



第4章 发电机组故障诊断



高电压会造成严重的伤亡，所以故障检修时应格外小心。

当发电机组因故障停机进行维护检修时，把操作控制开关置于“停机”位置，并将蓄电池负极电线拆除，以避免发电机组意外起动。



当进行故障检修时，发电机组意外起动，将会造成严重伤亡，故工作前必须做好安全措施。

故障发生时，依故障排除之程序，找出故障并改正之。若还是无法排除故障，请与附近的销售商/服务中心或工厂联络。



没有受过专业训练的人员请勿尝试修理工作，否则易造成人员严重伤害。此故障排除资料，仅供受过训练的技术人员使用。

注意观察发动机故障早期现象

发动机自动熄火
振动
异响
发动机温度、压力突然变化
烟度过重
功率下降
机油消耗率增大
燃油消耗率增大
燃油、机油或冷却液泄漏

正确诊断故障所需资料

发动机使用状况

- 运转时有何反常噪音；不正常的敲击声、放炮声、吹嘘声、排气声、周期性的摩擦声；
- 运转是否异常；柴油机不易启动、工作时出现剧烈震动，不能加载、转速不稳定；
- 外观是否异常；排气管是否冒白烟、黑烟、蓝烟、各系统出现漏油、漏水、漏气；
- 重载还是轻载运行；
- 加速还是减速运行；
- 温度是否异常；机油温度或水温有否改变；
- 轴承是否过热；
- 机油油压有否改变；
- 当时有否不正常的灰尘或烟气；
- 气候条件及风力如何；
- 首先观察到的故障如何
- 机油、燃油、冷却液消耗量如何，近来有何变化
- 排烟浓度如何
- 发动机调速器反应是否灵敏
- 柴油机运行时是否发出焦味、烟味等异常气味；
- 发动机停机是否令人满意；
- 发动机低温起动是否令人满意；
- 发动机有否熄火或缺火；
- 使用何种燃油；
- 燃油级别与来源如何；
- 怠速或全速运行时发动机是否会喘振；
- 发动机是否作长期怠速运行；

故障诊断原则

先想后做
由简到繁
从表至里
根除故障

故障检修的一般程序

- 把发动机看成整体
- 向操作者全面了解情况
- 作必要的检查
- 作正确的分析
- 进行正确的修理
- 核实所作的修理确已解决问题



发动机维修史

- 近来有否修理过
- 何种维修
- 以前是否发生过这种故障
- 上一次调整何时进行
- 近来何时进行过机油和燃油滤清器的更换
- 维修制度是否严格
- 燃油如何取得和储存
- 维修类别和所用润滑油级别如何
- 发动机运行了多少英里或多少小时
- 何人进行的维修调整
- 全流式机油滤清器滤芯有否金属杂质

对发动机的观察结果

- 发动机是否干净
- 皮带松紧情况如何
- 外部有无机油、燃油或水的渗漏现象
- 发动机上有否作过临时修理
- 怠速时发动机声音如何
- 皮带轮有否颤摆
- 近来有否修理或更换过任何零件
- 发动机上有否非标准的零件
- 发动机有否不良管道
- 机油油面、水面和燃油油面高度如何
- 拆卸时发动机内有无异味、积碳、油泥
- 摇臂盖下有无其他不良情况

PCC3100 控制器故障现象及排除方法

状态指示灯

非自动状态指示灯：当运行/停机/自动开关处于停机位置时，这个红色指示灯将不停地闪烁。

报警状态指示灯：当控制系统监测到报警状态时，这个黄灯亮。在故障排除后报警指示灯可经由复位键复位（此时无须停机）。在自动模式时，报警指示灯也可在排除故障后，经由遥控复位输入信号加以复位。

报警停机状态指示灯：当控制系统监测到报警停机状况，这个红色指示灯亮并停机。当故障被排除后，报警停机指示灯可以通过将运行/停机/自动开关置于停机位置，并按复位键加以复位。在自动模式下，故障报警停机指示灯可以由取消遥控起动输入后，接到遥控复位输入信号加以复位。

