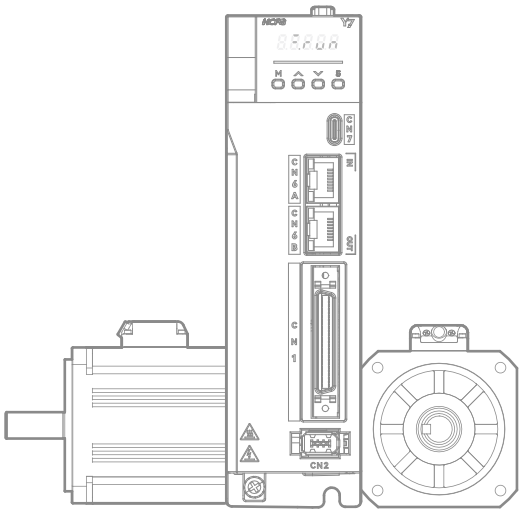
HCFA
— 禾川科技 —

Y7 Smart 高阶伺服系统

脉冲

技术手册



2023年2月V1.0
资料编码:ATC/MY7SPH2310

目录

前言 VIII
安全注意事项 X
书写规范 XIII
第一章 Y7S 概要 1
1.1 Y7S mart 系列产品特性 2
1.2 Y7S 铭牌信息 2
1.3 Y7S 驱动器命名规则 3
1.4 Y7S AC220V 伺服单元各部分的名称 4
1.4.1 AC220V 400W 伺服单元各部分介绍图 4
1.4.2 AC220V 750W/1kW/1.5kW/2kW 伺服单元各部分介绍图 5
1.5 Y7S AC380V 伺服单元各部分的名称 6
1.5.1 AC380V 3kW 及以下伺服单元各部分介绍图 6
1.5.2 AC380V 5kW 伺服单元各部分介绍图 7
1.5.3 AC380V 6kW/7.5kW 伺服单元各部分介绍图 8
1.5.4 AC380V 11kW/15kW/22kW 伺服单元各部分介绍图 9
1.6 Y7S 型号规格表 11
1.6.1 220V 伺服型号规格表 11
1.6.2 380V 驱动器型号规格表 11
1.7 Y7S 伺服单元的额定值和规格 12
1.7.1 AC220V 基本规格 12
1.7.2 AC380V 基本规格 12
1.7.3 环境规格 13
1.7.4 技术规格 13
1.8 Y7S 伺服驱动器外型尺寸 14
1.8.1 Y7S 驱动器配置表 14
1.8.2 Y7S 系列驱动器安装尺寸 15
1.8.3 SIZE A 驱动器外型尺寸图 16
1.8.4 SIZE B 驱动器外型尺寸图 16
1.8.5 SIZE C 驱动器外型尺寸图 16
1.8.6 SIZE D 驱动器外型尺寸图 17
1.8.7 SIZE E 驱动器外型尺寸图 17
1.8.8 SIZE F 驱动器外型尺寸图 17
1.8.9 SIZE G 驱动器外型尺寸图 18
1.9 驱动器安装 18
1.9.1 机柜安装说明 18
1.9.2 结构安装说明 19
1.9.3 大功率驱动安装说明 19
1.10 维修与检查 20
第二章 接线与连接 21
2.1 注意事项 22

2.1.1 注意事项图标 22
2.1.2 接线时的一般注意事项....22
2.2 连接器型端子驱动器端口定义图 24
2.3 栅栏型端子驱动器端口定义图 26
2.4 主回路配线 29
2.4.1 标准 AC220V 电源输入时的主回路接线实例....29
2.4.2 标准 AC380V 电源输入时的主回路接线实例....30
2.4.3 单相 220V 电源输入使用伺服单元....31
2.4.4 DC 电源输入使用伺服单元....32
2.4.5 线用断路器和保险丝容量 35
2.5 再生电阻器的连接....35
2.5.1 AC220V 再生电阻基本规格 36
2.5.2 AC380V 再生电阻基本规格 36
2.6 输入输出信号（CN1） 37
2.6.1 输入输出信号（CN1）连接器的排列引脚....38
2.6.2 输入信号（CN1）的名称及功能 39
2.6.3 输入信号的分配....39
2.6.4 输入回路 40
2.6.5 输出信号（CN1）的名称及功能 43
2.6.6 输出信号的分配....43
2.6.7 输出回路 45
2.6.8 PG 输出....45
2.6.9 模拟量输入 46
2.6.10 制动器信号 46
2.7 编码器信号（CN2） 47
2.7.1 编码器信号（CN2）的名称和功能 47
2.7.2 编码器的连接示例....48
2.8 安全功能使用信号 STO（CN3） 50
2.8.1 安全功能使用信号（CN3）的名称和功能....50
2.8.2 安全输入回路 51
2.8.3 安全输出回路 51
2.8.4 输出信号（EDM1 信号）规格....52
2.8.1 安全端子使用的正确接线示例 52
2.9 第二编码器口（CN4） 53
2.10 通信接口（CN6） 54
2.11 抱闸输入连接(CN10)....55
2.11.1 抱闸接线 55
2.12 位置/速度/转矩控制模式下的标准接线图 56
2.12.1 位置控制时的连接示例(脉冲型) 56
2.12.2 速度控制时的连接示例(脉冲型) 57
2.12.3 转矩控制时的连接示例(脉冲型) 58
2.13 噪音和高次谐波对策 59
2.13.1 噪音及其对策 59

2.13.2 连接噪音滤波器时的注意事项 61
2.13.3 高次谐波抑制用电抗器的连接 63
第三章 面板操作与显示 64
3.1 面板显示与操作 65
3.1.1 面板按钮 65
3.1.2 状态模式切换 65
3.1.3 状态显示的判别方法 66
3.2 辅助功能（Fn□□□）的操作 67
3.3 参数设定（Pn□□□）的操作 67
3.3.1 数值设定型 68
3.3.2 功能选择型 68
3.4 监视显示（Un□□□）的操作 68
第四章 试运行 69
4.1 试运行前的检查和注意事项 70
4.2 伺服电机单体试运行 70
4.3 原点搜索定位（Fn003） 70
4.4 根据上位机指令进行伺服电机单体的试运行 70
4.4.1 输入信号的连接和参数修改 71
4.4.2 速度控制时的试运行 71
4.4.3 以上位装置进行位置控制、以伺服单元进行速度控制时的试运行 71
4.4.4 位置控制时的试运行 72
4.5 将伺服电机与机器机械连接后的试运行 72
4.6 带制动器的伺服电机的试运行 73
第五章 应用功能 74
5.1 注意事项 75
5.2 电机自动识别功能 75
5.3 基本功能设定 75
5.3.1 电源设定 75
5.3.2 控制方式选择 76
5.3.3 使能 76
5.3.4 电机旋转方向的设定 77
5.3.5 超程的设定 78
5.3.6 制动器 80
5.3.7 伺服 OFF 及发生警报时的电机停止方法 83
5.3.8 瞬时停电的运行 84
5.3.9 电机过载检出值的设定 85
5.3.10 再生电阻容量设定 85
5.4 速度控制 86
5.4.1 速度指令信号的输入规格 86
5.4.2 速度指令输入增益的设定 86
5.4.3 速度指令偏置调整 86
5.4.4 软起动 87
5.4.5 速度指令滤波器 88

5.4.6 零钳位固定功能 88
5.4.7 速度一致信号的设定 90
5.5 位置控制 90
5.5.1 位置控制基本设定 90
5.5.2 清除信号的设定 92
5.5.3 指令脉冲输入倍率切换功能 93
5.5.4 电子齿轮比 93
5.5.5 平滑功能 94
5.5.6 定位完成信号 95
5.5.7 定位接近信号 96
5.5.8 指令脉冲禁止功能 96
5.5.9 编码器分频脉冲输出 97
5.5.10 旋转圈数上限值设定 98
5.5.11 显示旋转圈数上限值不一致警报（A.CC0）时 98
5.6 转矩控制 99
5.6.1 转矩指令信号的输入规格 99
5.6.2 转矩指令输入增益的设定 99
5.6.3 转矩指令偏置调整 100
5.6.4 转矩指令滤波器 100
5.6.5 转矩控制时的速度限制 101
5.7 内部设定速度控制 102
5.7.1 内部设定速度控制输入信号设定 102
5.7.2 内部设定速度控制的选择 102
5.7.3 内部设定速度相关参数 103
5.7.4 内部设定速度选择 103
5.7.5 运行示例 103
5.8 控制方式组合的选择 104
5.8.1 和内部设定速度控制的切换（Pn000.1 = 4、5、6） 104
5.8.2 和内部设定速度控制的切换（Pn000.1 = 7、8、9） 106
5.8.3 和内部设定速度控制的切换（Pn000.1 = A、B） 106
5.9 转矩限制的选择 106
5.9.1 内部转矩限制 106
5.9.2 外部转矩限制 107
5.9.3 基于模拟量的转矩限制 108
5.9.4 基于外部转矩限制和模拟量指令的转矩限制 109
5.9.5 转矩限制的确认信号 110
5.10 安全功能 110
5.10.1 硬接线基极封锁（HWBB）功能 110
5.10.2 外围设备监视（EDM1） 114
5.10.3 安全功能的使用示例 115
5.10.4 安全功能的确认试验 116
5.10.5 使用安全功能时的安全注意事项 116
5.11 绝对值编码器 116

5.11.1 绝对值数据要求（SENS_ON 指令）.....117
5.11.2 电池的更换.....117
5.11.3 绝对值数据的收发顺序.....119
5.11.4 绝对值编码器初始化（发生警报时）.....121
5.12 位置比较输出功能.....122
5.12.1 功能说明.....122
5.12.2 相关对象.....122
5.12.3 功能运行.....123
5.13 重力补偿功能.....124
5.13.1 需要设定的参数.....125
5.13.2 重力补偿功能的操作步骤.....125
5.14 其他输入输出信号.....125
5.14.1 输入信号分配注意事项.....125
5.14.2 报警输出（ALM）信号.....125
5.14.3 警告输出（/WARN）信号.....125
5.14.4 报警复位（/ALM-RST）信号.....126
5.14.5 旋转检出输出信号（/TGON）.....126
5.14.6 准备就绪输出（/S-RDY）信号.....126
第六章 调整.....127
6.1 关于调整.....128
6.1.1 基本调整方法.....128
6.1.2 调整时的监视.....128
6.1.3 调整时的安全注意事项.....130
6.2 免调整功能.....132
6.2.1 关于免调整功能.....132
6.2.2 免整值设定（Fn200）操作步骤.....133
6.2.3 相关参数.....134
6.3 高级自动调谐 1—通过 HCServoWorks 内部位置命令调整.....135
6.3.1 关于自动调谐 1.....135
6.3.2 高级自动调谐 1 注意事项.....137
6.4 高级自动调谐 2—通过上位装置位置命令进行调整.....138
6.4.1 关于高级自动调谐 2.....138
6.4.2 高级自动调谐 2 注意事项.....140
6.5 单参数调谐.....140
6.5.1 关于单参数调谐.....140
6.5.2 单参数调谐的操作步骤.....141
6.6 关于自动调谐的补充说明.....141
6.6.1 功能补充说明.....141
6.6.2 相关参数.....142
6.7 A 型抑振控制功能.....143
6.7.1 相关于 A 型抑振控制功能.....143
6.7.2 A 型抑振控制功能的操作步骤.....144
6.7.3 相关参数.....144

6.8 振动抑制功能 145
6.8.1 关于振动抑制功能 145
6.8.2 振动抑制功能的注意事项 145
6.8.3 相关参数 146
6.9 调整应用功能 146
6.9.1 切换增益 146
6.9.2 摩擦补偿的手动调整 149
6.9.3 电流控制模式选择功能 150
6.9.4 电流增益值设定功能 151
6.9.5 速度检出方法选择功能 151
6.10 其他调整功能 151
6.10.1 前馈 151
6.10.2 P（比例）控制 151
6.10.3 设定模式开关（P 控制/PI 控制切换） 152
6.10.4 转矩指令滤波器 153
第七章 辅助功能 156
7.1 辅助功能一览 157
7.2 报警记录的显示(Fn000) 157
7.3 JOG 运行(Fn002) 158
7.4 原点搜索定位(Fn003) 159
7.5 程序 JOG 运行(Fn004) 159
7.6 参数设定值的初始化(Fn005) 161
7.7 报警记录的删除(Fn006) 161
7.8 模拟量监视输出的手动调整(Fn00C) 161
7.9 模拟量监视输出的增益调整(Fn00D) 162
7.10 电机电流检出信号偏置量的自动调整（Fn00E） 163
7.11 电机电流检出信号偏置量的手动调整（Fn00F） 164
7.12 参数的写入禁止设定(Fn010) 164
7.13 显示电机机型(Fn011) 165
7.14 显示伺服单元的软件版本(Fn012) 165
7.15 振动检测的检出值初始化(Fn01B) 166
7.16 软件复位(Fn030) 167
第八章 监视显示 168
8.1 监视显示一览 169
8.2 监视显示的操作示例 169
8.3 32 位 10 进制显示的读取方法 169
8.4 输入信号监视 169
8.4.1 输入信号状态的确认 170
8.4.2 输入信号显示状态的判别方法 170
8.4.3 输入信号显示示例 170
8.5 输出信号监视 171
8.5.1 输出信号状态的确认 171
8.5.2 输出信号显示状态的判别方法 171

8.5.3 输出信号显示示例.....171
8.6 接通电源时的监视显示.....171
第九章 全闭环功能.....172
9.1 全闭环模型建立与连线.....173
9.2 全闭环相关设定参数.....174
9.3 全闭环设定步骤.....175
9.4 全闭环参数设定.....176
9.4.1 全闭环编码器方向设定.....176
9.4.2 全闭环编码器节距的设定.....176
9.4.3 电子齿轮比的设定.....177
9.4.4 全闭环速度反馈的选择.....177
9.4.5 全闭环的试运行.....177
9.5 全闭环分频脉冲输出功能.....177
9.6 全闭环报警及解决方法.....178
第十章 报警显示.....179
10.1 显示警报时.....180
10.1.1 警报一览表.....180
10.1.2 警报的原因及处理措施.....182
10.2 警告显示.....191
10.2.1 警告一览表.....191
10.2.2 警告的原因及处理措施.....192
10.3 可以从伺服电机的动作、状态来判断的故障原因及处理措施.....193
第十一章 辅助功能及参数一览.....198
11.1 辅助功能一览.....199
11.2 参数一览.....200

前言

感谢您使用本产品，本操作手册提供Y7 Smart系列高性能伺服系统（简称Y7S）—脉冲伺服驱动器及电机相关信息。请按本手册保证正确的使用方法，若进行错误的使用方法及处理方法，不但不能充分发挥产品的性能，还会导致意外事故的发生及产品使用寿命的缩短。

希望在仔细阅读本使用说明书的基础上，正确的使用本产品。

关于使用说明书

① 本使用说明书记载的内容虽然力尽完善，但是万一发现内容有疑惑之处，请随时向本公司询问。

② 应用本产品的机器的使用说明书上，请注明以下事项。

- 因是高压电机器，存在危险。
- 切断电源后的端子及机械内部还残留电压，存在危险。
- 局部高温。
- 严禁拆解。

③ 本产品因性能升级等原因，会出现规格及功能随时会有变动和追加。不另行通知。

④ 搭载本产品的装置，有计划取得安全规格等时，请事前向公司咨询。

⑤ 为了延长电机、驱动器的使用寿命，请在正确的使用条件下使用。详细请遵照说明书使用

⑥ 使用说明书中尽可能记载最新的内容，因此记载内容时常会变更。需要新版本使用说明书的客户请联系本公司索取。

⑦ 未经过本公司的同意，禁止转载本使用说明书的部分或全部内容。

开箱时的确认事项

■ 实物是否与您订购的产品相符。

■ 在运送过程中是否有损伤。

■ 如果发现问题，请联系经销商。

使用前阅读内容

感谢您使用Y7S系列脉冲伺服驱动器，本操作手册提供Y7S系列脉冲伺服列驱动器及电机相关信息，进行Y7S系列产品安装、使用及维护时请务必参考本手册。错误的使用方法及处理方法，不但不能充分发挥产品的性能导致产品使用寿命的缩短，还会引发意外事故的发生。

请妥善保管该手册以便在需要时进行查阅。

专业术语

关于本手册中使用的专业术语，请参考如下说明。

专业术语	说明
伺服电机	X2系列、X6系列伺服电机
伺服驱动器	Y7S系列脉冲伺服驱动器
伺服系统	由伺服驱动器和上位装置以及外围设备配套而成的一套完整的系统
伺服ON	电机通电
伺服OFF	电机不通电
基极封锁（BB）	因切断电流放大器的功率晶体管的基极电流而形成的不通电状态
伺服锁定	在位置环中通过零位指令使电机停止的状态
主回路电缆	连接于主回路端子的电缆 （主回路电源电缆、控制电源电缆、伺服电机回路电缆等）

阅读对象

本手册阅读对象：

- 具备一定的电工知识。
- 负责运输，贮藏 Y7S 系列脉冲伺服驱动器或相关产品的人员。
- 负责安装、连接、调试、维护 Y7S 系列脉冲伺服驱动器或相关产品的人员。

手册覆盖产品

本手册主要提供以下产品的相关信息
Y7S系列脉冲伺服驱动器

开箱时的确认事项

项目	内容
实物是否与您订购的产品相符	
配件是否完整	
在运送过程中是否有损伤。	

手册修订说明

版本	修订内容
V1.0	初版

其他说明

- 本手册内容将会随着浙江禾川科技股份有限公司对于该产品的软硬件更改而修改产品相关规格参数等一系列相关信息，相关更新会发布在禾川官网：www.hcfa.cn 恕不另行通知。
- 本手册内容基于产品信息和客户需求编辑，用户对手册内容有疑问或错误之处，欢迎致电禾川或发送邮件至400@hcfa.cn ，并按照封面标注版本号协助说明。
- 严禁对本手册部分或全部内容进行转载、复制等。

商标说明

- EtherCAT®为德国倍福自动化有限公司所有；MECHATROLINK®为 MECHATROLINK 协会所有，是开放式的现场网络。
- 本手册中记载的其它产品，产品名称以及产品的商标或注册商标归各公司所有，并非本公司产品。

安全注意事项

在接收检验、安装、配线、操作、维护及检查时，应随时注意以下安全注意事项。

■ 对于忽视说明书记载内容，错误的使用本产品，而可能带来的危害和损害的程度按下列表示加以区分和说明。

安全标识及其含义如下：

危险	该标志表示「可能会发生导致死亡或重伤事故的危险」的内容
注意	该标志表示「可能会导致伤害或财产损失事故发生」的内容
	该图形表示禁止实施的「禁止实施」事项内容
	该图形表示必须实行的「强制实行」内容

危险		
关于安装和配线		
	切勿将电机直接连接到商用电源。	否则，会引发火灾、故障。
	请勿在电机、驱动器的周围放置可燃物。	否则，会引发火灾事故。
	驱动器必须要用外箱保护，设置保护外箱时，外箱壁、其他机器和驱动器之间 要保持使用说明书规定的距离。	否则， 会引发触电、 火灾、 故障。
	应安装在尘埃较少、不会接触到水、油等的地方。	否则， 会引发触电、 火灾、 故障、破损。
	电机、驱动器安装在金属等非可燃物上。	否则，会引发火灾事故。
	务必由专业电工进行接线作业。	否则，会引发触电。
	电机、驱动器的FG端子必须接地。	否则，会引发触电。
	必须事先切断上位断路器，进行正确的接线。	否则，可能会引发触电、受伤、故障、破损。
	电缆应确保连接好、通电部位须用绝缘物切实地做到绝缘。	否则， 会引发触电、 火灾、 故障。
关于操作运行		
	请勿触摸驱动器内部。	否则，会引发烧伤、触电事故。
	请勿让电缆线受到损伤、承受过大的外力、重压、受夹。	否则，会引发触电、故障。
	切勿接触运转中的电机旋转部。	否则，会引发受伤事故。
	请勿将电缆线浸在油和水中使用。	否则，会引发触电、受伤、火灾事故。
	请勿用湿手进行接线和操作。	否则，会引发触电、受伤、火灾事故。
	使用轴端带键槽的电机时，请勿裸手接触键槽。	否则，会引发受伤事故。

	电机、驱动器、散热器的温度会升高，请勿触摸。	否则，会引发烧伤或部件损伤事故。
	请勿用外部动力驱动电机。	否则，会引发火灾事故。
关于其他使用上的注意事项		
	在地震发生后务必进行相关安全确认。	否则，会引发触电、受伤、火灾事故。
	为防止发生地震时造成火灾及人身事故，应切实地进行设置和安装。	否则， 会引发受伤、 触电、 火灾、故障、破损。
	务必在外部设置紧急停止电路，以确保紧急时可以及时地停止运转、切断电源。	否则，引发受伤、触电、火灾、故障、破损。
关于维护和点检		
	驱动器有危险高压部分。进行配线和点检工作时，必须切断电源放置使其放电后（5分钟以上）进行。并且，绝对不允许对其进行分解。	会引发触电事故。

⚠ 注意		
关于安装和配线		
	电机和驱动器要按指定的匹配组合。	否则，会引发火灾、故障。
	不可直接触碰连接器端子。	否则，会引发触电、故障。
	注意通风口不可堵塞，或异物进入。	否则，会引发触电、火灾。
	试运转须在电机固定，并与其它机械系统分离状态下实施。动作确认后再安装 到机械系统上。	否则，会引发受伤事故。
	遵守指定的安装方法、安装方向。	否则，会引发受伤、故障。
	请根据设备本身的重量和产品的额定输出进行妥当安装。	否则，会引发受伤、故障。
关于操作和运转		
	请勿站在产品上、或在产品上放置重物。	否则， 会引发触电、 受伤、故障、破损。
	禁止极端的增益调整及变更，会导致运作不稳定。	否则，会引发故障，破损。
	请勿在受日光直接照射的地方使用。	否则，会引发故障。
	请勿使电机及电机轴部受到较强的冲击。	否则，会引发故障。
	电机内置制动器的作用是保持用制动，禁止用在通常的制动场合。	否则，会引发受伤、故障。
	停电后恢复供电时，有可能出现突然启动的情况，故请勿靠近机器。务必做好机器设定，以确保即使重启也可确保人身安全。	否则，会引发受伤事故。
	不要使用有故障、破损的电机和驱动器。	否则，会引发触电、火灾、受伤。
	请确认电源规格是否正常。	引发故障发生原因。
	保持制动器不是确保机械安全的停止装置。请在机械侧设置确保安全用的停止装置。	否则，会引发受伤事故。
	报警时，排除故障原因，确保安全后，解除报警，重启。	否则，会引发受伤事故。

	制动器用继电器与紧急停止用断路继电器需串联。	否则，会引发受伤、故障。
关于搬运和保管		
	不能保存在雨水及水滴溅到的场所、有毒性气体及液体的地方。	否则，会引发故障的。
	搬运时，切勿抓持电缆或电机轴部。	否则，会引发受伤，故障。
	进行搬运时或安装作业时要以防落下或翻倒。	否则，会引发受伤，故障。
	需长期保存时，请按本说明书记载的联系方法进行咨询。	引发故障的原因。
	请保管在符合本说明书中规定保管环境的保管场所。	否则，会引发故障。
关于其他使用上的注意事项		
	废弃电池时，请将电池用胶带等进行绝缘处理，并根据有关部门的规定废弃处理。	
	废弃时请作为工业废弃物处理。	
关于维护和点检		
	除本公司外请勿进行拆卸修理工作。	否则，会引发故障。
	主回路电源开关不要频繁的打开和关闭。	否则，会引发故障。
	驱动器发生故障时，请切断控制电源和主回路电源。	否则，会引发火灾事故。
	长时间不使用时务必切断主电源。	因误动作等引发受伤事故。

关于维护和点检

〈保证期限〉

- 产品的保证期间为本公司制造月起18个月。但是，对应带制动器的电机，轴的加速、减速次数不超出使用寿命为前提。

〈保证内容〉

- 按照本说明书的正常使用状态下，在保证期间内，发生故障时为无偿修理。但是，即使在保证期间内有如下的故障发生时为有偿修理。

Ⅰ 错误的使用方法，以及不适当的修理以及改造时。

Ⅱ 收货之后的掉落，以及不是公司品质原因的损伤。

Ⅲ 超出产品规格使用该产品。

Ⅳ 火灾、地震、落雷、风灾与水灾、盐害、电压异常等其他灾害。

Ⅴ 水、油、金属片、其他异物侵入。

- 保证范围为交付品本体，如由交付品的故障诱发的损害，判定为补偿范围外。

书写规范

取反符号的书写规则

在本手册中，取反信号名（L电平时有效的信号）通过在信号名前加（/）来表示。

例如　BK 书写为 /BK 。

参数的书写规则

设定数值的 “数值设定型”和选择功能的 “功能选择型”的书写方法不同。

该参数可使用的控制模式：
位置：位置控制
速度：速度控制
转矩：转矩控制

数值设定型

Pn300	速度指令输入增益		位置　速度　转矩		
	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时间	类别
	150-3000	0.01V	600（6.00V）	再次接通电源后	基本设定

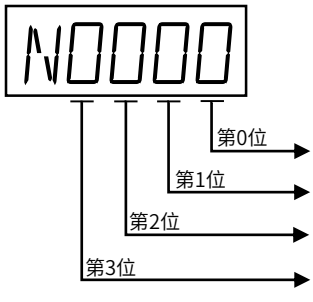
参数编号　参数的可设定范围　参数中设定的“最小”设定单位（设定的幅度）　表示出厂时的参数设定值　变更参数编号后生效时刻　参数分类

功能选择型

参数		含义	生效时间	类别
PN002	n. □0□□ 出厂设置	正常使用绝对值编码器	再次接通电源后	基本设定
	n. □1□□	将绝对值编码器作为增量型编码器		

n. □□□□表示功能选择型，□表示各单位设定值，在此表示第2位为“1”　功能选择说明　变更参数编号后生效时刻　参数分类

书写示例　(Pn002.0书写示例)



数位的书写		设定值的书写	
书写方法	含义	书写方法	含义
Pn002.0	表示参数的第 0 位	Pn002.0=X	表示参数的第 0 位为“x”
Pn002.1	表示参数的第 1 位	Pn002.1=X	表示参数的第 1 位为“x”
Pn002.2	表示参数的第 2 位	Pn002.2=X	表示参数的第 2 位为“x”
Pn002.3	表示参数的第 3 位	Pn002.3=X	表示参数的第 3 位为“x”

第一章 Y7S概要

第一章 Y7S 概要 1
1.1 Y7 Smart 系列产品特性 2
1.2 Y7S 铭牌信息 2
1.3 Y7S 驱动器命名规则 3
1.4 Y7S AC220V 伺服单元各部分的名称 4
1.5 Y7S AC380V 伺服单元各部分的名称 6
1.6 Y7S 型号规格表 11
1.7 Y7S 伺服单元的额定值和规格 12
1.8 Y7S 伺服驱动器外型尺寸 14
1.9 驱动器安装 18
1.10 维修与检查 20

1.1　Y7 Smart系列产品特性

禾川Y7 Smart系列高性能伺服系统（简称Y7S），采用全新的控制算法平台，以卓越的驱动性能，更丰富的总线和扩展功能来满足不同行业客户的多样控制需求。同时具有更高的动态响应，定位精度和可靠性，以及更快的速度、易于使用、免调整功能等7大核心性能，全面助力客户产业升级，提升机床的价值和效率。让我们与您一同携手，来重新定义您的机器性能。

脉冲产品具体应用请参考《Y7 Smart系列高阶伺服系统脉冲技术手册》，EtherCAT产品应用请参考《Y7 Smart系列高阶伺服系统EtherCAT总线技术手册》。

1.2　Y7S铭牌信息

Y7S系列伺服驱动器版本信息可以通过产品侧面的标签查看。

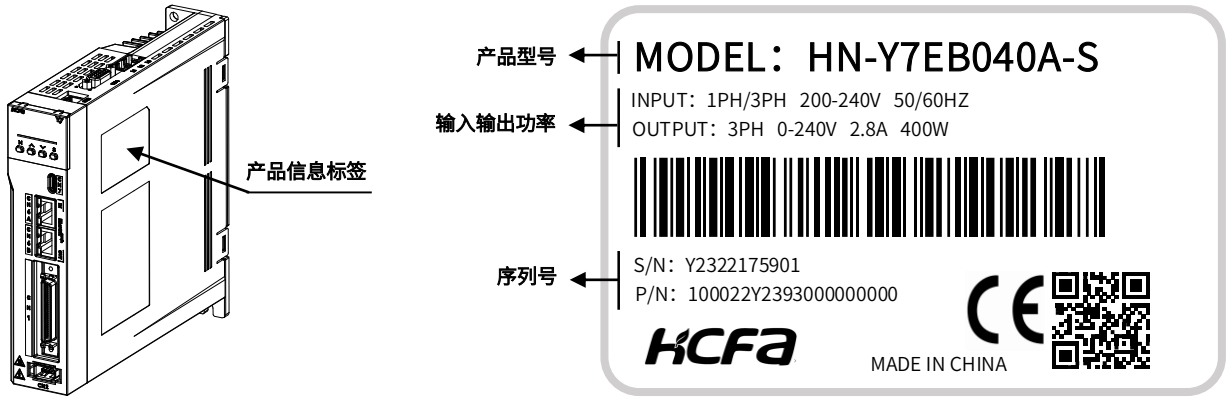


图1-1　Y7S铭牌信息图

表1-1　标签说明表

项目	功能说明
产品型号	显示该产品的型号
输入输出功率	显示该产品输入输出功率 INPUT：电流相位　额定输入电压 电流频率 OUTPUT：电流相位　输出电压范围 最大输出电流 最大输出功率
序列号	显示该产品序列号 S/N：内部序列号 P/N：内部序列号

1.3　Y7S驱动器命名规则

HN-Y7 E A 100 T-S 1-00 000

产品系列	
HN-Y7	单轴

功能分类	
N	通用型
E	标准型
F	全功能型

产品类型	
A	脉冲型
B	EtherCAT总线
K	MECHATROLINK-III总线
R	PROFINET总线

功率规格	
040	400W
075	750W
100	1KW
150	1.5KW
200	2KW
300	3KW
500	5KW
600	6KW
750	7.5KW
111	11KW
151	15KW
221	22KW

产品迭代号

硬件定义标识

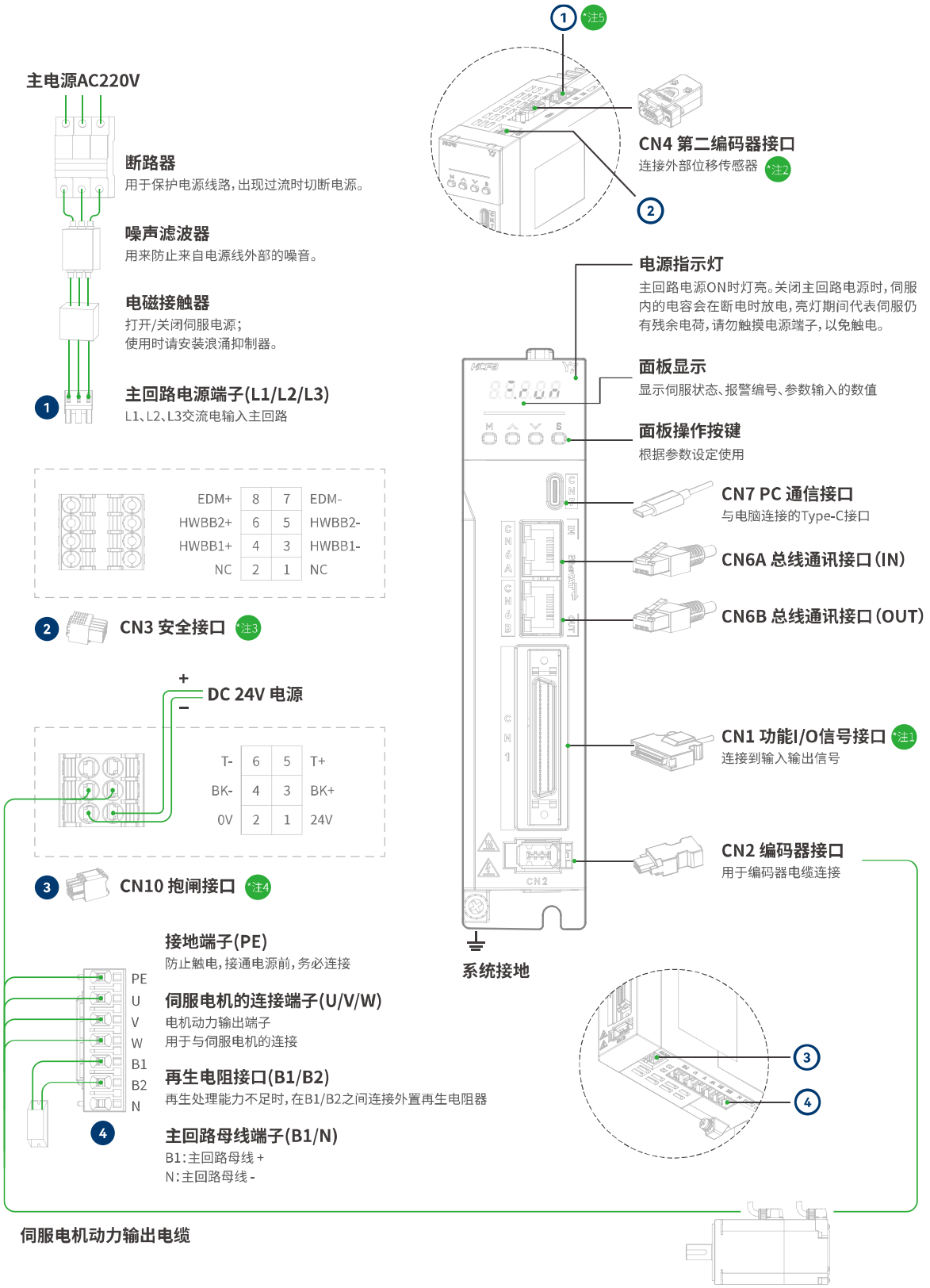
软件定义标识

控制电供电	
A	交流控制电
S	进阶型

电源电压规格	
A	AC220V
T	AC380V

1.4　Y7S AC220V 伺服单元各部分的名称

1.4.1　AC220V 400W伺服单元各部分介绍图

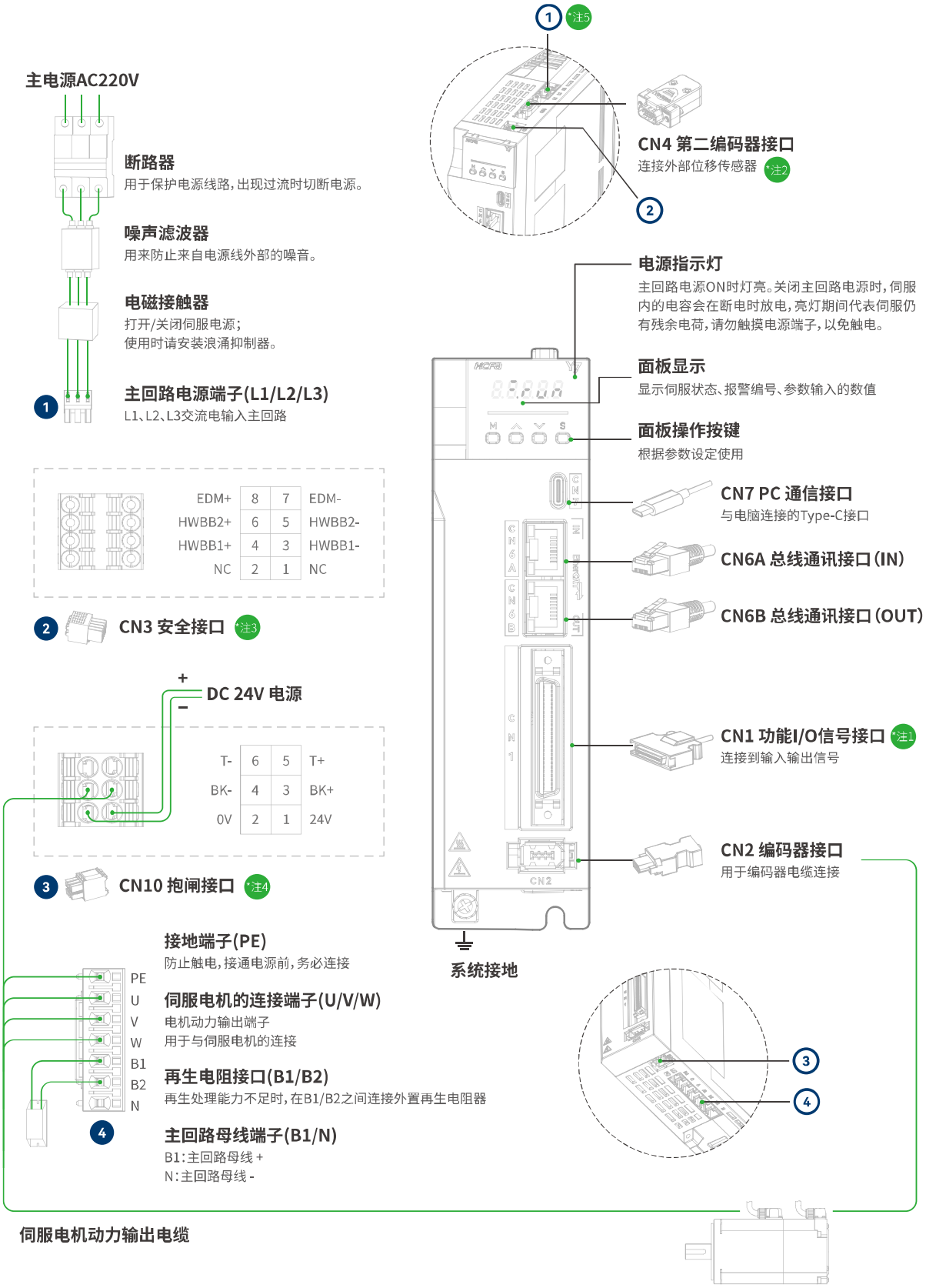


*注1：仅NB机型不支持；　*注2：仅全功能型机种支持；　*注3：仅通用N型机种不支持；　*注4：仅NA机型不支持；

*注5：1 1 中相同序号为配件相应的安装位置。

图1-2　400W及以下伺服单元各部分介绍图

1.4.2　AC220V 750W/1kW/1.5kW/2kW伺服单元各部分介绍图



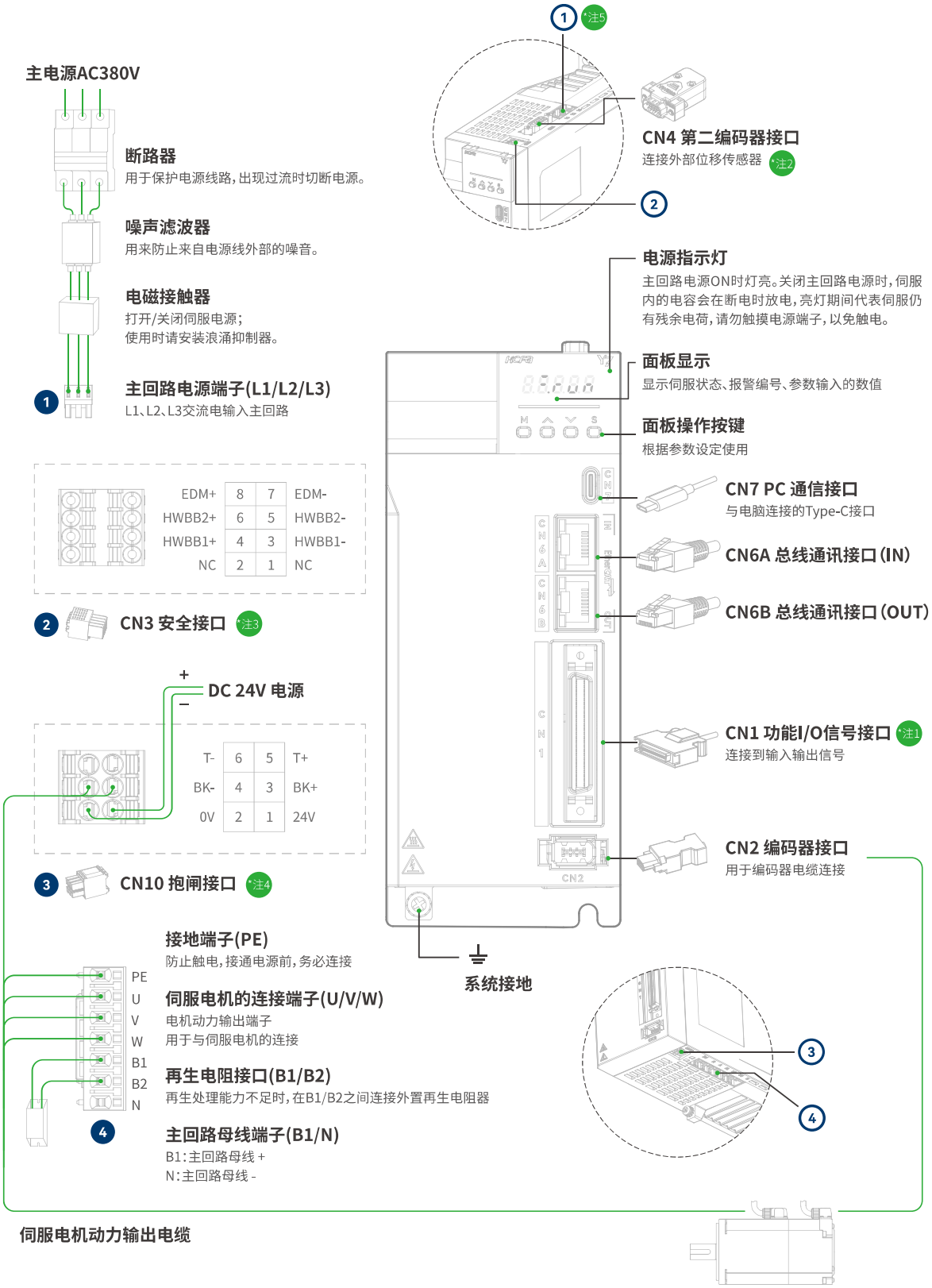
*注1：仅NB机型不支持；　*注2：仅全功能型机种支持；　*注3：仅通用N型机种不支持；　*注4：仅NA机型不支持；

*注5：1 1 中相同序号为配件相应的安装位置。

图1-3　750W/1kW/1.5kW/2kW伺服单元各部分介绍图

1.5　Y7S AC380V伺服单元各部分的名称

1.5.1　AC380V 3kW及以下伺服单元各部分介绍图

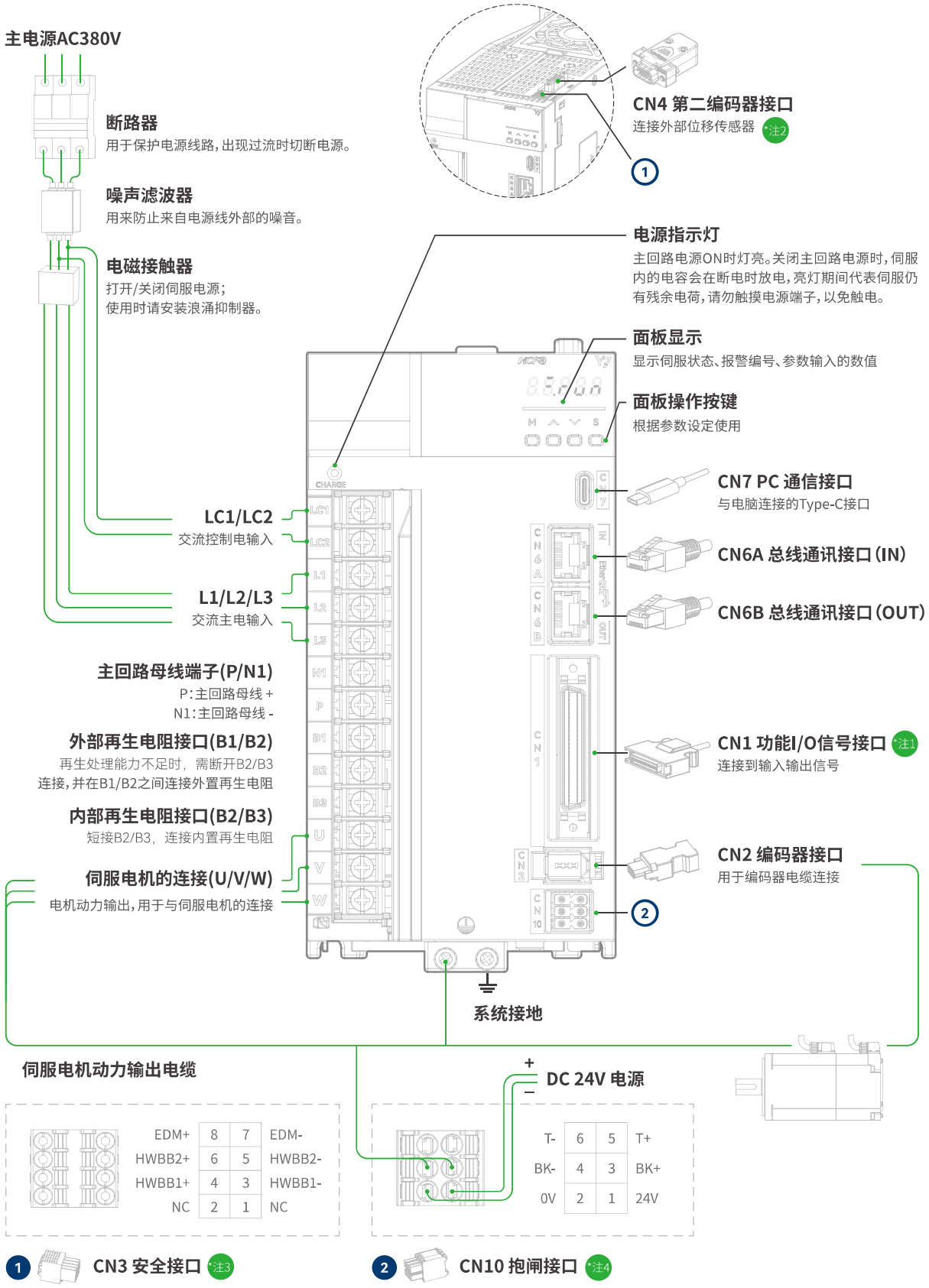


*注1：仅NB机型不支持；　*注2：仅全功能型机种支持；　*注3：EB、FA、FB机型支持；　*注4：仅NA机型不支持；

*注5：1 ① 中相同序号为配件相应的安装位置。

图1-5　AC380V 3kW以下伺服单元各部分介绍图

1.5.2　AC380V 5kW伺服单元各部分介绍图

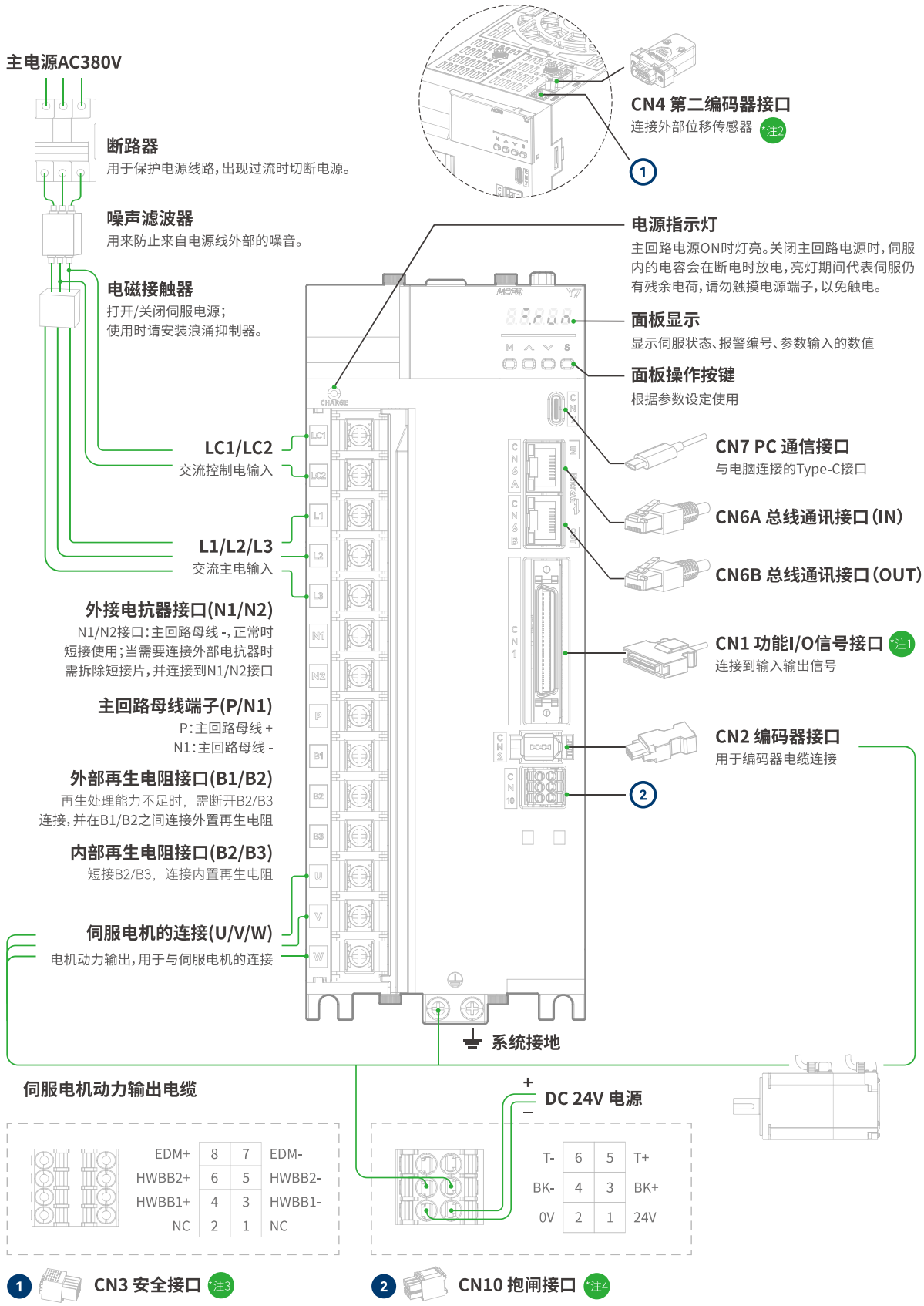


*注1：仅NB机型不支持；　*注2：仅全功能型机种支持；　*注3：EB、FA、FB机型支持；　*注4：仅NA机型不支持；

*注5：❶ ① 中相同序号为配件相应的安装位置。

图1-6　AC380V 5kW伺服单元各部分介绍图

1.5.3　AC380V 6kW/7.5kW伺服单元各部分介绍图

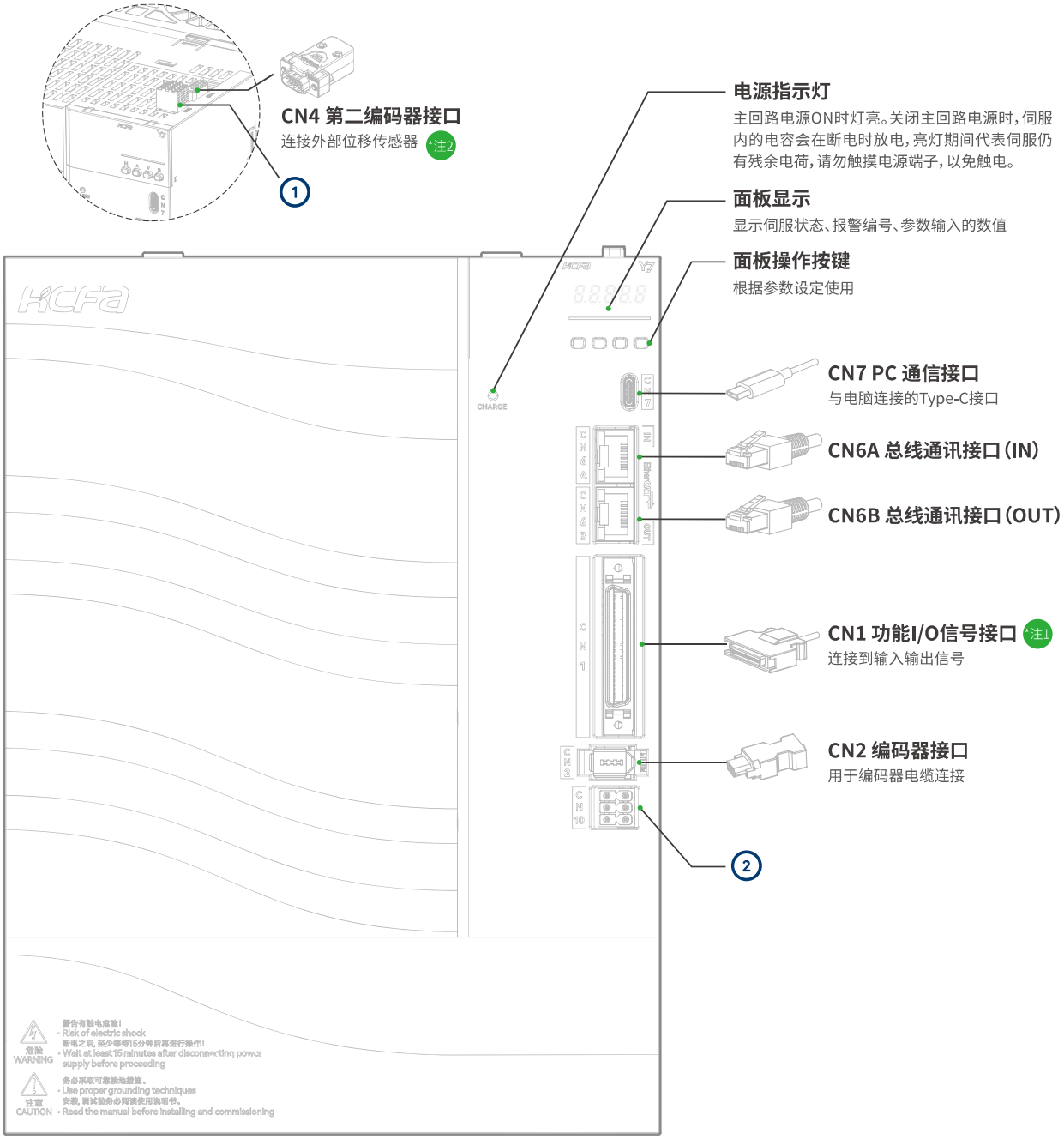


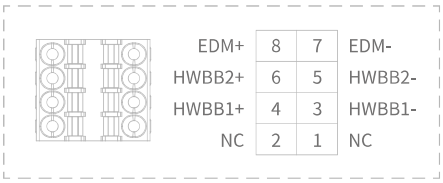
*注1：仅NB机型不支持；　*注2：仅全功能型机种支持；　*注3：EB、FA、FB机型支持；　*注4：仅NA机型不支持；

*注5：1 1 中相同序号为配件相应的安装位置。

图1-7　AC380V 6kW/7.5kW伺服单元各部分介绍图

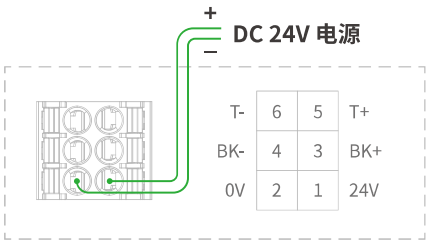
1.5.4　AC380V 11kW/15kW/22kW伺服单元各部分介绍图





EDM+	8	7	EDM-
HWBB2+	6	5	HWBB2-
HWBB1+	4	3	HWBB1-
NC	2	1	NC

1 CN3 安全接口 *注3



T-	6	5	T+
BK-	4	3	BK+
0V	2	1	24V

2 CN10 抱闸接口 *注4

*注1：仅NB机型不支持；　*注2：仅全功能型机种支持；　*注3：EB、FA、FB机型支持；　*注4：仅NA机型不支持；

*注5：1 1 中相同序号为配件相应的安装位置。

图1-8　AC380V 11kW/15kW/22kW伺服单元各部分介绍图-1

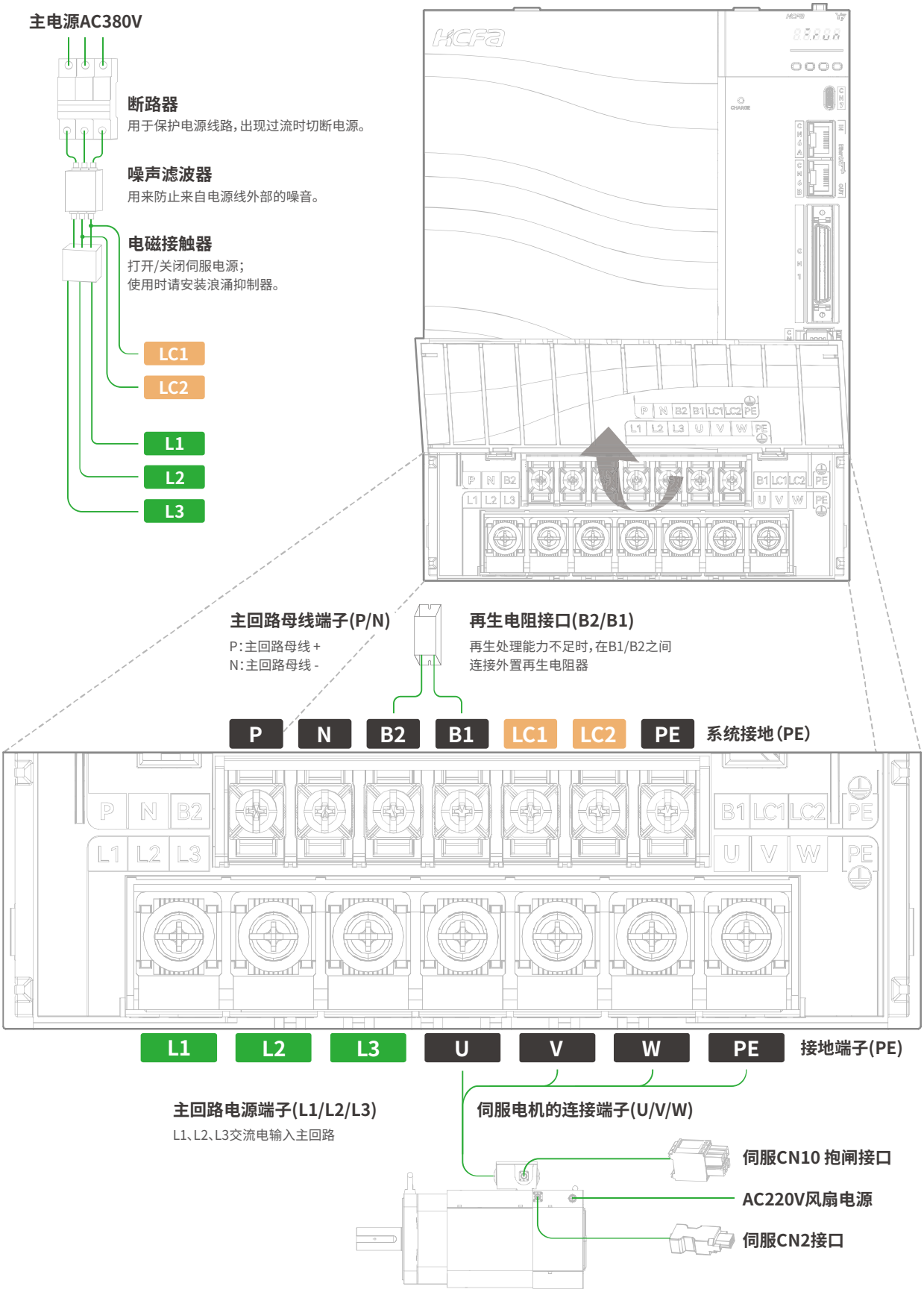


图1-9　AC380V 11kW/15kW/22kW伺服单元各部分介绍图-2

1.6　Y7S型号规格表

1.6.1　220V伺服型号规格表

驱动器型号规格				
功率段（W）	动力电源	控制电源	脉冲型	EtherCAT型
400	AC单相220V	共用主回路电源	HN-Y7□A040A-S	HN-Y7□B040A-S
750	AC单相220V	共用主回路电源	HN-Y7□A075A-S	HN-Y7□B075A-S
1000	AC单/三相220V	共用主回路电源	HN-Y7□A100A-S	HN-Y7□B100A-S
1500	AC三相220V	共用主回路电源	HN-Y7□A150A-S	HN-Y7□B150A-S
2000	AC三相220V	共用主回路电源	HN-Y7□A200A-S	HN-Y7□B200A-S

1.6.2　380V驱动器型号规格表

驱动器型号规格				
功率段（W）	动力电源	控制电源	脉冲型	EtherCAT型
1000	AC三相380V	共用主回路电源	HN-Y7□A100T-S	HN-Y7□B100T-S
1500	AC三相380V	共用主回路电源	HN-Y7□A150T-S	HN-Y7□B150T-S
2000	AC三相380V	共用主回路电源	HN-Y7□A200T-S	HN-Y7□B200T-S
3000	AC三相380V	共用主回路电源	HN-Y7□A300T-S	HN-Y7□B300T-S
5000	AC三相380V	AC单相380V	HN-Y7□A500T-S	HN-Y7□B500T-S
6000	AC三相380V	AC单相380V	HN-Y7□A600T-S	HN-Y7□B600T-S
7500	AC三相380V	AC单相380V	HN-Y7□A750T-S	HN-Y7□B750T-S
11000	AC三相380V	AC单相380V	HN-Y7□A111T-S	HN-Y7□B111T-S
15000	AC三相380V	AC单相380V	HN-Y7□A151T-S	HN-Y7□B151T-S
22000	AC三相380V	AC单相380V	HN-Y7□A221T-S	HN-Y7□B221T-S

规格配置：

功能	脉冲全功能F型	脉冲标准E型	脉冲通用N型	EC总线全功能F型	EC总线标准E型	EC总线通用N型
STO功能	支持	不支持	不支持	支持	支持	不支持
全闭环	支持	不支持	不支持	支持	不支持	不支持
内置抱闸	支持	支持	不支持	支持	支持	支持
模拟量输入	2路	2路	不支持	2路	不支持	不支持
模拟量输出	支持	支持	不支持	支持	支持	不支持
第一编码器	禾川协议 BISS-C协议	禾川协议	禾川协议	禾川协议 BISS-C协议	禾川协议	禾川协议
I/O	5路DO 7路DI	5路DO 7路DI	5路DO 7路DI	3路DO 2路HDO 5路DI	3路DO 5路DI	不支持
动态制动	支持	支持	不支持	支持	支持	不支持
脉冲分频输出	支持	支持	支持	支持	不支持	不支持
RS485	支持	支持	不支持	不支持	不支持	不支持
蓝牙	支持	支持	不支持	支持	支持	不支持

1.7　Y7S伺服单元的额定值和规格

伺服单元的额定值和规格如下所示。

1.7.1　AC220V基本规格

项目			规格				
型号 HN-Y7□□***A-S** ****			040	075	100	150	200
最大适用电机容量（kW）			0.4	0.75	1.0	1.5	2.0
连续输出电流（ Arms）			2.8	5.5	7.6	11.6	15.6
瞬时最大输出电流（Arms）			9.3	16.9	17	28	39
主回路	电源电压（Vrms）		单相AC220V、50/60Hz		三相AC220V、50/60Hz		
	电流（Arms）		2.5	4.1	5.7	7.3	10
控制电源			共用主回路电源				
再生电阻	内置电阻	电阻值（Ω）	—	50	50	50	20
		容量(W)	—	80	80	100	100
	外置最小容许电阻值（Ω）		40	40	35	20	20
过电压等级			III				

1.7.2　AC380V基本规格

项目			规格									
型号 HN-Y7□□***T-S** ****			100	150	200	300	500	600	750	111	151	221
最大适用电机容量（kW）			1	1.5	2.0	3.0	5.0	6.0	7.5	11	15	22
连续输出电流（ Arms）			4.7	5.4	8.4	11.9	16.5	20.8	25.7	28.1	37.2	52
瞬时最大输出电流（Arms）			16.9	17	24	31	44	52	65	70	88	105
主回路	电源电压（Vrms）		三相AC330 ～ 440V、50/60Hz									
	电流（Arms）		2.9	4.3	5.8	8.6	14.5	17.4	21.7	23.4	29.6	43.4
控制电源			共用主回路电源				三相AC330 ～ 440V、50/60Hz					
再生电阻	内置电阻	电阻值（Ω）	50	50	50	40	25	20	20	—	—	—
		容量(W)	80	80	100	100	100	100	100	—	—	—
	外置最小容许电阻值（Ω）		40	40	40	35	25	20	20	15	10	10
过电压等级			III									

1.7.3　环境规格

项目	规格
环境温度	0～+55℃（环境温度在45度以上每升高5度降额10%）
保存温度	-20～65℃（最高温度保证：80℃ 72小时 无结露）
使用环境湿度	20%～85%RH以下（无结露）
保管湿度	20%～85%RH以下（无结露）
抗振性	5.88m/s²(0.6G)以下，10-60Hz（避免在共振点连接使用）
抗冲击强度	加速度100m/s²以下(XYZ)
保护等级	IP20
清洁度	• 无腐蚀性气体、可燃性气体
	• 无水、油、药剂飞溅
海拔高度	1000m 以下 （1000m ～ 2000m 时，可降低额定值后使用）
污染等级	2
过电压类别	III
故障短路电流	5kA
其他	无静电干扰、强电场、强磁场、放射线等

1.7.4　技术规格

项目			规格
控制模式			位置控制、速度控制、转矩控制、内部速度控制 内部速度控制-速度控制、内部速度控制-位置控制、 内部速度控制-转矩控制 位置控制-速度控制、位置控制-转矩控制、转矩控制-速度控制 速度控制-带零位固定功能的速度控制 位置控制-带指令脉冲禁止功能的位置控制 全闭环控制（仅全功能型支持）
位置控制	脉冲输入	最大脉冲频率	集电极开路脉冲输入：频率不超过200KHz，脉宽不少于2.5us
			差分普通脉冲输入：频率不超过500KHz，脉宽不少于1us
			差分高速脉冲输入：频率不超过4MHz，脉宽不少于125ns
		输入脉冲逻辑方式	脉冲＋方向、A相+B相、CW＋CCW
		电子齿轮比设定	B/A倍
		指令滤波器	加减速滤波器、移动平均滤波器
	脉冲输出	分频比	< 16384
		输出脉冲形态	差分输出：A/B/ Z；集电极输出：Z信号
速度控制	控制方式		外部模拟量输入
	模拟量输入电压范围		DC±10V（默认6V对应额定转速可通过参数修改）
	转矩限制功能		参数设定、参数设定+I/O控制、模拟输入
内部速度控制	控制方式		I/O控制
	运动速度选择		支持三种不同速度切换，通过参数设定
转矩控制	控制方式		外部模拟量输入

	模拟量输入电压范围		DC±10V（默认3V对应额定转速可通过参数修改）
	速度限制功能		参数设定、参数设定+I/O控制、模拟输入
通用功能	控制信号	输入/输出	7IN/5OUT
	模拟量信号	输入/输出	2IN(速度控制、转矩控制用)/2OUT（电机转速，扭矩监控用）
	STO安全功能		全功能型机种支持
	第二编码器接口		全功能型机种支持
	惯量自推定		有
	参数免调整		有
	一键整定功能		有
	摩擦补偿		有
	振动抑制频率段1		有
	振动抑制频率段2		有
	自适应陷波滤波器		有
	编码器输出分频		有
	动态制动		内置（通用型无此功能）
	再生功能		内置制动电阻，可外接更大功率制动电阻
	保护功能		过电压、低电压、缺相、过电流、过温报警、高温警告 、过负载、编码器异常、过速度、位置偏差过大、参数异常等
	通信功能	USB	PC通信用（「HCServoWorks.Y7」连接用）
		工业网络	RS485

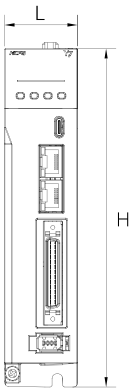
1.8　Y7S 伺服驱动器外型尺寸

1.8.1　Y7S驱动器配置表

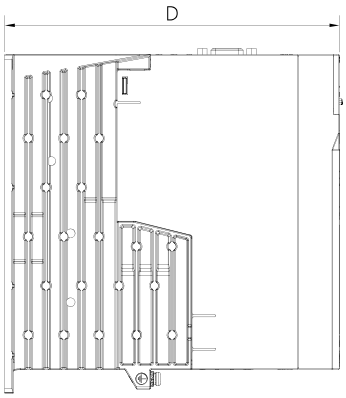
	SIZE A	SIZE B	SIZE D
伺服驱动器（AC220V）	HN-Y7□□040A-S	HN-Y7□□075A-S HN-Y7□□100A-S	HN-Y7□□150A-S HN-Y7□□200A-S

	SIZE C	SIZE D	SIZE E	SIZE F	SIZE G
伺服驱动器（AC380V）	HN-Y7□□100T-S HN-Y7□□150T-S	HN-Y7□□200T-S HN-Y7□□300T-S	HN-Y7□□500T-S	HN-Y7□□600T-S HN-Y7□□750T-S	HN-Y7□□111T-S HN-Y7□□151T-S HN-Y7□□221T-S

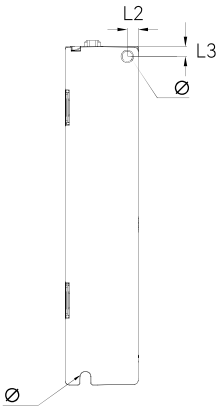
1.8.2　Y7S系列驱动器安装尺寸



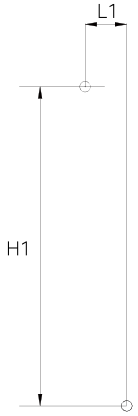
主视图



左视图



后视图

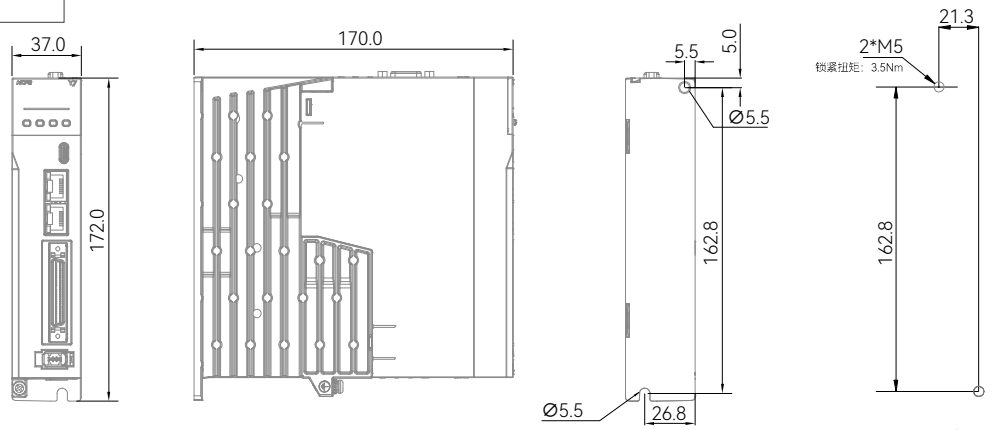


安装孔位图

结构	SIZE A	SIZE B	SIZE C	SIZE D (AC220V)	SIZE D (AC380V)	SIZE E	SIZE F	SIZE G
L(mm)	37.0	47.0	55.0	70.0		90.0	90.0	194.0
H(mm)	172.0	172.0	172.0	172.0		182.8	243.3	260.0
D(mm)	170.0	170.0	180.0	180.0		192.5	205.2	205.0
L1(mm)	21.3	31.3	39.7	54.7		76.0	76.0	请参考“大功率驱动安装说明”
L2(mm)	5.5	5.5	5.5	5.5		7.0	7.0	
L3(mm)	5.0	4.5	5.0	5.0		6.0	6.0	
H1(mm)	162.8	162.8	163.0	163.0		168.0	227.5	
孔径(φ)	5.5	5.5	5.5	5.5		6.0	6.0	
螺丝孔	2-M5	2-M5	2-M5	2-M5		3-M5	4-M5	
锁紧扭矩(Nm)	3.5N·M	3.5N·M	3.5N·M	3.5N·M		3.5N·M	3.5N·M	
重量(kg)	0.76	1.01	1.21	1.45	1.5	2.2	3.6	8.77

1.8.3 SIZE A 驱动器外型尺寸图

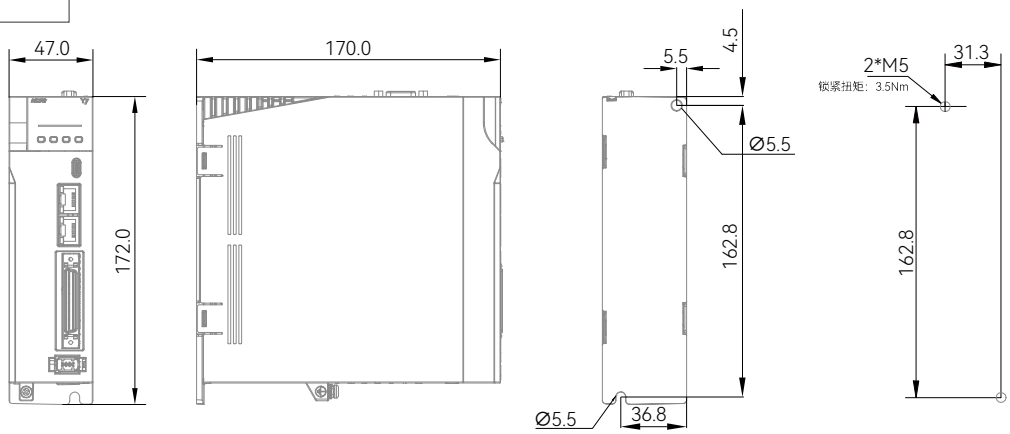
重量（KG）
0.76



主视图　　左视图　　后视图　　安装孔位图

1.8.4 SIZE B 驱动器外型尺寸图

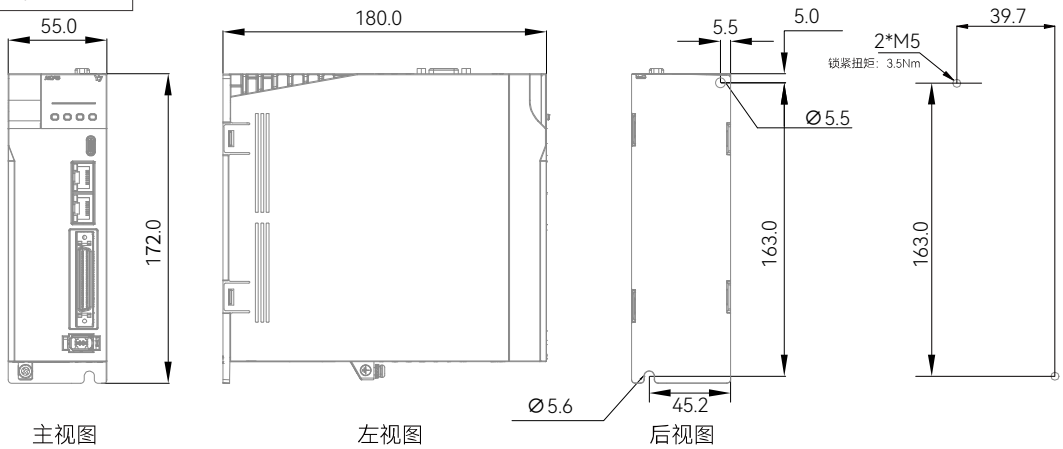
重量（KG）
1.01



主视图　　左视图　　后视图　　安装孔位图

1.8.5 SIZE C 驱动器外型尺寸图

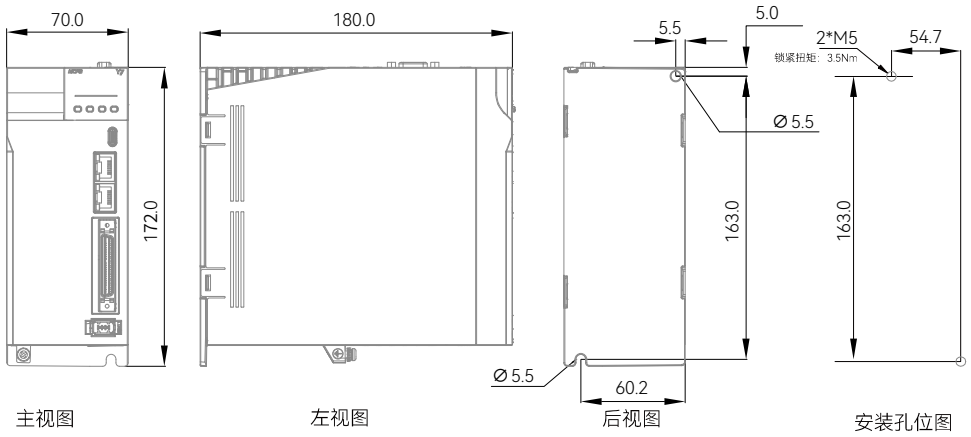
重量（KG）
1.21



主视图　　左视图　　后视图

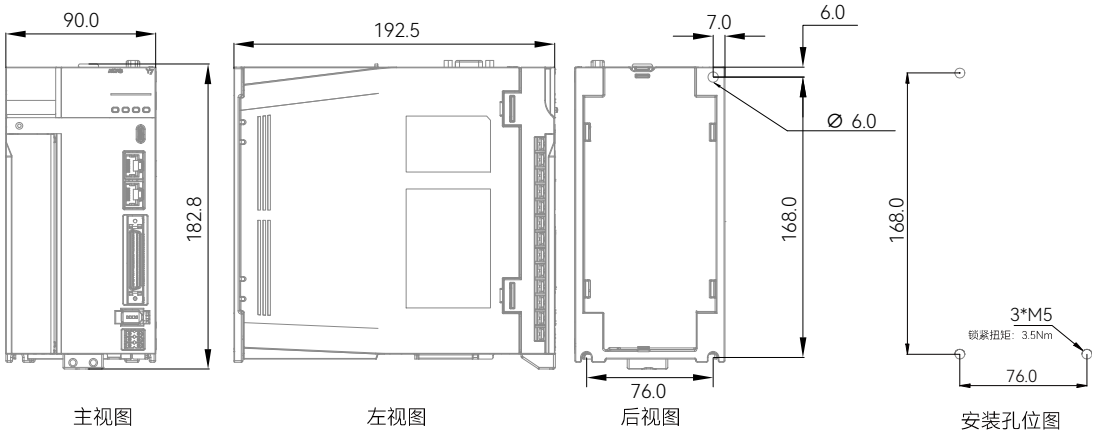
1.8.6 SIZE D 驱动器外型尺寸图

重量（KG）	
1.45	1.5



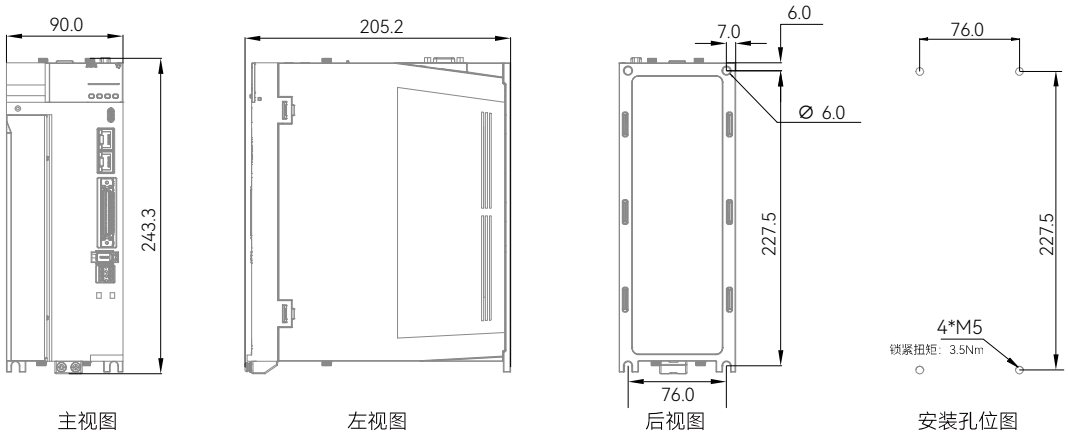
1.8.7 SIZE E 驱动器外型尺寸图

重量（KG）
2.2



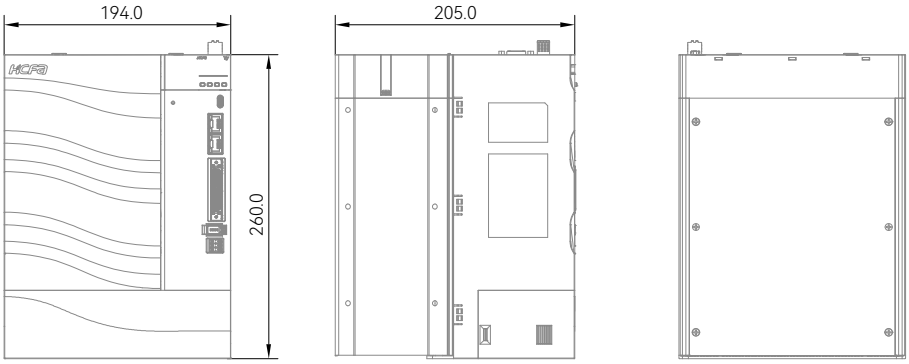
1.8.8 SIZE F 驱动器外型尺寸图

重量（KG）
3.6



1.8.9　SIZE G 驱动器外型尺寸图

重量（KG）
8.77



主视图　　左视图　　后视图

1.9　驱动器安装

1.9.1　机柜安装说明

注意事项

- 安装伺服驱动器时，不可封住其吸排气孔，也不可将其倾倒放置，否则会造成故障。
- 为了使散热风扇能够有比较低的风阻，以有效排出热量，安装一台或多台驱动器时，请依循安装间隔距离建议值。
- 请避免上下排列使用，因下排驱动器在运转时所产生的热气上升，容易造成上排驱动器不必要的温度增加。

