

# 机床电气控制柜的注意事项

版次：2011年3月9日 第1版

类型：技术文件

上海维宏电子科技有限公司 版权所有

## 1 说明

工业现场的环境条件往往比较恶劣，数控机床在工作时，与电网、空间与周围环境发生了联系而受到电磁干扰。比如浪涌电压干扰、电快速瞬变脉冲群等，其传播途径无非是沿着低阻抗方向传播，要使干扰不要传导到敏感设备当中去，因此低阻抗路径的设计是重点，但是低阻抗并不是说连接一根导线就是低阻抗路径，要注意的是干扰是交流成分，且频率较高。因此要从高频的思路来考虑，如电缆线之间的电容效应，导线在高频时表现的是电阻串联电感的形式，原来在低频的思路现在完全不适用了，其传播途径并不需要通过导线直接连接来传导，导线之间的耦合电容路径可能阻抗也比较小。因此也就不难理解一旦敏感的信号线和电源线并在一起时，就可能将干扰耦合过来，造成系统工作不正常，其主要表现在以下几个方面：各电气功能模块将不能正常工作，微控系统往往会因干扰产生程序“跑飞”，传感器模块将会输出伪信号，功率驱动模块将会输出畸变的驱动信号，使执行机构动作失常。

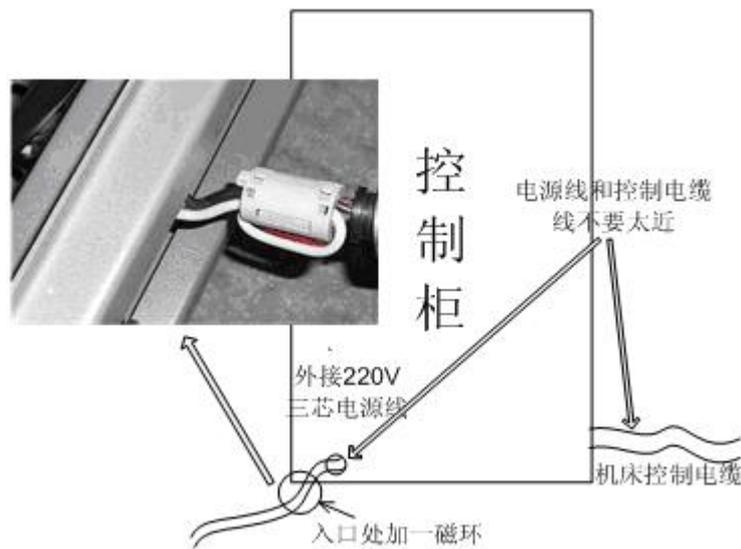
## 2 电气控制柜接线的注意事项

电气控制柜内部的布局布线很重要，好的布局布线不仅方便于生产和维护，更可以提高数控系统的可靠性。

### 2.1 电气柜外接 220V 供电线的处理注意事项

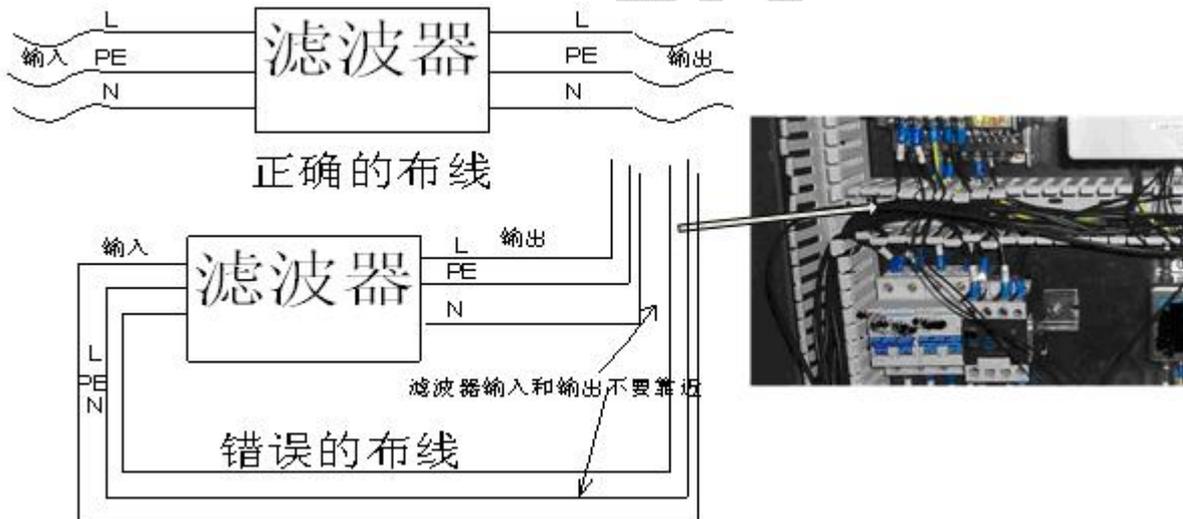
大功率的设备会造成电网的严重污染，使电网电压大幅度的涨落、浪涌。由于我国采用高压(220V)、高内阻电网，电网污染严重。尽管系统采用了稳压措施，但电网噪声仍会窜入系统。据统计，电源的瞬时短路、欠压、过压以及电网窜入的噪声引起 CPU 误动作及数据丢失占各种干扰的 90% 以上，因此在抗干扰设计中，应重点考虑电源干扰。主要注意以下几点：

