



华中数控系统知识讲座

——电磁兼容性设计

第10讲 保护接地设计及应用

武汉华中数控股份有限公司 (湖北武汉 430223) 郑小年

为了保护人身和设备的安全,免遭雷击、漏电、静电等危害,设备的机壳、底盘所接地线称保护地线,应与真正大地连接。保护地线的基本要求参见“GB/T5226.1—1996”8.2节的内容。

一、机床数控系统电源接地型式

机床数控系统电源采用“TT”或“TN—S”接地形式,不允许采用“TN—C”接地形式,见图1、图2、图3。

二、接地极的制作方法 & 接地电阻

习惯上人们常把地下的金属管道作为接地电极,特别是来自水管,由于它们和土壤之间有大面积的接触,这种方法的接地电阻一般小于 3Ω 。但要指出的是用水管做接地电极的安全性。例如:在对建筑物进行维修或对水管系统进行改装时,通入

管道的故障电流或杂散电流就可能对工作人员造成伤害。此外,还要注意水管金属间的连续性,任何非导体的联接件都可以使水管的接地有效性受到妨碍。

正规的做法是借助理人地下的金属棒、金属板来实现对大地的电气接触,简易做法有以下两种。

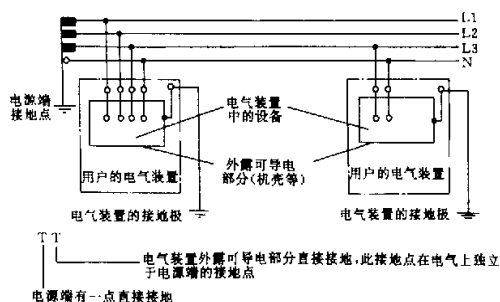


图1 TT系统

界面,这对于机床的编程和操作非常方便。操作者根据界面的显示来进行操作,非常直观、简洁。

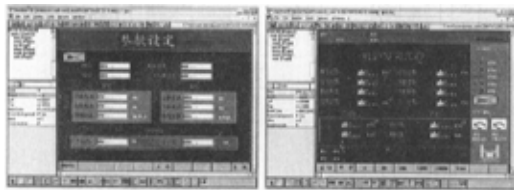


图8 MM1人机界面一 图9 MM1人机界面二

4. 强大的CNC和PLC功能的开放性

NUM1060HG数控系统除秉承了NUM数控系统的开放性,灵活性、稳定性外,针对齿轮加工,还有一些非常特殊的软件功能。

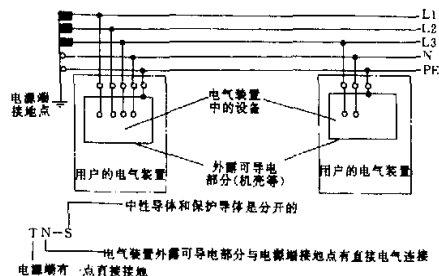
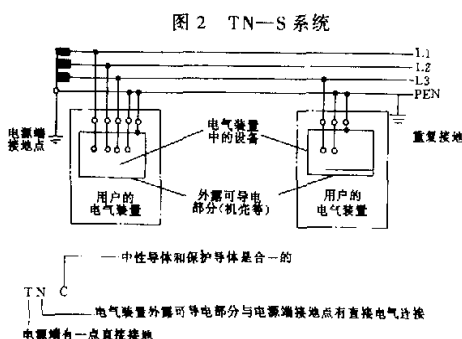
(1) Dynamic operator (动态操作) 用户可根据所需要的加工功能,方便地编写自己的动态程序(即每个扫描周期执行一次程序)。诸如非圆齿轮等方面的加工。

(2) NC和PLC的用户交换区 NUM1060HG数控系统由于PLC功能的集成化,大大丰富了PLC功能的自动化控制。同时NUM提供了丰富和完善的PLC和CNC交换区,是所有数控系统中最为丰富的。

