腐蚀性清洁剂来清洗芯子。高浓度腐蚀性清洁剂会腐蚀芯子内部的金属从而引起渗漏。只使用推荐浓度的清洗剂。

2. 用清洁剂反向冲洗芯。

表 20

Hydrosolv 液体清洁剂 ⁽¹⁾		
零件号	说明	尺寸
Hydrosolv 4165 Hydrosolv 100		19 L (5 美制加仑)
		19 L (5 美制加仑)

⁽¹⁾ 在不高于 93°C (200°F) 的温度下，用浓度为 2% - 5% 的清洗剂进行清洗。请咨询您的 Perkins 经销商，了解有关合适的清洗剂的更多信息。

3. 使用高压蒸汽清洗剂，以便清除芯中的残余物。冲洗后冷器芯的散热片。清除积聚在芯内部和外部的所有碎屑。

注：当清洗散热片时，不要使用高压用具。高压会损坏散热片。

4. 用热的肥皂水清洗芯。
5. 彻底冲洗芯以清除残留物和积聚的碎屑。用干净、新鲜的水冲洗芯，直到从芯流出的水干净、没有碎屑为止。



警告

空气压力会造成人身伤害。

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。

当空气喷嘴堵塞时，清洁时使用的最大气压一定要降到 205 kPa (30 psi)。

6. 用压缩空气吹干芯。让空气向正常流动的相反方向吹。

测试

1. 检查芯是否积聚有碎屑，是否已经清洁。如有必要，清除碎屑并重复清洁步骤。
2. 检查芯是否损坏，并进行压力测试以检查是否泄漏。许多配备维修用散热器的车间都能进行压力测试。
3. 插上后冷器芯的两端并将其加压至 205 kPa (30 psi)。将芯浸入水中。检查有无气泡从芯中逸出。有气泡则说明泄露。
4. 如果发现任何泄漏，请勿试图维修该芯。

安装清洁的且经过第 3 步的压力测试的芯子。有关步骤，请参阅拆解和装配手册。

i06043738

空气切断阀 - 测试

如果发动机配备有空气切断阀，应定期测试阀。有关测试步骤的信息，请参阅原始设备制造商，了解正确的步骤。

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充电。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。

i06043735

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. 将发动机切换至断开位置。拆下所有电气负载。

注：发动机熄火后，等待 2 分钟再断开电源，以便排空柴油机排气处理液管路。

2. 关掉所有蓄电池充电器。断开所有蓄电池充电器。
3. 确保蓄电池断路开关处于断开位置。
4. 将负极“-”电缆从蓄电池负极“-”端子上断开。
5. 将正极“+”电缆从蓄电池正极“+”端子上断开。

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工厂。

6. 拆下废旧蓄电池。

7. 安装新蓄电池。

注：连接电缆前，确保蓄电池断路开关处于断开位置。

8. 将正极“+”电缆连接至蓄电池正极“+”端子。
9. 将负极“-”电缆连接至蓄电池负极“-”端子。
10. 将蓄电池断路开关转到接通位置。

i03018722

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结冻。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 (FULL)”标记位置。

如果需要加水，要使用蒸馏水。如果没有蒸馏水，可使用低矿物质的清洁水。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：

- 使用 0.1 kg (0.2 lb) 碳酸氢钠与 1 L (1 qt) 清水的溶液。
- 使用氢氧化铵溶液。

用清洁水彻底冲洗蓄电池壳。

i03840677

蓄电池或蓄电池电缆 - 断开



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 (OFF) 位置。把点火开关（如有配备）转到断开 (OFF) 位置，取下钥匙和关掉所有电气负载。
2. 断开蓄电池负极端子。确保电缆无法与端子接触。当使用 4 个 12 伏蓄电池时，必须断开两个负极连接。
3. 断开正极连接。
4. 清洁所有断开的接头和蓄电池端子。
5. 用细砂纸清理端子和电缆卡箍。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正常配合。使用合适的硅油或凡士林涂沫卡箍和端子表面。
6. 为了防止意外起动机，将电缆线头用胶带包上。
7. 进行必要的系统修理。
8. 要连接蓄电池，需先连接正极接头，然后再接负极接头。

i06245689

皮带张紧器 - 检查 (型号 LG)

S/N: LG11-Up

S/N: LGE1-Up

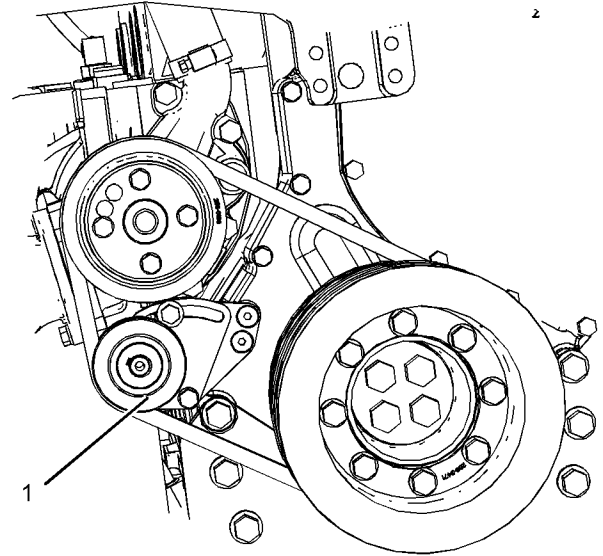


图 38

g03748098

典型示例

使用这种设计的皮带的张紧皮带轮 (1) 应每 500 小时或每年检查一次。

拆下皮带。请参阅拆解和组装交流发电机皮带 - 拆卸和安装。

确保皮带张紧器安装牢固。目视检查皮带张紧器 (1) 有无损坏。检查确认张紧器皮带轮转动自如，且轴承无松动。

i06245682

皮带张紧器 - 检查 (型号 PK9)

S/N: PK91-Up

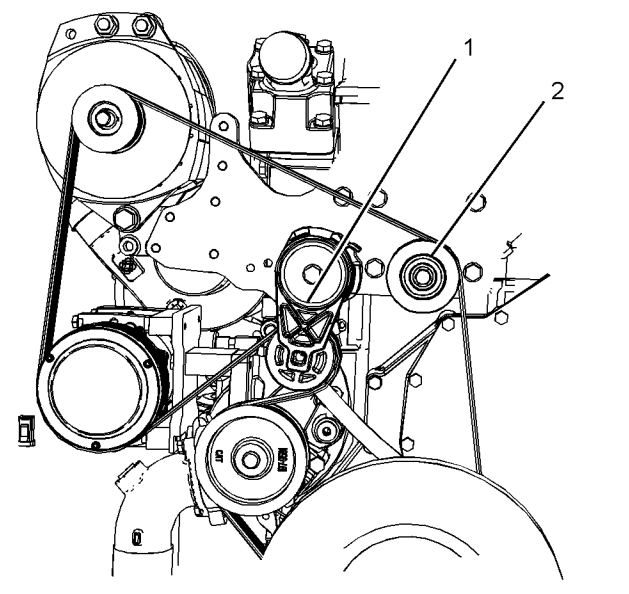


图 39
典型示例
g03865369

拆下皮带。请参阅拆解和组装交流发电机皮带 - 拆卸和安装。

确保皮带张紧器 (1) 安装牢固。目视检查皮带张紧器有无损坏。检查确认张紧器皮带轮转动自如，且轴承无松动。检查惰轮皮带轮 (2)。确保惰轮皮带轮安装牢固。目视检查惰轮皮带轮有无损坏。确保惰轮皮带轮转动自如，且轴承无松动。如有必要，更换损坏部件。

安装皮带。请参阅拆解和组装交流发电机皮带 - 拆卸和安装。

i06245690

皮带 - 检查/调整 (型号 LG)

