

HNC-210 数控装置

210A, 210B

连接说明书



V1.0

武汉华中数控股份有限公司

中国·武汉

前 言

非常感谢您选用了本公司生产的 HNC-210 系列数控装置。

本说明书介绍了本产品的功能特点、电气设计知识、使用注意事项等。

在使用本产品前，请先仔细阅读本说明书，以达到最佳使用效果。

请妥善保管说明书，并交最终使用者认真阅读。

武汉华中数控股份有限公司

2009 年 1 月

特点与功能概述

1、HNC-210 系列数控装置

HNC-210 系列数控装置（HNC-210A、HNC-210B、HNC-210C）采用先进的开放式体系结构，内置嵌入式工业 PC 机、高性能 32 位中央处理器，配置 8.4”（HNC-210A）/ 10.4”（HNC-210B）/ 15”（HNC-210C）彩色液晶显示屏和标准机床工程面板，集成进给轴接口、主轴接口、手持单元接口、内嵌式 PLC 接口、支持工业以太网总线扩展，采用电子盘程序存储方式，支持 USB 盘、DNC、以太网等程序交换功能，主要适用于数控车、铣床和加工中心的控制。具有**高性能、配置灵活、结构紧凑、易于使用、可靠性高**的特点：

- 最大联动轴数为 8 轴（HNC-210A 为 4 轴）。
- 可选配各种类型的脉冲指令式交流伺服驱动器或步进电机驱动器。
- 配置标准机床工程面板，不占用 PLC 的输入/输出接口。操作面板颜色、按键名称可按用户要求定制。
- 配置 40 路（可扩至 60 路）输入接口和 32 路（可扩至 48 路）功率放大光电隔离开关量输出接口、手持单元接口、模拟主轴控制接口与编码器接口。
- 支持工业以太网总线扩展 PLC 输入/输出，最多可分别扩展 512 路。
- 采用 8.4” 640×480（HNC-210A）/ 10.4” 640×480（HNC-210B）/ 15” 1024×768（HNC-210C）彩色液晶显示器，全汉字操作界面，具有故障诊断与报警设置，多种图形加工轨迹显示和仿真功能，操作简便，易于掌握和使用。
- 采用国际标准 G 代码编程，与各种流行的 CAD/CAM 自动编程系统兼容，

具有直线、圆弧、螺旋线插补，固定循环、旋转、缩放、镜像、刀具补偿、宏程序等功能。

- 小线段连续加工功能，特别适合于复杂模具零件加工。
- 加工断点保存/恢复功能，为用户安全、方便使用提供保证。
- 反向间隙和单、双向螺距误差补偿功能，有效提高加工精度。
- 巨量程序加工能力，可直接加工高达 2GB 的 G 代码程序。
- 内置以太网、RS232 接口，易于实现机床联网。
- 8MB Flash RAM（不需电池的存储器）中的 5MB，可作用用户程序存储区，支持 CF 卡扩展，最大到 2GB；256MB RAM 可用作加工程序缓冲区。

注：程序存储区和缓冲区容量的默认配置若有增加不再另行通知。

2、手持单元（选件）

- 标准四线式手摇脉冲发生器
- 标准 4 坐标选择（4 轴以上可选配）
- 3 种倍率选择
- 紧急停止按钮
- 工作指示灯

3、I/O 分线端子板

通过电缆与数控单元的光电隔离开关量输入/输出接口联结，方便用户在控制电柜中联线、调试和维护。

- 20 位开关量输入或 16 位开关量输出；
- 每位开关量均带指示灯；
- 输入端子板集成 NPN、PNP 两种接口，输出端子板为 NPN 接口。

4、I/O 远程端子板

通过工业以太网总线扩展 PLC 输入/输出信号，最多可分别扩展 512 路输入信号和 512 路输出信号，适合大型数控设备。

- 32 位开关量输入或 32 位开关量输出；
- 每位开关量均带指示灯；
- 输入端子板 NPN、PNP 两种接口可选，输出端子板为 NPN 接口；
- 远程端子板间以及远程端子板与数控装置间最大距离可达 50 米。

图形符号说明

	: 必须操作。		: 禁止操作
	: 特别重要内容		: 默认或初始设置
	: 连线及设备边界。		: 成组线缆
	: 信号等的传播方向		: 交换
	: 短接点		: 接线端子
	: 成组线缆分离		: 成组线缆分离
	: 屏蔽层		: 接地
	: 常开常闭无源触点		: 线圈
	: 插头插座		: 传感器
	: 编码器		: 电机
	: 灯		: 机械连接
	: 变速机构		

注：本手册中重要的部分，也常用黑体字表示。

目 录

第一章 使用前注意事项.....	1-1
1.1 安全告示.....	1-1
1.2 开箱检查.....	1-7
1.3 外观尺寸.....	1-8
1.4 安装形式.....	1-10
1.5 环境要求.....	1-12
第二章 连接.....	2-1
2.1 综合接线图.....	2-1
2.2 功能描述.....	2-3
2.2.1 数控装置.....	2-3
2.2.2 手持单元（选件）.....	2-8
2.2.3 I/O 端子板（选件）.....	2-8
2.2.4 远程 I/O 端子板（选件）.....	2-9
2.3 供电与接地.....	2-10
2.3.1 供电要求.....	2-10
2.3.2 接地.....	2-11
2.4 数控装置与端子板的连接.....	2-12
2.5 数控装置与外部计算机的连接.....	2-13
2.5.1 通过 RS232 口与外部计算机连接.....	2-13
2.5.2 连接以太网.....	2-14
2.6 数控装置开关量输入/输出.....	2-16
2.6.1 开关量输入/输出接口.....	2-16
2.6.2 直接连接到数控装置.....	2-26
2.6.3 通过 I/O 端子板连接.....	2-27
2.6.4 通过远程 I/O 端子板连接.....	2-29
2.6.5 PLC 地址定义.....	2-31
2.7 数控装置与手持单元的连接.....	2-32
2.7.1 HNC-21 手持接口定义.....	2-32
2.7.2 连接标准手持单元.....	2-33
2.7.3 连接用户自制手持操作盒.....	2-34
2.8 数控装置与主轴装置的连接.....	2-35
2.8.1 与主轴相关的接口定义.....	2-36
2.8.2 主轴启停.....	2-37
2.8.3 主轴速度控制.....	2-37

2.8.4	主轴定向控制.....	2-38
2.8.5	主轴换档控制.....	2-39
2.8.6	主轴编码器连接.....	2-39
2.8.7	主轴连接实例—普通三相异步电机.....	2-40
2.8.8	主轴连接实例—交流变频主轴.....	2-40
2.8.9	主轴连接实例—伺服驱动主轴.....	2-42
2.9	数控装置与进给驱动装置的连接	2-43
2.9.1	接口介绍.....	2-43
2.9.2	连接步进电机驱动单元.....	2-44
2.9.3	连接脉冲接口伺服单元.....	2-46
2.10	急停与超程解除的设计	2-48
2.11	电磁兼容性设计	2-51
2.11.1	电磁兼容性的主要内容.....	2-51
2.11.2	接地技术.....	2-52
2.11.3	电网干扰抑制.....	2-61
2.11.4	防止被干扰.....	2-66
2.11.5	防止产生干扰.....	2-69
2.11.6	综合设计指南.....	2-74
第三章	参数设置.....	3-1
3.1	概述	3-1
3.2	参数详细说明	3-2
3.2.1	系统参数.....	3-2
3.2.2	通道参数.....	3-3
3.2.3	坐标轴参数.....	3-5
3.2.4	轴补偿参数.....	3-14
3.2.5	硬件配置参数.....	3-18
3.2.6	PMC 系统参数	3-20
3.2.7	PMC 用户参数	3-24
3.2.8	外部报警信息.....	3-24
3.2.9	机床参数.....	3-25
3.2.10	DNC 参数	3-27
3.2.11	过象限突跳补偿.....	3-27
第四章	附录.....	4-1
4.1	设备型号	4-1
4.2	接口定义	4-1
4.3	外观尺寸	4-5
4.3.1	数控装置.....	4-5
4.3.2	端子板.....	4-7

第一章 使用前注意事项

1.1 安全告示

注意：

在使用本产品前，请仔细阅读下述安全注意事项，以确保人身安全和设备安全。

1.1.1 运输与储存

- ① 本产品必须按其重量正确运输；
- ⊘ 堆放产品不可超过规定数量；
- ⊘ 不可在产品上攀爬或站立，也不可在上面放置重物；
- ⊘ 不可用与产品相连的电缆或器件对产品进行拖动或搬运；
- ⊘ 前面板和显示屏应特别防止碰撞与划伤；
- ① 储存和运输时应注意防潮；
- ① 如果产品储存已经超过限定时间，请及时与武汉华中数控股份有限公司联系；

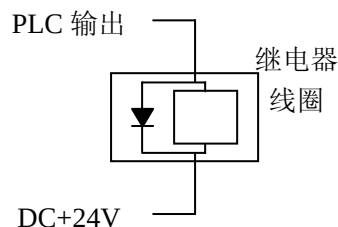
1.1.2 安装

- ① 数控装置的机壳非防水设计，产品应安装在电柜中无雨淋和直接日晒的地方。
- ① 本产品与控制柜机壳或其他设备之间，必须按规定留出间隙；
- ⊘ 产品安装、使用应注意通风良好，避免可燃气体和研磨液、油雾、铁粉等腐蚀性物质的侵袭，避免让金属、机油等导电性物质进入其中。
- ⊘ 不可将产品安装或放置在易燃易爆物品附近；
- ⊘ 产品安装必须牢固，无振动。安装时，不可对产品进行抛掷或敲击，不能对产品有任何撞击或负载；

1.1.3 接线

- ① 参加接线与检查的人员，必须具有完成此项工作的能力。
- ① 数控装置必须可靠接地，接地电阻应小于 4 欧姆。切勿使用中性线代替地线。否则可能会因受干扰而不能稳定正常地工作。

- ❗ 接线必须正确、牢固，否则可能产生误动作；
- ❌ 数控装置到伺服驱动单元的位置给定控制信号电缆，位置传感器到伺服驱动单元和数控装置的位置反馈电缆，均不要通过端子和插头进行转接。否则数控装置可能因易受干扰而不能正常工作。
- ❗ 任何一个接线插头上的电压值和正负（+、-）极性，必须符合说明书的规定，否则可能发生短路或设备永久性损坏等故障；
- ❗ 受数控装置 PLC 输出信号控制的直流继电器上的电涌吸收二极管，必须按规定方向（如图）连接，否则可能损坏数控装置。
- ❗ 在插拔插头或扳动开关前，手指应保持干燥，以防触电或损坏数控装置。
- ❌ 连接电线不可有破损，不可受挤压，否则可能发生漏电或短路。
- ❌ 不能带电插拔插头或打开数控装置机箱。



1.1.4 运行与调试

- ❗ 运行前，应先检查参数设置是否正确。错误设定会使机器发生意外动作；
- ⊘ 参数的修改必须在参数设置允许的范围内，超过允许的范围可能会导致运转不稳定及损坏机器的故障；
- ❗ 检查伺服电机的电缆与码盘线是否一一对应。

1.1.5 使用

- ❗ 使用人员必须具备能胜任本项工作的能力；
- ⊘ 插入电源前，确保开关在断电的位置上，避免偶然启动。
- ❗ 进行电气设计时，应考虑数控装置的急停按钮能在系统发生事故时，切断伺服、主轴及其他移动部件的动力电源，详见 2.10 节。
- ❗ 在设计或修改 PLC 程序时，应注意在复位报警信号之前，必须确认运行信号已经关断。例如，在复位主轴报警信号时，应保证主轴旋转控制信号是关闭的（详见 PLC 编程手册）。

- ⊘ 不可对设备进行改装；
- ⚠ 为避免或减少电磁干扰对数控装置的影响，进行电气设计时，请参考电磁兼容设计 2.11 节；
- ⚠ 系统附近如有其他电子设备，则可能产生电磁干扰，应接入一个低通滤波器以削弱其影响；
- ⊘ 不可对系统频繁通、断电。停电或断电后，若须重新通电，间隔时间至少为 3 分钟。
- ⚠ 操作时，操作者应保持手指干燥、清洁、无油污。建议用户保留操作面板上的透明保护薄膜。
- ⊘ 按键操作时，用力不可过猛、过大。严禁采用扳手、工件等尖、硬物品敲击键盘。
- ⊘ 设备运行时，操作人员不得离开设备。

1.1.6 维修

- ⚠ 在检修、更换和安装元器件前，必须切断电源。
- ⚠ 发生短路或过载时，应检查并排除故障后，方可通电运行；
- ⚠ 发生警报后，必须先排除事故后，方可重新启动。

- ⊘ 系统受损或零件不全时，不可进行安装或操作；
- ❗ 由于电解电容器老化，可能会引起系统性能下降。为了防止由此而引发故障，在通常环境下应用时，电解电容器最好至少每 5 年或 3 万小时更换一次。有关问题，请随时与武汉华中数控股份有限公司联系。

1.1.7 废品处理

- ❗ 将废品作为普通工业废品处理。

1.1.8 一般说明

- ❗ 产品投入使用时，必须按照产品说明书的要求，将盖板和安全防护安装好，并按照产品说明书的规定进行操作。
- ❗ 应仔细阅读本说明书第二章电气设计一节针对各部分提出的注意事项。

1.2 开箱检查

1.2.1 打开包装后请

确认是否是您所购买的产品；

检查产品在运输途中是否有损坏；

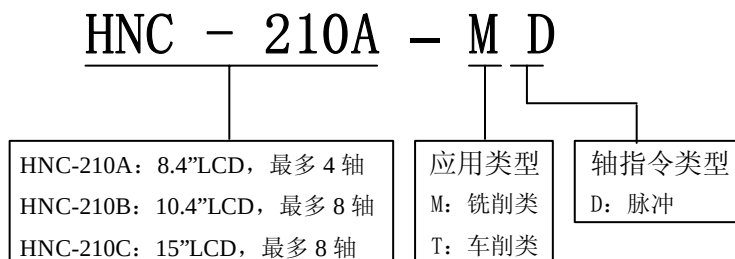
对照清单，确认各部件、附件是否齐全，有无损伤；

如存在产品不符、缺少附件或运输损坏等情况，请及时与我公司联系。

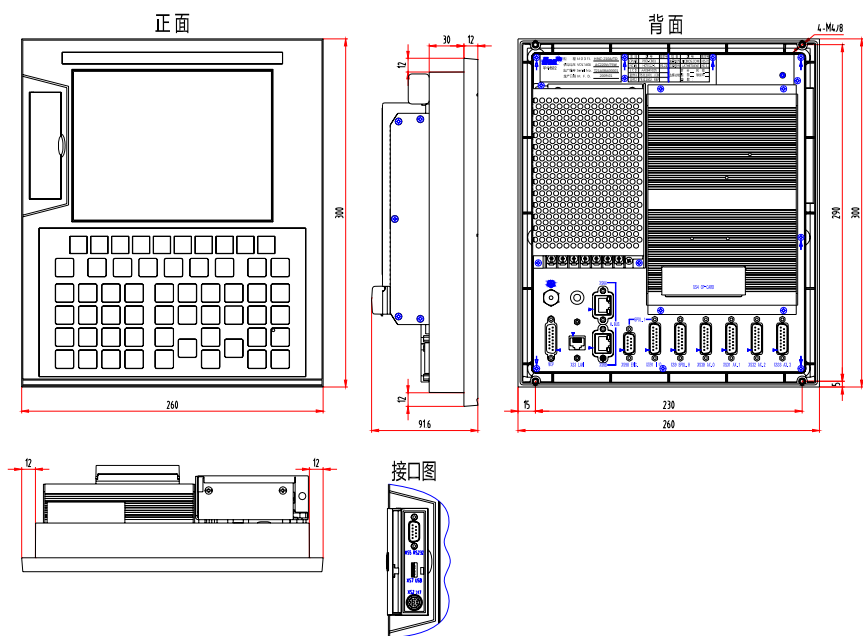
1.2.2 核查产品型号

请对照数控装置型号编号说明核查产品型号

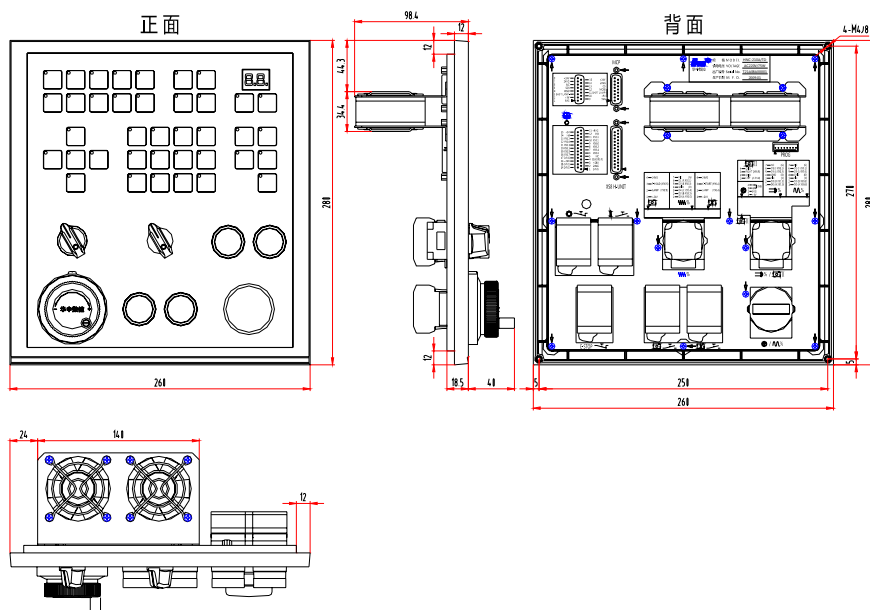
数控装置型号编号说明：



1.3 外观尺寸



a) HNC-210A NCP 面板



b) HNC-210A MCP 面板

图 1.3.1 数控装置外观尺寸图-HNC-210A

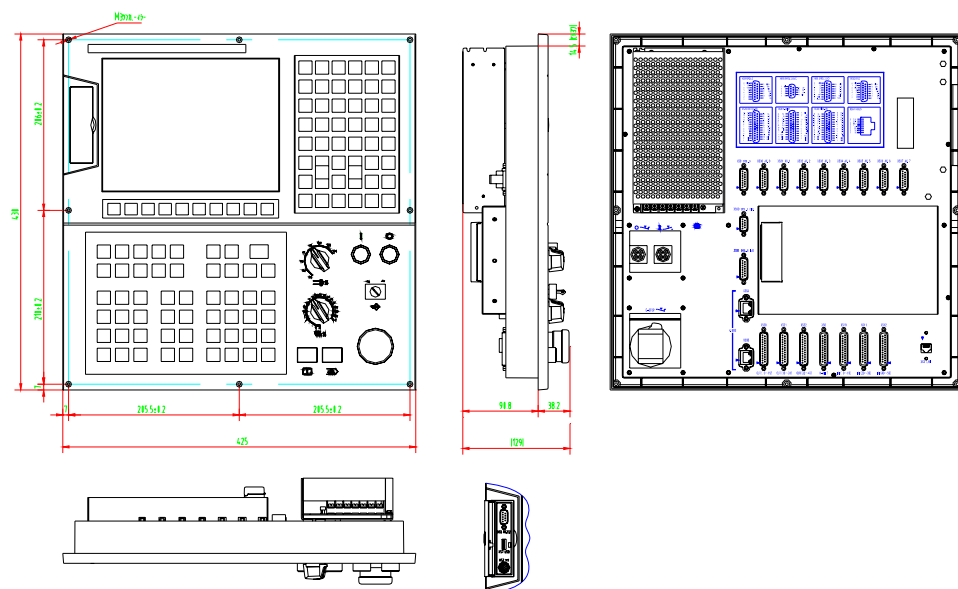


图 1.3.2 数控装置外观尺寸图-HNC-210B

1.4 安装形式

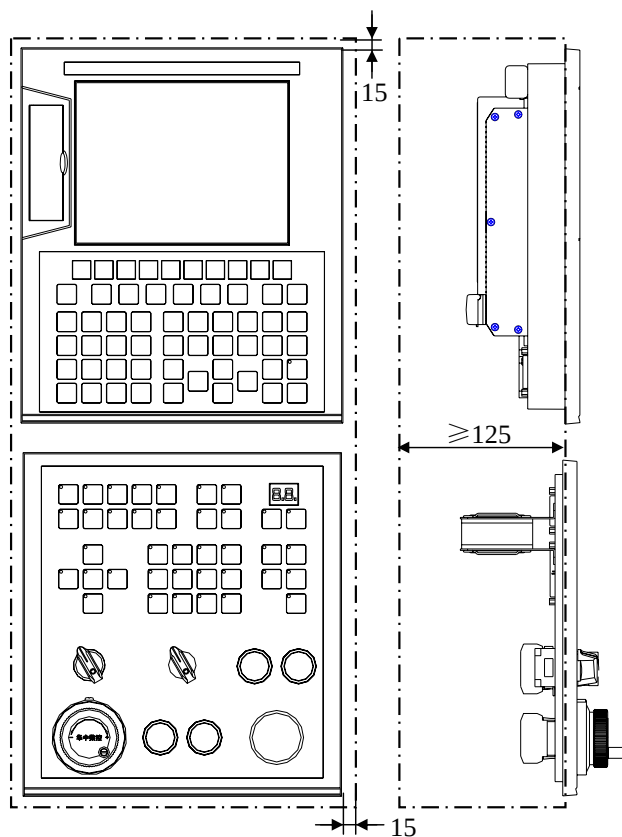


图 1.4.1 数控装置安装示意图（以 HNC-210A 为例）

电柜指：吊挂、操作台、电控柜等装置。在设计电柜时，应注意下列内容：

- 1) 如图 1.4.1 所示，应注意数控装置的电柜内空要求至少 125 毫米，以便插接与数控装置相连的电缆，便于电柜内空气流通和散热。
- 2) 电柜的结构必须达到 IP54 防护等级，特别注意下列要求：

- a) 制造电柜的材料应能承受机械、化学和热应力以及正常工作中碰到的湿度影响
- b) 在电柜门等接缝处，应贴密封条，密封所有缝隙。
- c) 电缆入口应密封，在现场应容易再打开。
- d) 采用风扇或热交换器等对电柜散热，对流空气。
- e) 若采用风扇散热，在进风/出风口必须使用空气过滤网。
- f) 小心灰尘从散热孔进入。灰尘或切削液、雾可能从微小缝隙和进风/出风口进入数控装置，依附在电路板上，使绝缘老化，而导致故障，因而需注意通风孔侧的环境和空气流向，流出气体应该朝向污染源，如下图所示。

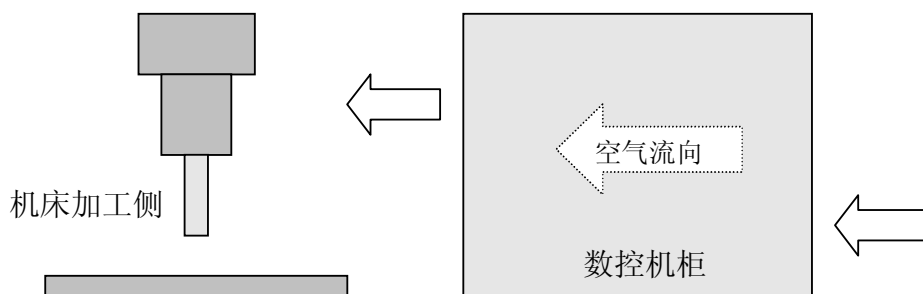


图 1.4.2 机柜设计空气流向示意图

- 3) 电柜内部温度应不高于 50℃。否则，应采用更有效的散热措施。
- 4) 数控装置面板必须安装在冷却液和其他液体直接溅射不到

的地方。

- 5) 减少电磁干扰，使用 50V 以上直流或交流供电的部件和电缆，应与数控装置保留 100mm 以上的距离。
- 6) 设计时应考虑将数控装置安装在易于调试、维修的地方。

1.5 环境要求

1.5.1 气候环境

数控装置在以下气候环境中能正常工作。

- 环境温度 0~40℃
- 相对湿度 30%~95%（无冷凝水）
- 大气压强 86~106kPa

1.5.2 海拔高度

数控装置在海拔高度 1000m 以下均能正常工作。

1.5.3 运输和存放

数控装置能在 -40℃~+55℃ 温度范围内运输和存放，并能经受温度高达 70℃、时间不超过 24h 的短期运输和存放。但应采取防潮、防振和抗冲击措施，以免损坏数控装置。

1.5.4 机械环境

数控装置应尽量远离振源安装或采取附加措施，以防止振动、冲击和碰撞的不良影响。如果数控装置只能安装在振源附近，必须采取措施保证不会引起数控装置共振，振幅必须小于0.05 毫米（频率范围：5～55 赫兹）。

1.5.5 环境污染

数控装置在运输、存放和使用时，应采取措施避免强微波辐射和强电磁干扰。防止超量污染物（如灰尘、酸类物、腐蚀性气体、盐类物等）侵入和工作在强振动环境中。

第二章 连接

摘要：本章介绍 HNC-210 系列数控装置的接口功能及其与其它装置、单元的连接与使用。

2.1 综合接线图

图 2.1.1 所示为 HNC-210 数控装置与其他装置、单元连接的总体框图。

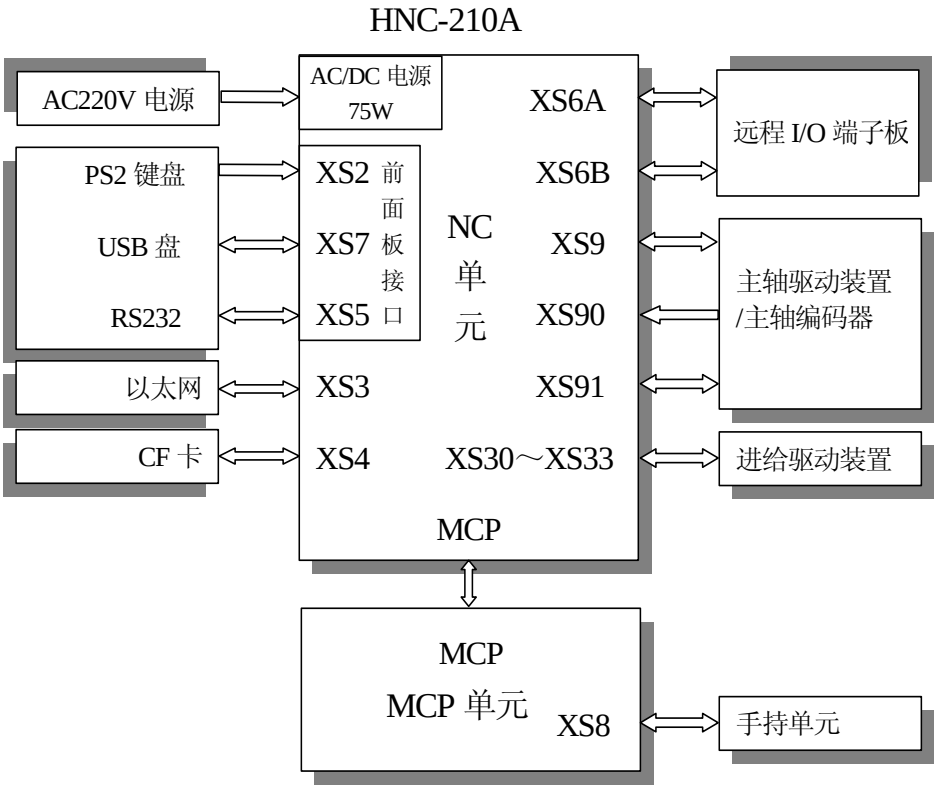


图 2.1.1a 总体框图-HNC-210A

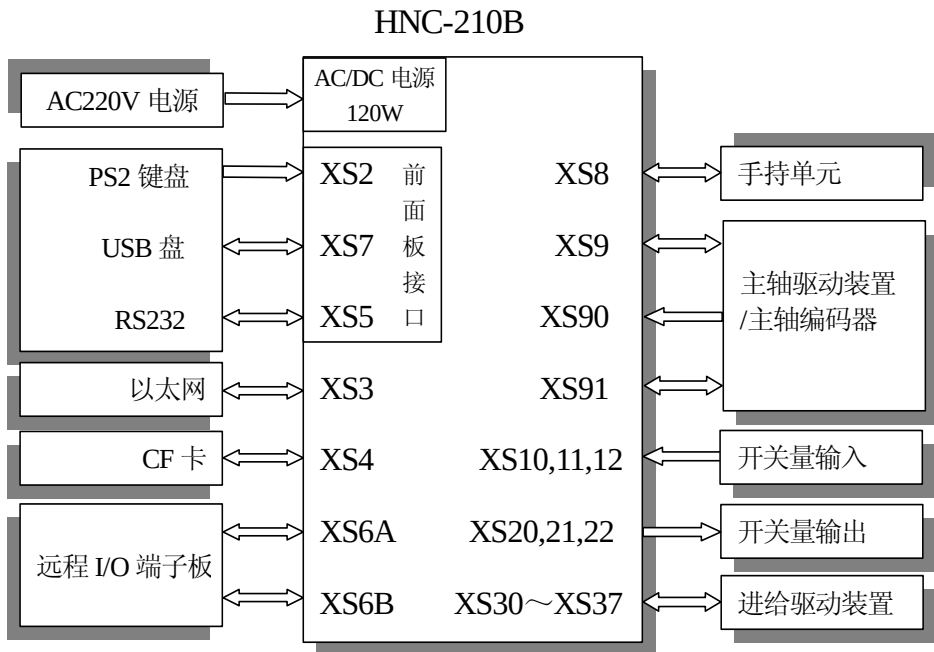


图 2.1.1b 总体框图-HNC-210B

注：

- 如图 2.1.1 所示，HNC-210 数控装置通过 XS30~XS37 控制进给装置，最多连接 4 个（HNC-210A）或 8 个（HNC-210B）进给轴；
- HNC-210A 除在进给轴接口（XS30~XS33）、主轴接口（XS9、XS91）、手持单元接口（XS8）中有少量 PLC 输入/输出信号为，没有独立的外部本地 I/O 信号，需要通过 XS6A、XS6B 接口连接远程 I/O 端子板扩展外部 PLC 输入/输出信号；
- HNC-210B 数控装置通过 XS10~XS12, XS20~XS22 连接 PLC 输入/输出信号，最多分别提供 60 位输入和 48 位输出；
- 提供 20 位 PLC 输入和 16 位 PLC 输出的 XS12、XS22 接口为选件配置；
- HNC-210A/B-TD 两轴以上、HNC-210A/B-MD 三轴以上的接口为选件配置；
- 以太网功能为选件配置。

2.2 功能描述

2.2.1 数控装置

HNC-210 系列目前包括 HNC-210A、HNC-210B、HNC-210C 三个规格，其中 HNC-210A 为分体式结构，采用 8.4 英寸彩色液晶屏，最大支持 4 轴；HNC-210B 为一体式结构，采用 10.4 英寸彩色液晶屏，最大支持 8 轴；HNC-210C 为分体式结构，采用 15 英寸彩色液晶屏，最大支持 8 轴，均支持远程 I/O 扩展，数控装置接口如下所示：