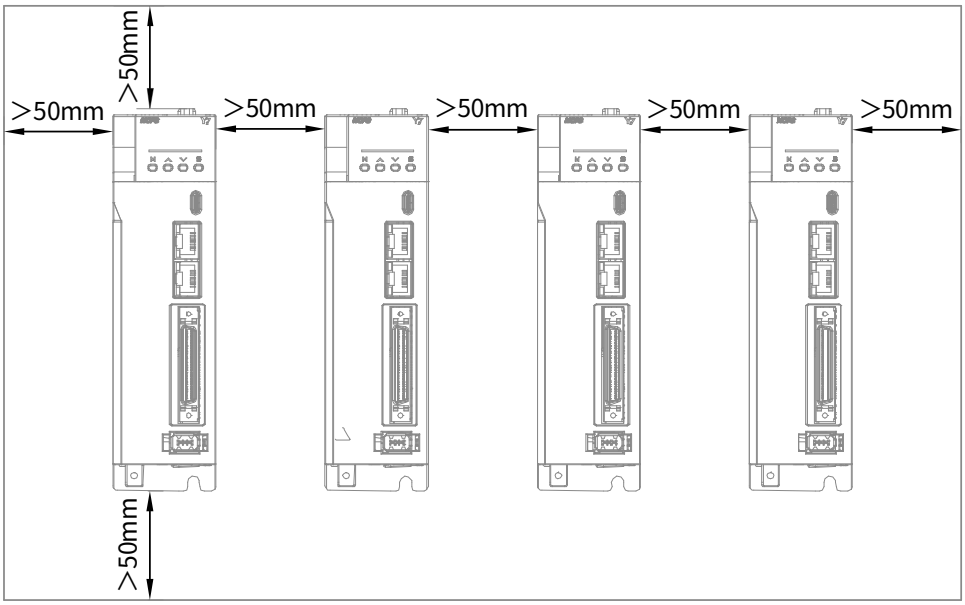


图1-10　Y7S伺服单元机柜安装示意图

1.9.2　结构安装说明

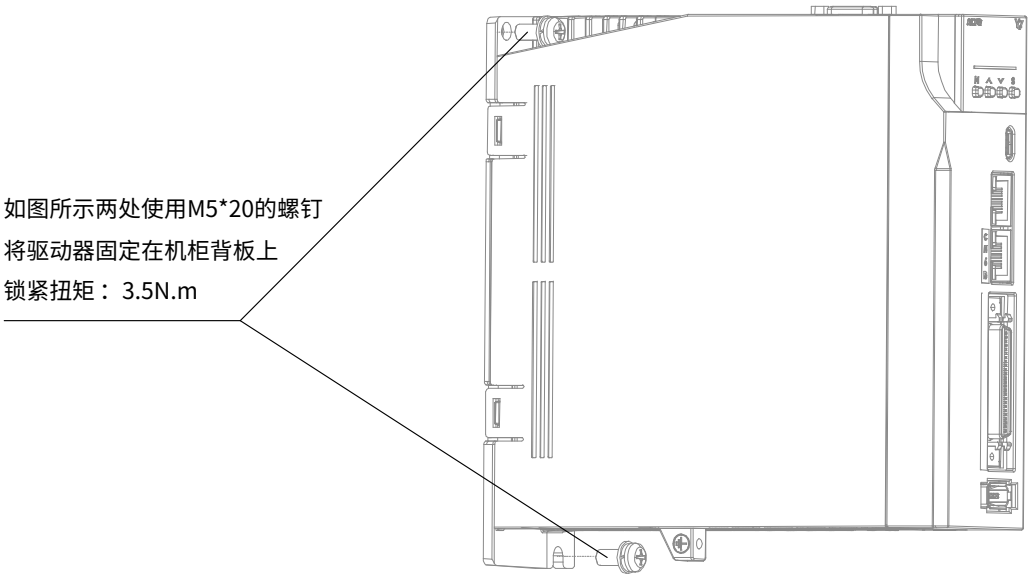
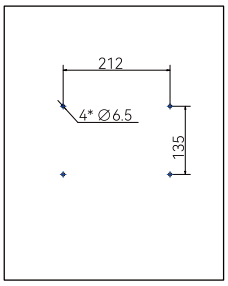


图1-11　Y7S伺服单元结构安装示意图

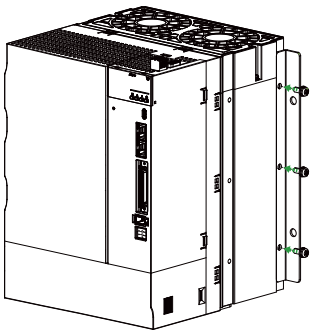
1.9.3　大功率驱动安装说明

用户可以根据设备使用需要选择采用壁挂式安装或者穿墙式安装。

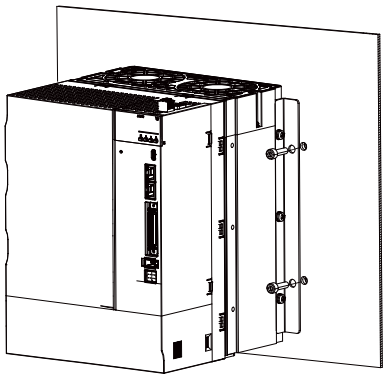
壁挂安装：



Step1
使用工具，在电柜背板上开4个φ6.5的孔，具体尺寸如图所示

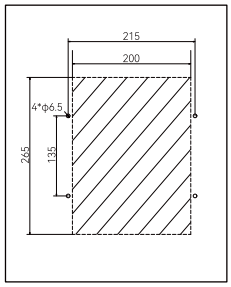


Step2
取出随机包装内的安装支架和6颗M5*12的螺钉，用螺钉将安装支架固定在驱动器两侧，如图所示。

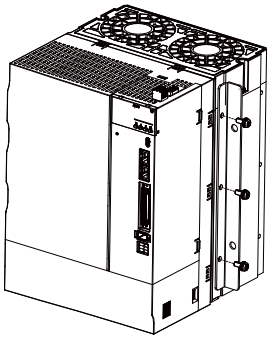


Step3
使用M6的内六角螺钉将驱动器固定在机柜的背板上，并保证牢固可靠，建议锁紧扭力为3N·m

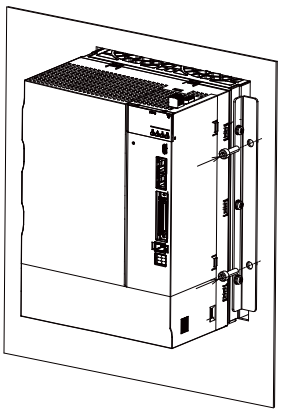
穿墙安装：



Step1
使用工具，在电柜背板上开4个φ6.5的孔，并将阴影面积挖空
具体尺寸如图所示



Step2
取出随机包装内的安装支架和6颗M5*12的螺钉，
用螺钉将安装支架固定在驱动器两侧，如图所示。



Step3
将驱动器推入孔洞，并使用M6的内六角螺钉
将驱动器固定在机柜的背板上，并保证牢固可靠，
建议锁紧扭力为3N·m

1.10　维修与检查

下面说明伺服单元的维护和检查。

伺服电机的检查

伺服单元不需要日常检查，但对下列事项一年至少需要检查一次以上。

检查项目	检查间隔时间	检查要领	故障时的处理
检查外观	至少1年1次	不得有垃圾、灰尘、油迹等	请用布擦拭或用气枪清扫
螺丝松动		端子排、连接器安装螺丝等不得有松动	请进一步紧固

第二章 接线与连接

第二章 接线与连接 21
2.1 注意事项 22
2.2 连接器型端子驱动器端口定义图 24
2.3 栅栏型端子驱动器端口定义图 26
2.4 主回路配线 29
2.5 再生电阻器的连接 35
2.6 输入输出信号（CN1） 37
2.7 编码器信号（CN2） 47
2.8 安全功能使用信号 STO（CN3） 50
2.9 第二编码器口（CN4） 53
2.10 通信接口（CN6） 54
2.11 抱闸输入连接(CN10) 55
2.12 位置/速度/转矩控制模式下的标准接线图 56
2.13 噪音和高次谐波对策 59

2.1　注意事项

2.1.1　注意事项图标

表2-1 安全注意图标

名称	功能
危险	该标志表示「可能会发生导致死亡或重伤事故的危险」的内容
注意	该标志表示「可能会导致伤害或财产损失事故发生」的内容
	该图形表示必须实行的「强制实行」内容

2.1.2　接线时的一般注意事项

重　要

请使用接线用断路器或保险丝以保护主回路。

- 本伺服单元直接连在工频电源上，没有使用变压器等进行绝缘。为了防止发生伺服系统和外界的混触事故，请务必使用接线用断路器或保险丝。
- 请安装漏电断路器。伺服单元没有内置接地短路保护回路。为了构建更加安全的系统，请配置过载、短路保护兼用的漏电断路器，或者与接线用断路器组合，安装接地短路保护用漏电断路器。
- 请避免频繁ON/OFF电源。
- 频繁地ON/OFF电源会导致伺服单元内的元件老化，因此请勿将其用于需要频繁ON/OFF电源的用途。
- 开始实际运行（通常运行）后，ON/OFF 电源的时间间隔至少为1小时。

为了安全、稳定地使用伺服系统，请在接线时遵守以下注意事项。

各连接电缆请使用指定的电缆。另外，设计、配置系统时，请尽量缩短电缆。

- 输入输出信号用电缆以及编码器电缆请使用双股绞合线或多芯双股绞合屏蔽线。
- 输入输出信号用电缆的接线长度最长为3m，伺服电机主回路电缆及编码器电缆的长度最长各为10m。

连接接地线时，请遵守以下注意事项。

- 接地电缆请尽可能使用粗线（2.0 mm^2以上）。
- 请对220V电源输入型伺服单元的接地端子进行接地电阻为100Ω以下的接地，对380V电源输入型伺服单元的接地端子进行接地电阻为10Ω以下的接地。
- 必须为单点接地。
- 伺服电机与机械间绝缘时，请将伺服电机直接接地。

信号用电缆的芯线只有0.2mm或者0.3mm，非常细，使用时请当心，不要使其折弯或绷紧。

配线要点：

※ 控制回路电源和主回路电源请从同一AC220V主电源配线。

※ 用户 I/O电缆长度超过50cm以上时，请使用带屏蔽线的双绞线。

※ 编码器电缆长度20m以下。

➢　注：1. 配线图的实线部分的回路中有高电压。配线作业和使用时请注意。

2. 配线图的点线部分表示非危险电压回路。伺服电机及驱动器连接器说明

本节同时对接线时的一般注意事项以及在特殊使用环境下的注意事项进行说明。

表2-2 特殊使用环境注意事项

项目	说明
周围机器构成	为了配合欧洲EC标准，在选定适用规格的机器的基础上，请按照系统线图进行设置。
设置环境	驱动器为IEC60664-1规定的污染度2或污染度1的环境中进行设置。
电源1：AC200~240V （主回路和控制回路电源）	本产品根据IEC60664-1所规定的，在过电压范畴 II 的电源环境下使用。
电源２：DC24V ・ I/O电源 ・ 电机制动器解除电源	选定DC24V外部电源的规格需满足以下条件： 使用SELV电源（※），容量为150W以下（这个是与欧洲CE对应时的条件）； 安全特别低电压／非危险电压、危险电压需强化绝缘（需要重视）。
配线	电机动力电缆，AC220V输入电缆，FG电缆以及多轴构成的主回路电源分配电缆：750W以下请使用AWG18／600V耐压线，1kW以上请使用AWG14／600V耐压线。
漏电断路器	为了保护电源线，过电流流过时切断回路。 电源和噪音滤波器之间，务必使用IEC规格以及UL认定的电路制动器。 为符合EMC标准，请使用标准的具有漏电检出功能的电路制动器。
噪音滤波器	防止电源线的噪音干扰（为了符合EMC标准，请使用标准的噪音滤波）。
电磁接触器	进行主电源的切替（ON/OFF）（请接上过电压保护器进行使用）。
浪涌吸收器	为了符合EMC标准，请使用标准的过电压吸收器。
信号线噪音滤波器／铁氧体磁心	为了符合EMC标准，请使用标准的噪音滤波器。
再生电阻	电源组件内部的平滑电容器不能充分吸收及处理再生电力时，需要在外边设置再生电阻。 作为参考，确认设定面板再生放电状况，再生电压警告时，请使用再生电阻。 再生电阻参考规格：请参照外置制动电阻选型。 使用内置恒温器，并设置过热保护电路。
接地	本公司产品由于适用Class1的机器，具有保护设置。 本公司产品的接地，需使用保护接地端子，经过实施了EMC对策的保护箱及电气箱进行实施。 保护接地端子部使用标准的FG标志进行表示。

➢ 注：※SELV：safety extra low voltage。

2.2　连接器型端子驱动器端口定义图

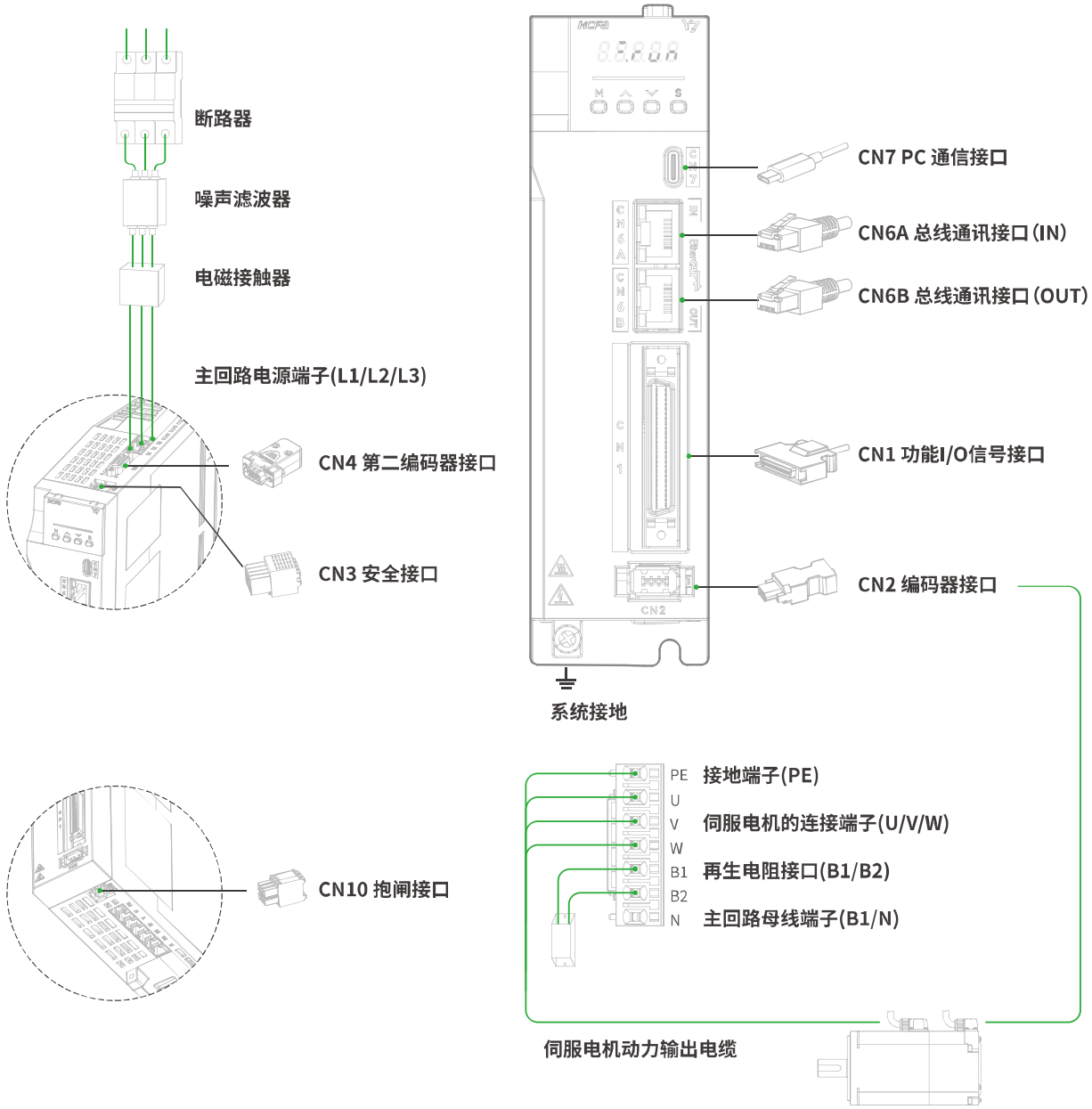


图2-1　连接器型端子驱动器端口配线图

表2-3 连接器型端子驱动器端口定义表

名称	记号	信号名/针号	内容			
再生电阻连接	B1/B2	B1	外置再生电阻接口，主回路母线+			
		B2	外置再生电阻接口			
主回路母线	N	N	主回路母线-			
交流主回路电源输入	L1/L2/L3	L1	220V机种：三相 200～240V（50/60Hz） 380V机种：三相 380～440V（50/60Hz） 注意：接线时请确认驱动器电源规格			
		L2				
		L3				
电机动力输出	U/V/W	U	电机动力U相输出			
		V	电机动力V相输出			
		W	电机动力W相输出			
编码器	CN2	1	编码器电源5V输出			
		2	信号接地			
		3	—			
		4	—			
		5	编码器信号：串行数据+			
		6	编码器信号：串行数据-			
		壳体	屏蔽线接在连接器外壳上			
通讯	CN6A/CN6B	-	RS485			
用户I/O	CN1	参见2.6输入输出信号（CN1）配线详细说明				
第二编码器	CN4	1	+5V输出，电流输出≤300mA			
		2	0V输出			
		3	霍尔U+			
		4	霍尔U-			
		5	霍尔V+			
		6	增量编码器A-	BISS-C CLK-	正弦编码器Sin-	Serial DATA-
		7	增量编码器B-	BISS-C DATA-	正弦编码器Cos-	-
		8	增量编码器Z-			
		9	霍尔W+			
		10	霍尔V-			
		11	增量编码器A+	BISS-C CLK+	正弦编码器Sin+	Serial DATA+
		12	增量编码器B+	BISS-C DATA+	正弦编码器Cos+	-
		13	增量编码器Z+			
		14	霍尔W-			
		15	温度传感器信号			
抱闸和温度检测	CN10	1	抱闸+24V电源			
		2	抱闸0V			
		3	BK+			
		4	BK-			
		5	NTC+			
		6	NTC-			
接地端子	⏚	与电源接地端子以及伺服电机接地端子连接，进行接地处理。				

➢ 注：请勿使 B1/B2 间短接，否则可能损坏伺服单元。

2.3　栅栏型端子驱动器端口定义图

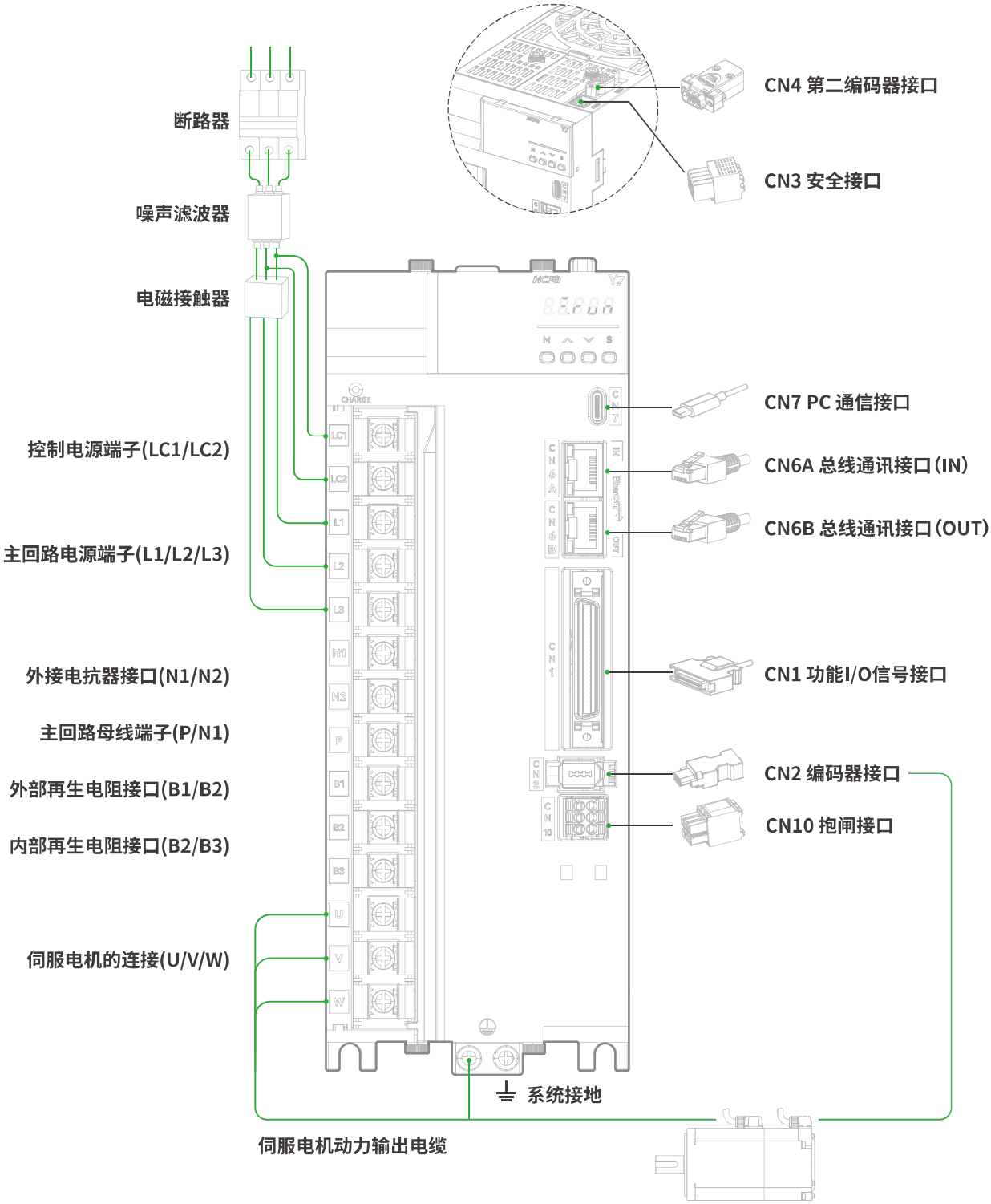


图2-2　栅栏型端子驱动器端口配线图

表2-4 栅栏型端子驱动器端口定义表

名称	记号	信号名/针号	内容			
再生电阻连接	B1/B2/B3	B1	外置再生电阻接口，主回路母线+			
		B2	外置再生电阻接口			
		B3	内置再生电阻接口			
主回路母线	N1/N2/P	N1	主回路母线-			
		N2	主回路母线-（只有功率为7.5Kw的机型拥有）			
		P	主回路母线+			
交流控制电源输入	LC1/ LC2	LC1	380V机种：380～440V（50/60Hz） 注意：接线时请确认驱动器电源规格			
		LC2				
交流主回路电源输入	L1/L2/L3	L1	380V机种：三相 380～440V（50/60Hz） 注意：接线时请确认驱动器电源规格			
		L2				
		L3				
电机动力输出	U/V/W	U	电机动力U相输出			
		V	电机动力V相输出			
		W	电机动力W相输出			
编码器	CN2	VCC	编码器电源5V输出			
		GND	信号接地			
		—	—			
		—	—			
		D+	编码器信号：串行数据+			
		D-	编码器信号：串行数据-			
		FG	屏蔽线接在连接器外壳上			
通讯	CN6A/CN6B	-	RS485			
用户I/O	CN1	参见2.6输入输出信号（CN1）配线详细说明				
第二编码器	CN4	1	+5V输出，电流输出≤300mA			
		2	0V输出			
		3	霍尔U+			
		4	霍尔U-			
		5	霍尔V+			
		6	增量编码器A-	BISS-C CLK-	正弦编码器Sin-	Serial DATA-
		7	增量编码器B-	BISS-C DATA-	正弦编码器Cos-	-
		8	增量编码器Z-			
		9	霍尔W+			
		10	霍尔V-			
		11	增量编码器A+	BISS-C CLK+	正弦编码器Sin+	Serial DATA+
		12	增量编码器B+	BISS-C DATA+	正弦编码器Cos+	-
		13	增量编码器Z+			
		14	霍尔W-			
		15	温度传感器信号			

抱闸	CN10	1	抱闸+24V电源
		2	抱闸0V
		3	BK+
		4	BK-
		5	NTC+
		6	NTC-
接地端子	⏚	与电源接地端子以及伺服电机接地端子连接，进行接地处理。	

2.4　主回路配线

在进行电源接通时，请考虑以下几点。

- 请对电源接通时进行如下设计：在输出“伺服警报”的信号后，要使主回路电源处于OFF状态。
- 在控制电源接通后，最长5.0秒输出（继电器：OFF）ALM信号。请在设计电源接通顺序时考虑这一点，通过继电器来关闭连接至伺服单元的主回路电源。

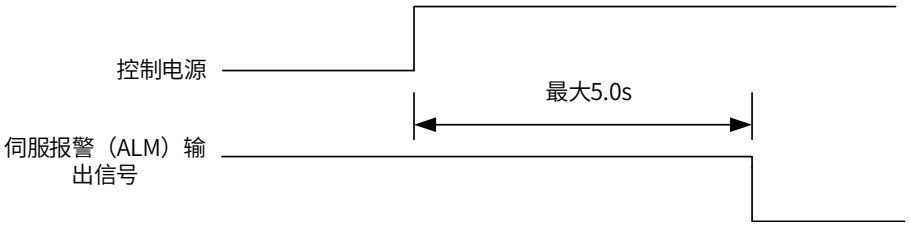


图2-3　伺服报警输出信号时序图

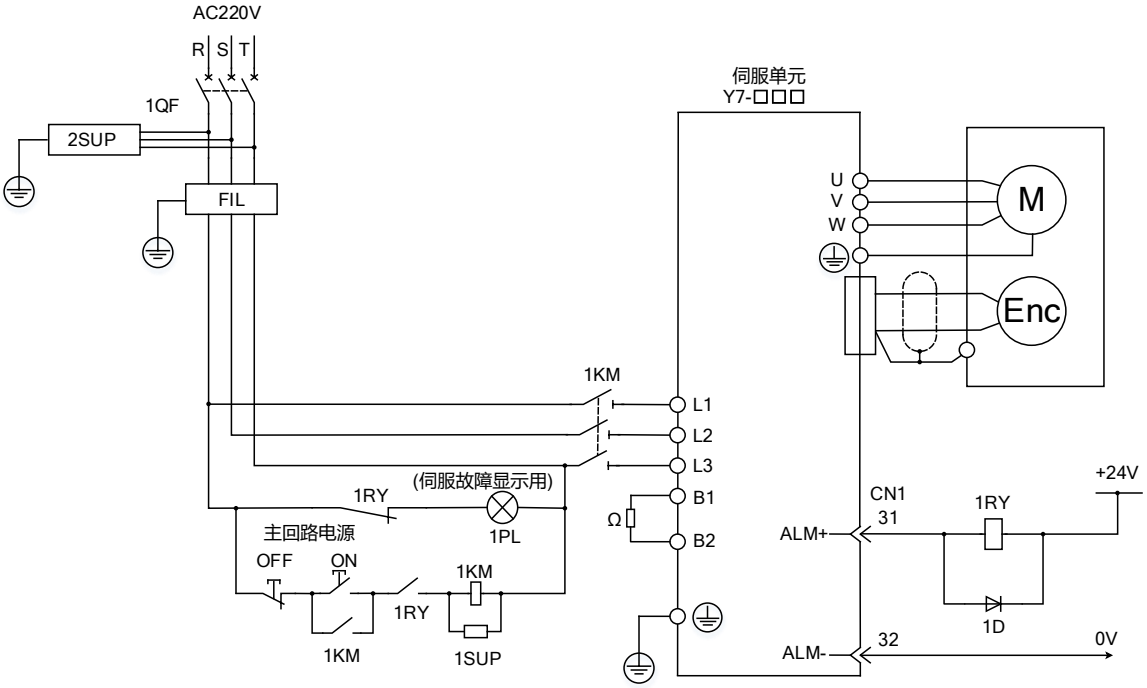
- 使用部件的电源规格应与输入电源相符。

重　要

- 接通控制电源和主回路电源时，请同时接通或在接通控制电源后再接通主回路电源。切断电源时，请在切断主回路电源后再切断控制电源。

2.4.1　标准AC220V电源输入时的主回路接线实例

型号：HN-Y7□□040A-S、HN-Y7□□075A-S、HN-Y7□□100A-S、HN-Y7□□150A-S、HN-Y7□□200A-S

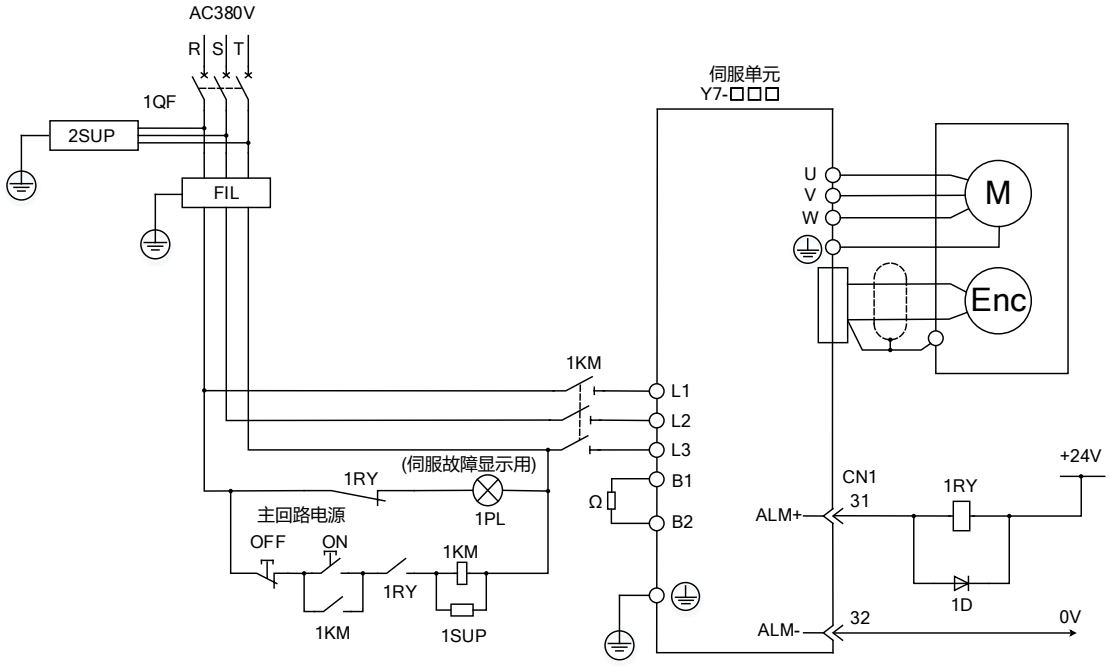


1QF：接线用断路器
FIL：噪音滤波器
1KM：电磁接触器
Ω：刹车电阻
1D：旁路二极管
1RY：继电器
1PL：指示灯
1SUP：浪涌抑制器
2SUP：浪涌抑制器

图2-4　三相220V接线图

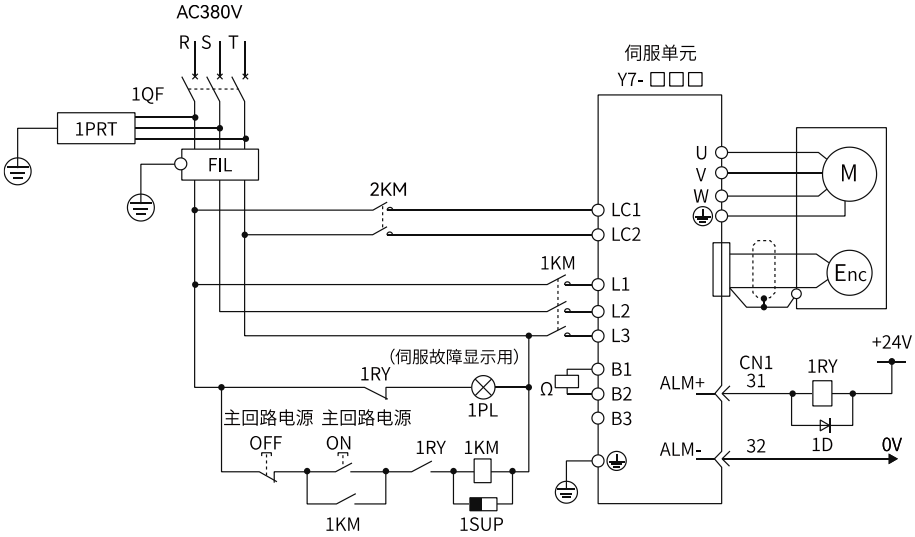
2.4.2　标准AC380V电源输入时的主回路接线实例

型号：HN-Y7□□100T-S、HN-Y7□□150T-S、HN-Y7□□200T-S、HN-Y7□□300T-S



1QF：接线用断路器　　1RY：继电器
FIL：噪音滤波器　　1PL：指示灯
1KM：电磁接触器　　1SUP：浪涌抑制器
Ω：刹车电阻　　2SUP：浪涌抑制器
1D：旁路二极管

型号：HN-Y7□□500T-S、HN-Y7□□600T-S、HN-Y7□□750T-S、HN-Y7□□111T-S、HN-Y7□□151T-S、HN-Y7□□221T-S



1QF ：接线用断路器　　1RY ：继电器
FIL ：噪音滤波器　　1PL ：指示灯
1KM ：电磁接触器　　1PRT ：浪涌抑制器（吸收雷电浪涌）
Ω ：刹车电阻　　1D ：旁路二极管
（使用外置电阻时接B1/B2）
（使用内部刹车电阻B2/B3短接）　　1SUP ：浪涌抑制器（吸收开关浪涌）

图2-5　三相380V接线图

2.4.3 单相220V电源输入使用伺服单元

Y7S系列220V电源输入型伺服单元为三相电源输入规格，也有可在单相220V电源下使用的机型。在单相220V电源下使用上述伺服单元的主回路电源时，请变更为Pn00B.2=1（支持单相电源输入）。

(1) 参数设定单相电源输入选择

表2-5 单相电源参数设定

参数		含义	生效时刻	分类
Pn00B	n. □0□□ [出厂设定]	以三相电源输入使用	再次接通电源后	基本设定
	n. □1□□	以单相电源输入使用		

使用时请遵守以下注意事项。

⚠ 危险

- 使用支持单相 220V 电源输入的伺服单元时，如果不将参数设定变更为Pn00B.2=1（支持单相电源输入）而直接输入单相电源，将检出电源缺相警报（A.F10）。
- 除了适用于单相 220V 电源输入的伺服单元以外，不支持单相电源输入。如果输入单相电源，将检出电源缺相警报（A.F10）。
- 单相 220V 电源输入使用时，伺服电机的转矩/转速特性有时不能满足三相电源输入的特性。

(2) 主回路电源输入

单相220V电源为以下规格时，请连接至L1、L2 端子。主回路电源输入以外的电源规格与三相电源输入时相同。

表2-6 主回路电源输入端子

端子	名称	功能、额定值
L1、L2	主回路电源输入端子	单相 200V～240V（50/60Hz）
L3	—	无

➢ 注： 请勿连接至 L3 端子。

(3) 单相220V电源输入时的接线示例

型号：HN-Y7□□040A-S、HN-Y7□□075A-S

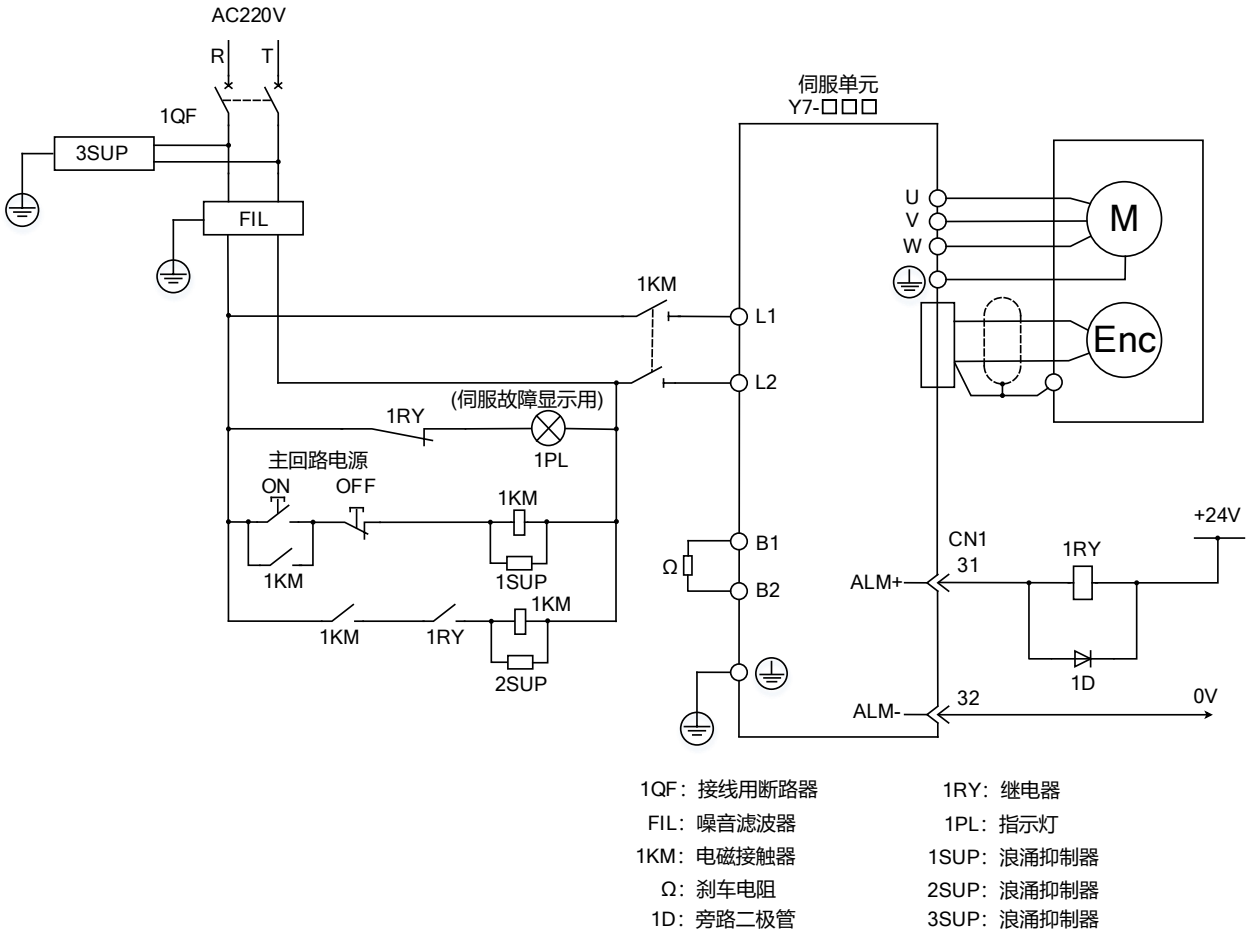


图2-6　单相220V接线图

2.4.4　DC电源输入使用伺服单元

(1) 参数设定DC电源输入选择

以DC电源输入使用伺服单元时，请务必在输入电源前将参数变更为Pn001.2 =1（支持DC电源输入）

表2-7　DC电源参数设定

参数		含义	生效时刻	分类
Pn001	n. □0□□	以AC电源输入使用	再次接通电源后	基本设定
	n. □1□□	以DC电源输入使用		

使用时请遵守以下注意事项。

⚠ 危险

- 220V、380V 电源输入型伺服可支持AC/DC两种电源输入。以DC电源输入时，请务必先将 Pn001.2 变更为1 （支持DC电源输入）。
- 如果在未变更为支持DC电源输入的状态下供给DC电源，将会引起伺服单元内的元件烧坏，导致火灾或设备损坏。
- DC电源输入时，主电源切断后需要一定时间放电。在切断电源后，伺服单元内部仍然会残留高电压，请注意避免触电。
- DC电源输入时，请在电源接线上设置保险丝。
- 伺服电机在再生动作时，将再生能量返回电源。伺服单元不使用DC电源输入进行再生处理，因此请在电源侧进行再生能量的处理。
- 使用DC电源输入时，请在外部连接防止冲击电流的回路，否则会导致机器损坏。

(2) 主回路、控制电源输入

① 三相 220V Y7S系列

型号：HN-Y7□□040A-S、HN-Y7□□075A-S、HN-Y7□□100A-S、HN-Y7□□150A-S、HN-Y7□□200A-S

表2-8　DC220V电源输入端子

端子	名称	规格
B1	主回路正侧端子	DC280～360V
N	主回路负侧端子	0V

② 三相 380V Y7S系列

型号：HN-Y7□□100T-S、HN-Y7□□150T-S、HN-Y7□□200T-S、HN-Y7□□300T-S

表2-9　DC380V电源输入端子

端子	名称	规格
B1	主回路正侧端子	DC480～620V
N	主回路负侧端子	0V

③ 三相 380V Y7S系列

型号：HN-Y7□□500T-S、HN-Y7□□600T-S、HN-Y7□□750T-S、HN-Y7□□111T-S、HN-Y7□□151T-S、HN-Y7□□221T-S

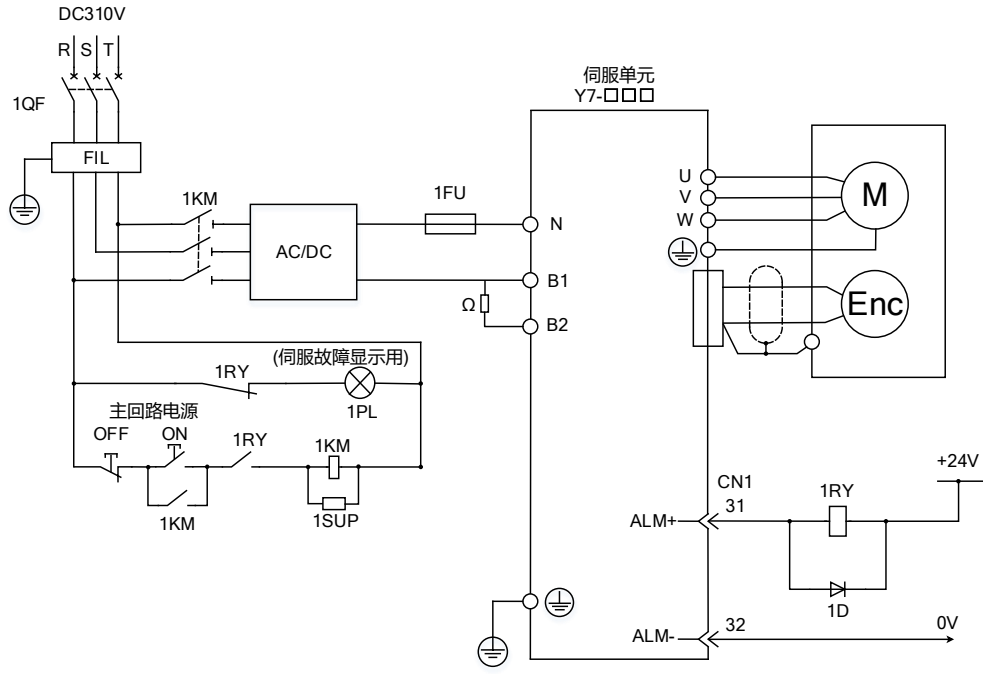
表2-10　DC380V电源输入端子

端子	名称	规格
P	主回路正侧端子	DC480～620V
N1（N2为功率7.5kw的机型）	主回路负侧端子	0V
LC1、LC2	控制电源端子	DC480～620V

(3) DC电源输入时的接线示例

① DC310V 电源输入型伺服单元 HN-Y7□□□□□A-S 的接线

型号： HN-Y7□□040A-S、HN-Y7□□075A-S、HN-Y7□□100A-S、HN-Y7□□150A-S、HN-Y7□□200A-S



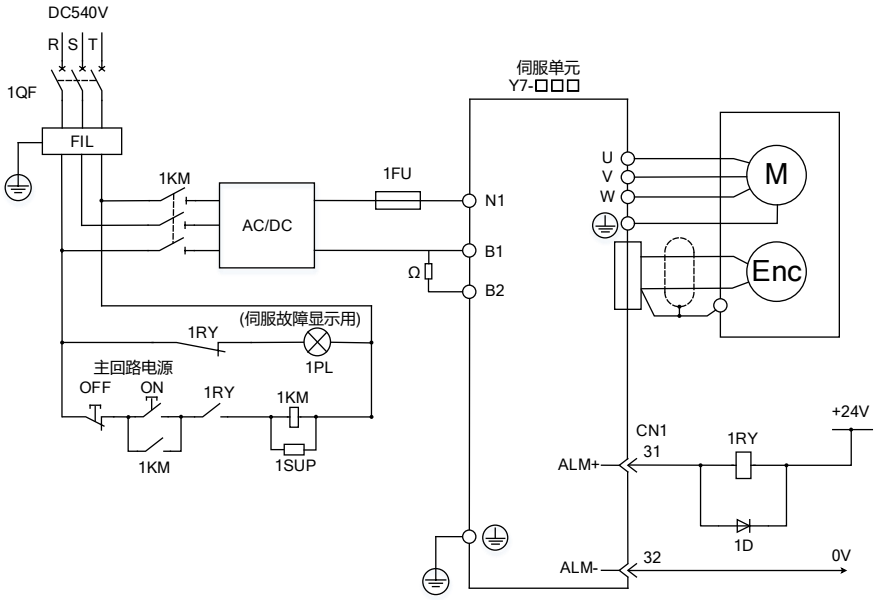
1QF：接线用断路器　1RY：继电器　1FU：保险丝
FIL：噪音滤波器　1PL：指示灯　Ω：刹车电阻
1KM：电磁接触器　1SUP：浪涌抑制器　1D：旁路二极管

图2-7　DC310V输入型HN-Y7□□□□□A-S接线

➢　注：端子根据伺服单元的型号而异。请参照 “（2）主回路、控制电源输入”中的表格。

② DC540V 电源输入型伺服单元 HN-Y7□□□□□T-S 的接线1

型号：HN-Y7□□100T-S、HN-Y7□□150T-S、HN-Y7□□200T-S、HN-Y7□□300T-S

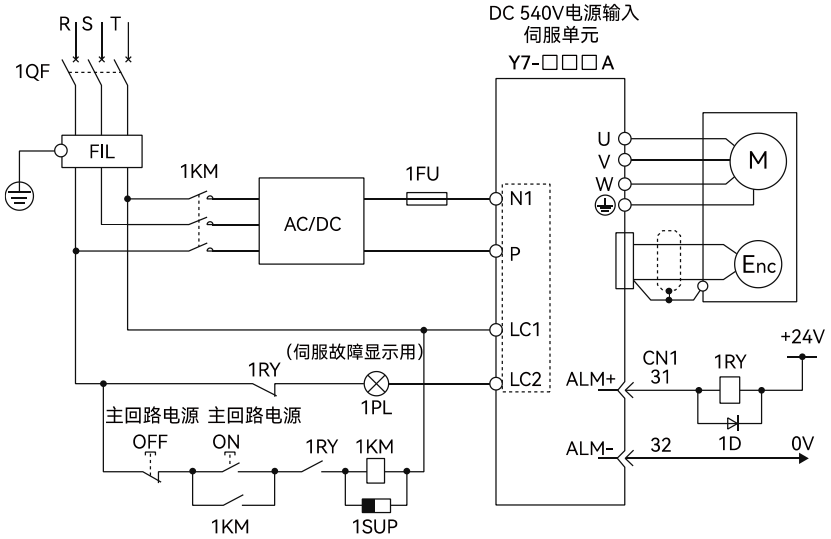


1QF：接线用断路器　1RY：继电器　1FU：保险丝
FIL：噪音滤波器　1PL：指示灯　Ω：刹车电阻
1KM：电磁接触器　1SUP：浪涌抑制器　1D：旁路二极管

图2-8　DC540V输入型HN-Y7□□□□□T-S三相接线图1

③ DC540V 电源输入型伺服单元 HN-Y7□□□□□T-S 的接线2

型号：HN-Y7□□500T-S、HN-Y7□□600T-S、HN-Y7□□750T-S、HN-Y7□□111T-S、HN-Y7□□151T-S、HN-Y7□□221T-S



1QF ：接线用断路器　1RY ：继电器
FIL ：噪音滤波器　1PL ：指示灯
1KM ：电磁接触器　1PRT ：浪涌抑制器（吸收雷电浪涌）
1D ：旁路二极管
1SUP ：浪涌抑制器（吸收开关浪涌）

图2-9　DC540V输入型HN-Y7□□□□□T-S三相接线图2

2.4.5 线用断路器和保险丝容量

表2-11 伺服单元的接线用断路器和保险丝容量表

主回路电源	最大适用电机容量 [kW]	伺服单元型号 Y7-	1台伺服单元的电源容量 kVA	电流容量		冲击电流	
				主回路 Arms	控制回路 Arms	主回路 A0-p	控制回路 A0-p
单相 220V	0.4	040	1.2	5.0	与主回路相同	33.0	与主回路相同
	0.75	075	1.9	9.0			
三相 220V	1.0	100	2.3	6.0			
	1.5	150	3.2	7.3			
	2	200	4	9.7			
三相 380V	1.0	100	2.3	2.9		15	
	1.5	150	3.5	4.3		24	
	2.0	200	4.5	5.8		34	
	3.0	300	7.1	8.6		44	
	5.0	500	11.7	14.5	1.4	57	—
	6.0	600	12.4	17.4	1.5	34	
	7.5	750	14.4	21.7			
	11	111	21.9	23.4	1.7	68	
	15	151	30.6	29.6			
	22	221	45.5	43.4			

➢ 注：1. 为满足低电压标准，请务必在输入侧连接保险丝，以在因短路而引发故障时提供保护。输入侧保险丝或接线用断路器请选用满足UL标准的产品。另外，上表中的电流容量、冲击电流为净值，请选择断路特性能满足以下条件的保险丝和接线用断路器。

2. 主回路、控制回路：3倍于上表中的电流值时，5s内不得断路。

表2-12 UL标准认定条件使用限制

伺服单元型号 Y7--□□□A	使用限制
150A、200A、300A	接线用断路器可使用的额定电流值：40A 以下。
600T 750T	接线用断路器可使用的额定电流值：60A以下。 瞬时动作保险丝与延时动作保险丝可使用的额定电流值：60A以下。 延时动作保险丝可使的额定电流值：35A以下。
111T 151T	接线用断路器可使用的额定电流值：80A以下。 瞬时动作保险丝与延时动作保险丝可使用的额定电流值：125A以下。 延时动作保险丝可使的额定电流值：75A以下。

2.5 再生电阻器的连接

再生能量的处理能力不足时，按以下要领连接外置再生电阻器，进行再生电阻容量（Pn600）的设定详情参考。

➢ 注：请正确连接再生电阻单元。注意勿使 B1/B2 间短接。否则会导致再生电阻器或伺服单元等损坏或火灾。

一般情况下，需接外接电阻时，直接将电阻两端与B1/B2连接。在200A/100T以上功率段。需要在伺服单元B2/B3端子开路（拆除接线）的状态下，才能在伺服单元的B1/B2端子上连接外置再生电阻器。连接后，请设定再生电阻容量。

与型号为 HN-Y7□□□□□□A-S 等伺服单元连接时型号为 HN-Y7□□040A-S 的单元未内置再生电阻器。如果再生能量的处理能力不足时，必须连接外置再生电阻器。

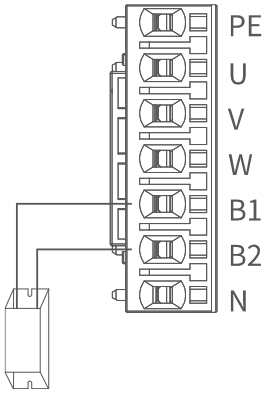


图2-9　3kw以下再生电阻连接

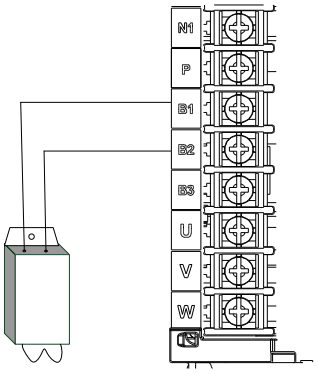


图2-10　5kw及以上再生电阻连接（有B3）

2.5.1　AC220V再生电阻基本规格

表2-13　AC220V再生电阻基本规格

项目			规格				
型号 HN-Y7EB***A-S** ****			040	075	100	150	200
再生电阻	内置电阻	电阻值（Ω）	—	50	50	50	20
		容量(W)	—	40	80	100	100
	外置最小容许电阻值（Ω）		40	40	35	20	20

2.5.2　AC380V再生电阻基本规格

表2-14　AC380V再生电阻基本规格

项目			规格									
型号 HN-Y7EB***T-S** ****			100	150	200	300	500	600	750	111	151	221
再生电阻	内置电阻	电阻值（Ω）	50	50	50	40	25	20	20	—	—	—
		容量(W)	80	80	100	100	100	100	100	—	—	—
	外置最小容许电阻值（Ω）		40	40	40	35	25	20	15	15	10	10

重　要

- 以通常的额定负载率使用外置再生电阻器时，当电阻器的温度将达到200°C～300°C，请务必降低额定值后再使用。关于电阻器的负载特性，请向生产厂家咨询。
- 为确保安全，建议使用带温控开关的外置再生电阻器。

2.6　输入输出信号（CN1）

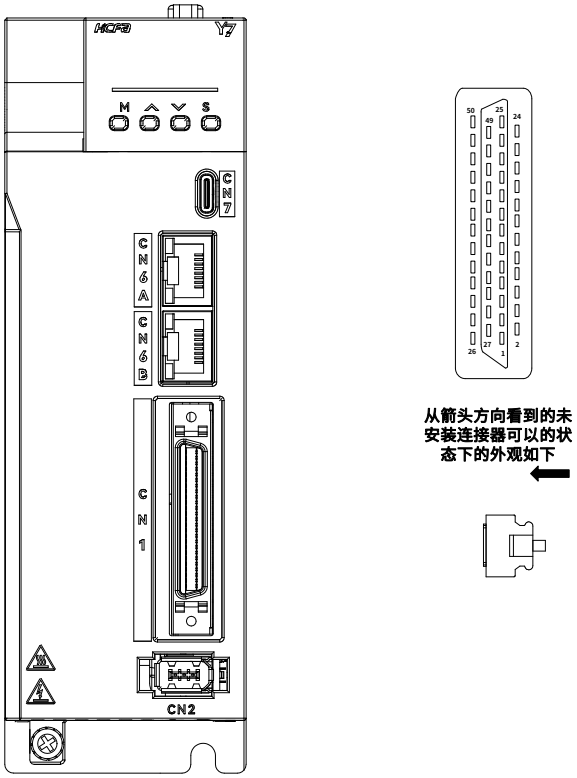


图2-11　CN1外观图

2.6.1　输入输出信号（CN1）连接器的排列引脚

2	SG	GND
4	SEN	SEN信号输入-
6	SG	GND
8	/PULS	指令脉冲输入
10	SG	GND
12	/SIGN	指令符号输入
14	CLR	集电极清除输入
16	CC-P 5V	集电极开路指令用外部电源5V
18	PL3	集电极开路指令用内部电源12V
20	/PCO	编码器分频脉冲数输出C相
22	空	空
24	CC-D 24V	集电极开路指令用外部电源24V

1	SG	GND
3	PL1	集电极开路指令用内部电源12V
5	V-REF	模拟量速度指令输入
7	PULS	指令脉冲输入
9	T-REF	模拟量转矩指令输入
11	SIGN	指令符号输入
13	PL2	集电极开路指令用内部电源12V
15	空	空
17	CC-D 5V	集电极开路指令用外部电源5V
19	PCO	编码器分频脉冲数输出C相
21	空	空
23	CC-P 24V	集电极开路指令用外部电源24V
25	/V-CMP- (/COIN+)	速度一致检出输出

27	/TGON+	旋转检出输出
29	/S-RDY+	伺服准备就绪输出
31	ALM+	伺服警报输出
33	PAO	编码器分频脉冲数输出A相
35	PBO	编码器分频脉冲数输出B相
37	OUT5+	输出信号
39	DAC0	模拟量输出1
41	/P-CON	P动作输入
43	N-OT	禁止反转侧驱动输入
45	/P-CL	正转侧外部转矩限制输入
47	DI (COM)	外部24V电源输入
49	OCZ	Z信号集电极输出

26	/V-CMP- (/COIN-)	速度一致检出输出
28	/TGON-	旋转检出输出
30	/S-RDY-	伺服准备就绪输出
32	ALM-	伺服警报输出
34	/PAO	编码器分频脉冲数输出A相
36	/PBO	编码器分频脉冲数输出B相
38	OUT5+	输出信号
40	/S-ON	伺服ON输入
42	P-OT	禁止正转侧驱动输入
44	/ALM-RST	警报复位输入
46	/N-CL	反转侧外部转矩限制输入
48	DAC1	模拟量输出2
50	TH	外部温度检测

图2-12　输入输出信号（CN1）连接器的排列引脚

➢　注：通用N型没有模拟量输入、模拟量输出

2.6.2　输入信号（CN1）的名称及功能

表2-15　输入信号（CN1）的名称和功能表

控制方式	信号名	针号	功能	
通用	/S-ON	40	控制伺服电机0N/0FF（通电/不通电）的信号。	
	/P-CON	41	根据参数的设定，对以下功能进行分配。	
			比例动作指令	信号ON时，速度控制环从PI（比例·积分）控制。 制切换为P（比例）控制。
			旋转方向指令	选择内部设定速度控制时切换电机的旋转方向。
			控制方式切换	以“位置-速度”“位置-转矩”“转矩-速度”的形式切换控制方式。
			带零位固定功能的速度控制	选择了带零位固定功能的速度控制时，当信号0N时速度指令将被看做零。
			带指令脉冲禁止功能的位置控制	选择了带指令脉冲禁止功能的位置控制时，当信号0N 时将禁止指令脉冲的输入。
	P-OT N-OT	42 43	禁止正转驱动 禁止反转驱动	当机械运动超过可移动的范围时，停止伺服电机的驱动（超程防止功能）。
	/P-CL /N-CL	45 46	根据参数的设定，对以下功能进行分配。	
			正转侧外部转矩限制ON 反转侧外部转矩限制ON	信号 ON 时转矩限制功能有效。
	/ALM-RST	44	解除警报。	
	DI(COM)	47	**(注) 在输入信号用控制电源输入时使用。** 可动作的电压范围: +11V ～ +25V (+24V电源请用户自备）。	
	SEN	4（2）	输入使用绝对值编码器时，要求初始数据的信号。	
速度	V-REF	5（6）	输入速度指令、最大输入电压:±10V。	
位置	PULS /PULS SIGN /SIGN	7 8 11 12	设定以下任意一种输入脉冲形态※ 符号+脉冲序列; CW/CCW脉冲; 90度相位差。	
	CLR /CLR	15 14	位置控制时清除位置偏差脉冲。	
转矩	T-REF	9（10）	输入转矩指令、最大输入电压:±10V。	

➢　注：1. （）内的针号用于信号接地（SG）。

2. 可变更P-0T、N-0T、探针的输入信号分配，详情请按照2.6.3“输入信号的分配”。

2.6.3　输入信号的分配

重　要

- 通过"极性反置"而使用伺服 0N、禁止正转驱动、禁止反转驱动的各信号时，在发生信号线断线等异常时不向安全方向动作。不得不采用这种设定时x，请务必进行动作确认，确保无安全问题。
- 在同一个输入回路上分配多个信号时，将变为异或逻辑，所有输入的信号都将动作。可能会发生意外的动作。

在变更输入信号的分配后，使用时，请务必设定Pn50A.0 = 1，使伺服处于可变更分配的状态。

输入信号的状态可以通过输入信号监视(Un005)进行确认，关于输入信号监视（Un005）可参照。

表2-16　输入信号分配表　　*表中□表示出厂设定

信号名 参数分配	有效电平	输入信号	CN1针号							无需连接 （在伺服单元内部处理）	
			40	41	42	43	44	45	46	始终有效	始终无效
伺服ON Pn50A.1的设定	L	/S-ON	0	1	2	3	4	5	6	7	8
	H	S-ON	9	A	B	C	D	E	F		
比例动作指令 Pn50A2的设定	L	/P-CON	0	1	2	3	4	5	6	7	8
	H	P-CON	9	A	B	C	D	E	F		
禁止正转驱动 Pn50A.3的设定	H	P-OT	0	1	2	3	4	5	6	7	8
	L	/P-OT	9	A	B	C	D	E	F		
禁止反转驱动 Pn50B.0的设定	H	N-OT	0	1	2	3	4	5	6	7	8
	L	/N-OT	9	A	B	C	D	E	F		
警报复位 Pn50B.1的设定	L	ARM-RST	0	1	2	3	4	5	6	-	8
	H	/ARM-RST	9	A	B	C	D	E	F		
正转侧外部转矩限制 Pn50B.2的设定	L	/P-CL	0	1	2	3	4	5	6	7	8
	H	P-CL	9	A	B	C	D	E	F		
反转侧外部转矩限制 Pn50B.3的设定	L	/N-CL	0	1	2	3	4	5	6	7	8
	H	N-CL	9	A	B	C	D	E	F		
电机旋转方向切换 Pn50C.0的设定	L	/SPD-D	0	1	2	3	4	5	6	7	8
	H	SPD-D	9	A	B	C	D	E	F		
内部设定速度控制 Pn50C.1的设定	L	/SPD-A	0	1	2	3	4	5	6	7	8
	H	SPD-A	9	A	B	C	D	E	F		
内部设定速度控制 Pn50C.2的设定	L	/SPD-B	0	1	2	3	4	5	6	7	8
	H	SPD-B	9	A	B	C	D	E	F		
控制方式选择 Pn50C.3的设定	L	/C-SEL	0	1	2	3	4	5	6	7	8
	H	C-SEL	9	A	B	C	D	E	F		
零位固定 Pn50D.0的设定	L	/ZCLAMP	0	1	2	3	4	5	6	7	8
	H	ZCLAMP	9	A	B	C	D	E	F		
指令脉冲禁止 Pn50D.1的设定	L	/INHIBIT	0	1	2	3	4	5	6	7	8
	H	INHIBIT	9	A	B	C	D	E	F		
切换增益 Pn50D.2的设定	L	/G-SEL	0	1	2	3	4	5	6	7	8
	H	G-SEL	9	A	B	C	D	E	F		
指令脉冲输入倍率切换 Pn515.1的设定	L	/PSEL	0	1	2	3	4	5	6	7	8

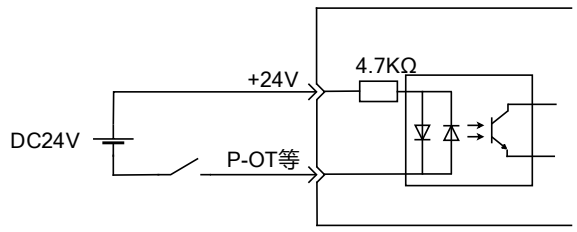
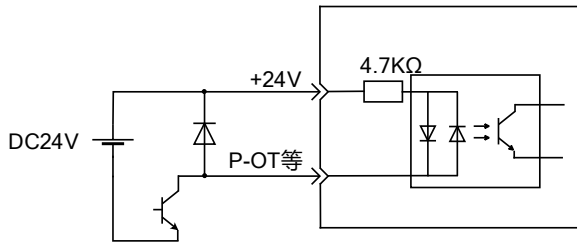
➢　注：　在同一个输入回路上分配多个信号时，将变为异或逻辑，所有输入的信号都将动作。因此，可能会发生意外的动作。

2.6.4　输入回路

下面对CN1端口的40～47端子进行说明。

(1) 继电器/集电极输入回路

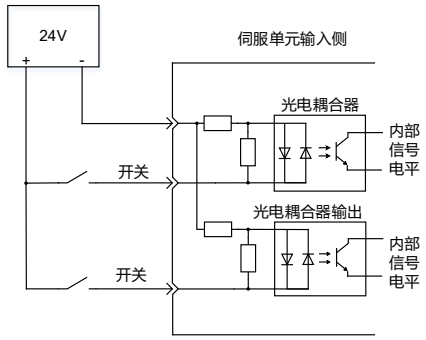
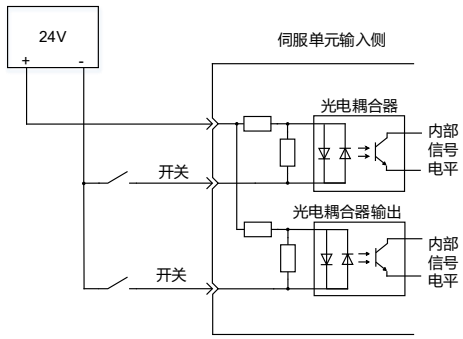
通过继电器或集电极开路的晶体管回路进行连接。使用继电器连接时，请选择微小电流用继电器；如果不使用微小电流用继电器，则会造成接触不良。

继电器回路示例	集电极开路回路示例
	

➢　注：外部电源（DC24V）必须具有 50mA 以上的容量。

(2) 光电耦合器输入回路

伺服单元的输入回路使用双向光电耦合器。请根据机械的规格要求，选择NPN连接或PNP连接。

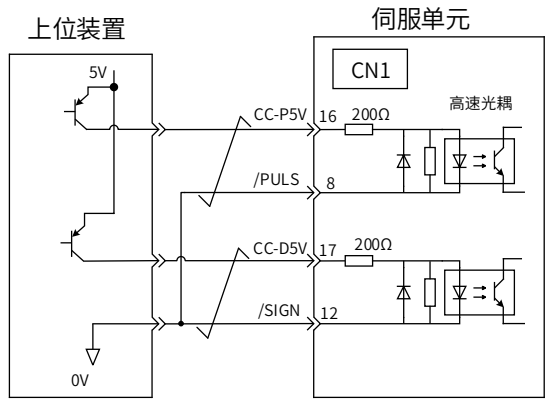
共发射极（NPN）连接	共集电极（PNP）连接
	

输入信号的极性				输入信号的极性			
信号	有效电平	电源值	开关	信号	有效电平	电源值	开关
ON	L 电平	0V	关	ON	H 电平	24V	关
OFF	H 电平	24V	开	OFF	L 电平	0V	开

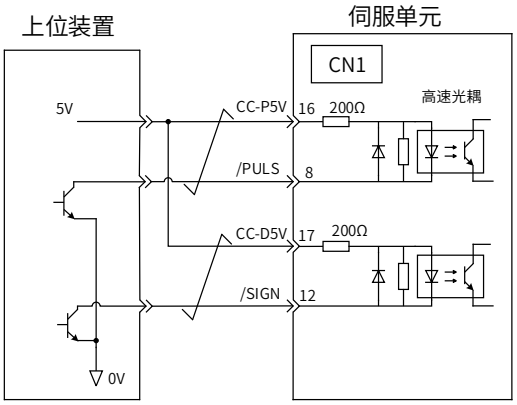
➢　注：NPN电路连接和PNP型电路连接时的 ON/OFF 极性不同，敬请注意。

(3) 脉冲输入回路

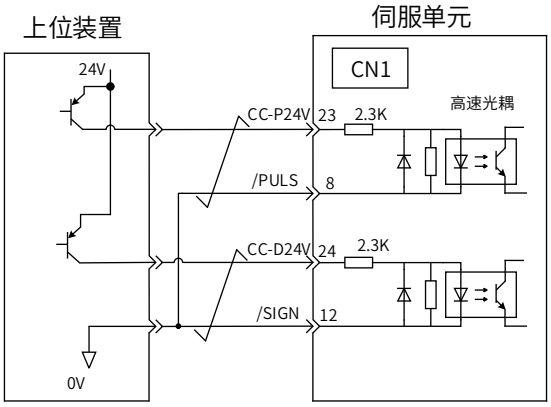
PNP连接（5V）



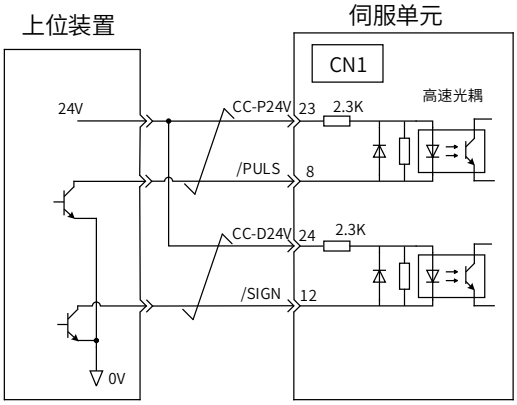
NPN连接（5V）



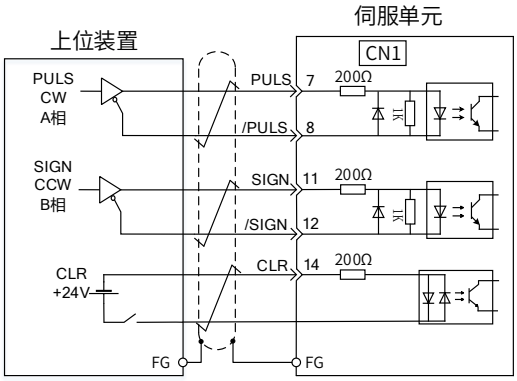
PNP连接（24V）



NPN连接（24V）



差动输入



* 表示双股绞合屏蔽线

2.6.5　输出信号（CN1）的名称及功能

表2-17　输出信号（CN1）的名称和功能表

控制方式	信号名	针号	功能	
通用	ALM+ ALM-	31 32	检出故障时OFF（断开）。	
	/TGON+ /TGON-	27 28	伺服电机的转速高于设定值时ON（闭合）。	
	/S-RDY+ /S-RDY-	29 30	在可接受伺服 ON（/S-ON）信号的状态下ON（闭合）。	
	PAO /PAO	33 34	A相信号	90度相位差的编码器分频脉冲输出信号。
	PBO /PBO	35 36	B相信号	
	PCO /PCO	19 20	C相信号	原点脉冲输出信号。
	OUT5+ OUT5-	37 38	输出信号	
	DAC0 DAC1	39 48	模拟量输出1 模拟量输出2	
	FG	壳体	如果将输入输出信号用电缆的屏蔽层连接到连接器壳体，即已进行了框架接地。	
速度	/V-CMP+ /V-CMP-	25 26	选择了速度控制时，电机转速在设定范围内与速度指令值一致时ON（闭合）。	
位置	/COIN+ /COIN-	25 26	选择了位置控制时，位置偏差脉冲在到达设定值范围内时ON（闭合）。	
预备	/CLT /VLT /BK /WARN /NEAR	—	是可分配的信号、变更/TG0N、/S-RDY、/V-CMP(/C0IN）的各输出信号，可以对功能进行分配。	

➢　注：（）内的针号用于信号接地　（SG）

2.6.6　输出信号的分配

重　要

- 没有检出的信号为“无效”状态。例如，速度控制时，定位完成（/COIN）信号为“无效”。
- 如果对制动器信号（/BK）的极性取反，并以正逻辑使用，则信号线断线时保持制动器不会动作。不得不采用这种设定时，请务必进行动作确认，确保无安全问题。
- 在同一输出回路上分配多个信号时，将以异或逻辑输出。

输出信号的分配如下表所示：

表2-18　输出信号分配表　　*表中□表示出厂设定

CN1 针号		25/（26）		27/（28）		29/（30）		37/(38)	
参数分配		信号输出极性设定							
		pn512.0 的设定		pn512.1 的设定		pn512.2 的设定		Pn512.3的设定	
		0	1 (反转)	0	1(反转)	0	1(反转)	0	1(反转)
定位完成 （/COIN） Pn50E.0 的设定	0	无效							
	1	L	H						
	2			L	H				
	3					L	H		
	4							L	H

速度一致检出（/V-CMP）Pn50E.1 的设定	0	无效							
	1	L	H						
	2			L	H				
	3					L	H		
	4							L	H
旋转检出（/TGON）Pn50E.2的设定	0	无效							
	1	L	H						
	2			L	H				
	3					L	H		
	4							L	H
伺服准备就绪（/S-RDW）Pn50E.3的设定	0	无效							
	1	L	H						
	2			L	H				
	3					L	H		
	4							L	H
转矩控制检出（/CLT）Pn50F.0的设定	0	无效							
	1	L	H						
	2			L	H				
	3					L	H		
	4							L	H
速度控制检出（/VLT）Pn50F.1的设定	0	无效							
	1	L	H						
	2			L	H				
	3					L	H		
	4							L	H
制动器（/BK）Pn50F.2的设定	0	无效							
	1	L	H						
	2			L	H				
	3					L	H		
	4							L	H
警告（/WARN）Pn50F.3的设定	0	无效							
	1	L	H						
	2			L	H				
	3					L	H		
	4							L	H
定位接近（/NEAR）Pn510.0的设定	0	无效							
	1	L	H						
	2			L	H				
	3					L	H		
	4							L	H
指令脉冲输入倍率的切换（/PSELA）Pn510.2的设定	0	无效							
	1	L	H						
	2			L	H				
	3					L	H		
	4							L	H

在同一输出回路上分配多个信号时，将以异或逻辑输出。

如果对制动器信号（/BK）的极性取反，并以正逻辑使用，则信号线断线时保持制动器不会动作，请确保无安全问题。

2.6.7　输出回路

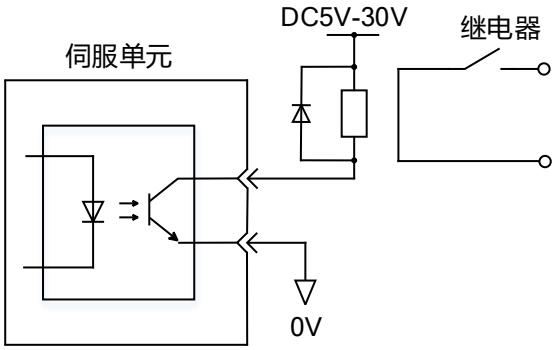
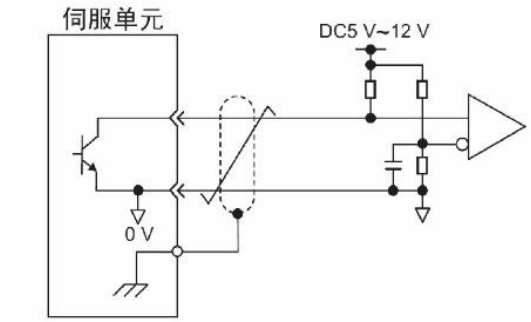
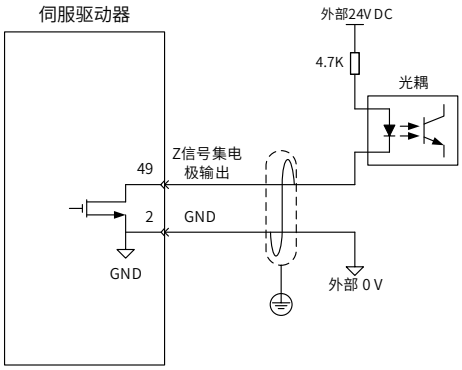
伺服单元的信号输出回路为以下2种。

重　要

- 输出回路可能会因接线错误或施加异常高的电压而发生短路故障。发生上述故障时，由于制动器不动作，因而可能会导致机械损坏或人身事故。

(1) 光电耦合器输出回路

伺服警报（ALM）以及其他输出信号属于光电耦合器输出回路。通过继电器回路或者线接收器回路进行连接。

继电器回路示例	差分回路示例
	
Z信号集电极输出	
	

➢　注：光电耦合器输出回路的规格如下所示：

- 最大电压：DC30V
- 动作电流范围：DC5mA ～ DC50mA

2.6.8　PG输出

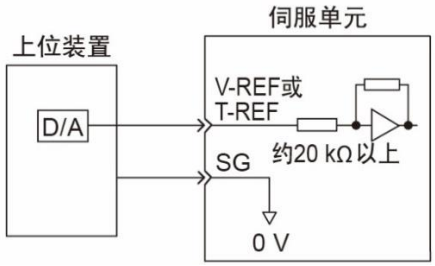
下面对CN1端口的 33-34（A相信号）、35-36（B相信号）及19-20（C相信号）端子进行说明。

将编码器的串行数据转换为2相（A 相、B 相）脉冲的输出信号（PAO、/PAO、PBO、/PBO）和原点脉冲信号（PCO、/PCO）通过线驱动器输出电路进行输出。在上位装置侧，请使用差分接收器回路接收。

2.6.9　模拟量输入

输入信号的最大容许电压为±10V。

模拟量电压指令输入回路



2.6.10 制动器信号

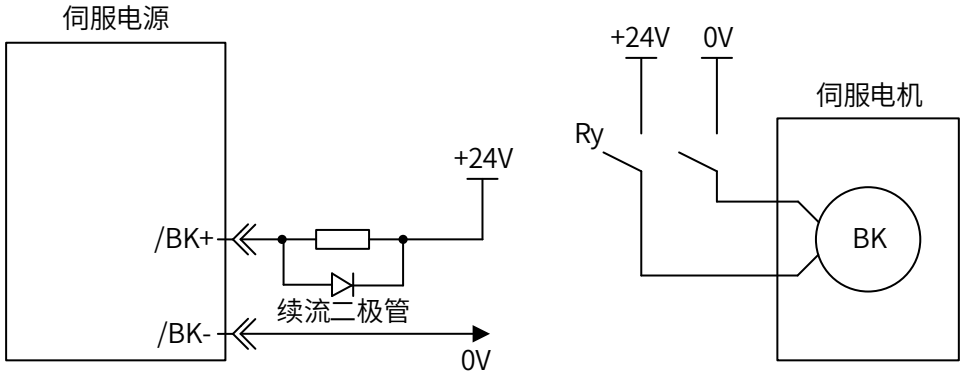


图2-13 制动器信号连接示例图

➢　注：1. 制动器信号（/BK）不能在出厂设定的状态下使用，需要进行输出信号的分配。请用“制动器信号（/BK）的分配”进行设定。

2. 使用24V制动器时，请务必将DC24V电源与输入输出信号（CN1）等用的电源分开，另外准备其他电源。否则会导致输入输出信号误动作。

2.7　编码器信号（CN2）

下面对编码器信号（CN2）的名称、功能以及连接示例进行说明。

2.7.1　编码器信号（CN2）的名称和功能

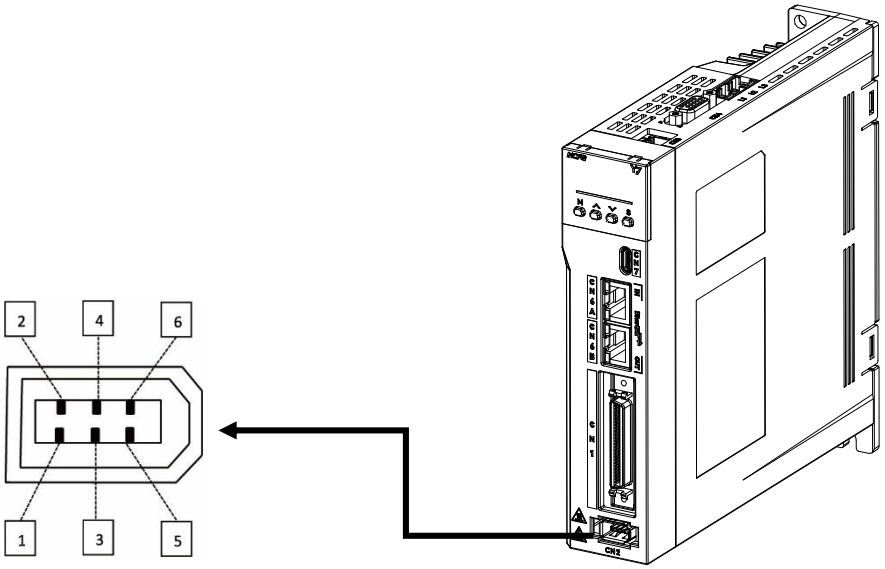


图2-14 端口CN2引脚细节图

表2-19　编码器信号（CN2）的名称和功能表

信号名	针号	功能
PG 5V	1	编码器电源 +5V
PG 0V	2	编码器电源 0V
—	3	—
—	4	—
PS	5	串行数据（+）
/PS	6	串行数据（-）
屏蔽	壳体	—

