

DC900P 直流数字调速器

第一版 产品手册
与 8.x 版本软件兼容

泰莱德 DC900P 调速器

版权所有。本文件的任何部分均不得存储在可恢复系统中，或者，未经泰莱德自动化技术有限公司的书面许可而以任何形式或以任何方式传输给任何非泰莱德自动化技术有限公司的雇员。

尽管已竭尽所能来确保本文件的精确性，但是，仍然有可能在不予通知的情况下对本文件进行修正或者补充，因此而产生的损坏，伤害及费用，泰莱德自动化技术有限公司将不承担任何责任。

保修

泰莱德自动化技术有限公司担保，按照泰莱德自动化技术有限公司的标准销售条款，自出厂 24 个月或交货之日起 12 个月内，本产品在设计、材料与工艺方面无任何瑕疵。

泰莱德自动化技术有限公司保留在不予通知的情况下对本文件内容以及产品规格进行更改的权利。

权限	签名	版本日期
编辑	张向阳	2023年11月7日 第1版
审核	张向阳	
安徽泰莱德自动化技术有限公司		



安全信息



错误或不适当的选择或不正确的使用产品将造成致命性的损坏，人身伤害或财产的损失。

- 本文件和其他信息来自于泰莱德自动化技术有限公司，它的分公司和授权分销商为用户提供产品或系统的专业技术知识。
- 用户通过自己的分析和测试，来决定系统和部件的最终选择，确保所有的性能，维护，安全和应用报警的要求得到满足。用户必须分析应用的所有方面，遵循工业应用的标准，并遵循关于当前的产品目录的产品信息和从泰莱德或其附属公司或授权经销商提供的其他材料。
- 在某种程度上，泰莱德或其附属公司或授权经销商根据用户提供的数据或规格来提供组件或系统，用户负责确定这些数据和规格为所有应用的组件或系统合理使用都是正确的。



安全信息 要求

重要

在安装本设备以前，请仔细研读该安全信息。

目标用户

本手册是提供给需要对手册中讲述的设备进行安装、配置或维修、或者进行其他任何相关操作的所有人员使用。本信息的目的在于强调安全事项，并使用户能够最大限度地从该设备中受益。下表是关于设备如何安装和使用的详细情况，请填写完整，以备将来参考之用。

安装详情			
序列号 (参见产品标签)		安装位置 (需要你自己的信息)	
设备用途: (参见“调速器证书”)	部件 相关设备	设备安装:	<input checked="" type="checkbox"/> 附件

应用领域

本设备用于控制直流电机的速度。

人员要求

本设备的安装、操作与维护工作应该由有资格的人员来完成。有资格的人员指具有相应技能，并熟悉所有安全要求及确定的安全操作实践，熟悉本设备的安装过程、操作与维护以及全部相关危险性的人员。

安全信息



产品警告标识



警告
电击危险



警告
参考说明书



大地/接地
保护接地端子

危险性

警告！ - 忽略以下可能造成伤害或设备

1. 该设备可以通过暴露旋转机械和高电压危及生命安全。
2. 由于存在高接地漏电电流，因此，本设备必须永久接地。
3. 在操作本设备以前，请确保主电源与调速器隔离。注意可能不止一处电源连接到调速器。
4. 当电机处于静止状态或停止时，电源端子可能存在危险电压在（电机输出，电源输入，直流母线和制动端子）。
5. 用于测量的表计符合 IEC 61010 (CAT III 或更高)。优先使用最高范围的表计。
CAT I 和 CAT II 表计不能够使用到此设备上。
6. 允许调速器的电容器放电至少 10 分钟，才能达到安全电压水平 (< 50V)。
使用能够测量高达 1000V 直流&交流电流指定表；电源端子和电源端子和地之间交流有效值确认小于 50V。
7. 除非另有说明，本产品不得拆除。在发生故障的调速器必须返回。

安全信息



警告！ - 忽略以下可能造成伤害或设备

安全 电磁兼容性和安全性要求冲突时，人身安全放在首位

- 在没有断开传动器与将要检测的电路之间的连接以前，禁止做耐压试验。
- 同时确保足够的通风，提供保护和额外的保护系统来阻止伤害或损坏设备。
- 在应用当中更换传动器时，必须在重新投入使用之前正确安装全部用户定义的产品运行参数。
- 所有控制和信号端子均为 SELV，也就是说，采取双绝缘的保护方式。确保所有接线的额定电压均为最高系统电压。
- 电机内部包含的温度传感器必须采取基本的绝缘。
- 调速器中所有裸露的金属部件均由基本绝缘所保护，并连接到安全接地。
- 对于本产品不建议使用 RCD，但是，当必须使用时，只能使用 B 型 RCD。

电磁兼容性

- 在局部环境下使用时，本产品可能产生无线电干扰，在此情况下，用户可能需要采取适当的措施。
- 根据国际电工委员会（IEC）61800－3 的要求，本产品属于限制销售级别的设备。
- 本设备包含对静电放电（ESD）敏感的元件。在操作、安装与维修本产品时，请遵循有关静电控制的注意事项。
- 按照 EN61000-3-2 的说明，本产品被指定为“专业设备”。在取得供电部门的许可之后才可以将本设备与低压供电电源相连接。

安全信息



警告！

应用风险

- 此处所阐述的规范、工艺与电路仅用作指南的目的，可能需要根据用户的特定应用进行调整。本手册不能担保所述设备对于个别应用的适用性。
- 电机具有显著的低电压特性，供电电压不适用于调速器。

风险评估

在故障，断电或非正常的操作条件下，调速器可能无法正常运行。尤其是：

- | | | | |
|---|---------|----------|----------|
| • 存储的能量可能不能像预期的那样快速释放到安全水平，甚至调速器停止时依然存在。 | • 电源的断开 | • 逻辑先后顺序 | • 不正确的操作 |
| • 电机可能带电。调速器系统内的一个部件可能会影响到它的运行或是产生故障的条件。必须考虑： | | | |
| • 存储的能量 | • 电源的断开 | • 逻辑先后顺序 | • 不正确的操作 |

目录

第 1 章：描述

关于手册.....	1-1
手册的构成	1-1
初始步骤	1-1
设备检查和存储.....	1-2
包装和搬运详情.....	1-2

第 2 章：调速器概述

产品范围.....	2-1
900P 调速器(规格1 & 2)	2-3
900P 调速器(规格3)	2-4
900P 调速器(规格4)	2-5
900P 门组件 (规格3, 4)	2-6
如何工作.....	2-7
控制特征.....	2-8
操作面板.....	2-9
选项卡.....	2-9

第 3 章：安装调速器

机械安装.....	3-1
调速器拆箱	3-1
搬运调速器	3-1
调速器的安装	3-4

通风与冷却要求	3-5
交流进线电抗器	3-5
滤波器	3-5
电气安装	3-7
最少连接要求	3-9
接线图	3-11
电源接线	3-12
控制连线	3-17
电机励磁选项	3-25
内部/外部供电 (规格 2, 3, 4)	3-25
直流接触器 – 外部电枢电压检测	3-29
电源板 - PCB 代码 030101008 (规格 3)	3-29
电源板– PCB 代码 030101005 (规格 4)	3-30
电源板电路描述	3-31
030101013 (规格 1)	3-31
030101011 (规格 2)	3-33
030101008 (规格 3)	3-35
030101005 (规格 4)	3-40
选用的设备.....	3-43
速度反馈和技术选项卡	3-44
接地故障诊断系统	3-47
安装图.....	3-48
调速器安装图	3-48

第 4 章：运行调速器

操作前检查	4-1
控制原理	4-2
启动/停止和速度控制	4-2
本地或远程控制选择	4-3
调速器设定	4-5
控制板校准	4-5
速度反馈选择	4-7
速度反馈选项卡	4-7
初始启动	4-9
性能调整	4-17
电流回路 – 电枢自整定特点	4-17
速度回路调整	4-18
启动和停止方法	4-20
停止方法	4-20
正常停止 (C3)	4-20
程序性停止 (B8)	4-23
惯性停止 (B9)	4-25
跳闸条件	4-25
正常启动方法	4-25
高级启动方法	4-26
同时启动多台调速器	4-26
点动	4-26
爬行	4-26
继续减速	4-27

第 5 章：操作系统

控制回路 - 工作原理	5-1
电流环	5-1
速度环	5-5
励磁控制	5-5
设定说明	5-5
弱磁运行	5-7
备用磁场	5-8

第 6 章：操作面板

连接操作面板	6-1
控制键的定义	6-1
用于调速器编程的按键	6-1
用于本地运行调速器的按键	6-3
指示	6-3
操作面板报警信息	6-3
操作面板 LED 指示灯	6-4
菜单系统	6-6
本地菜单	6-7
L/R 本地/远程按键	6-7
PROG 编程按键	6-7
菜单系统导航	6-8
修改参数值	6-9
操作面板菜单	6-10
设置参数	6-10
密码	6-10
报警状态	6-11
菜单	6-12
串口连接	6-13

系统	6-13
参数保存	6-14
功能块	6-14
快捷菜单和特殊组合按键	6-15
快速标注信息	6-15
更改调速器功率 (3-按键重置)	6-15
重置到工厂默认值(2-按键复位)	6-16
保存和复制	6-16
怎样保存, 恢复和复制您的设置	6-17
保存您的应用	6-17
恢复您保存的设置	6-18
复制您的应用	6-18

第 7 章：跳闸和故障查找

跳闸和故障检测	7-1
跳闸	7-1
跳闸发生时出现的情况	7-1
清除跳闸原因	7-1
故障查找	7-2
校正检查	7-3
报警信息	7-6
故障的 16 进制表示	7-7
电源板 LED 故障信息(规格 4)	7-8
使用 MMI 管理跳闸	7-9
测试点	7-16

第 8 章：常规维护和维修

维护	8-1
维护流程	8-1
预防性保养	8-1
维修	8-2
储存应用数据	8-2
将设备返回泰莱德自动化有限公司	8-2
处置	8-2
技术支持检查	8-3
4 型的维修	8-5
更换风扇 (4 型)	8-5

附录 A: 串行通讯

系统口 (P3)	A-1
CACT Support	A-2
建立系统口 (P3)	A-2

附录 B: 认证

EMC	B-1
辐射发射限制	B-1
EMC 通用安装要求	B-3

附录 C: 参数说明表

参数表.....	C-1
说明表: 按标签号排序.....	C-3

附录 D: 功能块编程

程序编制.....	D-1
利用功能块编程	D-1
修改框图	D-1
保存更改	D-5
功能块标识理解	D-5

章 节 1

描 述

当收到设备时应该考虑的一些事情。

关于手册	1-1
手册的构成	1-1
初始步骤	1-1
设备检查和存储	1-2
包装和搬运详情	1-2

关于手册

本手册专用于由 900P 系列调速器的安装人员、用户以及程序人员使用。在编制本手册过程中，已假定这三类人员具备合理的理解水平。

● 注意 在您安装与操作本设备以前，请阅读全部安全信息资料。

将铭牌中的“型号”填到本手册前面的“安装详情”表格中。当本设备有新用户时，您应该将本手册转交给他们，这一点很重要。

本手册适用于如下型号的 DC900P 系列直流数字式调速器。

- 三相、再生式、四象限电枢调速器：900P
- 三相、非再生式、两象限电枢调速器：901P
- 900P 门组件

手册的构成

本手册被划分为多个章节和段落，每一页的页码被标记在边缘上。本手册比快速启动手册更加详细，适用于不熟悉的高端用户。

应用方块图

您会在附录 D：“程序”中找到。这将是您的编程工具，同样的需要您熟悉软件的使用。

初始步骤

使用本手册，有助于您对如下工作进行规划：

安装

了解您的要求：

- 认证要求，CE 认证
- 符合本地安装要求
- 供电与电缆要求

操作

使操作人员知道：

- 本设备是如何操作，本地或远程？
- 何种水平的操作人员来操作设备？
- 操作面板提供最好的菜单等级

编程 (操作面板或仅适合于 PC 编程工具)

了解您的应用

- 设计您的“模块化图形程序”
- 输入密码来防止非法或意外修改
- 了解如何备份您的应用数据
- 自定义操作面板的应用

设备检查和存储

- 检查是否存在运输损伤痕迹
- 检查铭牌上的产品代码，确认是否与要求相一致

如果不立即安装本设备，请将本设备存放于通风良好的地方，并避免高温、湿气、灰尘或金属颗粒。

包装和搬运详情

警告

包装箱属于易燃物品，如果处理方法不当，则有可能产生致命的有毒烟雾。

- ◆ 请保留包装箱，以备返还产品时使用。不正确的包装方法有可能造成产品在运输途中受损。
- ◆ 在吊运本设备时，应采取安全、适当的吊运方法。绝不能利用产品的连接端子来吊运调速器。在移动本设备之前，应选择好一个干净，平坦的平面。在放下调速器时，不得损伤任何连接端子。

章 节 2

产品概览

900P 产品系列的简介，快速浏览操作面板和插件选项卡。

产品范围	2-1
900P 调速器 (规格 1 & 2)	2-3
900P 调速器 (规格 3)	2-4
900P 调速器 (规格 4)	2-5
900P 门组件 (规格 3, 4)	2-6
如何工作	2-7
控制特征	2-8
操作面板	2-9
选项卡	2-9

产品范围

DC900P 数字直流调速器被设计为在适用的电气柜中与控制装置配合使用。本设备根据所选型号可适合多种标准的三相交流电源电压，适用于直流他激电机的供电，提供可控的直流输出电压和电枢电流以及励磁。

DC900P 设备设计简单、经济，面板安装方便。插入式控制接线头简化了该设备与面板之间的安装与拆卸工作。在使用多个调速器的系统中，可通过使用标准部件来减少多种备用的零件。例如，无论马力或电桥配置情况如何，所有类型的三相电枢调速器中均采用相同的控制板。控制电路和强电电路完全隔离，简化了系统内部的连接，提高运行的安全性。编程芯片可自动调节以适用 45-65 Hz 之间的电源输入，具有较强的抗干扰能力。电枢调速器不受相位旋转影响。

控制和通讯

本调速器是由 32 位处理器组成，提供先进的功能，例如：

- **复杂的控制算法** 这是简单的模拟量技术是不能实现的
- **可编程的控制电路** 可编程的功能建立在标准的可编程软件功能模块基础上
- **串口通讯** 可与电脑等多种上位机连接组成高级的控制系统。

按键面板可访问调速器参数、诊断信息、报警设置，还可进行全功能的应用编程操作。

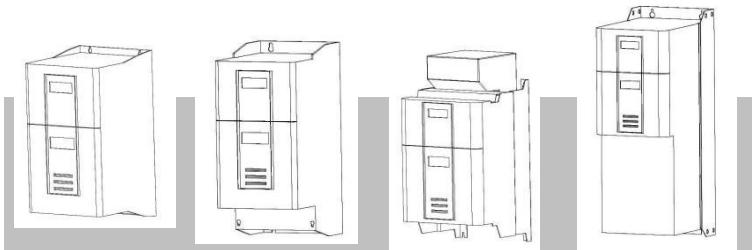
再生和非再生模式

电机电枢调速器包括再生和非再生两种模式：

- **再生调速器** 包括两个全控晶闸管桥和一个具有瞬时保护与过载保护功能的励磁桥，支持双方向旋转的加速度、减速度、速度和力矩的复杂的电子控制。
- **非再生调速器** 包括一个全控晶闸管桥和一个具有瞬时保护与过载保护功能的励磁桥，支持单个方向旋转的速度和力矩的精准的电子控制。

励磁调节器

励磁调节器为标准配件。调节器包括一个带瞬时保护与过载保护功能的全波半控单相晶闸管桥。根据固定转矩应用所选模式，励磁调节器可提供固定电压或者固定电流源。在需要进一步增加速度或恒功率控制时，励磁电流模式下可根据电机控制提供弱磁。



输出电流 (电枢):

规格 1	规格 2	规格 3	规格 4
20A	40A	200A	400A
35A	80A	280A	550A
	120A		750A
	160A		850A

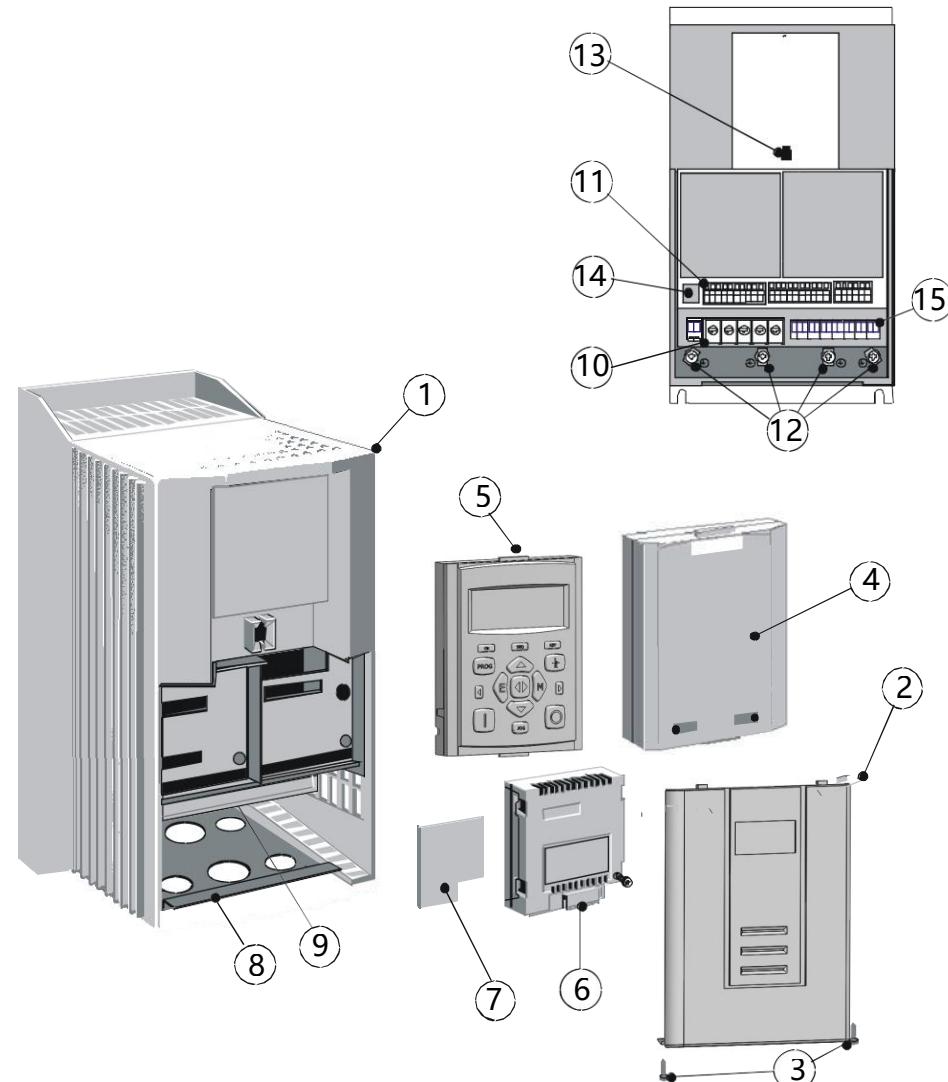
所有的设备使用如下：

900P : 4Q 3-相, 全控, 反向并联晶闸管桥结构

901P : 2Q 3-相, 全控, 晶闸管桥结构

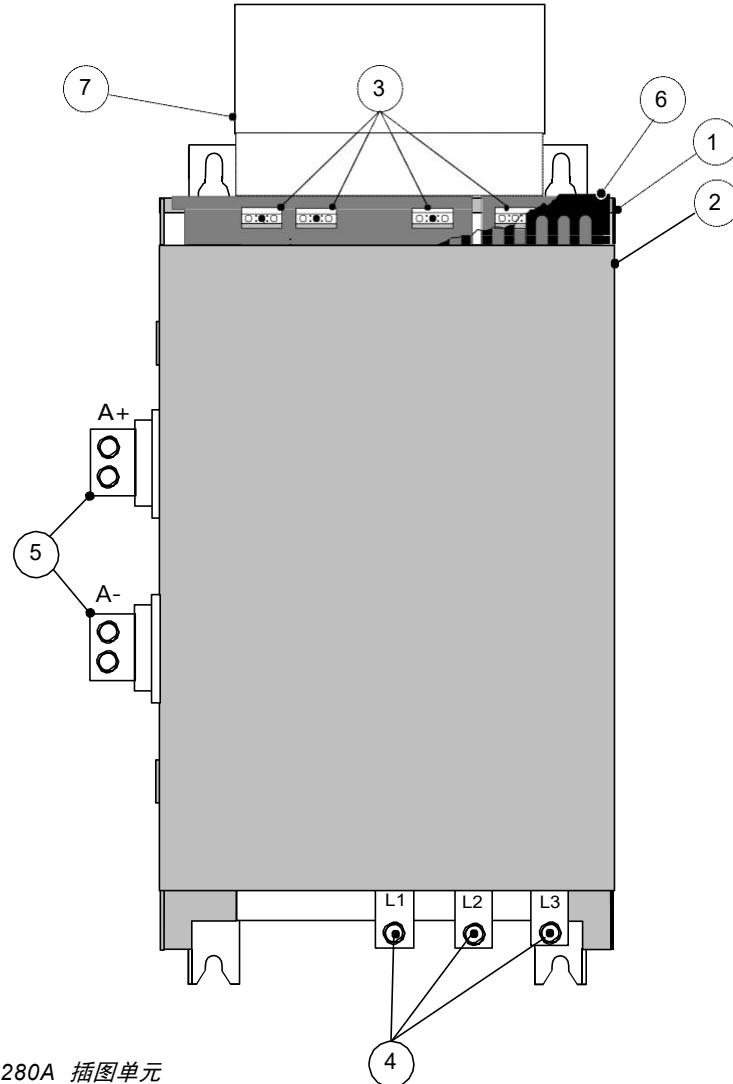
900P 调速器 (规格 1 & 2)

1	调速器的主要规格
2	端子盖
3	端子盖固定螺丝
4	空盖板
5	操作面板 (选项)
6	通讯技术盒 (选项)
7	速度反馈技术卡 (选项)
8	密封板
9	电源端子保护罩
10	电源端子
11	控制端子
12	接地点
13	操作面板端口
14	RS232 编程端口
15	辅助电源、外部接触器以及带隔离的温度传感器端子



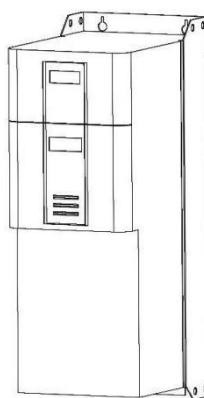
900P 调速器 (规格 3)

1	调速器主要规格
2	门装置
3	辅助电源、外部接触器、励磁接线端子
4	母线- 主电源输入
5	母线- 主电源输出
6	IP20 顶盖
7	IP20 风扇罩 (在安装了风扇的情况下)

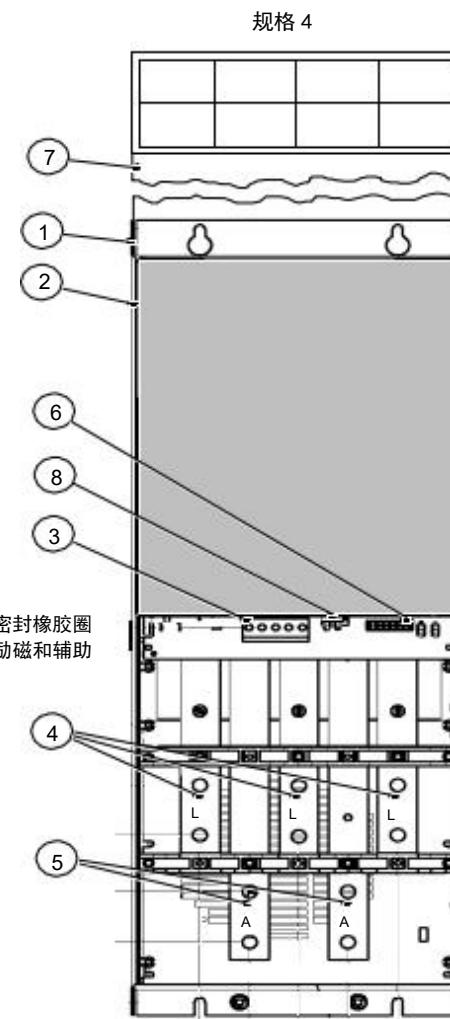


900P 调速器 (规格 4)

1	调速器主要规格
2	标准门组件
3	电机励磁端子
4	母线- 主电源输入
5	母线- 主电源输出
6	辅助电源、接触器以及电机温度传感器端子
7	规格4 外部风扇(在安装了的情况下)
8	接触器控制选择

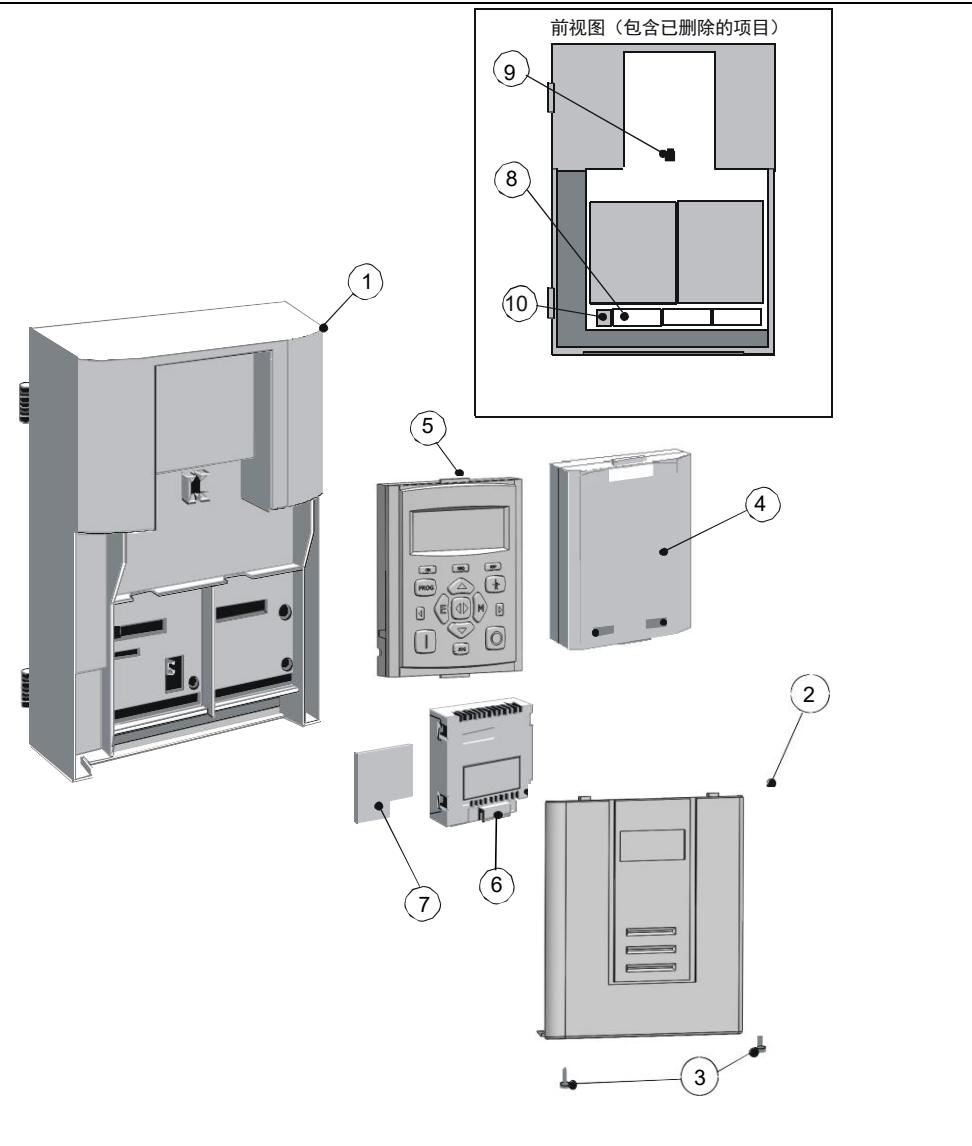


规格 4



900P 门组件(规格 3, 4)

1	主门板组件
2	端子盖
3	端子盖紧固螺丝
4	空盖板
5	操作面板(选配)
6	通讯卡 (选配)
7	速度反馈卡(选配)
8	控制端子
9	操作面板端口
10	RS232 编程口(P3)



如何工作

- 注意 参考第5章：“控制回路”获取更详细说明。

简单地说，调速器利用控制环来控制直流电机--内部电流环，外部速度环。

这些控制环在应用模块功能图里可以看到。功能模块显示了调速器所有的软件连接。

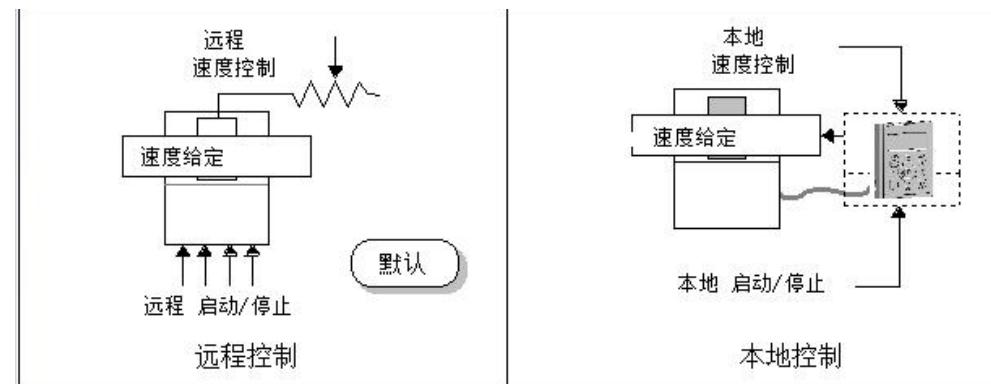
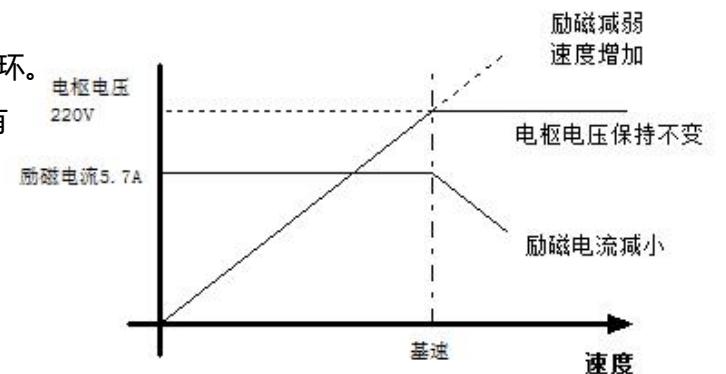
通过操作面板，可以选择哪些控制环将被使用：