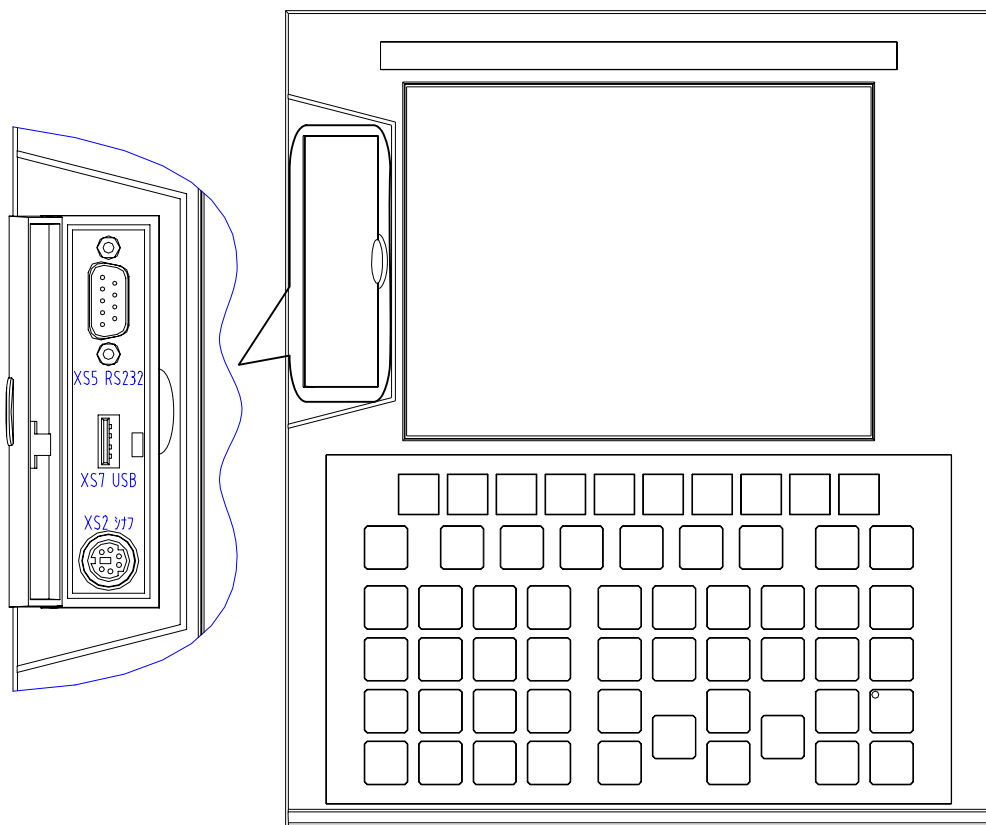


图 2.2.1a HNC-210A 数控装置接口图-上面板正面

XS2: 外接 PC 键盘接口；

XS5: RS232 串行接口；

XS7: USB 盘接口;

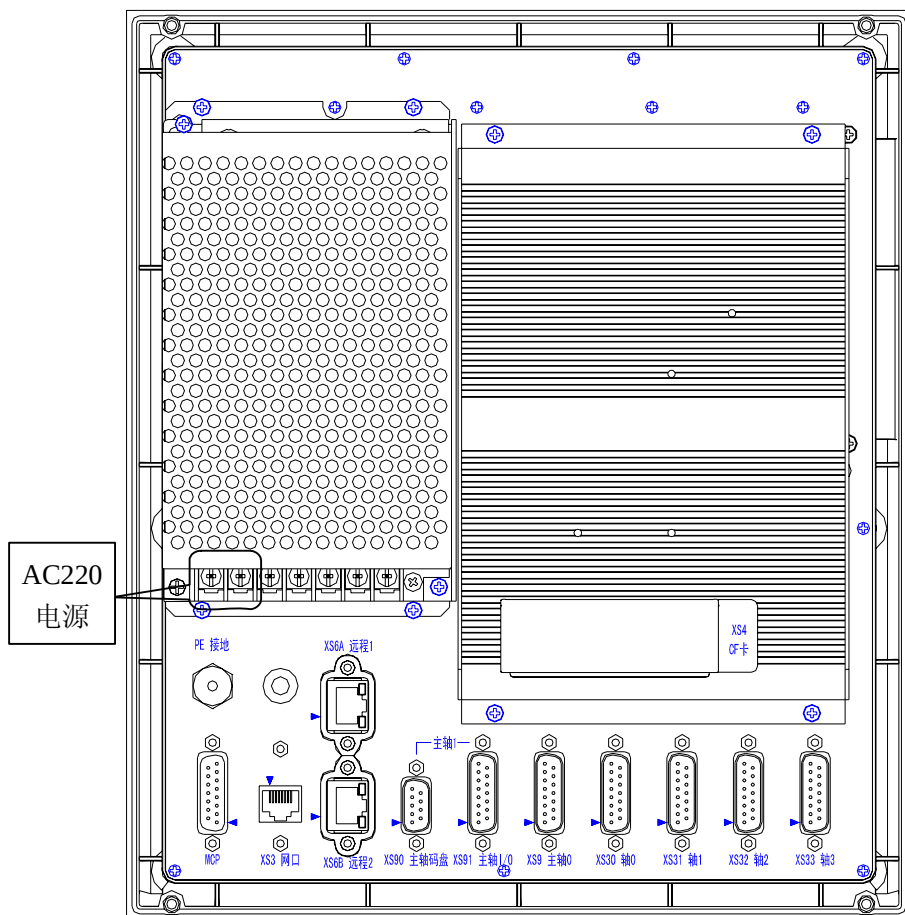


图 2.2.1b HNC-210A 数控装置接口图-上面板背面

AC220V 电源: 电源接口 (AC220V, 75W);

MCP: 下面板 (MCP 面板) 控制接口;

XS3: 以太网接口;

XS4: CF 卡接口;

XS6A、XS6B 远程输入/输出端子板接口;

XS9: 主轴接口 0 (提供含脉冲指令接口);

XS90: 主轴接口 1—主轴编码器;

XS91: 主轴接口 1—I/O (提供模拟电压指令接口);

XS30~XS33: 脉冲式 (含步进式) 进给轴控制接口。

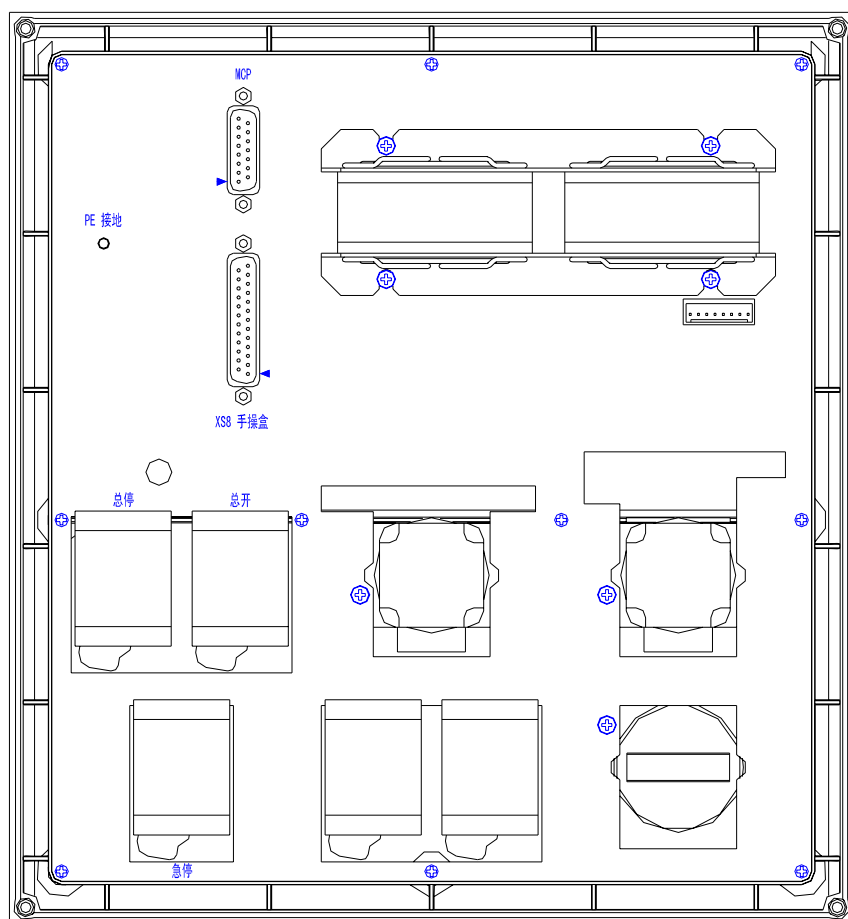


图 2.2.1c HNC-210A 数控装置接口图-下面板背面

MCP：下面板（MCP 面板）控制接口；

XS8：手持单元接口；

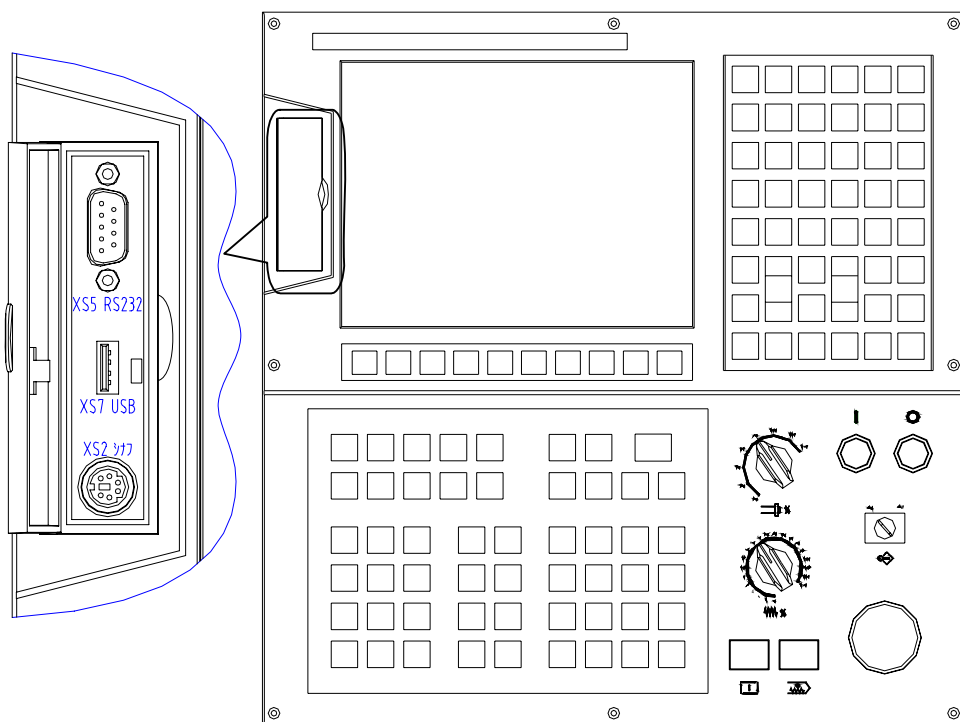


图 2.2.2a HNC-210B 数控装置接口图-正面

XS2: 外接 PC 键盘接口;

XS5: RS232 串行接口;

XS7: USB 盘接口;

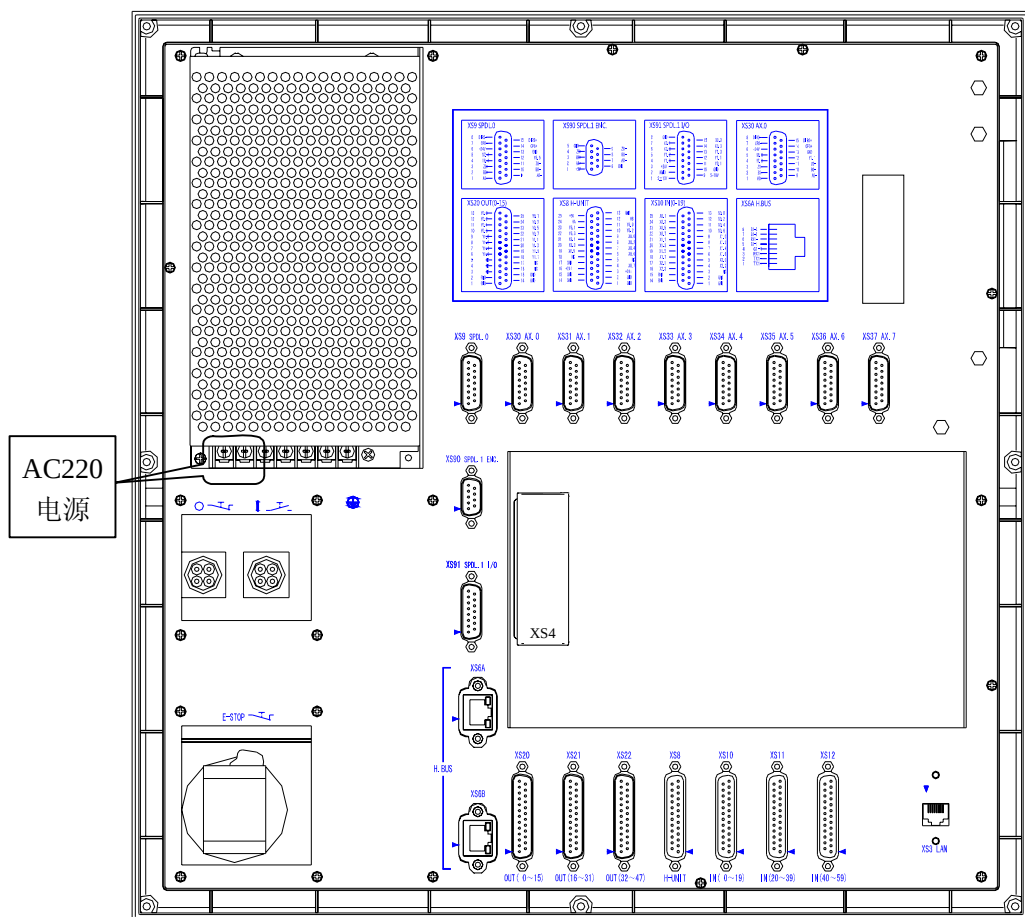


图 2.2.2b HNC-210B 数控装置接口图-背面

AC220V 电源：电源接口（AC220V，120W）；

XS3：以太网接口；

XS4：CF 卡接口；

XS6A、XS6B 远程输入/输出端子板接口；

XS8：手持单元接口；

XS9：主轴接口 0（提供含脉冲指令接口）；

XS90：主轴接口 1—主轴编码器；

XS91：主轴接口 1—I/O（提供模拟电压指令接口）；

XS30~XS37：脉冲式（含步进式）进给轴控制接口。

2.2.2 手持单元（选件）

手持单元提供急停按钮、使能按钮、工作指示灯、坐标选择（OFF、X、Y、Z、4）、倍率选择（X1、X10、X100）及手摇脉冲发生器。

手持单元仅有一个 DB25 的接口，如图 2.2.5 所示。

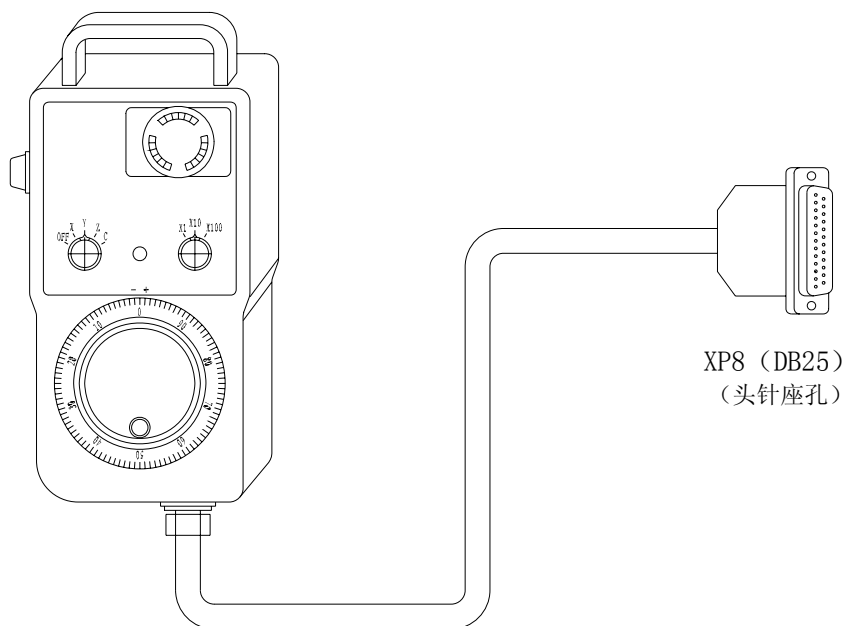


图 2.2.3 手持单元接口图

手持接口插头连接到 HNC-210 数控装置的手持控制接口 XS8 上。

2.2.3 I/O 端子板（选件）

I/O 端子板分输入端子板和输出端子板两种，通常作为 HNC-210B/C 数控装置 XS10、XS11、XS12、XS20、XS21、XS22 接口的转接单元使用，以方便连接及提高可靠性。

输入端子板与输出端子板均提供 NPN 和 PNP 两种端子。

每块输入端子板含 20 位开关量输入端子；每块输出端子板含 16 位开关量输出端子及急停（两位）与超程（两位）端子。

● 输入端子板

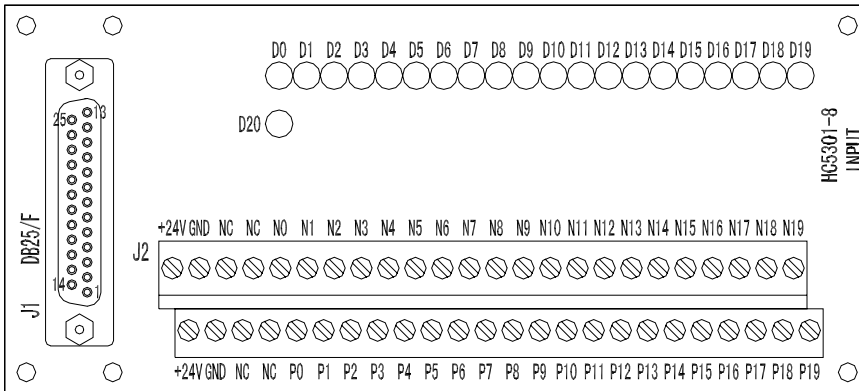


图 2.2.4a 输入端子板接口图

● 输出端子板

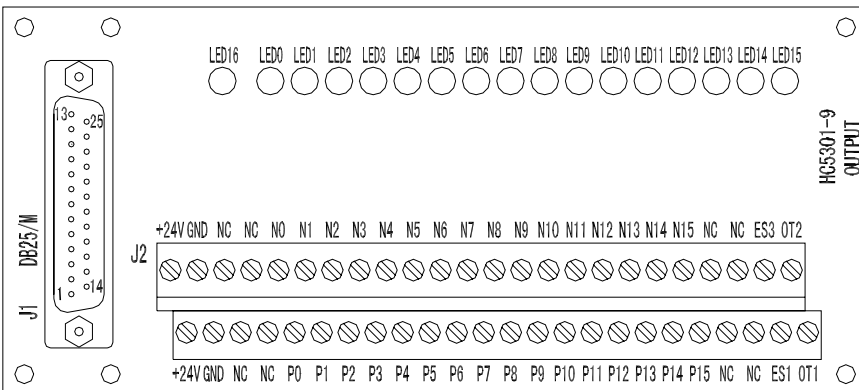


图 2.2.4b 输出端子板接口图

2.2.4 远程 I/O 端子板（选件）

远程 I/O 端子板分远程输入端子板和远程输出端子板两种，用于 HNC-210A/B/C 数控装置 PLC 输入/输出开关量扩展。

远程输入端子板提供 NPN 和 PNP 两种端子可选，远程输出端子板为 NPN 型。

每块远程输入端子板含 32 位开关量输入端子；每块远程输出端子板含 32 位开关量输出端子。

2.3 供电与接地

2.3.1 供电要求



电源容量:

数控装置(**外部电源 1**): AC220V 75W(HNC-210A)/120W(HNC-210B/C)。

PLC 电路 (**外部电源 2**): DC24V 不低于 50W。

电 源 线:

采用屏蔽电缆或双绞线。

外部电源 1 建议采用单独的变压器供电, 增加低通滤波器, 数控装置不与其他外部设备共用电源。

外部电源 2 建议采用直流 DC24V 开关电源。若开关量输出信号控制的直流 24V 继电器较多, 应适当增加电源容量, 或另外提供电源, 但必须与**外部电源 2** 共地。若 Z 轴抱闸和电磁阀也需 DC24V 供电, 尽量不要与**外部电源 2** 共用, 以减少电磁阀等大功率 DC24V 器件对数控装置的干扰。

外部电源 1 经过数控装置内部开关电源变换后,

- 由 XS8 向手持单元上的开关元件及手摇脉冲发生器提供 DC24V 和 DC5V 电源;
- 由 XS9、XS90、XS91 向主轴驱动装置及主轴编码器提供 DC24V 和 DC5V 电源;
- 由 XS30~XS37 向进给轴驱动装置提供 DC24V 电源;
- 数控装置集成的开关电源能够通过以上接口提供的电源容量最大为: DC5V: 1A、DC24V: 1A,
- 若超过上述容量, 请提供额外的电源, 同时断开接口电缆内通过相应接口供电的线路, 而采用外部电源供电。

2.3.2 接地

2.3.2.1 接大地

❗ 为减少干扰，请采用截面积不小于 2.5 平方毫米的黄绿铜导线作为地线将数控装置的机壳接地端子  与电柜及机床的公共地可靠连接。

2.3.2.2 接信号地

❗ 为提高开关量信号的抗干扰能力，XS10、XS11、XS12、XS20、XS21、XS22 开关量接口的 1, 2, 14, 15 脚以及数控装置内部开关电源的 DC24V 地应与外部 DC24V 电源地可靠连接，如图 2.3.1 所示。

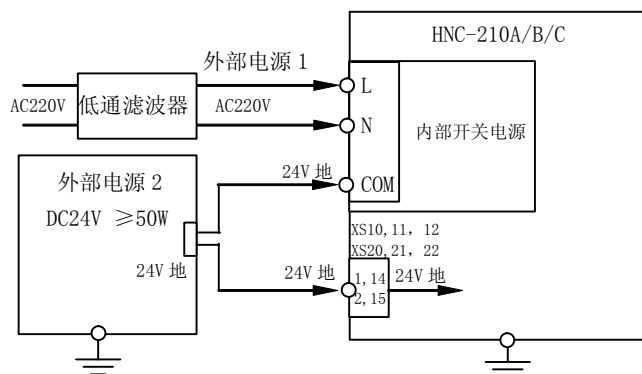


图 2.3.1 信号地接地示意图

❗ 若某些输入/输出开关量控制或接收信号的电元器件（如继电器、按钮灯、接近开关、霍尔开关）的供电电源是单独的，则其供电电源必须与输入输出开关量的供电电源共地。否则，数控装置不能通过输出开关量可靠地控制这些元器件，或从这些元器件接收信号。

2.4 数控装置与端子板的连接

HNC-210 系列数控装置采用两种类型的输入/输出端子板，即直连式与总线式，其中，HNC-210A 只能采用总线式。

直连式输入/输出端子板用于从数控装置 PLC 输入/输出接口（XS10、XS11、XS12、XS20、XS21、XS22）直接连接转换为端子排，输入/输出信号的数量与数控装置相应的 PLC 输入/输出接口内的数量相同，连接插座的信号定义顺序也完全相同。

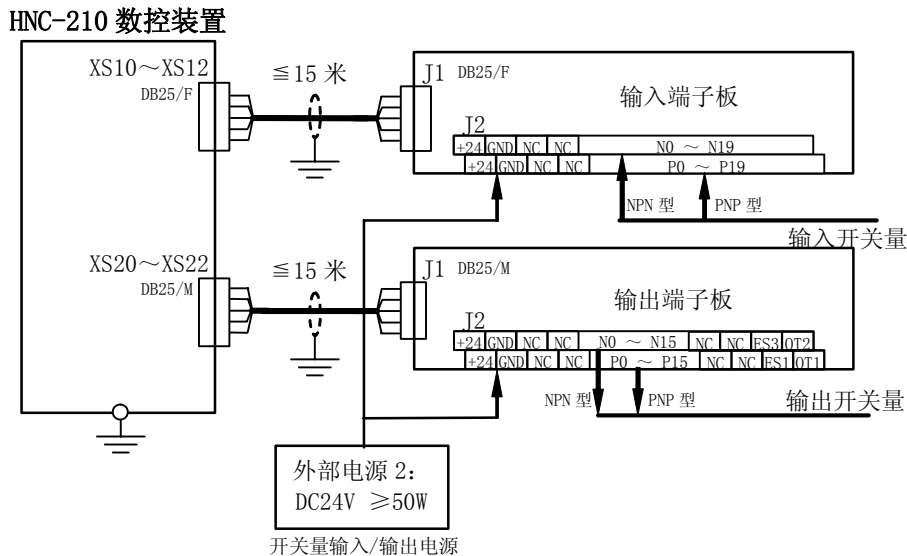


图 2.4.1 连接输入/输出端子板

总线式（远程）输入/输出端子板通过数控装置 XS6A、XS6B 总线接口扩展 PLC 输入/输出信号，每块端子板可扩展 32 位输入或输出信号；数控装置最多可分别扩展 16 块远程输入端子板和 16 块远程输出端子板；每块远程端子板可分别定义板地址（0~15），从而确定板上输入/输出信号的地址，与远程端子板具体连接顺序无关；远程端子板可以各自独立供电。

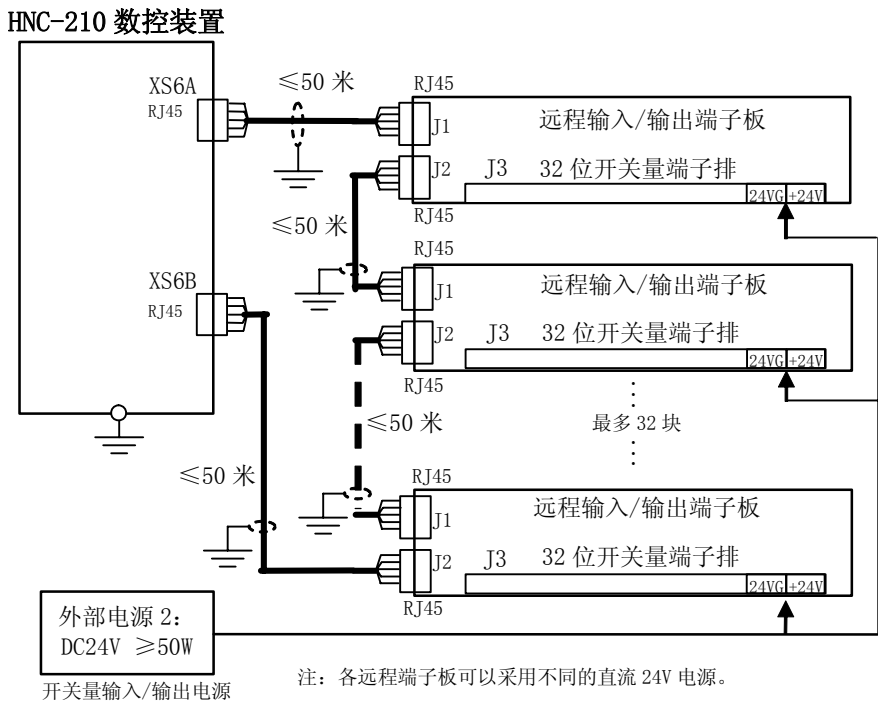


图 2.4.2 连接远程输入/输出端子板

2.5 数控装置与外部计算机的连接

HNC-210 数控装置可以通过 RS232 或以太网口与外部计算机连接，并进行数据交换与共享。

2.5.1 通过 RS232 口与外部计算机连接

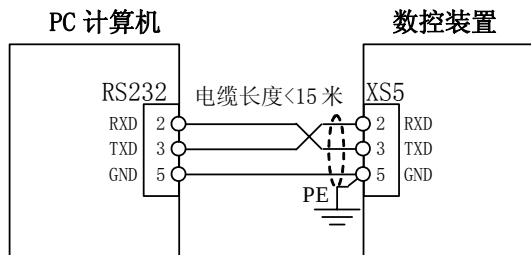


图 2.5.1 数控装置通过 RS232 口与 PC 计算机连接

2.5.2 连接以太网

通过以太网口与外部计算机连接是一种快捷、可靠的方式。可以是与某台外部计算机直接电缆连接（见图 2.5.2），也可以是先连接到 HUB（集线器），再经 HUB 连入局域网，与局域网上的其他任何计算机连接（见图 2.5.3）。在硬件上，可以直接使用 HNC-210 背面的以太网口（XS3）连接，也可以通过转接单元转接后，再连接。

连接电缆请使用网络专用电缆。

以太网接口插头型号均为 RJ45。

- 直接连接到计算机：

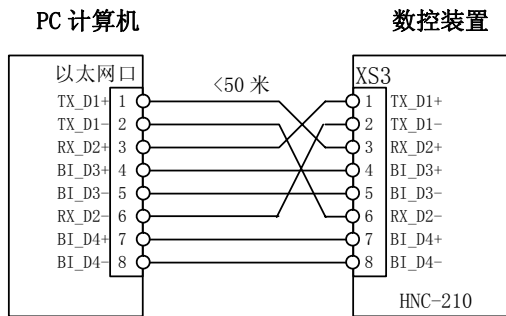


图 2.5.2a 数控装置通过以太网口与外部计算机直接电缆连接（没有转接单元的情况）

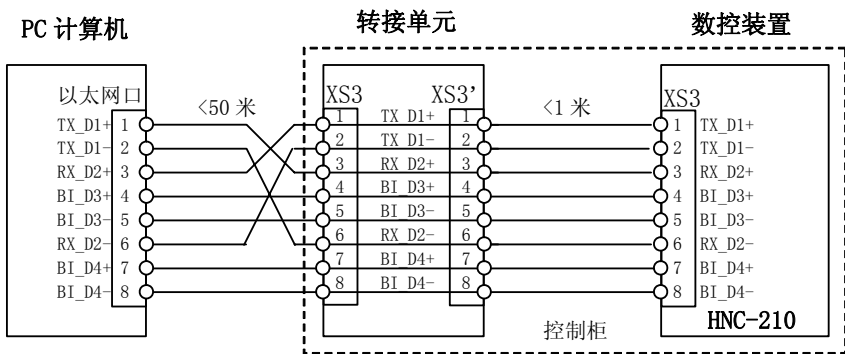


图 2.5.2b 数控装置通过以太网口与外部计算机直接电缆连接 （有转接单元的情况）

● 连接到局域网：

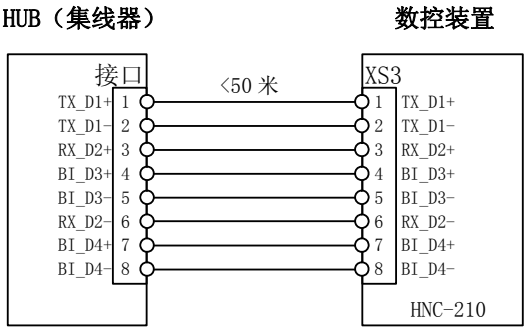


图 2. 5. 3a 数控装置通过以太网口与外部计算机局域网连接（没有转接单元的情况）

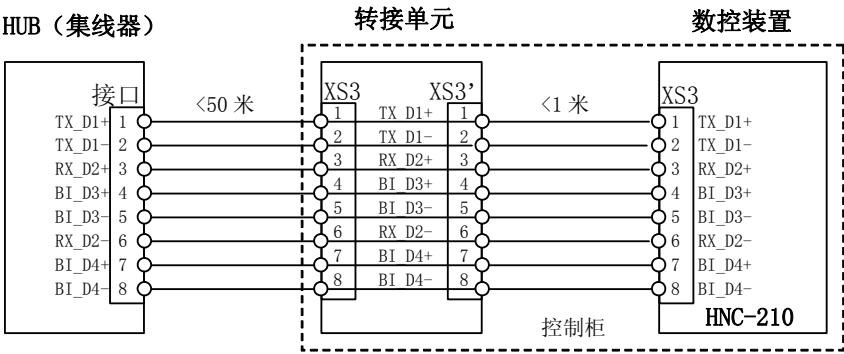


图 2. 5. 3b 数控装置通过以太网口与外部计算机局域网连接（有转接单元的情况）

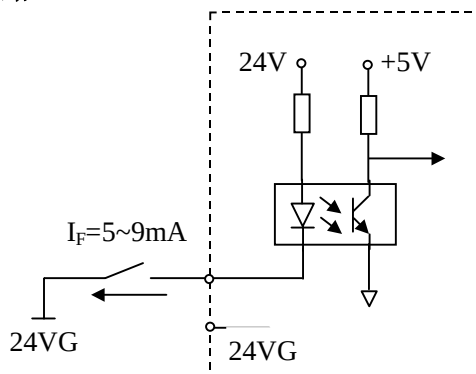
2.6 数控装置开关量输入/输出

2.6.1 开关量输入/输出接口

HNC-210 数控装置内置开关量输入/输出接口，并可通过输入/输出端子板、输出继电器板转接；通过远程输入/输出端子板扩展。

2.6.1.1 开关量输入接口特性

1. 等效电路



NPN 输入公共点为 24VG

图 2.6.1 输入开关量接口等效电路—NPN 型

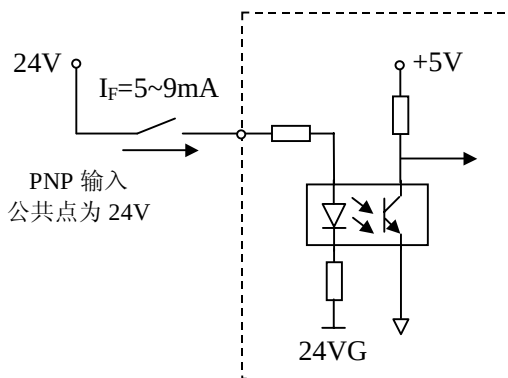


图 2.6.2 输入开关量接口等效电路—PNP 型

注：

1. HNC-210 本机输入为 NPN 开关量输入；
2. 输入端子板可提供 NPN 和 PNP 两种开关量输入端子；
3. 远程输入端子板可提供 NPN 和 PNP 两种开关量输入端子；

2. 技术参数

- (1) 采用光电耦合技术，最大隔离电压 2500VRMS（一分钟）
- (2) 电源电压 24V
- (3) 导通电流 $I_F=5\sim 9\text{mA}$
- (4) 最大漏电流 $\leq 0.1\text{mA}$
- (5) 滤波时间约 2 毫秒