2.7.2　编码器的连接示例

编码器、伺服单元与上位装置的连接示例如下所示。

(1) 增量型编码器

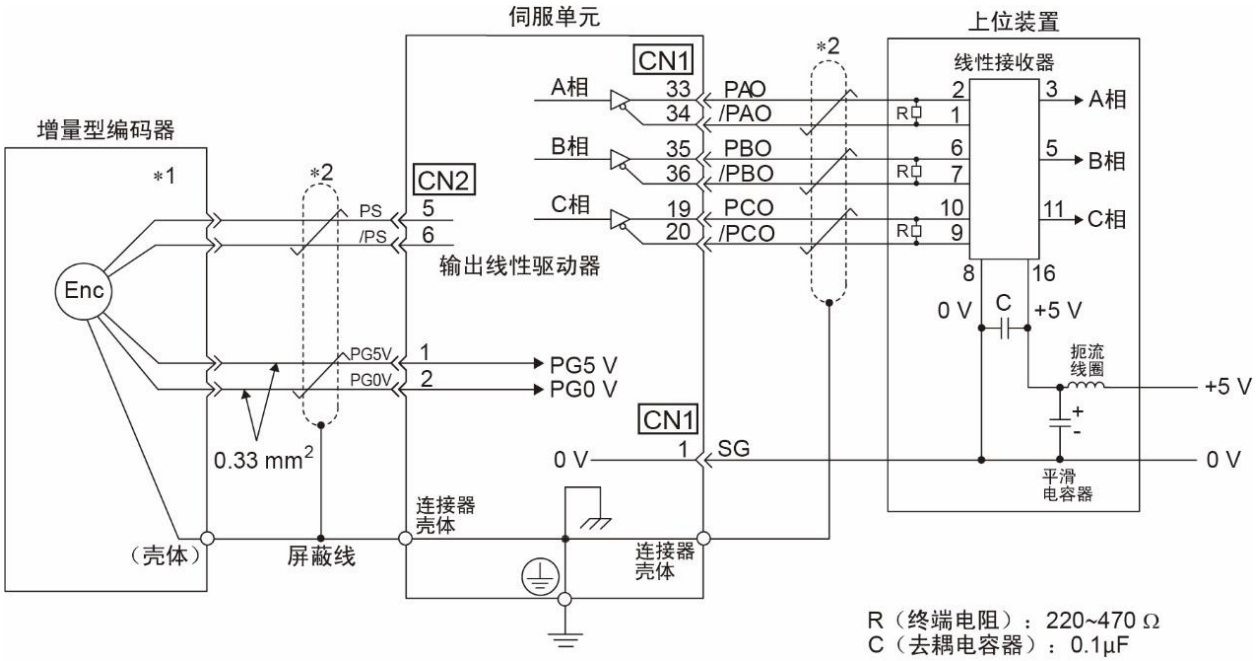
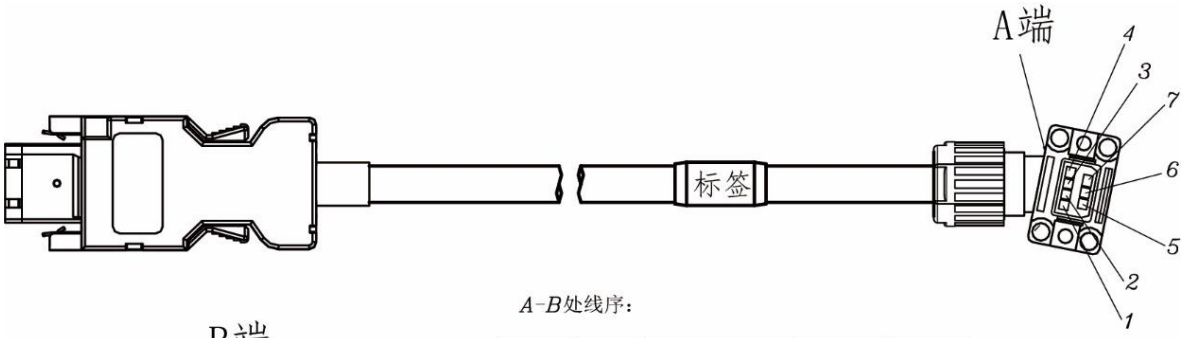


图2-15　增量型编码器、伺服单元与上位装置的连接示例图

➢　注：*1. 增量型编码器的连接器接线针号因使用的伺服电机而异。

*2. 表示双股绞合屏蔽线。

增量型编码器线 — SVCAB-ENC075CA-*L-05：**



*A-B*处线序：

*A*端	线 型	颜色	*B*端	信号名
1	AWG26	橙（红色标记）	1	VCC
2		橙（黑色标记）	2	GND
3		————	3	——
4		白（黑色标记）	6	-DO
5		————	4	——
6		黑色	铁壳	SHIELD
7		白（红色标记）	5	+DO

(2) 绝对值编码器

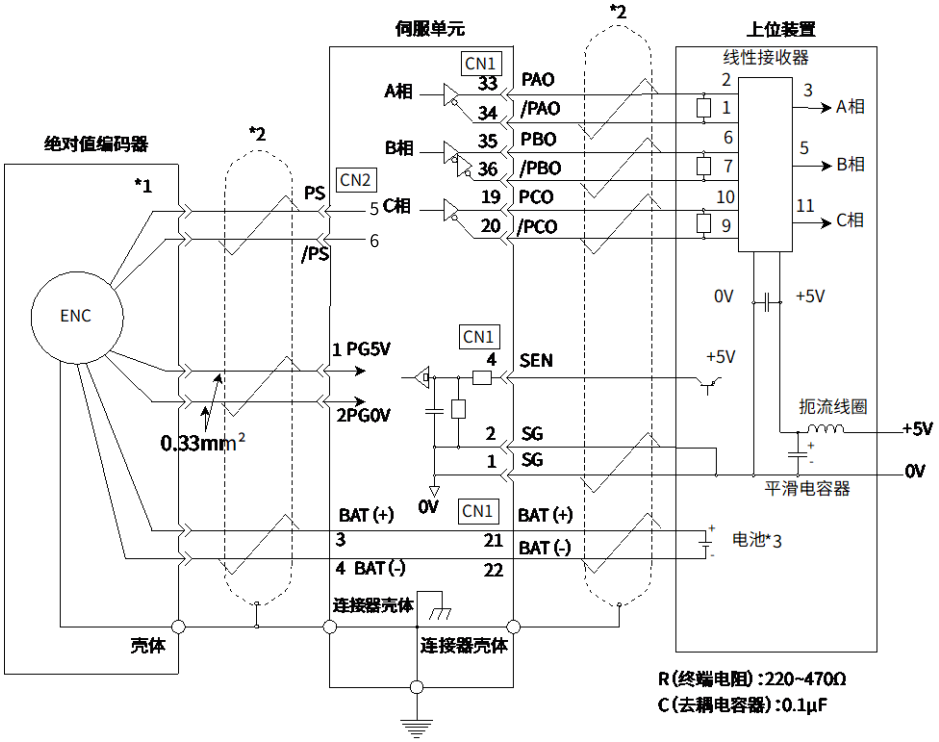


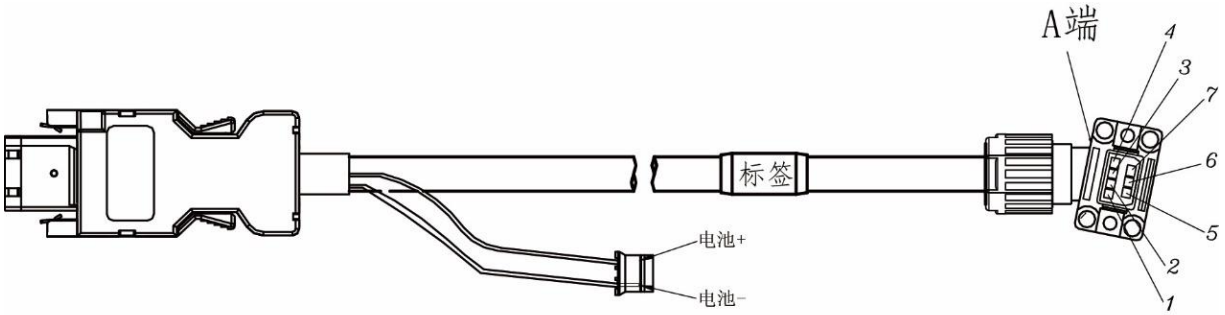
图2-16　绝对编码器、伺服单元与上位装置的连接示例图

➢　注：*1. 绝对值编码器的连接器接线针号因使用的伺服电机而异。

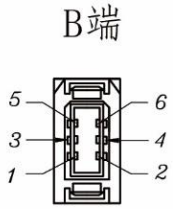
*2. 表示双股绞合屏蔽线。

*3. 使用绝对值编码器时，请在带电池单元的编码器电缆或上位装置侧任意一侧安装电池，以提供电源。

绝对值编码器线 — SVCAB-ENC075CA-ABS-***L-05



A-B处线序：



A端	线 型	颜色	B端	信号名
1	AWG26	橙（红色标记）	1	VCC
2		橙（黑色标记）	2	GND
电池(-)		绿线		
3		———	3	——
4		白（黑色标记）	6	-DO
5		黄（红色标记）	电池 黄线(+)	BATT
6		黑色	铁壳	SHIELD
7		白（红色标记）	5	+DO

2.8　安全功能使用信号STO（CN3）

下面对安全功能使用信号（CN3）的名称、功能以及连接示例进行说明。

2.8.1　安全功能使用信号（CN3）的名称和功能

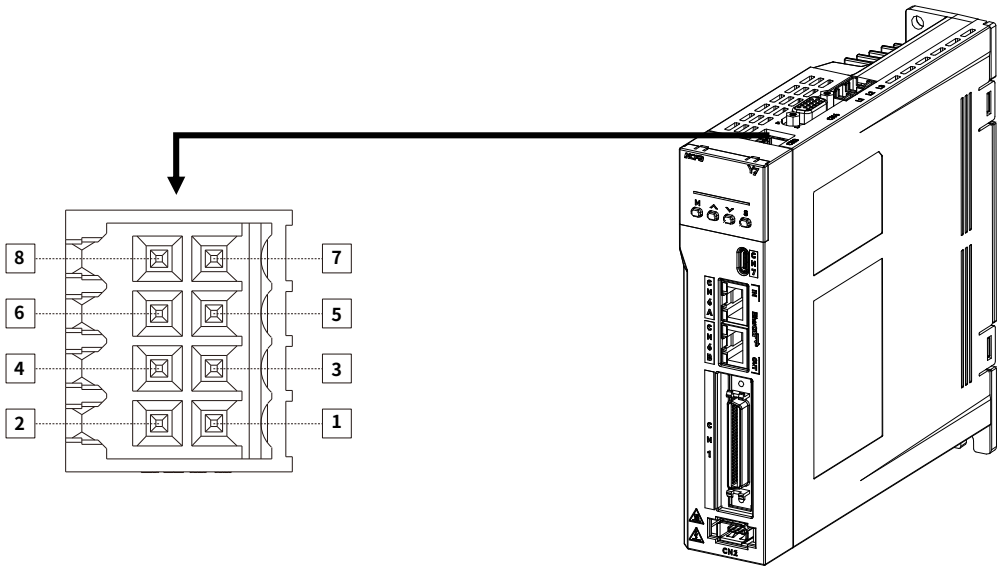


图2-17 端口CN3引脚细节图

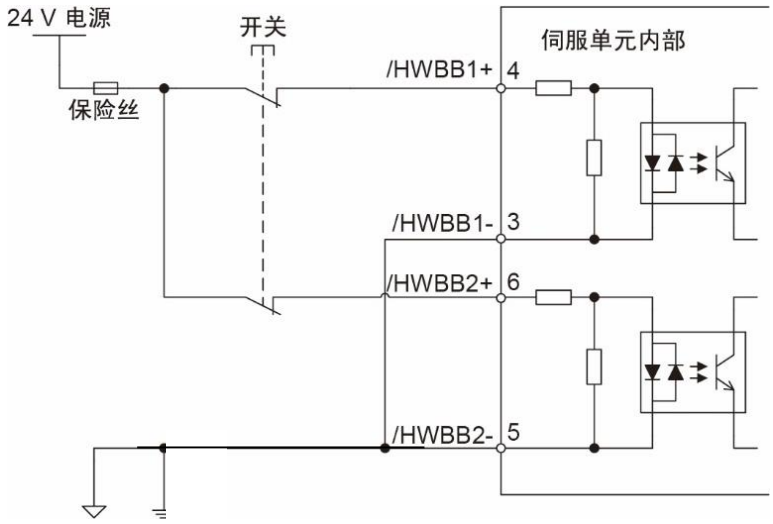
表2-20　安全功能使用信号（CN3）的名称和功能表

信号名	针号	功能
—	1	请勿作任何连接
—	2	
/HWBB1-	3	硬件基极封锁输入用切断电机电流，通过信号OFF进行基极封锁。
/HWBB1+	4	
/HWBB2-	5	
/HWBB2+	6	
EDM1-	7	监视回路状态输出用硬件基极封锁功能正常有效时信号ON。
EDM1+	8	监视回路状态输出用硬件基极封锁功能正常有效时信号OFF。

2.8.2 安全输入回路

关于安全功能使用信号的连接，输入信号使用0V公共端。此时需要将输入信号双工化。

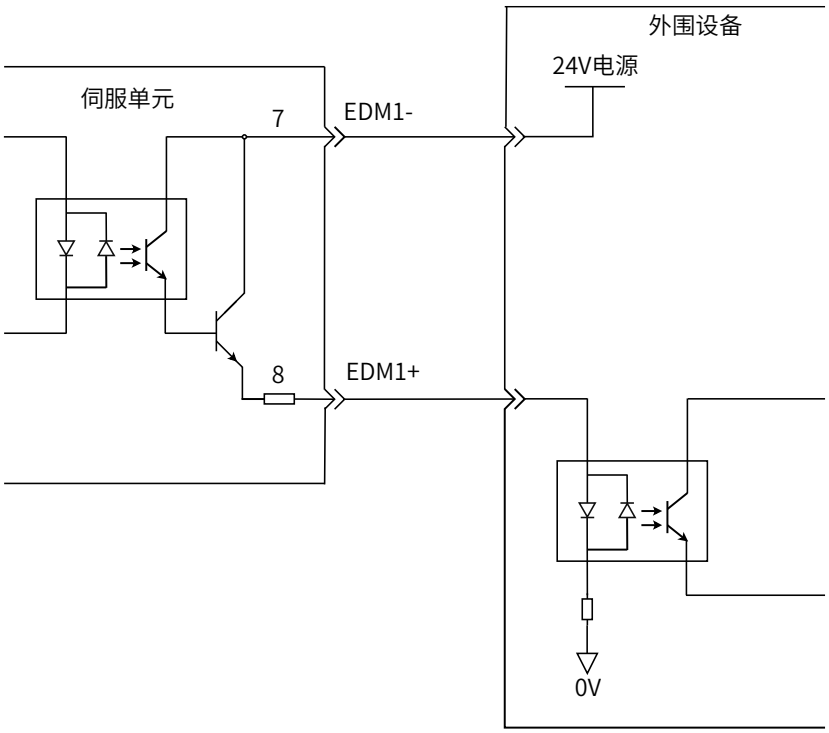
输入信号连接示例



2.8.3 安全输出回路

下面对作为安全输出信号的外围设备监视（EDM1）进行说明。输出信号（EDM1信号）的连接示例如下所示。

输出信号连接示例



2.8.4　输出信号（EDM1 信号）规格

表2-21　输出信号规格表

种类	信号名	针号	输出状态	含义
输出	EDM1	CN3-8 CN3-7	ON	/HWBB1 信号和/HWBB2 信号均正常动作。
			OFF	/HWBB1 信号或/HWBB2 信号未正常动作，或者两者均未正常动作。

表2-22　输出信号（EDM1信号）的电气特性表

项目	特性	备注
最大容许电压	DC30V	—
最大电流	DC20mA	—
ON 时的最大电压降	1.0V	电流为 50mA 时 EDM1+ ～ EDM1- 间的电压。
最大延迟时间	20ms	从/HWBB1、/HWBB2 变化到EDM1 变化的时间。

2.8.1　安全端子使用的正确接线示例

如需使用安全端子(CN3)，请按下图连接：

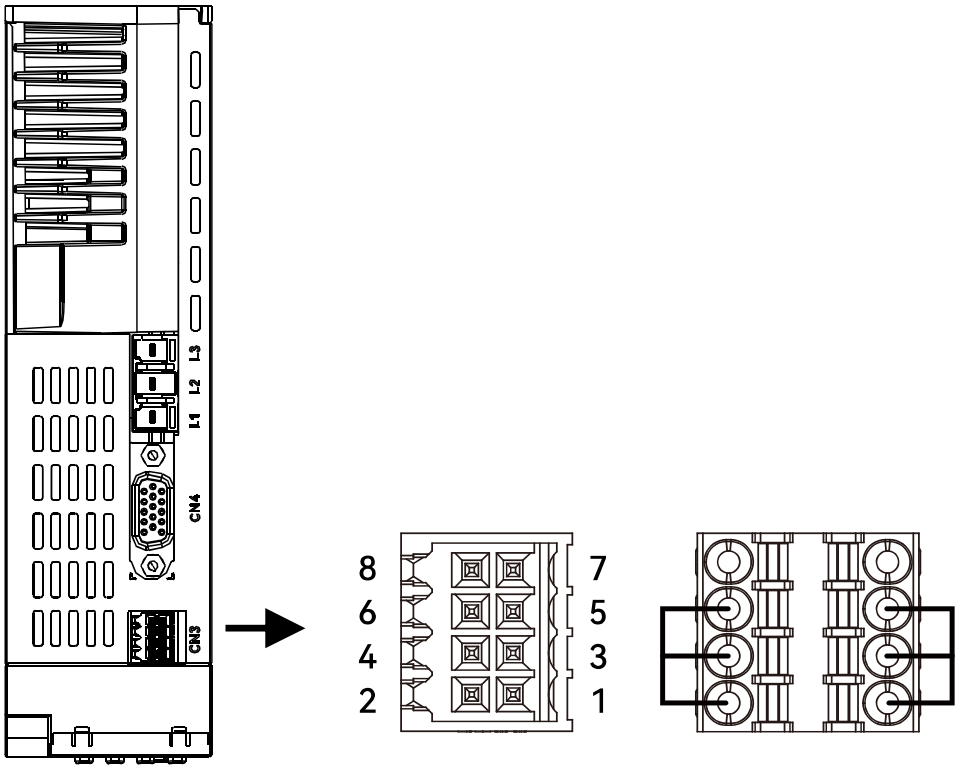


图2-18 安全端子接线图

2.9　第二编码器口（CN4）

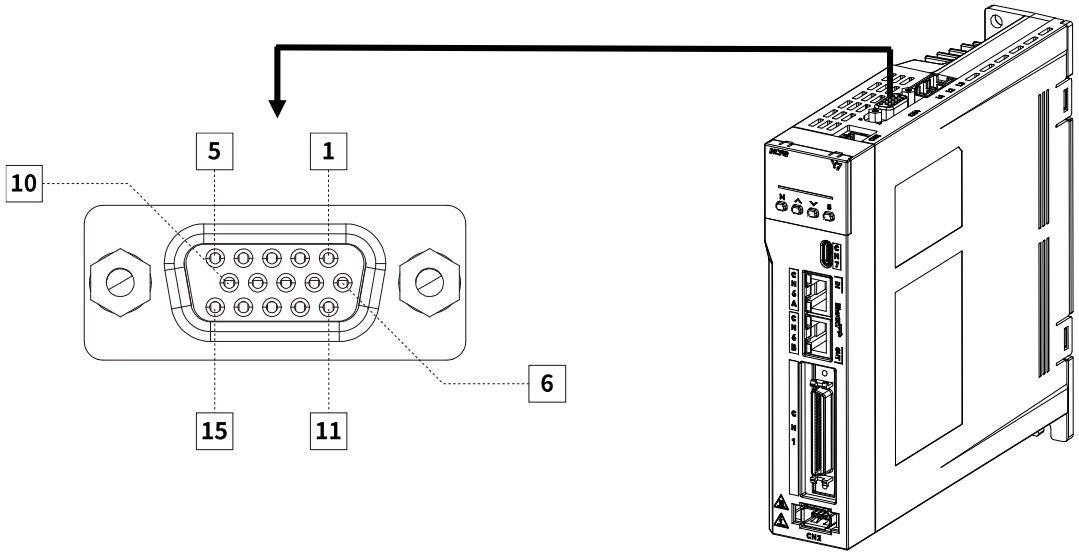


图2-19 端口CN4引脚细节图

表2-23　第二编码器口的名称和功能表

引脚	增量式ABZ编码器带差分霍尔传感器	正余弦编码器带差分霍尔传感器和Z信号	BISS编码器	多摩川编码器
1	+5V输出 电流输出≤300mA	+5V输出 电流输出≤300mA	+5V输出 电流输出≤300mA	+5V输出 电流输出≤300mA
2	0V输出	0V输出	0V输出	0V输出
3	霍尔U+	霍尔U+	—	—
4	霍尔U-	霍尔U-	—	—
5	霍尔V+	霍尔V+	—	—
6	增量编码器A-	正弦编码器Sin -	BISS-C CLK-	Serial DATA-
7	增量编码器B-	正弦编码器Cos -	BISS-C DATA-	—
8	增量编码器Z-	增量编码器Z-	—	—
9	霍尔W+	霍尔W+	—	—
10	霍尔V-	霍尔V-	—	—
11	增量编码器A+	正弦编码器Sin +	BISS-C CLK+	Serial DATA+
12	增量编码器B+	正弦编码器Cos +	BISS-C DATA+	—
13	增量编码器Z+	增量编码器Z+	—	—
14	霍尔W-	霍尔W-	—	—
15	温度传感器信号	温度传感器信号	温度传感器信号	温度传感器信号
壳体	屏蔽	屏蔽	屏蔽	屏蔽

2.10　通信接口（CN6）

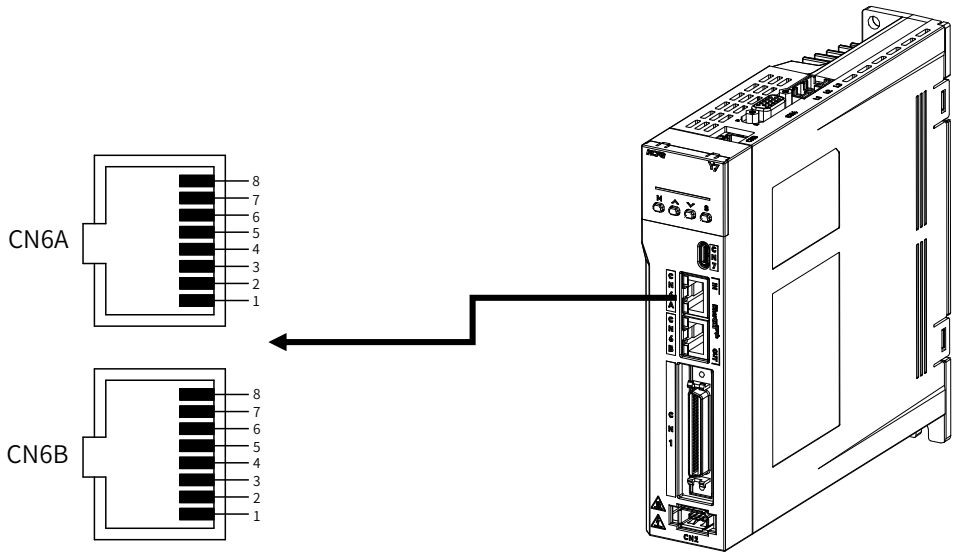


图2-20 端口CN6 RJ45接口引脚细节图

表2-25　EtherCAT通信接口的名称和功能表

端子	信号	管脚（Pin）	含义
CN6A (In)	—	1-3	—
	RS485B	4	来自上位装置的485信号多站通信对应
	RS485A	5	来自上位装置的485信号多站通信对应
	—	6	—
	—	7	—
	GND	8	通讯信号接地
CN6B (Out)	—	1-3	—
	RS485B	4	来自上位装置的485信号多站通信对应
	RS485A	5	来自上位装置的485信号多站通信对应
	—	6	—
	—	7	—
	GND	8	通讯信号接地

2.11 抱闸输入连接(CN10)

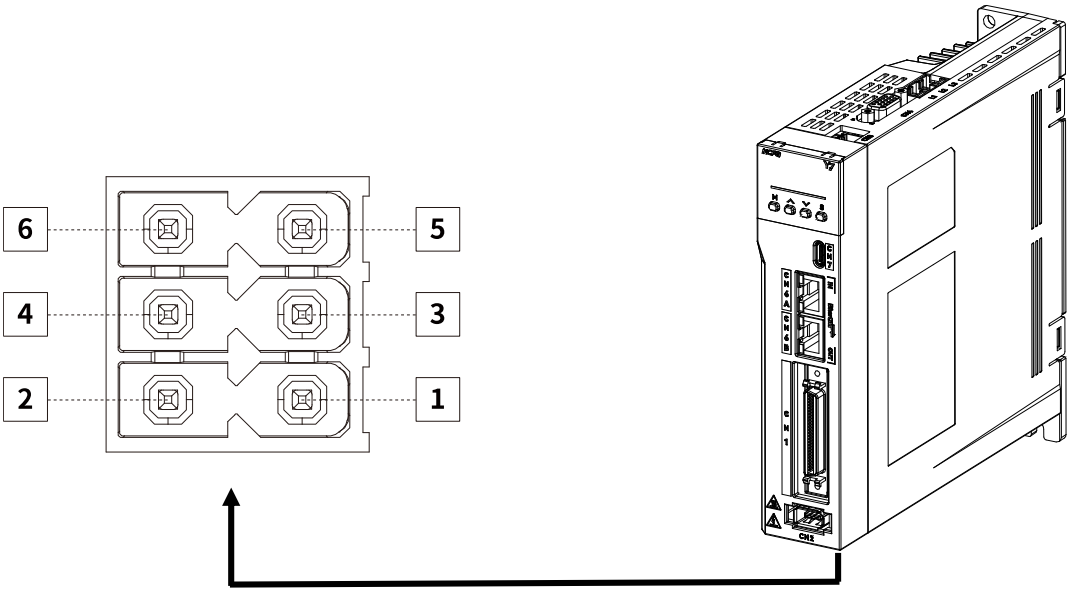


图2-21 端口CN10 抱闸输入接口引脚细节图

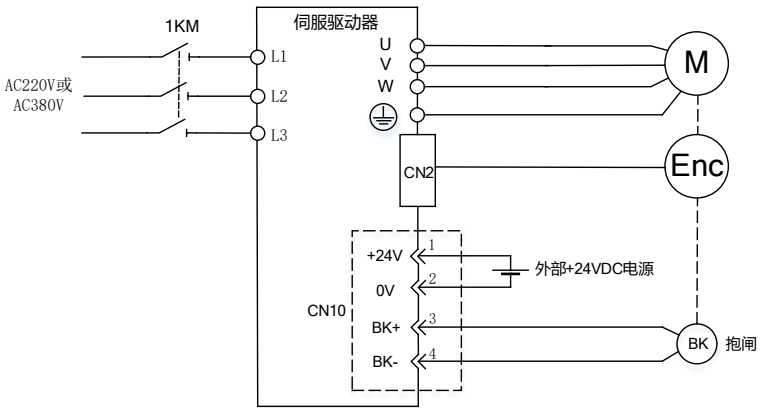
表2-26 抱闸接口的名称和功能表

信号名	针号	功能
24V	1	抱闸外接电源
0V	2	
BK+	3	抱闸BK+
BK-	4	抱闸BK-
NTC+	5	温控+
NTC-	6	温控-

2.11.1 抱闸接线

抱闸是在伺服驱动器处于非运行状态时，防止伺服电机轴运动，使电机保持位置锁定，以使机械的运动部分不会因为自重或外力移动的机构。

抱闸接线抱闸输入信号的连接没有极性，需要用户准备24V电源。抱闸信号BK和抱闸电源的标准连线实例如下所示：



1QF：接线用断路器
FIL：噪音滤波器
1SUP：浪涌抑制器

图2-22 抱闸CN10 接线图

➢ 注：抱闸禁止与其他用电器共用电源，防止因其他用电器工作，导致电压或电流降低，最终引起抱闸误动作。

2.12　位置/速度/转矩控制模式下的标准接线图

2.12.1 位置控制时的连接示例(脉冲型)

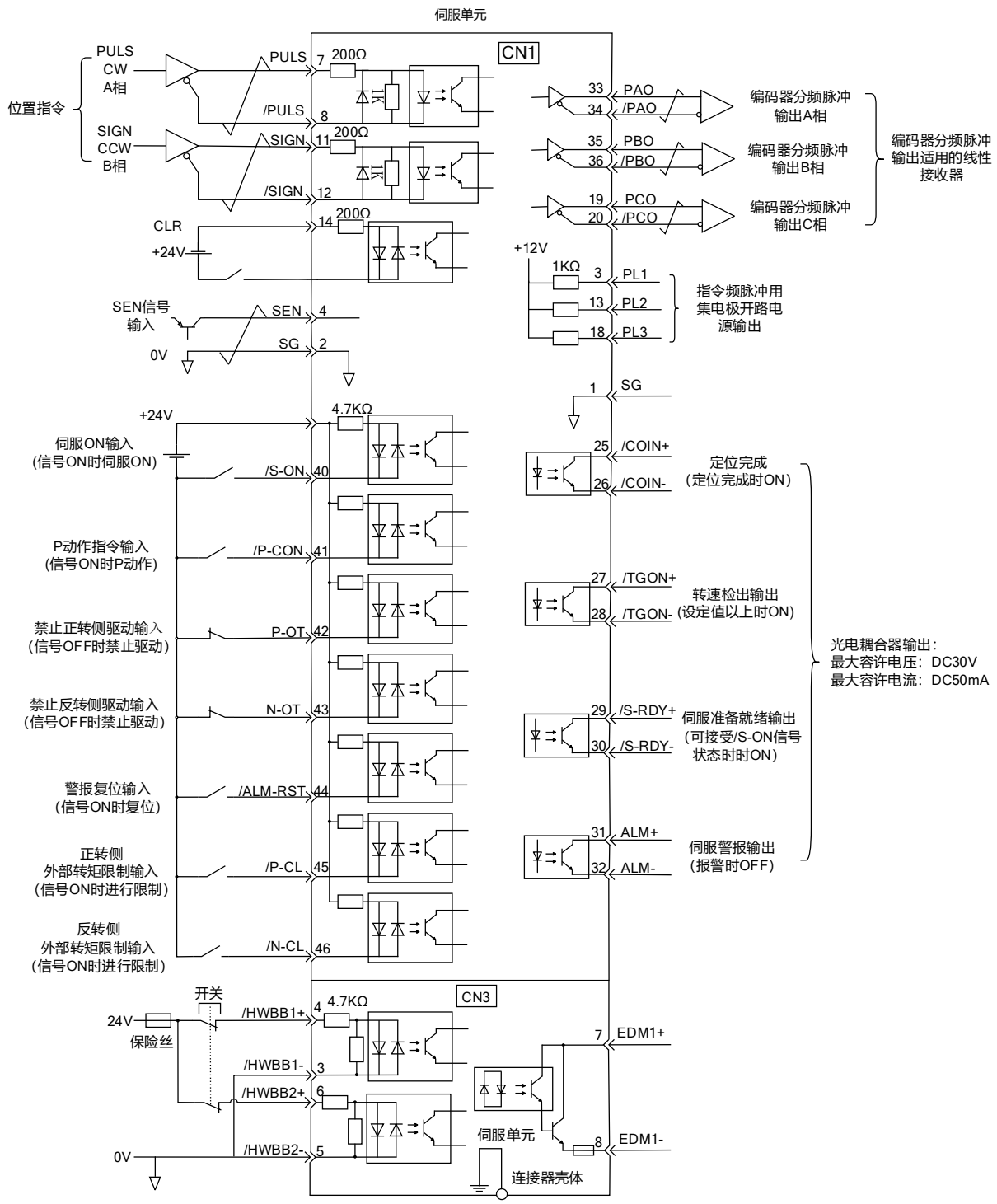


图2-23 位置控制时的连接示例图(脉冲型)

2.12.2 速度控制时的连接示例(脉冲型)

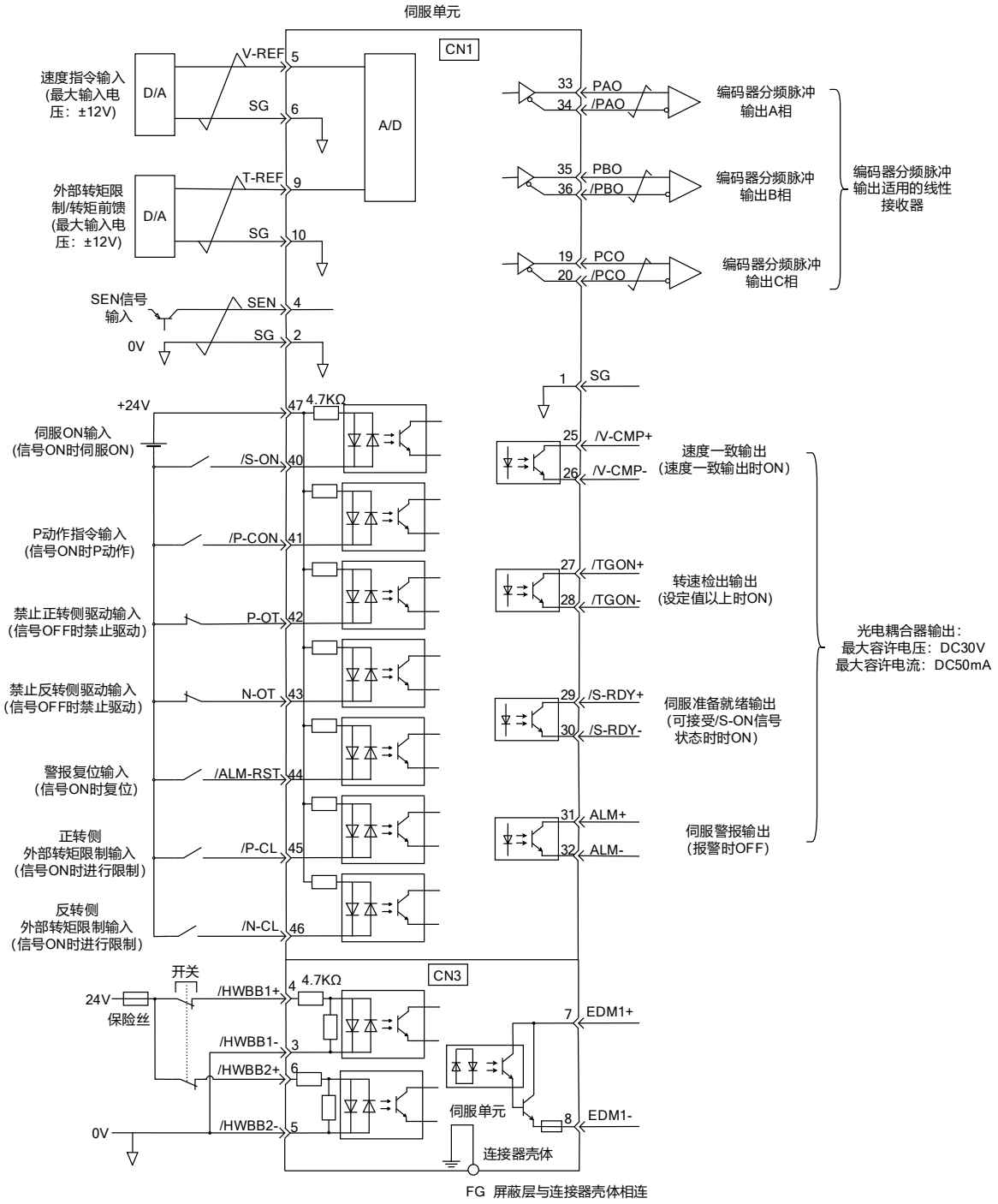


图2-24 速度控制时的连接示例图(脉冲型)

2.12.3 转矩控制时的连接示例(脉冲型)

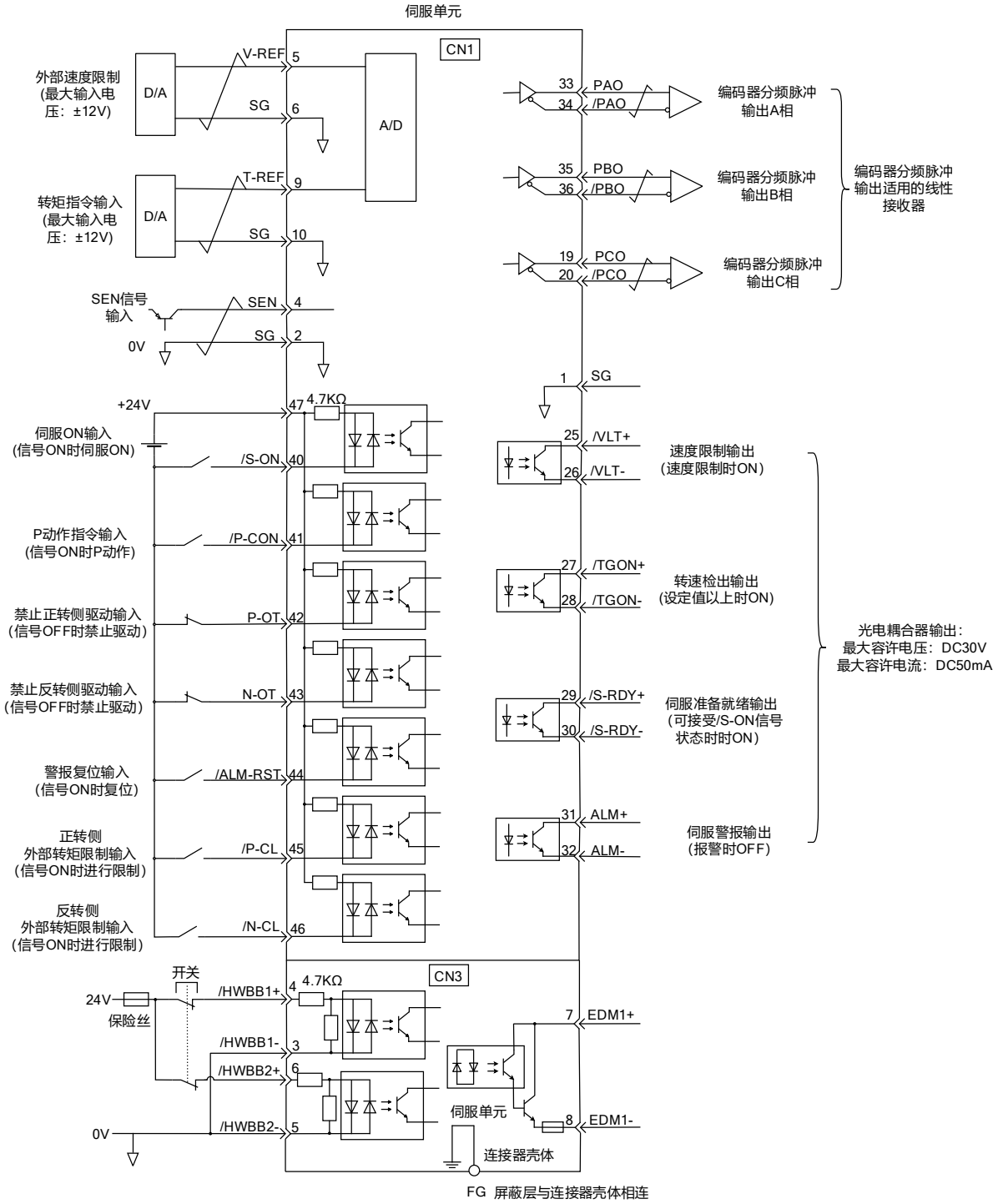


图2-25 转矩控制时的连接示例图(脉冲型)

2.13 噪音和高次谐波对策

以下对噪音和高次谐波对策进行说明。

2.13.1 噪音及其对策

➢ 注：1. 由于伺服单元为工业设备，因此未采取防无线电干扰措施。

2. 由于伺服单元的主回路使用高速开关元件，因此其外围设备可能会受到开关元件噪音的影响。在民宅附近使用时，或者担心会受到无线电干扰时，请采取防止噪音干扰的措施

本伺服单元内置有微处理器。因此，可能会受到其外围设备的噪音干扰。

为防止伺服单元和其外围设备之间的相互噪音干扰，可根据需要采取以下防止噪音干扰的对策。

- 请尽可能将输入指令设备及噪音滤波器设置在伺服单元的附近。
- 请务必在继电器、螺线管、电磁接触器的线圈上连接浪涌抑制器。
- 请勿使主回路电缆和输入输出信号用电缆/ 编码器电缆使用同一套管，也不要将其绑扎在一起。接线时，主回路电缆与输入输出信号用电缆/ 编码器电缆应离开30cm以上。
- 不要与电焊机、电火花加工机等使用同一电源。即使不是同一电源，当附近有高频发生器时，请在主回路电源电缆及控制电源电缆的输入侧连接噪音滤波器。有关噪音滤波器的连接方法，请参照“（1）噪音滤波器”。
- 请进行适当的接地处理。有关接地处理，请参照“（2）适当的接地处理”。

(1) 噪音滤波器

将噪音滤波器连接在适当的场所，以避免噪音对伺服单元造成不良影响。

以下是考虑了噪音对策的接线示例。

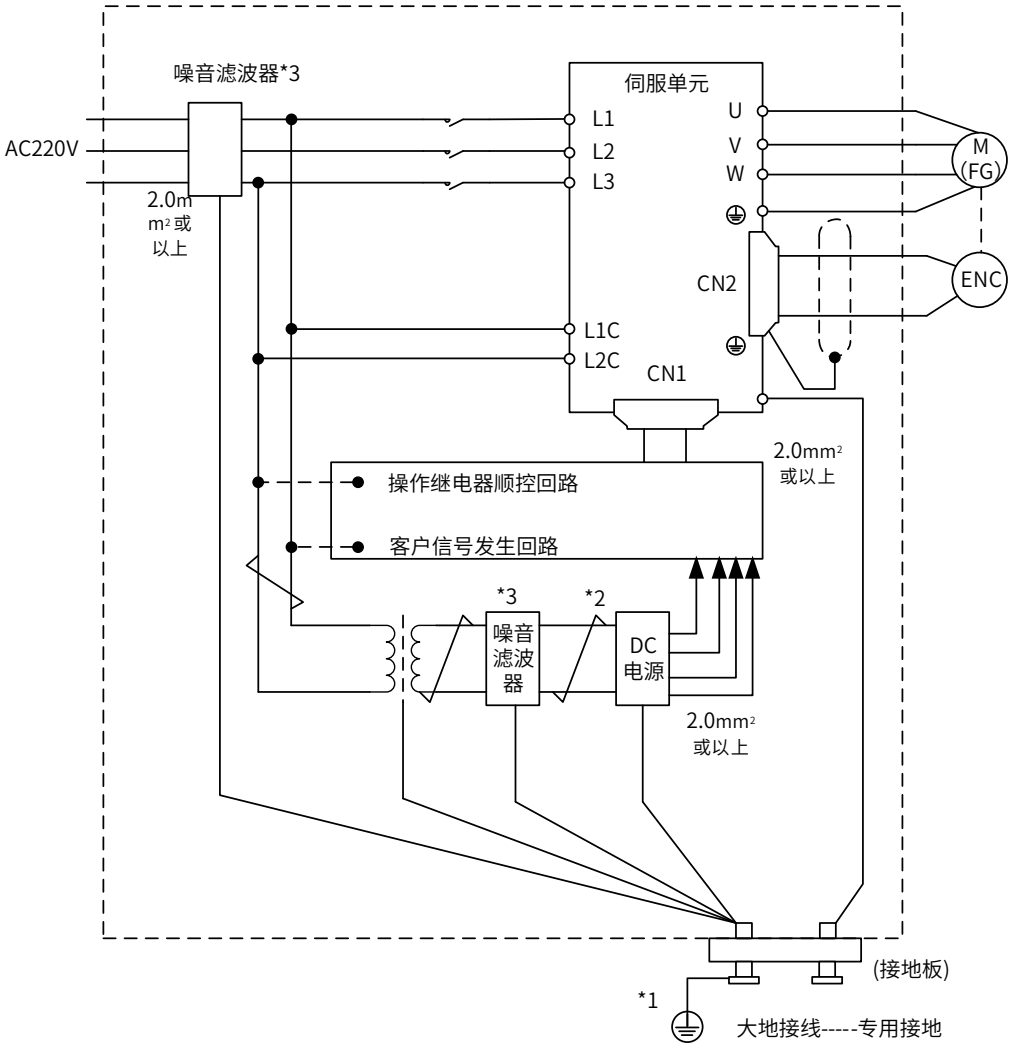


图2-26　噪音对策的接线示例图

➢　注：*1. 接地线请尽量使用2.0mm² 以上的粗线（平编铜线较适合）

*2. 此处请尽量使用双股绞合线进行接线

*3. 关于噪音滤波器的使用，请遵守2.13.1“噪音及其对策”注意事项

(2) 适当的接地处理

为防止因噪音影响而造成误动作，以下对适当的接地处理方法进行说明。

电机框架的接地

当伺服电机经由机械接地时，开关干扰电流会从伺服单元的主回路通过伺服电机的寄生电容流出。为了防止这种现象发生，请务必将伺服电机的电机框架端子（FG）和伺服单元的接地端子相连。另外，接地端子必须接地。

输入输出信号用电缆中出现噪音时

在输入输出信号用电缆中出现噪音等情况时，应对该输入输出信号用电缆的0V线（SG）实施单点接地。伺服电机主回路电缆套有金属套管时，务必对金属套管及接地盒实施单点接地。

2.13.2 连接噪音滤波器时的注意事项

(1) 关于制动器电源用噪音滤波器

使用400W 以下带制动器的伺服电机时，请使用噪音滤波器进行制动器电源输入。

(2) 噪音滤波器安装、接线时的注意事项

噪音滤波器的安装、接线请遵守以下注意事项。

➢ 注： 根据机型的不同，有的噪音滤波器的漏电流较大。另外，由于接地条件的不同，漏电流也会发生较大的变化。请在考虑接地条件以及滤波器的漏电流等基础上，选择使用漏电检出器、漏电断路器。详情请向滤波器生产厂家咨询

请将输入接线与输出接线分开。另外，请勿对输入、输出接线使用同一套管，也不要将其捆扎在一起。

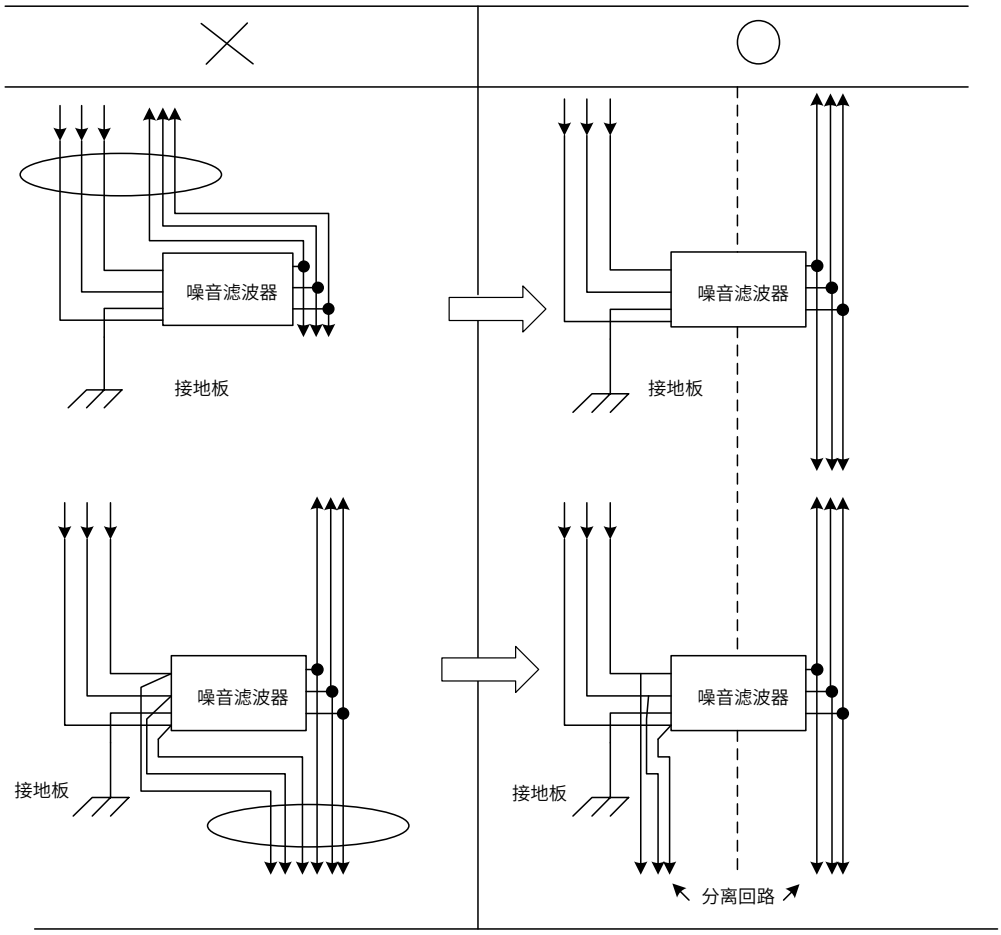


图2-27　噪音滤波器安装接线图

噪音滤波器的接地线请与输出接线分开设置。另外，接地线请勿与噪音滤波器的输出接线及其他信号线使用同一套管，也不要将其捆扎在一起。

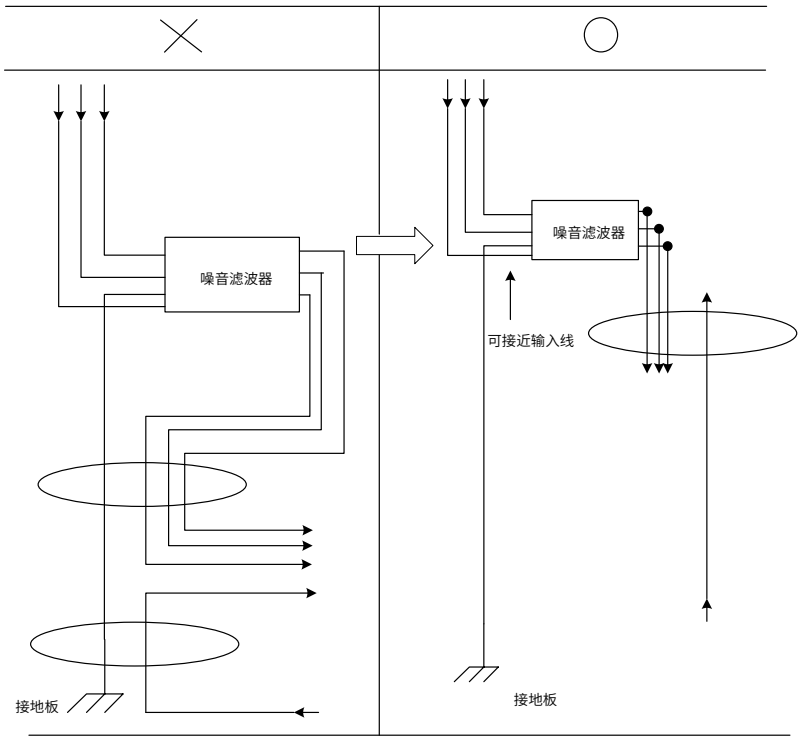


图2-28　噪音滤波器正确接地图

将噪音滤波器的接地线单独连接在接地板上。请勿连接其他接地线。

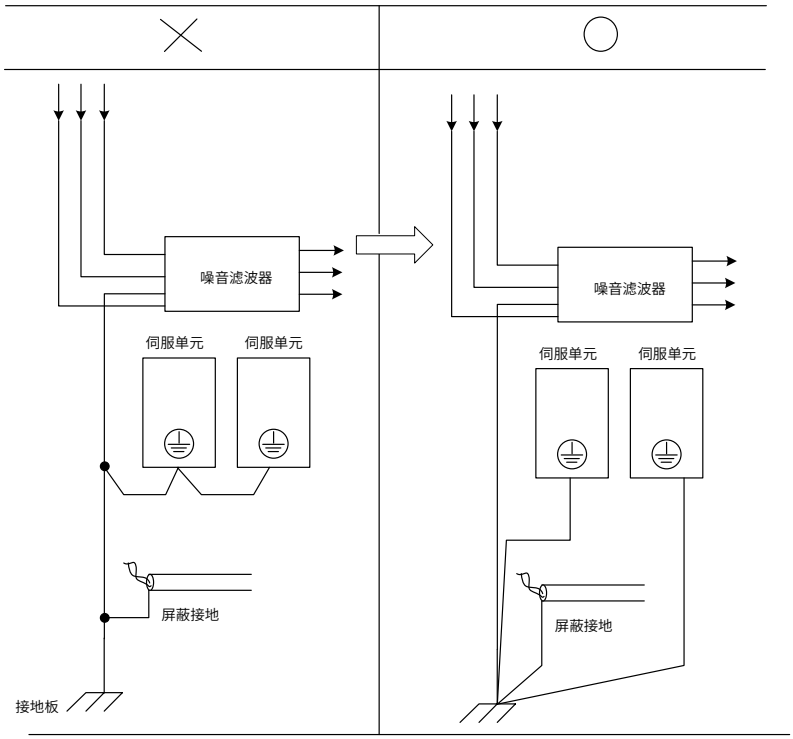


图2-29 噪音滤波器接地图

控制柜内部有噪音滤波器时，请将噪音滤波器的接地线和控制柜内其他设备的接地线连接在控制柜的接地板上之后再进行接地。

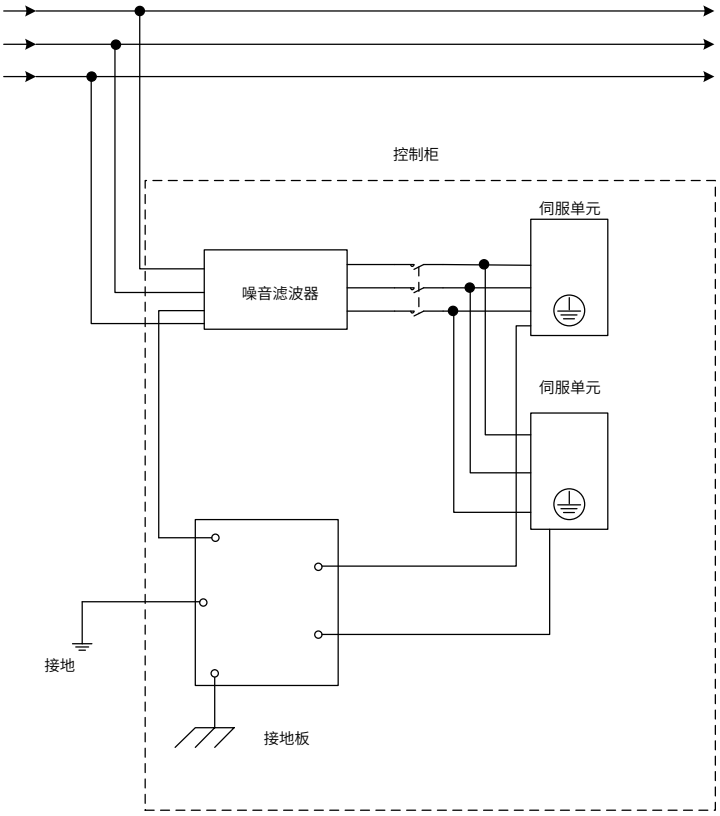
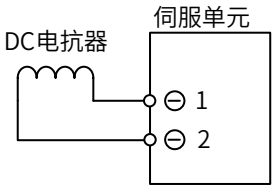


图2-30 噪音滤波器与控制柜接地图

2.13.3 高次谐波抑制用电抗器的连接

需要采取高次谐波对策时，可在伺服单元上连接高次谐波抑制用电抗器。

AC220V/380V电源输入型伺服单元


➢ 注：*1. 出厂时，伺服单元的DC 电抗器用连接端子1、2 之间已经短接。请拆下短路用导线，连接DC 电抗器。

*2. 电抗器为选购件（需另行配备）。

第三章 面板操作与显示

第三章 面板操作与显示 64
3.1 面板显示与操作 65
3.1.1 面板按钮 65
3.1.2 状态模式切换 65
3.1.3 状态显示的判别方法 66
3.2 辅助功能（Fn□□□）的操作 67
3.3 参数设定（Pn□□□）的操作 67
3.3.1 数值设定型 68
3.3.2 功能选择型 68
3.4 监视显示（Un□□□）的操作 68

3.1　面板显示与操作

用户可通过伺服单元的面板显示来确认伺服状态。

同时用户可通过按钮对辅助功能（Fn□□□）、参数设定（Pn□□□）及监视功能（Un□□□）进行修改和监视操作。另外，发生警报或警告时，将显示相应警报/警告的编号。

3.1.1　面板按钮

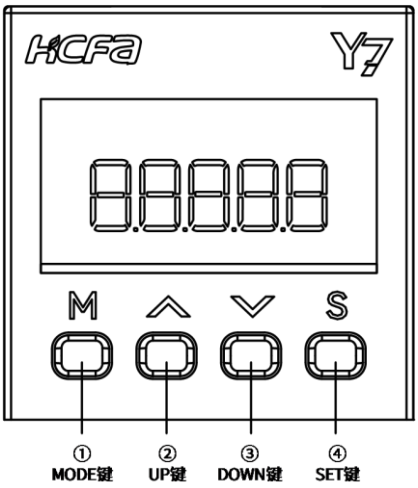


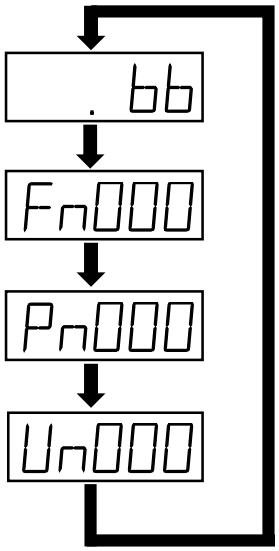
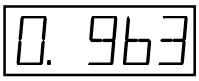
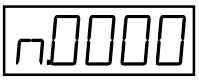
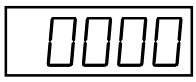
图5-1 面板按钮

表3-1 面板按钮

按键编号	按键名称	功能
①	MODE键 （模式及确认键）	（1）切换基本模式：辅助功能、参数设定、监视功能。 （2）确认设定值：修改参数后，长按此键1s以上，确认设定值。效果与SET键一致。
②	UP键	（1）增大设定值。 （2）在辅助功能模式JOG运行时作为正转启动键。
③	DOWN键	（1）减小设定值。 （2）在辅助功能模式JOG运行时作为反转启动键。
④	SET键	（1）长按此键1s以上，可显示各参数的设定值。 （2）修改参数后，长按此键1s以上，确定设定值。 （3）短按此键将数位向左移动一位（数位闪烁时），若数据长度超过面板显示四位时，可按四次，将面板显示切换到中间四位，再按四次切换到前两位。

3.1.2　状态模式切换

表3-2 状态模式切换表

功能	MODE键	长按SET键
初始状态		——
辅助功能		
参数设定		
监视功能		

➢　注：按下MODE键切换模式，按照表格从上往下，循环进行。

3.1.3　状态显示的判别方法

接通电源后，正常状态显示如图3-2所示，面板下方第1个数据位和第2个数据位用于判断一些信号状态，简码用于判断电机状态。

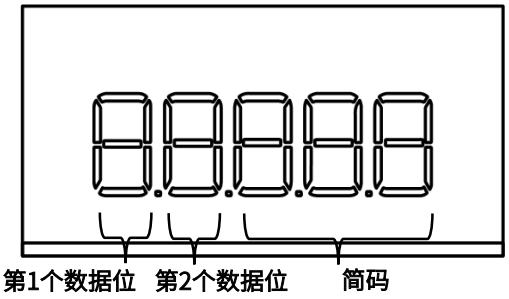


图3-2 接通电源后状态

表3-3 数据位判别方法表

序号	面板	控制模式	含义
第1个数据位 a		位置控制	当位置跟踪误差在Pn522设定值以内时亮,超过Pn522设定值时灭。
		速度控制	当速度跟踪误差在Pn503设定值以内时亮,超过Pn503设定值时灭。注：转矩控制时常亮。
第1个数据位 g		位置控制、速度控制、转矩控制	电机未通电时亮（即伺服OFF）,电机通电后灭（即伺服ON）。
第1个数据位 h		位置控制、速度控制、转矩控制	控制电源通电后亮。
第2个数据位 b		位置控制、速度控制、转矩控制	当速度超过超过Pn502的设定值时亮，低于Pn502的设定值时灭。
第2个数据位 g		位置控制	当有脉冲输入时亮。
		速度控制	当指令速度大于Pn502的设定值时亮，小于Pn502设定值时灭。
第2个数据位 d		位置控制	正在输入脉冲清除信号时亮。无脉冲清除信号时灭。
		速度控制	当转矩指令大于电机额定转矩10%时亮，小于电机额定转矩10%时灭。
第2个数据位 h		位置控制、速度控制、转矩控制	主电源通电后亮，主电源未通电时灭。

表3-4 简码判别方法表

简码	含义
.bb	基极封锁中 电机未通电状态，即伺服OFF。
-.run	运行中 电机通电状态，即伺服ON。
.not	禁止反向驱动状态 已输入负限位信号
.Pot	禁止正方向驱动状态 已输入正限位信号
.9b8	安全功能 安全功能已启动，伺服处于硬件基极封锁状态
.C90	警报记录 显示警报编号

3.2　辅助功能（Fn□□□）的操作

辅助功能用于对伺服单元的功能性操作，以原点搜索“Fn003”操作为例。

（1）　按下 Ⓜ 键切换到辅助功能模式“ FN000 ”的显示。

（2）　按下 ⋀ 或 ⋁ 键选择到“ FN003 ”。

（3）　长按 Ⓢ 键1秒后，显示Fn003（原点搜索）的执行画面“ -. .C5R ”，持续时间大约1秒。

（4）　先按 Ⓜ 键伺服使能，再长按 ⋀（电机正转）或 ⋁（电机反转）进行原点搜索，伺服电机旋转原点搜索方向根据Pn000.0的设定而变化。一直按住按 ⋀（电机正转）或 ⋁（电机反转）键直到伺服电机停止，面板上闪烁显示“ . .C5R ”，此时电机搜索原点结束。

（5）　原点搜索结束后，按 Ⓜ 键使电机失能，面板显示“ -. .C5R ”。

（6）　长按 Ⓢ 键1秒钟后，返回辅助功能菜单“ FN003 ”（原点搜索功能）面板显示。

3.3　参数设定（Pn□□□）的操作

Pn□□□的数据设定分两种。

第一种“数值设定型”：设定具体数值。

第二种“功能选择型”：选择应用功能。

下面分别介绍“数值设定型”和“功能选择型”设定方法。

➢　注：当面板显示参数不全时，请将参数“Pn00B.0”修改为“1：显示所有参数”。

出厂设定下仅显示设定用参数，调整用参数不显示。若需显示所有参数，请设定成Pn00B =n. □□□1（显示所有参数）。

表3-5　Pn00B =n. □□□1的参数设置表

参数		含义	生效时刻	分类
Pn00B （功能选择应用开关B）	n. □□□0 （出厂设定）	仅显示设定用参数	再次接通电源后	基本设定
	n. □□□1	显示所有参数		

3.3.1　数值设定型

以电子齿轮比（分子）：“Pn20E”修改成8388608为例。

（1）　按下 Ⓜ 键切换到参数设定模式“PN000”的显示。

（2）　按下 Ⓢ 键选择需要改变的数位后，按下 ⋀ 或 ⋁ 键选择“FN20E”。

（3）　长按 Ⓢ 键约1秒钟，显示画面所示的“Pn20E”的当前设定值“_0004”。

（4）　按下 Ⓢ 键将闪烁的数位进行左右移动，再按 ⋀ 或 ⋁ 键，可设置后四位数8608，面板显示“_8608”。

（5）　按下 Ⓢ 键将闪烁的数位移到最左边，再按一次 Ⓢ 键，切换至前四位数设置页面，面板显示“-0000”。

（6）　按下 Ⓢ 键将闪烁的数位进行左右移动，再按 ⋀ 或 ⋁ 键，将前四位数设置为0838，面板显示“-0838”。

（7）至此Pn20E为前四位数+后四位数=08388608。

（8）　长按 Ⓢ 键约1秒钟后，确定设定值，面板数值快速闪烁三下。

（9）　再次长按 Ⓢ 键约1秒钟后，返回参数设定“PN20E”（电子齿轮比分子）面板显示。

➢　注：1. 选择后四位数时第一数据位d亮，选择中间四位数时第一数据位g亮。
　　2. 选择前两位数时第一数据位a亮，若要设置超过四位数参数方法都一致。

3.3.2　功能选择型

以功能选择基本开关0：“Pn000”的控制方式选择“Pn000.1”从速度控制变为位置控制的设定方法为例。

（1）　按下 Ⓜ 键切换到参数设定模式“Pn000”的显示。

（2）　长按 Ⓢ 键，显示画面所示的“Pn000”的原始设定值,面板显示“n0000”。

（3）　按一次 Ⓢ 键，将数位进行左移一位（闪烁）即选择Pn000.1，面板显示“n0000”。

（4）　按下 ⋀ 或 ⋁ 键，将设定值变更为“N.0010”，面板显示为“n0010”。

（5）　长按 Ⓢ 键约1秒钟，确定设定值，面板数值快速闪烁三下。

（6）　再次长按 Ⓢ 键约1秒钟后，返回Pn000菜单，面板设定为“Pn000”。

（7）　为了使设置生效，请重新连接伺服单元的电源。

3.4　监视显示（Un□□□）的操作

监视显示用于对伺服单元的内部状态的监视，以“Un000”电机转速监视操作为例。

（1）　按下 Ⓜ 键切换到辅助功能模式“Un000”的显示。

（2）　长按 Ⓢ 键1秒后，显示当前电机转速“0000”（显示0000表示转速为0）。

（3）　长按 Ⓢ 键约1秒钟，返回“Un000”菜单。

第四章 试运行

第四章 试运行 69

4.1 试运行前的检查和注意事项 70

4.2 伺服电机单体试运行 70

4.3 原点搜索定位（Fn003） 70

4.4 根据上位机指令进行伺服电机单体的试运行 70

4.4.1 输入信号的连接和参数修改 71

4.4.2 速度控制时的试运行 71

4.4.3 以上位装置进行位置控制、以伺服单元进行速度控制时的试运行 71

4.4.4 位置控制时的试运行 72

4.5 将伺服电机与机器机械连接后的试运行 72

4.6 带制动器的伺服电机的试运行 73

4.1　试运行前的检查和注意事项

为确保安全、正确进行试运行，请事先对以下项目进行检查和确认。

(1) 伺服电机的检查

对以下事项进行检查和确认，发现问题时，请在试运行前妥善进行处理。

- 设置、接线是否正确。
- 各紧固部是否有松动。

➢ 注：电机带油封时，油封部是否有破损？是否已涂抹机油？对长期保存的伺服电机进行试运行时，请根据伺服电机的维护、检查要领进行检查。

(2) 伺服单元的状态

对以下事项进行检查和确认，发现问题时，请在试运行前妥善进行处理。

- 设置、接线是否正确。
- 供给伺服单元的电源电压是否正常。

4.2　伺服电机单体试运行

有关伺服电机单体试运行，请参照第七章辅助功能Fn002的操作。

4.3　原点搜索定位（Fn003）

原点搜索是确定增量型编码器的原点脉冲(C相)位置并停止在该位的功能。该功能在需要对电机轴和机械位置进行定位时使用。

原点搜索可在下列条件下执行。

- S-ON未输入。
- 参数 Pn50A.1≠ 7。

执行时的电机转速为60min-1。

重　要

- 原点搜索请在联轴节未联结的状态下执行。
- 执行原点搜索时，禁止正转驱动(P-OT）及禁止反转驱动(N-OT）无效。

原点搜索操作请参照第七章辅助功能Fn003的操作。

4.4　根据上位机指令进行伺服电机单体的试运行

在根据上位指令进行伺服电机单体的试运行时，请确认以下项目。

- 确认从上位装置输入到伺服单元的伺服电机移动指令及输入输出信号是否正确设定。
- 确认上位装置和伺服单元间的接线是否正确。
- 确认伺服单元的动作设定是否正确。

⚠ 注意

- 根据上位指令进行伺服电机单体的试运行时，为防止意外事故，请在伺服电机空载状态（断开联轴节及皮带等的伺服电机单体状态)下讲行试运行

4.4.1 输入信号的连接和参数修改

请将试运行所需的输入信号回路连接在输入输出信号用端口（CN1）上。连接时需要满足以下条件。

修改相应参数：

① 禁止正转驱动(P-OT)、禁止反转驱动(N-OT）输入信号OFF(可正转、反转驱动)。

设定方法：输入CN1-42、43为“ON”的信号，或设定“Pn50A.3=8，Pn50B.0=8”，使禁止正转、反转驱动功能无效。

② 如果编码器为绝对值编码器则不需要更改参数，如果是增量型编码器需要设定“Pn002.2=1”。

③ 如果是单相电输入需要将设定“Pn00B.2=1”。

4.4.2 速度控制时的试运行

步骤	操作	参照项目
1	再次确认电源及输入信号回路，接通控制电源和主回路电源。并确认速度指令输入(V-REF、SG间电压）为0V。	“2.12.2 速度控制时的连接示例”
2	将伺服ON(/S-ON)输入信号置于ON。 当速度指令输入为0V、但伺服电机轻微旋转时，请调整指令偏置，直至伺服电机不再旋转。	“5.4.3速度指令偏置调整”
3	速度指令输入(V-REF、SG间电压）的电压从0V开始逐渐增大。 出厂设定为6V/额定转速。	
4	通过速度指令(Un001）确认速度指令值。	
5	通过电机转速(Un000）确认电机转速。	
6	确认步骤4、5的值(Un001和 Un000）一致。	
7	变更速度指令输入电压，确认Un001和 Un000一致。 Un001和 Un000不一致时，请调整速度指令输入增益(Pn300）。	“5.4速度控制”
8	确认电机旋转方向。 在不改变模拟量速度指令极性的 情况下切换电机旋转方向时，请参照“5.2.2电机旋转方向的选择”。	“5.3.4电机旋转方向的设定”
9	将速度指令输入恢复到0V。	
10	使伺服OFF。至此，速度控制时的试运行结束。	

4.4.3 以上位装置进行位置控制、以伺服单元进行速度控制时的试运行

以上位装置进行位置控制、以伺服单元进行速度控制时，执行“4.4.2速度控制时的试运行”之后，确认伺服电机的动作。

步骤	操作	参照项目
1	接通伺服单元的控制电源和主回路电源。	
2	将伺服ON(/S-ON）输入信号置于ON。 当速度指令输入为0V、但伺服电机轻微旋转时，请调整指令偏置，直至伺服电机不再旋转。	“5.4.3速度指令偏置调整”
3	为确认伺服电机的转速，通过上位装置侧给出一定的低速指令来运行伺服电机，然后通过电机转速监视(Un000)来确认转速。 例：目测确认在60 min-1的速度指令下是否每秒旋转1圈。 伺服电机的转速发生问题时，请确认以下事项，进行适当设定。 • 速度输入增益(Pn300)的设定值 • 发出正转、反转指令时的旋转方向	“5.3.4电机旋转方向的设定” “4.4.2速度控制时的试运行”
4	为确认伺服电机的旋转量，通过上位装置侧给出简单的定位指令。 输入相当于伺服电机旋转1圈的指令，通过电机旋转角监视(Un003[脉冲])或目测确认电机轴是否旋转1圈。 伺服电机的旋转量发生问题时，请确认以下事项，进行适当设定。 • 编码器分频脉冲数(Pn212)的设定值 • 发出正转、反转指令时的旋转方向	“5.3.4电机旋转方向的设定”

5	将速度指令输入恢复到0V。	
6	使伺服OFF。至此，试运行结束。	

4.4.4　位置控制时的试运行

下面对位置控制时的试运行方法进行说明。在此介绍位置控制用输入信号接线完成后（参照“4.4.1输入信号回路的连接和参数修改”）的试运行步骤。

步骤	操作	参照项目
1	假定指令单位，根据上位装置来设定电子齿数比。 指令脉冲形态通过Pn200.0进行设定。	“5.5.1位置控制时的基本设定”
2	假定指令单位，根据上位装置来设定电子齿数比。 电子齿数比通过Pn20E和 Pn210进行设定。	“5.5.4电子齿轮比”
3	接通伺服单元的控制电源和主回路电源。	
4	将伺服ON (/S-ON)输入信号置于ON。	“5.4.3速度指令偏置调整”
5	以容易确认的电机旋转量 （例: 1 圈）从上位装置输出低速脉冲指令 为安全起见，指令脉冲速度请设定为电机转速在100 min-1左右。	
6	根据输入指令脉冲计数器(Un00C）在发出指令前后的变化量来确认输入到伺服单元中的指令脉冲数。	
7	根据反馈脉冲计数器(Un00D）在发出指令前后的变化量来确认电机的实际旋转量。	
8	确认步骤6、7的值是否满足下式。 Un00D=Un00C X(Pn20E/Pn210)	
9	确认伺服电机是否向指令的方向旋转。 在不改变输入脉冲极性的情况下切换电机旋转方向时，请参照“5.2.2电机旋转方向的选择”。	“5.3.4电机旋转方向的设定”
10	从上位装置输入脉冲指令，使电机以较大的旋转量恒速运行。 为安全起见，指令脉冲速度请设定为100/min左右。	
11	根据输入指令脉冲速度(Un007[min-1]）来确认输入到伺服单元中的指令脉冲速度。 根据下式计算Un007[23位编码器时]。 Un007（输入指令脉冲速度)= 输入指令脉冲[脉冲/s]×60×(Pn20E/Pn210)×(1/8388608)	
12	确认电机转速(Un000[min-1])。	
13	确认步骤11和12的值(Un007和 Un000）一致。	
14	停止脉冲指令，使伺服OFF。 至此，试运行结束。	

4.5　将伺服电机与机器机械连接后的试运行

下面对将伺服电机与机器机械连接后的试运行方法进行说明。在此以伺服电机单体试运行已经完毕的情况为例进行说明。

注意

- 在机械和伺服电机连接的状态下，如果发生操作错误，则不仅会造成机械损坏，有时还可能导致人身伤害事故

- 伺服电机单体试运行时，超程信号（P-OT、N-OT）被设定为OFF。此时请将超程信号（P-OT、 N-OT)设为ON，使保护功能有效。

表4-1　试运行步骤

步骤	操作	参照项目
1	接通控制电源和主回路电源，进行与安全功能、超程、制动器等的保护功能相关的设定。 • 使用带制动器伺服电机时，在确认制动器动作前，请预先实施防止机械自然掉落或因外力引起振动的措施，并确认伺服电机的动作和制动器动作正常。	“5.3.5 超程的设定” “5.3.6 制动器”
2	在电源OFF的状态下，通过联轴节等连接伺服电机和机械。	
3	在确认伺服单元为伺服OFF之后，接通机械（上位装置）电源。并再次确认步骤1中设定的保护功能是否正常动作。 （注)为防止在接下来的操作中发生异常，请使设备处于可紧急停止的状态。	“5.3.7 伺服OFF及发生警报时的电机停止方法”
4	再次确认参数设定与各控制方式相符，然后确认伺服电机的运行是否满足机械的动作规格。	
5	根据需要调整伺服增益，改善伺服电机的响应特性。 试运行时，可能出现伺服电机和机械不太适应的情况，请充分实施磨合运行。	“第六章调整”

4.6　带制动器的伺服电机的试运行

带制动器的伺服电机的试运行请遵守以下注意事项。

• 进行带制动器的伺服电机试运行时，在确认制动器动作之前，请务必采取防止机械自然掉落或因外力引起振动的措施。

• 进行带制动器的伺服电机试运行时，请先在伺服电机和机械分离的状态下确认伺服电机和制动器的动作。没问题时，请将伺服电机和机械连接后再次进行试运行。

请用伺服单元的制动器联锁输出(/BK）信号对带制动器伺服电机的制动器动作进行控制。有关接线及相关参数的设定，请参照“5.3.6 制动器”。

第五章 应用功能

第五章 应用功能 74
5.1 注意事项 75
5.2 电机自动识别功能 75
5.3 基本功能设定 75
5.4 速度控制 86
5.5 位置控制 90
5.6 转矩控制 99
5.7 内部设定速度控制 102
5.8 控制方式组合的选择 104
5.9 转矩限制的选择 106
5.10 安全功能 110
5.11 绝对值编码器 116
5.12 位置比较输出功能 122
5.13 重力补偿功能 124
5.14 其他输入输出信号 125

5.1 注意事项

表5-1 安全注意图标表

名称	功能
危险	该标志表示「可能会发生导致死亡或重伤事故的危险」的内容
注意	该标志表示「可能会导致伤害或财产损失事故发生」的内容

5.2 电机自动识别功能

伺服单元连接标准旋转电机时，将自动识别所连接伺服电机的种类。因此，通常无需设定电机。

5.3 基本功能设定

5.3.1 电源设定

(1) AC/DC电源输入设定

伺服单元可支持AC/DC电源输入，通过参数Pn001 = n. □X□□进行设定。

表5-2 Pn001 =n. □X□□的参数设置表

参数		含义	生效时刻	分类
Pn001 （功能选择应用开关1）	n. □0□□ （出厂设定）	不支持DC电源输入：从L1、L2、L3端子输入AC电源	再次接通电源后	基本设定
	n. □1□□	支持DC电源输入：从B1、到N直接输入DC电源或从P、N直接输入DC电源		

➢ 注：1. 设定值为Pn001 = n.□X□□时，如果与实际电源输入规格不符，将发生A.330 （主回路电源接线错误）。
2. AC 电源请与伺服单元的L1/L2/L3 端子、LC1/LC2端子连接。
3. DC 电源请与伺服单元的B1（P）端子和N（N1）端子、LC1/LC2与AC电源连接。否则会导致故障或火灾。
4. 使用DC 电源输入时，在输入主回路电源前请务必设定成DC 电源输入（Pn001 = n. □1□□）。未设定成DC 电源输入（Pn001 =n. □1□□）而输入DC电源时，会导致伺服单元的内容元件烧损，并引发火灾及设备损坏。
5. DC 电源输入时，主电源切断后需要一定时间放电。在切断电源后，伺服单元内部仍然会残留高电压，请注意避免触电。
6. DC 电源输入时，请在电源接线上设置保险丝。
7. 伺服电机在再生动作时，将再生能量返回电源。伺服单元使用DC电源输入时不进行再生处理，因此请在电源侧进行再生能量处理。
8. 以DC电源输入使用三相220V Y7S系列-□□□A时（□□□=040A、075A、100A、150A、 200A），请在外部连接冲击电流防止回路，构建标准的电源接通、断路顺控。。
9. 以DC电源输入使用三相380V Y7S系列-□□□T时（□□□=100T、150T、200T、300T、500T、600T、750T、111T、151T、221T）时，请在外部连接冲击电流防止回路，构建标准的电源接通、断路顺控。

