

SIEMENS

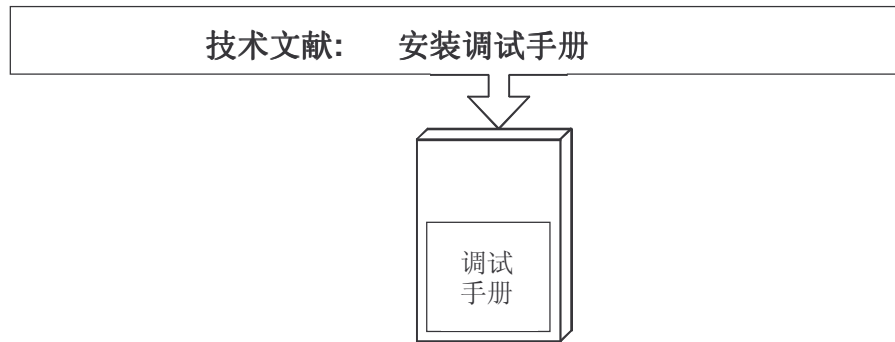
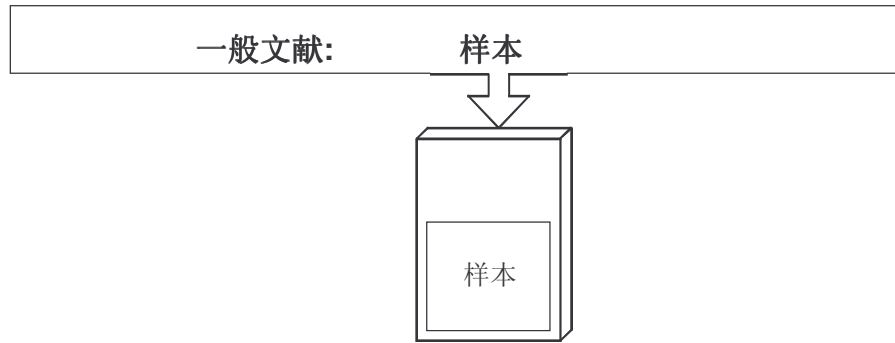
SIMODRIVE base line 安装调试手册

技术手册

2003.03 版

生产厂商文献

SIMODRIVE base line 文献结构



SIEMENS

SIMODRIVE base line 安装调试手册

技术手册

适用于

伺服驱动
SIMODRIVE base line

2003.03 版

概述

1

安装调试

2

控制原理

3

电机

4

SIMODRIVE base line® 文献

版本说明

以下列出了当前版本之前已出版的版本。

每个版本的状态由<附注>栏中的状态码指明。

附注栏中的状态码:

A 新文献

B 没有改动但以新的订户号重印

C 新状态下的修订版本

若某页的内容在上一个版本后有实质上的更改， 则在该页的顶部用新的版本号来标识。

版本	订货号	附注
2003. 03	6SN1197-0AB21-3RP0	A

本系统已通过西门子的软件测试，现正根据DIN ISO 9001, Reg. No. 2160-01 的标准进行试用

本刊物是通过 WinWord V 7和 Designer V 6.0 来制作的。
没有明确的书面许可，不得翻印、传播和使用本文档的内容，
违者将负责赔偿损失，版权将包括全部创作专利权登记注册的实用新型及设计图的权利。

控制系统有可能执行本文档中未描述的某些功能，但这并不意味着在提供系统时必须带有这些功能或为其提供有关的维修服务。

尽管我们已经对本刊物中硬件和软件的一致性做过检查，但是我们不能排除还有存在不一致性的可能。刊物的内容会定期检查，一些必要的修改会包含在新的版本中。欢迎提出宝贵意见。
可随时更改，不另行通知。

© 西门子股份公司版权所有2003年。

Order No. 6SN1197-0AB21-3RP0
Printed in People's Republic of China

Siemens-Aktiengesellschaft.

安全信息

该手册中包含一些安全信息说明，这些在操作时必须注意遵照执行，以保护人身安全。这些文字之前有标识符予以提示，并且有相应于危险程度的不同标题。



危险

如果不注意预防将会发生人身伤亡事故。



警告

如果不注意预防可能会发生人身伤亡事故。



注意

如果不注意预防可能会引起伤害。

说明

说明在操作产品或处理相关文件时需要特别强调的重要信息。

专业人员

只有专业人员才可以对系统进行安装、调试和操作。在该手册中，专业人员是指那些符合安全规范的、被授权对设备、系统和电路进行安装、接地和贴标签的人员。

适用范围

请注意以下事项：



警告

该设备只可以被用于样本和文件中所规定的各种场合，并且只能使用西门子规定或者推荐的第三方设备和器件。

产品安全可靠使用的前提条件在于合适的运输、储存、安装以及认真的使用和彻底的维护。

目录

1. 概述.....	1-1
1.1. SIMODRIVE base line 的组成.....	1-1
1.2. 技术参数.....	1-3
1.3. 订货号.....	1-5
2. 安装调试.....	2-1
2.1. 伺服的安装.....	2-1
2.2. 附件的安装.....	2-4
2.3. 伺服的调试.....	2-5
2.4. 接口和连接.....	2-7
2.5. 电缆连接.....	2-10
2.6. 接口描述.....	2-11
2.6.1. 控制模块接口.....	2-11
2.6.1.1. 位置反馈值接口 - X391/X392.....	2-12
2.6.1.2. 编码器（旋转变压器）接口 - X311/X312.....	2-12
2.6.1.3. 漂移补偿 - Drift 电位计.....	2-13
2.6.1.4. 速度表调节 - 电位计.....	2-13
2.6.1.5. 设定比例增益 - K_p 电位计.....	2-14
2.6.1.6. 设定积分时间 - T_N 电位计.....	2-14
2.6.1.7. 速度给定值接口 - X321/X322.....	2-15
2.6.1.8. 使能接口 X331/X332.....	2-15
2.6.2. 电源模块接口.....	2-17
2.6.2.1. 电子电源地 - X131.....	2-17
2.6.2.2. 使能端子排 - X141A.....	2-17
2.7. 电源.....	2-18
2.8. 接地.....	2-24
3. 控制原理.....	3-1
3.1. 交流进给的工作方式.....	3-1
3.2. 电源模块原理.....	3-2
3.3. 控制模块原理.....	3-4
4. 电机.....	4-1

1. 概述

1.1. SIMODRIVE base line 的组成

SIMODRIVE base line 是什么 SIMODRIVE base line 是一种交流伺服系统，它适用于经济型数控车床、数控铣床以及数控钻床，同时也适用于各种生产机械的运动轴的控制。

SIMODRIVE base line 的组成 SIMODRIVE base line为集成型驱动系统，结构紧凑，内部主要由以下几部分组成：

- 控制模块：
- 电源模块：
- 功率放大模块：



图1-1 SIMODRIVE base line（双轴模块，V2/V3）

SIMODRIVE base line 配置型式 SIMODRIVE base line 目前有三种型号可以订购：

- V1：单轴模块，输出静扭矩为11Nm；
- V2：双轴模块，输出静扭矩为6Nm+8Nm；
- V3：双轴模块，输出静扭矩为6Nm+3Nm；

SIMODRIVE base line 与数控系统和电机 SIMODRIVE base line 目前主要用于与西门子的SINUMERIK 802C和SINUMERIK 802Ce 进行配套使用，配套后充分地显示了其卓越的性能价格比。

与SIMODRIVE base line 配套使用的电机为西门子的1FK7三相交流伺服电机。



图1-2 SIMODRIVE base line与数控系统

1.2. 技术参数

设备功率

表 1-1 设备功率

参数	最小	标准	最大	单位	备注
电源电压	360	400/ 415	456	V	当电压低于360V时, 功率须降额使用。
输入频率	45	50	66	Hz	
电源模块输出功率		5	10	KW	
单轴功率模块电流		9	18	A	V1
双轴功率模块电流		5	10	A	V2或V3

机械参数

表 1-2 机械参数

机械参数	外形尺寸 (宽x高x深, 毫米)	设备重量 (千克)	备注
单轴模块驱动系统	110 x 483 x 271	11	V1
双轴模块驱动系统	110 x 483 x 271	11.5	V2和V3

运行环境条件

表 1-3 运行环境条件

参数	说明	备注
温度范围	0°C + 40°C, Max. +55°C;	温度在 40°C~+55°C 时必须降额使用。
相对湿度	年平均: U=75%; $t_d=17^\circ\text{C}$	t_d 为凝露温度; U 为空气相对湿度。
	30天/年(24小时): U=95%; $t_d=24^\circ\text{C}$; 这些天应该自然地分布在一年中。	
	其它天(<24小时): U=85%; $t_d=24^\circ\text{C}$; 但应满足年平均要求。	
海拔高度	1000m, Max. 2000m;	高度在1000m~2000m之间时必须降额使用。
大气压力	Min. 860 mbar (86kPa); Max. 1080 mbar (108kPa)	
适用标准	DIN IEC 68-2-1 DIN IEC 68-2-2 DIN IEC 68-2-3 DIN VDE0160 5.2.1.3 EN50178	

运输和存放条件

表1-4 运输和存放条件

参数	说明	备注
温度范围	-40°C ~ +70°C	
允许的相对空气湿度	年平均: U=75%; $t_d=17^\circ\text{C}$	t_d 为凝露温度; U 为空气相对湿度。
	30天/年(24小时): U=95%; $t_d=24^\circ\text{C}$; 这些天应该自然地分布在一年中。	
	其它天(<24小时): U=85%; $t_d=24^\circ\text{C}$; 但应满足年平均要求。	
适用标准	DIN IEC 68-2-1	

	DIN IEC 68-2-2 DIN IEC 68-2-3 DIN VDE0160 5.2.1.3 EN50178	
--	---	--

保护等级

根据标准 DIN EN 60529 保护等级为：IP20

1.3. 订货号

概述

SIMODRIVE base line 有3种不同的配置型式，它们分别适用于单轴和双轴的机床控制。此外，用户还必须订购相应的电缆和附件，订货号参见下表。

表 1-5 订货号

序号	部件名称	MLFB(订货号)	备注
1	V1—单轴伺服系统 (11Nm)	6FC5548-0AC11-0AA0	
2	V2—双轴伺服系统 (6Nm +8Nm)	6FC5548-0AC12-0AA0	
3	V3—双轴伺服系统 (6Nm +3Nm)	6FC5548-0AC13-0AA0	第一轴必须始终为 6Nm ，第二轴为 3Nm 轴。
4	位置反馈值电缆	6FX5002-2CJ00-1 0	: AF - 5 m; AH - 7 m; BA - 10 m; BF - 15 m;
5	系统给定值电缆	6FX2002-3AD01-1 0	: AB - 1 m; AD - 3 m; AF - 5 m; AH - 7 m; BA - 10 m; BF - 15 m;
6	编码器电缆	6FX5002-2CF02-1 0	: AF - 5 m; BA - 10 m; BF - 15 m;
7	电机电源电缆	6FX5002-5■A01-1 0	: AF - 5 m; BA - 10 m; BF - 15 m; BJ - 18 m; CF - 25 m; ■: C - 无抱闸电缆; D - 有抱闸电缆;
8	隔离变压器 (用户选购)	JBK3	参见表2-8。
9	西门子隔离变压器 (8.2kW)	4AU3695-0SB10-0CN2	保护等级 IP00
		4AU3695-0SB12-0CN2	保护等级 IP23
		4AU3695-0SB18-0CN2	保护等级 IP20
10	西门子滤波器	6SN1111-0AA01-1BA0	
11	1FK7电机	1FK7042-5AF71-1T 0	: A - 带键,无抱闸; B - 带键,有抱闸; G - 光轴,无抱闸; H - 光轴,有抱闸;
		1FK7060-5AF71-1T 0	
		1FK7063-5AF71-1T 0	
		1FK7080-5AF71-1T 0	

2. 安装调试

2.1. 伺服的安装

外观检查

在SIMODRIVE base line 进行安装之前，请首先确认产品包装完好。然后开箱检查装箱单内容是否与所订产品一致，确认产品外观正常。



危险

在进行安装和拆卸时，必须注意以下事项：

1. 搬运时请使用原来的包装，防止伺服驱动器破损；
2. 在接通电源时，请不要靠近动作机械，以防止误动作；
3. 驱动器中使用大容量电解电容器，断电后内部仍有高电压。因此，只有在电源切断以后30分钟，才可以进行拆装作业；
4. 伺服电机长时间不用时，请切断伺服驱动器的动力电源；
5. 为了防止漏电，同时提高伺服系统的抗干扰能力，请连接好安全接地线。