(3) 强大的多项式插补 非常强大的多项式插补功能,可以达到5阶多项式,用于编写功能复杂的插补软件。例如秦川机床厂的YH2240螺旋锥齿轮机床就用了此功能。

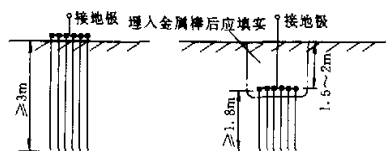
通过以上功能的简单介绍,NUM1060HG数控系统应该是齿轮机床的最佳选择。在国内我们和机床制造商已经成功开发了各种系列的滚齿机、磨齿机、插齿机、珩齿机、铣齿机、剃齿机等,同时又成功改造了许多台进口的数控滚齿机和磨齿机(例如德国Niles、Liebherr等),积累了丰富的调试和加工方面的知识和经验。

(待续)(收稿日期:20030807)



- 注：1. 电气控制柜中最好不要引入中线，如果使用中线，必须在安装图、电路图及接线端子上予以明确的 N 标识。
2. 在电气控制柜内部不允许中线与地线联接，也不允许共用一个端子 PEN（PE 与 N 短接的端子称 PEN 端子）

方法一：如图 4 所示，采用直径为 1.2cm、



(a) 将金属棒直接打入或埋入地下 (b) 挖坑并将金属棒打入或埋入地下

图 4 金属棒埋入地下作接地极

1.6cm 或 1.9cm，长度为 1.8/2.4/3.0/3.6 或 4.8m 的铜包钢棒（选择地势低、较潮湿的地方）将棒打入或埋入地下，由一根接地棒组成的单一电极，它的对地电阻往往大于 20Ω，一般采用多个金属棒并联构成接地电阻小于 4Ω 的接地极。

方法二：如图 5 所示，采用厚度 ≥ 5mm、面积 ≥ 0.5m² 的金属板（铜板为佳）埋入地底。

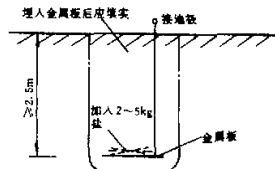


图 5 金属板埋入地下作接地极

三、保护接地设计要点

(1) 电气设备都应设计专门的保护导线接线端子（保护接地端子），并且采用 Δ 符号标记，也可用黄绿双色标记。不允许用螺丝在外壳、底盘等代替保护接地端子，见图 6。

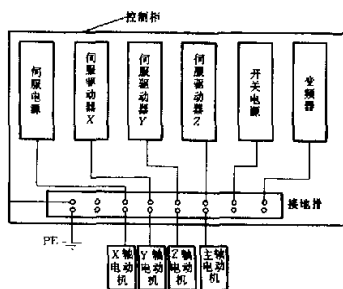
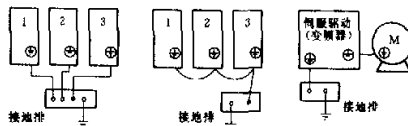


图 6 保护接地例

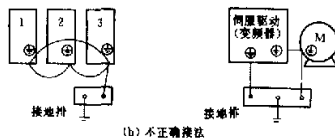
(2) 保护接地端子与电气设备的机壳、底盘等应实现良好的搭接，设备的机壳（机箱）、底盘等应保持电气上连续，保护接地电路的连续性应符合 GB/T5226.1-1996 的要求。

(3) 数控系统控制柜内应安装有接地排（可采用厚度 ≥ 3mm 铜板），接地排接入大地，接地电阻应小于 4Ω。

(4) 设备金属外壳（或机箱）良好接地（大地），是抑制静电放电干扰的最主要措施。一旦发生静电放电，放电电流可以由机箱外层流入大地，不会影响内部电路，见图 7。



(a) 正确接法



(b) 不正确接法

图 7 保护接地方法

(5) 设备外壳接大地，起到屏蔽作用，减少与其他设备的相互电磁干扰。

(6) 系统内各电气设备的保护接地端子用尽量粗和短的黄绿双色线连接到接地排上。

(7) 保护接地线不要构成环路。

（待续）（收稿日期：20030816）