- 1) 电源线应远离系统内其它任何电缆线，且应该在靠近入口处就近安装滤波器，保证外部供电网络上的干扰进入到机柜中；



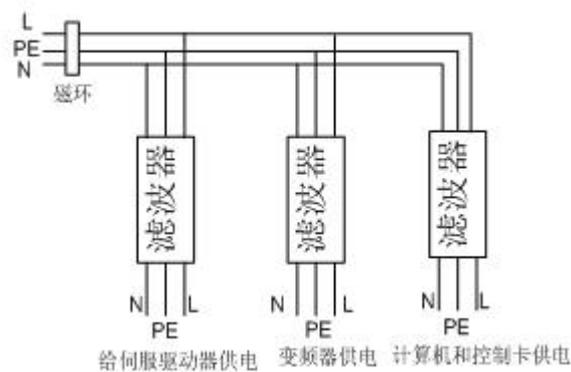
图表 1 外接 220V 电源线处理方法

- 2) 滤波器要尽量靠近电源输入插座安装，进线和出线靠近地布线，二者一定要分开走线，不能平行走线，最好相差 180°，且滤波器输出的电源线要远离滤波器输入的电源线，不要让它们有机会再靠近在一起，否则的话干扰又有机会重新耦合到电源线上；



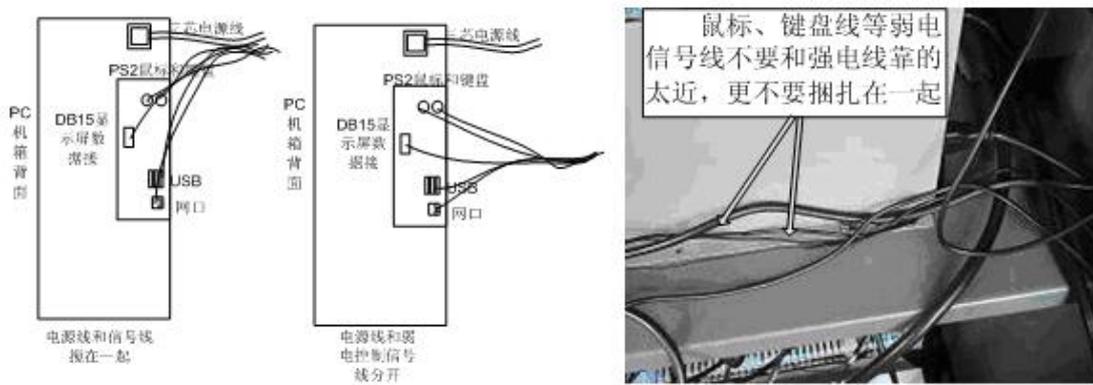
图表 2 滤波器输入和输出不要靠近

- 3) 重要部件如数控系统的交流电源应采用低通滤波器，减少工频电源上的高频干扰信号。如果有条件的话，数控系统内部的伺服电动机驱动器、变频器、计算机及控制电路的电源可分别用 3 个滤波器，这样不仅能抑制外部电源干扰，还能抑制各部分之间的相互干扰。但务必注意的是以上的第 2 点，滤波器输出和输入线必须分清楚，否则滤波器可能会没有用。