S/N: LG11-Up

S/N: LGE1-Up

为获得发动机的最高性能，应检查传动皮带是否磨损和断裂。如果皮带磨损或损坏，更换皮带。

风扇皮带

- 检查各皮带有无裂纹、裂口、磨光、油脂、线芯错位以及液体污染迹象。

风扇皮带调整

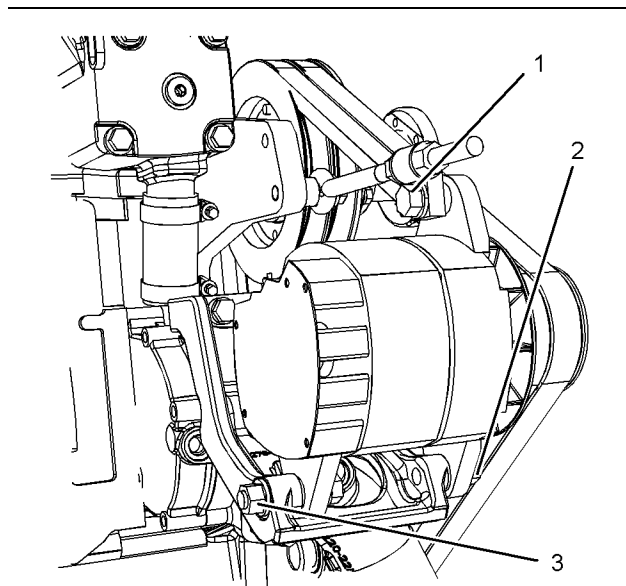


图 40
典型示例
g03748150

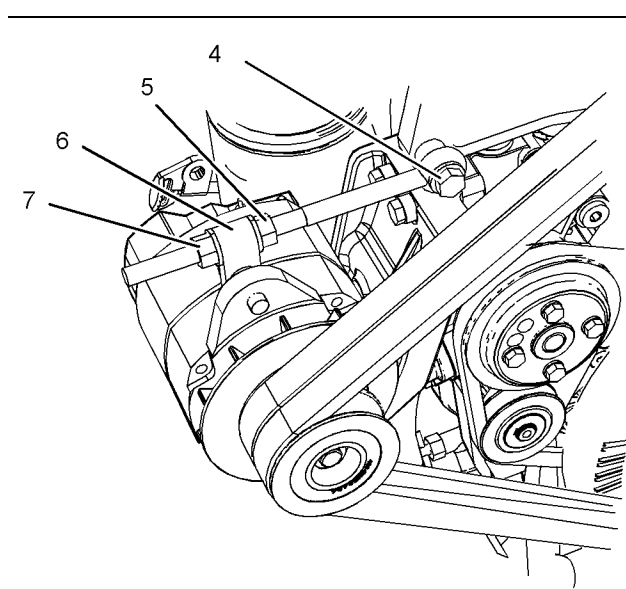


图 41
典型示例
g03748169

1. 松开螺栓 (1) 和 (2)，也要松开螺母 (3)。
2. 松开螺栓 (4) 和螺母 (7)。

调整螺母 (5) 和 (7)，以增加或减少管接头 (6) 上的张力。此动作将张紧皮带，皮带必须张紧至 730 N (164 lb)。要精确检查皮带紧度，应使用合适的量规。

1. 牢固拧紧螺母 (5) 和 (7)。拧紧螺栓 (1) 和 (2)，也要拧紧螺母 (3)。将螺母和螺栓拧紧至扭矩为 $89\text{ N}\cdot\text{m}$ (65 lb ft)。拧紧螺栓 (4) 至扭矩为 $100\text{ N}\cdot\text{m}$ (73 lb ft)。

冷却液泵传动皮带

- 检查皮带是否有裂纹、裂口、磨光、油脂、线芯错位以及液体污染迹象。

冷却液泵传动皮带调整

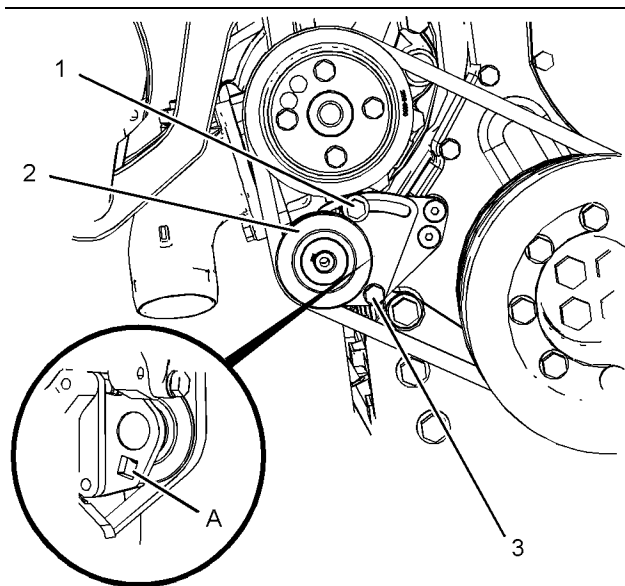


图 42
典型示例

g03748152

1. 拧松螺栓 (1) 和 (3)。使用方形扳手 (A) 调整皮带轮组件 (2)，以增加或减少冷却液传动皮带上的张力。
2. 皮带张力必须设定为 560 N (125 lb)。
3. 皮带正确张紧后，拧紧螺栓 (1) 和 (3)。将螺栓拧紧至扭矩为 $28\text{ N}\cdot\text{m}$ (247 lb in)。

新皮带

表 21

新皮带的张力		
张力	风扇皮带	冷却液泵传动皮带
	912 N (205 lb)	734 N (165 lb)

操作 10 小时后，重新检查新皮带。

i06245686

皮带 - 检查/调整 (型号 PK9)

S/N: PK91-Up

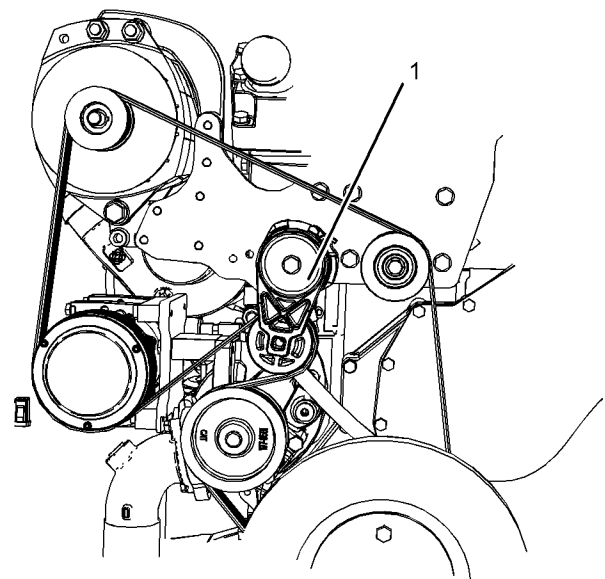


图 43

g03866010

(1) 自动张紧器

检查

为获得发动机的最高性能，应检查传动皮带是否磨损和断裂。如果皮带磨损或损坏，更换皮带。

- 检查皮带是否有裂纹、裂口、磨光、油脂、线芯错位以及液体污染迹象。

调整

此发动机可选择自动调整皮带。此外，皮带张力由自动张紧器 (1) 控制。

i06043742

皮带 - 检查

风扇皮带必须作为套件更换。

有关拆卸和安装传动皮带的正确步骤，请参阅拆解和装配V形皮带的拆卸和安装。

i06043770

冷却液 (DEAC) - 更换

- DEAC _____ 柴油发动机防冻液冷却液

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。
- 观察到起泡沫。
- 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。

注意

对发动机冷却系统进行任何保养或修理后，必须在水平地面上对发动机执行此程序。水平地面将允许您准确检查冷却液液位。此步骤也有助于避免冷却系统中出现气穴。

注：冷却系统放水后，检查水泵和水温调节器。该检查为在必要时更换水泵、水温调节器和软管提供了好机会。

排放



警告

加压的系统：热的冷却液能造成严重的烫伤。在发动机停机，等待冷却系统部件冷却下来后再打开冷却系统加注口盖。缓慢松开冷却系统加注口盖，以释放掉所有压力。

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。

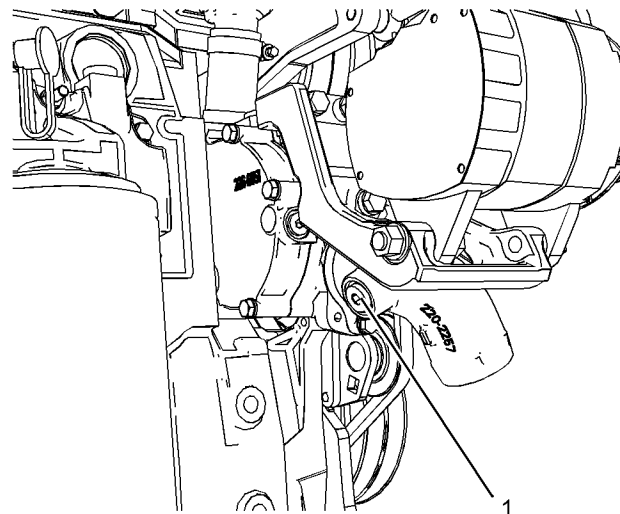


图 44

g03748670

典型示例

注：请参阅本操作和保养手册一般危险事项中关于盛装溢出液体的资料。

2. 拆下排油螺塞 (1)。也请拆下散热器上的排放塞。

将冷却液排放到适当的容器中。

3. 正确地处理排放物。遵照当地法规处理排放物。

冲刷

1. 使用清洁的水和合适的清洁剂冲洗冷却系统，以便清除任何碎屑。请咨询您的 Perkins 经销商，了解合适的清洁剂。

2. 安装系统排放塞。

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. 向冷却系统中加注清水，然后安装冷却系统加注口盖。
4. 起动并运行发动机，直到达到正常工作温度。
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。拆下冷却系统排放塞。使水放出。用清洁的水冲洗冷却系统。