(2) 单相/三相AC电源输入设定

750W及以下伺服单元可支持单相AC电源输入，通过参数Pn00B = n. □X□□进行设定。

表5-3 Pn00B =n. □X□□的参数设置表

参数		含义	生效时刻	分类
Pn00B （功能选择应用开关B）	n. □0□□ （出厂设定）	用于三相AC电源输入	再次接通电源后	基本设定
	n. □1□□	用于单相AC电源输入		

➢ 注：1. 使用单相220V 电源输入时，如果不将参数变更为Pn00B.2 = 1（支持单相电源输入）而直接输入单相电源，将检出电源线缺相警报（A.F10）
2. 使用单相220V 电源输入时，请勿连接L3端子。

5.3.2　控制方式选择

伺服单元可支持位置控制、速度控制、转矩控制等通过Pn000 = n. □□X□进行设定。

表5-4　Pn000 =n. □□X□的参数设置表

参数		含义	生效时间	分类
Pn000 (功能选择应用开关0)	n. □□0□	速度控制	再次接通电源后	基本设定
	n. □□1□	位置控制		
	n. □□2□	转矩控制		
	n. □□3□	内部设定速度控制		
	n. □□4□	内部设定速度控制-速度控制		
	n. □□5□	内部设定速度控制-位置控制		
	n. □□6□	内部设定速度控制-转矩控制		
	n. □□7□	位置控制-速度控制		
	n. □□8□	位置控制-转矩控制		
	n. □□9□	转矩控制-速度控制		
	n. □□A□	速度控制-带零钳位固定功能的速度控制		
	n. □□B□	位置控制-带指令脉冲禁止功能的位置控制		

5.3.3　使能

出厂设定下CN1-40引脚为电机使能信号，输入引脚号可通过参数Pn50A = n. □□X□进行修改。

表5-5　Pn50A= n. □□X□伺服ON(/S-NO)设定表

参数		含义	生效时间	分类
Pn50A （输入信号选择1）	n. □□0□ （出厂设定）	CN1-40输入低电平时有效	再次接通电源后	基本设定
	n. □□1□	CN1-41输入低电平时有效		
	n. □□2□	CN1-42输入低电平时有效		
	n. □□3□	CN1-43输入低电平时有效		
	n. □□4□	CN1-44输入低电平时有效		
	n. □□5□	CN1-45输入低电平时有效		
	n. □□6□	CN1-46输入低电平时有效		
	n. □□7□	将信号一直固定为有效		
	n. □□8□	将信号一直固定为无效		
	n. □□9□	CN1-40输入高电平时有效		
	n. □□A□	CN1-41输入高电平时有效		
	n. □□B□	CN1-42输入高电平时有效		
	n. □□C□	CN1-43输入高电平时有效		
	n. □□D□	CN1-44输入高电平时有效		
	n. □□E□	CN1-45输入高电平时有效		
	n. □□F□	CN1-46输入高电平时有效		

➢　注：1. 请勿频繁在未输入指令的情况下进行伺服ON信号切换

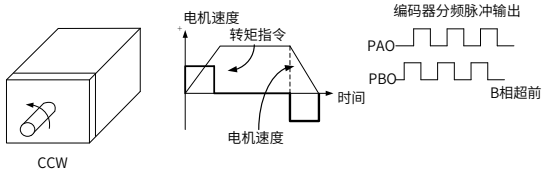
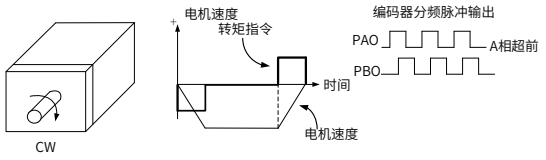
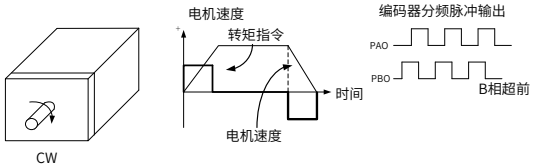
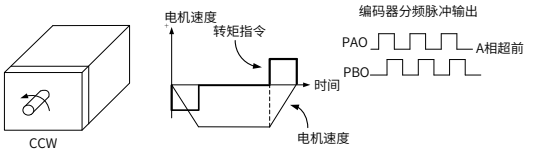
2. 将伺服ON信号设定为“7：将信号一直固定为有效”若主回路通电，此时输入了PLC指令则机械系统可能发生意外的动作，因此请务必采取安全措施

3. 因发生可复位的警报而进入伺服OFF状态，只要执行警报复位，则将自动恢复为伺服ON状态。若在将伺服ON信号设定为“7：将信号一直固定为有效”的状态下执行警报复位，伺服电机或机械系统可能发生意外的动作，因此请注意。

5.3.4　电机旋转方向的设定

不用改变PLC指令，即可通过Pn000.0来切换伺服电机的旋转方向。此时，虽然电机的旋转方向发生改变，但编码器分频脉冲输出等来自伺服单元的输出信号的极性不会改变。

表5-6　Pn000 切换伺服电机旋转方向表

参数		正转/反转指令	电机旋转方向和编码器分频脉冲输出	有效超程（OT）
Pn000	以n.□□□0 CCW方向为 正转方向 (出场设定)	正转指令		P-OT
		反转指令		N-OT
	以n.□□□1 CW方向为 正转方向 （反转模式）	正转指令		P-OT
		反转指令		N-OT

➢　注：出厂设定下的“正转方向”从伺服电机的负载侧看为“逆时针旋转（CCW）”

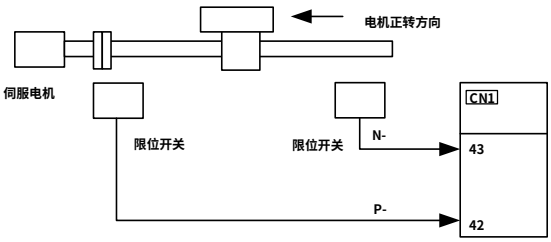
5.3.5　超程的设定

伺服单元的超程防止功能是指当机械的运动部超出安全移动范围时，通过输入限位开关的信号，使伺服电机强制停止的安全功能。

圆台和输送机等旋转型用途，有时无需超程功能，此时也无需超程用的输入信号接线。

注意

· **限位开关的安装**



· **超程时，外力作用在伺服电机轴上时的注意事项：**

1. 进入超程状态后，由于/BK信号ON（制动器解除），因此工件可能会掉落。为防止工件掉落，请进行使伺服电机在停止后进入零位固定状态（Pn001=n.□□1□）的设定。
2. 受外力作用的其他轴：进入超程状态后，电机在停止后会变为基极封锁状态，可能会在负载轴端的外力作用下被推回。若要防止伺

➢　注：在位置控制时，由于超程而使伺服电机停止时，位置偏差仍然保持不变。要清除位置偏差，需要输入清除信号（CLR）。

(1) 正转超程（P-OT）信号设定

表5-7　Pn50A=n.X□□□正转超程（P-OT）设定表

参数		含义	生效时间	分类
Pn50A (输入信号选择1)	n.0□□□	CN1-40输入低电平时可正转驱动	再次接通电源后	基本设定
	n.1□□□	CN1-41输入低电平时可正转驱动		
	n.2□□□	CN1-42输入低电平时可正转驱动		
	n.3□□□	CN1-43输入低电平时可正转驱动		
	n.4□□□	CN1-44输入低电平时可正转驱动		
	n.5□□□	CN1-45输入低电平时可正转驱动		
	n.6□□□	CN1-46输入低电平时可正转驱动		
	n.7□□□	将信号一直固定为禁止正转 （即正限位一直有效）		
	n.8□□□	将信号一直固定为正转可驱动 （即正限位一直无效）		
	n.9□□□	CN1-40输入高电平时可正转驱动		
	n.A□□□	CN1-41输入高电平时可正转驱动		
	n.B□□□	CN1-42输入高电平时可正转驱动		
	n.C□□□	CN1-43输入高电平时可正转驱动		
	n.D□□□	CN1-44输入高电平时可正转驱动		
	n.E□□□	CN1-45输入高电平时可正转驱动		
	n.F□□□	CN1-46输入高电平时可正转驱动		

(2) 反转超程（N-OT）信号设定

表5-8　Pn50B=n.□□□X反转超程（N-OT）设定表

参数		含义	生效时间	分类
Pn50B (输入信号选择2)	n.□□□0	CN1-40输入低电平时可反转驱动	再次接通电源后	基本设定
	n.□□□1	CN1-41输入低电平时可反转驱动		
	n.□□□2	CN1-42输入低电平时可反转驱动		
	n.□□□3	CN1-43输入低电平时可反转驱动		
	n.□□□4	CN1-44输入低电平时可反转驱动		
	n.□□□5	CN1-45输入低电平时可反转驱动		
	n.□□□6	CN1-46输入低电平时可反转驱动		
	n.□□□7	将信号一直固定为禁止反转驱动 （即负限位一直有效）		
	n.□□□8	将信号一直固定为反转可驱动 （即负限位一直无效）		
	n.□□□9	CN1-40输入高电平时可反转驱动		
	n.□□□A	CN1-41输入高电平时可反转驱动		
	n.□□□B	CN1-42输入高电平时可反转驱动		
	n.□□□C	CN1-43输入高电平时可反转驱动		
	n.□□□D	CN1-44输入高电平时可反转驱动		
	n.□□□E	CN1-45输入高电平时可反转驱动		
	n.□□□F	CN1-46输入高电平时可反转驱动		

(3) 超程防止功能动作时电机停止方法

发生超程时，可通过Pn001来进行选择以下三种方法中的任一种来停止伺服电机：

Ⅰ. 动态制动器（DB）停止：通过使电气回路短接，可紧急停止伺服电机。

Ⅱ. 减速停止：通过紧急停止转矩减速停止。

Ⅲ. 自由运行停止：因电机旋转时的摩擦自然停止。

停止后有以下两种状态：

Ⅰ. 自由运行状态：因电机旋转时的摩擦而自然停止的状态。

Ⅱ. 零位固定状态：在位置环中保持零位置的状态。

表5-9　Pn001=n.□□XX反转超程（N-OT）设定表

参数		电机停止方法	电机停止后状态	生效时刻	类别
Pn001 （功能选择应用开关1）	n.□□00 （出厂设定）	动态制动器	自由运行	再次接通电源后	基本设定
	n.□□01				
	n.□□02	自由运行			
	n.□□1□	减速	零位固定		
	n.□□2□		自由运行		

➢　注：转矩控制时不能减速停止。随着Pn001.0 的设定，进行DB或自由运行停止，伺服电机停止后，全部进入自由运行状态。

当电机停止方法选择为减速停止时：

通过Pn406设置紧急停止转矩值，出厂设定为800%，实际按照电机最大转矩来停止。

表5-10　Pn406减速停止设定表

Pn406	紧急停止转矩		速度 位置 转矩	生效时间	分类
	设定范围	设定单位	出厂设定	即时生效	基本设定
	0~800	1%	800%		

(4) 超程警告功能

超程警告功能是在伺服ON 时进入超程状态后检出超程警告（A.9A0）的功能。通过该功能，即使瞬间输入超程信号时，伺服单元也能将检出超程的信息传递给上位装置。可通过参数Pn00D = n. X□□□进行设定。

表5-11　Pn00D=n.X□□□超程警告设定表

参数		含义	生效时间	分类
Pn00D （功能选择应用开关D）	n.0□□□ （出厂设定）	不检出超程警告。	即时生效	基本设定
	n.1□□□	检出超程警告。		

■ 警告检出时间

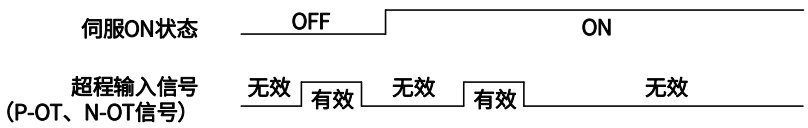


图5-1　警告检出时序图

补充：

1.发生与指令方向同向的超程时，检出警告。

2.发生与指令方向反向的超程时，不检出警告。

3.无指令时，会检出正向或反向的某一超程警告。

4.伺服OFF状态时，即使进入超程状态也不会检出警告。

5.超程状态下，从伺服OFF 状态变为伺服ON状态时不检出警告。

6.超程状态解除后将保持警告I/O输出1秒钟，此后将自动清除

➢ 注：超程警告功能仅为检出警告的动作。不会影响超程的停止处理和PLC装置的运动控制动作。但电机并未到达PLC指令位置，因此请检查 PLC 指令。

5.3.6　制动器

由于Z轴方向有地心引力会导致机构下滑，所以制动器较常运用在Z轴方向。使用制动器，可避免机构往下掉，也能避免伺服电机持续出很大的抗力（若伺服持续出力则会产生大量的热量，导致电机寿命降低）。电磁抱闸会导致不必要的误动作，制动器必须作用在伺服关闭后。驱动器操作制动器的方式是以DO（/BK信号）来控制，用户可利用Pn506、Pn507及Pn508来设定相关的延迟时间。

请在以下场合使用：

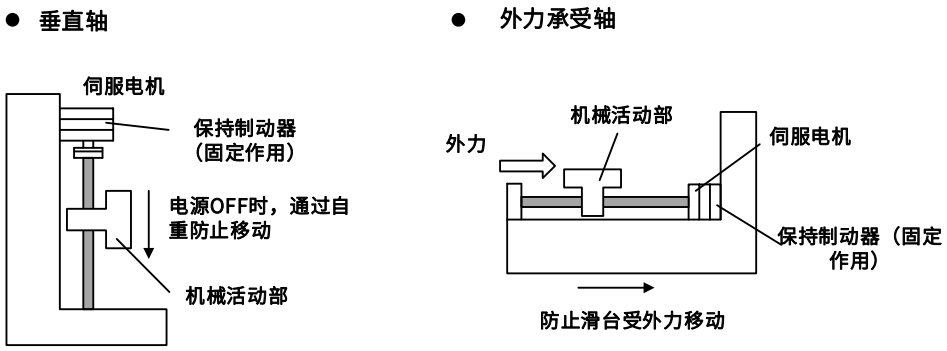


图5-2　制动器使用场合

电磁抱闸控制时序图：

制动器可能有制动延迟，请按下图时序设置参数

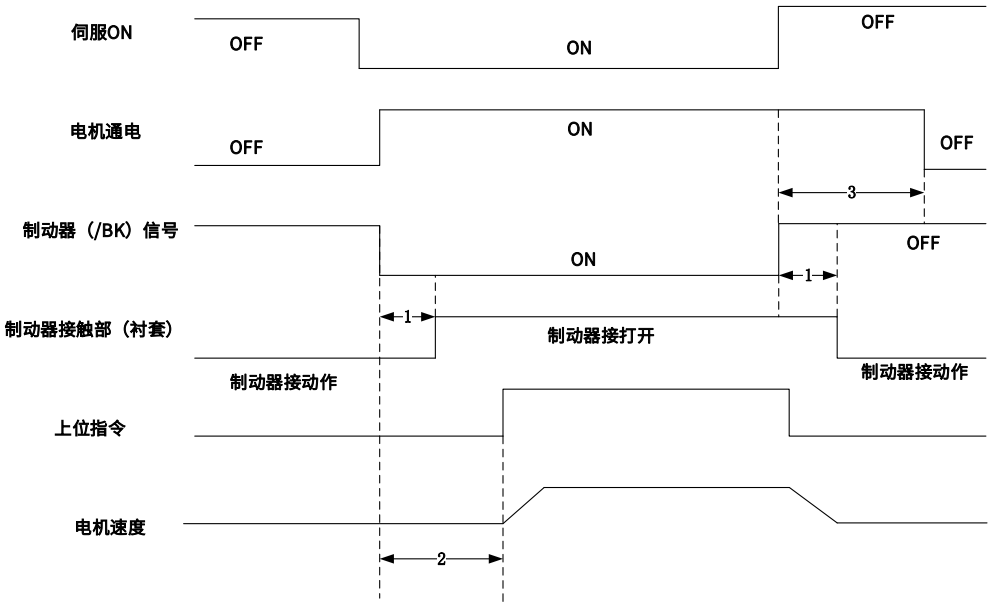


图5-3　电磁抱闸控制时序图

➢　注：1. 从上位装置向伺服单元输出指令时，请在/S-ON信号ON后，等待制动器开放时间50ms以上后再输出。
2. 请通过Pn506、Pn507及Pn508来设定制动器动作和伺服OFF的时间。
3. 仅可做保持用不可做制动用。请在伺服OFF情况下用。

(1) 制动器信号

控制制动器的输出信号。出厂时未分配制动器信号，请通过“（3）制动器信号（/BK）的分配”进行分配。

伺服OFF或检出警报时，/BK将OFF（制动器动作），OFF的时间请通过Pn506进行调整。

伺服ON时，/BK 将ON（制动器无动作）

➢　注：在超程状态下，/BK 信号保持ON 状态，制动器保持解除状态。

出厂时，未分配制动器信号（/BK）。请用Pn50F=n. □X□□进行分配。

表5-12　Pn50F=n. □X□□未分配制动信号（/BK）设定表

参数		连接端子		含义	生效时间	分类
		+端子	-端子			
Pn50F	n. □0□□ （出厂设定）	—	—	不使用/BK信号	再次接通电源后	基本设定

（输出信号选择2）	n. □1□□	CN1-25	CN1-26	从CN1-25、CN1-26输出/BK信号		
	n. □2□□	CN1-27	CN1-28	从CN1-27、CN1-28输出/BK信号		
	n. □3□□	CN1-29	CN1-30	从CN1-29、CN1-30输出/BK信号		
	n. □4□□	CN1-37	CN1-38	从CN1-37、CN1-38输出/BK信号		

➢　注：将多个信号分配给同一输出端子时，采用OR 逻辑进行信号输出。请分配/BK 信号，以免与其他信号重复。

(2) 制动器信号（/BK）的输出时序(电机停止时)

伺服电机停止时，制动器（/BK）信号与伺服ON（/S-ON）信号同时OFF。通过设定Pn506，可以变更从伺服ON（/S-ON）信号OFF 到电机实际进入不通电状态的时间。

表5-13　Pn506制动信号（/BK）设定表

Pn506	制动器指令-伺服OFF延迟时间		速度 位置 转矩	生效时间	分类
	设定范围	设定单位	出厂设定	即时生效	基本设定
	0~50	10ms	10		

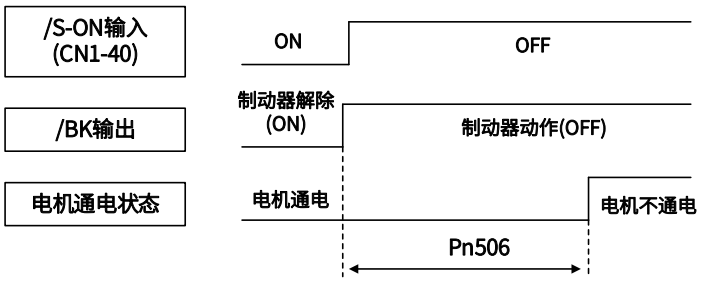


图5-4　制动器信号（/BK）的输出时序图(电机停止时)

➢　注：1. 在垂直轴等上面使用时，机械有时会因自重或者外力的作用产生微小量的移动。通过上述用户参数进行伺服ON/OFF 动作时间的调整，可消除这一微小量的移动。

2. 发生警报时，与该设定无关，伺服电机立即进入非通电状态。此时，由于机械运动部的自重或外力等原因，机器有时会在制动器动作之前发生移动。

(3) 制动器信号（/BK）的输出时序(电机旋转时)

伺服电机旋转中发生报警时，伺服电机停止动作，制动器信号（/BK）OFF。此时，通过设定制动器指令输出速度值（Pn507）以及伺服OFF－制动器指令等待时间（Pn508），可以调整制动器信号（/BK）输出时间。

➢　注：警报发生时的停止方法为电子齿轮的设定停止时，通过零速指令停止电机后，遵从“5.3.6(2) 制动器信号（/BK）的输出时序(电机停止时)”。

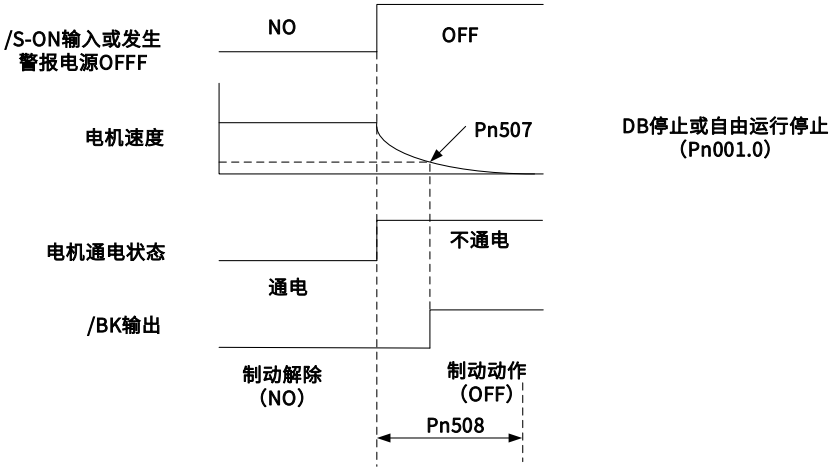


图5-5　制动器信号（/BK）的输出时序图(电机旋转时)

当电机满足以下任意一直情况时，制动器开始动作。

1.电机进入非通电状态后，电机速度低于Pn507的设定值时。

2.电机进入非通电状态后，经过了Pn508 的设定时间时。

表5-14　Pn507/ Pn508制动信号制动器动作表

Pn507	制动器指令输出速度值		速度 位置 转矩	生效时间	分类
	设定范围	设定单位	出厂设定	即时生效	基本设定
	0-10000	1min^{-1}	100		
Pn508	伺服OFF一制动器指令等待时		速度 位置 转矩	生效时间	分类
	设定范围	设定单位	出厂设定	即时生效	基本设定
	10-100	10ms	50		

5.3.7　伺服OFF及发生警报时的电机停止方法

注意

- DB（动态制动器）是进行紧急停止的功能。如果在输入了指令的状态下ON/OFF 电源或通过伺服ON 起动、停止伺服电机，DB 回路会频繁动作，可能会导致伺服单元内部元件老化。请通过速度输入指令或位置指令来执行伺服电机的起动、停止。
- 运行中伺服不OFF，主回路电源或控制电源OFF时，伺服电机的停止方法如下所述。无法通过参数进行设定。伺服不OFF而主回路电源OFF时，伺服电机将DB停止。
- 运行中伺服不OFF，主回路电源或控制电源OFF时，不采用DB停止，而必须采用自由运行停止的场合，请在外部对顺控信号进行组合，以断开伺服电机的接线（U、V、W）。
- 于报警时的停止方法，为了尽力缩短警报发生时的惯性移动距离，对于允许选择零速停止的警报，出厂设定均为零速停止。但根据用途，有时DB停止比零速停止更合适。

(1) 伺服OFF时电机停止方法

表5-15　Pn001停止设定表（伺服OFF时）

参数		伺服电机停止方法	伺服电机停止后的状态	生效时间	分类
Pn001 （功能选择应用开关1）	n. □□□0 （出厂设定）	DB	DB	再次接通电源后	基本设定
	n. □□□1		自由运行		
	n. □□□2	自由运行	自由运行		

(2) 发生报警时停止方法

根据报警发生时的停止方法，警报分为BM.1警报和BM.2警报2种，通过Pn001.0和Pn00B.1来选则。

发生 BM.1 警报时，电机停止方法为Pn001.0。

发生 BM.2 警报时，电机停止方法为Pn00B.1。

发生的报警是BM.1还是BM.2请参考报警一览表。

表5-16　发生 BM.1 警报的参数设定表（停止方法与伺服OFF相同）

参数		伺服电机停止方法	伺服电机停止后的状态	生效时间	分类
Pn001 （功能选择应用开关1）	n. □□□0 （出厂设定）	DB	DB	再次接通电源后	基本设定
	n. □□□1		自由运行		
	n. □□□2	自由运行	自由运行		

表5-17　发生 BM.2 警报的参数设定表

参数		伺服电机停止方法	伺服电机停止后的状态	生效时间	分类
Pn00B	Pn001				
n. □□0□（出厂设定）	n. □□□0（出厂设定）	零速	DB	再次接通电源后	基本设定
	n. □□□1		自由运行		
	n. □□□2				
n. □□1□	n. □□□0（出厂设定）	DB	DB		
	n. □□□1		自由运行		
	n. □□□2	自由运行			

5.3.8　瞬时停电的运行

通过设定，即使伺服单元的主回路电源瞬时OFF，也可按照Pn509（瞬间停电保持时间）所设定的时间使电机继续通电（伺服ON）。

表5-18　Pn509（设定保持时间）设定表

Pn509	瞬间停电保持时间　速度　位置　转矩			生效时间	类别
	设定范围	设定单位	出厂设定	即时生效	基本设定
	20-50000	1ms	20		

瞬时停电时间小于Pn509 的设定值时，电机将继续通电，大于设定值时电机则不再通电。主回路电源恢复时，电机将恢复通电。

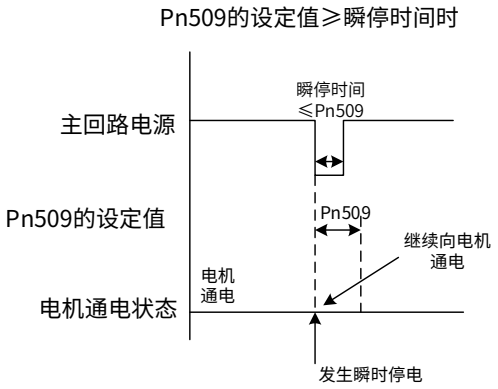


图5-6　主回路电源和电机通电状态图（Pn509的设定值≥瞬停时间）

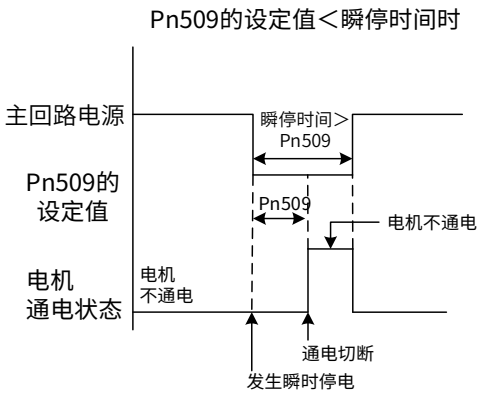


图5-7　主回路电源和电机通电状态图（Pn509的设定值＜瞬停时间）

补充说明：

1. 瞬时停电时间大于Pn509 的设定值时，伺服准备就绪输出（/S-RDY）信号OFF，伺服OFF。

2. 控制电源和主回路电源使用无断电设备时，能够应对1000ms 以上的停电。

3. 伺服单元控制电源的保持时间约为100ms。控制电源在瞬时停电时无法控制，执行与通常电源OFF

操作相同的处理时，Pn509 设定将为无效。

5.3.9 电机过载检出值的设定

电机过载检出值是指在施加超出伺服电机额定值的连续负载时，检出过载警告及过载警报的值（阈值）。

其可防止伺服电机过热。

伺服单元能够变更A.910（过载警告）、A.720（过载（连续最大）警报）的检出时间。但不能变更A.710（过载特性及过载（瞬時最大）警报）的检出值。

过载警告（A.910）的检出时间

出厂时的过载警告检出时间为过载警报检出时间的20%。通过变更过载警告值（Pn52B），可变更过载警告检出时间。将本功能作为所用系统的过载保护功能使用，可提高安全性。

例如，将过载警告值（Pn52B）从20% 变更成50%后，过载警告检出时间将变为过载警报检出时间的一半（50%）。

表5-19 Pn52B（过载警告检出时间）设定表

	过载警告值 速度 位置 转矩			生效时间	类别
Pn52B	设定范围	设定单位	出厂设定	即时生效	基本设定
	1 ～ 100	1%	20		

过载警报（A.720）的检出时间

在伺服电机的散热不佳（散热片较小等）时，可减小过载警报的检出值以防止过热。

减小过载警报检出值的系数为Pn52C（电机过载检出基极电流降低额定值）。

表5-20 Pn52C（过载警告检出基极电流降低额定值）设定表

	电机过载检出基极电流降低额定值 速度 位置 转矩			生效时间	类别
Pn52C	设定范围	设定单位	出厂设定	再次接通电源后	基本设定
	10 ～ 100	1%	100		

可提前检出过载（连续最大）警报（A.720），以防止电机发生过载。

5.3.10 再生电阻容量设定

连接外置再生电阻器时，请务必通过Pn600来设定再生电阻容量。

若在连接外置再生电阻器的状态下设定为“Pn600＝0”，则有可能无法检出“再生过载警报（A.320）若无法正常检出“再生过载警报（A.320）”，外置再生电阻器可能会损坏，从而导致人身伤害、火灾等事故，因此请务必设定适当的值。

表5-21 Pn600（再生电阻容量）设定表

	再生电阻容量 速度 位置 转矩			生效时间	分类
Pn600	设定范围	即时生效	出厂设定	即刻生效	基本设定
	0-伺服单元最大适用电机容量	10W	0		

再生电阻容量的设定需要根据外部冷却的方式而定。

1.自冷方式（自然对流冷却）时：设定为再生电阻容量（W）的20%以下。

2.强制风冷方式时：设定为再生电阻容量（W）的50%以下。

（例）自冷式外置再生电阻器的容量为50W时，设定值为50W×20%=10W，因此应设为Pn600=1 （设定单位：10W）。

➢ 注：1.以通常的额定负载率使用外置再生电阻器时，电阻器的温度将达到200°C～300°C，请务必降低额定值后再使用。关于电阻器的负载特性，请向生产厂家咨询。

2.为确保安全，建议使用带温控开关的外置再生电阻器。

5.4　速度控制

通过Pn000.1 来选择速度控制。

表5-22　速度控制模式选择表

参数		含义	生效时间	分类
Pn000	n. □□0□	速度控制	再次接通电源后	基本设定

5.4.1　速度指令信号的输入规格

电机转速与电压成正比。最大输入电压DC±10V。

表5-23　速度指令信号输入表

种类	名称	连接端子	含义
输入	V-REF	CN1-5	速度指令输入信号。
	SG	CN1-6	速度指令输入信号接地。

➢　注：1. Pn300=006.00：6V时，电机对应额定速度。（出厂设定）。
2. Pn300数值为“600”，但操作器显示为“006.00”。

5.4.2　速度指令输入增益的设定

通过Pn300来设定使伺服电机的速度为额定值的速度指令（V-REF）的模拟量电压值。

表5-24　Pn300参数设定表

	速度指令输入增益　速度 位置 转矩			生效时间	分类
Pn300	设定范围	设定单位	出厂设定	即刻生效	基本设定
	150-3000	0.01V	600（6.00V）		

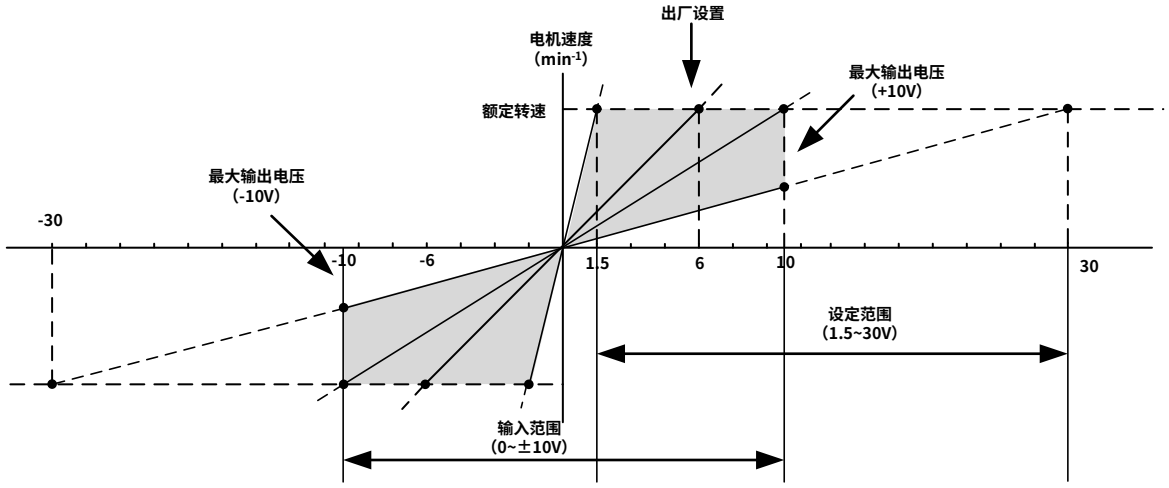


图5-8　速度指令输入增益设定

5.4.3　速度指令偏置调整

使用速度控制时可能会发生零漂，即使指令为0V，伺服电机也有可能微速旋转。

此时可通过指令偏置的自动调整（Fn009）或指令偏置的手动调整（Fn00A）消除零漂。

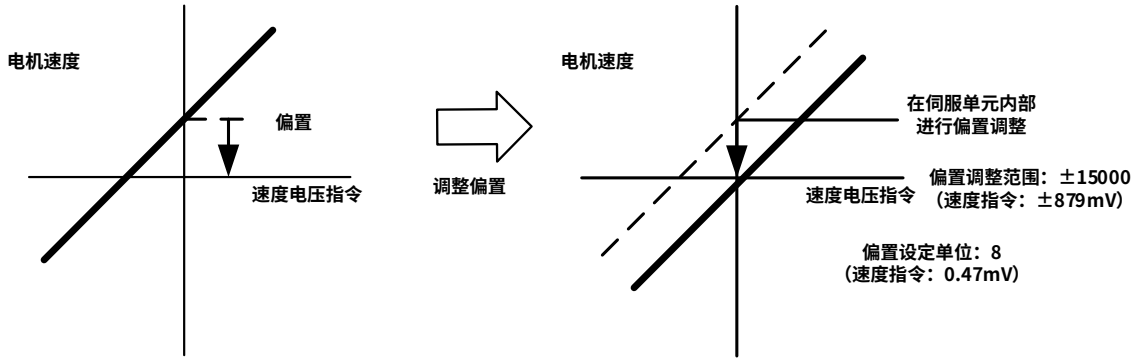


图5-9　速度指令偏差调整

➢　注：需在以下情况下进行调整：

1. 参数禁止写入功能（Fn010）未设为“禁止写入”。
2. 伺服准备就绪状态且为OFF 状态

Fn009，Fn00A操作流程如下：

指令偏置的自动调整（Fn009）操作步骤：

（1）　使伺服OFF，从上位从上位装置或外部回路输入0V指令电压。

（2）　在面板按 Ⓜ 键选择辅助功能Fn000，面板显示“ FN000 ”。

（3）　按下 Ⓐ 或 Ⓥ 键，面板显示为“ FN009 ”。

（4）　按 Ⓢ 键约1秒钟，面板显示为“ REF_o ”。

（5）　按 Ⓜ 键后，面板“ donE ”闪烁约1秒后显示“ REF_o ”。

（6）　按 Ⓢ 键约1秒钟，面板显示为“ FN009 ”。

手动调整指令偏置（Fn00A）操作步骤

（1）　伺服处于准备就绪状态。

（2）　在面板按 Ⓜ 键选择辅助功能Fn000，面板显示“ FN000 ”。

（3）　按下 Ⓐ 或 Ⓥ 键，面板显示为“ FN00A ”。

（4）　按 Ⓢ 键约1秒钟，面板显示为“ = SPd ”，（设定为禁止写入时，面板显示“ no_oP ”约闪烁显示1秒钟。请通过Fn010 设定为可写入状态）。

（5）　从外部使伺服ON，面板显示“ - SPd ”。

（6）　按 Ⓢ 键约1秒钟，面板显示当前的偏置值，例如为“ 00000 ”。

（7）　按下 Ⓐ 或 Ⓥ 键，将电机调整为停止。该值为偏置量。

（8）　按 Ⓢ 键后，面板闪烁显示“ donE ”，然后切换为“ - SPd ”。

（9）　按 Ⓢ 键后，则返回显示“ FN00A ”。

5.4.4　软起动

软起动功能是指将步进状速度指令，转换为较为平滑的恒定加减速的速度指令。可设定加速时间和减速时间。

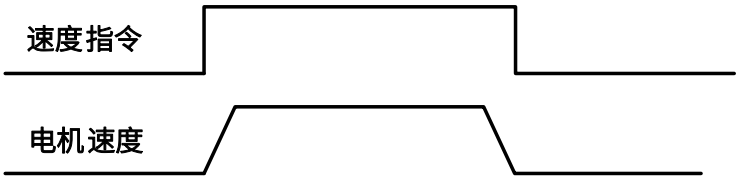


图5-10　软起动速度指令和电机速度

表5-25　软起动参数设定表

Pn305	软起动加速时间		速度	生效时间	分类
	设定范围	设定单位	出厂设定	即时生效	基本设定
	0-10000	1ms	0		
Pn306	软起动减速时间		速度	生效时间	分类
	设定范围	设定单位	出厂设定	即时生效	基本设定
	0-10000	1ms	0		

Pn305：从电机停止状态到达到电机最高速度所需的时间

Pn306：从电机最高速度到电机停止时所需的时间

实际的加、减速时间通过下式计算。

$$实际的加速时间=\frac{目标速度}{最高速度}\times 软起动（加速时间Pn305）$$

$$实际的减速时间=\frac{目标速度}{最高速度}\times 软起动（加速时间Pn306）$$

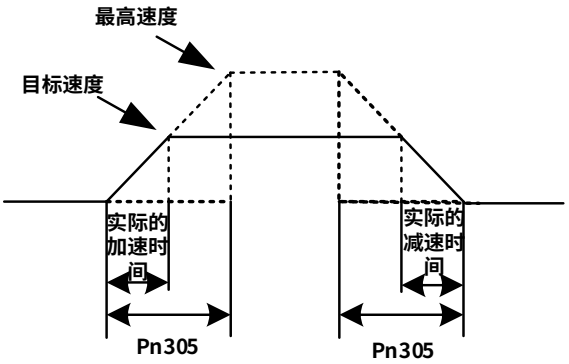


图5-11　Pn305、Pn306指令的加减速时间

5.4.5　速度指令滤波器

向模拟量速度指令（V-REF）输入施加1次延迟滤波，使速度指令平滑的功能。

➢　注：通常无需变更，若设定过大，响应性会降低

表5-26　速度滤波时间常数参数设定表

Pn307	速度指令滤波时间常数		速度 位置 转矩	生效时间	分类
	设定范围	设定单位	出厂设定	即刻生效	基本设定
	0-65535	0.01ms	40		

5.4.6　零钳位固定功能

零钳位固定功能是指在零钳位固定信号（/P-CON 或者/ZCLAMP）ON 的状态下，当速度指令（V-REF）的输入电压低于零钳位固定值（Pn501）设定的速度时，进行伺服锁定的功能。

此时在伺服单元内部构成位置环，速度指令将被忽视。即使因外力发生了旋转，也会返回零钳位固定位置。

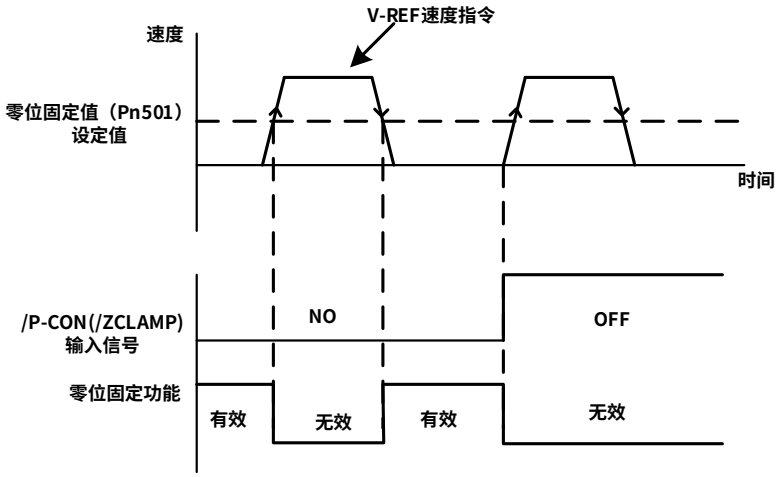


图5-12 速度指令（V-REF）的输入电压低于零位固定值（Pn501）设定的速度时间图

表5-27 零位固定值参数设定表

Pn501	零钳位固定值		速度	生效时间	分类
	设定范围	设定单位	出厂设定	即刻生效	基本设定
	0-10000	1min^{-1}	10		

➢ 注：即使设定值超过所用伺服电机的最高速度，也仍以最高速度为上限。

(1) 在出厂状态下使用此信号时（Pn50A.0=0）

如果在出厂设定的状态下使用零钳位固定功能，请设定Pn000.1 = A，将/P-CON信号作为零钳位固定信号使用。

表5-28 /P-CON信号零位固定表

种类	名称	连接端子	输出状态	含义
输入	/P-CON	CN1-41 （出厂设定）	ON（闭合）	速度指令（V-REF）的输入电压低于零箝位值（Pn501）设定的速度时，零钳位固定功能有效。
			OFF（断开）	零钳位固定功能无效。

表5-29 速度控制的零位固定参数设定表

参数		含义	生效时间	分类
Pn000 （功能旋转基本开关0）	n. □□A□	速度控制-带零钳位固定功能的速度控制。	再次接通电源后	基本设定

(2) 需要变更输入信号分配时（Pn50A.0=1）

使用/ZCLAMP 信号切换到零钳位固定功能。

表5-30 /ZCLAMP信号零位固定表

种类	名称	连接端子	输出状态	含义
输入	/ZCLAMP	需进行分配	ON（闭合）	速度指令（V-REF）的输入电压低于零箝位值（Pn501）设定的速度时，零钳位固定功能有效。
			OFF（断开）	零钳位固定功能无效。

使用零钳位固定功能时，请将Pn000.1设定位 0、3、4、5、6、7、9、A其中一个。

表5-31 零位固定下控制方式参数设定表

参数		含义	生效时间	分类
Pn000 （功能旋转基本开关0）	n. □□0□	速度控制	再次接通电源后	基本设定
	n. □□3□	内部设定速度控制		
	n. □□4□	内部设定速度控制-速度控制		

	n. □□5□	内部设定速度控制-位置控制		
	n. □□6□	内部设定速度控制-转矩控制		
	n. □□7□	位置控制-速度控制		
	n. □□9□	转矩控制-速度控制		
	n. □□A□	速度控制-带零钳位固定功能的速度控制		

➢ 注：速度控制时，通过设定Pn50D.0 =7（零钳位固定功能始终有效），将以零钳位固定值以下的速度始终保持零钳位固定状态。无需输入信号（/ZCLAMP、/P-CON）。

5.4.7　速度一致信号的设定

速度一致信号（/V-CMP）是在伺服电机的速度与指令速度一致时输出的信号。

表5-32　速度一致信号设定表

种类	名称	连接端子	输出状态	含义
输出	/V-CMP	CN1-25、26（出厂设定）	ON（闭合）	速度一致
			OFF（断开）	速度不一致

表5-33　速度一致信号参数设定表

Pn503	同速信号检出宽度		速度	生效时刻	类别
	设定范围	设定单位	出厂设定	即时生效	基本设定
	0-100	1min^{-1}	10		

电机速度和指令的速度之差在设定值以下时信号被输出。

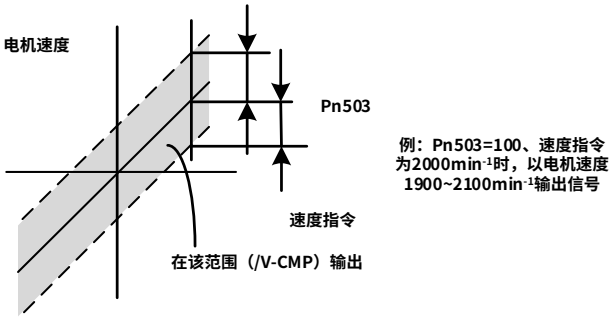


图5-13　速度一致信号的输出图

5.5　位置控制

通过脉冲指令进行定位的功能。

位置控制通过控制方式（Pn000 = n. □□X□）进行选择。

表5-34　位置模式选择表

参数		含义	生效时间	分类
Pn000 (功能旋转基本开关0)	n. □□1□	位置控制	再次接通电源后	基本设定

5.5.1　位置控制基本设定

(1) 脉冲指令形态

指令脉冲的形态通过（Pn200 = n. □□□X）来设定。

表5-35　脉冲指令形态Pn200 = n. □□□X参数设定表

参数		指令脉冲形态	输入倍增	正转指令	反转指令
Pn200	n. □□□0 （出厂设定）	符号+脉冲序列 （正逻辑）	-	PLUS (CN1-7) SIGN (CN1-11) 高电平	PLUS (CN1-7) SIGN (CN1-11) 低电平
	n. □□□1	CW+CCW脉冲序列 （正逻辑）	-	CW (CN1-7) 低电平 CCW (CN1-11)	CW (CN1-7) CCW (CN1-11) 低电平
	n. □□□2	90°相位查二相脉冲	1倍	90° A相 (CN1-7) B相 (CN1-11)	90° A相 (CN1-7) B相 (CN1-11)
	n. □□□3		2倍		
	n. □□□4		4倍		
	n. □□□5	符号+脉冲序列 （负逻辑）	-	PLUS (CN1-7) SIGN (CN1-11) 低电平	PLUS (CN1-7) SIGN (CN1-11) 高电平
	n. □□□6	CW+CCW脉冲序列 （负逻辑）	-	CW (CN1-7) 高电平 CCW (CN1-11)	CW (CN1-7) CCW (CN1-11) 高电平

(2) 输入滤波器选择

表5-36　滤波器选择Pn200 = n. X□□□参数设定表

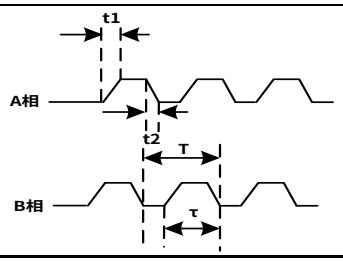
参数		含义	生效时间	分类
Pn200 （位置控制指令形态选择开关）	n. 0□□□ （出厂设定）	使用线性驱动信号用指令输入滤波器1 （～1Mpps）	再次接通电源后	基本设定
	n. 1□□□	使用集电极开路信号用指令输入滤波器 （～200kpps）		
	n. 2□□□	使用线性驱动信号用指令输入滤波器2 （1Mpps～4Mpps）		

➢　注：1. 集电极开路脉冲输入：频率不超过200KHz，脉宽不少于2.5us 。
2. 差动普通脉冲输入：频率不超过500KHz，脉宽不少于1us 。
3. 差动高速脉冲输入：频率不超过4MHz，脉宽不少于125ns 。
4. 从伺服ON 到输入脉冲开始输入请隔开40ms 以上，40ms内可能无法接受脉冲。

(3) 脉冲序列指令的电气规格

表5-37　脉冲序列指令的电气规格表

脉冲序列指令信号形态	电气规格		备注
符号+脉冲序列指令 （SIGN+PLUS信号） 最大指令频率：4Mpps (集电极开路输出时的最大频率为200kpps)	SIGN PULS t1 t2 t3 t4 t5 t6 t7 τ T 正转指令 反转指令	t1、t2、t3、t7≤0.025μs t4、t5、t6≥0.5μs τ≥0.125μs T-τ≥0.125μs	符号在高电平时为正转指令，在低电平时为反转指令
CW+CCW脉冲序列指令 （SIGN+PLUS信号） 最大指令频率：4Mpps (集电极开路输出时的最大频率为200kpps)	CCW CW t1 t2 t3 T τ 反转指令 正转指令 反转指令	t1、t2≤0.025μs t3≥0.5μs τ≥0.125μs T-τ≥0.125μs	-

90°相位差二相脉冲 （A相+B相） 最大指令频率：1Mpps* (集电极开路输出时的最大频率为200kpps)		t1≤0.1μs t3≥0.1μs τ≥0. 5μs T-τ≥0. 5μs	指令脉冲形态通过Pn200.0来设定

➢　注：*：各倍数的最大指令频率（倍频前）如下所示：

×1倍：1Mpps

×2倍：1Mpps

×4倍：1Mpps

5.5.2　清除信号的设定

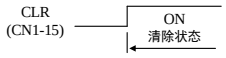
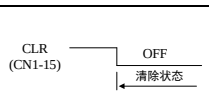
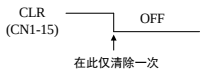
清除信号可清除伺服单元的偏差计数器。

表5-38　清除信号输入表

种类	名称	连接端子	含义
输入	CLR	CN1-15	清除输入
	/CLR	CN1-14	

(1) 脉冲序列指令的电气规格

表5-39　清除信号指令参数设定表

参数		指令形态	清除时间	生效时间	分类
Pn200 (位置控制指令形态选择开关)	n. □□0□ （出厂设定）	信号ON 时为清除状态。信号ON 期间，位置偏差不会积累		再次接通电源后	基本设定
	n. □□1□	从OFF 向ON 输入时进行清除			
	n. □□2□	信号OFF 时为清除状态。信号OFF 期间，位置偏差不会积累			
	n. □□3□	从ON 向OFF 输入时进行清除			

➢　注：1. 输入清除信号后，伺服单元内部的偏差计数器为0，位置环动作无效 。

2. Pn200.1 = 0、2 时，为切实执行清除信号处理，清除信号的幅度必须为250us以上 。

3. Pn200.1 = 1、3 时，为切实执行清除信号处理，清除信号的幅度必须为20us以上。

(2) 清除信号动作选择

根据伺服单元的状态，可通过（Pn200 = n. □X□□）选择在什么时候清除位置偏差。

表5-40　清除位置偏差选择参数设定表

参数		含义	生效时间	分类
Pn200（位置控制指令形态选择开关）	n. □0□□ （出厂设定）	发生基极封锁（伺服OFF及发出警报）时清除位置偏差。	再次接通电源后	基本设定
	n. □1□□	不清除位置偏差。清除时仅通过CLR 输入信号清除位置偏差。		
	n. □2□□	发生警报时清除位置偏差。		

5.5.3　指令脉冲输入倍率切换功能

可通过指令脉冲输入倍率切换输入信号（/PSEL）的ON/OFF，将位置指令脉冲的输入倍率切换为1倍和n倍（n=1～100）。可通过指令脉冲输入倍率切换的输出信号（/PSELA）确认倍率的切换。

表5-41　指令脉冲输入倍率切换表

Pn218	指令脉冲输入倍率		位置	生效时刻	类别
	设定范围	设定单位	出厂设定	即时生效	基本设定
	1-100	1	1		

➢　注：1. 请在位置指令脉冲为0 的状态下，切换指令脉冲倍率。否则伺服电机可能会产生位置偏差，产生意外动作。

2. 请务必通过指令脉冲输入倍率切换的输出信号（/PSELA）确认后输入脉冲。

3. 进行程序JOG运行和高级自动调谐时此功能无效。

(1) 指令脉冲输入倍率切换时间图

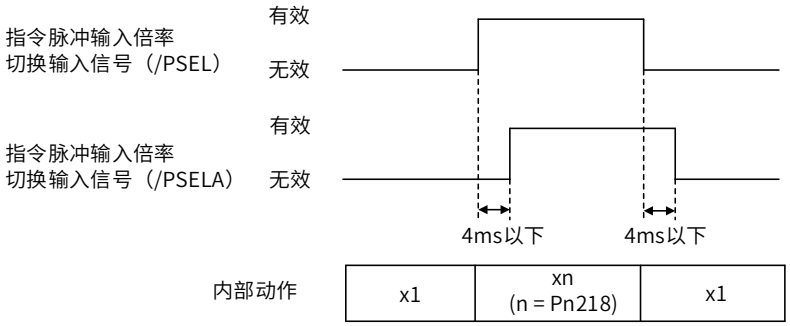


图5-14　指令脉冲输入倍率时序图

(2) 输入信号的设定

使用指令脉冲输入倍率切换功能时，请使用/PSEL信号。

表5-42　指令脉冲输入倍率切换表（/PSEL）

种类	名称	连接端子	输出状态	含义
输入	/PSEL	需进行分配	ON（闭合）	使指令脉冲输入倍率有效。
			OFF（断开）	使指令脉冲输入倍率无效。

5.5.4　电子齿轮比

电子齿轮是对上位装置输入指令1个脉冲单位的工件移动量进行设定的功能。可简单计算各指令的指令脉冲数。通过参数Pn20E与Pn210进行设定。

表5-43　电子齿轮比设定表

Pn20E	电子齿轮比分子		位置	生效时间	分类
	设定范围	设定单位	出厂设定	再次通电后	基本设定
	1-1073741824	—	1A.330		
Pn210	**电子齿轮比分母**		**位置**	**生效时间**	**分类**
	设定范围	设定单位	出厂设定	再次通电后	基本设定
	1-1073741824	—	1		

电机轴和负载侧的机器减速比为n/m时：

$$\text{电子齿轮比}\frac{B}{A}=\frac{Pn20E}{Pn210}=\frac{\text{编码器分辨率}}{\text{电机旋转一圈所需要脉冲数}}\times\frac{m}{n}$$

编码器分辨率可通过电机型号判断如下所示：

X6系列-□□□□□□□□□

表5-44　编码器分辨率判断表

符号	规格	编码器分辨率
A	17位绝对型（多圈）	131072（2^{17}）
D	23位绝对型（多圈）	8388608（2^{23}）

➢　注：电子齿轮比设定范围：0.001 ≤电子齿轮比（B/A）≤ 4000，不在范围内将发生“参数设定异常（A.040）警报”。

5.5.5　平滑功能

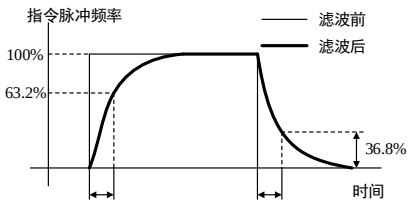
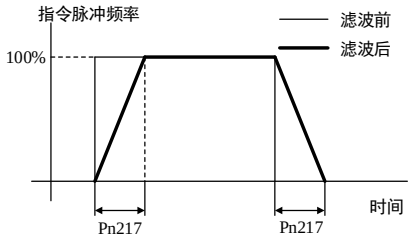
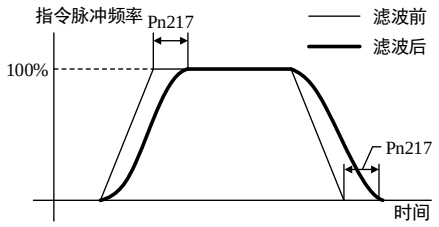
对脉冲输入指令进行滤波，使指令更加平滑。

表5-45　Pn216、Pn217滤波指令表

Pn216	位置指令加减速时间参数		位置	生效时刻	类别
	设定范围	设定单位	出厂设定	变更后且电机停止后	基本设定
	0-65535	0.1ms	0		
Pn217	位置指令移动平均时间		位置	生效时刻	类别
	设定范围	设定单位	出厂设定	变更后且电机停止后	基本设定
	0-10000	0.1ms	0		

Pn216和Pn217作用如下：

表5-46　Pn216、Pn217滤波指令脉冲频率与时间关系表

加减速滤波器	移动平均滤波器
	
	

5.5.6　定位完成信号

位置控制时，表示上位指令脉冲数与伺服电机移动量偏差已小于Pn522设定值，用于确认上位装置确认定位已经完成。

表5-47　定位完成信号输入表

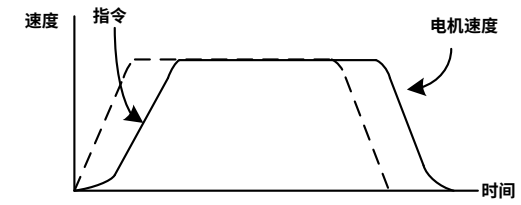
种类	名称	连接端子	输出状态	含义
输入	/COIN	CN1-25、26	ON（闭合）	定位完成
			OFF（断开）	定位未完成

表5-48　定位完成信号参数设定表

	定位完成幅宽	位置		生效时刻	类别
Pn522	设定范围	设定单位	出厂设定	即时生效	基本设定
	1-1073741824	1个指令单位	7		

➢　注：1. 对最终精度没有影响。

2. 若设定值过大，在偏差较小时，可能会输出常时定位完成信号。请合理设置此参数。



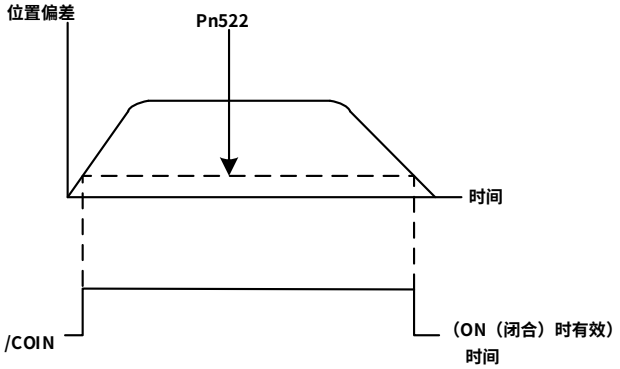


图5-15　/COIN 信号的输出时间图

在位置偏差始终较小的情况下，可通过Pn207.3 来变更/COIN 信号的输出时间。

表5-49　/COIN 输出时间参数设定表

参数		名称	含义	生效时间	分类
Pn207（位置控制指令形态选择开关）	n. 0□□□（出厂设定）	/COIN信号输出时间	位置偏差的绝对值低于定位完成幅宽（Pn522）时，输出/COIN 信号。	再次接通电源后	基本设定
	n. 1□□□		位置偏差的绝对值低于定位完成幅宽（Pn522），且位置指令滤波后变为0时，输出/COIN 信号。		
	n. 2□□□		位置偏差的绝对值小于定位完成幅宽（Pn522）且位置指令输入为0 时输出/COIN 信号。		

5.5.7　定位接近信号

位置控制时，上位装置在确认定位完成信号之前，可先接收定位接近信号，为定位完成之后的动作顺序做好准备。这样，可以缩短定位完成时动作所需的时间。

表5-50　定位接近功能表

种类	名称	连接端子	输出状态	含义
输入	/NEAR	需要进行分配	ON（闭合）	到达定位完成接近点时输出。
			OFF（断开）	未到达定位完成接近点。

表5-51　定位接近功能参数设定表

Pn524	NEAR信号范围		位置	生效时刻	类别
	设定范围	设定单位	出厂设定	即时生效	基本设定
	1-1073741824	1个指令单位	1073741824		

PLC指令脉冲数和伺服电机偏差低于设定值时输出此信号。设定值通常大于定位幅宽（Pn522）的值。

5.5.8　指令脉冲禁止功能

指令脉冲禁止功能是指在位置控制，该功能有效时，伺服单元进入无法接收指令脉冲输入的状态。

(1) 在出厂状态下使用此信号时（Pn50A.0=0）

如果在出厂设定的状态下使用指令脉冲禁止功能，请设定Pn000.1 = B，将/P-CON 信号作为指令脉冲禁止信号使用。

表5-52　指令脉冲计数功能表

种类	名称	连接端子	输出状态	含义
输入	/P-CON	CN-41 （出厂设定）	ON（闭合）	停止指令脉冲的计数。
			OFF（断开）	启动指令脉冲计数。

表5-53　指令脉冲计数功能参数设定表

参数		含义	使用的输入信号	生效时间	分类
Pn000 （功能旋转基本开关0）	n. □□B□	位置控制-带指令脉冲禁止功能的位置控制	/P-CON	再次接通电源后	基本设定

➢　注：设定Pn000.1 = B 时，/P-CON 信号只能用于指令脉冲禁止功能。

(2) 需要变更输入信号分配时（Pn50A.0=1）

当Pn000.1 = 1、5、7、8 的控制方式使用指令脉冲禁止功能时，请将/INHIBIT 作为指令脉冲禁止信号进行分配。

表5-54　指令脉冲计数功能表

种类	名称	连接端子	输出状态	含义
输入	/INHIBIT	需进行分配	ON （闭合）	停止指令脉冲的计数
			OFF （断开）	启动指令脉冲计数

表5-55　指令脉冲计数Pn000= n. □□X□参数设定表

参数		含义	生效时间	分类
Pn000 （功能旋转基本开关0）	n. □□1□	位置控制	再次接通电源后	基本设定
	n. □□5□	内部设定速度控制-位置控制		
	n. □□7□	位置控制-速度控制		
	n. □□8□	位置控制-转矩控制		

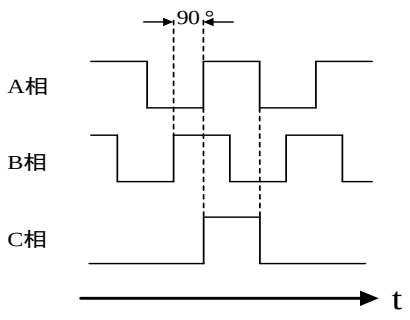
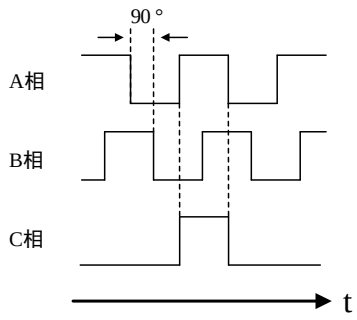
5.5.9　编码器分频脉冲输出

编码器分频脉冲输出是在伺服单元内部处理编码器发出的信号，并以90°相位差的2相脉冲（A相、B相）形态向外部输出的信号。在上位装置中作为位置反馈。

表5-56　编码器分频脉冲输出表

种类	名称	连接端子	含义	备注
输出	PAO	CN1-33	编码器分频脉冲输出：A相	通过Pn212设定的电机每旋转1圈的脉冲量。
	/PAO	CN1-34		
	PBO	CN1-35	编码器分频脉冲输出：B相	
	/PBO	CN1-36		
	PCO	CN1-19	编码器分频脉冲输出：C相	
	/PCO	CN1-20		

(1) 输出形态

正转时（B相90°超前）	反转时（A相90°超前）
	

➢　注：1. C相（原点脉冲）的脉冲幅度随编码器分频脉冲数（Pn212）而变化和A相幅度相同。

2. 反转模式（Pn000.0 = 1）的输出相位形态也如上图所示。

3. 通过伺服单元的C相脉冲输出执行机器的原点复归操作时，请先使伺服电机运行2 圈以上，然后再操作。若无法执行此操作，请将伺服电机的速度设定在600min^{-1} 以下，然后再执行原点复归。速度在600min^{-1} 以上时，可能无法正确输出C相脉冲。

(2) 编码器分频脉冲输出的设定

表5-57　编码器分频脉冲输出参数设定表

	编码器分频脉冲		位置 速度 转矩	生效时刻	类别
Pn212	设定范围	设定单位	出厂设定	再次接通电源后	基本设定
	16-16383	1P/Rev	2048		

在伺服单元内部对来自编码器的每圈的脉冲数进行处理，分频后输出至Pn212 的设定值。

编码器的分频脉冲输出数请根据机器及上位装置的系统规格进行设定。

编码器分频脉冲数的设定会因编码器的分辨率而受到限制。

➢　注：编码器分频脉冲设定：

1. Pn212<编码器分辨率，否则会发生“分频脉冲输出设定异常（A.041）”。

2. 脉冲频率的上限约为1.6Mpps。若不满足将发生“分频脉冲输出过速（A.511）”

输出示例：Pn212=16时

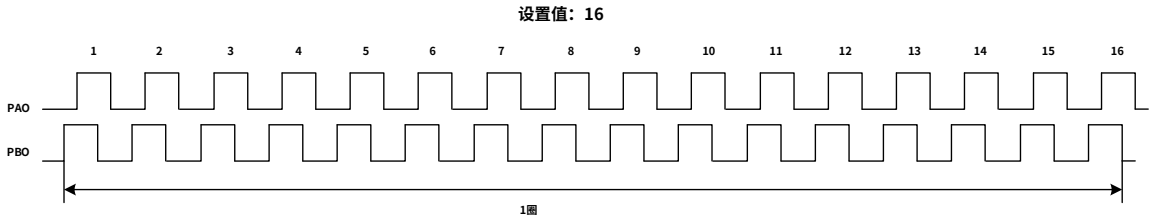


图5-16　Pn212=16时编码器分频脉冲

5.5.10 旋转圈数上限值设定

旋转圈数上限值可用于转台等回转体的位置控制。例如，假设有一种机器，其转台仅作单向运动，如下图所示。

图5-17　转台仅作单向运动

由于只能朝一个方向旋转，因此经过一定时间后，其旋转圈数总会超过绝对值编码器所能计数的上限值。此时，为了使电机的旋转圈数与转台的旋转圈数保持整数比，避免产生小数，就需使用旋转圈数上限值。

对于上图中齿轮比为n:m的机器，m值减1的值就是旋转圈数上限值（Pn205）的设定值。

旋转圈数上限值（Pn205）= m-1

假设 m=100、n=3，则转台旋转圈数和电机旋转圈数的关系如下图所示。

在Pn205 中设定“99”。

Pn205 = 100-1 = 99。

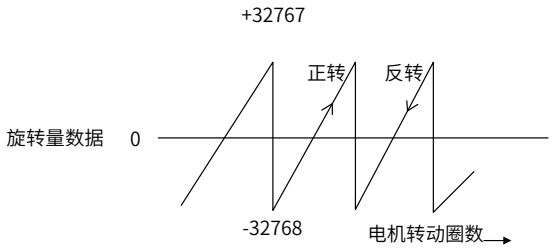
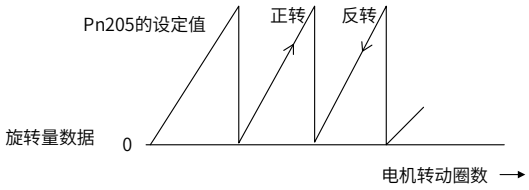
表5-58　旋转圈数上限参数设定表

	旋转圈数上限值	位置 速度 转矩		生效时刻	类别
Pn205	设定范围	设定单位	出厂设定	再次接通电源后	基本设定
	0-65535	1Rev	65535		

该设定只在使用绝对值编码器时有效。 出厂设定被变更为其他设定时，数据的变化如下图所示。

Ⅰ 如果旋转量数据为 0，电机向负方向旋转，则旋转量数据变为Pn205 的设定值。

Ⅱ 如果旋转量数据为 Pn205 的设定值、电机向正方向旋转，则旋转量数据变为 0。请在 Pn205 中设定“所需的旋转量数值 -1”的值。

出厂设定	非出厂设定
	

5.5.11 显示旋转圈数上限值不一致警报（A.CC0）时

通过Pn205 变更旋转圈数上限的设定值时，由于与编码器侧旋转圈数上限值不同，将显示“旋转圈数上限值不一致（A.CC0）”警报。

表5-59　旋转圈数上限值不一致（A.CC0）警报表

显示	名称	警报代码输出			含义
A.CC0	编码器多旋转圈数上限值不一致	AL01	AL02	AL03	编码器和伺服单元的多旋转圈数上限值不一致
		0N（L）	0FF（H）	0N（L）	

若显示警报，请按以下步骤使编码器内部的旋转圈数上限值与Pn205的设定值一致。

（1） 在面板按 Ⓜ 键选择辅助功能Fn000，面板显示“ FN000 ”。

（2） 按下 ⋀ 或 ⋁ 键，面板显示为“ FN013 ”。

（3） 按 Ⓢ 键约1秒钟，面板显示为“ PGSEt ”。

（4） 按 Ⓜ 键使绝对值编码器的多旋转圈数上限值和 Pn205 的设定值一致，完成后面板显示“ donE ”闪烁约1秒。

（5） “doNE”闪烁显示完成后，返回面板显示“ PGSEt ”。

（6） 按 Ⓢ 键约1秒钟，返回辅助功能面板显示“ FN013 ”。

（7） 为了使设置生效，请重新连接伺服单元的电源。

5.6 转矩控制

通过Pn000.1 来选择转矩控制。

表5-60 转矩指令信号的输入规格表

参数		含义	生效时间	分类
Pn000	n. □□2□	转矩控制	再次接通电源后	基本设定

5.6.1 转矩指令信号的输入规格

电机转矩与电压成正比。最大输入电压DC±10V。

表5-61 转矩指令输入信号说明表

种类	名称	连接端子	含义
输入	T-REF	CN1-9	转矩指令输入信号
	SG	CN1-10	转矩指令输入信号接地。

➢ 注：1. Pn400=0003.0：3.0V时，电机对应额定转矩。（出厂设定）。

2. Pn300数值为“30”，但操作器显示为“0003.0”。

5.6.2 转矩指令输入增益的设定

通过Pn400 来设定使伺服电机的转矩为额定值的转矩指令（V-REF）的模拟量电压值。

表5-62 转矩指令输入增益的参数设置表

Pn400	转矩指令输入增益		位置 速度 转矩	生效时刻	类别
	设定范围	设定单位	出厂设定	即时生效	基本设定
	10-100	0.1V	30（3.0V）		

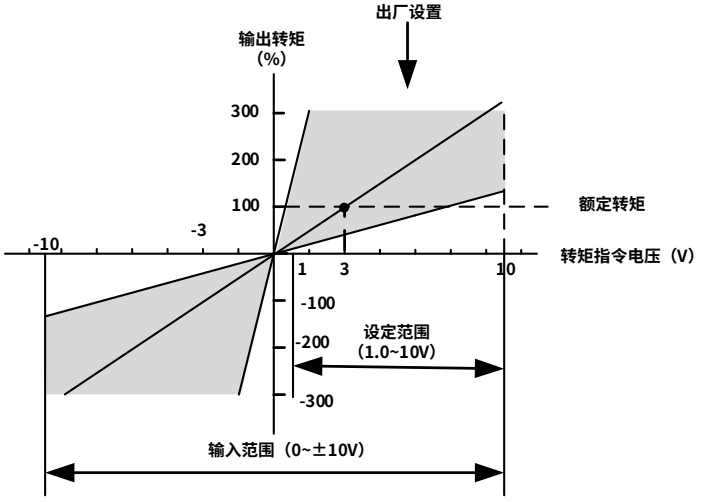


图5-18 转矩指令输入增益图

➢　注：若长时间运行在额定转矩以上可能会引发过载（瞬时最大）警报（A.710）或过载（连续最大）警报（A.720）。

5.6.3　转矩指令偏置调整

使用转矩控制时可能会发生零漂，即使指令为0V，伺服电机也有可能微速旋转。

此时可通过指令偏置的自动调整（Fn009）或指令偏置的手动调整（Fn00B）消除零漂。

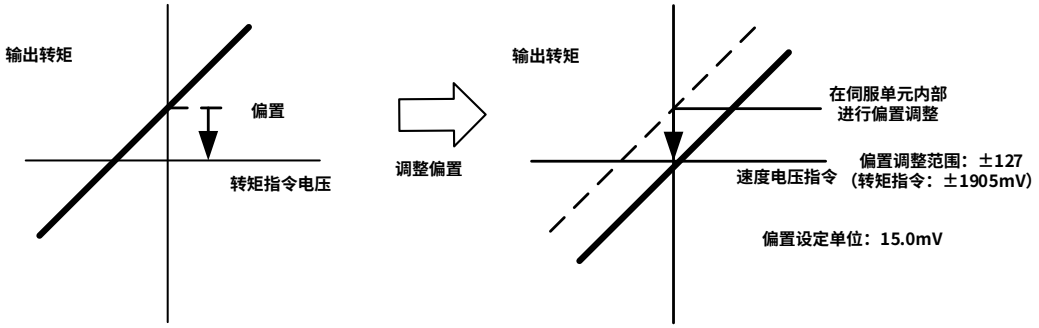


图5-19　转矩指令调整偏差图

➢　注：需在以下情况下进行调整：

1. 参数禁止写入功能（Fn010）未设为“禁止写入”。
2. 伺服准备就绪状态且为OFF 状态。

Fn009，Fn00A操作流程如下：

指令偏置的自动调整（Fn009）操作步骤：

（1）　使伺服OFF，从上位装置或外部回路输入0V指令电压。

（2）　在面板按 Ⓜ 键选择辅助功能Fn000，面板显示“ FN000 ”。

（3）　按下 ⋀ 或 ⋁ 键，面板显示为“ FN009 ”。

（4）　按 Ⓢ 键约1秒钟，面板显示为“ REF_o ”。

（5）　按 Ⓢ 键后，面板显示“ donE ”闪烁约1秒后，面板显示“ REF_o ”。

（6）　按 Ⓢ 键约1秒钟，返回辅助功能面板显示“ FN009 ”。

手动调整指令偏置（Fn00B）操作步骤：

（1）　在面板按 Ⓜ 键选择辅助功能Fn000，面板显示“ FN000 ”。

（2）　按下 ⋀ 或 ⋁ 键，面板显示为“ FN00b ”。

（3）　按 Ⓢ 键后，面板显示“ = trg ”。（ 设定为禁止写入时，面板显示“ no_oP ”约闪烁1秒钟。请通过Fn010 设定为可写入状态）

（4）　使伺服ON，面板显示“ - trg ”。

（5）　按 Ⓢ 键约1秒钟，显示当前的偏置量。

（6）　按下 ⋀ 或 ⋁ 键，调整偏置量。

（7）　按 Ⓢ 键后，面板显示“ donE ”闪烁，然后切换显示“ - trg ”。

（8）　按　　键约1秒钟，返回辅助功能面板显示“ FN00b ”。

5.6.4　转矩指令滤波器

向模拟量转矩指令（T-REF）输入施加1 次延迟滤波，使转矩指令平滑的功能。

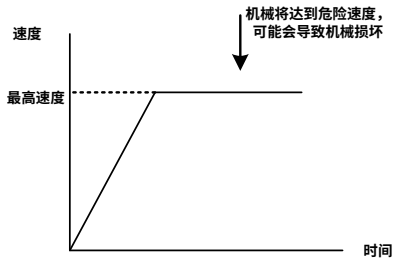
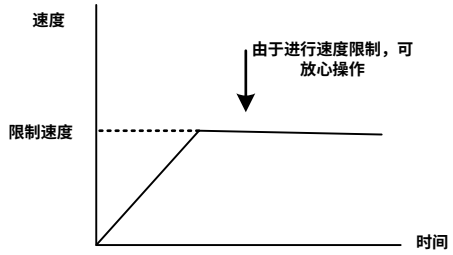
➢　注：通常无需变更，若设定过大，响应性会降低。

表5-63　T-REF滤波时间常数的参数设定表

Pn415	T-REF 滤波时间常数		位置 速度 转矩	生效时刻	类别
	设定范围	设定单位	出厂设定	即时生效	基本设定
	0-65535	0.01ms	0		

5.6.5　转矩控制时的速度限制

转矩控制时电机输出恒转矩，若不进行转矩限制，伺服电机速度将大幅增加，这种情况下需对速度进行限制。

无限制速度	有限制速度
	

➢　注：根据电机的负载条件，电机的限制速度与设定值之间会有一定差距。

(1) 速度限制输出信号

电机速度在受到限速后输出的信号如下所示。

表5-64　电机速度限制输出信号表

种类	名称	连接端子	输出状态	含义
输出	/VLT	需要进行分配	ON（闭合）	电机速度受限
			OFF（断开）	电机速度未受限

(2) 速度限制值的选择

速度限制方式通过Pn002.1 来选择。

表5-65　速度限制值的参数设定表

参数		含义	生效时间	分类
Pn002	n. □□0□（出厂设定）	将通过Pn407 设定的值作为速度限制值（内部速度限制功能）	再次接通电源后	基本设定
	n. □□1□	将V-REF（CN1-5、6）作为外部速度限制输入信号使用，通过V-REF的输入电压和Pn300的设定值进行速度限制（外部速度限制功能）		

Ⅰ 内部速度限制：

通过 Pn002.1 选择内部速度限制功能后，通过 Pn407 设定电机最高速度的限制值。

另外，还可以通过 Pn408.1 从“电机最高速度”和“过速警报检出速度”中选择用于速度限制值的速度。将速度限制为与电机最高速度相等的速度时，请选择“过速警报检出速度”。

表5-66　转矩控制时的速度限制参数设定表

Pn407	转矩控制时的速度限制　转矩			生效时刻	类别
	设定范围	设定单位	出厂设定	即时生效	基本设定
	0-10000	$1min^{-1}$	10000		

➢　注：即使设定值超过所用伺服电机的最高速度，实际速度也会限制为所用伺服电机的最高速度或过速警报检出速度。

表5-67　转矩内部速度限制参数设定表

参数		含义	生效时间	分类
Pn408	n. □□0□（出厂设定）	速度限制值使用“电机最高速度”和Pn407 设定值中较小的值	再次接通电源后	基本设定
	n. □□1□	速度限制值使用“过速警报检出速度”和Pn407设定值中较小的值		

Ⅱ 外部速度限制：

通过Pn002.1选择外部速度限制功能后，通过V-REF输入信号及Pn300进行设定。

转矩控制时，电机速度限制值以模拟量指令进行控制。

表5-68　外部速度限制输入表

种类	名称	连接端子	含义
输入	V-REF	CN1-5	外部速度限制输入
	SG	CN1-6	外部速度限制输入信号接地。

➢　注：1. Pn002.1 = 1 时，来自V-REF 的速度限制输入和Pn407 的设定值中较小的值有效。

2. 限制值输入的电压值取决于Pn300 的设定值，与极性无关。

3. Pn300 = 6.00（出厂设定）时，如果向V-REF（CN1-5、-6）中输入6V，将被限速为所用伺服电机的额定速度。

表5-69　速度指令输入增益表

Pn300	速度指令输入增益		位置 速度 转矩	生效时刻	类别
	设定范围	设定单位	出厂设定	即时生效	基本设定
	150-3000	0.01V	600（6.00V）		

5.7　内部设定速度控制

内部设定速度控制是在伺服单元内部的参数中设定最多3种电机速度，通过外部输入信号从中选择速度和旋转方向进行速度控制运行的功能，无需PLC。

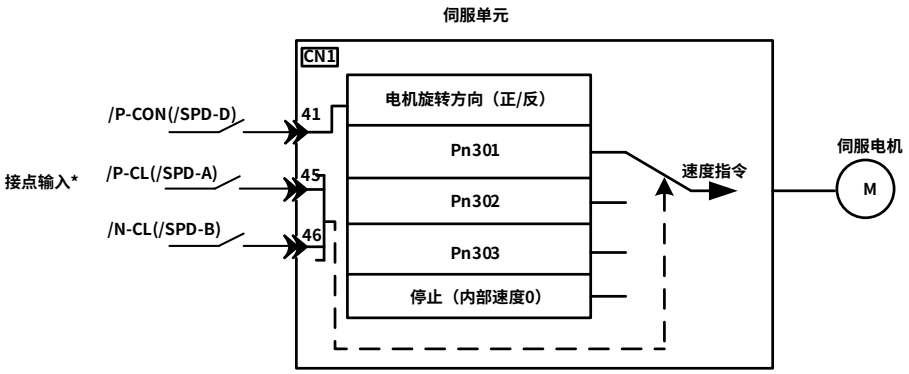


图5-20　内部设定速度控制图

➢　注：* 内部速度模式，命令的输入来源为外部输入信号SPD-D、/SPD-A、/SPD-B确定。

5.7.1　内部设定速度控制输入信号设定

分配给/SPD-D、/SPD-A、/SPD-B 的输入信号使用时，请将参数PN50A.0=1,允许自定义规划IO功能。

表5-70　/SPD-D、/SPD-A、/SPD-B 的输入信号表

种类	名称	连接端子	含义
输入	/SPD-D	CN1-41	切换伺服电机的旋转方向。
	/SPD-A	CN1-45	选择内部设定速度。
	/SPD-B	CN1-46	选择内部设定速度。

5.7.2　内部设定速度控制的选择

内部设定速度控制通过Pn000.1 来选择。

表5-71　内部设定速度控制模式选择表

参数		含义	生效时间	分类
Pn000	n. □□3□	内部设定速度控制	再次接通电源后	基本设定

5.7.3　内部设定速度相关参数

表5-72　内部设定速度控制模式选择表

	内部设定速度1		速度	生效时刻	类别
Pn301	设定范围	设定单位	出厂设定	即时生效	基本设定
	0-10000	$1min^{-1}$	100		
	内部设定速度2		速度	生效时刻	类别
Pn302	设定范围	设定单位	出厂设定	即时生效	基本设定
	0-10000	$1min^{-1}$	200		
	内部设定速度3		速度	生效时刻	类别
Pn303	设定范围	设定单位	出厂设定	即时生效	基本设定
	0-10000	$1min^{-1}$	300		

5.7.4　内部设定速度选择

表5-73　内部设定速度选择表

输入信号			电机旋转方向	运行速度
/SPD-D	/SPD-A	/SPD-B		
OFF	OFF	OFF	正转	内部速度0停止
	OFF	ON		以Pn301设定速度运行
	ON	ON		以Pn302设定速度运行
	ON	OFF		以Pn303设定速度运行
ON	OFF	OFF	反转	内部速度0停止
	OFF	ON		以Pn301设定速度运行
	ON	ON		以Pn302设定速度运行
	ON	OFF		以Pn303设定速度运行

5.7.5　运行示例

内部设定速度控制时的运行示例如下所示。该运行示例是内部设定速度控制和软起动组合使用时的运行方法。使用软起动功能，可以减轻速度切换时的冲击。

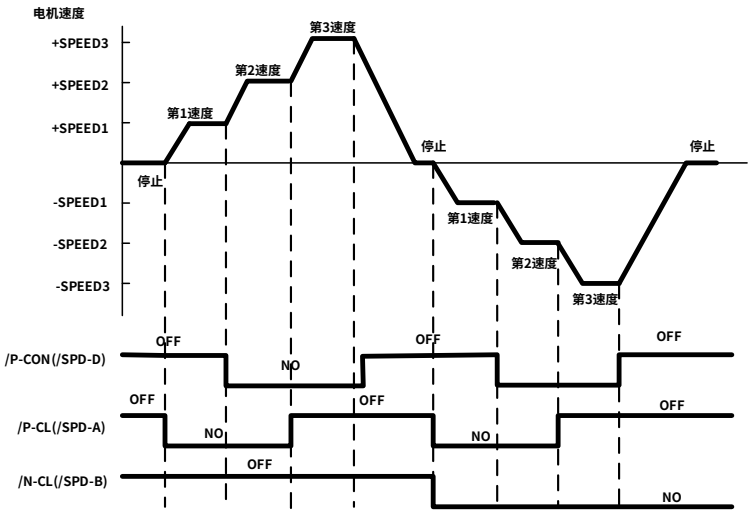


图5-21　内部设定速度控制和软起动组合使用时的运行方法图

5.8　控制方式组合的选择

伺服单元可从各种控制方式中组合两种方式，并切换使用。控制方式通过Pn000.1 来选择。下面对切换方法及切换条件进行说明。

表5-74　控制组合方式参数设定表

参数		含义	生效时间	分类
Pn000 （功能旋转基本开关0）	n. □□4□	内部设定速度控制-速度控制	再次接通电源后	基本设定
	n. □□5□	内部设定速度控制-位置控制		
	n. □□6□	内部设定速度控制-转矩控制		
	n. □□7□	位置控制-速度控制		
	n. □□8□	位置控制-转矩控制		
	n. □□9□	转矩控制-速度控制		
	n. □□A□	速度控制-带零钳位固定功能的速度控制		
	n. □□B□	位置控制-带指令脉冲禁止功能的位置控制		

5.8.1　和内部设定速度控制的切换（Pn000.1 = 4、5、6）

和内部设定速度控制进行切换组合的条件如下所示。

在出厂设定状态下使用输入信号的分配时（Pn50A.0 = 0）

可通过/P-CL、/N-CL 信号来切换控制方式和内部设定速度。

表5-75　/P-CL、/N-CL 信号切换表

输入信号			Pn000.1 的设定和动作		
/P-CON （CN1-41）	/P-CL （CN1-45）	/N-CL （CN1-46）	n. □□4□	n. □□5□	n. □□6□
OFF	OFF	OFF	速度控制	位置控制	转矩控制
	OFF	ON	以Pn301设定的速度1正转。		
	ON	ON	以Pn302设定的速度2正转。		
	ON	OFF	以Pn303设定的速度3正转。		
ON	OFF	OFF	速度控制	位置控制	转矩控制
	OFF	ON	以Pn301设定的速度1反转。		
	ON	ON	以Pn302设定的速度2反转。		
	ON	OFF	以Pn303设定的速度3反转。		

即使在电机旋转中，也可将速度控制、位置控制或转矩控制切换成内部设定速度控制。

内部速度控制+软起动位置控制的运行示例如下所示。

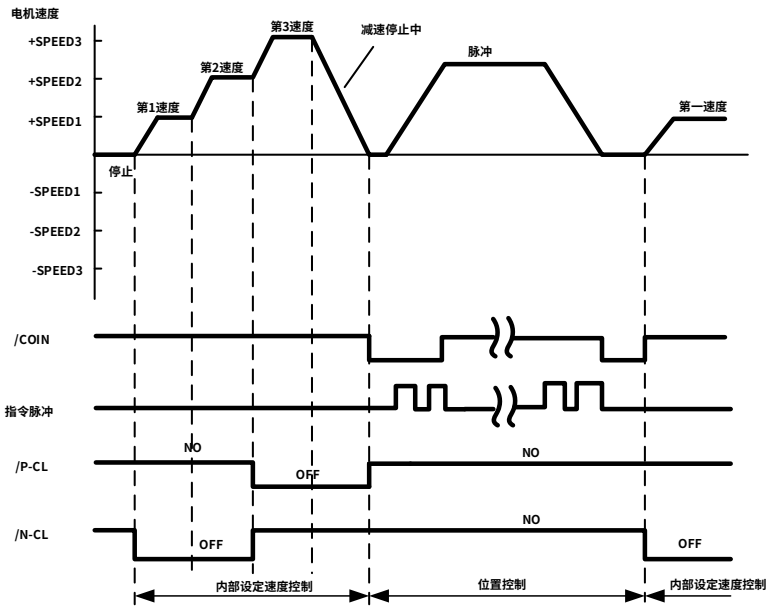


图5-22　内部速度控制+软启动位置控制的运行图

➢　注：1. t1的值不因是否使用软起动功能而受到影响。/P-CL、/N-CL 的读取最大会产生2ms 的延时。

2. 内部设定速度控制→位置控制的切换在Pn306 设定的减速时间内使电机减速停止后，切换到位置控制。

需要变更输入信号的分配时（Pn50A.0 = 1）

通过/C-SEL 信号的ON/OFF 切换控制方式：

表5-76　/C-SEL 信号的ON/OFF 切换控制表

种类	名称	连接端子	输出状态	Pn000.1 的设定和控制方式		
				n. □□4□	n. □□5□	n. □□6□
输出	/ C-SEL	需进行分配	ON（闭合）	速度控制	位置控制	转矩控制
			OFF（断开）	内部设定速度控制	内部设定速度控制	内部设定速度控制

内部设定速度控制（/C-SEL 信号OFF）的运行方式如下所示：

表5-77　内部设定速度控制（/C-SEL信号OFF）的运行方式表

输入信号			运行速度
/SPD-D	/SPD-A	/SPD-B	
OFF	OFF	OFF	内部速度0停止
	OFF	ON	以Pn301设定速度运行
	ON	ON	以Pn302设定速度运行
	ON	OFF	以Pn303设定速度运行
ON	OFF	OFF	内部速度0停止
	OFF	ON	以Pn301设定速度运行
	ON	ON	以Pn302设定速度运行
	ON	OFF	以Pn303设定速度运行

➢　注：需要进行/SPD-D、/SPD-A、/SPD-B 信号的分配。可通过Pn50C.0～2分配给端子。

5.8.2　和内部设定速度控制的切换（Pn000.1 = 7、8、9）

表5-78　输入信号的分配为出厂设定表（Pn50A.0 = 0）

种类	名称	连接端子	输出状态	Pn000.1 的设定和控制方式		
				n. □□7□	n. □□8□	n. □□9□
输入	/P-CON	CN1-41	ON（闭合）	速度控制	转矩控制	速度控制
			OFF（断开）	位置控制	位置控制	转矩控制

表5-79　变更输入信号的分配表（Pn50A.0 = 1）

种类	名称	连接端子	输出状态	Pn000.1 的设定和控制方式		
				n. □□7□	n. □□8□	n. □□9□
输入	/C-SEL	需进行分配	ON（闭合）	速度控制	转矩控制	速度控制
			OFF（断开）	位置控制	位置控制	转矩控制

5.8.3　和内部设定速度控制的切换（Pn000.1 = A、B）

表5-80　输入信号的分配为出厂设定时（Pn50A.0 = 0）

种类	名称	连接端子	输出状态	Pn000.1 的设定和控制方式	
				n. □□A□	n. □□B□
输入	/P-CON	CN1-41	ON（闭合）	带零钳位固定功能的速度控制	带指令脉冲禁止功能的位置控制
			OFF（断开）	速度控制	位置控制

表5-81　变更输入信号的分配时（Pn50A.0 = 1）

种类	名称	连接端子	输出状态	Pn000.1 的设定和控制方式	
				n. □□7□	n. □□8□
输入	/ZCLAMP	需进行分配	ON（闭合）	带零钳位固定功能的速度控制	-
			OFF（断开）	速度控制	-
	/INHIBIT		ON（闭合）	-	带指令脉冲禁止功能的位置控制
			OFF（断开）	-	位置控制

5.9　转矩限制的选择

出于保护机器等目的，可以对输出转矩进行限制。转矩限制有以下四种方式。

若设定限制值超过了最大转矩，实际转矩将限制在最大转矩内。

表5-82　转矩限制方式表

限制方式	内容
内部转矩限制	通过参数始终对转矩进行限制。
外部转矩限制	通过来自上位装置的输入信号对转矩进行限制。
基于模拟量指令的转矩限制	通过模拟量指令任意对转矩进行限制。
基于外部转矩限制+ 模拟量指令的转矩限制	同时使用外部输入信号转矩限制和模拟量指令转矩限制。

5.9.1　内部转矩限制

内部转矩限制是通过参数对最大输出转矩始终进行限制的限制方式。

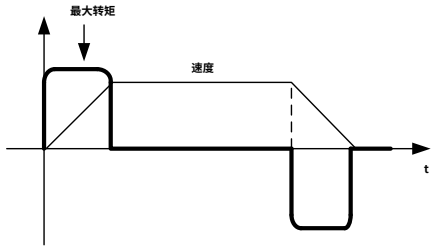
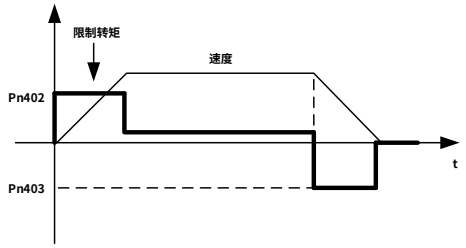
设定单位为电机额定转矩百分比。

若设置过小，会引起加减速时转矩不足。

表5-83　内部转矩限制参数设定表

Pn402	正转转矩限制		位置 速度 转矩	生效时刻	类别
	设定范围	设定单位	出厂设定	即时生效	基本设定
	0-800	1%	800		
Pn403	反转转矩限制		位置 速度 转矩	生效时刻	类别
	设定范围	设定单位	出厂设定	即时生效	基本设定
	0-800	1%	800		

转矩波形效果若下所示：

无内部转矩限制	有内部转矩限制
	

5.9.2　外部转矩限制

外部转矩限制是指通过上位装置的输入信号对转矩进行限制的方式。

(1) 外部转矩限制输入信号

表5-84　外部转矩限制信号表

种类	名称	连接端子	输出状态	含义
输入	/P-CL	CN1-45 （出厂设定）	ON（闭合）	使正转侧外部转矩限制为ON。 限制值：Pn402、Pn404 的设定值中较小的值。
			OFF（断开）	使正转侧外部转矩限制为OFF。 限制值：Pn402。
输入	/N-CL	CN1-46 （出厂设定）	ON（闭合）	使反转侧外部转矩限制为ON。 限制值：Pn403、Pn405 的设定值中较小的值。
			OFF（断开）	使反转侧外部转矩限制为OFF。 限制值：Pn403。

(2) 外部转矩限制输入信号

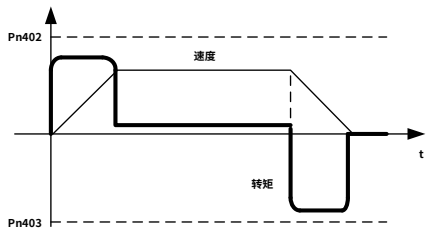
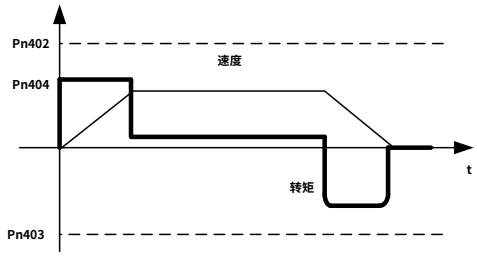
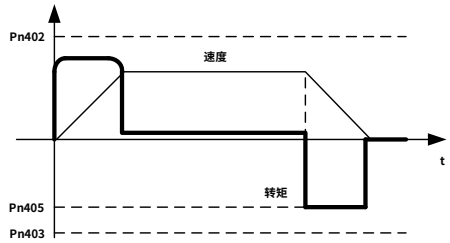
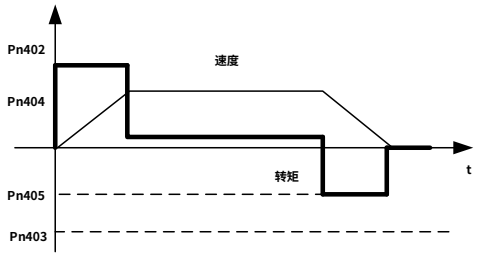
表5-85　外部转矩限制输入相关参数表

Pn402	正转转矩限制		位置 速度 转矩	生效时刻	类别
	设定范围	设定单位	出厂设定	即时生效	基本设定
	0-800	1%	800		
Pn403	反转转矩限制		位置 速度 转矩	生效时刻	类别
	设定范围	设定单位	出厂设定	即时生效	基本设定
	0-800	1%	800		
Pn404	正转外部转矩限制		位置 速度 转矩	生效时刻	类别
	设定范围	设定单位	出厂设定	即时生效	基本设定
	0-800	1%	100		
Pn405	反转外部转矩限制		位置 速度 转矩	生效时刻	类别
	设定范围	设定单位	出厂设定	即时生效	基本设定
	0-800	1%	100		

(3) 外部限制时的转矩变化

以Pn000.0 = 0（CCW为正转）时的方向作为电机旋转方向。

表5-86　外部限制时的转矩变化表

		/P-CL	
		OFF	ON
/N-CL	OFF		
	ON		

5.9.3　基于模拟量的转矩限制

基于模拟量指令的转矩限制是将T-REF （CN1-9、10）用作模拟量指令输入端子，任意对转矩进行限制的方法。

限制为模拟量指令的转矩限制值和Pn402、Pn403 的转矩限制值中较小的值。

表5-87　模拟量转矩参数设定表

参数		含义	生效时间	分类
Pn002	n. □□□1	将T-REF 端子用作外部转矩限制输入端子。	再次接通电源后	基本设定

➢　注：1. 不能在转矩控制模式下使用。

2. 用于转矩限制的模拟量指令的输入电压没有极性，取电压绝对值进行正反转转矩限制。

(1) 基于模拟量的转矩限制的输入信号

进行模拟量转矩限制时输入信号如下表所示。

表5-88　进行模拟量转矩限制时输入信号表

种类	名称	连接端子	含义
输入	T-REF	CN1-9	转矩指令输入信号
	SG	CN1-10	转矩指令输入信号接地。

(2) 基于模拟量的转矩限制相关参数

进行模拟量转矩限制时相关参数如下表所示。

表5-89　进行模拟量转矩限制时相关参数表

	速度指令输入增益		位置 速度 转矩	生效时刻	类别
Pn400	设定范围	设定单位	出厂设定	即时生效	基本设定
	0-800	1%	800		

Pn402	正转转矩限制		位置 速度 转矩	生效时刻	类别
	设定范围	设定单位	出厂设定	即时生效	基本设定
	0-800	1%	800		
Pn403	反转转矩限制		位置 速度 转矩	生效时刻	类别
	设定范围	设定单位	出厂设定	即时生效	基本设定
	0-800	1%	800		
Pn415	T-REF 滤波时间常数		位置 速度 转矩	生效时刻	类别
	设定范围	设定单位	出厂设定	即时生效	基本设定
	0-65535	0.01ms	0		

5.9.4 基于外部转矩限制和模拟量指令的转矩限制

同时使用外部输入信号和模拟量指令进行转矩限制的方式。

在/P-CL（或/N-CL）信号ON时，以模拟量指令和Pn404（或Pn405）的设定值中较小的值进行转矩限制。

表5-90 外部转矩限制输入表

参数		含义	生效时间	分类
Pn002	n. □□□3	/P-CL、N-CL 有效时，将T-REF 端子用作外部转矩限制输入端子。	再次接通电源后	基本设定

➢ 注：不能转矩控制模式下使用。

(1) 输入信号

模拟量指令转矩限制时的输入信号如下所示：

表5-91 外部转矩限制时的输入信号表

种类	名称	连接端子	含义
输入	T-REF	CN1-9	转矩指令输入信号。
	SG	CN1-10	转矩指令输入信号接地。

表5-92 外部转矩限制时的输入信号表

种类	名称	连接端子	输出状态	含义
输入	/P-CL	CN1-45 （出厂设定）	ON（闭合）	使正转侧外部转矩限制为ON。 限制值：模拟量指令、Pn402、Pn404 的设定值中较小的值。
			OFF（断开）	使正转侧外部转矩限制为OFF。 限制值：Pn402。
输入	/N-CL	CN1-46 （出厂设定）	ON（闭合）	使反转侧外部转矩限制为ON。 限制值：模拟量指令、Pn403、Pn405 的设定值中较小的值。
			OFF（断开）	使反转侧外部转矩限制为OFF。 限制值：Pn403。

(2) 相关参数

表5-93 与外部转矩限制+模拟量指令转矩限制相关的参数表

Pn400	转矩指令输入增益		位置 速度 转矩	生效时刻	类别
	设定范围	设定单位	出厂设定	即时生效	基本设定
	10-100	0.1V	30（3.0V）		
Pn402	正转转矩限制		位置 速度 转矩	生效时刻	类别
	设定范围	设定单位	出厂设定	即时生效	基本设定
	0-800	1%	800		

Pn403	反转转矩限制		位置 速度 转矩	生效时刻	类别
	设定范围	设定单位	出厂设定	即时生效	基本设定
	0-800	1%	800		
Pn404	正转外部转矩限制		位置 速度 转矩	生效时刻	类别
	设定范围	设定单位	出厂设定	即时生效	基本设定
	0-800	1%	100		
Pn405	反转外部转矩限制		位置 速度 转矩	生效时刻	类别
	设定范围	设定单位	出厂设定	即时生效	基本设定
	0-800	1%	100		
Pn415	T-REF 滤波时间常数		位置 速度 转矩	生效时刻	类别
	设定范围	设定单位	出厂设定	即时生效	基本设定
	0-65535	0.01ms	0		

5.9.5　转矩限制的确认信号

当电机为转矩限制状态时输出此信号。

表5-94　当电机为转矩限制状态时输出信号表

种类	名称	连接端子	输出状态	含义
输出	/CLT	需要进行分配	ON （闭合）	电机输出转矩受限。
			OFF （断开）	电机输出转矩未受限。

5.10　安全功能

安全回路（STO）

为了保护作业人员免受机器活动部位危险动作的伤害，降低使用机器时的风险，提高其安全性，本伺服单元内置了安全功能。特别是因机械维护而必须在防护罩被打开的危险区域作业时，该功能可以防止机械发出危险动作。

5.10.1 硬接线基极封锁（HWBB）功能

硬接线基极封锁功能（以下简称HWBB功能）是指通过硬接线切断电机电流的安全功能。

通过分别连接在2个通道的输入信号上的独立回路来阻止控制电机电流的功率模块的驱动信号，可以使功率模块OFF，切断电机电流（请参照下面的回路图）。

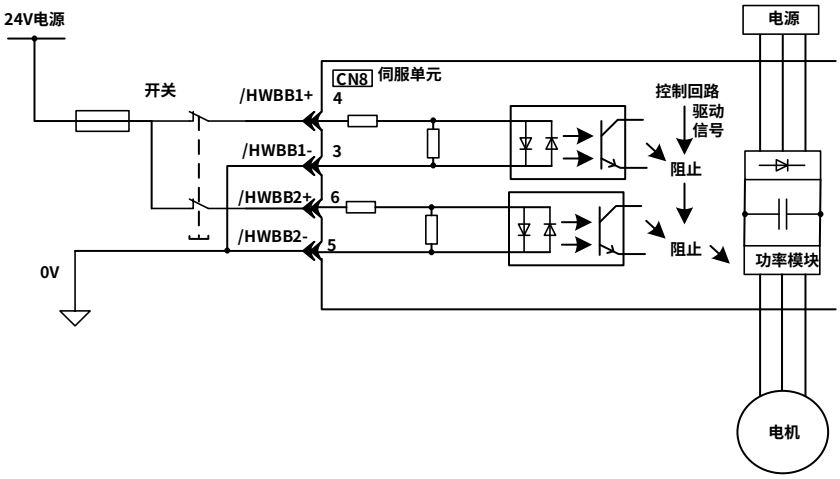


图5-23　硬接线基极封锁功能图

➢ 注：关于安全功能用信号的连接，输入信号连接在0V公共端，输出信号连接在共发射极输出端。这与本书对其他信号的说明正好相反。为了不弄错信号状态，在安全功能的说明中，信号的ON/OFF定义为以下状态。

1. ON：接点闭合或晶体管ON、信号线中电流流通状态。

2. OFF：接点断开或晶体管OFF、信号线中没有电流流通的状态。

(1) 关于风险评估

使用HWBB 功能时，请务必进行设备的风险评估，确认设备满足安全标准所规定的安全级别。

即使HWBB 功能有效，仍然会存在以下风险，请务必在风险评估中考虑到以下因素的安全性。

・在有外力（垂直轴时的重力等）时电机会动作。请另行准备机械式制动器等装置。

・由于功率模块的故障，电机有可能因为电气角在180度以内的范围动作。请确认该动作是否会引发危险。

旋转角因电机种类和电机机型而异。最大旋转角如下所述。

旋转型电机：1/6转以下（根据电机轴换算的旋转角）。

直接驱动电机：1/20转以下（根据电机轴换算的旋转角）。

・HWBB 功能不能用于切断伺服单元的电源，也不进行电气绝缘。在维护伺服单元时，请另行采取切断伺服单元电源等措施。

(2) 硬接线基极封锁状态（HWBB状态）

硬接线基极封锁功能运行时的伺服单元状态如下。/HWBB1 或/HWBB2信号OFF 时，伺服单元的HWBB功能动作，进入硬接线基极封锁状态（以下简称为HWBB状态）。

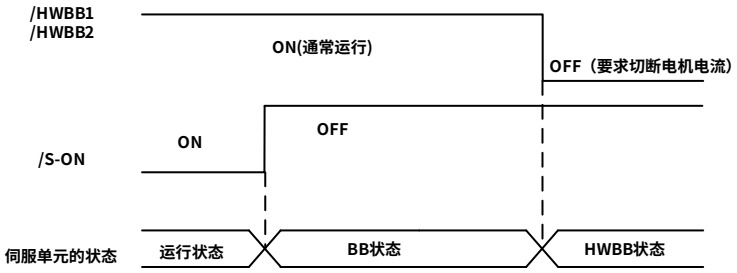


图5-24　硬接线基极封锁状态时序图

(3) 从HWBB 状态恢复的方法

通常，使伺服ON（/S-ON）信号OFF并进入伺服电机不通电状态后，通过将/HWBB1、/HWBB2信号置为OFF 可以使伺服单元进入HWBB 状态。在该状态下将/HWBB1、/HWBB2 信号置为ON后，将变为基极封锁状态（以下简称BB 状态），可以接收伺服（/S-ON）信号。

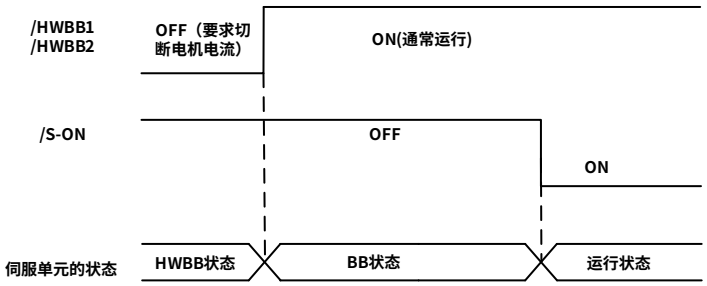


图5-25　从HWBB 状态恢复时序图

若在/HWBB1、/HWBB2 信号OFF 时输入了伺服ON（/S-ON）信号，即使将/HWBB1、/HWBB2 信号置为ON，也将保持HWBB 状态不变。

此时，请使伺服ON（/S-ON）信号OFF 后进入BB 状态，然后再重新输入伺服ON（/S-ON）信号。

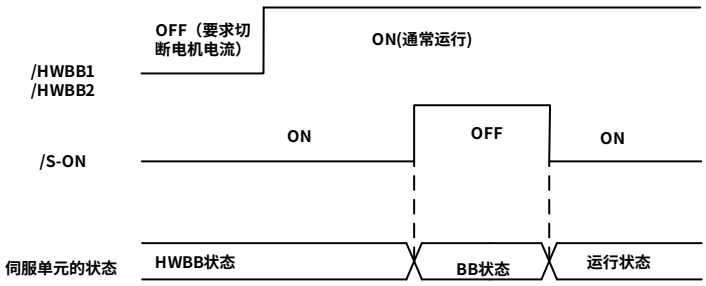


图5-26　状态恢复时序图

➢　注：1. 即使通过切断主回路电源等方法进行基极封锁，在伺服ON （/S-ON）信号OFF 以前，仍将保持HWBB 状态。

2. 通过伺服ON （/S-ON）信号分配（Pn50A.1）将伺服ON （/S-ON）信号设为始终“有效”时将无法恢复。使用HWBB 功能时，请勿进行这种设定。

(4) HWBB 信号的故障检出

输入/HWBB1或/HWBB2信号中的任意一个后，10秒以内未输入另一个信号时，将发生“安全功能用信号输入时间异常（A.Eb1）警报”。通过该功能可以检出HWBB信号断线等故障。

➢　注：安全功能用信号输入时间异常（A.Eb1）警报”与安全功能无关，在进行系统设计时请充分注意这一点。

(5) 输入信号（HWBB 信号）的连接示例和规格

必须将输入信号双工化。输入信号（HWBB 信号）的连接示例和规格如下所示：

➢　注：关于安全功能用信号的连接，输入信号连接在0V公共端，输出信号连接在共发射极输出端。这与本书对其他信号的说明正好相反。为了不弄错信号状态，在安全功能的说明中，信号的ON/OFF定义为以下状态。

1. ON：接点闭合或晶体管ON、信号线中电流流通状态。

2. OFF：接点断开或晶体管OFF、信号线中没有电流流通的状态。

输入信号（HWBB 信号）连接示例：

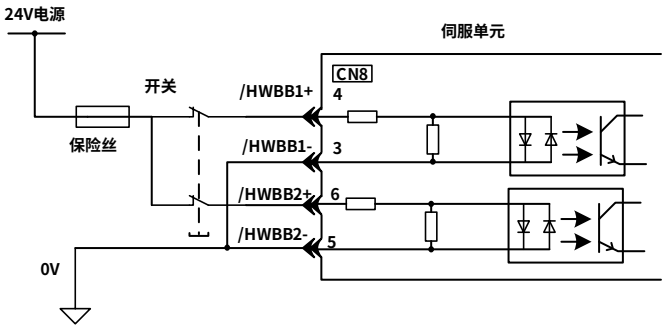


图5-27　HWBB输入信号连接示例图

表5-95　输入信号（HWBB 信号）的规格表

种类	信号名	插头针号	设定	含义
输入	/HWBB1	CN3-4 CN3-3	ON（闭合）	不使用HWBB 功能（通常运行）
			OFF（断开）	使用HWBB 功能（要求切断电机电流）
	/HWBB2	CN3-6 CN3-5	ON（闭合）	不使用HWBB 功能（通常运行）
			OFF（断开）	使用HWBB 功能（要求切断电机电流）

表5-96　输入信号（HWBB 信号）的电气特性表

项目	特性	备注
内部阻抗	3.3kΩ	-
工作电压范围	+11V～+25V	-
最大延迟时间	20ms	/HWBB1、/HWBB2OFF后到HWBB功能起动前的时间。

通过将2通道输入信号/HWBB1、/HWBB2置为OFF来请求HWBB功能后，20ms以内切断通向电机的电力（参照下图）。

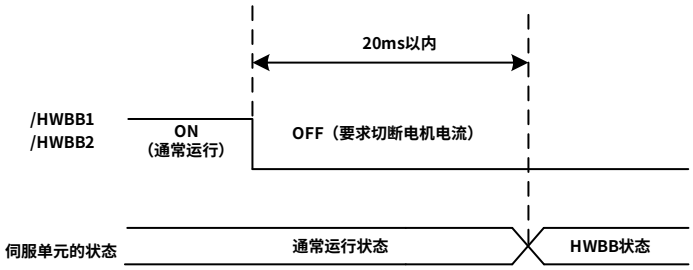


图5-28 基极封锁功能运行时序图

➢ 注：1. /HWBB1、/HWBB2 信号的OFF 时间不到0.5ms 时，将不判断为OFF。

2. 可使用监视显示功能，确认输入信号的状态。详情请参照“ 安全输入信号监视”。

(6) 通过辅助功能运行时

在通过辅助功能运行时，HWBB功能也有效。

但在以下辅助功能下，/HWBB1、/HWBB2信号为OFF，在以辅助功能运行的过程中即使将/HWBB1、/HWBB2信号置为ON，也将无法运行。请退出辅助功能模式后重新进入，再次开始运行。

・JOG运行（Fn002）

・原点搜索（Fn003）

・程序JOG运行（Fn004）

・高级自动调谐（Fn201）

・EasyFFT（Fn206）

・自动调整电机电流检出信号的偏置（Fn00E）

(7) 关于伺服准备就绪输出（/S-RDY）

由于在HWBB状态下不能接收伺服ON信号，因此伺服准备就绪输出为OFF。

/HWBB1、/HWBB2信号同时为ON，且伺服ON（/S-ON）信号为OFF（BB状态）时，伺服准备就绪输出ON。

以下为主回路电源ON、SEN信号ON（使用绝对值编码器时）、未发生伺服警报时的示例：

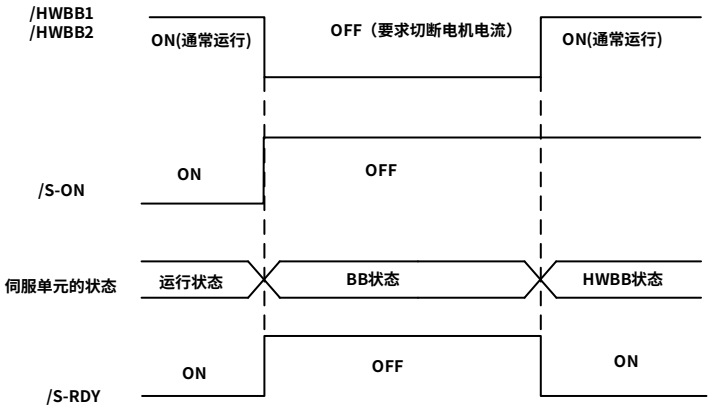


图5-29 伺服准备就绪输出（/S-RDY）时序图

(8) 关于制动器信号（/BK）

/HWBB1或/HWBB2信号OFF、HWBB 功能运行时，制动器信号（/BK）为OFF。此时，“制动器指令－伺服OFF延迟时间（Pn506）”无效，因此在制动器信号（/BK）OFF 后到制动器实际发生作用之前，电机可能会因外力而动作。

➢ 注：由于制动器信号输出与安全功能无关，因此请在进行系统设计时确保在HWBB 状态下，即使制动信号发生故障也不会发生危险。另外，伺服电机的制动器为固定专用，不能用于制动用途，敬请注意。

(9) 关于动态制动器

通过“伺服OFF时停止方法的选择（Pn001.0）”将动态制动器设定为“有效”时，/HWBB1或/HWBB2 信号OFF、HWBB功能运行后，动态制动器将使伺服电机停止。

➢ 注：1. 由于动态制动器与安全功能无关，因此请在系统设计时确保在HWBB 状态下，即使进入自由运行也不会发生危险。通常建议设计通过指令停止后再进入HWBB 状态的顺控回路。

2. 在频繁使用HWBB 功能的用途中，若通过动态制动器停止电机，可能会导致伺服单元内部元件的老化。为防止元件老化，请设计停止后再进入HWBB 状态的顺控回路。

(10) 关于位置偏差清除动作的设定

HWBB 状态下的位置偏差清除根据清除信号形式（Pn200.2）的设定来实施。

设为位置控制时不清除位置偏差（Pn200.2 = 1）时，在HWBB状态下，若不停止来自上位装置的位置指令，位置偏差将会持续堆积，导致出现以下情况。

・发生位置偏差过大警报（A.d00）。

・从HWBB 状态切换到BB状态使伺服ON时，电机将只运行积累的位置偏差部分。

因此，在HWBB状态时，请停止来自上位装置的位置指令。另外，若设定为不清除位置偏差（Pn200.2 = 1），在HWBB状态或BB状态时，请输入清除信号（CLR）来清除位置偏差。

(11) 关于伺服警报输出信号（ALM）

HWBB 状态下无法输出伺服警报输出信号（ALM）。

5.10.2 外围设备监视（EDM1）

外围设备监视（EDM1）是对HWBB 功能的故障进行监视的功能。请与安全装置等反馈连接。

EDM1信号的故障检出信号：

EDM1 和/HWBB1、/HWBB2信号的关系如下所示。

可以通过确认表中EDM1信号的4种状态来检出EDM1信号回路自身的故障。如果在电源接通等时可以确认，则可以检出故障

表5-97　EDM1四种状态表

信号名	逻辑			
/HWBB1	ON	ON	OFF	OFF
/HWBB2	ON	OFF	ON	OFF
EDM1	OFF	OFF	OFF	ON

➢ 注：EDM1 信号不是安全输出，请勿将其用于故障监视功能以外的用途。

(1) 输出信号（EDM1信号）的连接示例和规格

输出信号（EDM1信号）的连接示例和规格如下所示。

➢ 注：关于安全功能用信号的连接，输入信号连接在0V公共端，输出信号连接在共发射极输出端。这与本书对其他信号的说明正好相反。为了不弄错信号状态，在安全功能的说明中，信号的ON/OFF定义为以下状态。

1. ON：接点闭合或晶体管ON、信号线中电流流通状态。

2. OFF：接点断开或晶体管OFF、信号线中没有电流流通的状态。

(2) 输出信号（EDM1 信号）的连接示例：

输出信号（EDM1 信号）为共发射极输出，连接示例如下所示：

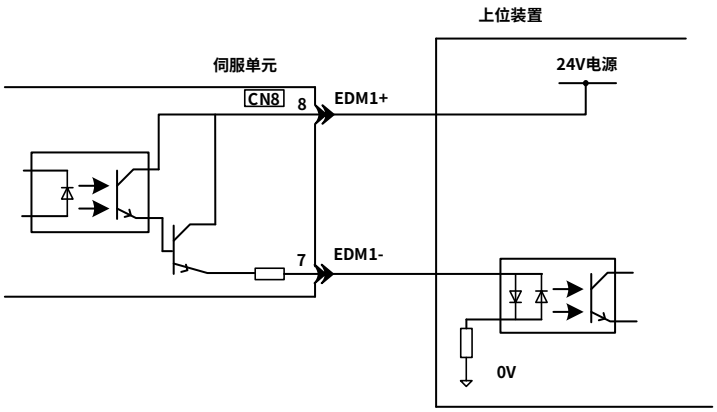


图5-30 输出信号（EDM1 信号）为共发射极输出

表5-98　输出信号（EDM1信号）规格

种类	信号名	插头针号	设定	含义
输出	EDM1	CN3-8 CN3-7	ON （闭合）	/HWBB1 信号和/HWBB2 信号均正常动作。
			OFF （断开）	/HWBB1 信号或/HWBB2 信号未动作。或/HWBB1 信号和/HWBB2 信号均未动作。

表5-99　输出信号（EDM1信号）的电气特性

项目	特性	备注
最大容许电压	DC30V	—
最大电流	DC50mA	—
ON 时的最大电压降	1.0V	电流为 20mA 时 EDM1+ ～ EDM1- 间的电压
最大延迟时间	20ms	从/HWBB1、/HWBB2 变化到EDM1 变化的时间

5.10.3 安全功能的使用示例

以下为安全功能的使用示例。

(1) 输出信号（EDM1信号）的连接示例和规格

使用安全装置、在保护罩打开时使HWBB功能起动的连接示例如下所示：

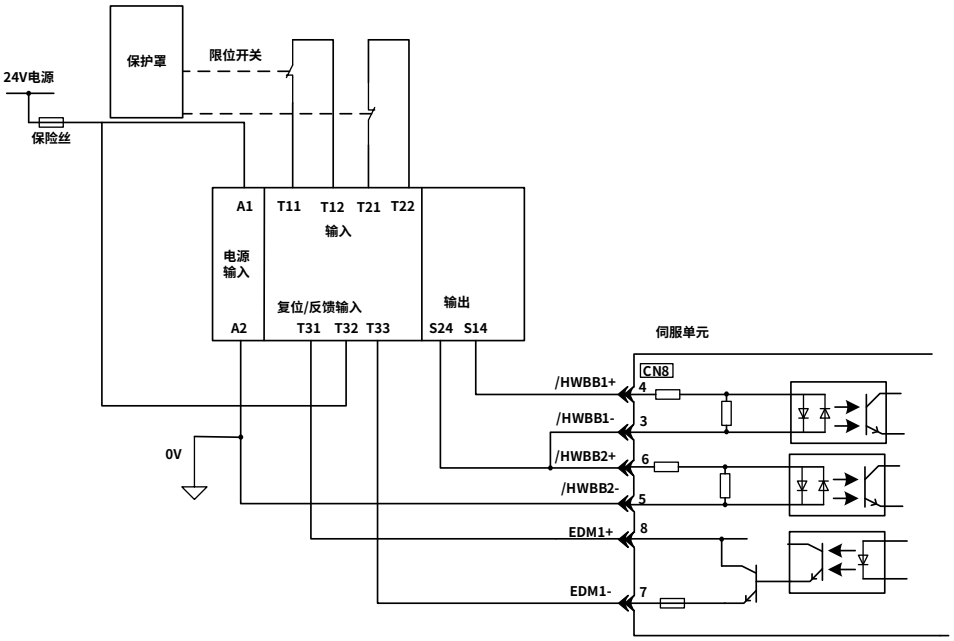


图5-31 使用安全装置、在保护罩打开时使HWBB 功能起动的连接示例

正常情况下，当保护罩打开时，/HWBB1、/HWBB2 信号同时OFF，EDM1信号ON。此时若关闭保护罩，由于反馈回路ON而被复位，/HWBB1、/HWBB2信号在ON后进入可动作状态。

➢　注：EDM1信号用于共发射极输出。进行接线时，请确保电流从EDM1+向EDM1-流动。

(2) 故障检出方法

发生/HWBB1或/HWBB2信号保持ON状态不变的故障时，EDM1信号不会变为ON。因此即使关闭保护罩也不能复位，从而导致机器无法起动，此时可以检出故障。

这种情况有可能是因为外围设备发生故障、外部接线断线/短路或伺服单元发生了故障。请找出原因并采取相应措施。

(3) 使用步骤

① 要求打开保护罩。

② 电机运行时，来自上位装置的输出指令，停止后伺服OFF。

③ 打开保护罩。

④ /HWBB1、/HWBB2为OFF，HWBB功能有效（可在保护罩内工作）。

⑤ 作业结束后从保护罩内出来。

⑥ 关闭保护罩。

⑦ 从上位装置进行伺服ON。

5.10.4 安全功能的确认试验

装置起动时、维护中更换了伺服单元时或者接线以后，请务必实施下述HWBB功能的确认试验。

・请确认在将/HWBB1、/HWBB2信号置为OFF 时，面板操作器的显示变为“Hbb”，电机停止动作。

・请通过Un015确认/HWBB1、/HWBB2信号的ON/OFF状态。

・信号的ON/OFF与显示不吻合时，有可能是外围设备发生故障、外部接线断线/短路或伺服单元发生了故障。请找出原因并采取相应措施。

・通过连接设备的反馈回路输入显示等，确认EDM1信号在通常运行时为OFF。

5.10.5 使用安全功能时的安全注意事项

・为确认HWBB 功能是否满足应用系统的安全要求，请务必实施系统的风险评估。否则会因使用不当而导致人身伤害事故。

・即使在HWBB 功能运行中，电机也可能因外力（垂直轴的重力等）而动作，请另行设置满足系统安全要求的机械式制动器等。否则会因使用不当而导致人身伤害事故。

・即使在HWBB 功能动作中，电机也可能因为伺服单元故障而在180 度电气角以下的范围内动作，请仅在能确保该动作不会带来危险的用途下使用。否则会因使用不当而导致人身伤害事故。

・动态制动器·制动器信号并不与安全功能相关。请在系统设计时确保HWBB功能动作时这些故障不会带来危险。否则会因使用不当而导致人身伤害事故。

・请在安全功能用信号上连接符合安全标准的设备。否则会因使用不当而导致人身伤害事故。

・将HWBB功能作为紧急停止功能使用时，请另行使用电气机械部件来切断电机电源。否则会因使用不当而导致人身伤害事故。

・HWBB功能不是用来切断伺服单元电源或进行电气绝缘的功能。在进行伺服单元的维护等时，请务必采用其他办法来切断伺服单元的电源。否则会导致触电。

5.11　绝对值编码器

使用绝对值编码器时，断电上电后，PLC可读取当前位置数据，因此可以不必在每次接通电源时进行原点复归操作。

为了保存绝对值编码器的位置数据，需要安装电池单元。将电池安装在带电池单元的编码器电缆的电池单元上。 不使用带电池单元的编码器电缆时，请在上位装置中安装电池。

禁止：请勿在上位装置和电池单元两侧安装电池（如果同时在两侧安装，电池之间则会形成短路，非常危险）。

使用绝对值编码器时，设定Pn002.2=0（出厂设定）。

表5-100　绝对值编码器参数设定表

参数		含义	生效时间	分类
Pn002	n. □0□□（出厂设定）	正常使用绝对值编码器。	再次接通电源后	基本设定
	n. □1□□	将绝对值编码器用作增量型编码器。		

5.11.1 绝对值数据要求（SENS_ON指令）

从伺服单元输出绝对值数据时，需要输入传感器ON（SENS_ON）指令。传感器ON（SENS_ON）指令在以下时刻动作。

表5-101　绝对值数据输入表

种类	名称	连接端子	输出状态	含义
输入	SEN	CN1-41	OFF（L电平）	电源接通时的状态。
			ON（H电平）	向伺服单元请求绝对值数据。

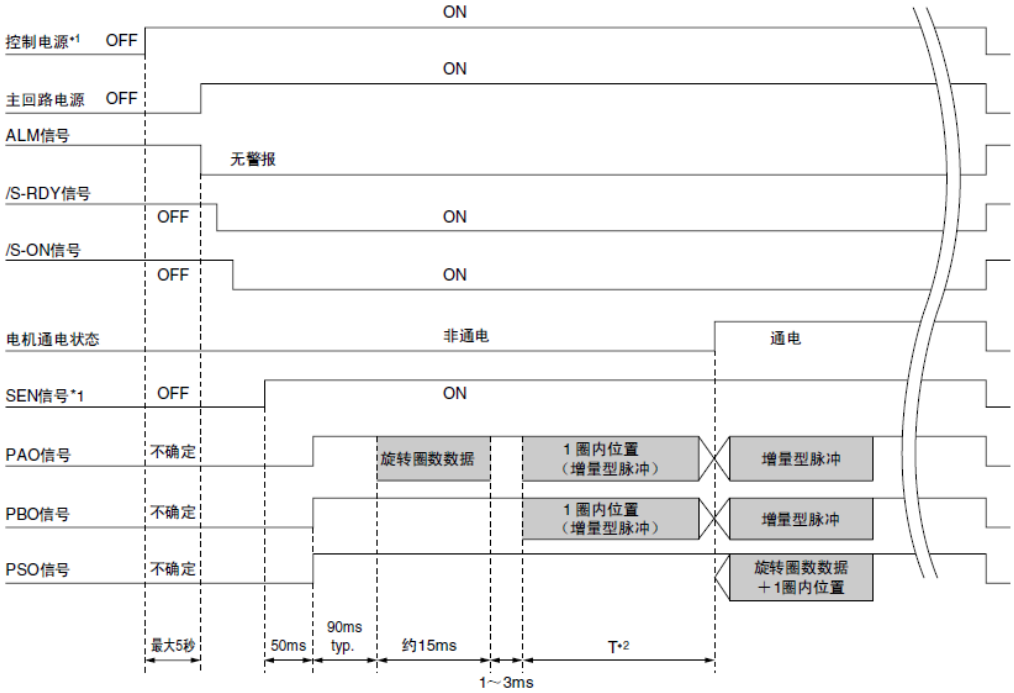


图5-32　伺服单元输出绝对值数据时时序图

➢　注：使控制电源 OFF时,请发出传感器OFF（SENS_OFF）指令。

5.11.2 电池的更换

电池电压在约2.7V以下时，将显示“编码器电池警报（A.830）”或“绝对值编码器电池异常警告（A.930）”。出现上述警报或警告时,请按照以下步骤更换电池。

通过 Pn008.0 来设定是显示警报（A.830）还是警告（A.930）。

表5-102　显示警告参数设定表

参数		含义	生效时间	分类
Pn008	n. □□□0（出厂设定）	电池欠电压时显示警报（A.830）。	再次接通电源后	基本设定
	n. □□□1	电池欠电压时显示警告（A.930）。		

・设定了 Pn008.0=0时

接通控制电源，输出最长5秒钟的ALM信号后，进行4秒钟的电池电压监视。

4秒钟后，即使电池电压下降至规定值以下，也不显示警报。

・设定了Pn008.0=1时

接通控制电源，输出最长5秒钟的ALM信号后，始终进行电池电压监视。

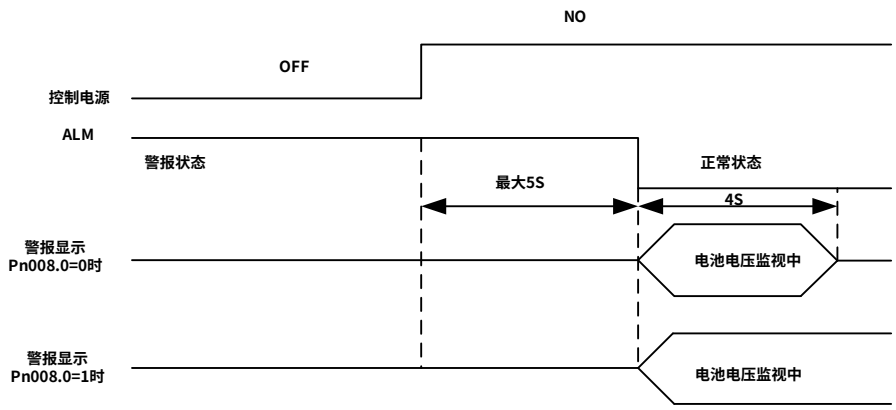
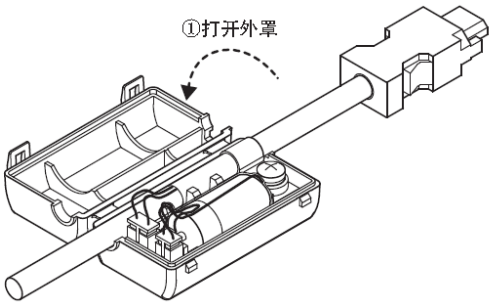


图5-33 警报显示时序图

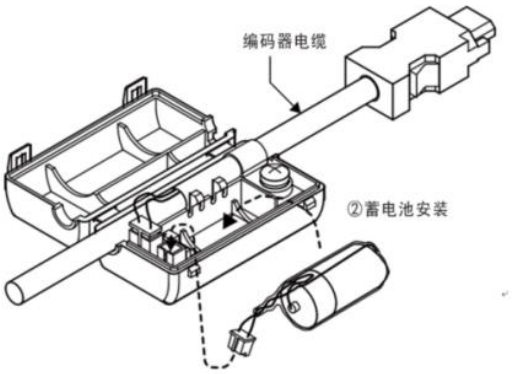
电池的更换步骤 使用带电池单元的编码器电缆时

（1）只接通伺服单元的控制电源。

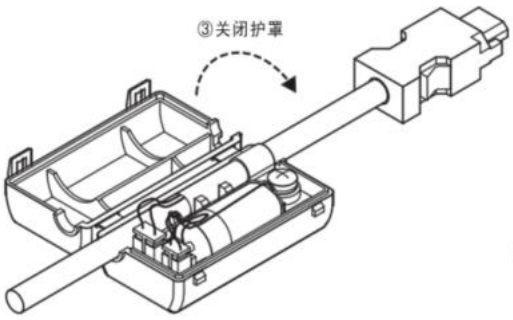
（2）打开电池单元的盒盖。



（3）取出旧电池，安装新电池。



（4）合上电池的盒盖。



（5）更换电池后，为解除 “编码器电池警报（A.830）”显示，请切断伺服单元电源。

（6）再次接通伺服单元的电源。

（7）确认错误显示消失，伺服单元可正常动作。

➢　注：若在伺服单元的控制电源OFF 后拆下电池（包括拆下编码器电缆时），所设定的绝对值编码器数据将会丢失。

5.11.3 绝对值数据的收发顺序

下面说明从接收绝对值编码器的输出到伺服单元将绝对值数据发送至上位装置的顺序。

(1) 绝对值数据概述

如下图所示，伺服单元输出的绝对值编码器的旋转量串行数据及脉冲从“PAO、PBO、PCO”被输出。

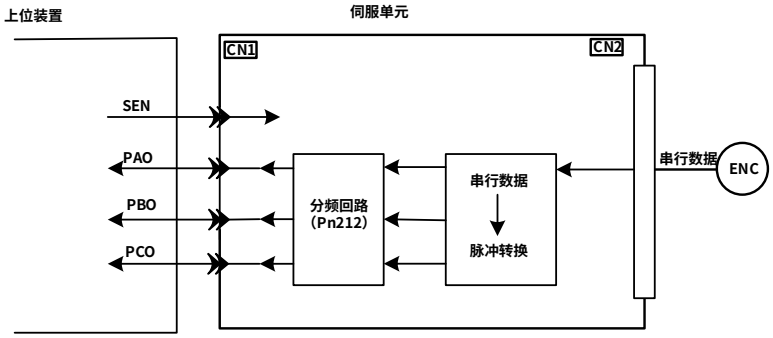


图5-34　伺服单元输出绝对值数据传输示意图

表5-103　信号输出表

信号名	状态	信号内容
PAO	初始时	旋转量串行数据 初始增量型脉冲。
	通常时	增量型脉冲。
PBO	初始时	初始增量型脉冲。
	通常时	增量型脉冲。
PCO	常时	原点脉冲。

C 相输出规格：

C相（原点脉冲）的脉冲幅度随编码器分频脉冲数（Pn212）而变化，和A相幅度相同。输出时间为下述模式中的一种。

・与 A相上升沿同步

・与 A相下降沿同步

・与 B相上升沿同步

・与 B相下降沿同步

➢　注：通过上位装置处理绝对值编码器的收发时，请勿通过 PCO 信号输出进行计数复位。

(2) 绝对值数据的收发顺序

① 从上位装置发送传感器ON（SENS_ON）指令。

② 100ms后，进入旋转量串行数据接收等待状态，用于增量型脉冲计数的可逆计数器被清零。

③ 接收8个字符的旋转量串行数据。

④ 接收完最后的旋转量串行数据过大约 400ms后，进入通常的增量型动作状态。

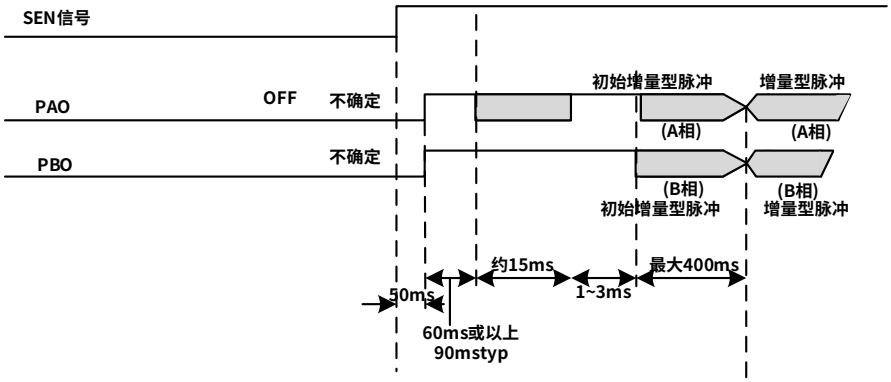


图5-35　绝对值数据的收发顺序图

＜补充＞

无论 Pn000.0 的设定如何，分频脉冲收到正转指令时，变为B相超前。

旋转量串行数据：表示电机轴位于从基准位置（基本设定（初始化）时的值）开始旋转了几圈后的位置。

初始增量型脉冲：和通常的增量型脉冲相同，发出绝对值的初始增量型脉冲，即从电机轴的原点位置开始到当前电机轴位置的脉冲，由伺服单元内部的分频器分频后被输出。

脉冲输出速度根据编码器分频脉冲数（Pn212）的设定值而异。可由下表中的公式求出。

表5-104 初始增量型脉冲输出速度计算公式

编码器分频脉冲数（Pn212）的设定值	初始增量型脉冲输出速度计算公式
16-16383	$\frac{680 \times Pn212}{16383}$

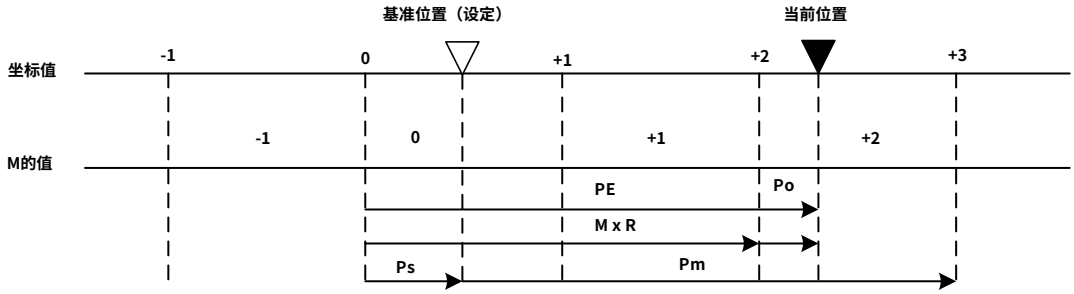


图5-36 绝对值数据PM输出方式图

最终的绝对值数据 P_M 根据下式求出。

$P_E = M \times R + P_O$

$P_S = M_S \times R + P_S'$

$P_M = P_E - P_S$

表5-105 公式符号定义表

符号	含义
P_E	从编码器读取的当前值。
M	旋转量串行数据。
P_O	初始增量型脉冲数。
P_S'	在基本设定时读取的初始增量型脉冲数。
P_M	用户的系统中需要的当前值。
R	编码器旋转 1 圈的脉冲数（分频后的值“Pn212”的值）。
P_E	从编码器读取的当前值。

➢ 注：反转模式 （Pn000.0=1）时为以下公式：

$P_E = -M \times R + P_O$

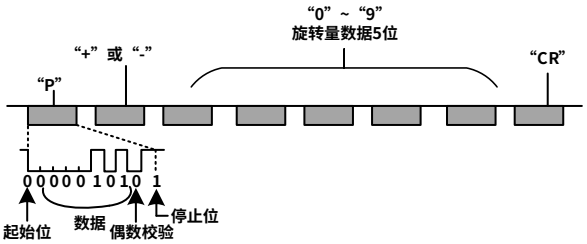
$P_S = M_S \times R + P_S'$

$P_M = P_E - P_S$

(3) 旋转量串行数据规格和初始增量型脉冲旋转量串行数据规格

旋转量串行数据从PAO输出。

表5-106 旋转量串行数据规格和初始增量型脉冲旋转量串行数据规格表

数据传输方式	起止同步 （ASYNC）
波特率	9600bps
起始位	1位
停止位	1位
奇偶校验	偶数
字符码	ASCII7位
数据格式 (8位字符)	 1.零旋转范围为“P+00000”（CR）或“P-00000”（CR）中的任意一个。 2.旋转量的范围为“±32768”。若超出此范围，“+32768”时数据变为“-32768”，“-32768”时数据变为“+32768”。变更旋转圈数上限值时，将在“旋转数上限值设定”中的设定范围内变更。

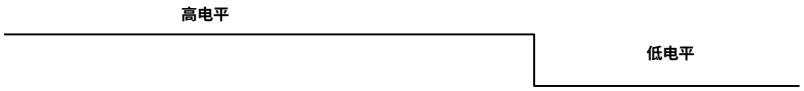
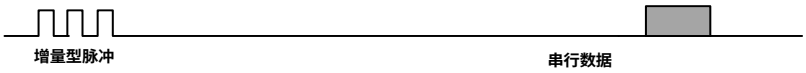
初始增量型脉冲和通常的增量型脉冲相同，初始增量型脉冲在伺服单元内部分频后被输出。

(4) 警报内容传输

使用绝对值编码器时,伺服单元检出的警报内容可在 SEN 信号从H电平变为L电平时以串行数据的形式通过 PA0 输出传送到上位装置。

➢ 注：伺服 ON 中不接收 SEN 信号，警报内容的输出示例如下所示。

表5-107 警报内容传输表

SEN信号	
PAO输出	

5.11.4 绝对值编码器初始化（发生警报时）

危险

- **执行绝对值编码器的设定后，旋转量数据为-2转～+2转范围的值。由于机械系统的基准位置会发生变化，请根据设定后的位置确定上位装置的基准位置。**
- **不进行上位装置的定位即运行机器，可能会发生意外的机械动作，导致人身事故或机械损坏。请谨慎运行机械。**

在以下场合时，必须对绝对值编码器进行初始化设定。

・系统首次投入使用时。

・发生“编码器备份警报（A.810）”时。

・发生“编码器和数校验警报（A.820）”时。

・要将绝对值编码器的旋转量串行数据初始化时。

通过Fn008 进行基本初始化设定。

初始化设定步骤：

（1） 在面板按 Ⓜ 键选择辅助功能Fn000，面板显示“FN000”。

（2） 按下 ⋀ 或 ⋁ 键，面板显示为“FN008”。

（3） 按 Ⓢ 键约1秒钟，面板显示为“PGCL1”。

（4） 按 ⋀ 键直至面包显示“PGCL5”。（如果中途进行了错误的按键操作，则面板显示“no_oP”约闪烁1秒钟，然后返回辅助功能执行模式。此时请从头开始重新操作）

（5） 按 Ⓜ 键，开始设定绝对值编码器初始化。设定完成后，面板显示“donE”约闪烁1秒钟。

（6） 返回面板显示“PGCL5”。

（7） 为使设定有效，请重新接通电源。

5.12 位置比较输出功能

5.12.1 功能说明

位置比较功能是利用瞬时的位置数据，与预先存放在数据组中的数值做比较，当比较条件成立时，就立即输出一个脉冲宽度可设置的DO信号作为后续运动控制使用。

位置比较功能：可选择DO端子输出高/ 低电平有效。选择高电平有效时，对应的DO端子与公共端连通时有效，与公共端断开无效；选择低电平有效时，对应DO端子与公共端子连通时无效，断开时有效。Y7S的DO输出总共有4个。

表5-108　功能说明表

位置比较输出功能的动作条件	
控制模式	所有控制模式
其他	适当设定控制参数以外的要素，电机正常旋转无障碍状态。

5.12.2 相关对象

表5-109　相关对象说明表

参数	名称	单位	说明
Pn610	位置比较输出功能	—	0：关闭（出场设定）； 1：正向比较； 2：负向比较； 3：双向比较；
Pn611	第一设定位置	—	-1073741824—1073741823
Pn613	第二设定位置	—	-1073741824—1073741823
Pn615	第三设定位置	—	-1073741824—1073741823
Pn617	第四设定位置	—	-1073741824—1073741823
Pn619	第一位置输出信号有效时间	0.125ms	0—65535
Pn61A	第一位置输出信号有效时间	0.125ms	0—65535
Pn61B	第一位置输出信号有效时间	0.125ms	0—65535
Pn61C	第一位置输出信号有效时间	0.125ms	0—65535

Pn513	Bit0：第一位置输出比较	—	0：无效（不使用上述信号输出） 1：从CN1-25！26输出端子输出上述信号 2：从CN1-27！28输出端子输出上述信号 3：从CN1-29！30输出端子输出上述信号 4：从CN1-37！38输出端子输出上述信号
	Bit1：第二位置输出比较	—	0：无效（不使用上述信号输出） 1：从CN1-25！26输出端子输出上述信号 2：从CN1-27！28输出端子输出上述信号 3：从CN1-29！30输出端子输出上述信号 4：从CN1-37！38输出端子输出上述信号
	Bit2：第三位置输出比较	—	0：无效（不使用上述信号输出） 1：从CN1-25！26输出端子输出上述信号 2：从CN1-27！28输出端子输出上述信号 3：从CN1-29！30输出端子输出上述信号 4：从CN1-37！38输出端子输出上述信号
	Bit3：第四位置输出比较	—	0：无效（不使用上述信号输出） 1：从CN1-25！26输出端子输出上述信号 2：从CN1-27！28输出端子输出上述信号 3：从CN1-29！30输出端子输出上述信号 4：从CN1-37！38输出端子输出上述信号

5.12.3 功能运行

(1) 功能原理

位置比较COMPARE是利用伺服反馈回的瞬时位置数据，与预先存放在目标位置数组中的数值做比较，当比较条件成立时，就立即输出一个DO脉冲信号(DO序号可配置，脉冲宽度可配置)，作为后续运动控制使用。由于比较的动作是在FPGA内部完成，没有软件数据通信延迟的问题，对于高速运转的运动轴也可以做到准确的比较。

位置比较输出功能：当位置比较输出功能Pn610的值0变为1/2/3的时开始比较。当Pn610变为0时，立即结束比较，当前比较状态清零。

位置比较输出宽度：位置比较条件满足时，输出DO有效电平信号，有效电平信号的宽度可以通过Pn619/Pn61A/Pn61B/Pn61C设定，范围：0-65535×0.125ms。

目标位置比较点：共计4个目标位置比较点，目标位置比较值需提前更新到Pn611/Pn613/Pn615/Pn617目标参数中。

(2) 功能运行

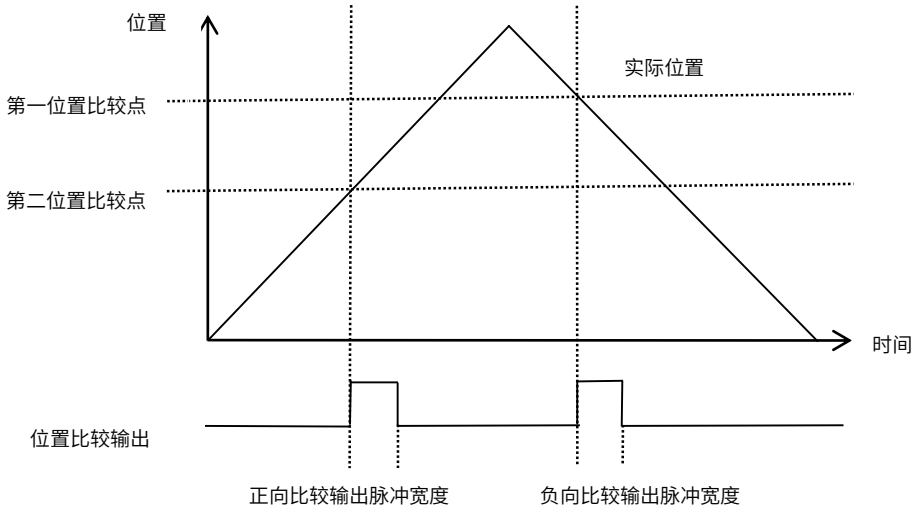


图5-37　功能运行图

当Pn610设置为1- 正向比较输出时，当轴通过目标位置比较点且大小关系由小变大时，DO 输出位置比较信号。

当Pn610设置为2- 反向比较输出时，当轴通过目标位置比较点且大小关系由大变小时，DO 输出位置比较信号。

当Pn610设置为3- 双向比较输出时，与轴的通过方向无关，在通过目标位置比较点且大小关系发生变化时，DO 输出位置比较信号。

5.13　重力补偿功能

重力补偿功能是将伺服电机作为垂直轴使用时，在制动器打开时，防止活动部因机械自重而落下的功能。

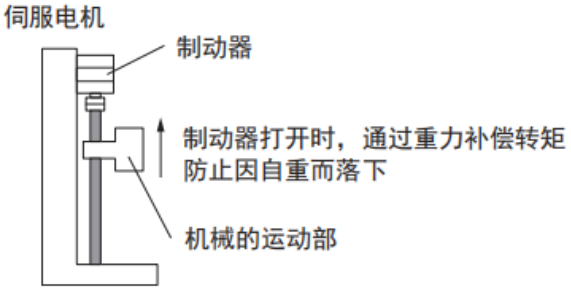


图5-38　功能运行图

活动部执行上升后下降动作时的时间图如下所示。

制动器动作时间的详情请参照以下内容。

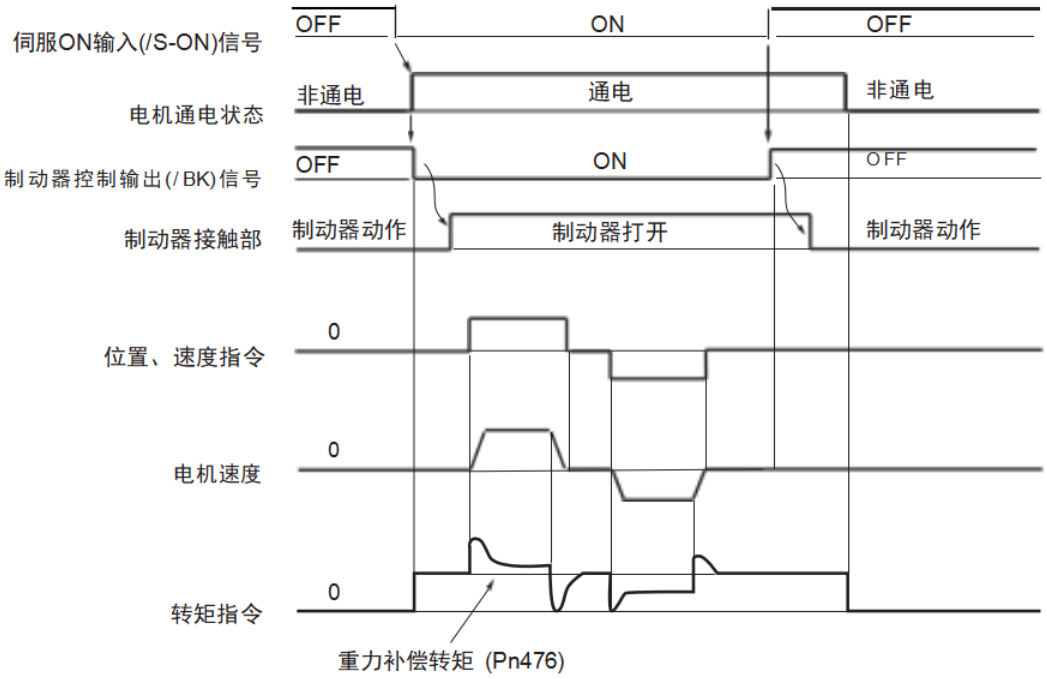


图5-39　制动器动作时间图

5.13.1 需要设定的参数

要使用重力补偿功能，需要进行以下参数的设定。

表5-110 参数设定表

参数	功能			生效时间
Pn 609.1=0	不使用重力补偿功能。			再次接通电源后
Pn 609.1=2	使用重力补偿功能。			
Pn 476	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时间
	-1000 ~ 1000	0.1%	0	即时生效

5.13.2 重力补偿功能的操作步骤

重力补偿功能的操作步骤如下所示。

1. 设定为 Pn609.1 = 2 (使用重力补偿功能) 。
2. 为使设定生效，重新接通伺服单元的电源。
3. 可使用Y7 上位机软件HCServoWorks.Y7，在伺服ON状态下确认电机停止时的转矩指令值。
4. 在 Pn476 (重力补偿转矩)中设定步骤 3 确认的转矩指令值。
5. 多次执行伺服 ON ／伺服 OFF，对 Pn476 进行微调，以免机械的运动部落下。

5.14 其他输入输出信号

5.14.1 输入信号分配注意事项

变更输入信号后，请将进行Pn50A = n. □□□1（输入信号分配模式）的设定。

表5-111 Pn50A = n. □□□1（输入信号分配模式）参数设定表

参数		含义	生效时间	分类
Pn50A (输入信号选择1)	n. □□□0 （出厂设定）	以出厂设定的分配使用输入信号。	再次接通电源后	基本设定
	n. □□□ 1	根据不同信号而变更输入信号的分配。		

5.14.2 报警输出（ALM）信号

伺服单元发生故障时，输出此信号。

表5-112 报警信号输出表

种类	名称	连接端子	状态	含义
输出	报警输出(ALM)	CN1-31、CN1-32	ON（闭合）	伺服单元正常状态。
			OFF（断开）	伺服单元报警状态。

5.14.3 警告输出（/WARN）信号

伺服单元设有警报和警告。警报为伺服单元存在异常，需立即停止运行的状态。警告为发生警报前的通告，无需停止运行的状态。

表5-112 警告信号输出表

种类	名称	连接端子	状态	含义
输出	警告输出（/WARN）	需分配	ON（闭合）	伺服单元警告状态。
			OFF（断开）	伺服单元正常状态。

5.14.4 报警复位（/ALM-RST）信号

发生伺服警报（ALM）时，可通过此信号进行复位。部分报警无法通过此信号进行复位时，请断电复位。

表5-114　报警复位信号输入表

种类	名称	连接端子	生效时间	分类
输入	报警复位（/ALM-RST）	CN1-44（出厂设定）	再次接通电源后	基本设定

5.14.5 旋转检出输出信号（/TGON）

当电机转速高于Pn502 的设定值时输出此信号。

表5-115　旋转检出信号输出表

种类	名称	连接端子	状态	含义
输出	旋转检出输出信号（/TGON）	CN1-27、CN1-28（出厂设定）	ON（闭合）	伺服电机转速高于Pn502设定值
			OFF（断开）	伺服电机转速低于Pn502设定值

旋转检出输出（/TGON）相关参数：

设定输出（/TGON）信号的条件范围。

表5-116　Pn502（旋转检出值）参数设定表

	旋转检出值		速度 位置 转矩	生效时间	分类
Pn502	设定范围	即时生效	出厂设定	即刻生效	基本设定
	0-10000	$1min^{-1}$	20		

5.14.6 准备就绪输出（/S-RDY）信号

伺服准备就绪输出（/S-RDY）信号在伺服单元可接收伺服ON输入（/S-ON）信号的状态下变为ON。

表5-117　准备就绪信号输出表

种类	名称	连接端子	状态	含义
输出	准备就绪输出信号（/S-RDY）	CN1-29、CN1-30（出厂设定）	ON（闭合）	可接收伺服ON（/S-ON）信号的状态
			OFF（断开）	不可接收伺服ON（/S-ON）信号的状态

➢　注：1. 使用绝对值编码器时，还需输入绝对值数据要求信号（SEN）后，可输出准备就绪（/S-RDY）信号。

2. 主回路电源ON、非硬件基极封锁状态、未发生警报时可输出准备就绪（/S-RDY）信号。

第六章 调整

第六章 调整.....127
6.1 关于调整.....128
6.2 免调整功能.....132
6.3 高级自动调谐 1—通过 HCServoWorks 内部位置命令调整.....135
6.4 高级自动调谐 2—通过上位装置位置命令进行调整.....138
6.5 单参数调谐.....140
6.6 关于自动调谐的补充说明.....141
6.7 A 型抑振控制功能.....143
6.8 振动抑制功能.....145
6.9 调整应用功能.....146
6.10 其他调整功能.....151

6.1　关于调整

调整是通过多个参数（速度环增益、位置环增益、滤波器、摩擦补偿、转动惯量比等）优化伺服单元响应性的功能，彼此之间相互影响。因此，伺服增益的设定必须考虑到各个参数设定值之间的平衡。

伺服增益的出厂设定为稳定的设定。可根据用户机械的状态，使用下列与调整相关的辅助功能来调整伺服增益，以进一步提高响应性。高级自动调谐功能是Y7S伺服的最新增益控制算法，使用该功能后，上述的多个参数将被自动调整，因此通常无需单独调整，推荐使用该功能进行调整。

6.1.1　基本调整方法

下表为与调整相关的辅助功能的说明。请根据所用机械的状态和运行条件进行选择。

表6-1 与调整相关的辅助功能

与调整相关的辅助功能	概要	可使用的控制方式	操作工具	
			面板操作器	HCServoWorks
免调整 （Fn200）	出厂时该功能的设定无效，如果使用免调整功能请将Pn170.0=1。无论机械种类及负载波动如何，都可以获得稳定的响应。	速度控制 位置控制	✓	✓
高级自动调谐1 （内部命令）	当开启自动增益调谐功能1时，伺服单元会进行以下自动调整。（推荐使用该功能） • 转动惯量比 • 增益（位置环增益、速度环增益等） • 滤波器（转矩指令滤波器、陷波滤波器） • 摩擦补偿 • A型抑振控制 • 振动抑制	速度控制 位置控制	×	✓
高级自动调谐2 （上位机命令）	当开启自动增益调谐功能2时，从上位装置输入位置指令，在运行的同时，进行以下自动调整。 • 增益（位置环增益、速度环增益等） • 滤波器（转矩指令滤波器、陷波滤波器） • 摩擦补偿 • A型抑振控制 • 振动抑制	位置控制	×	✓
单参数调谐	从上位装置输入位置指令或速度指令，在运行的同时进行以下调整。 • 增益（位置环增益、速度环增益等） • 滤波器（转矩指令滤波器、陷波滤波器） • 摩擦补偿 • A型抑振控制	速度控制 位置控制	△	✓
A型抑振控制功能	用来抑制100~1000Hz振动的功能	速度控制 位置控制	×	✓
振动抑制功能	用来抑制定位时产生的余振的功能	位置控制	×	✓

✓：可操作　　△：可操作，但是部分功能受限　　×：不可操作

6.1.2　调整时的监视

调整伺服增益时，必须一边观察机械的动作状态和信号波形一边进行调整。为了便于观察信号波形，请将存储记录装置等测量仪器连接在伺服单元的模拟量监视连接用端口（CN5）上。

以下是和模拟量信号的监视有关的设定和参数。

(1) 可以观测的监视信号

通过Pn006及Pn007可以选择以下所示的监视信号。

Pn006用于模拟量监视1，Pn007用于模拟量监视2。

表6-2 监测信号参数

参数		内容		
		监视信号	输出单位	备注
Pn006 Pn007	n. □□00 [Pn007的出厂设定]	电机转速	1V/1000min^{-1}	-
	n. □□01	速度指令	1V/1000min^{-1}	-
	n. □□02 [Pn006的出厂设定]	转矩指令	1V/100%额定转矩	-
	n. □□03	位置偏差	0.05V/1指令单位	速度/转矩控制时为0V。
	n. □□04	位置放大器偏差	0.05V/1编码器脉冲单位	设定电子齿轮比后的位置偏差。
	n. □□05	位置指令速度	1V/1000min^{-1}	输出n倍于输入指令脉冲的位置指令速度。
	n. □□06	保留参数（请勿变更）	-	-
	n. □□07	电机－负载位置间偏移	0.01V/1指令单位	-
	n. □□08	定位完成	定位完成：5V 定位未完：0V	以输出电压来表示结束状态。
	n. □□09	速度前馈	1V/1000min^{-1}	-
	n. □□0A	转矩前馈	1V/100%额定转矩	-
	n. □□0B	有效增益*1	第1增益：1V 第2增益：2V	以输出电压来表示增益种类。
	n. □□0C	位置指令输出结束	输出完成：5V 输出未完：0V	以输出电压来表示结束状态。
	n. □□0D	外部编码器速度	1V/1000min^{-1}	电机轴换算值。

*1 详情请参照“切换增益”

(2) 设定模拟量监视倍率

根据下式来设定模拟量监视1及2的输出电压。

模拟量监视1输出电压=

$$(-1)\times\left\{\text{模拟量监视1信号选择(Pn007=n.00□□)}\times\text{模拟量监视1倍率(Pn552)}+\text{模拟量监视1偏置电压(Pn550)}\right\}$$

模拟量监视2输出电压=

$$(-1)\times\left\{\text{模拟量监视2信号选择(Pn007=n.00□□)}\times\text{模拟量监视2倍率(Pn553)}+\text{模拟量监视2偏置电压(Pn551)}\right\}$$

(3) 相关参数

可以通过下列参数变更监视倍率和偏置。

表6-3 调整相关参数

Pn550	模拟量监视1偏置电压		速度 位置 转矩	生效时间	分类
	设定范围	设定单位	出厂设定	即时生效	基本设定
	-10000~10000	0.1V	0		
Pn551	模拟量监视2偏置电压		速度 位置 转矩	生效时间	分类
	设定范围	即时生效	出厂设定	即时生效	基本设定
	-10000~10000	0.1V	0		
Pn552	模拟量监视1倍率		速度 位置 转矩	生效时间	分类
	设定范围	即时生效	出厂设定	即时生效	基本设定
	-10000~10000	0.01倍	100		

Pn553	模拟量监视2倍率		速度 位置 转矩	生效时间	分类
	设定范围	即时生效	出厂设定	即时生效	基本设定
	-10000~10000	0.01倍	100		

<例>

电机转速设定（n.00□□）时的模拟量监视输出

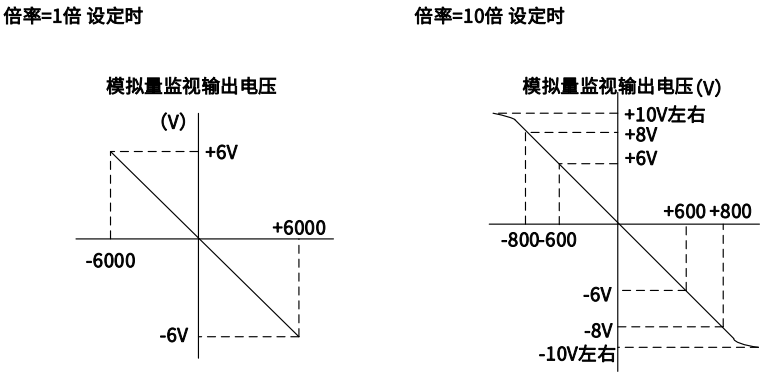


图7-1 模拟量检测输出

6.1.3 调整时的安全注意事项

进行调整时，请务必遵守以下各项内容。

- 在伺服ON、电机旋转时，请勿触摸电机旋转部。
- 伺服电机运行时，请使其处于可随时紧急停止的状态。
- 请在确认试运行正常结束后再进行调整。
- 为确保安全，请在机械侧设置停止装置。

进行调整时，请以适当的条件设定下列（1）～（5）项所示的伺服单元保护功能。

(1) 设定超程

请进行超程设定。有关详细内容，请参照“5.3.5 超程的设定”。

(2) 转矩限制的设定

转矩限制功能是计算出机械运行所需的转矩，为使其不超出该值而对输出转矩进行限制的功能。在机械发生干扰或碰撞等故障时可以减轻冲击。若转矩设定得低于运行所需的值，则有可能发生超调或者振动。

(3) 设定位置偏差过大警报值

位置偏差过大警报是使用伺服单元进行位置控制时的有效保护功能。

在电机动作与指令不符时，通过设定适当的位置偏差过大警报值，可以检出异常情况，使电机停止运行。

位置偏差是指位置指令值与实际位置的差。

位置偏差可以用下面的位置环增益（Pn102）与电机速度的关系式来表示。

① 请参照“5.5.4 电子齿轮比”。

$Pn102=400\ \frac{Pn20E}{Pn210}=\frac{1}{1}$ 时的计算示例如下

$$Pn520=\frac{600}{60}\times\frac{1048576}{400/10}\times\frac{1}{1}\times2=2621440\times2$$

$$=5242880(Pn520的出厂设定)\times（1.2～2）$$

② 确认Pn102 的设定时，请将参数显示设定为“显示所有参数”（Pn00B.0 = 1）。

$$\text{位置偏差“指令单元”}=\frac{\text{电机速度}[min^{-1}]}{60}\times\frac{\text{编码器分辨率}*1}{\frac{Pn102\left[\frac{0.1}{s}\right]}{10}*2}\times\frac{Pn20E}{Pn210}$$

位置偏差过大报警值（Pn520）[设置单元：1指令单元]

$$Pn520>\frac{\text{电机最高速度}[min^{-1}]}{60}\times\frac{\text{编码器分辨率}*1}{\frac{Pn102\left[\frac{0.1}{s}\right]}{10}*2}\times\frac{Pn20E}{Pn210}\times(1.2\sim2)$$

双下划线部分的“×（1.2～2）”是为避免位置偏差过大警报（A.d00）频繁发生的盈余系数。

只要保持上式的关系进行设定，在常规运行时就不会发生位置偏差过大警报。

当由于电机动作与指令不符而发生位置偏差时，则会检测出异常情况，使电机停止运行。

当位置指令的加减速度超出电机的追踪能力时，跟随滞后将变大，从而导致位置偏差不能满足上述关系式。请将位置指令的加减速度降至电机能追踪的值，或增大位置偏差过大警报值。

表6-4 设定位置偏差过大警报值参数

	位置偏差过大警报值		位置	生效时间	分类
Pn520	设定范围	设定单位	出厂设定	即时生效	基本设定
	1~1073741823	1个指令单位	52428800		

表6-5 报警编号

警报编号	警报名称	警报内容
A.d00	位置偏差过大警报	位置偏差超出位置偏差过大警报值（Pn520）时显示的警报。

(4) 设定振动检测功能

请通过振动检出的检出值初始化（Fn01B），为振动检出功能设定适当的值。有关详细内容，请参照“7.15 对振动检出的检出值进行初始化（Fn01B）”。

(5) 设定伺服ON时位置偏差过大报警值

如果在位置偏差积累的状态下将伺服置为ON，为使位置偏差变为“0”，电机将返回原来的位置，从而引发危险。为避免该类情况发生，可在伺服ON 时设定位置偏差过大警报值，对动作进行限制。

相关参数和警报如下所示。

表6-6 设定伺服ON时位置偏差过大参数

	伺服ON时位置偏差过大警报值		位置	生效时间	分类
Pn526	设定范围	设定单位	出厂设定	即时生效	基本设定
	1~1073741823	1个指令单位	52428800		
	伺服ON时位置偏差过大警告值		位置	生效时间	分类
Pn528	设定范围	设定单位	出厂设定	即时生效	基本设定
	10~100	1%	100		
	伺服ON时速度限制值		位置	生效时间	分类
Pn529	设定范围	设定单位	出厂设定	即时生效	基本设定
	0~10000	$1min^{-1}$	10000		

表6-7 报警编号

警报编号	警报名称	警报内容
A.d01	伺服ON时位置偏差过大警报	伺服OFF中，位置偏差在Pn526的设定值以上时试图进行伺服ON时显示的警报。

A.d02	伺服ON时速度限制所引起的位置偏差过大警报	如果在位置偏差积累的状态下伺服ON，则通过伺服ON时速度限制值（Pn529）执行速度限制。在该状态下输入指令脉冲，当超出位置偏差过大警报值（Pn520）的设定值时显示的警报。

6.2　免调整功能

出厂时免调整功能设为“无效”。如果使用免调整功能请将Pn170.0=1。发生共振音或振动时，请通过“6.2.2 免调整值设定（Fn200）操作步骤”变更刚性值（相当于Pn170.2）及负载值（相当于Pn170.3）。

➢ 注：1. 免调整功能在出厂时设定为“无效”。如果使用免调整功能请将Pn170.0=1。伺服单元安装到机械上后，在最初的伺服ON 时会发出瞬间声响，这是设定自动陷波滤波器时的声音，不是故障。下次伺服ON 时不再发出声音。有关自动陷波滤波器的详细内容，请参照下页的“（3）关于设定自动陷波滤波器”。

2. 在超过电机容许负载转动惯量使用时，电机可能产生振动。此时，请通过Fn200 设定Mode = 2，或者降低调谐值。

6.2.1　关于免调整功能

免调整功能是指无论机械种类及负载波动如何，都可以通过自动调整获得稳定响应的功能。

(1) 选择免调整有效/无效

免调整功能的有效/无效通过以下参数来选择。

表6-8 免调整功能的有效/无效参数

参数	含义	生效时间	分类
n. □□□0 （出厂设定）	使免调整功能无效	再次接通电源后	基本设定
n. □□□1	使免调整功能有效		
n. □□0□ （出厂设定）	用作速度控制		
n. □□1□	用于速度控制、位置控制		

(2) 使用限制

免调整功能在位置控制及速度控制时有效。转矩控制时无效。

另外，当免调整功能有效时，下表所示的控制功能会受到部分限制。

表6-9 免调整功能的有效/无效参数

功能名称	可执行/不可执行	可执行的条件及备注
振动检出值初始化（Fn01B）	✓	—
高级自动调谐1	△	• 仅在推定转动惯量时可以选择。 • 执行时免调整功能无效，结束后则恢复有效。
高级自动调谐2	×	—
单参数调谐	×	—
A型抑振控制功能	×	—
振动抑制功能	×	—
EasyFFT	✓	—
摩擦补偿	×	—
增益切换	×	—
推定脱机转动惯量 （通过HCServoWorks执行）	×	请将免调整功能设为无效（Pn170.0 = 0）后执行。
机械分析 （通过HCServoWorks执行）	✓	请将免调整功能设为无效（Pn170.0 = 0）后执行。

✓：可操作　△：可操作，但是部分功能受限　×：不可操作

(3) 关于设定自动陷波滤波器

通常请设为“自动调整”（出厂设定为“自动调整”）。

设为“自动调整”时，在免调整功能有效时将自动检出振动，设定陷波滤波器。

请仅在不变更执行该功能前的陷波滤波器设定时，将其设为“不自动调整”。

表6-10 设定自动陷波滤波器参数

参数		含义	生效时间	分类
Pn460	n. □0□□	不通过辅助功能自动调整第2段陷波滤波器	即时生效	基本设定
	n. □1□□ (出厂设定)	通过辅助功能自动调整第2段陷波滤波器		

(4) 关于免调整值

免调整值有“刚性值”和“负载值”两种。可使用辅助功能（Fn200）或参数（Pn170）的设定来选择调整值。

表6-11　刚性值

参数		含义	生效时间	分类
Pn170	n. □0□□ （出厂设定）	刚性值0（Level0）	即时生效	基本设定
	n. □1□□	刚性值1（Level1）		
	n. □2□□	刚性值2（Level2）		
	n. □3□□	刚性值3（Level3）		
	n. □4□□	刚性值4（Level4）		

表6-12　负载值

参数		含义	生效时间	分类
Pn170	n. 0□□□	负载值小（Mode0）	即时生效	基本设定
	n. 1□□□ （出厂设定）	负载值中（Mode1）		
	n. 2□□□	负载值大（Mode2）		

6.2.2　免整值设定（Fn200）操作步骤

免调整值设定的操作步骤如下所示。

免调整值设定的操作可通过面板操作器或HCServoWorks执行。

(1) 执行前的确认事项

执行免调整值设定前，请确认以下设定。不满足设定时，操作中会显示“NO_OP”。

- 免调整选择为有效（Pn170.0 = 1）。
- 参数禁止写入功能（Fn010）未设为“禁止写入”。

(2) 通过面板操作器操作的步骤

① 按下 Ⓜ 键切换到辅助功能模式“ FN000 ”。

② 按下 ⋀ 或 ⋁ 键选择到“ FN200 ”。

③ 长按 Ⓢ 键1秒后，切换到免调整值的负载值设定画面“ d 1 ”

④ 按下 Ⓜ 键，切换到免调整值的刚性值设定画面“ L 4 ”。

⑤ 按下 ⋀ 或 ⋁ 键选择刚性值。数字越大增益越高，响应性也越高。（出厂设定：4）

- 刚性值过大时，可能发生振动。此时请降低刚性值。
- 发生高音频时，请按 Ⓢ 键，将陷波滤波器的频率自动调整为振动频率。

⑥ 按下 Ⓜ 键，状态显示将变成“ donE ”并闪烁约1秒钟，然后显示“ L0004 ”。设定被保存在伺服单元内。

⑦ 按下 Ⓢ 键约1秒钟，则返回“ FN200 ”的显示。

➢　注：如果影响波形中发生超调，或者在容许负载转动惯量以上的情况下使用时（产品保证对象以外），请按键，使负载值变为“2”。

(3) 警报及处理方法

发生共振音，或在位置控制中发生较大的振动时，可能会出现自动调谐警报（A.521）。此时请进行下述处理。

- 发生共振音时

通过Fn200 减小Mode 或Level 的设定值。

- 位置控制中发生较大振动时

通过Fn200 增大Mode 或Level 的设定值。还可以通过参数设定来增大Pn170.3 的设定值，或者减小Pn170.2的设定值。

(4) 免调整功能有效时变为无效的参数

在出厂设定的免调整功能有效时，下表中的参数Pn100、Pn101、Pn102、Pn103、Pn104、Pn105、Pn106、Pn160、Pn139、Pn408 无效。

但在执行下表所示功能时，上述与增益相关的参数有可能变为有效。

例如，在免调整功能有效的状态下执行Easy FFT，参数Pn100、Pn104、Pn101、Pn105、Pn102、Pn106、Pn103以及手动增益切换的设定值为有效，而Pn408.3、Pn160.0 和Pn139.0的设定值则为无效。

表6-13 免调整功能有效时变为无效参数

免调整功能有效时变为无效的参数			执行的功能及有效的参数		
项目	参数	参数编号	转矩控制	EasyFFT	机械分析（垂直轴模式）
增益类	速度环增益 第2速度环增益	Pn100 Pn104	✓	✓	✓
	速度环积分时间常数 第2速度环积分时间常数	Pn101 Pn105	×	✓	✓
	位置环增益 第2位置环增益	Pn102 Pn106	×	✓	✓
	转动惯量比	Pn103	✓	✓	✓
高级控制类	摩擦补偿功能选择	Pn408.3	×	×	×
	A型抑振控制选择	Pn160.0	×	×	×
增益切换类	增益切换功能开关	Pn139.0	×	×	×

✓:参数设定值有效　　×：参数设定值无效

6.2.3 相关参数

有关以下的3个项目，如下表所示。

- 与该功能相关的参数

执行该功能时使用或者参照的参数。

- 执行该功能时可否变更参数的设定值

“否”：执行该功能时不能通过HCServoWorks 等变更参数。

“可”：执行该功能时可通过HCServoWorks 等变更参数。

- 执行该功能之后有无参数的自动设定

“有”：执行该功能后参数设定值将被自动设定或调整。

“无”：执行该功能后参数设定值不被自动设定或调整。

表6-14 免调整相关参数

参数	名称	可否变更设定值	有无自动设定
Pn170	免调整类开关	否	有
Pn401	第1段第1转矩指令滤波时间常数	否	有
Pn40C	第2段陷波滤波器频率	否	有

Pn40D	第2段陷波滤波器Q值	否	有

6.3 高级自动调谐1—通过HCServoWorks内部位置命令调整

本节对通过高级自动调谐1进行调整的方法进行说明。

➢ 注：1. 高级自动调谐1是通过HCServoWorks软件内部位置命令来控制机构运行的。使用时需要注意安全距离和机械碰撞。

2. 高级自动调谐1使用时请确保免调整功能Pn170.0=0,为关闭状态。

3. 高级自动调谐1以当前设定的速度环增益（Pn100）为基准开始调整。因此，如果在调整开始时发生振动，将无法进行正确的调整。此时，请降低速度环增益（Pn100）直到振动消失，然后进行调整。

4. 执行高级自动调谐1后，因变更机械的负载状态、传动机构等，再次进行“推定负载转动惯量”的高级自动调谐时，则请变更以下参数，并将上次调整后的设定值全部设定为无效。如果在不变更参数的情况下执行高级自动调谐1，可能会导致机械振动，造成机械损坏。

① Pn00B.0 = 1 （显示全部参数）

② Pn140.0 = 0 （不使用模型追踪控制）

③ Pn160.0 = 0 （不使用A 型抑振控制）

④ Pn408 = n.00□0 （不使用摩擦补偿、第1或第2陷波）

5. 高级自动调谐1的操作可通过HCServoWorks来执行。该功能不能通过面板操作器来操作。

表6-15 谐调模式说明表

模式	调整内容
Mode 1	对增益、陷波滤波、A型振动进行调整
Mode 2	对增益、模型追踪、陷波滤波、A型抑制、抑制振动进行调整
Mode 3	对增益、陷波滤波、A型抑制、抑制振动进行调整

6.3.1 关于自动调谐1

高级自动调谐1是指在设定的范围内执行自动运行（正转及反转的往复运动）时，伺服单元根据机械特性自动进行调整的功能。

可以在不连接上位装置的情况下执行高级自动调谐。

自动运行的动作规格如下。

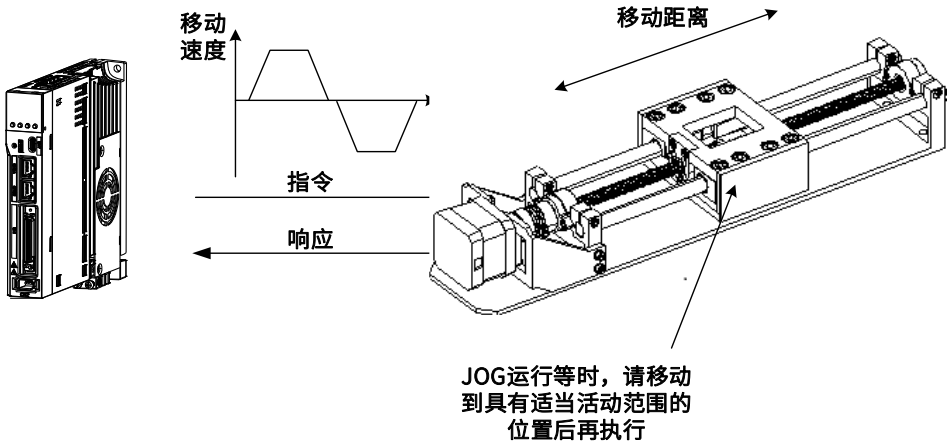


图6-2 自动运行动作规格

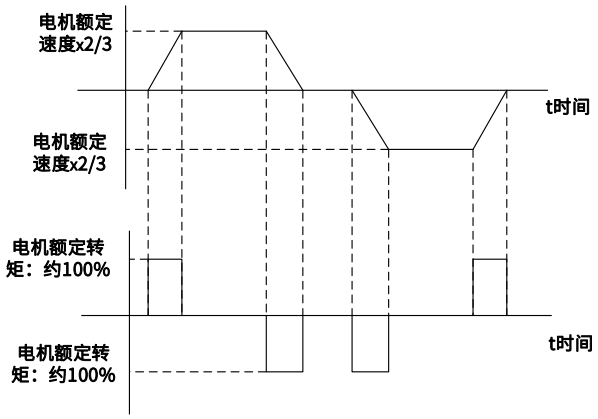


图6-3 自运行模式示例

- 最高速度：电机额定速度×(2/3)。
- 加速转矩：电机额定转矩约100%。

根据转动惯量比（Pn103）的设定、机械摩擦、外部干扰的影响，加速转矩会发生波动。

- 移动距离：可任意设定。出厂设定为相当于电机转3圈。

高级自动调谐1对以下项目进行调整：

- 转动惯量比。
- 增益调整（速度环增益、位置环增益等）。
- 滤波器调整（转矩指令滤波器、陷波滤波器）。
- 摩擦补偿。
- A型抑振控制。
- 振动抑制（仅限Mode = 2或3时）。

➢ 注：高级自动调谐1在自动运行模式下进行调整，因此在动作中可能会发生振动或超调。为确保安全，请在随时可以紧急停止的状态下执行高级调谐。

执行前的确认事项

执行高级自动调谐1前，请务必确定以下设定。没有进行以下项目设定时，操作会显示“NO_OP”：

- 主回路电源须为ON
- 伺服须为OFF
- 禁止正转驱动（P-OT)、禁止反转驱动（N-OT）不得为超程状态
- 清除信号须为L电平（不清除）
- 不得为转矩控制
- 增益切换选择开关为手动增益切换（Pn139.0 = 0）。
- 选择了第1增益。
- 无电机测试功能选择无效（Pn00C.0 = 0）。
- 未发生警报或警告。
- 硬接线基极封锁功能（HWBB）无效
- 自动增益切换须为无效
- 不得设定为禁止写入（Fn010)
- 设定免调整功能为无 效（Pn170.0 = 0）

＜补充＞

- 在速度控制状态下执行高级自动调谐时，将自动切换至位置控制执行调整。调整结束后返回速度控制 。

以下场合时，将无法正常执行高级自动调谐1。请通过高级自动调谐2或单参数调谐进行调整。

- 机械系统只能在一个方向上运行时。
- 活动范围较窄，在0.5圈以下时。

高级自动调谐2→参照“6.4高级自动调谐2”。

单参数调谐→参照“6.5单参数调谐”。

以下情况下，无法顺利通过高级自动调谐1进行调整。请通过高级自动调谐2或单参数调谐进行调整。

- 无法获得适当的活动范围时。
- 转动惯量在设定的运行范围内变动时。
- 机械的动态摩擦较大时。
- 机械的刚性低、定位动作中出现振动时。
- 使用位置积分功能时。
- P（比例）控制时。

➢ 注：设定为“推定转动惯量”时，在推定转动惯量的过程中，或通过/P-CON信号切换为P控制时，将显示“Error”。

- 使用模式开关时。

➢ 注：设定为“推定转动惯量”时，在推定转动惯量的过程中，模式开关功能变为无效，成为 PI 控制。模式开关功能在转动惯量推定完成后再次变为有效。

- 输入了速度前馈、转矩前馈时。
- 定位完成幅宽（Pn522）较窄时。

高级自动调谐2→参照“6.4高级自动调谐2”。

单参数调谐→参照“6.5单参数调谐”。

在不变更定位完成幅宽（Pn522）而对超调量进行微调整时，使用超调检出值（Pn561）。由于Pn561 的出厂设定为100%，因此容许最多调整到与定位完成幅宽相同的超调量。如果变更为0%，则在定位完成幅宽内不发生超调即可进行调整。但变更该值后，定位时间可能会延长。

表6-16 超调检出值参数

Pn561	超调检出值 速度 位置 转矩			生效时刻	类别
	设定范围	设定单位	出厂设定	即时生效	基本设定
	0-100	1%	100		

6.3.2 高级自动调谐1注意事项

高级自动调谐1的操作只能通过HCServoWorks软件来执行。该功能不能通过面板操作器来操作。

(1) 执行高级自动调谐1操作异常时的原因和对策如下所示

表6-17“NO_OP”闪烁显示

原因	对策
主回路电源OFF	接通主回路电源
发生了警报或警告	排除警报或警告的原因
发生了超程	排除发生超程的原因
通过增益切换选择了第2增益	将自动增益切换设为无效
HWBB 功能动作	解除HWBB功能
免调整功能有效时	将免调整功能关闭，Pn170.0设为0

表6-18“Error”闪烁显示时

错误内容	原因	对策
增益调整未正常结束	发生机械振动，或在电机停止时定位完成信号（/COIN）不稳定，正在ON/OFF	• 增大Pn522 的设定值。 • 将模式由“Mode = 2”变更为“Mode = 3”。 • 发生机械振动时，请通过A型抑振调整功能、振动抑制功能来抑制振动。
转动惯量推定过程中出错	请参照下表“转动惯量推定中出错时”。	
移动距离设定出错	移动距离被设定为低于最小可调整移动量（约0.5圈）	增大移动距离。 （电机轴的推荐旋转圈数为3圈左右。）
定位调整完成后约10 秒以内，定位完成信号（/COIN）未开启（ON）	定位完成幅宽的设定过小，或设定了P控制	• 增大Pn522 的设定值。 • 将/P-CON 信号置为OFF。
免调整功能有效时，未执行转动惯量推定	免调整功能有效时，设定为“不推定转动惯量（OFF）”	• 免调整功能无效。 • 设为“推定转动惯量（ON）”。

(2) 转动惯量推定中出错时

以下说明在以“推定转动惯量”设定进行转动惯量推定的过程中可能出现的错误的原因和对策。

表6-19　错误报警

错误显示	原因	对策
Err1	转动惯量的推定动作已开始，但并未执行推定处理	• 增大速度增益（Pn100）的设定值 • 增大Stroke（移动距离）
Err2	转动惯量的推定值偏差过大，重试10次后偏差仍未减小	根据机械规格在Pn103 中设定计算值，在“自动推定惯量功能关闭”时执行推定
Err3	检出了低频振动	将转动惯量推定开始值（Pn324）的设定值设为2倍
Err4	达到了转矩限制值	• 使用转矩限制时，增大限制值 • 将转动惯量比推定开始值（Pn324）的设定值设为2倍
Err5	输入了/P-CON等时，转动惯量推定中速度控制部变为P控制	在推定中变更为PI控制

6.4　高级自动调谐2—通过上位装置位置命令进行调整

本节对高级自动调谐2进行调整的方法进行说明。该功能是通过上位装置的运行指令（脉冲序列指令）控制机构运行的，因此也称为高级自动调谐2。

➢　注：1. 高级自动调谐2是通过上位装置的运行指令（脉冲序列指令）控制机构运行的。使用时需要注意安全距离和机械碰撞。

2. 高级自动调谐2使用时请确保免调整功能Pn170.0=0,为关闭状态。

3. 高级自动调谐2以当前设定的速度环增益（Pn100）为基准开始调整。因此，如果在调整开始时发生振动，将无法进行正确的调整。此时，请降低速度环增益（Pn100）直到振动消失，然后进行调整。

4. 执行高级自动调谐2后，因变更机械的负载状态、传动机构等，再次进行“推定负载转动惯量”的高级自动调谐时，则请变更以下参数，并将上次调整后的设定值全部设定为无效。如果在不变更参数的情况下执行高级自动调谐2，可能会导致机械振动，造成机械损坏。

① Pn00B.0 = 1　（显示全部参数）

② Pn140.0 = 0　（不使用模型追踪控制）

③ Pn160.0 = 0　（不使用A 型抑振控制）

④ Pn408 = n.00□0　（不使用摩擦补偿、第1或第2陷波）

5. 高级自动调谐2的操作可通过HCServoWorks来执行。该功能不能通过面板操作器来操作。

6.4.1　关于高级自动调谐2

高级自动调谐2是对来自上位装置的运行指令（脉冲序列指令）自动进行最佳调整的方法。

高级自动调谐2还可用于高级自动调谐之后的追加调整。

另外，如果Pn103中设定了正确的转动惯量比，则可以省去高级自动调谐，只执行高级自动调谐2。

高级自动调谐2对以下项目进行调整。

• 增益调整（速度环增益、位置环增益等）

- 滤波器调整（转矩指令滤波器、陷波滤波器）
- 摩擦补偿
- A型抑振控制

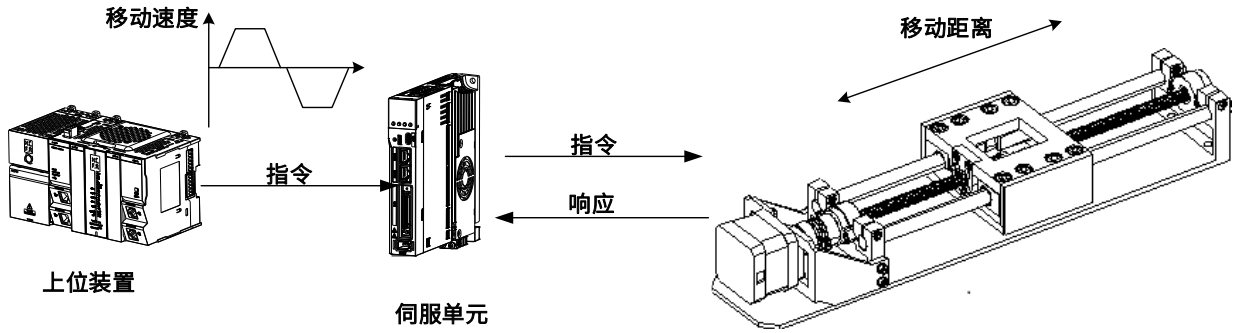


图6-4 自运行模式示例

➢ 注：高级自动调谐2进行自动调整，因此在动作中可能会发生振动或超调。为确保安全，请在随时可以紧急停止的状态下执行高级调谐。

执行前的确认事项

执行高级自动调谐2前，请务必确定以下设定。没有进行以下项目设定时，操作会显示“NO_OP”：

- 主回路电源须为ON
- 伺服须为OFF
- 禁止正转驱动（P-OT)、禁止反转驱动（N-OT）不得为超程状态
- 增益切换选择开关为手动增益切换（Pn139.0 = 0）。
- 选择了第1增益。
- 无电机测试功能选择无效（Pn00C.0 = 0）。
- 未发生警报或警告。
- 硬接线基极封锁功能（HWBB）无效
- 自动增益切换须为无效
- 不得设定为禁止写入（Fn010)
- 设定免调整功能为无效（Pn170.0 = 0）
- 电机通电中（伺服ON 中）处于位置控制状态。

以下场合时，无法顺利通过高级自动调谐2进行调整。请通过单参数调谐进行调整。

- 上位装置指令指示的移动量为定位完成幅宽（Pn522）的设定值或以下时。
- 上位装置指令指示的移动速度为旋转检出值（Pn502）的设定值或以下时。
- 停止时间（定位完成信号（/COIN）为OFF 状态的时间）为10ms或以下时。
- 机械的刚性低、定位动作中出现振动时。
- 使用位置积分功能时。
- P（比例）控制时。
- 使用模式开关时。
- 定位完成幅宽（Pn522）较窄时。

单参数调谐→参照“6.5单参数调谐”。

仅在不变更定位完成幅度（Pn522）而对超调量进行微调整时使用超调检出值（Pn561）。由于Pn561 的出厂设定为100%，因此容许最多调整到与定位完成幅宽相同的超调量。如果变更为0%，则在定位完成幅宽内不发生超调即可进行调整。但变更该值后，定位时间可能会延长。

表6-21 高级自动谐振1相关参数

Pn561	超调检出值		位置 速度 转矩	生效时刻	类别
	设定范围	设定单位	出厂设定	即时生效	基本设定
	0-100	1%	100		

6.4.2　高级自动调谐2注意事项

高级自动调谐2的操作只能通过 HCServoWorks 来执行。该功能不能通过面板操作器来操作。

执行高级自动调谐2操作异常时的原因和对策如下所示

表6-22 “NO_OP”闪烁显示时

原因	对策
主回路电源OFF	接通主回路电源
发生了警报或警告	排除警报或警告的原因
发生了超程	排除发生超程的原因
通过增益切换选择了第2增益	将自动增益切换设为无效
HWBB 功能动作	解除HWBB功能
主回路电源OFF	接通主回路电源

表6-23 执行高级自动调谐2参数

参数		含义	生效时间	分类
Pn160	n. □□0□	不使用辅助功能自动调整A型抑振控制	即可生效	调谐
	n. □□1□（出厂设定）	A型抑振控制通过辅助功能进行自动调整		

表6-24“Error”闪烁显示时

错误内容	原因	对策
增益调整未正常结束	发生机械振动，或在电机停止时定位完成信号（/COIN）不稳定，正在ON/OFF	• 增大Pn522 的设定值 • 将模式由“Mode = 2”变更为“Mode = 3” • 发生机械振动时，请通过A 型抑振调整功能、振动抑制功能来抑制振动
定位调整完成后约10秒以内，定位完成信号（/COIN）未开启（ON）	定位完成幅宽的设定过小，或设定了P控制	• 增大Pn522的设定值 • 将/P-CON信号置为OFF

6.5　单参数调谐

本节对通过单参数调谐进行调整的方法进行说明。

6.5.1　关于单参数调谐

单参数调谐是从上位装置输入速度指令或位置指令，在运行的同时，手动进行调整的方法。

通过单参数调谐调整一个或两个值，就可以自动调整相关伺服增益的设定值。

单参数调谐对以下项目进行调整。

- 增益调整（速度环增益、位置环增益等）。
- 滤波器调整（转矩指令滤波器、陷波滤波器）。
- 摩擦补偿。
- A型抑振控制。

＜补充＞

在通过高级自动调谐1、高级自动调谐2无法得到满意的响应特性时，请使用单参数调谐。

另外，在单参数调谐后还想进一步对各伺服增益进行微调整时，请参照“调整应用功能”执行手动调谐。

➢ 注：调整中可能发生振动或超调。为确保安全，请在随时可以紧急停止的状态下执行高级调谐。

执行前的确认事项：

执行单参数调谐前，请务必确定以下设定。没有进行以下项目设定时，操作会显示“NO_OP”：

- 无电机测试功能选择需为无效（Pn00C.0 = 0）。
- 不得设定为禁止写入（Fn010)。
- 设定免调整功能为无效（Pn170.0 = 0）。
- 通过速度控制执行调谐时，调谐模式设定为0或1。

6.5.2 单参数调谐的操作步骤

单参数调谐的操作步骤如下所示。

根据所选择的调整模式，单参数调谐的操作步骤有以下2种。

• Mode = 0或1时——模型追踪控制为“无效”，进行定位用途以外的调整。

• Mode = 2或3时——模型追踪控制为“有效”，进行定位专用的调整。

单参数调谐的操作可通过面板操作器或HCServoWorks 中的任意一种来执行。

但面板操作器仅在将调谐模式设为“Mode = 0”、“Mode = 1”时才可操作。

请在利用高级自动调谐等正确设定转动惯量比（Pn103）后再进行操作。

6.6 关于自动调谐的补充说明

6.6.1 功能补充说明

自动陷波滤波功能：

通常请设为“自动调整”（出厂设定为“自动调整”）。

设为“自动调整”时，在执行该功能时将自动检出振动，并调整陷波滤波器。

请仅在不变更执行该功能前的陷波滤波器设定时，将其设为“不自动调整”。

表6-25 自动陷波滤波参数

参数		含义	生效时刻	类别
Pn460	n. □□□0	不通过辅助功能自动调整第1段陷波滤波器	即时生效	调谐
	n. □□□1 （出厂设定）	通过辅助功能自动调整第1段陷波滤波器		
	n. □0□□	不通过辅助功能自动调整第2段陷波滤波器		
	n. □1□□ （出厂设定）	通过辅助功能自动调整第2段陷波滤波器		

A 型抑振控制功能：

A型抑振控制在发生不适用陷波滤波器的低频振动时有效。

通常请设为“自动调整”（出厂设定为“自动调整”）。

设为“自动调整”时，在高级自动调谐时会自动检出振动，自动调整并设定A型抑振控制。

表6-26 A型抑振控制参数

参数		含义	生效时间	分类
Pn160	n.□□0□	不使用辅助功能自动调整A型抑振控制	即时生效	调谐
	n.□□1□ （出厂设定）	A型抑振控制通过辅助功能进行自动调整		

振动抑制功能：

振动抑制功能主要是用来抑制定位时由于机台等的振动而引发的1～100Hz左右的低频振动（晃动）。

通常请设为“自动调整”（出厂设定为“自动调整”）。

设为“自动调整”时，在高级自动调谐时会自动检出振动，自动调整并设定振动抑制控制。

请仅在不变更执行高级自动调谐前设定的振动抑制控制的设定时，将其设为“不自动调整”。

表6-27　振动抑制功能参数

参数		含义	生效时间	分类
Pn140	n. □0□□	振动抑制功能不通过辅助功能进行自动调整	即时生效	调谐
	n. □1□□（出厂设定）	振动抑制功能通过辅助功能进行自动调整		

摩擦补偿功能：

摩擦补偿功能是针对下列状态变化的补偿功能。

- 机器滑动部位的润滑剂粘性阻力变动
- 机械组装偏差引起的摩擦阻力变动
- 老化引起的摩擦阻力变动

摩擦补偿的适用条件因模式而不同。“Mode= 1”遵从“摩擦补偿功能选择（Pn408.3）”的设定。“Mode = 2”或“Mode = 3”则与“摩擦补偿功能选择（Pn408.3）”的设定无关，通过“摩擦补偿功能有效”进行调整。

表6-28　摩擦补偿功能参数

摩擦补偿功能选择 \ 模式		“Mode = 1”	“Mode = 2”	“Mode = 3”
Pn408	n.0□□□（出厂设定）	摩擦补偿无效时调整	摩擦补偿有效时调整	摩擦补偿有效时调整
	n.1□□□	摩擦补偿有效时调整		

前馈功能：

在出厂设定模式下通过“Mode= 2”、“Mode = 3”进行调整后，“前馈（Pn109）”、“速度前馈（V-REF）输入”以及“转矩前馈（T-REF）输入”将变为无效。

根据系统构成，若要同时使用来自上位装置的“速度前馈（V-REF）输入”、“转矩前馈（T-REF）输入”以及模型追踪控制，请设为Pn140.3 = 1。

表6-29　前馈功能参数

参数		含义	生效时间	分类
Pn140	n.0□□□（出厂设定）	不同时使用模型追踪控制和速度/转矩前馈	即时生效	调谐
	n.1□□□	同时使用模型追踪控制和速度/转矩前馈		

➢　注：在该功能下使用模型追踪控制时，模型追踪控制将在伺服内部设定最佳前馈。因此，通常不同时使用来自上位装置的“速度前馈（V-REF）输入”和“转矩前馈（T-REF）输入”。但可根据需要同时使用模型追踪控制和“速度前馈（V-REF）输入”、“转矩前馈（T-REF）输入”。此时，如果输入的前馈不正确，则有可能引起超调，敬请注意。

6.6.2　相关参数

有关参数，如下表6-30所示。

- 与该功能相关的参数

执行该功能时使用或者参照的参数。

- 执行该功能时可否变更参数的设定值。

“否”：执行该功能时不能通过HCServoWorks等变更参数。

“可”：执行该功能时可通过HCServoWorks等变更参数。

- 执行该功能之后有无参数的自动设定

“有”：执行该功能后参数设定值将被自动设定或调整。

“无”：执行该功能后参数设定值不被自动设定或调整。

表6-30 单参数调谐相关参数

参数	名称	可否变更设定值	有无自动设定
Pn100	速度环增益	否	有
Pn101	速度环积分时间常数	否	有
Pn102	位置环增益	否	有
Pn103	转动惯量比	否	无
Pn121	摩擦补偿增益	否	有
Pn123	摩擦补偿系数	否	有
Pn124	摩擦补偿频率补偿	否	无
Pn125	摩擦补偿增益补正	否	有
Pn401	第1段第1转矩指令滤波时间常数	否	有
Pn408	转矩类功能开关	可	有
Pn409	第1段陷波滤波器频率	否	有
Pn40A	第1段陷波滤波器Q值	否	有
Pn40C	第2段陷波滤波器频率	否	有
Pn40D	第2段陷波滤波器Q值	否	有
Pn140	模型追踪控制类开关	可	有
Pn141	模型追踪控制增益	否	有
Pn142	模型追踪控制增益补正	否	有
Pn143	模型追踪控制偏置（正转方向）	否	有
Pn144	模型追踪控制偏置（反转方向）	否	有
Pn145	振动抑制1频率A	否	有
Pn146	振动抑制1频率B	否	有
Pn147	模型追踪控制速度前馈补偿	否	有
Pn160	抑振控制类开关	可	有
Pn161	A型抑振频率	否	有
Pn163	A型抑振阻尼增益	否	有

6.7 A型抑振控制功能

本节对A型抑振控制功能进行说明。

6.7.1 相关于A型抑振控制功能

A型抑振控制功能用于在通过单参数调谐进行调整后，进一步提高抑制振动的效果。

A型抑振控制功能可有效抑制提高控制增益时发生的100～1000Hz 左右的持续振动。

该功能将通过高级自动调谐或高级自动调谐2被自动设定，因此几乎无需使用。请仅在需要进一步实施微调整以及因振动检出失败而需要重新调整时使用。

执行该功能后，若要提高响应特性，请执行单参数调谐等。通过单参数调谐等提高了防振增益后，有可能再次发生振动。此时，请再次执行该功能，进行微调整。

➢ 注：• 执行该功能后，相关参数将被自动设定。因此，在执行该功能前后，响应性可能会发生较大变化，为安全起见，请在随时可以紧急停止的状态下执行该功能。

• 执行A 型抑振控制功能之前，请通过高级自动调谐等来正确设定转动惯量比（Pn103）。否则可能无法进行正常控制，导致振动发生。

• 使用该功能可检出的振动频率范围为100Hz ～ 1,000Hz。检出范围外的振动不能被检出，而显示“F----”。此时请通过单参数调谐

的“Mode = 2”自动设定陷波滤波器，或使用振动抑制功能。

- 增大A型防振阻尼增益（Pn163），可以提高抑振效果，但阻尼增益过大反而可能会增大振动。请一边确认抑振效果，一边在0% ～200% 的范围内以10% 为单位逐渐增大阻尼增益的设定值。阻尼增益达到200%后仍然无法获得抑振效果时，请中止设定，通过单参数调谐等来降低控制增益。

执行前的确认事项：

执行A型抑振控制前，请务必确定以下设定。没有进行以下项目设定时，操作会显示“NO_OP”：

- 免调整选择无效（Pn170.0 = 0）　。
- 无电机测试功能选择需为无效（Pn00C.0 = 0）。
- 不得为转矩控制。
- 不得设定为禁止写入（Fn010)。

6.7.2　A型抑振控制功能的操作步骤

在输入动作指令后发生振动的情况下执行该功能。

A型抑振控制功能通过HCServoWorks来执行。该功能不能通过面板操作器来操作。

A型抑振控制功能的操作步骤如下所示。

- 初次使用A型抑振控制功能时。
- 不知道振动频率时。
- 知道振动频率时。
- 使用A型抑振控制功能后进一步进行微调整时。

6.7.3　相关参数

有关参数，如下表6-31所示。

- 与该功能相关的参数。

执行该功能时使用或者参照的参数。

- 执行该功能时可否变更参数的设定值。

“否”：执行该功能时不能通过HCServoWorks等变更参数。

“可”：执行该功能时可通过HCServoWorks等变更参数。

- 执行该功能之后有无参数的自动设定。

“有”：执行该功能后参数设定值将被自动设定或调整。

“无”：执行该功能后参数设定值不被自动设定或调整。

- 执行该功能之后有无参数的自动设定。

表6-31　A型抑制控制功能参数

参数	名称	可否变更设定值	有无自动设定
Pn160	抑振控制类开关	可	有
Pn161	A型抑振频率	否	有
Pn162	A型抑振增益补正	可	无
Pn163	A型抑振阻尼增益	否	有
Pn164	A型抑振滤波时间常数1补正	可	无
Pn165	A型抑振滤波时间常数2补正	可	无

6.8 振动抑制功能

本节对振动抑制功能进行说明。

6.8.1 关于振动抑制功能

振动抑制功能主要用来抑制定位时由于机台等的振动而引发的1～100Hz左右的过低频振动（晃动）。

该功能将通过高级自动调谐1或高级自动调谐2被自动设定，因此几乎无需使用。请仅在需要进一步实施微调整以及因振动检出失败而需要重新调整时使用。

执行该功能后，若要提高响应特性，请执行单参数调谐。

➢ 注：
- 执行该功能后，相关参数将被自动设定。因此，在执行该功能前后，响应性可能会发生较大变化，为安全起见，请在随时可以紧急停止的状态下执行该功能。
- 执行该功能之前，请通过高级自动调谐等正确设定转动惯量比（Pn103）。否则可能无法进行正常控制，导致振动发生。
- 使用该功能可检出的振动频率范围为1～100Hz。检出范围外的振动不能被检出，而显示“F-----”。
- 如果未发生因位置偏差引起的振动，或振动频率在检出频率范围外，则不能检出振动。此时，请使用位移仪或振动计等可以测量振动频率的仪器对振动进行测量。
- 在无法用自动检出的振动频率来消除振动时，可能是实际振动频率和检出频率之间出现了误差，请对振动频率进行微调整。

(1) 执行前的确认事项

执行振动抑制功能前，请务必确定以下设定。没有进行以下项目设定时，操作会显示“NO_OP”：。

- 需为位置控制。
- 设定免调整功能为无效（Pn170.0 = 0）。
- 无电机测试功能选择需为无效（Pn00C.0 = 0）。
- 不得设定为禁止写入（Fn010)。

(2) 影响性能的项目

对于停止时持续发生的振动，无法通过振动抑制功能获得充分的振动抑制效果。此时，请通过A型抑振控制功能或单参数调谐来进行调整。

(3) 关于振动频率的检出

位置偏差中未出现振动或位置偏差的振动较小时，可能无法检出频率。通过改变相对于定位完成幅宽（Pn522）的比率，即残留振动检出幅宽（Pn560）的设定，可以调整检出灵敏度，因此请调整残留振动检出幅宽（Pn560），再次执行振动频率的检出。

表6-32 振动频率的检出参数设置

Pn560	残留振动检出幅度 速度 位置 转矩			生效时刻	类别
	设定范围	设定单位	出厂设定	即时生效	基本设定
	0-3000	0.1%	400		

➢ 注：请以10%为大致标准来变更设定值。设定值越小，检出灵敏度越高，但设定值过小可能无法正确检出振动。振动频率的自动检出在每次定位动作时所检出的频率会有一些差异。请执行数次定位动作，边确认抑振效果边进行调整。

6.8.2 振动抑制功能的注意事项

振动抑制功能的操作步骤如下所示。

振动抑制功能的操作可通过HCServoWorks来执行。该功能不能通过面板操作器来操作。

关于振动抑制功能的补充信息:

振动抑制功能的补充信息如下所示。

前馈功能:

出厂设定模式下，“前馈（Pn109）”、“速度前馈（V-REF）输入”以及“转矩前馈（T-REF）输入”将变为无效。

根据系统构成，若要同时使用来自上位装置的“速度前馈（V-REF）输入”、“转矩前馈（T-REF）输入”和模型追踪控制，请设为Pn140.3 = 1。

表6-33 前馈功能参数

参数		含义	生效时间	分类
Pn140	n.0□□□ （出厂设定）	不同时使用模型追踪控制和速度/转矩前馈	即时生效	调谐
	n.1□□□	同时使用模型追踪控制和速度/转矩前馈		

➢ 注：在该功能下使用模型追踪控制时，模型追踪控制将在伺服内部设定最佳前馈。
因此，通常不同时使用来自上位装置的“速度前馈（V-REF）输入”和“转矩前馈（T-REF）输入”。
但可根据需要同时使用模型追踪控制和“速度前馈（V-REF）输入”、“转矩前馈（T-REF）输入”。
此时，如果输入的前馈不正确，则有可能引起超调，敬请注意。

6.8.3 相关参数

有关参数，如下表6-34所示。

- 与该功能相关的参数

执行该功能时使用或者参照的参数。

- 执行该功能时可否变更参数的设定值

“否”：执行该功能时不能通过HCServoWorks等变更参数。

“可”：执行该功能时可通过HCServoWorks等变更参数。

- 执行该功能之后有无参数的自动设定

“有”：执行该功能后参数设定值将被自动设定或调整。

“无”：执行该功能后参数设定值不被自动设定或调整。

表6-34 振动抑制功能参数

参数	名称	可否变更设定值	有无自动设定
Pn140	模型追踪控制类开关	可	有
Pn141	模型追踪控制增益	否	有
Pn142	模型追踪控制增益补正	否	无
Pn143	模型追踪控制偏置（正转方向）	否	无
Pn144	模型追踪控制偏置（反转方向）	否	无
Pn145	振动抑制1频率A	否	有
Pn146	振动抑制1频率B	否	有
Pn147	模型追踪控制速度前馈补偿	否	无
Pn14A	振动抑制2频率	否	无
Pn14B	振动抑制2补正	否	无

6.9 调整应用功能

以下对通过高级自动调谐1、高级自动调谐2以及单参数调谐进行调整后，进一步进行个别调整时的功能进行说明。

- 增益切换。
- 摩擦补偿功能。
- 电流控制模式选择。
- 电流增益值设定功能。
- 速度检出方法选择功能。

6.9.1 切换增益

增益切换功能中有使用外部输入信号的“手动增益切换”和自动进行切换的“自动增益切换”。

通过使用增益切换功能，可在定位时提高增益、缩短定位时间，在电机停止时降低增益、抑制振动。

表6-35 切换增益参数

参数		含义	生效时间	分类
Pn139	n.□□□0 （出厂设定）	手动切换增益	即时生效	调谐
	n.□□□2	自动切换增益		

➢ 注：1. n. □□□1 为保留参数（请勿设定）。

2. 关于切换的增益组合，请参照“（1）切换的增益组合”。

3. 关于手动切换增益，请参照“（2）手动切换增益”。

4. 关于自动切换增益，请参照“（3）自动切换增益”。

(1) 切换的增益组合

表6-36 切换的增益组合

切换的增益	速度环增益	速度环积分时间常数	位置环增益	转矩指令滤波器	模型追踪控制增益*	模型追踪控制增益补正*	摩擦补偿增益
第1增益	速度环增益（Pn100）	速度环积分时间常数（Pn101）	速度环增益（Pn102）	第1段第1转矩指令滤波时间常数（Pn401）	模型追踪控制增益（Pn141）	模型追踪控制增益补正（Pn142）	模型摩擦补偿增益（Pn121）
第2增益	第2速度环增益（Pn104）	第2速度环积分时间常数（Pn105）	第2位置环增益（Pn106）	第1段第2转矩指令滤波时间常数（Pn412）	第2模型追踪控制增益（Pn148）	第2模型追踪控制增益补正（Pn149）	第2模型摩擦补偿增益（Pn122）

*模型追踪控制增益、模型追踪控制增益补正的增益切换仅适用于“手动切换增益”。

另外，在这些参数中，仅在同时满足下列条件并输入增益切换信号时切换增益。不满足条件时，即使上表中其它的参数切换，这些参数也不会切换。

- 无指令
- 电机停止中

(2) 手动切换增益

“手动切换增益”通过外部输入信号（/G-SEL）来切换第1增益及第2增益。

表6-37 手动切换增益参数

参数		含义	生效时间	分类
Pn139	n.□□□0 （出厂设定）	手动切换增益 通过外部输入信号（/G-SEL）手动切换增益	即时生效	调谐

表6-38 手动切换增益

种类	信号名	连接器针号	设定	含义
输入	/G-SEL	需要分配	OFF	切换为第1增益。
			ON	切换为第2增益。

(3) 自动切换增益

“自动切换增益”仅在位置控制时有效。切换条件通过以下设定执行。

表6-39 自动切换增益参数

参数		切换条件	切换增益	切换等待时	切换时间
Pn139	n.□□□2	条件A成立	第1增益 第2增益	等待时间1 Pn135	切换时间1 Pn131
		条件A不成立	第2增益 第1增益	等待时间2 Pn136	切换时间2 Pn132

请从以下设定中选择自动切换增益的“切换条件A”。

表6-40 自动切换增益的“切换条件A”参数

参数		位置控制 切换条件A	位置控制以外（不切换）	有效时刻	类别
Pn139	n.□□0□ （出厂设定）	定位完成信号（/COIN）ON	固定于第1增益	即刻生效	调谐
	n.□□1□	定位完成信号（/COIN）OFF	固定于第2增益		
	n.□□2□	定位接近信号（/NEAR）ON	固定于第1增益		
	n.□□3□	定位接近信号（/NEAR）OFF	固定于第2增益		
	n.□□4□	位置指令滤波器输出= 0 且指令脉冲输入OFF	固定于第1增益		
	n.□□5□	位置指令脉冲输入ON	固定于第2增益		

*自动切换模式1（Pn139.0=2）

切换增益时的等待时间和切换时间之间的关系

例如，在以定位完成信号（/COIN）ON为条件的自动切换增益模式下，假设为从位置环增益Pn102切换为第2位置环增益Pn106的情况。切换条件的/COIN信号为ON，且从切换条件已成立的时间开始等待了等待时间Pn135后，在切换时间Pn131期间将增益从Pn102到Pn106进行直线变更。

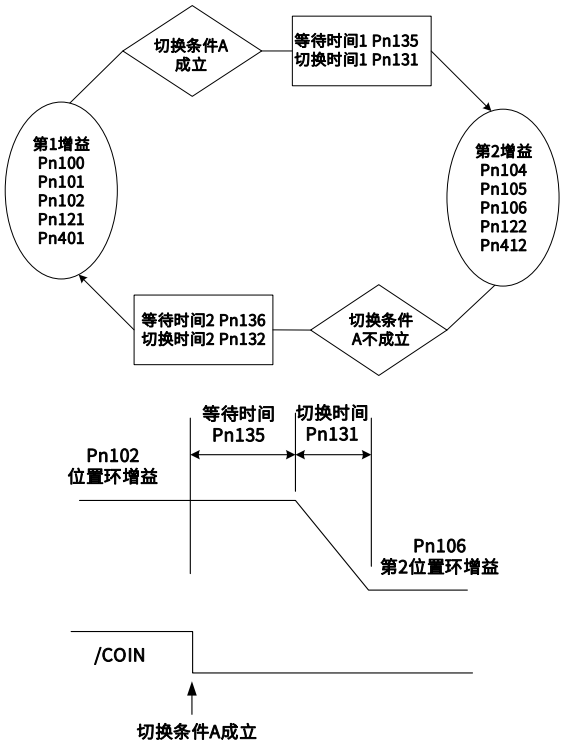


图6-5 切换增益时的等待时间和切换时间之间的关系

➢　注：增益切换在PI或I-P控制方式（Pn10B）下均可执行。

(4) 相关参数

表6-41 调整应用功能参数

参数	含义	生效时刻	类别
Pn100	速度环增益	即时生效	调谐
Pn101	速度环积分时间常数		
Pn102	位置环增益		
Pn401	第1段第1转矩指令滤波时间常数		
Pn141	模型追踪控制增益		

Pn142	模型追踪控制增益补正		
Pn121	摩擦补偿增益		
Pn104	第2速度环增益		
Pn105	第2速度环积分时间常数		
Pn106	第2位置环增益		
Pn412	第1段第2转矩指令滤波时间常数		
Pn148	第2模型追踪控制增益		
Pn149	第2模型追踪控制增益补正		
Pn122	第2摩擦补偿增益		

(5) 自动增益切换相关参数

表6-42 自动增益切换相关参数

参数	含义	生效时刻	类别
Pn131	增益切换时间1	即时生效	调谐
Pn132	增益切换时间2		
Pn135	增益切换等待时间1		
Pn136	增益切换等待时间2		

(6) 相关监视

表6-43 自动增益切换相关监视编号

监视编号	监视名称	显示值	内容
Un014	有效增益监视	1	第1增益有效时显示
		2	第2增益有效时显示

➢ 注：免调整功能有效时显示“1”。

表6-44 自动增益切换相关监视参数

参数	模拟量监视	监视名称	输出值	内容
Pn006 Pn007	n.□□0B	有效增益监视	1V	第1增益有效
			2V	第2增益有效

6.9.2 摩擦补偿的手动调整

摩擦补偿功能是对粘性摩擦变动及固定负载变动进行补正的功能。

摩擦补偿功能可以通过高级自动调谐1、高级自动调谐2、单参数调谐进行自动调整，下面就需要进行手动调整时的步骤进行说明。

(1) 需要设定的参数

要使用摩擦补偿功能，需要进行以下参数的设定。

表6-45 摩擦补偿功能参数

参数		含义	生效时间	分类
Pn408	n.0□□□ （出厂设定）	不使用摩擦补偿功能	即时生效	基本设定
	n.1□□□	使用摩擦补偿功能		

表6-46 摩擦补偿功能参数

参数	含义	生效时刻	类别
Pn121	摩擦补偿增益	即时生效	调谐

Pn123	摩擦补偿系数		
Pn124	摩擦补偿频率补正		
Pn125	摩擦补偿增益补正		

(2) 摩擦补偿功能的操作步骤

摩擦补偿功能的操作步骤如下所示。

➢ 注：使用摩擦补偿功能时，请尽可能正确地设定转动惯量比（Pn103）。如果转动惯量比设定错误，可能会引起振动。

① 将以下摩擦补偿相关参数恢复到出厂设定值。

摩擦补偿增益（Pn121）→出厂设定：100

摩擦补偿系数（Pn123）→出厂设定：0

摩擦补偿频率补正（Pn124）→出厂设定：0

摩擦补偿频率补正（Pn125）→出厂设定：100

➢ 注：请使摩擦补偿频率补正（Pn124）、摩擦补偿增益补正（Pn125）始终为出厂设定。

② 为确认摩擦补偿功能的效果，请逐渐增大摩擦补偿系数（Pn123）。

➢ 注：通常请将摩擦补偿系数（Pn123）的设定值设为95%以下。如果效果不够明显，请在不产生振动的范围内以10%的幅度增大摩擦补偿增益（Pn121）的设定值。

调整参数的效果：

Pn121：摩擦补偿增益

设定对外部干扰的响应性的参数。设定值越高，对外部干扰的响应性越好，但在装置有共振频率时，设定值过高可能会产生振动。

Pn123：摩擦补偿系数

设定摩擦补偿效果的参数。设定值越高效果越好，但设定值过高，响应也越容易发生振动。通常请将设定值设在95%以下。

③ 调整效果：调整结果以调整前和调整后的波形图示例表示如下。

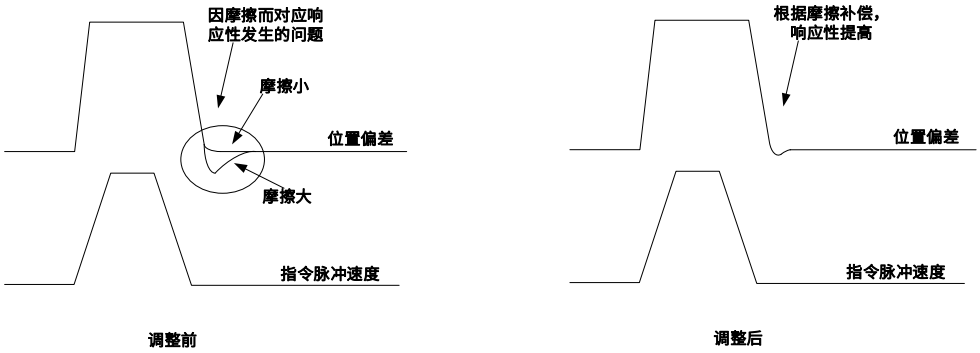


图6-6 调整结果以调整前和调整后的波形图示例

6.9.3 电流控制模式选择功能

电流控制模式选择功能，可降低电机停止中的高频噪音。可使用该功能的伺服单元的型号如下所示。该功能在出厂设定模式下有效，被设定为在众多场合下有效的条件。使用该功能时，请设定Pn009.1 = 1。

表6-47电流控制模式选择功能参数

参数		含义	生效时间	类别
Pn009	n. □□0□	选择电流控制模式1	再次接通电源	调谐
	n. □□1□（出厂设定）	选择电流控制模式2（低噪音）		

6.9.4 电流增益值设定功能

电流增益值设定功能是根据速度环增益（Pn100）来调整伺服单元内部的电流控制参数，以降低噪音的功能。通过降低电流增益值（Pn13D为2000时，电流增益为内部设定值），可降低噪音等级。但同时会导致伺服单元的响应特性变差。因此，请在能够确保响应特性的范围内调整。另外，转矩控制（Pn000.1 = 2）时无效。

重要

选择电源控制模式2，可能会导致停止中的负载率增大。

表6-48 电流增益值设定功能参数

	电流增益值		速度 位置 转矩	生效时间	分类
Pn13D	设定范围	设定单位	出厂设定	即时生效	调谐
	100~2000	1%	2000		

➢ 注：变更该功能后，速度环的响应特性也将发生变化，因此需要重新进行伺服调整。

6.9.5 速度检出方法选择功能

速度检出方法选择功能可使运行中的电机速度变得平滑。请设定Pn009.2 = 1，选择速度检出2，可使运行中的电机速度变得平滑。

表6-49 速度检出方法选择功能参数

参数		含义	生效时间	分类
Pn009	n. □0□□（出厂设定）	选择速度检出1	再次接通电源后	调谐
	n. □1□□	选择速度检出2		

➢ 注：变更速度检出方法后，速度环的响应特性也将发生变化，因此需要重新进行伺服调整。

6.10 其他调整功能

6.10.1 前馈

前馈是在位置控制时，进行前馈补偿以缩短定位时间的功能。

表6-50 前馈功能参数

	前馈		位置	生效时间	分类
Pn109	设定范围	设定单位	出厂设定	即时生效	调谐
	0~100	1%	0		
	前馈滤波器时间常数		位置	生效时间	分类
Pn10A	设定范围	设定单位	出厂设定	即时生效	调谐
	0-6400	0.01ms	0		

➢ 注：如果前馈设定的值过大，可能会引起机械振动。请将设定值降到80% 以下。

6.10.2 P（比例）控制

通过输入信号（/P-CON）从上位装置选择P控制的动作。

但设定为带零位固定功能的速度控制时，由于设计有位置环，因此通常无需使用该功能。将/P-CON信号置为ON时，变为P控制。

P控制动作通过Pn000.1和输入信号（/P-CON）来设定。

(1) /P-CON 输入信号

将/P-CON用于PI控制/P控制的切换信号。

表6-51　/P-CON 输入信号

种类	名称	连接端子	状态	含义
输入	/P-CON	CN1-41（出厂设定）	OFF（H电平）	变为PI控制（比例/积分控制）
			ON（L电平）	变为P控制（比例控制）

(2) 控制方式和P控制输入信号

控制方式为速度控制或位置控制时可切换为P控制。

表6-52 控制方式参数

参数		含义	切换至P控制
Pn000 （功能选择应用开关0）	n. □□0□	速度控制	可通过出厂设定进行切换。 （CN1-41 = /PCON）可根据需要将/P-CON分配给其它端子
	n. □□1□	位置控制	
	n. □□2□	转矩控制	不能切换
	n. □□3□	内部设定速度控制	请务必将/P-CON 分配给CN1-40～46中的任意1个端子
	n. □□4□	内部设定速度控制-速度控制	
	n. □□5□	内部设定速度控制-位置控制	
	n. □□6□	内部设定速度控制-转矩控制	
	n. □□7□	位置控制-速度控制	
	n. □□8□	位置控制-转矩控制	
	n. □□9□	转矩控制-速度控制	
	n. □□A□	速度控制-带零位固定功能的速度控制	
	n. □□B□	位置控制-带指令脉冲禁止功能的位置控制	

6.10.3 设定模式开关（P控制/PI控制切换）

模式开关是自动进行P控制、PI控制切换的功能。

通过Pn10B.0设定切换条件，超过Pn10C、Pn10D、Pn10E、Pn10F的设定值时，P控制起作用。

如果设定了切换条件和条件值，则可抑制加减速时的超调并缩短稳定时间。

(1) 相关参数

通过Pn10B.0选择模式开关的切换条件。

表6-53 设定模式开关参数

参数		选择模式开关	设定条件值的参数	生效时刻	类别
Pn10B	n. □□□0 （出厂设定0）	以内部转矩指令为条件	Pn10C	即时生效	基本设定
	n. □□□1	以速度指令为条件	Pn10D		
	n. □□□02	以加速度为条件	Pn10E		
	n. □□□03	以位置偏差为条件	Pn10F		
	n. □□□04	不选择模式开关	-		

表6-54 设定切换条件值的参数

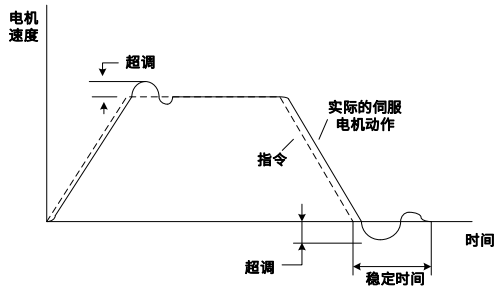
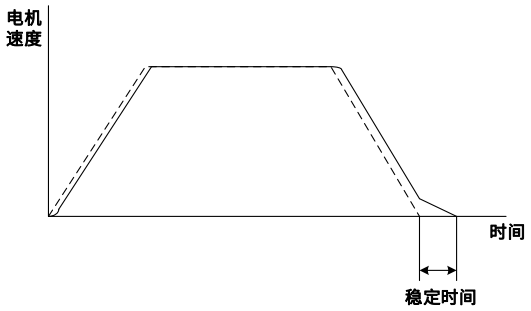
参数	含义	生效时刻	类别
Pn10C	模式开关（转矩指令）	即时生效	调谐

Pn10D	模式开关（速度指令）		
Pn10E	模式开关（加速度）		
Pn10F	模式开关（位置偏差）		

例: 将模式开关的切换条件作为转矩指令时（出厂设定）

转矩指令超出Pn10C 中设定的转矩时，速度环将切换为P 控制。

出厂时转矩指令值被设定为200%。

无模式开关	有模式开关
	

6.10.4 转矩指令滤波器

转矩指令中串行配置有一次延迟滤波器和陷波滤波器，各自独立发挥作用。

陷波滤波器通过Pn408来切换有效/无效。

(1) 转矩指令滤波器

可能因伺服驱动而导致机器振动时，如果对以下转矩指令滤波时间参数进行调整，则有可能消除振动。数值越小，越能进行响应性良好的控制，但受机械条件的制约。

表6-55 转矩指令滤波器参数

Pn401	第1段第1转矩指令滤波时间常数 速度 位置 转矩			生效时间	分类
	设定范围	设定单位	出厂设定	即时生效	调谐
	0~65535	0.01ms	100		

转矩指令滤波器的设定标准

- 速度环增益（Pn100[Hz]）和转矩滤波器时间常数（Pn401[ms]）
- 稳定控制范围的调整值 Pn401[ms] ≤1000/（2π Pn100[Hz]·4）
- 极限调整值 Pn401[ms]＜1000/（2π ·Pn100[Hz]·1）

表6-56 第2段第2转矩指令滤波频参数

Pn40F	第2段第2转矩指令滤波频 速度 位置 转矩			生效时间	分类
	设定范围	设定单位	出厂设定	即时生效	调谐
	100~5000	1Hz	5000		

表6-57 第2段第2转矩指令滤波器Q值参数

Pn410	第2段第2转矩指令滤波器Q值 速度 位置 转矩			生效时间	分类
	设定范围	设定单位	出厂设定	即时生效	调谐
	50~100	0.01ms	50		

➢　注：设定为5000时，滤波器变为无效。

(2) 陷波滤波器

陷波滤波器是用来清除因滚珠丝杠轴的共振等引起的特定振动频率成分的滤波器。

增益曲线如下图所示，特定的频率（以下称为陷波频率）呈凹陷（notch）形状。通过这个特性，能够消除或降低陷波频率附近的频率成分。

陷波滤波器Q值的值越大，凹陷和相位迟延越厉害。

➢　注：通过Pn408选择陷波滤波器的有效/无效。

表6-58 陷波滤波器的有效/无效参数

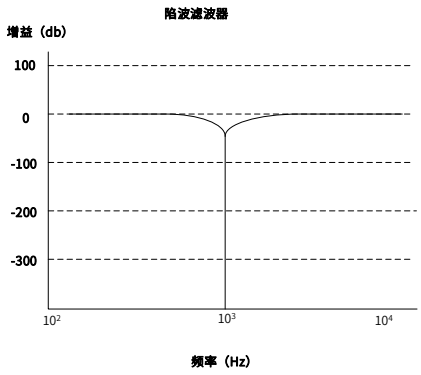
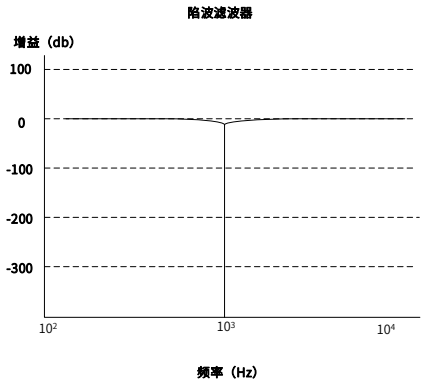
参数		含义	生效时刻	类别
Pn408	n. □□□0 [出厂设定]	使第1段陷波滤波器无效	即时生效	基本设定
	n. □□□1	使第1段陷波滤波器有效		
	n. □0□□ [出厂设定]	使第2段陷波滤波器无效		
	n. □1□□	使第2段陷波滤波器有效		

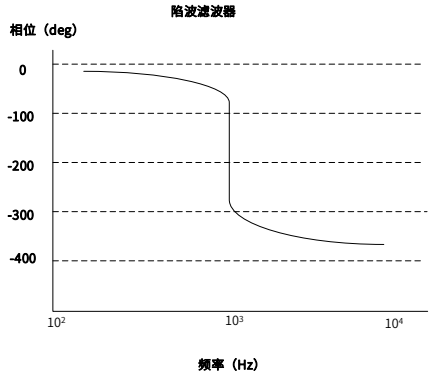
表6-59 机械的振动频率设定陷波滤波器的参数

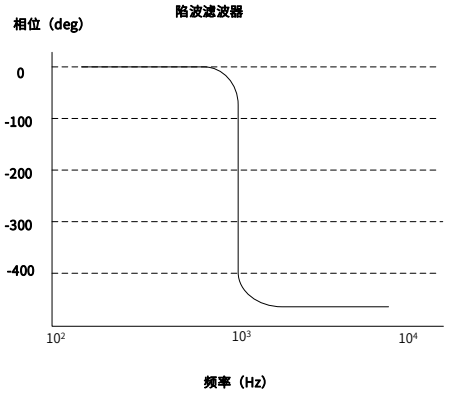
参数	含义	生效时刻	类别
Pn409	第1段陷波滤波器频率	即时生效	调谐
Pn40A	第1段陷波滤波器Q值		
Pn40B	第1段陷波滤波器的陷波深度		
Pn40C	第2段陷波滤波器频率		
Pn40D	第2段陷波滤波器Q值		
Pn40E	第2段陷波滤波器的陷波深度		

➢　注：1. 请勿将陷波滤波器频率（Pn409或Pn40C）设定为接近速度环的响应频率。至少应将该频率设定为速度环增益（Pn100）的4倍以上（但Pn103应正确设定）。若设定错误，可能会因发生振动而导致机械损坏。

2. 请务必在电机停止时变更陷波滤波器频率（Pn409或Pn40C）。如果在电机动作过程中进行变更，可能会导致振动。

Q值=0.7	Q值=1.0
	


陷波滤波器
相位（deg）
0
-100
-200
-300
-400
10²
10³
10⁴
频率（Hz）


陷波滤波器
相位（deg）
0
-100
-200
-300
-400
10²
10³
10⁴
频率（Hz）

第七章 辅助功能

第七章 辅助功能 156
7.1 辅助功能一览 157
7.2 报警记录的显示(Fn000) 157
7.3 JOG 运行(Fn002) 158
7.4 原点搜索定位(Fn003) 159
7.5 程序 JOG 运行(Fn004) 159
7.6 参数设定值的初始化(Fn005) 161
7.7 报警记录的删除(Fn006) 161
7.8 模拟量监视输出的手动调整(Fn00C) 161
7.9 模拟量监视输出的增益调整(Fn00D) 162
7.10 电机电流检出信号偏置量的自动调整（Fn00E） 163
7.11 电机电流检出信号偏置量的手动调整（Fn00F） 164
7.12 参数的写入禁止设定(Fn010) 164
7.13 显示电机机型(Fn011) 165
7.14 显示伺服单元的软件版本(Fn012) 165
7.15 振动检测的检出值初始化(Fn01B) 166
7.16 软件复位(Fn030) 167

7.1 辅助功能一览

辅助功能是指与伺服电机的运行、调整相关的功能。

在面板操作器上显示为以Fn开头的编号。

下表列出了辅助功能一览和参照项目。

表7-1 辅助功能一览表

Fn 编号	功能	面板操作器的操作	使用HCServoWorks	参考章节
Fn000	显示警报记录	1	1	7.2
Fn002	JOG 运行	1	1	7.3
Fn003	原点搜索	1	1	7.4
Fn004	程序 JOG 运行	1	1	7.5
Fn005	对参数设定值进行初始化	1	1	7.6
Fn006	清除警报记录	1	1	7.7
Fn008	绝对值编码器的设定 （初始化）以及编码器警报复位	1	1	—
Fn009	模拟量 （速度·转矩）指令偏置量的自动调整	1	1	—
Fn00A	速度指令偏置的手动调整	1	1	—
Fn00B	转矩指令偏置的手动调整	1	1	—
Fn00C	调整模拟量监视输出的偏置	1	1	7.8
Fn00D	调整模拟量监视输出的增益	1	1	7.9
Fn00E	自动调整电机电流检出信号的偏置	1	1	7.10
Fn00F	手动调整电机电流检出信号的偏置	1	1	7.11
Fn010	设定参数写入禁止	1	0	7.12
Fn011	显示电机机型	1	1	7.13
Fn012	显示软件版本	1	1	7.14
Fn013	发生 “旋转圈数上限值不一致 （A.CC0） 警报”时设定旋转圈数上限值	1	1	—
Fn01B	对振动检出的检出值进行初始化	1	1	7.15
Fn030	软件复位	1	1	7.16
Fn200	设定免调整值	1	1	6.2.2
Fn201	高级自动调谐	0	1	6.3
Fn202	指令输入型高级自动调谐	0	1	6.4
Fn203	单参数调谐	1	1	6.5
Fn204	A 型抑振控制功能	0	1	6.7
Fn205	振动抑制功能	0	1	6.8
Fn206	EasyFFT	1	1	—
Fn207	在线振动监视	1	1	—

1：可操作 0：不可操作

7.2 报警记录的显示(Fn000)

伺服单元有追溯显示功能,最多可以追溯显示10个已发生的警报记录。

可以确认发生警报的编号和时间戳。

时间戳是指以100ms为单位测量控制电源及主回路电源接通后持续的时间，在发生警报时显示总运行时间的功能。

如果按一年365天每天24小时运行,可以持续测量约13年。

<时间戳显示示例>

显示 36000 时

36000x100[ms]=3600[s]=60[min]=1[h]

因此总运行时间为1小时。

警报记录的显示步骤如下所示：

① 按下 Ⓜ 键切换到辅助功能模式“ FN000 ”。

② 长按 Ⓢ 键1秒后，则显示最新的警报。

③ 短按 Ⓢ 键后，显示报警时间戳的低四位，再短按 Ⓢ 键一次，显示报警时间戳的中间四位，再短按 Ⓢ 键一次，显示报警时间戳的最高两位；再短按 Ⓢ 键一次，重新显示回当前查看的报警记录。

④ 每按一次 ⋁ 键就往回显示一个旧警报。每按一次 ⋀ 键,就往后显示一个新警报。左端数位的数字越大， 显示的警报就越旧。

⑤ 按下 Ⓢ 键约1秒钟，则返回辅助功能菜单“ FN000 ”的显示。

<补充>

- 连续发生相同警报时,如果发生错误的间隔不到1小时则不保存,超过1小时则全部保存。
- 未发生警报时,面板操作器上显示“口._ _ _”

⚠ 注意

· JOG运行过程中超程防止功能无效。运行的同时必须考虑所用机械的运行范围。

- 警报记录只有通过“警报记录的删除（Fn006）”才能被删除。即使进行警报复位或者切断伺服单元的主回路电源,也无法删除警报记录。

7.3　JOG运行(Fn002)

JOG 运行是指不连接上位装置而通过速度控制来确认伺服电机动作的功能。

(1) 运行前的设定事项

要进行JOG运行，必须事先进行以下设定。

- S-ON输入信号ON时,请将其切换为OFF。
- Pn50A.1 被设定为“7”(常时伺服ON“有效”）时，请将其变更为“7”以外的值。

表7-2 点动（JOG）速度参数

Pn304	点动（JOG）速度 速度 位置 转矩			生效时间	类别
	设定范围	设定单位	出厂设定	即时生效	基本设定
	0～10000	1 min^{-1}	500		

- 请在考虑所用机械的运行范围后再设定JOG运行速度。JOG运行速度通过Pn304进行设定

(2) 操作步骤

下面说明伺服电机旋转方向设定为 Pn000.0=0 ，以（CCW方向为正转方向）时的操作步骤。在FN002过程中的加减速以Pn305、Pn306为准，对应这两个参数的使用请参照“5.4.4 软起动”章节。

JOG 运行的操作步骤如下所示：

① 按下 Ⓜ 键切换到辅助功能模式“ FN000 ”。

② 按下 ⋀ 或 ⋁ 键显示“ FN002 ”。

③ 按下 Ⓢ 键，显示“ - JOG ”。

④ 按下 Ⓜ 键，显示“ - JOG ”进入伺服ON（电机通电状态）。

⑤ 按下 ⋀ 键（正转）或 ⋁ 键（反转），在按键期间，伺服电机按照Pn304设定的速度旋转。

⑥ 按下 Ⓜ 键，进入伺服OFF(电机不通电）状态。<补充>也可以按 Ⓢ 键约1秒钟使伺服OFF。

⑦ 按下 Ⓢ 键约1秒钟，则返回“ FN002 ”的显示。

7.4 原点搜索定位(Fn003)

原点搜索是确定增量型编码器的原点脉冲（C相）位置并停止在该位的功能。该功能在需要对电机轴和机械位置进行定位时使用。

原点搜索可在下列条件下执行。

- S-ON未输入。
- 参数Pn50A.1≠ 7。

执行时的电机转速为60min^{-1}。

重 要

- 原点搜索请在联轴节未联结的状态下执行。
- 执行原点搜索时，禁止正转驱动(P-OT）及禁止反转驱动(N-OT）无效。

原点搜索定位的操作步骤如下所示：

① 按下 Ⓜ 键切换到辅助功能模式“ FN000 ”。

② 按下 ⋀ 或 ⋁ 键显示“ FN003 ”。

③ 长按 Ⓢ 键一秒后，显示Fn003（原点搜索）的执行画面“ -.CSR ”，持续时间大约1秒。

④ 先按 Ⓜ 键伺服使能，再长按 ⋀（电机正转）或 ⋁（电机反转）进行原点搜索，伺服电机旋转原点搜索方向根据Pn000.0的设定而变化。一直按住 ⋀（电机正转）或 ⋁（电机反转）直到伺服电机停止，面板上闪烁显示“ .CSR ”，此时电机搜索原点结束。

⑤ 原点搜索结束后，按 Ⓜ 键使电机失能，面板显示“ -.CSR ”。

⑥ 长按 Ⓢ 键1秒后，返回辅助功能菜单“ FN003 ” （原点搜索功能）面板显示。

7.5 程序JOG运行(Fn004)

程序JOG运行是指设定并执行由事先设定的运行模式、移动距离、移动速度、加减速时间、重复运转次数所决定的连续运行的功能。

该功能和JOG运行(FnO02）相同，设定时不连接上位装置，可以确认伺服电机的动作，执行简单的定位动作。

(1) 运行前的设定事项

要进行程序JOG运行，必须事先进行以下设定。

- 请在考虑所用机械的运行范围及安全的运行速度的基础上，设定正确的运行移动距离及运行速度。
- 请使伺服单元处于伺服准备就绪状态。
- S-ON输入信号ON时，请将其切换为0FF。
- Pn50A.1被设定为“7”（常时伺服ON“有效”)时，请将其变更为“7”以外的值。

<补充>

- 可以执行位置指令滤波等在位置控制时使用的功能。
- 超程防止功能生效。
- 使用绝对值编码器时，SEN信号常时有效，所以无需输入。

(2) 相关参数

可在程序JOG运行设定的参数如下所示。

表7-3 程序JOG运行设定参数

Pn530	程序JOG运行类开关 速度 位置 转矩			生效时间	类别
	设定范围	设定单位	出厂设定	即时生效	基本设定
	-	-	0000		
Pn531	程序JOG移动距离 速度 位置 转矩			生效时间	类别
	设定范围	设定单位	出厂设定	即时生效	基本设定
	1～1073741824（2^{30}）	1指令单位	32768		
Pn533	程序JOG移动速度 速度 位置 转矩			生效时间	类别
	设定范围	设定单位	出厂设定	即时生效	基本设定
	1～10000	1 min^{-1}	500		
Pn534	程序JOG加减速时间 速度 位置 转矩			生效时间	类别
	设定范围	设定单位	出厂设定	即时生效	基本设定
	2～10000	1 ms	100		
Pn535	程序JOG等待时间 速度 位置 转矩			生效时间	类别
	设定范围	设定单位	出厂设定	即时生效	基本设定
	0～10000	1 ms	100		
Pn536	程序JOG移动次数 速度 位置 转矩			生效时间	类别
	设定范围	设定单位	出厂设定	即时生效	基本设定
	0～1000	1次	1		

表7-4　Pn530设定参数

参数		含义	出厂设定
Pn530	n.□□□0	(等待时间Pn535→正转移动Pn531）×移动次数Pn536	0
	n.□□□1	(等待时间Pn535→反转移动Pn531）×移动次数Pn536	
	n.□□□2	(等待时间 Pn535→正转移动Pn531)×移动次数Pn536 (等待时间Pn535→反转移动Pn531）×移动次数Pn536	
	n.□□□3	(等待时间Pn535→正转移动Pn531)×移动次数Pn536 (等待时间Pn535→反转移动Pn531）×移动次数Pn536	
	n.□□□4	(等待时间Pn535→正转移动Pn531→等待时间Pn535→反转移动Pn531)×移动次数Pn536	
	n.□□□5	(等待时间Pn535→正转移动Pn531→等待时间Pn535→正转移动Pn531)×移动次数Pn536	

(3) 无限次运行的设定方法

- Pn530.0=0/1/4/5时，将程序JOG移动次数(Pn536）设定为“0”，即可进行无限次运行。
- 程序JOG运行模式按照Pn530.0的设定。各种运行模式下仅移动次数为无限次。详情请参照表8-3和表8-4。

(4) 操作步骤

程序JOG运行的操作步骤如下所示：

① 按下 Ⓜ 键切换到辅助功能模式“FN000”。

② 按下 ⋀ 或 ⋁ 键显示“FN004”。

③ 按下 Ⓢ 键约1秒钟以上。

④ 按下 Ⓜ 键，进入伺服ON（电机通电状态）。

⑤ 按符合运行模式的最初动作方向的 ⋀ 键或 ⋁ 键，则经过设定的等待时间后开始动作。

⑥ 如果程序JOG运行结束，则闪烁显示“End”后返回步骤4的显示。

7.6 参数设定值的初始化(Fn005)

将参数恢复为出厂设定时使用的功能。

重 要

- 参数设定值初始化必须在伺服OFF的状态下执行。在伺服ON的状态下无法执行。
- 为使设定生效，操作后必须重新接通伺服单元的电源。

参数设定初始化操作步骤如下：

① 按下 Ⓜ 键切换到辅助功能模式“FN000”。

② 按下 Ⓐ 或 Ⓥ 键显示“FN005”。

③ 按下 Ⓢ 键约1秒钟以上，显示“P.INIT”。

④ 按下 Ⓜ 键，则开始参数的初始化。初始化期间，显示会闪烁。

⑤ 初始化完成后，“donE”约闪烁显示1秒钟。

⑥ 显示“donE”后，返回显示“P.INIT”。

⑦ 按下 Ⓢ 键，返回“FN005”的显示。

⑧ 为使设定生效，请重新接通伺服单元的电源。

7.7 报警记录的删除(Fn006)

删除伺服单元中记录的所有警报记录的功能。

警报记录只能通过该功能删除。即使进行警报复位或者切断伺服单元的主回路电源，也无法删除警报记录。

报警记录的删除操作步骤如下所示：

① 按下 Ⓜ 键切换到辅助功能模式“FN000”。

② 按下 Ⓐ 或 Ⓥ 键显示“FN006”。

③ 按下 Ⓢ 键约1秒钟以上，显示“TRCLR”。

④ 按下 Ⓜ 键，清除警报记录。清除后“donE” 约闪烁显示1秒钟。

⑤ 显示“donE”后，返回显示。

⑥ 按下 Ⓢ 键，返回“FN006”的显示。

7.8 模拟量监视输出的手动调整(Fn00C)

分别手动调整模拟量监视输出（转矩指令监视及电机转速监视)的偏置量。转矩指令监视、电机转速监视的偏置量可以单独调整。偏置值在产品出厂时已经调整完毕，所以一般不需要使用该功能。

(1) 调整示例

电机转速监视的偏置量调整示例如下所示。

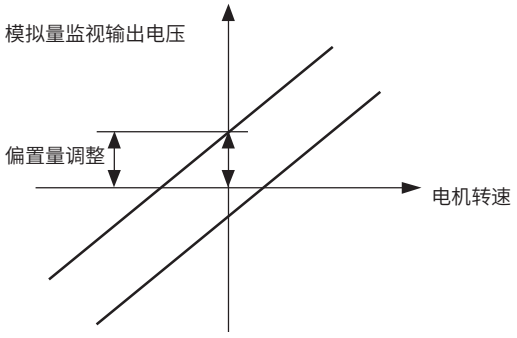


图7-1 电机转速监视的偏置量调整示例图

表7-5 电机转速监视的偏置量规格

项目	规格
零调整范围	-2V～＋2V
调整单位	18.9 mV/LSB

<补充>

- 设定为禁止写入(Fn010）时，无法执行该功能。
- 即使执行参数设定值的初始化(Fn005)，调整值也不能被初始化。
- 调整偏置量时，请在模拟量监视输出为零输出的状态下连接实际使用的测量仪后进行调整。零输出的设定示例如下所示。
- 在电机不通电的状态下，将监视信号设定为转矩指令。
- 速度控制时，将监视信号设定为位置偏差。

(2) 操作步骤

模拟量监视输出的零调整操作步骤如下：

① 按下 Ⓜ 键切换到辅助功能模式“ Fn000 ”。

② 按下 ⋀ 或 ⋁ 键显示“ Fn00C ”。

③ 按下 Ⓢ 键约1秒钟，显示“ Ch1_o ”。

④ 按下 Ⓜ 键，可在一通道和二通道的监视输出之间进行切换，二通道显示为“ Ch2_o ”.