安装位置

由于伺服系统采用集成化设计，因此仅需要固定4个M6安装螺钉，安装非常方便。

在电柜中进行安装时，要求用户采用垂直安装方式，两个伺服系统模块保持100毫米的空气间隙，并且在上下方向分别必须保留100毫米和200毫米的间隔，从而可以进行自然冷却，如图2-1中所示。



注意

电柜内的环境要求：

1. 伺服单元的周围温度允许为0~55°C，但超过40°C时必须降额使用；
2. 相对湿度年平均小于75%；
3. 震动等级为0.5G (4.9m/s²)；
4. 不能出现凝结、凝露现象；
5. 为了保证伺服系统长期的稳定工作，请保证周围温度在40°C以下。

安装尺寸

伺服的安装尺寸参见图2-1和图2-2：

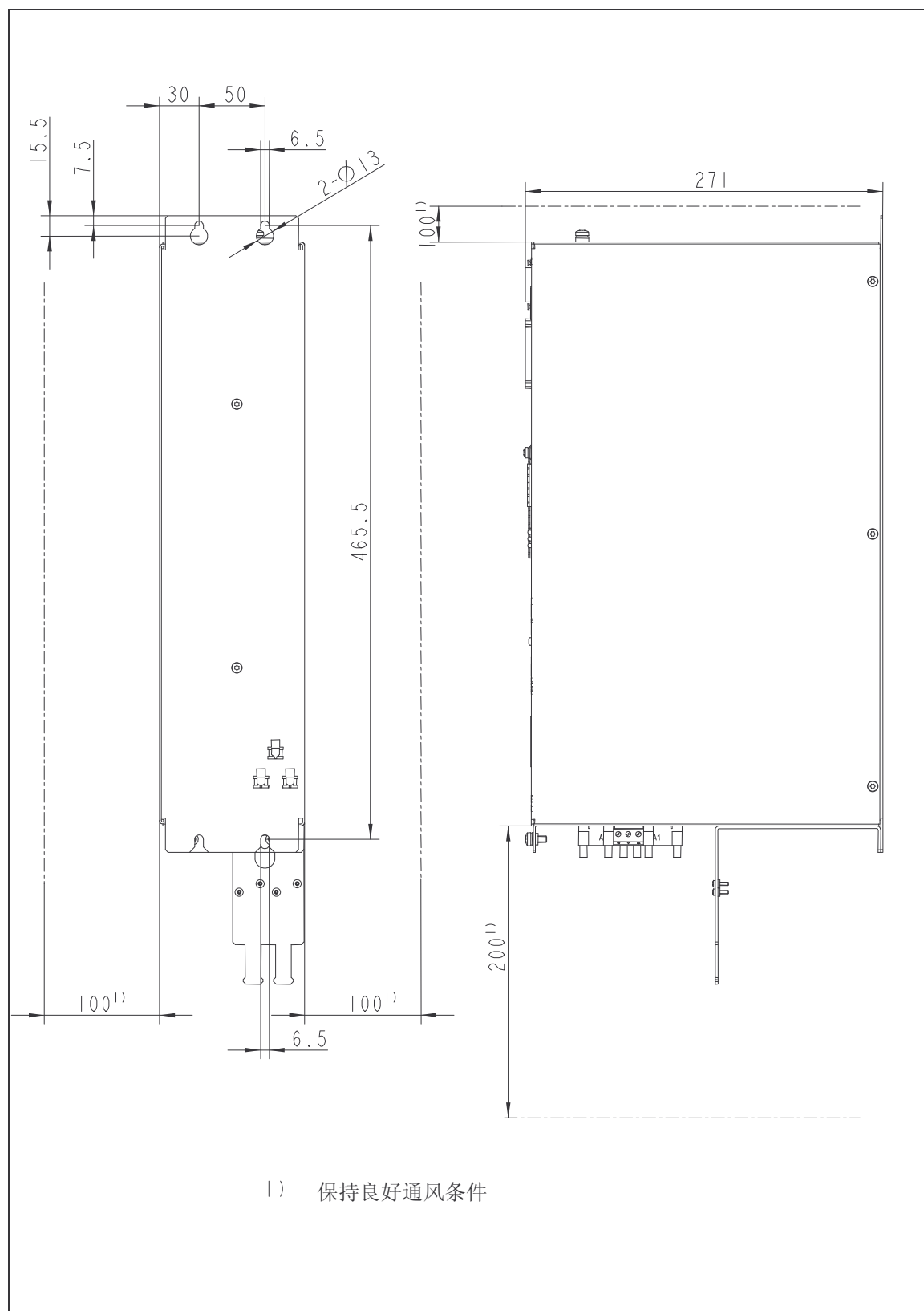


图2-1 安装尺寸

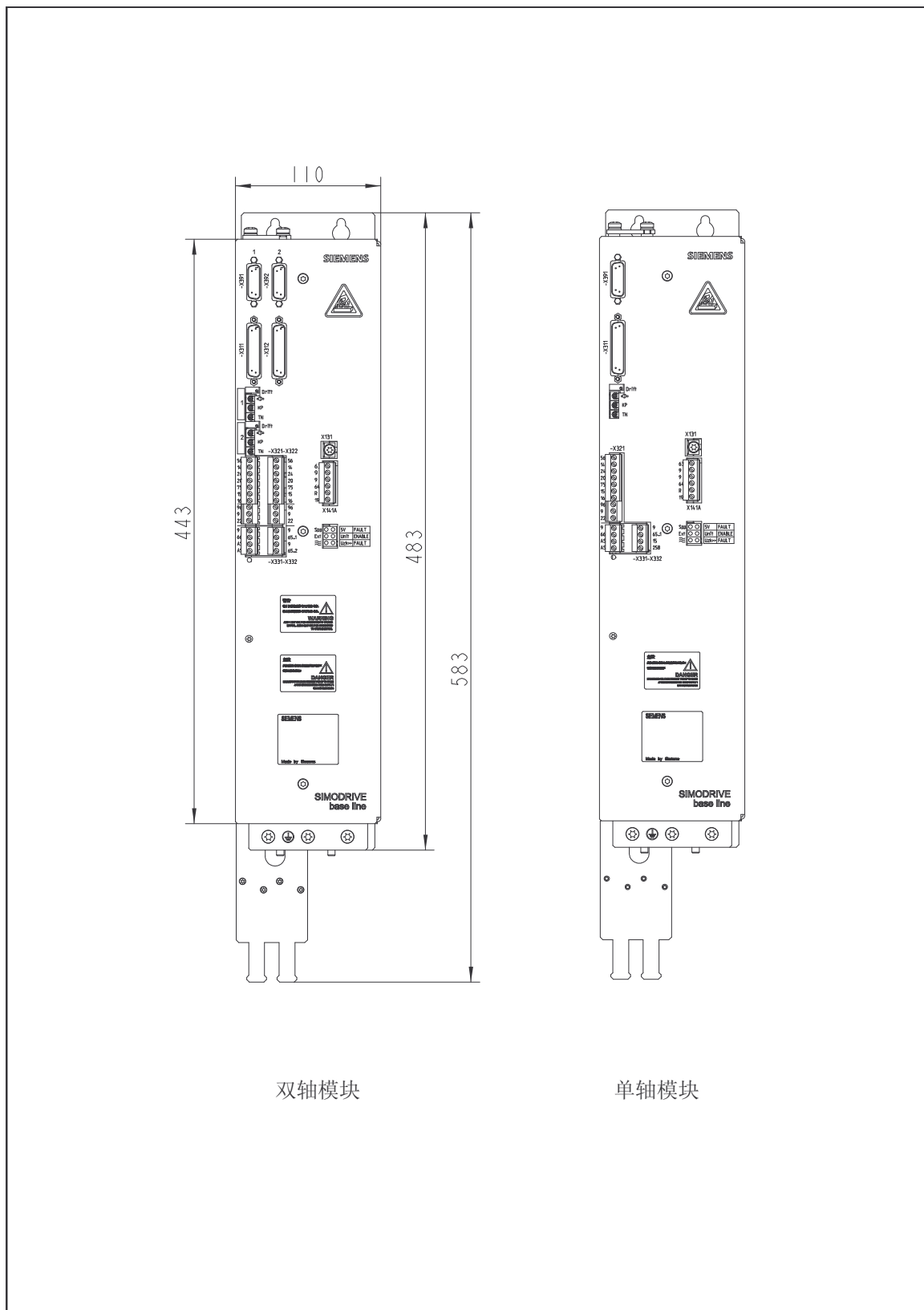


图2-2 安装尺寸 (续)

2.2. 附件的安装

概述	用户可以根据当地电网的条件和应用环境的要求，选择使用一些附件。
保险丝	伺服系统在接入电网之前，建议用户电路中接入保险丝，额定值为16A，额定电压为410/415VAC。技术参数参见章节2.7“电源—保险丝/断路器选择”。
断路器	如果用户没有使用保险丝，则也可以采用线性断路器对设备进行保护，额定电流为16A，额定电压为415VAC，最大温度为60°C。西门子推荐使用的断路器型号参见章节2.7“电源—保险丝/断路器选择”。
隔离变压器	<p>为了去除低频干扰信号对伺服系统的影响，或者防止电网的三相不平衡造成对设备的影响，建议用户在伺服系统的电源输入端采用隔离变压器（3AC 380V→3AC380V）。</p> <p>在电源系统为IT或TT电网时，必须使用隔离变压器。变压器的使用情况请参见章节2.7“电源—隔离变压器”。</p>
滤波器	为了限制变频器中产生的干扰，防止设备对电网的高频影响，建议用户选择使用滤波器，额定电压400/415VAC，频率50/60Hz。具体的技术参数请参见章节2.7“电源—滤波器”。
电抗器	由于SIMODRIVE base line 伺服系统电源系统内部已经采用电抗器，因此不建议用户使用外部电抗器。
电缆	由于西门子电缆具有良好的抗干扰性能，因此用户必须使用西门子推荐使用的电缆。
屏蔽板	为了更好地满足EMC电磁兼容的要求，电机到驱动的电缆屏蔽层必须要很好地连接到驱动外壳，故在此必须安装屏蔽板。安装方法参见章节2.7“电源—屏蔽板”

