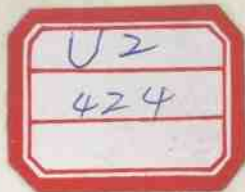


# 东风<sub>4</sub>型内燃机车 故障分析判断及处理

杨光裕 李正身 编著



大连理工大学出版社



ISBN 7-5611-0545-2/U · 23

定价：4.60 元

# 东风<sub>4</sub>型内燃机车 故障分析判断及处理

杨光裕 李正身 编著

大连理工大学出版社

(辽)新登字 16 号

## 内 容 简 介

本书按照机车的实际操作顺序,从机车整备柴油机准备启动开始,到机车降速停车、柴油机停机等操作全过程,分别论述了柴油机及电气系统故障、故障判断及处理;牵引电机的维护保养及故障处理;柴油机运转中的异音及排气烟色的判断辨别;柴油机主要部件常见故障处理;柴油机修理后在机车水阻试验中的调整。书的最后附有柴油机和牵引电机等各种技术数据及机车各部分禁用限度的附录。

本书可供使用东风<sub>4</sub>型内燃机车的司乘及检修人员、工程技术人员分析处理故障使用,也可作为从事内燃机车及柴油机的科技人员和其他有关人员参考。

东风<sub>4</sub>型内燃机车  
故障分析判断及处理  
Dongfeng<sub>4</sub>xing Neiranjiche  
Guzhang Fenxi Panduan Ji Chuli  
杨光裕 李正身 编著

---

大连理工大学出版社出版发行 (邮政编码:116024)  
大连海运学院印刷厂印刷

---

开本:850×1168 1/32 印张:8  $\frac{3}{4}$  字数:217千字  
1992年1月第1版 1992年12月第2次印刷  
印数:13501—22000册

---

责任编辑:方延明

责任校对:李扬

封面设计:陈明

---

ISBN 7-5611-0545-2/U·23

定价:4.60元

# 前 言

东风<sub>4</sub>型内燃机车是我国铁路运用数量较多的国产干线客、货运主型内燃机车,它在铁路运输牵引动力中起着重要作用。随着东风<sub>4</sub>型内燃机车投入运用数量的不断增加,配属东风<sub>4</sub>型内燃机车的机务段和从事此机车运用、检修的人员也不断增多。对东风<sub>4</sub>型内燃机车运用中机电系统常见故障的分析判断及如何处理,是广大司乘人员和检修人员必备的知识。但有关介绍东风<sub>4</sub>型内燃机车故障的技术资料较少,目前尚无系统论述东风<sub>4</sub>型内燃机车故障处理的书籍。

为了满足从事东风<sub>4</sub>型内燃机车运用和检修人员的需要,使广大司乘和检修人员对东风<sub>4</sub>型机车出现的故障能迅速判断并及时排除,在我们积累了十几年实际经验的基础上,收集了大量有关东风<sub>4</sub>型内燃机车的故障实例,撰写了《东风<sub>4</sub>型内燃机车故障分析判断及处理》一书。本书改变了以往缺乏理论分析而单纯以条款和表格式的叙述形式,采用以机车操作全过程为次序综合叙述机电整个系统故障的方式。从机车整備柴油机准备启动开始,到机车降速停车柴油机停机全过程可能发生的故障,作了系统较详细的分析论述,并介绍了如何正确判断和处理。此外,对柴油机运转中的异音及排气烟色的判断辨别;牵引电机的维护保养及故障处理;柴油机主要部件常见故障处理;柴油机修理后在机车水阻试验中的调整等也作了较系统的介绍。书的最后附有柴油机和牵引电机等各种技术数据及机车各部分禁用限度的附录。参加本书编写工作的还有魏连喜、高标、李明同志。对于书中的不足之处,敬请广大读者批评指正。

编著者

1991年3月

## 绪 论

东风<sub>4</sub>型内燃机车是国产单机功率较大的干线客、货运交直流电传动的内燃机车,也是我国铁路运用数量较多的国产主型内燃机车。如何使东风<sub>4</sub>型内燃机车在铁路运输中发挥更大的作用、提高运用效率、减少在修时间、延长使用寿命,除了机车本身的设计水平和制造质量外,还取决于使用者对机车的维护保养程度,更重要的是与对东风<sub>4</sub>型内燃机车常见故障的判断和处理水平有关。司乘人员对内燃机车在运用中的常见故障能够正确地判断并及时排除,这不仅能减少机破事故的次数,也能降低事故的危害程度。由于对故障的处理及时得当,不但能够防止更大事故的发生,还能把事故的损失降低到最小。因此,在机车运用中,对故障的判断和排除对内燃机车使用人员来说是非常重要的。

