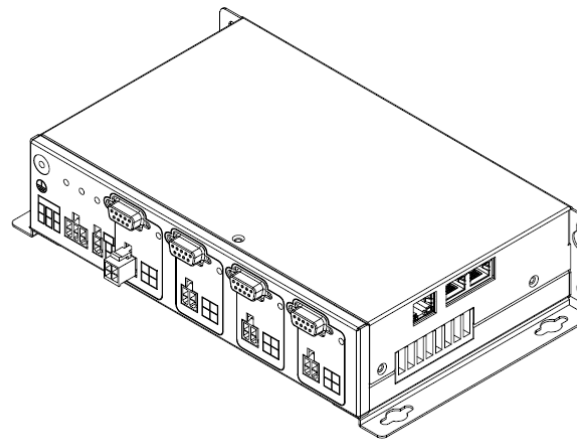
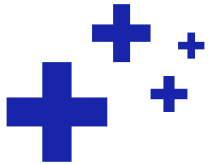


# D4LE 驱动器

## 使用说明书

使用本驱动器前请熟读说明书，并充分理解其内容。

请指定保管人员安全地保存在指定位置以便随时能阅读。





---

## 概述

---

### 关于本说明书

---

- 名称 D4LE 驱动器使用说明书
- 类型 LYNUC D4LE 驱动器的的电气以及结构特性和安装说明
- 版本 V1.0

### 说明书使用

---

本说明书应在安装过程中使用

### 本说明书的阅读对象

---

*本说明书面向:*

- 电气工程师
- 产品技术人员
- 技术服务人员
- 产品使用人员

### 操作前提

---

*读者应:*

- 熟悉使用说明书中的相关概念
- 受过 D 系列驱动器安装方面的培训

#### 说明书版本历史

版本	发布日期	修订说明
V1.0	2020/4/28	初版说明书

☞ 参考文档（产品规格书、操作手册、技术参数手册）

## 目录

<b>1</b>	<b>安全使用 .....</b>	<b>1</b>
1.1	安全作业基本事项 .....	1
1.2	有关安装的安全作业事项 .....	2
1.3	人身伤害的预防 .....	3
1.4	产品损坏的预防 .....	4
<b>2</b>	<b>产品简介 .....</b>	<b>6</b>
2.1	产品概述 .....	6
2.2	产品规格说明 .....	6
2.2.1	驱动器型号说明 .....	6
2.2.2	驱动器适用电机 .....	7
2.2.3	产品规格 .....	8
<b>3</b>	<b>硬件接口及安装配电 .....</b>	<b>9</b>
3.1.1	D4LE 驱动器连接 .....	10
3.1.2	选型列表 .....	11
3.2	硬件接口 .....	12
3.1.1	CN1/2/3/4 接口说明 .....	13
3.1.2	CN11/12/13/14 接口说明 .....	13
3.1.3	网络接口 .....	1
3.3	驱动器运行状态指示灯 .....	1
3.1.4	状态指示灯 .....	1
3.1.5	网络接口指示灯 .....	1
<b>4</b>	<b>驱动器安装说明 .....</b>	<b>3</b>
4.1	安装前准备 .....	3
4.1.1	安装所需工具 .....	3
4.1.2	安装所需外部配件 .....	3
4.1.3	线缆准备与制作 .....	3
4.2	固定安装 .....	4
4.2.1	驱动器外观及安装孔位尺寸 .....	4
4.2.2	驱动器配件安装 .....	5

4.3	地线连接方法 .....	6
4.4	上电前检测 .....	6
4.4.1	部件外观检查 .....	6
4.4.2	安装检查 .....	6
4.4.3	连接检查 .....	7
4.4.4	电源电压的确认 .....	7
4.5	安装注意事项 .....	7
<b>5</b>	<b>驱动器常见故障及处理 .....</b>	<b>8</b>
5.1	主机故障诊断 .....	8
5.2	电气控制系统故障 .....	8

# 1 安全使用

## 概述

为了操作者及机械设备的安全，请务必交由专业的电气工程人员安装测试及调整参数，本产品说明书中有标有“**危险**”、“**警告**”、“**注意**”等符号之说明事项，请务必仔细阅读，若有任何疑问的地方，可以联络本公司各地的分公司咨询，或直接与本公司相关已知技术人员咨询，我们的专业人员将竭诚为您服务。