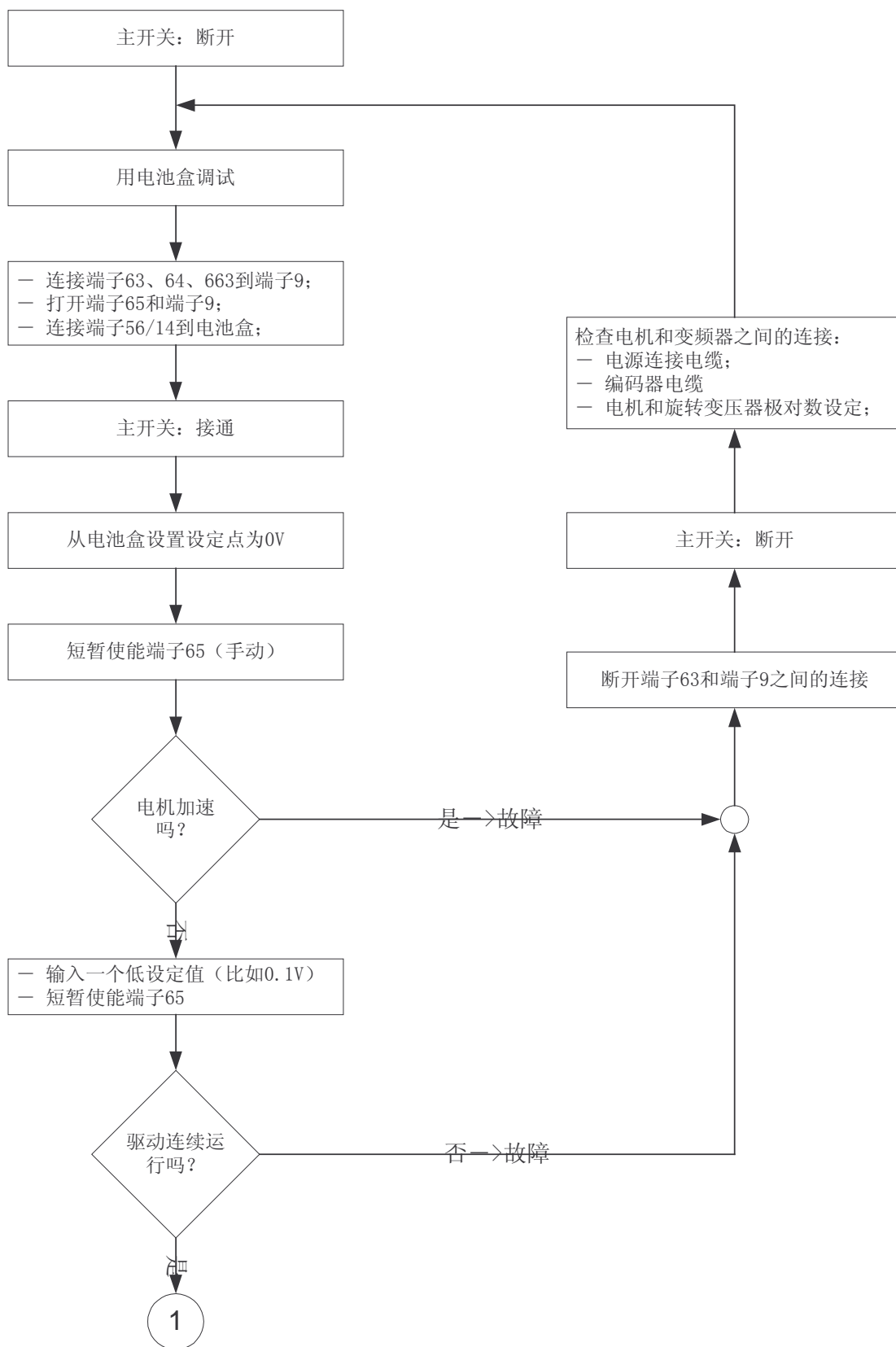
说明

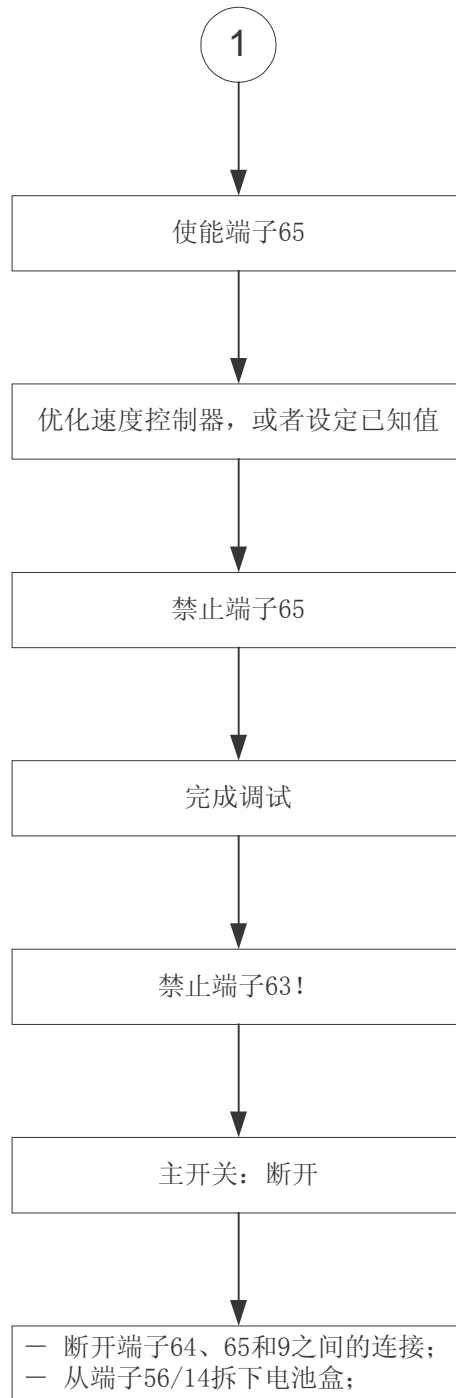
在电柜中布线时，必须注意动力线和信号线在同一线槽内通过时，请分开走线。

2.3. 伺服的调试

概述

伺服在安装完毕后，用户一般需要进行调试，从而使伺服的动态性能可以达到最优化。伺服的调试过程如下：





2.4. 接口和连接

接口位置和前面板元件

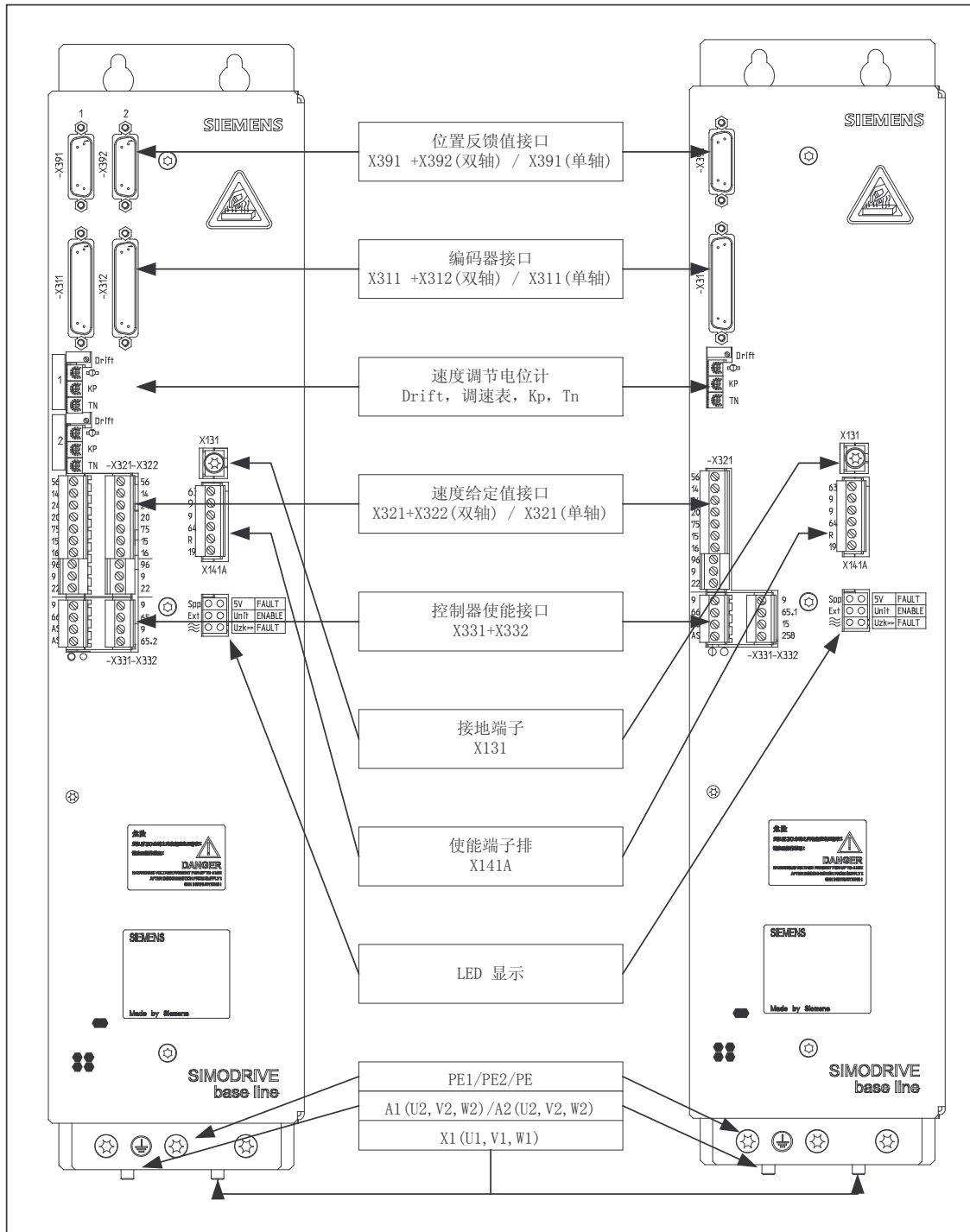



图2—3 SIMODRIVE base line 前面板

接口说明

控制模块:


- X391/X392 – 位置反馈值接口
15芯D型孔型插头，用于反馈到数控系统的进给控制的接口。
- X311/X312 – 编码器（旋转变压器）接口
25芯D型孔型插头，从电机的旋转变压器（Resolver）编码器接口返回。
- Drift – 漂移补偿
在额定转速为零时（端子56与14短路），调节电位计进行漂移补偿。
调节范围：-45mV...+45mV。
-  – 测速表
测速调节电位计，用于进行速度优化，调节范围：(0.6~1.8)n_{实际}，
n_{实际} = 10V / n_{额定}。
- K_p – 比例增益
比例增益调节电位计，用于进行速度优化，调节范围：2.5~95。
- T_N – 积分时间
积分时间电位计，用于对速度控制器进行优化，调节范围：3~40ms。
- X321/X322 – 速度给定值接口
端子56、14为速度给定值接口差分输入端，范围：+/-10V。
- X331/X332 – 控制器使能接口
端子9、65.1与端子9、65.2分别为轴1和轴2控制器使能接口。
- A1 (U2、V2、W2) / A2 (U2、V2、W2) – 电机电源电缆接口
A1 (U2、V2、W2) 用于轴1控制的1FK7电机；A2 (U2、V2、W2) 用于轴2控制的1FK7电机。

电源模块:

- X131 – 电子电源接地
M4螺柱，用于电子电源接地。
- X141A – 使能端子排
端子63、9、9、64、R、19分别为脉冲使能输入、使能电压输出、驱动使能输入、复位及基准地。
- X1 (U1、V1、W1) – 进线电源接口
3相外部电源400/415VAC的进线接口。

LED 显示

驱动系统上有6个LED指示灯显示，它们分别对各个电路进行监测，其含义如下：

- Spp（红色）— ±15V电平故障；
- Ext（绿色）— 外部使能信号，T63或T64丢失；
- （红色）— 进线电源故障（端子U1、V1、W1单相或多相电源故障）；
— 没有电抗器，安装不正确或者选择不正确；
— 电网故障或者变压器太低；

- 5V (红色) -5V电平故障;
- Unit (黄色) -模块就绪, 直流母线已充电;
- U_{zk} (红色) -直流母线过压。

2.5. 电缆连接

概述

在数控车床的标准配置中，可以用一个双轴伺服系统与SINUMERIK802S/C base line配套使用，连接两台1FK7电机，其电缆连接非常简单方便。具体布线可以参见图2-3和图2-4电缆连接，电缆的订货号也在图中标出。

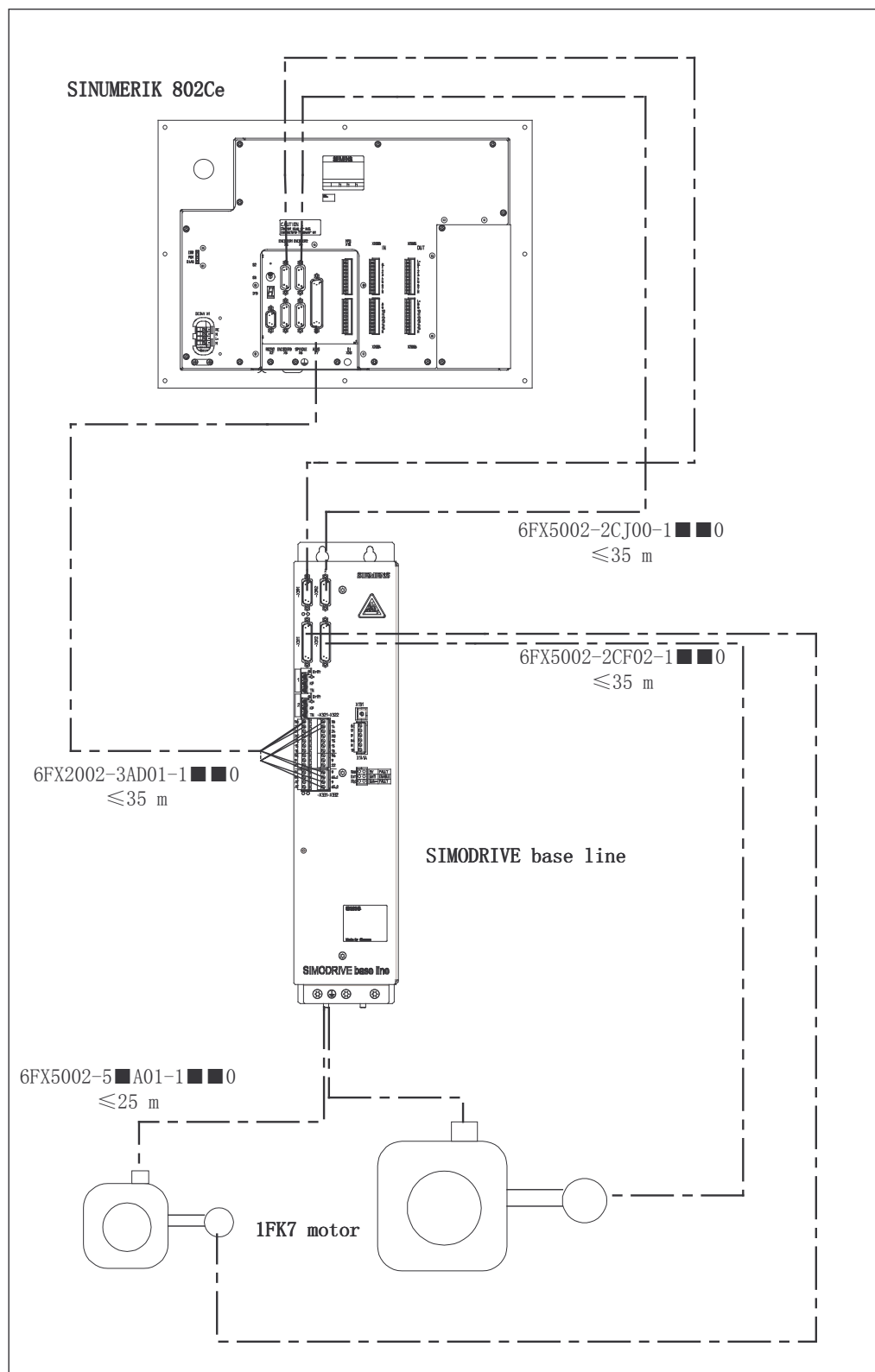


图2-4 电缆连接举例 (SINUMERIK 802Ce +SIMODRIVE base line 双轴模块)

