

GK1C、2C 内燃机车冷却风扇系统故障的分析判断与处理

蒋 凯

镇海石化海达发展有限责任公司 浙江 宁波 315207

摘要：本文根据镇海某石化企业储运部铁路作业区所使用的GK1C、2C型内燃机车的特点，结合工作原理及实际检修经验，针对性的以故障现象出发加以技术分析总结，提出处理方法，为今后检修人员快速处理此类故障提供参考。

关键词：内燃机车、冷却风扇系统、静液压系统

引言：冷却风扇系统故障是内燃机车的常见故障。作为内燃机车水系统的重要组成部分，其通过对高温、中冷水循环回路的冷却散热，使柴油机和传动装置能够正常运行。当机车出车前及运行中出现此类故障，如不能及时分析判断及处理，将会影响相关班组生产。为此，本文进行了分析总结，便于为今后快速排除此类故障提供参考。

1 GK1C部分

1.1 工作原理

GK1C内燃机车通过调节风扇耦合器的充油量来改变风扇的转速，有三种控制模式：温度调节阀控制模式。即风扇控制选择按钮未按下状态，通过温度调节阀、充量调节阀自动控制。当柴油机高温水管出水口温度升至74—82℃时，温度调节阀中的恒温元件（内置石蜡和金属粉末混合物随温度变化胀缩）动作，使温度调节阀出口建立245—400kPa风压进入转换阀、充量调节阀，推动滑阀打开充油口使耦合器充油。从而根据水温变化改变温度调节阀出口风压、充量调节阀充油口开度，最终改变风扇转速^[1]。

温度继电器控制模式。即风扇控制选择按钮按下状态，通过温度继电器或变送器来控制。强迫冷却模式。

当上述自动控制系统均出现故障时，可通过电空阀直接控制充量调节阀，使冷却风扇达到全速运转状态^[2]。风扇耦合器系统控制原理图如图1所示。

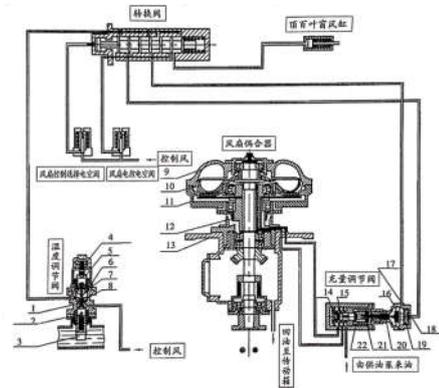


图1：风扇耦合器控制原理图

1.2 故障分析判断与处理

1.2.1 故障类型

故障现象：当司控台“风扇控制选择”开关未按下（即耦合器由温度调节阀控制74℃左右时开始工作）时，柴油机水温超过77℃，风扇仍未开始工作。

如图表1

图表1 故障分析以及处理方法

序号	原因分析	判断方法	处理方法
1	温度调节阀作用不良。可能是恒温元件失灵、膜板破损（膜板破损时阀盖帽排风口有风漏出）或阀卡滞泄漏。	检查温度调节阀。	更换损坏件。应急处理：按下“风扇控制选择”开关。
2	耦合器上的充量调节膜板破损。	检查温度调节阀工作正常的情况下检查耦合器充量调节阀。	更换膜板。应急处理：按下“风扇控制选择”开关。
3	耦合器控制风管路泄漏。	检查温度调节阀工作正常的情况下检查温度调节阀至转换阀至耦合器充量调节阀风管。	修复。应急处理：按下“风扇控制选择”开关。
4	耦合器进油滤清筒滤网堵塞或管路堵塞。	排除以上可能的情况下检查耦合器进油滤清筒滤网及管路。	清洗滤清筒滤网，检查管路，排除故障。

1.2.2 故障类型二

故障现象：

当司控台“风扇控制选择”开关按下（即偶合器由 柴油机水温超过78℃，风扇仍未开始工作。如图表2 温度继电器或变送器控制78℃工作，73℃停止）时，柴

图表2 故障分析以及处理方法（2）

序号	原因分析	判断方法	处理方法
1	温度继电器失灵，风扇电空阀或风扇控制选择电空阀坏。	检查电空阀及温度继电器是否动作。	修复或更换损坏件。应急处理：关掉“风扇控制选择”开关或按下“强迫冷却”开关（风扇控制选择电空阀良好情况下）。
2	转换阀故障卡滞，无法推至右端。	检查转换阀。	修复或更换。
3	充量调节阀卡滞。	排除以上可能情况下检查充量调节阀。	修复充量调节阀。
4	电空阀未动作。	检查“风扇控制选择”及“风扇电控”电空阀，按下“风扇控制选择”按钮后及水温达水温达78℃后对应电空阀是否动作。	修复或更换。

1.2.3 故障类型三

柴油机水温低70℃，风扇转速仍较高。如图表3

故障现象：

表3 故障分析以及处理方法（3）

序号	原因分析	判断方法	处理方法
1	偶合器充量调节阀卡死在充油位置。	检查偶合器充量调节阀。	拆下清洗修复。
2	“风扇控制选择”开关未按下时，可能是温度调节阀卡死。出口风压不能回零。	检查温度调节阀。	松开接头试有无出风。如证实卡死应拆开修复。应急处理：按下“风扇控制选择”开关。
3	“风扇控制选择”开关按下时，可能是温度继电器失灵或电空阀卡滞。	检查温度继电器及电空阀。	看“风扇电空阀”出口有无风压，有风压则为故障，应修复。应急处理：关掉“风扇控制选择”开关。

图1.2.4 故障类型四

柴油机水温超过84℃，风扇转速不够高，以至水温

故障现象：

继续上升。如图表4

图表4 故障分析以及处理方法（4）

序号	原因分析	判断方法	处理方法
1	“风扇控制选择”开关未按下，可能是温度调节阀作用不良；也可能是偶合器充量调节阀故障。	检查温度调节阀及偶合器充量调节阀。	检查偶合器充量调节阀膜板及阀是否灵活。应急处理：按下“强迫冷却开关”。
2	“风扇控制选择”已按下时，可能是温度继电器、电空阀失灵，或偶合器充量调节阀“O”型密封圈损坏、阀卡滞。	检查温度继电器、电空阀、偶合器充量调节阀。	松开接头试有无出风。如证实卡死应拆开修复。应急处理：按下“风扇控制选择”开关。
3	风管路泄漏；控制风缸风压低。	检查风管路、风缸。	修复。

2 GK2C部分

2.1 工作原理

GK2C内燃机车采用静液压系统带动冷却风扇运作，当柴油机运转时，变速箱带动静液压泵工作，油箱中的静液压油经过油箱底部的喷管射流装置升压后，以一定的供油压力进入静液压泵，静液压泵将柴油机提供的机械能转变成静液压能，高压静液压油一部分经温度控制阀节流口分流直接回油箱，另一部分经高压橡胶软管进入静液压马达，后者将静液压能转变成机械能驱动冷却风扇旋转。从静液压马达出来的静液压油进入油-空散热器冷却后，与从温度控制阀出来的静液压油汇总后进入油箱，经油箱上部的磁性滤清器过滤后，重新进入静液压泵，完成一个工作循环^[1]。如图2所示，静液压系统通过冷却水的温度来控制冷却风扇转速，保证调机的油水、温度在允许范围内。如图2

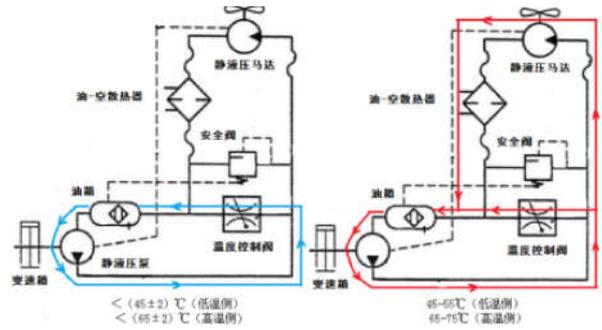


图2 静液压油流向

2.2 故障分析判断与处理

2.2 .1 故障类型一

故障现象：

机车油温、水温过高，冷却风扇不转或转速很低。

如图表5

图表5 故障类型分析

序号	原因分析	判断方法	处理方法
1	温度控制阀失灵。	顺时针方向旋转温度控制阀上的调节螺钉，关闭温度控制阀、看冷却风扇是否运转，如恢复运转则温度控制阀坏	待机检修或更换零件。
2	安全阀故障。	关闭温度控制阀后冷却风扇仍不转动或速度上不去，油温升高后看安全阀壳温有否升高，没有升高说明安全阀处于关闭状态。	敲击安全阀阀体，看是否有效，如冷却风扇转速上升，则说明安全阀复位，反之检修或更换。
3	静液压油箱中油少或无。	观察油箱中油量是否在刻线范围内。	如少油则补充油量至刻线范围内。

2.2.2 故障类型二

静液压系统工作油温度超过65°C。如图表6

故障现象：

图表6 故障类型分析

序号	原因分析	判断方法	处理方法
1	静液压泵或马达工作不正常。	检查静液压泵及马达，工作状态是否异常。	修复或更换。
2	油-空散热器冷却性能下降。	检查油-空散热器，工作状态是否异常。	修复或更换。

结束语：以上就是对GK1C、2C内燃机车冷却风扇系统故障分析判断与处理的总结。在实际检修中检修人员重点还是要清楚两种车型冷却风扇系统的工作原理，理清检修思路；运行中出现的故障，有应急处理方法的做好应急处理。日常的防治措施，要做好易损件如模板、恒温元件等的备件管理，包括材料质量的把控；机车运行前要定期检查强迫冷却功能是否良好；运行期结束后的计划检修要对重点部位尤其是充量调节阀进行拆解，

检查膜板状态，更换时保证安装质量等。

参考文献

[1]上官文斌,吴敏,王益有,等.发动机冷却风扇气动性能的计算方法[J].汽车工程.2010,(9).
 [2]刘越琪,耿晓哲,潘秀明.风扇在汽车发动机冷却系中的匹配与优选方法[J].内燃机.1997,(4).5-8.
 [3]廖强,朱恂,辛明道.管带式汽车散热器传热与风阻性能研究[J].重庆大学学报(自然科学版).1997,(5).3-7.