



华中数控系统知识讲座

——电磁兼容性设计

第 12 讲 屏蔽接地设计及应用

武汉华中数控系统股份有限公司 (湖北 430223) 陈 兵 柯万宇

为了抑制噪声, 电缆、变压器等的屏蔽层需接地, 相应的地线称为屏蔽地线。在低阻抗网络中, 利用低电阻导体可以降低干扰作用, 故低阻抗网络常用作电气设备内部高频信号的基准电平 (如机壳或接地板), 这种端接点应标明符号 “ $\frac{1}{\text{///}}$ ”, 公共基准电位的连接应使用单独点尽可能靠近 PE 端子直接接地或连接它自己的外部 (无噪声) 大地导体端子。设备中的 “ $\frac{1}{\text{///}}$ ” 端子一般作为屏蔽地。

一、屏蔽电缆的选择

屏蔽电缆的种类很多, 一般可分为普通屏蔽线, 双绞屏蔽线, 同轴电缆。普通带编织层的多芯电缆具有电场屏蔽作用, 双绞屏蔽线其总屏蔽层可以抑制电场干扰, 双绞线可以抑制磁场干扰。

1. 普通屏蔽线

适用于工作频率 30kHz 以下, 特殊情况可用

到几百千赫。

普通屏蔽线: 输入/输出信号线、模拟信号线、脉冲式接口驱动器控制信号线 (线长 $\leq 2\text{m}$)、计算机串行通信线 (线长 $\leq 2\text{m}$)、电源线、电机强电线。

2. 双绞线和屏蔽双绞线

适用于工作频率 100kHz 以下, 特殊情况可用到几百千赫, 双绞线具有较好的磁场屏蔽性能。

双绞线: 直流电源线、小功率交流电源线 ($< 1\text{kW}$)。

屏蔽双绞线: 编码器信号线、高频信号线、脉冲接口式驱动器控制信号线 (线长 $> 2\text{m}$)、计算机串行通信线 (线长 $> 2\text{m}$)。

3. 同轴电缆

适用于工作频率 1 000MHz 以下。

4. 双重屏蔽电缆

在系统中, 如果采用一根电缆同时传输模拟信

	L	DX	DD	R	DM	DQ	H	HH
part1	68	15	16	28	40	25	80	20
part2	78	20	20	35	45	28	90	25
part3	88	25	25	40	50	30	100	30
part4	98	30	30	45	55	35	110	35
part5	108	35	35	50	60	40	120	40
...								

可以把某一零件的系列尺寸完整地建立在电子表格中, 形成一个零件数据库。对于此数据库的管理、编辑、扩展都很方便。具体地说, 可以任意修改表格中的某一或某些数据、增加一组新的零件数据、增加设计变量等等。

5. 结论

基于 MDT 的零件三维参数化实体造型方法,

在模型建立以后, 可以通过 EXCEL 编辑电子表格 (数据) 实现对零件形状的修改, 如此可避免由于设计变化而不得不修改大量模型参数所带来的损失, 并且仅用一个模型便可表达多个零件。MDT 将根据某一组的尺寸数据重新生成零件。可以在工程图中生成某个零件的图样, 再将电子表格粘贴到工程图中并列不同零件的尺寸数据, 这样就可以用一张工程图代表所有不同尺寸的零件, 从而实现用一个模型代表多个相似零件的目的。

利用 MDT 的实体造型和表驱动技术来建立零件的三维参数化模型, 方法简单, 便于操作, 是一种非常实用的三维参数化设计方法。它不需要复杂的编程, 不需要开发数据库系统, 因而适合于掌握计算机辅助设计的产品设计、开发人员。

(收稿日期: 20030806)



号和高频数字信号,则必须采用各自屏蔽线外再包一层总屏蔽的双重屏蔽电缆,这种电缆能防止电缆内部信号线间的干扰。

二、屏蔽电缆接地设计要点

(1) 对于低频电路 ($f \leq 1\text{MHz}$), 电路通常是单端接地, 屏蔽电缆的屏蔽层也应单端接地, 单端接地对电场起到主动屏蔽的作用, 也能起到被动屏蔽作用, 但对磁场没有屏蔽作用, 见图 1。