对内燃机车运用中的各种故障如何分析判断,其方法主要包括下列几方面。

### 一、直观判断

这种判断是通过判断者本身的感觉,也就是通过眼睛观察现象、耳听声音、鼻子嗅各种气味或手触感觉,来判断机车运转是否正常或发生某种故障,而不需要借助于任何仪器仪表及其它检测工具等。这种方法判断故障完全是凭判断者的经验。具备直观判断故障的能力,除了在实践中不断总结和积累经验外,还要从前人取得的经验中学习才能实现。

### 二、间接判断

判断者借助于仪器仪表和其它检测工具反映出来的各种信息

和数据,判断机车工作状态是否正常,或者由仪表及检测装置直接显示故障的部位和引起故障的原因。这种通过仪器和检测装置来反映和监视机车运用中出现的各种故障,主要取决于内燃机车控制系统的现代化程度。随着科学技术不断发展,先进技术和新的科研成果已开始逐渐在内燃机车上应用。目前国外的内燃机车上已采用微机和故障自动检测装置,还有的内燃机车利用电子计算机来帮助司机获得最佳列车能量利用方案,以节省燃料消耗。司机可根据列车编组、线路情况、行车时刻表、机车型号及负荷等信息,将各种数据输入计算机,计算机根据机内储存的程序算出最佳和最经济的行车方案。国内大连机车车辆工厂与国外合作开发研制的东风<sub>4</sub>型内燃机车,已采用了微机控制系统和故障自动检测装置。但目前绝大部分内燃机车,尤其是国产内燃机车还没有安装故障检测装置,而自动保护和报警装置也较为简单。东风<sub>4</sub>型内燃机车也不例外。因此对内燃机车在运用中出现的各种故障,主要还是依靠操作者本身凭知识水平和经验进行分析判断和检查处理。

### 三、综合判断

就是既要根据仪表的指示数值和故障报警信号,又要凭经验来分析判断各种故障。这种方法在当前内燃机车自动化程度不够完善的情况下,是比较普遍采用的方法。它既能减少经验上的错觉,又能弥补仪表的局限性和不足。

东风<sub>4</sub>型内燃机车常见故障主要是电气系统故障和柴油机故障,这两部分故障在东风<sub>4</sub>型机车故障中占的比例较大。其次是辅助系统的故障和制动系统故障,而走行部分的故障通常比较少。各种故障并不是孤立的,也不是无联系的,而往往是相互影响和相互渗透,甚至产生连锁反应。因此,在判断故障时应综合分析、逐项检查,凡是对可能引起某种故障的因素和部位都要考虑到。

为了让使用东风<sub>4</sub>型内燃机车的司乘人员和检修人员,能够很快掌握分析判断和处理此型机车常见故障的方法,提高对该机

车的维护保养水平和排除故障的能力,减少机破事故,提高机车运用效率,本书对东风<sub>4</sub>型内燃机车在运用中可能发生各种故障进行了系统的理论分析,并较详细地介绍了对这些故障的检查判断及处理方法。其内容,对于常见故障按照司乘人员驾驶机车的操作顺序,系统的加以综合叙述,对柴油机运转中的异音和排气烟色,也作了专题分析。此外,还介绍了柴油机主要部件常见故障处理,牵引电机的维护保养及故障处理,柴油机修理后在机车水阻试验中的调整等。

本书各章涉及到电路图符号及数字,一律以新电路图 DLJ6-05-00-000XLA 为准。



# 目 录

绪 论	1
第一章 柴油机启动前的故障	1
第一节 闭合蓄电池 XDC 闸刀开关 XK 时的故障	1
一、辅助发电机 QF 的电压表 2V 无显示	1
二、辅助发电机 QF 电压表 2V 显示不正常 (一般不足 96 伏)	2
三、充电电阻 $R_c$ 烧红或 1RD、2RD 烧断	2
四、卸载红灯 7XD 不亮	4
五、励磁机的励磁接触器 LLC 吸合	4
六、燃油泵电动机 RBD 转动	5
第二节 控制电路试灯检查	6
一、两试灯触机壳,两灯 1DD、2DD 亮度不一致,同时 听见有电器的动作声音	6
二、接地转换开关 DK 置运转位,正试灯 1DD 触主回路 负端,负试灯触机壳,两试灯不亮	7
三、接地开关 DK 置运转位,正试灯触主回路,负试灯 触机壳,则两灯亮;将两灯对调,两灯亦亮	8
四、接地开关 DK 置中立位,正试灯 1DD 触主回路, 负试灯 2DD 接地,正试灯亮	10
第三节 柴油机准备启动时的故障	11
一、按下启动机油泵开关 3K,启动机油泵电动机 QBD 不转	11
二、启动机油泵工作正常,但操纵台上机油压力表	

指示为零	12
三、按下启动机油泵开关 3K, 柴油机启动接触器 QC 产生“电铃”现象(打呱啦板)	13
四、按下燃油泵开关 4K, 辅助发电机励磁接触器 FLC 或空压机接触器 YC 得电动作	14
五、按下燃油泵开关 4K, 燃油泵不工作	14
六、按下柴油机启动按钮 1QA, 柴油机不用车	16
七、甩车时检爆阀喷水	16
八、甩车时检爆阀喷机油	17
九、甩车时检爆阀喷火, 有燃放鞭炮声或转速上升	19
十、柴油机甩车后, 松开按钮 1QA, 柴油机仍然转动不停	19
十一、柴油机启动机油泵预充机油后, 甩车时, 启动机油泵仍转动几圈	20
<b>第二章 柴油机启动故障</b>	21
<b>第一节 柴油机启动时燃油系统故障</b>	21
一、按下燃油泵开关 4K, 燃油泵电机 RBD 不转	21
二、按下燃油泵开关 4K, 燃油总管无压力	21
三、燃油泵转动正常, 但燃油压力表无压力或压力太低	21
四、燃油泵工作正常, 燃油压力表指示压力低于正常值下限或高于正常值上限	22
<b>第二节 启动柴油机时故障</b>	22
一、按下 1QA, 启动机油泵不转动	22
二、按下启动按钮 1QA, 启动机油泵工作正常, 但 45~60 秒钟后, 柴油机曲轴不转动	23
三、按下 1QA, 启动接触器 QC 吸合时产生“电铃”现象(打呱啦板)	24

四、启动接触器 QC 吸合后,启动发电机 QF 瞬间转动后 便停止不转.....	24
五、启动接触器 QC 吸合后,柴油机与两个空压机同时 转动(三机转动).....	25
六、启动接触器 QC 吸合后,启动发电机 QF 转动瞬间,电 压调节器 DYT 的主可控硅击穿,当 QC 断开,QF 刚刚 停止,DYT 的续流二极管烧坏 .....	26
七、启动柴油机时曲轴已转动,但不发火 .....	26
八、柴油机启动完毕,当松开 IQA 时,柴油机停机 .....	29
九、柴油机启动后“飞车”.....	31
第三节 柴油机启动后故障 .....	32
一、柴油机启动后,转速波动或游车 .....	32
二、柴油机启动后,转速高于最低稳定转速很多 (有级调速).....	34
三、有级调速,在柴油机启动后直达第九位的转速,同时 3ZJ 动作吸合 .....	35
四、柴油机启动后,机油压力达到四个油压继电器全动作 的压力时,在 1~4YJ 吸合的同时,励磁接触器 LLC 也吸合.....	35
五、启机后,按下辅助发电机开关 5K,则辅助发电机 QF 发电,电压表显示蓄电池组 96 伏电压.....	36
六、按下 5K,辅助发电机电压显示 110 伏,蓄电池充放电 电流表显示放电电流.....	37
七、按下 5K 后,辅助发电机 QF 过电压,可达 127 伏,充 电电流也大于 100 安,使充电过压保护继电器 FLJ 动作,固定发电信号灯 10XD 亮 .....	39
八、按下 5K,辅助发电机电压在 110 伏正常范围内,自动 转入固定发电状态.....	39