注：用有源开关器件（如霍尔开关等）时，必须采用 DC24V 规格。

3. 典型应用电路

- (1) 外接无源开关或继电器触点

可使用 NPN 或 PNP 输入，开关一端接输入点，另一端接 24V（PNP 输入）或 24VG（NPN 输入）。如下图：

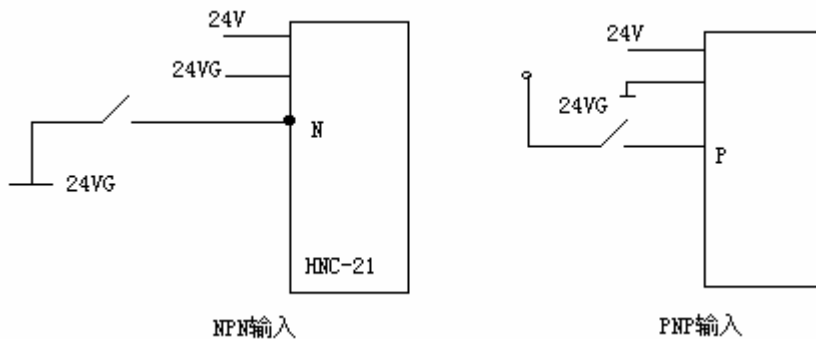


图 2.6.3 输入开关量的连接

- (2) 外接有源开关器件

须根据器件输出形式，选择 NPN 输入还是 PNP 输入，必要时请查阅所选器件说明书。

对应 NPN 输出的器件，应选用 NPN 型输入端子，如下图 a

对应 PNP 输出的器件，应选用 PNP 型输入端子，如下图 b

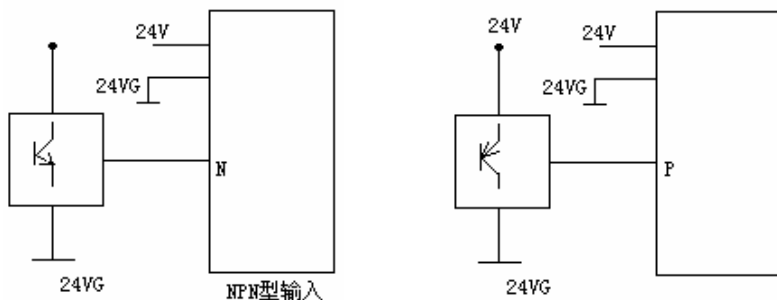
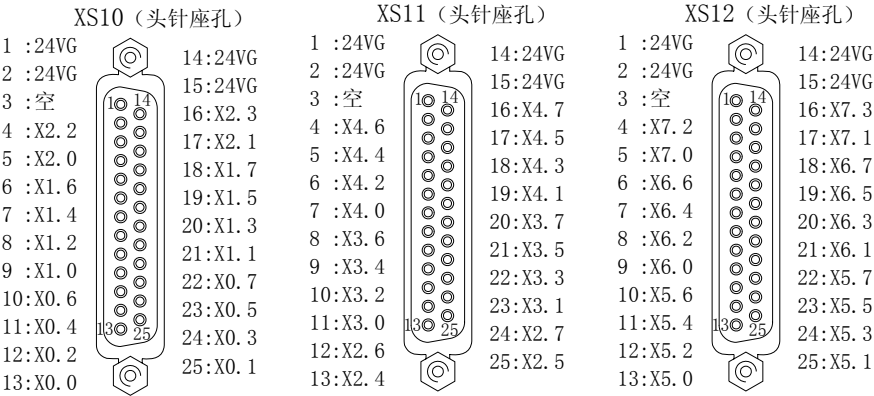


图 2.6.4 有源输入开关量的连接

2.6.1.2 开关量输入接口引脚定义

1. HNC-210 本机开关量输入接口（HNC-210A 无）



信号名	说明
24VG	外部开关量 DC24V 电源地
X0.0~X7.3	输入开关量（共 60 位）

2. 输入端子板接口

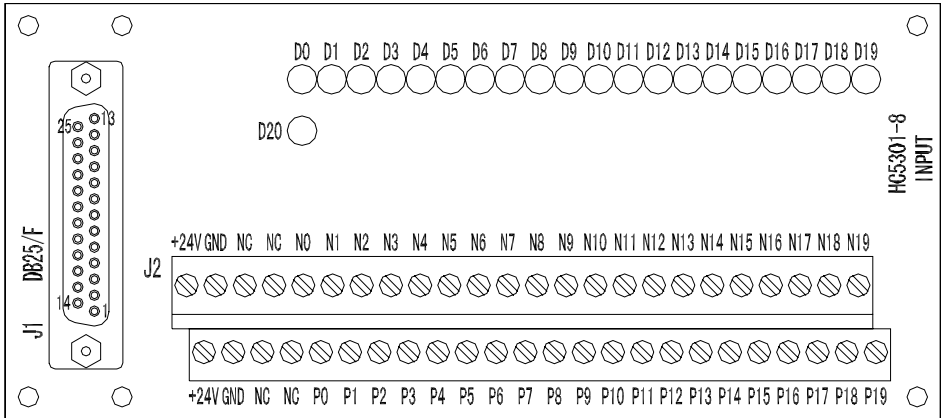
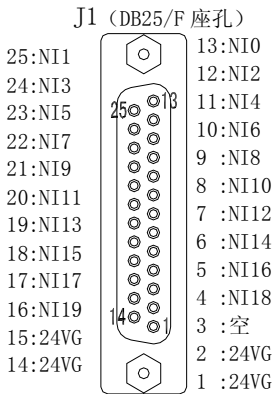


图 2.6.5 输入端子板接口图



接口	信号名	说明
J1 DB25/F	24VG	外部开关量 直流 24V 电源地
	NI0~NI19	输入开关量

对于同一位，N 型和 P 型不能同时使用。

J2 端子	+24V	外部开关量
	GND	直流 24V 电源
	NC	空脚
	N0~N19	NPN 型开关量输入
	P0~P19	PNP 型开关量输入

3. 远程输入端子板接口

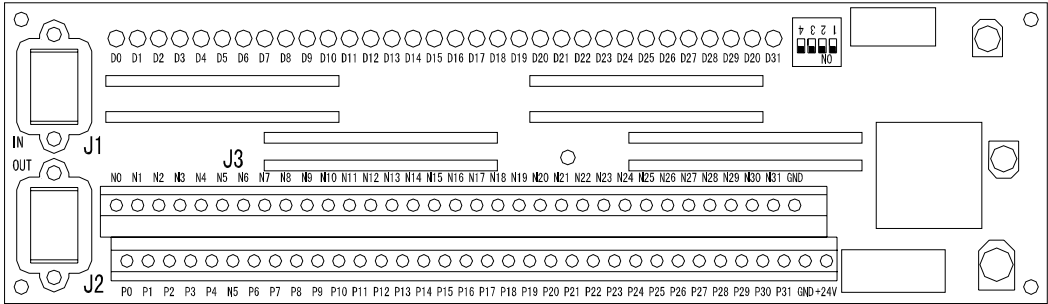
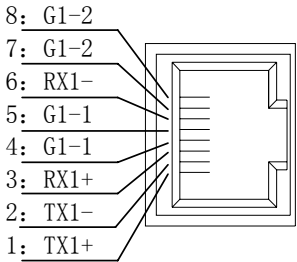


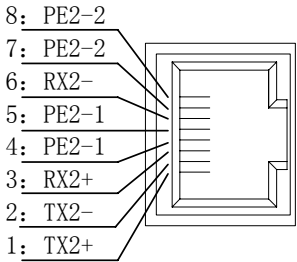
图 2.6.6 远程输入端子板接口图

J1 (IN) :



引脚号	信号名	说明
1、2	TX1+、TX1-	数据输出
3、6	RX1+、RX1-	数据输入
4、5	G1-1	地
7、8	G1-2	地

J2 (OUT) :



引脚号	信号名	说明
1、2	TX2+、TX2-	数据输出
3、6	RX2+、RX2-	数据输入
4、5	G2-1	地
7、8	G2-2	地

对于同一位，N型和P型不能同时使用。

J3 端子	+24V	外部开关量 直流 24V 电源
	24VG	
	N0~N31	NPN 型开关量输入
	P0~P31	PNP 型开关量输入

2.6.1.3 开关量输出接口特性

1. 等效电路

NPN 开关量输出接口

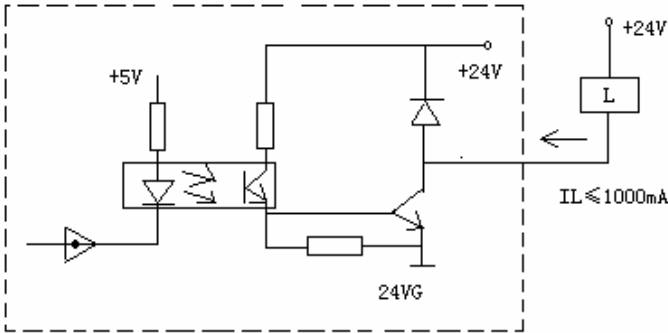


图 2.6.7 输出开关量接口等效电路—NPN 型

PNP 开关量输出接口

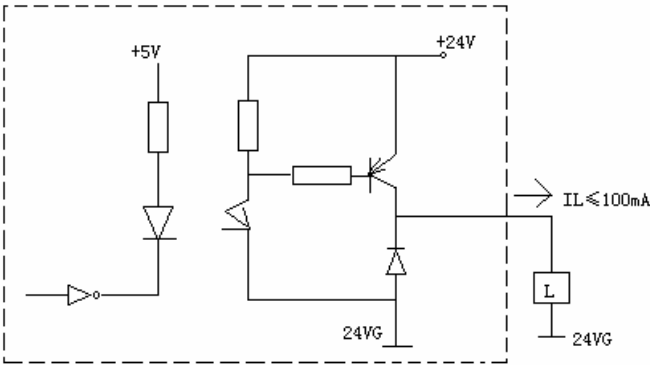


图 2.6.8 输出开关量接口等效电路—PNP 型

- 注:1. HNC-210 本机输出为 NPN 型输出;
2. 输出端子板可同时提供 PNP 和 NPN 型输出;
3. 远程输出端子板为 NPN 型输出;

2. 技术参数

- (1) 采用光电耦合技术，最大隔离电压 2500VRMS（一分钟）
- (2) 电源电压 24V
- (3) 最大输出电流 100mA

3. 典型应用电路

(1) 驱动发光二极管

可使用 NPN 输出或 PNP 输出。需串联一个电阻，控制流经发光二极管的电流，一般约为 10mA。

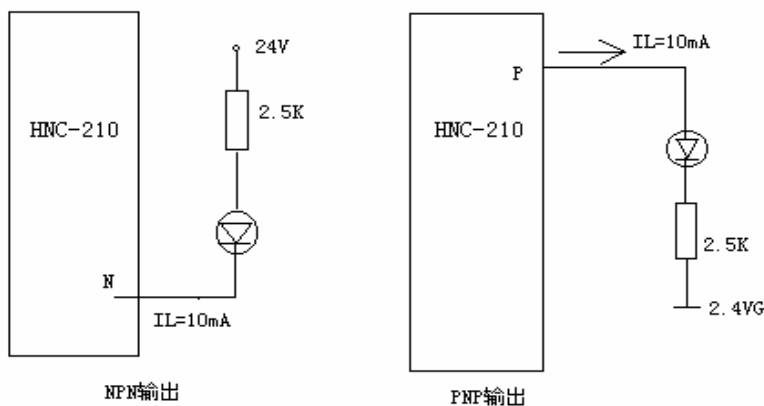


图 2.6.9 用输出开关量驱动发光二极管

(2) 驱动灯丝型指示灯

可使用 NPN 输出或 PNP 输出，需外接一预热电阻，以减少导通时的电流冲击，预热电阻阻值大小以不致于指示灯亮为原则。

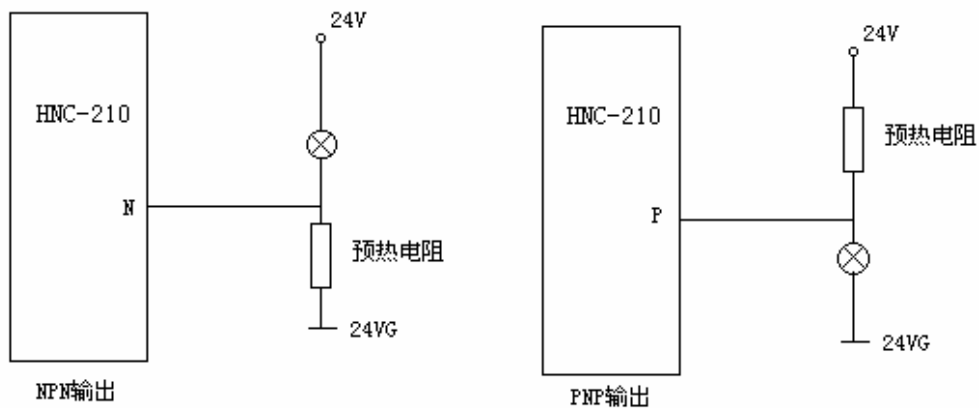


图 2.6.10 用输出开关量驱动灯丝型指示灯

(3) 驱动电感性负载（如继电器）

可根据需要选择 NPN 或 PNP 型输出，须在线圈附近接入续流二极管，以保护输出电路，减少干扰。（有些继电器自带续流二极管）

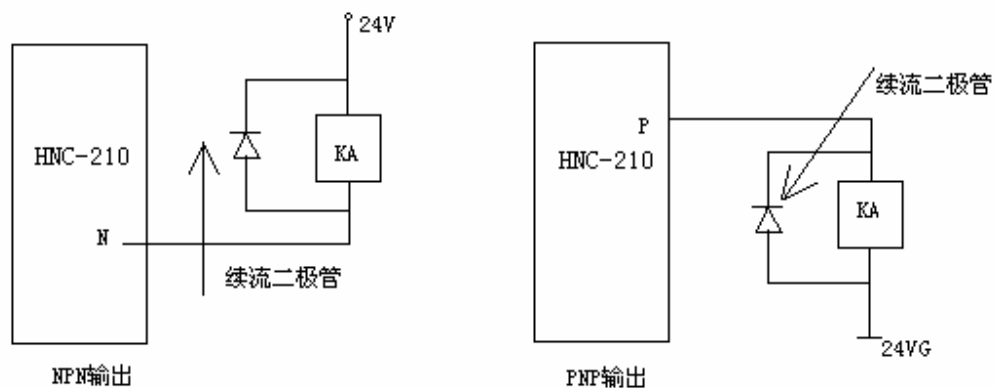
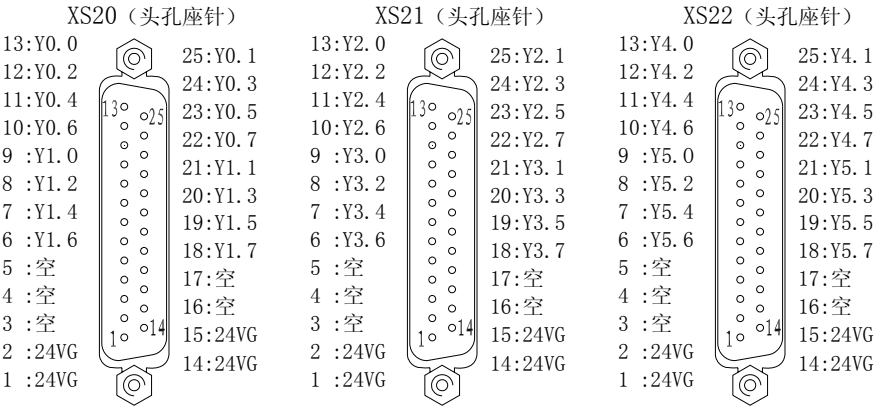


图 2.6.11 用输出开关量驱动 DC24V 继电器

注：应选择线圈电压为 DC24V。

2.6.1.4 开关量输出接口引脚定义

1. HNC-210 本机开关量输出接口



信号名	说明
24VG	外部开关量 DC24V 电源地
Y0.0~Y5.7	输出开关量 (共 48 位)

2. 输出端子板接口

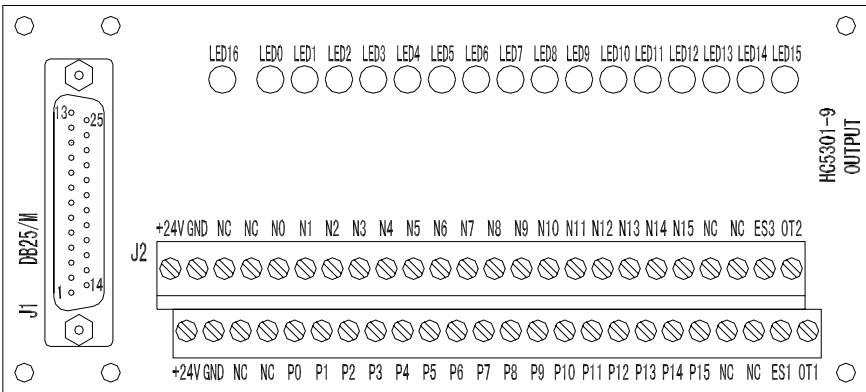


图 2.6.12 输出端子板接口图

J1 (DB25/M 座针)

13:N00	25:N01
12:N02	24:N03
11:N04	23:N05
10:N06	22:N07
9 :N08	21:N09
8 :N010	20:N011
7 :N012	19:N013
6 :N014	18:N015
5 :空	17:ESTOP3
4 :ESTOP1	16:OTBS2
3 :OTBS1	15:24VG
2 :24VG	14:24VG
1 :24VG	

	信号名	说明
J1 DB25/M	24VG	外部开关量 直流 24V 电源地
	N00~N015	输出开关量
	ESTOP1 ESTOP3	急停信号转接
	OTBS1 OTBS2	超程解除信号转接 (对于 HNC-210 无效)

J2 端子	+24V	外部开关量 直流 24V 电源
	GND	
	NC	空脚
	N0~N15	NPN 型开关量输出
	P0~P15	PNP 型开关量输出
	ES1, ES3	急停信号转接
	OT1, OT2	超程解除信号转接 (对于 HNC-210 无效)

注:对应于同一位, N 型和 P 型不可同时使用。

3. 远程输出端子板接口

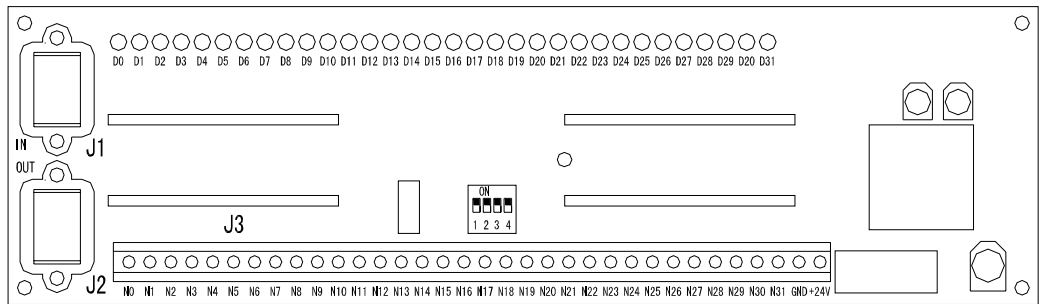
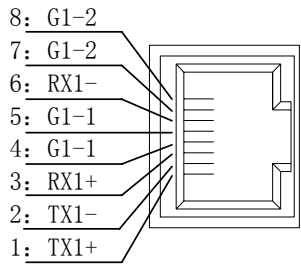


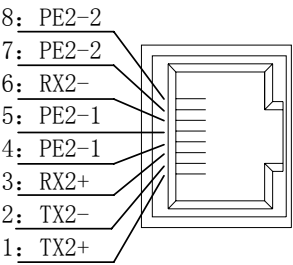
图 2.6.13 远程输出端子板接口图

J1 (IN) :



引脚号	信号名	说明
1、2	TX1+、TX1-	数据输出
3、6	RX1+、RX1-	数据输入
4、5	G1-1	地
7、8	G1-2	地

J2 (OUT) :



引脚号	信号名	说明
1、2	TX2+、TX2-	数据输出
3、6	RX2+、RX2-	数据输入
4、5	G2-1	地
7、8	G2-2	地

对于同一位，N 型和 P 型不能同时使用。

J3 端子	+24V	外部开关量
	24VG	直流 24V 电源
	N0~N31	NPN 型开关量输出

2.6.2 直接连接到数控装置

可将外部的输入/输出信号,直接连接到 HNC-210 装置上的 X10、X11、XS11 插座(手持单元、进给轴、主轴等接口内也有少量输入/输出信号)。这种连接方式一般用于所需 I/O 点较少,数控装置与电气柜一体的情况。具有成本低,连接简单的特点,缺点是不方便电缆拆装,没有 PNP 型输入、输出端子。

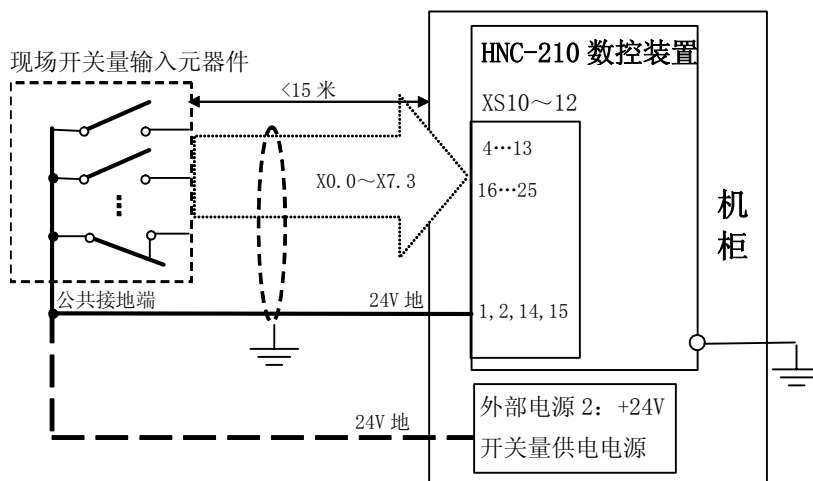


图 2.6.14 开关量输入接线图

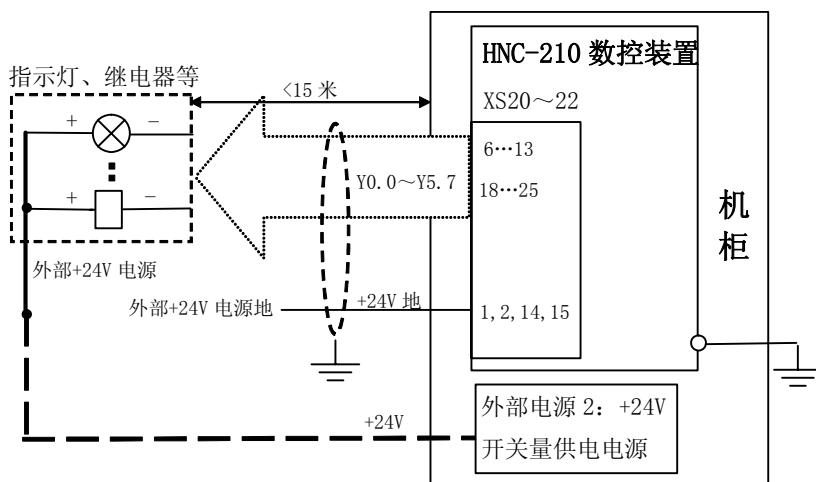


图 2.6.15 开关量输出接线图

2.6.3 通过 I/O 端子板连接

HNC-210 系列数控装置采用两种类型的端子板，即直连式与总线式，其中直连式用于从数控装置 PLC 输入/输出接口直接连接转换为端子排，输入/输出信号的数量与数控装置相应的 PLC 输入/输出接口(XS10、XS11、XS12、XS20、XS21、XS22) 内的数量相同。

如图 2.6.16 所示，分线电缆将 HNC-210B/C 数控装置的 XS10~XS12 与输入端子板的 J1；XS20~XS22 与输出端子板的 J1 相连。NPN 或 PNP 型开关量输入/输出元器件连接在端子板的 J2 上。

该连接方式适用于所需用的 I/O 点不多的情况。

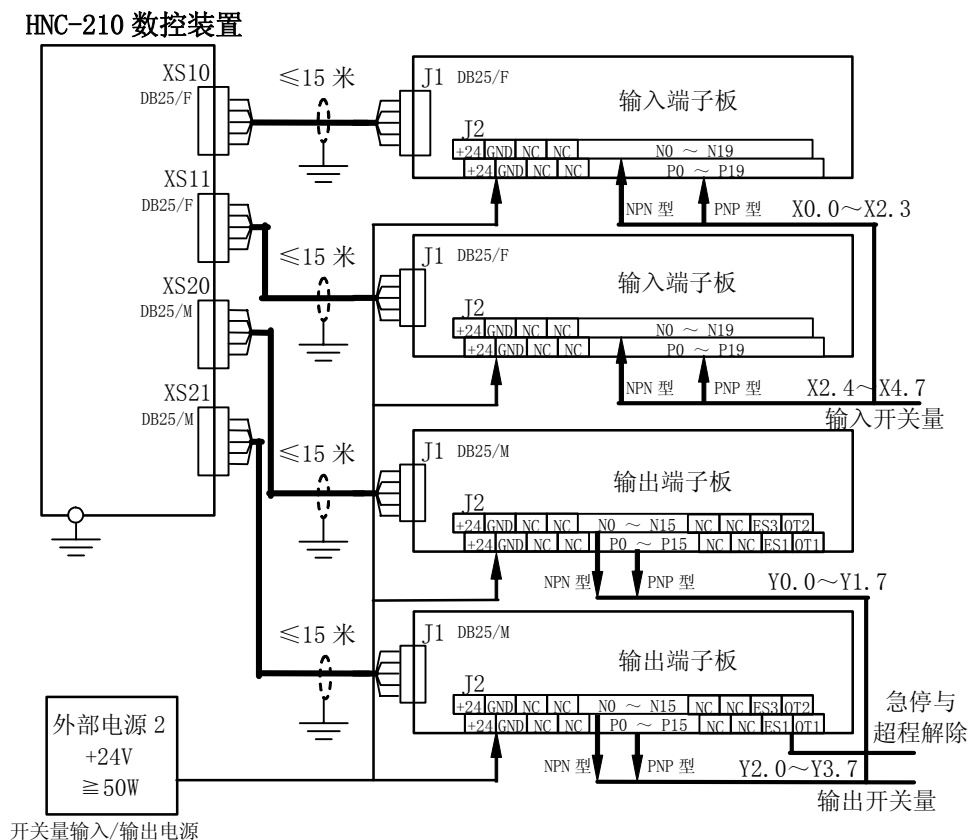


图 2.6.16 通过 I/O 端子板连接输入/输出开关量 (仅适用 HNC-210B/C)

输入端子板上 J1 与 J2 各信号的对应关系如下表所示：

J1 DB25 座孔	24VG (1,2,14,15)	NI0 (13)	NI1 (25)		NI18 (4)	NI19 (16)
J2 端子	GND	N0 P0	N1 P1		N18 P18	N19 P19

输出端子板上 J1 与 J2 各信号的对应关系如下表所示：

J1 DB25 座针	24VG (1,2,14,15)	N00 (13)	N01 (25)		N014 (6)	N015 (18)	ESTOP1 (4)	ESTOP3 (17)	OTBS1 (3)	OTBS2 (16)
J2 端子	GND	N0 P0	N1 P1		N14 P14	N15 P15	ES1	ES3	OT1	OT2

端子板每位开关量都有 NPN、PNP 两种接线端子，以及发光二极管指示灯，便于系统的调试和故障检测。

输入/输出端子板的 J1 接口与 HNC-210B/C 数控装置的 XS10、XS11、XS12、XS20、XS21、XS22 接口之间互联电缆的连接方式如图 2.6.17 所示。

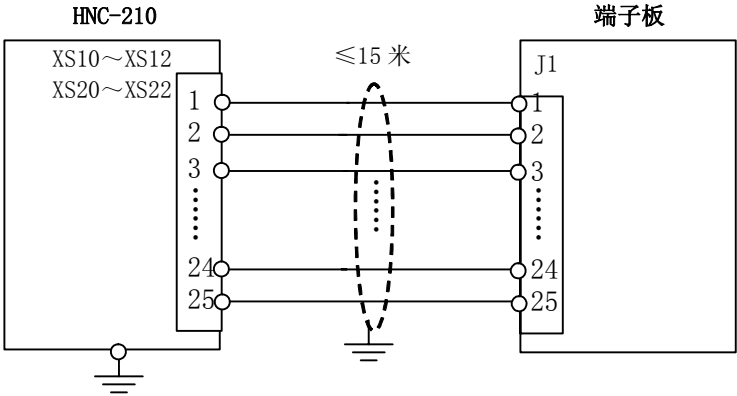


图 2.6.17 输入/输出端子板与数控装置互联线缆图
(J1 与 XS10, XS11、XS12, XS20, XS21、XS22 之间)

2.6.4 通过远程 I/O 端子板连接

远程 I/O（输入/输出）端子板通过数控装置 XS6A、XS6B 总线接口扩展 PLC 输入/输出信号，每块端子板可扩展 32 位输入或输出信号；数控装置最多可分别扩展 16 块远程输入端子板和 16 块远程输出端子板，即最多 512 位输入和 512 位输出信号；每块远程 I/O 端子板可分别定义板地址(0~15)，从而确定板上输入/输出信号的地址，与远程 I/O 端子板具体连接顺序无关；远程 I/O 端子板可以各自独立供电。

如图 2.6.18 所示，工业以太网总线电缆将 HNC-210 数控装置的 XS6A、XS6B 与远程输入/输出端子板的 J1、J2 采用环式连接。NPN 或 PNP 型开关量输入元器件、NPN 型开关量输出元器件连接在端子板的 J3 上。

该连接方式适用于所需用的 I/O 点多、信号间距离较远的大型设备。

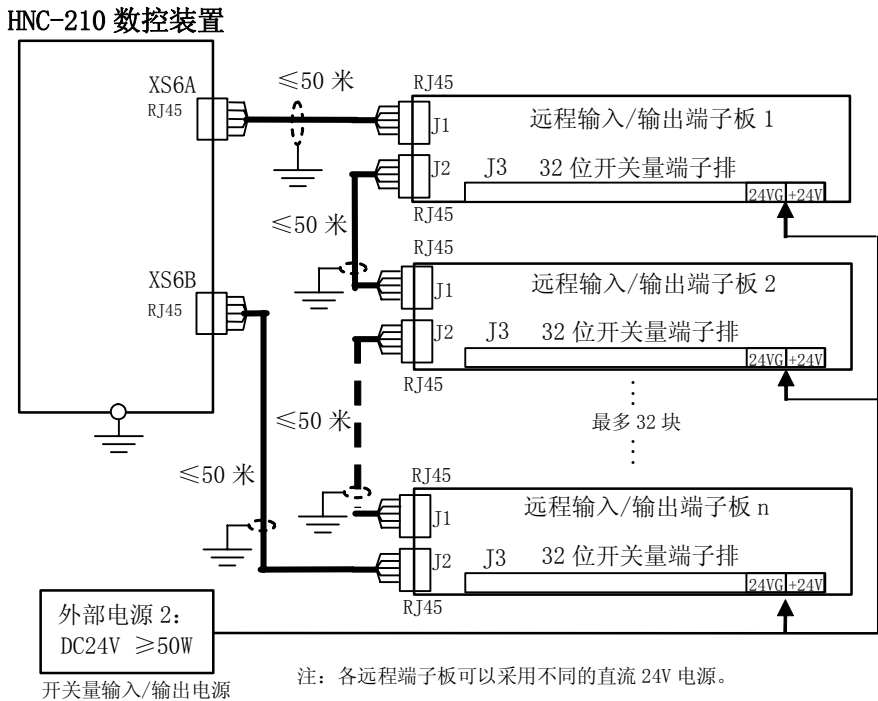


图 2.6.18 通过远程 I/O 端子板连接输入/输出开关量

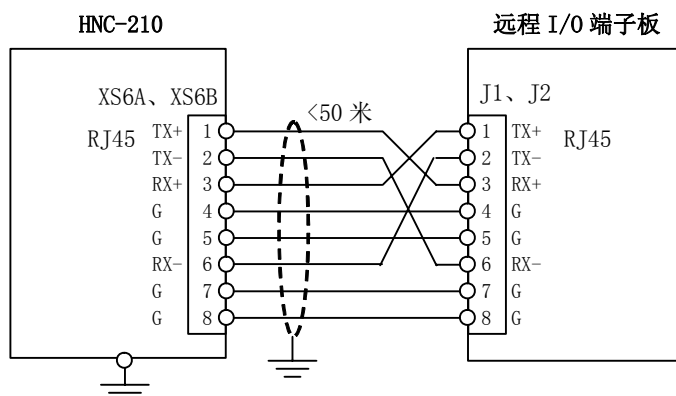


图 2.6.19 远程 I/O 端子板与数控装置互联线缆图
(J1、J2 与 XS6A、XS6B 之间)

HNC-210A 仅在手持接口 (XS8)、主轴接口 (XS9、XS91)、进给轴接口 (XS30~XS33) 内置了少量 I/O 信号，因此，通常需要采用远程输入/输出端子板。

2.6.5 PLC 地址定义

在系统程序、PLC 程序中，机床输入的开关量信号定义为 X（即各接口中的 I 信号）；输出到机床的开关量信号定义为 Y（即各接口中的 O 信号）。

数控装置本地 PLC 输入/输出信号地址参考**第四章附录**各接口引脚定义；

数控装置通过远程输入/输出端子板扩展的 PLC 输入/输出信号的内部寄存器地址如下：

远程端子板地址	0	1		15
J3 端子编号	0~31	0~31	0~31	0~31
远程输入端子板信号地址	X16.0~19.7	X20.0~23.7		X76.0~79.7
远程输出端子板信号地址	Y16.0~19.7	Y20.0~23.7		Y76.0~79.7
远程输入端子板在线标志	X80.0	X80.1		X81.7
远程输出端子板在线标志	X82.0	X82.1		X83.7

远程端子板地址通过板上的 S1 四位拨码开关设置，远程端子板地址与 S1 状态的对应关系如下：

S1 状态				远程端子板地址
Bit 1	Bit 2	Bit 3	Bit 4	
on	on	on	on	0
off	on	on	on	1
on	off	on	on	2
off	off	on	on	3
on	on	off	on	4
off	on	off	on	5
on	off	off	on	6
off	off	off	on	7
on	on	on	off	8
off	on	on	off	9
on	off	on	off	10
off	off	on	off	11
on	on	off	off	12
off	on	off	off	13
on	off	off	off	14
off	off	off	off	15

注：

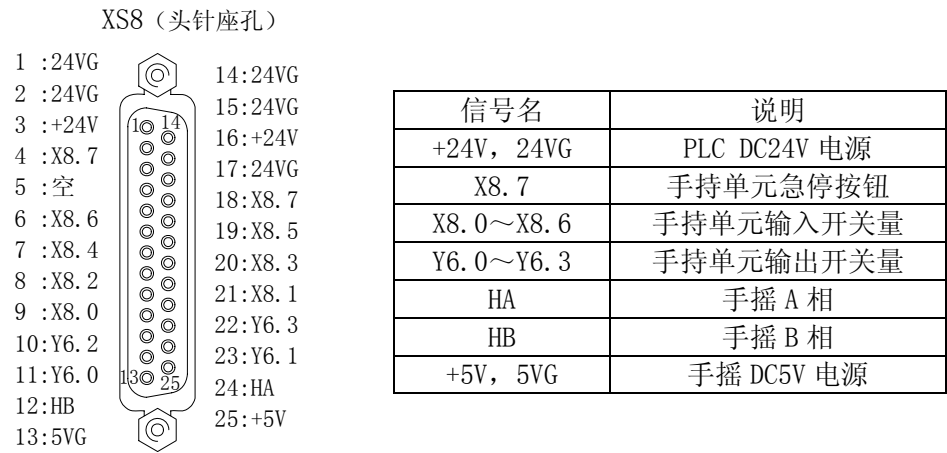
- 远程输入/输出端子板在线标志为 1 表示对应端子板正确安装。

2.7 数控装置与手持单元的连接

2.7.1 HNC-210 手持接口定义

HNC-210 数控装置通过 XS8 接口（DB25 座孔）与手持单元连接。

XS8 的引脚定义如下：



注意:若系统中未选用手持单元,或所选手持单元上没有急停按钮时,应该通过 DB25 头针插头将 XS8 上的第 4、17 脚短接。

2.7.2 连接标准手持单元

本公司提供标准手持单元，接口为 DB25 头针插头，可以直接连接到 HNC-210 数控装置的 XS8 接口上。

针对标准手持单元，HNC-210 手持接口提供标准引脚定义(主要涉及输入/输出开关量)，引脚定义见表 2.7.1。

表 2.7.1 手持接口标准引脚定义（输入/输出开关量）

引脚号	信号名	标准定义
13	5VG	手摇脉冲发生器+5V 电源，已由 HNC-21 数控装置内部提供。
25	+5V	
12	HB	手摇脉冲发生器 B 相
24	HA	手摇脉冲发生器 A 相
11	Y6.0	未定义（预留循环启动按钮指示灯）
23	Y6.1	未定义（预留进给保持按钮指示灯）
10	Y6.2	手持单元工作指示灯
22	Y6.3	未定义
9	X8.0	坐标轴选择：X
21	X8.1	坐标轴选择：Y
8	X8.2	坐标轴选择：Z
20	X8.3	坐标轴选择：4
7	X8.4	增量倍率选择：X1
19	X8.5	增量倍率选择：X10
6	X8.6	增量倍率选择：X100
18	X8.7	手持盒急停按钮输入
5	空	手持盒急停按钮引线 (若无此按钮，则须短接 4、17 脚)
17	24VG	
4	X8.7	
3, 16	+24V	手持单元开关量输入/输出信号用直流 24V 电源。 数控装置内部已将 XS1 上的直流 24V 电源引到本引脚，不须另外连接外部电源。
1, 2, 14, 15	24VG	

❗ 若未安装手持单元，则需要通过一个 DB25 插头短接手持单元控制接口 XS8 上的 4（X8.7）、17（24VG）脚。否则，HNC-210 数控装置将会因面板上的急停按钮不起作用，而导致数控装置出现急停报警。详细设计见 2.10 节。

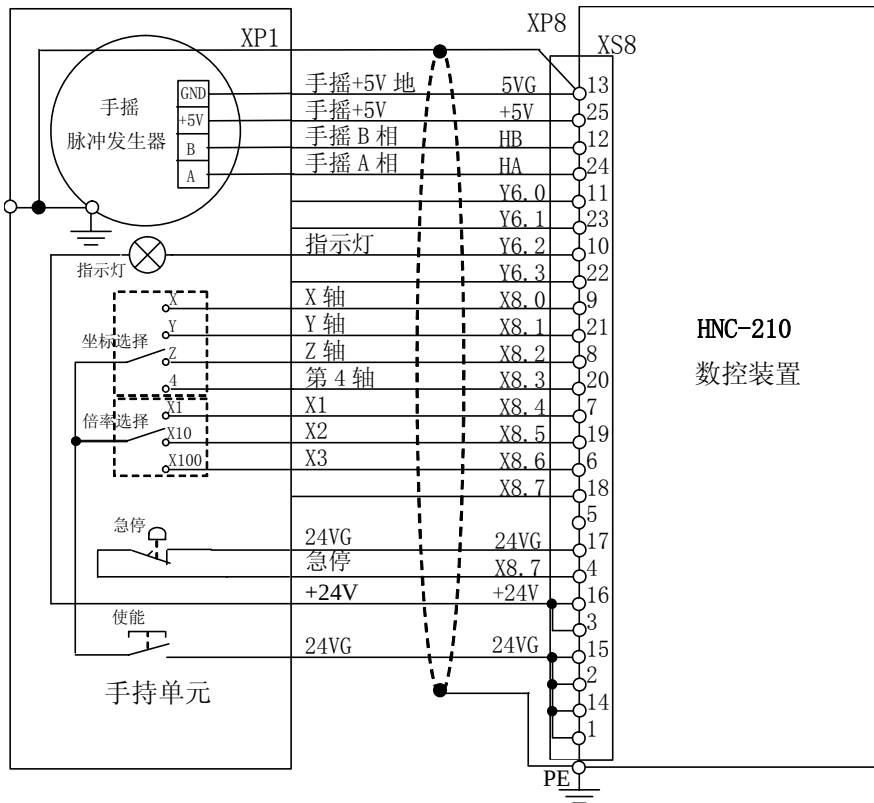


图 2.7.1 数控装置与手持单元连接图

2.7.3 连接用户自制手持操作盒

当用户自行设计手持操作盒时，请参照标准手持单元设计坐标轴选择、倍率选择、指示灯等输入输出开关量。

⚠ 注意：

- 若手持操作盒上没有急停按钮，则需在 DB25 插头上短接 4(X8.7)、17(24VG) 脚。否则，HNC-210 数控装置将会因面板上的急停按钮不起作用，而导致数控装置出现急停报警。详细设计见 2.10 节。
- 开关量信号类型均为直流 24V NPN 型，请参照 2.6 节。
- 手摇脉冲发生器请选用如下规格：

DC5V 供电；TTL 电平；A、B 相输出。

2.8 数控装置与主轴装置的连接

HNC-210 数控装置可连接各种主轴驱动装置，实现正、反转、定向，调速等控制，还可以外接主轴编码器，实现螺纹车削和铣床上的刚性攻线功能。

HNC-210 数控装置的主轴控制接口包括两组：

主轴控制接口 0：XS9；

主轴控制接口 1：XS90、XS91；

为了方便接线，接口（XS9、XS91）内均集成了与主轴控制相关的 PLC 输入/输出信号，其中 XS9 内的 PLC 输入输出信号是独立的；XS91 内的 PLC 输入/输出信号与 PLC 接口（XS11、XS20）内的同名信号为并联关系。使用者可以根据实际需要选择。

XS9 与 XS90 内的主轴编码器接口是并联关系。

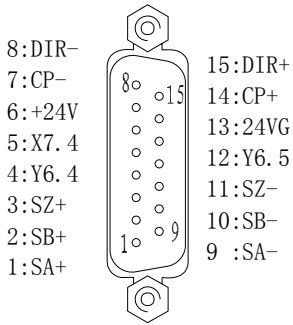
主轴控制接口的选用方式可参照下表

序号	主轴工作方式	接口选择
1.	仅工作在低速下，并要求良好的低速特性或仅工作在位置模式（采用脉冲指令）用于任意角度定位、C 轴插补等	XS9
2.	即需要采用模拟电压指令进行高速切削，也需要切换到位置模式（采用脉冲指令）进行刚性攻丝、任意角度定位、C 轴插补等	XS9、XS91
3.	仅采用模拟电压指令进行速度控制	XS90、XS91
4.	主轴无速度控制要求，仅需要开关量控制启停和方向切换	XS91 或 PLC 接口

2.8.1 与主轴相关的接口定义

主轴控制接口 0：XS9

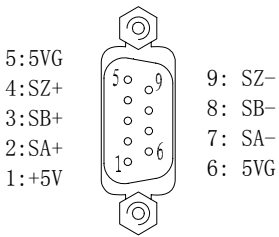
XS9（头孔座针）



信号名	说 明
SA+、SA-	编码器 A 相反馈信号
SB+、SB-	编码器 B 相反馈信号
SZ+、SZ-	编码器 Z 相反馈信号
X7.4	准备好
Y6.4	使能
Y6.5	方式切换
CP+、CP-	指令脉冲输出（A 相）
DIR+、DIR-	指令方向输出（B 相）
+24V，24VG	PLC DC24V 电源

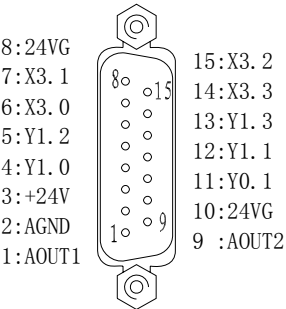
主轴控制接口 1：XS90、XS91

XS90（头孔座针）



信号名	说 明
SA+、SA-	编码器 A 相位反馈信号
SB+、SB-	编码器 B 相位反馈信号
SZ+、SZ-	编码器 Z 脉冲反馈信号
+5V、5VG	DC5V 电源

XS91（头孔座针）



主轴模拟速度指令对应的 PLC 开关量输出寄存器地址为：
Y[12]、Y[13]

信号名	说 明
X3.0	报警输入
X3.1	速度到达输入
X3.2	零速到达输入
X3.3	定向完成输入
Y0.1	复位（报警清除）输出
Y1.0	正转输出
Y1.1	反转输出
Y1.2	使能输出
Y1.3	定向输出
24VG	PLC DC24V 电源地
AOUT1	模拟指令-10V~+10V 输出
AOUT2	模拟指令 0~+10V 输出
AGND	模拟输出地

信号特性

- 主轴速度模拟电压信号
电压范围： AOUT1 $-10V \sim +10V$
 AOUT2 $0 \sim +10V$
负载电流： 最大 10mA
- 主轴编码器接口
电源输出： +5V 最大 200mA
编码器信号： RS422 电平

! 使用主轴变频器或主轴伺服单元时，在连接前一定要确认主轴单元模拟指令电压接口的类型，若为 $-10V \sim +10V$ ，应使用 AOUT1（XS91 的 1 脚）和 GND；若为 $0 \sim +10V$ ，应使用 AOUT2（XS91 的 9 脚）和 GND。

2.8.2 主轴启停

主轴启停控制由 PLC 承担，一般定义接通有效，这样当 Y1.0 接通时可控制主轴装置正转，Y1.1 接通时，主轴装置反转，二者都不接通时，主轴装置停止旋转。在使用某些主轴变频器或主轴伺服单元时也用 Y1.0、Y1.1 作为主轴单元的使能信号

部分主轴装置的运转方向由速度给定信号的正、负极性控制，这时可将主轴正转信号用作主轴使能控制，主轴反转信号不用。

部分主轴控制器有速度到达和零速信号，由此时可使用主轴速度到达和主轴零速输入，实现 PLC 对主轴运转状态的监控。

2.8.3 主轴速度控制

主轴工作在速度方式时，HNC-210 通过 XS91 主轴接口中的模拟量输出可控制主轴转速，其中 AOUT1 的输出范围为 $-10V \sim +10V$ 用于双极性

速度指令输入的主轴驱动单元或变频器，这时采用使能信号控制主轴的启、停；AOUT2 的输出范围为 0~+10V，用于单极性速度指令输入的主轴驱动单元或变频器，这时采用主轴正转、主轴反转信号控制主轴的正、反转。

模拟电压的值由用户 PLC 程序送到 Y[12]、Y[13]确定,Y[12]、Y[13]组成的 16 位数字量与模拟电压的关系如下表所示：

数字量	-0x7FFF ~ +0xFFFF
模拟电压	
XS91 引脚 1: AOUT1	-10V ~ +10V
XS91 引脚 9: AOUT2	0V ~ +10V

主轴工作在位置方式时，HNC-210 通过 XS9 主轴接口中的脉冲指令的频率和相位关系控制主轴转速和方向，和进给轴的控制方式相同。

2.8.4 主轴定向控制

实现主轴定向控制的方案一般有：

1. 采用带主轴定向功能的主轴驱动单元；
2. 采用伺服主轴即主轴工作在位控方式下；
3. 采用机械方式实现。

对应于第一种控制方式，由 PLC 发生主轴定向命令即 Y1.3 接通，主轴单元完成定向后送回主轴定向完成信号 X3.3。

第二种控制方式，主轴作为一个伺服轴控制，可在需要时由用户 PLC 程序控制定向到任意角度。

第三种控制方式，根据所采用的具体方式，用户可自行定义有关的 PLC 输入/输出点，并编制相应 PLC 程序控制外部电磁阀、液压阀驱动机械机构实现定向。

2.8.5 主轴换档控制

主轴自动换档通过 PLC 控制完成。

使用主轴变频器或主轴伺服时，需要在用户 PLC 程序中根据不同的档位确定主轴速度指令（模拟电压）的值。

车床通常为手动换档，如果安装了主轴编码器，则需要在用户 PLC 程序中根据主轴编码器反馈的主轴实际转速自动判断主轴目前的档位，以调整主轴速度指令（模拟电压）的值。

主轴自动换档的过程根据实际确定，请参考 PLC 编程手册。

以上内容需要相应的用户 PLC 程序支持才能实现其功能。

2.8.6 主轴编码器连接

通过主轴接口 XS9 或 XS90 可外接主轴编码器，用于螺纹加工、攻丝等，本数控装置可接入两种输出类型的编码器，差分 TTL 方波或单极性 TTL 方波。

一般建议使用差分编码器，从而确保长的传输距离的可靠性及提高抗干扰能力。

接线方式见图 2.8.2 虚线框内的部分。

编码器规格要求：

- +5V 电源(200mA 以内，若超过 200mA 请设计外部电源供电)；
- TTL 电平输出；
- 差分 A、B、Z 信号输出。

2.8.7 主轴连接实例—普通三相异步电机

当用无调速装置的交流异步电机作为主轴电机时，只需利用数控装置输出开关量控制中间继电器和接触器，即可控制主轴电机的正转、反转、停止。如图 2.8.1 所示。图中，KA3、KM3 控制电机正转、KA4、KM4 控制电机反转。

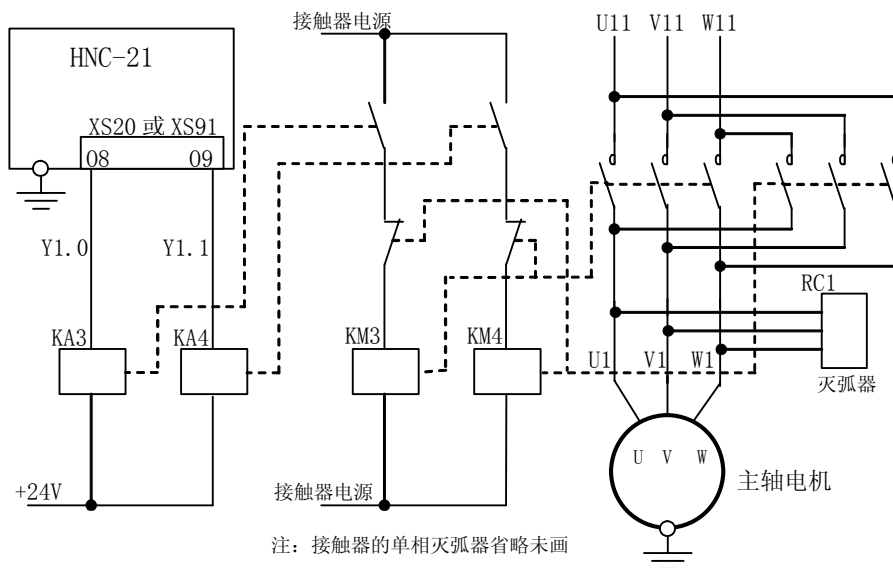


图 2.8.1 HNC-210 数控装置与普通三相异步主轴电机的连接

可配合主轴机械换档实现有级调速，还可外接主轴编码器实现螺纹车削或刚性攻丝。

2.8.8 主轴连接实例—交流变频主轴

采用交流变频器控制交流变频电机，可在一定范围内实现主轴的无级变速，这时需利用数控装置的主轴控制接口（XS91）中的模拟量电压输出信号，作为变频器的速度给定，采用开关量输出信号控制主轴启、停（或正、反转）。

一般连接如图 2.8.2 所示。

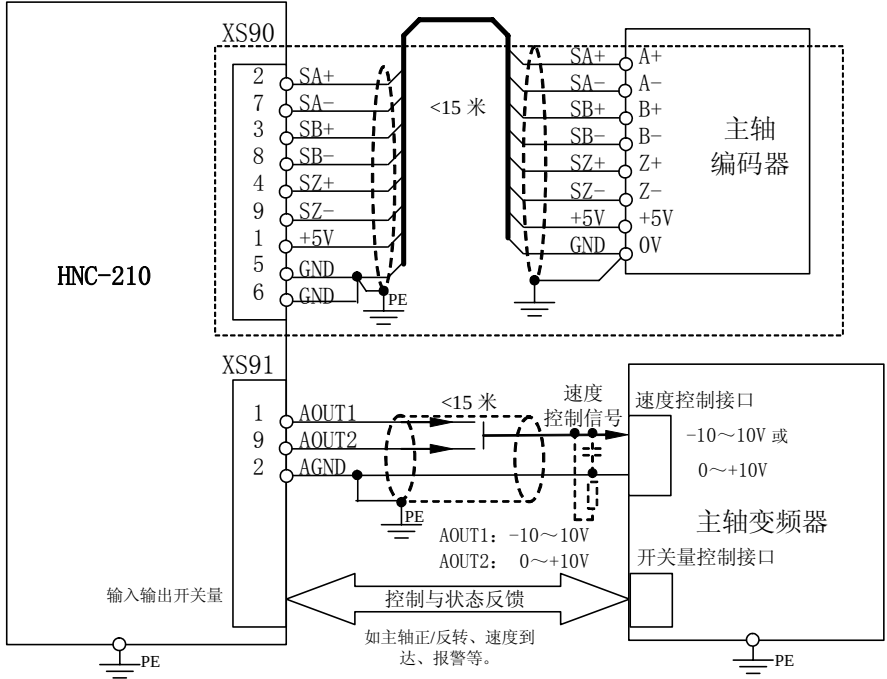


图 2.8.2a HNC-210 数控装置与主轴变频器的接线图

若反馈来自主轴驱动装置，则连接如图 2.8.2b。

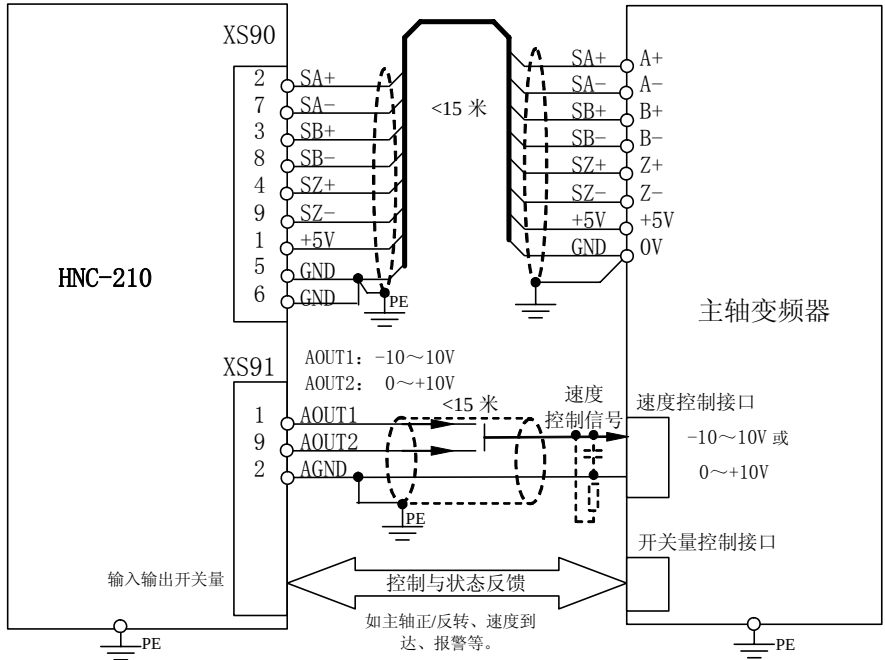


图 2.8.2b HNC-210 数控装置与主轴变频器的接线图

采用交流变频主轴时，由于低速特性不很理想，一般需配合机械换

档以兼顾低速特性和调速范围，主轴换档控制参见 2.8.5。

需要车削螺纹或攻丝时，可外接主轴编码器(参见 2.8.6)。

2.8.9 主轴连接实例—伺服驱动主轴

采用伺服驱动主轴可获得较宽的调速范围和良好的低速特性，还可实现主轴定向控制、位置控制等。

伺服驱动主轴采用模拟指令控制，仅工作在速度方式时，连线请参照上一节。

当需要位置控制方式，以便实现插补式刚性攻丝、任意角度定位、C轴插补等功能时，一般连接如图 2.8.3 所示。

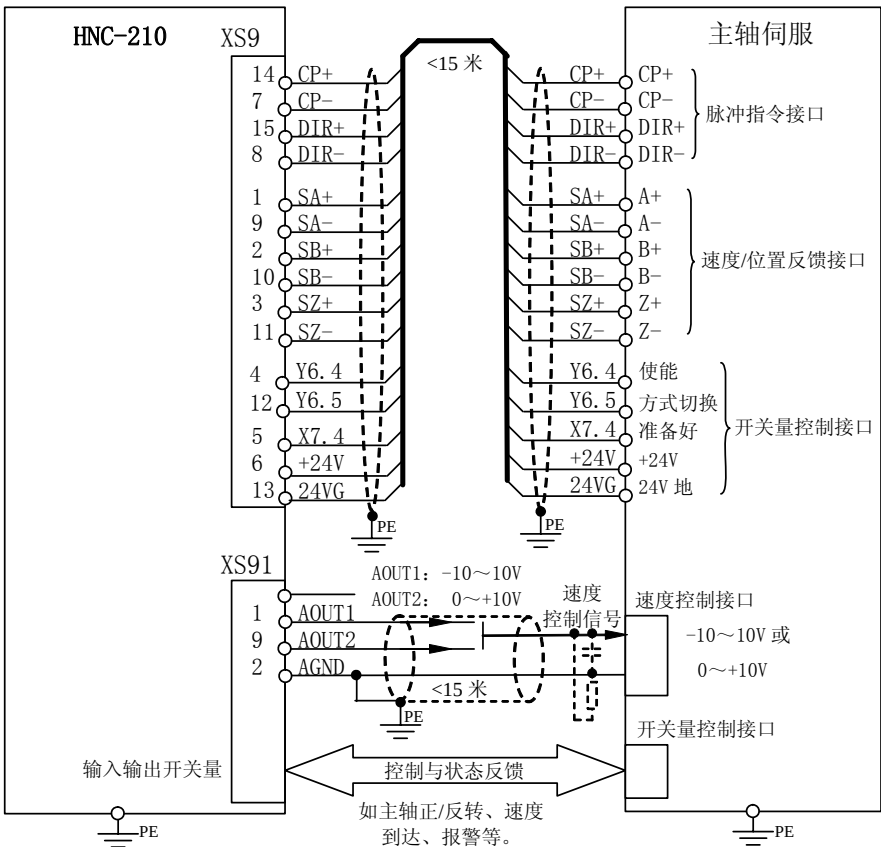


图 2.8.3 HNC-210 数控装置与伺服主轴的接线图-位置方式

2.9 数控装置与进给驱动装置的连接

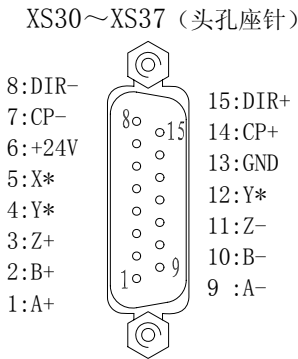
HNC-210 数控装置采用脉冲式轴控制接口，提供脉冲+方向、双向脉冲、正交脉冲三种脉冲指令类型，具备反馈接口，可以控制脉冲指令式的伺服驱动和步进驱动装置，其特点是通用性强，信号传递抗干扰能力强，不会发生漂移，但构成全闭环需在驱动装置中完成。

轴控制接口内集成了必要的开关量信号，并可以通过轴控制接口为驱动装置的 PLC 电路提供 DC24V 电源。

2.9.1 接口介绍

HNC-210A 最多可提供 4 个脉冲式轴接口，连接插座为 XS30～XS33；HNC-210B/C 最多可提供 8 个脉冲式轴接口，连接插座为 XS30～XS37。

1. 信号定义



信号名	说 明
A+、A-	编码器 A 相位置反馈信号
B+、B-	编码器 B 相位置反馈信号
Z+、Z-	编码器 Z 相脉冲反馈信号
X*	轴准备好 X9.0～X9.7 分别对应 XS30～XS37
Y*	4 脚： 使能 Y7.0, Y7.2, Y7.4, Y7.6, Y8.0, Y8.2, Y8.4, Y8.6 分别对应 XS30～XS37
	12 脚： 方式切换 Y7.1, Y7.3, Y7.5, Y7.7, Y8.1, Y8.3, Y8.5, Y8.7 分别对应 XS30～XS37
CP+、CP-	指令脉冲输出（A 相）
DIR+、DIR-	指令方向输出（B 相）
+24V	DC24V 电源
GND	信号地

2. 技术规格

- 最高脉冲频率：800KHZ；
- 编码器信号：RS422 电平；
- 开关量信号：NPN 型；
- +24V：本接口所连接的驱动装置 PLC 电路电源，最大 100mA；

3. 等效电路

脉冲指令输出

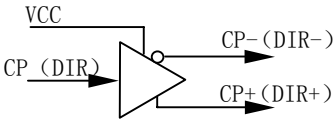


图 2.9.1 脉冲指令输出接口等效电路

码盘信号输入

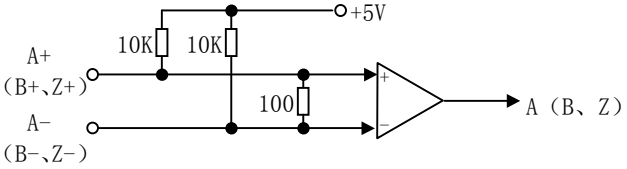


图 2.9.2 码盘信号输入接口等效电路

PLC 电路部分参考本章 2.6 节。

4. 脉冲形式

在数控装置内部，通过修改硬件配置参数，可以将脉冲输出形式设定为脉冲加方向，双脉冲，两相正交三种模式（参见参数设置一章）。

	CP	DIR
模式一	脉冲	方向
模式二	正脉冲	负向脉冲
模式三	A 相	B 相

2.9.2 连接步进电机驱动装置

数控装置，通过 XS30~XS37 最多可控制 4 个（HNC-210A）或 8 个（HNC-210B/C）步进电机驱动装置。图 2.9.3A 为 HNC-210 连接步进电机驱动装置的总体框图。

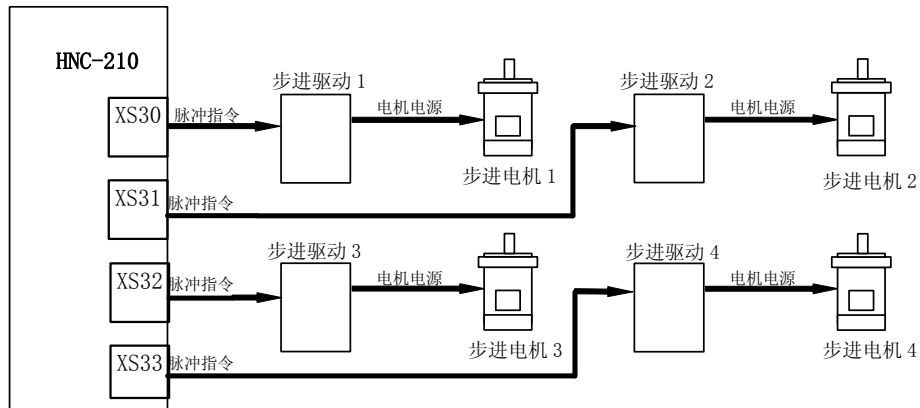


图 2.9.3A HNC-210 采用步进电机驱动器的总体框图(仅画了 4 个轴)

图 2.9.3B 为 HNC-210 连接 SH-50806A 五相混合式步进电机驱动装置示意图。

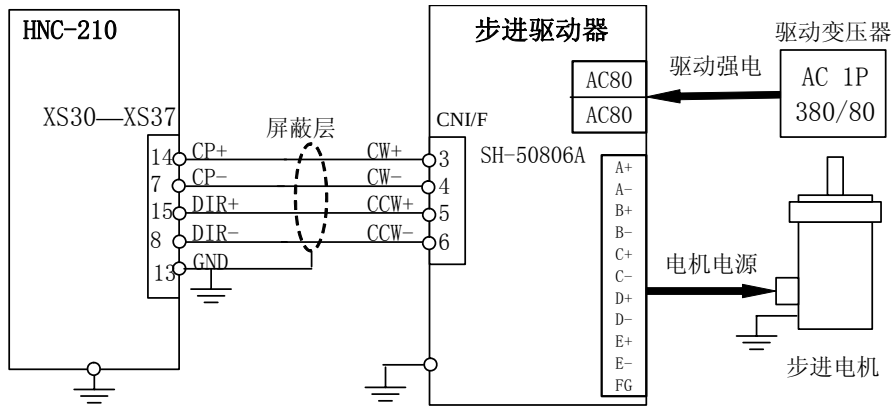


图 2.9.3B HNC-210 控制步进电机驱动器的连接图（以 SH-50806A 五相步进驱动器为例）

其他型号的步进驱动器与数控装置连接时，可能使用了对应的控制开关量，具体的连接方法见相应的驱动器说明书。若使用的 DC24V 直流电源是独立的，必须与输入输出接口的直流电源共地。若与数控装置的输入输出接口不匹配，则需要使用中间继电器转接。

需要时，可外接编码器构成闭环检测，防止步进电机失步现象，如图 2.9.3C 所示。

注意：需要额外为编码器提供 DC5V 电源。

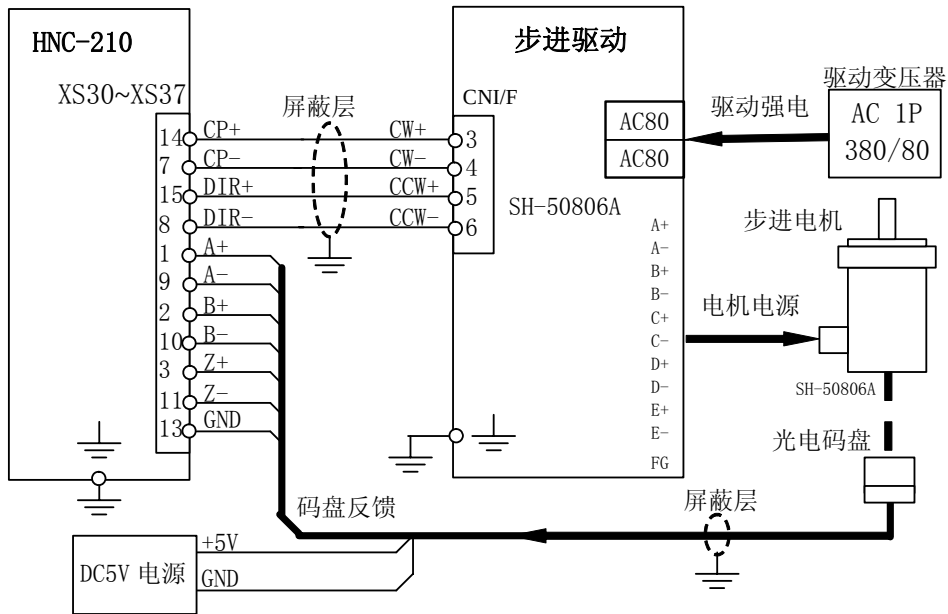


图 2.9.3C HNC-210 与步进驱动单元的闭环连接
以 SH-50806A 五相步进驱动为例

使用步进电机时，若连接了位置反馈传感器，参数与伺服驱动装置参数设置方法相同，参见第三章参数设置的 3.2.3 节和 3.2.5 节。

2.9.3 连接脉冲接口伺服驱动装置

数控装置，通过 XS30~XS37 最多可控制 4 个（HNC-210A）或 8 个（HNC-210B/C）伺服驱动装置。

图 2.9.4 为 HNC-210 连接伺服驱动装置的示意图。

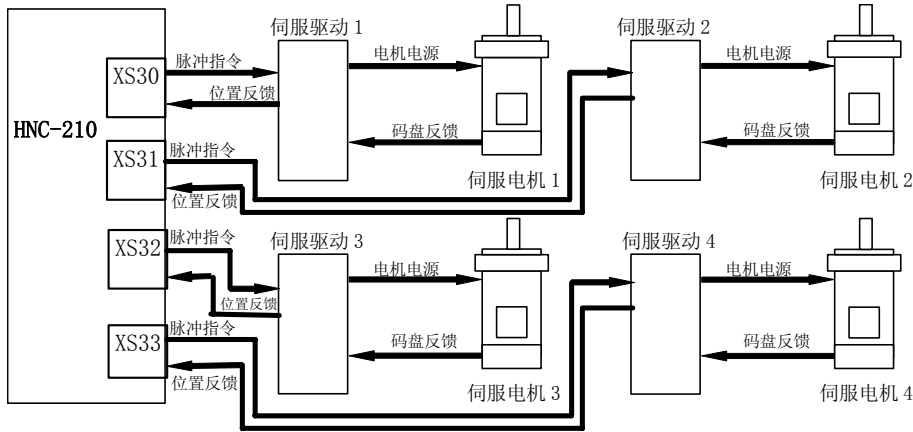


图 2.9.4 HNC-210 采用脉冲接口伺服驱动器的总体框图（仅画了 4 个轴）

图 2.9.5 为 HNC-210 连接脉冲接口伺服驱动器的实例。

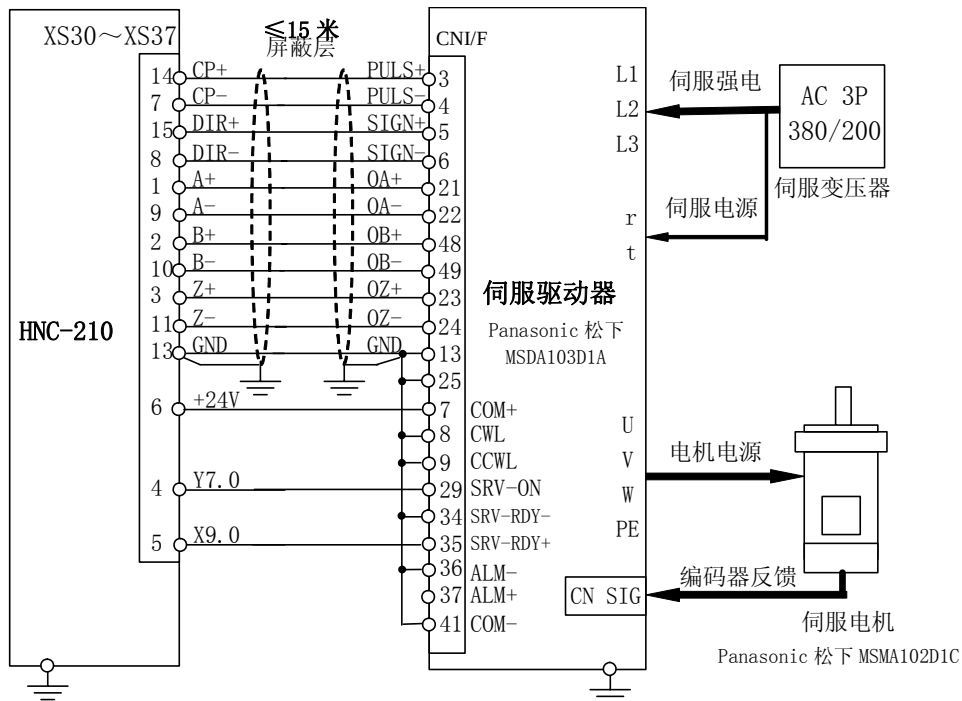


图 2.9.5 HNC-210 采用脉冲接口伺服驱动器的连接图（以 Panasonic（松下）MINAS A 系列为例）

连接脉冲接口伺服驱动的一些基本概念：

1. 采用脉冲接口连接伺服驱动装置时位置闭环在伺服驱动器内部而不在数控装置内。
2. 脉冲接口的位置反馈信号仅用于位置监视而不用于位置闭环。
3. 需构成全闭环控制时，必须选用带全闭环接口的伺服驱动装置。
4. 伺服调节器参数，须在驱动装置内设置，请参阅所选伺服驱动装置说明书。

注意：

 在设置与进给驱动装置相关的参数时，各个坐标轴参数中的伺服驱动型号与硬件配置参数中的部件标识必须一致，参见第三章参数设置的 3.2.3 节和 3.2.5 节。

2.10 急停与超程解除的设计

HNC-210 数控装置操作面板和手持单元上，均设有急停按钮，用于：

- 当数控系统或数控机床出现紧急情况，需要使数控机床立即停止运动或切断动力装置（如伺服驱动器等）的主电源；
- 当数控系统出现自动报警信息后，须按下急停按钮。待查看报警信息并排除故障后，再松开急停按钮，使系统复位并恢复正常。该急停按钮及相关电路所控制的中间继电器（KA2）的一个常开触点应该接入 HNC-210 数控装置的开关量输入接口，以便为系统提供复位信号。

HNC-210 数控装置操作面板设有超程解除按钮，用于：

- 机床压下超程限位开关后，手工操作解除超程状态。

HNC-210 数控装置为此设计了接口电路，相关信号如表 2.10.1 所示。

表 2.10.1

序号	信号名	信号说明	所在接口	接口脚号	接口型号	接口说明
1	X8.7	急停输入	XS8	4	DB25/M (头孔座针)	HNC-210 手持接口
2	X89.2	超程解除	内部接口			HNC-210A
3	X86.3	按键输入				HNC-210B

内部电路关系和外部电路的设计建议如图 2.10.1 所示。

除数控装置操作面板和手持单元处的急停按钮外，系统还可根据实际需要，设置更多急停按钮。所有急停按钮的常闭触点以串联方式，连接到系统的急停回路中。在正常情况下，急停按钮处于松开状态，其触点处于常闭状态。按下急停按钮后，其触点断开，使得系统的急停回路所控制的中间继电器 KA2 断电，而切断移动装置（如进给轴电机、主轴电机、刀库/架电机等）的动力电源。同时，连接在 PLC 输入端的中间继电器 KA2

的一组常开触点，向系统发出急停报警。此信号在打开急停按钮时则作为系统的复位信号。

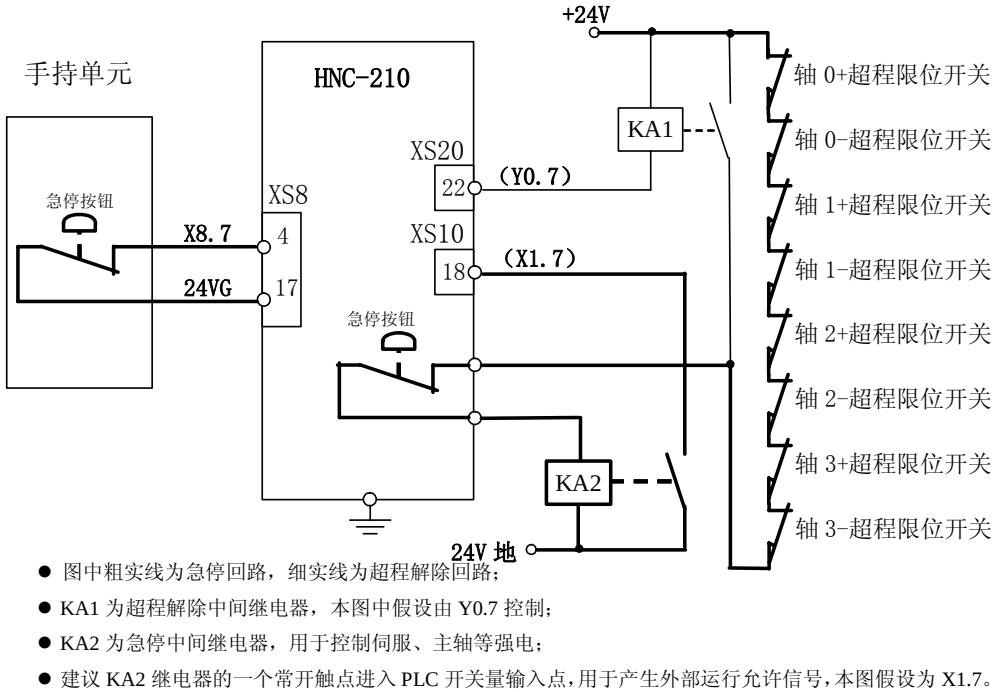


图 2.10.1 急停与超程解除信号内部电路关系和外部电路建议接法

系统中，各轴的正向、负向的超程限位开关的常闭触点以串联方式，连接到系统的超程回路中。同时，每个超程限位开关另有一个常开触点连接 PLC 输入端，使系统能够判断各超程限位开关的状态。在正常情况下，超程限位开关处于松开状态。若用户操作机床，不慎将某轴的超程限位开关压下，其常闭触点断开，使得系统的超程回路断开，同时，使急停回路中的中间继电器 KA2 断电，而自动切断移动装置的动力电源或关闭其使能信号。超程限位开关连接在 PLC 输入端的常开触点向系统发出超程报警信息（发生超程的坐标轴及超程方向），并通过 PLC 程序点亮超程解除按钮上的指示灯。

发生超程时，系统 PLC 除检测中间继电器 KA2 的常开触点外，还检

测各超程限位开关的常开触点的状态，以此区分急停报警和超程报警。

发生超程后，系统处于超程报警状态，各进给装置的动力电源或使能信号已被切断。为了解除超程，用户应按以下步骤操作：

- 1) 按住数控装置操作面板上的超程解除按钮，PLC 程序控制 KA1 工作，解除超程并使系统复位。在解除超程前，不得松开超程解除按钮；
- 2) 手动操作机床的进给轴按正确的方向移动，使被压下的超程限位开关松开（此时，PLC 程序熄灭超程解除按钮上的指示灯）；
- 3) 松开超程解除按钮。

设计建议：

以上涉及的如系统复位信号（KA2）、超程按钮灯点亮与熄灭、超程解除（KA1）、超程的坐标轴及方向的判别需要由 PLC 程序实现。请参考 PLC 设计手册。

用户在编制 PLC 程序时，应保证操作者解除超程时，若按错解除超程的方向，其进给轴不得移动。只有操作者按解除超程的正确方向时，进给轴才会移动。否则，可能会出现传动机构，如滚珠丝杠严重损坏的故障。请参考 PLC 设计手册。

2.11 电磁兼容设计

为了保证数控系统在工业环境中能够正常工作，系统必须达到 GB8832-1999. 5 “数控系统通用技术条件”中的电磁兼容性要求。

电磁兼容性（EMC）是指：

- 电气设备产生的电磁干扰不应超过其预期使用场合允许的水平；
- 设备对电磁干扰应有足够的抗扰度水平，以保证电气设备在预期使用环境中可以正确运行。

2.11.1 数控系统电磁兼容性主要内容

数控系统电磁兼容性主要包括以下四个方面：

●电压中断和电压暂降

在交流输入电源任一周期内的任一时刻中断半周期；电压暂降时间不超过一个周期，幅值降为额定值的 40%，数控系统应能正常工作。

●快速瞬变电脉冲群抗扰性

1. 数控系统工作时，在交流供电电源端和保护地端之间进行快速瞬变电脉冲群抗扰性试验，加入脉冲电压峰值 2KV，重复率 5KHz，实验时，数控系统应能正常工作。
2. 数控系统工作时，在 I/O 信号、数据和控制端口电缆用耦合夹加入峰值为 1KV，重复率 5KHz 脉冲群，系统应能正常工作。

●浪涌抗扰性

在交流输入电源中叠加峰值为 1KV 浪涌电压，在交流输入电源对地端叠加峰值为 2KV 浪涌电压，系统应能正常工作。

●静电放电抗扰性

数控系统工作时，对操作人员经常触及的所有部位进行静电放电试验，接触放电电压 6KV，空气放电电压 8KV，放电试验中，系统应能正常工作。

2.11.2 接地技术

接地一般分为：保护地线（安全接地）、工作地线（工作接地）、屏蔽地线（屏蔽接地）。

2.11.2.1 安全接地

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。

- 机床数控系统电源采用“TT”或“TN-S”接地型式，不允许采用“TN-C”接地型式。

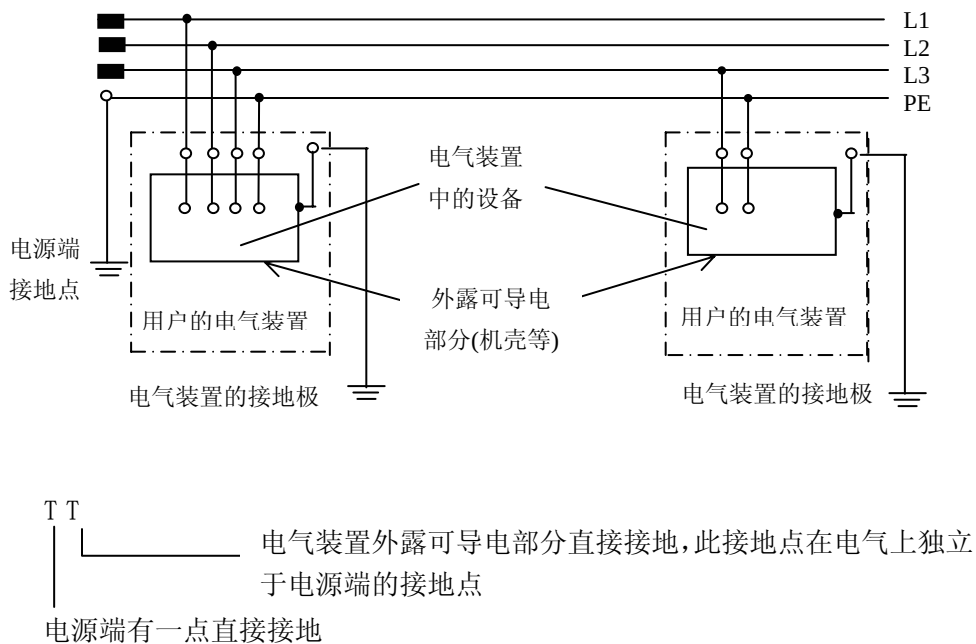
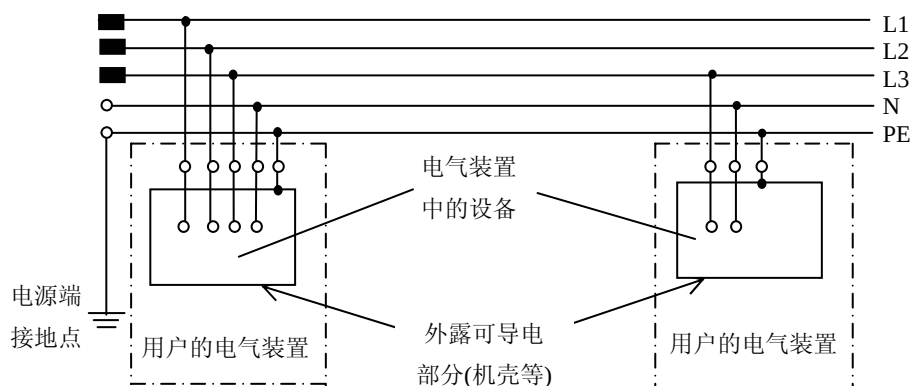
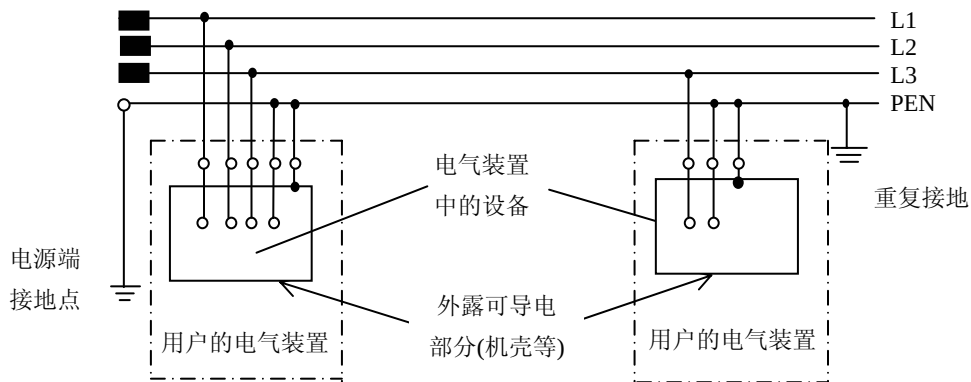


图 2.11.1A TT 系统



TN—S
 中性导体和保护导体是分开的
 电气装置外露可导电部分与电源端接地点有直接电气连接
 电源端有一点直接接地

图 2.11.1B TN-S 系统



TN—C
 中性导体和保护导体是合一的
 电气装置外露可导电部分与电源端接地点有直接电气连接
 电源端有一点直接接地

图 2.11.1C TN—C 系统

注：

- ⊘ 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；
- ⊘ 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）。

● 安全接地设计要点

- a. 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  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；
- b. 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；
- c. 数控系统控制柜内应安装有接地排（可采用厚度 $\geq 3\text{mm}$ 铜板），接地排接入大地，接地电阻应小于 4Ω ；
- d. 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，如图 2.11.2 所示。

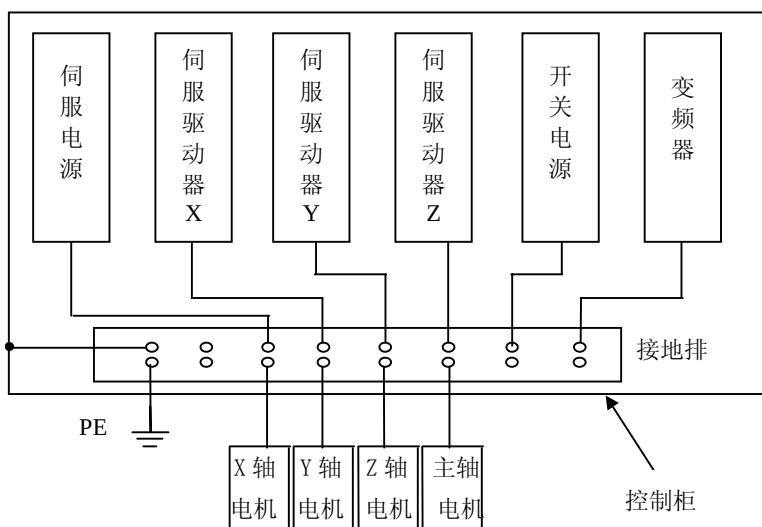
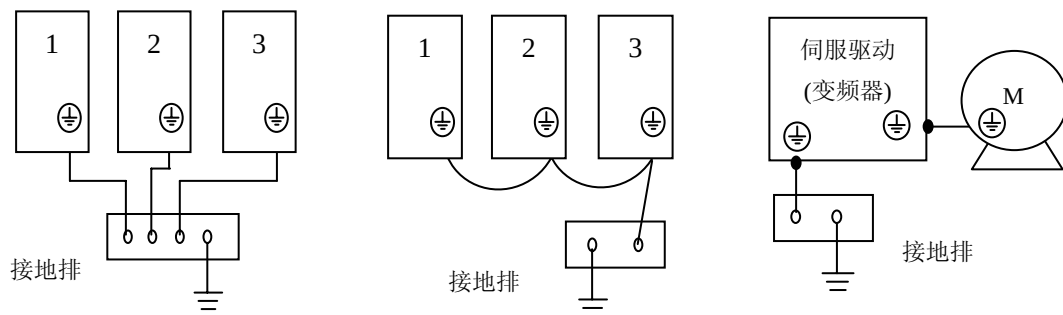
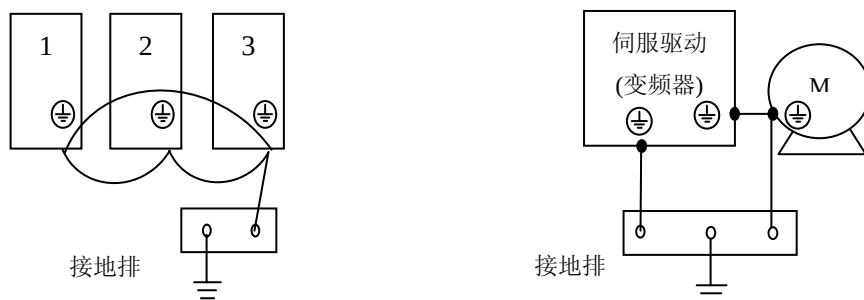


图 2.11.2 保护接地例

e. 安全接地线不要构成环路；



(a) 正确接法



(b) 不正确接法

图 2.11.3 保护接地方法

f. 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；

g. 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。

2.11.2.2 工作接地

设备电信号所参考的电压基准线（零电压地线）。在系统中一定要注意工作地线的正确接法，否则非但起不到作用反而可能产生干扰，如共地线阻抗干扰、地环路干扰、共模电流辐射等等。工作接地方式有浮地、单点接地、多点接地和混合接地。

● 浮地

图中工作地线与金属机箱绝缘，工作地线是浮置的，其目的是防止外来共模噪声对内部电子线路的干扰。

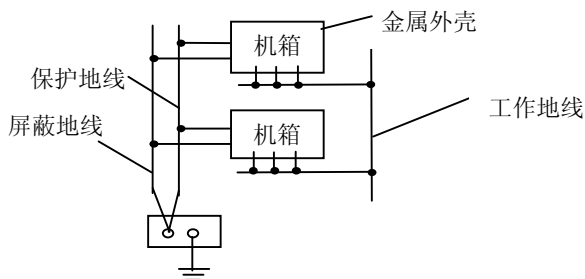


图 2.11.4 浮地方式

● 单点接地

单点接地是指电路或设备中，只有一个物理点被定义为接地参考点，而其他凡是需要接地的点都被接到这一点上。如果一个系统包含许多设备，则每个设备的“地”都是独立的，设备内的电路采用自己的单点接地，然后整个系统的各个设备的“地”都连到系统唯一指定的参考点上。设备内部电路的单点接地有串联、并联、串—并联混合接地三种方式。

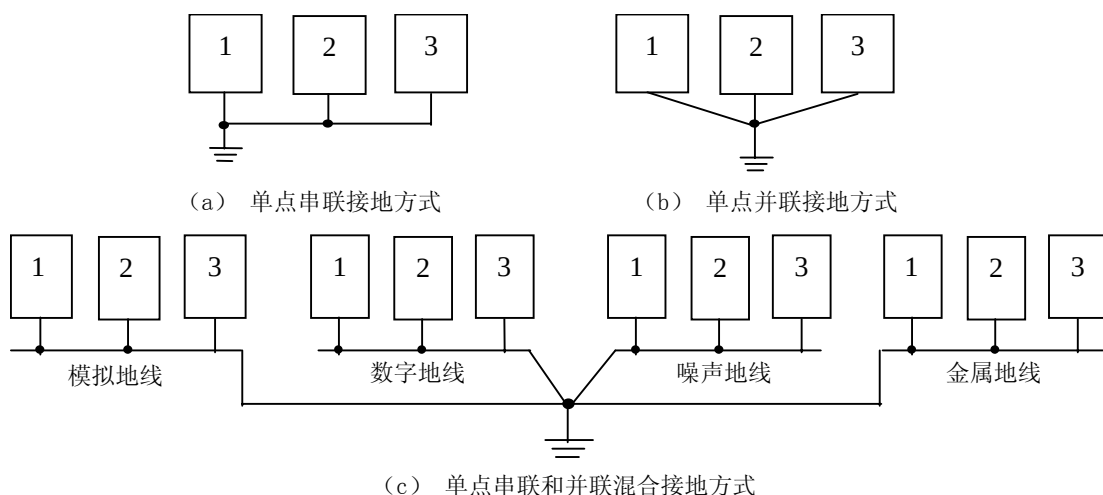


图 2.11.5 单点接地

单点接地比较简单，走线和电路图相似，电路布线时比较容易。其缺点是：地线太长，当系统工作频率很高时，地线阻抗增加，容易产生共地线阻抗干扰，另一方面频率的升高使地线之间、地线和其他导线之间由于电容耦合、电感耦合产生的相互窜扰大大增加。

● 多点接地

多点接地是指设备（或系统）中的各个接地都直接接到距它最近的接地平面上，以便使接地线的长度为最短，接地平面可以是设备的底板、专用接地线、甚至是设备的框架。

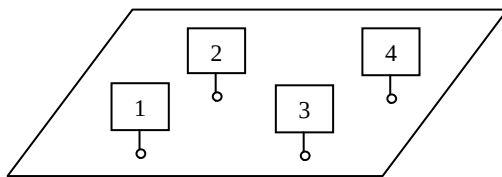


图 2.11.6 多点接地方式

多点接地的优点是接线比较简单，而且在连接地线上出现高频驻波的现象也明显减少。但是多点接地系统中的多地线回路对线路的维护提出了更高的要求。因为设备本身的腐蚀、冲击振动和温度变化等因素都会使接地系统出现高阻抗，而使接地效果变差。

● 混合接地

混合接地是指对系统的各部分工作情况作一个分析，只将那些需要就近接地的点直接（或需要高频接地的点通过旁路电容）与接地平面相连。而其余各点采用单点接地的办法。

● 工作接地设计要点

- a. 设备地线不能布置成封闭的环状，一定要留有开口，因为封闭环在外界电磁场影响下会产生感应电动势，从而产生电流，电流在地线阻抗上有电压降，容易导致共阻抗干扰；
- b. 采用光电耦合、隔离变压器、继电器、共模扼流圈等隔离措施，切断设备或电路间的地环路，抑制地环路引起的共阻抗耦合干扰；

- c. 设备内的各种电路如模拟电路、数字电路、功率电路、噪声电路等都应设置各自独立的地线（分地），最后汇总到一个总的接地点；
- d. 低频电路（ $f < 1\text{MHz}$ ）一般采用树叉型放射式的单点接地方式，地线的长度不应该超过地线中高频电流波长（ $\lambda = c/f$ ）的 $1/20$ 即 $l < \lambda/20$ 。较长的地线应尽量减小其阻抗，特别是减小电感，例如增加地线的宽度，采用矩形截面导体代替圆导体作地线等；（ c ：光速）
- e. 高频电路（ $f > 1\text{MHz}$ ）一般采用平面式多点接地方式，或采用混合接地方式，如工控机电路底板的工作地线与机箱采用多点接地方式；
- f. 工作地线浮置方式（工作地线与金属机箱绝缘）仅适用小规模设备（这时电路对机壳的分布电容较小）和工作速度较低的电路（频率较低），而对于规模较大、电路较复杂、工作速度较高的控制设备不应采用浮地方式；
- g. 在机柜内同时装有多个电气设备（或电路单元）的情况下，工作地线、保护地线和屏蔽地线一般都接至机柜的中心接地点（接地排），然后接大地，这种接法可使柜体、设备、机箱、屏蔽和工作地都保持在同一电位上。

2.11.2.3 屏蔽接地

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“”，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“”端子一般作为屏蔽地。

● 屏蔽电缆接地设计要点

- a. 对于低频电路（ $f < 1\text{MHz}$ ），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。

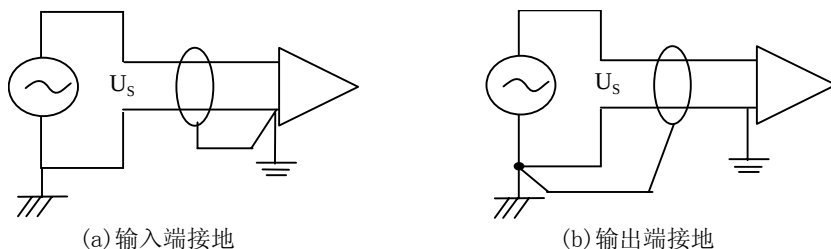


图 2.11.7 低频电路的屏蔽层接地方法

- b. 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型式，也可在输入端接地。

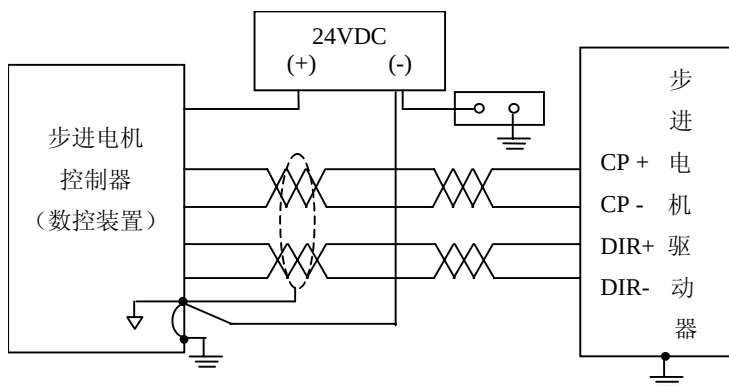


图 2.11.8 屏蔽层单端接地示例

- c. 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。

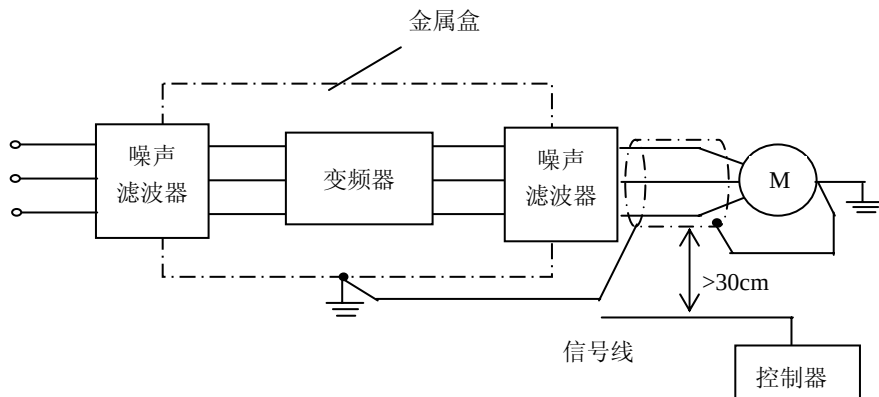


图 2.11.9 变频器电机电缆屏蔽层双端接地

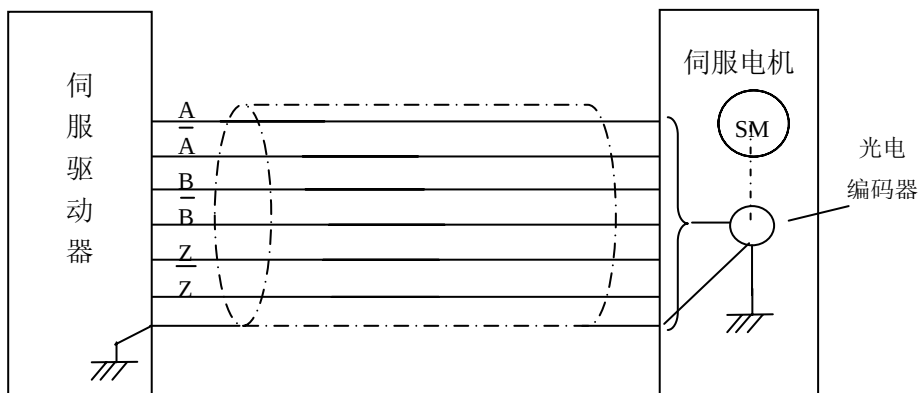


图 2.11.10 编码器电缆双端接地

- d. 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;
- e. 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。
- f. 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;

- g. 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；
- h. 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。

2.11.3 电网干扰抑制

良好的电网环境是保证设备安全可靠工作的关键环节之一。常见的有四种电网干扰抑制法：

2.11.3.1 采用电源滤波器抑制电源线传输电磁干扰

电源滤波器的作用是双向的，它不仅可以阻止电网中的噪声进入设备，也可以抑制设备产生的噪声污染电网。

● 电源滤波器设计要点

1. 滤波器一般安装在机柜交流电源线入口处，不能让输入交流电源线在机柜内绕行很长距离后再接滤波器，以免该线在机柜内辐射噪声；
2. 如果电源进线必须经过熔断器和电源开关等器件后才能接到滤波器上，则这段线路应施加屏蔽措施；
3. 滤波器金属机壳最好直接安装在金属机柜上，而且应与机柜的接地端子靠得越近越好；
4. 滤波器的输入/输出线要分开布置，不能有平行走线，更不应该捆扎在一起，否则输入线中的噪声将不经滤波器而直接耦合到输出线上；
5. 滤波器输出线最好采用双绞线，加强抗磁场干扰能力；
6. 如果电源中高电压脉冲噪声比较多，则应选用能在更宽的频率上有较大衰减的电源滤波器，或者与铁氧体磁环线滤波器串联使用，取得好的滤波效果；
7. 流过滤波器的电流不允许超过滤波器最大额定电流，否则由于电感器的磁芯产生饱和，从而使电感量大大降低，失去抑制作用。

2.11.3.2 采用吸收型滤波器抑制电源线中的快速瞬变脉冲串干扰

吸收式滤波器由有耗器件构成，常见铁氧体吸收型滤波器。在阻带内吸收噪声的能量转化为热损耗，从而起到滤波效果。

● 铁氧体磁环构成噪声滤波器设计要点：

1. 电缆或导线应与环内径密贴，不要留太大的空隙，这样导线上电流产生的磁通可基本上都集中在磁环内，从而增加滤波效果；
2. 铁氧体磁环套在交流电源线和直流电源线上，用于抑制快速瞬变脉冲串干扰。
3. 应将导线以同样方向和圈数绕在磁环上，绕的圈数越多，滤波效果越好，一般在强电设备（伺服驱动器、变频器）的输入侧一般为 4~5 圈。电线太粗时，可以用 2 个以上的磁环，使总圈数达到 4~5 圈，但输出侧的圈数必须在 4 以下；

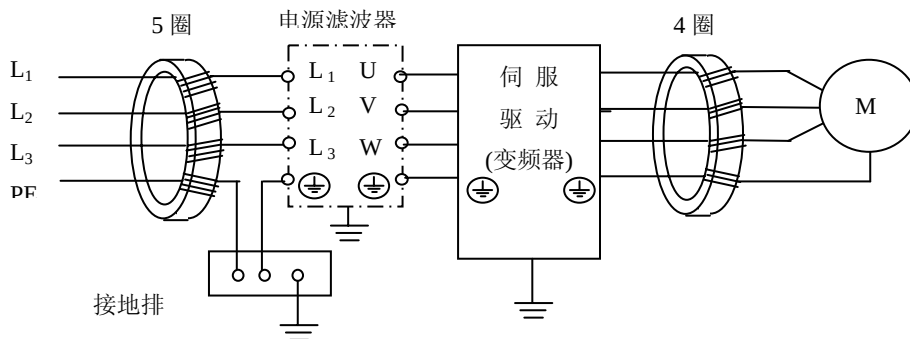


图 2.11.11 伺服驱动器或变频器滤波电路

注：图中电源滤波器只允许用在伺服驱动器（或变频器）的输入侧，而不允许用在输出侧。图中的接地线也可不绕在磁环上，在某些场合，地线不绕在磁环上的滤波效果更佳。

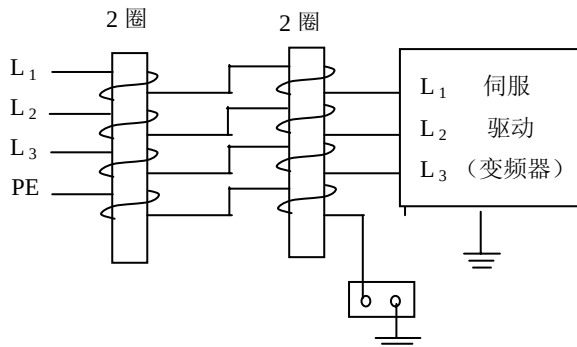


图 2.11.12 使用二个磁环串联

4. 磁环与电源滤波器串联使用，则构成 EMC 滤波器，滤波效果更佳；
5. 在用磁环抑制直流电源和信号线共模噪声电流时，最好把正负电源线对或正负信号线对都穿过磁环，这样磁环就不易产生饱和；

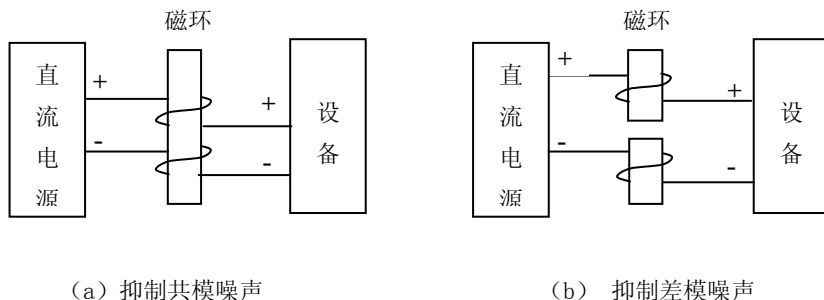


图 2.11.13 直流电源滤波电路

6. 如果使用磁珠或磁环的线路负载阻抗很高，则磁环很可能起不到作用，因为磁环的阻抗在几百兆赫时也只有几百欧，因此磁环比较适用于低阻抗电路。如果能在磁环后再并联电容组成类似 L-C 滤波器，则会大大降低负载阻抗，从而增加滤波效果；

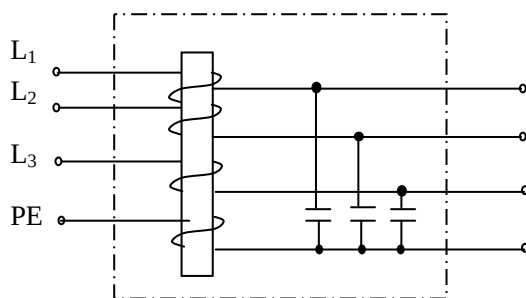


图 2.11.14 典型交流电源瞬变脉冲干扰抑制电路

2.11.3.3 采用隔离变压器供电，有效抑制电源中的脉冲串、雷击浪涌干扰

隔离变压器是一种用得相当广泛的电源线抗干扰措施，它最基本的作用是实现电路与电路之间的电气隔离，从而解决地线环路电流带来的设备与设备之间的干扰，同时，隔离变压器对于抗共模干扰也有一定作用，隔离变压器对瞬变脉冲串和雷击浪涌干扰能起到很好的抑制作用。

隔离变压器的一般分为：简单的隔离变压器、带屏蔽层的隔离变压器、超级隔离变压器。

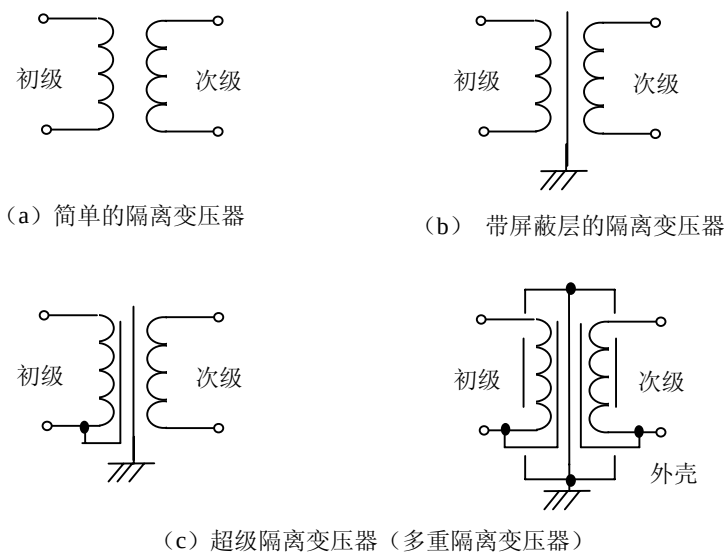


图 2.11.15 隔离变压器

● 隔离变压器设计要点

1. 一般选用带屏蔽的隔离变压器，特殊场合才选用超级隔离变压器；
2. 屏蔽层必须接地，屏蔽层的连接线必须粗短而直接，否则在高频时的共模干扰抑制效果将变差；
3. 隔离变压器初级进线与次级出线要分开布置，不能平行走线，更不能捆在一起，次级出线最好选用双绞线，加强抗磁场干扰能力；
4. 隔离变压器对雷击浪涌高压脉冲具有良好的抑制作用，交流电源变压器加上浪涌抑制器件后就变成防雷变压器；
5. 与磁环等配合使用，可以有效的抑制快速瞬变脉冲串干扰；

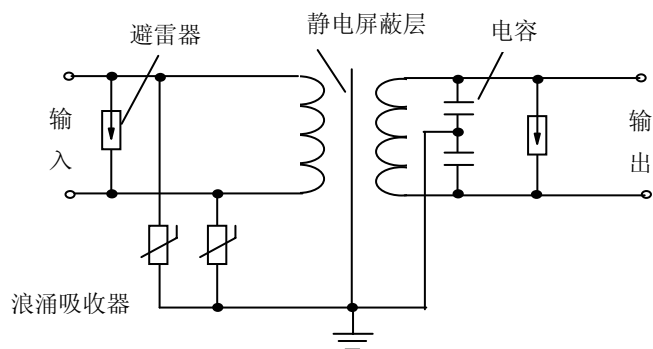


图 2.11.16 防雷变压器

图 2.11.16 中避雷器即气体放电管，浪涌吸收器用压敏电阻，变压器带有屏蔽层，次级侧的电容器可进一步抑制浪涌中的残留共模噪声。

对于电网电压存在较长时间的欠电压、过电压和电压波动的情况时，则需要安装交流稳压器给机床数控系统供电。

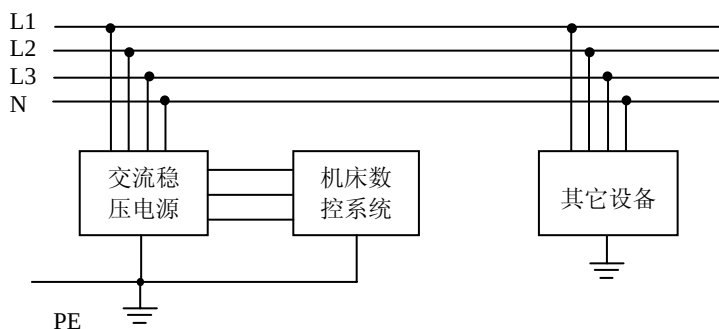


图 2.11.17 采用交流稳压器供电

2.11.4 防止被干扰

防止信号被干扰有多种方式，如：强弱电分开走线、选择合适的接地方式、选择合适的导线等均是常见地、有效地防止信号被干扰的方法。除此之外，还可根据信号的类别采取对应的抑制干扰的办法。下面分别介绍模拟信号和数字信号的干扰抑制。

2.11.4.1 模拟信号线干扰抑制

1. 模拟信号传输线，特别容易受外部干扰影响，所以配线应尽可能短，并应使用屏蔽线；

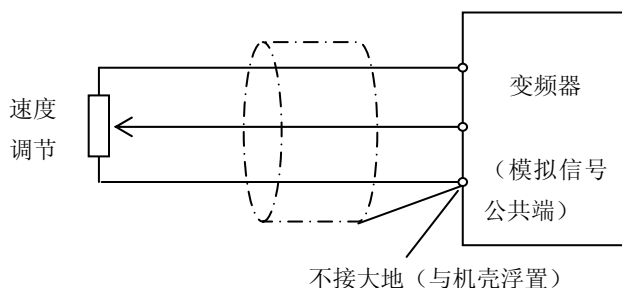


图 2.11.18 变频器速度调节

2. 伺服驱动器或变频器连接模拟信号输出设备（数控装置）时，有时会由于模拟信号输出设备或由伺服驱动器或变频器产生的干扰引起误动作，发生这种情况时，可在外部模拟信号输出设备连接电容器铁氧体磁环；

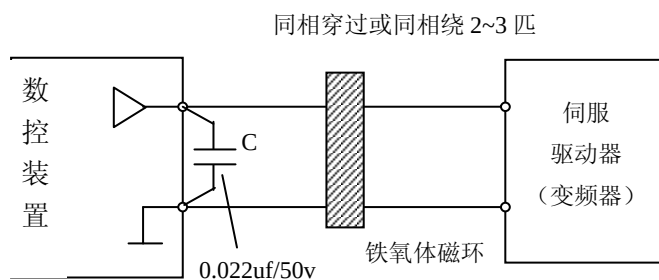


图 2.11.19 模拟信号线滤波

3. 对变化缓慢的模拟信号可以采用 RC 低通滤波；

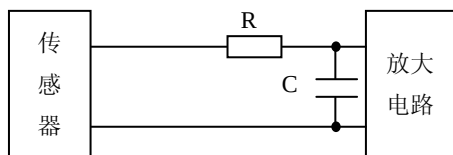


图 2.11.20 RC 低通滤波

4. 用电流传输代替电压在传输线上传输，然后通过长线终端的并联电阻，再变成电压信号，此时传输线一定要屏蔽并“单端接地”。

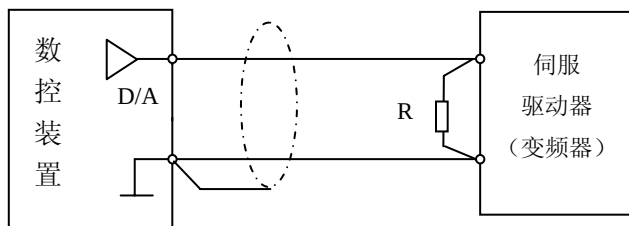


图 2.11.21 模拟信号电流传输

2.11.4.2 数字信号线干扰抑制

1. 由于布线不当，信号环路面积较大引起数字信号波形振荡，可采取串电阻或插入一低通滤波器来抑制；

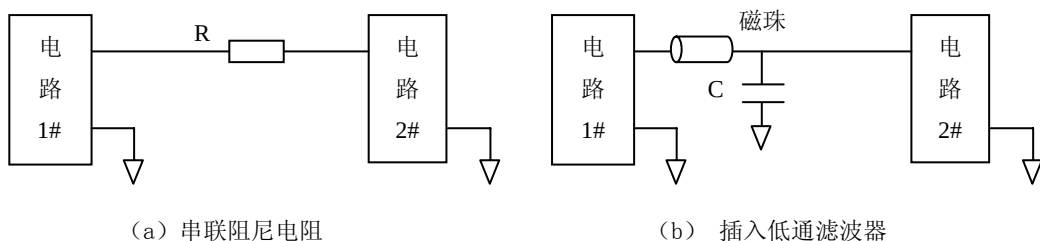


图 2.11.22 抑制数字信号振荡的方法

2. 输入/输出传输线在连接器端口处应加高频去耦电容。通常 I/O 信号的频率要低于时钟频率，高频去耦电容的选择应能保证 I/O 信号正常传输，而滤除高频时钟频率及其谐波。电容应接在 I/O 线和地线之间；

3. 在信号线上，安装数据线路滤波器，有效抑制高频共模干扰。数据线滤波器由铁氧体磁环或穿心电容构成。例如：将电缆在靠近变压器处穿过铁氧体磁环。最好的办法是直接采用带滤波器的连接器，这种连接器的插座上每个引脚都带有由铁氧体磁珠和穿心电容组成的滤波器；
4. 光电编码器、手摇脉冲发生器、光栅尺等输出信号在接收电路端并联电容可以有效抑制高频干扰；

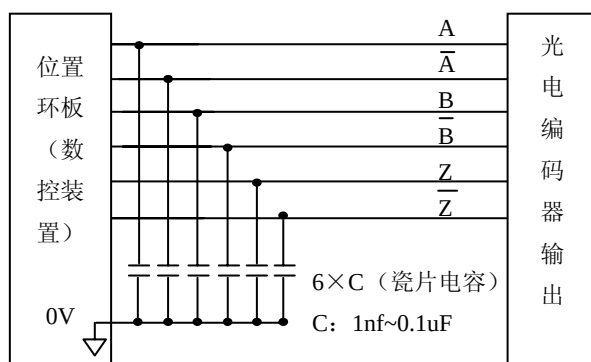


图 2.11.23 并联电容电路

5. 降低敏感线路的输入阻抗。在 CMOS 电路的入口端对地并联一个电容或一个阻值较低的电阻，可以降低因静电电容而引入的干扰；对差动传输的数字信号，在信号输入端并接电阻和电容，提高干扰抑制能力；

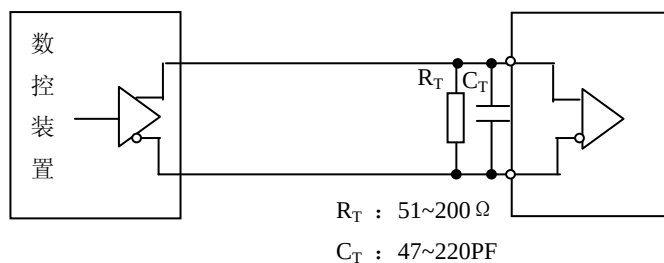


图 2.11.24 降低输入阻抗

2.11.5 防止产生干扰

数控系统在采用各种方法抑制外来干扰的同时，还必须采取适当的措施减少自身对外界其它设备的以及电网的干扰，如：增加屏蔽措施、对感性负载加入吸收电路等。

2.11.5.1 屏蔽

屏蔽是目前采用最多也是最有效的一种方式。屏蔽技术用来抑制电磁噪声沿着空间的传播，即切断辐射电磁噪声的传输途径。通常用金属材料或磁性材料把所需屏蔽的区域包围起来，使屏蔽体内外的“场”相互隔离。

屏蔽按其机理可分为电场屏蔽、磁场屏蔽和电磁场屏蔽。

1. 电场屏蔽

当噪声源是高电压、小电流时，其辐射场主要表现为电场，电场屏蔽是为了抑制噪声源和敏感设备之间由于存在电场耦合而产生的干扰。

注意：

良好接地是金属板产生电场屏蔽的先决条件，如不接地或接地不良，则可能产生比没有金属板时更严重的干扰。

● 电场屏蔽设计要点

- a. 系统中的强电设备金属外壳（伺服驱动器、变频器、步进驱动器、开关电源、电机）可靠接地，实现主动屏蔽；
- b. 敏感设备（如数控装置等）外壳应可靠接地，实现被动屏蔽；
- c. 强电设备与敏感设备之间距离尽可能远，一般在电柜内，强、弱电设备尽量保持 30cm 以上的距离，最小距离为 10cm；
- d. 高电压、大电流动力线与信号线应分开走线，例如使用独立线槽等，距离尽可能保持在 30cm 以上，最小距离为 5~7.5cm，同时尽量避免平行走线，不能将强电线与信号线捆扎在一起；
- e. 信号线应尽量靠近地线（或接地平板）或者用地线包围它；

- f. 屏蔽电缆即能对电场起到被动屏蔽作用，也能起到主动屏蔽作用，条件是屏蔽层接地。如果屏蔽层不接地，则有可能造成比不用屏蔽线时更大的电场耦合。
- g. 强电线如不能与信号线分开走线，则强电线应采用屏蔽线，屏蔽层应可靠接地。

2. 磁场屏蔽

当噪声源具有低电压和大电流性能时，其辐射场主要表现为磁场，磁场屏蔽是为了抑制噪声源和敏感设备之间由于磁场耦合所产生的干扰。磁场屏蔽主要是依赖高导磁材料所具有的低磁阻特性，对磁通起到分路的作用，使得屏蔽体内部的磁场大大减弱。

● 磁场屏蔽的设计要点

- a. 选用高导磁率的材料，如玻莫合金等，并适当增加屏蔽体的壁厚；
- b. 被屏蔽的物体不要安排在紧靠屏蔽体的位置上，以尽量减少通过被屏蔽物体体内的磁通；
- c. 注意磁屏蔽体的结构设计，对于强磁场的屏蔽可采用双层磁屏蔽体结构；
- d. 减少干扰源和敏感电路的环路面积。最好的办法是使用双绞线和屏蔽线，让信号线与接地线（或载流回线）扭绞在一起，以便使信号与接地（或载流回线）之间的距离最近；
- e. 增大线间的距离，使得干扰源与受感应的线路之间的互感尽可能地小；
- f. 如有可能，使干扰源的线路与受感应线的线路呈直角（或接近直角）布线，这样可大大降低两线路间的磁场耦合；
- g. 敏感设备应远离干扰源（强电设备、变压器等）布置，距离应保持 30cm 以上。

3. 电磁场屏蔽

电磁场屏蔽用于抑制噪声源和敏感设备距离较远时通过电磁场耦合产生的干扰。电磁场屏蔽必须同时屏蔽电场和磁场。通常采用电阻率小的良导体材料，空间电磁波在入射到金属体表面时会产生反射和吸收，电磁能量被大大衰减，从而起到屏蔽作用。

● 屏蔽机箱（屏蔽盒）设计要点

A) 结构材料

- a. 机箱的屏蔽材料一般采用铜板、铁板、铝板、镀锌铁板等，厚度约为0.2~0.8mm，这些金属板对电场、高频磁场和电磁场屏蔽效能都很大，可达100dB以上；
- b. 用于低频磁场屏蔽的高磁导率的铁磁性材料，一般不用作机箱，而是直接用在需要进行低频磁屏蔽的元件上；
- c. 对于塑料壳体，是在其内壁喷涂一层薄膜导电层或在注塑时掺入高导电率的金属粉或金属纤维，使之成为导电塑料。

B) 搭接

机箱的电气连续性是壳体屏蔽效能的决定性因素。因此，必须尽量减少机箱结构的电气不连续性，以便控制经底板和机壳缝隙产生的电磁场泄漏和辐射。

- a. 在底板和机壳的缝隙和不连续处要尽可能好地搭接；
- b. 保证接缝处金属对金属的接触，以防电磁场的泄漏和辐射；
- c. 在可能的情况下，接缝应焊接。在条件受限制的情况下，可用点焊，小间距的铆接和用螺钉来固定；
- d. 保证紧固方法有足够的压力，以便在有变形应力、冲击、振动时保持表面良好接触；
- e. 在接缝不平整的地方，或在可移动的面板等处，必须使用导电衬垫或指

形弹簧材料；

- f. 保证同衬垫配合的金属表面没有非导电保护层（如油漆、喷塑）
- g. 当需要活动接触时，使用指形压簧（而不用网状衬垫），并要注意保持弹性指簧的压力。

注：

衬垫种类有金属网射频衬垫，铜镀合金、导电橡皮、导电蒙布、泡沫衬垫。

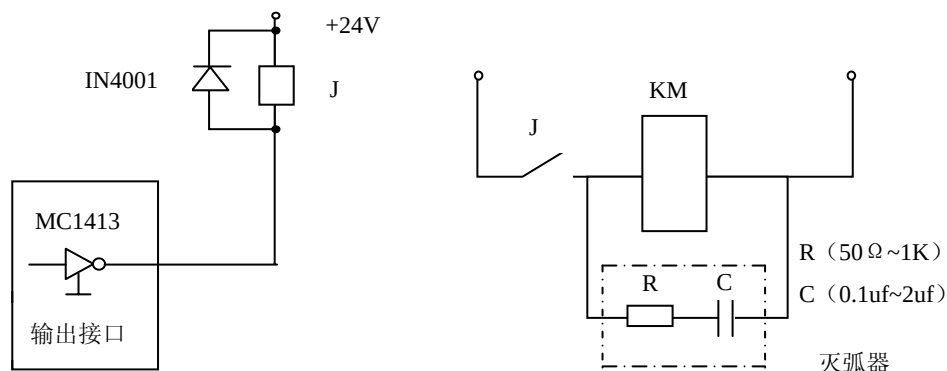
C) 穿透和开口

机箱中通常都有电源线和控制线的引入和引出，在面板部分还有操作键、显示屏的开孔，还有通风孔等，这些孔隙都可能造成电磁波的严重泄漏。

- a. 要注意由于电缆穿过机壳使整体屏蔽效能降低的程度。典型的未滤波的导线穿过屏蔽体时，屏蔽效能降低 30dB 以上；
- b. 电源线进入机壳时全部应通过滤波器盒；
- c. 信号线、控制线进入/穿出机壳时，要通过适当的滤波器；
- d. 为保险丝、插孔等加金属帽；
- e. 用导电衬垫和垫圈、螺母等实现钮子开关防止泄漏安装；
- f. 在屏蔽、通风和强度要求高而重量不苛刻时，用蜂窝板屏蔽通风口，最好用焊接方式保持线连接，防止泄漏；
- g. 尽可能在指示器、显示器后面加屏蔽，并对所有引线用穿心电容滤波；在不能从后面屏蔽指示器/显示器和对引线滤波时，要用与机壳连接的金属网或导电玻璃屏蔽在指示器/显示器的前面（采用夹金属丝的屏蔽玻璃或在透明塑料或玻璃上镀透明导电膜）。

