

硬顶打开时报警

故障描述:

一辆行驶里程约 8.5 万 km 车型为 320i, 发动机型号为 N46T 的宝马 320i 轿车。该车硬顶在打开结束的时候, 硬顶报警, 玻璃无法升起来, 后备箱也无法打开。

故障诊断:

1). 车间故障核实, 尝试进行故障再现:

A). 硬顶关闭过程正常。

B). 硬顶打开过程: 硬顶打开结束阶段, 尾部模块完全放置, 藕合锁已经联锁, 继续操作打开开关, 组合仪表出现硬顶红色报警指示灯, 操作开关红色 LED 闪烁, 玻璃无法升起, 尾箱盖无法打开。

C). 从故障现象来看, 表明打开过程并没有完全结束, 虽然看似整个尾部模块已经联锁, 实际上打开过程没有结束, 开关 LED 闪烁, 侧窗玻璃无法升起, 尾箱盖无法打开都证明了这一点。故障位置如图 1 所示。



2). 诊断过程:

A). 快速测试, 读取相关故障码记忆: CTM A6A1 硬车顶联锁驱动装置, 故障当前不存在。根据检测计划提示, 检查联锁驱动电机供电和搭铁线路, 正常, 插头连接正常。车间技师更换了联锁驱动电机。更换电机后, 故障依旧存在。到这时, 笔者提供技术支持。

B). 该车硬顶关闭一切正常, 硬顶关闭后风窗框板联锁正常。可以确定, 在硬顶关闭时联锁驱动电机工作正常, 没有任何问题。现在要确定的是, 硬顶在打开后, 车顶模块放入后备箱后有没有联锁? 当硬顶完全关闭的时候, 打开后备箱, 将后备箱锁块联锁(为了方便打开敞篷后, 从后备箱处观察是否联锁), 再次打开硬顶, 在故障位置处, 掀开后备箱, 发现此时

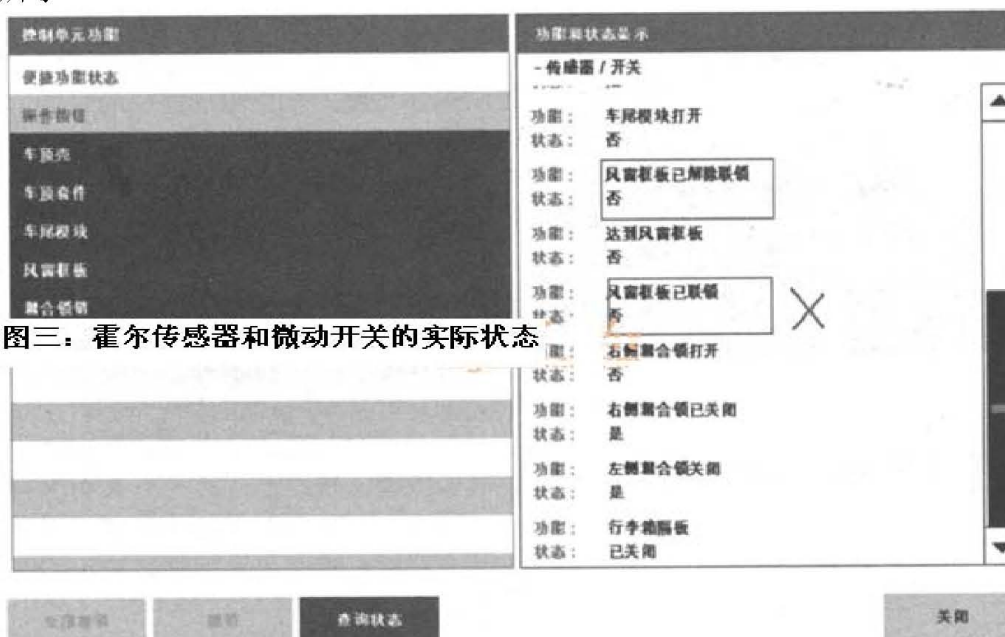
连锁驱动电机已经联锁。既然已经联锁，为什么还会有连锁驱动电机故障记忆呢？

- C). 分析故障现象可知，硬顶操作开关红色 LED 指示灯闪烁，说明硬顶中断操作，就是说硬顶没有完全打开到位。笔者做了进一步的检查；硬顶完全关闭状态下，9 个霍尔传感器和 5 个微动开关的正常状态如图 2 所示。

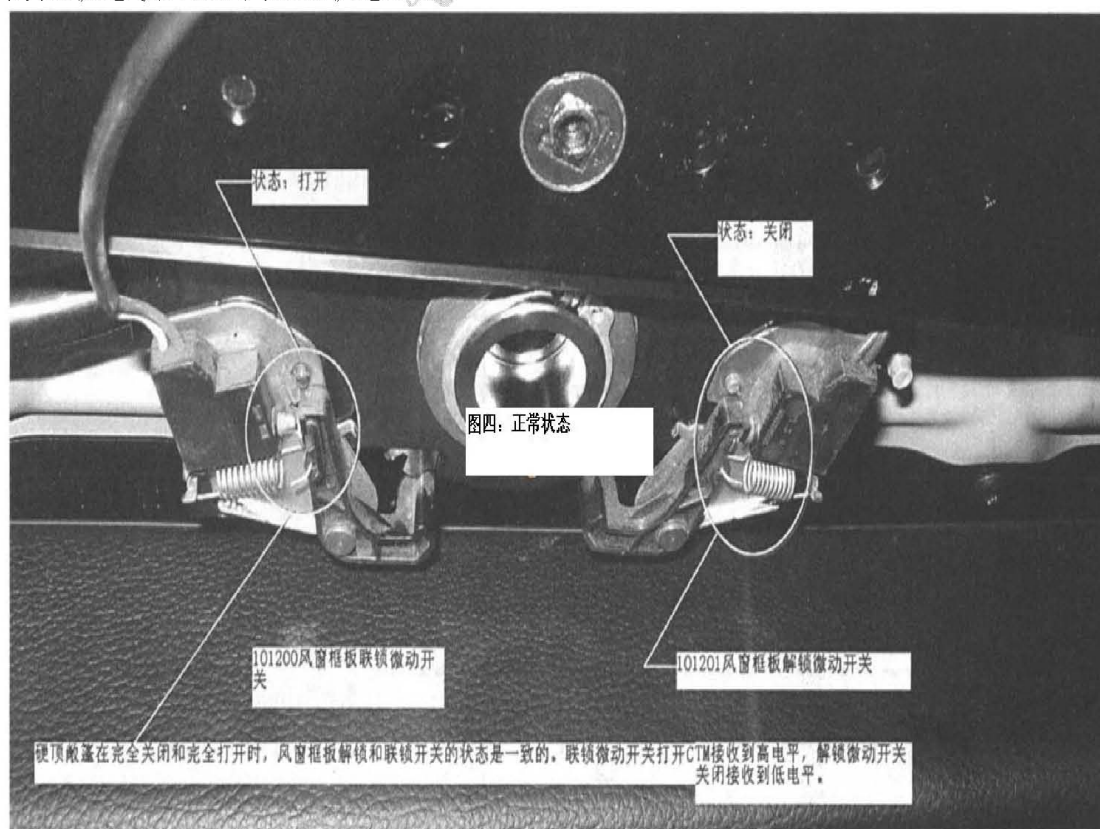
传感器	状态已转换	符号
车顶套件竖起霍尔传感器	否	I01203
车顶套件放置霍尔传感器	是	I01204
车顶壳部分关闭霍尔传感器	否	I01205
车顶壳部分打开霍尔传感器	是	I01206
风窗框板联锁微开关	是	I01200
风窗框板解除联锁微开关	否	I01201
车尾模块关闭霍尔传感器	是	I01207
车尾模块打开霍尔传感器	否	I01199
车尾模块几乎关闭霍尔传感器	是	I01201
右侧连接锁关闭微开关	是	I01202
右侧连接锁打开霍尔传感器	否	I01208
左侧连接锁关闭微开关	是	I01197

图2 霍尔传感器和微动开关的正常状态

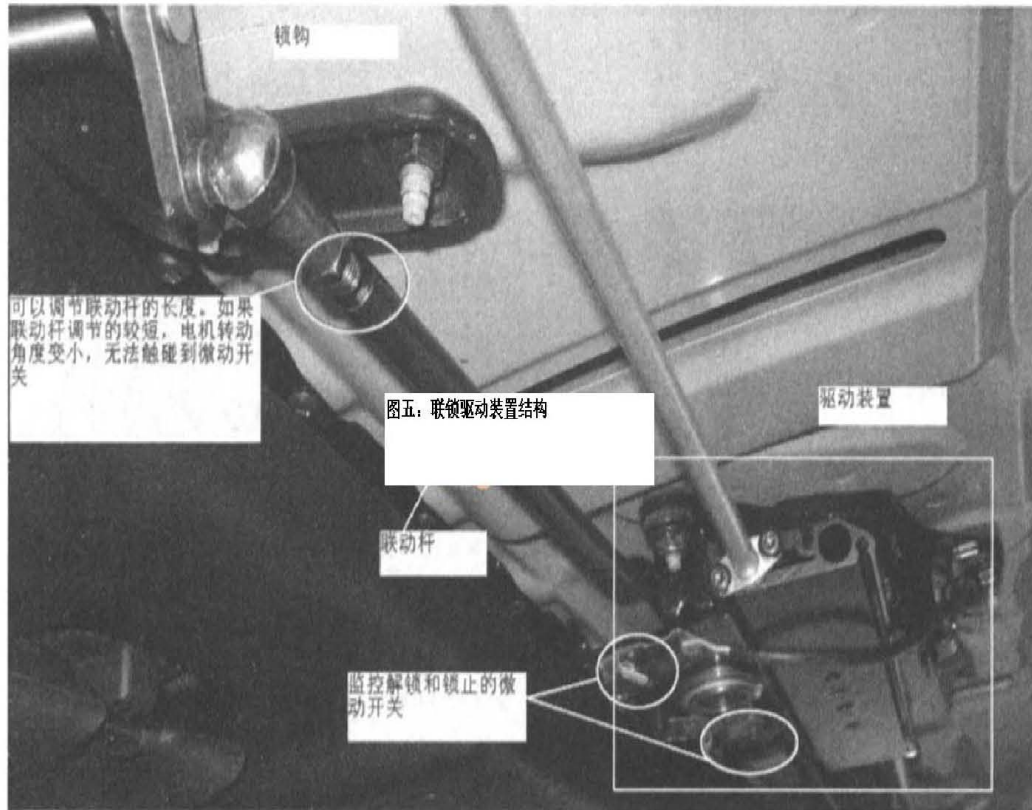
- D). 该车硬顶完全关闭状态下，9 个霍尔传感器和 5 个微动开关的状态如图 3 所示。



- E). 从以上可以看出，风窗框板已联锁状态错误，也就意味着风窗框板联锁微动开关位置错误。
- F). 但是此时笔者意识到，该车硬顶在完全关闭的情况下，风窗框板联锁和解锁的状态是没有问题的，可以排除微动开关本身故障。为什么在打开的时候出现故障呢？笔者分析大概有以下的原因：
- a). 在打开位置下，线路存在故障（硬顶折叠后，可能存在线路破损短路或断路故障）。
- b). 在打开位置下，联锁装置没有完全锁止，传动机构机械故障（联锁传动机构没有完全锁到位，导致微动开关没有打开）。笔者仔细检查线束后没有发现任何问题。
- G). 接下来笔者重点检查联锁驱动机构。
- a). 驱动装置安装没有任何问题，所购驱动拉杆没有出现弯曲变形，锁钩状态正常。
- b). 之前分析过，硬顶在完全关闭和打开的时候，联锁驱动装置都可以正常联锁或者解锁。只是在硬顶打开结束阶段出现了联锁位置状态错误，实际上已经联锁，但监控锁止位置的微动开关告诉 CTM 没有锁止。
- H). 如图 4 所示：微动开关的位置在硬顶完全打开和完全关闭状态下是一致的。该车的故障是在硬顶处于完全打开的状态下，左侧的风窗已联锁微动开关状态仍旧处于关闭状态。



- I). 排查了相关外围设备后, 该微动开关的状态改变受制于联锁驱动电机的位置, 如果联锁驱动装置电机没有运动到合适的位置, 微动开关是不会打开的, 其结构如图 5 所示。根据这个推理, 笔者进行了下一步的检查:



- Z). 笔者检查发现, 驱动联动杆可以调节长度, 如果驱动连杆的长度过短, 驱动电机的运动角度就会变小, 也就无法触碰到微动开关触点。所以笔者将驱动杆长度适当的调整变长后试车, 故障现象消失, 传感器和开关状态如图 6 所示。



维修总结:

E93 硬顶结构复杂, 查找这类故障比较困难, 前提条件是大家要对该车硬顶工作原理熟悉, 仔细核实故障现象, 认真分析数据流, 逐步推理。该车为什么一直会有联锁驱动装置故障呢? 因为 CTM 控制单元一直没有收到风窗联锁已锁止的信号, 而实际情况是已经联锁, 只不过是因为驱动连杆过短导致锁钩锁止后, 电机无法旋转过多的角度, 也就无法触碰到该微动开关了。所以 CTM 认为驱动电机存在故障。

LAUNCH