

变频调速电梯抗干扰技术研究

张静

西继迅达(许昌)电梯有限公司

DOI:10.32629/btr.v2i3.1909

[摘要] 作为变频调速系统设计的关键环节,良好的抗干扰处理对于保证电梯的正常运行具有重要作用。变频器的干扰问题解决不好,不仅变频器系统无法可靠运行,还会影响其周边其他电子、电气设备的正常工作。因此,变频器应用系统中的干扰问题倍受理论界和工程应用界的广泛重视。本文介绍了变频器安装应注意的事项,并针对变频器使用中易出现的干扰问题,提出了相应的抑制措施。

[关键词] 变频器; 安装; 抗干扰

电梯井内的动力、照明、风扇控制、通信等,各种电缆都会产生电磁辐射。像天线接收原理一样,同轴电缆也会“接收”这些干扰,即干扰电磁场在电缆上产生干扰感应电流,这个干扰感应电流也就会在电缆外导体(编织网)纵向电阻上产生干扰感应电压(电动势),这个干扰感应电压刚好串联在视频信号传输回路“长长的地线”中,形成干扰。更重要的是这些随行电缆都是与视频电缆并行,且近距离捆扎在一起。这就形成了接近“最佳最有效的”干扰耦合关系。在一般工程中可以采用穿金属管或走金属槽的屏蔽干扰办法,但在电梯随动的环境中,这种方法无能为力。所以电梯环境下的抗干扰难度很大,只能选择较好的设计和施工方法。了解干扰产生基本原理,对完善抗干扰设计和施工十分重要。

1 变频调速电梯的软件抗干扰技术

1.1 避免干扰引发电梯程序死机

(1) 选用存储器映射技术。尽管看门狗技术可避免电梯微机出现死机,保证运行程序复位,但无法使程序复位至程序“跑飞”的位置。存储器映射技术可有效克服此问题,其可在RAM区中构建一定空间的数据区,以实时储存程序状态;

(2) 选用WATCHDOG技术, WATCHDOG是一类定时触发器,在固定时间内需返回至初始状态,若未进行处理则微机CPU会发生复位。

1.2 低压电器引发的电梯微机干扰

低压电器引发的干扰通常出现在低压电器开断电流的瞬间。低电器感性元件如电磁继电器、接触器线圈等是主要

的干扰来源。此类线圈在开断过程中会形成强大的电磁干扰。低压电器触头在开断过程中引发的火花干扰是另一干扰来源。在软件内可选用剔除法、延时法避免干扰。主程序内的部分时间运算采用延时法,可防止继电器、接触器开断过程对事件运算程序的干扰;或选用剔除法对事件运算结果实施合理性评估,以删除极端意外数据。

1.3 输入信号的确定检查

电梯控制系统输入信号的正确性,会对电梯控制系统的输出过程产生不同程度的影响。若输入信号错误,则可造成电梯出现误动作。在软件上可进行输入端信号状态的多次检查。若输入信号正确,则电梯运行应该相对稳定,但干扰信号通常是时间间隔很短的尖脉冲,若不同时间检查得到的信号状态相一致,则可确定输入信号正确。

2 电梯系统接地抗干扰技术

2.1 电梯变频器及主回路接地

变频器主回路端子PE的正确接地是提高变频器抑制噪声能力和减小变频器干扰的重要手段,因此在电梯应用系统中一定要非常重视。为了提高电梯变频器的抗干扰和防雷击能力,在电源输入侧均有电容或者压敏电阻组成的电源滤波。电梯变频器一般不采用浮地和与系统直接接地方式,而是采用电容接地方式,从而为高频干扰分量提供对地通路,抑制分布电容的影响,缺点是对于低频和直流仍旧是开路,一般通过加电阻来进行弥补。在电梯系统中,一般要求采用TN-S方式供电,即采用专用接地线,电梯的输入侧和输出侧

待桩基及系梁混凝土强度达到设计强度后,对已滑塌段的坡面进行修整,坡面修整后应立即进行路侧截水沟施工。

[参考文献]

[1] 李军.山区公路滑坡治理[J].中国新技术新产品,2014,(04):39-40.

[2] 党红.山体滑坡治理与高边坡防护措施[J].科技信息(学术研究),2008,(15):245+248.

[3] 邓建涛.预应力锚索在滑坡治理和边坡防护中的作用分析[J].铁道建筑,2006,(06):36-38.

[4] 刘洋洋,郭振.园林植物在边坡防护工程中的应用[J].安徽农业科学,2019,(07):212-214.

[5] 熊勇.浅谈高边坡防护工程的勘察设计与施工[J].黑龙江交通科技,2019,42(03):36-37.

[6] 刘宏远,刘亮,李秀军,等.植物纤维毯道路边坡防护技术综合效益评价[J].水土保持学报,2019,33(01):345-352.

[7] 王辉.水利工程施工中边坡防护技术的应用[J].中华建设,2018,(12):132-133.