保养建议

冷却液 (ELC) - 更换

- 检查排放塞上的 O 形密封圈，如有损坏，予以更换。安装系统排放塞。将排放塞 (1) 拧紧至扭矩为 80 N·m (59 lb ft)。

加注

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。

- 给冷却系统加注冷却液/防冻剂。要了解更多冷却系统技术规范的信息，请参考操作和保养手册加注容量和建议专题（保养部分）。尚不要安装冷却系统加注口盖。
- 起动并运行发动机，直到达到正常工作温度。
- 使冷却液的液位保持在您的应用对应的最大标记处。
- 清洗冷却系统加注口盖。检查冷却系统加注口盖上的垫圈。如果冷却系统加注口盖上的垫圈损坏，废弃原来的冷却系统加注口盖并安装新的加注口盖。如果冷却系统加注口盖上的垫圈未损坏，进行加压测试。如果冷却系统加注口盖无法保持正确压力，安装新的冷却系统加注口盖。
- 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。

i06043804

冷却液 (ELC) - 更换

注意

Perkins ELC 必须与延长剂一起使用，以实现 12000 小时工作时间。有关合适的延长剂的更多信息，请联系您的 Perkins 经销商。

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。
- 观察到起泡沫。
- 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。

注：冷却系统放水后，检查水泵和水温调节器。必要时更换水泵、水温调节器和软管。

注意

发动机冷却系统的保养和修理必须在地面上执行。发动机必须水平，以便检查冷却液液位。发动机必须水平，以避免在冷却系统中引入气锁的危险。

排放



警告

加压的系统：热的冷却液能造成严重的烫伤。在发动机停机，等待冷却系统部件冷却下来后再打开冷却系统加注口盖。缓慢松开冷却系统加注口盖，以释放掉所有压力。

- 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。

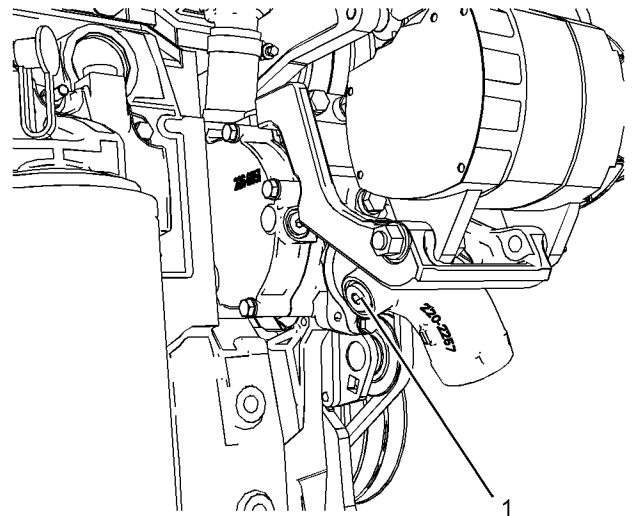


图 45

g03748670

- 拆下排油螺塞 (1)。也请拆下散热器上的排放塞。

使冷却液放出。

有关废弃和回收用过的冷却液的信息，请咨询您的 Perkins 经销商。

冲刷

- 用清洁水冲刷冷却系统以便清除所有碎屑。

i06043731

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. 用清洁的水加注冷却系统。安装冷却系统加注口盖。
3. 起动并运行发动机，直到达到正常工作温度。
4. 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。拆下冷却系统排放塞。使水放出。用清洁的水冲洗冷却系统。
5. 检查排放塞上的 O 形密封圈，如有损坏，予以更换。安装系统排放塞。将排放塞 (1) 拧紧至扭矩为 80 N·m (59 lb ft)。

加注**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。

1. 用长效冷却液 (ELC) 加注冷却系统。要了解更多冷却系统技术规格的信息，请参阅本操作和保养手册加注容量专题（保养部分）。尚不要安装冷却系统加注口盖。
2. 起动并运行发动机，直到达到正常工作温度。停止发动机。
3. 使冷却液的液位保持在您的应用对应的最大标记处。
4. 清洗冷却系统加注口盖。检查冷却系统加注口盖上的垫圈。如果冷却系统加注口盖上的垫圈损坏，废弃原来的冷却系统加注口盖并安装新的加注口盖。如果冷却系统加注口盖上的密封垫未损坏，对冷却系统加注口盖进行压力测试。冷却系统加注口盖的正确压力刻印在冷却系统加注口盖的表面。如果冷却系统加注口盖无法保持正确压力，安装新的冷却系统加注口盖。
5. 起动发动机。检查冷却系统是否渗漏或工作温度是否正常。

冷却液延长剂 (ELC) - 添加

为确保 Perkins ELC 实现 12000 小时的运行，必须在运行了 6000 小时后加配延长剂。为获得合适的延长剂，请联系您的 Perkins 代理商或 Perkins 分销商。

i06043786

冷却液液位 - 检查

发动机停机并冷却后检查冷却液液位。

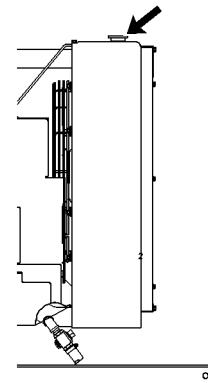


图 46

冷却系统加注口盖

g00285520



加压的系统：热的冷却液能造成严重的烫伤。在发动机停机，等待冷却系统部件冷却下来后再打开冷却系统加注口盖。缓慢松开冷却系统加注口盖，以释放掉所有压力。

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 13 mm (0.5 in) 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。

i06043774

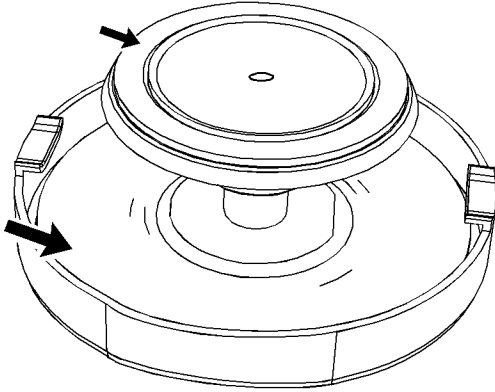


图 47
典型加注口盖密封垫 g02590196

3. 清洁冷却系统加注口盖，检查加注口盖密封垫的状况。如果加注口盖密封垫损坏，更换冷却系统加注口盖。重新安装冷却系统加注口盖。
4. 检查冷却系统有无泄漏。

i06043805

冷却液温度调节器 - 更换

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壳体即可。

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。这种扭振会损坏曲轴和其它发动机部件。老化的减振器会在某个转速范围内的变化点引起齿轮系噪声过大。

减振器安装在发动机前端皮带护罩后的曲轴上。

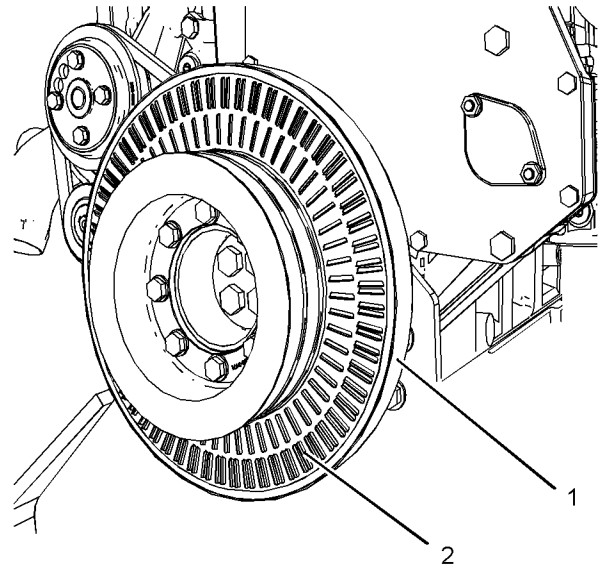


图 48
典型示例 g03741828

典型示例

- (1) 减振器
- (2) 冷却散热片

检查

检查减振器有无下列情况：

- 减振器有凹痕、裂纹或液体泄漏。
- 减振器上的油漆因过热而变色。
- 减振器弯曲。
- 螺栓孔磨损或螺栓连接松动。
- 由于扭力造成发动机曲轴故障。

如果存在这些问题中的任何一个，更换减振器。

确保冷却散热片 (2) 清洁无损坏。

拆卸和安装

有关减振器的拆卸和安装信息，请参阅拆解和装配手册减振器和皮带轮 - 拆卸和安装。

i04651989

i06043782

被驱动设备 - 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。

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。锁定起动控制装置，在控制装置上系上“不准起动”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。

