

七、故障判断及处理方法

本章主要讨论在装置工作异常时，查找故障源的方法。

7.1 使用装置的自检功能判别故障

装置的主机箱、显示器均有自检功能。熟悉掌握这一功能，对于判断查找故障源十分有用。

利用装置自诊断功能判断别故障的前提是：CPU 及其总线工作正常。因此，该方法只能判别局部的故障。主机箱上各插件面板的二极管灯，就是为判别局部故障和装置的工作状态而且设置的。

7.1.1 监控记录插件

1) 自检时面板灯状态

监控记录插件面板上共有 8 排指示灯用于正常或故障状态指示，其中 1A、B ~ 5A、B 指示灯在自检和正常工作时，其含义有差别。自检时指示灯含义如表 7-1-1 所示。

表 7-1-1 监控记录插件自检指示灯含义

1A: 程序芯片 (U3, U4) 自检正确	1B: 地面数据芯片 (U5, U6) 自检正确
2A: CPU 内部 RAM 自检正确	2B: 实时时钟 (U15) RAM 自检正确
3A: 外部 RAM (U13) 自检正确	3B: 外部 RAM (U14) 自检正确
4A: 外部 RAM (U11) 自检正确	4B: 外部 RAM (U12) 自检正确
5A: CANA 内部 RAM 自检正确	5B: CANB 内部 RAM 自检正确

监控记录插件上电后（断电后再上电须间隔 30 秒以上），面板指示灯全亮后全灭。然后依次外部芯片逐一检查，当芯片工作正常时，与该芯片相应的灯亮，否则灯灭。1A、B ~ 5A、B 灯亮，表示上电自检正常。

2) 插件正常工作时面板灯状态

插件自检完毕后就进入正常工作状态。插件正常工作时，面板指示灯含义如表 7-1-2 所示。

表 7-1-2 监控记录插件自检完毕后指示灯状态及含义

1A (闪)：工作正常	1B (亮/灭/闪)：主机/备机/单机
2A (亮)：实时时钟正常	2B 无定义
3A (亮)：同步通信自检正常	3B 无定义
4A (亮)：数字输入插件自检正常	4B (亮)：模拟量入/出 F 型插件自检正常
5A (亮)：数字输入/出插件输入部分自检正常	5B (亮)：数字输入/出插件输出部分自检正常
6A (亮)：程序及数据一致	6B (亮)：记录同步
7A (亮)：复位标志	7B: 空
8A: 空	8B (亮)：记录/转储

7.1.2 数字量输入插件

插件面板上有 16 个发光二极管用于机车信号条件输入指示，当某通道有输入时，相应的灯亮，否则信号未到插件或者信号已到但光电输入级出现了故障。

当装置上电时，系统对插件进行自检，先使面板灯全亮，然后全灭。如自检时发现哪个灯不亮则表示该路光电输入有故障。各灯含义见表 7-1-3

表 7-1-3: 数字输入插件面板指示灯含义如下

1A: 绿 (L)	1B: 绿黄 (L/U)
2A: 黄 (U)	2B: 黄 2 (U2)
3A: 双黄 (U/U)	3B: 红黄 (H/U)
4A: 红 (H)	4B: 白 (B)
5A: 速度等级 1 (SD 1)	5B: 速度等级 2 (SD 2)
6A: 速度等级 3 (SD 3)	6B: 制式
7A: 绝缘节	7B: 信号备用 1
8A: 信号备用 2	8B: 信号备用 3

注：数字量输入插件面板灯状态只能判别光电输入输出级。（并行口之间）

7.1.3 数字量输入 / 出插件

插件面板上有 17 个指示灯，其中，1A、1B ~ 4A、4B 用于 8 路 110V 机车工况条件输入指示，5A、5B ~ 8A、8B 用于 8 路继电器的自检或正作状态的指示。9A 用于系统是否故障指示。指示灯 8B、8A 在自检和正常工作时的含义不一样。表 7-1-4 为自检时的指示灯含义表。