## 1.1 安全作业基本事项

### 概述

本说明书包括保证安装人员安全以及防止驱动器损坏的有关安全的注意事项，并根据他们在安全方面的重要程度，在正文中以“**警告**”、“**注意**”来描述，有关的补充说明用“**说明**”来描述。

在使用之前，必须熟读这些“**危险**”、“**警告**”、“**注意**”和“**说明**”中所叙述的事项。



#### 危险

表示若无法避开此危险，其结果很可能导致重伤或死亡。



#### 警告

表示若无法避开此危险，存在潜在的导致重伤或死亡的危险。



#### 注意

表示若违反该注意事项，可能会损坏设备或缩短其寿命。

#### 说明

指出除危险、警告和注意以外的补充说明。

## 1.2 有关安装的安全作业事项

---

### 概述

为安全使用本设备，安装前请仔细阅读并务必遵守下列安全作业事项。



#### 警告

1. 请熟读使用说明书并充分理解其中内容。  
说明书中记载了有关设备安装、调试的操作方法。进行安装设备前，请务必仔细阅读并充分理解说明书的内容。请不要用使用说明书中未记述的步骤和方法操作设备。
2. 设备操作人员必须具有相应资格。  
设备操作人员事先必须接受过有关设备安装和调试的必要训练，充分掌握安全作业方面的知识，并且得到用户企业安全方面负责人的许可。企业管理人员要进行安全及操作方面的作业指导。
3. 请遵守安全注意事项。  
为安全操作本设备，请务必遵守使用说明书中记录的安全注意事项及警告标记中记录的安全注意事项。若不遵守该注意事项，可能会导致重大的人身事故。



#### 注意

- 与外部设备连接时，请使用标准线缆。
- 如果不使用标准电缆，可能会因规格不同而导致误动作。详细情况请向本公司维护负责人员咨询。

## 1.3 人身伤害的预防

### 概述

下面叙述人身安全预防方面的安全作业事项。

为保护安装人员的安全，请仔细阅读并务必遵守下列事项。



#### 警告

1. 请使用与单元一起提供的连接电缆。
  - 模块的相互连接时，请使用与单元一起提供的连接电缆。
  - 选择主电网 AC 动力电缆时，请使用与单元一起提供的连接电缆。
  - 为了避免放电和火灾，不要超出镥钠克限定外的电压范围。
2. 确保所有接地线正确连接。
  - 为了避免漏电，将所有模块的接地端连接到主接地端。在连接该单元的输入和输出前，要确保所有的接地连接正确。
  - 在给单元加电前，必须确保它已经接地。并且为了避免漏电，要确保所有的接地连接正确。
3. 确保安全的工作环境。
  - 不要在潮湿的环境下工作。为了避免漏电，应在相对湿度低于 75%（无凝结）和温度低于 55°C 的环境下工作。
  - 为了避免危险，不要在易爆炸的环境下工作。

## 1.4 产品损坏的预防

---

### 概述

下面叙述预防产品损坏方面的安全作业事项。

为保护产品使用的完好性，请仔细阅读并务必遵守下列事项。



### 警告

#### 1. 避免事项：

- 请尽量将数控装置远离冷却液、化学物品、冲击物等可能对其引起损坏的物品。
- 请尽量远离电磁干扰源，如：
  - 与该设备共用一条 AC 动力线的大负载。
  - 便携式发射机（无线电话，无线发射机）。
  - 无线/TC 发报机附近。
  - 电弧焊机。
  - 高压电线。
- 避免来自机床的干扰。机床必须与所有产生干扰的因素（继电器绕组，电流接触器，电机等）不发生耦合。
- 请不要自行拆装驱动器，否则容易引起接插件老化或损坏。
- 请不要将控制卡的电池拆下，以免板卡信息丢失，造成驱动器无法正常使用。更换电池时，请保证在 2 小时以内完成。

#### 2. 有关电源：

- 单独 48V 直流电源输入。
- 外部电源的零点电压必须连接到机床的主接地点。
- 模拟输入输出推荐使用屏蔽电缆进行连接，并将它们的屏蔽连接到相应的插针上。

#### 3. 有关工作环境：

- 工作环境必须在 0°C 到 55°C 之间。  
存贮温度必须在 -10°C 到 60°C 之间。
- 要确保中央单元和周围墙壁之间足够的空间，参考固定安装说明。

