

第 TS 节 - 症状的故障诊断及排除

目录

	页
概述.....	TS-1
症状故障诊断表.....	TS-2
概述.....	TS-2
PTO 或巡航控制模式发动机不工作.....	TS-81
PTO 或巡航控制模式发动机熄火.....	TS-49
SCR 后处理系统有结晶聚积.....	TS-14
低怠速调节开关失灵.....	TS-66
充电机不充电或充电不足.....	TS-15
充电机过度充电.....	TS-16
冷却液中混入机油或变速箱油.....	TS-79
冷却液中混入燃油.....	TS-60
冷却液损失 - 内部.....	TS-19
冷却液损失 - 外部.....	TS-17
冷却液混入机油.....	TS-28
冷却液温度低于正常值.....	TS-26
冷却液温度高于正常值 - 突然过热.....	TS-24
冷却液温度高于正常值 - 逐渐过热.....	TS-21
减速时发动机意外停机或熄火.....	TS-47
发动机减速缓慢.....	TS-36
发动机制动器 - 减速功率低或制动缓慢.....	TS-33
发动机制动器不工作.....	TS-31
发动机制动器 - 动力开关关闭时有一个或多个气缸进行制动.....	TS-35
发动机噪声过大.....	TS-38
发动机噪声过大 - 主轴承.....	TS-43
发动机噪声过大 - 活塞.....	TS-45
发动机噪声过大 - 涡轮增压器.....	TS-46
发动机噪声过大 - 燃烧敲缸.....	TS-41
发动机噪声过大 - 连杆.....	TS-42
发动机无法停机.....	TS-54
发动机无法拖动或拖动缓慢（电动起动机马达）.....	TS-52
发动机无法拖动或拖动缓慢（空气起动机马达）.....	TS-51
发动机能够起动机但不能保持运转.....	TS-50
发动机风扇不工作、工作不稳定或连续工作.....	TS-37
后处理柴油机排气处理液不能泵送.....	TS-12
拖动燃料压力低.....	TS-30
故障代码报警指示灯一直亮（无明显的原因）.....	TS-55
故障代码报警指示灯不亮.....	TS-56
曲轴箱中沉积油泥过多.....	TS-76
曲轴箱气体（窜气）过多.....	TS-29
机油中混有燃油.....	TS-61
机油压力低.....	TS-74
机油压力高.....	TS-73
机油污染.....	TS-70
机油消耗过大.....	TS-68
机油温度高于技术规范值.....	TS-78
机油滤清器堵塞.....	TS-71
柴油机排气处理液用量 - 异常.....	TS-83
涡轮增压器泄漏机油或燃油.....	TS-82
燃料消耗过大.....	TS-57
燃油中有机油.....	TS-67
燃油工作压力低.....	TS-80
空气压缩机不能停止泵气.....	TS-11
空气压缩机不能泵气.....	TS-10
空气压缩机不能维持足够的空气压力（不能连续泵气）.....	TS-9
空气压缩机噪声太大.....	TS-6
空气压缩机将过量的机油泵入空气系统.....	TS-7

空气压缩机空气压力上升缓慢	TS-3
空气压缩机频繁循环开关.....	TS-5
进气歧管压力（增压）低于正常值.....	TS-64
进气歧管空气温度高于技术规范值.....	TS-62
故障诊断概述	TS-84
主轴承噪声.....	TS-84
冷却液损失预先故障诊断指南.....	TS-90
发动机噪声诊断步骤 - 概述.....	TS-84
机油消耗.....	TS-89
活塞噪声.....	TS-84
燃油消耗 - 客户意见表.....	TS-88
燃油消耗 - 概述.....	TS-88
行驶性能 - 概述.....	TS-84
行驶性能/功率低 - 客户意见表.....	TS-86
行驶性能/功率低/燃油消耗过大 - 检查表.....	TS-87
连杆轴承噪声.....	TS-84

概述

透彻分析客户的报怨是成功排除故障的关键。从报怨中得到的信息越多，问题就解决得越快也越容易。

症状故障诊断表是根据首先做那些最容易的和最符合逻辑的事来确定故障位置并加以解决的思路来组织的。按照从上至下的顺序完成所有的步骤。

本书不可能包括所有可能发生的问题的解决方法；然而，设计这些图表可用来启发思路，从而找到故障的原因并加以排除。

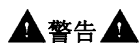
请遵循以下基本的故障诊断及排除步骤：

- 收集所有关于报怨的实际情况
- 彻底地分析故障
- 将症状与基本的发动机系统和部件联系起来
- 考虑近期的维护保养或维修措施是否与抱怨有关
- 在进行任何解体工作之前再仔细复查一遍
- 利用症状表，首先做最容易的事情来解决问题
- 确定问题的原因，进行彻底的修理。
- 进行维修后，运转发动机，确保产生故障的原因已得到排除。

症状故障诊断表

概述

使用本节后续页中的表可以帮助诊断发动机的特定症状。从上到下仔细阅读每个方框中的内容。遵循表中的说明找到正确的维修措施。



故障诊断存在导致设备损坏、人身伤亡的风险。必须由训练有素的技师完成故障诊断及排除工作。

空气压缩机空气压力上升缓慢

这是症状树 t004

原因	措施
<p>步骤 1 进气系统与空气压缩机之间的阻力过大</p> <p>合格 转至下一步</p>	<p>更换空气压缩机空气滤清器（如果配备）。检查进气管路。如果空气压缩机进口已连接到车辆或设备进气系统上，检查发动机的进气阻力。参考 第 10 节中的步骤 010-031 。</p>
<p>步骤 2 空气系统泄漏</p> <p>合格 转至下一步</p>	<p>弹簧安全制动器使用或松开时，楔住车轮并检查空气系统是否泄漏。检查空气压缩机密封垫以及空气系统软管、管接头、储气罐和阀门有无泄漏。检查空气系统的喷射控制单元是否泄漏。参考 第 12 节中的步骤 012-019 和 OEM 维修手册。参考第 19 节中的步骤 019-440 和 OEM 维修手册。接通钥匙开关。</p>
<p>步骤 3 空气调压器发生故障或设置不正确</p> <p>合格 转至下一步</p>	<p>检查空气调压器是否正常工作。一些 OEM 安装可能不采用空气调压器，于是可能出现频繁的循环，属于正常现象。参考 第 12 节中的步骤 012-017 。</p>
<p>步骤 4 排气管、单向阀或压缩机缸盖中的积碳过多。</p> <p>合格 转至下一步</p>	<p>检查有无积碳。如有必要，更换空气压缩机排气管。参考 第 12 节中的步骤 012-003 和 第 10 节中的步骤 010-033 。</p>
<p>步骤 5 E 型系统没有正确地垂直安装（仅限于 Holset®）</p> <p>合格 转至下一步</p>	<p>安装 Econ 阀、单向阀和系统软管。参考《Holset® 空气压缩机精修手册》（公告号 3666121）。</p>
<p>步骤 6 空气系统部件产生故障</p> <p>合格 转至下一步</p>	<p>检查单向阀、乙醇蒸发器、空气干燥器和其它 OEM 安装的空气系统部件的工作情况。参考 OEM 维修手册。</p>
<p>步骤 7 卸荷阀发生故障</p> <p>合格 转至下一步</p>	<p>检查卸荷阀和阀体密封件。参考 第 12 节中的步骤 012-013 。</p>
<p>步骤 8 空气压缩机进口阻力上游</p> <p>合格 转至下一步</p>	<p>检查空气压缩机缸盖总成，必要时将其更换。参考《Holset® 空气压缩机精修手册》（公告号 3666121）。</p>

空气压缩机空气压力上升缓慢

这是症状树 t004

原因	措施
步骤 9 空气系统安装问题	参考 《车用和大客车空气压缩机系统安装建议》（公告号 3884946）。

空气压缩机频繁循环开关

这是症状树 t005

原因	措施
<div>步骤 1 空气系统泄漏</div> <div>合格 转至下一步</div>	<div>弹簧安全制动器使用或松开时，楔住车轮并检查空气系统是否泄漏。检查空气压缩机密封垫以及空气系统软管、管接头、储气罐和阀门有无泄漏。检查空气系统的喷射控制单元是否泄漏。参考第 12 节中的步骤 012-019 和 OEM 维修手册。参考第 19 节中的步骤 019-440 和 OEM 维修手册。</div>
<div>步骤 2 空气调压器发生故障或设置不正确</div> <div>合格 转至下一步</div>	<div>检查空气调压器是否正常工作。一些 OEM 安装可能不采用空气调压器，于是可能出现频繁的循环，属于正常现象。参考第 12 节中的步骤 012-017 。</div>
<div>步骤 3 空气系统部件产生故障</div> <div>合格 转至下一步</div>	<div>检查单向阀、乙醇蒸发器、空气干燥器和其它 OEM 安装的空气系统部件的工作情况。参考 OEM 维修手册。</div>
<div>步骤 4 排气管、单向阀或压缩机缸盖中的积碳过多。</div> <div>合格 转至下一步</div>	<div>检查有无积碳。更换空气压缩机排气管、缸盖或空气压缩机。检查涡轮增压器有无机油泄漏。检查进气管中无机油。参考第 12 节中的步骤 012-003 和第 10 节中的步骤 010-033 。</div>
<div>步骤 5 空气干燥器出口单向阀卡住</div>	<div>润滑或更换空气干燥器出口单向阀总成。参考 OEM 维修手册。</div>

空气压缩机噪声太大

这是症状树 t006

原因	措施
<div> <div> 步骤 1 冰聚积在空气系统部件中 </div> <div> </div> </div>	<div> 检查排气管的低位点有无冰聚集。 </div>
<div> 合格 转至下一步 </div>	
<div> <div> 步骤 2 排气管、下游空气阀或压缩机缸盖中的积碳过多 </div> <div> </div> </div>	<div> 检查有无积碳。更换空气压缩机排气管、缸盖或空气压缩机。检查涡轮增压器有无机油泄漏。检查进气管中无机油。参考 第 12 节中的步骤 012-003 。 </div>
<div> 合格 转至下一步 </div>	
<div> <div> 步骤 3 空气压缩机向气罐输送脉冲空气 </div> <div> </div> </div>	<div> 在空气干燥器和湿式气罐之间安装一个脉冲罐，并检查此应用的排气管规格。参考 OEM 维修手册。 </div>
<div> 合格 转至下一步 </div>	
<div> <div> 步骤 4 空气压缩机正时不正确 </div> <div> </div> </div>	<div> 检查空气压缩机正时。参考 第 12 节中的步骤 012-014 。 </div>
<div> 合格 转至下一步 </div>	
<div> <div> 步骤 5 空气压缩机安装构件松动、磨损或断裂 </div> <div> </div> </div>	<div> 检查空气压缩机安装构件。参考 第 12 节中的步骤 012-014 。 </div>
<div> 合格 转至下一步 </div>	
<div> <div> 步骤 6 空气压缩机过度磨损或内部损坏 </div> <div> </div> </div>	<div> 更换空气压缩机。更换空气干燥器上的干燥剂罐（如果配备）。参考 第 12 节中的步骤 012-014 和 OEM 维修手册。 </div>
<div> 合格 转至下一步 </div>	
<div> <div> 步骤 7 空气压缩机驱动齿轮或发动机齿轮系磨损或损坏 </div> <div> </div> </div>	<div> 检查驱动齿轮和齿轮系，如有必要，进行修理。参考 第 12 节中的步骤 012-014 。 </div>

空气压缩机将过量的机油泵入空气系统

这是症状树 t007

原因	措施
步骤 1 机油更换间隔过长	核实机油更换间隔是否正确。参考《ISM 11 CM2150 AN 操作和维护保养手册》（公告号 4022193）第 2 节。
合格 转至下一步	
步骤 2 机油被冷却液或燃油污染	参考机油污染症状树。
合格 转至下一步	
步骤 3 进气系统与空气压缩机之间的阻力过大	更换空气压缩机空气滤清器（如果配备）。检查进气管路。如果空气压缩机进口已连接到车辆或设备进气系统上，检查发动机的进气阻力。参考 第 10 节 中的步骤 010-031 。
合格 转至下一步	
步骤 4 没有定期从系统排出杂质。	每天排空储气罐。参考 OEM 维修手册。
合格 转至下一步	
步骤 5 空气压缩机泵气时间过长	更换空气干燥器上的干燥剂罐（如果配备）。参考 OEM 维修手册。检查空气压缩机工作循环比。如有必要，安装一个更大的空气压缩机。参考 OEM 维修手册。
合格 转至下一步	
步骤 6 排气管、单向阀或压缩机缸盖中的积碳过多。	检查有无积碳。更换空气压缩机排气管、缸盖或空气压缩机。检查涡轮增压器有无机油泄漏。检查进气管中无机油。参考 第 12 节 中的步骤 012-003 和 第 12 节 中的步骤 012-007 。
合格 转至下一步	
步骤 7 发动机运转时的特性曲线曲率超出技术规范	参考发动机技术规范数据表。
合格 转至下一步	
步骤 8 曲轴箱压力过高	检查窜气是否过多。参考曲轴箱气体（窜气）过多症状树。
合格 转至下一步	
步骤 9 机油压力超出技术规范	检查机油压力。参考机油压力高症状树。
合格 转至下一步	

空气压缩机将过量的机油泵入空气系统

这是症状树 t007

原因	措施
<div> <div> 步骤 10 空压机过热运行 </div> <div>合格</div> <div>转至下一步</div> </div>	<div> 如果冷却液温度高于正常值，参考冷却液温度高于正常值 - 逐渐过热症状树。 </div>
<div> <div> 步骤 11 机油回油管堵塞 </div> <div>合格</div> <div>转至下一步</div> </div>	<div> 拆下空气压缩机，然后检查空气压缩机和附件驱动装置中的机油回油孔。参考 第 12 节中的步骤 012-014。 </div>
<div> <div> 步骤 12 空气压缩机驱动齿轮或发动机齿轮系磨损或损坏 </div> <div>合格</div> <div>转至下一步</div> </div>	<div> 检查驱动齿轮和齿轮系，如有必要，进行修理。参考 第 12 节中的步骤 012-014。 </div>
<div> <div> 步骤 13 空气压缩机泵送过高的空气压力 </div> <div>合格</div> <div>转至下一步</div> </div>	<div> 检查空气调压器是否正常工作。参考 OEM 维修手册。 </div>
<div> <div> 步骤 14 空气压缩机过度磨损或内部损坏 </div> </div>	<div> 更换或大修空气压缩机。参考 第 12 节中的步骤 012-014。 </div>

空气压缩机不能维持足够的空气压力（不能连续泵气）

这是症状树 t008

原因	措施
<div>步骤 1 空气系统泄漏</div> <div>合格 转至下一步</div>	<div>弹簧安全制动器使用或松开时，楔住车轮并检查空气系统是否泄漏。检查空气压缩机密封垫以及空气系统软管、管接头、储气罐和阀门有无泄漏。检查空气系统的喷射控制单元是否泄漏。参考第 12 节中的步骤 012-019 和 OEM 维修手册。参考第 19 节中的步骤 019-440 和 OEM 维修手册。</div>
<div>步骤 2 空气调压器发生故障或设置不正确</div> <div>合格 转至下一步</div>	<div>检查空气调压器是否正常工作。一些 OEM 安装可能不采用空气调压器，于是可能出现频繁的循环，属于正常现象。参考 OEM 维修手册。</div>
<div>步骤 3 空气压缩机进气或排气门系统泄漏空气</div>	<div>检查空气压缩机缸盖总成，必要时将其更换。参考第 12 节中的步骤 012-019 。</div>

空气压缩机不能泵气

这是症状树 t009

原因	措施
<div> <div> 步骤 1 进气系统与空气压缩机之间的阻力过大 </div> <div>合格</div> <div>转至下一步</div> </div>	<div> 更换空气压缩机空气滤清器（如果配备）。检查进气管路。如果空气压缩机进口已连接到车辆或设备进气系统上，检查发动机的进气阻力。参考 第 10 节中的步骤 010-031 。 </div>
<div> <div> 步骤 2 卸荷阀系统发生故障 </div> <div>合格</div> <div>转至下一步</div> </div>	<div> 检查卸荷阀系统和盖总成系统。如有需要，更换盖总成。参考 第 12 节中的步骤 012-003 。 </div>
<div> <div> 步骤 3 空气压缩机缸盖有裂纹或砂眼、或密封垫泄漏 </div> <div>合格</div> <div>转至下一步</div> </div>	<div> 检查空气压缩机缸盖和密封垫。参考 第 12 节中的步骤 012-003 。 </div>
<div> <div> 步骤 4 空气压缩机过度磨损或内部损坏 </div> </div>	<div> 更换空气压缩机。更换空气干燥器上的干燥剂罐（如果配备）。参考 第 12 节中的步骤 012-014 和 OEM 维修手册。 </div>

空气压缩机不能停止泵气

这是症状树 t010

原因	措施
<div>步骤 1 空气系统泄漏</div> <div>合格 转至下一步</div>	<div>弹簧安全制动器使用或松开时，楔住车轮并检查空气系统是否泄漏。检查空气压缩机密封垫以及空气系统软管、管接头、储气罐和阀门有无泄漏。检查空气系统的喷射控制单元是否泄漏。参考 第 12 节中的步骤 012-019、第 19 节中的步骤 019-440 和 OEM 维修手册。</div>
<div>步骤 2 空气系统部件产生故障</div> <div>合格 转至下一步</div>	<div>检查单向阀、乙醇蒸发器、空气干燥器和其它 OEM 安装的空气系统部件的工作情况。参考 OEM 维修手册。检查空气系统的喷射控制单元是否泄漏。第 19 节中的步骤 019-440 。</div>
<div>步骤 3 空气压缩机进气或排气系统泄漏空气</div> <div>合格 转至下一步</div>	<div>检查空气压缩机缸盖总成，必要时将其更换。参考 第 12 节中的步骤 012-003 。</div>
<div>步骤 4 空气调压器发生故障或设置不正确</div>	<div>检查空气调压器是否正常工作。一些 OEM 安装可能不采用空气调压器，于是可能出现频繁的循环，属于正常现象。参考 OEM 维修手册。</div>

后处理柴油机排气处理液不能泵送

这是症状树 t012-1

原因	措施
<div>步骤 1 现行电子故障代码为现行或非现行故障代码高频计次</div> <div>合格 转至下一步</div>	<div>参考《电子控制系统故障判断及排除手册》（公告号 4021677）。</div>
<div>步骤 2 后处理柴油机排气处理液液位低</div> <div>合格 转至下一步</div>	<div>用柴油机排气处理液加注后处理柴油机排气处理液储液罐。参考 OEM 维修手册提供的柴油机排气处理液储液罐加注说明。</div>
<div>步骤 3 后处理柴油机排气处理液储液罐中的柴油机排气处理液冻结</div> <div>合格 转至下一步</div>	<div>使后处理柴油机排气处理液储液罐解冻。参考 OEM 维修手册。</div>
<div>步骤 4 后处理柴油机排气处理液泄漏（外部）</div> <div>合格 转至下一步</div>	<div>检查排气接头、尾管出口、后处理柴油机排气处理液喷射阀或相关管路是否存在外部后处理柴油机排气处理液泄漏或结晶。如有必要，进行维修。参考 OEM 维修手册提供的泄漏检查说明。</div>
<div>步骤 5 后处理柴油机排气处理液泄漏（内部）</div> <div>合格 转至下一步</div>	<div>检查后处理柴油机排气处理液喷射阀和排气催化器之间是否存在内部后处理柴油机排气处理液泄漏或结晶。如有必要，进行维修。参考 OEM 维修手册提供的泄漏检查说明。</div>
<div>步骤 6 供气量低</div> <div>合格 转至下一步</div>	<div>检查空气压缩机密封垫是否泄漏。检查空气系统软管、接头、气罐和阀。参考 第 12 节中的步骤 012-019 。</div>
<div>步骤 7 系统储气罐中有积垢</div> <div>合格 转至下一步</div>	<div>每天排空储气罐。参考 第 10 节中的步骤 010-133 。对于采用选择性催化还原排气系统应用的发动机检查喷射控制单元的供气管和供气管上的进气滤清器是否被污染。</div>
<div>步骤 8 喷射单元电磁阀故障</div> <div>合格 转至下一步</div>	<div>检查喷射控制单元空气电磁阀工作是否正常。进行 INSITE™ 服务软件的喷射器空气电磁阀咔嗒测试。参考 第 19 节中的步骤 019-440 。</div>

后处理柴油机排气处理液不能泵送

这是症状树 t012-1

原因	措施
<div>步骤 9 后处理柴油机排气处理液管冻结或堵塞</div> <div>合格 转至下一步</div>	<div>更换堵塞的管路，并检查后处理柴油机排气处理液储液罐滤清器有无任何小孔或撕裂处。参考 OEM 维修手册。</div>
<div>步骤 10 处理喷嘴堵塞</div> <div>合格 转至下一步</div>	<div>检查后处理喷嘴。参考 参考第 11 节中的步骤 011-040 。</div>
<div>步骤 11 电子控制模块（ECM）标定故障</div>	<div>核实电子控制模块（ECM）标定正确。检查标定修订历史以正确修复储存在 ECM 中的标定。参考标定历史数据表 ecm_calibration_rev_history.xls 在 QuickServe™ Online 网站或者 INCAL™ 标定光盘上。将存储在 ECM 中的标定值与发动机额定值和控制零件目录（CPL，公告号为 4021326 或 4021327）进行比较。如有必要，重新标定 ECM。参考 第 19 节中的步骤 019-032 。</div>

SCR 后处理系统有结晶聚积

这是症状树 t012-2

原因	措施
<p>步骤 1</p> <p>现行电子故障代码为现行或非现行故障代码高频计次</p>	<p>使用 INSITE™ 服务软件查看故障代码并进行故障判断。参考《电子控制系统故障判断及排除手册》（公告号 4021677）。</p>
<p>合格</p> <p>转至下一步</p>	
<p>步骤 2</p> <p>排气在 OEM 排气管路中泄漏进入后处理系统或在后处理系统中泄漏</p>	<p>检查 OEM 排气管路和后处理系统是否有排气泄漏。参考 OEM 维修手册。</p>
<p>合格</p> <p>转至下一步</p>	
<p>步骤 3</p> <p>后处理柴油机排气处理液泄漏（外部）</p>	<p>检查排气接头、尾管出口、后处理柴油机排气处理液喷射阀或相关管路是否存在外部后处理柴油机排气处理液泄漏或结晶。如有必要，进行维修。参考第 11 节中的步骤 011-036 和 011-040。</p>
<p>合格</p> <p>转至下一步</p>	
<p>步骤 4</p> <p>将空气供至后处理柴油机排气处理液喷射单元的空气/机油分离器滤清器存在阻力/堵塞</p>	<p>更换空气/机油分离器滤清器。参考 OEM 维修手册。如果更换间隔比预期快，参考空气压缩机将过量机油泵入空气系统症状树。</p>
<p>合格</p> <p>转至下一步</p>	
<p>步骤 5</p> <p>后处理柴油机排气处理液剂量或后处理喷嘴的喷射方式不正确</p>	<p>检测后处理柴油机排气处理液剂量或后处理喷嘴的喷射方式。参考第 19 节中的步骤 019-440。</p>
<p>合格</p> <p>转至下一步</p>	
<p>步骤 6</p> <p>发动机在低负载循环下工作时间过长，怠速时间过长和/或环境温度低</p>	<p>与操作者面谈，了解车辆的工作负载循环、怠速时间和工作温度。与其让发动机长时间怠速运转（10 分钟以上），不如关闭发动机。如果必须长时间怠速运转，则增加怠速转速。参考第 8 节中的步骤 008-027（如果风扇由发动机 ECM 进行电子控制）。如果由 OEM 控制，参考 OEM 维修手册。参考寒冷气候下操作（公告号 3387266）。</p>
<p>合格</p> <p>转至下一步</p>	
<p>步骤 7</p> <p>排气在后处理柴油机排气处理液喷嘴堵塞之前或之后流动，导致后处理柴油机排气处理液结晶</p>	<p>检查排气管。该管路必须平直，并且在后处理柴油机排气处理液喷嘴之前的 100 mm [4 in] 和之后的 270 mm [11 in] 内没有堵塞，以确保柴油机排气处理液正常分配。</p>

充电机不充电或充电不足

这是症状树 t013

原因	措施
步骤 1 蓄电池的电缆或连接松动、破损或腐蚀（电阻过大）	检查蓄电池电缆及连接。参考 第 13 节中的步骤 013-009 。
合格 转至下一步	
步骤 2 蓄电池故障	检查蓄电池的状况。如有必要，更换蓄电池。参考 第 13 节中的步骤 013-007 和 OEM 维修手册。
合格 转至下一步	
步骤 3 蓄电池过冷	检查蓄电池加热器。参考 OEM 维修手册。
合格 转至下一步	
步骤 4 电气系统“开路”（保险丝熔断、导线断开或接头松动）	检查保险丝、导线及接头。参考 OEM 维修手册和制造商电气接线图。
合格 转至下一步	
步骤 5 充电机皮带松弛	检查充电机皮带的张力。参考 第 13 节中的步骤 013-005 或第 13 节中的步骤 013-021 。
合格 转至下一步	
步骤 6 车辆仪表故障	检查车辆仪表。参考 OEM 维修手册。
合格 转至下一步	
步骤 7 充电机皮带轮在轴上松动	拧紧皮带轮。参考 OEM 维修手册。
合格 转至下一步	
步骤 8 充电机或电压调节器故障	测试充电机输出。如有必要，更换充电机或电压调节器。参考 第 13 节中的步骤 013-001 和 OEM 维修手册。
合格 转至下一步	
步骤 9 充电机过载或充电机容量低于技术规范	安装一台大容量的充电机。参考 第 13 节中的步骤 013-001 和 OEM 维修手册。
合格 转至下一步	
步骤 10 蓄电池温度高于技术规范	将蓄电池置于远离热源的位置。参考 OEM 维修手册。

充电机过度充电

这是症状树 t014

原因	措施
<div> <div> 步骤 1 蓄电池的电缆或连接松动、破损或腐蚀（电阻过大） </div> <div> </div> </div>	<div> 检查蓄电池电缆及连接。参考 第 13 节中的步骤 013-009 。 </div>
<div> 合格 转至下一步 </div> <div> <div> 步骤 2 蓄电池单格损坏（开路） </div> <div> </div> </div>	<div> 检查蓄电池的状况。如有必要，更换蓄电池。参考 OEM 维修手册。 </div>
<div> 合格 转至下一步 </div> <div> <div> 步骤 3 电压调节器故障 </div> <div> </div> </div>	<div> 检查电压调节器。如果需要，更换电压调节器。参考 OEM 维修手册。 </div>
<div> 合格 转至下一步 </div> <div> <div> 步骤 4 充电机发生故障 </div> <div> </div> </div>	<div> 测试充电机输出。参考 第 13 节中的步骤 013-001 或 OEM 维修手册（如果充电机不是由东风康明斯公司生产的）。 </div>
<div> 合格 转至下一步 </div> <div> <div> 步骤 5 现行电子故障代码为现行或非现行故障代码高频计次 </div> <div> </div> </div>	<div> 用服务软件读取故障代码。参考《电子控制系统故障判断及排除手册》（公告号 4021677）。 </div>

冷却液损失 - 外部

这是症状树 t020

原因	措施
<p>步骤 1 内部或外部发动机冷却液损失过大</p> <p>合格 转至下一步</p>	<p>在故障诊断以前，通过与操作人员交谈、查看维修历史和 ECM 信息确定准确的问题至关重要。参考第 TS 节结尾的冷却液损失预先故障诊断指南。</p>
<p>步骤 2 冷却液液位高于技术规范</p> <p>合格 转至下一步</p>	<p>检查冷却液液位。参考 OEM 维修手册。</p>
<p>步骤 3 外部冷却液渗漏</p> <p>合格 转至下一步</p>	<p>检查发动机上冷却液流过的软管、放水螺塞、水歧管、膨胀塞和管塞、管接头、散热器芯、隔热罩、热交换器、空气压缩机和缸盖密封垫、机油冷却器、水泵密封件以及原始设备制造商 (OEM) 组装的部件有无冷却液泄漏。如有必要，对冷却系统、排气隔热罩或热交换器进行压力测试。参考第 8 节中的步骤 008-018。</p>
<p>步骤 4 散热器盖型号不正确或有故障，或是低压规格</p> <p>合格 转至下一步</p>	<p>检查散热器压力盖。参考第 8 节中的步骤 008-047。</p>
<p>步骤 5 加注管和排气管堵塞、阻塞或管路不正确</p> <p>合格 转至下一步</p>	<p>检查排气管和加注管是否正确布置以及是否堵塞。参考 OEM 维修手册。</p>
<p>步骤 6 冷却系统软管堵塞、堵塞或渗漏</p> <p>合格 转至下一步</p>	<p>检查散热器软管。参考第 8 节中的步骤 008-045。</p>
<p>步骤 7 空气或燃烧后的混合气进入冷却系统</p> <p>合格 转至下一步</p>	<p>检查冷却系统中有无空气或燃烧后的混合气。参考第 8 节中的步骤 008-019。</p>
<p>步骤 8 发动机过热</p> <p>合格 转至下一步</p>	<p>参考冷却液温度高于正常值 - 逐渐过热和冷却液温度高于正常值 - 突然过热症状树。</p>
<p>步骤 9 涡轮增压器泄漏冷却液</p> <p>合格 转至下一步</p>	<p>检查涡轮增压器轴承壳。参考第 10 节中的步骤 010-033。</p>

冷却液损失 - 外部

这是症状树 t020

原因	措施
步骤 10 后处理柴油机排气处理液加热系统泄漏冷却液	检查后处理柴油机排气处理液加热系统是否泄漏。参考 OEM 维修手册。

冷却液损失 - 内部

这是症状树 t021

原因	措施
<p>步骤 1 内部或外部发动机冷却液损失过大</p> <p>合格 转至下一步</p>	<p>在故障诊断以前，通过与操作人员交谈、查看维修历史和 ECM 信息确定准确的问题至关重要。参考第 TS 节结尾的冷却液损失预先故障诊断指南。</p>
<p>步骤 2 对冷却系统进行压力测试</p> <p>合格 转至下一步</p>	<p>核实以上步骤后，对冷却系统进行压力测试。参考第 8 节中的步骤 008-018。如果在过去的 30 天内（根据历史记录），针对同一问题，已完成过本步骤，则跳到下一步。</p>
<p>步骤 3 空气压缩机缸盖有裂纹或砂眼、或密封垫泄漏</p> <p>合格 转至下一步</p>	<p>检查空气压缩机进气管和排气管有无冷却液的痕迹。参考第 12 节中的步骤 012-007。</p>
<p>步骤 4 空气压缩机缸盖有裂纹或砂眼、或密封垫泄漏</p> <p>合格 转至下一步</p>	<p>检查空气压缩机缸盖和密封垫。参考第 12 节中的步骤 012-003。</p>
<p>步骤 5 机油冷却器泄漏</p> <p>合格 转至下一步</p>	<p>检查机油冷却器有无冷却液泄漏。参考第 7 节中的步骤 007-003。</p>
<p>步骤 6 燃油加热器泄漏冷却液</p> <p>合格 转至下一步</p>	<p>检查燃油加热器是否泄漏冷却液。参考 OEM 维修手册。</p>
<p>步骤 7 变速箱油冷却器或变矩器冷却器泄漏</p> <p>合格 转至下一步</p>	<p>检查变速箱油冷却器或变矩器冷却器是否泄漏冷却液。参考 OEM 维修手册。</p>
<p>步骤 8 缸盖密封垫泄漏</p> <p>合格 转至下一步</p>	<p>检查缸盖密封垫。参考第 2 节中的步骤 002-004。</p>
<p>步骤 9 缸盖有裂纹或砂眼，或喷油器衬套泄漏</p> <p>合格 转至下一步</p>	<p>对缸盖进行压力测试，并检查喷油器衬套。参考第 2 节中的步骤 002-004。</p>

冷却液损失 - 内部

这是症状树 t021

原因	措施
<p>步骤 10</p> <p>缸套腐蚀或有裂纹，或缸体有裂纹或砂眼</p>	<p>拆下油底壳。加注冷却系统并检查有无泄漏。参考第 1 节中的步骤 001-027 或第 8 节中的步骤 008-018 。</p>
<p>合格</p> <p>转至下一步</p>	
<p>步骤 11</p> <p>后处理柴油机排气处理液加热系统泄漏冷却液</p>	<p>检查后处理柴油机排气处理液加热系统是否泄漏。参考 OEM 维修手册。</p>