2.6. 接口描述

2.6.1. 控制模块接口

概述

伺服系统的接口主要分布在控制模块上，它们分别与数控系统和电机相连。另外在进行速度优化时，必须使用控制模块上的各个电位计进行调节。

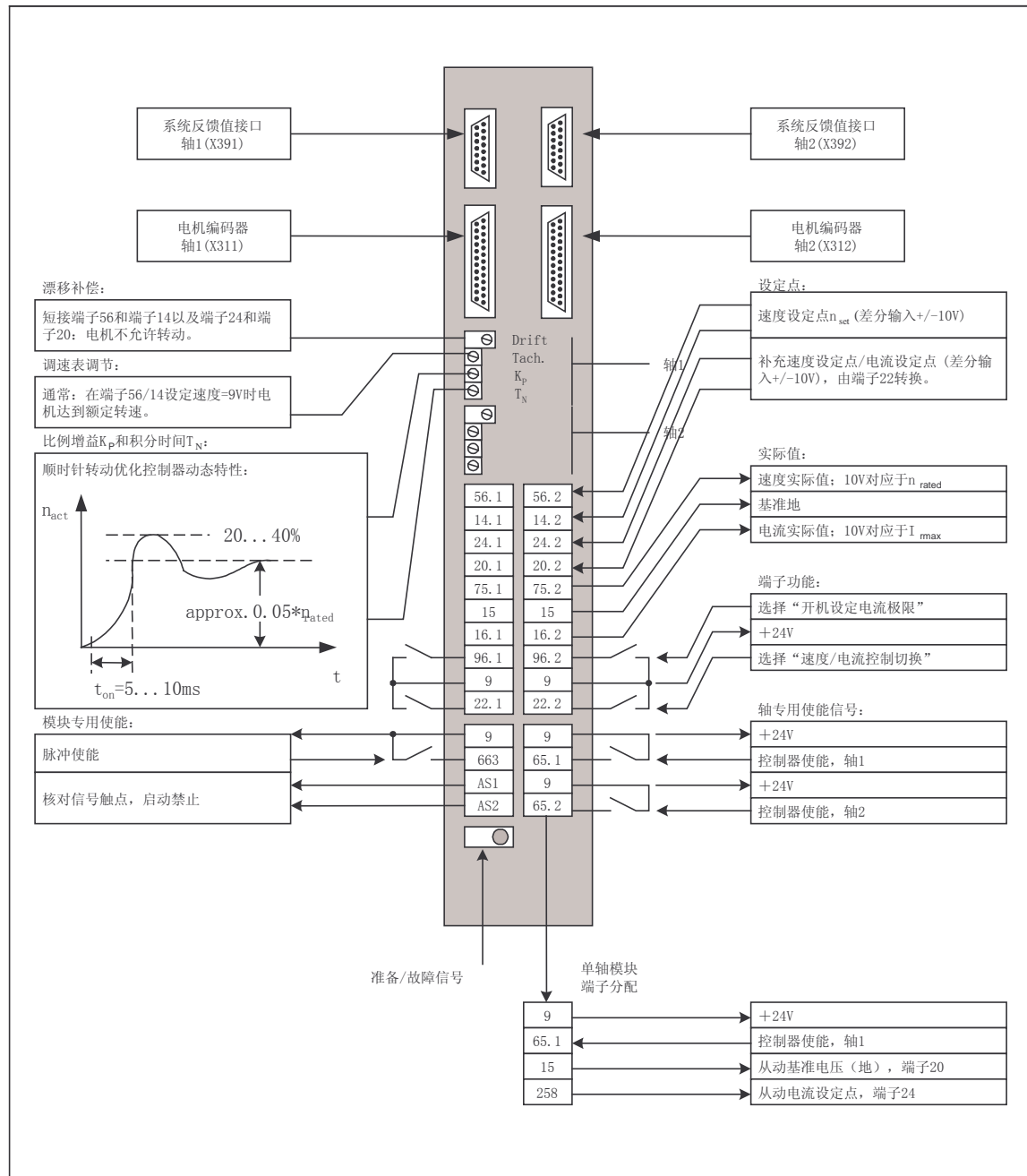


图2—5 控制模块接口（双轴伺服系统）

2.6.1.1. 位置反馈值接口 - X391/X392

伺服一侧接口 插头名称: X391/X392
 插头型号: 15芯D型针式插头

数控一侧接口 插头名称: X3/X4/X5/X6
 插头型号: 15芯D型孔式插头

引脚分配 表2-2 X391/X392的引脚分配

信号	类型	伺服一侧引脚	数控一侧引脚
M	基准位	2	11
A	RS422A	3	1
A INV	RS422A	4	9
B	RS422A	6	10
B INV	RS422A	7	3
R	RS422A	12	4
R INV	RS422A	13	12
READY	HCMOS!	1	NC
ER IKL	HCMOS!	9	NC
ER TNL	HCMOS!	10	NC
EN WSG	HCMOS!	11	NC

2.6.1.2. 编码器（旋转变压器）接口 - X311/X312

伺服一侧接口 插头名称: X311/X312
 插头型号: 25芯D型针式插头

电机一侧接口 插头名称: 编码器插头
 插头型号: 12芯 孔式航空插头

引脚分配 表2-3 X311/X312的引脚分配

信号	伺服一侧引脚	电机一侧引脚
SIN PLUS	3	1
SIN MINUS	4	2
M	5, 8, 24	-
COS PLUS	6	11
COS MINUS	7	12
RES POS	9	10
RES NEG	11	7
TEMP PLUS	13	8
TEMP MINUS	25	9