- 在室内场合下使用。
- 如在不符合上述条件的特殊环境中使用，用户应在订货时提出，以保证产品能够可靠地工作。

## 2 产品简介

---

### 2.1 产品概述

---

#### 概述

D4L/D4LE 驱动器是由上海铌钠克数控科技有限公司研发的,。支持多通道、高性能、五轴联动的驱动器。采用 EtherCAT 总线与其他设备相连, 更加稳定简洁, 传输速度也大大提高。其机身小巧精致, 功能强大, 支持 PWM+方式控制。其结构安全、稳定、可靠。

### 2.2 产品规格说明

---

#### 2.2.1 驱动器型号说明

---

## D4L E -5432 3

①      ②      ③      ④

- ① D4L 系列驱动器,4 轴 DC 版
- ② E:支持 EtherCAT 接口
- ③ 相关功率和结构型号
  - 5: DC24V--48V 电源
  - 4: 400w\*4
  - 3: 结构版本
  - 2: 功率板版本
- ④ 硬件版本

## 2.2.2 驱动器适用电机

---

---

D4LE 适用于各种永磁伺服电机，包括直线电机和旋转电机。

直线电机推荐使用铼纳克公司生产的各系列电机，也可用于其它厂家生产的各种直线电机。如沙迪克等。

旋转电机，可支持松下，三洋，多摩川等，旋转电机的选型需要确定所配的旋转编码器是否为 D4LE 所支持，编码器支持即为可用。

D4LE 支持的编码器有：正交脉冲增量编码器，Fagor 的 SAL/S2AL，海德汉的 Endat2.1/2.2，多摩川，松下，Nikon 等。

## 2.2.3 产品规格

产品规格参数见下表：

◎	☆	×
标配	选配	无

表 2-1 产品规格

项目		规格	D4E
主机	CPU 板	CPU 核心数	2
	内存	Bytes	512MB
	网络接口	100Mbps EtherNet	1
	通信接口	100Mbps EtherCAT	2
	控制电源接口	DC48V/3A	1
接口	电机接口接插件	三相	4
	编码器反馈接插件	9PinDSUB	4
规格	容量	0.4KW	4
	连续工作电流	0.4 KW—8Arms	◎
	瞬间最大电流	0.4KW—18Arms	◎
	电流检测范围[Ao-p]	400W—±34.48	◎
	标准/最大 PWM 频率	10kHz/20kHZ	◎
	标准/最小死区时间	5μs/3μs	◎
	再生电阻	NC	◎
电源	控制电源	单一 DC48V	◎
	主电源		
控制方式		MOS-PWM 方式（正弦波驱动）	◎
构造		底座安装（选项可对应机架安装）	◎
控制单元周围温度		0~55 度（运行时）	◎
		-20~70（不运行时）	◎
周围相对湿度 （无露、无霜）		正常：75%RH( 或小于)	◎
		短期（一个月内）：95%RH( 或小于)	◎

### 3 硬件接口及安装配电

设备连接包含：

- 3.1.1 D4LE 驱动器连接  
设备连接图中序号所对应的物料规格等信息见【表 3-1D4E 驱动器选型列表】。



#### 警告

安装完成并开启驱动器后，严禁热插拔，否则可能造成电路及设备硬件损坏！



#### 注意

本连接图以控制器 N5 为例，还可与 N3 控制器搭配使用，具体可搭配使用的控制器型号可与 Lynuc 公司咨询使用，谢谢！

请为避免使用中受电磁干扰影响，使用 EtherCAT 扩展设备时，请在面板电源及 EtherCAT 扩展设备电源进线处增加磁环。

使用方法：将电源线绕行通过磁环中心三次及以上，连接时请尽可能让磁环靠近电源进线处。(磁环使用是否合适判断:在控制器及电机正常运行一段时间，看磁环是否发热？适当发热,说明磁环使用正确！没有发热,说明不需要加磁环或者是需要更换磁环型号?增加绕线圈数? 磁环发烫或者有啸叫声,说明需要更换磁环型号或者是减少绕线圈数)

### 3.1.1 D4LE 驱动器连接

连接示意图如下所示,图中序号对应的物料规格等信息见【表 3-1D4E 驱动器选型列表】。

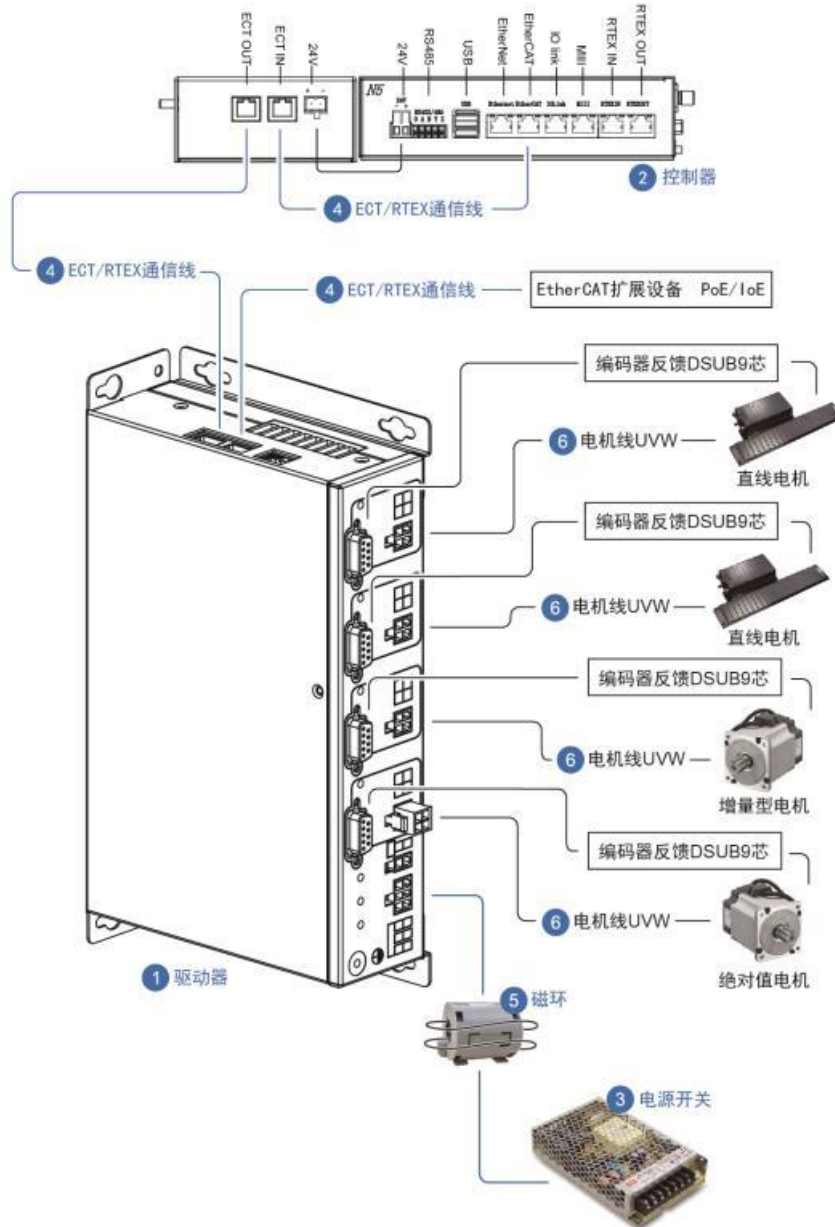


图 3-1D4 驱动器连接示意图

### 3.1.2 选型列表

下列出了可以选配的物料及规格，可根据实际使用选择相应的部品及配件

【图 3-1D4 驱动器连接示意图】，设备连接图中序号对应的物料规格及料号见下表：

表 3-1D4E 驱动器选型列表

序号	名称	规格型号	料号	备注
1	D4LE 驱动器	D4LE-54323	06020259	
2	N5 单体控制器	N5-01A-VGA	NCU00025	
	N5 12 寸一体控制器 06S	N5-MDI12-06S(JG)	NCU00033	
	N3 控制器	N3ME-01A-VGA	NCU00017	
	N3 控制器	N3RE-01A-VGA	NCU00022	
	N3RE 12 寸一体控制器 04S	N3RE-MDI12-04S	NCP00002	
	N3ME 12 寸一体控制器 04S	N3ME-MDI12-04S	NCP00003	
3	开关电源 48V 350W	LRS-350-48(350W 48V)	选配	根据电机总功率选择
4	ECT/RTEX 通信线 0.5 米	LNK-RTEX/ECT-0.5	CA000162	
	ECT/RTEX 通信线 0.25 米	LNK-RTEX/ECT-0.25	CA000374	
	ECT/RTEX 通信线 2.0 米	LNK-RTEX/ECT-2.0	CA000190	
	ECT/RTEX 通信线 5.0 米	LNK-RTEX/ECT-5.0	CA000123	
5	磁环	TDK ZCAT3035-1330	E0000028	

## 3.2 硬件接口

D4LE 驱动器接口说明:

◎	×
标配	无

表 3-2D4 驱动器硬件接口说明

接口	功能	D4E
U1V1W1	电机接口 1	◎
U2V2W2	电机接口 2	◎
U3V3W3	电机接口 3	◎
U4V4W4	电机接口 4	◎
CN11	主位置反馈 1	◎
CN12	主位置反馈 2	◎
CN13	主位置反馈 3	◎
CN14	主位置反馈 4	◎
LAN	Ethernet 网络接口, 可远程调试和检视	◎