紧急停机状态（代码 102）只能在 PCC 前端面板上复位

数字式显示屏：两行，每行 16 字符式显示屏用于功能驱动的操作系统，并显示出报警停机和报警信息，参考表 4-1 和 4-2。

控制系统复位

当故障排除后，按**瞬间复位键**，以复位报警和报警停机信息。在用复位键复位报警停机信息时，运行/停机/自动开关必须置于停机位置（在所有故障被复位之前，控制盘无法设定在备用模式）。

在自动模式时，当排除故障后报警指示灯可通过输入遥控起动输入信号复位，故障报警停机可以通过取消远程起动输入信号然后提供远程复位输入加以复位。

报警和报警停机代码

代码	信息	状态指示灯
空白	负载需求 (LOAD DEMAND)	无
101	怠速模式 (IDLE MODE)	无
102	紧急停机 (EMERGENCY STOP)	报警停机
200	低机油压力 (LOW OIL PRESSURE)	报警
201	低机油压力 (LOW OIL PRESSURE)	报警停机
204	机油压力传感器 (OIL PRES SENDER)	报警
210	低冷却液温度 (LOW COOLANT TEMP)	报警
211	高冷却液温度 (HIGH COOLANT TEMP)	报警
212	高冷却液温度 (HIGH COOLANT TEMP)	报警停机
213	冷却液温度传感器 (COOLANT SENDER)	报警
214	低冷却液位 (LOW COOLANT LVL)	报警
215	低冷却液位 (LOW COOLANT LVL)	报警停机
220	磁电式转速传感器 (MAG PICKUP)	报警停机
221	系统不起动 (FAIL TO CRANK)	报警停机
222	起动失败 (OVERCRANK)	报警停机
223	超速 (OVERSPEED)	报警停机
224	同步失败 (FAIL TO SYNCHRONIZE)	报警/报警停机
226	断路器闭合失败 (FAIL TO CLOSE)	报警/报警停机
230	直流电压过低 (LOW DC VOLTAGE)	报警
231	直流电压过高 (HIGH DC VOLTAGE)	报警
232	蓄电池弱电 (WEAK BATTERY)	报警
240	低燃油位 - 日用油箱 (LOW FUEL - DAY)	报警
241	低燃油位 (LOW FUEL)	报警
250	可编程只读存储器错误 (EEPROM ERROR)	报警停机
251	可编程只读存储器错误 (EEPROM ERROR)	报警
252	可编程只读存储器错误 (EEPROM ERROR)	报警



报警和报警停机代码

代码	信息	状态指示灯
260	用户自定义故障 1*(CUSTOMER FAULT 1*)	报警/报警停机
261	接地故障*(GROUND FAULT*)	报警/报警停机
262	油箱内衬漏油*(RUPTURE BASIN*)	报警/报警停机
263	高发电机温度*(HIGH GEN TEMP*)	报警/报警停机
270	相序(PHASE ROTATION)	报警
272	最快达标侦测故障(FIRST START)	报警
301	交流电压过高(HIGH AC VOLTAGE)	报警停机
303	交流电压过低(LOW AC VOLTAGE)	报警停机
313	低频率(UNDER FREQUENCY)	报警停机
320	过电流(OVERCURRENT)	报警
321	过电流(OVERCURRENT)	报警停机
322	短路(SHORT CIRCUIT)	报警停机
330	过载(OVERLOAD)	报警
335	逆功率(REVERSE POWER)	报警停机
337	失磁(LOSS OF EXCITATION)	报警停机