图表 3 重要设备的供电电源都采用滤波器滤波

4) 注意控制柜内的走线，强电信号线和弱电信号线不要在一个线槽内走线，也不要靠的太近。

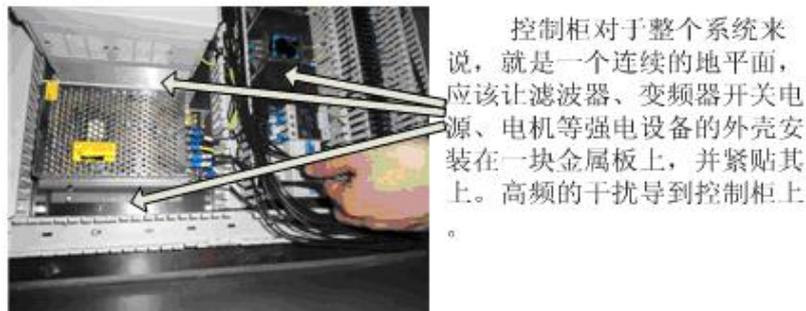


图表 4 强电和弱电信号信号线应分开

## 2.2 接地和屏蔽的注意事项

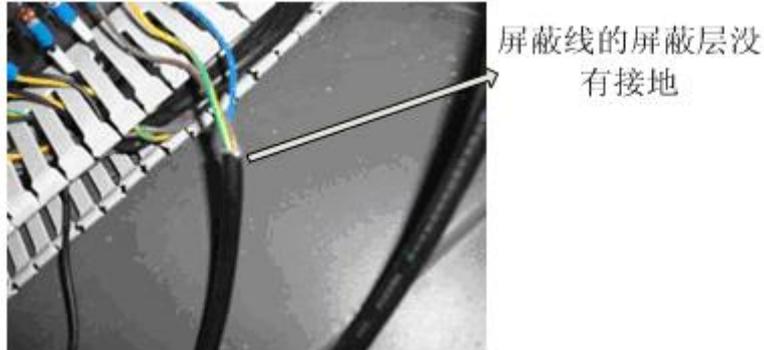
良好的接地可以有效的将干扰改变传导的路径，泻放到控制柜或大块的金属平面当中去，从而保护敏感设备不受影响。但是错误的接地位置和方法，不但不能够很好的保护电路，反而可能会将干扰引入到敏感设备中，造成比处理前更糟糕。屏蔽则是将内部电路保护起来，使干扰通过屏蔽层传导到大地中，所以屏蔽层接地非常重要，要求屏蔽层和地进行面搭接，降低阻抗。以下是接地和屏蔽的注意事项：

- 1) 电气控制柜应该采用导电的金属板制作，为了保证控制柜的电磁一致性，应采用一体结构或焊接。
- 2) 控制柜的安装板采用导电的金属板，以提高系统的接地性能。

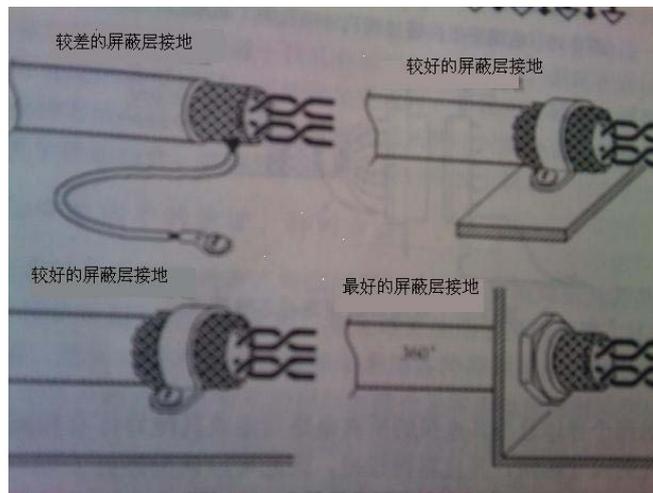


图表 5 安装挡板用电木板，接地通过一个细长的导线，无法保证可靠接

- 3) 滤波器、变频器、开关电源、电机驱动器等强电设备的外壳安装在一块金属板上，并紧贴其上，如图 4 所示。
- 4) 各屏蔽电缆进控制柜的入口处，屏蔽层要接地，屏蔽层接地方法如下图 6 所示。



图表 6 屏蔽金属层没有接地



图表 7 电缆屏蔽层接地的方式

编制： 姚玉春

审核：汪定军

批准： 牟凤林