ECAT1	EtherCAT 总线接口输入	◎
ECAT2	EtherCAT 总线接口输出	◎
BR	再生电阻	×
24V-48V	输入电源(根据电机电源要求及功率选择)	×

### 3.1.1 CN1/2/3/4 接口说明

#### 概述

- CN1/2/3/4 可直接与电机口相连

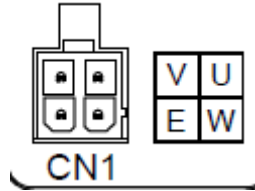


图 3-2CN1/2/3/4 接口示意图

表 3-3CN1/2/3/4 接口引脚

引脚	信号	功能描述	IN/OUT
1	U	电机 U 相	OUT
2	V	电机 V 相	OUT
3	W	电机 W 相	OUT
4	PE	电机地	-

### 3.1.2 CN11/12/13/14 接口说明

#### 概述

- CN11/12/13/14 除了可以接 TTL 5V 差分信号之外，还可以接绝对光栅尺的位置反馈，增量的差分反馈和绝对位置反馈的接线方法和引脚定义不同，接线时要特别注意。
- CN11/12/13/14 支持断线检测功能(9pin DSUB)

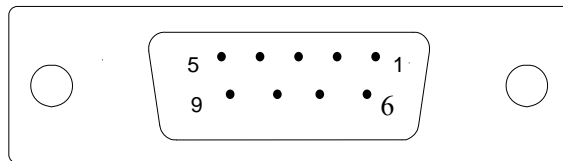


图 3-3CN11/12/13/14 接口示意图

## 接口引脚定义

表 3-4CN11/12/13/14 接口引脚

脚号	用途					说明	
	增量反馈	绝对反馈					
		SAL <sup>①</sup>	Endat2.2 <sup>②</sup>	BISS-C <sup>③</sup>	NIKON <sup>④</sup>		
1	A+	DAT+	DAT+	MA+(CLK+)	SD+	绝对和相对公用*编码器	
2	A-	DAT-	DAT-	MA-(CLK-)	SD-		
3	B+	-	CLK+	SLO+(DAT+)	-		
4	B-	-	CLK-	SLO-( DAT-)	-		
5	C+	-	-	-	-		
6	C-	-	-	-	-		
7	5V			5V			
8	0V			0V	0V		
9	外壳	线缆屏蔽层					

## 说明

CN11/12/13/14 支持以下位置反馈协议：

- ① 正交增量脉冲
- ② 发格 SAL/S2AL 串行协议。
- ③ 海德汉 Endat2.0 串行协议。
- ④ 雷尼绍 BISS-C 串行协议。
- ⑤ 尼康绝对编码器。