* 缺省信息，用户可根据需要在现场进行编辑。建议并联断路器的铃声报警触点接回到控制盘上，并将显示“Parallel CB Trip”作为一项用户自定义故障。



报警和解决方案

警告 大多数故障排除步骤都有足以导致人员受伤甚至死亡的潜在危险，只有具备燃油、电气及机械知识的合格维修人员才可从事维修工作，请参考安全守则。

症状	解决方案
信息： 负载需求 (LOAD DEMAND)	智慧型数码式控制盘从远程装置接到一个停机信号。这是正常操作模式，通常用于自动控制系统，以减少机组的工作时间和系统的油耗。当取消负载需求信号时，发电机组将自动起动，同步后与系统母排闭合。
信息： 怠速模式 (IDLE MODE) 101 - 报警	指示发动机处在怠速模式下运行。当机组处在运行模式下，将怠速输入接地后，即可使发电机停止发电，并使发动机控制在 800 RPM 的转速范围。当接地信号解除后，机组恢复到原来的转速和电压。 当发动机在怠速功能下，控制盘会自动将机油压力报警和报警停机设定点降低，以适应较低的运行速度。当发动机怠速功能取消，并恢复到正常速度时，控制盘又会自动将机油压力报警和故障停机设定调回至正常状态。
报警停机指示灯亮起 信息： 紧急停机 (EMERGENCY STOP) 102 - 报警停机	指示现场或遥控紧急停机。要复位现场/远程遥控紧急停机按钮时： 顺时针旋转按钮，使按钮弹出（仅现场）。 切换运行/停机/自动开关到停机位置。 按前端面板上的复位键。 根据需要选择运行或自动。
报警指示灯亮起 信息： 低机油压力 (LOW OIL PRESSURE) 200 - 报警	指示发动机机油压力已低至无法接受的程度。如果发电机所承受的负载非常重要并且不可停机，就等到下次停机时，按照 201-报警停机步骤处理。 如果在报警期间需要检查机油压力，在清除故障之前进入机油压力功能。

报警和解决方案 (续上页)

警告 大多数故障排除步骤都有足以导致人员受伤甚至死亡的潜在危险，只有具备燃油、电气及机械知识的合格维修人员才可从事维修工作，请参考安全守则。

症状	解决方案
报警停机指示灯亮起 信息： 低机油压力 (LOW OIL PRESSURE) 201 - 报警停机	指示发动机机油压力已低至报警停机触发点。检查机油油位、油管和滤清器，如果润滑系统没有问题，但油位太低时，添加机油。将控制盘复位并重新起动。机油压力设定值可查阅表 4-3。
报警指示灯亮起 信息： 机油压力传感器 (OIL PRES SENDER) 204 - 报警	指示控制盘检测到发动机机油压力传感器不能正常工作。检查机油压力传感器接线是否正确。
报警指示灯亮起 信息： 低冷却液温度 (LOW COOLANT TEMP) 210 - 报警 机组处于停机状态，本报警信号会在发动机冷却液温度低于 70°F (21°C) 的情况下发生。注：当外界温度低至 40°F (4°C) 以下时，不管机组冷却液加热器是否正在工作，低冷却液温度报警指示灯都可能亮起。	指示发动机冷却液加热器没有工作或冷却液没有循环，检查是否存在下列状况：注：此报警信号会唤醒 PCC。 <ul style="list-style-type: none"> a. 冷却液加热器未接电源。检查保险丝是否熔断或加热器电源线有无断裂，并视状况加以修理。 b. 检查冷却液位是否过低，如果需要，加足冷却液。检查冷却液是否有泄漏的地方，并加以修理。 c. 打开加热器芯子。检查加热器的消耗电流。
报警指示灯亮起 信息： 高冷却液温度 (HIGH COOLANT TEMP) 211 - 报警	指示发动机出现过热 (冷却液温度已升至不可接受的程度：215°F - 备用机组/207°F - 常用机组)。 如果发电机正提供重要的电力，且无法停机时，请用下述步骤处理： <ul style="list-style-type: none"> a. 尽量去掉不重要的负载，以减轻发电机的负载。 b. 检查机房的通风状况，并将任何影响气流的障碍物移开。 如果发动机能停机，则按高冷却液温度 212 - 报警停机步骤处理。 在报警期间检查冷却液温度，在清除故障之前进到冷却液温度功能。

报警和解决方案（续上页）

警告 大多数故障排除步骤都有足以导致人员受伤甚至死亡的潜在危险，只有具备燃油、电气及机械知识的合格维修人员才可从事维修工作，请参考安全守则。

症状	解决方案
报警停机指示灯亮起 信息： 高冷却液温度（HIGH COOLANT TEMP） 212 - 报警停机	指示发动机出现过热（冷却液温度已经超过发动机报警停机温度触发点：（223°F - 备用机组/215°F - 常用机组）。在进行下列步骤处理前，应先让发动机冷却下来： a. 检查冷却空气的流动是否受阻，根据状况进行处理。 b. 检查风扇皮带，并视状况加以处理或调紧。 c. 复位控制盘，在问题得到解决后重新启动机组。 d. 如果安装的是远置散热器，检查风扇和循环水泵。
报警指示灯亮起 信息： 冷却液温度传感器（COOLANT SENDER） 213 - 报警	指示发动机冷却液温度传感器的电阻已经超过范围。检查传感器的电阻，电阻值应该在 500 到 2k 欧姆之间。
报警停机指示灯亮起 信息： 低冷却液位（LOW COOLANT LVL） 214 - 报警 或 低冷却液位（LOW COOLANT LVL） 215 - 报警停机	指示发动机冷却液位已低至报警停机触发点，在进行处理前先让发动机完全冷却下来，注：此信号会唤醒 PCC 控制盘。 a. 检查冷却液位，并视状况加足，检查冷却液有无泄漏，并加以修理。 b. 复位控制盘，在问题得到解决后重新启动机组。 如果发电机组在怠速运行状态时，出现低冷却液位状况不会停机（仅发出低冷却液位报警信号）。
报警停机指示灯亮起 信息： 磁电式转速传感器（MAG PICKUP） 220 - 报警停机	指示没有提供磁电式转速传感器的速度信号或与发电机的输出频率无法匹配。 a. 重新启动，并从数字显示屏上检查转速。
发动机无法盘动 报警停机指示灯亮起 信息： 系统不起动（FAIL TO CRANK） 221 - 报警停机	指示控制盘或起动系统可能出现故障。检查是否存在下列状况： a. 检查发动机界面电路板的 F3 保险丝。 b. 蓄电池电缆连接有问题，清洁接线端子并将所有连接处紧固。 c. 蓄电池充电不足或出现故障，重新充电或更换蓄电池。

报警和解决方案 (续上页)

警告 大多数故障排除步骤都有足以导致人员受伤甚至死亡的潜在危险，只有具备燃油、电气及机械知识的合格维修人员才可从事维修工作，请参考安全守则。

症状	解决方案
报警停机指示灯亮起 发动机停止盘动 信息： 起动失败 (OVERCRANK) 222 - 报警停机	指示燃油系统可能有问题。 a. 检查油箱是否空了，燃油有无泄漏或燃油管被堵塞，并视状况加以处理。 b. 检查燃油滤清器是否太脏，并视状况更换燃油滤清器。 c. 检查空气滤清器是否太脏或堵塞，并视状况更换空气滤清器。 d. 复位控制盘并在问题解决后重新启动。
发动机运行后报警停机 报警停机指示灯亮起 信息： 超速 (OVERSPEED) 223 - 报警停机	显示发动机已经超过正常工作转速 (115% ± 1% 额定转速)。
报警 (或报警停机) 指示灯亮起 信息： 同步失败 (FAIL TO SYNCHRONIZE) 224 - 报警 或 同步失败 (FAIL TO SYNCHRONIZE) 224 - 报警停机	在允许的时间内，发电机组没有与系统母排同步。 a. 检查调速系统的稳定性。根据需要调整调速器和同步器参数。 b. 检查可能导致发动机运行不稳定的燃油系统故障。 通过扩大同步窗口和缩短延迟时间，可调节同步时间。
报警停机指示灯亮起 信息： 断路器闭合失败 (FAIL TO CLOSE) 226 - 报警 或 断路器闭合失败 (FAIL TO CLOSE) 226 - 报警停机	表示已经向并联断路器发出闭合信号，但是并联断路器没有正确地闭合。 a. 确定并联断路器充电装置功能正常。 b. 检查发送到断路器的闭合信号。 c. 确定从断路器到智慧型数码式控制盘的辅助触点信号是有效的。