九、按下 5K, 辅助发电机 QF 不发电, 放电电流很大(约 30 安)电阻 $R_a$ 高热, 珐琅管熔烧 .....	40
十、闭合 5K, 辅助发电机电压失控, 并投入固定发电 .....	40
十一、辅助发电机电压超过 127 伏后, FLJ 动作, 而不转入固定发电工况运行 .....	41
十二、闭合空压机开关 10K, 空压机不工作 .....	41
十三、闭合 10K, 空压机启动后, 信号灯 6XD 仍亮, 空压机降压电阻 $R_v$ 烧红 .....	42
十四、空压机启动红灯 6XD 亮, 但机组不转, 待 3 秒钟 6XD 熄灭后才运转 .....	43
十五、空压机自动打风失灵 .....	43
十六、关合 10K, 熔断器 4~5RD 烧断 .....	43
十七、空压机启动后, 柴油机停机 .....	44
十八、未闭合机控开关 2K, 提主手柄使柴油机空载升速, 励磁接触器 LLC 和 LC 吸合, 卸载信号灯 7XD 灭 .....	44
<b>第三章 机车起动时故障</b> .....	45
<b>第一节 机车起动换向故障</b> .....	45
一、按下机车控制开关 2K, 则 LLC、1~6C、LC 吸合, 7XD 灯灭 .....	45
二、提主手柄加载时, 机车运行方向和换向手柄位置相反 .....	46
三、司机主手柄从“0”提到“1”位, 机车不能换向 .....	46
四、司机主手柄提到“1”位, 转换开关一组不换向 .....	47
五、司机主手柄提到“1”位, 无载信号红灯 7XD 不灭 .....	47
六、换向手柄置“前进”位, 主手柄提到“1”位, 换向转换开关处于“前进”工况, 1~2Hkf(1)线圈得电后, “后进”工况之 1~2Hkf(2)线圈与 1~6C 线圈断续得电(控	

制电路无接地) .....	48
七、机车在“前进”工况进库后,再次起动机车退出库房,机车非但不能后退,反而前进 .....	49
第二节 机车起动时故障 .....	50
一、司机主手柄提到“1”位,LLC、LC 产生“电铃”现象(打呱啦板) .....	50
二、提升主手柄,但离开“1”位时,柴油机卸载 .....	51
三、主手柄提到“1”位一切正常,但离开“1”位提升柴油机转速时,机控自动开关 16DZ 跳闸 .....	51
四、主手柄离开“1”位提升柴油机转速时,总控自动开关 15DZ 跳开停机 .....	51
五、主手柄提到“1”位,卸载信号灯 7XD 不灭,但 LLC、1~6C 吸合 .....	51
六、主手柄提到“1”位,卸载信号灯 7XD 不灭,LLC 吸合,而 1~6C 不吸合或个别不吸合 .....	52
七、主手柄提到“1”位,机车控制自动开关 16DZ 跳开 .....	53
八、主手柄提到“1”位,柴油机转速下降呈过载状态,甚至停机 .....	54
第三节 机车起动后故障 .....	54
一、提主手柄,柴油机转速不升 .....	54
二、主手柄提到“1”位,卸载信号灯 7XD 灭,置“升”位时,机车不动 .....	56
三、机车起动后,柴油机突然卸载,同时接地信号灯 4XD 和卸载信号灯 7XD 亮 .....	57
四、机车起动后,柴油机卸载,过流信号灯 5XD 亮 .....	58
五、机车起动后,空转信号灯 3XD 亮 .....	59
第四章 机车牵引运行中故障 .....	61
第一节 机车起动后柴油机提高转速机车加速时	

的故障 .....	61
一、机车牵引功率不足 .....	61
二、提主手柄升速,柴油机转速达到 730~780 转/分时 卸载 .....	63
三、提主手柄升速,柴油机转速已超过 730 转/分以上,但 机车速度不增加而牵引功率没有明显变化 .....	64
四、提司机主手柄升速,柴油机过载而转速下降 .....	65
五、提主手柄,个别牵引电动机电流表无分流显示 或时有时无 .....	66
第二节 机车运行中故障 .....	66
一、机车运行中牵引电动机磁场削弱不动作 .....	66
二、磁场削弱后,三台牵引电动机分流高,另三台牵引电 动机分流低 .....	67
三、磁场削弱电阻烧红 .....	67
四、机车运行中电流互感器 1LH、2LH 冒烟 .....	68
五、机车运行中,未进行磁场削弱某台牵引电动机电流表 指示到头 .....	69
六、机车运行中,柴油机低转速功率过载, 高转速功率欠载 .....	69
七、机车运行中,柴油机过载 .....	69
八、机车运行中,柴油机欠载 .....	70
九、机车运行中,牵引发发电机电流表无显示 .....	70
十、机车运行中,六个分流表读数之和与牵引发发电机电流 表读数不符 .....	70
十一、机车运行中,提主手柄升速,柴油机转速超过 800 转/分后冒黑烟,转速开始下降而喷油泵齿条 拉到头 .....	71
十二、机车运行中,牵引发发电机突然无电压、电流,但 LC、	