⑤ 按下 Ⓢ 键（不到1秒钟），显示零调整数据。

⑥ 按下 ⋀ 键或 ⋁ 键变更数据，可以调整模拟量监视输出的偏置量。

⑦ 按下 Ⓢ 键（不到1秒钟），切换为显示模拟量监视输出的通道。

⑧ 按下 Ⓢ 键约1秒钟，返回“ Fn00C ”的显示。

7.9　模拟量监视输出的增益调整(Fn00D)

分别手动调整模拟量监视输出（转矩指令监视及电机转速监视)的增益。转矩指令监视、电机转速监视的增益可以单独调整。增益在产品出厂时已经调整完毕，所以一般不需要使用该功能。

(1) 调整示例

电机转速监视的增益调整示例如下所示.

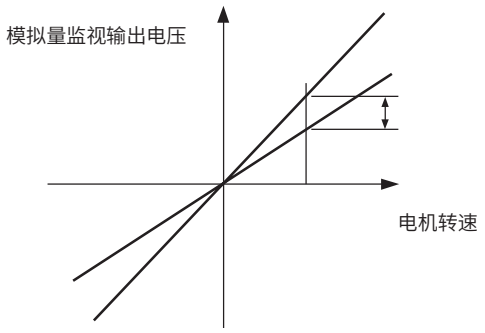


图7-2 电机转速监视的增益调整示例图

设定增益调整幅度时，可以100%输出值（增益调整值0)为标准，在标准值的0.5倍到1.5倍之间进行调整。

<例>

设定值设为“-125”时：

$$100 + (-125 \times 0.4) = 50\ [\%]$$

因此，监视输出电压为0.5倍。

设定值设为“125”时：

$$100+(125\times0.4)=150\,[\%]$$

因此，监视输出电压为1.5倍。

表7-6 电机转速监视的增益调整示例规格

项目	规格
零调整范围	50%～150%
调整单位	0.4%/LSB

<补充>

- 设定为禁止写入(Fn010）时，无法执行该功能。
- 即使执行参数设定值的初始化(Fn005)，调整值也不能被初始化。

(2) 操作步骤

模拟量监视输出的零调整操作步骤如下：

① 按下Ⓜ 键切换到辅助功能模式“FN000”。

② 按下Ⓐ 或Ⓥ 键显示“FN001”。

③ 按下Ⓢ 键约1秒钟，显示“Ch1_G”。

④ 按下Ⓜ 键，可在一通道和二通道的监视输出之间进行切换，二通道显示为“Ch2_G”。

⑤ 按下Ⓢ 键（不到1秒钟），显示增益调整数据。

⑥ 按下Ⓐ 键或Ⓥ 键变更数据，可以调整模拟量监视输出的增益。

⑦ 按下Ⓢ 键约1秒钟，返回“FN001”的显示。

7.10 电机电流检出信号偏置量的自动调整（Fn00E）

该功能仅在要进一步减少转矩波动等需要进行更高精度的调整时使用。一般不需要进行调整

重 要

- 电机电流检出信号偏置量的自动调整必须在伺服 OFF 的状态下执行。
- 与其他伺服单元相比，产生的转矩波动明显较大时，请执行偏置量的自动调整。

电机电流检出信号偏置量的自动调整的操作步骤如下：

① 按下Ⓜ 键切换到辅助功能模式“FN000”。

② 按下Ⓐ 或Ⓥ 键显示“FN00E”。

③ 按下Ⓢ 键约1秒钟以上，显示“CuR_o”。

④ 按下Ⓜ 键，则实现偏置量自动调整。清除后“donE” 约闪烁显示1秒钟。

⑤ 显示“donE”后，返回显示。

⑥ 按下Ⓢ 键，返回“FN00E”的显示。

7.11　电机电流检出信号偏置量的手动调整（Fn00F）

该功能仅在要进一步减少转矩波动等需要进行更高精度的调整时使用。一般不需要进行调整。

重 要

进行手动调整时，如果误执行了此功能，可能会导致特性下降。

要进行手动调整时，请遵循下述注意事项。

- 使伺服电机转速约为 100 min^{-1}。
- 在模拟量监视状态下观测转矩指令监视，将波动调整到最小。

电机电流检出信号偏置量的手动调整的操作步骤如下：

① 按下 Ⓜ 键切换到辅助功能模式“FN000”。

② 按下 ⋀ 或 ⋁ 键显示“FN00F”。

③ 调整U相偏置量按 Ⓢ 键约1秒钟，显示“Cu1_o”

④ 按下 Ⓢ 键（不到1秒钟），显示U相偏置量。

⑤ 按下 ⋀ 键或 ⋁ 键，变更偏置量。转矩指令也必须一边观测监视信号一边谨慎地进行调整。

⑥ 按下 Ⓢ 键（不到1秒钟），确定U相电流偏置调整。

⑦ 调整V相的偏置量。按 Ⓢ 键约1秒钟，显示“Cu2_o”。

⑧ 按下 Ⓢ 键（不到1秒钟），显示V相的偏置量。

⑨ 按下 ⋀ 键或 ⋁ 键，变更偏置量。转矩指令也必须一边观测监视信号一边谨慎地进行调整。

⑩ 按下 Ⓢ 键（不到1秒钟），返回“Cu2_o”的显示，确认W相电流偏置调整。

⑪ 按下 Ⓢ 键约1秒钟，返回“FN00F”的显示。

7.12　参数的写入禁止设定(Fn010)

防止无意中写入参数的功能。

(1)　操作步骤

表7-7 参数数值设定值

数值	功能操作
0000	写入许可(解除写入禁止)
0001	写入禁止(下一次接通电源后，将无法写入参数)

电机电流检出信号偏置量的自动调整的操作步骤如下：

① 按下 Ⓜ 键切换到辅助功能模式“FN000”。

② 按下 ⋀ 或 ⋁ 键显示“FN010”。

③ 按下 Ⓢ 键约1秒钟以上。

④ 按下 ⋀ 键或 ⋁ 键，设定为下述任一值。参考表8-8。

⑤ 显示“donE”后，返回显示“P000_”。

⑥ 按下 Ⓢ 键约一秒钟，返回“FN010”的显示。

⑦ 为使设定生效，请重新接通伺服单元的电源。

➢　注：FN010此功能调试软件上暂无法实现。

(2)　相关参数

所有的 Pn□□□及“表7-8 写入禁止设定对象辅助功能一览表”中列出的辅助功能（Fn□□□）都可以设定为写入禁止或写入许可。

表7-8 写入禁止设定对象辅助功能一览表

Fn编号	功能	面板操作器的操作	使用HCServoWorks HCServoWorks.Y 7
Fn002	JOG运行	1	1
Fn003	原点搜索	1	1
Fn004	程序JOG运行	1	1
Fn005	对参数设定值进行初始化	1	1
Fn006	清除警报记录	1	1
Fn008	绝对值编码器的设定（初始化）以及编码器警报复位	1	1
Fn009	模拟量（速度·转矩）指令偏置量的自动调整	1	1
Fn00A	速度指令偏置的手动调整	1	1
Fn00B	转矩指令偏置的手动调整	1	1
Fn00C	调整模拟量监视输出的偏置	1	1
Fn00D	调整模拟量监视输出的增益	1	1
Fn00E	自动调整电机电流检出信号的偏置	1	1
Fn00F	手动调整电机电流检出信号的偏置	1	1
Fn013	发生“旋转圈数上限值不一致（A.CC0）警报”时设定旋转圈数上限值	1	1
Fn01B	对振动检出的检出值进行初始化	1	1
Fn200	设定免调整值	1	1

➢ 注：参数的写入禁止设定(Fn010)生效时，如果执行上述辅助功能，面板操作器的显示如下，无法执行相应操作。要执行这些辅助功能，必须将Fn010变更为“写入许可”，面板上显示“no oP”，闪烁1秒钟。

7.13 显示电机机型(Fn011)

显示伺服单元连接的伺服电机的机型及电压、容量、编码器类型、编码器分辨率的功能。伺服单元若为特殊规格产品，也会显示该规格产品的编号。

操作步骤如下所示：

① 按下 Ⓜ 键切换到辅助功能模式“FN000”。

② 按下 ⋀ 或 ⋁ 键显示“FN011”。

③ 按下 Ⓢ 键约1秒钟，则显示伺服电机机型和电压的识别数据，例如“F0132”，其中01表示220V电机，3表示高惯量，2表示X6电机。

④ 按下 Ⓜ 键，则显示伺服电机的容量，例如“P0040”为400W。

⑤ 按下 Ⓜ 键，显示编码器类型及分辨率，例“E0023”为增量型23位编码器，“E0123”为绝对值23位编码器。

⑥ 按下 Ⓜ 键，则显示伺服单元的特殊规格编号。“Y0000”表示标准产品。

⑦ 按下 Ⓢ 键约1秒钟，返回“FN011”的显示。

7.14 显示伺服单元的软件版本(Fn012)

显示伺服单元及编码器的软件版本的功能。

显示伺服单元及编码器的软件版本操作步骤如下所示。

① 按下 Ⓜ 键切换到辅助功能模式“FN000”。

② 按下 ⋀ 或 ⋁ 键显示“FN012”。

③ 按下 Ⓢ 键约1秒钟以上，则显示FPGA版本，例如“R.2A11”。

④ 按下 Ⓜ 键，则显示伺服单元的软件版本，例如“U.2B03”。

⑤ 按下 Ⓜ 键，则显示伺服单的机种信息版本，例如“P.2B06”。

⑥ 按下 Ⓢ 键，返回“FN012”的显示。

7.15　振动检测的检出值初始化(Fn01B)

该功能是指为了能在运行状态下检出机械振动后更准确地检出“振动警报（A.520)”及“振动警告(A.911)”而自动设定振动检出值(Pn312)的功能。

振动检出功能可检出伺服电机转速一定的振动成分。振动超出用下列检出公式求得的检出值时，将通过振动检出开关(Pn310)显示警报或警告。

检出值=振动检出值 （Pn312[min^{-1}]）×检出灵敏度(Pn312[%])/100

<备注>

• 只有在通过出厂设定的振动检出值(Pn312)检出振动而没有在正确的时间显示“振动警报(A.520)”或“振动警告(A.911)”时，才能设定该功能。

• 根据所用机械的状态，振动警报和警告的检出灵敏度可能会有所差别。此时，请参考上述检出公式，对振动检出灵敏度(Pn311)进行微调。

重 要

• 伺服增益设定不当时，可能难以检出振动。而且可能无法检出所发生的所有振动。
• 请设定适当的转动惯量比(Pn103)。设定不当时，可能会误检出，或无法检出振动警报和振动警告。
• 要设定此功能，客户必须以实际使用的指令来控制运行。
• 请在变为要设定振动检出值的运行状态后再执行。如果在伺服电机低速旋转时进行设定，则伺服ON后将立刻检出振动。如果在电机以最高转速10%以下的转速运行时进行设定，则会导致检出失败，显示“Error”。

(1)　操作步骤

电机电流检出信号偏置量的自动调整的操作步骤如下：

① 按下Ⓜ 键切换到辅助功能模式“FN000”。

② 按下Ⓐ 或Ⓥ 键显示“FN01B”。

③ 按下Ⓢ 键约1秒钟，显示“dINIT”

④ 按下Ⓜ 键，则“dINIT”闪烁，检出并更新振动值。检出和更新会持续到再次按下MODE/SET键为止。

⑤ 在适当的时间再次按Ⓜ 键，结束检出和更新，使设定生效。正常完成设定后显示“donE”。无法正常完成设定时显示“Error”。

⑥ 按下Ⓢ 键，返回“FN01B”的显示。

(2)　相关参数

相关参数如下所示：

表7-9　振动检出的检出值初始化参数

	振动检出灵敏度　速度　位置　转矩			生效时间	类别
Pn311	设定范围	设定单位	出厂设定	即时生效	基本设定
	50～500	1%	100		
	振动检出值　速度　位置　转矩			生效时间	类别
Pn312	设定范围	设定单位	出厂设定	即时生效	基本设定
	0～5000	1 min^{-1}	50		

➢　注：Pn312 通过振动检出的检出值来设定，因此无需调整。检出灵敏度由Pn311设定。

表7-10　Pn310参数设定

参数		含义	生效时间	类别
Pn310	n.□□□	不检出振动。（出厂设定）	即时生效	基本设定
	n.□□□	检出振动后发出警告（A.911）。		
	n.□□□	检出振动后发出警报（A.520）。		

7.16　软件复位(Fn030)

通过软件从内部使伺服单元复位的功能。变更参数设定后有时需要重新接通电源，使用该功能可使设定生效，而不需要重新接通电源。

重 要

- 该功能必须在伺服OFF的状态下开始操作。
- 该功能和上位装置无关，可使伺服单元复位。请务必确认与上位装置的联锁已经解除。

软件复位的操作步骤如下：

① 按下 Ⓜ 键切换到辅助功能模式“ FN000 ”。

② 按下 ⋀ 或 ⋁ 键显示“ FN030 ”。

③ 按下 Ⓢ 键约1秒钟，显示“ SrSt1 ”。

④ 按下 ⋀ 键，直至显示“ SrSt5 ”。

⑤ 按下 Ⓜ 键，则面板显示消失。

⑥ 按下 Ⓢ 键约1秒钟，返回“ FN030 ”的显示。

第八章 监视显示

第八章 监视显示 168
8.1 监视显示一览 169
8.2 监视显示的操作示例 169
8.3 32 位 10 进制显示的读取方法 169
8.4 输入信号监视 169
8.4.1 输入信号状态的确认 170
8.4.2 输入信号显示状态的判别方法 170
8.4.3 输入信号显示示例 170
8.5 输出信号监视 171
8.5.1 输出信号状态的确认 171
8.5.2 输出信号显示状态的判别方法 171
8.5.3 输出信号显示示例 171
8.6 接通电源时的监视显示 171

8.1 监视显示一览

监视显示是指对伺服单元中设定的指令值、输入输出信号的状态以及伺服单元的内部状态进行显示的功能。监视显示一览如下所示。

表8-1 监视显示一览表

Un编号	显示内容	单位
Un000	电机转速	r/min
Un001	速度指令	r/min
Un002	内部转矩指令(相对于额定转矩的值)	%
Un003*3	旋转角1 (32位10进制显示)	从原点开始的脉冲数
Un004	旋转角2(从原点开始的角度（电气角))	deg
Un005*1	输入信号监视	—
Un006*2	输出信号监视	—
Un007	输入指令脉冲速度(仅位置控制时有效)	r/min
Un008	偏差计数器(位置偏差量)(仅位置控制时有效)	指令单位
Un009	累计负载率(将额定转矩设为100%时的值：显示10s 周期的有效转矩)	%
Un00A	再生负载率(以可处理的再生电能为100%时的值：显示 10s周期的再生功耗)	%
Un00B	DB电阻功耗(以动态制动器动作时的可处理电能为100%时的值：显示10s周期的DB功耗)	%
Un00C	输入指令脉冲计数器(32位10进制显示)	指令单位
Un00D	反馈脉冲计数器（编码器脉冲数的4倍递增数据：32位10进制显示)	编码器脉冲
Un00E	全闭环反馈脉冲计数器(全闭环反馈脉冲数的4 倍递增数据：32位10进制显示)	外部编码器脉冲
Un012	总运行时间	100 ms
Un013*3	反馈脉冲计数器(32位10进制显示)	指令单位
Un014	有效增益监视	—
Un015	安全输入输出信号监视	—
Un020	电机额定速度	r/min
Un021	电机最高速度	r/min

➢ 注：*1. 请参照“8.4 输入信号监视”。

*2. 请参照“8.5 输出信号监视”。

*3. 请参照“8.3 32位10进制显示的读取方法”。

8.2 监视显示的操作示例

详情请参照“3.4 监视显示（Un□□□）的操作”。

8.3 32位10进制显示的读取方法

详情请参照“3.3.1 数值设定型”。

8.4 输入信号监视

输入信号的状态可以通过“输入信号监视（Un005)”进行确认。确认步骤、显示的判别方法以及显示示例如下所示。

8.4.1　输入信号状态的确认

通过Un005确认输入信号状态的步骤如下所示：

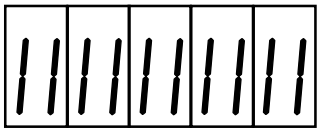
（1）　按下 Ⓜ 键切换到监视功能模式“ Un005 ”的显示。

（2）　长按 Ⓢ 键1秒后，显示当前状态。状态通过面板操作器的段来显示，显示的判别方法请参照“8.4.2输入信号显示状态的判别方法”。

（3）　长按 Ⓢ 键约1秒钟，返回“ Un005 ”显示。

8.4.2　输入信号显示状态的判别方法

被分配的输入信号的状态通过面板操作器的段(LED)的点亮状态进行显示。输入针和LED编号的对应关系见下表。



上：OFF（H电平）

下：ON（L电平）

8 7 6 5 4 3 2 1　编号

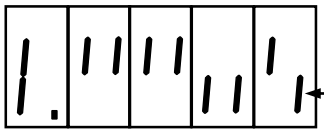
- 输入信号为OFF（开路）状态时上方的段（LED）点亮。
- 输入信号为ON（短路）状态时下方的段（LED）点亮。

显示LED编号	输入针号	出厂设定
1	CN1-40	/S-ON
2	CN1-41	/P—CON
3	CN1-42	P-OT
4	CN1-43	N-OT
5	CN1-44	/ALM-RST
6	CN1-45	/ALM-RST
7	CN1-46	/N-CL
8	CN1-4	SEN

8.4.3　输入信号显示示例

输入信号的显示示例如下所示：

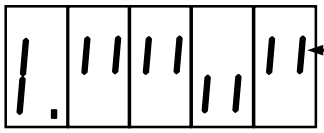
- /HomeSwitch信号ON时



编号1的下方点亮

8 7 6 5 4 3 2 1

- /HomeSwich信号OFF时



编号1的下方点亮

8.5　输出信号监视

输入信号的状态可以通过“输入信号监视（Un006）”进行确认。确认步骤、显示的判别方法以及显示示例如下所示。

8.5.1　输出信号状态的确认

通过Un006确认输出信号状态的步骤如下所示：

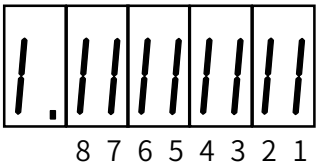
（1）　按下 Ⓜ 键切换到监视功能模式“ Un006 ”的显示。

（2）　长按 Ⓢ 键1秒后，显示当前状态。状态通过面板操作器的段来显示，显示的判别方法请参照“8.5.2输出信号显示状态的判别方法”。

（3）　长按 Ⓢ 键约1秒钟，返回“ Un006 ”显示。

8.5.2　输出信号显示状态的判别方法

被分配的输出信号的状态通过面板操作器的段(LED)的点亮状态进行显示。输出针和LED编号的对应关系见下表。



上：OFF（H电平）

下：ON（L电平）

编号

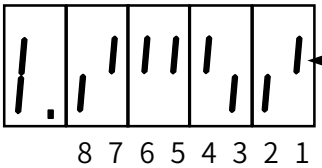
- 输出信号为OFF（开路）状态时上方的段（LED）点亮。
- 输出信号为ON（短路）状态时下方的段（LED）点亮。

显示LED编号	输出针号	出厂设定
1	CN1-31，-32	ALM
2	CN1-25，-26	/COIN或/V-CMP
3	CN1-27，-28	/TGON
4	CN1-29，-30	/S-RDY
5	CN1-37，-38	—
6	—	—
7	—	—
8	—	—

8.5.3　输出信号显示示例

输出信号的显示示例如下所示。

- ALM信号动作时(H电平时报警)



编号1的下方点亮

8.6　接通电源时的监视显示

如果通过Pn52F设定Un编号，则接通电源时面板操作器上显示已设定的Un编号的数据。但如果已设定为FFF〔出厂设定值]，则接通电源时显示状态(bb、run等)。

表8-2　Pn52F参数设定表

Pn52F	接通电源时的监视显示		位置 速度 转矩		
	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时间	类别
	0-FFF	——	FFF	即时生效	基本设定

第九章　全闭环功能

第九章 全闭环功能.....172
9.1 全闭环模型建立与连线.....173
9.2 全闭环相关设定参数.....174
9.3 全闭环设定步骤.....175
9.4 全闭环参数设定.....176
9.4.1 全闭环编码器方向设定.....176
9.4.2 全闭环编码器节距的设定.....176
9.4.3 电子齿轮比的设定.....177
9.4.4 全闭环速度反馈的选择.....177
9.4.5 全闭环的试运行.....177
9.5 全闭环分频脉冲输出功能.....177
9.6 全闭环报警及解决方法.....178

9.1　全闭环模型建立与连线

全闭环回路系统是利用辅助编码器将机械末端的实际位置反馈给伺服驱动器，以改善传动系统的导丝杆背隙、联轴器或皮带传动挠性、传动系统温度热膨胀、传动系统的线性度或末端滑动等因素，达成高定位精度需求。

全闭环编码器线必须使用屏蔽双绞线。

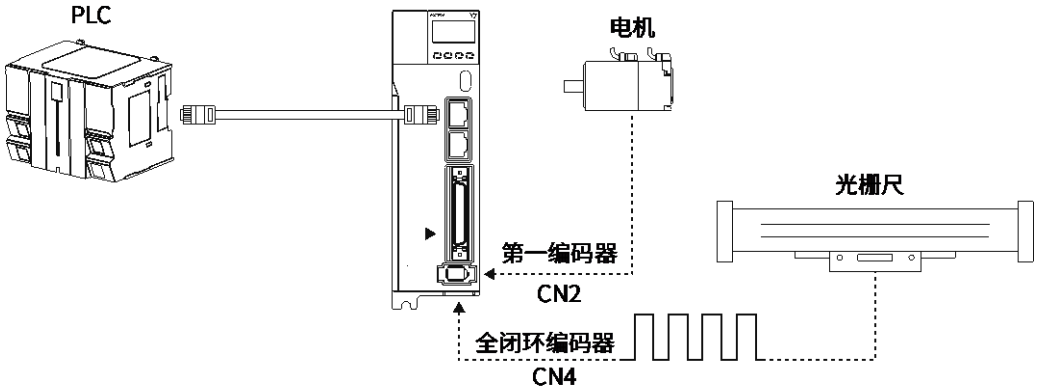


图9-1　全闭环模型图

将全闭环编码器（CN4)按照表9-1 引脚定义焊好后接入，第一编码器（CN2)与电机相连接，上位机与伺服驱动器之间通过网线连接建立通讯。CN4引脚图如下。（不同驱动CN4位置不同，具体参考1.4、1.5章节）

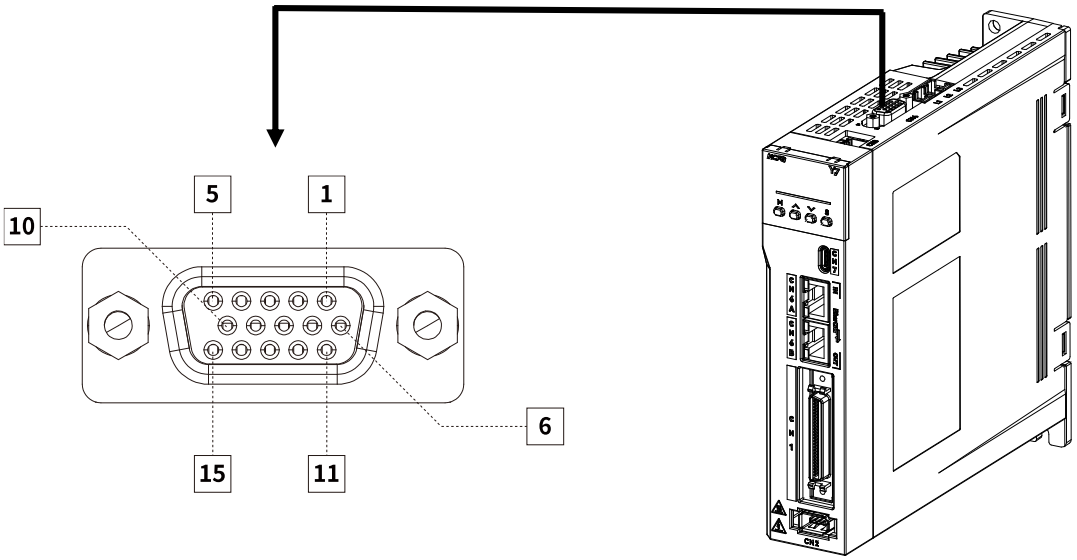


图9-2　CN4引脚图

表9-1　全闭环光栅尺引脚定义

引脚	增量式ABZ编码器带差分霍尔传感器	正余弦编码器带差分霍尔传感器和Z信号	BISS编码器	多摩川编码器
1	+5V输出 电流输出≤300mA	+5V输出 电流输出≤300mA	+5V输出 电流输出≤300mA	+5V输出 电流输出≤300mA
2	0V输出	0V输出	0V输出	0V输出
3	霍尔U+	霍尔U+	—	—
4	霍尔U-	霍尔U-	—	—
5	霍尔V+	霍尔V+	—	—
6	增量编码器A-	正弦编码器Sin -	BISS-C CLK-	Serial DATA-
7	增量编码器B-	正弦编码器Cos -	BISS-C DATA-	—

8	增量编码器Z-	增量编码器Z-	—	—
9	霍尔W+	霍尔W+	—	—
10	霍尔V-	霍尔V-	—	—
11	增量编码器A+	正弦编码器Sin +	BISS-C CLK+	Serial DATA+
12	增量编码器B+	正弦编码器Cos +	BISS-C DATA+	—
13	增量编码器Z+	增量编码器Z+	—	—
14	霍尔W-	霍尔W-	—	—
15	温度传感器信号	温度传感器信号	温度传感器信号	温度传感器信号
壳体	屏蔽	屏蔽	屏蔽	屏蔽

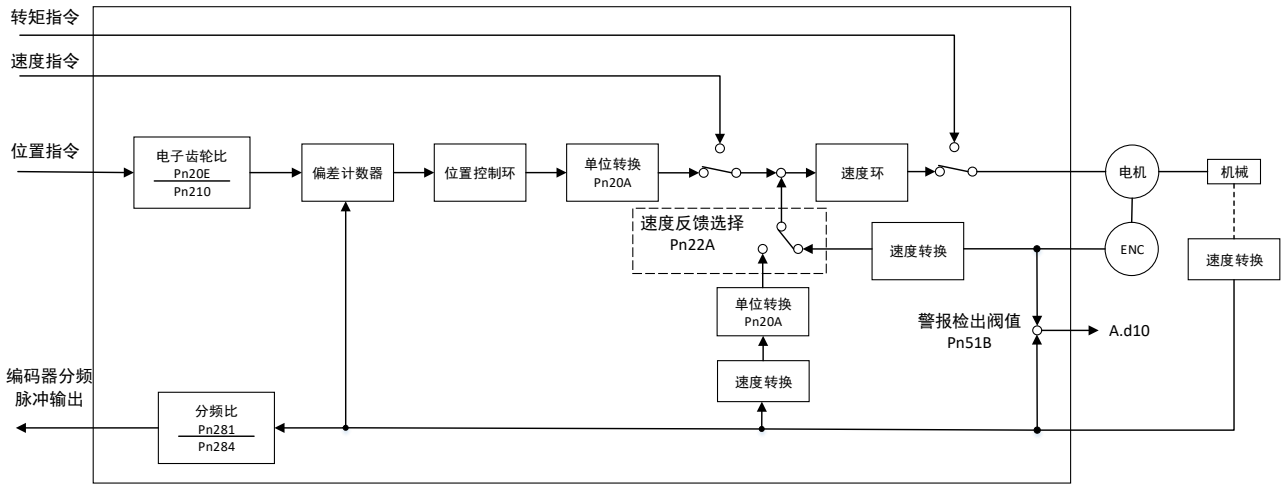


图9-3　全闭环系统控制框图

9.2　全闭环相关设定参数

参数	名称	设定范围	出场设定	设定单位	设定生效
Pn002.3	外部编码器的使用方法	0-4	0	-	断电生效

0	不使用
1	在标准运行方向上使用
2	预约参数（请勿变更）
3	在反转运行方向上使用
4	预约参数（请勿变更）

Pn20A	外部编码器节距值	4-1048576	32768	1P/Rev	断电生效
Pn22A.3	全闭环控制时的速度反馈选择	0-1	0	-	断电生效

0	使用电机编码器速度
1	使用外部编码器速度

Pn281	编码器输出分辨率	1-4096	20	1脉冲沿/节距	断电生效
Pn284	光栅节距内对应的脉冲数	0000-FFFF	0	脉冲/节距	断电生效
Pn51B	电机- 负载位置间偏差过大检出值	0-1073741824	1000	1个指令单位	即时生效

Pn607.0	第二编码器类型选择	0-5	0	-	断电生效
	0	HCFA编码器			
	1	BISS编码器			
	2	YAS编码器			
	3	ABZ编码器			
	4	AB编码器			
	5	SinCOS编码器			
Pn20E	（电子齿轮比分子）	1-1073741823	4	-	断使能生效
Pn210	（电子齿轮比分母）	1-1073741823	1	-	断使能生效

9.3　全闭环设定步骤

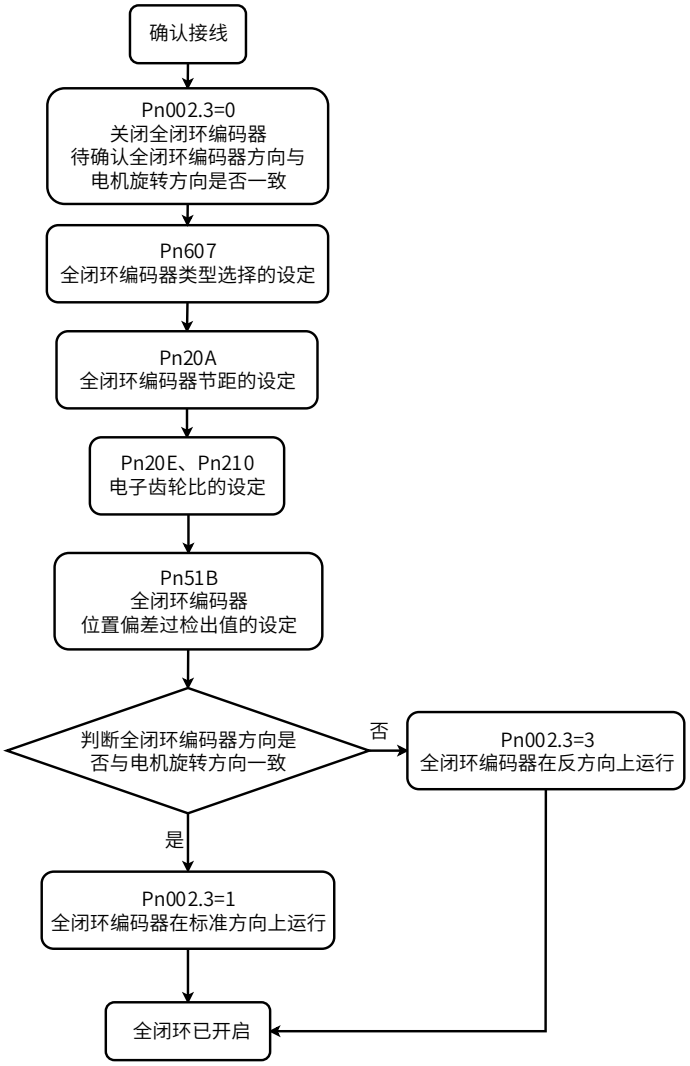


图9-4　全闭环系统设定步骤

9.4　全闭环参数设定

9.4.1　全闭环编码器方向设定

表9-2　全闭环编码器方向设定表

参数	名称	设定范围	出场设定	设定单位	设定生效
Pn002.3	全闭环编码器使用方向设定	0-4	0	-	断电生效

0	不使用
1	在标准运行方向上使用
2	预约参数（请勿变更）
3	在反转运行方向上使用
4	预约参数（请勿变更）

在使用全闭环功能之前，请务必确认全闭环编码器的使用方向是否与电机旋转方向一致，电机旋转方向的设定（Pn000.0）参考 5.3.4 章节；确认步骤如下：

1. 确认全闭环系统搭建完成，且参数设定完成（此时Pn002.3=0，全闭环编码器的反馈默认为标准运行方向上的反馈）；

2. 打开 HCServoWorks的监视面板，勾选“反馈脉冲计数器”与“全闭环反馈脉冲计数器”；

3. 此时进行速度JOG，同时查看上位机监视面板，此时“反馈脉冲计数器”与“全闭环反馈脉冲计数器”的值是否同时递增或同时递减；

4. 如“反馈脉冲计数器”与“全闭环反馈脉冲计数器”的反馈值不是同时递增或递减，则需要进行参数调整；可以修改Pn002.3的值即可；修改完成后重复上述操作直至反馈值符号相同。

➢　警告：如“反馈脉冲计数器”与“全闭环反馈脉冲计数器”的反馈值不是同时递增或递减，此时使用位置模式进行运行时会出现飞车现象，将会损坏机床，请务必确认此步骤是否正确！

9.4.2　全闭环编码器节距的设定

表10-3　全闭环编码器节距设定表

参数	名称	设定范围	出场设定	设定单位	设定生效
Pn20A	全闭环编码器节距	4-1048576	32768	节距/Rev	断电生效

参数功能：电机旋转一圈时全闭环所对应的AB脉冲数；

电机转一圈所对应的全闭环编码器脉冲计算方式可以以物理量来推算；若全闭环编码器节距（Pn20A）设定不正确，容易导致全闭环编码器的反馈位置和电机编码器之间的误差因长时间运转而逐渐增加，最终触发报警A.d10。

当机台使用丝杆传动并搭配全闭环编码器形成全闭环回路控制，需使用丝杆导程与全闭环编码器分辨率来计算电机转一圈所对应到的全闭环编码器脉冲数。 若已确认丝杆与全闭环编码器的规格时，用户可以直接以理论值推算 Pn20A。

示例：

若丝杆导程为 5 mm，光栅尺（全闭环编码器）分辨率为 1 μm；

$$\frac{5mm}{1\mu m}=\frac{5000\mu m}{1\mu m}=5000\ pulse=Pn20A$$

电机转一圈时，全闭环编码器反馈5000个脉冲。

9.4.3　电子齿轮比的设定

在使用全闭环时，齿轮比的设定会影响到全闭环编码器的反馈脉冲数；

表9-4　电子齿轮比设定表

参数	名称	设定范围	出场设定	设定单位	设定生效
Pn20E	电子齿轮比分子	1-1073741823	4	-	断使能生效
Pn210	电子齿轮比分母	1-1073741823	1	-	断使能生效

示例：Pn20A=5000

齿轮比设置1：1，电机旋转一圈，全闭环编码器反馈5000个脉冲，

齿轮比设置4：1，电机旋转一圈，全闭环编码器反馈1250个脉冲，

齿轮比设置1：2，电机旋转一圈，全闭环编码器反馈10000个脉冲，

9.4.4　全闭环速度反馈的选择

Pn002.3=0（不使用外部编码器）时，无法使用此参数。

表9-5　全闭环速度反馈选择设定表

参数	名称	设定范围	出场设定	设定单位	设定生效
Pn22A.3	全闭环控制时的速度反馈选择	0-1	0	-	断电生效

0	使用电机编码器速度
1	使用外部编码器速度

9.4.5　全闭环的试运行

在确认接线与参数设置均无误后：

1. 打开HCServoWorks上位机的监视面板，勾选“反馈脉冲计数器”和“全闭环反馈脉冲计数器”记录下当前数值。

2. 打开HCServoWorks上位机的“试运行”，在JOG操作面板设定点动速度，使能并运行，参考章节 9.4.1 确保全闭环编码器的使用方向与电机旋转方向方向一致。

3.点击程序JOG，运行条件可自行设置；

假设第一编码器分辨率=M，全闭环编码器节距（Pn20A）=N，齿轮比X:Y，

程序JOG移动距离=L，程序JOG移动速度=500，程序JOG移动次数=1，程序JOG运行模式=0（当前设置为正转运行）；

则：电机旋转圈数R=$\frac{L}{N}\times\frac{X}{Y}$，此时“反馈脉冲计数器”的值应为M×R，“全闭环反馈脉冲计数器”的值应为N×R。

9.5　全闭环分频脉冲输出功能

表9-6　全闭环分频脉冲输出功能设定表

参数	名称	设定范围	出场设定	设定单位	设定生效
Pn281	全闭环编码器输出分辨率	1-4096	20	边缘/节距	断电生效
Pn284	光栅节距内对应的脉冲数	0000-FFFF	0	脉冲/节距	断电生效

设定伺服单元发送至上位装置的编码器分频脉冲输出（PAO、/PAO、PBO、/PBO，参考章节 2.6.1）信号的编码器输出分辨率。

分频脉冲数=$\frac{Pn281}{Pn284}$；

设定示例：

Pn281=4，Pn284=1，齿轮比1：1；

PLC给伺服A发送一个脉冲指令，则伺服B接收到4个边缘；

Pn281=4，Pn284=1，齿轮比2：1；

PLC给伺服A发送一个脉冲指令，则伺服B接收到8个边缘；

Pn281=4，Pn284=1，齿轮比1：2；

PLC给伺服A发送一个脉冲指令，则伺服B接收到2个边缘；

Pn281=2，Pn284=1，齿轮比1：1；

PLC给伺服A发送一个脉冲指令，则伺服B接收到2个边缘；

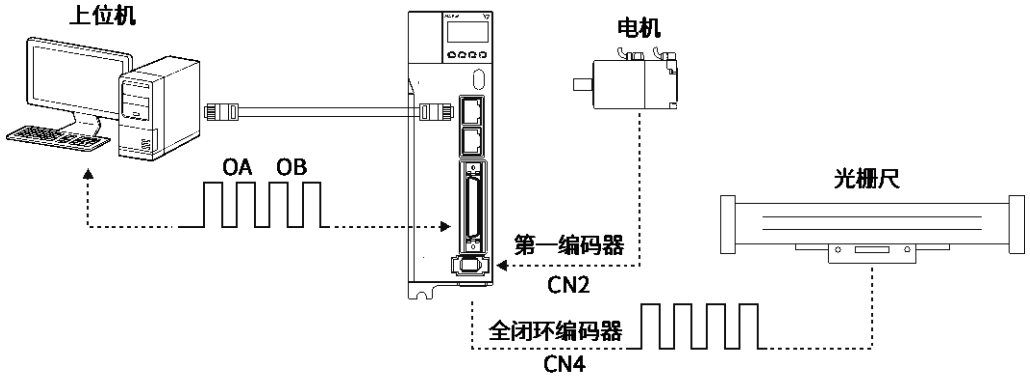


图9-5　全闭环系统分频脉冲示意图

9.6　全闭环报警及解决方法

表9-7　全闭环报警及解决方法

A.d10 全闭环位置偏差过大		
触发条件及原因	条件	全闭环位置偏差过大
	原因	1.Pn51B设置值太小；
		2.连接器是否松动或连接机构时发生问题。
检查及处理措施	1.检查Pn51B的设定值是否合理，可适当加大； 2.检查接线是否存在问题。	
A.CF1 全闭环编码器通讯故障		
触发条件及原因	条件	全闭环编码器通讯故障
	原因	1.CN4线路出现问题；
		2.全闭环编码器类型选择错误。
检查及处理措施	1.查看CN4线路是否存在焊接错误的情况，检查线路； 2.查看Pn607.0的设置是否正确。	

第十章　报警显示

第十章 报警显示 179

10.1 显示警报时 180

10.1.1 警报一览表 180

10.1.2 警报的原因及处理措施 182

10.2 警告显示 191

10.2.1 警告一览表 191

10.2.2 警告的原因及处理措施 192

10.3 可以从伺服电机的动作、状态来判断的故障原因及处理措施 193

10.1 显示警报时

本节对显示警报时的处理方法进行说明。

“10.1.1 警报一览表”中按照警报编号的顺序，列出了警报名称、警报内容、发生警报时的停止方法、警报复位可否。

“10.1.2 警报的原因及处理措施”中列出了警报的原因及其处理方法。

10.1.1 警报一览表

警报的停止方法：

BM.1：警报时的停止方法取决于Pn001.0。出厂设定为动态制动器（DB）停止。

BM.2：警报时的停止方法取决于Pn00B.1。出厂设定为速度指令为零的零速停止。

转矩控制时，一般使用BM.1的停止方法。通过设定Pn00B.1 = 1，可以设定与BM.1相同的停止方法。在 协调使用多台伺服电机时，为了防止因警报时的停止方法各不相同而损坏机械，可以使用该停止方法。

警报复位可否：

可：可通过警报复位解除警报。但如果未彻底排除警报原因，则无法解除警报。

否：无法通过警报复位解除警报。

警报一览表如下所示：

表10-1　警报一览表

警报编号	警报名称	警报内容	警报时的停止方法	警报复位可否
A.020	参数和校验异常	伺服单元内部参数的数据异常。	BM.1	否
A.021	参数格式化异常	伺服单元内部参数的数据格式异常。	BM.1	否
A.022	系统和校验异常	伺服单元内部参数的数据异常。	BM.1	否
A.030	主回路检出部异常	主回路的各种检出数据异常。	BM.1	可
A.040	参数设定异常	超出设定范围。	BM.1	否
	输出引脚定义重复	输出引脚定义重复	BM.1	否
A.041	分频脉冲输出设定异常	编码器分频脉冲数（Pn212）不符合设定范围或设定条件。	BM.1	否
A.042	参数组合异常	多个参数的组合超出设定范围。	BM.1	否
A.044	半闭环/全闭环参数设定异常	选购模块和Pn00B.3、Pn002.3的 设定不符。	BM.1	否
A.050	组合错误	在可组合的电机容量范围外。	BM.1	可
A.051	产品未支持警报	连接了不支持的产品。	BM.1	否
A.080	直线型电机刻度间距设置错误	光栅尺节距 （Pn282）的值为出厂设定值	BM.1	否
A.0b0	伺服ON指令无效警报	执行了电机通电辅助功能后， 从外部输入了伺服ON（/S-ON）信号。	BM.1	可
A.100	过电流检出	过电流流过了功率晶体管或散热片过热。	BM.1	否
A.300	再生故障	再生类故障。	BM.1	可
A.320	再生过载	发生了再生过载。	BM.2	可
A.330	主回路电源接线错误	・AC输入/DC输入的设定错误 ・电源接线错误。	BM.1	可
A.400	过电压	主回路DC电压异常高。	BM.1	可
A.410	欠电压	主回路DC电压不足。	BM.2	可
A.450	主回路电容过电压	主回路电容老化或者故障。	BM.1	否
A.510	过速	电机速度为最高速度以上。	BM.1	可
A.511	分频脉冲输出过速	超过了设定的编码器分频脉冲数 （Pn212）的脉冲输出速度上限。	BM.1	可
A.520	振动警报	检出电机速度异常振动。	BM.1	可

A.521	自动调谐警报	在免调整功能自动调谐中检出了振动。	BM.1	可
A.550	最高速度设定异常	Pn385 的设定值超过了最高速度	BM.1	可
A.710	过载（瞬时最大负载）	以大幅度超过额定值的转矩运行了 数秒至数十秒。	BM.2	可
A.720	过载（连续最大负载）	以超过额定值的转矩连续运行。	BM.1	可
A.730 A.731	DB过载	由于DB（动态制动器）动作，旋转能量超过了DB电阻的容量。	BM.1	可
A.740	冲击电流限制电阻过载	主回路电源接通频度过高。	BM.1	可
A.7A0	散热片过热	伺服单元的散热片温度超过了100°C。	BM.2	可
A.7AB	伺服单元内置风扇停止	伺服单元内部的风扇停止转动。	BM.1	可
A.810	编码器备份警报	编码器的电源完全耗尽，位置数据被清除。	BM.1	否
A.820	编码器和数校验警报	编码器存储器的和数校验结果异常。	BM.1	否
A.830	编码器电池警报	接通控制电源后，电池电压在规定值以下。	BM.1	可
A.840	编码器数据警报	编码器内部数据异常。	BM.1	否
A.850	编码器过速	接通电源时，编码器高速旋转。	BM.1	否
A.860	编码器过热	编码器的内部温度过高。	BM.1	否
A.8A0	外部编码器故障	外部编码器故障。	BM.1	可
A.8A1	外部编码器模块故障	串行转换单元故障。	BM.1	可
A.8A2	外部编码器传感器故障（增量型）	外部编码器故障。	BM.1	可
A.8A3	外部编码器位置故障（绝对值）	外部编码器位置数据异常。	BM.1	可
A.8A5	外部编码器过速故障	来自外部编码器的过速故障。	BM.1	可
A.8A6	外部编码器过热故障	来自外部编码器的过热故障。	BM.1	可
A.b10	速度指令A/D异常	速度指令输入的A/D转换器故障。	BM.2	可
A.b11	速度指令A/D转换数据异常	速度指令的A/D转换数据异常。	BM.2	可
A.b20	转矩指令A/D异常	转矩指令输入的A/D转换器故障。	BM.2	可
A.b31	电流检出故障1	U相电流检出回路故障。	BM.1	否
A.b32	电流检出故障2	V相电流检出回路故障。	BM.1	否
A.b33	电流检出故障3	电流检出回路故障。	BM.1	否
A.bF0	系统警报0	发生了伺服单元内部程序异常0。	BM.1	否
A.bF1	系统警报1	发生了伺服单元内部程序异常1。	BM.1	否
A.bF2	系统警报2	发生了伺服单元内部程序异常2。	BM.1	否
A.bF3	系统警报3	发生了伺服单元内部程序异常3。	BM.1	否
A.bF4	系统警报4	发生了伺服单元内部程序异常4。	BM.1	否
A.C10	防止失控检出	伺服电机失控。	BM.1	可
A.C21	霍尔式传感器故障	霍尔式传感器故障。	BM.1	否
A.C22	相位信息不一致	相位信息不一致	BM.1	否
A.C50	磁极检出失败	磁极检出失败。	BM.1	否
A.C51	磁极检出时检出超程	磁极检测时检出了超程信号	BM.1	否
A.C52	磁极检出未完	在磁极检出未完的状态下伺服ON。	BM.1	否
A.C53	磁极检出超出活动范围	磁极检出中移动范围超过了设定值(Pn48E)。	BM.1	否
A.C54	磁极检出失败2	磁极检出失败。	BM.1	否

A.C80	编码器清除故障（旋转圈数上限值设定异常）	绝对值编码器的多旋转量的清除或者设定不正确。	BM.1	否
A.C90	编码器通信故障	编码器与伺服单元间无法通信。	BM.1	否
A.C91	编码器通信位置数据加速度异常	编码器的位置数据的计算中发生了故障。	BM.1	否
A.C92	编码器通信定时器异常	编码器与伺服单元间的通信用定时器发生了故障。	BM.1	否
A.CA0	编码器参数异常	编码器的参数被破坏。	BM.1	否
A.Cb0	编码器回送校验异常	与编码器的通信内容错误。	BM.1	否
A.CC0	旋转圈数上限值不一致	编码器和伺服单元的旋转圈数上限值 不一致。	BM.1	否
A.CF1	全闭环串行转换单元通信故障	接受失败	BM.1	否
A.CF2	反馈选购模块通信故障（定时器停止）	与反馈选购模块通信用的定时器发生 故障。	BM.1	否
A.d00	位置偏差过大	在伺服ON状态下，位置偏差超过了 位置偏差过大警报值（Pn520）。	BM.1	可
A.d01	伺服ON时位置偏差过大报警	伺服OFF中，位置偏差在Pn526的设定值以上的状态时，伺服ON。	BM.1	可
A.d02	伺服ON时速度限制引起的位置偏差过大警报	在位置偏差积累状态下使伺服ON，则通过伺服ON时速度限制值（Pn529）来限制速度在此状态下输入指令脉冲，不解除限制而超出位置偏差过大警报值（Pn520）的设定值。	BM.2	可
A.d10	电机-负载位置间偏差过大	电机－负载位置间偏差过大。	BM.2	可
A.Eb1 *1	安全功能用信号输入时间异常	安全功能用信号输入时间异常。	BM.1	否
A.F10	电源线缺相	在主电源ON的状态下，R、S、T相中某一相的低电压状态持续了1秒钟或以上。	BM.2	可
FL-1 *2	系统警报	发生了伺服单元内部程序异常。	—	否
FL-2 *2			—	否
A.———	非错误显示	正常动作状态。	—	—

➢ 注：*1. 警报编号为A.Eb口警报，是带STO安全接口的全功能伺服单元发生的警报。

*2. 该警报不被保存到警报记录中。仅显示在面板显示部。

10.1.2 警报的原因及处理措施

伺服驱动器发生故障时，面板显示器上将显示警报“A.口口口或 CPF口口”。下面列出了警报的原因和处理措施。如果按照下表进行处理后仍然无法消除故障，请与代理商或本公司联系。

表10-2　警报原因及处理措施表-1

警报编号：警报名称（警报内容）	原因	确认方法	处理措施
A.020：参数和校验异常（伺服单元内部参数的数据异常）	电源电压瞬时下降	测量电源电压 确认断电的时间	将电源电压设定在规格范围内，进行参数设定值的初始化（Fn005）。
	在参数写入过程中关闭了电源		在进行参数设定值的初始（Fn005）后，再次输入参数。
	参数的写入次数超过了最大值	确认是否从上位装置频繁地进行了参数变更	可能是伺服单元故障。更换伺服单元。 改变参数写入方法。
	因来自AC电源、接地以及静电等的噪音而产生了误动作	多次接通电源后仍发生警报时，有可能是噪音的原因	采取防止噪音干扰的措施。
	由于气体、水滴或切削油等导致伺服单元内部的部件发生了故障	确认安装环境	可能是伺服单元故障。更换伺服单元。
	伺服单元故障	多次接通电源后仍发生警报时，有可能是发生了故障。	可能是伺服单元故障。更换伺服单元。

A.021： 参数格式化异常 （伺服单元内部参数的数据形式异常）	与发生警报的伺服单元的软件版本相比，写入参数的软件版本更新	利用Fn012确认软件版本是否相同。如果版本不同，有可能导致警报发生	写入软件版本、型号相同的其他伺服单元的参数，然后再接通电源。
	伺服单元故障	—	可能是伺服单元故障。更换伺服单元。
A.022： 系统和校验异常 （伺服单元内部参数的数据异常）	电源电压瞬时下降	测量电源电压	可能是伺服单元故障。更换伺服单元。
	在设定辅助功能的过程中关闭了电源	确认断电的时间	可能是伺服单元故障。更换伺服单元。
	伺服单元故障	多次接通电源后仍发生警报时，有可能是发生了故障	可能是伺服单元故障。更换伺服单元。
A.030: 主回路检出部故障	伺服单元故障	—	可能是伺服单元故障。更换伺服单元。
A.040： 参数设定异常 （超过设定范围）	伺服单元容量与伺服电机容量不匹配	确认伺服单元与伺服电机的容量及组合	使伺服单元与伺服电机的容量相互匹配。
	伺服单元故障	—	可能是伺服单元故障。更换伺服单元。
	在参数设定范围外	确认变更后的参数的设定范围	使变更后的参数为设定范围内的值。
	电子齿轮比的设定值在设定范围外	确认电子齿轮比是否为0.001＜（Pn20E/Pn210）＜4000	将电子齿轮比设为0.001＜（Pn20E/Pn210）＜4000。
A.041： 分频脉冲输出设定异常	编码器分频脉冲数（Pn212）不满足设定范围和设定条件	确认Pn212	将Pn212设定为适当的值。
A.042*1： 参数组合异常	由于变更了电子齿轮比（Pn20E/Pn210）或伺服电机，使得程序JOG运 行（Fn004）的速度不符合设定范围	确认检出条件公式*1是否成立	减小电子齿轮比（Pn20E/ Pn210）的值。
	由于变更了程序JOG移动速度（Pn533），导致程序JOG运行（Fn004）的速度不符合设定范围	确认检出条件公式*1是否成立	增大程序JOG移动速度（Pn533）的值。
	由于变更了电子齿轮比（Pn20E/Pn210）或伺服 电机，高级自动调谐的移动速度不符合设定范围	确认检出条件公式*1是否成立	减小电子齿轮比（Pn20E/ Pn210）的值。
A.044： 半闭环/全闭环参数设定故障	全闭环模块与Pn002.3的设定不符	确认Pn002.3的设定	使全闭环模块与Pn002.3的设定相符。
A.050： 组合错误 （在可组合的电机容量范围以外）	伺服单元容量与伺服电机的容量不匹配	确认为$\frac{1}{4} \leq \frac{\text{电机容量}}{\text{伺服单元容量}} \leq 4$	使伺服单元与伺服电机的容量相互匹配。
	编码器故障	与别的伺服电机更换，确认警报不再发生	更换伺服电机（编码器）。
	伺服单元故障	—	有可能是伺服单元故障。换伺服单元。
A.051： 产品不支持警报	在伺服单元上连接了不支持的串行转换单元、 编码器、外部编码器	确认产品的组合	变更为配套的组合。
A.0b0： 伺服ON指令无效警报	执行了电机通电辅助功 能后，从外部输入了伺 服ON（/S-ON）信号	—	再次接通伺服单元的电源或者执行软件复位。

➢　注：*1. 检出条件公式下述两者中任一条件公式成立时，检出警报。

$$\text{Pn533}\ [\text{min}-1] \times \frac{\text{编码器分辨率}}{6 \times 10^5} \leq \frac{Pn20\text{E}}{Pn210} \qquad \text{电机最高转速}\ [\text{min}-1] \times \frac{\text{编码器分辨率}}{\text{约}3.66 \times 10^{12}} \geq \frac{Pn20E}{Pn210}$$

表10-3　警报原因及处理措施表-2

警报编号：警报名称（警报内容）	原因	确认方法	处理措施
A.100：过电流检出（过电流流过了功率晶体管或散热片过热）	主回路电缆接线错误或接触不良	确认接线是否正确详情参照	修改接线。
	主回路电缆内部发生短路或接地故障	确认电缆的 UVW 相间、UVW 与接地之间是否发生短路。	电缆有可能短路。更换电缆。
	伺服电机内部发生短路或接地短路	确认电机端子的 UVW 相间、UVW 与接地之间是否发生短路。	有可能是伺服电机故障。更换伺服电机。
	伺服单元内部发生短路或接地	确认伺服单元的伺服电机连接端子的 UVW 相间、UVW 与接地之间是否发生短路。详情参照	可能是伺服单元故障。更换伺服单元。
	再生电阻接线错误或接触不良	确认接线是否正确	修改接线。
	动态制动器（因 DB、伺服单元而发生的紧急停止）的使用频度高、或发生了 DB 过载警报	通过 DB 电阻功耗（Un00B）来确认 DB 的使用频率。或者利用警报记录的显示（Fn000）来确认是否发生了 DB 过载警报 A.730、A.731。	变更伺服单元的选型、运行方法和机构，以降低 DB 的使用频度。
	再生电阻值过高，超过了再生处理能力	利用再生负载率（Un00A）来确认再生电阻的使用频率	考虑运行条件和负载，再次探讨再生电阻值。
	伺服单元的再生电阻值过小	利用再生负载率（Un00A）来确认再生电阻的使用频率	将再生电阻值变更为伺服单元最小容许电阻值以上的值。
	在伺服电机停止时或低速运行时承受了高负载	确认运行条件是否在伺服驱动器的规格范围以外。	减轻伺服电机承受的负载或以较高的运行速度运行。
	因噪音而产生误动作	改善接线、安装等噪音环境，确认有无效果	采取防止噪音的措施，如正确进行 FG 的接线等。另外，FG 的电线尺寸请使用和“伺服单元主回路电线尺寸”相同的电线。
	伺服单元故障	—	再次接通电源。仍然发生警报时，有可能是伺服单元故障。更换伺服单元。
A.300：再生故障	将再生电阻容量（Pn600）设为“0”以外的值，却没有外置再生电阻器	确认外置再生电阻器的连接和 Pn600 的值。	连接外置再生电阻器，或在不需要再生电阻器时，将 Pn600 设定为 0。
	没有外置再生电阻器，且伺服单元电源端子 B2-B3 的跨接线脱落	确认电源端子跨接线的接线	正确连接跨接线。
	外置再生电阻器的接线不良、脱落或断线	确认外置再生电阻器的接线	对外置再生电阻器进行正确接线。
	伺服单元故障	—	在不接通主回路电源的状态下，再次接通控制电源，仍然发生警报时，有可能是伺服单元故障。更换伺服单元。
A.320：主回路电源接线错误 *在接通主回路电源时检出	电源电压超过规格范围	测量电源电压	将电源电压设定在规格范围内。
	外置再生电阻值或再生电阻容量不足，或者处于连续再生状态	再次确认运行条件或容量	变更再生电阻值、再生电阻容量 再次进行运行条件的调整。
	连续承受负负载，处于连续再生状态	确认向运行中的伺服电机施加的负载	再次探讨包括伺服、机械、运行条件在内的系统。
	参数 Pn600 中设定的容量小于外置再生电阻的容量	确认再生电阻器的连接和Pn600 的值	校正参数 Pn600 的设定值。
	外置再生电阻值过大	确认再生电阻值是否正确	将其变更为正确的电阻值和容量。
	伺服单元故障	—	可能是伺服单元故障。更换伺服单元。

A.330： 主回路电源接线错误 *在接通主回路电源时检出	伺服单元内部的电源电压过高，再生电阻器断线	用测量仪器测量再生电阻器的电阻值	使用伺服单元内置的再生电阻器时，更换伺服单元。 使用外置再生电阻器时，更换再生电阻器。
	设定 AC 电源输入时，输入了 DC 电源	确认电源是否为 DC 电源	使电源的设定值与使用的电源保持一致。
	设定 DC 电源输入时，输入了 AC 电源	确认电源是否为 AC 电源	使电源的设定值与使用的电源 保持一致。
	将再生电阻容量 （Pn600）设为 “0” 以外的值，却没有外置再生电阻器	确认外置再生电阻器的连接和 Pn600 的值	连接外置再生电阻器，或在不需要外置再生电阻器时，将Pn600 设定为 0。
	上述以外容量的伺服单电源端子 B2-B3 的跨接线脱落	确认电源端子跨接线的接线	正确连接跨接线。
	伺服单元故障	—	可能是伺服单元故障。更换伺服单元。
A.400： 过电压 （通过伺服单元内部的主回路电源部检出过电压）	・AC200V 用伺服单元、AC电源电压在290V 以上，或者 AC400V 用伺服单元检出了 AC580V 以上的电源电压 ・AC200V 用伺服单元、DC电源电压在 410V以上，AC400V 用伺服单元检出了 830V 以上的 DC 电源电压	测量电源电压	将 AC/DC 电源电压调节到产品规格范围内。
	电源处于不稳定状态，或受到了雷击的影响	测量电源电压	改善电源状况，设置浪涌抑制器等后再次接通电源，仍然发生警报时，有可能是伺服单元故障。更换伺服单元。
	在 AC 电源电压高于规格范围时进行了加减速	确认电源电压和运行中的速度、转矩	将 AC 电源电压调节到产品规格范围内。
	外置再生电阻值比运行条件大	确认运行条件和再生电阻值	考虑运行条件和负载，再次探讨再生电阻值。
	在容许转动惯量比以上的状态下运行	确认转动惯量比在容许转动惯量比以内	延长减速时间，或减小负载。
	伺服单元故障	—	在不接通主回路电源的状态下，再次接通控制电源，仍然发生警报时，有可能是伺服单元故障。更换伺服单元。
A.410： 欠电压 （通过伺服单元内部的主回路电源部 检出欠电压）	AC200V 用伺服单元、AC 电源电压在 120V 以下，AC400V 用伺服单元、AC 电源电压在 220V 以下	测量电源电压	将电源电压调节到正常范围。
	运行中电源电压下降	测量电源电压	增大电源容量。
	发生瞬时停电	测量电源电压	如果变更了瞬时停电保持时间（Pn509），则设定为较小的值。
	伺服单元的保险丝熔断	—	更换伺服单元，连接电抗器后再使用伺服单元。
	伺服单元故障	—	可能是伺服单元故障。更换伺服单元。
A.450： 主回路电容过电压	伺服单元故障	—	更换伺服单元。
A.510： 过速（电机速度在最高速度以上	电机接线的 U、V、W 相序错误	确认伺服电机的接线	确认电机接线是否有问题。
	指令输入值超过了过速值	确认输入指令	降低指令值，或调整增益。
	电机速度超过了最高速度	确认电机速度的波形	降低速度指令输入增益，调整伺服增益，或调整运行条件。
	伺服单元故障	—	可能是伺服单元故障。更换伺服单元。

A.511： 分频脉冲输出过速	分频脉冲的输出频率过大，超过了限制值	确认分频脉冲的输出设定	降低编码器分频脉冲数（Pn212）的设定。
	电机速度过高，分频脉冲的输出频率超过了限制值	确认分频脉冲的输出设定和电机速度	降低电机速度。
A.520： 振动警报	检出电机速度异常振动	确认电机的异常声音和运行时的速度、转矩波形	降低电机速度。 或降低速度环增益（Pn100）。
	转动惯量比（Pn103）的值比实际值大或进行了大的变动	确认转动惯量比	正确地设定转动惯量比 （Pn103）。
A.521： 高级自动调谐警报（在单参数调谐、EasyFFT、免调整功 能中检出了振动）	在使用免调整功能时电机振动很大	确认电机速度的波形	减小负载，使其在容许转动惯量比以下，或提高免调整值设定（Fn200）的负载值，或降低刚性值。
	在执行单参数调谐、EasyFFT 过程中，电机振动很大	确认电机速度的波形	实施各功能操作步骤中的处理措施。
A.710： 过载（瞬时最大负载） A.720： 过载（连续最大负载）	电机接线、编码器接线不良或连接不良	确认接线	确认电机接线、编码器接线是否有问题。
	电机运行超过了过载保护特性	确认电机的过载特性和运行指	重新探讨负载条件、运行条件 或者重新研讨电机容量。
	由于机械性因素而导致电机不驱动，造成运行时的负载过大	确认运行指令和电机速	改善机械性因素。
	伺服单元故障	—	可能是伺服单元故障。更换伺服单元。
A.730： A.731： DB 过载 （检出动态制动器的功耗过大）	电机在被外力驱动	确认运行状态	不要通过外力驱动电机。
	DB 停止时的旋转能量超过 DB 电阻的容量	通过 DB 电阻功耗 （Un00B）来确认 DB 的使用频率	尝试以下措施 ・降低伺服电机的指令速度。 ・减小转动惯量比。 ・减少 DB 停止的次数。
	伺服单元故障	—	可能是伺服单元故障。更换伺服单元。
A.740： 冲击电流限制电阻过载 （主回路电源接通频度过高）	超过主回路电源 ON/OFF时的冲击电流限制电阻的容许次数	—	减少主回路电源的 ON/OFF 次数。
	伺服单元故障	—	可能是伺服单元故障。更换伺服单元。
A.7A0： 散热片过热 （伺服单元的散热片温度超过了100°C）	环境温度过高	用温度计测量环境温度	改善伺服单元的安装条件，降低环境温度。
	通过关闭电源而多次对过载警报复位后进行了运行	通过警报记录的显示（Fn000）确认过载警报	变更警报的复位方法。
	负载过大，或运行时超过了再生处理能力	通过累积负载率 Un009）来 确认运行中的负载，通过再生负载率（Un00A）来确认再生处理能力	重新探讨负载条件、运行条件。
	伺服单元的安装方向、与其他伺服单元的间隔不合理	确认伺服单元的安装状态	根据伺服单元的安装标准进行安装。
	伺服单元故障	—	可能是伺服单元故障。 更换伺服单元。
A.7AB： 伺服单元内置风扇停止	伺服单元内部的风扇停止转动	确认是否卡入了异物	去除异物后，仍然发生警报时，有可能是伺服单元故障。 更换伺服单元。
A.810： 编码器备份警报 *仅在连接绝对值编码器时检出	第一次接通绝对值编码器的电源	确认是否是第一次接通电源	进行编码器的设定操作（Fn008）。
	拆下编码器电缆后又进行了连接	确认是否是第一次接通电源	确认编码器的连接，进行编码器的设定操作 （Fn008）

*在编码器侧检出	伺服单元的控制电源（+5V）以及电池电源均发生故障	确认编码器插头的电池和插头状态是否正确	恢复编码器的供电 （更换电池等）之后，进行编码器的设定作 （Fn008）。
	绝对值编码器故障	—	即使再次进行设定操作也不能解除警报时，更换伺服电机。
	伺服单元故障	—	可能是伺服单元故障。更换伺服单元。
A.820： 编码器和数校验警报 *在编码器侧检出	编码器故障	—	・绝对值编码器时。 再次设定（Fn008）编码器，仍然频繁发生警报时，有可能是伺服单元故障。更换伺服电机。 ・旋转型绝对值编码器或增量型编码器时有可能是伺服电机故障。 更换伺服电机。。
	伺服单元故障	—	可能是伺服单元故障。更换伺服单元。
A.830： 编码器电池警报 （绝对值编码器的电池电压在规定值以下）	电池连接不良、未连接	确认电池的连接	正确连接电池。
	电池电压低于规定值（2.7V）	测量电池的电压	更换电池。
	伺服单元故障	—	可能是伺服单元故障。更换伺服单元。
A.840： 编码器数据警报 *在编码器侧检出	编码器误动作	—	再次接通电源。仍然发生警报时，有可能是伺服电机故障。更换伺服电机。
	由于噪音等的干扰而导致编码器误动作	—	正确进行编码器外围的接线。 （分离编码器电缆与伺服电机主回路电缆、接地处理等）。
A.850： 编码器过速 *在接通控制电源时检出 *在编码器侧检出	接通控制电源时，伺服电机以 200min-1 以上的速度旋转	通过电机旋转速度监视（Un000）来确认接通电源时的电机速度	将伺服电机转速调节到不满200min-1，然后接通控制电源。
	编码器故障	—	再次接通电源。仍然发生警报时，有可能是伺服电机故障。更换伺服电机。
	伺服单元故障	—	再次接通电源。仍然发生警报时，有可能是伺服单元故障。更换伺服单元。
A.860： 编码器过热 *仅在连接绝对值编码器时检出 *在编码器侧检出	伺服电机环境温度过高	测量伺服电机的环境温度	将伺服电机的环境温度调节到40°C 以下。
	伺服电机以超过额定值的负载运行	通过累积负载率（Un009）来确认电机负载	将伺服电机的负载调节到额定值以内后再运行。
	编码器故障	—	再次接通电源。仍然发生警报时，有可能是伺服电机故障。 更换伺服电机。
	伺服单元故障。	—	再次接通电源。仍然发生警报时，有可能是伺服单元故障。 更换伺服单元。
A.8A0： 外部编码器故障	电机运行，绝对值外部编码器的原点位置设定失败。	设定原点位置前，通过全闭环反馈脉冲计数器监视器（Un00E）确认电机未运行	设定原点位置时使电机不动作。
	外部编码器故障	—	更换外部编码器。
A.8A1： 外部编码器模块故障	外部编码器故障	—	更换外部编码器。
	串行转换单元故障	—	更换串行转换单元。
A.8A2： 外部编码器传感器故障 （增量型）	外部编码器故障	—	更换外部编码器。
A.8A3： 外部编码器位置故障 （绝对值）	绝对值外部编码器故障	—	有可能是绝对值外部编码器故障。请根据生产厂家的使用说明书采取相应措施。
A.8A5： 外部编码器过速故障	检出来自外部编码器的过速故障	确认外部编码器的最高速度	在外部编码器的最高速度以下使用。

A.8A6： 外部编码器过热故障	检出来外部编码器的过热故障	—	更换外部编码器。
A.b10： 速度指令 A/D 异常 *在伺服 ON 时检出	速度指令输入部误动作	—	对警报复位后再次运行。
	伺服单元故障	—	再次接通电源。仍然发生警报时，有可能是伺服单元故障。更换伺服单元。
A.b11： 速度指令 A/D 转换数据异常	速度指令输入部误动作	—	对警报复位后再次运行。
	伺服单元故障	—	再次接通电源。仍然发生警报时，有可能是伺服单元故障。更换伺服单元。
A.b20： 转矩指令 A/D 异常 *在伺服 ON 时检出	指令输入读入部误动作	—	对警报复位后再次运行。
	伺服单元故障	—	再次接通电源。仍然发生警报时，有可能是伺服单元故障。更换伺服单元。
A.b31： 电流检出故障 1	U 相电流检出回路故障	—	再次接通电源。仍然发生警报时，有可能是伺服单元故障。更换伺服单元。
A.b32： 电流检出故障 2	V 相电流检出回路故障	—	再次接通电源。仍然发生警报时，有可能是伺服单元故障。更换伺服单元。
A.b33： 电流检出故障 3	电流检出回路故障	—	再次接通电源。仍然发生警报时，有可能是伺服单元故障。更换伺服单元。
	伺服电机主回路电缆断线	确认伺服电机主回路电缆是否断线	修理电机电缆。
A.bF0： 系统警报 0	伺服单元故障	—	再次接通电源。仍然发生警报时，有可能是伺服单元故障。更换伺服单元。
A.bF1： 系统警报 1	伺服单元故障	—	再次接通电源。仍然发生警报时，有可能是伺服单元故障。更换伺服单元。
A.bF2： 系统警报 2	伺服单元故障	—	再次接通电源。仍然发生警报时，有可能是伺服单元故障。更换伺服单元。
A.bF3： 系统警报 3	伺服单元故障	—	再次接通电源。仍然发生警报时，有可能是伺服单元故障。更换伺服单元。
A.bF4： 系统警报 4	伺服单元故障	—	再次接通电源。仍然发生警报时，有可能是伺服单元故障。更换伺服单元。
A.C10： 防止失控检出 *在伺服 ON 时检出	电机接线的 U、V、W 相序错误	确认电机接线	确认电机接线是否有问题。
	编码器故障	—	如果电机接线没有问题，再次接通电源后仍然反发生警报时，可能是伺服电机的故障。 更换伺服电机。
	伺服单元故障	—	再次接通电源。仍然发生警报时，有可能是伺服单元故障。更换伺服单元。
A.C80： 编码器清除异常 （旋转圈数上限值设定异常）	编码器故障	—	再次接通电源。仍然发生警报时，有可能是伺服电机故障。更换伺服电机。
	伺服单元故障	—	再次接通电源。仍然发生警报时，有可能是伺服单元故障。 更换伺服单元
A.C90： 编码器通信故障	编码器连用端口的接触不良，或插头接线错误	确认编码器连接用端口的状态	再次插入编码器插头，确认编码器的接线。
	编码器电缆断线、短路，或使用了超过规定阻抗的电缆	确认编码器电缆的状态	使用规格要求的编码器电缆。
	温度、湿度、气体引起的腐蚀；水滴、切削油引起的短路；振动引起的插头接触不良	确认使用环境	改善使用环境，更换电缆。即使这样仍无改善时，则更换伺服单元。
	因噪音干扰而产生误动作。	—	正确进行编码器外围的接线 （分离编码器电缆与伺服电机主回路电缆、接地处理等）。

	伺服单元故障	—	将伺服电机连接到其他伺服单元上后接通控制电源时，如果不发生警报，则有可能是伺服单元故障。更换伺服单元。
A.C91： 编码器通信位置数据加速度异常	编码器电缆产生啮入、包层损坏，信号线受到干扰	确认编码器电缆和接用端口的状态	确认编码器电缆的铺设是否有问题。
	编码器电缆与大电流线捆在一起或者相距过近	确认编码器电缆的设置状态	将编码器电缆铺设在不会遭受浪涌电压的位置。
	FG 的电位因电机侧设备（焊机等）的影响而产生变动	确认编码器电缆的设置状态	将机器接地，阻止向编码器侧FG 的分流。
A.C92： 编码器通信定时器异常	编码器的信号线受到干扰	—	实施编码器接线抗干扰对策。
	编码器承受过大的振动冲击	确认使用情况	降低机械的振动。或正确安装伺服电机。
	编码器故障	—	再次接通电源。仍然发生警报时，有可能是伺服电机故障。 更换伺服电机。
	伺服单元故障	—	再次接通电源。仍然发生警报时，有可能是伺服单元故障。 更换伺服单元。
A.CA0： 编码器参数异常	编码器故障	—	再次接通电源。仍然发生警报时，有可能是伺服电机故障。 更换伺服电机。
	伺服单元故障	—	再次接通电源。仍然发生警报时，有可能是伺服单元故障。 更换伺服单元。
A.Cb0编码器回送校验异常	编码器接线错误、接触不良	确认编码器的接线	确认编码器接线是否有问题。
	编码器电缆规格不同，受到噪音干扰	—	将电缆规格改为双股绞合线或者双股绞合整体屏蔽线，芯线为 0.12mm2 以上，镀锡软铜绞合线。
	编码器电缆的接线距离 过长，受到噪音干扰	—	接线距离最长为 50m。
	FG 的电位因电机侧设备（焊机等）的影响而产 生了变动	确认编码器电缆和接用端口的状态	将机器接地，阻止向编码器侧 FG 的分流。
	编码器承受过大的振动冲击	确认使用情况	降低机械的振动或正确安装伺服电机。
	编码器故障	—	再次接通电源。仍然发生警报时，有可能是伺服电机故障。更换伺服电机。
	伺服单元故障	—	再次接通电源。仍然发生警报时，有可能是伺服单元故障。 更换伺服单元。
A.CC0： 旋转圈数上限值不一致	DD 电机的旋转圈数上限值 （Pn205）与编码器 的旋转圈数上限值不同	确认 Pn205	正确设定 Pn205 的设定值（0 ～ 65535）。
	编码器的旋转圈数上限 值与伺服单元的旋转圈数上限值不同，或变更了旋转圈数上限值	确认伺服单元 Pn205 的值	在发生警报时进行设定变更Fn013。
	伺服单元故障	—	再次接通电源。仍然发生警报时，有可能是伺服单元故障更换伺服单元。
A.d00： 位置偏差过大 （在伺服 OFF 的状态下，位置偏差超过了位置偏差过大警报值（Pn520））	伺服电机的 U、V、W 的接线不正确	确认伺服电机主回路电缆的接线	确认电机电缆或编码器电缆有无接触不良等问题。
	位置指令的频率较高 位置指令加速度过大	试着降低指令脉冲频率后再运行	降低位置指令脉冲频率或指令加速度，或调整电子齿轮比。
		试着降低指令加速度后再运行	加入位置指令加减速时间常数（Pn216）等的平滑功能。
	相对于运行条件，位置 偏差过大警报值（Pn520）较低	确认位置偏差过大警报值（Pn520）是否适当	正确设定参数 Pn520 的值。

	伺服单元故障	—	再次接通电源。仍然发生警报时，有可能是伺服单元故障。更换伺服单元。
A.d01： 伺服 ON 时 位置偏差过大警报	伺服 ON 中，位置偏差在 Pn526 的设定值以上的状态时，伺服 ON	确认伺服 ON 时的位置偏差量（Un008）	进行设定，使在伺服 ON 时清除位置偏差或设定伺服 ON 时正确的位置偏差过大警报值 （Pn526）。
A.d02： 伺服 ON 时速度限制引起的位置偏差过大警报	在位置偏差积累状态下使伺服 ON，则通过伺服 ON 时速度限制值（Pn529）来限制速度。在该状态下输入位置指 令，超出了位置偏差过 大警报值 （Pn520）的 设定值。	—	进行设定，使在伺服 OFF 时清除位置偏差或设定正确的位置偏差过大警报值 （Pn520）或将伺服 ON 时速度限制值（Pn529）设定为正确的值。
A.d10： 电机 - 负载位置间偏差过大	电机旋转方向与外部编码器安装方向相反	确认电机旋转方向与外部编码器安装方向	将外部编码器安装方向反过来，或将 “外部编码器的使用方法 （Pn002.3）”的旋转方向设定为相反方向。
	工件台等的负载位置和外部编码器接合部的安装故障	确认外部编码器接合部	再次进行机械性结合。
A.Eb1： 安全功能用信号输入时间异常	硬接线基极封锁功能的输入信号 /HWBB1、/HWBB2 启动的时间差在 10 秒钟以上	测量 2 个输入信号的时间差	可能是 /HWBB1、/HWBB2 的输出信号回路、机器故障、伺服单元输入信号回路故障、输入信号用电缆断线。确认故障或断线。
A.F10： 电源线缺相 （在主电源 ON 的状态下，R、S、T 相中某一相的低电压状态持续了 1 秒钟以上）在接通主回路电源时检出	三相电源接线不良	确认电源接线	确认电源接线是否有问题。
	三相电源不平衡	测量三相电源各相的电压	修正电源的不平衡（调换相位）。
	没有进行单相输入的参数设定 （Pn00B.2 = 1）就直接输入了单相电源	确认电源和参数设定	正确设定电源输入和参数。
	伺服单元故障	—	再次接通电源。仍然发生警报时，有可能是伺服单元故障。更换伺服单元。
A.F26	转矩指令达到最大值	—	正确接好电机的UVW动力线
FL-1*2： 系统警报	伺服单元故障	—	再次接通电源。仍然发生警报时，有可能是伺服单元故障。更换伺服单元。
FL-2*2： 系统警报	伺服单元故障	—	

➢　注：*2. 该警报不被保存到警报记录中。仅显示在面板显示部。

10.2 警告显示

本节对显示警告时的处理方法进行说明。

“10.2.1　警告一览表”中按照警告编号的顺序列出了警告名称、警告内容。

10.2.1 警告一览表

警告一览表如下所示：

表10-4　警告一览表

警告编号	警告名称	警告内容
A.900	位置偏差过大	积累的位置偏差超过了$\frac{Pn520 \times Pn51E}{100}$设定的比例。
A.901	伺服 ON 时位置偏差过大	伺服ON时积累的位置偏差超过了$\frac{Pn520 \times Pn51E}{100}$设定的比例。
A.910	过载	即将达到过载（A.710或A.720）警报之前的警告显示。 如继续运行，则有可能发生警报。
A.911	振动	检出电机动作中的异常振动。与A.520检出值相同，通过振动检出开关（Pn310）来设定为警报还是警告。
A.920	再生过载	即将达到再生过载（A.320）警报之前的警告显示。 如继续运行，则有可能发生警报。
A.921	DB过载	即将达到DB过载（A.731）警报之前的警告显示。 如继续运行，则有可能发生警报。
A.930	绝对值编码器的电池故障	是绝对值编码器电池欠电压的警告显示。
A.941	需要重新接通电源的参数变更	变更了需要重新接通电源的参数。
A.971	欠电压	即将达到欠电压（A.410）警报之前的警告显示。 如继续运行，则有可能发生警报。
A.9A0	超程	伺服ON中检出了超程。
A.9B5	电流环状态警告	转矩限制限制过小警告，小于30%
A.9B7	伺服使能条件不满足	在硬件基极未封锁状态下，有条件未满足，无法使能

➢　注：1. 如果没有设定为 “输出警报代码和警告代码 （Pn001.3 = 1）”，则不输出警告代码。

2. 如果设定为 “不检出警告（Pn008.2 = 1）”，则不检出欠电压警告 （A.971）以外的警告。

10.2.2 警告的原因及处理措施

下表列出了警告的原因及处理措施。如果按照下表进行处理后仍然无法消除故障，请与代理商或本公司联系。

表10-5　警告原因及处理措施

警告编号：警告名称（警告内容）	原因	确认方法	处理措施
A.900：位置偏差过大	伺服电机的U、V、W的接线不正确	确认伺服电机主回路电缆的接线	确认电机电缆或编码器电缆有无接触不良等问题。
	伺服单元的增益较低	确认伺服单元的增益是否过低	通过高级自动调谐等提高伺服增益。
	位置指令脉冲的频率较	试着降低指令脉冲频率后再运行	降低位置指令脉冲频率或指令加速度，或调整电子齿轮比。
	位置指令加速度过大。	试着降低指令加速度后再运行	加入位置指令加减速时间常数（Pn216）等的平滑功能。
	相对于运行条件，位置偏差过大警报值（Pn520）较低	确认位置偏差过大警报值（Pn520）是否适当	正确设定Pn520的值。
	伺服单元故障	—	再次接通电源。仍然发生警报时，有可能是伺服单元故障。 更换伺服单元。
A.901：伺服ON时位置偏差过大	伺服ON时积累的位置偏差超过$\frac{Pn520 \times Pn51E}{100}$设定的比例	—	进行设定，使在伺服OFF时清除位置偏差或设定伺服ON时适当的位置偏差过大警告值（Pn528）。
A.910：过载（变为过载警报（A.710　A.720）之前的警告）	电机接线、编码器接线不良或连接不良	确认接线	确认电机接线、编码器接线是否有问题。
	电机运行超过了过载保护特性	确认电机的过载特性和运行指令	重新探讨负载条件、运行条件。 或者重新研讨电机容量。
	由于机械性因素而导致电机不驱动，造成运行时的负载过大	确认运行指令和电机速度	改善机械性因素。
	伺服单元故障	—	可能是伺服单元故障。更换伺服单元。
A.911：振动	检出电机动作中的异常振动	确认电机的异常声音和运行时的速度、转矩波形	降低电机速度或通过单参数调谐等降低伺服增益
	转动惯量比（Pn103）的值比实际值大或进行 了大的变动	确认转动惯量比	正确地设定转动惯量比（Pn103）。
A.920：再生过载（变为再生过载（A.320）之前的警告）	电源电压超过规格范围。	测量电源电压。	将电源电压设定在规格范围内。
	外置再生电阻值、伺服单元的容量或再生电阻容量不足，或处于连续再生状态	再次确认运行条件或容量（容量选择软件HCServoWorks等）	变更再生电阻值、再生电阻容量或伺服单元容量。 再次进行运行条件的调整（容量选择软件HCServoWorks等）。
	连续承受负负载，处于连续再生状态	确认向运行中的伺服电机施加的负载	再次探讨包括伺服、机械、运行条件在内的系统。
A.921：DB过载（变为DB过载（A.731）之前的警告）	电机在被外力驱动	确认运行状态	不要通过外力驱动电机。
	DB停止时的旋转能量超过DB电阻的容量	通过DB电阻功耗（Un00B）来确DB的使用频率	尝试以下措施 ・降低伺服电机的指令速度。 ・减小转动惯量。 ・减少DB停止的次数。
A.921：DB过载变为DB过载（A.731）之前的警告	伺服单元故障	—	可能是伺服单元故障。 更换伺服单元。
A.930：绝对值编码器的电池故	电池连接不良、未连接	确认电池的连接	正确连接电池。
	电池电压低于规定值（2.7V）	测量电池的电压	更换电池。

障 （绝对值编码器电池的电压低于规定值） *仅连接绝对值编码器时检出	伺服单元故障	—	可能是伺服单元故障。 更换伺服单元。
A.941： 变更了需要重新接通电源的参数	变更了需要重新接通电源的参数	—	再次接通电源。
A.971： 欠电压	200V用伺服单元、AC电源电压在140V以下，400V用伺服单元、AC电源电压在280V以下	测量电源电压	将电源电压调节到正常范围。
	运行中电源电压下降	测量电源电压	增大电源容量。
	发生瞬时停电	测量电源电压	如果变更了瞬时停电保持时间（Pn509），则设定为较小的值。
	伺服单元的保险丝熔断	—	更换伺服单元，连接电抗器后再使用伺服单元。
	伺服单元故障	—	可能是伺服单元故障。 更换伺服单元。
A.9A0： 超程（检出超程状态）	伺服ON中检出了超程	使用输入信号监视（Un005）确认超程信号的状态	可以从伺服电机的动作、状态来判断的故障原因及处理措施”。 另外，如果无法用输入信号监视（Un005）确认超程信号，则可能是检出了瞬间超程。采取以下措施 ・不从上位装置向超程范围发送指令。 ・确认超程信号的信号接线。 ・采取抗干扰对策。
A.9B7： 伺服使能条件不满足	伺服主回路电源异常	确认伺服主回路电源电缆的接线	确认主回路电源是否连接正确，是否正常上电，确认母线电压是否正常
	使用绝对值电机时SEN信号未接入	确认SEN信号的接线	确认SEN信号的接线

10.3　可以从伺服电机的动作、状态来判断的故障原因及处理措施

可以从伺服电机的动作、状态来判断的故障原因及处理方法如下所示。在一览表中，对用粗线框起的故障进行检查及处理时，请务必切断伺服系统的电源。

表10-6　故障判断级处理措施表

故障内容	原因	确认方法	处理措施
伺服电机不启动	控制电源未接通	测量控制电源端子间的电压	正确进行接线，使控制电源为 ON。
	主回路电源未接通	测量主回路电源端子间的电压	正确进行接线，使主回路电源为ON。
	输入输出端子（CN1）有接线错误和遗漏	确认输入输出端子（CN1）的连接状态	对输入输出端子（CN1）进行正确接线。
	伺服电机主回路电缆、编码器电缆的接线脱落	确认接线状态	正确接线。
	伺服电机承受的负载过大	试着进行空载运行，确认负载状态	减轻负载，或更换为容量较大的伺服电机。
	使用的编码器种类与Pn002.2的设定不同	确认使用的编码器种类与Pn002.2的设定	根据所使用的编码器来设定Pn002.2。
	未输入速度/位置指令	确认输入信号的分配状态	分配输入信号，以便能正确输入 速度/位置指令。

	输入信号（Pn50A～Pn50D）的分配有误	确认输入信号（Pn50A～Pn50D）的分配状态	正确分配输入信号（Pn50A～Pn50D）。
	/S-ON输入为OFF	确认Pn50A.0、Pn50A.1的设定	正确设定Pn50A.0、Pn50A.1，使/S-ON输入为ON。
	/P-CON输入的功能设定错误	确认Pn000.1的设定	根据功能目的正确进行设定。
	SEN输入为OFF	通过SEN信号的ON/OFF进行确认	使用绝对值编码器时，将SEN信 号置为ON。
	指令脉冲的模式选择错误	确认Pn200.0的设定和指令脉冲的形态	使Pn200.0的设定和指令脉冲的形态一致。
	速度指令输入不正确（速度控制时）	在V-REF和SG间确认控制模式与输入是否一致	正确设定控制模式和输入方法。
	转矩指令输入不正确（转矩控时）	在V-REF和SG间确认控制模式与输入是否一致	正确设定控制模式和输入方法。
	指令脉冲输入不正确（位置控制时）	确认Pn200.0的指令脉冲形态和符号+脉冲信号	正确设定控制模式和输入方法。
	位置偏差清除（/CLR）输入保持ON状态	确认/CLR输入信号（CN1-14、15）	使/CLR输入信号OFF。
	禁止正转驱动（P-OT）、禁止反转驱动（N-OT）输入信号保持 OFF状态	确认P-OT或者N-OT输入信号	将P-OT或者N-OT输入信号置为 ON。
	安全输入信号（/HWBB1或/HWBB2）保持OFF状态	确认/HWBB1及/HWBB2输入信号	将 /HWBB1、/HWBB2 输入信号置为ON。 不使用安全功能时，将附带的安全跨接插头安装到 CN8 上。
	伺服单元故障	-	更换伺服单元。
伺服电机瞬间运行后停止不动	伺服电机的接线错误	确认接线	正确接线。
	编码器的接线错误	确认接线	正确接线。
伺服电机的动作不稳定	伺服电机的电缆接线不良	动力线（U、V、W相）及编码器的插头连接可能不稳定。确认接线	紧固端子或插头的松弛，正确接线。
未发出指令而伺服电机旋转	速度指令输入不正确（速度控制时）	在V-REF和SG间确认控制模式与输入是否一致	正确设定控制模式和输入方法。
	转矩指令输入不正确（转矩控制时）	在V-REF和SG间确认控制模式与输入是否一致	正确设定控制模式和输入方法。
	速度指令中有偏置偏差	伺服单元的偏置调整不当	调整伺服单元的偏置。
	指令脉冲输入不正确（位置控制时）	确认Pn200.0的指令脉冲形态和符号+脉冲信号	正确设定控制模式和输入方法。
	伺服单元故障	—	更换伺服单元。
动态制动器（DB）不动作	参数 Pn001.0 的设定值不正确。	确认参数 Pn001.0 的设定值。	正确设定 Pn001.0。。
	DB电阻断线	确认转动惯量、速度、DB的使用频率。可能是转动惯量、速度过 大、DB的使用频率过大或DB 电阻断线。	更换伺服单元。另外，为了防止断线，可以采取减轻负载状态的措施。
	DB驱动回路故障	-	DB回路部件发生故障。 更换伺服单元。
伺服电机发出异常声音	在使用免调整功能时（出厂设定）伺服电机振动很大	确认电机速度的波形	减小负载，使其在容许转动惯量比以下，或提高免调整值设定（Fn200）的负载值，或降低刚性值。
	机械性安装不良	确认伺服电机的安装状态	重新拧紧安装螺丝。
		确认联轴节是否偏芯	使联轴节的芯对准。
		确认联轴节的平衡状态	使联轴节保持平衡。

	轴承内故障	确认轴承附近的声音、有无振动	更换伺服电机。
	振动来源于配套的机械	确认机械侧的活动部分有无异物进入或破损、变形	与该机械的生产厂家联系。
	由于输入输出信号用电缆的规格错误，发生了噪音干扰	确认输入输出信号用电缆是否满足规格。电缆规格：双股绞合屏蔽线或者双股绞合整体屏蔽线（芯线为 0.12mm2 以上，镀锡软铜绞合线）	使用满足规格的电缆。
	由于输入输出信号用电缆过长，发生了噪音干扰	确认输入输出信号用电缆的长度	使输入输出信号用电缆的长度在3m以内。
	由于编码器电缆的规格错误，发生了噪音干扰	确认编码器电缆是否满足规格。 电缆规格：双股绞合屏蔽线或者双股绞合整体屏蔽线 （芯线为0.12mm^2 以上，镀锡软铜绞合线）	使用满足规格的电缆。
	由于编码器电缆过长，发生了噪音干扰	确认编码器电缆的长度	将编码器电缆的长度设定在50m以内。
	由于编码器电缆损伤，发生了噪音干扰	确认编码器电缆是否被夹住、包层是否破损	更换编码器电缆，改变编码器电缆的铺设环境。
	编码器电缆上有过大的噪音干扰	确认编码器电缆是否与大电流电线捆在一起或者相距过近	改变编码器电缆的铺设环境，以免受到大电流电线的浪涌电压影响。
	FG 的电位因伺服电机侧设备（焊机等）的影响而产生变动	确认伺服电机侧设备的接地状态（忘记接地、不完全接地）	将伺服电机侧设备正确接地，阻止向编码器侧FG的分流。
	因噪音干扰而导致伺服单元的脉冲计数错误	确认是否在编码器到信号线之间有噪音干扰	对编码器接线采取抗干扰对策。
	编码器受到过大振动冲击影响	确认是否发生机械振动，并确认伺服电机安装状态（安装面的精度、固定状态、偏芯）	降低机械振动，并改善伺服电机的安装状态。
	编码器故障	—	更换伺服电机。
频率约为200～400Hz时，电机发生振动	伺服增益的平衡性不良	确认是否执行了伺服增益的调谐	实施高级自动调谐。
	速度环增益（Pn100）的设定值过高	确认速度环增益（Pn100）的设定值出厂设定：Kv = 40.0Hz	设定正确的速度环增益（Pn100）的设定值。
	位置环增益（Pn102）的设定值过高	确认位置环增益（Pn102）的设定值出厂设定：Kp = 40.0/s	设定正确的位置环增益（Pn102）的设定值。
	速度环积分时间常数（Pn101）设定不当	确认速度环积分时间常数（Pn101）的设定值出厂设定：Ti = 20.0ms	设定正确的速度环积分时间常数（Pn101）的设定值。
	转动惯量比（Pn103）的设定值不正确	确认转动惯量比（Pn103）的设定值	设定正确的转动惯量比（Pn103）的设定值。
启动与停止时的速度超调过大	伺服增益的平衡性不良	确认是否执行了伺服增益的调谐	实施高级自动调谐。
	速度环增益（Pn100）的设定值过高	确认速度环增益（Pn100）的设定值　出厂设定：Kv = 40.0Hz	设定正确的速度环增益（Pn100）的设定值。
	位置环增益（Pn102）的设定值过高	确认位置环增益（Pn102）的设定值　出厂设定：Kp = 40.0/s	设定正确的位置环增益（Pn102）的设定值。
	速度环积分时间常数（Pn101）的设定不当	确认速度环积分时间常数（Pn101）的设值。出厂设定：Ti = 20.0ms	设定正确的速度环积分时间常数（Pn101）的设定值。
	转动惯量比（Pn103）的设定值不正确	确认转动惯量比（Pn103）的设定值	设定正确的转动惯量比（Pn103）的设定值。
绝对值编码器位置 偏差错误（上位装置所存储的电源OFF时	由于编码器电缆的规格错误，发生了噪音干扰	确认编码器电缆是否满足规格。 电缆规格：双股绞合屏蔽线或者双股绞合整体屏蔽线 （芯线为0.12mm^{2}以上，镀锡软铜绞合线）	使用满足规格的电缆。

的位置与再次电源ON时的位置间的偏差）	由于编码器电缆过长，发生了噪音干扰	确认编码器电缆的长度	将编码器电缆的长度设定在50m以内。
	由于编码器电缆损伤，发生了噪音干扰	确认编码器电缆是否被夹住、包层是否破损	更换编码器电缆，改变编码器电缆的铺设环境。
	编码器电缆上有过大的噪音干扰	确认编码器电缆是否与大电流电 线捆在一起或者相距过近	改变编码器电缆的铺设环境，以免受到大电流电线的浪涌电压影响。
	FG的电位因伺服电机侧设备（焊机等）的影响而产生变动	确认伺服电机侧设备的接地状态（忘记接地、不完全接地）	将伺服电机侧设备正确接地，阻止向编码器侧FG的分流。
	因噪音干扰而导致伺服单元的脉 冲计数错误	确认是否在编码器到信号线之间 有噪音干扰	对编码器接线采取抗干扰对策。
	编码器受到过大振动冲击影响	确认是否发生机械振动，并确认伺服电机安装状态（安装面的精度、固定状态、偏芯）	降低机械振动，并改善伺服电机的安装状态。
	编码器故障	—	更换伺服电机。
	伺服单元的故障（脉冲不变化）	—	更换伺服单元。
	上位装置的多旋转数据读取错误	确认上位装置的错误检出部	使上位装置的错误检出部正常工作。
		利用上位装置确认奇偶数据是否已被校验	进行多旋转数据的奇偶校验。
		确认伺服单元与上位装置之间的电缆上有无噪音干扰	采取防干扰措施，再次进行多旋转数据的奇偶校验。
发生超程（OT）	输入了禁止正转 / 反转驱动信号	确认输入信号用外部电源（+24V）的电压	将输入信号用外部电（+24V）电压设定为正确的值。
		确认超程限位开关的动作状态	使超程限位开关正常动作。
		确认超程限位开关的接线	正确进行超程限位开关的接线线。
		确认 Pn50A、Pn50B 的设定值	正确设定参数。
	禁止正转 / 反转驱动信号误动作	确认输入信号用外部电源（+24V）的电压有无波动	消除输入信号用外部电源（+24V）的电压波动。
		确认超程限位开关的动作状态是否不稳定	使超程限位开关的动作状态稳定。
		确认超程限位开关的接线（电缆有无损伤、螺丝的紧固状态等）	正确进行超程限位开关的接线。
	对参数（Pn50A.3、Pn50B.0）分配的禁止正转/反转驱动信号（P-OT/N-OT）错误	确认P-OT信号是否被分配给了 Pn50A.3	如果其他信号被分配给了Pn50A.3，则重新将P-OT信号分配给该参数。
		确认N-OT信号是否被分配给了 Pn50B.0	如果其他信号被分配给了Pn50B.0，则重新将N-OT信号分配给该参数。
	伺服电机停止方法选择错误	确认伺服OFF时的Pn001.0、Pn001.1	选择自由运行停止以外的伺服电机停止方法。
		确认转矩控制时的Pn001.0、Pn001.1	选择自由运行停止以外的伺服电机停止方法。
因超程（OT）而导致停止位置不正确	限位开关的位置和监视装置的长度不当	—	将限位开关设置在适当的位置。
	超程限位开关的位置比惯性运行量短	—	将超程限位开关安装在适当的位置。
发生位置偏差（未发生警报）	由于编码器电缆的规格错误，发生了噪音干扰	确认编码器电缆是否满足规格。 电缆规格：双股绞合屏蔽线或者双股绞合整体屏蔽线 （芯线为 0.12mm²以上，镀锡软铜绞合线）	使用满足规格的电缆。
	由于编码器电缆过长，发生了噪音干扰	确认编码器电缆的长度	将编码器电缆的长度设定在50m以
	由于编码器电缆损伤，发生了噪音干扰	确认编码器电缆是否被夹住、包层是否破损	更换编码器电缆，改变编码器电缆的铺设环境。

	编码器电缆上有过大的噪音干扰	确认编码器电缆是否与大电流电线捆在一起或者相距过近	改变编码器电缆的铺设环境，以免受到大电流电线的浪涌电压影响。
	FG的电位因伺服电机侧设备（焊机等）的影响而产生变动。	确认伺服电机侧设备的接地状态 （忘记接地、不完全接地）	将伺服电机侧设备正确接地，阻止向编码器侧FG的分流。
	因噪音干扰而导致伺服单元的脉冲计数错误	确认是否在编码器到信号线之间有噪音干扰	对编码器接线采取抗干扰对策。
	编码器受到过大振动冲击影响	确认是否发生机械振动，并确认 伺服电机安装状态 （安装面的精度、固定状态、偏芯）	降低机械振动，并改善伺服电机的安装状态。
	机器与伺服电机的联轴节故障	确认机器与伺服电机的联轴节部有无错位	正确固定机器与伺服电机的联轴节。
	由于输入输出信号用电缆的规格错误，发生了噪音干扰	确认输入输出信号用电缆是否满足规格。 电缆规格： 双股绞合屏蔽线或者双股绞合整体屏蔽线 （芯线为 0.12mm2 以上，镀锡软铜绞合	使用满足规格的电缆。
	使用指令脉冲输入倍率切换功能时，由于干扰，错误检出了指令 脉冲输入倍率切换的输入输出信号 （/PSEL、/PSELA）	确认输入输出信号用电缆是否满足规格。 电缆规格：双股绞合屏蔽线或者双股绞合整体屏蔽线 （芯线为0.12mm^2 以上，镀锡软铜绞合线）	使用满足规格的电缆。
	由于输入输出信号用电缆过长，发生了噪音干扰	确认输入输出信号用电缆的长度	使输入输出信号用电缆的长度在3m以内。
	编码器故障 （脉冲不变化）	-	更换伺服电机。
	伺服单元故障	-	更换伺服单元。
伺服电机过热	环境温度过高	测量伺服电机的环境温度	将环境温度控制在 40°C 以下。
	伺服电机表面脏污	目测确认电机表面的脏污	去除电机表面的脏污、尘埃、油污等。
	伺服电机承受的负载过大	用监视器确认负载状态	如过载则减轻负载，或更换为容量较大的伺服单元及伺服电机。

第十一章 辅助功能及参数一览

第十一章 辅助功能及参数一览.....198
11.1 辅助功能一览.....199
11.2 参数一览.....200

11.1 辅助功能一览

表11-1　辅助功能一览表

Fn编号	功能	面板操作器的操作	使用HCServoWorks	参考章节
Fn000	显示警报记录	1	1	7.2
Fn002	JOG运行	1	1	7.3
Fn003	原点搜索	1	1	7.4
Fn004	程序JOG运行	1	1	7.5
Fn005	对参数设定值进行初始化	1	1	7.6
Fn006	清除警报记录	1	1	7.7
Fn008	绝对值编码器的设定（初始化）以及编码器警报复位	1	1	—
Fn009	模拟量（速度·转矩）指令偏置量的自动调整	1	1	—
Fn00A	速度指令偏置的手动调整	1	1	—
Fn00B	转矩指令偏置的手动调整	1	1	—
Fn00C	调整模拟量监视输出的偏置	1	1	7.8
Fn00D	调整模拟量监视输出的增益	1	1	7.9
Fn00E	自动调整电机电流检出信号的偏置	1	1	7.10
Fn00F	手动调整电机电流检出信号的偏置	1	1	7.11
Fn010	设定参数写入禁止	1	0	7.12
Fn011	显示电机机型	1	1	7.13
Fn012	显示软件版本	1	1	7.14
Fn013	发生“旋转圈数上限值不一致（A.CC0）　警报”时设定旋转圈数上限值	1	1	—
Fn01B	对振动检出的检出值进行初始化	1	1	7.15
Fn030	软件复位	1	1	7.16
Fn200	设定免调整值	1	1	6.2.2
Fn201	高级自动调谐	0	1	6.3
Fn202	指令输入型高级自动调谐	0	1	6.4
Fn203	单参数调谐	1	1	6.5
Fn204	A型抑振控制功能	0	1	6.7
Fn205	振动抑制功能	0	1	6.8
Fn206	EasyFFT	1	1	—
Fn207	在线振动监视	1	1	—

1：可操作　0：不可操作

➢　注：执行辅助功能时，请务必使用面版操作器或者HCServoWorks.Y7。如果试图同时执行辅助功能，则将显示 “no_oP”或 “NO-OP”

11.2 参数一览

参数No.	名称	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时刻	类别	参照章节
Pn000	功能选择基本开关 0	0000 ～ 00B3	—	0010	再次接通电源后	基本设定	—

n. □ □ □ □（第3位 第2位 第1位 第0位）

旋转方向选择		参照章节
0	以CCW 方向为正转方向。	5.3.4
1	以CW 方向为正转方向。（反转模式）	
2-3	保留参数	

控制方式选择		参照章节
0	速度控制（模拟量指令）	5.3.2
1	位置控制（脉冲序列指令）	
2	转矩控制（模拟量指令）	
3	内部设定速度控制（接点指令）	
4	内部设定速度控制（接点指令） ↔ 速度控制（模拟量指令）	
5	内部设定速度控制（接点指令） ↔ 位置控制（脉冲序列指令）	
6	内部设定速度控制（接点指令） ↔ 转矩控制（模拟量指令）	
7	位置控制（脉冲序列指令） ↔ 速度控制（模拟量指令）	
8	位置控制（脉冲序列指令） ↔ 转矩控制（模拟量指令）	
9	转矩控制（模拟量指令） ↔ 速度控制（模拟量指令）	
A	速度控制（模拟量指令） ↔ 带零钳位固定功能的速度控制	
B	位置控制（脉冲序列指令） ↔ 带指令脉冲禁止功能的位置控制	

保留参数（请勿变更）

保留参数（请勿变更）

参数No.	名称	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时刻	类别	参照章节
Pn001	功能选择基本开关1	0000 ～ 1122	—	0001	再次接通电源后	基本设定	—

n. □ □ □ □（第3位 第2位 第1位 第0位）

伺服OFF 及发生BM.1 警报时的停止方法		参照章节
0	通过DB（动态制动器）来停止电机。	5.3.7
1	通过DB停止电机，然后解除DB。	
2	不使用DB，将电机设为自由运行状态。	

超程（OT）时的停止方法		参照章节
0	DB停止或者自由运行停止（停止方法与Pn001.0 相同）。	5.3.5
1	以Pn406设定的转矩作为最大值，减速停机后，进入伺服锁定状态	
2	以Pn406设定的转矩作为最大值，减速停机后，进入自由运行状态	

AC/DC 电源输入的选则		参照章节
0	AC 电源输入：从L1、L2、L3 端子输入AC 电源。	5.3.1
1	支持DC电源输入：从B1、N直接输入DC电源或从 P、N直接输入DC电源	

警告代码输出选则		参照章节
0	ALO1、ALO2、ALO3 只输出警报代码。	5.14.3
1	ALO1、ALO2、ALO3 输出警报代码和警告代码。但在输出警告代码时，ALM 信号保持ON（正常）状态。	

参数No.	名称	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时刻	类别	参照章节
Pn002	功能选择基本开关 2	0000 ～ 4113	—	0000	再次接通电源后	基本设定	—

n. □ □ □ □（第3位 第2位 第1位 第0位）

速度／位置控制选择（T-REF 分配）		参照章节
0	无T-REF分配。	—
1	将T-REF 用作外部转矩限制输入。	5.9.3
2	将T-REF 用作转矩前馈输入。	6.8.2
3	/P-CL、/N-CL“有效”时，将T-REF用作外部转矩限制输入。	5.9.3

转矩控制选择（V-REF 分配）		参照章节
0	V-REF无分配。	5.6.5
1	将V-REF 用作外部速度限制输入。	

绝对值编码器的使用方法		参照章节
0	正常使用绝对值编码器。	5.11
1	将绝对值编码器用作增量型编码器。	

外部编码器的使用方法		参照章节
0	不使用。	9.2
1	在标准运行方向上使用。	
2	保留参数（请勿变更）。	
3	以反转运行方向上使用。	
4	保留参数（请勿变更）。	

参数No.	名称	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时刻	类别	参照章节
Pn006	功能选择应用开关6	0000 ～ 005F	—	0002	即时生效	基本设定	—

n. □ □ □ □（第3位 第2位 第1位 第0位）

模拟量监视1信号选择		参照章节
00	电机转速（1V/1000min^{-1}）。	—
01	速度指令（1V/1000min^{-1}）。	
02	转矩指令（1V/100% 额定转矩）。	
03	位置偏差（0.05V/1 指令单位）。	
04	位置放大器偏差（电子齿轮后）（0.05V/1 编码器脉冲单位）。	
05	位置指令速度（1V/1000min^{-1}）。	
06	保留参数（请勿变更）。	
07	电机-负载间位置偏差（0.01V/1 指令单位）。	
08	定位完成（定位完成：5V，定位未完：0V）。	
09	速度前馈（1V/1000min^{-1}）。	
0A	转矩前馈（1V/100% 额定转矩）。	
0B	有效增益（第1增益：1V，第2增益：2V，第3增益：3V，第4增益：4V）。	
0C	位置指令输出完成（输出完成：5V，输出未完：0V）。	
0D	外部编码器速度（1V/1000min^{-1}）。	

保留参数（请勿变更）

保留参数（请勿变更）

Pn007	功能选择应用开关7	0000 ～ 005F	—	0000	即时生效	基本设定	6.1.2

n. □ □ □ □（第3位 第2位 第1位 第0位）

模拟量监视2信号选择		参照章节
00	电机转速（1V/1000min^{-1}）。	6.1.2
01	速度指令（1V/1000min^{-1}）。	
02	转矩指令（1V/100% 额定转矩）。	
03	位置偏差（0.05V/1 指令单位）。	
04	位置放大器偏差（电子齿轮后）（0.05V/1 编码器脉冲单位）。	
05	位置指令速度（1V/1000min^{-1}）。	
06	保留参数（请勿变更）。	
07	电机—负载间位置偏差（0.01V/1 指令单位）。	
08	定位完成（定位完成：5V，定位未完：0V）。	
09	速度前馈（1V/1000min^{-1}）。	
0A	转矩前馈（1V/100% 额定转矩）。	
0B	有效增益（第1增益：1V，第2增益：2V，第3增益：3V，第4增益：4V）。	
0C	位置指令输出完成（输出完成：5V，输出未完：0V）。	
0D	外部编码器速度（1V/1000min^{-1}）。	

保留参数（请勿变更）

保留参数（请勿变更）

参数No.	名称	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时刻	类别	参照章节
Pn008	功能选择基本开关8	0000 ～ 7121	—	0000	再次接通电源后	基本设定	—

n. □ □ □ □（第3位 第2位 第1位 第0位）

电池欠电压的警报／警告选择		参照章节
0	将电池欠电压设定为警报（A.830）。	5.11.2
1	将电池欠电压设定为警告（A.930）。	

欠电压时的功能选择		参照章节
0	不检出欠电压警告	—
1	检出欠电压警告，在上位装置执行转矩限制。	
2	检出欠电压警告，通过Pn424、Pn425 执行转矩限制（通过伺服单元单体来执行）。	

警告检出选择		参照章节
0	检出警告。	10.2.1
1	不检出警告。	

保留参数（请勿变更）

参数No.	名称	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时刻	类别	参照章节
Pn009	功能选择基本开关9	0000 ～ 0111	—	0010	再次接通电源后	调谐	—

n. □ □ □ □（第3位 第2位 第1位 第0位）

保留参数（请勿变更）

电流控制模式选择		参照章节
0	选择电流控制模式1。	—
1	选择电流控制模式2。	

速度检出方法选择		参照章节
0	选择速度检出1。	—
1	选择速度检出2。	

保留参数（请勿变更）

参数No.	名称	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时刻	类别	参照章节
Pn00B	功能选择基本开关B	0000 ～ 1111	—	0000	再次接通电源后	基本设定	—

n. □ □ □ □（第3位 第2位 第1位 第0位）

操作器参数显示选择		参照章节
0	只显示设定用参数。	前言
1	显示所有参数。	

BM.2 警报停止方法选择		参照章节
0	零速停止。	5.3.7
1	DB 停止或者自由运行停止（停止方法与Pn001.0 相同）。	

三相输入规格伺服单元的电源输入选择		参照章节
0	以三相电源输入使用。	—
1	以单相电源输入使用	

保留参数（请勿变更）

Pn00C	功能选择基本开关C	0000 ～ 0111	—	0000	再次接通电源后	基本设定	—

n. □ □ □ □（第3位 第2位 第1位 第0位）

无电机测试功能选择		参照章节
0	将无电机测试模式设为无效。	—
1	将无电机测试模式设为有效。	

无电机测试功能编码器分辨率选择		参照章节
0	选择13位。	—
1	选择20位。	

无电机测试功能编码器类型选择		参照章节
0	选择增量型编码器。	—
1	选择绝对值编码器。	

保留参数（请勿变更）

参数No.	名称	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时刻	类别	参照章节
Pn00D	功能选择基本开关D	0000 ～ 1011	—	0000	再次接通电源后	基本设定	—

n. 第3位 □ 第2位 □ 第1位 □ 第0位 □

- 第0位：保留参数（请勿变更）
- 第1位：

DB输出信号（A接点/B接点）的选择		参照章节
0	A接点。	—
1	B接点。	

- 第2位：保留参数（请勿变更）
- 第3位：

超程警告检出选择		参照章节
0	不检出超程警告。	—
1	检出超程警告。	

Pn010	轴地址选择（UART/USB通信用）	0000 ～ 007F	—	0001	再次接通电源后	基本设定	—
Pn080	保留参数	0000~1111	—	0000	再次接通电源后	基本设定	—

n. 第3位 □ 第2位 □ 第1位 □ 第0位 □

- 第0位：保留参数（请勿变更）
- 第1位：保留参数（请勿变更）
- 第2位：保留参数（请勿变更）
- 第3位：保留参数（请勿变更）

Pn081	功能选择应用开关81	0000 ～ 1111	—	0000	再次接通电源后	基本设定	—

n. 第3位 □ 第2位 □ 第1位 □ 第0位 □

- 第0位：

分频C相的输出选择		参照章节
0	只输出正向分频C相脉冲。	—
1	只输出正向/反向分频C相脉冲。	

- 第1位：保留参数（请勿变更）
- 第2位：保留参数（请勿变更）
- 第3位：保留参数（请勿变更）

参数No.	名称	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时刻	类别	参照章节
Pn100	速度环增益	10 ～ 20000	0.1Hz	400	即时生效	调谐	—
Pn101	速度环积分时间常数	15 ～ 51200	0.01ms	2000	即时生效	调谐	—
Pn102	位置环增益	10 ～ 20000	0.1/s	400	即时生效	调谐	—
Pn103	转动惯量比	0 ～ 20000	1%	100	即时生效	调谐	—
Pn104	第2速度环增益	10 ～ 20000	0.1Hz	400	即时生效	调谐	—
Pn105	第2速度环积分时间常数	15 ～ 51200	0.01ms	2000	即时生效	调谐	6.9
Pn106	第2位置环增益	10 ～ 20000	0.1/s	400	即时生效	调谐	
Pn109	前馈	0 ～ 100	1%	0	即时生效	调谐	
Pn10A	前馈滤波时间常数	0 ～ 6400	0.01ms	0	即时生效	调谐	
Pn10B	增益类应用开关	0000~5334	—	0000	—	—	—

n. □ □ □ □（第3位 第2位 第1位 第0位）

模式开关选择		生效时刻	类别	参照章节
0	以内部转矩指令为条件（值设定Pn10C）。	即时生效	基本设定	6.9.5
1	以速度指令为条件（值设定：Pn10D）。			
2	以加速度为条件（值设定：Pn10E）。			
3	以位置偏差为条件（值设定：Pn10F）。			
4	无模式开关功能。			

速度环的控制方法		生效时刻	类别	参照章节
0	PI控制。	再次接通电源后	基本设定	6.9.4
1	I-P控制。			
2~3	保留参数（请勿变更）。			

保留参数（请勿变更）

保留参数（请勿变更）

Pn10C	模式开关（转矩指令）	0 ～ 800	1%	200	即时生效	调谐	6.9.5
Pn10D	模式开关（速度指令）	0 ～ 10000	1min-1	0	即时生效	调谐	
Pn10E	模式开关（加速度）	0 ～ 30000	1min-1/s	0	即时生效	调谐	
Pn10F	模式开关（位置偏差）	0 ～ 10000	1个指令单位	0	即时生效	调谐	
Pn11F	位置积分时间常数	0 ～ 50000	0.1ms	0	即时生效	调谐	—
Pn121	摩擦补偿增益	10 ～ 1000	1%	100	即时生效	调谐	6.8.2
Pn122	第2摩擦补偿增益	10 ～ 1000	1%	100	即时生效	调谐	
Pn123	摩擦补偿系数	0 ～ 100	1%	0	即时生效	调谐	
Pn124	摩擦补偿频率补正	-10000 ～10000	0.1Hz	0	即时生效	调谐	
Pn125	摩擦补偿增益补正	1 ～ 1000	1%	100	即时生效	调谐	
Pn131	增益切换时间1	0 ～ 65535	1ms	0	即时生效	调谐	6.8.1
Pn132	增益切换时间2	0 ～ 65535	1ms	0	即时生效	调谐	
Pn135	增益切换等待时间1	0 ～ 65535	1ms	0	即时生效	调谐	
Pn136	增益切换等待时间2	0 ～ 65535	1ms	0	即时生效	调谐	

参数No.	名称	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时刻	类别	参照章节
Pn139	自动增益切换类开关1	0000 ～ 0052	—	0000	再次接通电源后	调谐	—

n. □ □ □ □（第3位 第2位 第1位 第0位）

增益切换选择开关		参照章节
0	手动切换增益——通过外部输入信号（/G-SEL）手动切换增益。	—
1	保留参数（请勿变更）。	
2	自动切换模式1 切换条件A 成立时，自动从第1 增益切换为第2 增益。 切换条件A 不成立时，自动从第2 增益切换为第1 增益。	

切换条件A		参照章节
0	定位完成信号（/COIN）ON。	—
1	定位完成信号（/COIN）OFF。	
2	定位接近信号（/NEAR）ON。	
3	定位接近信号（/NEAR）OFF。	
4	位置指令滤波器输出 =0 且指令脉冲输入OFF。	
5	位置指令脉冲输入ON。	

保留参数（请勿变更）

保留参数（请勿变更）

参数No.	名称	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时刻	类别	参照章节
Pn13D	电流增益值	100 ～ 2000	1%	2000	即时生效	调谐	—
Pn140	模型追踪控制类开关	0000 ～ 1121	—	0100	即时生效	调谐	—

n. □ □ □ □（第3位 第2位 第1位 第0位）

模型追踪控制选择		参照章节
0	不使用模型追踪控制。	—
1	使用模型追踪控制。	

振动抑制选择		参照章节
0	不进行振动抑制。	—
1	对特定频率附加振动抑制功能。	
2	对2种不同的频率附加振动抑制功能。	

振动抑制功能调整选择		参照章节
0	振动抑制功能不通过辅助功能进行自动调整。	6.3.1 6.4.1 6.5.1 6.7.1
1	振动抑制功能通过辅助功能进行自动调整。	

速度前馈（VFF）/ 转矩前馈选择		参照章节
0	不同时使用模型追踪控制和速度/ 转矩前馈。	6.3.1 6.4.1
1	同时使用模型追踪控制和速度 /转矩前馈。	

参数No.	名称	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时刻	类别	参照章节
Pn141	模型追踪控制增益	10 ～ 20000	0.1/s	500	即时生效	调谐	—
Pn142	模型追踪控制增益补正	500 ～ 2000	0.1%	1000	即时生效	调谐	—
Pn143	模型追踪控制偏置（正转方向）	0 ～ 10000	0.1%	1000	即时生效	调谐	—
Pn144	模型追踪控制偏置（反转方向）	0 ～ 10000	0.1%	1000	即时生效	调谐	—
Pn145	振动抑制1频率A	10 ～ 2500	0.1Hz	500	即时生效	调谐	—
Pn146	振动抑制1频率B	10 ～ 2500	0.1Hz	700	即时生效	调谐	—
Pn147	模型追踪控制速度前馈补偿	0 ～ 10000	0.1%	1000	即时生效	调谐	—
Pn148	第2模型追踪控制增益	10 ～ 20000	0.1/s	500	即时生效	调谐	—
Pn149	第2模型追踪控制增益补正	500 ～ 2000	0.1%	1000	即时生效	调谐	—
Pn14A	振动抑制2频率	10 ～ 2000	0.1Hz	800	即时生效	调谐	—
Pn14B	振动抑制2补正	10 ～ 1000	1%	100	即时生效	调谐	—
Pn14F	控制类开关	0000～0011	—	0011	再次接通电源后	调谐	—

n. □ □ □ □（第3位 第2位 第1位 第0位）

模型追踪控制类型选择		参照章节
0	选择模型追踪控制1型。	—
1	选择模型追踪控制2型。	

选择免调整类型		参照章节
0	选择免调整1型。	—
1	选择免调整2型。	

保留参数（请勿变更）

保留参数（请勿变更）

Pn160	抑振控制类开关	0000 ～ 0011	—	0010	即时生效	调谐	6.3.1、6.4.1 6.5.1、6.7.1

n. □ □ □ □（第3位 第2位 第1位 第0位）

A 型抑振控制选择		参照章节
0	不使用A型抑振控制。	—
1	使用A型抑振控制。	

A 型抑振控制调整选择		参照章节
0	不使用辅助功能自动调整A型抑振控制。	—
1	A型抑振控制通过辅助功能进行自动调整。	

保留参数（请勿变更）

保留参数（请勿变更）

参数No.	名称	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时刻	类别	参照章节
Pn161	A 型抑振频率	10 ～ 20000	0.1Hz	1000	即时生效	调谐	—
Pn162	A 型抑振增益补正	1 ～ 1000	1%	100	即时生效	调谐	—
Pn163	A 型抑振衰减增益	0 ～ 300	1%	0	即时生效	调谐	—
Pn164	A 型抑振滤波时间常数1补正	-1000 ～ 1000	0.01ms	0	即时生效	调谐	—
Pn165	A 型抑振滤波时间常数2补正	-1000 ～ 1000	0.01ms	0	即时生效	调谐	—
Pn170	免调整类开关	0000 ～ 2411	—	1401	—	—	—

n. □ □ □ □（第3位 第2位 第1位 第0位）

免调整选择		生效时刻	类别	参照章节
0	使免调整功能无效。	再次接通电源后	基本设定	6.2
1	使免调整功能有效。			

速度控制时的控制方法		生效时刻	类别	参照章节
0	用作速度控制。	再次接通电源后	基本设定	6.2
1	用于速度控制，并将上位装置用作位置控制。			

免调整调谐值		生效时刻	类别	参照章节
0 ~ 4	设定免调整调谐值。	即时生效	基本设定	6.2

将免调整负载值		生效时刻	类别	参照章节
0 ~ 2	设定免调整负载值。	即时生效	基本设定	6.2

Pn190	保留参数（请勿变更）	0000 ~0011	—	0010	即时生效	—	—

n. □ □ □ □（第3位 第2位 第1位 第0位）

- 第0位：保留参数（请勿变更）
- 第1位：保留参数（请勿变更）
- 第2位：保留参数（请勿变更）
- 第3位：保留参数（请勿变更）

参数No.	名称	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时刻	类别	参照章节
Pn200	位置控制指令形式选择开关	0000 ～ 2236	—	0000	再次接通电源后	基本设定	—

n. □ □ □ □（第3位 第2位 第1位 第0位）

指令脉冲形态		参照章节
0	符号+ 脉冲，正逻辑。	5.5.1
1	CW+CCW 脉冲序列、正逻辑。	
2	正交脉冲（A相+B相）1 倍递增、正逻辑。	
3	正交脉冲（A相+B相）2 倍递增、正逻辑。	
4	正交脉冲（A相+B相）4 倍递增、正逻辑。	
5	符号+ 脉冲序列、负逻辑。	
6	CW+CCW 脉冲序列、负逻辑。	

清除信号形态		参照章节
0	信号H电平时清除位置偏差。	5.5.2
1	信号上升沿时清除位置偏差。	
2	信号L电平时清除位置偏差。	
3	信号下降沿时清除位置偏差。	

清除动作		参照章节
0	基极封锁（伺服OFF及发生警报）时清除位置偏差。	5.5.2
1	不清除位置偏差（只能通过CLR信号清除）。	
2	发生警报时清除位置偏差脉冲。	

滤波器选择		参照章节
0	使用线性驱动信号用指令输入滤波器1（～ 1Mpps）。	5.5.1
1	使用集电极开路信号用指令输入滤波器（～ 200kpps）。	
2	使用线性驱动信号用指令输入滤波器2（1Mpps ～ 4Mpps）。	

Pn205	旋转圈数上限值	0 ～ 65535	1rev	65535	再次接通电源后	基本设定	—
Pn207	位置控制功能开关	0000 ～ 2210	—	0000	再次接通电源后	基本设定	—

n. □ □ □ □（第3位 第2位 第1位 第0位）

保留参数（请勿变更）

位置控制选择		参照章节
0	无V-REF分配。	6.9.3
1	将V-REF 用作速度前馈输入。	

保留参数（请勿变更）

/COIN 输出时间		参照章节
0	位置偏差绝对值小于定位完成幅宽（Pn522）时输出。	5.5.6
1	位置偏差绝对值小于定位完成幅宽（Pn522）且位置指令滤波后的指令为0时输出。	
2	位置偏差的绝对值小于定位完成幅宽（Pn522）且位置指令输入为0时输出。	

参数No.	名称	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时刻	类别	参照章节
Pn20A	外部编码导程脉冲数	4 ～ 1048576	1P/Rev	32768	再次接通电源后	基本设定	9.2
Pn20E	电子齿轮比（分子）	1 ～1073741824	1	4	再次接通电源后	基本设定	5.5.4
Pn210	电子齿轮比（分母）	1 ～1073741824	1	1	再次接通电源后	基本设定	
Pn212	编码器分频脉冲数	16 ～16383	1P/Rev	2048	再次接通电源后	基本设定	5.5.9
Pn216	位置指令加减速时间常数	0 ～ 65535	0.1ms	0	即时生效	基本设定	5.5.5
Pn217	位置指令移动平均时间	0 ～ 10000	0.1ms	0	即时生效	基本设定	
Pn218	指令脉冲输入倍率	1 ～ 100	1倍	1	即时生效	基本设定	—
Pn22A	全闭环控制选择开关	0000 ～ 1003	—	0000	再次接通电源后	基本设定	—
Pn240	位置偏差清除信号输入最小时间间隔	0 ～ 2000	ms	0	即时生效	基本设定	—
Pn281	编码器输出分辨率	1 ～ 4096	1脉冲边沿/节距	20	再次接通电源后	基本设定	9.2
Pn284	光栅节距内对应的脉冲数	0000 ～ FFFFH	1脉冲边沿/节距	0000	再次接通电源后	基本设定	9.2
Pn2D0	保留参数（请勿变更）	0 ～16777216	—	1	再次接通电源后	基本设定	—
Pn300	速度指令输入增益	150 ～ 3000	0.01V	600	即时生效	基本设定	5.4.1 5.6.5 6.9.3
Pn301	内部设定速度1	0 ～ 10000	$1min^{-1}$	100	即时生效	基本设定	5.7.1
Pn302	内部设定速度 2	0 ～ 10000	$1min^{-1}$	200	即时生效	基本设定	
Pn303	内部设定速度3	0 ～ 10000	$1min^{-1}$	300	即时生效	基本设定	
Pn304	点动（JOG）速度	0 ～ 10000	$1min^{-1}$	500	即时生效	基本设定	7.3
Pn305	软起动加速时间	0 ～ 10000	1ms	0	即时生效	基本设定	5.4.4
Pn306	软起动减速时间	0 ～ 10000	1ms	0	即时生效	基本设定	
Pn307	速度指令滤波时间常数	0 ～ 65535	0.01ms	40	即时生效	基本设定	5.4.5

Pn22A 的 n.□□□□ 各位：

- 第0位：保留参数（请勿变更）
- 第1位：保留参数（请勿变更）
- 第2位：保留参数（请勿变更）
- 第3位：

全闭环控制时的速度反馈选择		参照章节
0	使用电机编码器速度	9.2.2
1	使用外部编码器速度	

参数No.	名称	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时刻	类别	参照章节
Pn310	振动检出开关	0000 ～ 0002	—	0000	即时生效	基本设定	—

n. □ □ □ □（第3位 第2位 第1位 第0位）

振动检出选择		参照章节
0	不检出振动。	7.15
1	检出振动后发出警告（A.911）。	
2	检出振动后发出警报（A.520）。	

第1位：保留参数（请勿变更）

第2位：保留参数（请勿变更）

第3位：保留参数（请勿变更）

Pn311	振动检出灵敏度	50 ～ 500	1%	100	即时生效	调谐	7.15
Pn312	振动检出值	0 ～ 5000	$1min^{-1}$	50	即时生效	调谐	
Pn324	转动惯量推定初始值	0 ～ 20000	1%	300	即时生效	基本设定	—
Pn400	转矩指令输入增益	10 ～ 100	0.1V	30	即时生效	基本设定	5.6.1 6.9.2
Pn401	第1段第1转矩指令滤波时间常数	0 ～ 65535	0.01ms	100	即时生效	调谐	6.9.6
Pn402	正转转矩限制	0 ～ 800	1%	800	即时生效	基本设定	5.9.1
Pn403	反转转矩限制	0 ～ 800	1%	800	即时生效	基本设定	
Pn404	正转侧外部转矩限制	0 ～ 800	1%	100	即时生效	基本设定	5.9.2 5.9.3
Pn405	反转侧外部转矩限制	0 ～ 800	1%	100	即时生效	基本设定	
Pn406	紧急停止转矩	0 ～ 800	1%	800	即时生效	基本设定	5.3.5
Pn407	转矩控制时的速度限制	0 ～ 10000	1min-1	10000	即时生效	基本设定	5.6.5

参数No.	名称	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时刻	类别	参照章节
Pn408	转矩类功能开关	0000 ～ 1111	—	0000	—	基本设定	—

n. □ □ □ □（第3位 第2位 第1位 第0位）

陷波滤波器的选择1		生效时刻	类别	参照章节
0	使第1段陷波滤波器无效。	即时生效	基本设定	6.9.6
1	使用第1段陷波滤波器。			

速度限制选择		生效时刻	类别	参照章节
0	将电机最高速度或Pn407设定值中较小的值作为速度限制值。	再次接通电源后	基本设定	5.6.5
1	将过速度警报检出速度或Pn407设定值中较小的值作为速度限制值。			

陷波滤波器的选择2		生效时刻	类别	参照章节
0	使第2段陷波滤波器无效。	即时生效	基本设定	6.9.6
1	使用第2段陷波滤波器。			

摩擦补偿功能选择		生效时刻	类别	参照章节
0	不使用摩擦补偿功能。	即时生效	基本设定	6.8.2
1	使用摩擦补偿功能。			

Pn409	第1段陷波滤波器频率	50 ～ 5000	1Hz	5000	即时生效	调谐	6.9.6
Pn40A	第1段陷波滤波器Q值	50 ～ 1000	0.01	70	即时生效	调谐	
Pn40B	第1段陷波滤波器的陷波深度	0 ～ 1000	0.001	0	即时生效	调谐	
Pn40C	第2段陷波滤波器频率	50 ～ 5000	1Hz	5000	即时生效	调谐	
Pn40D	第2段陷波滤波器Q值	50 ～ 1000	0.01	70	即时生效	调谐	
Pn40E	第2段陷波滤波器的陷波深度	0 ～ 1000	0.001	0	即时生效	调谐	
Pn40F	第2段第2转矩指令滤波器频率	100 ～ 5000	1Hz	5000	即时生效	调谐	
Pn410	第2段第2转矩指令滤波器Q值	50 ～ 100	0.01	50	即时生效	调谐	
Pn412	第1段第2转矩指令滤波时间常数	0 ～ 65535	0.01ms	100	即时生效	调谐	6.9.2
Pn415	T-REF滤波时间常数	0 ～ 65535	0.01ms	0	即时生效	—	
Pn423	保留参数（请勿变更）	0000 ~1111	—	0000	即时生效	—	—

n. □ □ □ □（第3位 第2位 第1位 第0位）

- 保留参数（请勿变更）
- 保留参数（请勿变更）
- 保留参数（请勿变更）
- 保留参数（请勿变更）

参数No.	名称	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时刻	类别	参照章节
Pn424	主回路电压下降时转矩限制	0 ～ 100	1%	50	即时生效	基本设定	—
Pn425	主回路电压下降时转矩限制解除时间	0 ～ 1000	1ms	100	即时生效	基本设定	—
Pn456	扫描转矩指令振幅	1 ～ 800	1%	15	即时生效	调谐	—
Pn460	陷波滤波器调整开关	0000 ～ 0101	—	0101	即时生效	调谐	6.2.1 6.3.1 6.5.1

n. □ □ □ □（第3位 第2位 第1位 第0位）

陷波滤波器的选择1		参照章节
0	第1段陷波滤波器不通过辅助功能进行自动调整。	—
1	第1段陷波滤波器通过辅助功能进行自动调整。	

保留参数（请勿变更）

陷波滤波器调整选择2		参照章节
0	第2 段陷波滤波器不通过辅助功能进行自动调整。	—
1	第2 段陷波滤波器通过辅助功能进行自动调整。	

保留参数（请勿变更）

Pn481	磁极检测速度环增益	10-20000	0.1Hz	400	即时生效	—	—
Pn482	磁极检测速度环积分时间	15-51200	0.01ms	3000	即时生效	—	—
Pn486	磁极检测指令加减速时间	0-100	ms	25	即时生效	—	—
Pn487	磁极检测指令恒速时间	0-300	ms	0	即时生效	—	—
Pn488	磁极检测指令等待时间	50-500	ms	100	即时生效	—	—
Pn490	磁极检测负载值	0-20000	%	100	即时生效	—	—
Pn493	磁极检测指令速度	0-1000	min-1	50	即时生效	—	—
Pn494	磁极检测可动范围	1-65535	0.001rev	250	即时生效	—	—
Pn495	磁极检测确认转矩指令	0-200	%	100	即时生效	—	—
Pn498	磁极检出误差允许范围	0-30	deg	10	即时生效	—	—
Pn501	零箝位固定值	0 ～ 10000	$1min^{-1}$	10	即时生效	基本设定	5.4.6
Pn502	旋转检出值	1 ～ 10000	$1min^{-1}$	20	即时生效	基本设定	5.13.5
Pn503	同速信号检出宽度	0 ～ 100	$1min^{-1}$	10	即时生效	基本设定	5.4.7
Pn506	制动器指令－伺服OFF 迟延时间	0 ～ 50	10ms	0	即时生效	基本设定	5.3.6
Pn507	制动器指令输出速度值	0 ～10000	$1min^{-1}$	10	即时生效	基本设定	
Pn508	伺服OFF－制动器指令等待时间	10 ～ 100	10ms	50	即时生效	基本设定	
Pn509	瞬时停止保持时间	20 ～ 1000	1ms	20	即时生效	基本设定	5.3.8

参数No.	名称	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时刻	类别	参照章节
Pn50A	输入信号选择1	0000 ～ FFF1	—	2100	再次接通电源后	基本设定	—

n. □ □ □ □（第3位 第2位 第1位 第0位）

输入信号分配模式		参照章节
0	在出厂状态下分配使用顺控输入信号端子。	—
1	根据不同信号而变更顺控输入信号的分配。	

伺服ON（/S-ON）信号分配 信号极性：通常ON（L电平）时伺服ON 信号极性：反转OFF（H电平）时伺服OFF		参照章节
0	CN1-40的输入信号ON（L电平）时有效。	—
1	CN1-41的输入信号ON（L电平）时有效。	
2	CN1-42的输入信号ON（L电平）时有效。	
3	CN1-43的输入信号ON（L电平）时有效。	
4	CN1-44的输入信号ON（L电平）时有效。	
5	CN1-44的输入信号ON（L电平）时有效。	
6	CN1-46的输入信号ON（L电平）时有效。	
7	将信号一直固定为“有效”。	
8	将信号一直固定为“无效”。	
9	CN1-40的输入信号OFF（H电平）时有效。	
A	CN1-41的输入信号OFF（H电平）时有效。	
B	CN1-42的输入信号OFF（H电平）时有效。	
C	CN1-43的输入信号OFF（H电平）时有效。	
D	CN1-44的输入信号OFF（H电平）时有效。	
E	CN1-45的输入信号OFF（H电平）时有效。	
F	CN1-46的输入信号OFF（H电平）时有效。	

/P-CON 信号分配[ON（L电平）时P控制]		参照章节
0 ~ F	与伺服ON（/S-ON）信号分配相同。	6.9.4

P-OT 信号分配[OFF（H电平）时禁止正转驱动]		参照章节
0	CN1-40的输入信号ON（L电平）时为正转可驱动状态。	5.3.5
1	CN1-41的输入信号ON（L电平）时为正转可驱动状态。	
2	CN1-42的输入信号ON（L电平）时为正转可驱动状态。	
3	CN1-43的输入信号ON（L电平）时为正转可驱动状态。	
4	CN1-44的输入信号ON（L电平）时为正转可驱动状态。	
5	CN1-45的输入信号ON（L电平）时为正转可驱动状态。	
6	CN1-46 的输入信号ON（L电平）时为正转可驱动状态。	
7	将信号一直固定为“禁止正转驱动”。	
8	将信号一直固定为“正转可驱动”。	
9	CN1-40的输入信号OFF（H电平）时为正转可驱动状态。	
A	CN1-41的输入信号OFF（H电平）时为正转可驱动状态。	
B	CN1-42的输入信号OFF（H电平）时为正转可驱动状态。	
C	CN1-43的输入信号OFF（H电平）时为正转可驱动状态。	
D	CN1-44的输入信号OFF（H电平）时为正转可驱动状态。	
E	CN1-45的输入信号OFF（H电平）时为正转可驱动状态。	
F	CN1-46的输入信号OFF（H电平）时为正转可驱动状态。	

参数No.	名称	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时刻	类别	参照章节
Pn50B	输入信号选择2	0000 ～ FFFF	—	6543	再次接通电源后	基本设定	—

n. □ □ □ □（第3位 第2位 第1位 第0位）

N-OT 信号分配[OFF（H电平）时禁止正转驱动]		参照章节
0	CN1-40的输入信号ON（L电平）时有效。	5.3.5
1	CN1-41的输入信号ON（L电平）时有效。	
2	CN1-42的输入信号ON（L电平）时有效。	
3	CN1-43的输入信号ON（L电平）时有效。	
4	CN1-44的输入信号ON（L电平）时有效。	
5	CN1-44的输入信号ON（L电平）时有效。	
6	CN1-46的输入信号ON（L电平）时有效。	
7	将信号一直固定为“禁止反转驱动”。	
8	将信号一直固定为“反转可驱动”。	
9	CN1-40的输入信号OFF（H 电平）时有效。	
A	CN1-41的输入信号OFF（H电平）时有效。	
B	CN1-42的输入信号OFF（H电平）时有效。	
C	CN1-43的输入信号OFF（H电平）时有效。	
D	CN1-44的输入信号OFF（H电平）时有效。	
E	CN1-45的输入信号OFF（H电平）时有效。	
F	CN1-46的输入信号OFF（H电平）时有效。	

/ALM-RST 信号分配[从OFF（H电平）到ON（L电平）时警报复位]		参照章节
0	CN1-40的输入信号衰减时有效。	5.12.4
1	CN1-41的输入信号衰减时有效。	
2	CN1-42的输入信号衰减时有效。	
3	CN1-43的输入信号衰减时有效。	
4	CN1-44的输入信号衰减时有效。	
5	CN1-45的输入信号衰减时有效。	
6	CN1-46的输入信号衰减时有效。	
7	保留参数（请勿变更）。	
8	将信号一直固定为“无效”。	
9	CN1-40的输入信号增强时有效。	
A	CN1-41的输入信号增强时有效。	
B	CN1-42的输入信号增强时有效。	
C	CN1-43的输入信号增强时有效。	
D	CN1-44的输入信号增强时有效。	
E	CN1-45的输入信号增强时有效。	
F	CN1-46的输入信号增强时有效。	

/P-CL信号分配[ON（L电平）时转矩限制]		参照章节
0 ~ F	与伺服ON（/S-ON）信号分配相同。	5.9.2

/N-CL 信号分配[ON（L电平）时转矩限制]		参照章节
0 ~ F	与伺服ON（/S-ON）信号分配相同。	5.9.2

参数No.	名称	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时刻	类别	参照章节
Pn50C	输入信号选择3	0000 ～ FFFF	—	8888	再次接通电源后	基本设定	—

n. □ □ □ □（第3位 第2位 第1位 第0位）

/SPD-D信号分配（参照“5.6 内部设定速度控制”）		参照章节
0	CN1-40 的输入信号ON（L电平）时有效。	5.7.1
1	CN1-41 的输入信号ON（L电平）时有效。	
2	CN1-42 的输入信号ON（L电平）时有效。	
3	CN1-43 的输入信号ON（L电平）时有效。	
4	CN1-44 的输入信号ON（L电平）时有效。	
5	CN1-45 的输入信号ON（L电平）时有效。	
6	CN1-46 的输入信号ON（L电平）时有效。	
7	将信号一直固定为“有效”。	
8	将信号一直固定为“无效”。	
9	CN1-40的输入信号OFF（H电平）时有效。	
A	CN1-41的输入信号OFF（H电平）时有效。	
B	CN1-42的输入信号OFF（H电平）时有效。	
C	CN1-43的输入信号OFF（H电平）时有效。	
D	CN1-44的输入信号OFF（H电平）时有效。	
E	CN1-45的输入信号OFF（H电平）时有效。	
F	CN1-46的输入信号OFF（H电平）时有效。	

/SPD-A 信号分配（参照“5.6 内部设定速度控制”）		参照章节
0 ~ F	与/SPD-D信号分配相同。	5.7.1

/SPD-B 信号分配（参照“5.6 内部设定速度控制”）		参照章节
0 ~ F	与/SPD-D信号分配相同。	5.7.1

/C-SEL 信号分配（ON（L 电平）时切换控制）		参照章节
0 ~ F	与/SPD-D信号分配相同。	5.8.1

参数No.	名称	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时刻	类别	参照章节
Pn50D	输入信号选择4	0000 ～ FFFF	—	8888	再次接通电源后	基本设定	—

n. □ □ □ □（第3位 第2位 第1位 第0位）

/ZCLAMP信号分配[ON（L电平）时零位固定]		参照章节
0	CN1-40的输入信号ON（L电平）时有效。	5.4.6
1	CN1-41的输入信号ON（L电平）时有效。	
2	CN1-42的输入信号ON（L电平）时有效。	
3	CN1-43的输入信号ON（L电平）时有效。	
4	CN1-44的输入信号ON（L电平）时有效。	
5	CN1-45的输入信号ON（L电平）时有效。	
6	CN1-46的输入信号ON（L电平）时有效。	
7	将信号一直固定为“有效”。	
8	将信号一直固定为“无效”。	
9	CN1-40的输入信号OFF（H电平）时有效。	
A	CN1-41的输入信号OFF（H电平）时有效。	
B	CN1-42的输入信号OFF（H电平）时有效。	
C	CN1-43的输入信号OFF（H电平）时有效。	
D	CN1-44的输入信号OFF（H电平）时有效。	
E	CN1-45的输入信号OFF（H电平）时有效。	
F	CN1-46的输入信号OFF（H电平）时有效。	

/INHIBIT信号分配[ON（L电平）时禁止指令脉冲]		参照章节
0 ~ F	与/SPD-D信号分配相同。	5.5.8

/G-SEL 信号分配[ON（L 电平）时切换增益]		参照章节
0 ~ F	与/SPD-D信号分配相同。	6.8.1

保留参数（请勿变更）

参数No.	名称	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时刻	类别	参照章节
Pn50E	输出信号选择1	0000 ～ 4444	—	3211	再次接通电源后	基本设定	—

n. □ □ □ □（第3位 第2位 第1位 第0位）

定位完成信号分配（/COIN）		参照章节
0	无效（不使用上述信号输出）。	5.5.6
1	从CN1-25、26输出端子输出上述信号。	
2	从CN1-27、28输出端子输出上述信号。	
3	从CN1-29、30输出端子输出上述信号。	
4	从CN1-37、38输出端子输出上述信号。	

同速检出信号分配（/V-CMP）		参照章节
0 ~ 4	与/COIN信号分配相同。	5.4.7

旋转检出信号分配（/TGON）		参照章节
0 ~ 4	与/COIN信号分配相同。	5.12.5

伺服准备就绪信号分配（/S-RDY）		参照章节
0 ~ 4	与/COIN信号分配相同。	5.12.6

参数No.	名称	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时刻	类别	参照章节
Pn50F	输出信号选择2	0000 ～ 4444	—	0000	再次接通电源后	基本设定	—

n. □ □ □ □（第3位 第2位 第1位 第0位）

转矩限制中信号分配（/CLT）		参照章节
0	无效（不使用上述信号输出）。	5.9.5
1	从CN1-25、26输出端子输出上述信号。	
2	从CN1-27、28输出端子输出上述信号。	
3	从CN1-29、30输出端子输出上述信号。	
4	从CN1-37、38输出端子输出上述信号。	

速度限制检出信号分配（/VLT）		参照章节
0 ~ 4	与/CLT信号分配相同。	5.6.5

制动器信号分配（/BK）		参照章节
0 ~ 4	与/CLT信号分配相同。	5.3.6

警告信号分配（/WARN）		参照章节
0 ~ 4	与/CLT信号分配相同。	5.12.3

Pn510	输出信号选择3	0000 ～ 4444	—	0000	再次接通电源后	基本设定	—

n. □ □ □ □（第3位 第2位 第1位 第0位）

定位附近信号分配（/NEAR）		参照章节
0	无效（不使用上述信号输出）	5.5.7
1	从CN1-25、26输出端子输出上述信号。	
2	从CN1-27、28输出端子输出上述信号。	
3	从CN1-29、30输出端子输出上述信号。	
4	从CN1-37、38输出端子输出上述信号。	

保留参数（请勿变更）

指令脉冲输入倍率切换输出信号分配（/PSELA）		参照章节
0 ~ 4	与/NEAR 信号分配相同。	5.5.3

保留参数（请勿变更）

Pn511	输入信号选择5	0000 ～ FFFF	—	8888	再次接通电源后	基本设定	—

n. □ □ □ □（第3位 第2位 第1位 第0位）

保留参数（请勿变更）

保留参数（请勿变更）

保留参数（请勿变更）

保留参数（请勿变更）

参数No.	名称	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时刻	类别	参照章节
Pn512	输出信号取反设定	0000 ～ 1111	—	0000	再次接通电源后	基本设定	—

n. 第3位 □ 第2位 □ 第1位 □ 第0位 □

CN1-25、26 端子输出信号取反		参照章节
0	不反转信号。	—
1	使信号反转。	

CN1-27、28 端子输出信号取反		参照章节
0	不反转信号。	—
1	使信号反转。	

CN1-29、30 端子输出信号取反		参照章节
0	不反转信号。	—
1	使信号反转。	

CN1-37、38 端子输出信号取反		参照章节
0	不反转信号。	—
1	使信号反转。	

Pn513	输出信号选择4	0000 ～ 3333	—	0000	再次接通电源后	基本设定	—

n. 第3位 □ 第2位 □ 第1位 □ 第0位 □

第一位置输出比较		参照章节
0	无效（不使用上述信号输出）	—
1	从CN1-25、26输出端子输出上述信号。	
2	从CN1-27、28输出端子输出上述信号。	
3	从CN1-29、30输出端子输出上述信号。	
4	从CN1-37、38输出端子输出上述信号。	

第一位置输出比较		参照章节
0 ~ 4	与上述信号分配相同。	—

第一位置输出比较		参照章节
0 ~ 4	与上述信号分配相同。	—

第一位置输出比较		参照章节
0 ~ 4	与上述信号分配相同。	—

参数No.	名称	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时刻	类别	参照章节
Pn515	输入信号选择6	0000 ～ FFFF	—	8888	再次接通电源后	基本设定	—

n. 第3位 第2位 第1位 第0位

- 第0位：保留参数（请勿变更）
- 第1位：

指令脉冲输入倍率切换输入信号（/PSEL）分配		参照章节
0	CN1-40的输入信号ON（L电平）时有效。	5.5.3
1	CN1-41的输入信号ON（L电平）时有效。	
2	CN1-42的输入信号ON（L电平）时有效。	
3	CN1-43的输入信号ON（L电平）时有效。	
4	CN1-44的输入信号ON（L电平）时有效。	
5	CN1-45的输入信号ON（L电平）时有效。	
6	CN1-46的输入信号ON（L电平）时有效。	
7	将信号一直固定为“有效”。	
8	将信号一直固定为“无效”。	
9	CN1-40的输入信号OFF（H电平）时有效。	
A	CN1-41的输入信号OFF（H电平）时有效。	
B	CN1-42的输入信号OFF（H电平）时有效。	
C	CN1-43的输入信号OFF（H电平）时有效。	
D	CN1-44的输入信号OFF（H电平）时有效。	
E	CN1-45的输入信号OFF（H电平）时有效。	
F	CN1-46的输入信号OFF（H电平）时有效。	

- 第2位：保留参数（请勿变更）
- 第3位：保留参数（请勿变更）

Pn517	保留参数（请勿变更）	—	—	0000	—	—	—

n. 第3位 第2位 第1位 第0位

- 第0位：保留参数（请勿变更）
- 第1位：保留参数（请勿变更）
- 第2位：保留参数（请勿变更）
- 第3位：

/ALM的输出极性选择		参照章节
0	不反转信号。	—
1	使信号反转。	

Pn518	保留参数（请勿变更）	0000 ~ 0003	—	0000	再次接通电源后	基本设定	—
Pn51B	电机- 负载位置间偏差过大检出值	0 ～ 1073741824	1 个指令单位	1000	即时生效	基本设定	9.2.7
Pn51E	位置偏差过大警告值	10 ～ 100	1%	100	即时生效	基本设定	10.2.1
Pn520	位置偏差过大警报值	1 ～ 1073741823	1 个指令单位	52428800	即时生效	基本设定	6.1.3 10.1.1

参数No.	名称	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时刻	类别	参照章节
Pn522	定位完成幅宽	1 ～ 1073741824	1 个指令单位	7	即时生效	基本设定	5.5.6
Pn524	NEAR信号范围	1 ～ 1073741824	1 个指令单位	1073741824	即时生效	基本设定	5.5.7
Pn526	伺服ON时位置偏差过大警报值	1 ～ 1073741823	1 个指令单位	52428800	即时生效	基本设定	10.1.1
Pn528	伺服ON时位置偏差过大警告值	10 ～ 100	1%	100	即时生效	基本设定	10.1.2
Pn529	伺服ON时速度限制值	0 ～ 10000	$1min^{-1}$	10000	即时生效	基本设定	10.1.1
Pn52A	全闭环旋转1圈的乘积值	0 ～ 100	1%	20	即时生效	调谐	9.2.7
Pn52B	过载警告值	1 ～ 100	1%	20	即时生效	基本设定	—
Pn52C	电机过载检出基极电流降低额定值	10 ～ 100	1%	100	再次接通电源后	基本设定	—
Pn52D	单相供电默认功率	10 ～ 100	1%	50	—	—	—
Pn52F	接通电源时的监视显示	0000 ～ 0FFF	—	0FFF	即时生效	基本设定	8.6
Pn530	程序JOG运行类开关	0000 ～ 0005	-	0000	即时生效	基本设定	7.5

n. □ □ □ □（第3位 第2位 第1位 第0位）

程序JOG 运行模式		参照章节
0	（等待时间Pn535 →正转移动Pn531） × 移动次数Pn536。	—
1	（等待时间Pn535 →反转移动Pn531） × 移动次数Pn536。	
2	（等待时间Pn535 →正转移动Pn531） × 移动次数Pn536。 （等待时间Pn535 →反转移动Pn531） × 移动次数Pn536。	
3	（等待时间Pn535 →反转移动Pn531） × 移动次数Pn536。 （等待时间Pn535 →正转移动Pn531） × 移动次数Pn536。	
4	（等待时间Pn535 →正转移动Pn531 →等待时间Pn535 →反转移动Pn531） × 移动次数Pn536。	
5	（等待时间Pn535 →反转移动Pn531 →等待时间Pn535 →正转移动Pn531） × 移动次数Pn536。	

保留参数（请勿变更）

保留参数（请勿变更）

保留参数（请勿变更）

Pn531	程序JOG移动距离	1 ～ 1073741824	1 个指令单位	32768	即时生效	基本设定	7.5
Pn533	程序JOG移动速度	1 ～ 10000	$1min^{-1}$	500	即时生效	基本设定	
Pn534	程序JOG加减速时间	2 ～ 10000	1ms	100	即时生效	基本设定	
Pn535	程序JOG等待时间	0 ～ 10000	1ms	100	即时生效	基本设定	
Pn536	程序JOG移动次数	0 ～ 1000	1次	1	即时生效	基本设定	
Pn550	模拟量监视1偏置电压	-10000 ～ 10000	0.1V	0	即时生效	基本设定	6.1.2
Pn551	模拟量监视2偏置电压	-10000 ～ 10000	0.1V	0	即时生效	基本设定	
Pn552	模拟量监视1倍率	-10000 ～ 10000	0.01倍	100	即时生效	基本设定	
Pn553	模拟量监视2倍率	-10000 ～ 10000	0.01倍	100	即时生效	基本设定	
Pn560	残留振动检出幅度	1 ～ 3000	0.1%	400	即时生效	基本设定	6.7.1
Pn561	超调检出值	0 ～ 100	1%	100	即时生效	基本设定	—

参数No.	名称	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时刻	类别	参照章节
Pn587	保留参数（请勿变更）	0000～0001	-	0000	即时生效	基本设定	—

n. □ □ □ □（第3位 第2位 第1位 第0位）

- 第0位：保留参数（请勿变更）
- 第1位：保留参数（请勿变更）
- 第2位：保留参数（请勿变更）
- 第3位：保留参数（请勿变更）

参数No.	名称	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时刻	类别	参照章节
Pn600	再生电阻容量*1	根据机型*2	10W	0	即时生效	基本设定	5.3.10
Pn601	保留参数（请勿变更）	0-65535	—	0	—	基本设定	—
Pn602	编码器选择	0000 ～ 1115	—	0000	再次接通电源	基本设定	—

n. □ □ □ □（第3位 第2位 第1位 第0位）

- 第0位：

编码器选择1		参照章节
0	—	—
1	将第二编码器接口当作第一编码器接口使用	

- 第1位：保留参数（请勿变更）
- 第2位：

电机参数来源选择		参照章节
0	使用电子标签功能	—
1	使用第三方电机	

- 第3位：

CLR信号输入选择		参照章节
0	使用CN1-14、CN1-15作为CLR输入（AA02及以上版本FPGA程序选择）	—
1	使用CN1-46、CN1-47作为CLR输入	

参数No.	名称	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时刻	类别	参照章节
Pn604	串口波特率	192～65535	—	192	再次接通电源	基本设定	—

➢ 注：*1. 一般设定为“0”。外置再生电阻时，设定再生电阻器的容量值（W）。

*2. 上限值为适用伺服单元的最大输出容量（W）。

参数No.	名称	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时刻	类别	参照章节
Pn605	编码器移位功能1	0000 ～ 03FF	—	0000	再次接通电源	基本设定	—

n. □ □ □ □（第3位 第2位 第1位 第0位）

第一编码器类型选择		参照章节
0	HCFA编码器	—
1	BISS编码器	
2	YAS编码器	
3	ABZ编码器	
4	AB编码器	
5	SinCOS编码器	

编码器速度选择		参照章节
0	2.5M	—
1	1M	
2	2M	
3	3M	
4	4M	
5	5M	
6	8M	

编码器的分辨率	参照章节
用2^n 位表示，如23位，直接写入23即可	—

Pn606	编码器移位功能2	0000 ~ C8C8	—	0000	再次接通电源	基本设定	—

n. □ □ □ □（第3位 第2位 第1位 第0位）

第二编码器数据长度		参照章节
0 ~ 1	数据长度	—

第一编码器数据长度		参照章节
2 ~ 3	数据长度	—

参数No.	名称	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时刻	类别	参照章节
Pn607	第二编码器类型选择	0000 ~ 0005H	—	0000H	再次接通电源	基本设定	—

n. □ □ □ □（第3位 第2位 第1位 第0位）

第二编码器类型选择		参照章节
0	HCFA编码器	10.2
1	BISS编码器	
2	YAS编码器	
3	ABZ编码器	
4	AB编码器	
5	SinCOS编码器	

编码器速度选择		参照章节
0	2.5M	—
1	1M	
2	2M	
3	3M	
4	4M	
5	5M	
6	8M	

编码器的分辨率	参照章节
用2^n 位表示，如23位，直接写入23即可	—

Pn608	第二编码器分辨率	0000 ～ FFFFH	—	0000H	再次接通电源	基本设定	—

n. □ □ □ □（第3位 第2位 第1位 第0位）

第二编码器分辨率

第二编码器小数点

Pn609	保留参数（请勿变更）	0000 ～ FFFFH	—	0000H	—	—	—

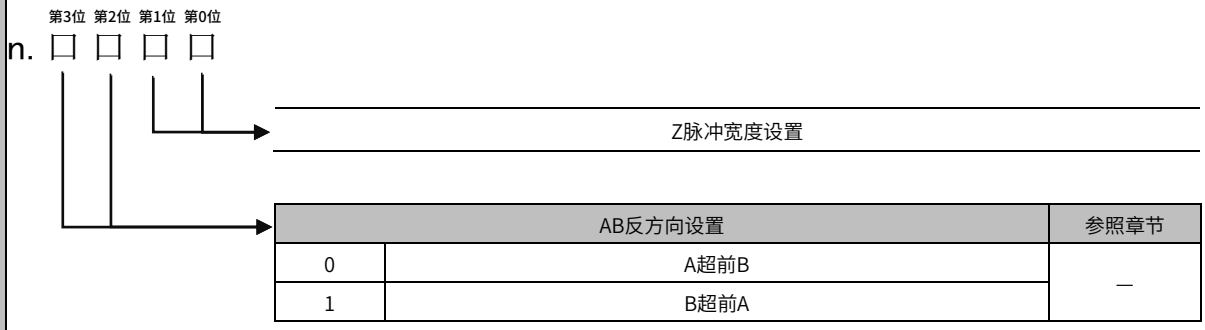
n. □ □ □ □（第3位 第2位 第1位 第0位）

Bit0、1、2为保留参数（请勿变更），Bit3：使用hall作为电机启动角度(增量情况下使用)

bit4：F26转矩指令与反馈偏差过大报警开关（默认0，关闭）bit5：重力补偿开关（默认0，关闭），bit6：保留参数（请勿变更），bit7：延迟断使能开关（默认0，关闭）

Bit8~bit15：正余弦/AB编码器位数标准值，范围0~255，默认0

参数No.	名称	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时刻	类别	参照章节
Pn60A	分频输出脉冲设置	0000-01FF	—	0000H	断电生效	—	—
Pn60B	预约参数(请勿变更)	0-655535	—	0	再次接通电源后		
Pn60C	正余弦编码器线数	0-65535	Pluse	0	再次接通电源后		
Pn60D	延时断使能计数	0~50	2ms	0	再次接通电源后		
Pn60E	扭矩过载阈值设置	0-65535	%	0	再次接通电源后		
Pn60F	用户扭矩过载时间	0-65535	10ms	0	再次接通电源后		
Pn610	位置比较输出功能	0-3	—	0	再次接通电源后	—	—
Pn611	第一设定位置	-1073741824 ～ 1073741823	pluse	0	立即生效	—	5.12
Pn613	第二设定位置	-1073741824 ～ 1073741823	pluse	0	立即生效	—	5.12
Pn615	第三设定位置	-1073741824 ～ 1073741823	pluse	0	立即生效	—	5.12
Pn617	第四设定位置	-1073741824 ～ 1073741823	pluse	0	立即生效	—	5.12
Pn619	第一设定位置输出信号有效时间	0-65535	ms	0	立即生效	—	5.12
Pn61A	第二设定位置输出信号有效时间	0-65535	ms	0	立即生效	—	5.12
Pn61B	第三设定位置输出信号有效时间	0-65535	ms	0	立即生效	—	5.12
Pn61C	第四设定位置输出信号有效时间	0-65535	ms	0	立即生效	—	5.12



AB反方向设置		参照章节
0	A超前B	—
1	B超前A	

位置比较输出功能		参照章节
0	关闭	5.12
1	正向比较	
2	反向比较	
3	双向比较	

参数No.	名称	设定范围	设定单位	出厂设定	生效时刻	类别	参照章节
Pn61F	选择开关	0000 ～ FFFF	—	0000	再次接通电源	基本设定	—

n. □ □ □ □（第3位 第2位 第1位 第0位）

扭矩过载开关		参照章节
0	不使用	—
1	使用	

保留参数（请勿变更）

转接板霍尔信号输入选择		参照章节
0	单端	—
1	差分	

保留参数（请勿变更）

Pn621	保留参数（请勿变更）	-	-	0	再次接通电源后	—	—
Pn622	保留参数（请勿变更）	0000H-0011H	min-1/s	10000	即时生效	—	—
Pn623	保留参数（请勿变更）	1-30000	min-1/s	10000	即时生效	—	—
Pn624	保留参数（请勿变更）	1-30000	min-1	10	即时生效	—	—
Pn625	保留参数（请勿变更）	0-10000	10ms	100	即时生效	—	—
Pn626	保留参数（请勿变更）	0 ～ 1073741824	指令单位	100	即时生效	—	—
Pn628	保留参数（请勿变更）	1-10000	min-1	10	即时生效	—	—

创新 诚信 服务

HCFA禾川股份　　禾川自动化中心ATC

浙江禾川科技股份有限公司
浙江省衢州市龙游县工业园区阜财路9号

杭州研发中心
浙江省杭州市余杭区衢州海创园D座4楼

400热线电话-400-012-6969

禾川官网网址-www.hcfa.cn

EtherCAT®为德国倍福自动化有限公司所有；MECHATROLINK®为MECHATROLINK协会所有，是开放式的现场网络；
本手册中记载的其它产品，产品名称以及产品的商标或注册商标归各公司所有，并非本公司产品。