发动机空气滤清器滤芯 (双滤芯) - 清洁/更换

在进行以下步骤前，请先行完成操作和保养手册发动机空气滤清器维修指示器 - 检查步骤和操作和保养手册发动机空气粗滤器检查/清洁步骤 (如有配备)。

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。

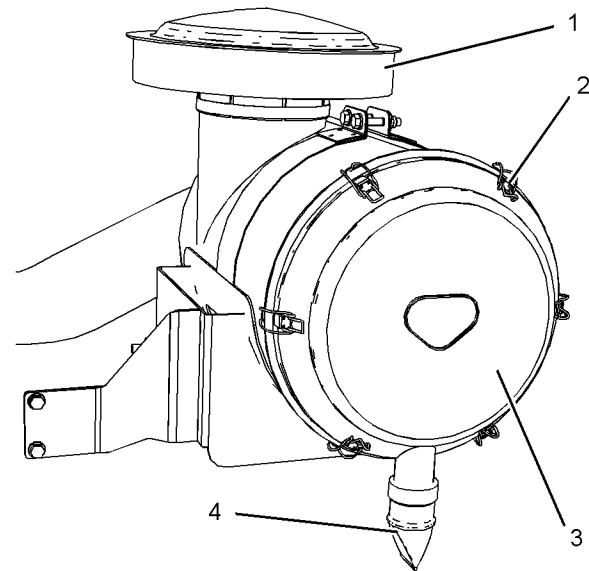


图 49

g03748730

1. 拆下六个夹子 (2)，然后拆下盖 (3)。

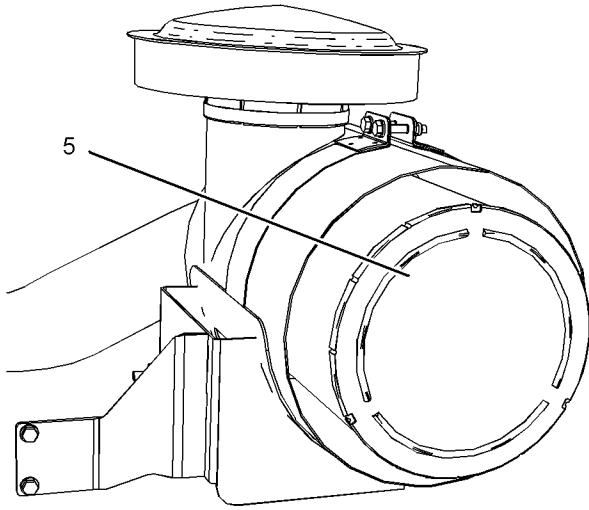


图 50

g03748780

2. 拆下芯 (5) 并废弃旧的芯。
3. 确保盖 (3) 盖 (1) 和阀 (4) 清洁无污垢。
4. 安装新的芯 (5)，安装盖 (3)。安装夹子 (2)。确保阀 (4) 垂直向下。
5. 如有必要，复位空气滤清器维修指示器。

i06043740

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。

维修指示灯可能安装在空气滤清器壳体上。

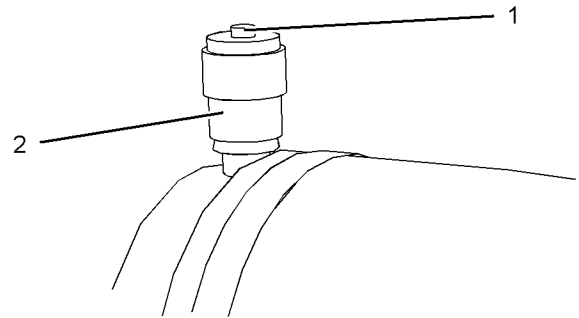


图 51

g03741837

- (1) 复位按钮
- (2) 视图区域

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：

- 视图区域 (2) 可见位置的红色活塞锁。

复位按钮 (1) 复位红色活塞。

i06043746

发动机空气预滤器 - 检查/清洁 (如有配备)

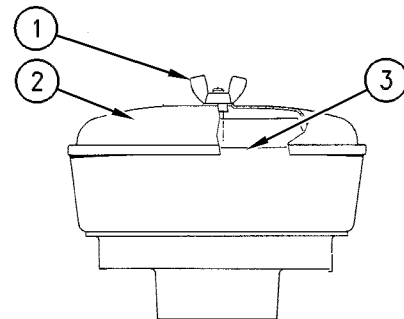


图 52

g00287039

典型示例

- (1) 翼形螺母
- (2) 盖
- (3) 车斗

拆下蝶形螺母 (1) 和盖 (2)。检查主体 (3) 中积聚的灰尘和碎屑。必要时清洁主体。

清洁预滤器后，安装盖 (2) 和蝶形螺母 (1)。

注：当发动机工作在多尘应用环境下时，需要更为频繁清洁。

i06043727

发动机曲轴箱呼吸器 - 清洗

注意

在发动机停机时进行该保养。

注意

如果没有对曲轴箱呼吸器进行定期保养的话，呼吸器可能会变得堵塞。曲轴箱呼吸器堵塞将使曲轴箱压力过高，这可能造成曲轴密封泄漏。

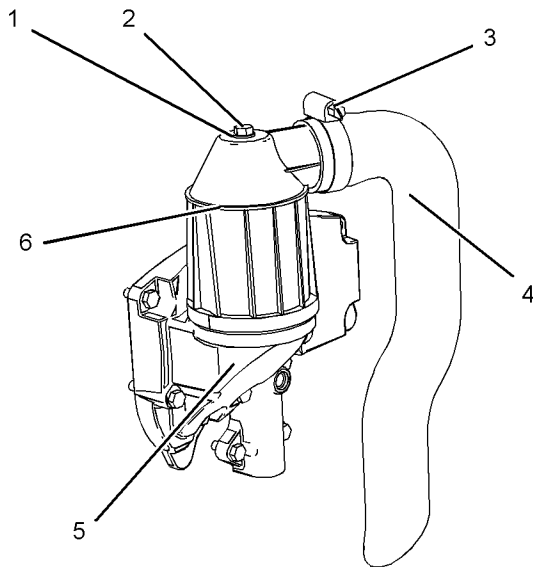


图 53

g03741874

- (1) 密封垫圈
- (2) 螺栓
- (3) 软管卡箍
- (4) 软管
- (5) 壳体
- (6) 通气孔组件

1. 拆卸任何零件前，彻底清洁呼吸器组件。
2. 松开软管夹 (3)，然后将软管 (4) 从呼吸器组件 (6) 上拆下。
3. 拆下螺栓 (2) 和垫圈 (1)。从壳体 (5) 上拆下呼吸器组件 (6)。
4. 在清洁且不可燃的溶剂中清洗通气孔滤芯。通气孔滤芯安装前让其凉干。
5. 确保软管 (4) 清洁且无损坏。

6. 安装清洁且干燥的通气孔滤芯。将呼吸器组件 (6) 安装到壳体 (5) 上。
7. 将新密封垫圈 (1) 安装到螺栓 (2) 上，然后安装到呼吸器组件中。将螺栓 (2) 拧紧至扭矩为 28 N (6.3 lb)。
8. 将软管 (4) 和夹子 (3) 安装到呼吸器组件上。将夹子 (3) 拧紧至扭矩为 7 N·m (62 lb in)。

i03018708

发动机安装支座 - 检查

注：珀金斯 可能不提供发动机支架。更多有关发动机支架和正确的螺栓扭矩信息，请参阅 OEM 资料。

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

- 发动机安装不当
- 发动机安装基座老化
- 发动机支架松动

应更换有老化迹象的发动机安装基座。有关推荐的扭矩，请参阅 OEM 资料。

i06043729

发动机机油油位 - 检查



警告

热油和热的部件可能会导致人员受伤。不要让热的油和部件接触皮肤。

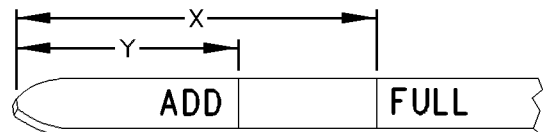


图 54

g00110310

(Y) “加注” 标记。(X) “满” 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,检查机油油位。

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

注意

当机油油位高于“满 (FULL)”标记时,操作发动机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,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。

i06043737

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)。包括机油取样阀是为了定期采集发动机机油油样。

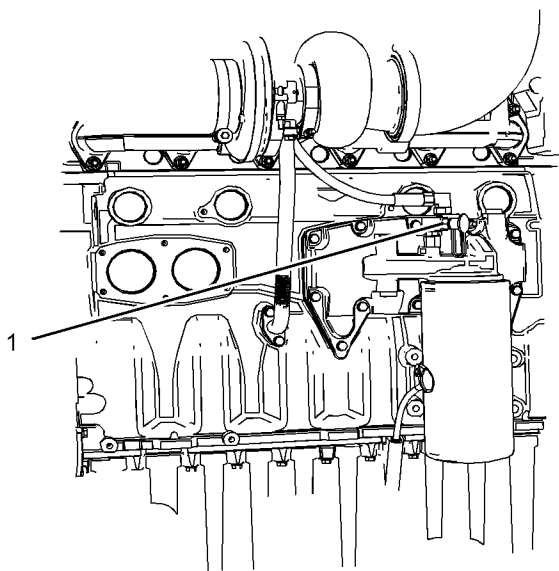


图 55

g03742403

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员受伤。不要让热的油和部件接触皮肤。

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。

i06043756

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员受伤。不要让热的油和部件接触皮肤。

发动机在冷态时不要放机油。由于机油较冷,悬浮废物微粒沉淀在油底壳的底部,废物微粒不会随冷机油排出。在发动机停机时放掉曲轴箱机油。当机油仍然温热时,放掉曲轴箱内的机油。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。

排放发动机机油

待发动机在正常工作温度下运转后,使其停机。采用以下方法之一来放掉发动机曲轴箱机油:

- 使用足够大的容器收集发动机机油。
- 如果发动机配备了放油阀，逆时针转动放油阀旋钮以便放掉机油。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放油阀，拆下机油放油塞以便放掉机油。弃置 O 形密封圈。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。

机油排出后，应清洁放油塞。将新的 O 形密封圈安装到放油塞上。安装机油排放塞。对于铝制油底壳，将放油塞拧紧至扭矩为 $40 \text{ N} \cdot \text{m}$ ($29 \text{ lb} \cdot \text{ft}$)。取出容器，并按照当地法规处置废机油。

更换机油滤清器

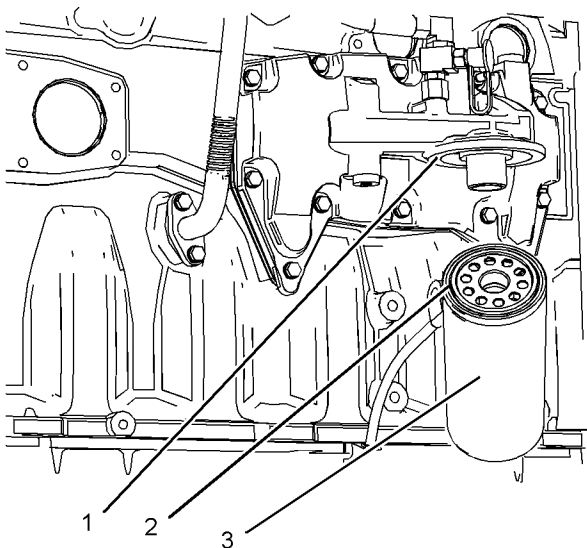


图 56 g03742429
典型示例

1. 开始旋装式滤清器的拆卸步骤前，确保清洁机油滤清器组件。在机油滤清器组件下面放置一个合适的容器。
2. 使用合适的工具，将机油滤清器 (3) 从壳体 (1) 上拆下。废弃旧的滤清器。

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。被污染的机油可能导致发动机部件的加速磨损。

3. 向 O 形密封圈 (2) 上涂覆清洁的发动机机油，然后安装新的旋装式机油滤清器。

4. 安装旋装式机油滤清器 (3)，仅用手拧紧。当 O 形密封圈接触到密封表面时，旋转机油滤清器 1 整圈。取出容器，并按照当地法规处置废机油。

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。

2. 起动发动机并让发动机运转两分钟。执行此步骤是为了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. 取出机油油位表，检查机油油位。保持机油油位在油位表的“低”和“高”标记之间。

i06043753

发动机气门间隙一检查

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段时间，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。

气门调整期间，目视检查气门机构有无磨损或损坏。

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。

i06043791

风扇间隙 - 检查

确保发动机熄火，蓄电池断路开关处于断开位置。

确保散热器加满正确的冷却液。

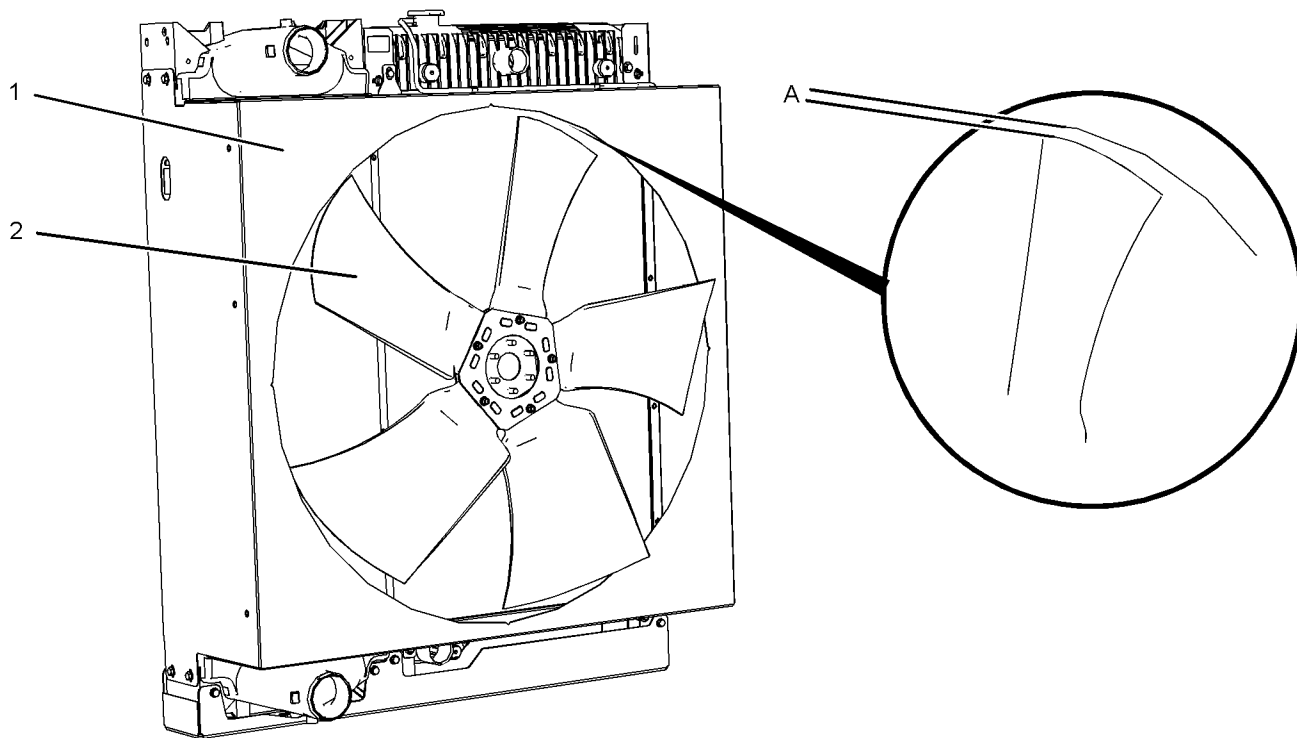


图 57
典型示例

g03779353

1. 必须在四个相等的距离上检查盖 (1) 和风扇 (2) 之间的间隙。测量风扇尖端和盖边缘之间的距离。
2. 间隙 (A) 必须在 8 至 10 mm (0.31 至 0.39 in) 之间。

i06043725

燃油系统 - 充油

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。

执行任何调整或修理前，请参阅操作和保养手册一般危险事项。

如有必要，进行小的调整。修理燃油系统以及冷却、润滑或空气系统的任何泄漏。确保所有的调整和修理由经过适当培训的授权人员来执行。

在下列条件下应给燃油系统充油：

- 燃油箱排空或燃油箱部分排放。
 - 发动机在存放中。
 - 更换燃油滤清器。
 - 断开高压燃油管。
1. 确保钥匙开关位于断开位置。确保燃油箱加满清洁的柴油。检查处于“ON（接通）”位置的燃油供应阀（如有配备）。