2.6.1.3. 漂移补偿 — Drift 电位计

概述 使用电位计进行漂移补偿调节，使设定速度为0。

调节电位计，电压控制范围为 $\pm 45\text{mV}$ 。

2.6.1.4. 速度表调节 — 电位计

调节范围 对应于不同的额定速度，可以在如下范围之内调节实际的驱动速度： $(0.6 \sim 1.8) n_{\text{额定}}$ 。

下图表明了 $\pm 10\text{V}$ 速度设定范围之内，根据额定速度进行如下设定：

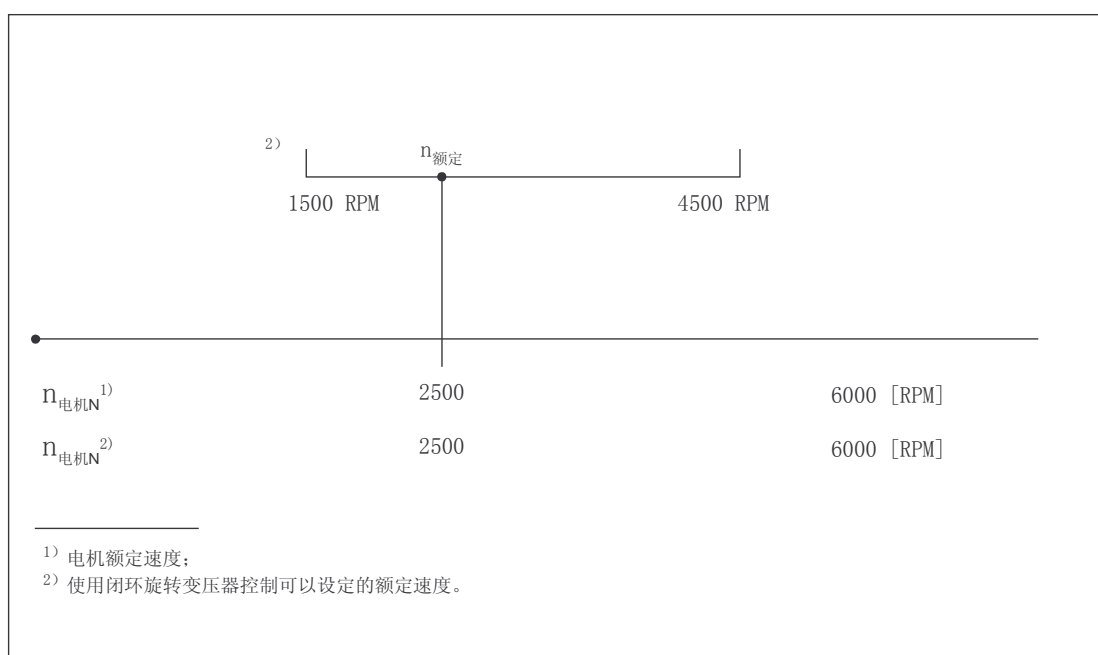


图2-6 $\pm 10\text{V}$ 速度设定点的设定范围

如果速度设定点降低，则设定范围也要相应地降低。我们建议额定速度为2500 RPM 时使用 $\pm 9\text{V}$ 进行设定，从而限制可选的最大速度。

2.6.1.5. 设定比例增益 — K_P 电位计

概述

速度控制器的比例增益 K_P 可以通过 K_P 电位计进行设定。通过 K_P 电位计设定的比例增益不受 T_N 电位计设定的影响。

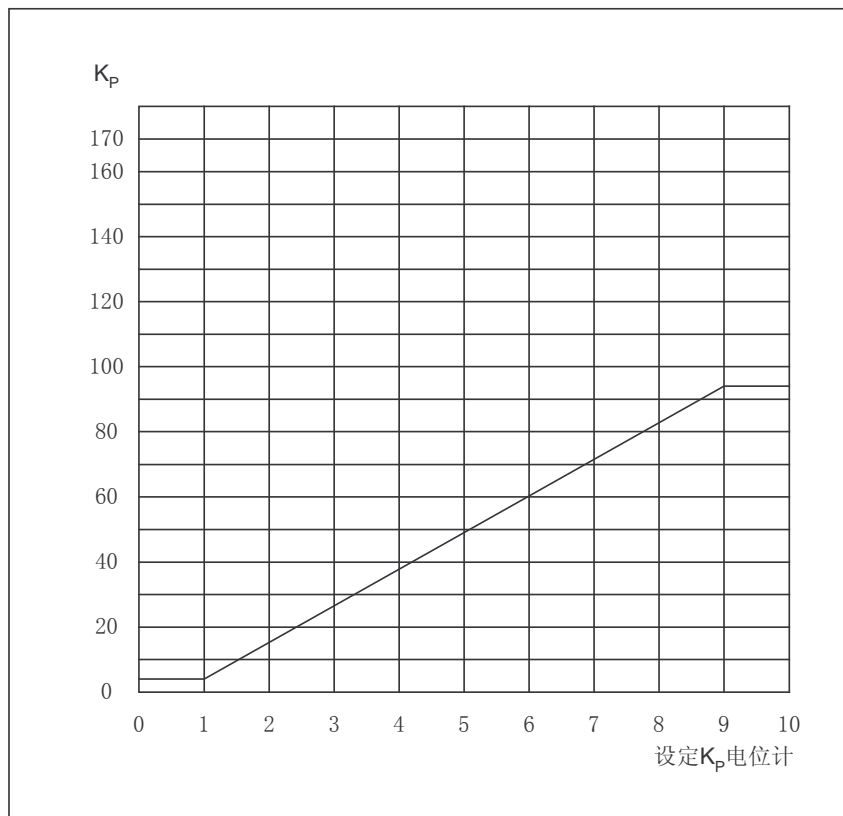


图2-7 用 K_P 电位计调节比例增益

2.6.1.6. 设定积分时间 — T_N 电位计

概述

速度控制器积分时间可以通过 T_N 电位计设定。

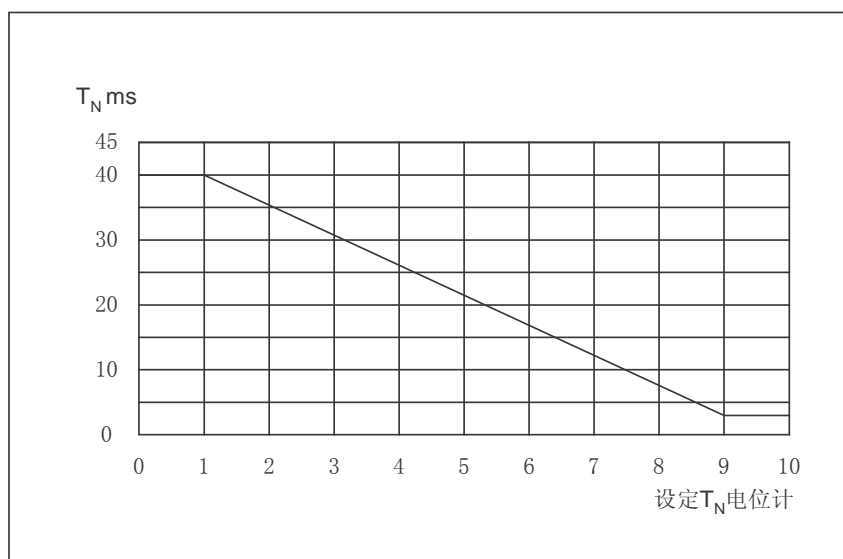


图2-8 用 T_N 电位计调节积分时间

2.6.1.7. 速度给定值接口 — X321/X322

概述

系统速度设定值以差分型式连接到接口X321/X322的端子56和端子14上。

端子定义

端子定义参见表2-4。

表2-4 端子定义

端子	名称 ¹⁾	功能	类型	电压(V)	导线截面积max. (mm ²)
56	X321/322	速度设定点, 差分输入	输入端	0...±10	1.5
14	X321/322	速度设定点, 差分输入	输入端	0...±10	1.5
24	X321/322	速度/电流设定点, 差分输入	输入端	0...±10	1.5
20	X321/322	速度/电流设定点, 差分输入	输入端	0...±10	1.5
75	X321/322	速度实际值	输出端	0...±10	1.5
15	X321/322	基准电位	输出端	0	1.5
16	X321/322	有效电流实际值	输出端	0...±10	1.5
96	X321/322	开机设定电流极限	输入端	+13...30	1.5
9	X321/322	使能电位	输出端	+24	1.5
22	X321/322	速度/电流控制切换	输入端	+13...30	1.5

1) X321用于第1轴, X322用于第2轴。

2.6.1.8. 使能接口 X331/X332

概述

脉冲使能和控制器使能分别通过接口X331和X332接入。

端子定义

端子定义参见表2-5和表2-6。

表2-5 端子定义 — 双轴模块

端子	名称	功能	类型	电压(V)	导线截面积max. (mm ²)
9	X331	使能电位	输出端	24	1.5
663	X331	脉冲使能	输入端	+21...30	1.5
AS1	X331	继电器, 启动禁止, 悬浮触点	常闭触点	Max. 250 V _{AC} /1A	1.5
AS2	X331	继电器, 启动禁止, 悬浮触点	常闭触点	Max. 250 V _{AC} /1A	1.5
9	X332	使能电位	输出端	30V _{DC} /1A	1.5
65.1	X332	控制器使能,	输入端	+13...30	1.5

		轴1			
9	X332	使能电位	输出端	24	1.5
65.2	X332	控制器使能， 轴2	输入端	+13...30	1.5

在单轴模块中，接口X332的端子按表2—6设定。

表2—6 端子定义 一单轴模块

端子	名称	功能	类型	电压(V)	导线截面 积max. (m ²)
9	X332	使能电位	输出端	+24	1.5
65.1	X332	控制器使能	输入端	+13...30	1.5
15	X332	基准电位	输出端	0	1.5
258	X332	电流设定点	输出端	0...±10	1.5

2.6.2. 电源模块接口

概述 电源模块上具有脉冲使能接口和驱动使能接口。

2.6.2.1. 电子电源地 — X131

概述 电源模块前面板上的接地柱，用户必须使用一根截面积为4mm²的接地线连接到数控系统的接地点。

2.6.2.2. 使能端子排 — X141A

概述 端子63、端子64分别为脉冲使能和驱动使能，用户可以短接端子63和端子9及端子64和端子9，也可以通过PLC进行控制。

端子63：脉冲使能，具有最高优先权，没有延时立即执行。

端子64：驱动使能，没有延时立即执行。该去除使能后，所有驱动的额定转速设置为0。在所选择的时间结束之后（供货时设定为240ms），所有控制器和脉冲禁止。驱动按照电流极限制动。

端子定义

表2-7 端子定义

端子	名称	功能	类型	电压(V)	导线截面积 max. (mm ²)
63	X141A	脉冲使能	输入端	+13...30	1.5
9	X141A	FR+ ¹⁾²⁾	输出端	+24	1.5
9	X141A	FR+ ¹⁾²⁾	输出端	+24	1.5
64	X141A	驱动使能 ¹⁾	输入端	+13...30	1.5
R	X141A	复位 ¹⁾	输入端	0/+24	1.5
19	X141A	FR-, 基准地, 使能信号电压	输出端	0	1.5

1) 端子19为基准端子（在内部与基准地X131相连，带10kΩ）；

2) 端子9 — 端子19的最大电流：1A。

2.7. 电源

概述

在外部电网为TN系统电源时，要求电源连接如图2-9所示。

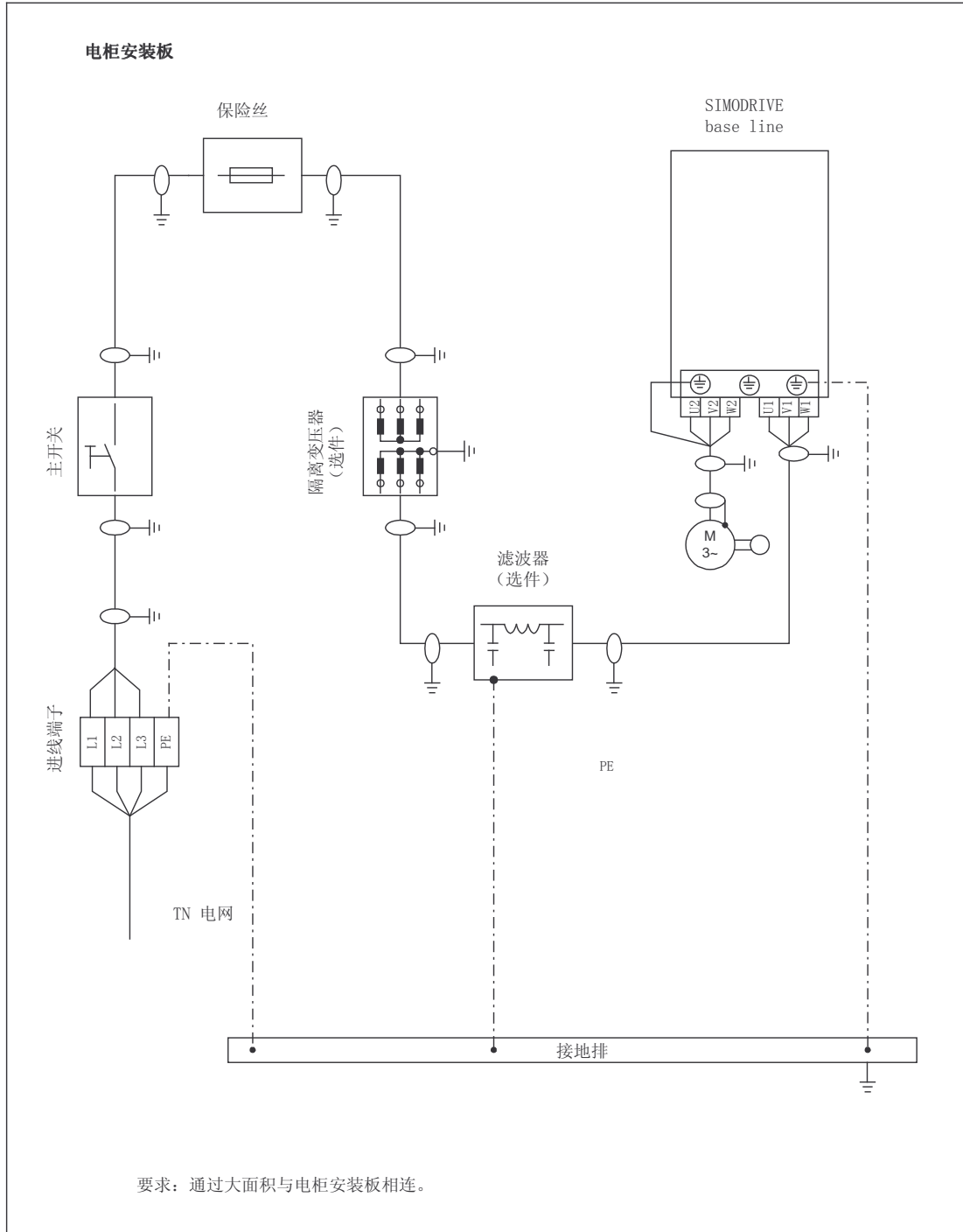


图2-9 电源连接示意图(单轴伺服系统)

电源系统

电源系统按照接地方式可以分为三种类型，即TN系统、TT系统和IT系统。我国配电系统通常采用TN系统，TN-C最为常用。

三种不同的电源系统其定义如下（参见图2-10）：

- TN-C系统：中性线N与保护导体PE合一；电源侧PEN母排与中性点直接接地；装置中中性线N与裸露可导电部分接PEN母排。
- TT系统：电源中性点直接接地（系统直接接地点）；装置裸露可导电部分，单独另行接地，与系统接地点无关。
- IT系统：系统带电部分与大地不连接或经阻抗接地；装置裸露可导电部分，则单独直接接地。

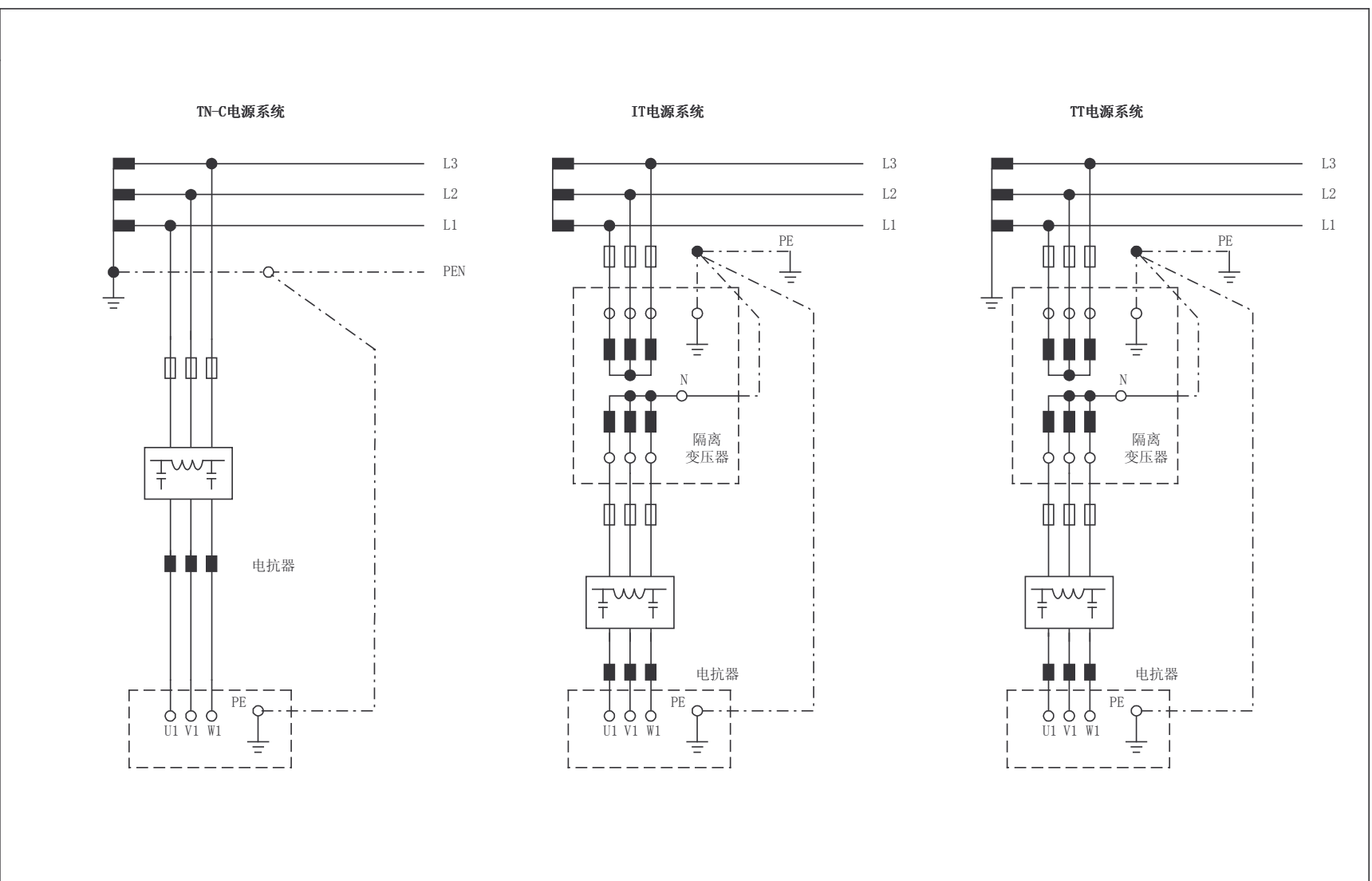


图2—10 三种电源系统的电源接线

保险丝/断路器选择

为了保护进线电源，必须使用保险丝或者线性断路器（空气保护开关）。保险丝的技术参数如下：

- $I_{\text{额定}} = 16\text{A}$;
- $I_{0.2\text{s保险}} > 70\text{A}$;
- $I_{4\text{s保险}} > 50\text{A}$;
- $I_{10\text{s保险}} > 42\text{A}$;
- $I_{240\text{s保险}} > 30\text{A}$;