冷却液温度高于正常值 - 逐渐过热

这是症状树 t022

原因	措施
<p>步骤 1 现行电子故障代码为现行或非现行故障代码高频计次</p> <p>合格 转至下一步</p>	<p>参考《电子控制系统故障判断及排除手册》(公告号 4021677)。</p>
<p>步骤 2 冷却液液位低于技术规范。</p> <p>合格 转至下一步</p>	<p>检查冷却液液位。检查有无外部泄漏。参考 第 8 节中的步骤 008-018 。对机油进行取样并送往实验室进行检查看其是否含有冷却液 (内部泄漏)。</p>
<p>步骤 3 寒冷气候下散热器罩或防寒前罩已关闭</p> <p>合格 转至下一步</p>	<p>打开寒冷气候下使用的散热器罩或防寒前罩。在任何时候,都要保持至少 784 cm² [122 in²]或大约 28 x 28 cm [11 x 11 in] 大小的开口。参考《ISZ13 CM876 AN 操作和维护保养手册》(公告号 xxxxxxxx) 第 1 节中的步骤 101-004, 寒冷气候起动辅助装置。。</p>
<p>步骤 4 风扇驱动皮带松动</p> <p>合格 转至下一步</p>	<p>检查自动皮带张紧器。参考 第 8 节中的步骤 008-002 和第 13 节中的步骤 013-021 。</p>
<p>步骤 5 空-空中冷器散热片、散热器散热片或空调冷凝器散热片损坏或被碎屑堵塞</p> <p>合格 转至下一步</p>	<p>检查空-空中冷器、空调冷凝器以及散热器散热片。如有必要,进行清洁。参考 第 10 节中的步骤 010-027、第 8 节中的步骤 008-042 和 OEM 维修手册。</p>
<p>步骤 6 风扇驱动或控制装置发生故障</p> <p>合格 转至下一步</p>	<p>检查风扇驱动和控制装置。参考 第 8 节中的步骤 008-027 。</p>
<p>步骤 7 散热器盖型号不正确或有故障,或是低压规格</p> <p>合格 转至下一步</p>	<p>检查散热器压力盖。参考 第 8 节中的步骤 008-047 。</p>
<p>步骤 8 散热器的百叶窗不能完全打开,或者百叶窗的开度设置不正确</p> <p>合格 转至下一步</p>	<p>检查散热器百叶窗。如有必要,进行维修或更换。检查百叶窗开度设置。参考 OEM 维修手册。</p>

冷却液温度高于正常值 - 逐渐过热

这是症状树 t022

原因	措施
步骤 9 冷却液温度表故障	测试温度表。如有必要，更换或维修温度表。与 DCEC® 特约维修站联系。
合格 转至下一步	
步骤 10 冷却系统软管堵塞、堵塞或渗漏	检查散热器软管。参考 第 8 节中的步骤 008-045 。
合格 转至下一步	
步骤 11 风扇护罩损坏或丢失或者是空气导流板损坏或丢失	检查护罩和导流板。如有必要，进行维修、更换或安装。参考 第 8 节中的步骤 008-038 和 OEM 维修手册。
合格 转至下一步	
步骤 12 加注管和排气管堵塞、阻塞或管路不正确	检查排气管和加注管是否正确以及是否堵塞。参考 第 8 节中的步骤 008-017 和 OEM 维修手册。
合格 转至下一步	
步骤 13 节温器型号不正确或发生故障	检查节温器的零件号是否正确以及是否正常工作。参考 第 8 节中的步骤 008-013 。
合格 转至下一步	
步骤 14 进气歧管空气温度高于技术规范	参考进气歧管空气温度高于技术规范值症状树。
合格 转至下一步	
步骤 15 机油油位高于或低于技术规范	检查机油油位。如有必要，加注或排放机油。参考 第 7 节中的步骤 007-037。检查机油标尺标定。第 7 节中的步骤 007-009 。
合格 转至下一步	
步骤 16 散热器回转单向阀发生故障（如果配备）	检查回转单向阀是否正常工作。参考 OEM 维修手册。
合格 转至下一步	
步骤 17 水泵故障	检查水泵是否正常工作。如有必要，更换水泵。
合格 转至下一步	

冷却液温度高于正常值 - 逐渐过热

这是症状树 t022

原因	措施
<div>步骤 18 散热器芯内部阻塞或损坏，单向阀或 J 形管发生故障</div> <div>合格 转至下一步</div>	<div>检查散热器，如有必要，进行清洗。参考 第 8 节中的步骤 008-042 。</div>
<div>步骤 19 单向阀损坏（带有远程安装的发动机冷却液加热器）</div> <div>合格 转至下一步</div>	<div>检查单向阀。如有必要，进行更换。参考 OEM 维修手册。</div>
<div>步骤 20 空气或燃烧后的混合气进入冷却系统</div> <div>合格 转至下一步</div>	<div>检查冷却系统中有无空气或燃烧后的混合气。参考 第 8 节中的步骤 008-019 。</div>
<div>步骤 21 变矩器发生故障</div> <div>合格 转至下一步</div>	<div>检查变矩器。参考 OEM 维修手册。</div>
<div>步骤 22 车辆冷却系统不足以满足要求</div>	<div>核实发动机和车辆冷却系统使用了正确的部件。参考 OEM 维修手册。</div>

冷却液温度高于正常值 - 突然过热

这是症状树 t023

原因	措施
<p>步骤 1 冷却液液位低于技术规范。</p> <p>合格 转至下一步</p>	<p>检查冷却液液位。检查有无外部泄漏。参考 第 8 节中的步骤 008-018 。对机油进行取样并送往实验室进行检查看其是否含有冷却液（内部泄漏）。</p>
<p>步骤 2 现行电子故障代码为现行或非现行故障代码高频计次</p> <p>合格 转至下一步</p>	<p>参考《电子控制系统故障判断及排除手册》（公告号 4021677）。</p>
<p>步骤 3 风扇驱动皮带断开</p> <p>合格 转至下一步</p>	<p>检查风扇驱动皮带。如有必要，更换皮带。参考 第 8 节中的步骤 008-002 。</p>
<p>步骤 4 风扇驱动或控制装置发生故障</p> <p>合格 转至下一步</p>	<p>检查风扇驱动和控制装置。参考 第 8 节中的步骤 008-027 。</p>
<p>步骤 5 散热器的百叶窗不能完全打开，或者百叶窗的开度设置不正确</p> <p>合格 转至下一步</p>	<p>检查散热器百叶窗。如有必要，进行维修或更换。检查百叶窗开度设置。参考 第 8 节中的步骤 008-049 。</p>
<p>步骤 6 冷却系统软管堵塞、堵塞或渗漏</p> <p>合格 转至下一步</p>	<p>检查散热器软管。参考 第 8 节中的步骤 008-045 。</p>
<p>步骤 7 散热器盖型号不正确或有故障，或是低压规格</p> <p>合格 转至下一步</p>	<p>检查散热器压力盖。参考 第 8 节中的步骤 008-047 。</p>
<p>步骤 8 节温器型号不正确或发生故障</p> <p>合格 转至下一步</p>	<p>检查节温器的零件号是否正确以及是否正常工作。参考 第 8 节中的步骤 008-013 。</p>
<p>步骤 9 水泵故障</p> <p>合格 转至下一步</p>	<p>检查水泵是否正常工作。如有必要，更换水泵。</p>
<p>步骤 10 散热器回转单向阀发生故障（如果配备）</p> <p>合格 转至下一步</p>	<p>检查回转单向阀是否正常工作。参考 OEM 维修手册。</p>

冷却液温度高于正常值 - 突然过热

这是症状树 t023

原因	措施
<div>步骤 11 空气或燃烧后的混合气进入冷却系统</div>	<div>检查冷却系统中有无空气或燃烧后的混合气。参考第 8 节中的步骤 008-019 。</div>
合格 转至下一步	
<div>步骤 12 变矩器冷却器盘片未正确安装</div>	<div>检查盘片是否正确安装。参考 第 8 节中的步骤 008-062 。</div>

冷却液温度低于正常值

这是症状树 t024

原因	措施
<p>步骤 1 现行电子故障代码为现行或非现行故障代码高频计次</p> <p>合格 转至下一步</p>	<p>参考《电子控制系统故障判断及排除手册》（公告号 4021677）。</p>
<p>步骤 2 冷却液温度传感器故障</p> <p>合格 转至下一步</p>	<p>使用服务软件检查冷却液温度传感器电路。参考 第 19 节中的步骤 019-019 。</p>
<p>步骤 3 冷却液温度表故障</p> <p>合格 转至下一步</p>	<p>测试温度表。如有必要，更换或维修温度表。与 DCEC® 特约维修站联系。</p>
<p>步骤 4 发动机在较低环境温度下运转</p> <p>合格 转至下一步</p>	<p>检查防寒前罩、百叶窗和发动机罩下方空气。寒冷气候下使用发动机罩下方进气。参考《寒冷气候下操作》（公告号 3387266）和相应的操作和维护保养手册。</p>
<p>步骤 5 风扇驱动或控制装置发生故障</p> <p>合格 转至下一步</p>	<p>检查风扇驱动和控制装置。参考 第 8 节中的步骤 008-027 。</p>
<p>步骤 6 冷却液加注管布置不正确</p> <p>合格 转至下一步</p>	<p>检查冷却液加注管布置。参考 OEM 维修手册。</p>
<p>步骤 7 散热器的百叶窗卡住打开位置或打开过早</p> <p>合格 转至下一步</p>	<p>检查百叶窗的状况。如有必要，维修或更换百叶窗。参考 第 8 节中的步骤 008-049 和 OEM 维修手册。</p>
<p>步骤 8 散热器回转单向阀发生故障（如果配备）</p> <p>合格 转至下一步</p>	<p>检查回转单向阀是否正常工作。参考 OEM 维修手册。</p>
<p>步骤 9 节温器密封损坏，丢失、或没有正确安装</p> <p>合格 转至下一步</p>	<p>检查节温器密封件。检查节温器是否正确座合。参考 第 8 节中的步骤 008-013 或第 8 节中的步骤 008-016 。</p>

冷却液温度低于正常值

这是症状树 t024

原因	措施
<div>步骤 10 节温器型号不正确或发生故障</div>	<div>检查节温器的零件号是否正确以及是否正常工作。参考 第 8 节中的步骤 008-013 。</div>
<div>合格 转至下一步</div>	
<div>步骤 11 流经散热器的冷却液不正确</div>	<div>检查流过散热器的冷却液是否正确。参考 第 8 节中的步骤 008-042 。</div>

冷却液混入机油

这是症状树 t025

原因	措施
<div> <div> 步骤 1 机油冷却器泄漏 </div> <div> </div> </div>	<div> 检查机油冷却器有无冷却液泄漏。参考 第 7 节中的步骤 007-003 。 </div>
<div> 合格 转至下一步 </div>	
<div> <div> 步骤 2 空气压缩机缸盖有裂纹或砂眼、或密封垫泄漏 </div> <div> </div> </div>	<div> 检查空气压缩机缸盖和密封垫。参考 第 12 节中的步骤 012-003 。 </div>
<div> 合格 转至下一步 </div>	
<div> <div> 步骤 3 缸盖密封垫泄漏 </div> <div> </div> </div>	<div> 检查缸盖密封垫。参考 第 2 节中的步骤 002-004 。 </div>
<div> 合格 转至下一步 </div>	
<div> <div> 步骤 4 缸盖有裂纹或砂眼，或喷油器衬套泄漏 </div> <div> </div> </div>	<div> 对缸盖进行压力测试，并检查喷油器衬套。参考 第 2 节中的步骤 002-004 。 </div>
<div> 合格 转至下一步 </div>	
<div> <div> 步骤 5 缸盖被腐蚀或有裂纹 </div> <div> </div> </div>	<div> 检查缸套是否被腐蚀或有裂纹。与 DCEC® 特约维修站联系 </div>
<div> 合格 转至下一步 </div>	
<div> <div> 步骤 6 缸体有裂纹或孔洞 </div> <div> </div> </div>	<div> 检查缸体。参考 第 1 节中的步骤 001-027 。 </div>

曲轴箱气体（窜气）过多

这是症状树 t027

原因	措施
<div>步骤 1 涡轮增压器油封泄漏</div> <div>合格 转至下一步</div>	<div>检查涡轮增压器压缩机和涡轮的密封件。参考 第 10 节中的步骤 010-033 。</div>
<div>步骤 2 空气压缩机故障</div> <div>合格 转至下一步</div>	<div>断开进气管和排气管以隔开空气压缩机。参考 OEM 维修手册。</div>
<div>步骤 3 缸盖气门导管过度磨损</div> <div>合格 转至下一步</div>	<div>检查气门导管是否磨损。如有必要，更换缸盖。参考 第 2 节中的步骤 002-004 。</div>
<div>步骤 4 活塞、缸套、或活塞环磨损或损坏</div>	<div>检查进气系统是否泄漏。参考 第 10 节中的步骤 010-024。检查活塞、活塞环和缸套是否磨损或损坏。第 1 节中的步骤 001-043、第 1 节中的步骤 001-047 或第 1 节中的步骤 001-028 。</div>

拖动燃料压力低

这是症状树 t029

原因	措施
步骤 1 油箱中燃油油位低	加注燃油箱。参考 OEM 维修手册。
合格 转至下一步	
步骤 2 燃油滤清器堵塞	测量燃油滤清器前后的燃油压力。参考 第 6 节中的步骤 006-065 。
合格 转至下一步	
步骤 3 燃油泄漏	检查燃油管、燃油接头和燃油滤清器是否泄漏。检查到油箱的燃油管。参考 OEM 维修手册。
合格 转至下一步	
步骤 4 燃料进口阻力	检查燃油进口阻力。参考 第 6 节中的步骤 006-020 。
合格 转至下一步	
步骤 5 燃油系统中有空气	检查燃油系统中有无空气。从系统中排出空气。参考 第 6 节中的步骤 006-003 。
合格 转至下一步	
步骤 6 燃油泵低-压侧燃油管接头松动	拧紧燃油箱和燃油泵之间所有的连接件和燃油管接头。
合格 转至下一步	
步骤 7 燃油箱中的燃油吸油竖管断开	如有必要，检查和维修竖管。参考 OEM 维修手册。
合格 转至下一步	
步骤 8 齿轮泵故障	检查齿轮泵的输出压力。如有必要，更换齿轮泵。参考 第 5 节中的步骤 005-025 。
合格 转至下一步	
步骤 9 燃油泵发生故障	使用 INSITE™（一种服务软件）检查燃油泵输出压力。如有必要，更换燃油泵。参考 第 5 节中的步骤 005-016 。

发动机制动器不工作

这是症状树 t036

原因	措施
步骤 1 发动机制动接通/断开开关断开	合上开关。
合格 转至下一步	
步骤 2 可编程参数或所选特性不正确	使用服务软件检查可编程参数和所选特性。如有必要，重新设置参数和特性。参考 第 19 节中的步骤 019-078 。
合格 转至下一步	
步骤 3 现行电子故障代码为现行或非现行故障代码高频计次	参考《电子控制系统故障判断及排除手册》（公告号 4021677）。
合格 转至下一步	
步骤 4 发动机制动 on/off 开关或电路出现故障	检查发动机制动 on/off 开关和电路。参考 第 19 节中的步骤 019-034、第 19 节中的步骤 019-035 和第 20 节中的步骤 020-024 。
合格 转至下一步	
步骤 5 发动机制动器线束接头松动或损坏	检查发动机制动线束接头。检查发动机制动线束是否导通。第 19 节中的步骤 019-034、第 19 节中的步骤 019-035 和第 20 节中的步骤 020-024
合格 转至下一步	
步骤 6 离合器开关或电路发生故障	检查离合器开关的调整、开关和电路。参考 第 19 节中的步骤 019-009 或第 19 节中的步骤 019-010 。
合格 转至下一步	
步骤 7 油门踏板或操纵杆位置传感器或电路发生故障	检查油门踏板是否阻塞。检查油门踏板或操纵杆位置传感器和电路。参考 第 19 节中的步骤 019-085 。
合格 转至下一步	
步骤 8 行车制动器压力开关或电路发生故障	检查行车制动器压力开关和电路。参考 OEM 维修手册。
合格 转至下一步	
步骤 9 发动机电路接地故障	检查发动机对底盘的接地和底盘对蓄电池负极（-）接线柱的接地。参考 第 13 节中的步骤 013-009 和 OEM 维修手册。
合格 转至下一步	

发动机制动器不工作

这是症状树 t036

原因	措施
步骤 10 机油泄漏（内部）	检查发动机制动控制阀和发动机制动活塞。参考 第 20 节中的步骤 020-024 。
合格 转至下一步	
步骤 11 发动机制动润滑油道有阻力	检查发动机制动总成有无阻力。参考 第 20 节中的步骤 020-024 。
合格 转至下一步	
步骤 12 发动机制动器调整不正确	调整发动机制动器。参考 第 20 节中的步骤 020-024 。

发动机制动器 - 减速功率低或制动缓慢

这是症状树 t037

原因	措施
<p>步骤 1 与操作者面谈以核实故障</p> <p>合格 转至下一步</p>	<p>参考第 TS 节末的驾驶性能 - 概述，驾驶性能/功率低客户意见表和驾驶性能检查表。在继续本症状树之前，按照表中的指导进行操作。</p>
<p>步骤 2 现行电子故障代码为现行或非现行故障代码高频计次</p> <p>合格 转至下一步</p>	<p>参考《电子控制系统故障判断及排除手册》（公告号 4021677）。</p>
<p>步骤 3 可编程参数或所选特性不正确</p> <p>合格 转至下一步</p>	<p>使用服务软件检查可编程参数和所选特性。如有必要，重新设置参数和特性。参考第 19 节中的步骤 019-078 。</p>
<p>步骤 4 发动机冷态</p> <p>合格 转至下一步</p>	<p>使发动机预热到工作温度。如果发动机不能达到工作温度，参考第 TF 节中的冷却液温度低于正常值症状树。</p>
<p>步骤 5 发动机制动器调整不正确</p> <p>合格 转至下一步</p>	<p>调整发动机制动器。参考第 20 节中的步骤 020-024 。</p>
<p>步骤 6</p> <p>合格 转至下一步</p>	
<p>步骤 7 润滑系统中有空气</p> <p>合格 转至下一步</p>	<p>检查机油油位。如果油位高，检查吸油管是否有裂纹。参考第 7 节中的步骤 007-037 。</p>
<p>步骤 8 机油泄漏（内部）</p> <p>合格 转至下一步</p>	<p>检查发动机制动控制阀和发动机制动活塞。参考第 20 节中的步骤 020-024 。</p>
<p>步骤 9 发动机制动线圈出现故障</p> <p>合格 转至下一步</p>	<p>参考第 20 节中的步骤 020-024 。</p>

发动机制动器 - 减速功率低或制动缓慢

这是症状树 t037

原因		措施
<div> <div> 步骤 10 发动机制动控制阀出现故障 </div> <div>合格</div> <div>转至下一步</div> </div>	.....	<div> 检查发动机制动控制阀。如有必要，更换发动机制动控制阀。参考 第 20 节中的步骤 020-024 和 OEM 维修手册。 </div>
<div> <div> 步骤 11 发动机制动润滑油道有阻力 </div> <div>合格</div> <div>转至下一步</div> </div>	.....	<div> 检查发动机制动总成有无阻力。参考 第 20 节中的步骤 020-024 。 </div>
<div> <div> 步骤 12 涡轮增压器发生故障 </div> </div>	.....	<div> 执行诊断以确定涡轮增压器是否故障。如有必要则更换涡轮增压器。参考《电子控制系统故障判断及排除手册》（公告号 4021677）。 </div>

发动机制器 - 动力开关关闭时有一个或多个气缸进行制动

这是症状树 t038

原因	措施
步骤 1 现行电子故障代码为现行或非现行故障代码高频计次	参考《电子控制系统故障判断及排除手册》(公告号 4021677)。
合格 转至下一步	
步骤 2 发动机制动器启用电路故障	检查发动机制动器启用电路。参考 第 19 节中的步骤 019-034 。
合格 转至下一步	
步骤 3 发动机制动 on/off 开关或电路出现故障	检查发动机制动 on/off 开关和电路。参考 第 19 节中的步骤 019-034 和 019-035 。
合格 转至下一步	
步骤 4 发动机制动器调整不正确	调整发动机制动器。参考 第 20 节中的步骤 020-024 。
合格 转至下一步	
步骤 5 电磁阀 O 形密封圈泄漏	拆下电磁阀并检查 O 形圈的顶部和底部。如果必要, 更换 O 形圈。参考 第 20 节中的步骤 020-024 。
合格 转至下一步	
步骤 6 电磁阀故障	检查电磁阀的电压。 参考第 20 节中的步骤 020-024。
合格 转至下一步	
步骤 7 电磁阀被卡在活塞上	更换电磁阀。参考 第 20 节中的步骤 020-024 。

发动机减速缓慢

这是症状树 t041

原因	措施
<div> <div> 步骤 1 现行电子故障代码为现行或非现行故障代码高频计次 </div> <div> </div> </div>	<div> 参考《电子控制系统故障判断及排除手册》（公告号 4021677）。 </div>
<div> 合格 转至下一步 </div>	
<div> <div> 步骤 2 油门踏板或操纵杆阻塞或发生故障 </div> <div> </div> </div>	<div> 在服务软件上检查油门踏板或操纵杆开度百分比读数。核实油门踏板踩下时读数为 100%，而释放时为 0。如果可能，标定油门。如有必要，更换油门踏板。参考 OEM 维修手册。 </div>
<div> 合格 转至下一步 </div>	
<div> <div> 步骤 3 燃油系统中有空气 </div> <div> </div> </div>	<div> 检查燃油系统中有无空气。参考 第 6 节中的步骤 006-003 。 </div>
<div> 合格 转至下一步 </div>	
<div> <div> 步骤 4 喷油器 O 形圈损坏或丢失 </div> <div> </div> </div>	<div> 拆卸并检查喷油器。更换喷油器 O 形圈。参考 第 6 节中的步骤 006-026 。 </div>
<div> 合格 转至下一步 </div>	
<div> <div> 步骤 5 喷油器发生故障 </div> <div> </div> </div>	<div> 进行自动气缸性能测试。如有必要，更换喷油器。参考 第 6 节中的步骤 006-026 和第 TT 节的发动机性能故障诊断。 </div>
<div> 合格 转至下一步 </div>	
<div> <div> 步骤 6 涡轮增压器油封泄漏 </div> <div> </div> </div>	<div> 检查涡轮增压器压缩机和涡轮的密封件。参考 第 10 节中的步骤 010-033 。 </div>

发动机风扇不工作、工作不稳定或连续工作

这是症状树 t046

原因	措施
<div>步骤 1 可编程参数或所选特性不正确</div> <div>合格 转至下一步</div>	<div>使用服务软件检查可编程参数和所选特性。如有必要，重新设置参数和特性。参考 第 19 节中的步骤 019-078 。</div>
<div>步骤 2 手动风扇接通/断开开关和电路出现故障</div> <div>合格 转至下一步</div>	<div>检查手动风扇接通/断开开关和电路。参考 第 19 节中的步骤 019-045 。</div>
<div>步骤 3 空调传感器或电路出现故障</div> <div>合格 转至下一步</div>	<div>检查空调传感器和电路。参考 第 19 节中的步骤 019-262 。</div>
<div>步骤 4 风扇离合器执行器或电路出现故障</div> <div>合格 转至下一步</div>	<div>检查风扇离合器执行器电路。参考 第 19 节中的步骤 019-045 。</div>
<div>步骤 5 发动机电路接地故障</div>	<div>检查发动机对底盘的接地和底盘对蓄电池负极（-）接线柱的接地。参考 OEM 维修手册和第 13 节中的步骤 013-009 。</div>

发动机噪声过大

这是症状树 t047

当对发动机噪声问题进行故障诊断时，确保发动机附件（空气压缩机、风扇离合器、制冷剂压缩机、或液压泵）不是产生噪声的原因。使用本症状树之前，请参考 TS 节后面的发动机噪声诊断步骤 - 概述。

原因	措施
<div>步骤 1</div> <div>与操作者面谈以核实故障</div> <div>合格</div> <div>转至下一步</div>	<div>参考第 TS 节末的驾驶性能 - 概述，驾驶性能/功率低客户意见表和驾驶性能检查表。在继续本症状树之前，按照表中的指导进行操作。</div>
<div>步骤 2</div> <div>现行电子故障代码为现行或非现行故障代码高频计次</div> <div>合格</div> <div>转至下一步</div>	<div>参考《电子控制系统故障判断及排除手册》（公告号 4021677）。</div>
<div>步骤 3</div> <div>机油油位低于技术规范</div> <div>合格</div> <div>转至下一步</div>	<div>检查机油油位。参考 第 7 节中的步骤 007-037 。</div>
<div>步骤 4</div> <div>风扇离合器、液压泵或制冷剂压缩机噪声过大</div> <div>合格</div> <div>转至下一步</div>	<div>隔离每个部件并检查有无噪声。参考 OEM 维修手册。</div>
<div>步骤 5</div> <div>风扇松动、损坏或不平衡</div> <div>合格</div> <div>转至下一步</div>	<div>检查风扇。参考 第 8 节中的步骤 008-040 。</div>
<div>步骤 6</div> <div>进气管或排气管接触到底盘或驾驶室</div> <div>合格</div> <div>转至下一步</div>	<div>检查空气管、底盘和驾驶室是否接触。参考 第 19 节中的步骤 010-031 和 第 10 节中的步骤 010-080 。</div>
<div>步骤 7</div> <div>发动机悬置磨损、损坏、松动或不正确</div> <div>合格</div> <div>转至下一步</div>	<div>核实发动机悬置的状况。参考 第 16 节中的步骤 016-010 和 OEM 维修手册。</div>
<div>步骤 8</div> <div>进气或排气泄漏</div> <div>合格</div> <div>转至下一步</div>	<div>检查有无松动和损坏的管接头以及丢失的管塞。检查涡轮增压器和排气歧管安装。参考 第 10 节中的步骤 010-024 。</div>
<div>步骤 9</div> <div>涡轮增压器噪声</div> <div>合格</div> <div>转至下一步</div>	<div>参考发动机噪声过大 - 涡轮增压器症状树。</div>

发动机噪声过大

这是症状树 t047

当对发动机噪声问题进行故障诊断时，确保发动机附件（空气压缩机、风扇离合器、制冷剂压缩机、或液压泵）不是产生噪声的原因。使用本症状树之前，请参考 TS 节后面的发动机噪声诊断步骤 - 概述。

原因	措施
<div>步骤 10 减振器故障</div> <div>合格</div> <div>转至下一步</div>	<div>拆卸减振器并在通常出现噪音的转速下运转发动机。如果仍然出现噪音，转到下一步。如果噪音消除，则更换减振器。参考 第 1 节中的步骤 001-052 。</div>
<div>步骤 11 传动系噪声过大</div> <div>合格</div> <div>转至下一步</div>	<div>断开传动系。检查发动机有无噪声。参考 OEM 维修手册。</div>
<div>步骤 12 空气压缩机噪声过大</div> <div>合格</div> <div>转至下一步</div>	<div>参考空气压缩机噪声过大症状树。</div>
<div>步骤 13 顶置机构调整不正确</div> <div>合格</div> <div>转至下一步</div>	<div>测量并调整顶置机构。参考 第 3 节中的步骤 003-004 。</div>
<div>步骤 14 顶置机构部件损坏</div> <div>合格</div> <div>转至下一步</div>	<div>检查摇臂、摇臂轴和气门有无损坏或过度磨损。参考 第 3 节中的步骤 003-009 。</div>
<div>步骤 15 喷油器故障</div> <div>合格</div> <div>转至下一步</div>	<div>执行诊断以查找损坏的喷油器。必要时更换喷油器。参考 第 6 节中的步骤 006-026 。</div>
<div>步骤 16 飞轮松动或损坏</div> <div>合格</div> <div>转至下一步</div>	<div>检查飞轮。参考 第 16 节中的步骤 016-005 。</div>
<div>步骤 17 齿轮系侧隙过大或齿轮轮齿损坏</div> <div>合格</div> <div>转至下一步</div>	<div>检查齿轮侧隙和轮齿检查是否过度磨损。参考第 6 节中的步骤 006-025 和 第 7 节中的步骤 007-031 。</div>
<div>步骤 18 主轴承或连杆轴承噪声</div> <div>合格</div> <div>转至下一步</div>	<div>参考发动机噪声过大 - 主轴承或发动机噪声过大 - 连杆症状树。</div>

这是症状树 t047

原因

措施

故障	措施
步骤 19 活塞、活塞环或缸套磨损或损坏	..... 参考发动机噪声过大 - 活塞症状树。
合格 转至下一步	
步骤 20 发动机后部动力输出装置 (REPTO) 噪声过大	..... 如有必要, 分解并维修 REPTO。参考 第 16 节中的步骤 016-007。
合格 转至下一步	
步骤 21 燃烧敲缸	..... 参考发动机噪声过大 - 燃烧敲缸症状树。
合格 转至下一步	
步骤 22 发动机内部损坏	..... 分析机油并检查滤清器, 确定可能损坏的部位。参考 第 7 节中的步骤 007-013。

发动机噪声过大 - 燃烧敲缸

这是症状树 t048

原因	措施
步骤 1 发动机在较低环境温度下运转	检查防寒前罩、百叶窗和发动机罩下方空气。寒冷气候下使用发动机罩下方进气。参考寒冷气候下操作（公告号 3387266）。
合格 转至下一步	
步骤 2 乙醚起动辅助装置故障	维修或更换乙醚起动辅助装置。参考 OEM 维修手册。
合格 转至下一步	
步骤 3 燃油等级与应用类型不符或燃油质量太差	使用优质燃油运转发动机。参考《操作和维护保养手册》（公告号 2883356）第 V 节中的步骤 018-002。
合格 转至下一步	
步骤 4 燃油系统中有空气	检查燃油系统中有无空气。参考第 6 节中的步骤 006-003 。
合格 转至下一步	
步骤 5 减振器故障	拆卸减振器并在通常出现噪音的转速下运转发动机。如果仍然出现噪音，转到下一步。如果噪音消除，则更换减振器。参考第 1 节中的步骤 001-052 。
合格 转至下一步	
步骤 6 冷却液温度低于技术规范	参考冷却液温度低于正常值症状树。
合格 转至下一步	
步骤 7 喷油器故障	执行诊断以查找损坏的喷油器。必要时更换喷油器。参考第 6 节中的步骤 006-026 。
合格 转至下一步	
步骤 8 顶置机构调整不正确	测量并调整顶置机构。参考第 3 节中的步骤 003-004 。

发动机噪声过大 - 连杆

这是症状树 t049
注释未发现

原因	措施
<div>步骤 1 与操作者面谈以核实故障</div> <div>合格 转至下一步</div>	<div>参考第 TS 节末的驾驶性能 - 概述，驾驶性能/功率低客户意见表和驾驶性能检查表。在继续本症状树之前，按照表中的指导进行操作。</div>
<div>步骤 2 现行电子故障代码为现行或非现行故障代码高频计次</div> <div>合格 转至下一步</div>	<div>参考《电子控制系统故障判断及排除手册》（公告号 4021677）。</div>
<div>步骤 3 机油油位低于技术规范</div> <div>合格 转至下一步</div>	<div>检查机油油位。参考 第 7 节中的步骤 007-009 和第 7 节中的步骤 007-037 。</div>
<div>步骤 4 机油压力开关、压力表、压力传感器发生故障或安装位置不正确</div> <div>合格 转至下一步</div>	<div>检查机油压力开关、压力表、压力传感器是否正常工作，安装位置是否正确。参考 第 7 节中的步骤 007-038。如果怀疑发动机传感器的读数，使用精度已知的标准机械式压力表核实。连接标准压力表和主油道之间的管路，将标准压力表的读数与 INSITE™ 服务软件的读数进行比较。</div>
<div>步骤 5 发动机内部损坏</div> <div>合格 转至下一步</div>	<div>分析机油并检查滤清器，确定可能损坏的部位。参考 第 7 节中的步骤 007-083 。</div>
<div>步骤 6 连杆螺栓松动或没有正确紧固</div> <div>合格 转至下一步</div>	<div>检查连杆螺栓的扭矩。参考 第 1 节中的步骤 001-014。如果螺栓松动，检查连杆和连杆盖是否磨损。更换连杆轴承。参考第 1 节中的步骤 001-005 。</div>
<div>步骤 7 连杆轴承损坏或磨损、装配不正确或安装了错误的轴承</div>	<div>检查连杆轴承。参考 第 1 节中的步骤 001-005 。</div>

发动机噪声过大 - 主轴承

这是症状树 t050

使用本症状树之前，请参考 TS 节后面的发动机噪声诊断步骤 - 概述。

原因	措施
<p>步骤 1 与操作者面谈以核实故障</p> <p>合格 转至下一步</p>	<p>参考 第 TS 节末的驾驶性能 - 概述，驾驶性能/功率低客户意见表和驾驶性能检查表。在继续本症状树之前，按照表中的指导进行操作。</p>
<p>步骤 2 现行电子故障代码为现行或非现行故障代码高频计次</p> <p>合格 转至下一步</p>	<p>使用 INSITE™ 服务软件查看故障代码并进行故障判断。参考《电子控制系统故障判断及排除手册》（公告号 4021677）。</p>
<p>步骤 3 机油油位低于技术规范</p> <p>合格 转至下一步</p>	<p>检查机油油位。核实机油标尺标定和油底壳容量是否正确。加注机油到规定油位。参考 第 7 节中的步骤 007-009 和第 7 节中的步骤 007-037 。</p>
<p>步骤 4 机油压力开关、压力表、压力传感器发生故障或安装位置不正确</p> <p>合格 转至下一步</p>	<p>检查机油压力开关、压力表、压力传感器是否正常工作，安装位置是否正确。参考 第 7 节中的步骤 007-038。如果怀疑发动机传感器的读数，使用精度已知的标准机械式压力表核实。连接标准压力表和主油道之间的管路，将标准压力表的读数与 INSITE™ 服务软件的读数进行比较。</p>
<p>步骤 5 飞轮松动或损坏</p> <p>合格 转至下一步</p>	<p>检查飞轮。参考 第 16 节中的步骤 016-005 。</p>
<p>步骤 6 液力变矩器松动</p> <p>合格 转至下一步</p>	<p>检查变矩器。参考 OEM 维修手册。</p>
<p>步骤 7 主轴承螺栓松动、磨损或没有正确紧固</p> <p>合格 转至下一步</p>	<p>检查主轴承螺栓的扭矩。检查螺栓是否磨损。参考 第 1 节中的步骤 001-006。如果螺栓松动，检查缸体和主轴承盖是否磨蚀。更换主轴承和螺栓。。</p>
<p>步骤 8 主轴承损坏或过度磨损、装配不正确或安装了错误的轴承</p> <p>合格 转至下一步</p>	<p>检查主轴承是否损坏、过度磨损，以及零件号是否正确。参考 第 1 节中的步骤 001-006 。</p>

发动机噪声过大 - 主轴承

这是症状树 t050

使用本症状树之前，请参考 TS 节后面的发动机噪声诊断步骤 - 概述。

原因	措施
<div> <div> 步骤 9 止推轴承损坏 </div> <div>合格</div> <div>转至下一步</div> </div>	<div> <div> 检查止推轴承是否损坏。参考 第 1 节中的步骤 001-007 。 </div> </div>
<div> <div> 步骤 10 发动机内部损坏 </div> </div>	<div> <div> 分析机油并检查滤清器，确定可能损坏的部位。参考 第 7 节中的步骤 007-083 和 007-013 。 </div> </div>

发动机噪声过大 - 活塞

这是症状树 t051

使用本症状树之前，请参考 TS 节后面的发动机噪声诊断步骤 - 概述。

原因	措施
<p>步骤 1</p> <p>燃油等级与应用类型不符或燃油质量太差</p> <p>合格</p> <p>转至下一步</p>	<p>使用优质燃油运转发动机。参考 《ISZ13 CM2150 AN 发动机操作和维护保养手册》（公告号 2883356）中的步骤 018-002 。</p>
<p>步骤 2</p> <p>喷油器故障</p> <p>合格</p> <p>转至下一步</p>	<p>执行诊断以查找损坏的喷油器。必要时更换喷油器。参考 第 6 节中的步骤 006-026 。</p>
<p>步骤 3</p> <p>动力缸内有异物或碎屑</p> <p>合格</p> <p>转至下一步</p>	<p>检查涡轮增压器叶片是否损坏。检查进气门和排气门的侧隙，确认气门是否打开或撞击磨损（表明气门故障或损坏）。参考 第 10 节中的步骤 010-033 和第 3 节中的步骤 003-004 。</p>
<p>步骤 4</p> <p>活塞销或活塞销套松动、磨损或安装不正确</p> <p>合格</p> <p>转至下一步</p>	<p>拆下活塞并检查活塞销和销套是否损坏、磨损，以及是否正确安装。参考 第 1 节中的步骤 001-043 。</p>
<p>步骤 5</p> <p>缸套、活塞或活塞环磨损或损坏</p>	<p>检查活塞、活塞环和缸套。参考 第 1 节中的步骤 001-043、001-047 和 001-028 。</p>

发动机噪声过大 - 涡轮增压器

这是症状树 t052

使用本症状树之前，请参考 TS 节后面的发动机噪声诊断步骤 - 概述。

原因	措施
<div>步骤 1 进气管或排气管接触到底盘或驾驶室</div> <div>合格 转至下一步</div>	<div>检查空气管、底盘和驾驶室是否接触。参考 《ISZ13 CM2150 AN 发动机操作和维护保养手册》（公告号 2883356）第 3 节中的步骤 010-028。</div>
<div>步骤 2 进气或排气泄漏</div> <div>合格 转至下一步</div>	<div>检查有无松动和损坏的管接头以及丢失的管塞。检查涡轮增压器和排气歧管安装。参考 第 10 节中的步骤 010-024 。</div>
<div>步骤 3 进气系统阻力超出技术规范</div> <div>合格 转至下一步</div>	<div>检查进气系统是否堵塞。如有必要，清洁或更换空气滤清器和进气管。参考 第 10 节中的步骤 010-031 。</div>
<div>步骤 4 排气系统堵塞</div> <div>合格 转至下一步</div>	<div>检查排气系统阻力。参考 第 11 节中的步骤 011-009 。</div>
<div>步骤 5 涡轮增压器磨损或损坏</div> <div>合格 转至下一步</div>	<div>检查涡轮增压器是否损坏。测量涡轮机叶轮和压缩机叶轮的间隙。参考 第 10 节中的步骤 010-033 。</div>
<div>步骤 6 涡轮增压器废气旁通阀故障（如果配备）</div> <div>合格 转至下一步</div>	<div>检查废气旁通阀是否正常工作。参考 第 10 节中的步骤 010-055 和 010-109 。</div>
<div>步骤 7 涡轮增压器型号不正确</div>	<div>检查涡轮增压器的零件号，并将它与控制零件目录（CPL，公告号为 3379133 或 4021327）中的零件号进行比较。如有必要，更换涡轮增压器。参考 第 10 节中的步骤 010-033 。</div>

减速时发动机意外停机或熄火

这是症状树 t064

原因	措施
步骤 1 现行电子故障代码为现行或非现行故障代码高频计次	参考 《故障代码故障诊断手册》（公告号 4021677） 。
合格 转至下一步	
步骤 2 怠速停机或 PTO 停机特性起作用	使用服务软件检查怠速和 PTO 停机的时限。参考 服务软件手册。
合格 转至下一步	
步骤 3 发动机不能重新启动	参考 第 TT 节中的发动机性能故障诊断树 。
合格 转至下一步	
步骤 4 非现行的发动机保护故障代码	使用服务软件查看故障代码和发动机保护数据。参考适当的服务软件手册。参考第 TF 节中相应的故障代码 《故障代码故障诊断手册》（公告号 4021677） 。
合格 转至下一步	
步骤 5 钥匙开关电路故障	检查车辆钥匙开关电路。参考 第 19 节中的步骤 019-064 。
合格 转至下一步	
步骤 6 燃料进口阻力	检查燃油进口阻力。参考 第 6 节中的步骤 006-020 。
合格 转至下一步	
步骤 7 燃油箱中的燃油油位低或油箱中的碎屑挡住吸油管滤网	检查燃油箱内有无碎屑。加注燃油箱。参考 OEM 维修手册。
合格 转至下一步	
步骤 8 燃油系统中混入空气	进行燃料系统排气并排除泄漏源。参考 第 6 节中的步骤 006-003 。
合格 转至下一步	
步骤 9 发动机制动器发生故障	检查发动机制动器的工作状况、调节装置和电磁阀的电阻值。如有必要，进行调整和维修。参考 第 20 节中的步骤 020-024 。
合格 转至下一步	

減速時发动机意外停机或熄火

这是症状树 t064

原因		措施
步骤 10 喷油器 O 形圈损坏或丢失	.....	拆卸并检查喷油器。更换喷油器 O 形圈。参考 第 6 节中的步骤 006-026 。
合格 转至下一步		
步骤 11 喷油器密封垫圈没有正确密封，使燃烧气体吸入燃油回流部分	.....	拆卸并检查喷油器密封垫圈（喷嘴罩）有无积碳或损坏。更换喷油器喷嘴罩。参考 第 6 节中的步骤 006-026 。

PTO 或巡航控制模式发动机悠车

这是症状树 t068

原因	措施
步骤 1 现行电子故障代码为现行或非现行故障代码高频计次	参考《电子控制系统故障判断及排除手册》（公告号 4021677）。
合格 转至下一步	
步骤 2 巡航控制/PTO on/off 开关或电路发生故障	检查巡航控制/PTO on/off 开关和电路。参考 第 19 节中的步骤 019-021 和 第 19 节中的步骤 019-022 。
合格 转至下一步	
步骤 3 电子控制模块（ECM）标定故障	核实 ECM 标定是否正确。检查标定修订历史以正确修复储存在 ECM 中的标定。参考标定历史数据表 ecm_calibration_rev_history.xls 在 QuickServe™ Online 或者 INCAL™ CD-ROM 上。将存储在 ECM 中的标定值与发动机额定转速和控制零件目录（CPL，公告号为 4021326 或 4021327）中的数值相比较。如有必要，重新标定 ECM。参考 第 19 节中的步骤 019-032 。
合格 转至下一步	
步骤 4 发动机位置传感器（EPS）或电路故障	检查发动机位置传感器和电路。参考 第 19 节中的步骤 019-038 。
合格 转至下一步	
步骤 5 发动机在正常工作范围内，而 不是 在 PTO 或巡航控制模式下悠车	参考第 TT 节中的发动机性能故障诊断。
合格 转至下一步	
步骤 6 导线线束接头有湿气	用零件号为 3824510 的 DCEC® 电气清洗剂干燥接头。
合格 转至下一步	
步骤 7 怠速时发动机悠车	参考第 TT 节中的发动机性能故障诊断。

发动机能够起动但不能保持运转

这是症状树 t072

原因	措施
步骤 1 现行电子故障代码为现行或非现行故障代码高频计次	参考《电子控制系统故障判断及排除手册》（公告号 4021677）。
合格 转至下一步	
步骤 2 车辆附加功率过高或从错误档位起动	检查变速箱有无故障、冷却风扇的工作循环时间和发动机传动装置。检查驾驶习惯。参考 OEM 维修手册。
合格 转至下一步	
步骤 3 钥匙开关电路故障	检查车辆钥匙开关电路。参考 第 19 节中的步骤 019-064 。
合格 转至下一步	
步骤 4 燃油等级与应用类型不符或燃油质量太差	使用优质燃油运转发动机。参考《ISM 11 CM2150 AN 操作和维护保养手册》第 V 节中的步骤 018-002 。
合格 转至下一步	
步骤 5 燃油箱中的燃油油位低或油箱中的碎屑挡住吸油管滤网	检查燃油箱内有无碎屑。加注燃油箱。参考 OEM 维修手册。
合格 转至下一步	
步骤 6 蓄电池电压低	检查蓄电池和无开关蓄电池电源电路。参考 第 19 节中的步骤 019-087 。
合格 转至下一步	
步骤 7 怠速停机或 PTO 停机特性起作用	将钥匙开关转到 OFF 位置 5 秒。将钥匙开关转到“ON”位置，检查故障指示灯的工作情况。用 INSITE™ 服务软件检查怠速停机或 PTO 停机参数
合格 转至下一步	
步骤 8 燃油进口阻力	检查燃油进口阻力。参考 第 6 节中的步骤 006-020。检查确认燃油进口管在发动机运转时 没有 向内坍塌。
合格 转至下一步	
步骤 9 燃油系统中混入空气	进行燃料系统排气并排除泄漏源。参考 第 6 节中的步骤 006-003 。

发动机无法拖动或拖动缓慢（空气起动机）

这是症状树 t077

原因	措施
步骤 1 气罐中的空气压力低	用外部气源增加空气压力。参考 OEM 维修手册。
合格 转至下一步	
步骤 2 发动机传动装置啮合	脱开发动机传动装置。
合格 转至下一步	
步骤 3 机油不符合工作条件下的技术规范	更换机油和滤清器。参考 第 7 节中的步骤 007-037 和 007-012 或 007-013 。使用发动机操作和维护保养手册第 V 节中推荐的机油类型。
合格 转至下一步	
步骤 4 起动机故障或起动机型号不正确	检查起动机工作情况。将起动机与发动机和车辆技术规范进行比较。参考 OEM 维修手册。
合格 转至下一步	
步骤 5 起动机小齿轮或齿圈损坏	拆卸起动机并检查齿轮。参考 第 13 节中的步骤 013-020、第 16 节中的步骤 016-005 和 OEM 维修手册。
合格 转至下一步	
步骤 6 曲轴旋转不灵活	检查曲轴旋转是否灵活。参考 第 1 节中的步骤 001-016 。
合格 转至下一步	
步骤 7 气缸中的液压阻塞	拆卸喷油器并转动曲轴。查找气缸中液体的来源。参考 第 6 节中的步骤 006-026 和第 1 节中的步骤 001-016 。
合格 转至下一步	
步骤 8 发动机内部损坏	分析机油并检查滤清器，确定可能损坏的部位。参考 第 7 节中的步骤 007-083 和第 7 节中的步骤 007-012 或第 7 节中的步骤 007-013。拆卸油底壳并检查凸轮轴、凸轮随动件、推杆、活塞、缸套有无损坏。参考第 7 节中的步骤 007-025 。

发动机无法拖动或拖动缓慢（电动起动马达）

这是症状树 t078

原因	措施
<div>步骤 1 蓄电池电压低</div> <div>合格 转至下一步</div>	<div>检查蓄电池和无开关蓄电池电源电路。参考 第 13 节中的步骤 013-009 和第 19 节中的步骤 019-087。</div>
<div>步骤 2 蓄电池的电缆或连接松动、破损或腐蚀（电阻过大）</div> <div>合格 转至下一步</div>	<div>检查蓄电池电缆及连接。参考 第 13 节中的步骤 013-009。</div>
<div>步骤 3 发动机传动装置啮合</div> <div>合格 转至下一步</div>	<div>脱开发动机传动装置。</div>
<div>步骤 4 机油不符合工作条件下的技术规范</div> <div>合格 转至下一步</div>	<div>更换机油和滤清器。参考 第 7 节中的步骤 007-037 和 007-012 或 007-013。使用操作和维护保养手册第 V 节中推荐的机油类型。</div>
<div>步骤 5 蓄电池容量低于技术规范</div> <div>合格 转至下一步</div>	<div>参考 第 V 节中的步骤 018-021。如有必要，则更换蓄电池。</div>
<div>步骤 6 蓄电池过冷</div> <div>合格 转至下一步</div>	<div>检查蓄电池加热器。参考制造商的说明书。</div>
<div>步骤 7 起动电路部件故障</div> <div>合格 转至下一步</div>	<div>检查起动电路部件。参考 OEM 维修手册。</div>
<div>步骤 8 起动马达小齿轮或齿圈损坏</div> <div>合格 转至下一步</div>	<div>拆卸起动马达并检查齿轮。参考第 13 节中的步骤 013-020、第 16 节中的步骤 016-005 和 OEM 维修手册。</div>
<div>步骤 9 曲轴旋转不灵活</div> <div>合格 转至下一步</div>	<div>检查曲轴旋转是否灵活。参考 第 1 节中的步骤 001-016。</div>

发动机无法拖动或拖动缓慢（电动起动马达）

这是症状树 t078

原因	措施
<div>步骤 10 气缸中的液压阻塞</div> <div>合格 转至下一步</div>	<div>拆卸喷油器并转动曲轴。查找气缸中液体的来源。参考 第 6 节中的步骤 006-026 和第 1 节中的步骤 001-016 。</div>
<div>步骤 11 发动机内部损坏</div>	<div>分析机油并检查滤清器，确定可能损坏的部位。参考 第 7 节中的步骤 007-083 和 007-012 或 007-013。拆卸油底壳并检查凸轮轴、凸轮随动件、推杆、活塞、缸套有无损坏。参考第 7 节中的步骤 007-025 。</div>

发动机无法停机

这是症状树 t081

原因	措施
<div> <div> 步骤 1 现行电子故障代码为现行或非现行故障代码高频计次 </div> <div> </div> </div>	<div> 参考《电子控制系统故障判断及排除手册》（公告号 4021677）。 </div>
<div> 合格 转至下一步 </div>	
<div> <div> 步骤 2 钥匙开关电路故障 </div> <div> </div> </div>	<div> 检查车辆、设备或船只钥匙开关电路。参考 第 19 节中的步骤 019-064 。 </div>
<div> 合格 转至下一步 </div>	
<div> <div> 步骤 3 喷油器发生故障 </div> <div> </div> </div>	<div> 进行自动气缸性能测试。如有必要，更换喷油器。参考 第 6 节中的步骤 006-026 。 </div>
<div> 合格 转至下一步 </div>	
<div> <div> 步骤 4 发动机运转时进气系统吸入烟气 </div> <div> </div> </div>	<div> 检查进气管道。查找并隔离烟气源。如有必要，进行维修。参考 OEM 维修手册。 </div>
<div> 合格 转至下一步 </div>	
<div> <div> 步骤 5 涡轮增压器油封泄漏 </div> <div> </div> </div>	<div> 检查涡轮增压器压缩机和涡轮的密封件。参考 第 10 节中的步骤 010-033 。 </div>

故障代码报警指示灯一直亮（无明显的原因）

这是症状树 t083

原因	措施
<div>步骤 1 现行电子故障代码为现行或非现行故障代码高频计次</div> <div>合格 转至下一步</div>	<div>参考《故障代码故障诊断手册》（公告号 4021677）。</div>
<div>步骤 2 诊断开关位于 ON 位置</div> <div>合格 转至下一步</div>	<div>断开诊断开关。</div>
<div>步骤 3 诊断短接插头已安装</div> <div>合格 转至下一步</div>	<div>拆下诊断短接插头。</div>
<div>步骤 4 诊断开关或电路发生故障</div> <div>合格 转至下一步</div>	<div>检查诊断开关和电路。参考 第 19 节中的步骤 019-027 和 019-028 。</div>
<div>步骤 5 故障代码报警指示灯电路发生故障</div>	<div>检查故障代码报警指示灯电路。参考 第 19 节中的步骤 019-047 。</div>

故障代码报警指示灯不亮

这是症状树 t084

原因		措施
<div>步骤 1 钥匙开关位于 OFF 位置</div>	.....	<div>将钥匙开关转到 ON（接通）位置。</div>
合格 转至下一步		
<div>步骤 2 故障代码报警指示灯烧坏</div>	.....	<div>检查报警指示灯有无电压。如有必要，更换灯泡。参考 第 19 节中的步骤 019-046 。</div>
合格 转至下一步		
<div>步骤 3 故障代码报警指示灯电路发生故障</div>	.....	<div>检查故障代码报警指示灯电路。参考 第 19 节中的步骤 019-047 。</div>
合格 转至下一步		
<div>步骤 4 钥匙开关电路故障</div>	.....	<div>检查车辆、设备或船只钥匙开关电路。参考 第 19 节中的步骤 019-064 。</div>

燃料消耗过大

这是症状树 t087

原因	措施
<p>步骤 1 与操作者面谈以核实故障</p> <p>合格 转至下一步</p>	<p>参考 第 TS 节中的步骤 t00-004 中提供的燃油消耗概述和客户意见表。在继续本故障症状树之前按照表操作。</p>
<p>步骤 2 操作方法不正确</p> <p>合格 转至下一步</p>	<p>向操作者说明正确的发动机操作。参考 《ISZ13 CM2150 AN 发动机操作和维护保养手册》（公告号 2883356）第 1 节中的步骤 101-015。</p>
<p>步骤 3 VE/VMS® 分析使用了不正确的数据</p> <p>合格 转至下一步</p>	<p>检查 VE/VMS® 数据并与车辆和发动机技术规范进行比较。不要使用大于 20% 的空气动力值。参考 VE/VMS® 用户手册。</p>
<p>步骤 4 设备和环境因素影响燃油消耗率</p> <p>合格 转至下一步</p>	<p>评价燃油消耗时，要考虑环境温度、风力、轮胎型号、轴的对中、行驶路线以及气动辅助装置的使用。</p>
<p>步骤 5 传动系和发动机不匹配</p> <p>合格 转至下一步</p>	<p>检查齿轮传动装置和传动系部件是否正确。参考 OEM 维修手册。</p>
<p>步骤 6 车辆寄生负载过高</p> <p>合格 转至下一步</p>	<p>检查车辆制动器是否拖滞、变速箱是否故障、冷却风扇循环时间和发动机的传动装置。参考 OEM 维修手册。</p>
<p>步骤 7 空-空中冷器堵塞或泄漏</p> <p>合格 转至下一步</p>	<p>检查空-空中冷器有无气流阻塞或泄漏。参考 第 10 节中的步骤 010-027。</p>
<p>步骤 8 现行电子故障代码为现行或非现行故障代码高频计次</p> <p>合格 转至下一步</p>	<p>参考《电子控制系统故障判断及排除手册》（公告号 4021677）。</p>
<p>步骤 9 可编程参数或所选特性不正确</p> <p>合格 转至下一步</p>	<p>使用服务软件检查可编程参数和所选特性。如有必要，重新设置参数和特性。参考 第 19 节中的步骤 019-078。</p>

燃料消耗过大

这是症状树 t087

原因	措施
<p>步骤 10 涡轮增压器型号不正确</p> <p>合格 转至下一步</p>	<p>检查涡轮增压器的零件号，并将它与控制零件目录（CPL，公告号为 3379133 或 4021327）中的零件号进行比较。如有必要，更换涡轮增压器。参考 第 10 节中的步骤 010-033 。</p>
<p>步骤 11 燃油泄漏</p> <p>合格 转至下一步</p>	<p>检查燃油管、燃油接头和燃油滤清器是否泄漏。检查到油箱的燃油管。参考 OEM 维修手册。</p>
<p>步骤 12 车轮转数计或里程表标定错误</p> <p>合格 转至下一步</p>	<p>检查车轮转数计和里程表标定情况。如有必要，标定或更换车轮转数计或里程表。用新的里程数计算燃油消耗。</p>
<p>步骤 13 燃油等级与应用类型不符或燃油质量太差</p> <p>合格 转至下一步</p>	<p>使用优质燃油运转发动机。参考 《ISZ13 CM2150 AN 发动机操作和维护保养手册》（公告号 2883356）第 V 节中的步骤 018-002。</p>
<p>步骤 14 机油油位高于技术规范</p> <p>合格 转至下一步</p>	<p>检查机油油位。核实机油标尺标定和油底壳容量是否正确。加注机油到规定油位。参考 第 7 节中的步骤 007-009 和 007-037 。</p>
<p>步骤 15 电子控制模块（ECM）标定故障</p> <p>合格 转至下一步</p>	<p>核实电子控制模块（ECM）标定正确。检查标定修订历史以正确修复储存在 ECM 中的标定。参考标定历史数据表 ecm_calibration_rev_history.xls 在 QuickServe™ Online 网站或者 INCAL™ 标定光盘上。将存储在 ECM 中的标定值与发动机额定值和控制零件目录（CPL，公告号为 4021326 或 4021327）进行比较。如有必要，重新标定 ECM。参考 第 19 节中的步骤 019-032 。</p>
<p>步骤 16 车速传感器（VSS）不正确</p> <p>合格 转至下一步</p>	<p>车辆不移动时，使用服务软件监测车速。参考适当的服务软件手册。如有必要，安装正确的 VSS。参考 第 19 节中的步骤 019-091 。</p>
<p>步骤 17 车速传感器（VSS）或其电路故障</p> <p>合格 转至下一步</p>	<p>检查车速传感器及其电路。参考 第 19 节中的步骤 019-091 和 019-093 。</p>

燃料消耗过大

这是症状树 t087

原因	措施
<p>步骤 18 车速传感器（VSS）受到干扰</p> <p>合格 转至下一步</p>	<p>检查车速传感器及其电路得否存在故障。检查是否存在故障代码 242。必要时，对电路进行修理。参考第 19 节中的步骤 019-091 和第 19 节中的步骤 019-093 。</p>
<p>步骤 19 进气系统阻力超出技术规范</p> <p>合格 转至下一步</p>	<p>检查进气系统阻力。如有必要，清洁或更换空气滤清器和进气管。参考第 10 节中的步骤 010-031 。</p>
<p>步骤 20 排气系统阻力不符合技术规范</p> <p>合格 转至下一步</p>	<p>检查排气系统阻力。参考第 11 节中的步骤 011-009 。</p>
<p>步骤 21 喷油器故障</p> <p>合格 转至下一步</p>	<p>执行诊断以查找损坏的喷油器。必要时更换喷油器。参考第 6 节中的步骤 006-026 。</p>
<p>步骤 22 涡轮增压器废气旁通阀故障（如果配备）</p> <p>合格 转至下一步</p>	<p>检查废气旁通阀是否正常工作。参考第 10 节中的步骤 010-050 。</p>
<p>步骤 23 涡轮增压器发生故障</p> <p>合格 转至下一步</p>	<p>用服务软件监测涡轮增压器增压压力。参考第 TT 节中的发动机性能故障诊断。检查可变截面式涡轮增压器的运行情况（如果适用）。</p>
<p>步骤 24 顶置机构调整不正确</p> <p>合格 转至下一步</p>	<p>测量并调整顶置机构。参考第 3 节中的步骤 003-004 。</p>
<p>步骤 25 发动机内部损坏</p>	<p>分析机油并检查滤清器，确定可能损坏的部位。参考第 7 节中的步骤 007-083 。</p>

冷却液中混入燃油

这是症状树 t091

原因	措施
<div> <div> 步骤 1 散装冷却液被污染。 </div> <div>合格</div> <div>转至下一步</div> </div>	<div> 检查散装冷却液。排净冷却液后用未污染的冷却液更换。更换冷却液滤清器。参考 第 6 节中的步骤 006-015 。 </div>
<div> <div> 步骤 2 燃油加热器故障（如果配备） </div> <div>合格</div> <div>转至下一步</div> </div>	<div> 检查燃油加热器，如有必要则更换。参考 OEM 维修手册。 </div>
<div> <div> 步骤 3 喷油器 O 形圈和套管损坏。喷油器 O 形圈丢失 </div> <div>合格</div> <div>转至下一步</div> </div>	<div> 拆卸并检查喷油器。检查 O 形圈和喷油器套管。参考 第 6 节中的步骤 006-026 。 </div>
<div> <div> 步骤 4 空气或燃烧后的混合气进入冷却系统 </div> <div>合格</div> <div>转至下一步</div> </div>	<div> 检查冷却系统中有无空气或燃烧后的混合气。参考 第 8 节中的步骤 008-019 。 </div>
<div> <div> 步骤 5 缸盖有裂纹或孔洞 </div> </div>	<div> 拆下进气和排气歧管。检查是否存在冷却液泄漏迹象。如有必要，以低怠速运转发动机。进行缸盖压力测试。参考 第 2 节中的步骤 002-004 。 </div>

机油中混有燃油

这是症状树 t092

原因	措施
<div>步骤 1 散装机油被污染</div> <div>合格 转至下一步</div>	<div>检查散装机油。排净机油后用未被污染的机油更换。更换机油滤清器。参考 第 7 节中的步骤 007-037 和 007-012 或 007-013 。</div>
<div>步骤 2 发动机怠速时间过长</div> <div>合格 转至下一步</div>	<div>长时间（超过 10 分钟）怠速会导致机油和冷却液温度过低。与其让发动机长时间怠速运转，不如关闭发动机。如果必须长时间怠速运转，则增加怠速转速。参考《ISZ13 CM2150 AN 发动机操作和维护保养手册》（公告号 4022193）。</div>
<div>步骤 3 燃油泵密封件泄漏</div> <div>合格 转至下一步</div>	<div>进行荧光染料示踪测试，以确认燃油泄漏。如有必要，更换燃油泵。参考 第 5 节中的步骤 005-016 。</div>
<div>步骤 4 喷油器故障</div> <div>合格 转至下一步</div>	<div>执行诊断以查找损坏的喷油器。必要时更换喷油器。参考 第 6 节中的步骤 006-026 。</div>
<div>步骤 5 回油管受阻</div> <div>合格 转至下一步</div>	<div>检查回油管是否堵塞。清除发现的任何堵塞。参考 第 6 节中的步骤 006-012 。</div>
<div>步骤 6 缸盖有裂纹或孔洞</div> <div>合格 转至下一步</div>	<div>进行缸盖燃油油道泄漏测试。参考 第 2 节中的步骤 002-004 。</div>
<div>步骤 7 基本发动机故障</div>	<div>检查发动机曲轴箱压力是否过高，压缩压力是否过低，静态喷油正时是否正确，活塞、凸轮轴和其它零件是否损坏。参考 第 14 节中的步骤 014-010、第 6 节中的步骤 006-025、第 1 节中的步骤 001-043 和 001-008，和其它适合的步骤。</div>

进气歧管空气温度高于技术规范值

这是症状树 t096

原因	措施
步骤 1 现行电子故障代码为现行或非现行故障代码高频计次	参考《电子控制系统故障判断及排除手册》（公告号 4021677）。
合格 转至下一步	
步骤 2 进气歧管温度传感器故障	检查进气歧管温度传感器。参考 第 19 节中的步骤 019-159 。
合格 转至下一步	
步骤 3 寒冷气候下散热器罩或防寒前罩已关闭	打开寒冷气候下使用的散热器罩或防寒前罩。在任何时候，都要保持至少 784 cm ² [122 in ²]或大约 28 x 28 cm [11 x 11 in] 大小的开口。参考《ISZ13 CM2150 AN 发动机操作和维护保养手册》（公告号 2883356） 第 1 节中的步骤 101-015 。
合格 转至下一步	
步骤 4 空-空中冷器散热片、散热器散热片或空调冷凝器散热片损坏或被碎屑堵塞	检查空-空中冷器、空调冷凝器以及散热器散热片。如有必要，进行清洁。参考 第 10 节中的步骤 010-027、第 8 节中的步骤 008-042 和 OEM 维修手册。
合格 转至下一步	
步骤 5 风扇驱动皮带松动	检查皮带张力，如有必要则紧固皮带。
合格 转至下一步	
步骤 6 风扇驱动或控制装置发生故障	检查风扇驱动和控制装置。参考 第 8 节中的步骤 008-027 。
合格 转至下一步	
步骤 7 风扇护罩损坏或丢失或者是空气导流板损坏或丢失	检查护罩和导流板。如有必要，进行维修、更换或安装。参考 第 8 节中的步骤 008-038 和 OEM 维修手册。
合格 转至下一步	
步骤 8 散热器的百叶窗不能完全打开，或者百叶窗的开度设置不正确	检查散热器百叶窗。如有必要，进行维修或更换。检查百叶窗开度设置。参考 第 8 节中的步骤 008-049 。
合格 转至下一步	
步骤 9 风扇尺寸对于此应用类型不够大	核实风扇的规格是否正确。参考 OEM 维修手册。
合格 转至下一步	

进气歧管空气温度高于技术规范值

这是症状树 t096

原因	措施
<div>步骤 10 进气或排气泄漏</div>	<div>参考 步骤 010-024，或第 TT 节中的发动机性能故障诊断树。</div>

进气歧管压力（增压）低于正常值

这是症状树 t097

原因	措施
<div>步骤 1 现行电子故障代码为现行或非现行故障代码高频计次</div> <div>合格 转至下一步</div>	<div>参考《电子控制系统故障判断及排除手册》（公告号 4021677）。</div>
<div>步骤 2 进气歧管压力传感器发生故障</div> <div>合格 转至下一步</div>	<div>检查进气歧管压力传感器。参考 第 19 节中的步骤 019-159 。</div>
<div>步骤 3 进气或排气泄漏</div> <div>合格 转至下一步</div>	<div>检查有无松动和损坏的管接头以及丢失的管塞。检查涡轮增压器和排气歧管安装。参考 第 10 节中的步骤 010-024 。</div>
<div>步骤 4 空-空中冷器堵塞或泄漏</div> <div>合格 转至下一步</div>	<div>检查空-空中冷器有无气流阻塞或泄漏。参考 第 10 节中的步骤 010-027 。</div>
<div>步骤 5 进气系统阻力超出技术规范</div> <div>合格 转至下一步</div>	<div>检查进气系统阻力。如有必要，清洁或更换空气滤清器和进气管。参考 第 10 节中的步骤 010-031 。</div>
<div>步骤 6 涡轮增压器磨损或损坏</div> <div>合格 转至下一步</div>	<div>检查涡轮增压器是否损坏。测量涡轮机叶轮和压缩机叶轮的间隙。参考 第 10 节中的步骤 010-033 。</div>
<div>步骤 7 空气压缩机连接管松动或损坏</div> <div>合格 转至下一步</div>	<div>检查歧管与空气压缩机之间的接头。如有必要，进行维修或更换。</div>
<div>步骤 8 涡轮增压器型号不正确</div> <div>合格 转至下一步</div>	<div>检查涡轮增压器的零件号，并将它与控制零件目录（CPL，公告号为 3379133 或 4021327）中的零件号进行比较。如有必要，更换涡轮增压器。参考 第 10 节中的步骤 010-033 。</div>
<div>步骤 9 排气系统堵塞</div> <div>合格 转至下一步</div>	<div>检查排气系统阻力。参考 第 11 节中的步骤 011-009 。</div>

进气歧管压力（增压）低于正常值

这是症状树 t097

原因	措施
<div>步骤 10 喷油器回油量过大</div>	.....<div>喷油器回油量。参考 第 6 节中的步骤 006-012 。</div>
<div>合格 转至下一步</div>	
<div>步骤 11 发动机输出功率低</div>	.....<div>参考第 TT 节中的发动机性能故障诊断树。</div>

低怠速调节开关失灵

这是症状树 t099

原因	措施
<div>步骤 1</div> <div>现行电子故障代码为现行或非现行故障代码高频计次</div>	<div>参考《电子控制系统故障判断及排除手册》（公告号 4021677）。</div>
<div>合格</div> <div>转至下一步</div>	
<div>步骤 2</div> <div>发动机怠速设定为最小或最大允许值</div>	<div>怠速调节开关在允许的范围之外不能调节怠速转速。参考 第 19 节中的步骤 019-052 。</div>
<div>合格</div> <div>转至下一步</div>	
<div>步骤 3</div> <div>低怠速调节开关特性未启用</div>	<div>用服务软件检查低怠速调节开关特性。参考 第 19 节中的步骤 019-078 。</div>
<div>合格</div> <div>转至下一步</div>	
<div>步骤 4</div> <div>低怠速调节开关和电路发生故障</div>	<div>检查怠速调节开关和电路。参考 第 19 节中的步骤 019-052 和 019-053 。</div>

燃油中有机油

这是症状树 t101

原因	措施
<div>步骤 1 存在沥青质</div> <div>合格 转至下一步</div>	<div>.....</div> <div>如果柴油中混有沥青质，看上去应是黑色的。为了核实是否存在发动机机油，应先取一些燃油样品，然后进行分析，来检查有无发动机机油。</div>
<div>步骤 2 缸盖有裂纹或孔洞</div> <div>合格 转至下一步</div>	<div>.....</div> <div>拆下进气和排气歧管。检查是否存在冷却液泄漏迹象。如有必要，以低怠速运转发动机。进行缸盖压力测试。参考 第 2 节中的步骤 002-004 。</div>
<div>步骤 3 燃油泵柱塞和柱塞套有过度拉伤或磨损</div>	<div>.....</div> <div>检查柱塞。轻微褪色很明显。不得有明显的深度拉伤。如果可以感觉到拉伤或划痕，必须更换燃油泵头。参考 第 5 节中的步骤 005-227 。</div>

机油消耗过大

这是症状树 t102

原因	措施
<div>步骤 1 核实机油消耗率。</div> <div>合格 转至下一步</div>	<div>检查加注的机油量与里程的比值。参考。</div>
<div>步骤 2 机油泄漏（外部）</div> <div>合格 转至下一步</div>	<div>检查发动机是否存在外部机油泄漏。拧紧螺栓、管塞和管接头。如有必要，更换密封垫。参考 第 7 节中的步骤 007-024 。</div>
<div>步骤 3 曲轴箱通风系统堵塞</div> <div>合格 转至下一步</div>	<div>检查并清洁曲轴箱呼吸器和排气管。参考 第 3 节中的步骤 003-002 。</div>
<div>步骤 4 空气压缩机将机油泵入空气系统中</div> <div>合格 转至下一步</div>	<div>检查空气管中是否有积碳和机油。参考 空气压缩机将过多的机油泵入空气系统故障症状树。</div>
<div>步骤 5 机油标尺标定不正确</div> <div>合格 转至下一步</div>	<div>检查机油标尺标定。参考 第 7 节中的步骤 007-009 。</div>
<div>步骤 6 机油更换间隔过长</div> <div>合格 转至下一步</div>	<div>核实机油更换间隔是否正确。参考 《ISZ13 CM2150 AN 发动机操作和维护保养手册》（公告号 2883356） 第 2 节中的步骤 102-002 。</div>
<div>步骤 7 机油不符合工作条件下的技术规范</div> <div>合格 转至下一步</div>	<div>更换机油和滤清器。参考《DCEC® 发动机机油和机油分析建议》（公告号 3810340，了解机油技术规范。还应参考第 7 节中的步骤 007-037 和 007-012 或 007-013 。使用第 V 节中推荐的机油。</div>
<div>步骤 8 涡轮增压器油封泄漏</div> <div>合格 转至下一步</div>	<div>检查涡轮增压器压缩机和涡轮的密封件。参考 第 10 节中的步骤 010-033 。</div>
<div>步骤 9 机油冷却器泄漏</div> <div>合格 转至下一步</div>	<div>检查冷却液中是否有机油。参考冷却液中混有机油或变速箱油症状树。</div>

机油消耗过大

这是症状树 t102

原因	措施
<div>步骤 10 机油被冷却液或燃油污染</div> <div>合格 转至下一步</div>	<div>参考机油污染症状树。</div>
<div>步骤 11 活塞环座合不正确（发动机大修或安装活塞之后）</div> <div>合格 转至下一步</div>	<div>检查窜气。参考第 14 节。如下窜气过多，检查活塞环安放是否正确。参考 第 1 节中的步骤 001-043 和 001-047 。</div>
<div>步骤 12 活塞、缸套、或活塞环磨损或损坏</div>	<div>检查进气系统是否泄漏。参考 第 1 节中的步骤 001-043、001-047 和 001-028 。</div>

机油污染

这是症状树 t103

原因	措施
<div> <div> 步骤 1 鉴定机油是否被污染 </div> <div> </div> </div>	<div> 进行机油分析以确定机油中的污染物。 </div>
<div> 合格 转至下一步 </div>	
<div> <div> 步骤 2 散装机油被污染 </div> <div> </div> </div>	<div> 检查散装机油。排净机油后用未被污染的机油更换。更换机油滤清器。参考 第 7 节中的步骤 007-083。还应参考第 7 节中的步骤 007-037 和 007-012 或 007-013 。 </div>
<div> 合格 转至下一步 </div>	
<div> <div> 步骤 3 机油分析表明机油中的硅含量高 </div> <div> </div> </div>	<div> 检查进气系统是否存在导致动力缸累进损坏的损坏。目视检查进气系统有无泄漏。检查窜气。参考 第 14 节中的步骤 014-010。如果窜气量过大，参考第 1 节中的步骤 001-043 和 001-047 。 </div>
<div> 合格 转至下一步 </div>	
<div> <div> 步骤 4 内部冷却液泄漏 </div> <div> </div> </div>	<div> 参考内部冷却液损失症状树。 </div>
<div> 合格 转至下一步 </div>	
<div> <div> 步骤 5 机油油泥过多。 </div> <div> </div> </div>	<div> 更换机油和滤清器。参考曲轴箱中机油油泥过多故障症状树。 </div>
<div> 合格 转至下一步 </div>	
<div> <div> 步骤 6 机油中有燃油 </div> <div> </div> </div>	<div> 参考 机油中混入燃油症状树。 </div>
<div> 合格 转至下一步 </div>	
<div> <div> 步骤 7 机油中混有变速箱油或液压油 </div> <div> </div> </div>	<div> 参考 OEM 维修手册。 </div>

机油滤清器堵塞

这是症状树 t103-56

原因	措施
<p>步骤 1 查找机油滤清器堵塞的问题</p> <p>合格 转至下一步</p>	<p>测量机油滤清器两端的压降。参考 第 7 节中的步骤 007-013 。</p>
<p>步骤 2 机油不符合工作条件下的技术规范</p> <p>合格 转至下一步</p>	<p>更换机油和滤清器。参考 第 7 节中的步骤 007-037 和 007-013。参考《DCEC® 发动机机油和机油分析建议（公告号 3810340）和《ISZ13 CM2150 发动机操作和维护保养手册》（公告号 2883356）中的第 V 节 。</p>
<p>步骤 3 根据发动机负载循环，机油更换周期错过或超过，或者机油和滤清器都错过或超过</p> <p>合格 转至下一步</p>	<p>更换机油和滤清器。参考 第 7 节中的步骤 007-037 和 007-013。参考《DCEC® 发动机机油和机油分析建议（公告号 3810340）和《ISZ13 CM2150 发动机操作和维护保养手册》（公告号 2883356）中的第 V 节 。</p>
<p>步骤 4 机油被冷却液或燃油污染</p> <p>合格 转至下一步</p>	<p>更换机油和滤清器。参考 第 7 节中的步骤步骤 007-037、007-013 和 007-083。参考《DCEC® 发动机机油和机油分析建议（公告号 3810340）和《ISZ13 CM2150 发动机操作和维护保养手册》（公告号 2883356）中的第 V 节 。</p>
<p>步骤 5 燃油等级与应用类型不符或燃油质量太差</p> <p>合格 转至下一步</p>	<p>使用优质燃油运转发动机。参考 《ISZ13 CM2150 发动机操作和维护保养手册》（公告号 2883356）第 V 节中的步骤 018-002。参考《DCEC® 发动机燃油》（公告号 3379001） 。</p>
<p>步骤 6 燃烧气体污染</p> <p>合格 转至下一步</p>	<p>检查窜气是否过多。参考 第 V 节中的步骤 018-023 。如果曲轴箱气体过量，参考曲轴箱气体（窜气）过量症状树。</p>
<p>步骤 7 喷油器发生故障</p> <p>合格 转至下一步</p>	<p>检查喷油器 O 形圈是否丢失或损坏。必要时更换 O 形圈或喷油器。参考 第 6 节中的步骤 006-026 。</p>
<p>步骤 8 发动机正时错误</p> <p>合格 转至下一步</p>	<p>检查发动机基本正时并调节顶置机构。参考 第 1 节中的步骤 001-088 和 第 3 节中的步骤 003-004 。</p>

机油滤清器堵塞

这是症状树 t103-56

原因	措施
<div>步骤 9 基本发动机故障</div>	<div>检查发动机活塞、活塞环、缸套和其他零件是否损坏。参考 第 1 节中的步骤步骤 001-043、001-047 和 001-028。请求更多 DCEC® 技术援助。</div>

机油压力高
这是症状树 t104

原因	措施
步骤 1 现行电子故障代码为现行或非现行故障代码高频计次	参考《电子控制系统故障判断及排除手册》（公告号 4021677）。
合格 转至下一步	
步骤 2 机油压力开关、压力表、压力传感器发生故障或安装位置不正确	检查机油压力开关、压力表、压力传感器是否正常工作，安装位置是否正确。参考 第 7 节中的步骤 007-038 或 OEM 维修手册。
合格 转至下一步	
步骤 3 冷却液温度低于技术规范	参考冷却液温度低于正常值症状树。
合格 转至下一步	
步骤 4 机油不符合工作条件下的技术规范	更换机油和滤清器。参考 维修公告 3810340。还要参考第 7 节中的步骤 007-037 和 007-012 或 007-013 。使用操作和维护保养手册第 V 节中推荐的机油类型。
合格 转至下一步	
步骤 5 机油高压减压阀或机油泵发生故障	拆下并检查高压减压阀或机油泵。参考 第 7 节中的步骤 007-021 和 007-031 。

机油压力低

这是症状树 t105

原因	措施
<p>步骤 1</p> <p>现行电子故障代码为现行或非现行故障代码高频计次</p> <p>合格</p> <p>转至下一步</p>	<p>参考《电子控制系统故障判断及排除手册》（公告号 4021677）。</p>
<p>步骤 2</p> <p>机油压力传感器或电路故障（电子控制燃油系统）</p> <p>合格</p> <p>转至下一步</p>	<p>检查机油压力传感器和电路。参考 第 19 节中的步骤 019-066 。</p>
<p>步骤 3</p> <p>机油不符合工作条件下的技术规范</p> <p>合格</p> <p>转至下一步</p>	<p>更换机油和滤清器。参考《DCEC® 发动机机油和机油分析建议》（公告号 3810340）。参考第 7 节中的步骤 007-037 和 007-012 或 007-013 。使用操作和维护保养手册第 V 节中推荐的机油类型。</p>
<p>步骤 4</p> <p>机油被冷却液或燃油污染</p> <p>合格</p> <p>转至下一步</p>	<p>参考机油污染症状树。</p>
<p>步骤 5</p> <p>机油油位高于或低于技术规范</p> <p>合格</p> <p>转至下一步</p>	<p>检查机油油位。如有必要，加注或排放机油。参考第 7 节中的步骤 007-037 。</p>
<p>步骤 6</p> <p>发动机运转时的特性曲线曲率超出技术规范</p> <p>合格</p> <p>转至下一步</p>	<p>参考发动机技术规范数据表。</p>
<p>步骤 7</p> <p>机油滤清器堵塞</p> <p>合格</p> <p>转至下一步</p>	<p>更换机油和滤清器。参考 第 7 节中的步骤 007-037 和 007-012 或 007-013 。核实机油更换间隔正确。参考操作和维护保养手册。</p>
<p>步骤 8</p> <p>机油从顶置机构回流受阻，阻止机油流回到油底壳</p> <p>合格</p> <p>转至下一步</p>	<p>检查发动机运转时的机油油位。在油底壳回油口安装一段透明管，在发动机运转期间测量机油液柱。机油液柱顶端不应低于油底壳油槽中的吸油管。</p>
<p>步骤 9</p> <p>机油泵发生故障或 O 形圈损坏</p> <p>合格</p> <p>转至下一步</p>	<p>检查机油泵和 O 形圈。参考 第 7 节中的步骤 007-031 。</p>

机油压力低
这是症状树 t105

原因	措施
步骤 10 机油吸油管或输油管松动或断裂，密封垫或 O 形圈泄漏	拆下并检查油底壳或吸油管。参考 第 7 节中的步骤 007-025 。
合格 转至下一步	
步骤 11 机油高压减压阀或机油泵发生故障	拆下并检查高压减压阀或机油泵。参考 第 7 节中的步骤 007-021 和 007-031 。
合格 转至下一步	
步骤 12 机油温度超过技术规范	参考机油温度高于技术规范值症状树。
合格 转至下一步	
步骤 13 活塞冷却喷嘴损坏或安装不正确	检查活塞冷却喷嘴是否损坏以及是否正确安装。参考 第 1 节中的步骤 001-046 。
合格 转至下一步	
步骤 14 机油冷却器堵塞	检查机油冷却器。参考 第 7 节中的步骤 007-003 。
合格 转至下一步	
步骤 15 发动机内部损坏	分析机油并检查滤清器，确定可能损坏的部位。与 DCEC® 特约维修站联系。

曲轴箱中沉积油泥过多

这是症状树 t106

原因	措施
<div>步骤 1 散装机油被污染</div> <div>合格 转至下一步</div>	<div>检查散装机油。排净机油后用未被污染的机油更换。更换机油滤清器。参考 第 7 节中的步骤 007-083。参考第 7 节中的步骤 007-012 和/或 007-013 。</div>
<div>步骤 2 机油不符合工作条件下的技术规范</div> <div>合格 转至下一步</div>	<div>更换机油和滤清器。参考 第 7 节中的步骤 007-037 和第 7 节中的步骤 007-012 和/或第 7 节中的步骤 007-013 。使用操作和维护保养手册第 V 节中推荐的机油类型。</div>
<div>步骤 3 机油更换间隔过长</div> <div>合格 转至下一步</div>	<div>核实机油更换间隔是否正确。参考 《ISZ13 CM2150 AN 发动机操作和维护保养手册》（公告号 2883356）中的步骤 102-002。</div>
<div>步骤 4 燃油等级与应用类型不符或燃油质量太差</div> <div>合格 转至下一步</div>	<div>使用优质燃油运转发动机。参考 《ISZ13 CM2150 AN 发动机操作和维护保养手册》（公告号 2883356）中的步骤 018-002。</div>
<div>步骤 5 冷却液温度低于技术规范</div> <div>合格 转至下一步</div>	<div>参考 冷却液温度低于正常值症状树。</div>
<div>步骤 6 机油被冷却液或燃油污染</div> <div>合格 转至下一步</div>	<div>参考机油污染症状树。</div>
<div>步骤 7 曲轴箱压力过高</div> <div>合格 转至下一步</div>	<div>检查窜气是否过多。参考曲轴箱气体（窜气）过多症状树。</div>
<div>步骤 8 喷油器油杯损坏或不正确</div> <div>合格 转至下一步</div>	<div>检查喷油器油杯是否损坏以及零件号是否正确。参考 第 6 节中的步骤 006-026 。</div>
<div>步骤 9 喷油器高压接头的扭矩不符合技术规范</div> <div>合格 转至下一步</div>	<div>检查喷油器高压接头扭矩。参考 第 6 节中的步骤 006-026 。</div>

曲轴箱中沉积油泥过多

这是症状树 t106

原因	措施
<div>步骤 10 发动机位置传感器（EPS）或电路故障</div>	<div>检查发动机位置传感器和电路。参考 第 19 节中的步骤 019-038 。</div>
合格 转至下一步	
<div>步骤 11 发动机正时不正确</div>	<div>检查基本发动机正时。参考 第 6 节中的步骤 006-025 。</div>

机油温度高于技术规范值

这是症状树 t107

原因	措施
<div>步骤 1 现行电子故障代码为现行或非现行故障代码高频计次</div> <div>合格 转至下一步</div>	<div>参考《电子控制系统故障判断及排除手册》（公告号 4021677）。</div>
<div>步骤 2 机油温度开关、机油温度表或机油温度传感器出现故障或不在正确的位置</div> <div>合格 转至下一步</div>	<div>检查机油温度开关、机油温度表或机油温度传感器是否正常工作以及位置是否正确。参考 第 19 节中的步骤 019-067 。</div>
<div>步骤 3 机油温度传感器或电路故障（电子控制燃料系统）</div> <div>合格 转至下一步</div>	<div>检查机油温度传感器和电路。参考 第 19 节中的步骤 019-067 。</div>
<div>步骤 4 机油油位高于或低于技术规范</div> <div>合格 转至下一步</div>	<div>检查机油油位。如有必要，加注或排放机油。参考 第 7 节中的步骤 007-037 。</div>
<div>步骤 5 冷却液温度高于技术规范</div> <div>合格 转至下一步</div>	<div>参考冷却液温度高于正常值 - 突然过热或冷却液温度高于正常值 - 逐渐过热症状树。</div>
<div>步骤 6 机油节温器故障</div> <div>合格 转至下一步</div>	<div>检查机油节温器。参考 第 7 节中的步骤 007-039 。</div>
<div>步骤 7 机油冷却器故障</div>	<div>检查机油冷却器。参考 第 7 节中的步骤 007-003 。</div>

冷却液中混入机油或变速箱油

这是症状树 t108

原因	措施
步骤 1 散装冷却液被污染。	检查散装冷却液。排净冷却液后用未污染的冷却液更换。更换冷却液滤清器。参考 第 8 节中的步骤 008-018 和 008-006 。
合格 转至下一步	
步骤 2 机油冷却器输油壳体或者机油冷却器支架有裂纹或小孔	检查机油冷却器输油壳体和支架。参考 第 7 节中的步骤 007-003 。
合格 转至下一步	
步骤 3 机油冷却器故障	检查机油冷却器。参考 第 7 节中的步骤 007-003 。
合格 转至下一步	
步骤 4 变矩器冷却器或液压油冷却器故障	拆卸并检查冷却器芯和 O 形圈。参考 OEM 维修手册。
合格 转至下一步	
步骤 5 缸盖密封垫泄漏	检查缸盖密封垫。参考 第 2 节中的步骤 002-004 。
合格 转至下一步	
步骤 6 缸盖有裂纹或孔洞	拆下进气和排气歧管。检查是否存在冷却液泄漏迹象。如有必要，以低怠速运转发动机。进行缸盖压力测试。参考 第 2 节中的步骤 002-004 。
合格 转至下一步	
步骤 7 缸盖被腐蚀或有裂纹	检查缸套是否被腐蚀或有裂纹。与 DCEC® 特约维修站联系
合格 转至下一步	
步骤 8 缸体有裂纹或孔洞	检查缸体。参考 第 1 节中的步骤 001-026 。

燃油工作压力低

这是症状树 t109

原因	措施
步骤 1 现行电子故障代码为现行或非现行故障代码高频计次	参考《电子控制系统故障判断及排除手册》（公告号 4021677）。
合格 转至下一步	
步骤 2 燃油系统中有空气	检查燃油系统中有无空气。参考 第 6 节中的步骤 006-003 。
合格 转至下一步	
步骤 3 燃料进口阻力	检查燃油进口阻力。参考 第 6 节中的步骤 006-020。检查燃油滤清器。检查确认燃油进口管在发动机运转时 没有 向内坍塌。
合格 转至下一步	
步骤 4 燃油箱中的燃油油位低或油箱中的碎屑挡住吸油管滤网	检查燃油箱内有无碎屑。加注燃油箱。参考 OEM 维修手册。
合格 转至下一步	
步骤 5 高压燃油油轨的回油量过多	核实燃油回油量正确。参考 第 6 节中的步骤 005-011 。
合格 转至下一步	
步骤 6 喷油器和高压接头有过多燃油泄漏	检查喷油器回油量。参考 第 6 节中的步骤 006-026 。
合格 转至下一步	
步骤 7 喷油器高压接头的扭矩不符合技术规范	检查喷油器高压接头的扭矩。参考 第 6 节中的步骤 006-026 。
合格 转至下一步	
步骤 8 一个或多个喷油器燃油泄漏过量	检查喷油器回油量。参考 第 6 节中的步骤 006-026 。
合格 转至下一步	
步骤 9 喷油泵发生故障	执行喷油泵测试。参考 第 5 节中的步骤 005-016 。
合格 转至下一步	
步骤 10 回油管受阻	检查回油管是否堵塞。清除发现的任何堵塞。参考 第 6 节中的步骤 006-012 。

PTO 或巡航控制模式发动机不工作

这是症状树 t112

原因	措施
<p>步骤 1 可编程参数或所选特性不正确</p> <p>合格 转至下一步</p>	<p>使用服务软件检查可编程参数和所选特性。如有必要，重新设置参数和特性。参考 第 19 节中的步骤 019-078 。</p>
<p>步骤 2 电子控制模块（ECM）标定故障</p> <p>合格 转至下一步</p>	<p>核实电子控制模块（ECM）标定正确。检查标定修订历史以正确修复储存在 ECM 中的标定。参考标定历史数据表 ecm_calibration_rev_history.xls 在 QuickServe™ Online 网站或者 INCAL™ 标定光盘上。将存储在 ECM 中的标定值与发动机额定值和控制零件目录（CPL，公告号为 4021326 或 4021327）进行比较。如有必要，重新标定 ECM。参考 第 19 节中的步骤 019-032 。</p>
<p>步骤 3 车速传感器（VSS）或其电路故障</p> <p>合格 转至下一步</p>	<p>检查车速传感器及其电路。参考 第 19 节中的步骤 019-091 和 第 19 节中的步骤 019-093 。</p>
<p>步骤 4 离合器开关或电路发生故障</p> <p>合格 转至下一步</p>	<p>检查离合器开关的调整、开关和电路。参考 第 19 节中的步骤 019-009 和 第 19 节中的步骤 019-010 。</p>
<p>步骤 5 发动机制动 on/off 开关或电路出现故障</p> <p>合格 转至下一步</p>	<p>检查发动机制动 on/off 开关和电路。参考 第 19 节中的步骤 019-034 和 第 19 节中的步骤 019-035 。</p>
<p>步骤 6 车辆制动开关或电路发生故障</p> <p>合格 转至下一步</p>	<p>检查车辆制动开关和电路。参考 第 19 节中的步骤 019-088 和 第 19 节中的步骤 019-089 。</p>
<p>步骤 7 巡航控制/PTO on/off 开关或电路发生故障</p> <p>合格 转至下一步</p>	<p>检查巡航控制/PTO on/off 开关和电路。参考 第 19 节中的步骤 019-021 和 第 19 节中的步骤 019-022 。</p>
<p>步骤 8 巡航控制/PTO 选择开关或电路故障</p>	<p>检查巡航控制/PTO 选择开关和电路。参考 第 19 节中的步骤 019-023 和 第 19 节中的步骤 019-024 。</p>

涡轮增压器泄漏机油或燃油

这是症状树 t122

原因	措施
<div> <div> 步骤 1 发动机长时间在小负荷或空载状况下运转（“垂涎”状况） </div> <div> </div> </div>	<div> 回顾发动机操作说明。参考 《ISZ13 CM2150 AN 发动机操作和维护保养手册》（公告号 2883356）第 1 节中的步骤 101-015 。 </div>
<div> 合格 转至下一步 </div>	
<div> <div> 步骤 2 机油或燃油进入涡轮增压器。 </div> <div> </div> </div>	<div> 拆卸进排气管，并检查有无机油或燃油。 </div>
<div> 合格 转至下一步 </div>	
<div> <div> 步骤 3 涡轮增压器机油回油管堵塞 </div> <div> </div> </div>	<div> 拆卸涡轮增压器机油回油管，并检查是否堵塞。清洁或更换机油回油管。参考 第 10 节中的步骤 010-033 。 </div>
<div> 合格 转至下一步 </div>	
<div> <div> 步骤 4 曲轴箱压力过高 </div> <div> </div> </div>	<div> 检查窜气是否过多。参考 第 14 节中的步骤 014-010 。 </div>
<div> 合格 转至下一步 </div>	
<div> <div> 步骤 5 涡轮增压器油封泄漏 </div> <div> </div> </div>	<div> 检查涡轮增压器压缩机和涡轮的密封件。参考 第 10 节中的步骤 010-033 。 </div>
<div> 合格 转至下一步 </div>	
<div> <div> 步骤 6 进气系统阻力超出技术规范 </div> <div> </div> </div>	<div> 检查进气系统阻力。如有必要，清洁或更换空气滤清器和进气管。参考 第 10 节中的步骤 010-031 。 </div>
<div> 合格 转至下一步 </div>	
<div> <div> 步骤 7 排气系统阻力不符合技术规范 </div> <div> </div> </div>	<div> 检查排气系统阻力。参考 第 11 节中的步骤 011-009 。 </div>
<div> 合格 转至下一步 </div>	
<div> <div> 步骤 8 涡轮增压器叶轮间隙超出技术规范 </div> <div> </div> </div>	<div> 检查轴承的径向间隙和轴向间隙。检查涡轮增压器。如有必要，维修或更换涡轮增压器。 </div>

柴油机排气处理液用量 - 异常

这是症状树 t128

原因	措施
<p>步骤 1</p> <p>现行电子故障代码为现行或非现行故障代码高频计次</p>	<p>使用 INSITE™ 服务软件查看故障代码并进行故障判断。参考《电子控制系统故障判断及排除手册》（公告号 4021677）。</p>
<p>合格</p> <p>转至下一步</p>	
<p>步骤 2</p> <p>后处理柴油微粒滤清器压差传感器</p>	<p>参考下述步骤中如何检查后处理柴油微粒滤清器压差传感器的说明。参考《电子控制系统故障判断及排除手册》（公告号 4021677）。</p>
<p>合格</p> <p>转至下一步</p>	
<p>步骤 3</p> <p>后处理柴油机排气处理液泄漏（外部）</p>	<p>检查排气接头、尾管出口、后处理柴油机排气处理液喷射阀或相关管路是否存在外部后处理柴油机排气处理液泄漏或结晶。如有必要，进行维修。参考第 11 节中的步骤 011-036 和 011-040 。</p>
<p>合格</p> <p>转至下一步</p>	
<p>步骤 4</p> <p>发动机在低负载循环下工作时间过长，怠速时间过长和/或环境温度低</p>	<p>发动机在低负载循环下工作时间过长，怠速时间过长和/或环境温度低可能导致后处理柴油机排气处理液用量减少。相反地，发动机在高负载循环下工作时间过长和/或环境温度高可能导致后处理柴油机排气处理液用量增加。使用 INSITE™ 服务软件进行后处理柴油机排气处理液喷射泵超控测试。参考第 19 节中的步骤 019-440 。</p>
<p>合格</p> <p>转至下一步</p>	
<p>步骤 5</p> <p>后处理柴油机排气处理液泄漏（内部）</p>	<p>检查后处理柴油机排气处理液喷射阀和排气催化器之间是否存在内部后处理柴油机排气处理液泄漏或结晶。如有必要，进行维修。参考第 11 节中的步骤 011-036 和 011-040 。</p>
<p>合格</p> <p>转至下一步</p>	
<p>步骤 6</p> <p>排气在后处理柴油机排气处理液喷嘴堵塞之前或之后流动，导致后处理柴油机排气处理液结晶</p>	<p>检查排气管。该管路必须平直，并且在后处理柴油机排气处理液喷嘴之前的 100 mm [4 in] 和之后的 270 mm [11 in] 内没有堵塞，以确保柴油机排气处理液正常分配。</p>

故障诊断概述

发动机噪声诊断步骤 - 概述

注：诊断发动机噪声故障时，确保**不要**将附件，如空气压缩机和动力输出装置发出的噪声误认为是发动机噪声。拆下附件驱动皮带，以排除由这些装置引起的噪声。噪声会传播到那些与故障无关的金属零件上。故使用听诊器将有助于确定发动机噪声的位置。

在曲轴全速和发动机全速时听到的发动机噪声与曲轴、连杆、活塞和活塞销等部件有关。在凸轮轴全速和发动机半速时听到的噪声与气门机构有关。手持式数字转速表有助于确定噪声是否与以曲轴或凸轮轴速度运转的部件有关。

有时，进行气缸断油测试能够分离出发动机噪声。请参考《服务软件手册》。如果噪声音量减小或消失，那么该噪声与某个特定发动机气缸有关。

确定噪声的来源**没有**固定的规则或测试方法。

由发动机驱动的部件和附件，诸如齿轮驱动风扇离合器、液压泵、皮带驱动的充电机、空调压缩机以及涡轮增压器都有可能产生发动机噪声。以下信息可用于指导诊断发动机噪声。

主轴轴承噪声

（参考发动机噪声过大 - 主轴症状树）

当发动机加载时，主轴轴承松动会产生沉闷的敲击声。如果所有的主轴承都松动，将会听到的是响亮而短促的敲击声。这种敲击声有规律地每两转一次。发动机在加载减速或重载情况下，这种噪声最为响亮。这种敲击的声音比连杆产生的噪声更沉闷。机油压力低也可能伴随这种情况产生。

即使轴承**没有**松动到足以独立产生敲击声，如果机油太稀或者轴承上没有任何机油时，轴承也会产生敲击噪声。

不规则的噪声可能表明曲轴止推轴承磨损。

间歇式的尖锐敲击声表明曲轴轴向间隙过大。重复离合器分离动作可能引起该噪声的变化。

连杆轴承噪声

（参考发动机噪声过大 - 连杆症状树）

连杆间隙过大会使发动机在各种转速下，以及怠速和带负载情况下产生敲击噪声。当轴承开始变得松动时，该噪声可能与活塞的拍击声或者松动的活塞销的噪声混淆。噪声的音量随发动机的转速增加。机油压力低也可能伴随这种情况产生。

活塞噪声

（参考发动机噪声过大 - 活塞症状树）

很难区分活塞销、连杆以及活塞的噪声。如果活塞销松动，通常在发动机怠速运转时可以听到一种响亮的双敲击声。当断开该气缸的供油时，敲击声音会发生明显变化。然而，在某些发动机上，当车辆以稳定的速度在道路上行驶时，这种敲击声变得更加明显。

行驶性能 - 概述

行驶性能是通常描述车辆在公路上的表现的一个术语。发动机的行驶性能问题可能是由若干不同因素造成的。其中一些因素与发动机有关，而另一些则无关。

进行故障诊断前，要准确界定投诉以及发动机是否确实有行驶性能问题，或者是否只是**不符合**驾驶员的期望，这非常重要。“行驶性能 - 功率低客户意见表”是一个很有价值的问题列表，**必须**用于帮助维修技师判断车辆正遇到哪一种行驶性能问题。在排除故障前，必须填写本检查表。该问题调查表可在本节末尾处找到。如果发动机的性能符合工厂技术规范但**不能**达到客户的期望值，**必须**向客户解释车辆没有故障以及为什么不能达到客户的期望值。

故障诊断症状表用于将驾驶性能问题分为两种不同的症状：发动机输出功率低和发动机加速性能或响应差。

功率低是一个用于描述很多不同性能问题的术语。但在本手册中，功率低是指在给定的负载、坡度、风速等条件下，发动机不能产生足够的功率使车辆在要求的合理速度下行驶。功率低通常是由于下列任何因素之一造成燃油流量不足所致：

- 油门踏板的全行程不足
- 增压传感器故障
- 燃油进油口、进油管、排油管或回油管路阻力过大
- 燃油泵吸油管松动

功率低**不是**指车辆没有能力从停车或从坡底令人满意地加速。参考发动机输出功率低的症状树，了解正确的步骤，以找到并排除功率低的问题。该图从可能造成功率低的基本项目“基本内容”开始。然后将可能造成功率低的应用类型具体

项目进行细分。所有应用类型的特定树都以“燃油或输气问题”一步结束。此步骤后将进行需要发动机测量的发动机性能检查。本图的最后部分是标题为“性能测量”的部分。通过本部分，技师可根据性能检查的结果分析原因并进行纠正。

本手册中描述的加速性能差或响应慢意味着车辆从停止状态或在坡底时无法得到满意的加速性能。在小于额定速度和负载的情况下试图超过其它车辆时会出现加速滞后。加速或响应不良这种故障很难被排除，因为该故障可由以下若干因素所致，诸如：

- 与发动机或泵有关的因素
- 驾驶员技术
- 挂档不正确
- 发动机应用类型不正确
- 离合器或离合器拉杆磨损

与发动机有关的加速或响应不良可由以下若干不同因素所致，诸如：

- 增压压力传感器失效
- 回油管堵塞过大
- 油门死区

参考“发动机加速性能或响应差”症状树，了解正确的步骤，以找到并排除加速性能或响应差的故障。有关附加信息，请参考《行驶性能问题故障判断》（公告号 3387245）。

行驶性能/功率低 - 客户意见表

客户姓名/公司 _____ 日期 _____

- 1 问题是如何出现的? 突发 _____ 渐发 _____
- 2 车辆是否也遇到燃油经济性差的问题? 是 _____ 否 _____
- 3 在多少小时/里程时开始出现故障? 小时 _____ 英里 _____ 从新车时起 _____
- 发动机修理后? 是 _____ 否 _____
- 设备修理后? 是 _____ 否 _____
- 设备使用更改后? 是 _____ 否 _____
- 可选择的可编程参数改变后? 是 _____ 否 _____
- 如果 是 这 样 , 维 修 项 目 和 时 间 是 多 少?