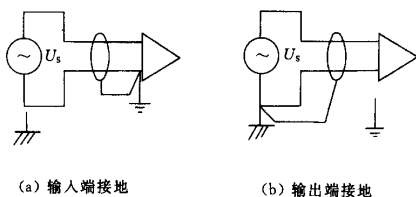


图 1 低频电路的屏蔽层接地方法

(2) 当电缆的长度 $l < 0.15\lambda$ ($\lambda = c/f$) 时, 则要求单点接地。无论是单芯或是多芯屏蔽电缆, 在电源和负载电路中, 一端为接地点, 另一端与地绝缘, 其中接地点就是屏蔽层的接地。一般均在输出端接地, 不存在接地环路, 屏蔽效果好, 这是电缆层屏蔽最佳接地形式; 也可在输入端接地, 见图 2。

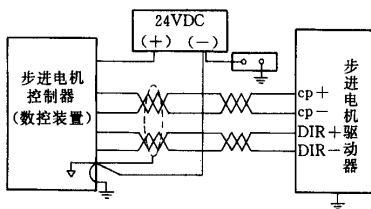


图 2 屏蔽层单端接地示例

(3) 对于高频电路 ($f > 1\text{MHz}$), 电路通常是双端接地, 屏蔽电缆的屏蔽层也应双端接地, 双端接地能对电场产生屏蔽, 对高频磁场也能产生屏蔽作用。屏蔽的电力电缆的屏蔽层应在电缆两端接地, 见图 3。

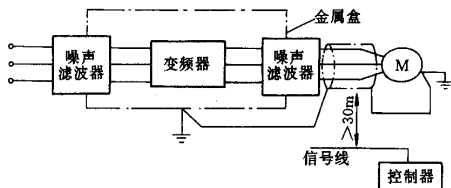


图 3 变频器电机电缆屏蔽层双端接地

(4) 当电缆的长度 $l > 0.15\lambda$ ($\lambda = c/f$) 时, 则采用多点接地。一般屏蔽层按 0.05λ 或 0.1λ 的间隔接地, 至少应该在屏蔽层两端接地, 以降低地线阻抗, 减少地电位引起的干扰电压。

(5) 数控系统中数控装置与伺服驱动器、变频器间的信号传输线一般推荐采用屏蔽双绞线, 且屏蔽层采用双端接地方式。

(6) 对于输入信号电缆的屏蔽层不能在机壳内接地, 只能在机壳的入口处接地, 此时屏蔽层上的外加干扰信号直接在机壳入口处入地, 避免屏蔽层上的外加干扰信号带入设备内部的信号电路上。

(7) 对于高输入或高输出阻抗电路, 尤其是在高静电环境中, 可能需要用双层屏蔽的电缆, 这时内屏蔽层可以在信号源端接地, 外屏蔽层则在负载端接地。

(8) 在实现屏蔽层接地时应尽量避免产生所谓“猪尾巴”效应, 多芯电缆屏蔽层一般用电缆金属夹钳接地, 见图 4。

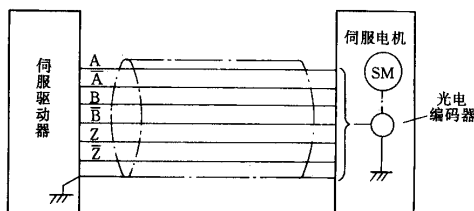


图 4 编码器电缆双端接地

(全文完) (收稿日期: 20030922)

硬质合金滚压工具

本单位生产硬质合金滚压工具有 20 余年历史。滚压加工广泛运用于液压、轧钢、印刷、机械加工等行业, 是一种对机械零件表面进行光整和强化的工艺, 它利用硬质合金滚轮对工件表面施加压力, 使其表面产生塑性变形, 达到修正表面微观几何形状, 降低表面粗糙度值的目的, 同时可提高表面硬度。本工具直接安装在车床刀架上, 滚压后, 使零件表面粗糙度值从 $R_a 6.3 \sim 3.2\mu\text{m}$ 降低到 $R_a 0.8 \sim 0.4\mu\text{m}$, 实现以滚代磨。

靖江市合力汽车修造有限公司 (原国营靖江汽车修造厂)

地址: 江苏靖江市真武河北路 47 号

联系人: 蒋文宏

手机: (0) 13327780598

邮编: 214500

电话: 0523-4832767

传真: 0523-4858767

http://www.jwhcn.com

E-mail: jwh@sina.com

jwhcn@hotmail.com