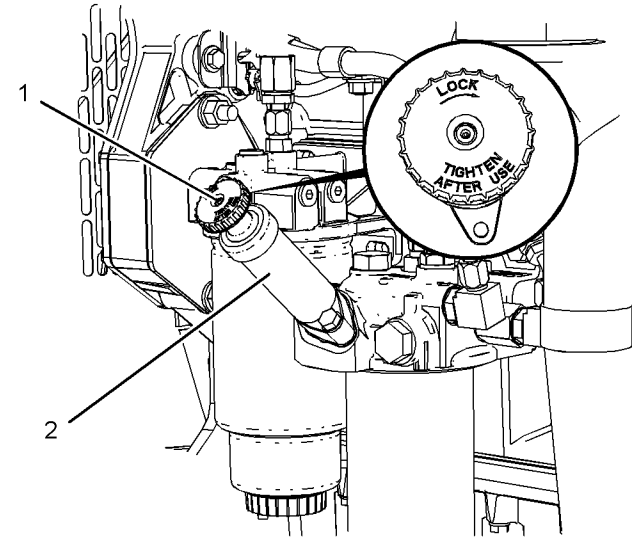


图 58

g03742605

2. 解锁燃油注油泵把手 (1)。逆时针转动把手。操作燃油泵把手，直到感到强压力。
3. 感到强压力后，按入燃油泵把手，并将把手锁入燃油泵体 (2) 中。要锁止把手，顺时针转动把手。

注：燃油系统中的压力越大，发动机起动越快。

注意

持续盘车不要超过30秒。再次盘车前，让起动马达先冷却2分钟。

4. 起动发动机，请参阅本操作和保养手册起动发动机，了解更多信息。
5. 如果发动机无法起动，重复步骤 2 至步骤 3。
6. 发动机起动后，让发动机空载操作 5 分钟。
7. 如果发动机不起动，请参阅故障诊断与排除发动机盘车但不起动。

i06043787

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

确保在进行任何维护和修理工作之前关闭发动机。

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。清洁燃油粗滤器组件的外部。

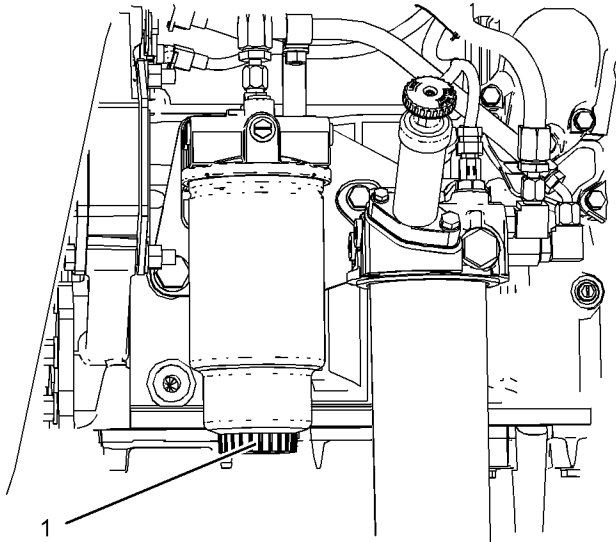


图 59

g03742960

2. 将合适的容器放在燃油粗滤器下面。排放燃油粗滤器中的燃油。打开排放阀(1)，让油液排出。然后，关闭排放阀。

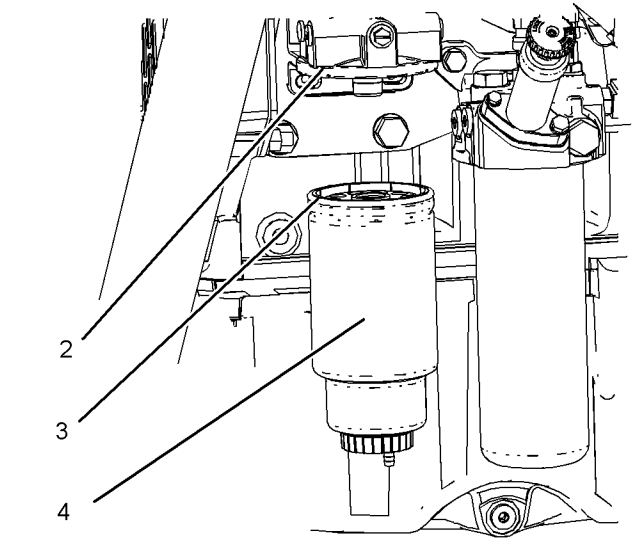


图 60

g03742961

3. 使用合适的工具，将燃油粗滤器(4)从壳体(2)上拆下。废弃旧的燃油粗滤器。
4. 用干净的柴油润滑 O 形密封圈(3)。安装新燃油粗滤器(4)。
5. 用手旋装燃油滤清器。当 O 形密封圈(3)接触到密封表面时，旋转燃油滤清器 3/4 整圈。取出容器，并按照当地法规处置废燃油。
6. 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。

燃油粗滤器和燃油细滤器应一起维修。

i06043788

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。

注意

确保在进行任何维护和修理工作之前关闭发动机。

1. 在粗滤器下面放置合适的容器。

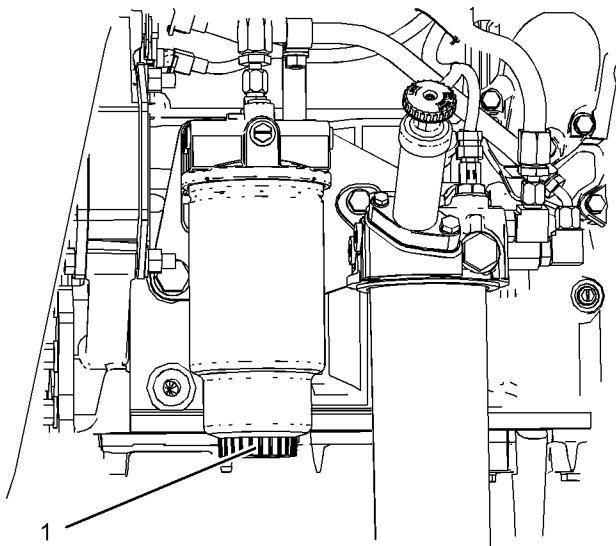


图 61

g03742960

2. 打开排放阀 (1)，让油液排出。可以看到清洁燃油后，关闭排放阀。取出容器，并按照当地法规处置废燃油。

i06043739

燃油系统细滤清器 - 更换



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

确保在进行任何维护和修理工作之前关闭发动机。

注意

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

1. 拆卸燃油滤清器前，应释放燃油系统中残余的燃油压力。发动机熄火后，等待 1 到 5 分钟，至燃油压力降低。使用合适的容器盛接任何可能溅出的燃油。

2. 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。

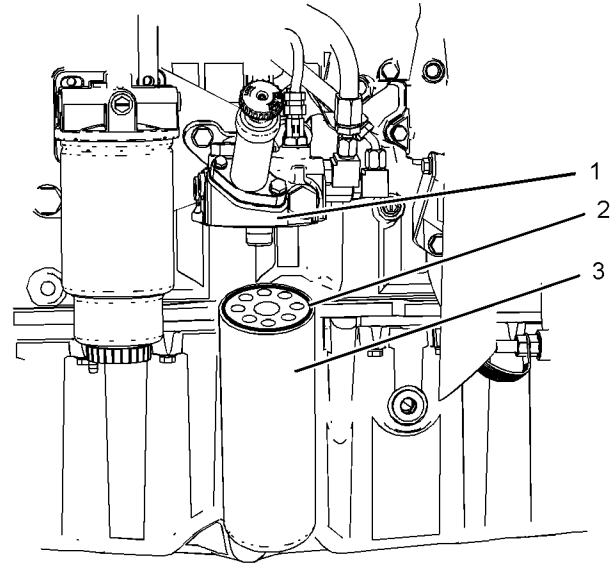


图 62

g03743006

3. 使用合适的工具，将燃油细滤器 (3) 从壳体 (1) 上拆下。废弃旧的燃油细滤器。

注意

安装前不要注满燃油细滤器。这些燃油将不被过滤并可能受到污染。污染的燃油会加速燃油系统零件的磨损。

4. 用干净的柴油润滑 O 形密封圈 (2)。将新的燃油细滤器 (3) 安装到壳体 (1) 上。
5. 旋装新的燃油细滤器，当 O 形密封圈 (2) 接触到密封表面时，旋转燃油滤清器 3/4 整圈。取出容器，并按照当地法规处置废燃油。
6. 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。

燃油粗滤器和燃油细滤器应一起维修。

i06043776

燃油箱中的水和沉渣 - 排放

注意

在检查, 保养, 测试, 调整和维修发动机时, 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发生凝结。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。燃油变热后膨胀。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。

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

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。

i06043789

接地双头螺柱 - 检查/清洁/紧固



警告

在蓄电池上连接或拆开蓄电池电缆时可能引发爆炸, 进而导致人身伤亡。连接和拆开其它电气设备有可能会引发爆炸, 进而导致人身伤亡。蓄电池电缆和其它电气设备的连接和拆开程序只应在非爆炸性的环境下进行。

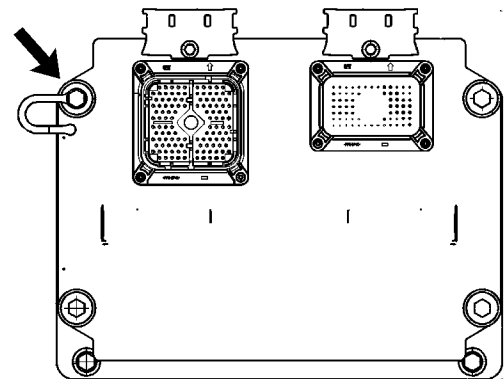


图 63

g01376112

电子设备接地柱头螺栓位于发动机控制模块的左上角。

检查原始设备制造商 (OEM) 线束连接是否良好。检查原始设备制造商 (OEM) 线束的状况。

电子设备接地柱头螺栓必须具备连接到蓄电池的接地线。每一次换机油时要拧紧电子设备柱头螺栓。接地线和接地母线应共同连接到发动机接地点。所有接地装置必须紧固和无腐蚀现象。

- 使用清洁的布清洁电子设备接地螺柱和接地带的端子。
- 如果连接处被腐蚀, 使用烘焙苏打和水的溶液清洁连接处。
- 保持电子设备接地柱头螺栓和接地带清洁, 并用多用途含钼锂基合成润滑油 (MPGM) 或石油冻涂覆。

i06043768

i06043797

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

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。此操作可导致泄漏。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

更换破裂或软化的软管。拧紧任何松动的卡箍。有关更换软管和卡箍的信息，请参阅拆解和装配手册。

水套水加热器 - 检查

水套水加热器帮助提高环境温度低于 21 °C (70 °F) 时的起动机。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。在环境温度处于 0 °C (32 °F) 时，加热器应该将水套水冷却液温度保持在大约 32 °C (90 °F)。

i06043722

大修考虑事项

有关大修解决方案，请联系您的 Perkins 经销商。

i06043747

散热器 - 清洁

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。



空气压力会造成人身伤害。

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。

当空气喷嘴堵塞时，清洁时使用的最大气压一定要降到 205 kPa (30 psi)。

增压空气是清除松动碎屑的优选方法。将压缩空气对着散热片气流相反的方向吹。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。

清洁后，起动机，并空载运转发动机。这有助于清除碎屑和干燥散热器芯。停止发动机。在散热器芯后面放一个灯泡来检查芯是否清洁。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。检查这些项目是否状况良好：焊接件，安装支架，连接，卡箍和密封件。如有必要，进行维修。

i06043793

起动机 - 检查

Perkins 建议定期检查起动机。如果起动机失效，发动机在紧急情况下就无法启动。

检查起动机是否正常工作。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

围绕检查

检查发动机是否渗漏，连接处是否松动

绕行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它软管、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，进而导致以下情况：

- 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

i03018731

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，同时本发动机可能在排放保证的范围以内。请咨询您的授权珀金斯代理商或珀金斯分销商，确定您的发动机是否经过排放认证并且该发动机是否拥有排放保证。

参考资料部分

发动机额定功率

i03253687

发动机额定功率标定条件

所有发动机的额定功率标定都遵从以下SAE J1349的标准环境：

- 99 kPa (29.3英寸汞柱)
- 相对湿度30%
- 温度为25 ° C (77 ° F)

额定功率标定与ISO8665、ISO3046/1、DIN6271和BS5514的标准条件有关。

发动机的额定功率基于下列燃油规格：

- 在温度为29 ° C (84 ° F)时燃油低热值(LHV)是42 780 kJ/kg (18, 390 Btu/lb)
- 在温度为15 ° C (60 ° F)时重度(API)是35
- 在温度为15 ° C (60 ° F)时比重是0.849
- 密度为850 kg/m³ (7.085 lb/US gal)

发动机额定功率是总的输出额定功率。

总输出额定功率 - 配备标准附件的发动机的总输出能力。

标准附件包括以下部件：

- 机油泵
- 燃油泵
- 水泵

从总输出中减去传动辅助部件所需的功率。这将得出外部负荷(通过飞轮)可以加以利用的净功率。

i06043761

发动机额定功率的定义

了解发动机的使用情况对选择与运转工况的曲线图表相匹配的额定功率来说很重要。正确的额定功率的选择对实现用户的价格和价值期待也很重要。

为特定应用选择额定功率时，最重要的考虑因素是船只在全油门使用的时间。下述额定等级定义确定了在全油门运转的时间百分比。这些定义也同时确定了在额定转速以下运转的相应时间。

注：应用举例只供参考。为准确确定适当的额定功率，请遵循 OEM 技术规范，或咨询您的 Perkins 经销商。

A 级额定功率 - 该级额定功率用于在额定负荷和额定转速下的运转时间可达100%的重度作业应用情况。该级额定功率用于连续运转、无负荷循环的发动机。典型应用情况举例如下：管线泵送和通风。

B 级额定功率 - 该级额定功率用于循环功率和/或转速的情况。发动机应在全负荷下运转。发动机的工作循环不应超过 80%。典型应用包括以下示例：灌溉，操作，正常泵需求是发动机额定功率的 85%，机油泵送/钻孔，现场机械泵送/钻孔和固定/工厂空气压缩机。

C 级额定功率 - 该级额定功率用于循环功率和/或转速的情况。发动机的马力和转速可连续应用 1 小时。之后在 A 级额定功率或 A 级额定功率以下操作 1 小时。发动机应在全负荷下运转。发动机的负荷系数不应超过50%。典型应用情况举例如下：农业拖拉机，联合收割机，非公路用卡车，消防水泵，爆破洞钻孔，岩石破碎机，具有高扭矩提升的碎木机和油田井吊。

D 级额定功率 - 该级额定功率用于需要在周期性超载时使用额定功率的情况下。发动机的最大马力和转速可连续应用最长 30 分钟。之后在 C 级额定功率下操作 1 小时。发动机应在全负荷下运转。发动机的工作循环不应超过 10%。典型应用包括以下示例：海上起重机，跑道吹雪机，水井钻探，便携空气压缩机和消防泵认证动力。

E 级额定功率 - 该级额定功率用于需要在初始起动或突然超载时短期使用额定功率的情况下。该级额定功率也用于紧急作业，无适用标准功率的情况下。发动机的马力和转速可连续应用最长 15 分钟。接着在 C 级额定功率下运转 1 小时或紧急运转一段时间。发动机应在全负荷下运转。发动机的工作循环不应超过 5%。典型应用包括以下示例：备用离心水泵，油田井用，抢救车，便携空气压缩机和燃气涡轮起动马达。

注意

以超过额定功率定义的规定来运转发动机会导致发动机大修前的使用寿命缩短。

参考资料

i06043734

保养记录

Perkins 建议保留准确的保养记录。准确的保养记录可用于下列目的：

- 确定运行费用。
- 可为在同样环境中运行的其它发动机制订保养计划。
- 证明与实际需要的保养实践和保养周期的一致性。

保养记录可用于有关发动机保养的其它各种业务决策。

保养记录是正确管理保养计划的关键因素。准确的保养记录有助于 Perkins 代理商精确调整推荐的保养间隔，以符合特定的工作条件。这样可以降低发动机的运营成本。

记录应含有下面项目：

i06043744

燃油消耗量 - 记录燃料消耗量对确定何时应该检查或更换负载敏感部件是必不可少的。燃料消耗量还可用来确定大修周期。

工作小时数 - 记录工时数对确定应该何时检查或更换转速敏感部件是必不可少的。

文档 - 这些项目应该容易得到并应保存在发动机的历史记录文件中。所有文档都应显示以下信息：日期，工作小时数，燃油消耗量，机组编号和发动机序列号。下列种类的文件应保存作为产品保修的保养或修理的证据：

保存下列种类的文件作为产品保修的保养证据。作为保修时保养或维修的证明：

- 代理商工作订单和分项列记的帐单
- 用户修理成本
- 用户收据
- 保养记录表

保养记录表

表 22

发动机型号		用户识别号		
序列号		配置总成编号		
工作小时数	燃油量	维修项目	日期	认可

(续)

(表 22, 续)

i06043763

参考资料 (延期维修合同)

延期维修合同 – 即刻购买，多年保护

延期维修合同 (ESC) 让您不必再为意外的修理工作烦恼，因为它已经涵盖了让您的发动机重新正常运转所需的费用。与其它延期保修不同，Perkins 白金 ESC 让您免受任何部件和零件故障困扰。

每日成本只需 £0.03 / \$0.05 / euro 0.04 即可高枕无忧，ESC 让您梦想成真。

为什么要购买延期维修合同？

1. 不要吃惊 – 对意外维修事件的总体解决（零件、人工和旅费）。
2. 享有 Perkins 全球网络提供的长期产品支持。
3. 原装 Perkins 零件确保始终如一的发动机性能。
4. 所由维修工作都由受过严格培训的技师完成。
5. 如果出售机器，还可转让保修服务。

灵活的保修可为您的 Perkins 发动机提供正确水平的保护。保修可以延长到 2 年 / 1,000 小时乃至 10 年 / 40,000 小时

您可以在标准保修期内随时购买 ESC – 即使是最后一天！

每家 Perkins 经销商都有经过严格培训且经验丰富的 Perkins 产品支持服务技师。全天候提供支持服务，随时让您的发动机恢复正常工作，确保停机时间最短。购买 ESC 就意味着这些服务费用全免。

购买延期服务合同，快速便捷！请立即联系本地 Perkins 经销商，他们会即刻为您提供报价。您可以访问下面的网站以查找离您最近的 Perkins 经销商：

www.perkins.com

注意

与发动机类型和应用无关。

索引

—

上、下设备..... 12

一般危险信息..... 7

 盛装泄漏的液体..... 8

 适当地处置废弃物..... 9

 吸入..... 9

 压缩空气和加压水..... 8

 液体穿透..... 8

 用超低硫柴油加注时会出现静电危害..... 8

⊥

产品识别信息资料..... 24

产品信息资料部分..... 15

交流发电机 - 检查..... 70

人

保修部分..... 92

保修信息资料..... 92

保养部分..... 45

保养记录..... 94

保养记录表..... 94

保养建议..... 66

保养周期表..... 69

 每10000个工作小时的保养..... 69

 每12000个工作小时数或每6年的保养..... 69

 每2000个工作小时或1年..... 69

 每2000工作小时..... 69

 每3000个工作小时或每2年..... 69

 每4000工作小时或每2年..... 69

 每5000工作小时..... 69

 每500个工作小时的保养..... 69

 每500个工作小时或1年..... 69

 每50个工作小时或每周一次的保养..... 69

 每6000个工作小时或3年..... 69

 每天的保养..... 69

 每周..... 69

 试运转..... 69

 需要时即进行的保养..... 69

传感器和电气部件..... 31

 1506D 配置..... 36

仪表和指示灯..... 29

 警告指示灯..... 29

 仪表板和显示器..... 29

;

冷却液 (DEAC) - 更换..... 75

 冲刷..... 75

 加注..... 76

 排放..... 75

冷却液 (ELC) - 更换..... 76

 冲刷..... 76

 加注..... 77

 排放..... 76

冷却液温度调节器 - 更换..... 78

冷却液延长剂 (ELC) - 添加..... 77

冷却液液位 - 检查..... 77

□

出现活动诊断编码的发动机的运行..... 37

出现间歇诊断编码的发动机的运行..... 37

刀

前言..... 4

 安全..... 4

 保养..... 4

 保养周期..... 4

 操作..... 4

 大修..... 4

 加利福尼亚州65号提案中的警告..... 4

 文献资料..... 4

力

功能部件和控制装置..... 29

加注容量..... 45

 冷却系统..... 45

 润滑系统..... 45

△

参考资料..... 94

参考资料 (延期维修合同)..... 95

参考资料部分..... 25, 93

 供参考用的档案记录..... 25

又

发动机 - 清洁..... 79

发动机安装支座 - 检查..... 81

发动机电子装置	14
发动机额定功率	93
发动机额定功率标定条件	93
发动机额定功率的定义	93
发动机机油和滤清器 - 更换	82
更换机油滤清器	83
加注发动机曲轴箱	83
排放发动机机油	82
发动机机油油位 - 检查	81
发动机机油油样 - 采样	82
采样与分析	82
发动机空气滤清器保养指示器 - 检查 (如有 配备)	80
发动机空气滤清器滤芯 (双滤芯) - 清洁/更换 ..	79
发动机空气预滤器 - 检查/清洁 (如有配备)	80
发动机起动	12, 38 - 39
发动机起动后	40
恒定转速发动机	40
可变转速发动机	40
发动机起动前	38
发动机气门间隙 - 检查	83
发动机曲轴箱呼吸器 - 清洗	81
发动机停机	13, 44
发动机停机后	44
发动机运行	41
发动机诊断	37

□

后冷器芯 - 检查/清洁/测试	70
测试	70
检查	70
清洁	70

□

围绕检查	90
检查发动机是否渗漏, 连接处是否松动	90

土

在配备电子控制装置的发动机上进行焊接	66
--------------------------	----

大

大修考虑事项	89
--------------	----

六

安全标志	5
------------	---

(1) 通用警告	5
安全部分	5
寒冷天气操作	42
寒冷天气起动	38
寒冷天气下与燃油有关的部件	42
燃油加热器	42
燃油箱	42

心

恶劣工作条件	67
不正确的保养程序	68
不正确的操作程序	68
环境因素	67

手

操作部分	26
接地双头螺柱 - 检查/清洁/紧固	88
接合被驱动设备	41
排放保修信息	92
排放认证贴膜	25
手动停机程序	44
停止发动机	44

支

故障记录	37
散热器 - 清洁	89
散热器气流限制	42

日

曲轴减振器 - 检查	78
拆卸和安装	78
检查	78

木

标牌和贴膜的位置	24
发动机识别	24
序列号铭牌 1	24
概述	15
机型视图	15
1506A 和 C 发动机和散热器视图	15
1506D 发动机视图	19

水

水泵 - 检查	91
---------------	----

水套水加热器 - 检查 89
涡轮增压器 - 检查 90
 拆卸和安装 90
 清洁和检查 90
油液建议 45, 63
 1506D 发动机的通用润滑剂信息 63
 ELC 冷却系统保养 47
 发动机机油 64
 一般冷却液信息 45
油液建议 (1506A 和 1506C 发动机的润滑剂
 信息) 49
 发动机机油 49
 通用润滑剂信息 49
油液建议 (1506A 和 1506C 发动机燃油建议) .. 50
 柴油特性 52
 柴油要求 51
 一般信息 51
 有关燃油的污染控制建议 56
油液建议 (1506D 发动机的燃油建议) 57
 柴油特性 59
 柴油要求 57
 一般信息 57
 有关燃油的污染控制建议 63

火

燃油和寒冷天气的影响 42
燃油省油准则 41
燃油系统 - 充油 85
燃油系统粗滤器(油水分离器)滤芯 - 更换 86
燃油系统粗滤器/油水分离器 - 放水 86
燃油系统细滤清器 - 更换 87
燃油箱中的水和沉渣 - 排放 88
 排放水和沉淀物 88
 燃油储油箱 88
 燃油箱 88

用

用跨接起动电缆起动 39

田

电气系统 13
 接地规程 13

皮

皮带 - 检查 74
皮带 - 检查/调整 (型号 LG) 73

风扇皮带 73
冷却液泵传动皮带 74
新皮带 74
皮带 - 检查/调整 (型号 PK9) 74
 检查 74
皮带张紧器 - 检查 (型号 LG) 72
皮带张紧器 - 检查 (型号 PK9) 72

皿

监测系统 29
 标准警告输出 30
 警报器 30
 临界保护超越 30
 停机 30
 停机复位 30
 行动报警 30
 诊断 31

目

目录 3

穴

空气切断阀 - 测试 70

糸

紧急停机 44

自

自诊断 37

卅

蓄电池 - 更换 71
蓄电池电解液液位 - 检查 71
蓄电池或蓄电池电缆 - 断开 72

衣

被驱动设备 - 检查 79

讠

设备描述 21
 电控发动机特性 22
 发动机技术规格 21

发动机冷却与润滑	22
发动机使用寿命	22
售后产品和 Perkins 发动机	22
设备起吊	26
设备贮存	26
存放后拆卸	27
存放条件	26
诊断灯	37

走

起吊和贮存	26
起动发动机前	12
起动马达 - 检查	90

车

软管和卡箍 - 检查/更换	89
更换软管和卡箍	89

酉

配置参数	37
系统配置参数	37

采

释放系统压力	66
发动机机油	66
冷却液系统	66
燃油系统	66

里

重要安全信息	2
--------------	---

β

防火与防爆	10
管路、管道和软管	11
灭火器	11
乙醚	11
防止烫伤	9
柴油	10
机油	10
冷却液	10
蓄电池	10
防止压伤和割伤	12

风

风扇间隙 - 检查	84
-----------------	----

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：_____

变速箱序列号：_____

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：_____