LLC 仍然吸合 .....	72
十三、牵引发电机滑环环火,随柴油机转速升高	
环火不断增大 .....	74
十四、牵引电动机环火 .....	74
十五、机车运行中,辅助发电机不发电 .....	74
十六、机车运行中,辅助发电机突然转入固定发电 .....	75
十七、机车运行中,柴油机功率不足 .....	76
十八、机车运行中,柴油机功率不稳 .....	77
十九、柴油机转速失控 .....	78
二十、机车运行中,柴油机突然转速下降功率减小 .....	80
二十一、机车运行中,柴油机冒黑烟 .....	81
二十二、机车运行中,柴油机冒蓝烟 .....	83
二十三、柴油机排气冒白烟 .....	85
二十四、机车运行中,柴油机突然卸载 .....	86
二十五、机车运行中,柴油机突然停机 .....	88
二十六、柴油机排气温度过高,排气支管和	
总管发红 .....	90
二十七、增压器喘振 .....	90
二十八、柴油机敲缸 .....	93
二十九、喷油器头断裂的早期判断 .....	95
三十、气门弯裂的早期判断 .....	96
三十一、柴油机机油稀释 .....	97
三十二、机油乳化 .....	98
第三节 机车降速停车和柴油机停机时故障 .....	99
一、司机主手柄置“降”位,柴油机转速不降 .....	99
二、回手柄降低转速,柴油机“飞车” .....	100
三、司机主手柄退回“0”位,柴油机停机 .....	103
四、柴油机停不了机 .....	105

第四节	车头汞氙灯的故障及处理	106
一、	激发器不工作	107
二、	激发器工作,但灯泡两极不放电	107
三、	灯泡内弧光放电,但不起燃发光	108
四、	激发时,灯泡内有火花而灯不亮	108
五、	火花放电间隙调到最小时,灯泡内仍无火花	108
六、	振子弹片处火花特大	108
七、	振子变压器不工作,振子弹片处无火花	108
八、	汞氙灯的维护	109
第五节	蓄电池组的维护与故障处理	109
第五章	机车电阻制动时的故障分析	113
第一节	概    述	113
第二节	两级电阻制动时的故障	117
一、	电阻制动控制箱无 110 伏电源输入	117
二、	控制器主手柄置“保”位,牵引电动机励磁电流 $I_{DL}$ 突然增加到 900 安以上	117
三、	机车运行中 II 级电阻制动在 18~26 公里/时和 I 级电阻制动在 39 公里/时以上速度时,制动电流不恒流,随机车速度上升而增加到 700 安以上,或在高速运行时制动电流突然增加到 700 安以上	118
四、	电阻制动时,机车速度在 28 公里/时以上不转入 I 级电阻制动,或原来在 I 级电阻制动运行而速度在 25 公里/时转入 II 级电阻制动	119
五、	牵引电动机无励磁电流	119
六、	无制动电流	120
七、	控制箱无 ±15 伏、+24 伏电压	120
八、	机车高速运行时电阻制动不限流	120
九、	I、II 级电阻制动转换时反复动作	121



十、司机主手柄在“0”位或“1”位时,有励磁电流 $I_{DL}$ .....	121
十一、I、II级电阻制动不进行转换.....	121
十二、励磁电流不随柴油机转速及机车速度变化 而变化 .....	121
十三、主电路接地 .....	122
十四、控制箱故障开关 GK 置运行位和故障位时均无励 磁电流 $I_{DL}$ .....	122
十五、励磁电流波动很大,制动电流也有波动.....	122
十六、电阻制动控制箱失灵 .....	123
第三节 电阻制动控制箱开关 GK 置故障位运行,电阻制 动时的故障分析.....	124
一、制动电流 $I_z$ 过大(大于 650 安) .....	125
二、牵引电动机励磁电流过大 .....	125
三、无制动电流 .....	126
四、制动电阻带烧损 .....	126
<b>第六章 柴油机主要部件常见故障处理</b> .....	127
第一节 固定件和运动件故障处理.....	127
一、机体 .....	127
二、气缸套 .....	128
三、轴瓦 .....	130
四、活塞组 .....	132
五、连杆组 .....	134
六、曲轴 .....	136
第二节 配气机构故障处理.....	138
一、气门机构 .....	138
二、气门驱动机构 .....	140
三、气缸盖 .....	142
第三节 燃油系统主要部件故障处理.....	144