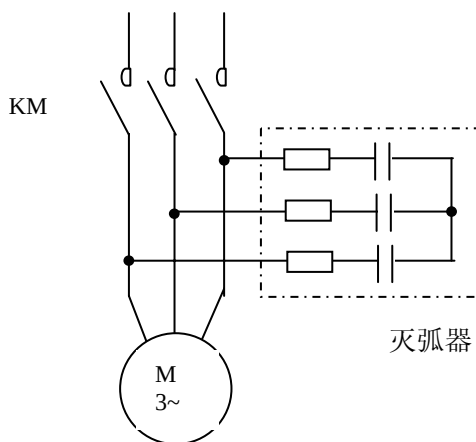
2.11.5.2 感性负载加吸收电路抑制瞬态噪声

系统中的感性负载如继电器、接触器、电磁阀、电机等在关断时会产生强烈的脉冲噪声，影响其他电路的正常工作，必须在感性负载处加吸收电路抑制瞬态噪声，其吸收电路的接线法如图所示：



(a) 直流继电器线圈并联二极管

(b) 交流继电器、接触器、电磁阀等线圈并联 R-C (灭弧器)



(c) 三相交流异步电动机并接灭弧器

图 2.11.25 感性负载并联吸收器件

注：根据不同要求，感性负载两端也可并联电阻、压敏电阻、稳压管等吸收回路，但 R-C 吸收回路具有很好的抑制作用，推荐采用 R-C (灭弧器) 进行吸收，灭弧器应尽量靠近感性负载进行安装。

2.11.6 综合设计指南

- 电气控制柜应该采用冷轧钢板制作，为了保证电柜的电磁一致性，采用一体结构或焊接。
- 电柜安装板采用**镀锌钢板**，以提高系统的接地性能。
- 控制柜内各个部件按照**强弱电分开安装、布线**。
- 各屏蔽电缆进控制柜时，在其进入处，**屏蔽层接地**。
- 各进给驱动电机、主轴驱动电机的**动力线和反馈线直接接入驱动单元**，不经过端子转接。
- 各位置反馈线、指令给定线、通讯线等弱电信号线必须采用**屏蔽电缆**，单股线直径不低于 0.2 平方毫米。若采用**双绞双屏蔽电缆**则更佳。
- 开关量端子板、编码盘反馈屏蔽电缆中**电源线采用多芯绞合共用**，以提高信号电源与这些部件的抗干扰能力。
- 各部件外壳必须可靠接地。
- 各结构间可靠接地、共地。

下图中各器件的逻辑控制部件（如空气开关、接触器、继电器等）与电路省略。

数控装置、驱动装置、异步电机、接触器、阀等控制电路设计实例：

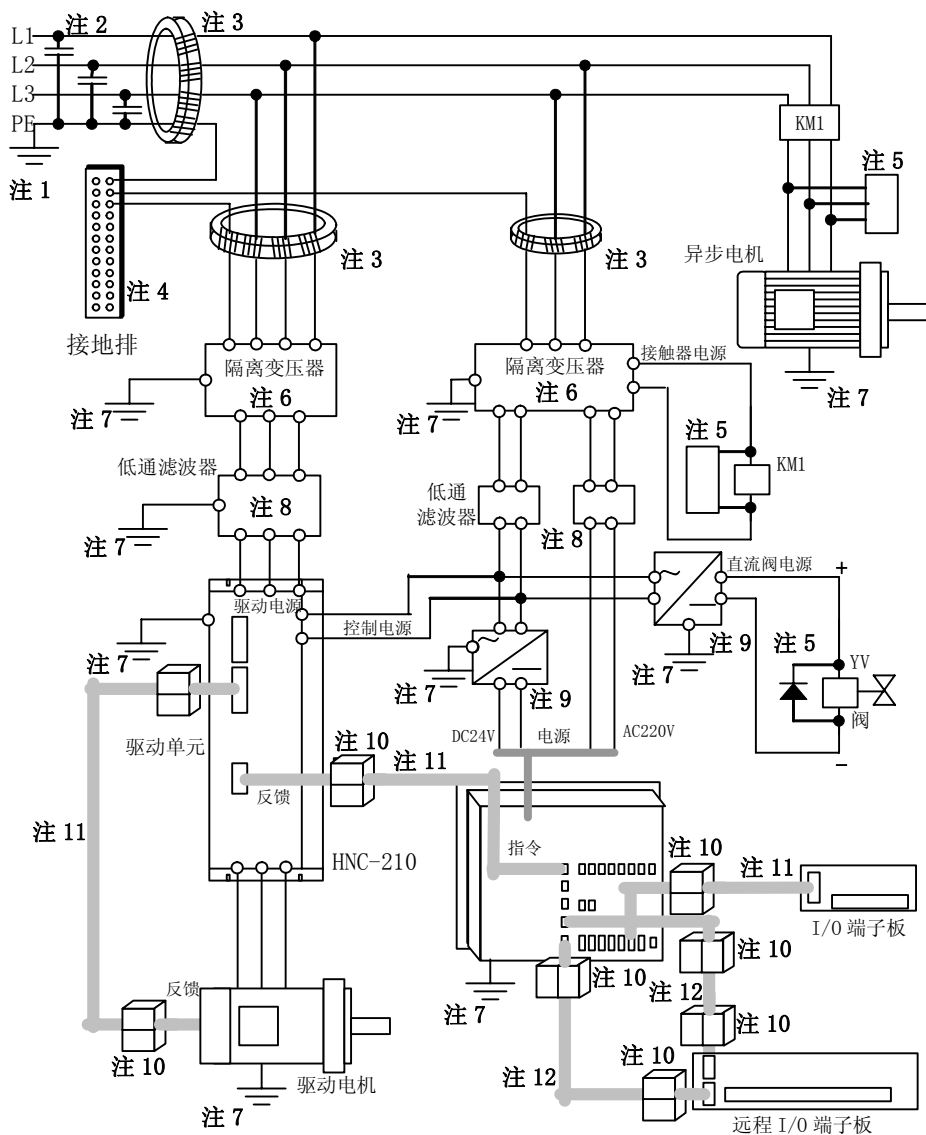


图 2.11.26 电磁兼容综合设计指南

- 注 1：必须对系统提供可靠接地，接地电阻小于 4 欧，并在控制柜内最近的位置接入 PE 接地排。
- 注 2：电源线进入电柜的位置（总空开前）三相对地接高压（2000V）瓷片电容，可非常明显的减少电源线进入的干扰（脉冲、浪涌）。
- 注 3：各线在磁环上绕 4 到 5 圈。
- 注 4：接地排采用不低于 3 毫米的铜板制作，保证良好接触、导通。
- 注 5：大电感负载（交流接触器线圈、三相异步电机、交流电磁阀线圈等）要采用 RC（灭弧器）吸收高压反电动势，抑制干扰信号。
- 注 6：伺服电源、控制电源、数控系统电源采用隔离变压器供电。
- 注 7：各部件外壳、屏蔽层可靠接地，重要部件的及控制柜之间的接地线应不低于 2. 平方毫米。
- 注 8：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。
- 注 9：PLC 输入/输出开关量，建议采用**开关电源**；直流阀、抱闸线圈的直流电源应与前者分开采用独立的电源。
- 注 10: 各信号屏蔽电缆特别是**位置反馈与指令给定**电缆在两端加穿过式铁氧体磁芯可有效提高信号传输的可靠性。
- 注 11：屏蔽电缆的屏蔽层应厚而密实，不应有空隙，每单根线应为多芯绞线，截面积不低于 0.2 平方毫米，信号电源线应采用多根并用（一般电源与电源地各用 3 根）。
- 若采用双绞双屏蔽电缆则效果更好。
- 注 12：工业以太网总线电缆，建议采用双绞双屏蔽规格，屏蔽电缆的屏蔽层应厚而密实，不应有空隙，若为移动场合，每单根线应为多芯绞线，且不低于 7 芯。

第三章 参数设置

摘要：本章介绍数控装置参数的组成与设置方法。

3.1 概述

修改参数前，必须理解参数的功能和熟悉原设定值，不正确的参数设置与更改，可能造成严重的后果。

参数修改后，必须重新启动数控装置方能生效。所以，更改参数后，一定要重新启动数控装置。

参数的查看与修改可以通过两种方法实现：

- 在系统软件内部实现 ---- 能够查看、修改部分常用参数；
- 采用独立的参数编辑工具软件实现 ---- 能够查看、修改全部参数；

由于两者对参数的归类划分略有差异，本书将根据参数编辑工具软件的分方法对全部参数进行介绍，参数组成如图 3.1.1 所示，其中过象限突跳补偿参数仅铣削类软件支持。

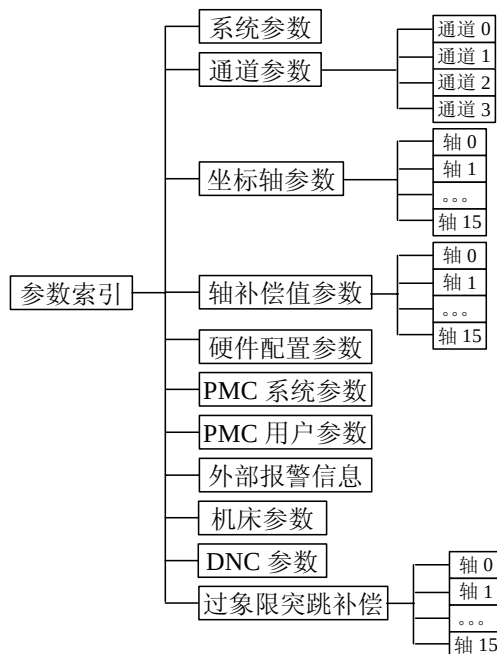


图 3.1.1 数控装置的参数树

3.2 参数详细说明

逻辑轴：X、Y、Z、A、B、C、U、V、W。在某一通道中，逻辑轴不可同名。在不同通道中，逻辑轴可以同名。例如，每个通道都可以有 X 轴。

实际轴：轴 0～轴 15，在整个系统中是唯一的，不能重复。

在介绍参数时，出厂值用【 】表示，参数的权限用〔 〕表示。

3.2.1 系统参数

- 插补周期 〔数控厂家〕

单位：ms（毫秒）；

值：【4】、8；

说明：插补器的插补周期。该值越小，对硬件要求越高。

- 刀具寿命管理使能〔数控厂家〕

值：【0】、1；

说明：是否启用刀具寿命管理功能。0：否；1：是

- 移动轴脉冲当量分母（分子为 1 μ m）〔机床厂家〕

值：1～100，铣床：【10】，车床：【20】；

说明：用以确定（直线）移动轴内部脉冲当量，

即，即，3.2.3 节坐标轴参数中，轴类型定义为移动轴的轴内部运算最小单位 = 1 μ m/此值。

例如，若此值设为 10，则直线移动轴内部脉冲当量为：0.1 μ m。

- 旋转轴脉冲当量分母（分子为 1/1000 度）〔机床厂家〕

值：铣床，1～100，【10】；

车床，2，4～100（偶数），【20】；

说明：用以确定旋转轴内部脉冲当量，

即, 3.2.3 节 **坐标轴参数** 中, **轴类型** 定义为 **旋转轴** 的轴内部运算最小单位 = 1 度 / (1000 × 此值)。

例如, 若此值设为 10, 则旋转轴内部脉冲当量为: 1 / (1000*10) 度。

3.2.2 通道参数

- **通道名称**〔机床厂家〕

值 : 字母或数字的组合, 最多 8 个字符。

说明: 用于区别不同的通道。

例如: CH0、CH1。

- **通道使能**〔机床厂家〕

值 : 0、1。对于通道 0, 其出厂值为 **【1】**; 对于其他通道, 其出厂值为 **【0】**;

说明: 所选通道是否有效。0: 无效; 1: 有效

以下的参数是指定分配给某通道的有效逻辑轴 (X、Y、Z、A、B、C、U、V、W)、以及与该逻辑轴对应的实际轴号 (0~15)。实际轴号在系统中最多只能分配一次。

实际轴号与硬件资源的对应关系, 请参照 3.2.3 节 **坐标轴参数** 中的 **伺服单元部件号**。

硬件资源与数控装置外部接口的对应关系, 请参照 3.2.5 节 **硬件配置参数**。

- **X 轴轴号**〔机床厂家〕

值 : -1、**【0】**、1、2、3、……15

说明: 分配到本通道的逻辑轴 X 的实际轴轴号, -1 为无效。

- Y 轴轴号〔机床厂家〕

值：-1、0、【1】、2、3、……15

说明：分配到本通道的逻辑轴 Y 的实际轴轴号，-1 为无效。

- Z 轴轴号〔机床厂家〕

值：-1、0、1、【2】、3、……15

说明：分配到本通道的逻辑轴 Z 的实际轴轴号，-1 为无效。

- A 轴轴号（0-15 有效，-1 无效）〔机床厂家〕

- B 轴轴号（0-15 有效，-1 无效）〔机床厂家〕

- C 轴轴号（0-15 有效，-1 无效）〔机床厂家〕

- U 轴轴号（0-15 有效，-1 无效）〔机床厂家〕

- V 轴轴号（0-15 有效，-1 无效）〔机床厂家〕

- W 轴轴号（0-15 有效，-1 无效）〔机床厂家〕

值：【-1】、0、1、2、3、……15。

若数控装置设置为四坐标系统，则 A、B、C、U、V、W 中某轴的轴号的出厂值为【3】；

说明：分配到本通道的逻辑轴的实际轴轴号，-1 为无效。

注意：实际轴号 0~15，与 3.2.3 节坐标轴参数中的轴序号是一致的。

例如：若 0 通道的 A 轴轴号设为 3，则在坐标轴参数中，轴 3 即对应 0

通道的 A 轴，在坐标轴参数的轴 3 的参数中，轴名参数需要设为 A。

- 主轴编码器部件号〔数控厂家〕

值：【-1】、0、1、2、……31。

说明：指定主轴编码器部件号，以便在硬件配置参数中找到相应编号的部件（硬件设备）。若没有安装主轴编码器，则设置为-1。

- **主轴编码器每转脉冲数**〔数控厂家〕

值：-32768~32767，出厂值为【0】；

说明：主轴每旋转一周，编码器反馈到数控装置的脉冲数。

- **移动轴拐角误差（脉冲当量）**〔机床厂家〕

- **旋转轴拐角误差（脉冲当量）**〔机床厂家〕

值：0~65535，出厂值为【20】；

单位：度。

说明：执行 G64 指令时，若两段相临 G01 指令的夹角小于该值，则执行快速过度，以便提高进给速度。

注意：该参数过大将损失部分精度和细节，通常设置为 45 以下。

- **通道内部参数**〔数控厂家〕

值：-32768~32767，出厂值为【0】；

说明：缺省。

3.2.3 坐标轴参数：（以坐标轴参数-轴 0 为例）

- **轴名称**〔机床厂家〕

值：【X】、Y、Z、A、B、C、U、V、W

说明：轴 0 的逻辑轴名，与通道参数中轴号设为 0 的逻辑轴轴名相同。

一般直线轴用 X、Y、Z、U、V、W 等命名，旋转轴用 A、B、C 等命名。

- **所属通道号**〔机床厂家〕

值：【0】、1、2、3

说明：该实际轴（轴 0）在通道参数中，指定的所属于的通道号（0~3）。

例如：在**通道参数**中，通道 0 中的 **X 轴轴号** 设为 0，则轴 0 的 **轴名称** 应设为 X，**所属通道号** 设为 0。

- **轴类型**〔数控厂家〕

值：0、**【1】**、2、3

说明：0：未安装；

1：移动轴；

2：旋转轴，坐标值不受角度限制，即可以超过 360 度也可以小于 0 度；

3：坐标范围只能在 0 到 360 度之间。

- **外部脉冲当量分子(μm)和外部脉冲当量分母**〔机床厂家〕

值：-32768~-1，1~32767，出厂值为**外部脉冲当量分子：【1】**，

外部脉冲当量分母：【4】；

说明：两者的商为坐标轴的外部脉冲当量，即发送给驱动装置的每个外部指令脉冲，所对应的机床实际移动位置（1μm 或 0.001 度）/4，即外部电子齿轮。

移动轴外部脉冲当量分子的单位为微米；

旋转轴外部脉冲当量分子的单位为 0.001 度。

外部脉冲当量分母无单位。

通常假定电机旋转一圈来推算这两个参数：

$$\frac{\text{外部脉冲当量分子}(\mu\text{m})}{\text{外部脉冲当量分母}} = \frac{\text{电机每转一圈机床移动距离或角度（转化为 1/1000 毫米或度）}}{\text{电机每转一圈所需脉冲指令数} \times 4}$$

通过设置外部脉冲当量分子和外部脉冲当量分母，可实现改变电子齿轮比的目的。也可通过改变电子齿轮比的符号，达到改变电机旋转方向的目的。

例：2500 线编码器的伺服电机（4 倍频后每圈需要 10000 个脉冲），

丝杠为 6 毫米，齿轮减速比为 2: 3。

电机每转一圈，机床运动 6 毫米*2/3=4 毫米，即 4000，则：

$4000 / (10000 \times 4) = 1/10$ ，

外部脉冲当量分子为 1 外部脉冲当量分母为 10

- **正软极限位置**〔机床厂家〕

单位：1 μ m 或 0.001 度

值：-2147483648~2147483647，出厂值为【8000000】；

说明：软件规定的正方向极限软件保护位置。

注意：只有在机床回参考点后，此参数才有效。

- **负软极限位置**〔机床厂家〕

单位：1 μ m 或 0.001 度

值：-2147483648~2147483647，出厂值为【-8000000】；

说明：软件规定的负方向极限软件保护位置。

注意：只有在机床回参考点后，此参数才有效。

- **回参考点方式**〔机床厂家〕

值：0、1、2、3、5、6，出厂值为【0】或【2】；

说明：0----无

1----单向回参考点方式：以规定的方向（回参考点方向）和回参考点快移速度寻找参考点，压下参考点开关后，以回参考点定位速度继续移动，接收到的第一个 Z 脉冲的位置（或步进电机 A 相第一次输出的位置）加上参考点偏差即为参考点位置。

2----双向回参考点方式：以规定的方向（回参考点方向）和回参考点快移速度寻找参考点，压下参考点开关，反向离开参考点开关，然后再以回参考点定位速度向参考点

开关方向前进，再次压下参考点开关后，接收到第一个 Z 脉冲的位置加上参考点偏差即为参考点位置。

3—— Z 脉冲方式：以规定的方向（回参考点方向）压下参考点开关后，接收到第一个 Z 脉冲的位置加上参考点偏差即为参考点位置。

5——内部（对本公司伺服有效）：伺服驱动装置单向回参考点（参考点开关接在伺服驱动装置），不推荐用户使用。

6——内部（对本公司伺服有效）：伺服驱动装置双向回参考点（参考点开关接在伺服驱动装置），不推荐用户使用。

- **回参考点方向**〔机床厂家〕

值：-、【+】

说明：发出回参考点指令后，坐标轴寻找参考点的初始移动方向。若发出回参考点指令时，坐标轴已经压下了参考点开关，则初始移动方向与**回参考点方式**有关。

- **参考点位置**〔机床厂家〕

单位：1 μ m 或 0.001 度

值：-2147483648~2147483647，出厂值为【0】

说明：设置参考点在机床坐标系中的坐标位置。

若将机床坐标系的零点定为参考点位置，则，设置该参数为 0。

- **参考点开关偏差**〔机床厂家〕

单位：1 μ m 或 0.001 度

值：-32768~32767，出厂值为【0】

说明：回参考点时，坐标轴找到 Z 脉冲后，并不作为参考点，而是继续走过一个参考点开关偏差值，才将其坐标设置为参考点。

- **回参考点快移速度（毫米/分）**〔机床厂家〕

单位：毫米/分或度/分

值：0~65535，出厂值为【500】

说明：回参考点时，在压下参考点开关前的快速移动速度。

注意：该值必须小于最高快移速度。

若回参考点速度设置得太快，应注意参考点开关与临近的限位开关（一般为正限位开关）的距离不宜太小，以避免因回参考点速度太快而来不及减速，压下了限位开关，造成急停。

另外，参考点开关的有效行程也不宜太短，以避免机床来不及减速，就已越过了参考点开关，而造成回参考点失败。

- **回参考点定位速度（毫米/分）**〔机床厂家〕

单位：毫米/分或度/分

值：0~65535，出厂值为【200】

说明：回参考点时，在压下参考点开关后，减速定位移动的速度，单位为毫米/分或度/分。

注意：该参数必须小于回参考点快移速度。

- **单向定位偏移值（内部脉冲当量）**〔机床厂家〕

单位：1 μ m 或 0.001 度

值：-32768~32767，出厂值为【1000】

说明：工作台 G60 单向定位时，在接近定位点从快移速度转换为定位速度时，减速点与定位点之间的偏差（即减速移动的位移值）。

单向定位偏移值>0：正向定位；

单向定位偏移值<0：负向定位。

- **最高快移速度（毫米/分）**〔机床厂家〕

单位：毫米/分或度/分

值：0~65535，出厂值为【1000】

说明：当快移修调为最大时，G00 快移定位（不加工）的最大速度。

注意：最高快移速度必须是该轴所有速度设定参数里设定值为最大的。最高快移速度与外部脉冲当量分子和分母的比值密切相关。一定要合理设置此参数，以免超出电机的转速范围。例如，若电机的额定转速为 2000 转/分，电机通过一对传动比 1:1.5 的同步齿形带，与螺距为 6 毫米的滚珠丝杠连接。则，
最高快移速度 $\leq 2000 * (1/1.5) * 6 = 8000$ 毫米/分

- **最高加工速度（毫米/分）**〔机床厂家〕

单位：毫米/分或度/分

值：0~65535，出厂值为【500】

说明：在一定精度条件下，数控系统执行加工指令（G01、G02 等），所允许的最大加工速度。

注意：此参数与加工要求、机械传动情况及负载情况有关；
最高加工速度必须小于最高快移速度。

- **快移加减速时间常数（毫秒）**〔机床厂家〕

单位：毫秒

值：0~800，出厂值为【64】

说明：G00 快移定位（不加工）时，从 0 加速到 1000 毫米/分或从 1000 毫米/分减速到 0 的时间。时间常数越大，加减速越慢。

注意：根据电机大小、驱动器性能及负载而定，一般在 16~250 之间。

- **快移加减速捷度时间常数（毫秒）**〔机床厂家〕

单位：毫秒

值：0~150，出厂值为【32】

说明：在快移过程中，加减速时的加速度时间常数。一般设置为 32、64、100 等。时间常数越大，加速度变化越平缓。

注意：根据电机大小、驱动器性能及负载而定，一般在 8~150 之间。

- **加工加减速时间常数**〔机床厂家〕

单位：毫秒

值：0~800，出厂值为【64】

说明：加工过程（G01、G02...）时，从 0 加速到 1 米/分或从 1 米/分减速到 0 的时间。即加减速时速度的时间常数，时间常数越大，速度变化越平缓。

注意：此参数的设置与加工要求和负载情况有关；根据电机大小、驱动器性能及负载而定，一般在 16~250 之间。

- **加工加减速捷度时间常数（毫秒）**〔机床厂家〕

单位：毫秒

值：0~150，出厂值为【32】

说明：在加工过程中，加减速时的加速度变化的时间常数。一般设置为 32、64、100 等。时间常数越大，加速度变化越平缓。

注意：根据电机大小、驱动器性能及负载而定，一般在 8~150 之间。

- **定位允差**〔机床厂家〕

单位：1 μ m 或 0.001 度

值：0~255，出厂值为【20】

说明：坐标轴停止定位时，所允许的最大偏差。

注意：根据电机大小、驱动器性能及负载而定，一般在 10~50 之间。若该参数太小，系统容易因达不到定位允差而报警停机；若该参数太大，则会影响加工精度。一般来说，机床越大，该值越大；机床的机械传动情况和精度越差，该值越大。

若采用步进电机，该值建议设为电机每步对应的内部脉冲当量（1 μ m 或 0.001 度）的整数倍。

当该参数值小于该轴反向间隙时，该轴在反向时，会因为消除反向间隙时达到定位允差范围内，而出现停顿。

- 伺服单元型号〔数控厂家〕

值：45、46，出厂值为【45】

说明：系统据此参数，确定伺服驱动装置的类型及驱动程序。在**硬件**

配置参数中，部件**标识**的设置量应与此参数相对应。

例如：对于使用脉冲接口带位置反馈的伺服，则参数设置为 45；如果采用脉冲接口不带位置反馈（如使用步进电机时），则参数设置为 46。此参数的设置，参考 3.2.5 **硬件配置参数**的设置说明。

- 伺服单元部件号〔数控厂家〕

值：-1~31，出厂值为【0】

说明：根据此部件号，系统在**硬件配置参数**中确定该轴指向的**部件**，并由所指向的**部件**，对应到具体的外部接口和接口板卡驱动程序。

注意：数控装置最多有 4 或 8 个进给轴接口（HNC-210A：XS30~XS33 或 HNC-210B/C：XS30~XS37）。在**硬件配置参数**中，一般安排为部件 0 ~ 部件 7，且一一对应。所以轴 0 伺服驱动装置的部件号一般设为 0，即对应外部轴控制接口 XS30（X 轴）。

- 位置环开环增益〔数控厂家〕【0】未定义
- 位置环前馈系数〔数控厂家〕【0】未定义
- 速度环比例系数〔机床厂家〕【0】未定义
- 速度环积分时间常数〔机床厂家〕【0】未定义
- 最大力矩值〔数控厂家〕【0】未定义
- 最大额定力矩〔数控厂家〕【0】未定义

- **最大跟踪误差**〔数控厂家〕

单位：1 μ m 或 0.001 度

值：0~65535，出厂值为【12000】

说明：位置偏差的最大值。在系统工作过程中，一旦正在移动的轴的位置偏差超过此设定值，系统即报警显示位置跟踪误差过大。

如果此参数设置为 0，则系统不进行位置跟踪误差的判断。

- **电机每转脉冲数**〔数控厂家〕

值：0~65535，出厂值为【10000】

说明：所使用的电机旋转一周，数控装置所接收到的脉冲数。即由伺服驱动装置或伺服电机反馈到数控装置的脉冲数，一般为伺服电机位置编码器的实际脉冲数 $\times 4$ 。

- **步进电机拍数**〔数控厂家〕

值：0~65535，出厂值为【0】

说明：采用步进电机时请设置此值，用于回参考点。

例如，2 相步进电机拍数为 4，则该参数设为 4。

- **反馈电子齿轮分子(不带反馈为 0)**〔数控厂家〕

- **反馈电子齿轮分母(不带反馈为 0)**〔数控厂家〕

值：0~65535，出厂值为，反馈电子齿轮分子：【-4】，反馈电子齿轮分母：【1】。

说明：反馈电子齿轮分子/反馈电子齿轮分母 = 数控装置指令脉冲数 $\times 4$ /伺服驱动装置反馈回系统的位置脉冲数。用于对数控装置正确显示机床（电机）实际位置。

- **保留**〔数控厂家〕

- **参考点零脉冲输入使能(1:启用, 0:禁止)**〔数控厂家〕

值：0、1，出厂值为【0】

- 是否是步进电机(1:是, 0:否) 〔数控厂家〕

值 : 0、1, 出厂值为【0】

3.2.4 轴补偿参数

- 反向间隙〔机床厂家〕

单位: 1 μ m 或 0.001 度。

值 : 0~65535, 出厂值为【0】

说明: 一般设置为机床常用工作区的测量值。如果采用双向螺距补偿, 则此值可以设为 0。

- 螺补类型〔机床厂家〕

值 : 0、1、2、3、4。出厂值为【0】

说明: 0: 无; 1: 单向; 2: 双向; 3: 单向扩展; 4: 双向扩展。

- 补偿点数 〔机床厂家〕

值 : 0~127 (0~5000)。出厂值为【0】

说明: 螺距误差补偿的补偿点数。单向补偿时, 最多可补 128 点; 双向补偿时, 最多可补 64 点; 扩展方式下, 所有轴总点数可达 5000 点。

- 参考点偏差号〔机床厂家〕

值 : 0~127 (0~5000), 出厂值为【0】

说明: 参考点在偏差表中的位置。

排列原则: 按照各补偿点在坐标轴的位置从负向往正向排列, 由 0 开始编号。

例如: 若补偿点为 : -180、-120、-60、0 参考点为 0 则参考点偏差号为 3;

若补偿点为: 0、60、120、180 参考点为 0, 则参考点偏差

号为 0。

- **补偿间隔**〔机床厂家〕

单位：1 μ m 或 0.001 度。

值：0~4294967295，出厂值为【0】

说明：指两个相邻补偿点之间的距离。

- **偏差值**〔机床厂家〕

单位：1 μ m 或 0.001 度。

值：-32768~32767，出厂值为【0】

说明：**绝对式补偿**。

偏差值 = 指令机床坐标值 - 实际机床坐标值

坐标轴位移的实际值与指令值之间的偏差。为了使坐标轴到达准确位置，所需多走或少走的值。

若为双向螺补，应先输入正向螺距偏差数据，再紧随其后输入负向螺距偏差数据。而且补偿数据（正向、负向）都要按补偿点在机床坐标系内的位置按坐标方向依次输入。例如机床坐标为-150，-100 的两点，因在坐标系上-150 处于-100 的左侧，所以应先输入-150 这一点的螺距偏差数据，即该点的偏差号靠前。

举例：若有 10 个补偿点，采用双向螺补时，0~9 为正向补偿值，10~19 为负向补偿值。

举例：若指令机床坐标值为 100mm，实际机床坐标值为 100.01mm

则偏差值 = $100 - 100.01 = -0.01\text{mm} = -10$ ；

计算偏差值时，要特别注意坐标的符号。例如：

指令坐标值为-100mm，实际坐标值为-100.01mm

则偏差值 = $-100 - (-100.01) = 0.01\text{mm} = 10$ 。

下面举例说明螺距补偿的方法：

已知：X 轴，参考点坐标为 0，正向回参考点，正软限位为，2000（2 毫米）；负软限位为-602000（-602 毫米），在行程内补偿间隔为 40 毫米，共 $(600/40) + 1 = 16$ 个补偿点，各补偿点的坐标从左往右依次为：

-600，-560，-520，-480，-440，-400，-360，-320，-280，-240，-200，-160，-120，-80，-40，0。

参考点坐标为 0，则参考点偏差号为 15。

测量螺距误差的程序如下所示：

```
%0110          ; 文件头
G92 X0 Y0 Z0    ; 建立临时坐标，应该在参考点位置开始。
WHILE [TRUE]    ; 循环次数不限，即死循环。
G91 X1 F2000    ; X 轴正向移动 1 个毫米。
G04 P4          ; 暂停 4 秒。
G91 X-1         ; X 轴负向移动 1 个毫米，返回测量位置，并消除反向间隙。
                ; 此时测量系统清零。
G04 P4          ; 暂停 4 秒，测量系统记录数据。
M98 P1111 L15   ; 调用负向移动子程序 15 次，程序号为 1111。
G91 X-1 F1000   ; X 轴负向移动 1 个毫米。
G04 P4          ; 暂停 4 秒。
G91 X1          ; X 轴正向移动 1 个毫米，返回测量位置，并消除反向间隙。
G04 P4          ; 暂停 4 秒，测量系统记录数据。
M98 P2222 L15   ; 调用正向移动子程序 15 次，程序号为 2222。
ENDW            ; 循环程序尾。
M30             ; 停止返回。

%1111           ; X 轴负向移动子程序名为 1111。
G91 X-40 F1000 ; X 轴负向移动 40 毫米。
```

G04 P4 ; 暂停 4 秒，测量系统记录数据。

M99 ; 子程序结束。

%2222 ; X 轴正向移动子程序名为 2222。

G91 X40 F500 ; X 轴正向移动 40 毫米。

G04 P4 ; 暂停 4 秒，测量系统记录数据。

M99 ; 子程序结束。

测量螺距误差时，应先将反向间隙设为 0。在改变测量方向前，应使坐标轴消除反向间隙。

偏差值[0]到偏差值[15]依次为在-600、-540、.....-40、0 处，坐标轴沿正向移动时的偏差值；

偏差值[16]到偏差值[31]依次为在-600、-540、.....-40、0 处，坐标轴沿负向移动时的偏差值。

3.2.5 硬件配置参数

HNC-210 系列数控装置所有的硬件接口均需要以‘部件’的形式在硬件配置参数中进行配置，以说明该接口的功能，从而转换为数控装置内部的资源，例如，进给轴接口、PLC 接口、手摇脉冲发生器接口、主轴编码器接口等。

系统内部通过‘部件号’对上述资源进行调用、分配，例如，赋予进给轴接口编号（0～15）；赋予 PLC 接口内的开关量逻辑地址，例如 X3.0、Y3.0 等；赋予主轴编码器接口所属通道等。

HNC-210 系列数控装置共可配置 32 个部件（部件 0～部件 31），每个部件包含五个参数：

部件型号、标识、地址、配置[0]、配置[1]。

若某部件为空，则上述 5 个参数均设置为 0 即可。

表 3.2.1

参数名	合法值	默认值	修改权限
部件型号	0、5311	【0】	『数控厂家』
标识	0, 13, 31, 32, 45, 46		
地址	0		
配置[0]	0～255		
配置[1]			

说明：

1. 部件型号和地址两个参数用于指定 HNC-210 系列数控装置的主 NC 控制板，
型号为：5311，地址为：0，因此对于有效的部件，这两个参数相同
2. 标识参数用于说明主 NC 控制板上该部件指定的接口的类型，HNC-210 共 5
种，即
- 13：PLC 输入/输出；

31：手摇脉冲发生器；

32：主轴编码器；

45：带反馈的脉冲指令轴接口；

46：不带反馈的脉冲指令轴接口。

3. 配置[0]、配置[1]说明接口更进一步的信息，例如：轴口顺序号，轴口脉冲指令的类型等。

HNC-210 的有效部件具体如下：

表 3.2.2

部件说明		部件 型号	标识	地址	配置 [0]	配置 [1]
面板 I/O		5311	13	0	0	0
本地 I/O: XS10、11、12、20、21、22					1	
远程 I/O: XS6A、XS6B			2			
主轴编码器接口: XS9/XS90			8			
手摇脉冲发生器接口: XS8			注[1]			
进给驱动接口: XS30~XS37	无反馈		46		注[2]	注[3]
	有反馈		45		注[2]	0
注[1]: HNC-210A: 10; HNC-210B、HNC-210C: 9;						
注[2]: D0~D3 (二进制): 轴接口编号 , 0000~0111 (0~7): XS30~XS37						
D4~D5 (二进制): 脉冲指令类型, 00---单脉冲输出 (缺省)						
01---单脉冲输出						
10---双脉冲输出						
11---A B 相输出						
D6~D7 (二进制): 反馈脉冲类型, 00---A B 相反馈 (缺省)						
01---单脉冲反馈						
10---双脉冲反馈						
11---A B 相反馈						
注[3]: 无反馈驱动 (步进驱动) 回参考点精确定位基准						
0: 编码器 Z 脉冲边沿						
8: 编码器 Z 脉冲高电平						
-8: 编码器 Z 脉冲低电平						
其他: 以开关量代替 Z 脉冲。						
例如设为 30, 则表示以 X3.0 (即 I23) 作为轴回参考点的 Z 脉冲信号。						

注意:

在设置参数时应先将二进制转换为十进制再输入；也可转换为十六进制再输入，但需要在输入值后加 H 标识。例如，输入 10H 和 16 意思是相同的。

本地 I/O, 除 XS10、11、12、20、21、22 外，在进给轴接口 (XS30~XS37)、手持单元接口 (XS8)、主轴接口 (XS9) 也有少量独立的 I/O 信号；主轴接口 (XS91) 中的 I/O 信号与 XS10、11、12、20、21、22 接口中的同名 I/O 信号为并联关系，具体请参阅第二章的接口定义。

3.2.6 PMC 系统参数

- **开关量输入总组数**〔机床厂家〕

单位：字节。每字节代表 8 位开关量输入。

值：100，出厂值为【100】

说明：开关量输入总字节数。

其中：第 0~15 字节，所代表的 128 位为 HNC-210 数控装置自带的基本外部开关量输入；第 16~79 字节代表的 512 位，为总线式远程开关量输入；第 80~81 字节，为总线式远程开关量输入端子板状态标记（0：未工作，1：工作）；第 82~83 字节，为总线式远程开关量输出端子板状态标记（0：未工作，1：工作）；第 84~99 字节，为 HNC-210 编程键盘和工程面板上各按键的开关量输入。

- **开关量输出总组数**〔机床厂家〕

单位：字节。每字节代表 8 位开关量输出。

值：100，出厂值为【100】

说明：开关量输出总字节数。

其中：第 0~15 字节代表的 128 位为 HNC-210 数控装置自带的基本外部开关量输出，其中第 12、13 字节所代表 16 位，为主轴 D/A 的数字量输出；第 16~79 字节所代表的 512 位，为总线式远程开关量输出；第 80~83 字节，预留；第 84~99 字节为 HNC-210 编程键盘和工程面板上各按键指示灯等的开关量输出。

- **输入模块*部件号（*：0~7）**〔数控厂家〕

值：-1、0~31

说明：*号输入模块所指向的输入接口在硬件配置参数中的部件号。

-1 为未安装。

输入模块有 3 个：外部本地开关量输入、外部远程开关量输入、
面板（控制面板与 NC 键盘）开关量输入。

- **输入模块*组数 (*: 0~7) 〔数控厂家〕**

单位：字节

值：0~127

说明：输入接口所包含的开关量输入的字节数，0 为未安装。

输入模块有 3 个：外部本地开关量输入、外部远程开关量输入、
面板（控制面板与 NC 键盘）开关量输入。

- **输出模块*部件号 (*: 0~7) 〔数控厂家〕**

值：-1、0~31

说明：*号输出模块所指向的输出接口在硬件配置参数中的部件号。

-1 为未安装。

输出模块有 3 个：外部本地开关量输出、外部远程开关量输出、
面板（控制面板与 NC 键盘）按键指示灯量输出。

- **输出模块*组数 (*: 0~7) 〔数控厂家〕**

单位：字节

值：0~127

说明：输出接口包含的开关量输出的字节数，0 为未安装。

输出模块有 3 个：外部本地开关量输出、外部远程开关量输出、
面板（控制面板与 NC 键盘）按键指示灯量输出。

具体设置如下：

- 输入模块 0 部件号：21
- 输入模块 0 组数 ：16

说明：硬件配置参数中指定部件[21]为外部本地 PLC 开关量输入/输出接口，

即：（标识：13，地址：0，配置[0]：1）。

则：PLC 状态显示和 PLC 编程中 X[00]~X[15]对应数控装置 PLC 输入接口（XS10~XS12）、进给轴接口（XS30~XS37）、主轴接口（XS9、XS90）、手持接口（XS8）中所有的开关量输入信号。

- 输入模块 1 部件号：22
- 输入模块 1 组数 ：68

说明：硬件配置参数中指定部件[22]为外部远程 PLC 开关量输入/输出接口，

即：（标识：13，地址：0，配置[0]：2）。

则：PLC 状态显示和 PLC 编程中 X[16]~X[83]对应数控装置 PLC 远程输入端子板（XS6A、XS6B）接入的开关量输入，以及最多 16 块远程输入、16 块远程输出端子板本身的状态。

- 输入模块 2 部件号：20
- 输入模块 2 组数 ：16

说明：硬件配置参数中指定部件[20]为内部开关量输入/输出接口，

即：（标识：13，地址：0，配置[0]：0）。

则：PLC 状态显示和 PLC 编程中数控装置编程键盘和工程面板上的开关量输入对应的 X 寄存器地址值从 X[84]开始到 X[99]。

- 输出模块 0 部件号：21
- 输出模块 0 组数 ：16

说明：硬件配置参数中指定部件[21]为外部本地 PLC 开关量输入/输出接口，

即：（标识：13，地址：0，配置[0]：1）。

则：PLC 状态显示和 PLC 编程中 Y[00]~Y[15]对应数控装置 PLC 输入接口（XS20~XS22）、进给轴接口（XS30~XS37）、主轴接口（XS9、XS90）、手持接口（XS8）中所有的开关量输出信号。其中 Y[12]，Y[13]为主轴接口（XS91）模拟速度指令对应的 PLC 输出寄存器地址。

- 输出模块 1 部件号：22

- 输出模块 1 组数：68

说明：硬件配置参数中指定部件[22]为外部远程 PLC 开关量输入/输出接口，

即：（标识：13，地址：0，配置[0]：2）。

则：PLC 状态显示和 PLC 编程中 Y[16]~Y[83]对应数控装置 PLC 远程输出端子板（XS6A、XS6B）接入的开关量输出。

- 输入模块 2 部件号：20

- 输入模块 2 组数：16

说明：硬件配置参数中指定部件[20]为内部开关量输入/输出接口，

即：（标识：13，地址：0，配置[0]：0）。

则：PLC 状态显示和 PLC 编程中数控装置编程键盘和工程面板上的开关量输出对应的 Y 寄存器地址值从 Y[84]开始到 Y[99]。

其他的输入/输出模块部件号均设为-1；组数均设为 0。

- 手持单元 0 部件号

值：-1~31，出厂值为【24】

说明：在硬件配置参数中，设置为手持单元的手摇脉冲发生器的部件号。

-1 为未安装。

举例：一般在硬件配置参数中将部件 24 设置为手摇脉冲发生器（型号：5311，标识：31，地址：0，配置[0]：9（10），配置[1]：0），则手持单元 0 部件号设置为‘24’。

- 手持单元*部件号（*：1，2，3）

值：-1~31，出厂值为【-1】

说明：HNC-210 数控装置仅有一个手持单元接口，所以其他手持单元部件均无效。

3.2.7 PMC 用户参数

- P[0] ~ P[99]

值：-32768~32767，出厂值为【0】

说明：在 PLC 编程中调用，并由 PLC 程序定义其含义。

用以实现不改 PLC 源程序，而通过改用户参数的方法来调整一些 PLC 控制的过程参数，来适应现场要求。

例如，润滑开时间、润滑停时间、主轴最低转速、主轴定向速度等。

3.2.8 外部报警信息

共 16 个外部报警信息。

用户可以在 PLC 编程中定义其报警条件，并在此设置报警信息内容。具体方法见 PLC 编程资料。

3.2.9 机床参数

- 机床类型(1:铣, 2:车) 〔数控厂家〕

值 : 铣床: **【1】**, 车床: **【2】**

说明: 供系统软件确定机床类型。

- 轴 1:铣床(X), 车床(X) 〔数控厂家〕

- 轴 2:铣床(Y) 〔数控厂家〕

- 轴 3:铣床(Z), 车床(Z) 〔数控厂家〕

说明: HNC-210 系列未定义

- 刀架方位(0: 正向, 1: 负向)

值 : **【0】**, 1

说明: 供系统软件显示图形使用, 0-正向, 前置刀架; 1-负向, 后置刀架。

- 直径/半径编程(1/0)

值 : 0, **【1】**

说明: 1 直径编程

0 半径编程

- 公制/英制编程(1/0)

值 : 0, **【1】**

说明: 1 公制编程

0 英制编程

- 是否采用断电保护机床位置(1/0)

值 : **【0】**, 1

说明: 1 采用断电保护机床位置。

0 不采用

- 刀补类型选择(0:绝对刀偏, 1:相对刀偏)

值：【0】， 1

说明：供系统软件确定车床刀偏补偿方式。

- 刀具磨损是否累加(0:不累加, 1:累加)

值：0, 【1】

说明： 1 刀具磨损值是输入值加上原有的磨损值

0 刀具磨损值仅是输入值

- 英制默认显示小数点后位数(0:四位, 1:五位)

值：【0】， 1

说明：供系统软件确定机床采用英制编程时小数点后的位数。

- 是否显示系统时间(0:显示, 1:不显示)

值：【0】， 1

说明：供系统软件确定界面是否显示系统时间。

- 是否显示 PMC 轴(0:不显示, 1:显示) ”

值：【0】， 1

说明：供系统软件确定界面是否显示 PMC 轴的位置和速度。

- 脉冲输出形式(0:单脉冲, 1:双脉冲, 2:AB 相脉冲)

值：【0】， 1, 2

说明：仅在系统软件中设置有效，采用专用参数编辑软件时，请在**硬件配置参数**中设置。

- 主轴编码器方向(32:正, 33:负)

值：【32】

说明：仅在系统软件中设置有效，采用专用参数编辑软件时，请在**硬件配置参数**中设置。

件配置参数中设置。

注意：对于 HNC-210 系列数控装置，仅 32 有效，否则不能加工螺纹。

3.2.10 DNC 参数

- 选择串口号(1,2)【用户】

值：【1】,2

说明：DNC 通讯时的所用串口号。

- 数据传输波特率【用户】

值：300~115200【115200】

说明：DNC 通讯时的波特率,应该与 PC 计算机上的设置相同。

- 收发数据位长度【用户】

值：5, 6, 7,【8】

说明：DNC 通讯时的数据位长度。

- 数据传输停止位(1,2)【用户】

值：【1】, 2

说明：DNC 通讯时的停止位数。

- 奇偶校验位(0：无校验；1：奇校验；2：偶校验)【用户】

值：【0】, 1, 2

说明：DNC 通讯时是否需要校验。

3.2.11 过象限突跳补偿

该组参数仅铣削类软件中的直线移动轴有效，需要借助球杆仪等设备进行检测。

- 补偿值（微米）【机床厂家】

单位：1 μ m。

值：-200~200，出厂值为【0】

说明：过象限反向时，为避免突然跳动引起的误差而补偿的指令值。

- 最低速度（毫米/分）【机床厂家】

单位：mm/min。

值：0~1000，出厂值为【0】

说明：综合进给速度高于此值时，系统才会进行突跳误差补偿，该值应该小于下面**最高速度**参数的设定值。

- **最高速度（毫米/分）**〔机床厂家〕

单位：mm/min。

值：0~16000，出厂值为【0】

说明：综合进给速度低于此值时，系统才会进行突跳误差补偿，该值应该大于上面**最低速度**参数的设定值。

- **加速时间（毫秒）**〔机床厂家〕

单位：毫秒

值：0~800，出厂值为【0】

说明：进行过象限突跳误差补偿时，从0加速到1米/分的时间。即加速时速度的时间常数，时间常数越大，速度变化越平缓。

注意：此参数的设置与加工要求和负载情况有关；根据电机大小、驱动器性能及负载而定，一般在16~250之间。

- **减速时间（毫秒）**〔机床厂家〕

单位：毫秒

值：0~800，出厂值为【0】

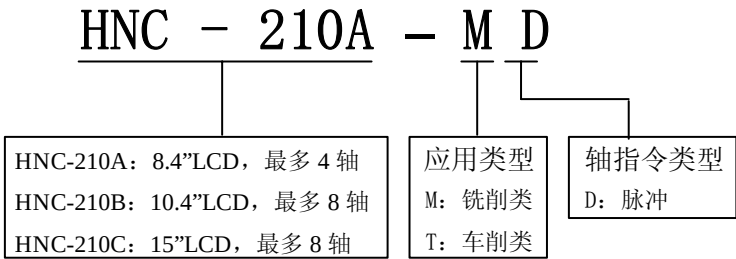
说明：进行过象限突跳误差补偿时，从1米/分减速到0的时间。即减速时速度的时间常数，时间常数越大，速度变化越平缓。

注意：此参数的设置与加工要求和负载情况有关；根据电机大小、驱动器性能及负载而定，一般在16~250之间。

第四章 附录

4.1 设备型号

编号说明：



4.2 接口定义

- XS3 LAN：以太网接口（RJ45）

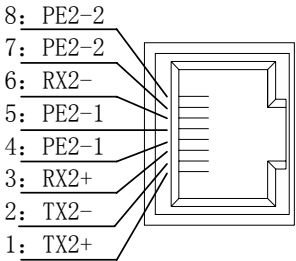


- XS6(XS6A、XS6B) H. BUS：远程总线接口（RJ45）

XS6A:



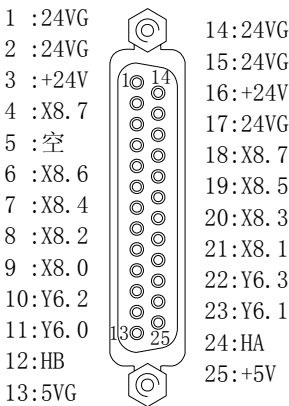
XS6B:



引脚号	信号名	说明
1、2	TX2+、TX2-	数据输出
3、6	RX2+、RX2-	数据输入
4、5	G2-1	地
7、8	G2-2	地

● XS8 H-UNIT: 手持单元接口 (DB25 座孔)

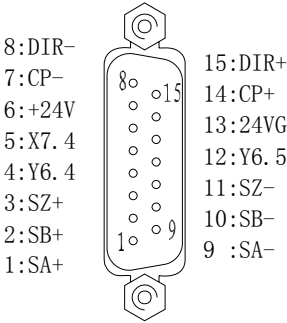
XS8 (头针座孔)



信号名	说明
+24V, 24VG	PLC DC24V 电源
X8. 7	手持单元急停按钮
X8. 0~X8. 6	手持单元输入开关量
Y6. 0~Y6. 3	手持单元输出开关量
HA	手摇 A 相
HB	手摇 B 相
+5V, 5VG	手摇 DC5V 电源

● XS9 SPDL. 0: 主轴控制接口 0 (DB15 座针)

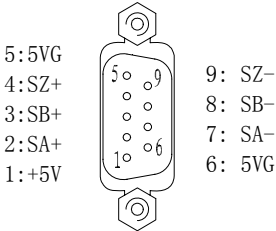
XS9 (头孔座针)



信号名	说 明
SA+、SA-	编码器 A 相反馈信号
SB+、SB-	编码器 B 相反馈信号
SZ+、SZ-	编码器 Z 相反馈信号
X7. 4	准备好
Y6. 4	使能
Y6. 5	方式切换
CP+、CP-	指令脉冲输出 (A 相)
DIR+、DIR-	指令方向输出 (B 相)
+24V, 24VG	PLC DC24V 电源

● XS90 SPDL.1 ENC：主轴控制接口 1-编码器（DB9 座针）

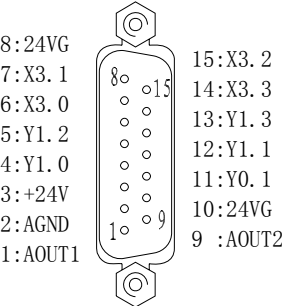
XS90（头孔座针）



信号名	说 明
SA+、SA-	编码器 A 相位反馈信号
SB+、SB-	编码器 B 相位反馈信号
SZ+、SZ-	编码器 Z 脉冲反馈信号
+5V、5VG	DC5V 电源

● XS91 SPDL1 I/O：主轴控制接口 1-I/O（DB15 座针）

XS91（头孔座针）



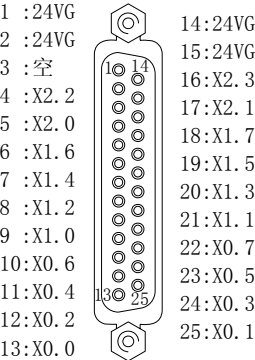
主轴模拟速度指令对应的 PLC 开关量输出寄存器地址为：
Y[12]、Y[13]

信号名	说 明
X3.0	报警输入
X3.1	速度到达输入
X3.2	零速到达输入
X3.3	定向完成输入
Y0.1	复位（报警清除）输出
Y1.0	正转输出
Y1.1	反转输出
Y1.2	使能输出
Y1.3	定向输出
24VG	PLC DC24V 电源地
AOUT1	模拟指令-10V~+10V 输出
AOUT2	模拟指令 0~+10V 输出
AGND	模拟输出地

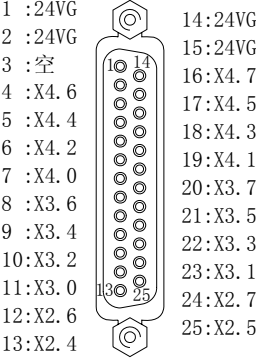
● XS10、XS11、XS12：开关量输入接口（DB25 座孔）（HNC-210A 无）

● XS20、XS21、XS22：开关量输出接口（DB25 座针）（HNC-210A 无）

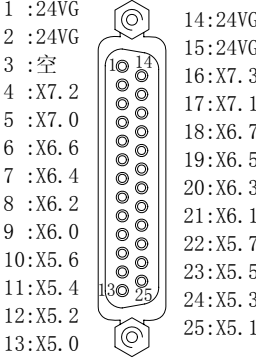
XS10（头针座孔）

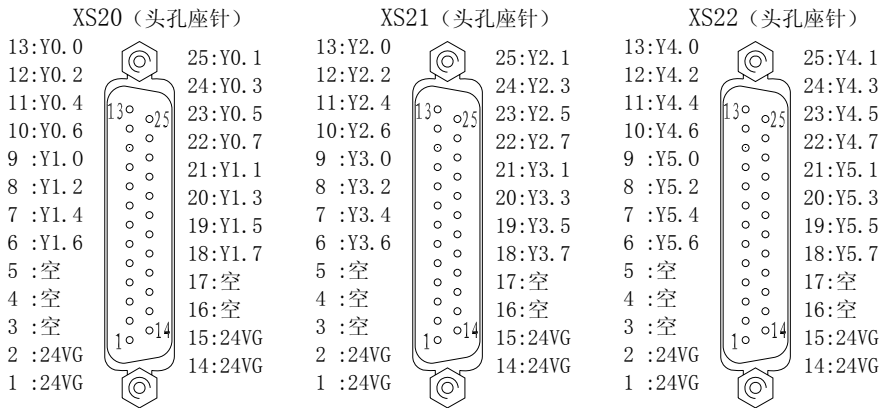


XS11（头针座孔）



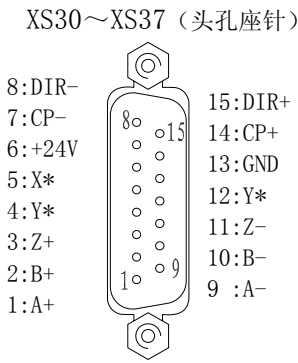
XS12（头针座孔）





信号名	说 明
24VG	外部开关量 DC24V 电源地
X0.0~X7.3	输入开关量 (共 60 位)
Y0.0~Y5.7	输出开关量 (共 48 位)

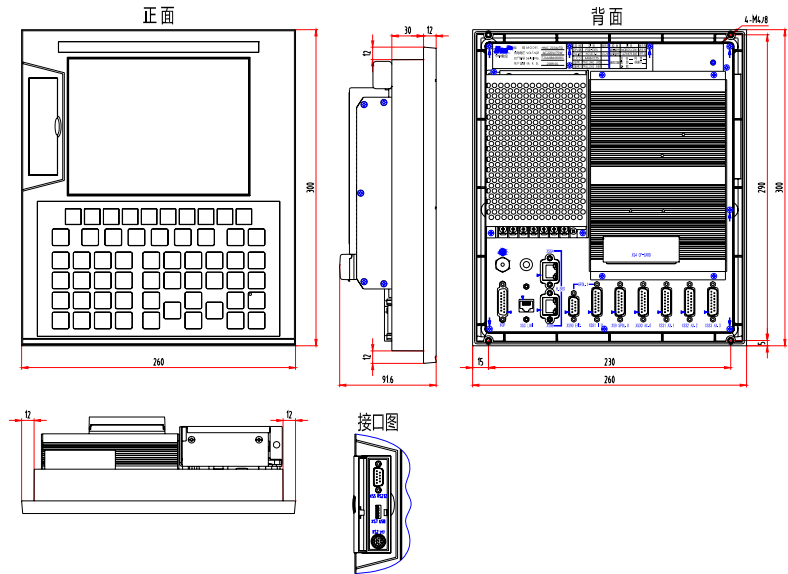
● XS30~XS37: 进给轴控制接口 (DB15 座针)



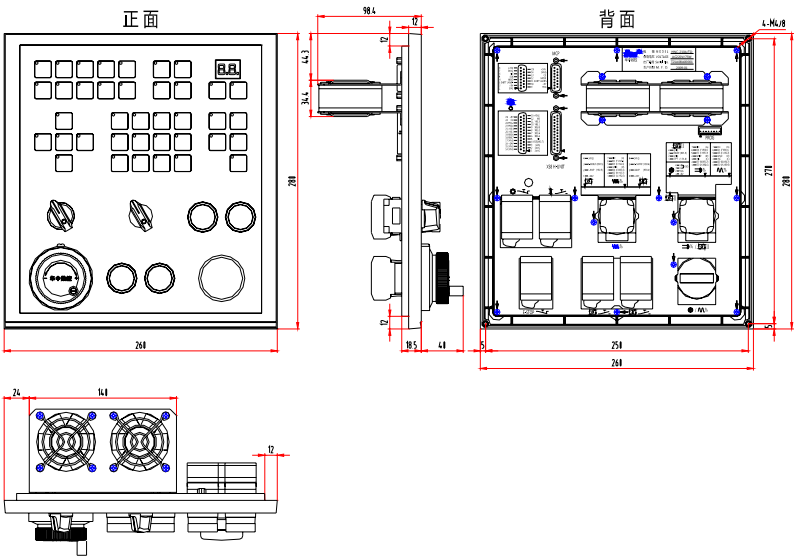
信号名	说 明
A+、A-	编码器 A 相位置反馈信号
B+、B-	编码器 B 相位置反馈信号
Z+、Z-	编码器 Z 相脉冲反馈信号
X*	轴准备好 X9.0~X9.7 分别对应 XS30~XS37
Y*	4 脚: 使能 Y7.0, Y7.2, Y7.4, Y7.6, Y8.0, Y8.2, Y8.4, Y8.6 分别对应 XS30~XS37
	12 脚: 方式切换 Y7.1, Y7.3, Y7.5, Y7.7, Y8.1, Y8.3, Y8.5, Y8.7 分别对应 XS30~XS37
CP+、CP-	指令脉冲输出 (A 相)
DIR+、DIR-	指令方向输出 (B 相)
+24V	DC24V 电源
GND	信号地

4.3 外观尺寸

4.3.1 数控装置



a) HNC-210A NCP 面板



b) HNC-210A MCP 面板

图 4.3.1 数控装置外观尺寸图-HNC-210A

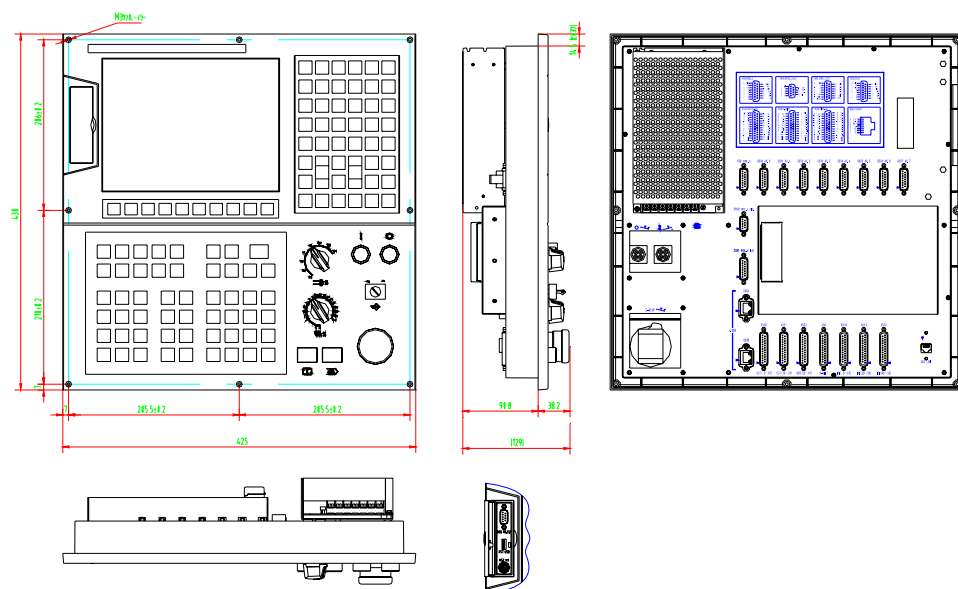


图 4.3.2 数控装置外观尺寸图-HNC-210B

4.3.2 端子板

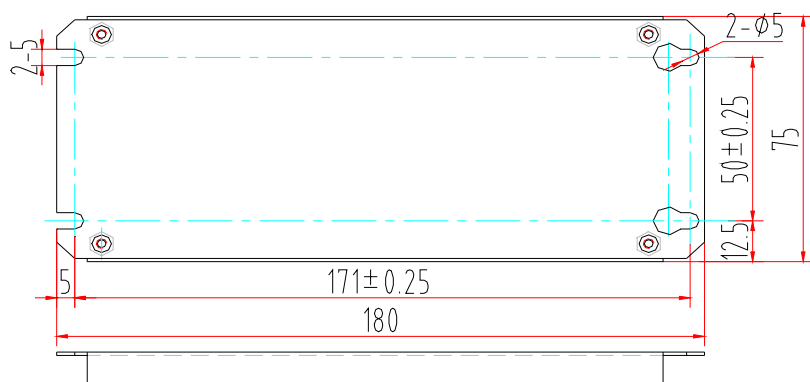


图 4.3.3 输入/输出端子板外观尺寸图

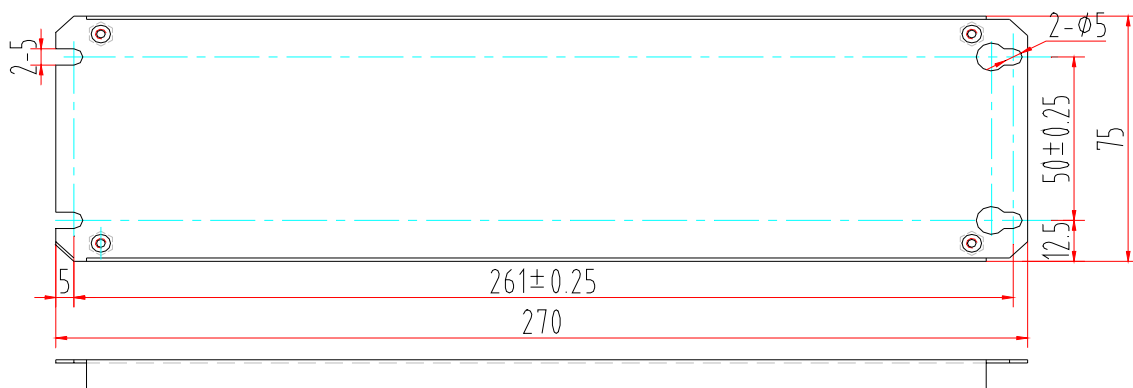


图 4.3.4 总线式远程输入/输出端子板外观尺寸图