### 3.1.3 网络接口

网络接口包括三个，分别为 EtherNET 和两个 EtherCAT 接口，用 LAN 和 ECAT1，ECT2 表示：



图 3-4 EtherCAT 和 EtherNET 网络接口

表 3-5 网络接口说明

接口	功能说明	接口描述
LAN 总线接口	标准以太网接口	EtherNet 网络接口，标准以太网接口。
ECAT1 总线接口	标准以太网接口	EtherCAT 从站接口，可以与标准的 EtherCAT 设备连接，包括 EtherCAT 控制器，也可与标准的 EtherCAT 从设备连接，包括 I/O 卡及铼纳克公司已确认支持的脉冲转换卡单元等。
ECAT2 总线接口	标准以太网接口	EtherCAT 从站接口，可以与标准的 EtherCAT 设备连接，包括 EtherCAT 控制器，也可与标准的 EtherCAT 从设备连接，包括 I/O 卡及铼纳克公司已确认支持的脉冲转换卡单元等。



### 3.3 驱动器运行状态指示灯

#### 3.1.4 状态指示灯

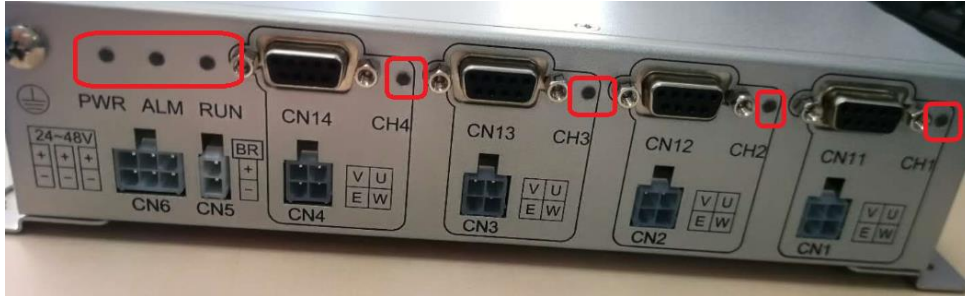


表 3-6 状态指示灯说明

状态 示图	不亮	常亮	闪烁
PWR(绿色)	控制电（24V）未上	控制电与主电源正常	主电源未上、欠压
ALM(红色)	无报警	有报警，报警详细在控制器	EtherCAT 处于准备状态
RUN(绿色)	系统未启动	正常运行状态	系统准备好
CH1(绿色)	马达 1 未使能	马达 1 运行中	马达 1 异常
CH2(绿色)	马达 2 未使能	马达 2 运行中	马达 2 异常
CH3(绿色)	马达 3 未使能	马达 3 运行中	马达 3 异常
CH4(绿色)	马达 4 未使能	马达 4 运行中	马达 4 异常

#### 3.1.5 网络接口指示灯

概述

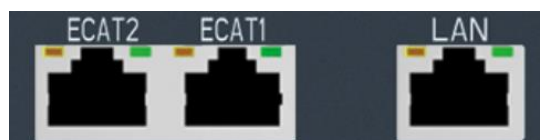


图 3-5 网络接口指示灯

表 3-7 EtherNet 和 EtherCAT 接口指示灯定义

接口	灯	状态	说明
EtherNet LAN	绿灯	灭	网络未连接
		常亮	网络已连接但没有数据传输
		闪烁	网络已连接且有数据传输
	黄灯	灭	未插入状态
		常亮	插入状态
EtherCAT ECAT	绿灯	灭	网络未连接
		常亮	网络已连接但没有数据传输
		闪烁	网络已连接且有数据传输
	黄灯	灭	未插入
		常亮	插入状态

---

## 4 驱动器安装说明

---

### 4.1 安装前准备

---

#### 4.1.1 安装所需工具

---

安装设备前，请先准备好以下物品：

- 一字螺丝刀（M2）
- 十字螺丝刀(M5)
- 内六角扳手
- 套筒扳手
- 万用表等

#### 4.1.2 安装所需外部配件

---

- IoE 输入输出模块
- 继电器板
- N5 控制器
- 电机



#### 注意

为防止、降低外围电网对驱动器的供电干扰，D4LE 驱动器的供电控制电源和电机电源是同一个电源，推荐的型号是：明纬 LRS 系列。电源不可反接，反接可能会导致驱动器无法工作，或永久损坏。