表 7-1-4 自检时指示灯含义表

指示灯		含义
8B	8A	
灭	灭	自检状态
亮	灭	自检状态
亮	亮	自检状态

自检时，面板上指示灯、灭的顺序为：8A 亮 → 8B 亮 → 8B 灭 → 8A 灭。装置上电后先进入自检状态，然后再进入正常工作状态，正常工作时，面板指示灯含义如表 7-1-5 所示。

表 7-1-5: 数字输入/出插件正常工作指示灯含义表

1A: 零位 (LW)	1B: 向前 (XO)
2A: 向后 (XH)	2B: 牵引 (OY)
3A: 制动 (ZD)	3B: 备用 1
4A: 备用 2	4B: 备用 3
5A: 卸载	5B: 减压
6A: 关风	6B: 备用
7A: 备用	7B: 备用
8A 8B	
灭 亮	非紧急制动状态
亮 灭	紧急制动状态

7.1.4 地面信息处理插件

插件面板上有指示灯用于指示信号制式和该插件的工作状态。1A 灯用来表示程序是否正常工作；常亮、灭或无规律闪烁表示该插件故障；均匀、规律地闪烁表示工作正确；1B 灯固定表示过节信号显示，1B 灯固定表示过节信号显示，1B—“亮”有过节信号，1B—“灭”无过节信号显示，2A、2B、3A、3B 组合表示当前所在区段的信号制式。面板指示灯含义如表 7-1-6 所示。

表 7-1-6 地面信息插件面板指示灯含义：

位置	状态	含义				
1A	闪烁	信息处理板正常工作 (7.8-7.9Hz)				
1B	亮	过绝缘节				
3B, 3A, 2B, 2A (亮-1, 灭-0)	灯闪表示通讯错误	3B	3A	2B	2A	轨道制式
		0	0	0	0	
		0	0	0	1	
		0	0	1	0	
		0	0	1	1	
		0	1	0	0	
		0	1	0	1	
		0	1	1	0	
		0	1	1	1	
		1	0	0	0	
		1	0	0	1	
其它灯		未定义				

7.1.5 通信插件

通信插件上有 12 个指示灯，用来指示通信 F 型插件的工作状态。面板背示灯含义如表 7-1-7 所示。

表 7-1-7 通信插件面板指示灯含义如下：

1A (亮) : VCC 电源	1B (亮) : RS485 通道 0 电源
2A (亮) : RS485 通道 1 电源	2B (亮) : RS422 通道电源
3A (亮) : CANA 通道电源	3B (亮) : CANB 通道电源
4A: 无定义	4B: 无定义
5A: 无定义	5B: 无定义
6A: 无定义	6B: 无定义

7.1.6 电源插件

上电后，电源插件指示灯 1A、B ~ 4A、B 全亮，表示电源 F 型插件各路输出电源正常，各指示灯含义如表 7-1-8 所示：

表 7-1-8 电源 F 型插件面板指示灯含义

1A: +5V	1B: +12V
2A: -12V	2B: +15V
3A: +24V	3B: +15V1
4A: +24V	4B: +15V2

7.1.7 显示器（屏幕显示器）

上电后，主机箱和显示器都进行自检，过数秒后，显示器如工作正常，则进入常态信息显示状态，包括日历时钟、CAN 通信状态等信息；若时间、日期显示不正确或 CAN 通讯故障，应查看通讯线路或主机工作状态是否正常。

显示正确但按键不响应。这是键盘扫描电路或薄膜开关面板故障，也有可能面板与电路板间接触不良故障。

装置在常态信息显示条件下，当送入机车信号后，装置应有语音提示。如“红灯，停车”、“黄灯，减速”、“白灯，无码”。如情况异常则语音电路可能出现故障。

屏幕显示器还提供系统单元工作状态的检查及查询功能。在常态信息显示的条件下，按压[查询]键，进入查询显示界面，将光标移到“设备状态”按钮，按压[确认]键，或者直接按压数字键[4]，弹出系统当前各模块工作状态和故障状态指示。再按[确认]键返回。显示内容如图 7-1-1 所示。