西门子推荐的保险丝为：16AD01 Neoz. /B. No. 5SE2116；

断路器为：3RV1031-4BA10。

隔离变压器

在TN-C电源系统中，驱动单元可以直接接入电网，隔离变压器可以作为选件使用，如图2-8所示连接；但是在有下列情况之一时必须选择使用隔离变压器，变压器参数参见表2-8：

1. 电网为IT系统或TT系统，隔离变压器连接如图2-9所示；
2. 在TN系统中，由于三相系统中不平衡负载电流以及三次谐波电流的作用，致使PEN母排正常情况下亦有电位，促使装置裸露可导电部分带电位而不安全；
3. 残余电流保护设备（防止泄漏电流和失火）不符合DIN EN50178的要求时；

表2-8 隔离变压器参数要求（用户选购时必须遵守）

特性	参数	单位
额定功率	V1 (11Nm) :	4.00(用户设计) kVA
	V2 (6Nm +8Nm) :	4.00(用户设计) kVA
	V3 (6Nm +3Nm) :	2.50(标准) kVA
	V1+V2 (11Nm +6Nm +8Nm) :	5.00(标准) kVA
	V1+V3 (11Nm +6Nm +3Nm) :	4.00(用户设计) kVA
输入电压	3AC 380	V
输出电压	3AC 380	V
型号	JBK3	
短路电压UK	<8%	
端子保护等级	IP20, 建议使用Phoenix端子, 并且带UL认证	
耐压测试	DC 2250V, 1分钟(型式试验)	V
无负载输入电流	<10%	
矢量度	Y/Y0	
最大绕组温升	<80	K

表2-9 西门子隔离变压器参数

特性	参数	单位
额定功率	8.2	kVA
输出电压	400, 三相交流	V
频率	50-5%到60+5%	Hz
额定输入电流	12.5	A
保护等级	IP00, IP20和IP23	
湿度等级	3K5, 不凝露和结冰	
允许环境温度	<ul style="list-style-type: none"> ● 运行时: -25~40, max. 55(降额); ● 储藏时: -25~80; 	度
功耗	Max. 520	W
重量	<ul style="list-style-type: none"> ● IP00时: 55; ● IP20/23时: 65; 	kg
尺寸	360x268x320	mm
初级导线截面积	Max. 6	mm ²
次级导线截面积	Max. 6	mm ²

订货号:	4AU3695-0SB10-0CN2;	-IP00
	4AU3695-0SB12-0CN2;	-IP23
	4AU3695-0SB18-0CN2;	-IP20

滤波器

滤波器用于限制变频器中产生的干扰,使其符合EMC对工业环境的要求。同时,可以降低低频谐波电压,阻尼谐振电路,减小泄漏电流。

表2-10 西门子滤波器参数

特性	参数	单位
额定电流	16	A
功耗	20	W
导线截面积	Max. 4	mm ²
PE端子	M6	
重量	3.8	kg
尺寸	156x193x81	mm
系统电压	400/415, ±10%, 3相交流	V
保护等级	IP20	
湿度等级	3K5, 不凝露和结冰	
允许环境温度	<ul style="list-style-type: none"> ● 运行时: -0~40, max. 55(降额); ● 储藏时: -25~70; 	度
海拔高度	1000, 2000 (降额)	m

订货号:	6SN1111-0AA01-1BA0
------	--------------------

电抗器

使用电抗器可以限制系统干扰,防止谐波对系统造成的不稳定性。

SIMODRIVE base line内部已经装有电抗器，因此电抗器可以不必安装。

屏蔽板

为了使电机电缆更好地屏蔽，必须使用屏蔽板。供货时屏蔽板已经提供，安装方法如图2-12所示。

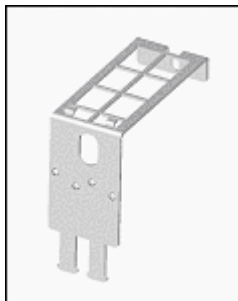


图2-11 屏蔽板

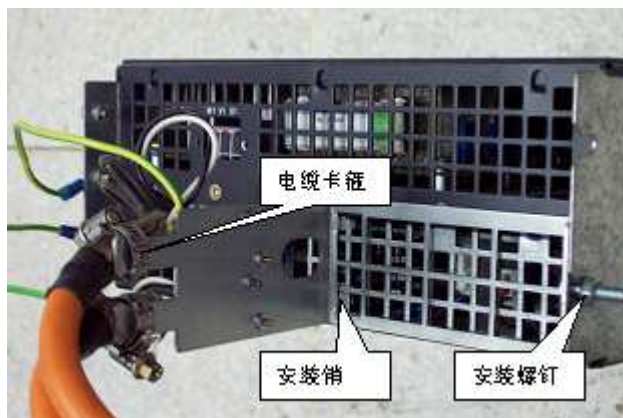


图2-12 屏蔽板安装及电缆连接



图2-13 抱闸插头在屏蔽板上的安装

2.8. 接地

概述

伺服系统必须要接地良好，电子电源地X131一定要与NC接地单独相连。

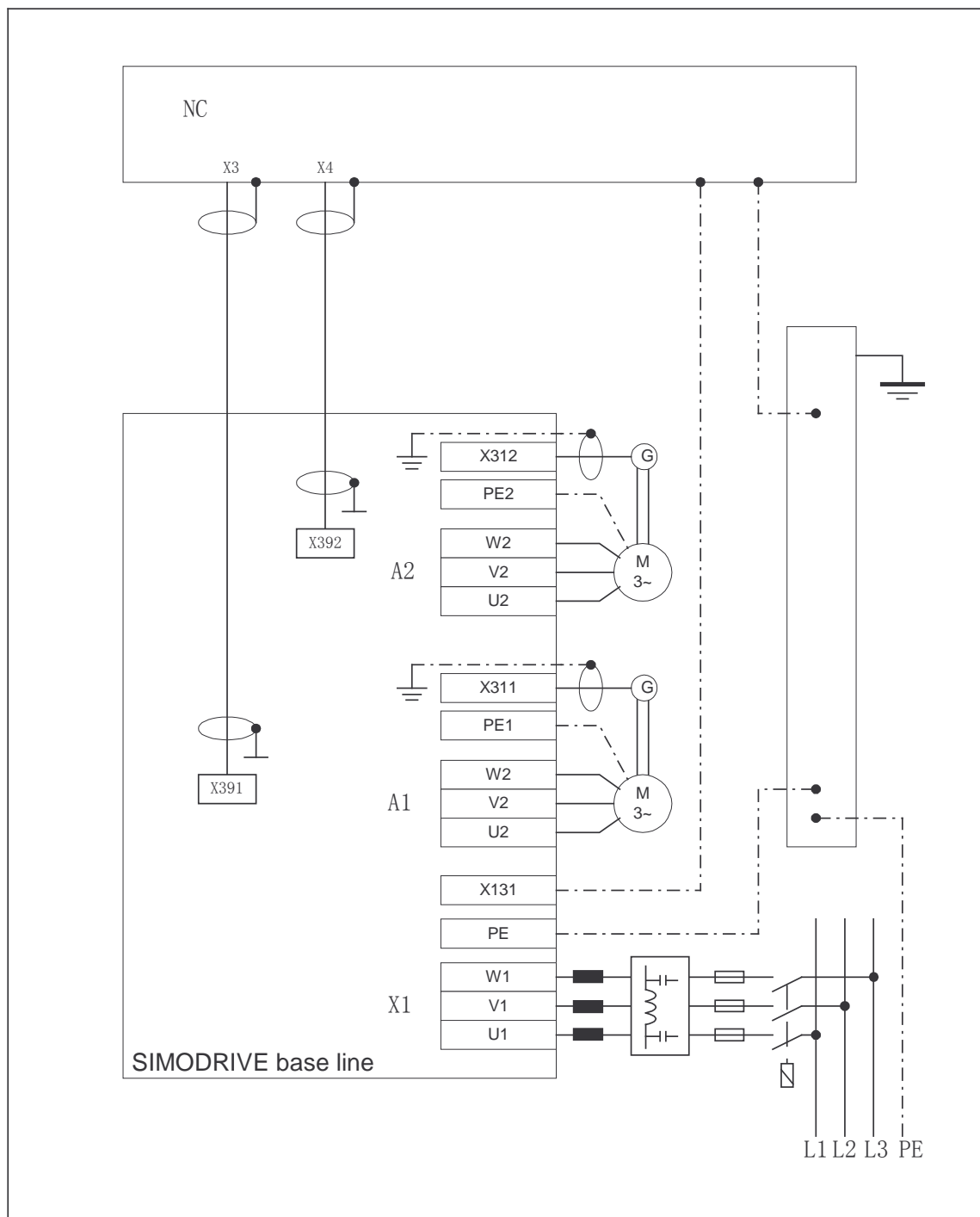


图2-14 双轴模块接地示意图

3. 控制原理

3.1. 交流伺服的工作方式

概述

该控制方式主要用于正弦波整流的1FK伺服电机。

电机中集成了旋转变压器，由旋转变压器提供控制系统所要求的信号，比如电机转子位置和实际速度。闭环控制方式参见图3-1。

控制过程

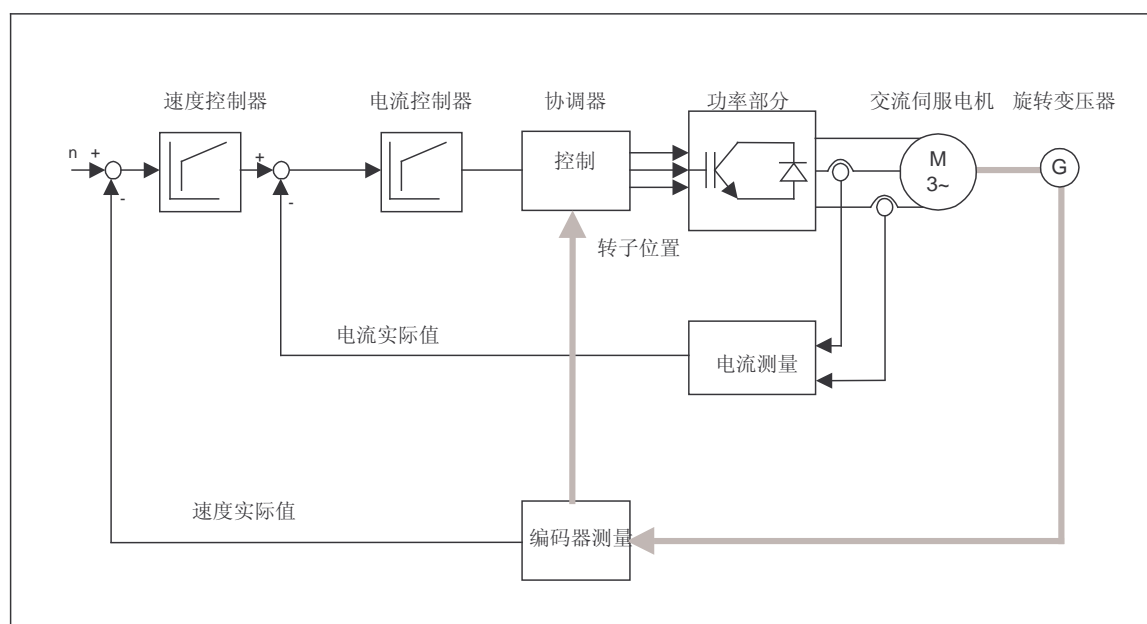


图3-1 SIMODRIVE base line 控制原理

3.2. 电源模块原理

概述

SIMODRIVE base line 使用600V直流母线，为伺服电机定子绕组提供经脉宽调制后的直流母线电压，用来满足电机的速度和力矩要求。旋转变压器切换电流到适当的相位。