的 PE 端必须接到专用接地线上。变频器接地导线截面积一般应不小于 2.5mm^2 , 长度控制在 20m 以内。建议变频器的接地与其它动力设备, 如焊接机等接地分开。在变频器和曳引机之间的动力电缆最好采用屏蔽电缆, 并且屏蔽电缆的两端分别与变频器和曳引机的接地端相连, 当然曳引机的接地端也必须可靠接地。这样的措施可以防止动力电缆向外辐射电磁信号, 干扰周围的信号电缆。

2.2 电梯速度检测传感器屏蔽接地

在微电脑电梯控制系统当中, 往往采用串行通讯的方式和电梯主控制器进行数据交换, 而且数据总线方式一般采用 RS485 总线, 但 RS485 总线的通讯状态易被干扰。为了提高电梯串行通讯的可靠性, 一般通讯线路都会采用屏蔽电缆。那么采用什么接地方式把电缆的屏蔽层接地才是合理的呢? 在实际应用过程中, 由于接地不当, 经常出现接地比不接地通信误码率高的现象, 从而使人产生了屏蔽电缆要不要接地, 如果要接地, 应该是采用一点、两点还是多点接地的疑惑。在工程当中最容易犯的错误是两点接地, 即将电缆屏蔽层的两端都接地。由于接地点不在一起, 不同接地点之间会出现地电位差, 在屏蔽线中形成地回路, 由于地线回路当中可能存在地电流, 不仅起不到屏蔽作用, 反而带来干扰。据有关资料和实践证明, 对信号电缆屏蔽层接地点的选择应视具体情况而定, 最佳的选择应是信号源侧一点接地, 这样不仅可以抑制共模干扰, 也可以抑制静电感应干扰。电梯变频器调速是一种高精度快速响应的控制系统, 一般要安装速度传感器如脉冲编码器来进行速度闭环控制。为了提高抗干扰能力, 速度传感器与变频器之间的信号线缆均采用屏蔽线, 尤其是永磁同步无齿轮曳引机的速度传感器信号线, 必须采用屏蔽线缆, 否则曳引机会出现失速或不能运转。因此, 一定要保证曳引机和变频器的可靠独立接地, 或者选用传感器外壳不与控制屏蔽层连接的传感器, 在变频器侧实施一点接地。

2.3 电梯随行电缆多余线的处理

对微机电梯控制系统而言, 它属于高速低电平装置, 它与外部设备的信号交换频率一般低于 1MHz, 所以电梯微机控制系统抗共模干扰接地一般采用一点接地, 这样可以有效抑制对控制系统的共模干扰如图 5 所示。另外, 电梯微机控制

系统的接地不宜与强电设备的接地共用一个接地极。电梯随行电缆线数在选购时可能超过电梯轿厢实际需要的线数, 这样在随行电缆当中就会有冗余线缆。在电梯随行电缆当中, 既有强电线缆(给轿厢门机、轿厢照明、光幕等设备供电)又有信号电缆, 因此, 强电线缆就有可能干扰弱电信号电缆。要克服这样的干扰最好的办法是将随行电缆多余线在电梯控制柜侧接地, 起到良好的屏蔽和防静电效果。

2.4 浪涌电压的电磁干扰

在电梯控制系统中, 必然会用到继电器和接触器, 继电器、接触器实现通断控制时, 它们的线圈在通断的过程中会产生很高的反电动势, 出现浪涌干扰, 使电路器件的抗干扰能力降低。对浪涌冲击一般采用吸收其能量的方法, 通过吸收电压脉冲来限制峰值电压。RC 电路具有缓冲和吸收能量的性能, 所以可以在交流线圈两端并联 RC 电路, 吸收掉电路接通或断开时的反电动势。对直流线圈可以在线圈两端并联二极管或二极管串电阻形式抑制反电动势。电梯控制系统一般采用三相供电, 此时可以将接触器电源和提供微机系统电源的交流电取自不同的相, 避免接触器产生的电磁干扰窜入 5V 开关电源的交流侧, 可以有效的提高系统的抗干扰能力。用双绞线作为接触器的馈电线, 由于两导线中的电流方向相反, 磁通可以相互抵消, 因此可以削弱电磁干扰, 提高系统的抗干扰能力。

3 结束语

变频调速系统的抗干扰处理水平将直接影响电梯系统的运行质量和经济效益, 因此, 相关技术与研究人员应加强有关变频调速系统的抗干扰研究, 总结变频调速系统抗干扰处理方法及关键部位技术处理措施, 以逐步提升变频调速系统抗干扰处理质量。

[参考文献]

[1]马福军,周卫元,高国贤.变频调速电梯控制驱动系统中接地技术研究[J].电气传动,2011(05):35.

[2]余泗洲.电梯系统的接地和抗干扰技术处理[J].科技资讯,2012(13):14.

[3]解韶峰,李爱莲.交流变频调速电梯系统微机控制的实现[J].科技信息,2011(12):29.