根据下面列出的选项 (A 到 F) 回答 1 到 5 题。在最能够描述出问题的一个字母或几个字母上划圈。

- A 与车队其它车辆比较
- B 与竞争对手比较
- C 与前一发动机比较
- D 个人的期望
- E 不能在山上拖车
- F 不能在平地上拖车

- 1 **A B C D E F** 车辆能达到期望道路车速吗? 是 _____ 否 _____ 期望的车速是多少? rpm/mph _____ 获得的车速是多少? 转速/车速 (rpm/mph) _____ GVW _____
- 2 **A B C D** 车辆能够拖动负载吗? 是 _____ 否 _____ 什么时候? 在山路 _____ 带有装载的拖车 _____ 在平地 _____ 其它 _____ 如果问题 4 或 5 的答案为“否”，填写驾驶性能/功率低/燃油消耗率过大检查表，然后转至功率低症状树。
- 3 **A B C D E F** 车辆是否加速或响应缓慢? 是 _____ 否 _____ 从静止? 是 _____ 否 _____ 换档后? 是 _____ 否 _____ 转速 (rpm) _____ 换档前? 是 _____ 否 _____ 转速 (rpm) _____ 不换档? 是 _____ 否 _____ 转速 (rpm) _____
- 4 **A B C D** 车辆是否在长距离减速或滑行后反应迟缓? 是 _____ 否 _____ 转速 (rpm) _____ 如果问题 6 或 7 的答案为“是”，填写驾驶性能/功率低/燃油消耗率过大检查表，然后转至加速/响应差症状树。
- 5 **A B C D E F** 附加注释:

可复印此页以便于工作。

行驶性能/功率低/燃油消耗过大 - 检查表

车辆/设备技术规范				
年份/型号/类型:				
轴距:		车辆配置 (例如 6 X 4 - 2S):		
变速箱制造公司:			变速箱型号:	
后桥型号:			后桥传动比:	
应用:	公路用:	非公路:	发电机组:	船用:
典型 GVW (kg [lbs]):				
拖车类型 (厢式货车、round smooth 等):			高度:	宽度:
牵引车和拖车之间的间隙:				
车辆空气动力辅助装置的描述:				
发动机概述信息				
发动机系列号:		CPL:	EPA 认证年份:	
ECM 代码:		发动机型号:		
发动机规格:			额定转速:	
服务开始日期:			Mpg (如果多辆车取平均值):	
发动机制动:	是	否		
油门类型:	变速	车用		
轮胎				
转向:	轮胎制造公司	轮胎型号	转/英里	
驱动:	轮胎制造公司	轮胎型号	转/英里	
拖车:	轮胎制造公司	轮胎型号	转/英里	
风扇类型:	直接驱动	粘性	离合器	Est. HP
辅助设备				
动力转向:	是	否		
空调:	无	标准	大客车	大容量
充电机:	安培@伏特			
道路车速				
最大巡航控制车速:		最大油门车速:		
换挡技术:	逐级换挡	调速换挡		
电子特性				
减档保护 - 重载:		mph		
减档保护 - 轻载:		mph		
巡航控制上部调速率:		mph		
巡航控制下部调速率:		mph		
道路车速调速器上部调速率:		mph		
道路车速调速器下部调速率:		mph		
典型路线				
路线:				
州际	仓库	郊区	市区	大客车
等级:				
级别 1-2%	短 1-5%	长 1-5%		
补充意见:				
推荐的文献:				
行驶性能故障诊断 (公告号 3387137)				

燃油消耗 - 概述

由于潜在的因素众多，燃油消耗过大的原因不易诊断和校正。实际的燃油消耗问题可能由以下因素引起：

- 发动机因素
- 车辆因素和技术规范
- 环境因素
- 驾驶员的技术和操作方法
- 燃油系统因素
- 功率低/驾驶性能问题

故障诊断前，应准确定位问题。问题是实际存在还是感觉到的，或者**没有**达到驾驶员的期望？燃油消耗 - 用户意见表（见下页）列出了有价值的问题，可用于帮助维修技师确定问题的原因。在排除故障前，必须填写此表。以下是对燃油消耗进行故障诊断时**必须**考虑的一些因素。

- 1 **功率低或行驶性能问题的结果：**驾驶员会改变驾驶风格来补偿功率低或驾驶性能的问题。驾驶员可能采取的措施包括（a）提高发动机的转速或（b）低档下按调速曲线运行，而不是加档以部分油门驾驶。这些驾驶风格的改变会增加燃油的消耗量。
- 2 **驾驶员的技术和操作方法：**作为一般原则，道路车速每增加 1 mph 等于燃油消耗率增加 0.1 mpg。这意味着道路车速从 50 增加到 60 mph 将损失单位燃油里程 1 mpg。
- 3 **环境和季节性气候变化：**原则上，根据季节和气候条件，每加仑燃油行驶里程的差别可达 1 到 1.5 mpg。
- 4 **怠速时间过长：**发动机怠速运转时每小时可消耗 0.5 到 1.5 加仑的燃油（取决于发动机的怠速转速）。
- 5 **卡车的行驶路线和地形：**东西向的行驶路线几乎不断受到侧风和迎风的影响。而在南/北路线上，燃油的消耗量比较少，因为在部分行程区域中，气候不仅温暖，而且风的阻力也较小。
- 6 **车辆的空气动力学特性：**卡车最大的功率需求来自克服空气阻力所需的功率。通常，空气阻力每减少 10%，每加仑燃油行驶里程数就增加 5%。
- 7 **滚动阻力：**滚动阻力是卡车第二大功率消耗。轮胎的类型和胎面设计对燃油经济性和性能有相当大的影响。将斜纹帘布轮胎换为扁平子午轮胎，可使滚动阻力减少约 36%。

其它车辆因素、技术规范以及车桥的定位也可以影响燃油消耗。有关燃油消耗问题故障诊断的附加信息，请参考《燃油消耗过大故障判断和排除手册》（公告号为 3387245）。

燃油消耗 - 客户意见表

客户姓名/公司 _____ 日期 _____

客户联系方式 _____ 客户电话号码 _____

问题/抱怨的详细描述，包括当前达到的燃油经济性：

回答以下问题。某些问题需要在正确的答案旁划一个 X。

- 1 希望的燃油里程是多少？ _____
- 2 平均的 GVW 是多少？ _____
- 3 这种期望值是基于什么？原来的里程 _____ 车队中的其他车辆 _____ 竞争对手发动机 _____ 以前的发动机 _____ 仅仅是期望 _____ VE/VMS 报告 _____ **注：**如果根据比较给出了第 3 题的答案（例如车队中的其它车辆、竞争对手的发动机、以前的发动机），**必须**填写比较车辆的“客户问题单”和“行驶性能/功率低/燃油消耗过大检查单”，才能正确地进行故障诊断及排除。
- 4 什么时候出现的故障？从新车时起 _____ 突然 _____ 逐渐 _____
- 5 修理后出现问题？是 _____ 否 _____ 如果是，维修项目和时间？ _____
- 6 车辆是否还遇到了行驶性能的问题（功率低或加速/响应差）？是 _____ 否 _____ **如果第 6 题的答案是“是”，填写“行驶性能/功率低/燃油消耗过大过大检查单”。**
- 7 故障是季节性出现吗？是 _____ 否 _____
- 8 燃油消耗检查过程中的天气状况？下雨 _____ 下雪 _____ 多风 _____ 高温 _____ 低温 _____
- 9 燃油使用率是如何测量的？油箱 _____ 行程 _____ 月 _____ 年 _____ 道路分程 _____ ECM _____ 检查 _____

- 10 如果第 9 题的答案是“道路路牌”、“ECM”或“检查”，这些燃油数字与实际的燃油数字的比较结果如何？差异百分数 _____
- 11 如果牵引车拉动一辆制冷拖车，牵引车的油票是否与拖车的油票分开？是 _____ 否 _____
- 12 如何测量里程？中继器 _____ 里程表 _____ 道路分程 _____ ECM _____ 检查 _____ 地图英里数 _____ 调度/付费英里数 _____
- 13 如果第 12 题的答案是 Road Relay、ECM、检查、地图或发运/支付英里数，如何将这些里程数与实际里程数的比较结果如何？差值百分比 _____
- 14 在公路上行驶时是否准确记录添加的燃油？是 _____ 否 _____
- 15 比较车辆的行驶路线有变化吗？是 _____ 否 _____
- 16 是否改变了路线以检查发动机？是 _____ 否 _____
- 17 被检查发动机对应的驾驶员是否换人？是 _____ 否 _____
- 18 被检查发动机的一般负载是否变化？是 _____ 否 _____
- 19 燃油源是否改变？是 _____ 否 _____
- 20 车辆的负载是多大，相比较的车辆呢？GVW _____ 较重 _____ 较轻 _____
- 21 卡车在什么海拔高度下行驶？在 10,000 英尺以下 _____ 10,000 英尺以上 _____
- 22 根据驾驶员，卡车每天怠速行驶多少小时？小时数/天 _____ **维修站应填写其余部分** 分销商名称 _____ 日期 _____ 分销商联系人 _____ 分销商电话号码 _____
- 23 记录 INSITE™ 行驶信息中的下列参数：使用的 INSITE™ 版本 _____ 最高档时间百分比 _____ % 减一档时间百分比 _____ % 巡航控制时间百分比 _____ % 怠速时间百分比 _____ % PTO 时间 _____ 小时 行程距离 _____ mi/km 行程燃油用量 _____ gal/L 行程减档距离 _____ mi/km 行程最高档距离 _____ mi/km 巡航控制距离 _____ mi/km 车辆超速 1 距离 _____ mi/km 车辆超速 1 阈值 _____ mph/kph 车辆超速 1 时间 _____ 小时 车辆超速 2 距离 _____ mi/km 车辆超速 2 阈值 _____ mph/kph 车辆超速 2 时间 _____ 小时
- 24 驾驶员技术或者工作习惯是否影响到燃油经济性？换挡转速不正确？是 _____ 否 _____ 巡航控制车速下的转速？是 _____ 否 _____ 客户是否补偿低功率？是 _____ 否 _____
- 25 油箱通风管是否已核实可正常工作？是 _____ 否 _____
- 26 是否检查过车辆的制动阻力？是 _____ 否 _____
- 27 是否检查过牵引车和拖车的校准情况？是 _____ 否 _____
- 28 是否检查过车辆的燃油泄漏情况？是 _____ 否 _____
- 29 车辆装有燃油加热器或冷却器？是 _____ 否 _____
- 30 客户是否使用适用于环境条件的正确的燃油？是 _____ 否 _____
- 31 所有的空-空中冷器卡箍是否存在和被拧紧？是 _____ 否 _____

如果填写完这张表后，问题似乎不是因为车辆因素、环境因素或驾驶员技术引起的，填写“行驶性能/低功率/燃油消耗过大检查单”。

机油消耗

除了以下信息，还有一本维修出版物可供使用，标题为《机油消耗量技术综述》（公告号 3379214）。



Cummins
Engine Company, Inc.
Box 3005
Columbus, IN, U.S.A.
47202-3005

15200020

发动机机油消耗报告			
所有者姓名	发动机生产序号		发动机型号和功率
	交付日期		
	月	日	年
地址	设备制造商		

发动机机油消耗报告				
城市	(州/省)	设备生产序号		燃油泵序列号
发动机应用类型 (描述)	机油和滤清器更换间隔		问题原始记录	
	机油	滤清器	日期	英里/小时/公里
加注的机油				
加注机油的日期		发动机操作 英里/小时/公里	添加的机油量 夸脱/升	机油用量 品牌/粘度
起动测试				
最后的里程/小时数/公里		减去起始里程/小时数/公里		
等于测试里程/小时数/公里		除以添加的机油量		
等于		使用率		
客户签名	DCEC® 经销商		DCEC® 分销商	
东风康明斯公司表单 4755				

冷却液损失预先故障诊断指南

在故障诊断之前，关键是要知道冷却液的泄漏位置。冷却液泄漏不总是很明显。

在故障诊断以前，通过与操作人员交谈、查看维修历史和 ECM 信息确定准确的问题至关重要。

驾驶员面谈问题

驾驶员姓名:

发动机系列号:

您的问题是什么?

发动机是如何使用的?

负载因素是哪类?

车辆驱动型式?

1 加注冷却液的频率?

1 如何加注散热器?

2 发动机冷态时 (低于 60° C [140° F]), 是否加注到高或低标记处?

3 你添加什么类型的冷却液?

4 在卡车底下的地面上能看到任何冷却液吗?

5 在发动机上或者冷却液溢流软管的附近能否看到绿色或者白色的条痕?

1 当看到冷却液泄漏的迹象时是否有任特定的条件 (天气、海拔或负载)?

2 发动机是否过热?

3 报警灯是否闪烁?

4 在什么样的条件下?

5 冷却液一般在什么温度下起作用?

6 冷却风扇是否工作正常 (在 99° C [210° F] 时风扇启动)?

1 在工作温度下能否看到任何白烟, 或者有任何人告诉你排气管在冒白烟?

2 作为维护保养的一部分, 是否进行过机油分析?

3 钠、钾的含量是否过高?

4 是否注意到油尺上或者机油加注盖上有湿气凝结, 或者在窜气中有湿气?

5 是否注意到润滑油呈乳白色, 这可能表示含有冷却液。

1 您是否还有其它意见以帮助我们进行正确的修理?

维修历史回顾

重复进行的缸盖或缸盖密封垫修理表明问题不可能出现在缸盖或缸盖密封垫上。重复出现的问题表明发动机存在更深层次的问题。进行故障诊断步骤时要记住这些信息。

查看此发动机保修索赔的历史：谁最后一次对此发动机进行维修，他们都做了些什么？此发动机行驶了多少英里/公里？缸盖和缸盖密封垫以前是否更换过？在多少英里时进行的维修？

ECM 数据回顾

打印 ECM 中 INSITE™ 图像报告。查找高温报警或者冷却液液位低报警。任意一项都可以证实存在冷却液损失问题。

发动机保护故障历史记录中是否记录任何故障代码？

- ECM 故障代码 235 — 冷却液液位低（多少次）？
- ECM 故障代码 151 — 冷却液温度高（多少次）？

到目前为止，你知道冷却液流向了何处？如果不知道，且冷却液损失并不严重，建议在散热器溢流管上安装集液瓶以收集可能被吹出或在运转时可能损失的任何溢流的冷却液。将车辆派遣出去以收集更多关于冷却液流向哪里或没有流向哪里的数据。如果集液瓶内有少许冷却液，参考前面的冷却液外部损失（溢流出）的面谈问题。

第 TT 节 - 症状的故障诊断及排除（新格式）

目录

	页
ECM — 不通信故障诊断树	TT-51
发动机性能故障诊断树 - ISZ13 CM2150 发动机	TT-1
振动过大	TT-28

本页特意留为空白

发动机性能故障诊断树 - ISZ13 CM2150 发动机

该故障诊断和排除步骤适应于以下症状：

- 发动机加速性能或响应差
- 拖动燃油压力低
- 发动机工作燃油压力低
- 发动机减速缓慢
- 发动机起动困难或不能起动（排气冒烟）
- 发动机起动困难或不能起动（排气不冒烟）
- 发动机输出功率低
- 发动机怠速运转粗暴
- 发动机运转粗暴或缺火
- 发动机低怠速或高怠速时悠车
- 发动机带负荷时或在工作范围内悠车
- 大量冒黑烟
- 大量冒白烟
- 发动机停机或意外熄火、或减速过程中熄火
- 发动机能够起动但不能保持运转
- 发动机达不到额定转速（RPM）
- 进气歧管压力（增压）低于正常值
- 执行排气后处理系统检查。

如何使用此故障诊断及排除步骤：

此症状树可用于对上面列出的所有性能问题症状进行故障诊断。从进行步骤 1 故障诊断开始。根据症状，步骤 2 将会询问一系列问题，并提供出需进行的一系列故障诊断步骤。

大修提示：

驾驶性能是一个大致描述车辆在道路上的表现的术语。发动机的行驶性能问题可能是由若干不同因素造成的。其中一些因素与发动机有关，而另一些则与之无关。进行故障诊断前，要准确界定投诉以及发动机是否确实有行驶性能问题，或者是否只是不符合驾驶员的期望，这非常重要。

功率低是一个用于描述很多不同性能问题的术语。功率低是指在给定的负载、坡度、风速等条件下，发动机不能产生足够的功率使车辆在要求的合理速度下行驶。

加速性能或响应差表示车辆从停止状态或在坡底时无法得到满意的加速性能。在小于额定速度和负载的情况下试图超过其它车辆时会出现加速滞后。加速性能或响应差的故障很难进行故障诊断，因为这种故障可能由若干因素造成。

故障判断及排除小结

步骤	技术规范	SRT 代码
步骤 1: 执行基本的故障判断及排除步骤。		
步骤 1A: 检查是否存在现行故障代码或非现行故障代码高频计次。	是否存在现行故障代码或非现行故障代码高频计次?	
步骤 1B: 进行基本的故障诊断检查。	所有步骤是否经过核实无误?	
步骤 2: 确定发动机症状。		
步骤 2A: 功率低、加速性能差, 或响应差	发动机症状是否为功率低、加速性能差, 或响应差?	
步骤 2B: 发动机缺火、发动机悠车或发动机转速不稳。	发动机症状是否为缺火、悠车或转速不稳?	
步骤 2C: 大量冒黑烟。	发动机的症状是否为大量冒白烟或黑烟?	
步骤 2C-1: 大量的白烟。	发动机症状是大量冒白烟且发动机没有使用冷却液?	
步骤 2C-2: 大量的白烟。	仅在发动机喷射后处理柴油机排气处理液时出现大量冒白烟的症状?	
步骤 2D: 进气歧管压力低。	发动机症状是否为增压压力低?	
步骤 2E: 发动机不能起动或起动困难、发动机意外停机。	发动机症状是否为发动机不能起动或起动困难、发动机意外停机?	
步骤 3: 不起动的故障诊断与排除。		
步骤 3A: 核实寒冷气候下的起动辅助装置工作状态。	必要的寒冷气候起动辅助装置运行是否正常?	
步骤 3B: 核实低压燃油管的布线正确。	低压燃油管是否正确连接到 ECM 冷却板上?	
步骤 3C: 检查 ECM 钥匙开关电压。	钥匙开关电压是否等于蓄电池电压?	
步骤 3D: 检查 ECM 蓄电池电源电压。	ECM 蓄电池电源电压是否等于蓄电池电压?	
步骤 3E: 检查拖动过程中的发动机转速。	发动机拖动转速是否大于 150 rpm?	
步骤 3F: 核实油轨燃油压力传感器精度。	油轨燃油压力传感器 (测量) 值是否小于 30 bar [435 psi]?	
步骤 3G: 盘动发动机时检查燃油油轨压力。	故障代码 559 是否在失败的尝试起动过程中起作用?	
步骤 3G-1: 检查燃油齿轮泵压力。	拖动时燃油齿轮泵压力是否大于 69 kPa [10 psi]?	
步骤 3H: 检查有无其他能够解释不能起动问题的故障代码。	导致不能起动问题的任何故障代码是否在盘动期间变为现行?	
步骤 4: 燃油系统故障诊断步骤。		
步骤 4A: 检查是否存在故障代码。	燃油系统故障代码为现行?	
步骤 4B: 检查高压燃油供应中是否有空气。	供油中是否混入空气?	
步骤 4C: 测量燃油齿轮泵压力。	燃油齿轮泵压力是否符合技术规范?	
步骤 4C-1: 测量燃油进口阻力。	燃油进口阻力是否高于技术规范?	
步骤 4D: 进行单缸断油测试。	单缸缺火或大量冒烟?	
步骤 4E: 进行气缸平衡诊断测试。	气缸性能测试是否找出了造成功率不稳的气缸?	

步骤 4F: 测量燃油回油管阻力。

步骤 4G: 监测怠速时燃油压力。

回油管阻力是否小于技术规范?

测量所得的燃油油轨压力与指令燃油压力之间的偏差是否超过 200 bar [2900 psi] 并在怠速时悠车, 或发动机是否起动然后失速?

步骤 5: 空气处理系统故障诊断步骤。

步骤 5A: 检查涡轮增压器叶片是否损坏。

步骤 5B: 测量涡轮增压器的轴向和径向间隙。

步骤 5C: 检查废气旁通阀执行器 (仅限于废气旁通式涡轮增压器)。

步骤 5D: 检查废气旁通阀执行器杆是否移动。

步骤 5D-1: 检查废气旁通阀执行器杆是否移动。

涡轮增压器叶片是否损坏或磨损?

涡轮增压器轴向和径向轴承间隙是否在技术规范内?

废气旁通阀执行器软管中是否有孔眼或裂纹?

废气旁通阀执行器杆是否移动?

废气旁通阀执行器杆是否移动?

步骤 6: 电子特性故障诊断步骤。

步骤 6A: 核实油门踏板行程。

步骤 6B: 检查大气压力传感器精度。

步骤 6C: 检查进气歧管压力传感器精度。

步骤 6D: 核实电子特性设置正确。

油门释放时, 油门位置读数是否为 0; 油门踩下时, 读数是否为 100%?

INSITE™ 服务软件的读数与本地大气压力之差在 50.8 mm-Hg [2 in-Hg] 以内?

进气歧管压力读数是否小于 102 mm Hg [4 in Hg]?

电子特性是否设定正确?

步骤 7: 基本发动机故障诊断步骤。

步骤 7A: 核实顶置机构调整正确。

步骤 7B: 核实发动机制动器的调节。

步骤 7C: 检查空-空中冷器。

步骤 7D: 检查进气阻力。

步骤 7E: 检查排气阻力。

步骤 7F: 检查发动机窜气。

步骤 7F-1: 核实涡轮增压器对发动机窜气的影响。

顶置机构设置值是否在复位极限值范围内?

发动机制动器的设置是否在调整极限之内?

空 - 空中冷器是否没有裂纹、孔洞或其他损坏?

进气阻力是否大于 635 mm-H₂O [25 in-H₂O]?

排气背压是否小于 40 in-H₂O [3 in-Hg]?

发动机窜气测量值是否符合技术规范?

发动机总窜气量下降是否超过总窜气量的 30%?

步骤 8: 执行排气后处理检查。

步骤 8A: 检查储液罐内的柴油机排气处理液是否正确。

步骤 8B: 执行柴油机排气处理液喷射控制超控测试。

柴油机排气处理液是否受到污染?

流量测量值是否符合技术规范?

故障判断及排除步骤

步骤 1: 执行基本的故障判断及排除步骤。

步骤 1A: 检查是否存在现行故障代码或非现行故障代码高频计次。

条件: <ul style="list-style-type: none"> 将钥匙开关转到 ON（接通）位置。 连接 INSITE™服务软件。 		
采取措施	技术规范/维修	下一步
检查是否存在现行故障代码。 • 使用 INSITE™ 服务软件读取故障代码。	是否存在现行故障代码或非现行故障代码高频计次？ 是	转到相应的故障代码诊断及排除症状树
	是否存在现行故障代码或非现行故障代码高频计次？ 否	1B

步骤 1B: 进行基本的故障诊断检查。

条件: 无。		
采取措施	技术规范/维修	下一步
在进行下一步前，必须检查或核实下列各项： <ul style="list-style-type: none"> 核实油箱中的油位。 核实发动机上的 CPL 部件没有发生任何变化。 核实使用了符合应用类型的正确等级的燃料。 核实发动机在建议的海拔范围内运转。 核实发动机机油油位正确。 核实发动机的附加功率没有发生变化。 核实发动机的工作循环没有发生变化。 核实发动机的起动转速大于 150 rpm。 核实蓄电池电压充足。 	所有步骤是否经过核实无误？ 是	2A
	所有步骤是否经过核实无误？ 否 修理: 修复故障并核实维修后抱怨的问题不再出现。	维修完成

步骤 2: 确定发动机症状。**步骤 2A: 功率低、加速性能差，或响应差**

条件: 无。		
采取措施	技术规范/维修	下一步
与驾驶员面谈，核实报修问题。	发动机症状是否为功率低、加速性能差，或响应差？ 是 修理: 按照下面建议的顺序进行故障诊断步骤： <ul style="list-style-type: none"> • 步骤 4 - 燃料系统检查 • 步骤 5 - 空气调节系统检查 • 步骤 6 - 电子设备检查 • 步骤 7 - 基本发动机检查。 	执行维修步骤中建议的故障判断及排除步骤
	发动机症状是否为功率低、加速性能差，或响应差？ 否	2B

步骤 2B: 发动机缺火、发动机悠车或发动机转速不稳。

条件: 无。		
采取措施	技术规范/维修	下一步
与驾驶员面谈，核实报修问题。	发动机症状是否为缺火、悠车或转速不稳？ 是 修理: 按照下面建议的顺序进行故障诊断步骤： <ul style="list-style-type: none"> • 步骤 4 - 燃料系统检查 • 步骤 5 - 空气调节系统检查 • 步骤 6 - 电子设备检查。 	执行维修步骤中建议的故障判断及排除步骤
	发动机症状是否为缺火、悠车或转速不稳？ 否	2C

步骤 2C: 大量冒黑烟。

条件: 无。		
采取措施	技术规范/维修	下一步
与驾驶员面谈，核实报修问题。	发动机的症状是否为大量冒白烟或黑烟？ 是 修理: 按照下面建议的顺序进行故障诊断步骤： <ul style="list-style-type: none"> • 步骤 5 - 空气调节系统检查 • 步骤 4 - 燃料系统检查 • 步骤 8 - 执行排气后处理系统检查。 	执行维修步骤中建议的故障判断及排除步骤
	发动机的症状是否为大量冒白烟或黑烟？ 否	2D

步骤 2C-1: 大量的白烟。

条件: 无		
采取措施	技术规范/维修	下一步
与驾驶员面谈，核实报修问题。	发动机症状是大量冒白烟且发动机没有使用冷却液？ 是 修理: 按照下面推荐的顺序执行故障诊断与排除步骤。 <ul style="list-style-type: none"> • 步骤 4 - 燃料系统检查 • 步骤 5 - 空气调节系统检查 • 步骤 6 - 电子设备检查 • 步骤 8 - 执行排气后处理系统检查。 	执行维修步骤中建议的故障判断及排除步骤
	发动机症状是大量冒白烟且发动机没有使用冷却液？ 否	2D

步骤 2C-2: 大量的白烟。

条件: 无。		
采取措施	技术规范/维修	下一步
如果装备了 SCR 系统，与驾驶员面谈核实投诉问题。 • 检查大量冒白烟的问题是否 仅 在发动机处于后处理喷射状态下出现，即两个催化器温度均高于 200° C [392° F]。如果发生内部催化器故障，可能出现白烟。检查排气背压是否符合技术规范。 注： 众所周知，如果车辆在室外整夜停放，SCR 催化器内就会积聚很多湿气。如果白烟只在发动机和排气系统冷态时出现，属于正常现象。	仅在发动机喷射后处理柴油机排气处理液时出现大量冒白烟的症状？ 是 修理： 按照步骤 7 测量排气背压。 如果怀疑排气催化器故障，进行更换。 步骤 8 - 执行排气后处理系统检查。 注： 如果背压超出技术规范，可能出现内部催化器故障。如果背压读数符合技术规范，询问驾驶员是否出现过后处理溶液使用异常？如果出现过，转到第 TS 节的“后处理溶液使用异常症状树”。	执行维修步骤中建议的故障诊断及排除步骤
	仅在发动机喷射后处理柴油机排气处理液时出现大量冒白烟的症状？ 否	2D

步骤 2D: 进气歧管压力低。

条件: 无。		
采取措施	技术规范/维修	下一步
与驾驶员面谈，核实报修问题。	发动机症状是否为增压压力低？ 是 修理： 执行以下列出的故障诊断步骤： <ul style="list-style-type: none"> • 步骤 5 - 空气调节系统检查 • 步骤 4 - 燃料系统检查 • 步骤 7 - 基本发动机检查 	执行维修步骤中建议的故障诊断步骤。
	发动机症状是否为增压压力低？ 否	2E

步骤 2E: 发动机不能起动或起动困难、发动机意外停机。

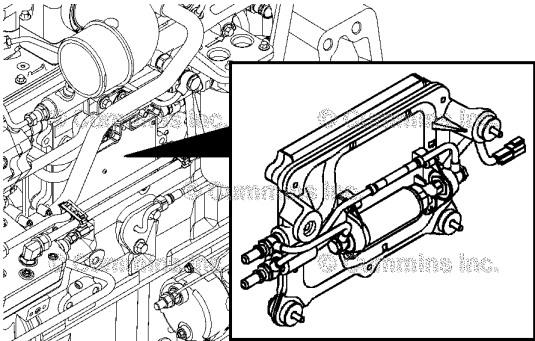
条件: 无。		
采取措施	技术规范/维修	下一步
与驾驶员面谈，核实报修问题。	发动机症状是否为发动机不能起动或起动困难、发动机意外停机？ 是 修理: 按照下面建议的顺序进行故障诊断步骤： <ul style="list-style-type: none"> • 步骤 3 - 不能起动检查 • 步骤 4 - 燃料系统检查 • 步骤 5 - 空气调节系统检查 • 步骤 6 - 电子设备检查 	执行维修步骤中建议的故障判断及排除步骤
	发动机症状是否为发动机不能起动或起动困难、发动机意外停机？ 否	回到正确的症状树

步骤 3: 不起动的故障诊断与排除。

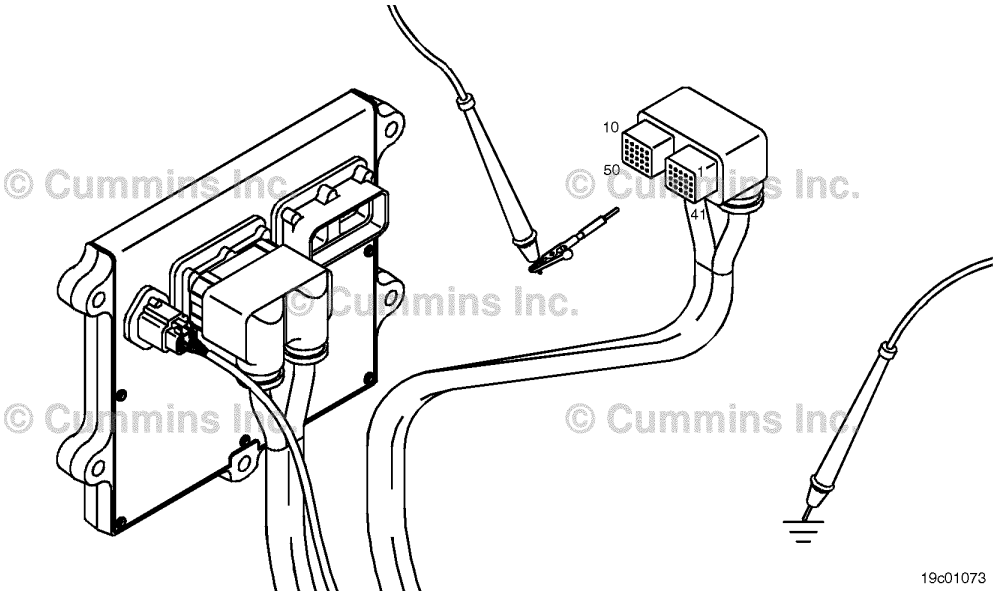
步骤 3A: 核实寒冷气候下的起动辅助装置工作状况。

条件: <ul style="list-style-type: none"> • 将钥匙开关转到 ON（接通）位置。 		
采取措施	技术规范/维修	下一步
确保进气加热器和其它冷起动辅助装置能够工作。 参考第 8 节中的步骤 008-011。	必要的寒冷气候起动辅助装置运行是否正常？ 是	3B
	必要的寒冷气候起动辅助装置运行是否正常？ 否 修理: 安装或维修寒冷气候下起动辅助装置。	维修完成

步骤 3B: 核实低压燃油管的布线正确。

条件： • 无。		
采取措施	技术规范/维修	下一步
核实低压燃油管的布线。 有时可能将低压燃油管错误地连接到 ECM 冷却板上。ECM 冷却板顶部接头是进口，底部接头是出口。 核实是否在发动机上正确地拆卸和安装了低压燃油管。	低压燃油管是否正确连接到 ECM 冷却板上？ 是	3C
	低压燃油管是否正确连接到 ECM 冷却板上？ 否 修理： 正确将低压燃油管连接到 ECM 冷却板上。燃油进口在顶部管接头上，燃油出口在底部管接头上。	维修完成
<div><div>05d00792</div></div>		

步骤 3C: 检查 ECM 钥匙开关电压。

条件: <ul style="list-style-type: none"> 从 ECM 接头上断开 OEM 线束。 将钥匙开关转到 ON (接通) 位置 		
采取措施	技术规范/维修	下一步
测量 OEM 线束的钥匙开关输入信号导线的信号电压与发动机缸体接地之间的电压。 • 当钥匙开关位于 ON (接通) 和 START (起动) 位置时测量钥匙开关电压。 有关接头触针的识别, 请参考电气接线图。	钥匙开关电压是否等于蓄电池电压? 是	3D
	钥匙开关电压是否等于蓄电池电压? 否 修理: 维修或更换 OEM 电源线束或钥匙开关。检查蓄电池连接。	维修完成
 <p>19c01073</p>		

步骤 3D: 检查 ECM 蓄电池电源电压。

条件: <ul style="list-style-type: none"> 将钥匙开关转到 OFF (断开) 位置。 从 ECM 接头上断开 ECM 电源线束。 		
采取措施	技术规范/维修	下一步
测量电压。 • 测量 ECM 电源线束接头中的 ECM 蓄电池电源 (-) 触针与 ECM 蓄电池电源 (+) 触针之间的电压。 • 在钥匙开关位于 ON (接通) 位置及位于 Start (起动) 位置时测量 ECM 电压。 有关接头触针的识别, 请参考电气接线图。	ECM 蓄电池电源电压是否等于蓄电池电压? 是	3E
	ECM 蓄电池电源电压是否等于蓄电池电压? 否 修理: 维修或更换 ECM 电源线束。 检查蓄电池接头和保险丝端子。	维修完成

步骤 3E: 检查拖动过程中的发动机转速。

条件: <ul style="list-style-type: none"> 将钥匙开关转到 ON (接通) 位置。 连接 INSITE™ 服务软件。 		
采取措施	技术规范/维修	下一步
监测发动机转速。 • 起动发动机时使用 INSITE™ 服务软件监测发动机转速。 有关接头触针的识别, 请参考电气接线图。	发动机拖动转速是否大于 150 rpm? 是	3F
	发动机拖动转速是否大于 150 rpm? 否 修理: 找到拖动转速低的原因并修复。检查蓄电池、发动机起动马达、以及附件负载。	维修完成

步骤 3F: 核实油轨燃油压力传感器精度。

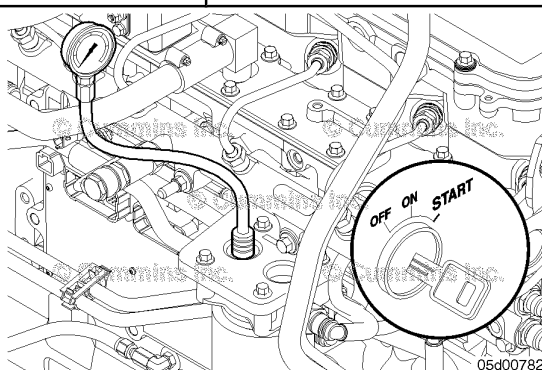
条件: <ul style="list-style-type: none"> 将钥匙开关转到 ON (接通) 位置。 连接 INSITE™ 服务软件。 		
采取措施	技术规范/维修	下一步
核实油轨燃油压力。 在钥匙开关转到 “ON” 且发动机没有运转的情况下, 用 INSITE™ 服务软件监测共轨燃油压力传感器 (测量值)。	油轨燃油压力传感器 (测量) 值是否小于 30 bar [435 psi]? 是	3G
	油轨燃油压力传感器 (测量) 值是否小于 30 bar [435 psi]? 否 修理: 更换油轨燃油压力传感器。 参考第 19 节中的步骤 019-115。	维修完成

步骤 3G: 盘动发动机时检查燃油油轨压力。

条件: <ul style="list-style-type: none"> 将钥匙开关转到 ON (接通) 位置。 连接 INSITE™ 服务软件。 		
采取措施	技术规范/维修	下一步
<p>通过接合发动机起动马达至少持续 30 秒, 尝试起动发动机。</p> <ul style="list-style-type: none"> 使用 INSITE™ 服务软件监测燃油油轨压力 (测量值) 和燃油油轨压力 (指令值)。 使用 INSITE™ 服务软件读取故障代码。 <p>尝试起动发动机持续 30 秒, 给出故障代码运行所需的逻辑时间。如果故障代码 559 起作用, 则燃油油轨压力不能建立。</p> <p>此次尝试如果发动机起动, 则可能是先前注入高压泵的燃料损失。查找可能导致燃料加注损失的松动的燃料管或滤清器。</p>	故障代码 559 是否在失败的尝试起动过程中起作用? 是	3G-1
	故障代码 559 是否在失败的尝试起动过程中起作用? 否	3H

步骤 3G-1: 检查燃油齿轮泵压力。

条件: <ul style="list-style-type: none"> 在压力侧燃油滤清器座安装一个压力表。参考第 5 节中的步骤 005-025。 将钥匙开关转到 ON (接通) 位置。 		
采取措施	技术规范/维修	下一步
<p>起动发动机时测量燃油齿轮泵输出压力。</p> <p>拖动转速必须大于 150 rpm。</p> <p>参考第 5 节中的步骤 005-025。</p>	拖动时燃油齿轮泵压力是否大于 69 kPa [10 psi]? 是	维修完成
	拖动时燃油齿轮泵压力是否大于 69 kPa [10 psi]? 否	3H



步骤 3H: 检查有无其他能够解释不能起动问题的故障代码。

条件: <ul style="list-style-type: none"> 将钥匙开关转到 ON (接通) 位置。 连接 INSITE™ 服务软件。 		
采取措施	技术规范/维修	下一步
使用 INSITE™ 服务软件读取故障代码。 查找尝试起动失败时为现行, 可能导致发动机不能起动的故障代码。	导致不能起动问题的任何故障代码是否在盘动期间变为现行? 是 修理: 按照电子故障代码树中适用的故障诊断步骤操作。	维修完成
	导致不能起动问题的任何故障代码是否在盘动期间变为现行? 否	维修完成

步骤 4: 燃油系统故障诊断步骤。

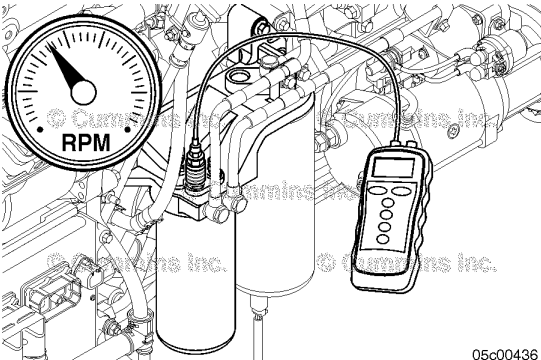
步骤 4A: 检查是否存在故障代码。

条件: <ul style="list-style-type: none"> 将钥匙开关转到 ON (接通) 位置。 连接 INSITE™ 服务软件。 		
采取措施	技术规范/维修	下一步
使用 INSITE™ 服务软件读取故障代码。 确定是否存在与投诉相关的燃油系统现行故障代码。	燃油系统故障代码为现行? 是 修理: 按照电子故障代码树中适用的故障诊断步骤操作。	维修完成
	燃油系统故障代码为现行? 否	4B

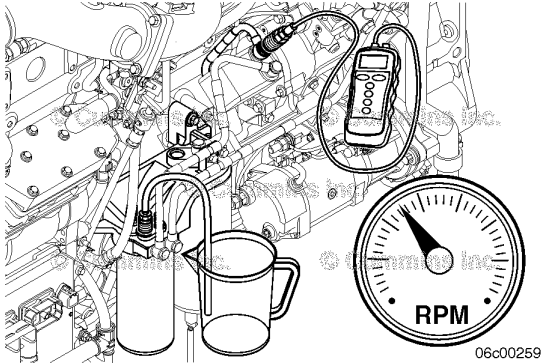
步骤 4B: 检查高压燃油供应中是否有空气。

条件: 无。		
采取措施	技术规范/维修	下一步
检查燃油中是否有空气。 参考第 6 节中的步骤 006-003。	供油中是否混入空气？ 是 修理: 查找并校正导致燃油供应系统吸入空气的原因。导致吸入空气的原因包括燃油滤清器松动、燃油管接头松动、油箱吸油竖管松动或有裂纹或供应管和滤清器严重阻塞。	维修完成
	供油中是否混入空气？ 否	4C

步骤 4C: 测量燃油齿轮泵压力。

条件: 无。		
采取措施	技术规范/维修	下一步
测量燃油齿轮泵压力。 参考第 5 节中的步骤 005-236。	燃油齿轮泵压力是否符合技术规范？ 是	4D
	燃油齿轮泵压力是否符合技术规范？ 否	4C-1
 <p>05c00436</p>		

步骤 4C-1: 测量燃油进口阻力。

条件: 无。		
采取措施	技术规范/维修	下一步
测量燃油进口阻力。 在燃油齿轮泵诊断口测量燃油泵进口阻力。参考第 6 节中的步骤 006-020。	燃油进口阻力是否高于技术规范？ 是 修理: 找到进口阻力大的原因并修复。查找有无 OEM 燃油滤清器或滤网堵塞，或 ECM 冷却器堵塞，输油泵旁通单向阀(在 ECM 冷却器中)堵塞，OEM 燃油管弯折或 OEM 燃油箱的竖管堵塞。	维修完成
	燃油进口阻力是否高于技术规范？ 否 修理: 更换燃油齿轮泵。 • 参考第 5 节中的步骤 005-025。	维修完成
		

步骤 4D: 进行单缸断油测试。

条件: <ul style="list-style-type: none"> 将钥匙开关转到 ON (接通) 位置。 让发动机在低怠速下运转。 连接 INSITE™ 服务软件。 		
采取措施	技术规范/维修	下一步
带载时运转发动机。 • 使用 INSITE™ 服务软件进行气缸断油测试以停用单个喷油器。	单缸熄火或大量冒烟？ 是 修理: 查找投诉问题原因，包括气门间隙和曲轴箱压力过大等显示动力气缸磨损或凸轮轴凸轮磨损等症状。如果没有发现其它损坏，更换通过单缸断油测试辨别出的气缸的燃油喷油器。 • 参考第 6 节中的步骤 006-026。	维修完成
	单缸熄火或大量冒烟？ 否	4E

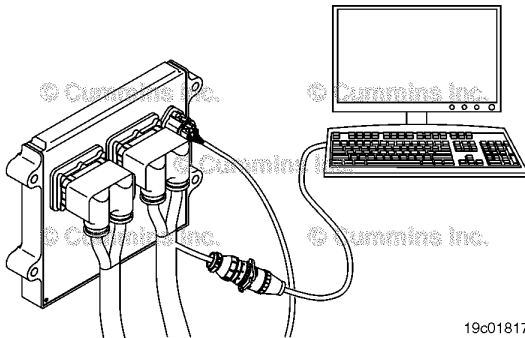
步骤 4E: 进行气缸平衡诊断测试。

条件: <ul style="list-style-type: none"> 将钥匙开关转到 ON（接通）位置。 连接 INSITE™ 服务软件。 		
采取措施	技术规范/维修	下一步
执行气缸平衡诊断测试。 使用 INSITE™ 服务软件执行气缸性能测试，以确定发动机症状是否由某个气缸导致。	气缸性能测试是否找出了造成功率不稳的气缸？ 是 修理: 查找功率不稳的原因，包括气门间隙和曲轴箱压力过大等显示动力气缸磨损或凸轮轴凸轮磨损等症状。如果没有发现其它损坏，更换导致功率不稳定的气缸的喷油器。参考第 6 节中的步骤 006-026。	维修完成
	气缸性能测试是否找出了造成功率不稳的气缸？ 否	4F

步骤 4F: 测量燃油回油管阻力。

条件: 无。		
采取措施	技术规范/维修	下一步
测量回油管阻力。 • 参考第 6 节中的步骤 006-012。	回油管阻力是否小于技术规范？ 是	4G
	回油管阻力是否小于技术规范？ 否 修理: 查找回油管阻力高的原因，如燃油管扭结或堵塞。	维修完成

步骤 4G: 监测怠速时燃油压力。

条件: <ul style="list-style-type: none"> • 连接 INSITE™ 服务软件。 • 启动发动机。 		
采取措施	技术规范/维修	下一步
让发动机怠速运转至少 1 分钟，将先前步骤中吸入的空气排出去。 使用 INSITE™ 服务软件监测指令的燃油油轨压力和测量的燃油油轨压力，并持续至少 10 秒。 为核实您的结果，用 INSITE™ 服务软件进行燃油系统泄漏测试，重复此步骤。	测量所得的燃油油轨压力与指令燃油压力之间的偏差是否超过 200 bar [2900 psi] 并在怠速时悠车，或发动机是否起动然后失速？ 是 修理: 更换燃油泵执行器。 参考第 19 节中的步骤 019-117。	维修完成
	测量所得的燃油油轨压力与指令燃油压力之间的偏差是否超过 200 bar [2900 psi] 并在怠速时悠车，或发动机是否起动然后失速？ 否	7A
		

步骤 5: 空气处理系统故障诊断步骤。

步骤 5A: 检查涡轮增压器叶片是否损坏。

条件: <ul style="list-style-type: none"> • 将钥匙开关转到 OFF（断开）位置。 • 从涡轮增压器上拆卸进气和排气管。 		
采取措施	技术规范/维修	下一步
检查压缩机和涡轮叶片有无损坏或磨损。 参考第 10 节中的步骤 010-033。	涡轮增压器叶片是否损坏或磨损？ 是 修理: 更换涡轮增压器总成。 <ul style="list-style-type: none"> • 参考第 10 节中的步骤 010-033。 	维修完成
	涡轮增压器叶片是否损坏或磨损？ 否	5B

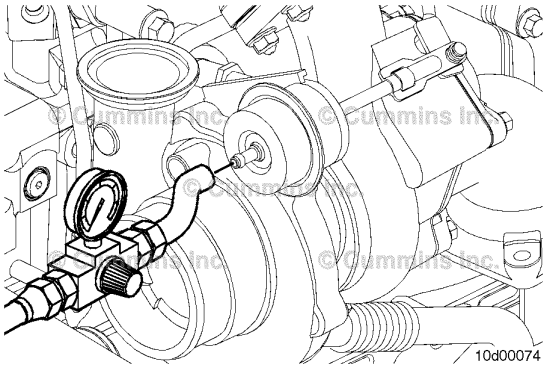
步骤 5B: 测量涡轮增压器的轴向和径向间隙。

条件: <ul style="list-style-type: none"> 将钥匙开关转到 OFF (断开) 位置。 		
采取措施	技术规范/维修	下一步
检查涡轮增压器轴向和径向间隙是否正确。 参考第 10 节中的步骤 010-033。	涡轮增压器轴向和径向轴承间隙是否在技术规范内? 是	5C
	涡轮增压器轴向和径向轴承间隙是否在技术规范内? 否 修理: 更换涡轮增压器总成。 • 参考第 10 节中的步骤 010-033。	维修完成

步骤 5C: 检查废气旁通阀执行器 (仅限于废气旁通式涡轮增压器)。

条件: <ul style="list-style-type: none"> 将钥匙开关转到 OFF (断开) 位置。 如果无法接近废气旁通阀执行器, 拆卸涡轮增压器。 		
采取措施	技术规范/维修	下一步
检查整体式废气旁通阀执行器软管上是否有裂纹或孔洞。	废气旁通阀执行器软管中是否有孔眼或裂纹? 是 修理: 更换废气旁通阀执行器软管。	维修完成
	废气旁通阀执行器软管中是否有孔眼或裂纹? 否	5D

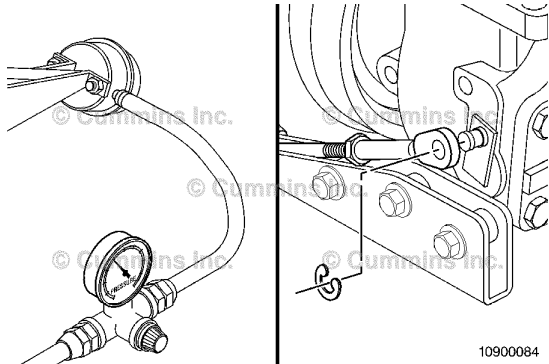
步骤 5D: 检查废气旁通阀执行器杆是否移动。

<div>条件:</div> <ul style="list-style-type: none">• 将钥匙开关转到 OFF（断开）位置。• 从废气旁通阀执行器上拆下整体式增压管。		
采取措施	技术规范/维修	下一步
将 138 kPa [20 psi] 的调压气源连接至执行器，检查执行器是否移动。	废气旁通阀执行器杆是否移动？ 是	维修完成
	废气旁通阀执行器杆是否移动？ 否	5D-1
		

步骤 5D-1: 检查废气旁通阀执行器杆是否移动。

条件:

- 将钥匙开关转到 OFF（断开）位置。
- 拆下废气旁通阀销的 e-形夹，并断开执行器杆。

采取措施	技术规范/维修	下一步
将 138 kPa [20 psi] 的调压气源连接至执行器，检查执行器是否移动。	废气旁通阀执行器杆是否移动？ 是 修理: 前后移动涡轮增压器上的废气旁通阀控制杆，并检查操作是否顺畅。 如果废气旁通阀卡住，更换涡轮增压器总成。 • 参考第 10 节中的步骤 010-033。	维修完成
	废气旁通阀执行器杆是否移动？ 否 修理: 更换废气旁通阀执行器。 • 参考第 10 节中的步骤 010-050。	维修完成
 <p>10900084</p>		

步骤 6: 电子特性故障诊断步骤。

步骤 6A: 核实油门踏板行程。

条件:

- 将钥匙开关转到 ON（接通）位置。
- 连接 INSITE™ 服务软件。

采取措施	技术规范/维修	下一步
监测油门位置。 • 完全踩下和释放油门踏板时，使用 INSITE™ 服务软件监测油门位置。	油门释放时，油门位置读数是否为 0；油门踩下时，读数是否为 100%？ 是	6B
	油门释放时，油门位置读数是否为 0；油门踩下时，读数是否为 100%？ 否 修理: 确定并排除油门踏板阻塞的原因。	维修完成

步骤 6B: 检查大气压力传感器精度。

条件: <ul style="list-style-type: none"> 将钥匙开关转到 ON（接通）位置。 连接 INSITE™ 服务软件。 		
采取措施	技术规范/维修	下一步
启动 INSITE™ 服务软件数据监测器/记录器。 将 INSITE™ 服务软件大气压力读数与本地大气压力进行比较。 参考第 V 节中的步骤 018-028。	INSITE™ 服务软件的读数与本地大气压力之差在 50.8 mm-Hg [2 in-Hg] 以内? 是	6C
	INSITE™ 服务软件的读数与本地大气压力之差在 50.8 mm-Hg [2 in-Hg] 以内? 否 修理: 更换大气压力传感器。 • 参考第 19 节中的步骤 019-004。	维修完成

步骤 6C: 检查进气歧管压力传感器精度。

条件: <ul style="list-style-type: none"> 将钥匙开关转到 ON（接通）位置。 连接 INSITE™ 服务软件。 		
采取措施	技术规范/维修	下一步
检查进气歧管压力传感器精度。 在发动机不运转时，使用 INSITE™ 服务软件监测进气歧管压力值。	进气歧管压力读数是否小于 102 mm Hg [4 in Hg]? 是	6D
	进气歧管压力读数是否小于 102 mm Hg [4 in Hg]? 否 修理: 更换进气歧管压力传感器。 • 参考第 19 节中的步骤 019-004。	维修完成

步骤 6D: 核实电子特性设置正确。

条件: <ul style="list-style-type: none"> 将钥匙开关转到 ON (接通) 位置。 连接 INSITE™ 服务软件。 		
采取措施	技术规范/维修	下一步
使用 INSITE™ 服务软件核实以下可调参数设置是否正确。 <ul style="list-style-type: none"> 最大车速 传动系保护 后桥传动比 尾轴齿数 每英里轮胎转数 减档保护 巡航控制调速率设置 巡航控制最大车速。 	电子特性是否设定正确? 是	2A
	电子特性是否设定正确? 否 修理: 使用 INSITE™ 服务软件修复可编程特性。	维修完成

步骤 7: 基本发动机故障诊断步骤。

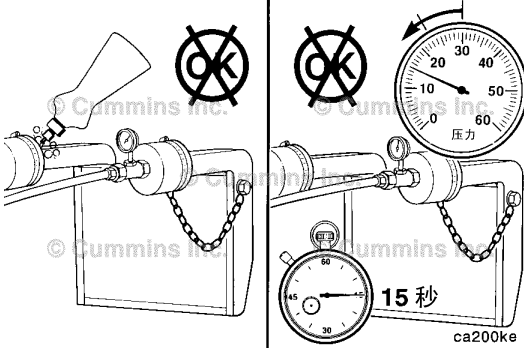
步骤 7A: 核实顶置机构调整正确。

条件: <ul style="list-style-type: none"> 将钥匙开关转到 OFF (断开) 位置。 拆下气门室盖。参考第 3 节中的步骤 003-011。 		
采取措施	技术规范/维修	下一步
测量顶置机构设置。 参考第 3 节中的步骤 003-004。	顶置机构设置值是否在复位极限值范围内? 是	7B
	顶置机构设置值是否在复位极限值范围内? 否 修理: 调整顶置机构设置。 <ul style="list-style-type: none"> 参考第 3 节中的步骤 003-004。 	维修完成

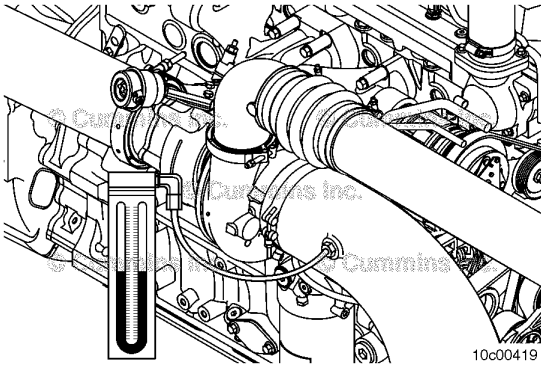
步骤 7B: 核实发动机制动器的调节。

条件: <ul style="list-style-type: none"> 将钥匙开关转到 OFF (断开) 位置。 拆下气门室盖。参考第 3 节中的步骤 003-011。 		
采取措施	技术规范/维修	下一步
核实发动机制动器正常工作。 <ul style="list-style-type: none"> 测量发动机制动器设置。参考第 20 节中的步骤 020-024。 	发动机制动器的设置是否在调整极限之内? 是	7C
	发动机制动器的设置是否在调整极限之内? 否 修理: 调整发动机制动器设置。 <ul style="list-style-type: none"> 参考第 20 节中的步骤 020-024。 	维修完成

步骤 7C: 检查空-空中冷器。

条件： 无。		
采取措施	技术规范/维修	下一步
检查空-空中冷器有无裂纹、孔洞或其他损坏。 参考第 10 节中的步骤 010-027。	空 - 空中冷器是否没有裂纹、孔洞或其他损坏？ 是	7D
	空 - 空中冷器是否没有裂纹、孔洞或其他损坏？ 否 修理： 维修空-空中冷器总成。	维修完成。
<div></div>		

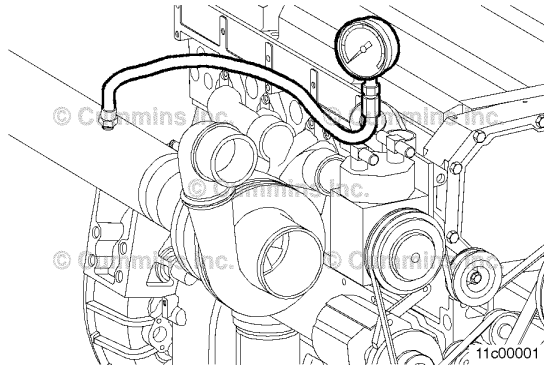
步骤 7D: 检查进气阻力。

条件： 无。		
采取措施	技术规范/维修	下一步
在进气系统中安装真空表以检查进气系统阻力。 参考第 10 节中的步骤 010-031。	进气阻力是否大于 635 mm-H ₂ O [25 in-H ₂ O]？ 是 修理： 排除造成进气阻力偏高的原因。 检查空气滤清器或进气管是否堵塞。	维修完成
	进气阻力是否大于 635 mm-H ₂ O [25 in-H ₂ O]？ 否	7E
		

步骤 7E: 检查排气阻力。**条件:**

无。

采取措施	技术规范/维修	下一步
检查排气系统背压。 将压力表安装到排气系统中，刚好越过涡轮增压器出口。 参考第 11 节中的步骤 011-009。	排气背压是否小于 40 in-H ₂ O [3 in-Hg]? 是	7F
	排气背压是否小于 40 in-H ₂ O [3 in-Hg]? 否 修理: 检查排气系统阻力高的原因。	维修完成

**步骤 7F: 检查发动机窜气。****条件:**

无。

采取措施	技术规范/维修	下一步
测量发动机窜气。 参考第 14 节中的步骤 014-010。	发动机窜气测量值是否符合技术规范? 是	返回步骤 2 或联系 DCEC® 特约维修站咨 询进一步的故 障判断与排除 说明。
	发动机窜气测量值是否符合技术规范? 否	7F-1

步骤 7F-1: 核实涡轮增压器对发动机窜气的影响。

条件: <ul style="list-style-type: none"> 将钥匙开关转到 OFF（断开）位置。 将适当的计量孔连接到窜气导流管的一端。 从缸体上拆下涡轮增压器回油管，并将机油排入桶中。 起动发动机。 		
采取措施	技术规范/维修	下一步
在底盘测功机上给发动机加载，使之达到额定转速 • 测量发动机窜气。参考第 14 节中的步骤 014-010。	发动机总窜气量下降是否超过总窜气量的 30%? 是 修理: 更换涡轮增压器。 • 参考第 10 节中的步骤 010-033。	维修完成
	发动机总窜气量下降是否超过总窜气量的 30%? 否 修理: 发动机可能需要大修。参考大修技术规范。	维修完成

步骤 8: 执行排气后处理检查。

步骤 8A: 检查储液罐内的柴油机排气处理液是否正确。

条件: <ul style="list-style-type: none"> 将钥匙开关转到 ON（接通）位置。 发动机运转。 连接 INSITE™ 服务软件。 		
采取措施	技术规范/维修	下一步
检查储液罐内的柴油机排气处理液是否正确。 如果出现柴油/机油/水，则可能冒黑烟或白烟。	柴油机排气处理液是否受到污染? 是 修理: 排空储液罐，用新的柴油机排气处理液更换溶液。 参考 OEM 维修手册。	维修完成
	柴油机排气处理液是否受到污染? 否	8B

步骤 8B: 执行柴油机排气处理液喷射超控测试。

条件: <ul style="list-style-type: none">• 将钥匙开关转到 ON（接通）位置。• 起动发动机。• 连接 INSITE™ 服务软件。		
采取措施	技术规范/维修	下一步
执行柴油机排气处理液喷射控制超控测试。	流量测量值是否符合技术规范？ 是	维修完成
	流量测量值是否符合技术规范？ 否 修理: <ul style="list-style-type: none">• 检查对喷射控制单元的空气供应是否堵塞或存在阻力。• 检查以确保喷射控制单元正确预注。从喷射控制单元拆下后处理柴油机排气处理液管以检查是否堵塞或存在阻力。• 再次进行测试。 如果流量测量值不符合技术规范，更换泵。参考 OEM 维修手册。	维修完成

振动过大

该故障诊断和排除步骤适应于以下症状：

- 振动过大
- 振动引起的驾驶室噪声

如何使用此故障诊断及排除步骤：

此症状树可用于诊断及排除上面列出的所有基于振动的症状。从进行步骤 1 故障诊断开始。根据症状，步骤 2 将会询问一系列问题，并提供出需进行的一系列故障诊断步骤。按照症状树的技术规范/维修部分所示的顺序进行故障诊断。

大修提示：

振动故障诊断文件信息问题

- 1) OEM 厂家/型号是什么？
- 2) 里程/小时数是多少？
- 3) 是否有最近的维修和/或维护保养记录？
 - 是否进行过任何发动机/离合器/变速箱重装、拆卸及安装？
 - 是否有支架和/或螺栓（充电机、风扇、排气系统等）反复破损的记录？
 - 是否对 OEM 生产的车辆进行过结构改装？
- 4) 振动的描述？
 - 哪里振动（后视镜、座椅、方向盘、驾驶室/仪表板等）？
 - 振动期间驾驶室中是否噪声过大？
- 5) 出现问题时状况如何？
 - 动力输出（PTO）？
 - 动力输出（牵引困难，加载减速期间等）？
 - 加速和/或减速期间？
 - 怠速下？
 - 带有或不带拖车？
 - 振动是否随发动机转速增大？
 - 振动是否随行驶速度增大？
 - 是否在特定的发动机转速下出现振动？
- 6) 是否为新设备时就出现振动？（从新设备、最近维修、设备改装时开始）
- 7) 振动能否容易地再现？
- 8) 是否有同一规格的另一件设备也出现同样问题？（如果是，提供发动机生产序号（ESN）并进行可能的车辆测试）
- 9) 你是设备**唯一**的操作者吗？（如果不是，其它操作员是否注意到了症状）？

概述

对于振动问题，可能很难进行故障诊断并了解其根本原因。故障诊断文件的设计有助于指导操作者按照逻辑步骤识别出原因。对振动的容忍度是非常主观的；一个人感到不愉快的事情另一个人可能能够接受。

振动问题可能是由系统中的很多零件引起的（系统包括发动机、传动部件、悬置和设备）。振动原因可能是从一个很不明显的远程部位传递或产生的。

根据东风康明斯公司的经验，发动机很少是操作员投诉问题的原因。大多数情况下，问题的原因来自发动机悬置和设备上各种部件的设计。发动机**只有**在缺火或发动机部件失衡时出现问题。

只在低怠速转速下出现的振动问题很可能是由发动机悬置引起的。如果发动机悬置的自然频率接近于发动机点火频率，发动机将会导致悬置放大发动机怠速运转时的正常振动，引起邻近的部件振动过度。

自然频率

- 自然频率就如其名称所示，是物体自然振动时的频率。这种频率主要取决于质量和弹性。

振动类型

- 1) 线性
 - a) 旋转部件
 - b) 反作用力矩
 - 由失衡的旋转部件和气缸点火脉冲引起的。
 - 可以明显地感觉到或观察到。

- 振动过大时，可导致操作员的不舒适感或部件损坏。

2) 扭转 - 扭应力

- 旋转部件循环加速或减速。
- 受飞轮质量和减振器控制。
- 操作员感觉**不到**。
- 可损坏齿轮和花键。

3) 共振 - 部件在自然频率下激发

- 实际上是线性振动。
- 当系统或部件被线性振动在其自然频率下激发时，产生共振。
- 达到系统的自然频率时，振幅将会增大。当激发力度（发动机点火频率）的频率增大到超过系统的自然频率时，振幅将会减少。
- 共振振幅能够比激发力度大很多倍。
- **必须**通过悬置（发动机和驾驶室）和部件的设计对振动加以控制。

发动机和驾驶室悬置

- 悬置的设计**必须**能够隔离传递到发动机和设备部件的振动。
- 要达到最大限度的隔振，则要求悬置的频率尽可能低。
- 良好的发动机悬置将会在怠速转速下将传递到底盘机架的发动机振动量至少降低 50%。
- 硬质发动机悬置几乎不能起到隔振效果，实际上可能还会放大传递到底盘的振动。
- 隔振垫的硬度（硬度计）和规格以及在发动机和部件上的安装重量，是设计安装系统的决定因素。适合一台发动机的隔振垫，可能**不适合**另一台发动机。同样，由于重量的差异，为发动机后部专门设计的隔振垫可能**不太适合**发动机前部。

故障判断及排除小结

步骤	技术规范	SRT 代码
步骤 1: 执行基本的故障诊断及排除步骤。		
<u>步骤 1A:</u> 针对本症状树大修提示中的信息问题提供文件。	文件是否填写完整?	
<u>步骤 1B:</u> 根据客户的描述将问题再现。	客户投诉的问题能否再现?	
<u>步骤 1C:</u> 检查是否存在现行故障代码或非现行故障代码高频计次。	是否存在现行故障代码或非现行故障代码高频计次?	
<u>步骤 1D:</u> 执行基本的故障诊断检查。	经核实是否所有步骤都正确?	
<u>步骤 1E:</u> 确定发动机运行是否粗暴。	发动机运行是否粗暴?	
<u>步骤 1F:</u> 对发动机悬置 (不拆卸) 进行目视检查。	发动机悬置有无明显的损坏?	
<u>步骤 1G:</u> 检查安装在发动机上的部件是否接触到机架或缸体。	安装在发动机上的部件是否接触到机架或缸体?	
<u>步骤 1H:</u> 船用类型。	发动机是否为船用类型?	
<u>步骤 1I:</u> 进行发动机转速扫描。	低于 1050 RPM 时振动是否平稳出现?	
<u>步骤 1J:</u> 进行发动机转速扫描。	高于 1050 RPM 时振动是否平稳出现?	
<u>步骤 1K:</u> 检查发动机振动转速范围。	振动转速范围是否大于 300 到 400 RPM?	
步骤 2: 进行低转速检查。		
<u>步骤 2A:</u> 检查确认附件负载对于怠速转速设置没有过大。	经核实是否所有步骤都正确?	
<u>步骤 2B:</u> 检查确认高怠速预热特性启用 (如有配备)。	高怠速预热特性是否不起作用?	
<u>步骤 2C:</u> 检查确认充电机故障警告特性启用 (如有配备)。	充电机故障警告特性是否不起作用?	
<u>步骤 2D:</u> 检查由皮带驱动的附件是否故障。	拆下驱动皮带后振动是否消失?	
<u>步骤 2E:</u> 检查设备是否进行了结构改装。	设备是否进行了任何结构改装?	
<u>步骤 2F:</u> 检查发动机后悬置的悬置传递率。	测试状态下振动是否消失?	
<u>步骤 2F-1:</u> 检查发动机所有悬置的悬置传递率。	测试状态下振动是否消失?	
<u>步骤 2G:</u> 检查发动机悬置。	经核实是否所有步骤都正确?	
<u>步骤 2H:</u> 新设备时就出现问题。	是否为新设备时就出现了问题?	
步骤 3: 进行较高转速检查。		
<u>步骤 3A:</u> 检查发动机悬置。	经核实是否所有步骤都正确?	
<u>步骤 3B:</u> 检查由皮带驱动的附件是否故障。	拆下驱动皮带后振动是否消失?	
<u>步骤 3C:</u> 检查减振器是否损坏。	减振器是否损坏或超出技术规范?	
<u>步骤 3D:</u> 检查空气压缩机正时。	空气压缩机正时是否正确。	
<u>步骤 3E:</u> 检查顶置机构调整。	检查顶置机构调整是否正确。	
<u>步骤 3F:</u> 检查由齿轮驱动的部件是否故障。	振动是否消失?	
<u>步骤 3G:</u> 检查 PTO 是否损坏。	振动是否消失?	

步骤 3H: 检查发动机内部平衡器总成是否故障 (仅 4 缸 B 系列)。

步骤 3I: 检查离合器或变矩器是否振动。

步骤 3J: 检查飞轮或柔性连接盘是否松动或损坏。

步骤 3K: 检查飞轮壳是否正确定位。

步骤 3L: 查看曲轴是否得到了平衡。

步骤 3M: 检查发动机内部有无损坏。

步骤 4: 操作移动设备。

步骤 4A: 进行路试诊断。

步骤 4A-1: 进行路试诊断。

步骤 4B: 检查发动机悬置。

步骤 4C: 检查传动系部件是否磨损、失衡、故障或不正常。

步骤 5: 船用类型。

步骤 5A: 检查传动比和螺旋桨配置。

步骤 5B: 检查发动机悬置隔振垫是否正确, 并检查螺旋桨安装要求。

步骤 5C: 检查发动机悬置和隔振垫是否损坏。

步骤 5D: 检查排气系统。

步骤 5E: 检查发动机驱动附件。

步骤 5F: 检查轴联轴器 and 齿轮联轴器对准情况。

步骤 5G: 检查螺旋桨轴是否正确安装。

步骤 5H: 检查螺旋桨轴是否平直。

步骤 5I: 隔离发动机。

步骤 5J: 检查支架/砍刀轴承是否未对准。

步骤 5K: 检查螺旋桨。

步骤 5L: 检查 V 形支架上的 V 形角。

步骤 5M: 检查螺旋桨通道。

步骤 5N: 检查发动机到变速箱的扭矩联轴器。

步骤 5O: 检查舵。

步骤 5P: 检查飞轮壳与缸体对准情况。

内部平衡器是否符合技术规范?

离合器接合或脱开是否影响振动?

飞轮是否符合技术规范?

飞轮壳是否符合技术规范?

曲轴是否平衡?

发动机有无内部损坏?

进行路试诊断期间是否出现振动?

当行驶速度处于振动再现的驾驶条件下将变速箱置于空档, 振动是否出现?

经核实是否所有步骤都正确?

经核实是否所有步骤都正确?

传动比和螺旋桨与发动机功率是否正确匹配?

发动机悬置隔振垫是否正确并是否正确安装?

发动机悬置和隔振垫是否状态良好?

排气系统是否存在缺陷?

发动机驱动附件是否存在故障?

联轴器和齿轮联轴器是否失准?

螺旋桨轴安装是否正确?

螺旋桨轴的平直度是否在 OEM 技术规范值内?

发动机振动问题是否仍然存在?

支架/弯刀轴承是否失准, 支架是否牢固安装?

螺旋桨是否失去平衡, 或者没有正确安装在轴上?

V 形支架的 V 形角度是否与螺旋桨的桨片角度匹配?

检查螺旋桨的进口管与出口管是否与螺旋桨桨片匹配?

检查扭转联轴器是否正确或磨损?

方向舵舵杆的轴向间隙是否过大?

飞轮壳是否失准?

故障判断及排除步骤

步骤 1: 执行基本的故障诊断及排除步骤。

步骤 1A: 针对本症状树大修提示中的信息问题提供文件。

条件: <ul style="list-style-type: none"> 无 		
采取措施	技术规范/维修	下一步
对调查表执行基本的故障诊断及排除。 填写完成此步骤大修提示部分列出的振动故障诊断文件信息问题。	文件是否填写完整？ 是	1B
	文件是否填写完整？ 否 修理: 填写完成文件。	1A

步骤 1B: 根据客户的描述将问题再现。

条件: <ul style="list-style-type: none"> 无。 		
采取措施	技术规范/维修	下一步
根据客户的描述运行设备，再现客户投诉的问题。	客户投诉的问题能否再现？ 是	1C
	客户投诉的问题能否再现？ 否	维修完成

步骤 1C: 检查是否存在现行故障代码或非现行故障代码高频计次。

条件: <ul style="list-style-type: none"> 将钥匙开关转到 ON（接通）位置。 连接 INSITE™ 服务软件。 		
采取措施	技术规范/维修	下一步
检查故障代码。 <ul style="list-style-type: none"> 使用 INSITE™ 服务软件读取故障代码。 	是否存在现行故障代码或非现行故障代码高频计次？ 是 修理: 参考相应的电子控制系统故障诊断及排除手册了解正在维修的发动机。	维修完成
	是否存在现行故障代码或非现行故障代码高频计次？ 否	1D

步骤 1D: 执行基本的故障诊断检查。

条件: <ul style="list-style-type: none"> • 根据需要。 		
采取措施	技术规范/维修	下一步
继续前检查或核实以下各项。 <ul style="list-style-type: none"> • 蓄电池电压低 (发动机运转) • 机油油位高于技术规范 • 外部燃油泄漏 • 发动机怠速转速设定过低 • 发动机怠速转速设定过高 • 油门操纵杆或踏板、回位弹簧或油门损坏或调整不正确 (电控发动机使用 INSITE™ 服务软件)。 • 燃料中混入空气 • 燃油压力 • 进口阻力。 	经核实是否所有步骤都正确? 是	1E
	经核实是否所有步骤都正确? 否	维修完成

步骤 1E: 确定发动机运行是否粗暴。

条件: <ul style="list-style-type: none"> • 发动机在低怠速转速下运行 (小于 900 RPM)。 • 拆下了附件 (空调、风扇、PTO) • 发动机处于工作温度 (高于 338° C [170° F])。 		
采取措施	技术规范/维修	下一步
确定发动机是否在怠速下运行粗暴。 参考第 TS 节的发动机运行粗暴症状树或第 TT 节的发动机性能故障诊断树。	发动机运行是否粗暴? 是 修理: 参考发动机运行粗暴症状树。	完成发动机运行粗暴症状树的步骤
	发动机运行是否粗暴? 否	1F

步骤 1F: 对发动机悬置 (不拆卸) 进行目视检查。

条件: <ul style="list-style-type: none"> • 发动机未运转。 • 安装了发动机悬置。 		
采取措施	技术规范/维修	下一步
对发动机悬置进行目视检查。 检查是否存在明显损坏或安装有些问题妨碍了隔振? 注: 此步骤稍后部分将会进行更详细的检查。	发动机悬置有无明显的损坏? 是 修理: 维修或更换发动机悬置。 参考相应的维修手册第 16 节中的步骤 016-010。	维修完成
	发动机悬置有无明显的损坏? 否	1G

步骤 1G: 检查安装在发动机上的部件是否接触到机架或缸体。

条件: <ul style="list-style-type: none"> • 发动机未运转。 • 安装了发动机悬置。 		
采取措施	技术规范/维修	下一步
检查安装在发动机上的部件是否接触到机架或缸体。 检查发动机和安装在发动机上的部件以确保它们都没有接触到机架和/或缸体。 包括但不限于以下各项: <ul style="list-style-type: none"> • 卡箍 • 安装硬件 • 排气系统 • 进气管路 • 冷却组件支架 • 等等。 	安装在发动机上的部件是否接触到机架或缸体? 是 修理: 校正安装在发动机上的部件的安装状态。	维修完成
	安装在发动机上的部件是否接触到机架或缸体? 否	1H

步骤 1H: 船用类型。

条件: 无		
采取措施	技术规范/维修	下一步
发动机是否为船用类型?	发动机是否为船用类型? 是	5A
	发动机是否为船用类型? 否	1I

步骤 1I: 进行发动机转速扫描。

条件: <ul style="list-style-type: none"> • 发动机运转。 • 已连接 INSITE™ 服务软件。 • 0 车速。 		
采取措施	技术规范/维修	下一步
进行低（100 RPM/秒）转速扫描并记录振动出现时的转速。 记录下任何常见振动或与噪声有关的振动出现时的发动机转速（后视镜、面板、车门、座椅等）。记录振动过大时的任何转速点或范围。 如果在到达工作转速时快速经历共振而在怠速转速或峰值工作范围不存在共振，说明没有重大问题。	低于 1050 RPM 时振动是否平稳出现? 是	2A
	低于 1050 RPM 时振动是否平稳出现? 否	1J

步骤 1J: 进行发动机转速扫描。

条件: <ul style="list-style-type: none"> • 发动机运转。 • 已连接 INSITE™ 服务软件。 • 0 车速。 		
采取措施	技术规范/维修	下一步
进行低 (100 RPM/秒) 转速扫描并记录振动出现时的转速。 从怠速到最大转速振动是否累进增大? 如果是这样, 问题原因是旋转或往复运动失衡。这可由任何旋转部件或发动机悬置隔离引起。	高于 1050 RPM 时振动是否平稳出现? 是	1K
	高于 1050 RPM 时振动是否平稳出现? 否	4A

步骤 1K: 检查发动机振动转速范围。

条件: <ul style="list-style-type: none"> • 发动机运转。 • 已连接 INSITE™ 服务软件。 • 0 车速。 		
采取措施	技术规范/维修	下一步
进行低 (100 RPM/秒) 转速扫描并记录振动出现时的转速。 该步骤用于确认振动是否随发动机转速累进增大或是否在低发动机转速带内开始和停止。如果振动随发动机转速累进增大并且有一个大于 300 RPM 的峰值带, 这表明旋转部件失衡。 如果振动峰值处在一个大约 300 到 400 RPM 或更小的较窄转速带, 这表明由于自然频率和发动机点火频率接近或相同, 发动机或设备的结构部件正进入共振状态。	振动转速范围是否大于 300 到 400 RPM? 是	3A
	振动转速范围是否大于 300 到 400 RPM? 否	2A

步骤 2: 进行低转速检查。

步骤 2A: 检查确认附件负载对于怠速转速设置没有过大。

条件: <ul style="list-style-type: none"> • 发动机在低怠速转速下运行 (小于 900 RPM)。 • 拆下了附件 (空调、风扇、PTO) • 发动机处于工作温度 (高于 77° C [170° F])。 		
采取措施	技术规范/维修	下一步
停用所有发动机驱动附件和 PTO, 以确保它们没有向发动机施加过大负载。	经核实是否所有步骤都正确? 是	2B
	经核实是否所有步骤都正确? 否 修理: 必要时进行维修。	维修完成

步骤 2B: 检查确认高怠速预热特性启用（如有配备）。

条件: <ul style="list-style-type: none"> 将钥匙开关转到 ON（接通）位置。 连接 INSITE™ 服务软件。 		
采取措施	技术规范/维修	下一步
检查高怠速预热状态。 使用 INSITE™ 服务软件数据监测器/记录器检查高怠速预热特性的状态。	高怠速预热特性是否不起作用？ 是	2C
	高怠速预热特性是否不起作用？ 否 修理: 停用高怠速预热特性并重新测试客户投诉的问题。	维修完成

步骤 2C: 检查确认充电机故障警告特性启用（如有配备）。

条件: <ul style="list-style-type: none"> 将钥匙开关转到 ON（接通）位置。 连接 INSITE™ 服务软件。 		
采取措施	技术规范/维修	下一步
检查充电机故障警告特性是否起作用。 使用 INSITE™ 服务软件数据监测器/记录器检查充电机故障警告特性是否起作用。	充电机故障警告特性是否不起作用？ 是	2D
	充电机故障警告特性是否不起作用？ 否 修理: 停用充电机故障警告特性并重新测试客户投诉的问题。	维修完成

步骤 2D: 检查由皮带驱动的附件是否故障。

条件: <ul style="list-style-type: none"> 拆下了驱动皮带。 		
采取措施	技术规范/维修	下一步
拆卸驱动皮带并在出现振动的条件下运转发动机。 注意: 当发动机配备由皮带驱动的水泵时，不要让发动机过热。否则会损坏发动机。	拆下驱动皮带后振动是否消失？ 是 修理: 维修或更换有故障的皮带驱动部件。	维修完成
	拆下驱动皮带后振动是否消失？ 否	2E

步骤 2E: 检查设备是否进行了结构改装。

条件: <ul style="list-style-type: none"> 目视检查。 		
采取措施	技术规范/维修	下一步
检查设备是否进行了任何结构改装。 检查 OEM 是否在设备制造完成后对发动机区域的设备进行了任何结构改装。 <ul style="list-style-type: none"> 扫雪机、机架纵梁加长杆、前保险杠等 结构改装能够改变机架和发动机安装系统的自然频率, 从而引起振动问题。	设备是否进行了任何结构改装? 是 修理: 联系设备制造商。 可能的话, 拆下或隔离结构改装部分。	维修完成
	设备是否进行了任何结构改装? 否	2F

步骤 2F: 检查发动机后悬置的悬置传递率。

条件: <ul style="list-style-type: none"> 松开发动机前悬置螺栓。 发动机在文件中记录的出現問題的轉速下運轉。 		
采取措施	技术规范/维修	下一步
检查发动机悬置。 由于振动 仅 出现在低发动机转速范围, 该步骤检查发动机悬置是否放大了发动机的点火频率。 <ul style="list-style-type: none"> 仅松开发动机前悬置的隔振垫螺栓并在怠速下运转发动机。 	测试状态下振动是否消失? 是	2G
	测试状态下振动是否消失? 否	2F-1

步骤 2F-1: 检查发动机所有悬置的悬置传递率。

条件: <ul style="list-style-type: none"> 松开所有发动机悬置螺栓。 发动机在文件中记录的出現問題的轉速下運轉。 		
采取措施	技术规范/维修	下一步
检查发动机悬置。 由于振动 仅 出现在低发动机转速范围, 该步骤检查发动机悬置是否放大了发动机的点火频率。 <ul style="list-style-type: none"> 松开所有发动机悬置的隔振垫螺栓并在怠速下运转发动机。 	测试状态下振动是否消失? 是	2G
	测试状态下振动是否消失? 否	2G

步骤 2G: 检查发动机悬置。

条件: <ul style="list-style-type: none"> • 发动机未运转。 • 拆卸发动机悬置隔振垫。 		
采取措施	技术规范/维修	下一步
该步骤是对发动机悬置支架、隔振垫和安装硬件进行详细的检查。 <ul style="list-style-type: none"> • 检查发动机悬置隔振垫有无安装损坏。 • 检查发动机悬置支架的定位。 • 检查发动机悬置隔振垫和安装硬件是否过早磨损。 	经核实是否所有步骤都正确？ 是	2H
	经核实是否所有步骤都正确？ 否 修理: 维修或更换损坏的部件。	维修完成

步骤 2H: 新设备时就出现问题。

条件: <ul style="list-style-type: none"> • 记录里程表/小时计读数。 • 回顾故障诊断文件信息问题。 		
采取措施	技术规范/维修	下一步
检查设备。 检查设备的里程/小时读数，并与步骤 1A 中填写的振动客户会谈表进行比较。 <ul style="list-style-type: none"> • 里程数低表明还是新设备时就出现了问题。 • 新设备的问题通常是由于系统的制造缺陷或发动机安装设计不当引起的。 	是否为新设备时就出现了问题？ 是 修理: 发动机悬置 没有 达到适合应用的正确技术规范或存在共振。	联系 DCEC® 技术支持专员或 OEM
	是否为新设备时就出现了问题？ 否 修理: 重新检查是否存在缺陷、发动机运行粗暴或发动机悬置故障。	联系 DCEC® 技术支持专员或 OEM

步骤 3: 进行较高转速检查。**步骤 3A: 检查发动机悬置。**

条件: <ul style="list-style-type: none"> 发动机未运转。 拆下发动机悬置隔振垫。 		
采取措施	技术规范/维修	下一步
检查发动机悬置支架、隔振垫和安装硬件。 <ul style="list-style-type: none"> 检查发动机悬置隔振垫有无安装损坏。 检查发动机悬置支架的定位。 检查发动机悬置隔振垫和安装硬件是否过早磨损。 	经核实是否所有步骤都正确? 是	3B
	经核实是否所有步骤都正确? 否 修理: 维修或更换有故障的部件。 参考相应的维修手册第 16 节中的步骤 016-010。	维修完成

步骤 3B: 检查由皮带驱动的附件是否故障。

条件: <ul style="list-style-type: none"> 拆下驱动皮带。 		
采取措施	技术规范/维修	下一步
检查皮带驱动附件。 拆卸驱动皮带并在出现振动的条件下运转发动机。 注意: 当发动机配备由皮带驱动的水泵时, 不要让发动机过热。否则会损坏发动机。	拆下驱动皮带后振动是否消失? 是 修理: 维修或更换有故障的皮带驱动附件。	维修完成
	拆下驱动皮带后振动是否消失? 否	3C

步骤 3C: 检查减振器是否损坏。

条件: <ul style="list-style-type: none"> 发动机未运转。 		
采取措施	技术规范/维修	下一步
拆下减振器并进行目视检查。 参考相应的维修手册中的步骤 001-052 了解减振器检查技术规范。	减振器是否损坏或超出技术规范? 是 修理: 更换减振器。参考相应的维修手册。	维修完成
	减振器是否损坏或超出技术规范? 否	3D

步骤 3D: 检查空气压缩机正时。

条件: <ul style="list-style-type: none"> • 发动机未运转。 • 拆下了空气压缩机。 		
采取措施	技术规范/维修	下一步
检查空气压缩机正时。 参考相应维修手册中的步骤 012-014。	空气压缩机正时是否正确。 是	3E
	空气压缩机正时是否正确。 否 修理: 校正空气压缩机正时并重新检测振动问题。参考相应维修手册中的步骤 012-014。	维修完成

步骤 3E: 检查顶置机构调整。

条件: <ul style="list-style-type: none"> • 发动机未运转。 • 摇臂室盖已拆下。 		
采取措施	技术规范/维修	下一步
测量并调整顶置机构。 <ul style="list-style-type: none"> • 检查顶置机构部件是否损坏。 参考相应维修手册中的步骤 003-004。	检查顶置机构调整是否正确。 是	3F
	检查顶置机构调整是否正确。 否 修理: 维修或调整顶置机构。参考相应维修手册中的步骤 003-004。	维修完成

步骤 3F: 检查由齿轮驱动的部件是否故障。

条件: 无。		
采取措施	技术规范/维修	下一步
检查液压泵和空气压缩机。 可能的话，隔离所有齿轮驱动附件并检查是否振动。	振动是否消失？ 是 修理: 维修或更换齿轮驱动附件。	维修完成
	振动是否消失？ 否	3G

步骤 3G: 检查 PTO 是否损坏。

条件: <ul style="list-style-type: none"> 断开 PTO。 		
采取措施	技术规范/维修	下一步
检查 PTO 是否损坏以及安装是否正确。 参考 OEM 维修手册。	振动是否消失? 是 修理: 维修 PTO。参考 OEM 维修手册。	维修完成
	振动是否消失? 否	3H

步骤 3H: 检查发动机内部平衡器总成是否故障 (仅 4 缸 B 系列)。

条件: <ul style="list-style-type: none"> 无。 		
采取措施	技术规范/维修	下一步
检查发动机内部平衡器总成。 参考相应维修手册中的步骤 001-004。 注: 以上步骤仅适用于 4 缸 B 系列发动机。	内部平衡器是否符合技术规范? 是	3I
	内部平衡器是否符合技术规范? 否 修理: 维修内部平衡器。参考相应维修手册中的步骤 001-004。	维修完成

步骤 3I: 检查离合器或变矩器是否振动。

条件: <ul style="list-style-type: none"> 发动机运转。 		
采取措施	技术规范/维修	下一步
当发动机在出现振动的工作条件下运转时, 脱开和接合离合器数次。 如果振动明显降低, 则问题的原因是离合器片平衡。	离合器接合或脱开是否影响振动? 是 修理: 维修或更换离合器。参考 OEM 维修手册。	维修完成
	离合器接合或脱开是否影响振动? 否	3J

步骤 3J: 检查飞轮或柔性连接盘是否松动或损坏。

条件: <ul style="list-style-type: none"> 拆下了变速箱。 		
采取措施	技术规范/维修	下一步
检查飞轮。 <ul style="list-style-type: none"> 检查飞轮孔和端面跳动量。 检查飞轮是否损坏。 参考相应维修手册中的步骤 016-005。	飞轮是否符合技术规范? 是	3K
	飞轮是否符合技术规范? 否 修理: 维修或更换飞轮或柔性连接盘。参考相应维修手册中的步骤 016-005。	维修完成

步骤 3K: 检查飞轮壳是否正确定位。

条件: <ul style="list-style-type: none"> 拆下了变速箱。 拆下了飞轮/柔性连接盘。 		
采取措施	技术规范/维修	下一步
检查飞轮壳孔和端面是否对正。 参考相应维修手册中的步骤 016-006。	飞轮壳是否符合技术规范? 是	3L
	飞轮壳是否符合技术规范? 否 修理: 维修或更换飞轮壳。参考相应维修手册中的步骤 016-006。	维修完成

步骤 3L: 查看曲轴是否得到了平衡。

条件: <ul style="list-style-type: none"> 发动机未运转。 拆卸油底壳。 		
采取措施	技术规范/维修	下一步
拆下油底壳。 参考相应维修手册中的步骤 007-025。 检查并确认曲轴已经平衡。参考相应维修手册中的步骤 001-016。 注: 此步骤仅在发动机是新的或更换曲轴后出现问题时适用。 2008-11-01 以后生产的 ISX 发动机在曲轴上有一个标记, 标志其已经通过了制造流程中的平衡步骤。参考《ISX 发动机维修手册》第 1 节中的步骤 001-016。	曲轴是否平衡? 是	3M
	曲轴是否平衡? 否 修理: 更换曲轴。继续维修前, 联系 DCEC® 技术支持/保修专员。	维修完成

步骤 3M: 检查发动机内部有无损坏。

条件: • 无。		
采取措施	技术规范/维修	下一步
联系支持专员。 在这一点上, 已对维修工作投入了大量的人力。 解体发动机前, 寻求故障诊断援助。 联系适当的技术支持渠道使工作方便地进行。 如果认为需要支持, 他们将会提供必要的指导并制定现场支持的计划。 • 凸轮轴轴颈和 1 号凸轮轴衬套严重损坏 • 齿轮系侧隙过大或齿轮齿损坏 • 惰轮衬套损坏或磨损 • 主轴承或连杆轴承损坏 • 齿轮失衡或齿轮衬套损坏 • 连杆损坏。	发动机有无内部损坏? 是	联系技术支持
	发动机有无内部损坏? 否	联系技术支持

步骤 4: 操作移动设备。**步骤 4A: 进行路试诊断。**

条件: • 对路试进行诊断。		
采取措施	技术规范/维修	下一步
进行路试诊断, 观察振动出现的部位。 如果在路上能够再现振动, 在出现振动的行驶速度条件下将变速箱置于空档并让发动机转速降到怠速。	进行路试诊断期间是否出现振动? 是	4A-1
	进行路试诊断期间是否出现振动? 否	无需维修

步骤 4A-1: 进行路试诊断。

条件: • 对路试进行诊断。		
采取措施	技术规范/维修	下一步
进行路试诊断, 观察振动出现的部位。 如果在路上能够再现振动, 在出现振动的条件下将变速箱置于空档并让发动机转速降到怠速。	当行驶速度处于振动再现的驾驶条件下将变速箱置于空档, 振动是否出现? 是	4C
	当行驶速度处于振动再现的驾驶条件下将变速箱置于空档, 振动是否出现? 否	4B

步骤 4B: 检查发动机悬置。

条件: <ul style="list-style-type: none"> • 发动机未运转。 • 拆下发动机悬置隔振垫。 		
采取措施	技术规范/维修	下一步
该步骤是对发动机悬置支架、隔振垫和安装硬件进行详细的检查。 <ul style="list-style-type: none"> • 检查发动机悬置隔振垫有无安装损坏。 • 检查发动机悬置支架的定位。 • 检查发动机悬置隔振垫和安装硬件是否过早磨损。 • 如果设备是新的，检查悬置技术规范是否正确。 参考相应维修手册中的步骤 016-010。	经核实是否所有步骤都正确？ 是	4C
	经核实是否所有步骤都正确？ 否 修理: 维修或更换损坏的部件。	维修完成

步骤 4C: 检查传动系部件是否磨损、失衡、故障或不正常。

条件: <ul style="list-style-type: none"> • 无。 		
采取措施	技术规范/维修	下一步
根据发动机和设备技术规范检查传动系部件。 分离传动系部件检查振动情况。参考 OEM 维修手册。	经核实是否所有步骤都正确？ 是	联系 DCEC® 技术支持和 OEM
	经核实是否所有步骤都正确？ 否	联系 DCEC® 技术支持和 OEM

步骤 5: 船用类型。

步骤 5A: 检查传动比和螺旋桨配置。

条件: <ul style="list-style-type: none"> • 将钥匙开关转到 OFF（断开）位置。 		
采取措施	技术规范/维修	下一步
检查传动比和螺旋桨与发动机功率是否正确匹配。	传动比和螺旋桨与发动机功率是否正确匹配？ 是 修理: 联系 DCEC® 分销商或船用发动机地区现场服务经理。	维修完成
	传动比和螺旋桨与发动机功率是否正确匹配？ 否	5B

步骤 5B: 检查发动机悬置隔振垫是否正确，并检查螺旋桨安装要求。

条件: • 无。		
采取措施	技术规范/维修	下一步
检查发动机悬置隔振垫是否正确，并检查螺旋桨安装要求。	发动机悬置隔振垫是否正确并是否正确安装? 是	5C
	发动机悬置隔振垫是否正确并是否正确安装? 否 修理: 检查螺旋桨隔振垫安装要求。按需要更换和维修隔振垫。参考相应维修手册中的步骤 016-026，以及《船用游乐型发动机安装说明》（公告号 3884649）中的“发动机安装/驱动系统”一节。如果隔振垫不是由东风康明斯公司制造的，参考 OEM 维修手册。	维修完成

步骤 5C: 检查发动机悬置和隔振垫是否损坏。

条件: • 无。		
采取措施	技术规范/维修	下一步
检查发动机悬置和隔振垫是否损坏。	发动机悬置和隔振垫是否状态良好? 是	5D
	发动机悬置和隔振垫是否状态良好? 否 修理: 拆卸并更换发动机悬置隔振垫。参考相应维修手册中的步骤 016-026，以及《船用游乐型发动机安装说明》（公告号 3884649）中的“发动机安装/驱动系统”一节。如果隔振垫不是由东风康明斯公司制造的，参考 OEM 维修手册。	维修完成

步骤 5D: 检查排气系统。

条件: <ul style="list-style-type: none"> 无。 		
采取措施	技术规范/维修	下一步
检查排气系统是否存在缺陷。	排气系统是否存在缺陷？ 是 修理: 必要时进行维修或更换。参考《船用游乐型发动机安装说明》（公告号 3884649）中的“排气系统”一节和 OEM 维修手册。	维修完成
	排气系统是否存在缺陷？ 否	5E

步骤 5E: 检查发动机驱动附件。

条件: <ul style="list-style-type: none"> 将钥匙开关转到 ON（接通）位置。 将钥匙开关转到 OFF（断开）位置。 		
采取措施	技术规范/维修	下一步
检查发动机驱动附件是否有故障。 <ul style="list-style-type: none"> 隔离或断开附件，检查其振动情况。 如果海水泵断开，不要运转发动机。 	发动机驱动附件是否存在故障？ 是 修理: 检查附件出现故障的原因并修正此问题。参考《船用游乐型发动机安装说明》（公告号 3884649）中的“排气系统”一节和 OEM 维修手册。	维修完成
	发动机驱动附件是否存在故障？ 否	5F

步骤 5F: 检查轴联轴器和齿轮联轴器对准情况。

条件: <ul style="list-style-type: none"> 将钥匙开关转到 OFF（断开）位置。 		
采取措施	技术规范/维修	下一步
检查轴联轴器和齿轮联轴器对准情况。	联轴器和齿轮联轴器是否失准？ 是 修理: 必要时进行维修或更换。参考相应维修手册中的步骤 016-025，以及《船用游乐型发动机安装说明》（公告号 3884649）中的“发动机安装/驱动系统”一节，也可参考齿轮制造商的建议。	维修完成
	联轴器和齿轮联轴器是否失准？ 否	5G

步骤 5G: 检查螺旋桨轴是否正确安装。

条件: • 无。		
采取措施	技术规范/维修	下一步
检查螺旋桨轴是否正确安装。	螺旋桨轴安装是否正确? 是	5H
	螺旋桨轴安装是否正确? 否 修理: 必要时进行维修或更换。参考相应维修手册中的步骤 016-025, 以及《船用游乐型发动机安装说明》(公告号 3884649) 中的“发动机安装/驱动系统”一节, 也可参考齿轮制造商的建议。	维修完成

步骤 5H: 检查螺旋桨轴是否平直。

条件: • 无。		
采取措施	技术规范/维修	下一步
检查螺旋桨轴是否平直。	螺旋桨轴的平直度是否在 OEM 技术规范值内? 是	5I
	螺旋桨轴的平直度是否在 OEM 技术规范值内? 否 修理: 按需要修理或更换螺旋桨轴。参照 OEM 指定的维修点。	维修完成

步骤 5I: 隔离发动机。

条件: • 断开驱动轴。		
采取措施	技术规范/维修	下一步
在联接器上未安装驱动轴时运转发动机。	发动机振动问题是否仍然存在? 是 修理: 检查发动机减振器是否损坏。必要时进行维修或更换。参考相应维修手册中的步骤 001-052。	维修完成
	发动机振动问题是否仍然存在? 否	5J