#### 4.1.3 线缆准备与制作

---

如果没有采购选配线缆，请参考《附录 A——线缆图纸》。

## 4.2 固定安装

### 4.2.1 驱动器外观及安装孔位尺寸

安装时，依照产品挂孔位置使用 4 个 M4 的螺丝锁于挂孔处，安装好后锁紧螺丝，产品外尺寸及安装孔位如下图所示：

单位：毫米（mm）

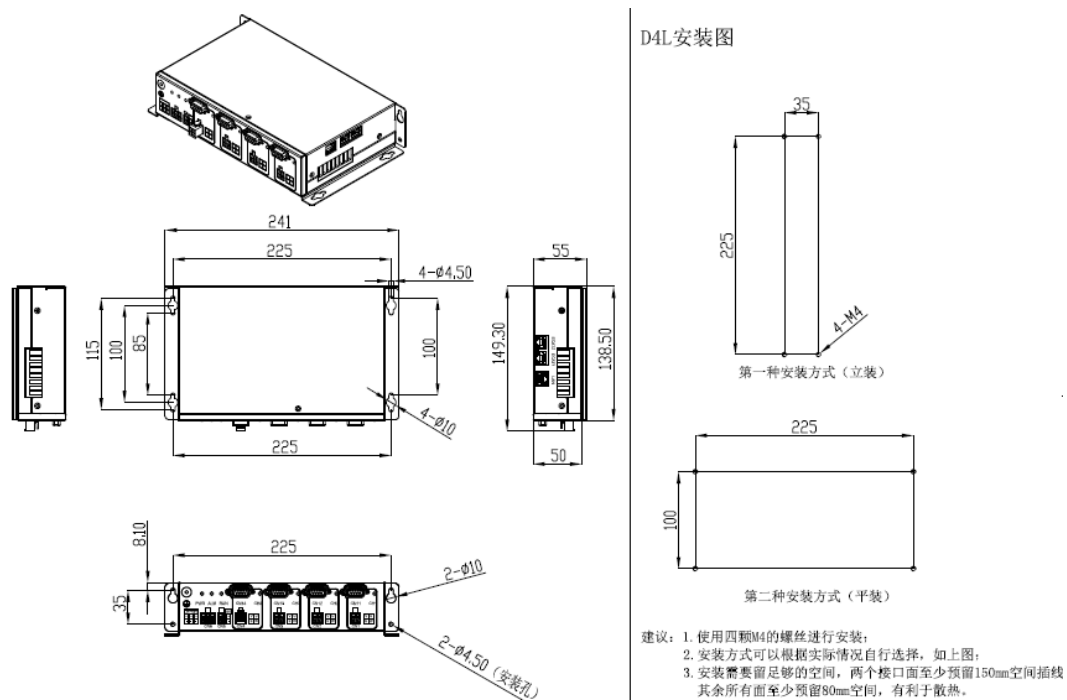


图 4-1 安装尺寸图

## 4.2.2 驱动器配件安装

具体细节请参考相关说明书。

表 4-1 配件安装参考资料

安装项目	参考资料
面板安装	☞ 《面板使用说明书》
IoE 安装	☞ 《IoE 输入输出模块-使用说明书》
控制器安装	☞ 《N5 系列控制器-使用说明书》
	☞ 《N3 系列控制器-使用说明书》

## 4.3 地线连接方法

---

---

### 概述

各个模块固定好以后，将接地线缆与驱动器上的接地螺母锁紧引出接地。

---

### 线缆要求

一般应采用多股黄绿软线，并在两端设有冷压接头。线缆长度依据实际安装情况，刚好即可，不能过长或卷曲。线径面积不小于  $2(\text{mm}^2)$  或 AWG14，且必须大于设备电源的线径。

---

## 4.4 上电前检测

---

---

在维修数控机床时，为了保证机床安全、可靠的运行，不论故障是否与以下检查有关，通常情况下都应首先对数控系统做常规的检查与测试。

### 检测项目：

- 部件外观检查
- 安装检查
- 连接电源
- 电源电压的确认

### 4.4.1 部件外观检查

---

---

数控装置与伺服驱动的外观检查应包括以下几个方面：

- 检查 MDI/CRT 单元、机床操作面板等单元的元器件外观有无破损，
- 检查控制单元、伺服驱动器、电源单元、I/O 等单元是否安装牢固，模块是否有松动、脱落现象；
- 检查各连接电缆是否有破损、绝缘损坏或插接不良等。

### 4.4.2 安装检查

---

---

### 检查项目：

- 检查控制单元、伺服驱动器、电源单元、I/O 单元等单元是否安装牢固，模块是否有松动、脱落现象。
- 检查面板上、机床上的操作元器件是否安装牢固。

- 检查连接电缆线是否按照要求布置、固定、电缆插头是否已经可靠稳定。
- 检查各 I/O 连接端子的接线是否有松动，安装是否牢固等。

### 4.4.3 连接检查

---

---

#### 检查项目：

- 检查系统、驱动电源连接是否正确。
- 检查 CNC、伺服驱动器、I/O 单元的接地线是否连接正确，线径是否足够大、连接位置是否合理，保护地是否为单点接地。
- 检查信号与电缆是否已经可靠
- 请确认控制器到 YCP 面板的线缆接线和 YCP 面板到 PRIO 板的线缆接线是否正确。
- 请确认控制器到驱动器接线是否正确。
- 请确认伺服马达到伺服马达驱动器的接线是否正确。
- 请确认所有 IO 的接线是否正确，IO 电平的极性是否正确
- 请确认所有接地信号线都有正确充分接地。

### 4.4.4 电源电压的确认

---

---

#### 检查项目：

- 请测量 DC48V 输入端电阻，确认是否有短路现象。
- 请确认是否有 DC48V 电源正常输入

## 4.5 安装注意事项

---

---

#### 概述

- 1) DC 电源线必须双绞。
- 2) 所有差分形式的信号线，每组必须使用双绞线，线缆必须有可靠屏蔽层。
- 3) 机床强电走线尽量避开信号线和弱电电源线，禁止信号线，弱电电源与强电近距离并行走线。

## 5 驱动器常见故障及处理

---

### 5.1 主机故障诊断

---

#### 概述

数控机床的主机通常指组成数控机床的机械、润滑、冷却、排屑、液压、气动与防护等部分，主机常见的故障主要有：

- ① 因机械部位安装、调试、操作使用不当等原因引起的机械传动故障。
- ② 因导轨主轴等运动部件的干涉，摩擦过大等原因引起的故障。
- ③ 因机械零件的损坏、联结不良等原因引起的故障等。

---

#### 故障主要表现：

传动噪声大、加工精度差、运行阻力大、机械部件动作不运行、机械部件损坏等。

---

#### 故障发生常见原因：

润滑不良、液压、气动系统的管理堵塞和密封不良，是主机发生故障的常见原因。

---

#### 主机故障处理：

数控机床的定期维护、保养、控制和根除“三漏”现象发生是减少主机部分故障的重要措施。

### 5.2 电气控制系统故障

---

#### 概述

电气控制系统故障从使用的元器件类型上、根据通常习惯，电气控制系统故障通常分为两大类。

- “弱电”故障
- “强电”故障

---

#### 说明

- ① “弱电”部分是指控制系统中以电子元器件、集成电路为主的控制部分。数控机床

的弱电部分包括 CNC、PLC、MDI/CRT 以及伺服驱动单元、输出单元等。

“弱电”故障又有硬件故障与软件故障之分：

- ② “强电”部分是指控制系统中的主回路或高压、大功率回路中的继电器、接触器、开关、熔断器、电源变压器、电动机、电磁铁、行程开关等电气元器件及其所组成的控制电路。这部分的故障虽然维修、诊断较为方便，但由于它处于高压、大电流工作状态，发生故障的几率要高于“弱电”部分，必须引起维修人员的足够的重视。

**lynuc**

**上海镓钠克数控科技有限公司**

地址：中国上海市闵行区都会路 2338 弄 30-31 号

邮编：201108

电话：+86 21 61837766

传真：+86 21 60720487

网址：<http://www.lynuc.cn>

## 修订记录

版本	修订日期	修订说明
V1.0	2020-4-28	适用于 D4L/D4LE 系列驱动器，初始版本
V1.1	2022-10-25	表 3-5 增加 BISS-C 协议信号备注说明

\*说明:

本修订记录仅针对 LYNUC 内部查阅，发布时不包含此记录。