图 7-1-1 系统信号显示窗口

显示内容说明:

设备状态显示窗口的上半部分是系统模块状态和软件、数据版本号。左侧从上到下分别为事故状态记录器（黑匣子）、I 端和 II 端显示器状态，地面数据和监控软件（两个主机内部的）是否一致、双紧急制动通道是否正常，下面是主机和显示器的软件版本号。

右边显示的是主机箱中各插件的工作状态，与主机箱内插件的实际排列一致，可以很直观地看到各插件的工作状态。如果插件板上的指示灯是绿色，说明这块该插件工作正常，红色说明该插件工作异常。如果是单机工作，则另一主机的各插件上的指示灯都是灰色。

窗口的下半部分是系统各模块和通道的自检状态和采集数据显示。

7.2 故障处理的一般方法

在现场实际工作中，迅速查找故障源，恢复监控装置的正常工作，通常都采用替换法。就是将工作正常的部件（良好备品）替代装置中相应的部件。

7.2.1 部件替换

LKJ2000 型监控装置中可以替换的部件有：

- (1) 监控记录插件
- (2) 模拟量输入 / 出插件
- (3) 数字量输入插件
- (4) 数字量输入 / 出插件

- (5) 地面信息处理插件
- (6) 通信插件
- (7) 电源插件
- (8) 事故状态记录器
- (9) 主机箱
- (10) 压力传感器
- (11) 速度传感器
- (12) 显示器 1（I 端）（数码或屏幕显示器）
- (13) 显示器 2（II 端）（数码或屏幕显示器）
- (14) 副台按钮

检修人员应根据故障现象替换相应的部件。更换时，先将插件拔出后重插一次，观察故障现象是否消除。如已消除，说明插件（或连接器）接触不良。如未消除就替换相应的部件。替换后故障消除则说明替换下来的部件已损坏或性能下降。

7.2.2 集成块替换

替换下来的部件在地面上使用替换法进一步检查。地面上至少必须配置下列几种设备：

工作正常的装置	1 套
装置的测试仪	1 台
插件过渡板	1 块

当替换下来的部件有集成电路插座时，首先检查集成电路块是否有接触不牢现象，按压好集成块后，如故障现象未消除，则考虑是否替换集成块。通过对电路原理分析，如果认为此故障现象与这些集成块相关是不妨替换这些集成块试试。若替换后恢复正常，则说明被替换的芯片已坏或性能已下降。做这项工作必须保证备用集成块是好的，否则会给故障查找带来麻烦和困难。

必须注意：在干燥地区，人体可感应上千伏的静电电压，这么高的静电电压可能使集成块造成损坏。因此，替换集成块操作必须带接地手套。

7.2.3 使用维修工具查找故障

对本装置较熟悉维修人员可以使用维修工具查找故障。

常用维修工具至少应包括：

- ①示波器 1 台



- | | |
|--------|-----|
| ②频率计 | 1 台 |
| ③数字万用表 | 1 块 |
| ④吸锡器 | 1 把 |
| ⑤接地电烙铁 | 1 把 |

一般说来，当出现故障时首先检查电路的供电电源是否正常。各路电源应在技术性能规定的范围内。

对 CPU 电路板应检查晶振电路、CPU 总线的滤波及复位电路是否正常。

在使用万用表测量电压和使用示波器观察波形时应特别小心，不要造成线间短路而损坏器件。不可对不同地（相互绝缘）的两点之间进行测量，否则会得到错误的结果。

注：对于装有备用电池供电的电路，在使用万用表电阻档进行检查时，先应断开备用电池供电电源，以免造成误判断。

如果已经判断出焊接的元器件损坏，应使用吸锡设备，然后拆下坏的元器件，装上好的元器件。

注：使用电烙铁时，电烙铁外壳必须接地。或者使用气烙铁，以免由于感应电压造成集成块的损坏。

7.2.4 使用单片机仿真器查找故障

对一些专业人员来讲，如果电路板上的 CPU 带有 IC 插座则可使用单片机仿真器查找 CPU 系统的故障是十分方便的。维修人员首先必须了解仿真器的使用方法，其次还要熟悉 CPU 电路板上挂在总线上的存储器及 I/O 外用芯片的地址范围。

7.3 常见故障与处理

7.3.1 监控主机开机后插件面板指示灯不能正常显示

1) 分析：

此种现象多为插件不能正常自检。有 CPU 的插件，应重点检查 CPU 及周围电路或写入程序，没有 CPU 的插件，要重点检查错误指示的相应通道电路。

2) 应急处理方法

- ①检查各插件指示灯指示情况
- ②更换相应插件
- ③更换主机箱

7.3.2 显示器不能正常显示，或自检不正常

1) 分析：

显示器本身是一个独立的 CPU 系统（包括数显和屏显），如果自检不正常，多为显示器本身的问题，如果不能正常显示，可以检查另一端的显示器显示是否正常，如果显示也不正常，应怀疑监控记录插件，否则可能是通讯电缆或显示器有故障。

2) 应急处理方法：

- ①检查主机与显示器连线正确后
- ②更换显示器
- ③更换监控记录插件

7.3.3 无压力显示或压力显示不正确

1) 分析

LKJ2000 型可以同时引入四路压力信号，压力信号是通过压传感器将 0 ~ 1000Kp 的压力信号转换成 0 ~ 5V 的电压信号，送入模块量输入 / 出插件，处理后送到监控记录插件的。所以出现这种现象多为压力传感器故障、压力传感器工作电压不正常、模拟量输入 / 出 F 型插件故障所致。

2) 应急处理方法：

- ①检查压力传感器连线
- ②检查压力传感器工作电压
- ③更换压力传感器
- ④更换模拟量输入 / 出插件

7.3.4 无速度信号显示或速度显示不正确

1) 分析：

速度信号是通过光电传感器送给模拟量输入 / 出 F 型插件，经过整形、滤波处理后送给监控记录插件。如果无速度信号显示多为速度传输通道故障，使传感器发出的脉冲信号不能传入；如果速度显示不正确，可以检查机车轮径传输入与实际是否相符或传感器有无故障，实际发出的脉冲数 / 周与理论值不符；如果速度显示不稳定，多为机车上各种信号干扰所致，应先检查机车的速度传感器部分以及模拟量输入 / 出插件的速度通道中的抗干扰部分。

2) 应急处理方法：

- ①检查速度传感器通道连线

- ②更换速度传感器
- ③更换模拟量输入 / 输出插件
- ④检查机车轮径是否正确

7.3.5 无机车信号显示或显示与机车信号显示不一致

1) 分析

LKJ2000 型提供有：上灯、电平、码形频率、码形幅值、地面埋点、数据上设置校正点等多种方法。当出现此故障时，应首先判断是哪一种校正方式，才能分辨出故障出所在点。如果上灯、电平校正方式失效。与数字量输入插件、机车信号有关；如果码形频率、码形幅值、地面埋点校正失效与地面信息处理 F 型插件、地面点式设备有关，如果数据上设置校正点校正失效只和软件有关。

2) 应急处理方法：

根据机车所采用的校正方式，选择下列处理方法：

- ①检查有关连线
- ②检查机车感应器的安装及连线
- ③更换数字量输入插件
- ④更换地面信息处理插件

7.3.6 机车工况显示不正确

1) 分析：

机车工况条件的各路 110V 信号，都是通过滤波板处理后送入数字量输入 / 输出插件，进行滤波、隔离、整形后送上总线的。出现这种现象多为连线出问题或数字量输入 / 出 F 型插件出故障导致。