电源部分设计允许短期动态过载200%，散热温升和 I^2t 监视电路保护功率部件不会过热。

控制原理

控制原理参见图3-2。

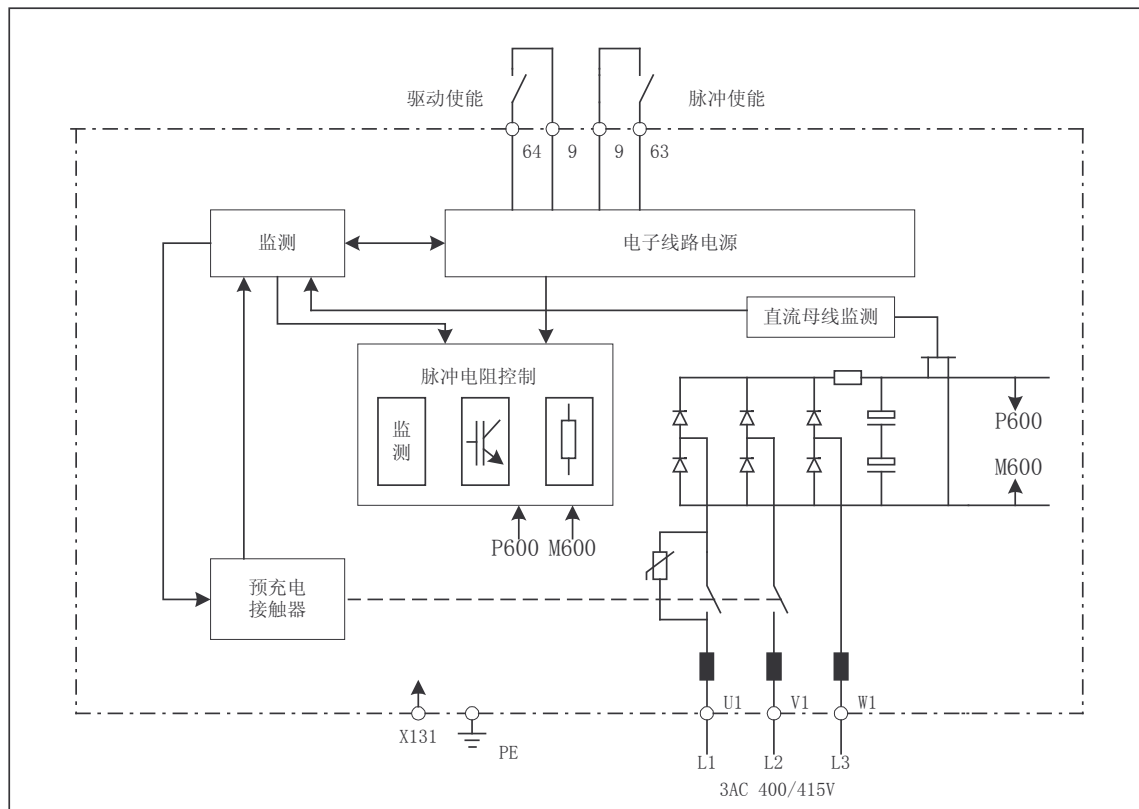


图3-2 电源模块控制原理

使能信号

电源模块的各个使能信号时序参见图3-3。

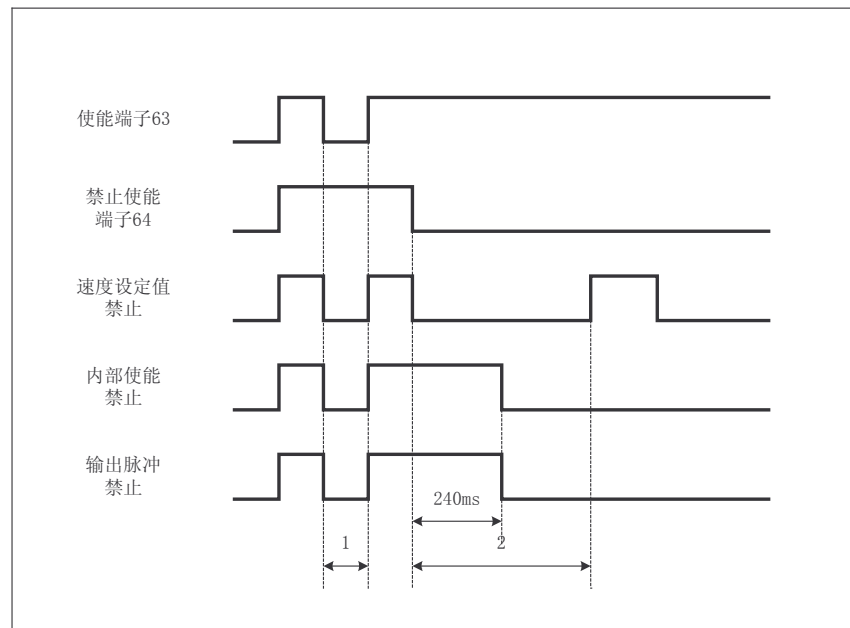


图3-3 电源模块使能信号

图中注释：

1. 端子63被禁止，所有模块被立即禁止，驱动功率连续下降；
2. 端子64被禁止，所有模块被制动，速度设定值为0，并在240ms之后禁止（时间出厂时设定）。

3.3. 控制模块原理

概述

进给控制为闭环控制，提供平滑的运行特性。

速度控制器具有PI比例积分特性， K_P 、 T_N 参数、漂移补偿和速度表调节均可以通过电位计设定。为了改善低速时的动态特性，进给模块具有速度控制器适配。适配器可以改变积分时间和比例增益，使速度控制器达到最优化。

电流控制器也具有PI特性。在投入运行时，控制参数必须与进给电机相匹配。电流限制与实际应用相匹配，电流设置值可以被限制。这样，即使有时间限制，也可以实现诸如运行到终点停的功能。

控制原理

控制原理参见图3-4。

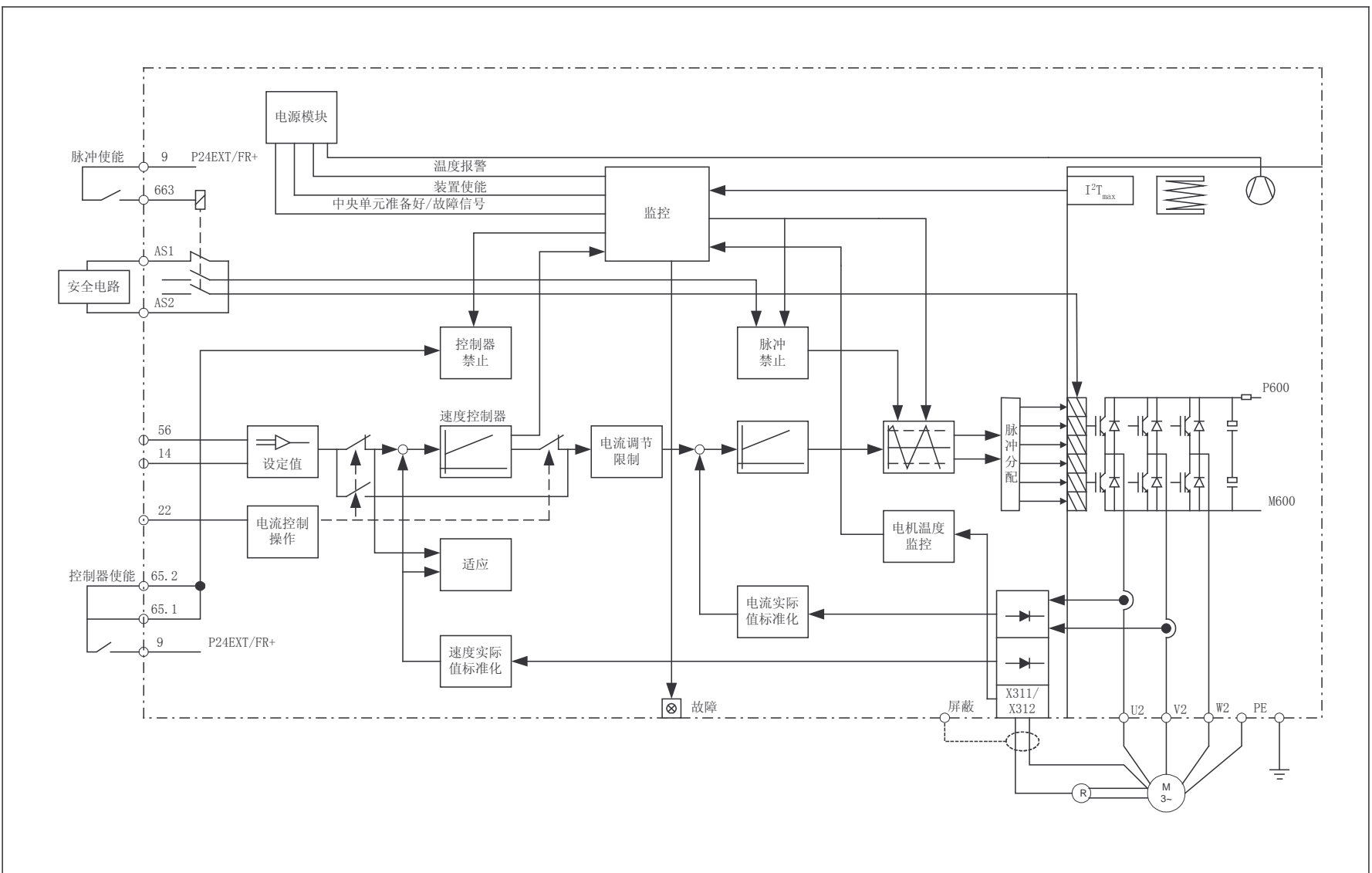


图3—4 控制模块框图

使能信号

控制模块的各个使能信号时序参见图3—5。

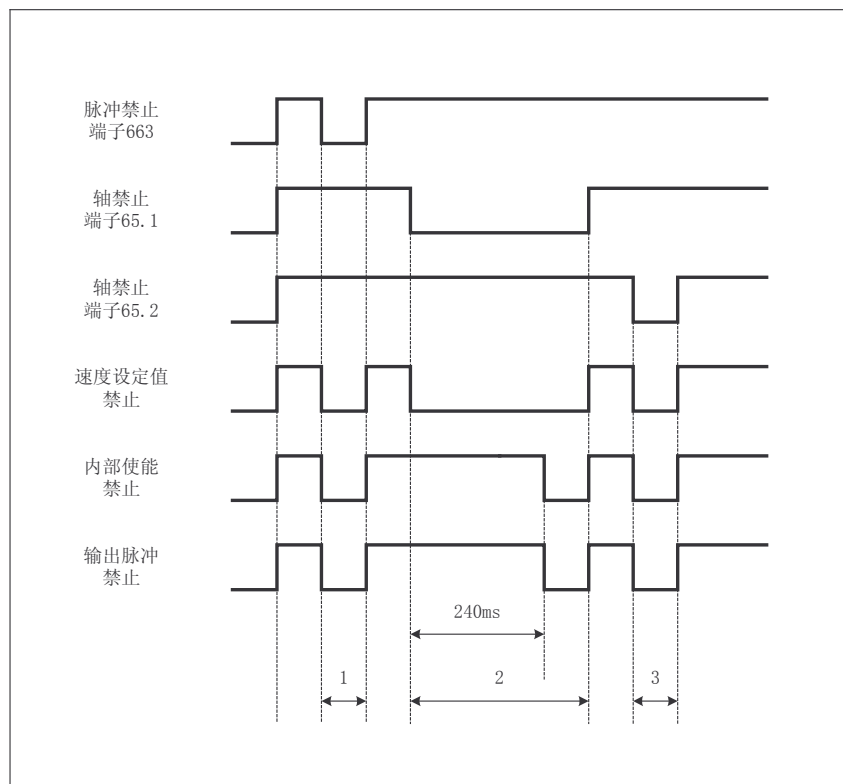


图3—5 控制模块使能信号

图中注释：

1. 端子663被禁止，进给模块被立即禁止，驱动非制动下降；
2. 端子65.1被禁止，进给模块被制动，速度设定值为0，并在240ms之后禁止（时间出厂时设定）；
3. 端子65.2被禁止，进给模块被立即禁止，驱动非制动下降。

