

一、 CAN 总线简介

CAN 总线即控制器局域网，为串行通信协议，能有效的支持具有很高安全等级的分布实时控制，在汽车电子行业中，使用 CAN 连接发动机控制单元，传感器，防刹车系统等等，其传输速度可达到 1Mbit/S。

1、 CAN 总线数据生成

CAN 总线的数据分为模拟信号与数字信号，模拟信号是由传感器检测得到，并将得到的信号进行转换(A/D)，变成数字信号，送给 MCU，由 MCU 将生成的 CAN 报文发送到总线上。模拟信号一般显示在指针表上，如气压 1，气压 2 等。数字信号相对简单，可直接由 MCU 接收，然后将报文发到 CAN 总线上，如发动机诊断，刹车片磨损等等，一般显示在仪表上。

2、 CAN 信号线

CAN 传输的两条信号线被称为 CAN_H 和 CAN_L。通电状态：CAN_H (2.5V)、CAN_L (2.5V) 或 CAN_L (3.5V)、CAN_H (1.5V) 断电状态：CAN_H、CAN_L 之间应该有 60~62 欧电阻值，两个 120 欧分别在仪表模块和后控模块中，并联后是 60 欧姆左右。

👉友情提示：用万用表是测不准 CAN_H 或 CAN_L 电压的，因为通电后 CAN 线上的电压在不停变化，而万用表的响应速度很慢，所以测得的电压是并不是当前电压而是电压的有效值。

3、 唤醒线 WAKEUP

CAN 总线所有模块都有两个 WAKEUP 引脚，模块内部是连接在一起的，前控模块为 WAKEUP 输出，其它模块为 WAKEUP 的输入，连线时

总线各模块的 WAKEUP 都必须与前控连接在一起，当前控电源正常、钥匙 1 档（ACC 档）开时，前控正常工作，WAKEUP 输出（输出电压值约等于当前电源电压），总线其它模块收到 WAKEUP 信号，模块被唤醒，在电源正常的情况下，各模块开始工作。

二、 线路和模块的基本检查

1、线路的基本检查分为输入和输出线路。

对输入线路的检查：首先，要找到输入的管脚（各种车的管脚定义不同）；然后将输入的管脚与模块断开；最后对线路是否有信号输入进行检查。

对输出线路的检查

首先，确定输出的线路是否断线或搭铁。将管脚与模块断开后测量。然后是测量线路是否有输出。将模块和管脚连接后检查。

2、模块的基本检查包括对电源线、地线、唤醒线、CAN 线的检查。

电源的检查：模块上一般有 4 根左右的电源线，在模块正常工作时，每个电源都应该有 24 v 的电压。

地线的检查：模块上一般都有 2 到 3 根地线，在模块工作时，这些地线都要和全车的地线接触良好。

唤醒线的检查：每个模块都要有 1 根唤醒线，在模块工作时有 24v 的电压。

CAN 线的检查：CAN 线在工作时都是 2.4v 左右的电压。

三、 汽车多路信息传输系统故障产生原因

CAN 线路实际上就是汽车多路信息传输系统。实际上车载网络系

统的数据信息是依次分时分段传输的。但是，由于传输的速度很快，感觉好象是同时传输的。其产生故障的原因一般有以下三种：

1、电源故障产生机理：如果汽车电源系统提供的工作电压低于规定值，就会造成一些电控模块出现短暂的停止工作，从而使整个汽车多路信息传输系统出现短暂的无法通信。

2、链路故障产生机理：通信线路的短路、断路以及线路物理性质引起的通信信号衰减或失真，都会引起多个电控单元无法工作或电控系统错误动作使多路信息传输系统无法工作。

3、节点故障形成机理：节点是汽车多路信息传输系统中的电控模块，因此节点故障就是电控模块的故障。它包括软件故障即传输协议或软件程序有缺陷或冲突，从而使汽车多路信息传输系统通信出现混乱或无法工作，这一故障一般成批出现，现场无法维修。硬件故障一般由于通信芯片或集成电路故障，造成汽车多路信息传输系统无法正常工作。

四、电控模块的注意事项

- 1、模块进水后，要用吹风机吹干。
- 2、触针被电解氧化后，要用酒精擦洗。
- 3、接口插件及地线的电阻率 $\leq 0.2\Omega$ 。
- 4、CAN总线用绞合线（这样可以防干扰）受干扰后两条线产生的影响相同，互相抵消，使差值保持不变。
- 5、不能随便分开绞合线，破结长度不能 >0.5 米。
- 6、屏蔽线要接地良好。

7、模块内部芯片一定要防止静电击穿。

8、模块内的自恢复保险是根据每个接口的负载功率，设置不同的安培值；所以、不能随便增加某个输出接口的负载。

9、不能将负载导线长间接地。

10、需要电焊时把 ECU 的插件脱开。

11、拆卸插件时应该先关断电源。

五、常见问题举例

问题一：上电仪表液晶无显示。

首先，检查电源是否正常；其次，检查 WAKEUP 线连接是否正确，是否有电压（WAKEUP 电压约等于电源电压）；最后，检查 CANH、CANL 接线是否正常，之间是否有 60 欧电阻值，是否接反。主站 ON 档信号是否接入。

问题二：仪表指针断电后不归零。

仪表电源没有接常火。

问题三：仪表指针不走。

问题的可能原因有：①仪表不走，液晶显示传感器掉线，传感器坏或者线束错、接口松动。②步进电机坏。

问题四：仪表指示灯不报警及常报警。

问题的可能原因有：报警信号线接错或断。

问题五：发动机启动，水温表不走。

解决方法：当水温表不走时，可观察其它取自发动机的参数是否正常，通常转速和油压参数也取自发动机，如只有水温表不走，需更

换仪表模块，如果转速、油压也不走，需要检查桥模块的电源线、CAN线是否正常，还要检查后控模块的电源线、CAN线是否正常。

注：此方法也适用于其他取自发动机的信号。

问题六：如发现气压1表不走或指示不准确。

解决方法：断电，使用万用表测量气压1模拟信号线对地之间是否有阻值，气压1的阻值范围大约在 $9\Omega \sim 180\Omega$ ，如没有测到阻值，说明线束错，或接口松动，或者传感器坏，如测到阻值，但阻值不对，说明传感器坏。

注：此方法也适用于气压2表的检测。

问题七：燃油表有问题

1、油箱已加满油，但仪表指示不正确（较低或很低）

解决的办法是：把总线模块与传感器对接插件拔掉，然后测传感器的阻值，根据测得的阻值可以判断出仪表燃油指示是否正常，通常这样的情况都是传感器有问题，模块坏的可能性非常小。

2、仪表燃油指示灯常报警或不停闪烁

解决办法：应先检查线路是否正常，通常这样的情况是总线模块和传感器没有正常通信。

分析相关问题时，先检查线路是否有错接、虚接、搭铁不实、插件松动等问题；然后排除模块自身故障，如果确定是模块的问题，更换即可。

从站 CM2711 可能引发故障的原因：

1 插件插反

有些厂家工人在现场接插件的时候不注意插件上标号和模块上标号对应，直接往上插，不理睬防错，导致防错部分被直接损坏起不到防错的功能，这样在系统上电后可能会导致从站模块直接损坏。

解决方案：注意防错和插件标号，不要插错，插件插好后检查无误方可上电。

2 输出短路

功率输出高电平接地或低电平接正电均会造成输出短路，正常情况下当输出短路时功率芯片会保护（低电平输出无保护功能），但如果短路时间过长或次数过多时，也会导致功率芯片损坏。

解决方案：注意线路连接，负载输出不正常时及时检查。

3 输出过载

与短路类似，输出长时间过载时也会造成功率芯片损坏。

解决方案：原理设计时注意功率，负载输出不正常时及时检查。

4 CAN 线混电

CAN 线上混电时会导致 CAN 收发电路中元件损坏，导致 CAN 通信失效。

解决方案：线路设计和连接时注意 CAN 线，通信不正常时及时检查。

5 线路进水

线路进水、融雪剂等可能会导致线路腐蚀，造成整车功能不正常，甚至模块损坏。

解决方案：线路设计注意防水，底盘线束尤其需注意，功能不正常时及时检查。

6 唤醒输出过载

主站的唤醒输出只做为整个系统唤醒的信号使用，不能用来带负载，如果带负载可能会导致整车唤醒输出不正常，甚至模块损坏。

解决方案：原理设计时注意避免，唤醒不正常时及时检查。

7 从站 12V 输出过载

从站的 12V 输出只做为传感器电源使用，不能用来带负载，如果带负载可能会导致从站功能不正常，甚至模块损坏。

解决方案：原理设计时注意避免，从站功能不正常时及时检查。

CAN 总线系统常见故障及处理方法总结

1、主从站常见故障及检测

故障现象： 上电后，系统不工作，全车没电。

排查措施：

- 1) 检测主站电源指示灯（红灯）是否亮，不亮的话检查主站的电源和搭铁线是否连接良好。
- 2) 检查主站唤醒输出是否有电，不正常的话检查该线路，看是否存在断线、短路问题。另主站的唤醒输出只做为整个系统唤醒的信号使用，不能用来带负载，如果带负载可能会导致整车唤醒输出不正常，甚至模块损坏。如果输出线路没问题，检测唤醒输入信号是否正常，即正控唤醒线是否有电，或负控唤醒线是否搭铁。
- 3) 主站通信指示灯（最左边）是否正常闪烁，如果没有闪烁或者中间指示灯亮，则表示 CAN 线通信故障，需要检查 CAN 线是否连接正常，CAN 线电平是否正常（显性为 2.5V，隐形为 0V，这里指的示 CAN 高与 CAN 低间压差，但实际万用表只能测量到平均值，一般正常工作时为零点几伏，还有就是 CAN 高和 CAN 低对地分别的电压，CAN 高应高于 2.5V，CAN 低应低于 2.5V）。

故障现象： 上电后，某个从站不工作。

排查措施：

- 1) 检查该从站节点唤醒输入是否有电。
- 2) 检查地址线是否按要求接的，是否有松动。
- 3) 电源或地线是接触良好。
- 4) 该节点的 CAN 线是否松动。
- 5) 插件是否插反，有些厂家工人在现场接插件的时候不注意插件上标号和模块上标号对应，直接往上插，不理睬防错，导致防错部分被直接损坏起不到防错的功能，这样在系统上电后可能会导致从站模块直接损坏。

故障现象： 从站的输出功能失效

排查措施：

- 1) 检查该引脚输出线是否短路，功率输出的引脚具有短路保护功能，如果短路如果短路时间过长或次数过多时，会导致功率芯片寿命减短。
- 2) 检查该引脚输出是否过载，每个输出引脚的输出电流都有要求，不能超过规定的电流值，如果长时间过载时也会造成功率芯片寿命减短。

- 3) 从站的 12V 输出是否过载，该引脚最大输出电流为 100mA，只做为传感器电源使用，不能用来带负载，如果带负载可能会导致从站功能不正常，甚至模块损坏。
- 4) 从站的功率器件具有过热保护功能，如果环境温度过高，再加上器件本身的散热，可能会导致器件的热保护，因此模块在安装时尽量避免较高的热源，避免环境温度超过 65 摄氏度。
- 5) 检查与该功能对应的输入信号是否正常，是否存在短路、开路问题。

故障现象：水温、油量、气压等仪表指示不正常

排查措施：

- 1) 如果该信号量走总线，就要检测 CAN 线是否异常，是否存在 CAN 线节点间距离过近 (<0.1m)，总线长度过长 (>40m)，支线过长 (>1m)，如果存在此类问题应该调整线束长度以满足要求。
- 2) 如果该信号量由模块采集，首先检测与之对应的传感器工作是否正常，如果传感器无异常，就要检测相应的引脚接线是否正常，是否松动或短路，如果线路正常，就要检测该从站模块的地线是否搭铁良好，可以将地线直接接到蓄电池负极进行判断。

故障现象：开关信号无效

排查措施：

- 1) 该开关量输入引脚控制方式是否接错（例如本来配置为正控的，实际上接的负控）。
- 2) 如果输入引脚控制方式正确，则看输入电平是否在要求范围之内，即正控时，输入电压是否高于 16V，负控时输入电压是否低于 2V。

2、仪表常见故障及检测

故障现象：仪表指针不走

排查措施：

- 1) 检查仪表 CAN 线通信是否正常。
- 2) 查看仪表液晶屏是否点亮，如正常排除仪表供电问题导致。
- 3) 请检查相应传感器与总线模块之间线路的连接可靠性，如正常排除接插件接触问题导致。
- 4) 请将总线模块的相应接插件拔掉，测量其接插件端相应线束端是否有输入信号，若无信号输入或输入信号不稳定，请检查相应线路和传感器，否则为总线模块或仪表故障。

故障现象：仪表指针指示不准

排查措施：

- 1) 检查传感器型号配置是否正确，输出数据是否准确，如正常排除传感器问题。
- 2) 检查速比配置是否准确，如正常排除设置问题。

故障现象：仪表指针摆动

排查措施：

- 1) 请检查各接插件连接的紧密性，应该为相应线束接触不良或相应传感器输出信号不稳造成。

故障现象：小灯打开仪表背光不亮

排查措施：

- 1) 长按仪表盘第 5 个按键可以调亮仪表背光，即仪表盘从左至右第五个按键，如正常仪表无故障。

故障现象：仪表液晶屏不亮

排查措施：

- 1) 检查钥匙 ON 档是否打开。
- 2) 长按仪表盘第 2 个按键可调亮液晶屏背光，如正常仪表无故障

故障现象：开关量打开仪表信号片无显示

排查措施：

- 1) 检查 CAN 线通信是否正常。
- 2) 检查总线模块接插件连接的可靠性，如正常排除接插件松动导致故障现象。
- 3) 确定仪表信号片图样显示条件，是否受多个开关信号控制。如总线模块端所有输入信号有效，而仪表无反映，可判定仪表故障。

故障现象：视频界面蓝屏

排查措施：

- 1) 检查摄像头视频端子与仪表连接是否可靠。
- 2) 摄像头是否通电

故障现象：报警时仪表蜂鸣器不响

排查措施：

- 1) 请确认该报警信号是否有蜂鸣提示。
- 2) 进入蜂鸣器选择界面查看蜂鸣报警功能是否使能。

故障现象：仪表显示模块不在线

排查措施：

- 1) 请检查仪表所指示的模块是否安装可靠。

备注：在故障排查过程中，请确认该仪表厂家标识及该仪表是否有过拆卸和磕碰情况导致仪表中某部件变形而使其失效。

故障现象：模块上电后，电源指示灯（红灯）不亮。

排查措施：

- 1) 电源供电故障，请检查 24V 电源、唤醒以及地线是否连接好。

上拉不能配正控

下拉不能配负控

电阻不能配正控

电压不能配负控

普通正控 大于 6V

普通负控 小于 2V

普通悬空 2-6V

电阻负控小于 2V

电压正控大于 16V

上拉负控 小于 4V

下拉正控 大于 6V

主站

左（绿） 工作指示灯 闪烁（正常）

中（绿） 故障灯 闪烁（故障）

右（红） 电源