报警和解决方案（续上页）

警告 大多数故障排除步骤都有足以导致人员受伤甚至死亡的潜在危险，只有具备燃油、电气及机械知识的合格维修人员才可从事维修工作，请参考安全守则。

症状	解决方案
报警指示灯亮起 信息： 直流电压过低（LOW DC VOLTAGE） 230 - 报警	指示蓄电池直流电压低于 24 伏特 a. 蓄电池充电不足或损坏。 检查蓄电池充电机的保险丝。 对蓄电池重新充电或更换新蓄电池。 b. 蓄电池电缆连接有问题，清洁蓄电池电缆接头并加以紧固。 c. 如果有条件，检测蓄电池液位（增加电解液）。
报警指示灯亮起 信息： 直流电压过高（HIGH DC VOLTAGE） 231 - 报警	指示蓄电池直流电压超过 32 伏特。 如果适用，检测蓄电池液位（减少电解液）。
报警指示灯亮起 信息： 蓄电池弱电（WEAK BATTERY） 232 - 报警	指示发动机起动时，在 2 秒钟内蓄电池的电压降至额定值的 60% 以下。 蓄电池充电不足或损坏。 请参考报警信号 230，直流电压过低状况处理。
报警指示灯亮起 信息： 日用油箱低燃油位（LOW FUEL - DAY） 240 - 报警	指示日用油箱燃油位太低。检查燃油位，并视状况补充燃油。
报警指示灯亮起 信息： 低燃油位（LOW FUEL） 241 - 报警	指示燃油箱燃油位太低。检查燃油位，并视状况补充燃油。



报警和解决方案（续上页）

警告 大多数故障排除步骤都有足以导致人员受伤甚至死亡的潜在危险，只有具备燃油、电气及机械知识的合格维修人员才可从事维修工作，请参考安全守则。

症状	解决方案
报警停机指示灯亮起 信息： 可编程只读存储器错误 (EEPROM ERROR) 250 - 报警停机	指示 PCC 内存故障。重要操作参数被破坏。
报警指示灯亮起 信息： 可编程只读存储器错误 (EEPROM ERROR) 251 - 报警 或 252 - 报警	指示 PCC 内存故障。非重要操作参数被破坏。
报警停机指示灯亮起 信息： 用户自定义故障 1 (CUSTOMER FAULT 1) 260 - 报警停机 或 接地故障 (GROUND FAULT) 261 - 报警停机 或 日用油箱 (DAY TANK) 262 - 报警停机 或 高发电机温度 (HIGH GEN TEMP) 263 - 报警停机	当任何一个用户自定义输入接地时，所对应的故障信息就会显示。至于故障的方式则由用户选择。故障的方式可以编程为报警或报警停机。当控制盘在不工作时用户自定义故障 261 或 262 输入信号能“唤醒”PCC 控制盘。 当报警停机指示灯亮起，即表示预先设定的为故障停机。 注：用户自定义故障信息是可以编辑的，代码（260 至 263）所显示的信息可以编辑，因此可能与本表列出的信息不同。
报警指示灯亮起 信息： 用户自定义故障 1 (CUSTOMER FAULT 1) 260 - 报警 或 接地故障 (GROUND FAULT) 261 - 报警 或 油箱内衬漏油 (RUPTURE BASIN) 262 - 报警 或 高发电机温度 (HIGH GEN TEMP) 263 - 报警	当任何一个用户自定义输入接地时，所对应的故障信息就会显示。至于故障的方式则由用户选择。故障的方式可以设计成报警或报警停机。当控制盘在不工作时用户自定义的故障 261 或 262 输入信号能“唤醒”PCC 控制盘。 当报警指示灯亮起，即表示预先设定的输入为故障报警。 注：用户自定义的故障信息是可以编辑的，代码（260 至 263）所显示的信息可以编辑，因此可能与本表列出的信息不同。

报警和解决方案（续上页）

警告 大多数故障排除步骤都有足以导致人员受伤甚至死亡的潜在危险，只有具备燃油、电气及机械知识的合格维修人员才可从事维修工作，请参考安全守则。

症状	解决方案
报警指示灯亮起 信息： 相序 (PHASE ROTATION) 270 - 报警停机	发电机组与系统母排之间的相序不匹配。 a. 使用相序检测仪，检查发电机组与系统母排的相序是否匹配。 b. 检查至智慧型数码式控制盘上的母排电压互感器模块的控制导线连接是否正确。
报警指示灯亮起 信息： 最快达标侦测故障 (FIRST START) 272 - 报警	智慧型数码式控制盘没有从系统最快达标侦测传感器上接收到正确的信号。当发生这种情况时，如果没有给母排供电，将允许断路器自动闭合。如果检测到母排电压，在断路器闭合信号发出之前，控制盘将迫使发电机组与系统母排同步。
报警停机指示灯亮起 信息： 交流电压过高 (HIGH AC VOLTAGE) 301 - 报警停机	指示有一相或多相的电压超过额定值的 130%或超过 110%达 10 秒钟。
报警停机指示灯亮起 信息： 交流电压过低 (LOW AC VOLTAGE) 303 - 报警停机	指示有一相或多相的电压降至额定值的 85%以下达 10 秒钟。
报警停机指示灯亮起 信息： 低频率 (UNDER FREQUENCY) 313 - 报警停机	指示发动机转速降至额定值的 90%以下达 10 秒钟。 注：在报警停机前 5 秒钟，会先输出一个卸载 (Load Dump) 信号。 检查燃油箱、进气系统和负载。
报警指示灯亮起 信息： 过电流 (OVERCURRENT) 320 - 报警	指示发电机输出电流超过额定值的 110%以上达 60 秒。 检查负载和负载接线。
报警停机指示灯亮起 信息： 过电流 (OVERCURRENT) 321 - 报警停机	指示发电机输出电流超过额定值的 110%以上，且 PCC 过电流计时器输出报警停机信号。 检查负载和负载接线。

报警和解决方案（续上页）

警告 大多数故障排除步骤都有足以导致人员受伤甚至死亡的潜在危险，只有具备燃油、电气及机械知识的合格维修人员才可从事维修工作，请参考安全守则。

症状	解决方案
报警停机指示灯亮起 信息： 短路 (SHORT CIRCUIT) 322 - 报警停机	指示发电机输出电流超过额定值的 175%以上。 检查负载和负载接线。
报警指示灯亮起 信息： 过载 (OVERLOAD) 330 - 报警	指示三相功率输出超过备用功率的 105%（或常用功率的 115%）。在 5 秒后会先输出卸载信号，在 60 秒后过载报警 (OVERLOAD) 指示灯会亮起。 检查负载和负载接线。
报警停机指示灯亮起 信息： 逆功率 (REVERSE POWER) 335 - 报警停机	表示功率输入发电机组，而不是从发电机组输出。原因可能是发动机故障，或者不能带动负载，或者是由于一些控制或相互关联问题。 a. 如果问题在初次启动时出现，在发电机组连接到母排后单独运行时，通过对发电机组加载检查它的电流互感器的连接。 b. 检查负载分配线路连接是否正确。 c. 检查发电机组是在正确的频率和电压下运行。该发电机组和其它发电机组的空载电压应完全相同。
报警停机指示灯亮起 信息： 失磁 (LOSS OF EXCITATION) 337 - 报警停机	表示交流发电机的励磁系统没有正确调整或者出现故障。 a. 在运行模式下启动发电机组，使用控制盘数字式仪表和一个标定仪表检查输出电压。如果需要，标定电压。在空载时，应将输出电压调整到与其它所有的发电机组相同的水平。在需要时进行调整。 b. 检查负载分配线路连接是否正确。 c. 查阅本手册的第 6 章“发电机维修”励磁机整流器和励磁机转子。