2) 应急处理方法：

- ①检查机车工况连线
- ②更换数字量输入 / 输出插件

7.3.7 紧急制动不能动作

1) 分析

监控装置对列车实施紧急制动时，是向电空阀或停车继电器送出 110V 的正电源条件，由电空阀执行对列车实施紧急制动的控制。出现这种故障首先要判断是监控装置故障还是机车制动执行机构故障，检查 110V 条件是否送入电控阀是判断是准故障的关键。

2) 应急处理方法：

- ①紧急制动时，测量电控阀是否得电，得电更换电空阀，否则执行下面两步。
- ②检查紧急制动接线
- ③更换数字量输出 / 出插件

7.3.8 常用制动不能动作或减压量不正确

1) 分析：

监控装置对列车实施常用制动时，是向常用制动阀（由于制动机不同，在现场常用制动装置也有所区别）送出 110V 的正电源条件，由常用制动装置阀执行对列车实施常用制动的控制。如果常用制动不能动作首先要判断是监控装置故障还是常用制动装置故障，检查 110V 条件是否送入常用制动装置是判断故障的关键。如果减压量不正确，多为排风速率调整不对。

2) 应急处理方法：

- ①检查常用制动输出连线
- ②检查常用制动装置是否正常
- ③更换数字量输入 / 出插件
- ④调整常用制动排风速率

7.3.9 过机校正功能故障

1) 分析

LKJ2000 型提供有 上灯、电平、码形频率、码形幅值、地面埋点、数据上设置校正点等多种方法。当出现此故障时，应首先判断是哪种校正方式，才能分辨出故障所在点。如果上灯、电平校正方式失效，与数字量输入插件、机车信号有关；如果码形频率、码形幅值、地面埋点校正失效与地面信息处理插件、地面点式设备有关，如果数据上设置校正点校正失效只和软件有关。

2) 应急处理方法：

根据机车所采用的校正方式，选择下列处理方法：

- ①检查有关连线
- ②检查机车感应器的安装及连线
- ③更换数字量输入插件
- ④更换地面信息处理插件

7.3.10 不能进入监控状态或监控功能不正常

1) 分析：

如果不能进入监控状态，多为输入的路号或车站代码非法或地面数据有问题。如果监控功能不正常，在保证软件设置正常的情况下，一般为监控记录 F 型插件故障。

2) 应急处理方法：

- ①检查所输入的路、车站代码
- ②检查是否有地面数据
- ③更换监控主机插件

7.3.11 双针速度表无指示或指示不正确

1) 分析：

双针速度表在监控装置正常是由监控装置驱动，由监控记录插件送出实速、限速信号，在模拟量输入 / 出插件上经过电压 - 电流转换等处理，送出驱动双针表。如果双针表无指示，多为双针表连线出问题或模拟量输入 / 出插件双针表驱动通道故障；如果指示不正确，但成比例变化则为双针表量程输入错误，否则为双针表本身出故障。

另外，LKJ2000 监控装置对双针表的驱动可以由 A 机控制，也可由 B 机控制，在双针表显示不正常的情况下，可以先执行“双针表切换”操作，切换双针表的驱动源。

2) 应急处理方法：

- ①执行“双针表切换”操作
- ②检查双针速度表连线
- ③检查所输入的双针表满量程
- ④更换模拟量输入 / 出插件
- ⑤更换双针速度表
- ⑥更换监控记录插件

7.3.12 监控主机关机后，无备用速度指示或备用速度指示不正常

1) 分析：

当监控装置故障关机的情况下，备用速度指示（一般是双针速度表）由车上安装的数模转换盒驱动，如果不能正常转换或显示不正常多为数模转换盒或连线有问题。

2) 应急处理方法：

- ①检查备用速度通道连线
- ②更换 D/A 转换盒