步骤 5J: 检查支架/砍刀轴承是否未对准。

条件: • 将钥匙开关转到 OFF（断开）位置。		
采取措施	技术规范/维修	下一步
检查支架/弯刀轴承是否失准，支架是否牢固安装。	支架/弯刀轴承是否失准，支架是否牢固安装？ 是 修理: 检查支架的安装刚性。如有必要，进行维修或更换。参照 OEM 指定的维修点。	维修完成
	支架/弯刀轴承是否失准，支架是否牢固安装？ 否	5K

步骤 5K: 螺旋桨是否失去平衡，或者没有正确安装在轴上？

条件: • 无。		
采取措施	技术规范/维修	下一步
检查螺旋桨是否失去平衡，或者螺旋桨没有正确安装在轴上。	螺旋桨是否失去平衡，或者没有正确安装在轴上？ 是 修理: 检查螺旋桨的精准性。必要时进行维修或更换。参照 OEM 指定的维修点。	维修完成
	螺旋桨是否失去平衡，或者没有正确安装在轴上？ 否	5L

步骤 5L: 检查 V 形支架上的 V 形角。

条件: • 无。		
采取措施	技术规范/维修	下一步
检查 V 形支架的 V 形角度是否与螺旋桨的桨片角度匹配。	V 形支架的 V 形角度是否与螺旋桨的桨片角度匹配？ 是	5M
	必要时进行维修或更换。参照 OEM 指定的维修点。 否 修理: V 形支架的 V 形角度是否与螺旋桨的桨片角度匹配？	维修完成

步骤 5M: 检查螺旋桨通道。

条件: • 无。		
采取措施	技术规范/维修	下一步
检查螺旋桨管是否与螺旋桨正确匹配。	检查螺旋桨的进口管与出口管是否与螺旋桨桨片匹配? 是	5N
	检查螺旋桨的进口管与出口管是否与螺旋桨桨片匹配? 否 修理: 必要时进行维修或更换。参照 OEM 指定的维修点。	维修完成

步骤 5N: 检查发动机到变速箱的扭矩联轴器。

条件: • 无。		
采取措施	技术规范/维修	下一步
检查发动机到变速箱的扭矩联轴器。	检查扭转联轴器是否正确或磨损? 是 修理: 更换联轴器。参照 OEM 指定的维修点。	维修完成
	检查扭转联轴器是否正确或磨损? 否	50

步骤 5O: 检查舵。

条件: 无。		
采取措施	技术规范/维修	下一步
检查方向舵舵杆的轴向间隙是否过大。	方向舵舵杆的轴向间隙是否过大? 是 修理: 必要时进行维修或更换。参照 OEM 指定的维修点。	维修完成
	方向舵舵杆的轴向间隙是否过大? 否	5P

步骤 5P: 检查飞轮壳与缸体对准情况。

条件: • 无。		
采取措施	技术规范/维修	下一步
检查飞轮壳与缸体对准情况。	飞轮壳是否失准? 是 修理: 对准飞轮壳与缸体。参考相应维修手册中的步骤 016-006。	维修完成
	飞轮壳是否失准? 否 修理: 发动机可能有 未 检测出的内部损坏。分析机油并检查滤清器, 确定可能损坏的部位。参考相应维修手册中的步骤 007-083。 发动机可能需要大修。 参考相应维修手册中的步骤 000-001 和发动机大修技术规范。如果发动机 没有 损坏, 问题可能出在船只的设计问题上。参照 OEM 指定的维修点。	维修完成

ECM — 不通信故障诊断树

该故障诊断和排除步骤适应于以下症状：

- 无通信，但发动机可以起动 **不** 起动
- 无通信，但发动机可以起动
- 没有与 INSITE™ 服务软件错误相关的通信
- 与有些 ECM 通信但 **并非**多模块发动机上的所有 ECM。

如何使用此故障诊断及排除步骤：

此故障判断和排除步骤可用于诊断服务软件和 ECM 之间的 J1939 和 J1587 数据通信接口的通信问题。支持此故障诊断树可能需要 4 个步骤：

- 相应的电子控制系统故障判断和排除手册的第 F 节中的步骤 022-999（服务软件和硬件 — 概述）。
- 相应的电子控制系统故障判断和排除手册的第 19 节中的步骤 019-165（SAE J1939 数据通信接口电路）。
- 相应的电子控制系统故障判断和排除手册的第 19 节中的步骤 019-166（SAE J1587 数据通信接口电路）。

此步骤中的故障诊断步骤是依据前一步骤中的信息创建的。故障诊断步骤 **必须**按照故障诊断步骤中规定的顺序进行。

此故障诊断步骤支持几个系列的发动机，因此有些说明是按照常规方式陈述的。根据特定的发动机文件对特定发动机系列适用所要求的步骤和措施，这些文件可在特定的发动机系列故障判断和排除手册中找到。

大修提示：

在定义和排序此故障树所列的故障诊断步骤时必须依据三个基本的原则。

- 在对系统的单个部件进行故障诊断之前应核实高级别系统的工作情况。这样做的目的就是为了了解系统的工作行为，以便引导进入故障诊断的下一个步骤。
- 使用基准上限线束将 ECM 与车辆分离，以将 ECM 与可能造成无通信的车辆问题隔离开来。
- 对系统的单个部件进行故障诊断之前，应利用第 2 辆车或第 2 个 ECM 以将高级别系统问题隔离开来。

故障判断及排除小结

步骤	技术规范	SRT 代码
步骤 1: INSITE™ 服务软件错误代码检查		
<u>步骤 1A:</u> 检查有无 INSITE™ 服务软件错误代码 5023。	是否存在 INSITE™ 服务软件错误代码 5023?	
<u>步骤 1B:</u> INSITE™ 服务软件错误代码 5080 或 5081 检查。	是否存在 INSITE™ 服务软件错误代码 5080 或 5081?	
<u>步骤 1C:</u> INSITE™ 服务软件其他错误代码检查。	除了 5023、5080 或 5081 外, 是否还存在其它 INSITE™ 服务软件错误代码?	
<u>步骤 1D:</u> ECM 密码检查	INSITE™ 服务软件是否指示 ECM 已受密码保护?	
步骤 2: 数据通信接口适配器和 INSITE™ 服务软件的初始化检查		
<u>步骤 2A:</u> 最初的数据通信接口适配器检查	数据通信接口适配器上的通信指示灯是否在闪烁?	
<u>步骤 2B:</u> 数据通信接口适配器复位检查	ECM 是否通信?	
<u>步骤 2C:</u> INSITE™ 服务软件初始化检查	ECM 是否通信?	
<u>步骤 2D:</u> 数据通信接口适配器确认检查	是否在使用 Inline 或 Inline I 与 ECM 通信?	
<u>步骤 2E:</u> 数据通信接口适配器固件检查	固件版本与 ECM 是否兼容?	
步骤 3: 基准通信设置检查		
<u>步骤 3A:</u> 基准设置可用性检查	基准设置是否可用?	
<u>步骤 3A-1:</u> 发动机起动检查	发动机能否起动?	
<u>步骤 3B:</u> 最初的基准设置通信检查	ECM 是否使用基准设置通信?	
<u>步骤 3B-1:</u> 发动机起动检查	发动机能否起动?	
<u>步骤 3C:</u> 基准设置的第 2 辆车或第 2 个 ECM 可用性检查	第 2 辆车或第 2 个 ECM 是否连接到基准设置?	
<u>步骤 3D:</u> 最初的基准设置功能性检查	第 2 个 ECM 是否使用基准设置通信?	
<u>步骤 3E:</u> 基准设置故障诊断	基准设置检查是否良好?	
<u>步骤 3F:</u> 数据通信接口适配器更换检查	基准设置是否使用更换用数据通信接口适配器与第二个 ECM 通信?	
步骤 4: ECM 加电电路检查		
<u>步骤 4A:</u> 发动机配置检查	发动机是否配备有切断阀?	
<u>步骤 4A-1:</u> 检查燃料切断阀的电压	燃料切断阀的电压是否在车辆系统电压 1-VDC 范围内?	
<u>步骤 4A-2:</u> 冷却液温度传感器信号电压检查	冷却液温度信号电压是否超过 4.5 VDC?	
<u>步骤 4B:</u> ECM 钥匙开关检查	钥匙开关电压是否在车辆系统电压 1 VDC 范围内?	
<u>步骤 4C:</u> 检查 ECM 电源和接地。	ECM 蓄电池电源电压是否等于蓄电池电压?	
步骤 5: 最初服务软件检查		
<u>步骤 5A:</u> 先前用于故障诊断检查的基准设置	在步骤 3 的检查中, 是否使用基准设置成功地与 ECM 通信?	

步骤 5B: 第 2 辆车的服务软件可用性检查

步骤 5C: 最初的服务软件功能性检查

第 2 辆车是否能连接到服务软件?

第 2 个 ECM 是否使用服务软件与 ECM 通信?

步骤 6: 数据通信接口适配器电源检查

步骤 6A: 数据通信接口适配器确定检查

步骤 6B: 检查数据通信接口适配器的电源

步骤 6C: 确定在 OEM 仪表接头上是否在尝试进行通信

步骤 6D: OEM 数据通信接口仪表接头电压检查

步骤 6E: 检查数据通信接口适配器辅助电源的电压

步骤 6F: 检查车辆蓄电池电压

步骤 6G: 计算机串行端口电压检查

Inline I 数据通信接口适配器是否正用来与 INSITE™ 服务软件通信?

数据通信接口适配器电源指示灯是否亮?

OEM 数据通信接口仪表接头上是否在尝试进行通信?

电压是否等于或大于 9 VDC?

电压是否等于或大于 9 VDC?

电压是否等于或大于 11 VDC?

是否有最小 5 VDC 电压?

步骤 7: 数据通信接口电路检查

步骤 7A: 检查 J1939 或 J1587 电路

电路检查是否良好?

步骤 8: 最初服务软件检查

步骤 8A: 第 2 辆车的服务软件可用性检查

步骤 8B: 最初的服务软件功能性检查

第 2 辆车是否能连接到服务软件?

第 2 个 ECM 是否使用服务软件通信?

步骤 9: 详细的服务软件检查

步骤 9A: 故障诊断服务软件硬件

服务软件硬件检查是否正常?

步骤 10: 串行电缆和计算机检查

步骤 10A: 故障诊断串行电缆和计算机

串行电缆和计算机检查是否正常?

步骤 11: ROM 启动 ECM

步骤 11A: ROM 启动工具可用性检查

步骤 11B: ROM 启动 ECM

ROM 启动工具是否可用?

ECM 是否通信?

故障判断及排除步骤

步骤 1: INSITE™ 服务软件错误代码检查

步骤 1A: INSITE™ 服务软件错误代码 5023 检查

条件:

- 连接 INSITE™ 服务软件。
- 将钥匙开关转到“ON”(接通)位置。

采取措施	技术规范/维修	下一步
检查有无 INSITE™ 服务软件错误代码 5023。 • 使用 INSITE™ 服务软件读取错误代码。	是否存在 INSITE™ 服务软件错误代码 5023? 是	2A
	是否存在 INSITE™ 服务软件错误代码 5023? 否	1B

步骤 1B: INSITE™ 服务软件错误代码 5080 或 5081 检查

条件: <ul style="list-style-type: none">• 连接 INSITE™服务软件。• 将钥匙开关转到“ON”（接通）位置。		
采取措施	技术规范/维修	下一步
检查有无 INSITE™ 错误代码 5080 或 5081。 <ul style="list-style-type: none">• 使用 INSITE™ 服务软件读取错误代码。	是否存在 INSITE™ 服务软件错误代码 5080 或 5081? 是 修理: 执行 ECM 标定下载	维修完成
	是否存在 INSITE™ 服务软件错误代码 5080 或 5081? 否	1C

步骤 1C: INSITE™ 服务软件其他错误代码检查。

条件: <ul style="list-style-type: none">• 连接的是 INSITE™ 服务软件。• 将钥匙开关转到“ON”（接通）位置。		
采取措施	技术规范/维修	下一步
除了 5023、5080 或 5081 外，是否还存在其它 INSITE™ 服务软件错误代码？ <ul style="list-style-type: none">• 使用 INSITE™ 服务软件读取错误代码。	除了 5023、5080 或 5081 外，是否还存在其它 INSITE™ 服务软件错误代码？ 是 修理: 参考《INSITE™ 服务软件手册》中的故障诊断指南。	维修完成
	除了 5023、5080 或 5081 外，是否还存在其它 INSITE™ 服务软件错误代码？ 否	1D

步骤 1D: ECM 密码检查

条件: <ul style="list-style-type: none"> • 连接 INSITE™服务软件。 • 将钥匙开关转到“ON”（接通）位置。 		
采取措施	技术规范/维修	下一步
INSITE™ 服务软件是否指示 ECM 已受密码保护？ • 使用 INSITE™服务软件。	INSITE™ 服务软件是否指示 ECM 已受密码保护？ 是 修理: 输入正确的密码 如果密码无效，请向客户索取密码。如果客户不能提供密码信息，可参考 INSITE™ 服务软件手册中关于清除密码的相关信息。正常的保修指南也适用于需要清除 ECM 密码的情况。	维修完成
	INSITE™ 服务软件是否指示 ECM 已受密码保护？ 否	2A

步骤 2: 数据通信接口适配器和 INSITE™ 服务软件的初始化检查**步骤 2A: 最初的数据通信接口适配器检查**

条件: <ul style="list-style-type: none"> • 数据通信接口适配器连接到车辆 OEM 数据通信接口。 • INSITE™ 服务软件计算机 不得连接。 • 注：如果连接到 3 针发动机数据通信接口接头上，通信指示灯 不闪亮，继续进行步骤 2B。 		
采取措施	技术规范/维修	下一步
打开按键开关。	数据通信接口适配器上的通信指示灯是否在闪烁？ <ul style="list-style-type: none"> • Inline 的 J1708 指示灯 • Inline II、Inline 4 和 Inline 5 的 J1708 或 J1939。 是 修理: 无需维修	2C
	数据通信接口适配器上的通信指示灯是否在闪烁？ <ul style="list-style-type: none"> • Inline 的 J1708 指示灯 • Inline II、Inline 4 和 Inline 5 的 J1708 或 J1939。 否	2B

步骤 2B: 数据通信接口适配器复位检查

条件: INSITE™ 服务软件连接到车辆。		
采取措施	技术规范/维修	下一步
数据通信接口适配器复位检查 • 断开数据通信适配器的电源。 • 保持断开 30 秒 • 再一次接通 Inline 适配器的电源 • 将钥匙开关转到“ON”（接通）位置。	ECM 是否通信？ 是	维修完成
	ECM 是否通信？ 否	3A

步骤 2C: INSITE™ 服务软件初始化检查

条件: • INSITE™ 服务软件连接到车辆 • 将钥匙开关转到“ON”（接通）位置。		
采取措施	技术规范/维修	下一步
重新启动装有 INSITE™ 电子服务软件的个人计算机。 • 启动 INSITE™ 服务软件 • 检查是否通信。	ECM 是否通信？ 是	维修完成
	ECM 是否通信？ 否	2D

步骤 2D: 数据通信接口适配器确认检查

条件: 无		
采取措施	技术规范/维修	下一步
核实 Inline 或 Inline I 数据通信接口适配器是否用于与 ECM 通信。 参考相应的电子控制系统故障判断和排除手册中第 F 节中的步骤 022-999（维修工具和硬件 — 概述）（概述信息 - 数据通信接口适配器），了解数据通信接口适配器标识信息。	是否在使用 Inline 或 Inline I 与 ECM 通信？ 是	8A
	是否在使用 Inline 或 Inline I 与 ECM 通信？ 否	2E

步骤 2E: 数据通信接口适配器固件检查

条件: 无		
采取措施	技术规范/维修	下一步
核实数据通信接口适配器固件版本与 ECM 兼容。 参考相应的电子控制系统故障判断和排除手册中第 F 节中的步骤 022-999 (维修工具和硬件 — 概述) (概述信息 — 数据通信接口适配器), 了解数据通信接口适配器标识信息。	固件版本与 ECM 是否兼容? 是	8A
	固件版本与 ECM 是否兼容? 否 修理: 加载正确的固件版本	2C

步骤 3: 基准通信设置检查

步骤 3A: 基准设置可用性检查

条件: • 基准设置可用。		
采取措施	技术规范/维修	下一步
核实基准设置可用。	基准设置是否可用? 是	3B
	基准设置是否可用? 否	3A-1

步骤 3A-1: 发动机起动检查

条件: • 无		
采取措施	技术规范/维修	下一步
核实发动机是否将起动。	发动机能否起动? 是	5A
	发动机能否起动? 否	4A

步骤 3B: 最初的基准设置通信检查。

条件: <ul style="list-style-type: none"> 使用先前检查时使用的同一台装有 INSITE™ 服务软件的计算机 连接到 ECM 的基准设置 基准上限标定线束钥匙开关打开。 		
采取措施	技术规范/维修	下一步
尝试使用基准设置与 ECM 通信。	是否使用基准设置与 ECM 通信? 是	3B-1
	是否使用基准设置与 ECM 通信? 否	3C

步骤 3B-1: 发动机起动检查

条件: <ul style="list-style-type: none"> 无 		
采取措施	技术规范/维修	下一步
从 ECM 上断开基准上限标定电缆。将 ECM 重新连接到原来的发动机或 OEM 导线线束接头。核实发动机是否将起动。	发动机是否起动? 是	5A
	发动机是否起动? 否	4A

步骤 3C: 基准设置的第 2 辆车或第 2 个 ECM 可用性检查

条件: <ul style="list-style-type: none"> 第 2 辆车或第 2 个 ECM 能否用于测试。 		
采取措施	技术规范/维修	下一步
核实第 2 辆车或第 2 个 ECM 能否连接到基准设置。	第 2 辆车或第 2 个 ECM 能否连接到基准设置? 是	3D
	第 2 辆车或第 2 个 ECM 能否连接到基准设置? 否	3E

步骤 3D: 最初的基准设置功能性检查

条件: <ul style="list-style-type: none"> 使用最初在故障车辆上使用的相同的装有 INSITE™ 服务软件计算机和基准设置工具。 基准设置连接到第 2 辆车或第 2 个 ECM 基准上限标定线束钥匙开关打开。 		
采取措施	技术规范/维修	下一步
尝试使用基准设置在第 2 辆车或备用的 ECM 上与 ECM 通信。	第 2 个 ECM 是否使用基准设置通信? 是	11A
	第 2 个 ECM 是否使用基准设置通信? 否	3E

步骤 3E: 故障诊断基准设置硬件

条件: <ul style="list-style-type: none"> 无 		
采取措施	技术规范/维修	下一步
故障诊断基准标定电缆、基准标定线束和串行电缆。 • 执行故障诊断步骤以对基准标定电缆、基准标定线束和串行电缆进行评估。参考相应的电子控制系统故障诊断和维修手册第 F 节中的步骤 022-999（维修工具和硬件 — 综述）（电阻检查 — 串行电缆、基准标定线束、基准标定电缆）。	基准设置检查是否良好? 是	3F
	基准设置检查是否良好? 否 修理: 维修或更换基准标定电缆、基准标定线束或串行电缆。	3B

步骤 3F: 数据通信接口适配器更换检查

条件: <ul style="list-style-type: none"> 无 		
采取措施	技术规范/维修	下一步
尝试使用更换用数据通信接口与基准设置通信。	基准设置是否使用更换用数据通信接口适配器与第二个 ECM 通信? 是 修理: 使用更换用数据通信接口适配器。	3B
	基准设置是否使用更换用数据通信接口适配器与第二个 ECM 通信? 否 修理: 应该发现与基准设置有关的问题。再次对基准设置进行故障诊断。	3E

步骤 4: ECM 加电电路检查

步骤 4A: 发动机配置检查

条件: <ul style="list-style-type: none"> 无 		
采取措施	技术规范/维修	下一步
确定发动机是否配备燃料切断阀模块。	发动机是否配备有切断阀? 是	4A-1
	发动机是否配备有切断阀? 否	4A-2

步骤 4A-1: 检查燃料切断阀的电压

条件: <ul style="list-style-type: none"> 将钥匙开关转到“ON”（接通）位置。 		
采取措施	技术规范/维修	下一步
测量燃料切断电磁阀接线柱与发动机缸体接地之间的电压。 如果系统电压为 12 和 24 伏，燃料切断阀电压需要在车辆系统电压的 1 VDC 范围之内。	燃料切断阀的电压是否在车辆系统电压 1 VDC 范围内? 是	5A
	燃料切断阀的电压是否在车辆系统电压 1 VDC 范围内? 否	4B

步骤 4A-2: 冷却液温度传感器信号电压检查

条件: <ul style="list-style-type: none"> 将钥匙开关转到“ON”（接通）位置。 断开冷却液温度传感器接头。 		
采取措施	技术规范/维修	下一步
测量导线线束接头上的冷却液温度传感器两个触针之间的电压。 有关接头触针的识别，请参考电气接线图或电路图。	冷却液温度信号电压是否超过 4.5 VDC? 是	5A
	冷却液温度信号电压是否超过 4.5 VDC? 否	4B

步骤 4B: ECM 钥匙开关检查**条件:**

- 将钥匙开关转到“OFF”（断开）位置。
- 从 ECM 上断开包含了钥匙开关信号的导线线束接头。
- 将钥匙开关转到“ON”位置。

采取措施	技术规范/维修	下一步
测量导线线束的钥匙开关输入信号导线与发动机缸体接地之间的电压。 有关接头触针的识别，请参考电气接线图或电路图。	钥匙开关电压是否在车辆系统电压的 1 VDC 范围内？ 是	4C
	钥匙开关电压是否在车辆系统电压的 1 VDC 范围内？ 否 修理: 维修或更换包含钥匙开关信号的导线线束，或者维修或更换钥匙开关或检查蓄电池连接。参考相应故障判断和排除手册第 19 节中的步骤 019-064（钥匙开关蓄电池电源电路）。 如果仍不能起动，参考相应的故障判断和排除手册中的发动机性能故障诊断树。	维修完成

步骤 4C: 检查 ECM 电源和接地。**条件:**

- 将钥匙开关转到“OFF”位置
- 从 ECM 上断开包含 ECM 蓄电池电源（-）和电源（+）导线的导线线束接头。

采取措施	技术规范/维修	下一步
测量导线线束接头中每根 ECM 蓄电池电源（+）触针与所有蓄电池电源（-）触针之间的电压。 有关接头触针的识别，请参考电气接线图或电路图。	ECM 蓄电池电源电压是否等于蓄电池电压？ 是 修理: 需要授权。 更换 ECM。参考相应的故障判断和排除手册第 19 节的步骤 019-031 [电子控制模块（ECM）]。	维修完成
	ECM 蓄电池电源电压是否等于蓄电池电压？ 否 修理: 维修或更换包含 ECM 蓄电池电源（+）和蓄电池电源（-）导线的导线线束。 如果仍不能起动，参考发动机性能故障诊断树。	维修完成

步骤 5: 最初服务软件检查

步骤 5A: 先前用于故障诊断检查的基准设置

条件: <ul style="list-style-type: none">无		
采取措施	技术规范/维修	下一步
在步骤 3 的检查中，是否使用基准设置成功地与 ECM 通信？	在步骤 3 的检查中，是否使用基准设置成功地与 ECM 通信？ 是 修理: ECM 正常，如果 不需要通过 OEM 数据通信接口接头或线束进行通信，则修理完成。 如果需要通过 OEM 数据通信接口接头或线束通信，则继续步骤 6A。	6A
	在步骤 3 的检查中，是否使用基准设置成功地与 ECM 通信？ 否	5B

步骤 5B: 第 2 辆车的服务软件可用性检查

条件: <ul style="list-style-type: none">第 2 辆车可用于测试		
采取措施	技术规范/维修	下一步
核实第 2 辆车能否连接到服务软件。	第 2 辆车是否能连接到服务软件？ 是	5C
	第 2 辆车是否能连接到服务软件？ 否	6A

步骤 5C: 最初的服务软件功能性检查

条件: <ul style="list-style-type: none">连接到第 2 辆车的服务软件。钥匙开关接通。		
采取措施	技术规范/维修	下一步
尝试使用故障车辆上使用的相同的服务软件硬件与第 2 辆车上的 ECM 通信。	第 2 个 ECM 是否使用服务软件与 ECM 通信？ 是	6A
	第 2 个 ECM 是否使用服务软件与 ECM 通信？ 否	9A

步骤 6: 数据通信接口适配器电源检查**步骤 6A: 数据通信接口适配器确定检查**

条件: <ul style="list-style-type: none"> 无 		
采取措施	技术规范/维修	下一步
确定是否正在使用 Inline I 数据通信接口适配器与 INSITE™ 服务软件通信。 参考相应的电子控制系统故障诊断和维修手册第 F 节中的步骤 022-999 (维修工具和硬件 — 概述) (概述信息 — 数据通信接口适配器)。	Inline I 数据通信接口适配器是否正用来与 INSITE™ 服务软件通信? 是	6G
	Inline I 数据通信接口适配器是否正用来与 INSITE™ 服务软件通信? 否	6B

步骤 6B: 检查数据通信接口适配器的电源

条件: <ul style="list-style-type: none"> 绝 不要使用 Inline I 连接到车辆上的服务软件硬件。 INSITE™ 服务软件已起动 钥匙开关接通。 		
采取措施	技术规范/维修	下一步
注: Inline I 以外的所有数据通信接口适配器。 尝试与 INSITE™ 服务软件通信, 并检查数据通信接口适配器电源指示灯是否点亮。 参考相应的电子控制系统故障诊断和维修手册第 F 节中的步骤 022-999 (维修工具和硬件 — 概述) (概述信息 — 数据通信接口适配器)。	数据通信接口适配器电源指示灯是否亮? 是	7A
	数据通信接口适配器电源指示灯是否亮? 否	6C

步骤 6C: 确定在 OEM 仪表接头上是否在尝试进行通信

条件: <ul style="list-style-type: none"> 无 		
采取措施	技术规范/维修	下一步
检查在 OEM 数据通信接口仪表接头上是否正尝试进行通信。	OEM 数据通信接口仪表接头上是否在尝试进行通信? 是	6D
	OEM 数据通信接口仪表接头上是否在尝试进行通信? 否	6E

步骤 6D: OEM 数据通信接口仪表接头电压检查

条件: <ul style="list-style-type: none"> 将钥匙开关转到“ON”（接通）位置。 		
采取措施	技术规范/维修	下一步
测量 OEM 数据通信接头电源触针和接地触针之间的电压。 参考相应的电子控制系统故障诊断和维修手册第 F 节中的步骤 022-999（维修工具和硬件 — 概述）（驾驶室内数据通信接头或 6 针驾驶室内数据通信接头），了解触针位置。	电压是否等于或大于 9 VDC? 是 修理: 更换数据通信接口适配器	维修完成
	电压是否等于或大于 9 VDC? 否	6F

步骤 6E: 检查数据通信接口适配器辅助电源的电压

条件: <ul style="list-style-type: none"> 将钥匙开关转到“ON”（接通）位置。 		
采取措施	技术规范/维修	下一步
测量数据通信接口适配器线束接头上的数据通信接口适配器电源电压。 参考相应的电子控制系统故障诊断和维修手册第 F 节中的步骤 022-999（维修工具和硬件 — 概述）（3 针数据通信电缆），了解触针位置。	电压是否等于或大于 9 VDC? 是 修理: 更换数据通信接口适配器。	维修完成
	电压是否等于或大于 9 VDC? 否	6F

步骤 6F: 检查车辆蓄电池电压

条件: <ul style="list-style-type: none"> 无 		
采取措施	技术规范/维修	下一步
测量除使用 Inline I 外的所有其他情况下的车辆蓄电池电压。 如果正在使用 Inline I，测量计算机的数据通信接口适配器的电压。	电压是否等于或大于 11 VDC? 是 修理: 维修或更换损坏的导线。	维修完成
	电压是否等于或大于 11 VDC? 否 修理: 清洁蓄电池连接接头或更换蓄电池。	维修完成

步骤 6G: 计算机串行端口电压检查

条件: • 无		
采取措施	技术规范/维修	下一步
<p>注: 仅限于 Inline I。</p> <p>测量计算机串行端口上的信号接地触针与数据终端就绪触针, 以及信号接地触针与请求发送触针之间的电压。</p> <p>参考相应的电子控制系统故障诊断和维修手册中第 F 节中的步骤 022-999 (维修工具和硬件 — 概述) (串行电缆), 了解触针位置。</p>	是否有最小 5 VDC 电压? 是 修理: 更换数据通信接口适配器	维修完成
	是否有最小 5 VDC 电压? 否 修理: 请联系计算机管理支持部门。	维修完成

步骤 7: 数据通信接口电路检查

步骤 7A: 检查 J1939 或 J1587 电路

条件: • 无		
采取措施	技术规范/维修	下一步
<p>使用下列步骤依据正在使用的数据通信电路对 J1939 或 J1587 电路进行检查。</p> <p>参考相应的电子控制系统故障诊断和维修手册第 19 节中的步骤 019-165 (SAE J1939 数据通信接口电路)。</p> <p>本步骤提供了进行全面电阻检查的信息, 检查是否对地短路以及触针之间是否短路。</p> <p>参考相应的电子控制系统故障诊断和维修手册第 19 节中的步骤 019-166 (SAE J1587 数据通信接口电路)。</p> <p>本步骤提供了进行全面电阻检查的信息, 检查是否对地短路, 触针之间是否短路, 并检查电压。</p> <p>参考相应的电子控制系统故障诊断和维修手册第 19 节中的步骤 019-428 (发动机数据通信接口)。完成电阻检查, 检查是否对地短路以及触针之间是否短路。</p>	电路检查是否良好? 是	11A
	电路检查是否良好? 否 修理: 维修或更换发动机或 OEM 线束中数据通信接口有故障的线束。	维修完成

步骤 8: 最初服务软件检查

步骤 8A: 第 2 辆车的服务软件可用性检查

条件: <ul style="list-style-type: none"> 第 2 辆车可用于测试 		
采取措施	技术规范/维修	下一步
核实第 2 辆车能否连接到服务软件?	第 2 辆车是否能连接到服务软件? 是	8B
	第 2 辆车是否能连接到服务软件? 否	10A

步骤 8B: 最初的服务软件功能性检查

条件: <ul style="list-style-type: none"> 服务软件连接到第 2 辆车 		
采取措施	技术规范/维修	下一步
尝试使用服务软件与第二辆车上的 ECM 通信。	第 2 个 ECM 是否使用服务软件通信? 是	11A
	第 2 个 ECM 是否使用服务软件通信? 否	10A

步骤 9: 详细的服务软件检查

步骤 9A: 故障诊断服务软件硬件

条件: <ul style="list-style-type: none"> 无 		
采取措施	技术规范/维修	下一步
执行故障诊断步骤以便对服务软件硬件进行评估: <ul style="list-style-type: none"> 数据通信接头电缆 数据通接口适配器电源电缆 数据通信接头 串行电缆 计算机。 参考相应的故障判断和排除手册第 F 节中的步骤 022-999（维修工具和硬件 — 概述）。 完成下列检查: <ul style="list-style-type: none"> 初始检查 — INSITE™ 服务软件 初始检查 — 数据通信接口适配器 电阻检查 — 串行电缆 数据通信接口适配器电缆和数据通信接口适配器电源电缆的电阻检查。 	服务软件硬件检查是否正常? 是 修理: 发现通信问题。	11A
	服务软件硬件检查是否正常? 否 修理: 维修或更换损坏的硬件。	维修完成

步骤 10: 串行电缆和计算机检查

步骤 10A: 故障诊断串行电缆和计算机

条件: <ul style="list-style-type: none">• 无		
采取措施	技术规范/维修	下一步
执行故障诊断步骤以便对串行电缆和计算机进行评估。 参考相应的故障判断和排除手册第 F 节中的步骤 022-999（维修工具和硬件 — 概述）。 完成下列检查： <ul style="list-style-type: none">• 初始检查 INSITE™ 服务软件• 电阻检查 — 串行电缆。	串行电缆和计算机检查是否正常？ 是 修理: 发现通信问题	11A
	串行电缆和计算机检查是否正常？ 否 修理: 维修或更换损坏的硬件。	维修完成

步骤 11: ROM 启动 ECM

步骤 11A: ROM 启动工具可用性检查

条件: <ul style="list-style-type: none">• 无		
采取措施	技术规范/维修	下一步
核实 ROM 启动工具是否可用于特定的 ECM。	ROM 启动工具是否可用？ 是	11B
	ROM 启动工具是否可用？ 否 修理: 需要预先授权 更换 ECM。 参考相应的故障判断和排除手册第 19 节的步骤 019-031 [电子控制模块 (ECM)]。	维修完成

步骤 11B: ROM 启动 ECM

条件: • 无		
采取措施	技术规范/维修	下一步
ROM 启动 ECM。 参考相应的故障判断和排除手册第 19 节的步骤 019-427（ECM ROM 启动）。	ECM 是否通信？ 是 修理： 再次标定 ECM。	维修完成
	ECM 是否通信？ 否 修理： 需要预先授权 更换 ECM。 参考相应的故障判断和排除手册第 19 节的步骤 019-031 [电子控制模块（ECM）]。	维修完成