监控电路

温度/ I^2t 监控

- 散热片温度监控：达到温度后，给出故障信号，轴停止；
- I^2t 监控：动作后，给出故障信号，轴停止。

电机超温

- 控制模块中为电机绕组中的PTC热敏电阻配备有测定电路。电机通过联合监控防止绕组温度过高（跳闸温度150℃）；

4. 电机

概述

SIMODRIVE base line 直接带动西门子1FK7伺服电机。

1FK7伺服电机是一种特别紧凑型永磁同步电机，具有大功率高性能，内有旋转变压器（Resolver）用于速度和位置的检测。

1FK7电机没有外部冷却，通过电机表面散热。它具有很高的过载特性。

技术参数

1FK7电机的技术参数参见表4-1。

表4-1 技术参数

特性	参数	备注
电机额定转速	2500 rpm	
电机极对数	4	
编码器	单对级旋转变压器	
电机类型	交流伺服电机（永磁同步电机）	
磁场材料	稀土磁性材料	
保护等级	IP64	根据EN60034-5
定子绕组绝缘 （根据EN60034-1）	温度等级F	环境温度40℃时绕组温升 $\Delta T=100K$
冷却方式	自然风冷	
温度监控	KTY84	定子绕组中温度传感器
表面喷漆	未油漆	机床厂负责喷漆
电机轴	光轴/键轴	根据DIN748-3
同轴度	公差N（标准）	根据DIN42955
振动等级	级别N（标准）	根据EN60034-14
噪声等级	1FK704: 55dB; 1FK706: 65dB; 1FK708: 70dB;	根据EN21680

订货数据

目前用于SIMODRIVE base line的1FK7电机订货数据如表4-2所示，电机的转速—扭矩特性参见图4-1到图4-4。

说明

下列表格和图形中的电机特性，仅适用于与SIMODRIVE base line一起使用。

表4-2 订货数据

订货号	静态扭矩 (Nm)		额定扭矩 (Nm) M _{额定} (100)	重量* (Kg)	电机相电流 (A)		额定转速 l/min	电机极数
	M ₀ (60)	M ₀ (100)			I ₀ (60)	I ₀ (100)		
1FK7042-5AF71-1T 0	2.5	3	2.7	4.9	1.8	2.2	2500	8
1FK7060-5AF71-1T 0	5.0	6	5.1	7	3.7	4.5	2500	8
1FK7063-5AF71-1T 0	9.1	11	8.2	11.5	6.6	8.0	2500	8
1FK7080-5AF71-1T 0	6.6	8	6.9	10	4.0	4.8	2500	8

* 不带抱闸时的重量。

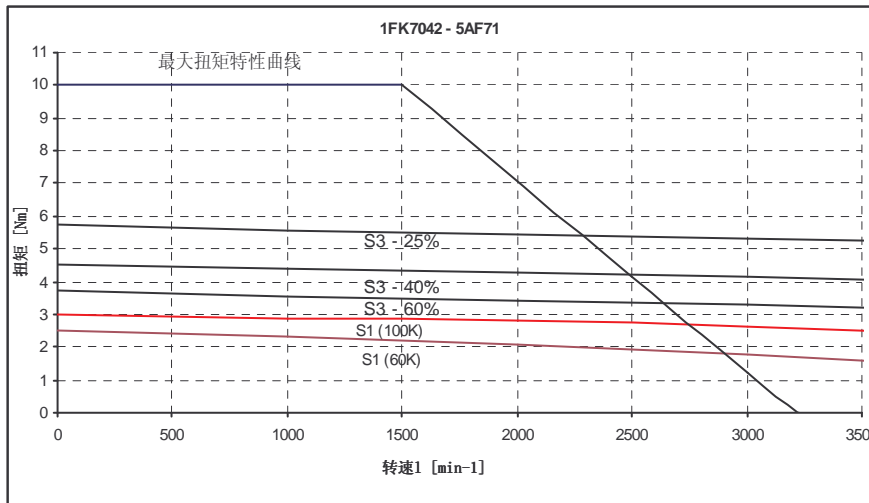


图4-1 1FK7042-5AF71-1T 0 电机转速—扭矩特性图

备注(图中)：

- S1 (60K)：连续运行，温升60K时的扭矩输出；
- S1 (100K)：连续运行，温升100K时的扭矩输出；
- S3 -60%：断续周期工作方式下负载循环，60%指一个工作循环中带恒定负载的工作时间比例；
- S3 -40%：断续周期工作方式下负载循环，40%指一个工作循环中带恒定负载的工作时间比例；
- S3 -25%：断续周期工作方式下负载循环，25%指一个工作循环中带恒定负载的工作时间比例；

最大扭矩特性曲线：电机输出的最大扭矩。

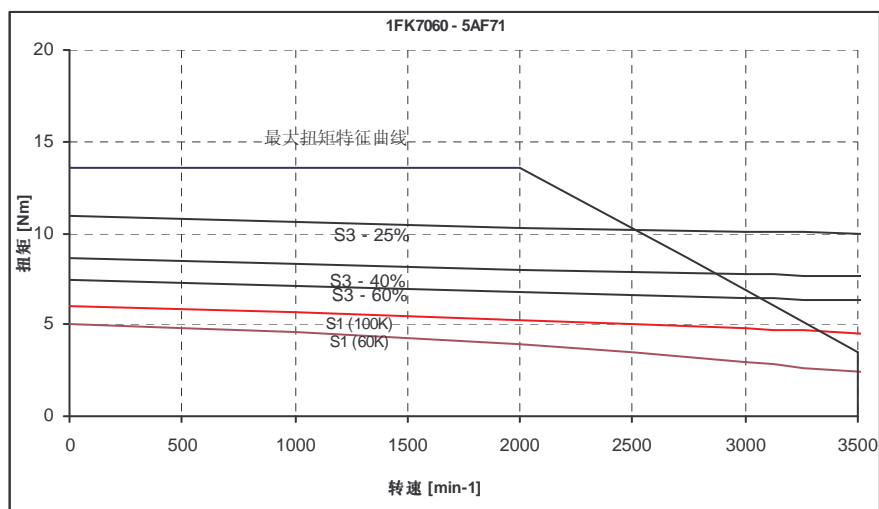


图4-2 1FK7060-5AF71-1T 0 电机转速—扭矩特性图

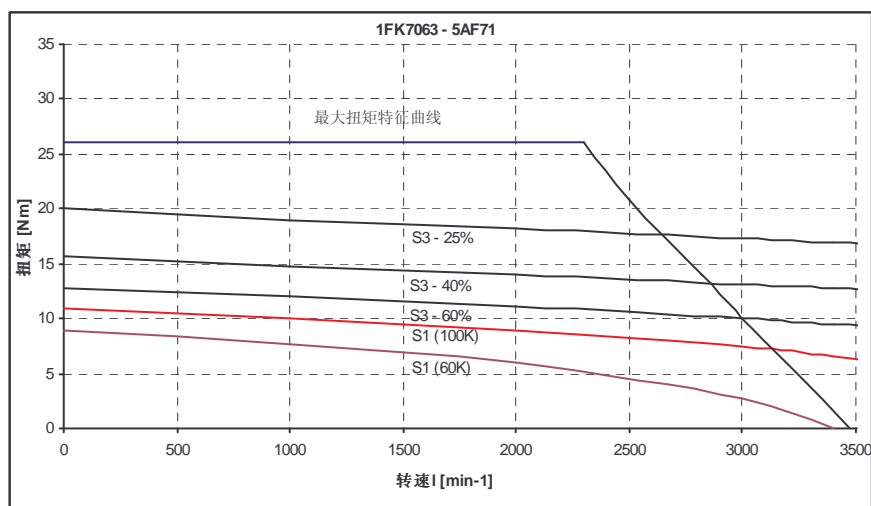


图4-3 1FK7063-5AF71-1T 0 电机转速—扭矩特性图

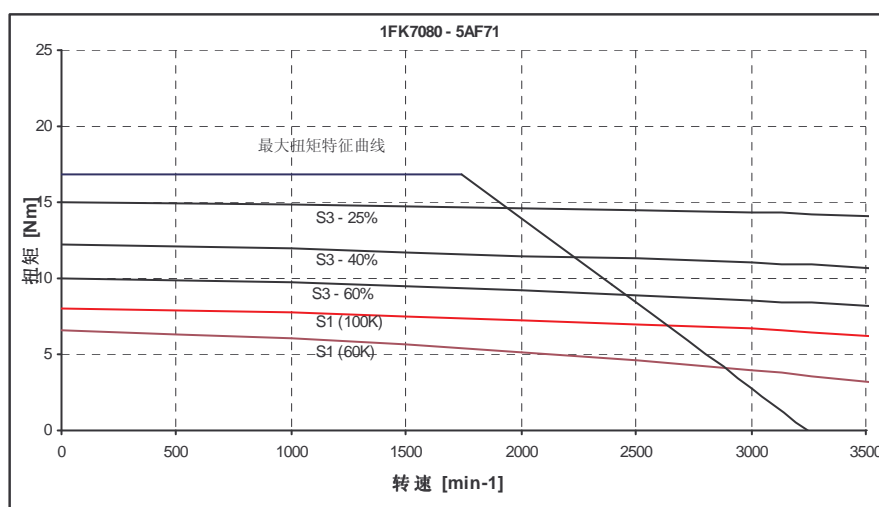


图4-4 1FK7080-5AF71-1T 0 电机转速—扭矩特性图

安装尺寸

电机的外形尺寸参见图4-1电机尺寸图和表4-3电机尺寸。

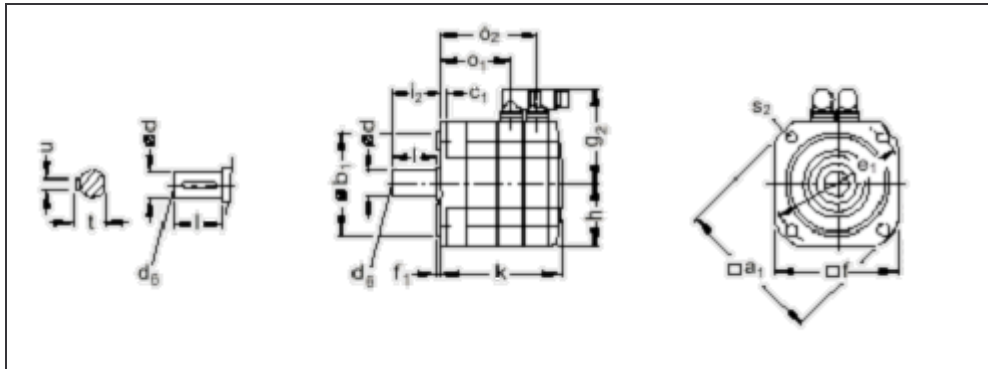


图4-5 电机尺寸图

表4-3 电机尺寸

订货号	a ₁	b ₁	c ₁	e ₁	f	f ₁	g ₂	h	i ₂	s ₂
1FK7042-5AF71-1T 0	120	80	10	100	96	3	90	48	40	7
1FK7060-5AF71-1T 0	155	110	10	130	126	3.5	105	63	50	9
1FK7063-5AF71-1T 0	155	110	10	130	126	3.5	105	63	50	9
1FK7080-5AF71-1T 0	186	130	13	165	155	3.5	119.5	77.5	58	11

表4-3 电机尺寸(续)

订货号	不带抱闸			带抱闸			d	d ₆	I	t	u
	k	o ₁	o ₂	k	o ₁	o ₂					
1FK7042-5AF71-1T 0	162	101	134	191	101	163	19	M6	40	21.5	6
1FK7060-5AF71-1T 0	157	93	125	200	93	168	24	M8	50	27	8
1FK7063-5AF71-1T 0	202	138	170	245	138	213	24	M8	50	27	8
1FK7080-5AF71-1T 0	156	91	124	184	91	152	32	M12	58	35	10

SIEMENS NUMERICAL CONTROL
LTD., NANJING, CHINA
西门子数控(南京)有限公司

R&D Division
No. 18, Siemens Road, Jiangning Development Zone
211100 NANJING
People Republic of China
南京江宁经济开发区西门子路18号
研发部
邮编 211100
电话 025-2101888
传真 025-2101666

此信来自	技术手册
姓名	订货号: 6SN1197-0AB21-3RP0 版本: 2003年3月
公司/部门 地址 _____ _____ 电话 _____ 传真 _____	当你阅读此刊物时若发现印刷错误, 请在这张纸上通知我们。欢迎提出改进建议。

建议和/或更正: