

# 绝对值编码器及接收设备(闸门开度仪)的防浪涌保护和防雷

## 西安光洋电子科技

绝对值编码器及其信号接收设备都属于精密仪器类别,其信号端口电压值都较低,在复杂电气环境、信号电缆长度较长情况下,以及户外使用或户外有金属构件引入室内的情况下,都要进行浪涌电压保护,以保护编码器信号端口不被损坏。如对此不了解使用,很容易损坏编码器的信号端口,即使是德国进口品牌,损坏一样严重。闸门开度仪使用以 SSI 信号为主的绝对值编码器,每年因浪涌或雷击感应而损坏的编码器就很多,包括在三峡工程项目调试过程中,就有多个德国进口编码器的损坏。而在大车、工程项目中,过去用德国进口的绝对值编码器并行信号型的损坏也很多。

在归纳一下编码器信号端损坏的原因,基本有如下几种:

1. 接错线.
2. 静电.
3. 浪涌电压击坏.
4. 雷击感应击坏.

针对第 1、第 2 种,用户较容易理解,而对于第 3、第 4 种,很多用户不了解,主要是不了解怎么会有浪涌电压的,以及编码器在室内使用,已经做了“防雷”了,怎么还会损坏?

浪涌电压,是指在突变的电磁场变化条件下,信号电缆瞬间感应到较大的突变电压,尤其是编码器信号两端较长电缆(大于 10 米),好比是多了一根天线。而这种突变的电磁场,往往是由于大电机的启动、信号电缆线离动力线过近、雷击大电流通过避雷针入地、或通过金属构件经过室内流入接地端,而对于空间产生瞬间电磁场变化,这种电磁场变化又会通过编码器电缆感应到信号两端,获得浪涌电压。如果接地不规范,或者编码器电缆不专业,这种浪涌的可能性就更大。这种浪涌电压往往在很短的时间获得较高的电压值,这个电压值如大于编码器的信号端电压限值(如编码器的 SSI 信号只有 5V 左右),瞬间击穿编码器信号端口,或接收端口。所以,即使编码器在室内使用,有时也需要考虑加装浪涌保护器。在有些场合下,编码器浪涌保护器也称为防雷器,很多用户以为已经有了避雷针,已经有了电源系统的防雷,而忽视了编码器信号端的防浪涌和防雷。

编码器浪涌保护器,就是加装在编码器信号两端的电气保护电路,其通过三级电路配合保护,以小于 1 纳秒的时间反应,用 TVS 管限制电缆回路电压值的升高,以热敏电阻阻抗突增而限制电流,以气体放电管因高压而导通,向地线释放大电流能量等三级保护措施,来确保连接的后续设备不被损坏。要使编码器浪涌保护器应用有效,关键是保护电路离被保护设备要近,反应要够快(小于 1 纳秒),能量要分配,并接地要好,而将能量引向大地。以上这些,又不能影响编码器的信号传输质量。

根据以往的经验,绝对值编码器并行输出型由于信号线缆较多,较容易损坏,而晶体管输出型(PNP 或 NPN)又较推挽式更加容易损坏。对此,我们以为并行信号(尤其是集电极开路型)是不适合长距离传输的。而总线输出型(如 Profibus-DP),接收端又比编码器端容易损坏,总线型连接,其连接电缆长度是叠加的,对于接收端,“天线”效应更大。而绝对值编码器同步串联 SSI 信号,往往因为响应速度同步性问题,而无法加装浪涌保护器,因为 SSI 的时钟信号与数据信号的同步要求是小于 1 微秒,而在较长电缆再加防雷器的情况下,因信号来回时间延迟差,而无法满足小于 1 微秒的同步要求。目前,在我公司出品的绝对值编码器信号端口,大部分(如不涉及响应速度的)已经加装了 TVS 浪涌保护,而在绝对值编码器信号中,Canopen、RS485 信号和 4—20mA 信号的防浪涌、防雷技术已经比较成熟

了，有较多的浪涌保护器面市，只是 4—20mA 信号引入防雷器后，因接地的要求，地线上的杂波也较容易干扰到信号，而带来使用上的矛盾。

附：本公司引入欧洲系统的 SI-024 编码器信号浪涌保护器产品特点如下：

- 编码器 Canopen 信号、RS485/Modbus 信号、4—20mA 信号的浪涌保护。
- 信号频宽 10MHz，插入损耗小于 0.5dB，编码器信号影响极小。
- 三级电路配合防护，反应时间小于 1 纳秒，放电电流大，使用寿命长。
- 完全保护模式，线间和每线对地都能承受最大 10kA 的冲击电流。

尤其是 Canopen 编码器，信号高速，专业的 SI-024 浪涌保护器插入而不影响其高速特性。Canopen 信号，其设计之初就是为汽车、工程车辆、风力发电、高速铁路的应用而设计的，其电气设计的鲁棒性高，对于较复杂的电气环境，例如闸门开度仪，推荐用 Canopen 型绝对值编码器，如加上专业的浪涌保护器，将能更加可靠地工作。