- 电流控制
- 速度控制（默认）

通常提供一个电流或速度反馈信号给相应的控制环，用来更有效地控制调速器。电流反馈传感器是内置的，而速度反馈可以直接来自于电枢绕组感应回路（默认），也可来自测速发电机或编码器反馈，这些反馈信号需要选配相应的选项卡。

速度控制下，你可以通过控制电机励磁磁场来调整调速器的性能，例如，励磁控制。通过减弱励磁电流，你可以提高电机速度，使其超越额定速度。

调速器可由数字量/模拟量输入和输出来进行远程控制，或通过本地操作面板。通过插入不同的通讯选项卡，调速器可以连接到由PLC或其他智能上位机装置控制的网络里。



控制特征

控制	控制回路	与强电回路完全隔离 (SELV)		
	输出控制	<ul style="list-style-type: none"> 三相全控晶闸管桥 微处理器增加相位控制，提升导通角范围 适用于 50 或 60Hz 的不同电网，适用范围从 45 到 65Hz 相位控制电路不受相序旋转影响 		
	控制行为	<ul style="list-style-type: none"> 全数字化 先进的 PI 算法加上全适应的电流环，提供最优化的动态性能 拥有电流环自整定算法 带积分项的可调整的速度环 PI 		
	速度控制	<ul style="list-style-type: none"> 带 IR 补偿的电枢电压反馈 支持编码器反馈或模拟测速发电机反馈 		
	速度范围	范围可从 100% 到 1% 的测速发电机反馈		
	稳态精度	<ul style="list-style-type: none"> 0.01 % 精度的编码器反馈带数字式设定（串口或 P3 设置） 0.1 % 模拟测速发电机反馈 2 % 电枢电压反馈 <p>● 注意 长时间的模拟量精度取决于测速发电机的温度稳定性</p>		
	可调整性	软件的调整均可通过面板或串口通讯来更改。操作面板可以实现参数监控，修改设定，更改菜单监控等级等功能，还可以切换中英文显示。		
	保护	<ul style="list-style-type: none"> 过压 过流（瞬间） 过流（电机反向时） 励磁故障 速度反馈故障 电机过热 	<ul style="list-style-type: none"> 可控硅过温 晶闸管“触发”故障 阻容吸收 零速检测 停止逻辑 堵转保护 	
诊断		<ul style="list-style-type: none"> 自动监测故障，故障发生后自动显示报警 数字化 LCD 监测 通过 RS485 获得完整的诊断信息 LED 灯指示调速器状态 		

表 2-1 控制特征

操作面板

本调速器可安装操作面板，操作面板可对调速器提供本地控制，监测和应用编程。

例如，可通过操作面板实现速器的启动和停止，查看诊断信息和修改参数值。

操作面板安装在调速器的正面，也可使用延长线将操作面板安装到 3 米内的地方。

操作面板提供更大的屏幕和更高的像素分辨率，支持中英文显示。



操作面板

选项卡

为配合 DC900P 调速器的使用，提供了一系列选项卡供选择，包括多种速度反馈卡和通讯卡。

章 节 3

调速器的安装

本章节介绍 DC900P 调速器的安装和相关的设备

机械安装.....	3-1		
调速器拆箱	3-1	电源板电路描述	3-31
搬运调速器	3-1	030101013 (规格 1)	3-31
调速器的安装	3-4	030101011 (规格 2)	3-33
通风与冷却要求	3-5	030101008 (规格 3)	3-35
交流进线电抗器	3-5	030101005 (规格 4)	3-40
滤波器	3-5		
电气安装.....	3-7	选用的设备.....	3-43
最少连接要求	3-9	速度反馈和技术选项卡	3-44
接线图	3-11	接地故障诊断系统	3-47
电源接线	3-12		
控制连线	3-17	安装图.....	3-48
电机励磁选项	3-25	调速器安装图	3-48
内部/外部供电 (规格 2, 3, 4)	3-25		
直流接触器 – 外部电枢电压检测	3-29		
电源板 - PCB 代码 030101008 (规格 3)	3-29		
电源板 - PCB 代码 030101005 (规格 4)	3-30		

机械安装

! 重要

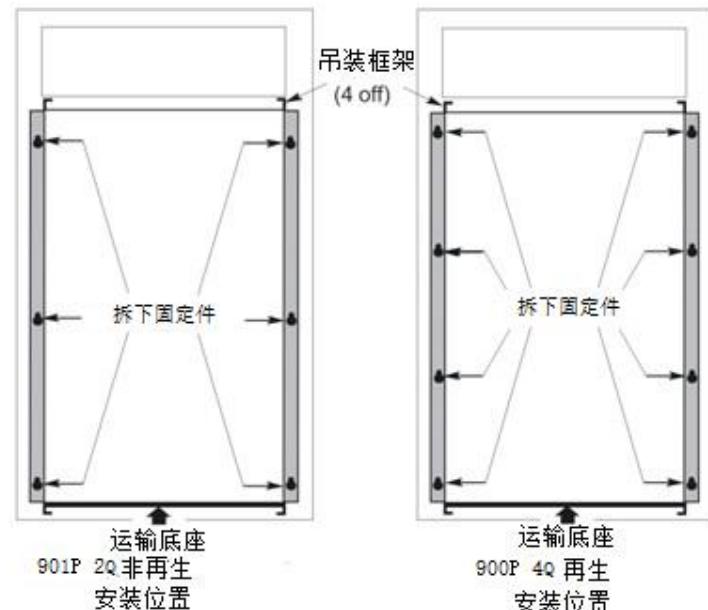
在安装本设备前请阅读参考“安装图”。

调速器拆箱

警告

包装箱属于易燃物品，如果处理方法不当，则有可能产生致命的有毒烟雾。

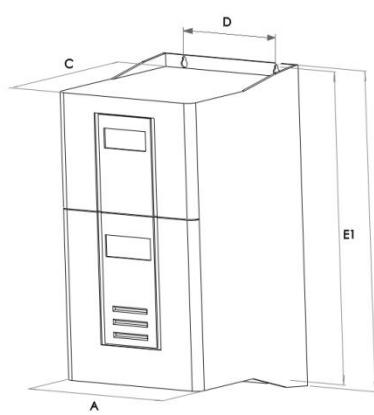
请保留包装箱，以防返还产品时使用。不正确的包装方法有可能造成产品在运输途中受损。



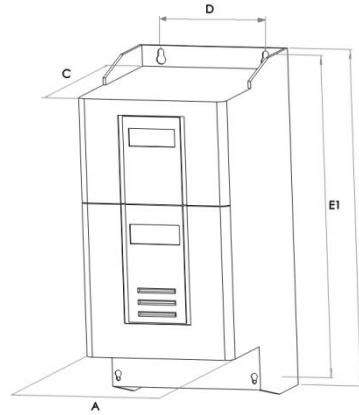
搬运调速器

在移动调速器时，应采取安全、适当的吊运步骤。不得使用调速器的连接端子来吊运调速器。在尝试移动设备前，请准备一个清洁、平坦的平面来放置调速器。当需要取下调速器时，不要损坏任何接线端子。

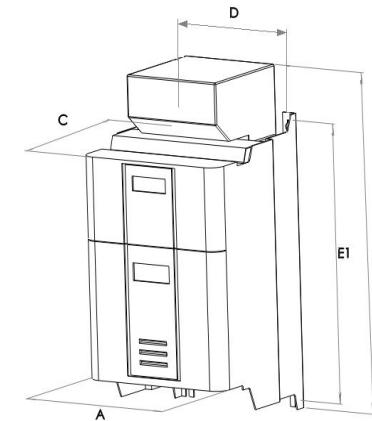
规格 4 型的调速器有吊耳和运输鱼尾板安装，使调速器被吊装到指定的位置上，或是由叉车直接放置到指定位置。在电源端子接线前，请移除运输护板。



20A - 35A
Frame 1

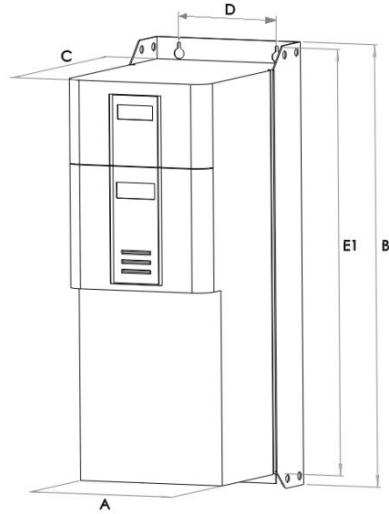


40A - 160A
Frame 2



200A - 280A
Frame 3

额定电流 (A)	重量 千克 (磅)	总尺寸			固定中心	
		A	B	C	D	E1
20 - 35	6.4	196 (7.72)	372.2(14.65)	211 (8.3)	140 (5.52)	363 (14.29)
40 - 160	11.3	196 (7.72)	430 (16.93)	255 (10.04)	140 (5.52)	412 (16.22)
200	18	250(9.8)	485(19.7)	180 (8.3)	200 (7.9)	400 (15.7)
280	20	300(11.8)	485 (19.7)	180 (8.3)	200 (7.9)	400 (15.7)



400A - 850A

Frame 4

(vent kit assemblies not shown)

额定电流 (A)	重量 千克 (磅)	总尺寸			固定中心		
		A	B	C	D	E1	E2
400	42	253 (10.0)	700 (27.6)	358 (14.2)	150 (5.9)	680 (26.8)	-
550	42	253 (10.0)	700 (27.6)	358 (14.2)	150 (5.9)	680 (26.8)	-
750	48	253 (10.0)	700 (27.6)	358 (14.2)	150 (5.9)	680 (26.8)	-
850	48	253 (10.0)	700 (27.6)	358 (14.2)	150 (5.9)	680 (26.8)	-

*900P 调速器在无包装和风扇组件的情况下，重270千克(595.4 磅)
 901P 调速器在无包装和风扇组件的情况下，重160千克(352.8 磅)
 风扇重量18.5 千克(40.8 磅)
 尺寸单位：毫米(英寸)
 参考“安装图”，第 3-62 页。

调速器的安装

- **注意** 下文给出了安装调速器的一般安装说明，然而，如果要安装的是带电磁兼容性 EMC 滤波器的调速器，请参阅“外部交流电源电磁兼容性 EMC 滤波器的安装”。

将调速器垂直安装于固定、平坦、垂直的平面上。利用螺栓或螺丝将调速器安装在四个固定点上（钥匙孔插槽）。调速器的设计允许使用 100 毫米的格栅固定件。

调速器必须安装在合适的电器柜内。为了符合欧洲安全标准 VDE0160 (1994) /EN50178 (1998) 的要求，电器柜必须使用工具方可打开。

- **注意** 安装螺栓或者螺丝的孔必须精确定位。

在钻取安装孔时，要遮蔽住所有已装配于面板上的装置，以防止金属碎屑散落其上。

一般安装提示

注意

在吊运与移动调速器时，请采用正确的吊运技术。

在背板上钻安装孔，安装孔必须准确定位，安装螺母，安装螺栓和垫圈插入到顶部，故调速器可以使用锁眼槽来悬挂。用螺栓固定调速器，并使用防松垫圈与螺母将调速器紧密固定在面板上。最后，使用套筒扳手来拧紧所有的螺母。检查调速器及其外壳上是否有包装材料、安装残片或者任何其他可能损害和限制设备运行的材料。

建议使用的工具

套筒扳手	手柄长度为 6 英寸
套筒	M6, M10, M13, M17, 7/16", 1/2"
螺丝刀	phillips No.2, 平口 - 0.5 x 3.0mm, 0.8 x 4.0mm
剪钳	小

通风与冷却要求

- 注意 当调速器安装在一个密封的空间中，必须提供额外的冷却，否则内部空气会过热造成调速器“过热”跳闸。

在正常运行状态下，调速器将散发热量，因此，调速器的安装方式必须能够确保空气入口与出口有自由流动的空气。必须保证图纸上标示的最小气隙，从而确保其他相邻设备所生成的热量不会传输给调速器，并注意其他设备可能有其各自不同的气隙要求。在将两个或者多个 DC900P 调速器安装在一起时，需累积计算气隙。确保调速器安装表面正常冷却。

交流进线电抗器

我们建议您在调速器上始终使用特定的交流进线电抗器为晶闸管瞬时抑止电路的有效运行提供确定的电源阻抗。在调速器供电侧，至少需提供 1% 的进线阻抗。

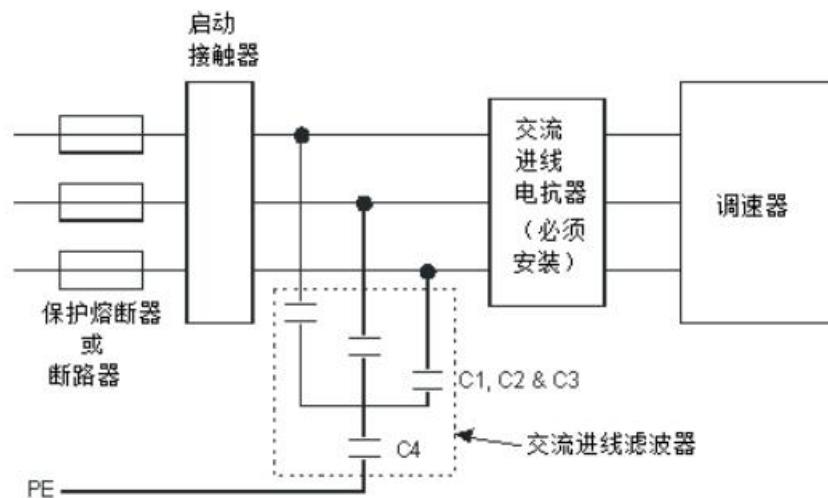
滤波器

符合欧洲标准EN61800-3表11：

带有 CE 标识的调速器在没有安装滤波器时，电枢电流需大于 100A。

带有 CE 标识的调速器并安装有滤波器时，电枢电流需小于 100A。调速器的要求如下：

1. 给出的滤波器的详情请参阅附录
2. 提供适合系统应用的滤波器
3. 电容安装在相和地之间(查看下图3-4)



电容订货号	电容值/类型
C1, C2, C3	3.0uF 400V, EMI 抗干扰等级X1
C4	1.0uF 400V, EMI 抗干扰等级X1

图 3-4 交流进线电抗器和电容的安装规格 1 (20A & 35A) & 规格 2 (40A & 80A) 调速器

电气安装

重要

在安装前请阅读安全信息。

警告

确保所有电缆被电气隔离且不会被他人误操作带电

电缆可以被划分为电感类，清洁类或噪音类。你应该根据 EMC 电缆隔离原则来规划你的走线图。

- 注意：当调速器运行在再生模式下，作为其他设备的负载，建议对电枢电路增加额外的保护。直流保险丝或快速断路器可以提供这种保护。如果有疑问，请联系泰莱德公司。

交流进线滤波器必须安装在电源和电抗器之间，如果没有照上述所做，将导致调速器运行不正常和降低滤波器的使用。

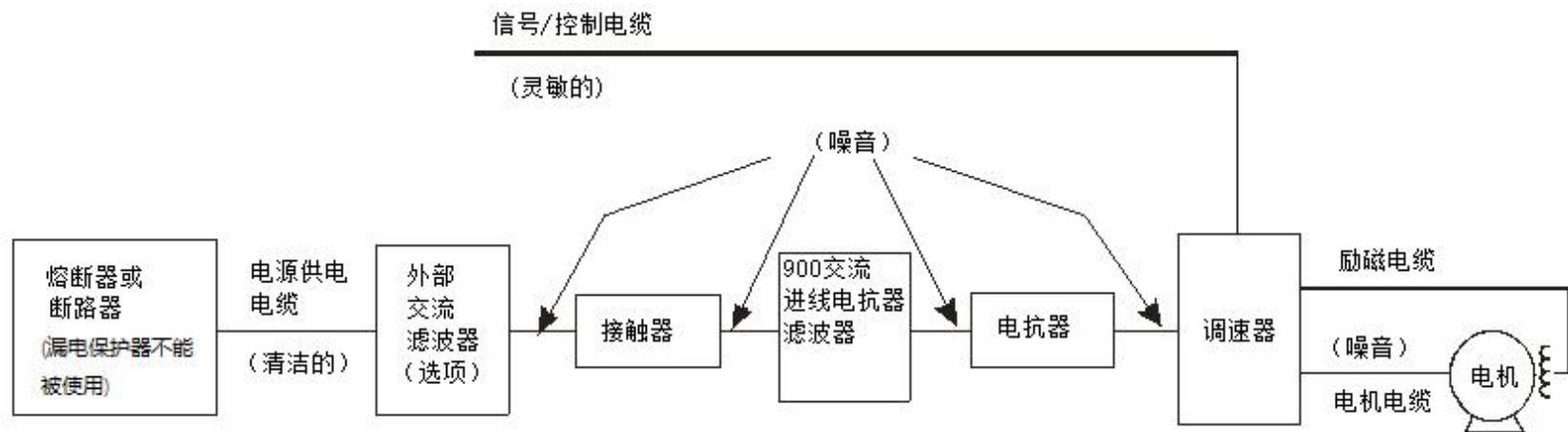


图 3-5 线缆

线缆密封要求

使用金属密封管连接至靠近调速器附近的电器柜背板上。必须能够获得 360 度屏蔽连接，以满足电磁兼容性要求。请按照图示要求来完成 360 度屏蔽连接。我们建议，在未使用电缆夹套的孔上，应该将橡胶垫圈连接到这些孔上。当不使用电缆密封层时，我们建议一个橡胶垫圈安装在孔上。

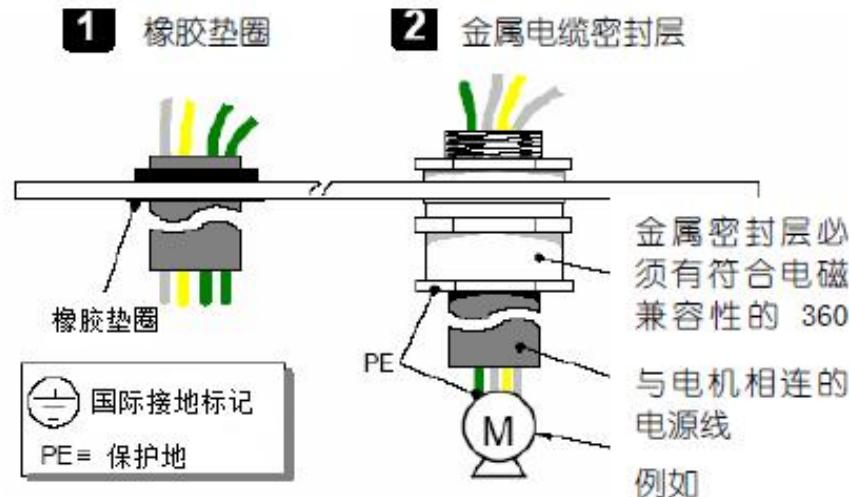


图 3-6 电缆和屏蔽固定

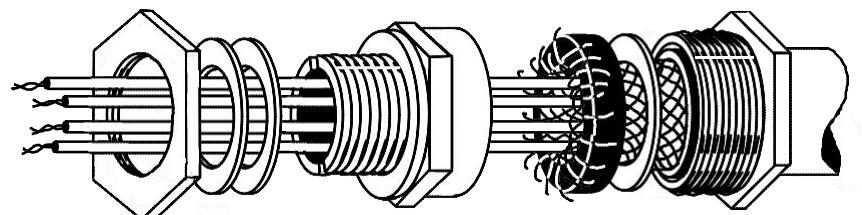


图 3-7 360 屏蔽保护接线

最小连接要求

重要

如果对调速器到电机的连接存在疑虑,请联系泰莱德公司

- 注意 因为显示所有可能的配置比较复杂,本章节只描述基本速度控制。特殊接线选项通常由客户指定,它们的具体接线信息另外单独介绍。



下面的电路图用粗实线表示运行调速器的最少连接要求。这些连线用文本表示了出来。其他的连线对于“快速启动”来说不是必须的。

在最小连接指导下,调速器采用默认的电枢电压反馈。

警告

电源端子所带的电压是可以致命的。设备未断电情况下,不要接触设备和电机。

警告

确保所有的电缆连接,达到或超过适用的地方和国家电气规范。一定要安装分路器和电动机的过载保护。

重要

如果安装用来指示“调速器运行”状态的指示灯,蜂鸣器等最好使用主接触器的辅助触点控制,不要使用调速器的辅助继电器。

为避免损坏调速器,在调速器未完全从回路断开时,不要对回路进行高压阻抗或绝缘测试。

电源电缆

- 最小容量 $1.1 \times$ 满负载电流(欧标)
- 最小容量 $1.25 \times$ 满负载电流 (美标)

控制线缆

- 控制线的最小截面积应为 0.75mm^2 (18AWG)。
- 应使用带屏蔽的控制电缆来满足 EMC 电磁兼容性的要求。
- 把控制电缆与控制端子相连。参考端盖内部的连线标签。然后盖上端子盖。

重要

所有的连接到 *A*, *B* 和 *C* 端子上的连接都要电压隔离。

重要的接线

以下为保证调速器运行的必要连接：

- 如果电机上没有热敏传感器，端子 TH1 和 TH2 必须短接。
- 如果没有外部故障连锁连接，端子 C1 和 C2 必须短接。

接线图

规格1, 2, 3 & 4
粗线表示“最小连接”

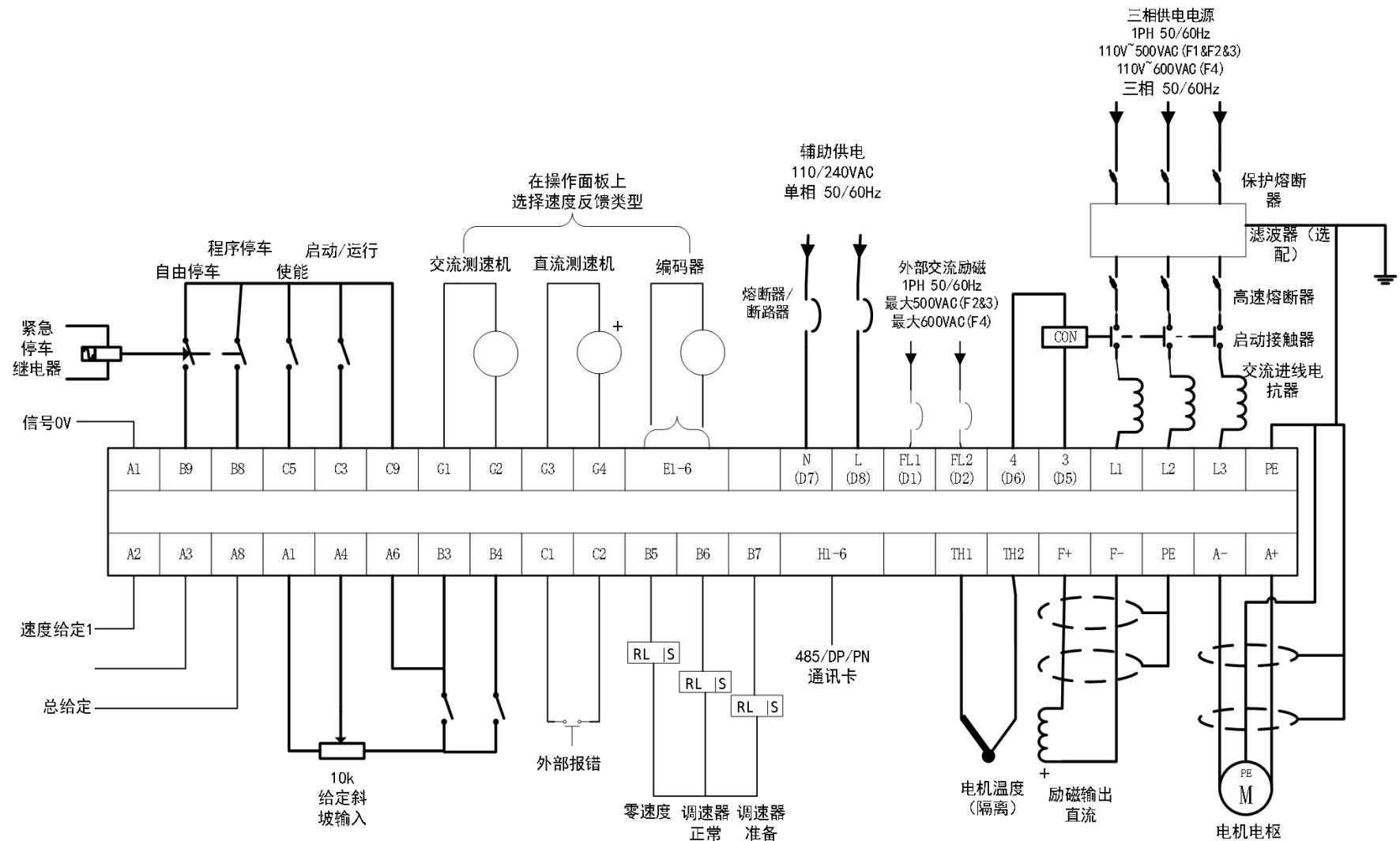


图 3-8 电源接线: 规格 1, 2, 3 & 4 (一般应用配置)

电源接线

L1

三相供电, 三相外部接触器



L2

连接主交流进线电源到端子

规格 3: 端子 3 & 4 = D5 & D6

L3

L1/L2/L3 上, 并采取保护措施, 交流滤波器 (选装), 三相外部接触器和交流进线电抗器。

3

4

连接接触器线圈到端子 D5 和端子 D6。

主交流进线电源

端子 L1, L2 和 L3 的连接没有相序要求, 调速器拥有独立的相序调整功能。

电路保护

交流电流 = $0.83 \times$ 直流电枢电流

必须提供合适的熔断器来保护电路的回路或类型 2 的漏电保护 (我们不推荐使用漏电保护器, 漏电断路器, 接地故障断路器等漏电开关, 请参阅“接地故障诊断系统, 第 3-55 页”)。

保险丝保护

为防止输出短路, 对所有的规格机型, 都提供保险丝来保护可控硅, 快速熔断器一般可用在调速器系统中的单相保护。

重要

如果电机完全短路, 过流报警将不会保护调速器。

交流进线滤波器 (选项)

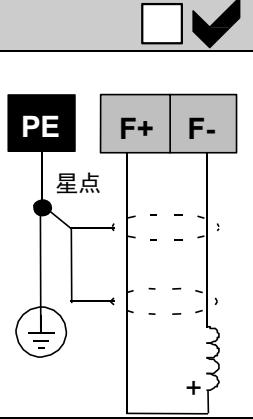
请参阅“外部交流供电 EMC 滤波器的安装”。



设备的正确安装图

电源接线	
	三相供电,三相外部接触器
	<p>三相外部接触器</p> <p>主交流供电电源接头上应该连接一个三相接触器，其额定值应适用于相关的调速器（交流 1）。接触器不会切换电流，并主要用来断开电桥并为电桥进行排序。主接触器必须通过将线圈连接至端子 L（相线）和 N（中线）的方式，直接从调速器上获得电压。由于另外串联接触器或者转换器将妨碍对调速器进行排序并造成不可靠性以及可能出现故障等问题，因此不允许使用。</p> <p>从动继电器：如果三相接触器线圈的浪涌大于 3A，从继电器可以用于和调速器的线圈相连，在采用调速器辅助电源供电时，接触器和从继电器（如果被要求）的线圈电压必须是相互兼容的。</p> <p>不要使用线圈电流小于 25mA 的从继电器，可能被接触器通电以抑制网络。</p> <p>规格 4：电源板上使用继电器跳线 (CONN1) 给端子 3 和 4 上电（辅助电源--默认位置）。请参阅 "030101005 U001, U002, U003 (规格 4)"，第 3-44 页。</p> <p>直流接触器：可以使用直流接触器，但是，必须调整其顺序使其适合应用要求。正常情况下，附属的开式无电压接触的接触器必须串行连接到“启用”输入 C5 端子上，从而禁用本调速器，直到断开该接触器为止。</p> <p>交流进线电抗器</p> <p>安装推荐的电抗器。请参照说明书。</p> <p>我们提供适合的电抗器，直接设计接线到调速器端子。</p>

电源接线		
PE	<p>保护接地</p> <p>连接调速器的PE端子到一个可靠的地/接地点。</p> <p>连接地/接地点到保护地。</p>	<p>重要 调速器和滤波器（如果已安装滤波器）必须做永久性的接地。每一根用作永久接地连接的导体必须分别满足保护性接地导体的要求。</p> <p>在欧洲按照 EN60204 标准的安装：</p> <ul style="list-style-type: none"> 对于永久性接地，调速器需要两个引入的保护性接地导体（截面积小于 10 平方毫米）或者一个连接至调速器附近的一个独立的保护接地/接地连接点的导体（截面计为 10 平方毫米）。 电机保护地线/接地连接与电机供电导体并行，理想状态是位于同一管道/屏蔽/护套中，连接至调速器附近独立的保护性地线/接地点。
A+ A-	<p>电机电枢</p> <p>电机电枢端子A+和A-的连接</p>	<p>连接屏蔽电缆的屏蔽层到电机的PE端子和地/接地点。连接电机的PE端子到地/接地点。</p> <p>● 注意 如果调速器长期运行在再生模式，需安装直流熔断器或快速断路器在电枢回路。如有任何疑问请联系泰莱德公司。</p>

电源接线	
<input type="checkbox"/> F- <input checked="" type="checkbox"/> F+	<h3>电机励磁</h3> <p>连接电机励磁 (-) 到端子 F-, 励磁 (+) 到端子 F+。</p> <p>规格3: 端子 F- & F+ = D3 & D4</p> <p>连接电缆的屏蔽层到单独的地/接地点。如果电机没有励磁连接，则应属于永磁电机，或者励磁从外部获取，那么你需要：禁止启用励磁参数（参数地址为 170）在设置期间（自动禁用此故障报警）或禁用励磁报警。</p>  <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 10px;"> 操作面板菜单 1 设定参数 2 励磁控制器 励磁启动 操作面板菜单 1 设定参数 2 驱动器报警使能 励磁丢失跳闸 </div>
<input type="checkbox"/> Th1 <input checked="" type="checkbox"/> Th2	<h3>电机温度检测</h3> <p>连接电机温度端子 Th1 和 Th2 或如电机上没有安装温度检测装置，则需短接 Th1 和 Th2</p> <p>规格 3 : 端子 Th1 & Th2 = THERM1 & THERM 2</p> <p>如果电机温度检测装置没有安装，端子 Th1 和 Th2 必须短接。</p> <p>(规格 3 的温度端子都在控制门板上)。</p> <p>我们建议，您需要利用温度敏感电阻器或者励磁中的开关以及机器换向极线圈来防止电机出现过热情况。当电机配备了过热传感设备时，例如电机温度传感器或者 PTC 电机温度传感器，这些调节器应该在端子 TH1 和端子 TH2 之间进行连接（串行连接）。电机温度传感器必须有一个 750 欧姆或者 750 欧姆以下的组合式工作阻抗，在发生过热情况时，其电阻值将上升至 4000 欧姆。根据 IEC34-II，这些电机温度传感器被分类为 Mark A。</p> <p>通常情况下，这些温度开关呈关闭状态，并且在过温时才打开。</p> <p>在电阻为 3000 欧姆时，才会产生过温报警。过温报警信息存储在软件中，同时必须通过复位才能重新启动调速器。</p> <p style="text-align: center;">● 注意 电机温度报警不能在软件中被屏蔽。</p>

电源接线	
FL1	外部交流励磁 <input type="checkbox"/> 
FL2	<p>连接外部励磁电源到端子 FL1 和 FL2 上。</p> <p>规格 3: 端子 FL1 & FL2 = D1 & D2</p> <p>(不适用于规格 1 的调速器) 由于应用因素, 需要使用外部励磁供电, 该电压视设计的励磁电压而定。必须使用适当的熔断器为电源提供外部保护。</p> <p>当使用外部电源给励磁调节器时, 调速器的连线和外部励磁电源之间必须保持一致。50/60Hz 的电源必须从 L1 (红色) 和 L2 (黄色) 相位上直接获, 或者通过单相变压器间接获得电源。L1 必须连接到 FL1 上, 同时, L2 必须连接到 FL2 上。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 注意 你必须提供分支电路和过载保护。 <p>调速器内部励磁到外部励磁的更改请参阅“电机励磁选项”。</p>
L	辅助电源 <input type="checkbox"/> 
N	<p>连接控制电源到端子 L 和 N 上。</p> <p>规格 3: 端子 L & N = D8 & D7</p> <p>单相, 交流 110/240V , 50/60Hz。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 注意 : 辅助电源的选择必须等于使用的接触器线圈的电压。 <p>重要 辅助电源必须通过熔断器或断路器直接连接到进线电源上。在没有咨询泰莱德公司前, 不允许使用不知名的开关或接触器。</p> <p>使用适当的外部保护熔断器: 电流稳定说明调速器处于正常状态, 外部熔断器的大小主要基于电枢电压的接触器与控制冷却风扇的容量而定。</p>

控制连线

A1

A4

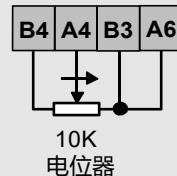
B3

B4

斜坡速度给定



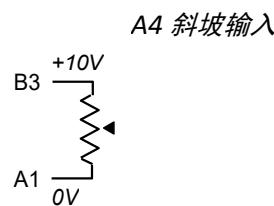
在 A1 和 B3 之间接一个 $10K\Omega$ 的电位器。电位器抽头连接到 A4 端子。



速度给定
控制电机
的速度

单向速度给定

单相旋转的应用、两象限的调速器 (901P)，连接方式采用单相速度给定值：



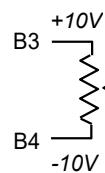
最大正向速度给定(+100%) = 端子B3, +10V 输入

零速给定(0%) = 端子B1, 0V 输入

零速是在电位器左侧的位置(逆时钟方向)。

双向速度给定

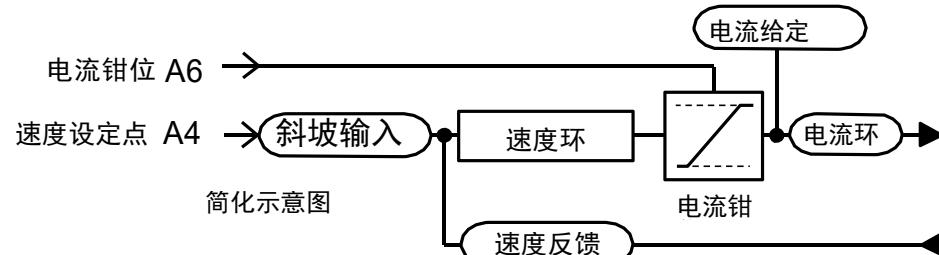
端子 B4 替代 A1 的接线位置来限制输入的比例，如下：



最大正向速度给定(+100%) = 端子B3, +10V 输入

最大反向速度给定(-100%) = 端子B4, -10V 输入

零速给定是在电位器的中间位置。



以上两种情况，电流限位是通过 A6(ANIN5)端子来控制的。

- 注意 在调速器内，端子 A1, B1 和 C1 (信号 0V) 是所有模拟量信号的公共参考点

控制连线	
A6	<h3>电流限位</h3> <p><input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/></p> <p>端子 A6 连接到 B3。</p> <p>这种连接方式提供正向和反向电流钳位和通过A6 (ANIN5) 作为电流给定。"ANIN 5 (A6)" 功能块包含设置模拟量输入的最大/最小值和比率。</p> <p>使用参数[Tag No. 421] 来调节主电流限位电枢电流极限。</p> <p>固定的电流限位</p> <p>正常的操作主电流限位，连接端子 A6 (ANIN5) 到端子 B3 (参考电压 +10V) 设置电流钳位定标器参数为200%。</p> <p>允许调节电枢电流极限，调节范围为 0 至 200% 满负载电流。</p> <p>可调节的电流限位</p> <p>如果外部控制要求需要电流给定，那么需要使用一个 10K 的电位器，连接到端子 B3(+10V 参考电压)和端子 B1 (0V) 之间，抽头连接到端子 A6 (Analog I/P5) 来提供 0 到 200% 的满负载给定，此时电枢电流极限和电流钳位定标器参数设置为 200%。</p>
B3	
B8 B9 C9	<h3>程序停车/惯性滑块停机</h3> <p><input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/></p> <p>通过紧急停车继电器的触点连接 B8 和 B9 到 C9</p> <p>这种接线方式提供程序停车 (B8) 和惯性滑块停机 (B9)。请参阅第 4 章：“运行调速器” - 启动和停车方法。通过启动接触器执行“急停”继电器（常开，释放时延迟）不是主要系统的构成，但是继电器能够运行在特殊的环境来保护人身安全的重要性。</p> <p>通过 B9 断开 24V 来使主接触器断开。在 B8 上断开 24V 来实现四象限的 DC900P 调速器的再生制动功能。</p> <p>可再生的调速器可采用惯性滑块停机，程序停车，或急停来使调速器停止。然而，不可再生的调速器只比采用动态制动允许的加载及摩擦力停车快一些。</p> <p></p>

控制连线		
C5	使能	<input type="checkbox"/>
C9	<p>连接端子 C5 到 C9。</p> <p>端子 C5 (使能) 必须连接至 C9 (+24V) 才能使调速器运行。 在没有接通主接触器时，通过连接开关来限制调速器时有效的，然而，把直流输出减至 0，不是一个安全的运行模式。 如果调速器进行检修，应该避免这种方法。</p> <p>不止一种停止输入（使能 C5，启动/运行 C3，惯性滑块停机 B9，程序停车 B8）经常在故障发生时来确保调速器停止。</p>	
C3 C9	<p>启动/运行</p> <p>通过开关连接 C3 到 C9。</p> <p>单个接触器使 C3 和 C9 接通，调速器的运行需要提供：</p> <ul style="list-style-type: none"> • B8 和 B9 是真 (+24V) —— 查看上文“紧急急停”所述 • C5 是真 (+24V) —— 查看上文“使能”所述 <p>当接触器使 C3 和 C9 断开，调速器将使电机减速至零速，取决于停止时间参数的值和主电流限位值。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 注意 在正常停车时，如果使能 C5 断开，调速器被禁用，接触器断开，调速器将惯性滑块停机。 	<input type="checkbox"/>
C4 C9	<p>点动/慢动</p> <p>通过开关或按钮连接 C4 到 C9。</p> <ul style="list-style-type: none"> • 如果调速器处于静止状态，这时开关提供点动功能。 • 如果调速器处于运行状态，这时开关提供累加功能。 	<input type="checkbox"/>

控制连线	
C1	外部故障 <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>
C2	连接端子 C1 到 C2, 或如果用不到请短接 C1 和 C2。 如果无需使用外部保护互锁功能, 那么必须将端子 C1 和端子 C2 短接起来。 本输入端子提供了外部保护工具, 用于任何常闭开关, 例如, 用于通风扇过载保护。
C1	调速器正常 <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>
B6	通过指示灯连接端子 C1 到 B6 (举例) 此为三个数字量输出中的一个, 提供的是 +24V 直流输出信号。它们可以连接多个继电器, 配合使能, 启动/运行或急停继电器使用, 可用来提供调速器的安全启动与停止。在没有启动命令时, 调速器是“正常”(真)。它们均是可配置的输出和可以适用于控制系统设计的要求, 例如电控柜面板指示灯或者可以连接到适合的 PLC。
B5 B6 B7	数字量输出 用户连接至外部设备 三个数字量输出端子, 提供的是 +24V 直流输出信号。可以连接继电器, 配合使能, 启动/运行或急停继电器使用, 可用来提供调速器的安全启动与停止。它们均是可配置的输出和可以适用于控制系统设计的要求, 例如电控柜面板指示灯或者可以连接到适合的 PLC。默认功能为: <ul style="list-style-type: none">• B5 = 零速度检测• B6 = 调速器正常• B7 = 调速器已准备

控制连线	
A2	直接速度给定
A3 C8	<p>连接外部给定到 A2 或 A3 端子。</p> <p>速度给定通道 1 (A2) 本输入是可配置的。端子 A2 (模拟量输入 1) 是一个直接速度给定，它越过“速度斜坡发生器”，当需要直接控制时可以使用它。</p> <p>速度给定通道 2 / 电流给定 (A3) 本输入是不可配置的。端子 A3 (模拟量输入 2) 具有双重功能 (速度给定通道 2 或者电流给定)，通过控制开关电流给定隔离”(端子 C8) 来选择模式。作为速度给定，它具有和端子 A2 相同功能。 如果需要用到多个速度的给定时，可使用以上两通道作为补充。同时返回参考 A4，斜坡速度给定。</p>
A5 B4 C6 C9	<p>辅助电流钳位 (-ve)</p> <p>连接端子 A5 到 B4，以提供 -10V 电压，或通过外部供应。</p> <p>C9 来启用双向电流钳位。</p> <p>再一些情况下，需要分别控制主电流正负钳位值，例如在卷机的应用中。 在端子 C6 加 24V 电压以启用双极电流钳位。端子 A5(ANIN4) 是辅助电流钳位 (-ve)，0 至 -10V。 ● 注意：如果正向驱动，将形成电流给定。 端子 C6 加 24V 电压，端子 A6(ANIN 5)可起到辅助电流钳位(+ve)的作用，0 至 +10V。</p>

控制连线	
A7	模拟量输出
A8	<p>用户连接到外部设备 可配置的输出, 可以适用于控制系统的设计, 例如连接到一个表头, 或连到另一台调速器。</p> <ul style="list-style-type: none">• 端子 A7, 模拟量输出 1 提供速度反馈值, -10V 至 +10V。• 端子 A8, 模拟量输出 2 提供总的速度给定的值, -10V 至 +10V。 <p>"ANOUT1"和"ANOUT2"功能块包含配置端口的参数。</p>
A9	电流表输出
	<p>用户连接到外部设备 这个连接适用于电流表 “电枢电流 (A9) ”参数用于选择单极或双极输出。 这个输出是不可配置的。它是硬件直接驱动的。</p>
C6	数字量输入
C7	<p>用户连接到调速器 这些可配置的 24V 数字输入可用来控制调速器。 默认配置如下:</p>
C8	<ul style="list-style-type: none">• C6 : 电流钳位选择 (查看 A5 和 A6)• C7 : 斜坡锁定• C8 : 电流给定隔离 (查看 A3)

控制连线	
G1	模拟量测速发电机
G2	用户连接至外部设备。 模拟量测速发电机通过双绞屏蔽电缆连接到调速器，提供速度反馈信号给测速发电机反馈板。该选项卡可用于直流和交流测速发电机。屏蔽层只在调速器器侧接地，任何其它的接地方法都可能会引起故障。
G3	安装测速反馈卡到调速器上。
G4	使用的端子为 G1 至 G4. <ul style="list-style-type: none"> • 端子 G1 和 G2 适用于 AC 测速发电机 • 端子 G3 和 G4 适用于 DC 测速发电机 <p>注意：通过速度环里的参数速度反馈选择来选择模拟测速发电机反馈，并进行模拟测速机校准。</p> <p>如果使用交流测速发电机，那么反馈到速度环的将是交流输出经过整流后的值。因此，调速器只能使用正向给定。参阅第 4 章：“运行调速器”获得结构信息。</p>

控制连线	
E1	编码器反馈卡
E2	用户连接至外部设备。 利用屏蔽线将线端编码器连接到调速器上，提供速度反馈。
E3	安装编码器选项板至调速器上。 端子 E1 (0V) 以及端子 E2 (+ 24V 直流) 连接电源。
E4	注意：利用速度环功能块中的速度反馈选择参数，为编码器设定速度回路。 参数值选为编码器。
E5	最大允许编码器频率为 100kHz，所以对标准的每转 1000 线的编码器，电机速度不可能超过 6000 转/分。
E6	具体的说明和接线信息请参阅泰莱德公司相关技术手册。
通讯选项卡	
H1	
H2	用户连接至外部设备。 通讯选项可将调速器与外部网络连接。我们提供的选项适合于多种通讯协议。 获取详细信息，请参阅对应的通讯卡的技术手册。
H3	安装技术盒选项至调速器上。
H4	端子为 H1 至 H6。
H5	
H6	

电机励磁选项

警告

在转换内部、外部电源时，请先断开调速器。

励磁控制器功能块控制电机的励磁。励磁控制方式可以选择电压或电流控制模式。

- 在电压控制模式下，用励磁电压百分比参数以输入电压的百分比来限制电机输出的励磁电压。
- 在电流控制模式下，速度输入参数为设置电机励磁输出电流的绝对值，以校准励磁电流的百分数表示。

内部/外部供电 (规格 2, 3, 4)

- 注意： 规格 1 的设备只适合于内部电机励磁供电。

使用内部机励磁的应用更多，但对于使用外部励磁有着相关规定（比如励磁电压大于输入电压，因此而无法获得足够励磁电压，或者出于便利考虑而选择）。

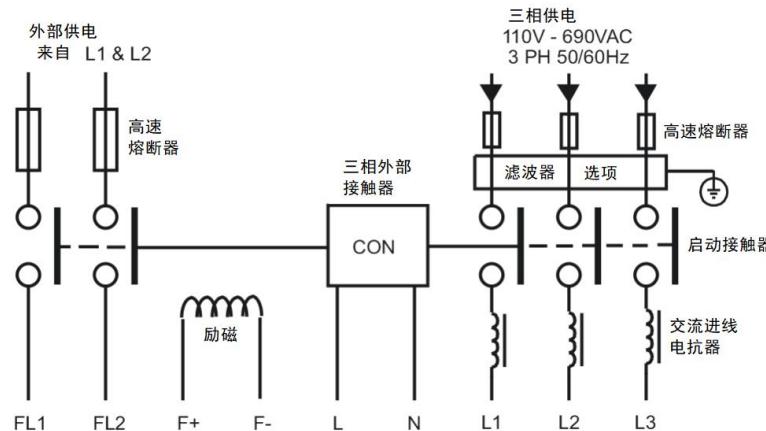
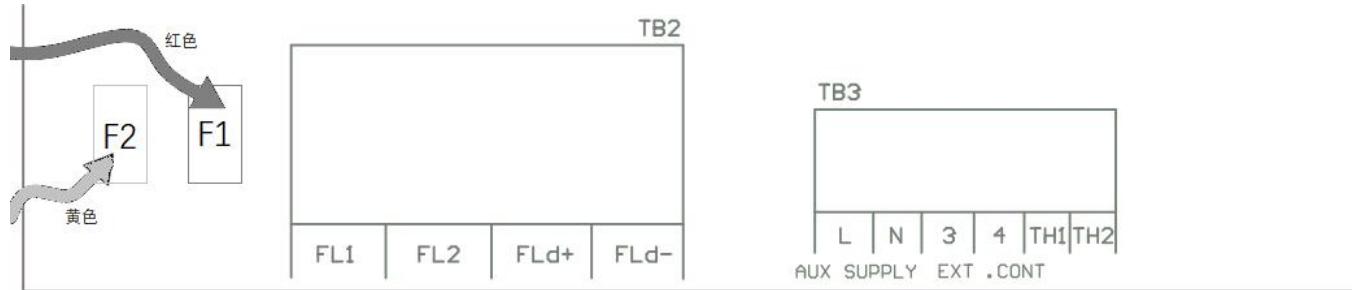


图 3-12 典型的连接图

电源板 - PCB 代码 030101011 (规格 2)

内部或外部电机励磁在跳线板的上的选择。



内部电机励磁 (默认配置)

当三相电源连接至 L1/L2/L3 时，端子 F+ 与 F-、电机励磁输出端加电。不使用端子 FL1 与端子 FL2。内部电机励磁电源利用 10A 熔断器、FS1 以及 FS2 为熔断器。

外部电机励磁连接

端子 FL1 与 FL2 用来连接电机励磁电源的外部交流电源。您应该在外部提供适当容量的快速熔断器，以满足最大 10A 电流的要求。

警告

在使用外部交流电输入时，确定端子之间正确的相位关系非常重要。必须从 L1（红色）和 L2（黄色）相位上直接获得电源，或者通过单相变压器间接获得电源。L1 必须通过 F1 连接到 FL1 上，同时，L2 必须通过 F2 连接到 FL2 上。

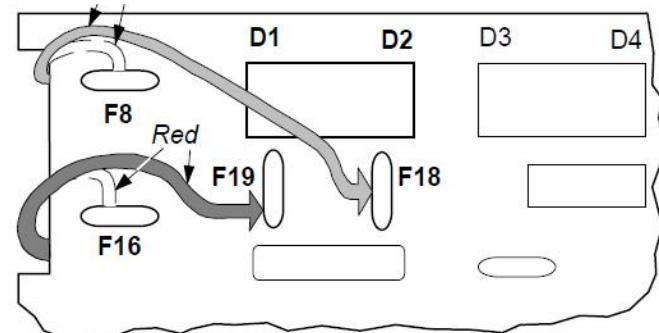
现在外部励磁电源可以连接到调速器上，并恢复调速器的电源。

电源板 - PCB 代码 030101008 (规格 3)

电源板设为内部或外部励磁：

内部电机励磁 (默认)

当三相电源L1/L2/L3 送进来后，端子 D3 和 D4 作为励磁输出。内部励磁由 10A 的保险丝熔断器 F8,F16 保护。



外部励磁连接

端子 D1,D2 可以连接电机励磁的外部电源。需要重新接线，将电机内部励磁接线断开，并将 D1, D2 作为外部励磁连接。您需要提供 10A 的外部快熔保险丝。

重新接线步骤

警告

请断开调速器电源

1. 松开控制板的固定螺丝（取下 2 个螺丝），确定控制板的位置，使能够触及电源板。
2. 将左边的快速插头“F16”上的红线断开，连接到端子 D1 下方的“F19”上。
3. 将左边的快速插头“F8”上的黄线断开，连接到端子 D2 下方的“F18”上。

警告

当使用外部交流输入时，正确的相序连接很重要。电源 L1(红色)和 L2(黄色)必须直接或间接地从变压器引出。L1 必须连接到 D1，L2 连接到 D2。

外部励磁连接后恢复调速器的电源。

电源板 – PCB 代码 030101005 (规格 4)

本电源板 (PCB 有上述编号) 可以改为适合使用内部或者外部电机励磁电源:

内部电机励磁 (默认)

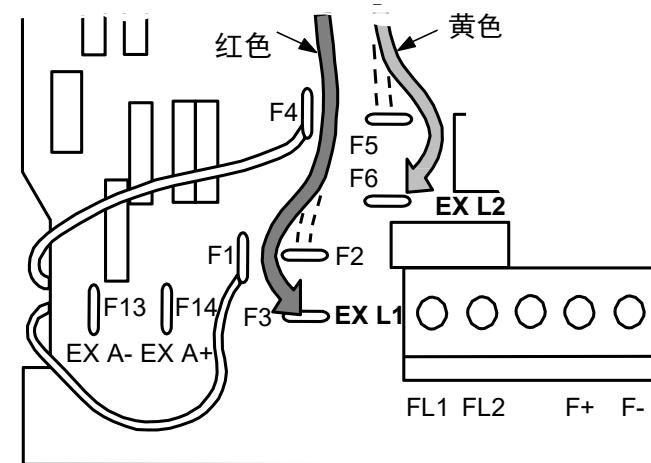
当连接至 L1/L2/L3 的三相电源通电并使用内部电机励磁时, 电机励磁输出端为接线端子 F+ 与 F-。不需要接线端 FL1 与 FL2。内部电机励磁电源使用 30A 熔断器 FS2 以及 FS3 进行保护。

外部电机励磁连接

电源板上的端子 FL1 与 FL2 用于电机励磁电源的外部交流电源连接。

通过简单的重新接线步骤, 断开内部电机励磁电源, 并为外部交流电源连接到端子 FL1 与端子 FL2。

您应该提供适当额定值的外部、快速作用的快熔, 从而满足 30A 电流的要求。



重新接线步骤

警告

请断开调速器电源

1. 松开控制板的固定螺丝 (取下 2 个螺丝), 确定控制板的位置, 使能够触及电源板。
2. 从电源板左侧的快速连接器“F2”上卸下红色连接, 并将其连接到附近的中转端子“F3”上 (EX L1)。
3. 从电源板左侧的快速连接器“F5”上卸下黄色连接, 并将其连接到附近的中转端子“F6”上 (EX L2)。

警告

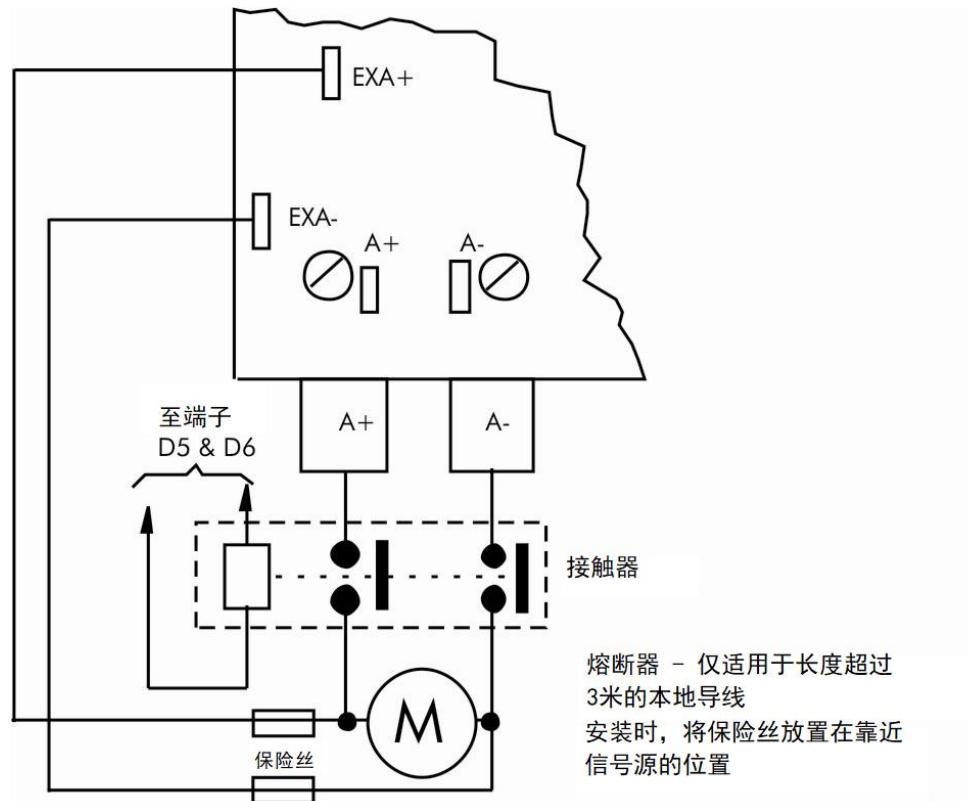
在使用外部交流输入时, 确定端子之间正确的相位关系非常重要。必须从 L1 (红色) 和 L2 (黄色) 相位上直接获得电源, 或者通过单相变压器间接获得电源。L1 必须与 FL1 连接, 而 L2 必须与 FL2 连接。

现在, 外部励磁电源能够连接到调速器上, 并恢复调速器的电源

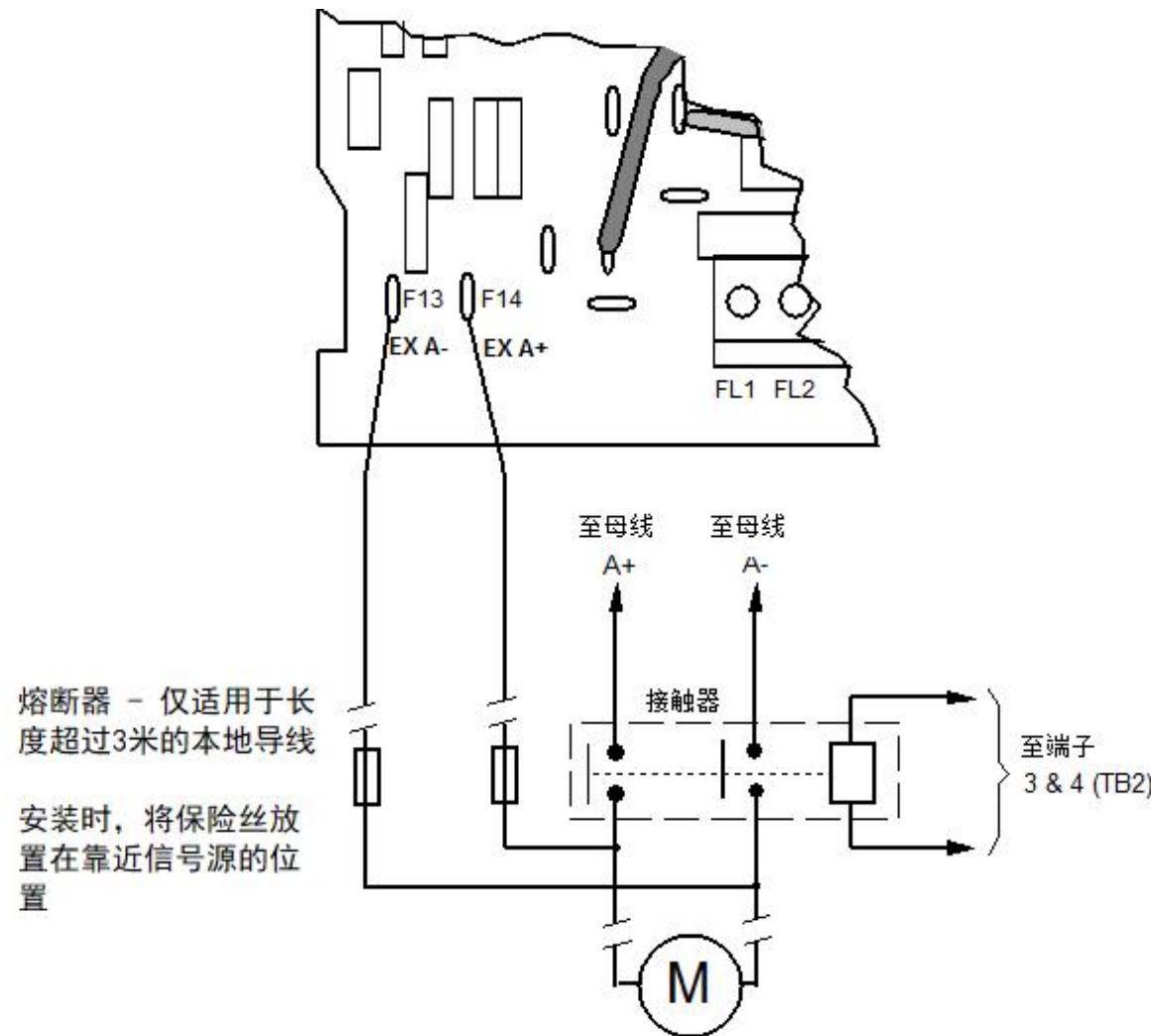
直流接触器 - 外部电枢电压检测

当在调速器与电机之间使用直流接触器时，提供电机测的外部电枢电压检测。

电源板 - PCB 代码 030101008 (规格 3)



电源板 – PCB 代码 030101005 (规格 4)



电源板电路描述

030101013 (规格 1)

(2 象限和 4 象限)

调速器的供电电源是通过一个开关电源电路，从辅助电源转换获得的。对引入电源进行直接整流，从而提供高压直流电压。高压晶体管将这一电子器件接入到主要高频变压器上，对其输出进行整流与平滑处理，从而提供直流电源电压。通过一个基准元件与经由一个光耦返回至高压端切换晶体管的控制元件上的控制信号来监控 +15 伏直流电压。其他直流电压 (-15 伏与 +24 伏直流电源) 则通过独立的辅助线圈生成，并需要进行调整与平滑处理，由独立的开关电源元件提供经过调整的 +5 伏直流电压。开关电源的运行输入电压范围：±10% 的 110 伏至 240 伏交流电源，频率为 50/60 赫兹。

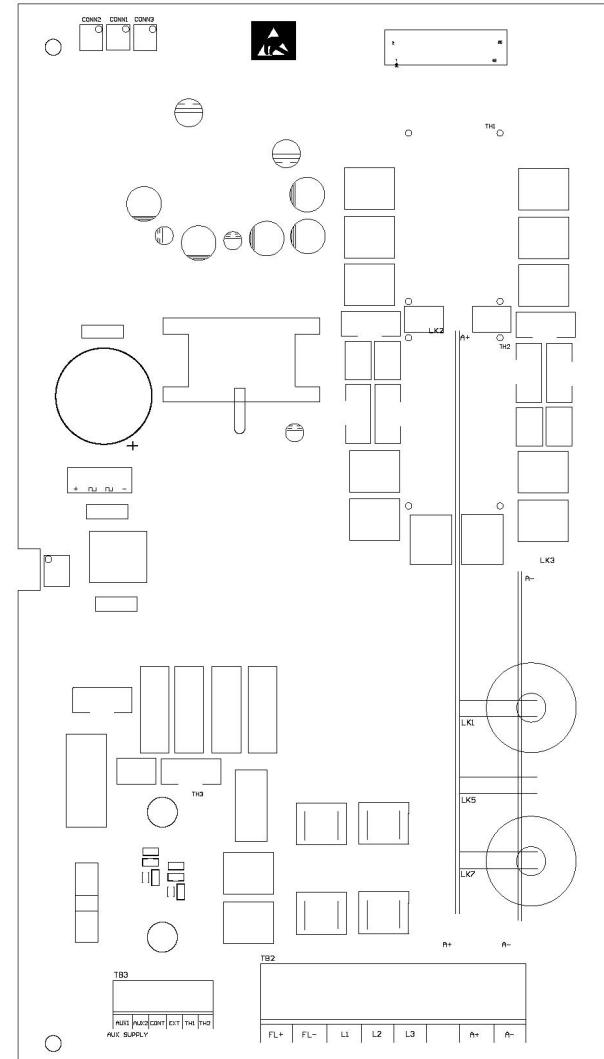


图 3-13 900P 电源板 4 象限
(030101013 规格 1)

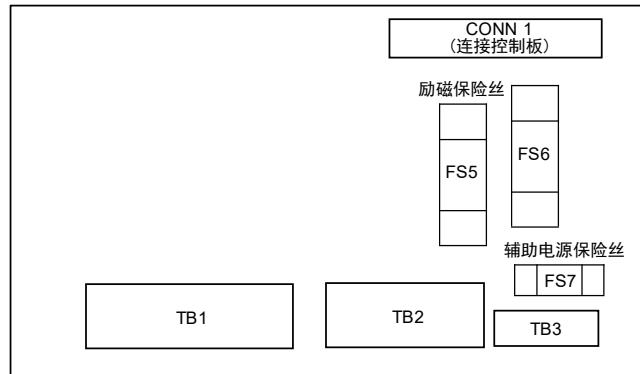


图 3-14 端子板

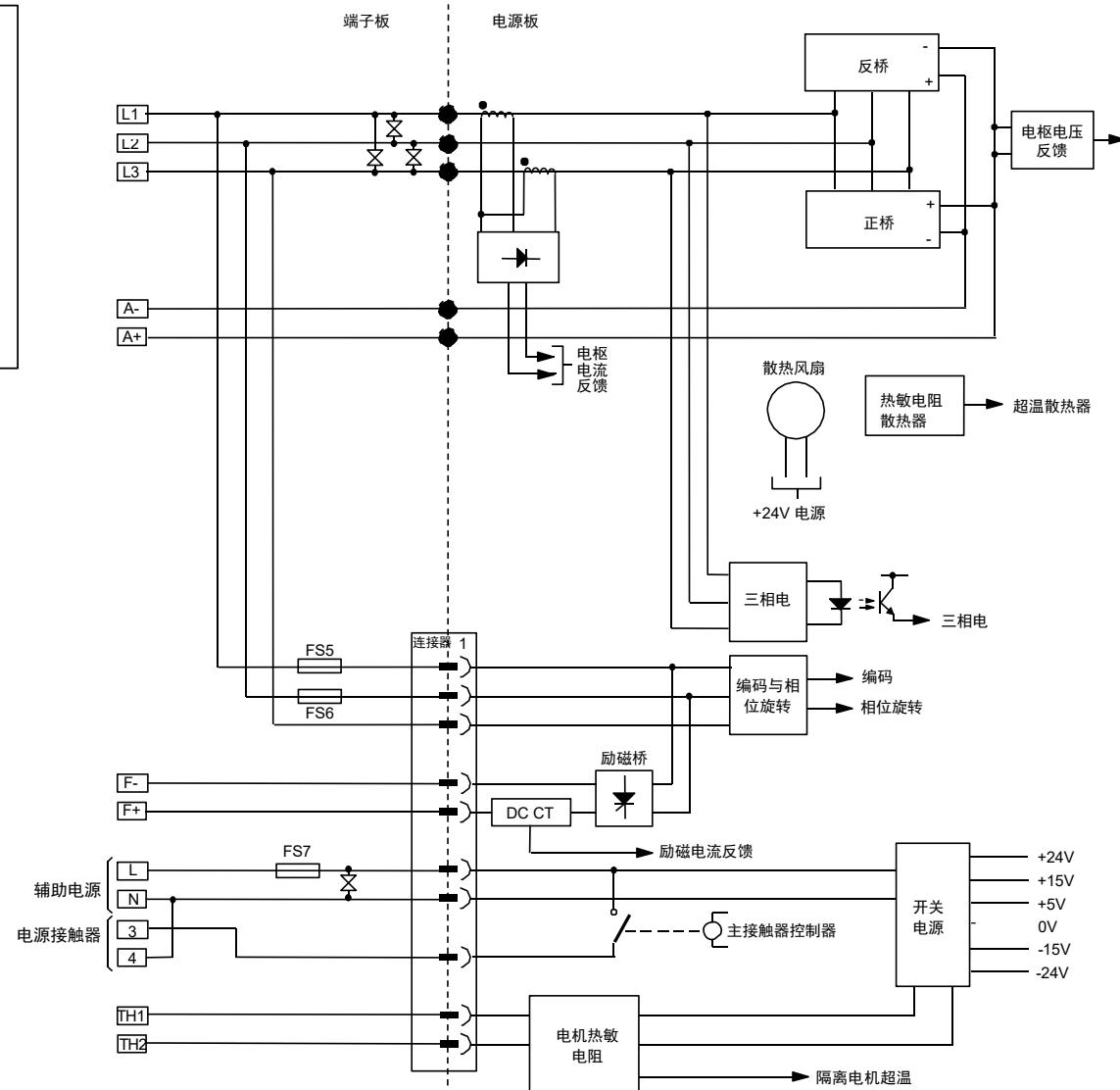


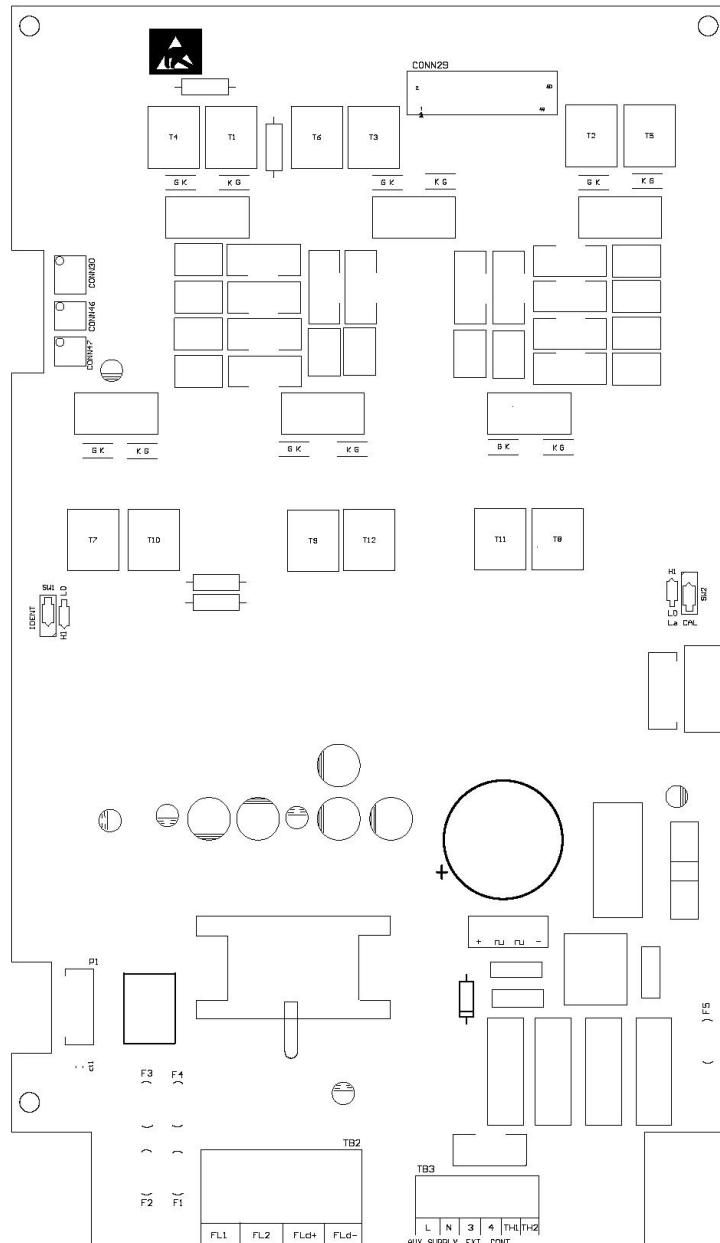
图 3-15 电源板和端子板接线图-030101013(规格 1)

030101011 (规格 2)

(2 象限 和 4 象限)

调速器的供电电源是通过一个切换模式电源供电，从单相辅助电源而获得。引入电源进行直接整流，从而提供高压直流电压。高压晶体管将这一电子器件接通到主要高频变压器上，对其输出进行整与平滑处理，从而电压。通过一个基准元件与经由一个光耦返回至高压端切换晶体管的控制元件上的控制信号来监控 + 15 伏直流电压。其他直流电压（- 15 伏与 + 24 伏直流电源）则通过独立的辅助线圈生成，并进行调整与平滑处理，由独立的 SMPS 元件提供经过调整的 + 5 伏直流电压。SMPS 的运行输入电压范围：±10% 的 110 伏至 240 伏交流电源，频率为 50/60 赫兹。

图 3-16 900P 电源板
(030101011 规格 2)



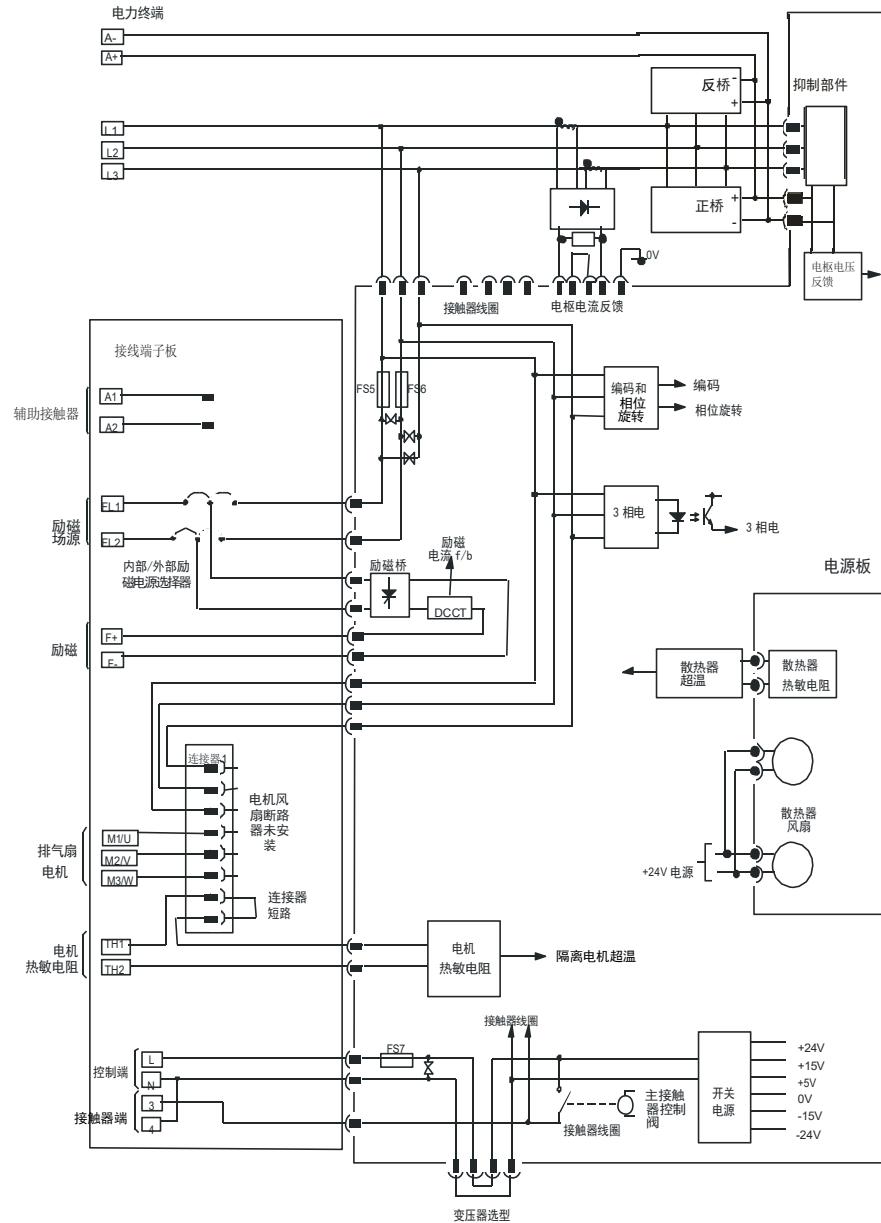


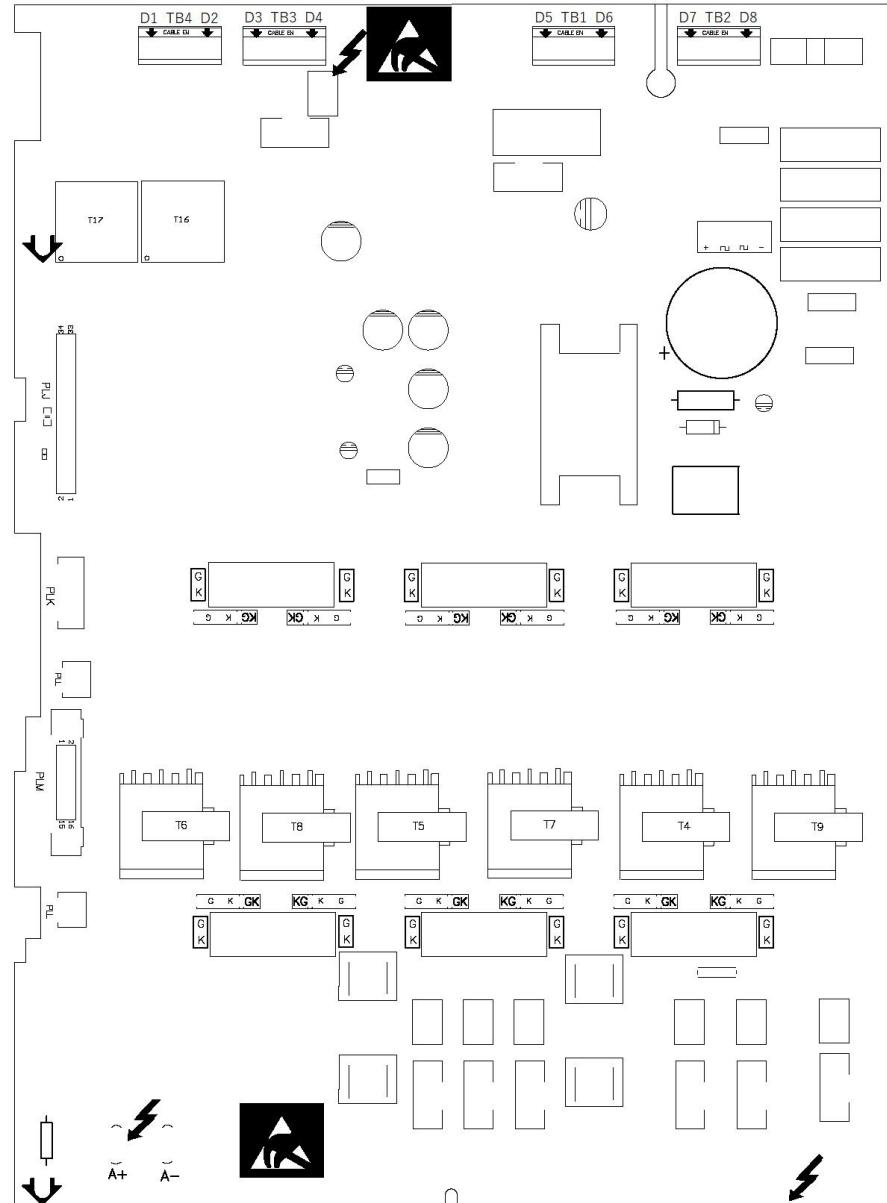
图 3-17 030101011 (规格 2)

030101008 (规格 3)

(900P - 4 象限, 901P - 2 象限; 低压和高压)

调速器的供电电源是通过一个切换模式电源供电电源, 从单相辅助电源而获得。引入电源进行直接整流, 从而提供高压直流电压。高压晶体管将这一电子器件接通到主要高频变压器上, 对其输出进行整流与平滑处理, 从而提供直流电源电压。通过一个基准元件与经由一个光耦返回至高压端切换晶体管的控制元件上的控制信号来监控 +5 伏直流电压。±15 伏直流电压则通过独立的辅助线圈生成, 由线性整流器进行调整、平滑与稳定性处理。SMPS 的运行输入电压范围: ±10% 的110 伏至240 伏交流电源, 频率为50/60 赫兹。辅助电源熔断器 FS1 为高压元件提供保护。

图 3-18 591 电源板 2 象限
(030101008 规格 3)



散热冷却风扇连接

在安装了散热冷却风扇时，这些风扇需连接到电源板上的风扇带电 (F27)，风扇空挡 (F24)以及风扇公用(F23)上，如下所述：

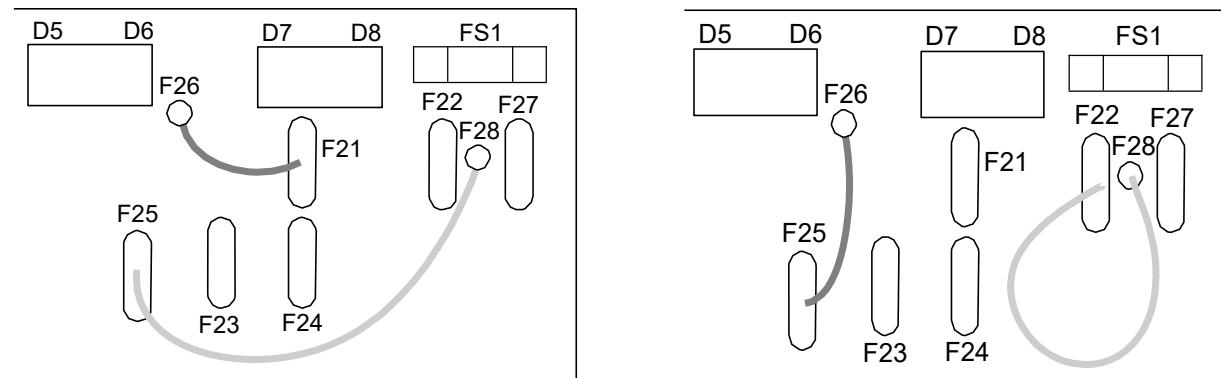
- 单个风扇应与辅助电源匹配并连接到 F27 和 F24 上。
- 使用 110 伏/115 伏辅助电源的两个风扇应该并联到 F27 和 F24 上。
- 使用 220 伏/240 伏辅助电源的两个风扇应该并联到 F27 和 F24 上，并将 F23 用作中心点。

接触器供电

调速器需要使用与主电源连接的交流或者直流电源接触器，从而确保正确的通电顺序。该接触器由微调速器通过隔离继电器直接启动，用与辅助电源相同的电压来驱动接触器线圈。

这一过程是利用从线圈活动 (F28)至传送 (F25) 之间的褐色电线连接以及从中性线圈 (F21)至接触器回流 (F26)之间的蓝色电线连接而实现的。

然而，如果需要使用接触器线圈备用电源，请将褐色电线从 F25 移动到 F22，同时，将蓝色电线从 F21 移动到 F25。现在，利用端子 D5 与端子 D6 之间的无电压触点，即可切换外部线圈电源。



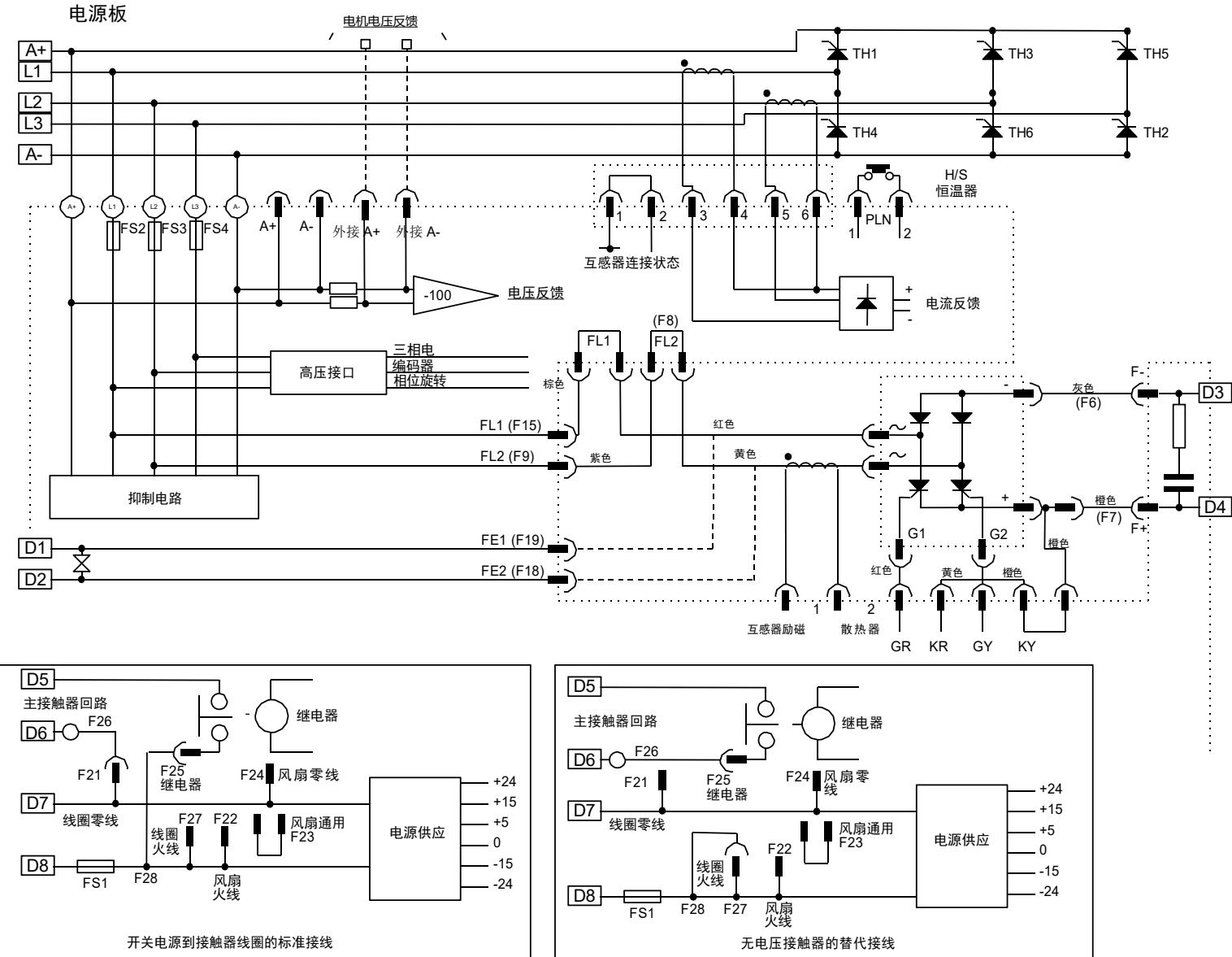
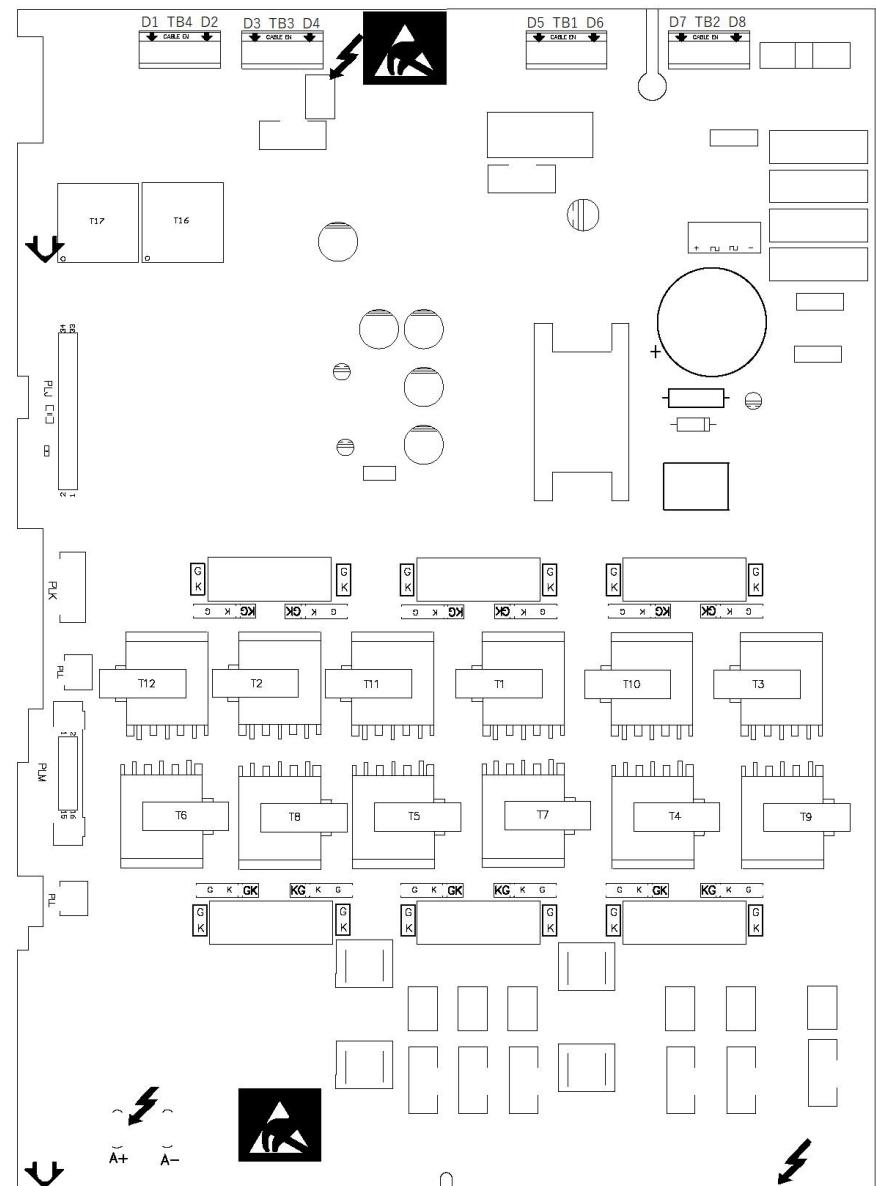


图 3-19 2 象限电源电路 – 使用 030101008 (规格 3)

- 调速器的电源由单相辅助电源通过开关模式电源产生。
- 输入电源直接整流，提供高压直流电源轨道。
- 一个高压晶体管将这个轨道开关到高频变压器的初级上，
- 高频变压器的输出被整流和平滑以提供去电源轨道。
- +5V 导轨通过一个参考元件和一个通过光隔离器返回到高压开关晶体管控制
- 元件的控制信号来监控。+15V 钢轨是通过单独的次级绕组产生的，次级绕组由线性调节器进行整流、平滑和稳定。
- 工作电压范围 110V ~ 240V ac, 10%, 50/60Hz。
- 辅助电源熔断器 FSI 为高压元件提供保护。

图 3-20 0 电源板
4 象限
(030101008 规格 3)



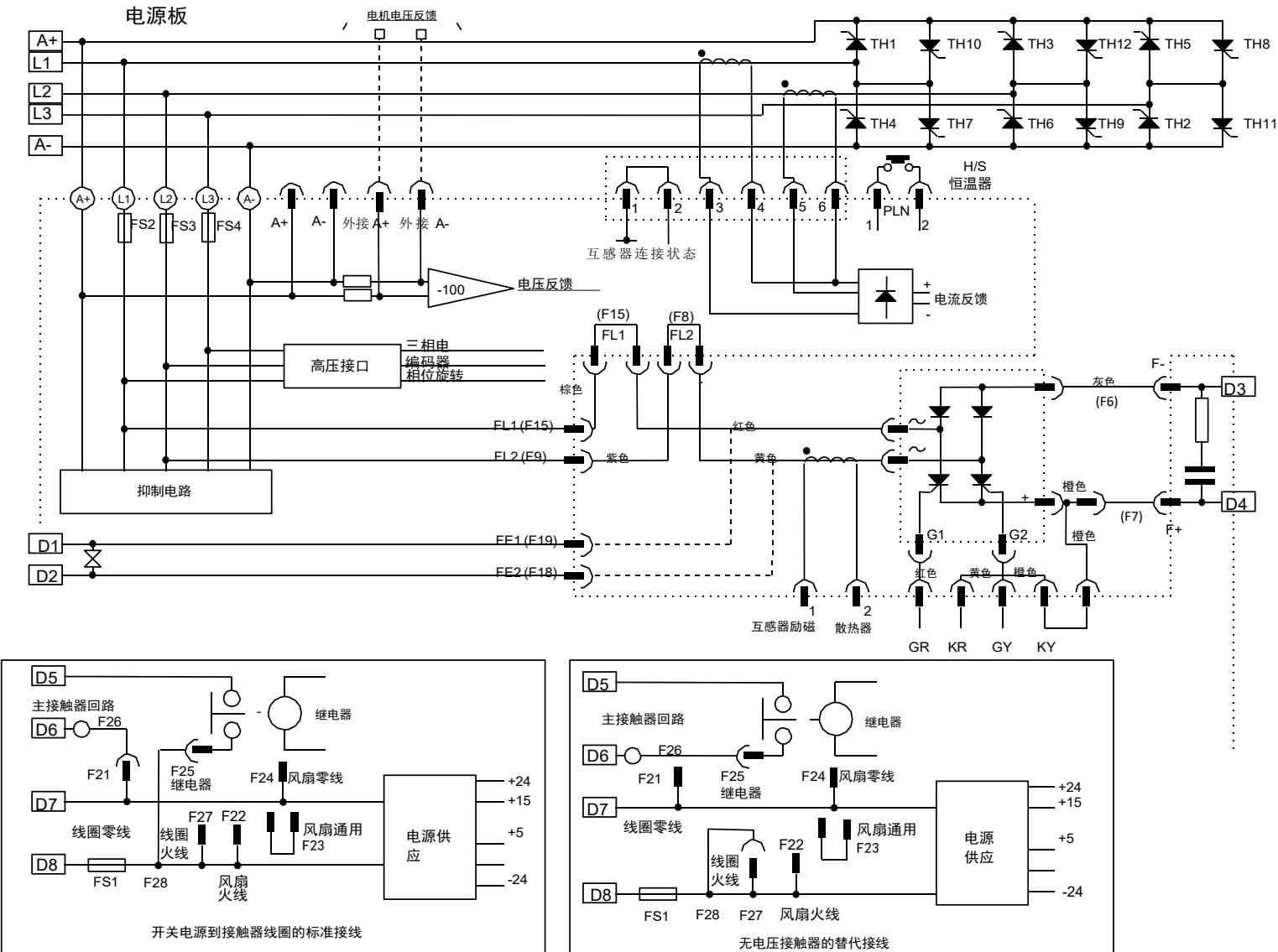


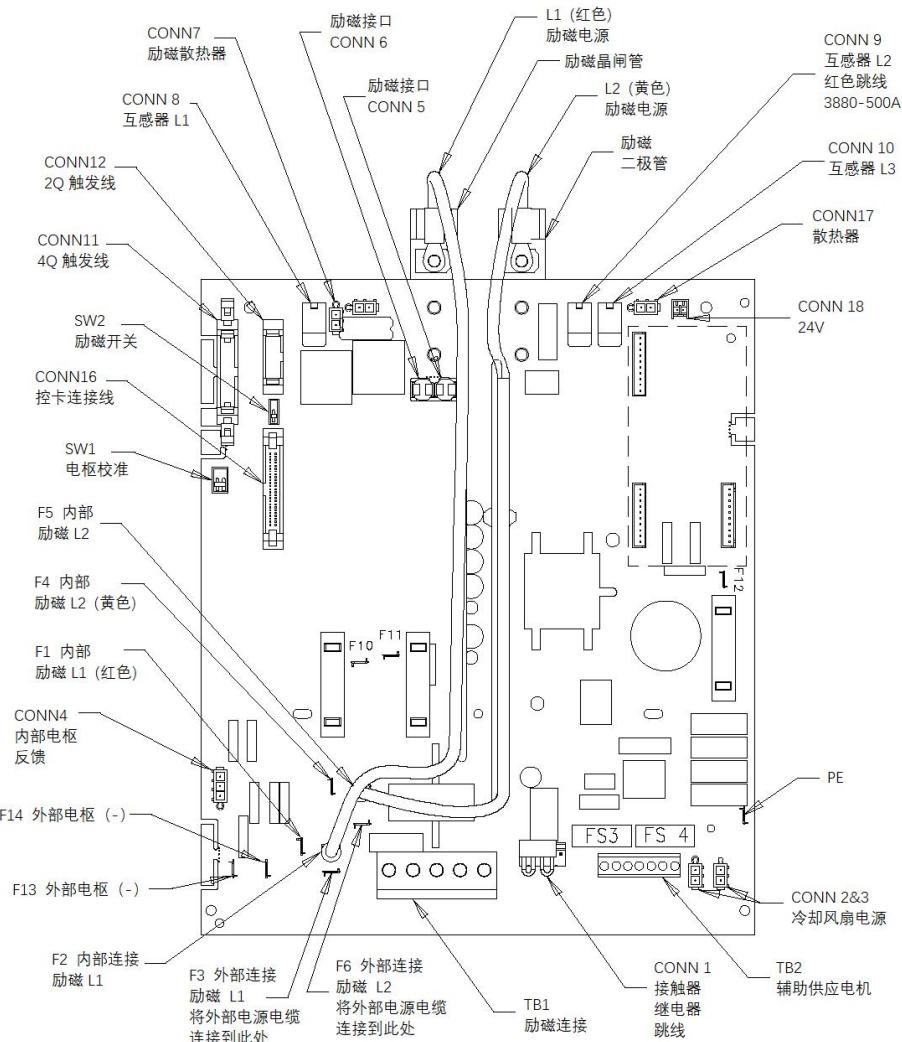
图 3-21 4 象限电源电路 – 使用 030101008 (规格 3)

030101005 (规格 4)

900P 4 象限与 901P2 象限；低、中、高电压

调速器的供电电源是通过一个切换模式电源供电电源，从单相辅助电源而获得。引入电源进行直接整流，从而提供高压直流电压。高压晶体管将这一电子器件接通到主要高频变压器上，对其输出进行整流与平滑处理，从而提供直流电源电压。通过一个基准元件与经由一个光耦返回至高压端切换晶体管的控制元件上的控制信号来监控 +15V 直流电。其他直流电压 (-15V 与 +24V 直流电源) 则通过独立的辅助线圈生成，并需要进行调整与平滑处理，由独立的SMPS 元件提供经过调整的 +5V 直流电。SMPS 的运行输入电压范围：±10% 的 110V 至 240V 交流电源，频率为 50/60 赫兹。

图 3-22
900P/901P 电源板



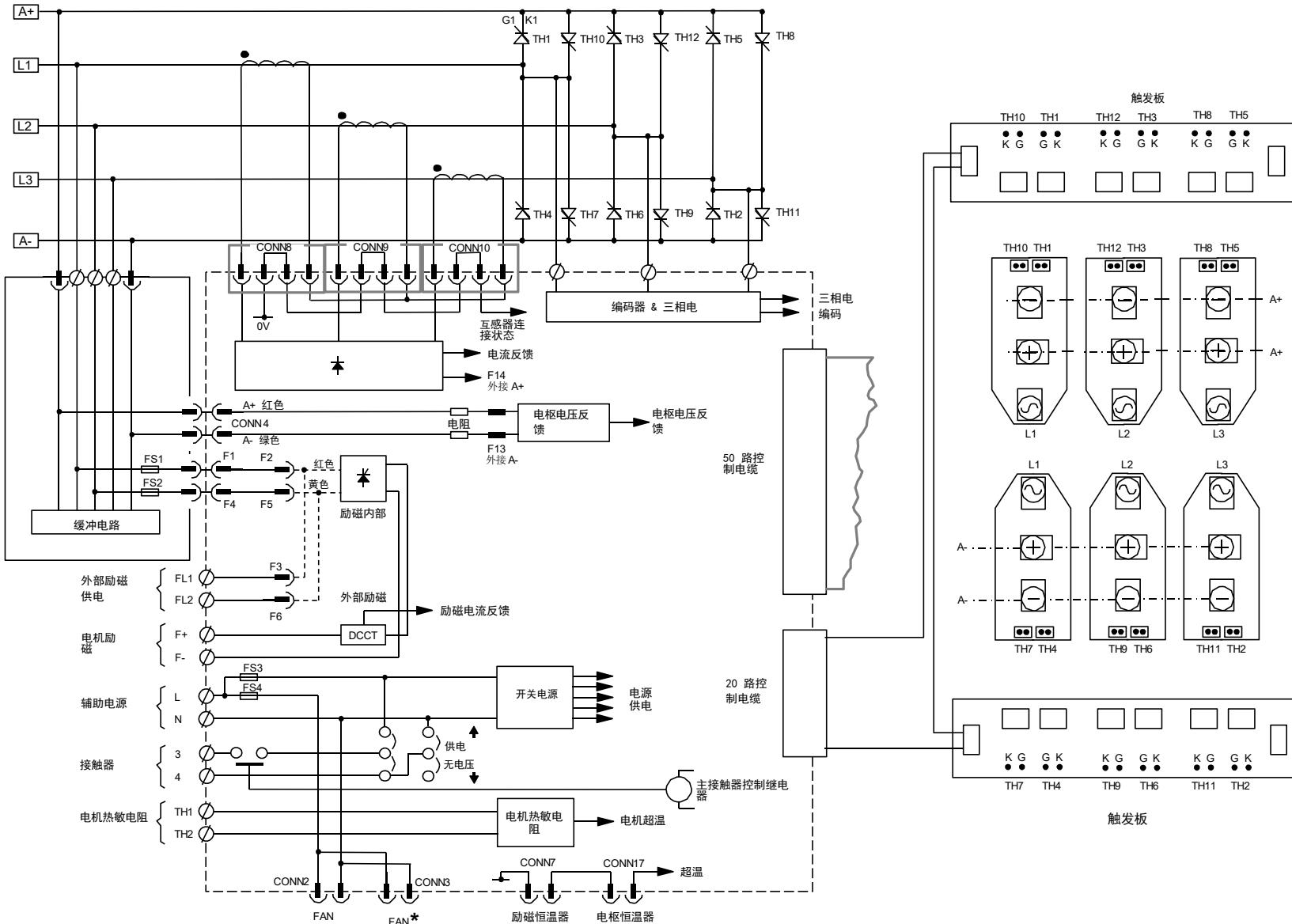


图 3-23 4 象限电源电路 – 规格 4 设备使用 030101005

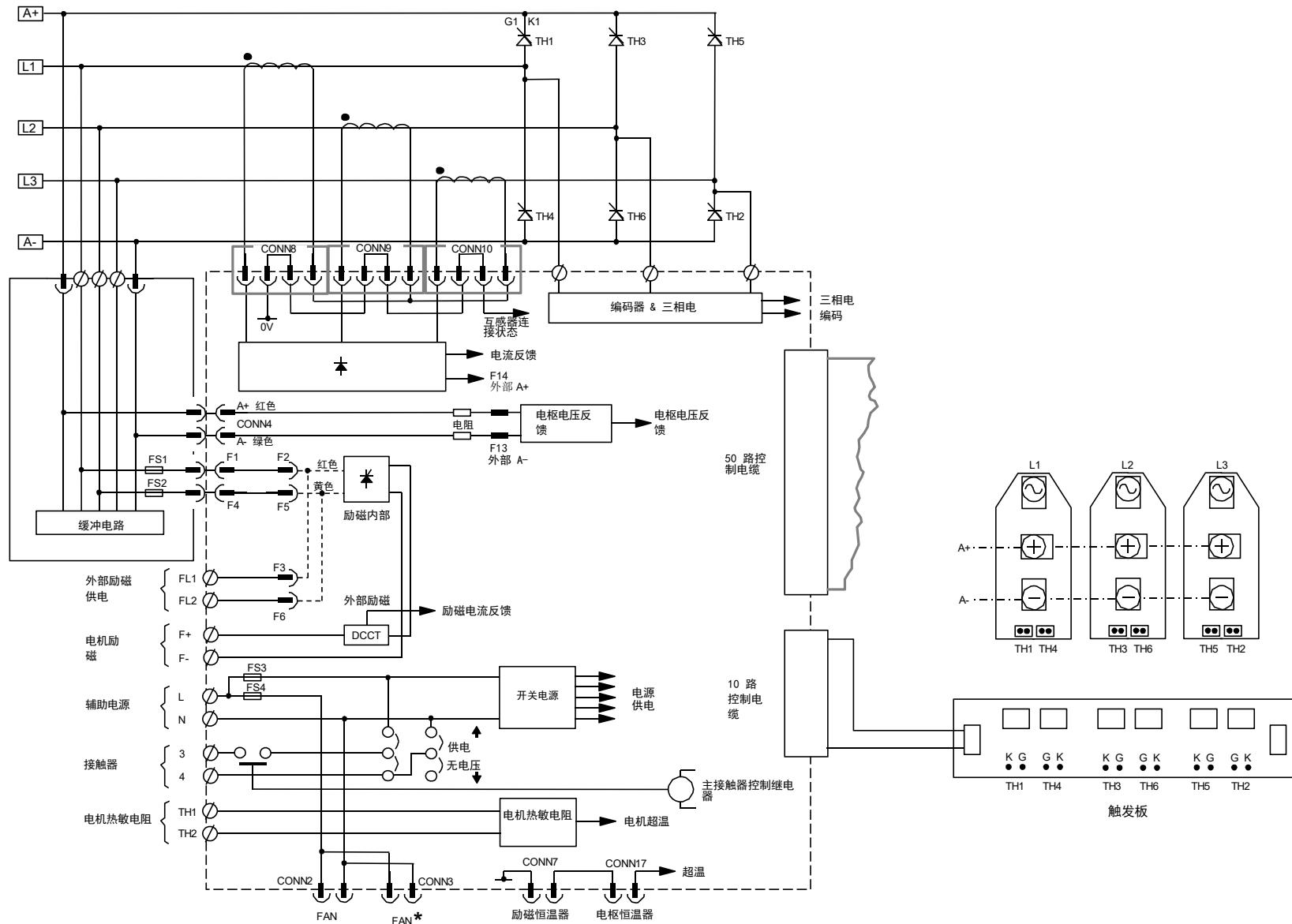


图 3-24 2象限电源电路 – 规格 4 设备使用 030101005

选用的设备

请与泰莱德公司联系，以便定购选用设备。

项目	部件代码
900 数字调速器控制部分 DC900P 应用手册，详细阐述了使用框图来完成调速器网络部分，开环控制与闭环回路的控制	
CACT 泰莱德公司基于 Windows10 操作系统的结构编程软件	
编码器选项卡 与编码器接线端相连接的选项卡	030101004
测速发电机选项卡 可切换设定，用于与交流/直流模拟测速器相连接	030101007
通讯选项卡 (P1) 支持 EI BYSYNCH 或者 PROFIBUS 通讯协议从而与其他设备进行连接的两种选项卡类型 <ul style="list-style-type: none">• RS485• PROFINET• PROFIBUS	030101018 030101009

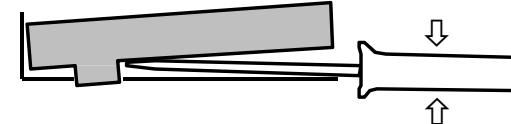
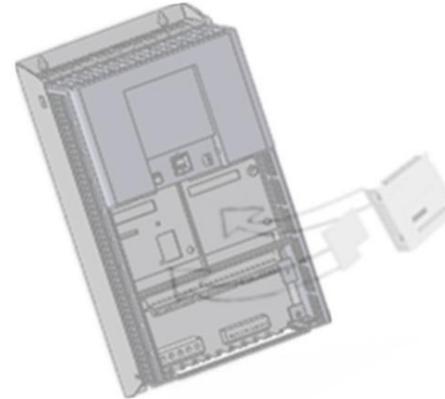
速度反馈和技术选项卡

选项是：

1. 速度反馈卡（模拟测速发电机校准选项卡或编码器反馈选项卡）
2. 通讯卡（Profibus, RS485）按照图示，可安装到指定位置中。

您可以利用速度反馈卡和/或通讯选项卡来运行调速器。

更多详情请参阅相应的技术选项技术手册。



拆卸

在拆卸接地螺丝后，小心地将螺丝刀（如右上图）推到选项设备下面并轻轻地抬出，将通讯选项设备卸下。插脚由选项模板来防护。

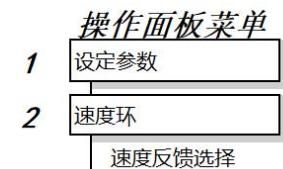
警告

在安装或者拆卸这些选用设备之前，必须断开调速器的电源。

速度反馈选项卡

测速计和编码器的组合反馈

下面列出的每一种选项卡均通过速度反馈选择参数来进行配置。所选用的参数为：电枢电压反馈，模拟测速机校准，编码器和编码器/模拟。
(电枢电压反馈是默认配置，没有选项卡)。

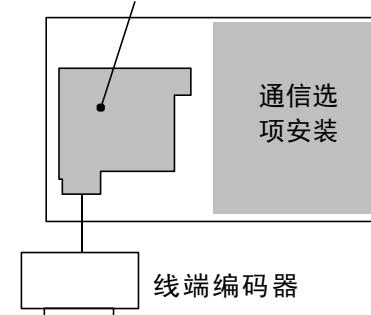


线端编码器选项卡

ENCODER

可以与线端编码器进行连接的选项卡。如安装有此类选项卡，
更多详情，敬请参阅编码器技术手册。

编码器选项卡



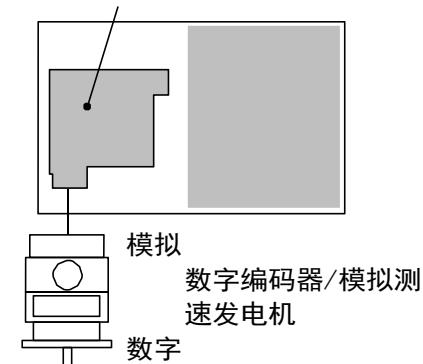
测速计和编码器的组合反馈

ENCODER/ANALOG

如果要使用模拟测速发电机与数字式编码器，编码器选项卡接收数字信号，而模拟信号则发送到端子 B2 (测速器) 与 B1 (0V) 上。

注意：外部电阻是用于模拟测速反馈板上，并短接插在模拟插头直接连接终端 B2 模拟速度反馈输入。

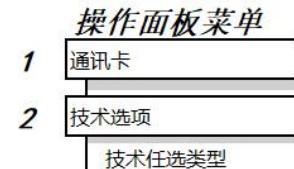
编码器选项卡



通讯技术选项

本设备支持各种不同的协议，每种协议均需使用不同的技术盒。所安装的技术盒的种类需在 TYPE 类型参数中加以选择：

- RS485 (EI BINARY, EI ASCII 或 MODBUS RTU)
- PROFIBUS DP
- PN 通讯选项

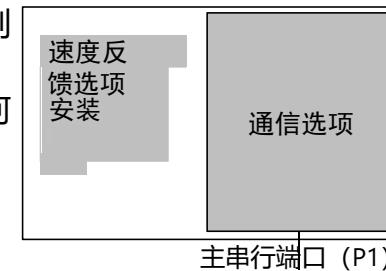


通讯选项卡

本选项能够将 DC900P 调速器作为系统的一个组成部分而加以控制

该系统也可以与其他泰莱德公司的产品一起使用，调速器或者任何使用相同协议的设备。

重要：当产品上电时，不允许安装或移除通讯选项卡。



接地故障诊断系统

警告

调速器以及其他类似设备所使用的电路断路器并不适于提供人身防护。应采取其他方式来保障人身安全。

我们不推荐使用电路断路器（例如漏电保护器，漏电断路器，接地故障断路器等漏电开关），但是如果法律规定需要使用电路断路器，则这些电路断路器应该：

- 直流与交流保护性接地电流正确运行（例如，类型B RCDs， BS EN61009-1:2004）。
- 具备可调的跳闸保护振幅与时间属性，从而防止在打开开关时产生跳闸危险。
- 注意事项：当交流电源供电时，电流脉冲流向地面，并为 EMC 电磁兼容性滤波器的内部电容器进行充电，该内部电容器连接在相位与地面之间。而泰莱德公司所推出的滤波器则将此脉冲降低到最小，但是，在接地系统中的任何电路断路器中，仍会出现跳闸保护情况。此外，在正常运行状态下，接地漏电电流的高频以及直流电将分流。在一定的故障条件下，较大的直流保护性接地电流可能流走。一些电路断路器的保护性功能在这样的运行状态下不能得到保证。

安装图

调速器安装图

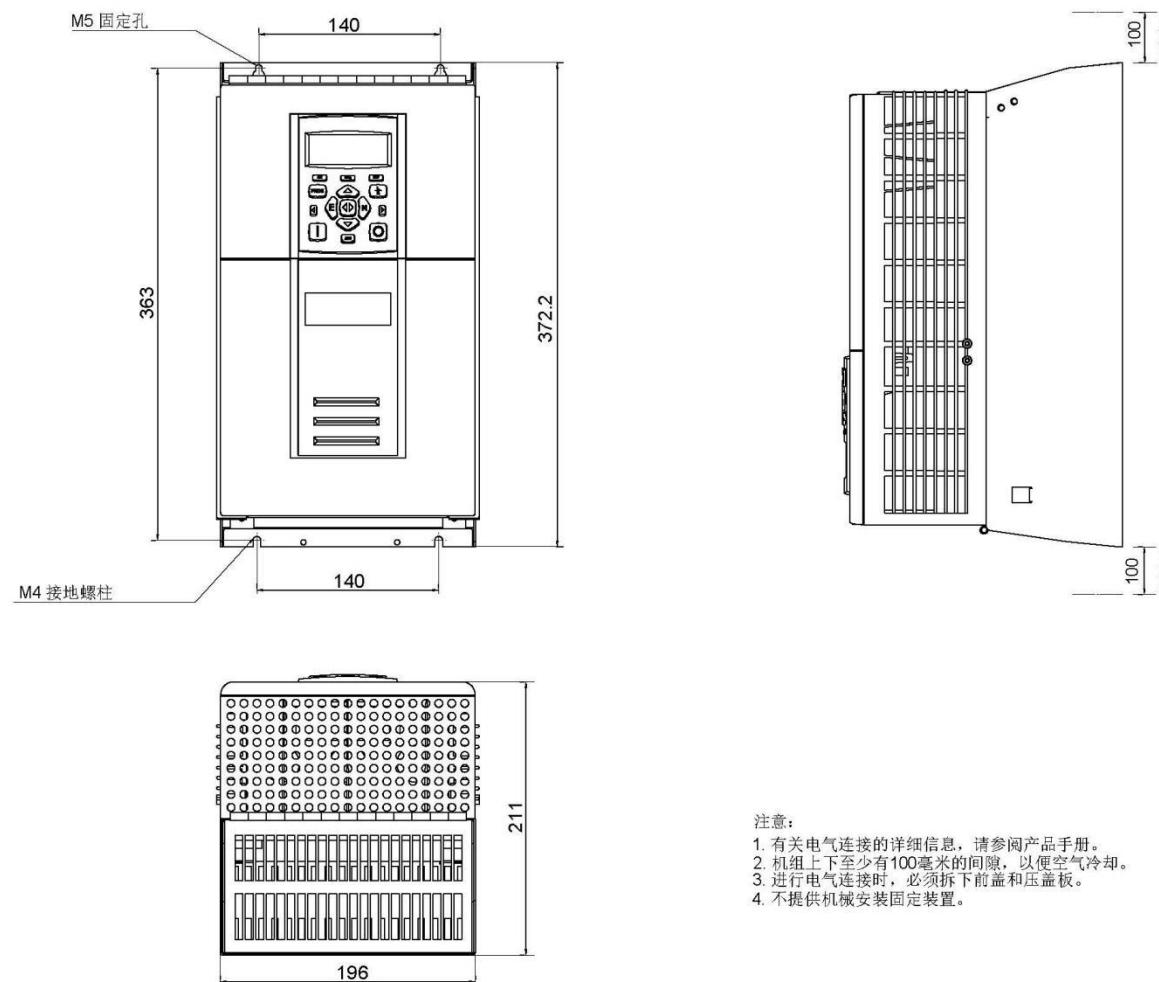


图 3-28 规格 1 :20A & 35A 规格组装

注意:

1. 有关电气连接的详细信息,请参阅产品手册。
2. 机组上下至少有100毫米的间隙,以便空气冷却。
3. 进行电气连接时,必须拆下前盖和压盖板。
4. 不提供机械安装固定装置。

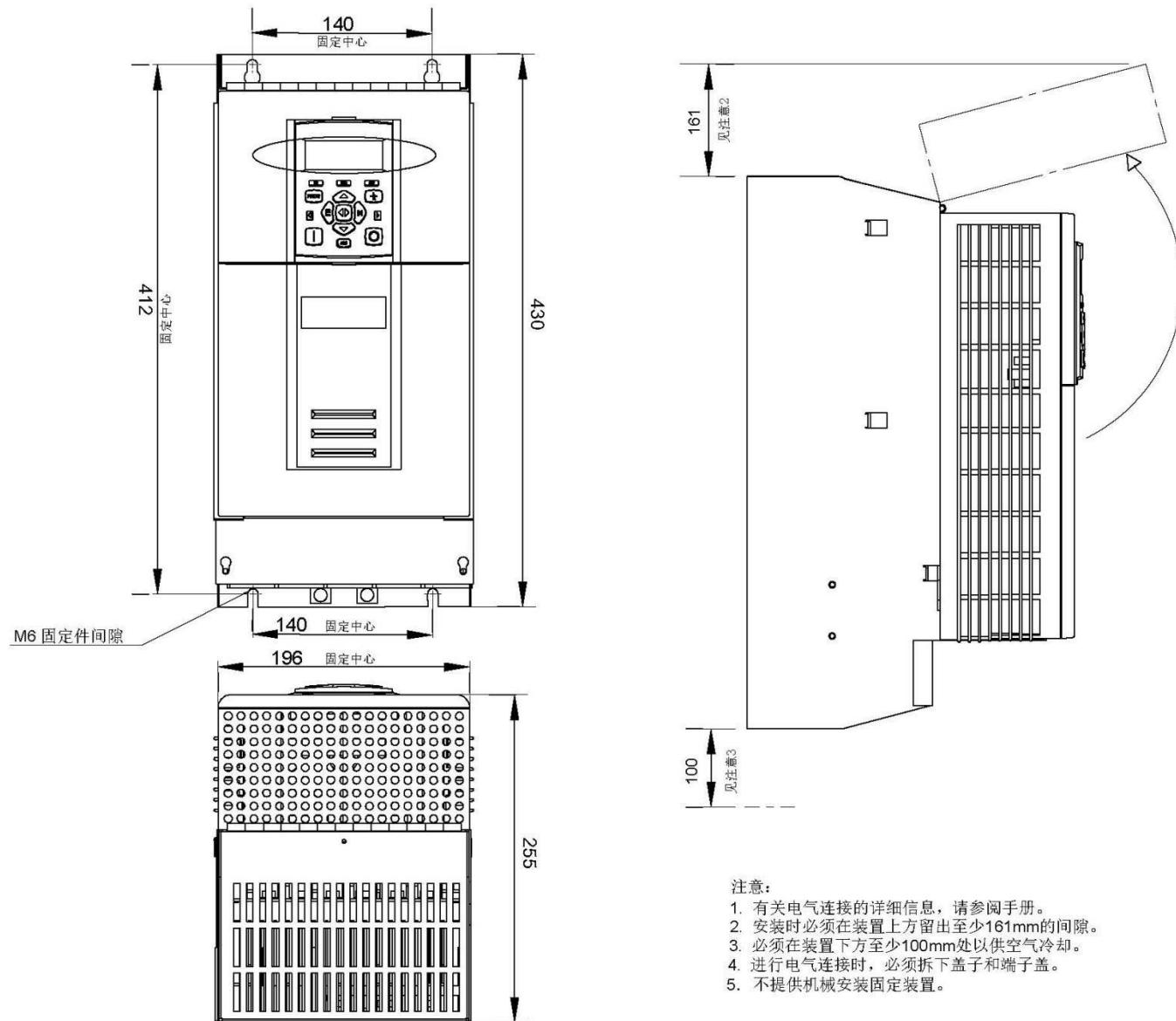
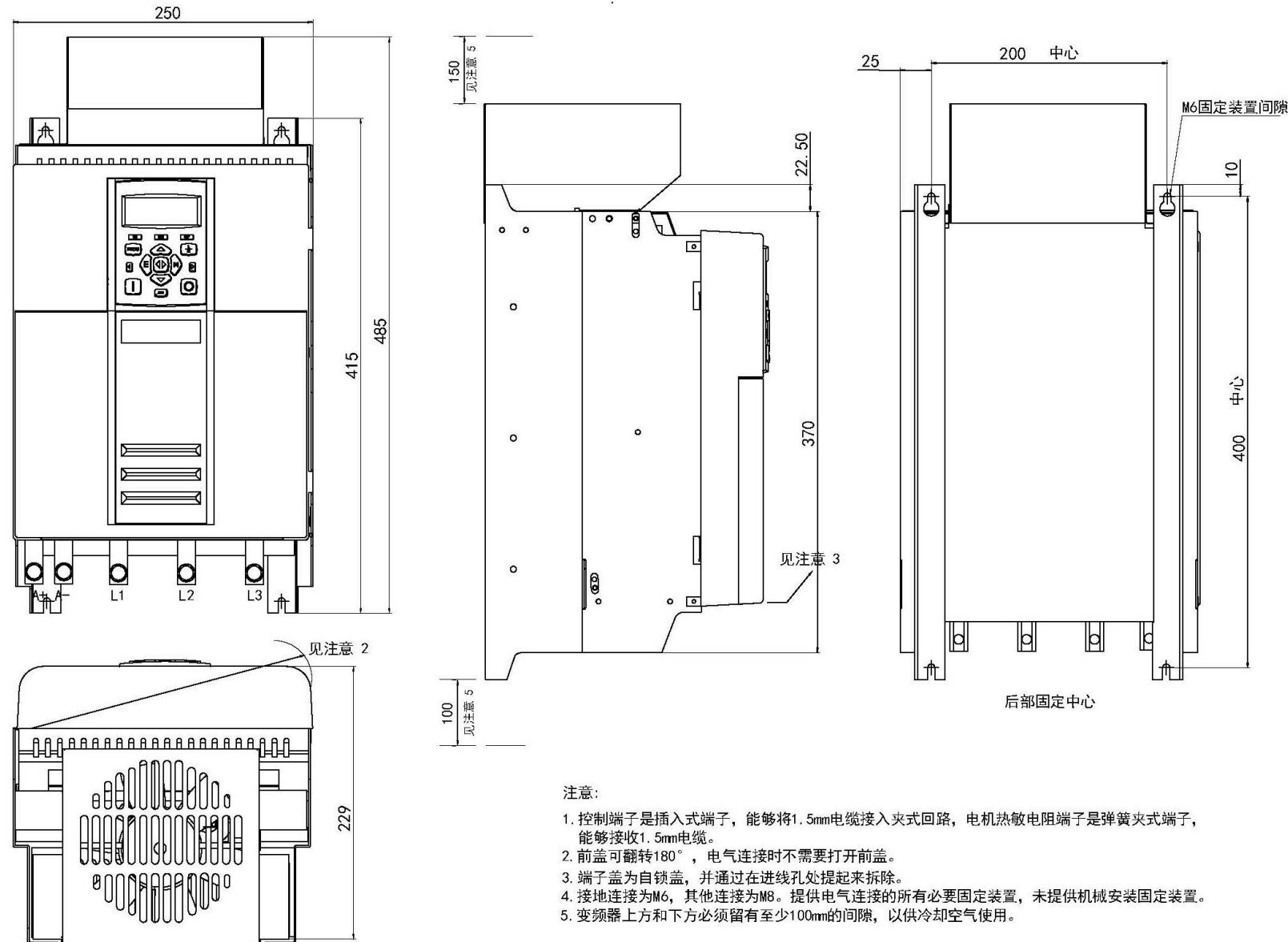


图 3-29 规格 2 : 40A-160A 规格组装



注意:

1. 控制端子是插入式端子，能够将1.5mm电缆接入夹式回路，电机热敏电阻端子是弹簧夹式端子，能够接收1.5mm电缆。
2. 前盖可翻转180°，电气连接时不需要打开前盖。
3. 端子盖为自锁盖，并通过在进线孔处提起来拆除。
4. 接地连接为M6，其他连接为M8。提供电气连接的所有必要固定装置，未提供机械安装固定装置。
5. 变频器上方和下方必须留有至少100mm的间隙，以供冷却空气使用。

图 3-30 规格 3:200A 规格组装

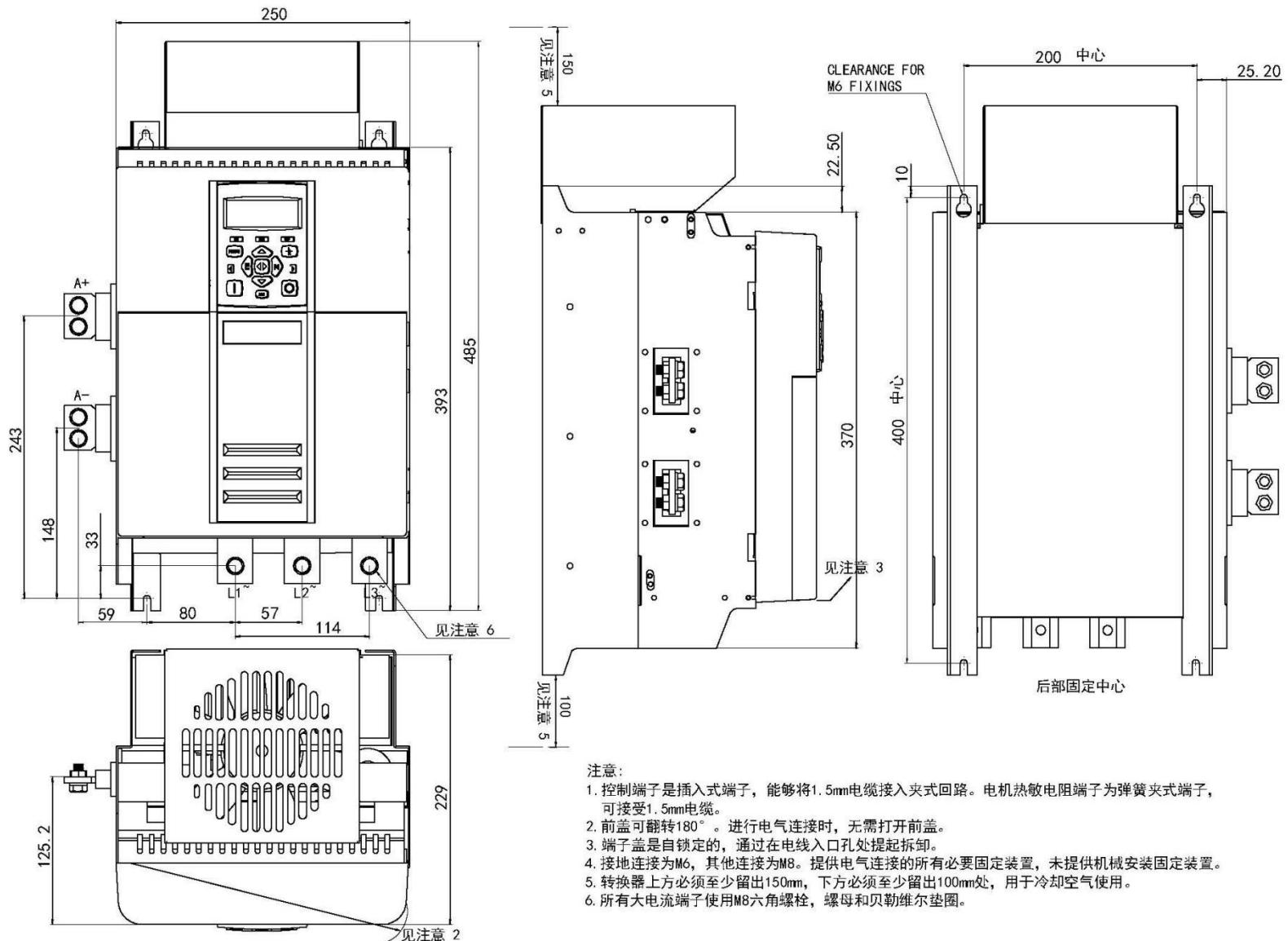


图 3-31 规格 3 : 280A 规格组装

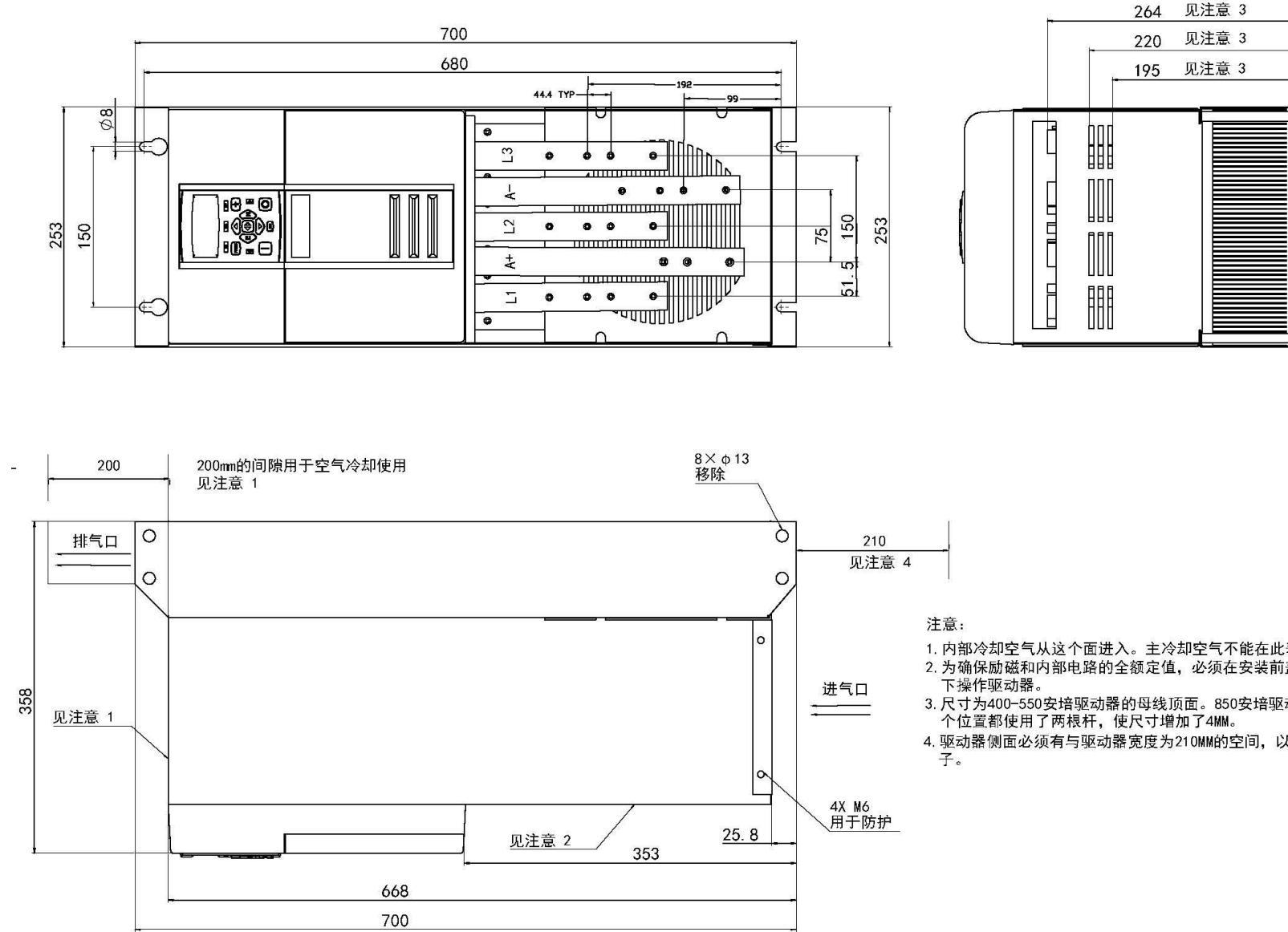


图 3-32 规格 4:400-850A 规格组装

章节 4

运行调速器

开始学习怎样使电机转动， 关于使用各种不同的方式来启动和停止调速器。本章节同样提供了一些应用的帮助建议。

操作前检查.....	4-1	启动和停止方法.....	4-20
控制原理.....	4-2	停止方法	4-20
启动/停止和速度控制.....	4-2	正常停止 (C3)	4-20
本地或远程控制选择	4-3	程序性停止 (B8)	4-23
调速器设定.....	4-5	惯性停止 (B9)	4-25
控制板校准	4-5	跳闸条件	4-25
速度反馈选择	4-7	正常启动方法	4-25
速度反馈选项卡	4-7	高级启动方法	4-26
初始启动.....	4-9	同时启动多台调速器	4-26
性能调整	4-17	点动	4-26
电流回路 – 电枢自整定特点	4-17	爬行	4-26
速度回路调整	4-18	继续减速	4-27

操作前检查

送电前的初始检查：

- 主电源电压是否正常
 - 辅助电源电压是否正常
 - 电机的电枢电压和电流等级是否正常
 - 检查所有的外部回路 电源，控制电机和接地
- 注意： **用万用表检查点对点通断或者绝缘时，应确保断开调速器的电源**
- 检查设备是否损坏
 - 检查螺丝是否松动，调速器和系统中是否有残留物。
 - 如果可能的话，检查电机是否能自由转动，风机是否完整无缺，内部是否有障碍物。

调速器上电前确保整个系统的安全性：

- 确保电机的任意方向旋转都不会产生损坏
- 确保通电时没有其他人在系统的其他部分上工作，以免其受到通电的影响。
- 确保通电操作不会对其他设备造成不良影响。

按照如下步骤，给调速器和系统进行通电做准备：

- 断开 熔断器，断开三相主电源和单相辅助电源。
- 如果可能的话，断开电机输出轴的负载连接。
- 如果调速器的控制端子未使用的话，检查这些端子是否需要高或低电平。参阅附录 E：“技术规范” - 控制端子-控制板。
- 如果怀疑系统未完整安装的话，可以串入一个高功率的电阻到电机电枢回路中，防止启动时出问题。
- 检查外部接触器是否打开。
- 检查外部速度给定值是否全部为零。

控制原理

共有三种方法来实现远程控制和本地控制：

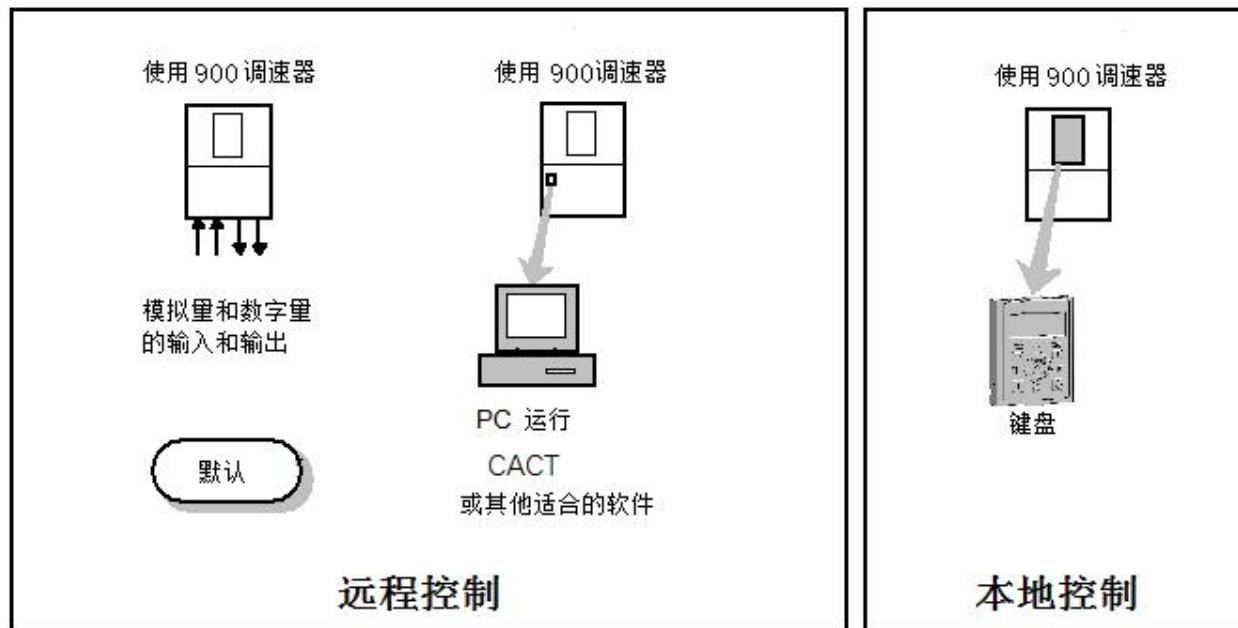


图 4-1 远程和本地控制模式

启动/停止和速度制

在任何时候均有两种运行控制形式：启动/停止和速度控制。每一种控制形式均可独立选择是在本地控制模式下运行还是在远程控制模式下运行。

- **本地或者远程启动/停止**决定了将以什么样的方法来启动与停止调速器。
- **本地或者远程速度控制** 决定了将以什么样的方法来控制电机的速度。

在这两种情况下，本地与远程控制均可通过以下方法提供：

本地: 操作面板

远程: 模拟与数字输入和输出, 系统端口 P3 或者技术选项。

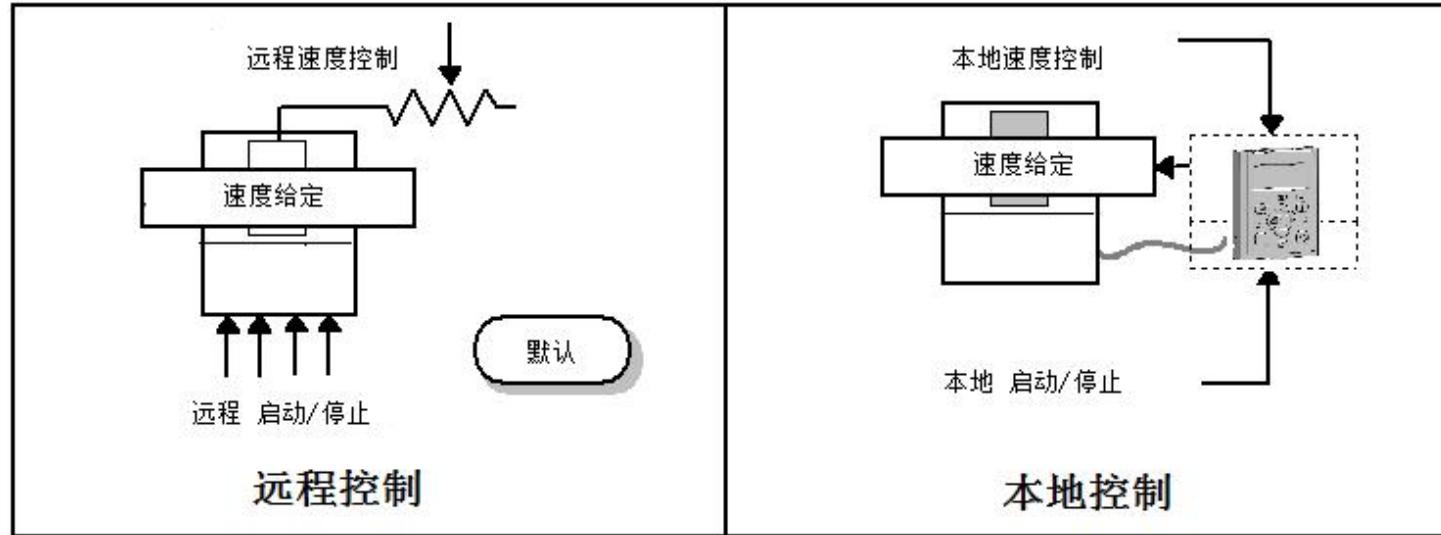


图 4-2 本地和远程控制

这样, 调速器即可在两种模式下运行:

默认设置

- **注意事项:** 启动/停止也被称为“顺序”。
- **速度控制**也被称为“参考基准”。

本地或远程控制选择

默认设置指的是将 L/R 键设定为远程控制的模式, 即, 启动以及停止指示灯关闭。

如果默认的远程启动/停止以及速度控制不符合您的实际情况, 请遵照如下指导进行操作, 并利用操作站或者适当的 PC 编程工具来选择本地启动/停止以及速度控制。

- 注意事项：当调速器处于“停止”状态时，才能在本地控制和远程控制之间加以变换。

操作站上的 L/R 键在本地与远程控制之间转换，并可同时变换启动/停止与速度控制模式。

LED 指示灯

由操作站上的“本地”指示灯显示的是控制模式。

SEQ = 启动/停止

REF = 速度控制 如果指示灯点亮（●），则表明启用了本地控制模式。



图 4-3 LED 指示控制模式

在本地模式操作

在本地模式下，调速器上的下面电源端子需要连线。

通过接触器提供三相电源

辅助电源 三相接触器线圈

电机温度端子 TH1 & TH2

电机电枢 电机励磁

在本地操作模式下，调速器要求如下端子需要激活。 电流限位（A6 和 B3 短接）

程序停止- 高电平（B8 和 C9 短接）

自由停止- 高电平（B9 和 C9 短接）

外部故障- 低电平（C1 和 C2 短接）

外部使能- 高电平（C5 和 C9 短接）

在本地控制下运行：

按 L/R 键来启用本地控制，详细内容参考上面

在操作面板上按 RUN 运行键 ① 来启动设备

使用向上键 ② 和向下键 ③ 来控制速度

在操作面板上按 STOP 停止键 ④ 来停止设备

调速器设定

重要

不能超过调速器和电机的额定值。请参阅产品代码或最大额定值，和电机名牌额定值。

下面的启动程序假定已经安装了操作面板并处于默认模式下，同时，调速器控制端子按照最低连接要求进行了连接，在第3章。

以下说明按照逻辑顺序撰写。在成功完成每一阶段的任务之后才能继续下一步。

控制板校准

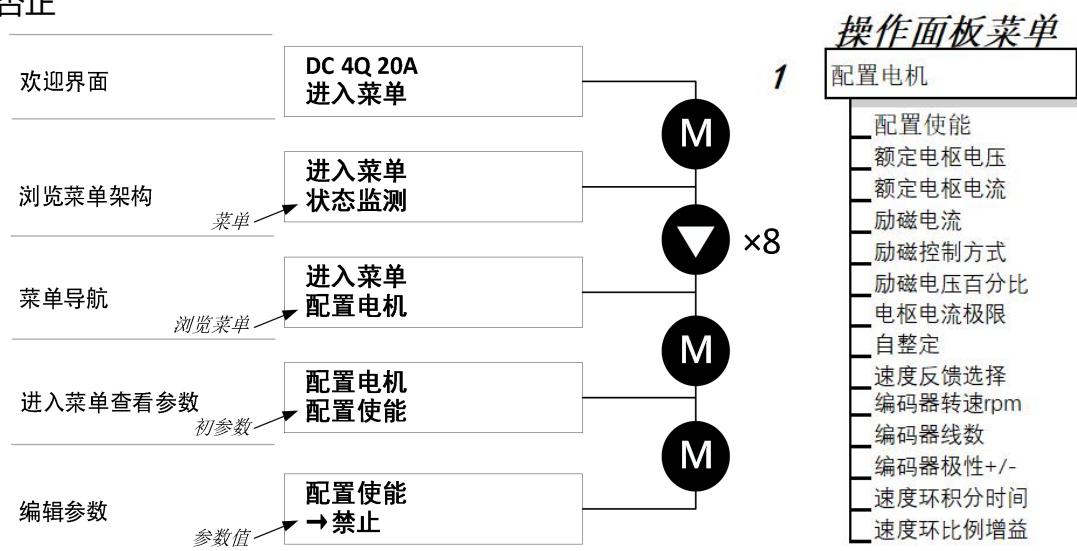
本阶段只需要连接辅助电源

调速器带电机使用时，必须首先校准调速器。

连接辅助供电电源到辅助供电端子L & N (规格3: 端子L & N = D8 & D7)，在此阶段不要连接三相供电电源。在端子上检查电压是否正确。

此时，操作面板上将显示欢迎界面，同时，正常和正向LED指示灯点亮（如果调速器的控制端子已连接，如图3-4，最小连接要求）。

- 注意：配置电机调速器的菜单位于菜单树的顶部，包含许多重要的参数需要设置。



请参阅第 6 章：“操作面板”来熟悉操作面板的 LED 指示灯，和怎样使用按键和菜单结构。

设置如下参数：

配置使能

设置为真。这样可以改变参数的值，但是此时调速器禁止运行。

电机标称电压 - 额定电枢电压 (VACAL)

如果调速器设计的标称电源电压为500V, 600V或690V的三相供电电源，在额定电枢电压参数设置电枢电压的值。

如果调速器设计的标称电源电压为三相 220V，需在额定电枢电压参数设置双倍的电枢电压值。

- 注意 参考调速器的额定值标签和产品代码以确定调速器的规格。

额定电枢电流 (IA CAL)

请注意电机标牌上所指明的最大电枢电流，同时，在额定电枢电流参数中设置此参数值。如果存在怀疑，那么使用电阻值来计算电流，也就是，励磁电压/励磁绕组阻值。

额定励磁电流 (IF CAL)

请注意电机标牌上所指明的标称励磁电流，同时，在额定励磁电流参数中设置此参数值。

励磁控制方式

设置励磁控制模式为励磁电压或励磁电流控制。在默认情况下，调速器运行模式为电压控制模式。

励磁电压百分比

按照下面方程式计算出励磁电压百分比：

$$100 \times \frac{\text{励磁电压}}{\text{交流输入电压有效值}}$$

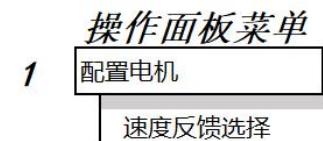
最大值为 90%，即励磁输出 = $0.9 \times V_{ac}$ 。进线电压，若设置此参数高于默认的 90%，励磁输出将不会增加。

速度反馈选择

本阶段仅可连接辅助电源

使用操作面板，选择正确的速度反馈方式。默认为电枢电压反馈。选择电枢电压反馈、模拟测速发电机反馈、编码器和编码器/模拟量。

- 注意 获取更详细的信息请参阅第 3 章：“调速器的安装” - 速度反馈和技术选项。



速度反馈卡

模拟测速校准选项卡

警告

不要在调速器带电状态安装选项卡。

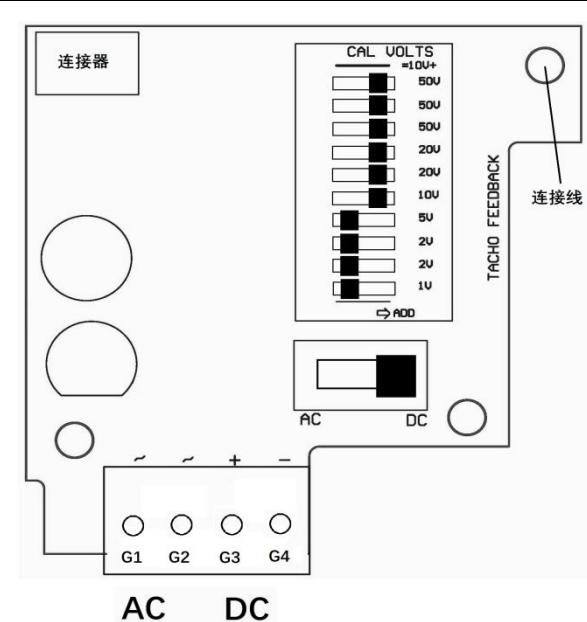
- 注意 如果采用电枢电压或编码器反馈，则无需使用本选项。

选项卡插入调速器前面。同时也需要将连接线插入到控制板上。本连接为固有连接，但必须进行连接才能运行。

本校准选项卡支持校准范围在 10 到 200V 之间的 AC 交流与 DC 直流模拟测速发电机：

- 对于交流 (AC) 测速器反馈信号，需使用端子 G1 与 G2，选择器开关处于交流位置。
- 对于直流 (DC) 测速器反馈信号，需使用端子 G3 与 G4，选择器开关处于直流位置。

通过将所需最大速度与测速器校准因数相乘从而运算出测速器



电压，例如，电机速度为 1500rpm，同时，测速器校准因数为 60V/1000rmp，则测速器电压为 90V。测速器校准电压是 2 个内嵌开关（10 - 路）来设定的。这些开关设定个位与十位的十位。百位数字则由 1 路开关来设定。上图表示的是 90 伏的设定值。当为交流测速器设定开关时，需为所需的 $\sqrt{2} \times$ 电压反馈校准开关，例如， $\sqrt{2} \times 90V = 127V$ 。这样即可将从交流测速器所收到的测速值调整为所需的峰值测速值。

- 注意 获取端子最大电压额定值禁止将校准电压值设定在 200 V 以上。

校准电压超过 200V

对于全速电压值超过 200V 的测速发电机，需要将一个值为 RE 的外部电阻器与测速器串联连，接到端子 G3 上。

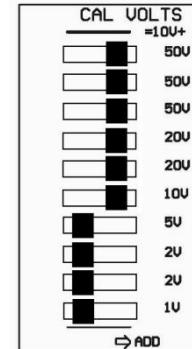
如图所示，设定测速器校准选项卡上的开关，使其电压值为 200V。

这样，即可通过如下方程式运算出 RE：

$$RE = \frac{(\text{转速电压} - 200)}{5} \text{ k}\Omega$$

电阻器的功率功耗可通过如下方程式运算：

$$W = (\text{测速发电机电压} - 200) \times 5 \text{ 毫瓦}$$



初始启动

完成步骤 1 至步骤 18，在适用时，需包括步骤 16 与步骤 17。

- 注意事项：本程序假定调速器的控制端子已按照第 3 章最小连接要求接线图连接。励磁已“使能”并且处于电压控制（默认设置）模式下。

重要

一旦为主接触器加电之后，便不得更改先前进行了校准的设置值。

步骤 1：检查速度给定是否操作正确

ANIN1 (端子A2)：附加设定输入

ANIN2 (端子A3)：附加设定输入

ANIN3 (端子A4)：斜坡设定输入

使用操作面板显示ANIN 3 (A4)的值（如果存在额外的设定值）改变给定电位器的值并观察输入电压显示的变化。

所有给定的总和给定到速度环总设定值参数。同样输出到端子 A8。

1

操作面板菜单

状态监测

模拟输入1 (A2)

模拟输入2 (A3)

模拟输入3 (A4)

速度环总设定值

步骤 2：检查外部电流钳位

使用操作面板来检查外部电流钳位设置的操作。

1

操作面板菜单

状态监测

模拟输入4 (A5)

模拟输入5 (A6)

如果使用单端外部钳位（单级的），端子C6为低电平 (0V)：

检查ANIN 5 (A6) 为+10V 或可调整到+10V

设置为 +10V

如果使用双向外部钳位（双极性的），端子C6高电平 (+24V)：

检查ANIN 5 (A6) 为+10V 或可调整到+10V

设置为 +10V

检查ANIN 4 (A5) 为-10V 或可调整到-10V

设置为 -10V

设置电流钳位为 10V 意味着电流给定是由主电流限位参数控制。

步骤 3：检查速度反馈信号

如果可能，正向手动旋转电机轴来检查速度反馈。

1

操作面板菜单

状态监测

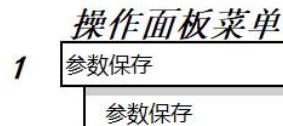
速度反馈

测速反馈输入

编码器

- 模拟测速发电机：

模拟测速输入应该为正向。



步骤 4：选择速度反馈的方法

在此输入电枢电流极限参数值：设置电枢电流极限参数为**0.00%**。
在速度反馈选择参数中初始选择额定电枢电压作为速度反馈方式。

执行参数保存。请参阅第 6 章：“操作面板”- 保存您的应用。



步骤 5：仅使用辅助电源来启动调速器

在端子B8和端子B9上加+24V电压（程序停止与惯性停止）：

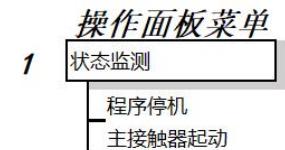
将“启动/运行”指令应用到端子 C3 上。

主三相接触器应该吸合并保持（也可能由于三相故障报警而立即断电）。

断开端子 C3 上的“启动/运行”指令。

主三相接触器应该释放并保持释放的状态。如果上述顺序未起作用，那么请断开辅助电源并检查启动/停止序列以及接触器的接线情况。

在进行此项检查作业期间，如果接触器的通电时间延长，则调速器将检测是否连接了三相电源，并关闭接触器，同时发出三相电源报警。



重要

除了调速器内部调速器以外，决不允许使用任何其他方式来运行主接触器，也不允许在主接触器线圈电路周围设置任何其他电路。

警告

如果停止/启动电路与接触器运行正常，则只需按照设置指导继续操作。

步骤 6：调速器断电和连接三相电源；调速器上电

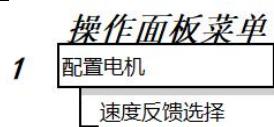
切断设备的所有电源，当整个系统完全隔离并处于安全状态下时，请重新连接主三相电源。

- 接通辅助电源
- 接通主三相电源

在此阶段连接主&辅助电源

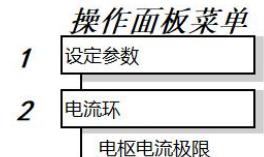
步骤 7：设置速度给定为 5%

设置速度给定为 5%，也就是速度环总设定值参数值为 5.0%。并且从端子 A8 输出



步骤 8：检查电枢电流极限为零

双向检查电枢电流极限设置为 0.00%。



步骤 9：启动调速器和检查励磁电压

应用启动/运行指令，并检查三相电源是否由电源端子 L1、L2 和 L3 提供。

给“使能”（C5）提供 24V 电压和在电源端子 F+ 和 F- 之间立即检查励磁电压的正确性。（注意外部任何联动装置影响使能输入 C5，从而将影响调速器的运行。）

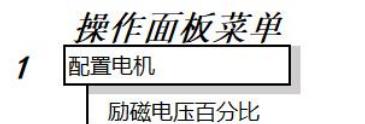
警告

此为高压直流，请小心操作！如果此设置不正确，请不要继续操作，并请关闭所有电源，同时，检查连接情况。
请参阅下一页的 9.1 与 9.2。

如果励磁电压设置不正确，请做如下检查：

步骤 9.1 内部励磁供电：

- 当主接触器吸合时，请检查三相电源是否由端子 L1、L2 和 L3 供电。
- 检查电源板或者触发板上的熔断器是否正常。
- 励磁启动参数应被设置为启动。
- 查看完励磁启动参数后，按(向下)键。将显示更改励磁控制方式。按 M 键。设置为电压控制模式或电流控制模式。



- 如果设定为电压控制，请检查励磁电压比率的参数值。将电压比率参数值设定为 65%，从而可从 460 伏电路上获得 300 伏励磁电压。
- 如果设定为电流控制模式，请检查励磁电流校准设置，并请参阅前面的“校准”。如果励磁电压为最大值，请检查励磁的连续性。（开始时由于是冷态励磁，励磁电流会低于额定值）

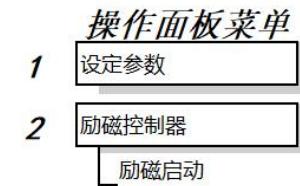
步骤 9.2 外部励磁供电：(规格 1 设备上没有用到)

请参阅第 3 章：“安装调速器”— 电机励磁选项。

- 检查到端子 FL1 和 FL2 供电电压（外部熔断器的连接）。
- 检查应用到端子 FL1 与端子 FL2 上的电压相位：
 - 端子 FL1 必须直接连接或者间接连接到主电源端子 L1 上的红色相位上。
 - 端子 FL2 必须直接连接或者间接连接到主电源端子 L2 上的黄色相位上。
- 励磁使能应设置为使能。
- 查看完励磁使能参数后，按 (向下) 键。将显示更改励磁控制模式。按 M 键。设置为电压控制或电流控制模式。
 - 如果设定为电压控制，请检查励磁电压比率的参数值。将电压比率参数值设定为 65%，从而可从 460 V 电路上获得 300 V 励磁电压。
 - 如果设定为电流控制模式，请检查励磁电流校准设置，并请参阅前面的“校准”。检查三相供电端子 L1, L2 和 L3

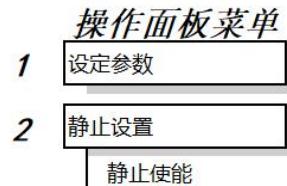
步骤 10：检查操作板

检查 HEALTH (正常) 和 RUN (运行) 操作面板指示灯是否点亮，并检查一下表示电机运转方向的两个指示灯是否有一盏已经点亮。



步骤 11：检查静止使能的静止逻辑参数

如果在二级静止菜单中的静止使能参数已经使能，请暂时将其设定为禁止。



警告

在以下的操作设置中，做好停机准备，以防产生电机超速。

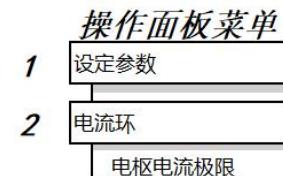
如果速度超过 5%（大约），电机继续加速，意味着接线反向，减少电枢电流极限参数值到零。

断开主接触器和所有电源，更改电机的反向连接。

步骤 12：转动电机和检查旋转方向

慢慢将电枢电流极限参数提升至最大为 20% 左右。如果所有连接正确，则电机应该开始旋转。如果未对电机施加载荷，那么，电机速度将稳定在全速的 5% 左右。

- 如果当电枢电流极限增加到 20%，电机不能够转动，检查电枢电流反馈参数是否有电流流入电机电枢。如果没有电流，断开并检查电枢连接线。
 - 电机是否连接到调速器。
 - 确认校准是否正确完成。



检查电机的旋转方向是否适合您的应用：

- 如果旋转方向正确，检查电枢和励磁接线是否正确。
- 如果旋转方向不正确，那么断开主接触器和所有电源。反向电枢或励磁的接线。



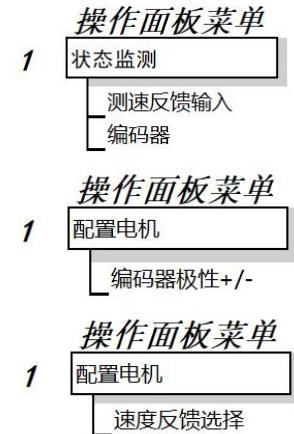
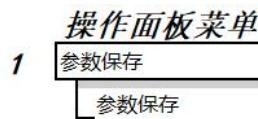
警告

如果正常的完成步骤 12，则只需按照设置指导继续操作。

步骤 13：检查速度反馈信号

电机旋转方向正确，使用诊断菜单检查来自测速机或编码器的速度反馈信号：测速反馈输入或编码器。

- 如果诊断值是正向的（正确），停止调速器。重新配置您选择的速度反馈选择参数（如果不是电枢电压反馈）并运行调速器检查运转情况。如果测试顺利，请进行步骤14。
 - 如果诊断值是反向的：
 - 模拟测速机：反向连接模拟测速机的端子G3和G4。
 - 编码器：更换速度环编码器符号，为反。
- 重新配置选择速度反馈选择参数(如果是电枢电压反馈)并运行调速器检查运转情况。



重要

当运行情况正常，执行参数保存。请参阅第 6 章：“操作面板” - 保存参数。

步骤 14：调节速度给定

当电枢电流极限参数设定为 20% 或达到足以使电机转动所需要的大小时，速度设定值速度环总设定值设置为 10% 左右，设定值输入端的电压为 1.0V（端子 A8）。电机将加速到速度设定值。

步骤 14.1 需要逆向旋转的是四象限调速器：

更改速度设定值，从而使速度环总设定值参数值约为 -10%，并检查电机是否反向旋转。

步骤 14.2 调节零速偏置参数 (按照步骤 11 确保静止是禁止状态)：

- 四象限，非反转

设置速度给定电位器至零和调节零速偏置参数获取最小的旋转。

- 两象限，非反转

设置速度给定电位器至零和调节零速偏置参数直到降低主轴旋转速度至停止。

- 四象限，双向旋转调速器





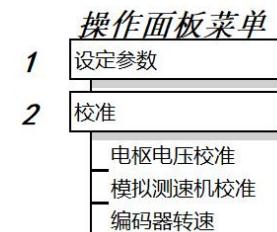
设置零速偏置参数来平衡正向和反向的最大速度。如果要求电机轴静止，同样可以设置静止使能参数为使能。

步骤 15：速度反馈微调

逐步提高速度设定值，从而设定速度环总设定值的参数值（状态监测菜单）为最大值。检查主轴速度是否正确。

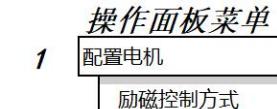
如果需要进行微调，请对速度反馈选项的校准进行调整：

- 电枢电压反馈的调整幅度为 +2/-10%，如变化超过该范围，则需要重新设置校准开关。
- 模拟测速器的调整幅度为+2/-10%，如变化超过此范围，则需要重新设定校准开关。
- 编码器提供了绝对的旋转速度，该速度无需调整，然而，电机速度可能不准，只要通过简单地调整校准即可进行修改。



步骤 16：弱磁调整

如果调速器将以大于基本速度的最高速度运行，那么，“弱磁”将用来实现此最高速度。（更多详情，敬请参阅第 5 章：“控制回路”—励磁控制。）



- **注意事项：请注意，调速器必须在励磁电流控制模式下运行。请在励磁控制方式参数中选择电流控制。同时，如果您已经选择了电枢电压反馈，则无法使用弱磁功能。**

在弱磁控制状态下，需要通过 IR 补偿（校准功能块）来提高动态响应和速度的稳定性。

设置IR补偿：

将励磁启动设置为禁止（励磁控制功能块）。利用 5% 的速度给定来启动调速器，并确保总电流限幅为 100%（诊断）。这就能够使调速器堵转于零速并使它通过的电流 100%。监控反电动势，并记录下相应的值（通常，17% 之内的值为正常值）。停止本调速器，并将该数值输入到 IR 补偿中并重复该项测试，以确保反电动势的读数为零。

运行调速器到基速并检查电机电压是否正确。

在励磁弱磁菜单中，请核实是否已经选择了弱磁功能（启用弱磁功能），并核实是否已经正确设置了最小励磁电流参数。通过设置最大电压参数来限制最大反电动势的电压。

将速度提高到基本速度以上，并检查电枢电压值是否保持恒定，同时，励磁电流是否降低。逐渐提高至最大速度。监控电机最大速度时的电枢电压值，并利用步骤 15 中所详细阐述的适当控制方法来调整速度。

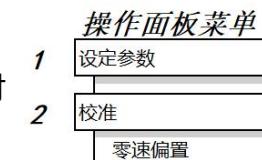
调整最小励磁电流参数为合适设置值（比全速励磁电流低 5%）。



步骤 17：调节调速器反向旋转

反向旋转调速器，检查最大反向速度。

只能通过调整零速偏置参数来纠正反转调速器的不平衡性，这种不平衡性可能会影响到零设定值时的运行。

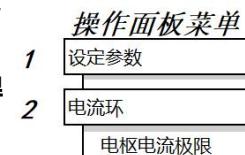


步骤 18：重置电枢电流极限参数

重置电枢电流极限参数恢复步骤4先前所记录的参数初始值。如果对此有任何疑问，请将其设定为 100%，从而与 100% 满负荷电流 (FLC) 相对应。

- **注意事项：只有将电流钳位定标器参数增加至 200%（默认设置值为 100%），调速器才可以获得 200% 电流。在完成这一过程之前，外部电流钳位会将电流限制在 100% 上。**

- 如果电流限位设定较高（最大为 200%），并且电机进行进入到过载状态，那么电流将自动从电流限制水平降低到 103% 满负荷电流 (FLC)（连续额定值）。
- 如果电机过载，则调速器将把电流降低至电流校准值 103%。（如果电机持续旋转，则可能出现过热现象，应提供热保护）。
- 如果电机过载，则调速器所提供的电流将不足以维持电机的旋转，例如电机将堵转，如果堵转跳闸设置为使能，调速器将跳闸并显示堵转跳闸报警



性能调整

电流回路 – 电枢自整定特点

现在执行自整定来识别和存储以下电流环的参数：

PROP. GAIN 比例增益

INT. GAIN 积分增益

DISCONTINUOUS 断续电流

初始条件

1. 主接触器断开，即，端子C3没有启动/运行信号。
2. 设置自整定参数为关。
3. 程序停止（端子B8）和自由停止（端子B9）应该为高电平，即，24V。
4. 如果由第三方调速器提供励磁，则请手动移除励磁。（如果励磁为内部调整，则自动调整将自动结束该励磁）。

重要

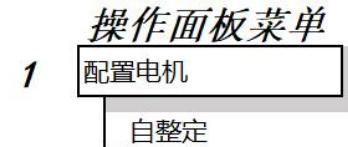
某些电机需要夹住主轴从而防止在“自动调整”期间，旋转度大于 20%。如果使用了永磁电机，则必须将主轴固定紧。

执行自整定

- 设置自整定参数为电枢。
- 主接触器闭合，即，端子（C3）给定启动/运行信号。
- 使能端子（C5）通电。

自整定程序被初始化。在初始化完毕时（大约 10 秒钟以后），主接触器将自动打开并发出程序结束的信号，自整定参数被复位为关。

- **现在执行参数保存。** 请参阅第6章：“操作面板”- 保存您的应用。
- 在必要的情况下，恢复励磁接线并将机械夹具拆下。



自整定失败

- 操作面板上显示自整定中断自动调整中止信息，如果上述初始化条件之一，或者自动调整程序超时（2分钟以后），那么，自动调整程序将中止，从而造成主接触器断开。
- 操作面板显示自整定失败自动调整错误信息。
 - 电机轴正在旋转，或被引起转动。
 - 当选择励磁--关自整定，或励磁--开自整定期间励磁电流停止，励磁电流超过额定励磁电流的 6%。
 - 调速器的电枢接线为开路
 - 电机电枢额定值的不连续电流范围超过 200%。
 - 三相供电电压不平衡。
 - 硬件故障导致控制板上检测到电流反馈不正常。

速度回路调整

尽管大多数情况下，默认设置均可接受，但是，您仍需要针对您的特别应用来调整速度环。通过调整比例增益以及积分时间常数参数来实现最优速度回路性能。

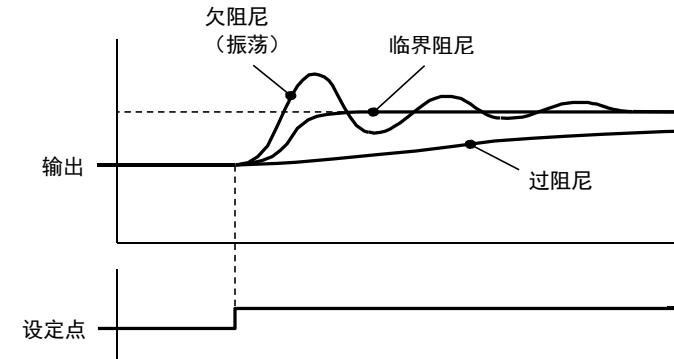
比例积分微分调速器经常用于任何闭环系统的响应控制。它是专门用于应用零稳态误差的给定值和反馈涉及驱动控制系统中，具有良好的瞬态性能。

比例增益

它是用在闭环控制系统中来调节基本的响应。把速度误差的乘积用比例增益来产生电机电流的给定。

积分时间常数

积分项通过按误差输入的比例累积电流需求来减少控制器设定值与反馈值之间的稳态误差。如果积分设为零，那么总会有稳态误差。



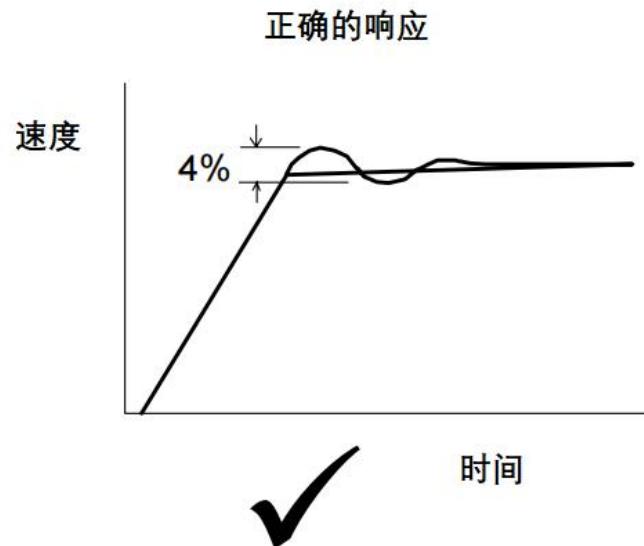
设置增益的方法

在临界阻尼响应达到阶跃变化的设定点时设置增益。欠阻尼或振荡系统可以被认为有太多的增益，和过阻尼系统太少增益。

设置比例增益，设置积分增益为零。典型的系统应逐步改变设定值，并且端子 A7 遵守速度反馈响应。提高增益和重复测试，直到系统变振荡。在这一点上，降低比例增益直到振荡消失，这是比例增益的最大值。

如果稳态误差较明显，即反馈值不能够接近设定值，此时积分需要被用到，之前，增加积分增益可获得阶跃变化。

监测输出，如果输出振荡变化，稍微降低比例增益。这应该可以减少稳态误差。进一步增加积分增益可减少时间以实现零稳态误差。



临界阻尼响应，从初始过冲至初始下冲，不得超过最大速度的 4%

启动和停止方法

停止方法

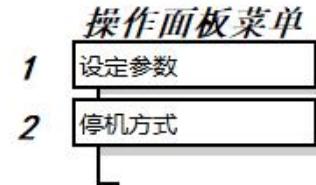
- 如果调速器为“非再生式”（2 象限 - 901P），那么，一旦电流给定反向时，则该调速器将惯性停止。
- 如果调速器为“再生式”（4 象限 - 900P），那么，由于该调速器使用来自负载的能量，即，允许反向电流流动，因此停止较快。

正常停止与程序性停止仅与“再生式”调速器有关。

参数停止时间与程序性停止时间配有相关计时器，该计时器在时间周期后能够启动惯性停止功能。

惯性停止将直接控制运行继电器而不受电气线路的影响。

在停机速率菜单中，可以找到所有相关参数。



端子	描述	功能	参数	优先权
B9	惯性停止	电机惯性停止	--	优先于程序停止与正常停止
B8	程序性停止	电机将按程序停止速率减速	程序性停止时间	优先于正常停止
C3	启动/运行 (正常停止)	电机将按正常停止速率减速	停止时间	

正常停止 (C3)

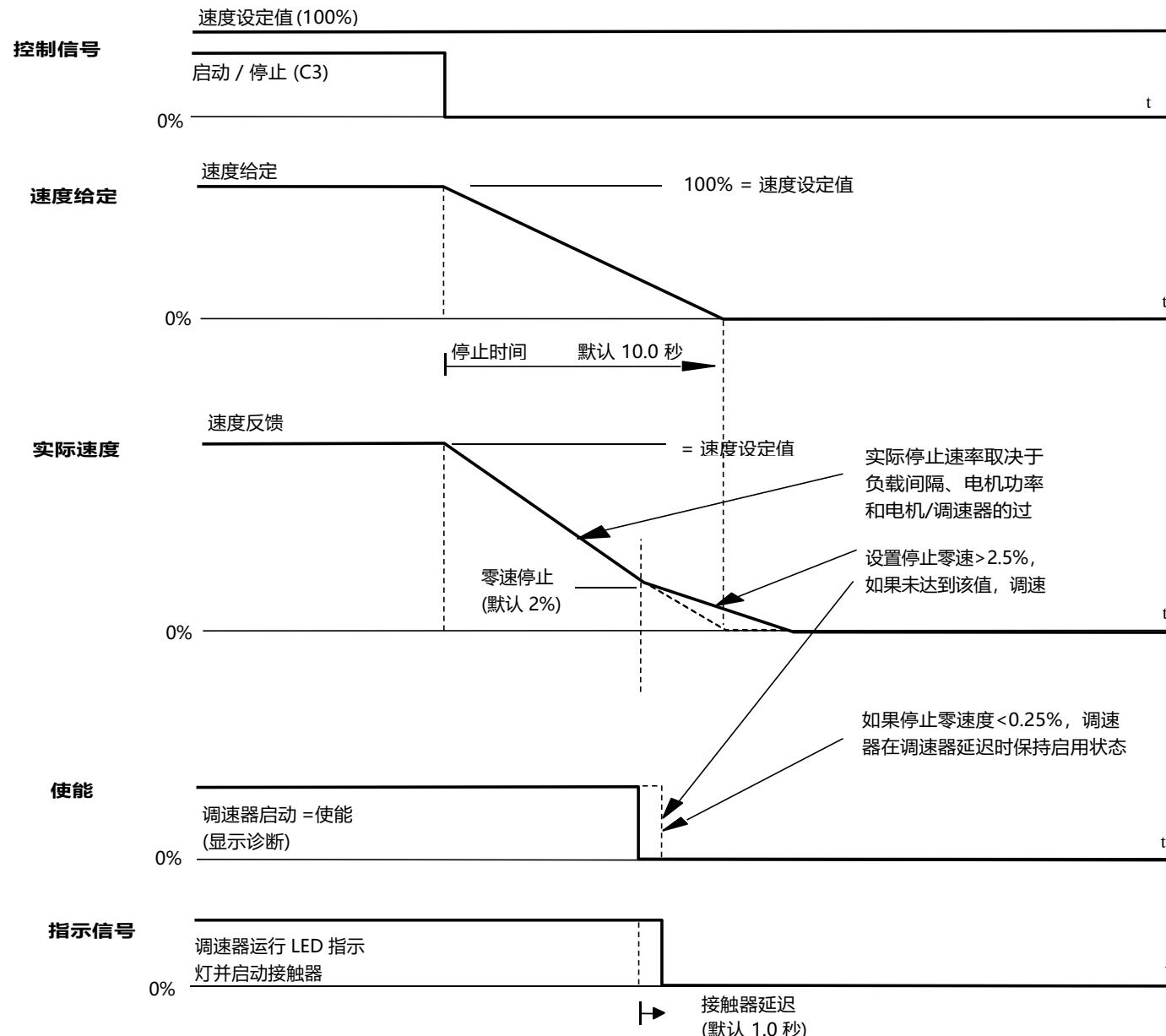
通过断开端子C3上的24伏电压来实现正常停止。

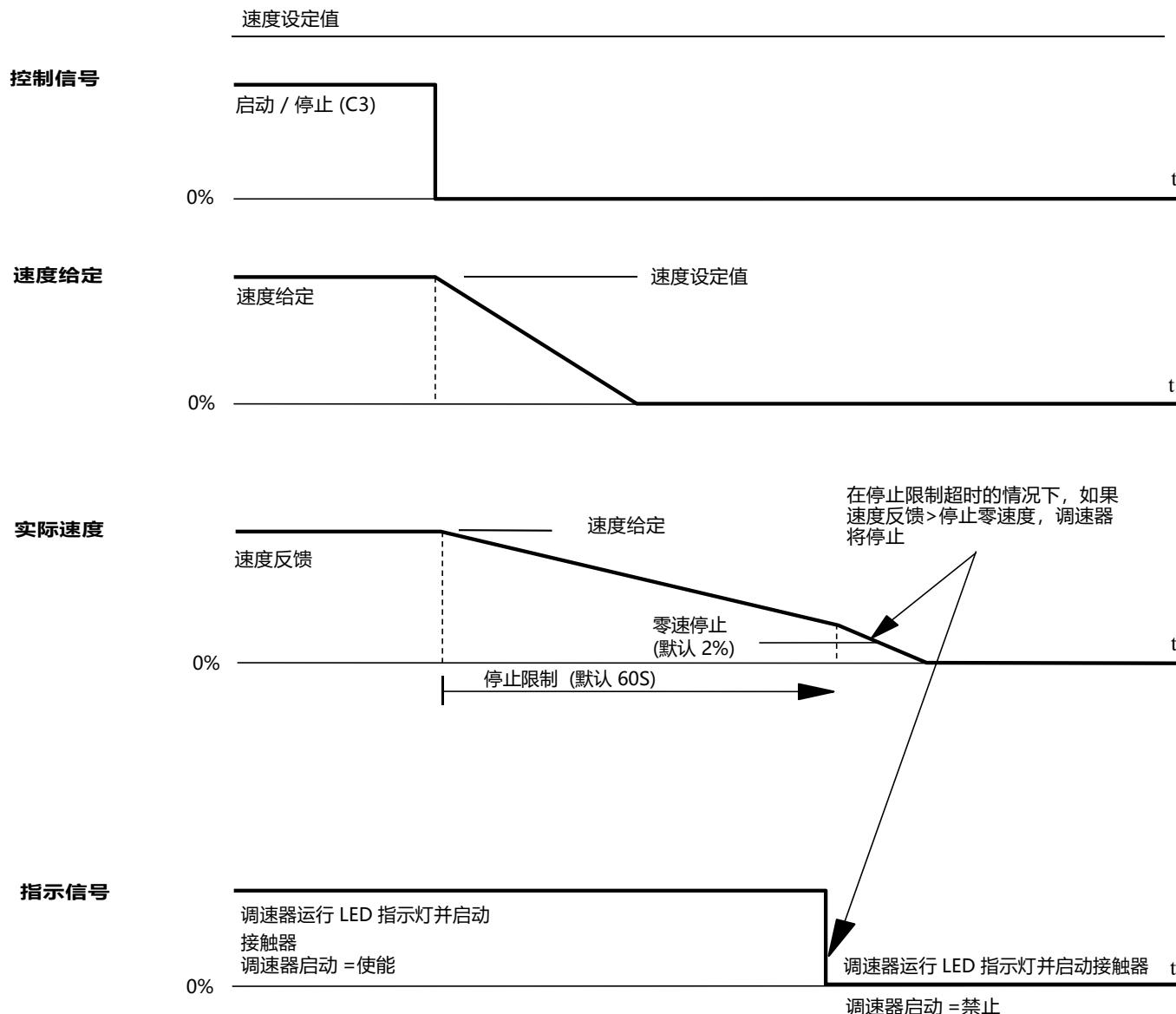
在停止时间参数中所设定的时间范围内，电机速度将降至零。

在正常停止期间，电流受电枢电流极限参数限制。



正常停车



正常停止超时

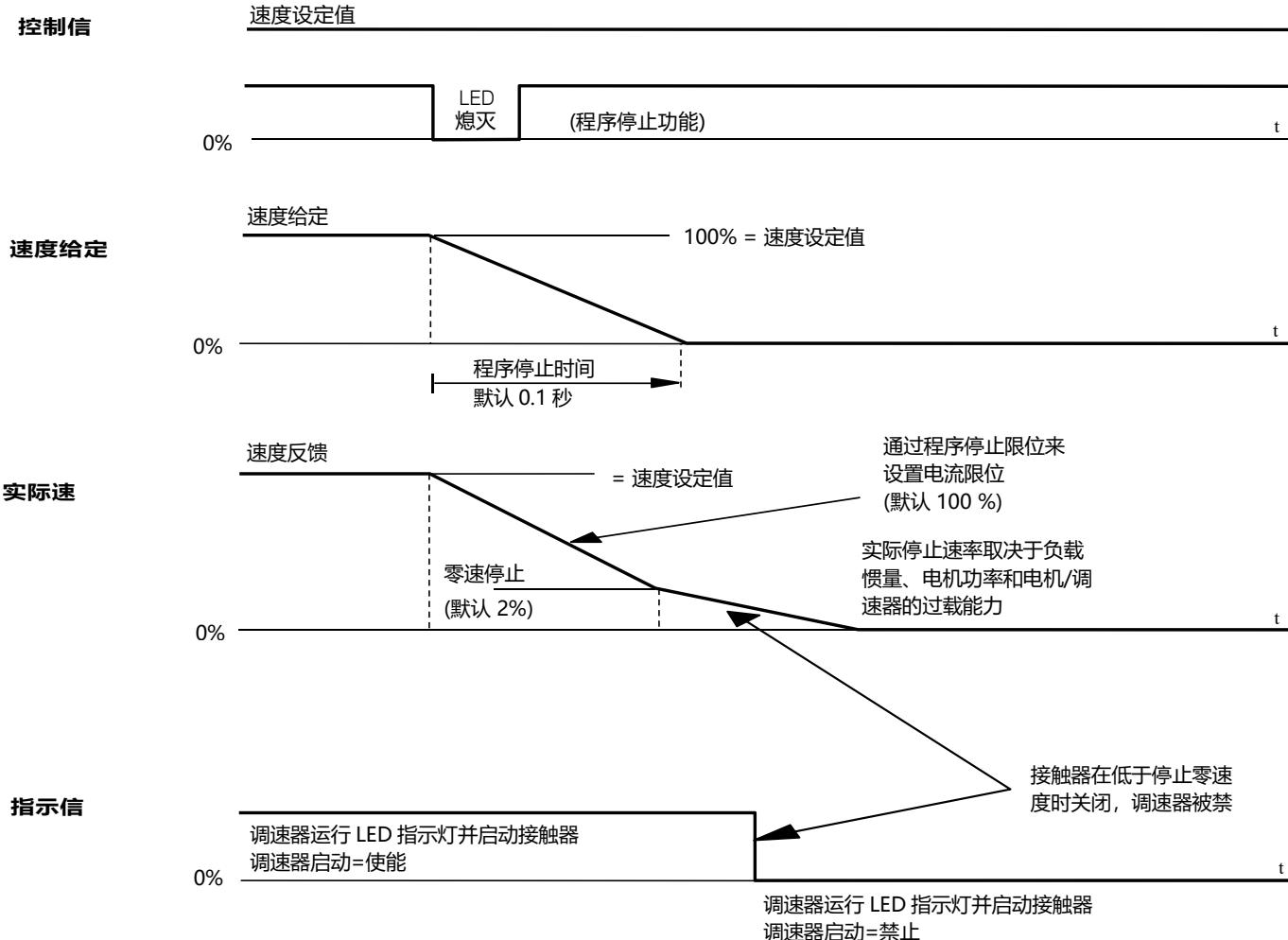
程序性停止 (B8)

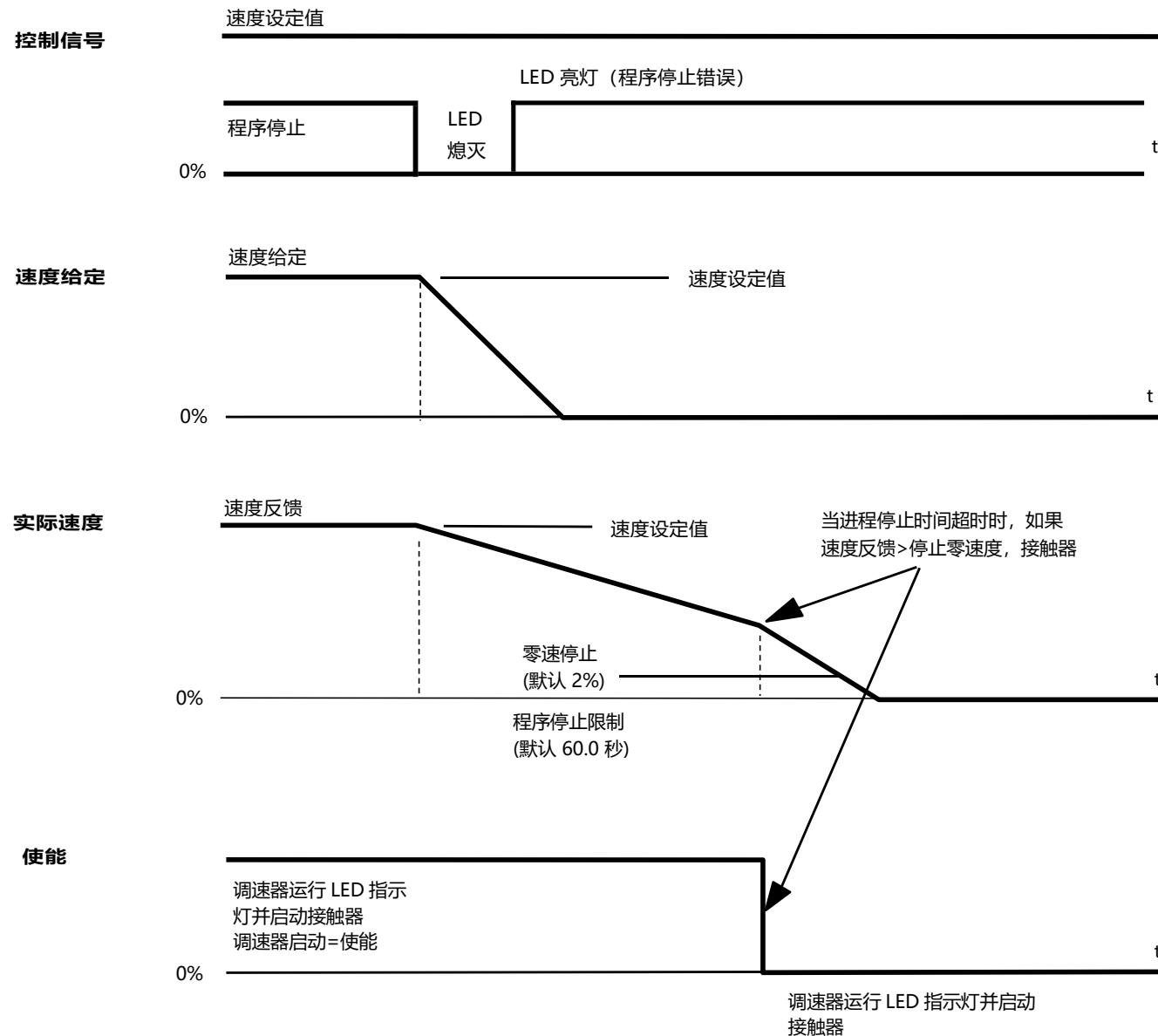
通过断开端子B8上的24伏电压来实现。

在程序性停机极限 (斜坡比率) 与程序停机极限参数所确定的条件下，电机速度降低至零。

操作面板菜单	
1	设定参数
2	停机方式
	程序停机时间
	程序停机极限幅

程序停止时间



程序停止超时

惯性停止 (B9)

断开端子B9 上的24 伏电压，接触器会自动断开，电机惯性停止。

- **注意事项：电机惯量将对电机惯性停止速度做出指示，调速器不能控制此动作。**



跳闸条件

在检测到跳闸条件时，会产生与惯性停止相似的停止方法。直至清除了跳闸条件并成功进行复位以后，方可重新启用。

获取详细的信息请参阅第 7 章：“跳闸和故障查找”。

正常启动方法

调速器的正常启动：

1. 在端子C5 上提供24V 电压（使能）
2. 在端子C3 上提供24V 电压（启动）

- **注意事项：如果有报警状况存在，或者端子 B8（程序性停止），或者端子 B9（惯性停止）为低电平 0V 电压，则调速器不会启动。**

在应用启动/运行功能以前，请确保程序性停止与惯性停止功能有效。

高级启动方法

同时启动多台调速器

1. 在端子C3 上提供24 伏电压 (启动)
2. 使用端子 C5 (启用) 同步调速器的启动。

点动

- 注意事项：如果有报警状况存在，则调速器不会启动。

该设备提供了两个专用慢动的设定值（寸动正向/寸动反向）。可以利用点动菜单下的模式的参数选择点动速度1 或点动速度2 启动调速器。

1. 在端子C5 上提供24 伏电压 (使能)
2. 在端子C4 上提供24 伏电压 (点动模式)

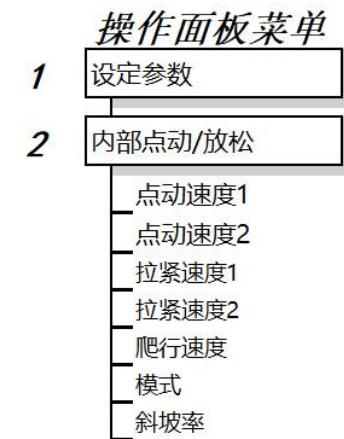
接触器延迟参数可以用来防止点动开关的快速使用造成主接触器进行多次的操作。

爬行

- 注意事项：如果有报警状况存在，则调速器不会启动。

该设备提供了一个专用的爬行的设定值。通过设置爬行速度以激活爬行来运行电机。

1. 在端子C5 (使能) 上提供24 伏电压
 2. 设置点动菜单下模式的参数(Tag No. 228)为**TURE 真**。
 3. 在端子 C3 (启动) 和端子 C4 (点动模式) 上提供 24V 电压，同时使用爬行速度来启动调速器，正向或反向。
- 注意事项：当选择爬行，同时给启动 (C3) 和点动 (C4) 供电，否则将会立即进入模式 3 或 模式 6。



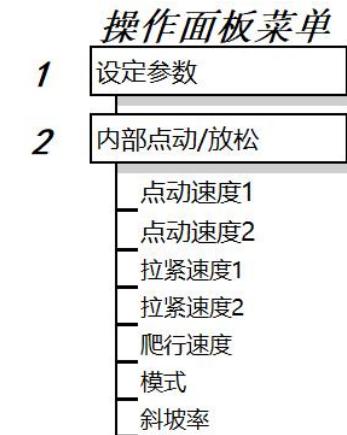
继续减速

- 注意事项：如果有报警状况存在，则调速器不会启动。

本设备提供两种减速给定方法。设置“速度给定 1”或“速度给定 2”来激活Take Up Slack 来运行电机。

继续减速1：

1. 在端子C5（使能）提供24V电压。
2. 在端子C3（启动）提供24V电压来加速设置速度
2. 设置JOG/SLACK::MODE 参数(Tag No. 228)为假
4. 在端子C4（点动模式）提供24V电压并以“速度给定 + TAKE UP 1”来运行电机。
5. 在端子 C4（点动模式）断开 24V 电压，并以速度设定值来运行电机。



继续减速2：

6. 在端子C5（使能）提供24V电压。
7. 在端子C3（启动）提供24V电压来加速设置速度
8. 设置JOG/SLACK::MODE 参数(Tag No. 228)为真，并以“速度给定 + TAKE UP 2”来运行电机。
9. 设置JOG/SLACK::MODE 参数(Tag No. 228)为假，并以速度设定值来运行电机。

章 节 5

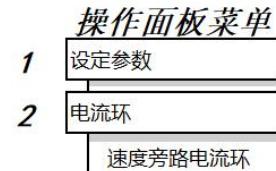
控 制 环

本章节讲述的是工作原理，和提供控制系统的正确设置。

控制回路 - 工作原理	5-1
电流环	5-1
速度环	5-5
励磁控制	5-5
设定说明	5-5
弱磁运行	5-7
备用磁场	5-8

控制回路 - 工作原理

- 注意：调速器工作在“电流控制”还是“速度控制”模式是通过数字输入 1 (C8) 控制参数“速度旁路/电流环”来选择的。如果控制信号为高则调速器工作在电流控制模式，如果信号为低则工作在速度控制模式。



电流环

电流环从速度环或直接从设备接收给定信号，并且形成误差信号，该误差信号是给定与平均反馈值之间的差。误差信号被反馈到比例+积分补偿器中，产生电流环的输出，即触发角信号。

在调速器中，这一误差信号以两种形式产生：

- 平均误差作为给定与平均反馈值之间的差来运算，并反馈到 P+I 算法的积分运算中。
- 瞬时误差作为给定与瞬时反馈值之间的差来运算，并反馈到 P+I 算法的比例运算中。由于它不包含任何时间延迟，不像平均值那样，主周期具有 1/6 内置延迟，因此便产生了更高的瞬时性能。然而，平均值是转矩的真实测量值，是电流控制的目标，它不会受到在实现零稳态误差时的较长时间延迟的影响。

触发角信号从主电源零交叉点，通过(获得相位—锁定—环路)被转变成某一时间延迟，结果导致触发指令在稳定状态下每 1/6 个主循环就被发送到晶闸管一次。

电流调速器的某些特殊功能，将在下文中分别讨论。

自动调节电流控制

晶闸管六脉冲调速器的增益(电压时间区域与磁场放大器相比)在电枢电流值不连续时会急剧降低。因此，为了补偿的目的，需要在电流调速器中将增益提高。

在调速器中，这是通过适应性运算算法来处理的，使电流在不连续操作区域内紧随在给定信号之后(触发)。

反电动势 (BEMF) 估算

在电机处于静止状态时，零电流的相位角度是 120 度。当电机以不同的速度旋转时，零电流时的相位角度呈余弦轨迹。

非常重要的一点是，如果电流回路的带宽要在由主电桥到从电桥或由从电桥到主电桥的电流反转过程中保持在尽量高的水平上，就要在整个速度范围内尽量靠近这一轨迹。

带宽在电流反转时发生损失有两个原因：

1. 调速器增益的损失需要以精确的方式来补偿，这是自适应算法的目标。
2. 上述的算法也取决于输入电桥中相位角的启动值是否合适，以便将“空闲时间”(以下提到的零电流时间间隔)以及所需要的电流给定的上升时间减到最少。

为了得到相位角的合适的启动值，则必须了解 BEMF 的运行情况。在本调速器中，这一目的是通过硬件峰值电流检测器和适当的软件运算的结合来实现的。

电桥转换延迟

电桥转换“空闲时间”，即零电流时的时间间隔，可设为 1 到 1500 (通过菜单保留)，默认值为 1。

从 1 到 6 的值：

延迟可设为 1/6 主周期的倍数，即，50HZ 时的最大值 $6 \times 3.33 = 20\text{ms}$ 。延迟与较大功率调速器的使用有关，在此情况下，建议以更多时间使缓冲器电流在启用反转之前减弱。也与大型的电枢自感应的电机有关，这时，零电流探测更为敏感，因而建议将电桥转换延迟作为“安全因素”考虑。

从 7 到 1500 的值：

延迟相当与于 $7 \times 1.33\mu\text{s}$ 至 $1500 \times 1.33\mu\text{s} = 2\text{ms}$ 的最大值。

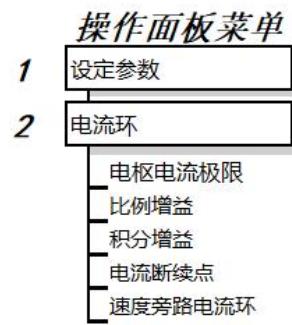
手动调整

● 注意 此步骤很少使用或很少需要，一般采用自动调整。

如果电机是永磁电机或（特殊的）相对较高的永磁绕线电机，调速器是四象限的，然后夹紧轴，使用 4Q 调速器做自动调整（默认）。这种自动调整模式产生电流做为晶闸管桥交替脉冲，因此静止转矩很低。

有两种情况，可能需要手动调整过程：

1. 它需要将励磁关闭，因此在自动调整一个永久磁铁电机时，需要夹住轴，极少情况下要使用具有相对较高永久磁性的缠绕励磁电机，使用两象限的调速器。
2. 自动调整失败显示自整定失败的信息。可能导致自整定失败的原因有：



- 电机轴正在旋转，或被引起转动。
- 当选择励磁-关自整定时，励磁电流超过 6%，或在励磁-开自整定时，励磁电流停止。
- 调速器到电枢连线开路
- 电流不连续界限被发现超过电机电枢电流额定值的 200%（参见下面 A）
- 三相供电电压不平衡（参见下面 B）
- 在控制板上检测到关于电流反馈的硬件故障如果自动调整失败可以被确定并纠正，那么简单地重复自动调整过程。

A. 如果一个非常高的电机电流不连续是失败的原因，那么不连续区域的手动调整的过程中需要设置如下：

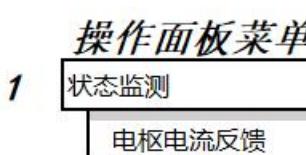
设置电流断续点不连续参数为 0，选择关掉电流控制。当在此模式运行时，需禁止丢失脉冲报警，它能够掩盖电流的不连续区域，在低电流时，报虚假的故障。

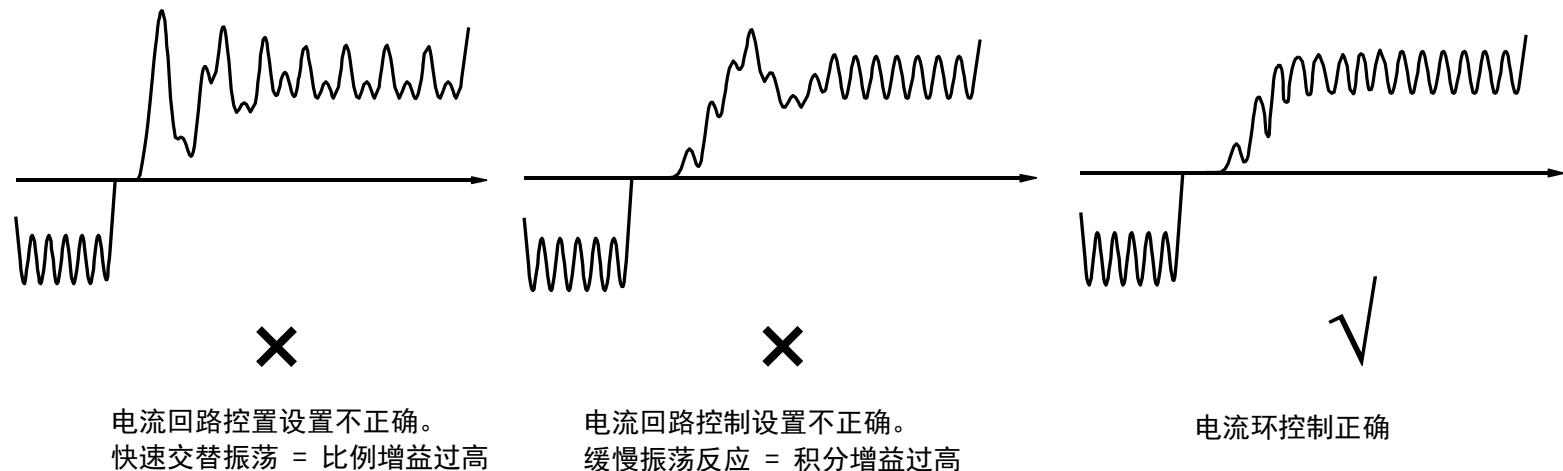
设置比例增益到一个较小的值（例如 1），那么在电流不连续工作区域无效。

设置积分增益到一个适当的值（例如 10），足以能够在电流不连续区域快速响应。

B. 如果三相供电电压不平衡，将导致故障的产生，那么手动调整 PI 控制的过程需要设置如下：

1. 设置励磁使能为禁止，夹紧电机轴来阻止其转动。
2. 附带示波器功能，控制板的电枢电流监测点（测试点 IA【查看第5-5页】，电枢电流钳位为 $1.1V = 100\%$ 的比率，+ve = 反向电桥，-ve = 正向电桥）。电枢电流钳位的值同样在电枢电流反馈诊断中看到。
3. 正向给定并运行调速器，逐步增加主电流限位直到能够看到电枢电流。在这一点上，进入电流断续点诊断菜单查看电流反馈的值。
4. 启用速度旁路/电流环参数（端子 C8 上加 24V 电压）。使用一个可切换的方波（< 20Hz）直接输入（端子 A3）来作为电流给定，适当增加比例增益和积分增益的值直到电流环相应正确（查看下面运行曲线）。





调整提示

如果比例增益设置太高，那么交替连续的电流脉冲响应会表现出快速的震动。

如果积分增益设置太高，在多脉冲的一个阶段，将导致震荡响应减慢（不完全衰减）。如果积分增益设置太低，那么响应会显示出较长的拖尾现象。

诊断

"真实"电枢电流的诊断点是校准面板下面的第一个测试点（左手边）。100%电流将产生 1.1V 的平均值。操作电桥的主电桥为负（正电流给定），从电桥为正（负电流给定）。

电流给定比率限制 (di/dt)

电流给定比率限制限值目前仅限于由泰莱德公司人员在“保留菜单”中保留使用。

这是对电流给定变化速度的限制值。用于具有整流限制的电机以及不能吸收快速转矩瞬变现象的机械系统，也作为 对大电流波动（如0--200%）的电流过冲进行限制的方式。默认值设为35%（即，最大允许变化为1/6主循环中 FLC 的35%），它对0到100%之间的电流响应没有实用效果

速度环

速度回路从外部回路(即位置回路)或者直接从机械设备接收给定信号，并形成一个表示给定和反馈之差的误差信号。误差信号被反馈到“比例+积分”补偿器中，产生速度回路的输出，即电流给定信号。

积分增益在 MMI 人机界面中被转变为一个时间常数(以秒为单位)，它更加清晰地定义出补偿器相对于某一负载时间常数的函数。

速度回路与电流回路同步

比例+积分算法的比例部分在电流循环每次运行之前立即执行，从而确保最小的时间延迟和最大的带宽。

编码器/模拟速反馈组合

通过在比例积分运算中，再比例部分上使用模拟测速反馈，并在积分部分使用编码器反馈(用与电流回路相似的原理)，调速器将最大瞬时响应与数字反馈增强的稳态精确性结合到一起。关于这一功能的使用请联系泰莱德公司工程部提供协助。

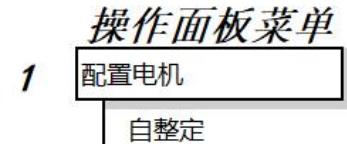
励磁控制

设定说明

使用励磁自整定功能来整定励磁电流控制回路

初始条件

1. 主接触器打开，也就是，端子 C3 没有给定启动/运行信号。
2. 设置自整定参数为关。
3. 程序停止(端子 B8)和自由停止(端子 B9)应该为高电平，也就是 24V。
4. 电机应该处于静止状态。



警告

若电机转动基速以上，永远不要做励磁自动调整，因为这将产生的电枢电压，使电枢电路过电压。

执行自整定



1. 设置自整定参数为励磁。
2. 主接触器闭合，也就是端子 C3 有启动/运行信号。
3. C5 得电，使能调速器自整定开始。（大约 5 秒钟以后）自整定完成，主接触器将自动打开，自整定参数被复位为关。
4. 现在，执行参数保存。请参阅第6章：“操作面板-保存您的应用”

自整定失败

导致自整定失败的结果可能是：

- 励磁端子开路或短路。
- 产生额定励磁电流参数设置的电流值所需励磁电压超过 180% 或小于 20%
- 额定励磁时间常数大于 5 秒。

在这些情况下，需要执行手动调整过程，调整过程与电枢电流环手动调整非常相似。对于手动调整，一个产生励磁电流给定阶跃的简便方法为设定励磁电流给定（设定值）到 50%，然后利用调速器使能端子让调速器在“停机”和“待机”模式切换来产生瞬态过程。监控励磁电流通过控制板上的 IF 检测点，标定为 $4V = 100\%$ 额定励磁电流。

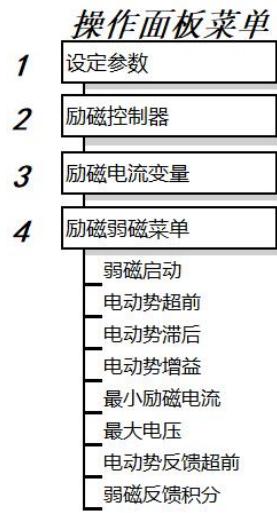
电流控制

励磁电流环可接收来自于现场直接给定或外部励磁弱磁环的给定信号，然后给定和反馈的差值产生误差信号送到比例积分运算模块产生励磁回路输出，即励磁触发角信号。

触发角信号翻译为从零自然换向点（从与电枢相同的锁相模块获得）开始的目标时间延迟，这将产生一个触发命令，稳定状态下以 1/2 主周期循环发送到励磁整流桥。

电压控制

电压控制是调速器提供一个开环控制的电压给电机，励磁电流不与电机铭牌一致。励磁电压输出由输入/输出比率来控制，默认值为 90%，这是励磁回路所能输出的最大励磁电压值。即 415V 供电时最大产生 370V 励磁电压输出。指定的比率直接



决定调速器运行的触发角，因此温度对励磁绕组阻值的影响和主电压波动不会被补偿。值得注意的是在该模式下，励磁过电流将不会被激活（因为这里不包含电流标定），因此当供电电压远大于额定励磁电压时该模式不被推荐。

弱磁运行

电机弱磁模式用于扩展速度运转范围高于其基速（额定电枢电压、额定电枢电流和额定励磁电流下的电机转速），采用恒功率模式运行（电机转矩随速度增加减小）。

注：在采用该模式之前，需要对电机进行标定，包括电机转速和需要减少的励磁电流。

调速器包含弱磁环，超出基速部分，可控制励磁电流给定到合适的值，以维持预先定义的反电动势值。

- 注意：弱磁运行不能在电枢电压反馈下运行。尽管弱磁功能可被激活，但内部软件锁将励磁电流给定钳位到100%，不允许其减小。**

当检测到的反电动势大于最大电压参数的设置（默认为100%），过电压会作为错误提供给弱磁增益限制PI（比例）控制器，并且该控制器会相应地降低励磁电流需求。

增益限制调速器按照下述调整：

1. 确保电枢电流、速度和励磁电流环正确调整。
2. 激活弱磁控制（弱磁启动=使能），对于测速发电机等编码器等速度反馈装置，需要正确安装和配置以应对弱磁运行。
3. 启动调速器，缓慢增加速度给定使得比例积分调速器减小励磁电流。将最大电压参数增大或减小10%，产生场电流瞬变。
4. 交替增加比例增益（使用直流增益参数电动势增益）和减少积分时间常数（电动势常数参数）直到弱磁环路正确调整（参见上述电枢电流环调整提示）。

利用反电动势过压来提供误差驱动调速器减弱磁场，过压出现在速度反馈值通过基速点。如果过压值过大，减小其的最简单的方式是将弱磁模式切换到高级模式。对于标准模式，通过在反电动势量测中使用滞后/超前滤波器，提供过压超前提示以减小过压值。该滤波器可通过将滞后和超前设置为相同的值来禁用，增加超前时间常数可提供调速器弱磁超前提示。

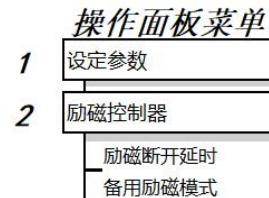
弱磁调速器使用注意事项：

1. 使用反电动势滤波器，需将滞后和超前最小比值限制到 3:1，同时励磁电流环和弱磁调速器可能需要被做减弱处理来保证整个范围的稳定。
2. 还可以调整比例控制器的增益限制，以优化瞬态和静态反电动势过电压之间的平衡。较低的滞后时间常数和较低的直流增益会导致更多的静态反电动势过电压，但在速度斜坡期间允许更多的反电动势滤波器提前。滞后时间常数与超前时间常数之比通常应保持在 10 以上，以避免反电动势上出现明显的过直流电压。

高级模式

弱磁控制的高级模式提供下述优于标准模式的特性

1. 在比例积分控制器上叠加前馈控制项。该项通过对实际速度反馈和计算的基速比较，估算所需的磁场减弱幅度。
通过使用前馈控制，在任何超前/滞后补偿应用之前就可显著减小通过基速点时的瞬态过压。通过基速点的跃变可以更快速而不会产生导致过压。另外，如果超前/滞后反电动势滤波器禁用，对于基速以下的速度瞬变导致的虚假弱磁会被消除。
2. 反电动势控制环可为励磁减小进行增益补偿。电机反电动势与电机转速和磁通强度直接相关。其结果是从励磁电流到反电动势的传输增益被直接关联到电机转速。高级模式包含自适应增益成分，在满速下增加反电动势环增益，这样允许提升在弱磁边界的控制性能同时维持满速稳定性。
3. 速度环为励磁减小进行增益补偿。电机转矩与电枢电流和电机磁通强度直接相关。高级模式包含自适应增益成分，在小于满磁通时增加速度环增益，在进入到弱磁运行区域维持速度控制性能。注意，反电动势滤波器依然可以在高级模式下应用，进一步提高对快速进入弱磁区域过程中的电压控制。



备用磁场

当电枢电流输出关断，定时器开始倒计时，经过一段延迟后（“励磁关断延迟”），要么完全关断励磁输出（“备用励磁模式”=“断开”）或是将其减小到电流或电压设定值的 50%（“备用励磁模式”=“待机”）。对于电流和电压模式均适用。

章 节

6

操作面板

本章节的详细菜单，控制键和操作面板指示。

连接操作面板	6-1	
控制键的定义	6-1	
用于调速器编程的按键	6-1	
用于本地运行调速器的按键	6-3	
指示	6-3	
操作面板报警信息	6-3	
操作面板 LED 指示灯	6-4	
菜单系统	6-6	
本地菜单	6-7	
L/R 本地/远程按键	6-7	
PROG 编程按键	6-7	
菜单系统导航	6-8	
修改参数值	6-9	
操作面板菜单	6-10	
设置参数	6-10	
密码	6-10	
报警状态	6-11	
菜单	6-12	
串口连接	6-13	
系统	6-13	
参数保存	6-14	
功能块	6-14	
快捷菜单和特殊组合按键	6-15	
快速标注信息	6-15	
更改调速器功率 (3-按键重置)	6-15	
重置到工厂默认值(2-按键复位)	6-16	
保存和复制	6-16	
怎样保存, 恢复和复制您的设置	6-17	
保存您的应用	6-17	
恢复您保存的设置	6-18	
复制您的应用	6-18	

连接操作面板

本操作面板为插入式 MMI (人机接口) 选项，通过它可以使用调速器的全部功能。

本操作面板提供了对调速器的本地控制，监控和编制应用程序。

将操作站插入到调速器前面板上（替换空白顶盖并插入到 RS232 编程端口中）；或利用带有连接引线的选项面板安装套件，将安装于 3 米以内的地方。

请参阅第 3 章：“调速器的安装”- 远程操作面板安装。

在通电后会自动校准，之后会快速由默认的欢迎界面所取代，显示产品说明与产品代码。

欢迎界面显示与菜单系统的顶部。调速器可以在两种模式之下运行：

远程控制模式： 提供了应用程序的操作接口。

本地控制模式： 提供对本调速器的本地控制和监控。

当选择了远程控制模式时，本地控制按键将无效，反之亦然，其中有一个键例外；L/R 键用于在本地控制模式或远程控制模式之间进行切换，因此它总是处于操作状态。

当本地控制按键处于无效时，调速器总是初始化到远程控制模式，就不可能出现电机被意外启动的情况。



图 6-1 操作面板

控制键的定义

用于调速器编程的按键

- 注意 请参阅“菜单系统导航”，第 6-8 页菜单使用快速入门。

向上 	导航 - 向上移动, 浏览参数列表。 参数 - 增加显示参数值 命令确认 - 在命令菜单中确认指令
向下 	导航 - 向下移动, 浏览参数列表。 参数 - 减少显示参数值
返回 	导航 - 显示上一等级的菜单 参数 - 返回至参数列表 跳闸确认 - 确认所显示的跳闸或错误信息
菜单 	导航 - 显示下一菜单等级, 或显示当前的菜单列表。 参数 - 当显示参数时, 向下按住 M 键, 即显示出参数标记编号。在可写参数上重复按下该键, 即在参数值上移动光标, 能够快速增加/降低参数值。
编程 	导航 - 在本地模式下时, 显示先前的 MMI 菜单, 同时在本地模式下可以修改本地菜单没有的参数。在远程模式下, 该按键无任何作用。
本地/ 远程 	控制 - 针对启动/停止 (顺序) 以及速度控制 (基准), 可在远程控制模式与本地控制模式之间进行切换。在进行切换时, 显示屏幕将自动显示相关设定值界面, 并且设定值 (本地) 界面将启用向上键与向下键来修改设定值。

用于本地运行调速器的按键

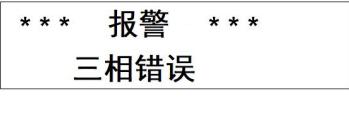
正向/反向 	控制 - 当处于本地控制模式下时, 根据显示器的指示来更改电机旋转方向。当处于点动模式下时, 在两种点动速度模式之间进行选择。在远程模式下, 该按键无任何作用。
点动 	控制 - 在根据点动速度 1 参数所确定的速度下来运行电机。当放开此按键时, 调速器将返回至“停止”状态。只在调速器“停止”并且处于本地模式下时使用。在远程模式下, 该按键无任何作用。
运行 	控制 - 根据本地设定值所设定的速度来运行电机。 跳闸复位 - 对跳闸进行复位, 随后按照如上说明来运行电机。只在调速器处于本地模式下时使用。
停止/复位 	控制 - 停止电机。只有当调速器处于本地模式下时, 方可使用该按键。 跳闸复位 - 如果跳闸不再处于活动状态, 则对跳闸进行复位并清除所显示的信息。

指示

操作面板报警信息

当本设备出现跳闸时, 将在人机接口 (MMI) 上显示出报警信息。

- 调速器出现跳闸上面一行表明已经发生跳闸, 下面一行则指出跳闸原因。参见



旁边的示例。

按下 E 键对跳闸信息进行确认。按下停止/复位键来恢复正常指示。有关跳闸信息和原因，请参阅第 7 章：“跳闸与故障查找”

操作面板 LED 指示灯

共有 7 个 LED 指示灯用来说明调速器的状态。每一个指示灯均有三种不同的运行方式：

指示灯被表示为 HEALTH (正常) , RUN (运行) , STOP (停止) , FWD (正转) , REV (反转) , 和本地 (如 启动和停止) 。

指示灯的组合具备如下含义：

-  OFF
-  FLASH
-  ON

正常	运行	停止	调速器状态
			重新配置
			跳闸
			已停止
			正在停止中
			0给定运行
			运行中
			自整定

FWD (正转)	REV (反转)	Forward (正转) / Reverse (反转)
		请求方向与实际方向为正向

		请求方向与实际方向为反向
		请求方向为正向，而实际方向为反向
		请求方向为反向，而实际方向为正向

本地启动	本地停止	本地/远程模式
		启动/停止与速度控制均由端子进行控制
		启动/停止与速度控制均利用操作面板按键进行控制

菜单系统

菜单系统为“树形”结构，菜单共分为 9 个“菜单层级”。

将这些主菜单视为 1 级主菜单（请参阅菜单系统图，第 6-8 页）。1 级菜单中所包括的参数为使用最频繁的参数，当菜单层级降低时，里面包含的参数是较少使用的参数。

操作面板具有可选择的“浏览等级”，能够限制对远程菜单系统的浏览。

下面是对主菜单的简单说明：

- **状态监测：**查看重要的状态监测参数
- **设定参数：**包含调速器内所有功能块参数的设定
- **密码：**包括所有出于安全考虑所需的密码参数。
- **报警监测：**在功能块菜单中查看报警诊断参数
- **语言：**允许在操作面板上显示全部或简化的菜单，以及显示语言的选择
- **通讯卡：**包含用于外部通讯设定与运行的所有参数
- **系统配置：**包含所有输入与输出参数的配置
- **参数保存：**保存应用程序/参数
- **配置电机：**查看设置调速器时所需的所有重要参数

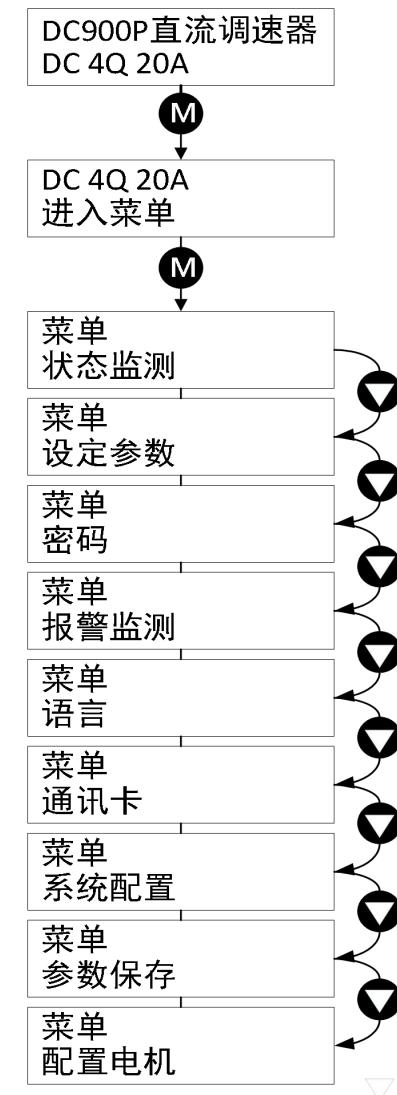


图 6-2 显示菜单系统的主要菜单和按键

本地菜单

有一个单独的本地菜单用于提供本地设定值信息。通过按下 L/R 键，可以在菜单系统中的任何位置进入到这一菜单。在本地菜单页面下长按 M 键不放，将显示出附加的反馈值。本地菜单显示的切换无论在哪一部分均有效，例如可以用“正转/反转”键选择正转或反转。

L/R 本地/远程按键

L/R 按键（本地/远程）仅在电机已停止时使用。该按键在本地或者远程控制模式间进行切换，并在操作面板上显示相应的菜单；或者是在本地控制模式下的本地菜单，或者在远程控制模式下，来显示菜单系统的主菜单。

当处于本地控制模式时，本地指示灯、启动以及停止将点亮，同时运行、停止、点动、正向/反向、向上以及向下等本地控制键可用来控制电机速度与方向。

在本地控制模式下，按下本地/远程（L/R）按键可选择远程控制模式，并返回到菜单系统中上一级菜单中。

PROG 编程按键

PROG 按键仅在本地控制模式下使用。它在本地菜单显示与主菜单系统显示之间进行切换，但是，调速器依旧保持在本地控制模式下。这样，利用编程键您就可以修改在远程控制模式下通常可用的参数，同时，仍保持在本地控制模式下。

提示：当本地运行调速器时，在主菜单系统中选定相关参数可以进行便捷访问。

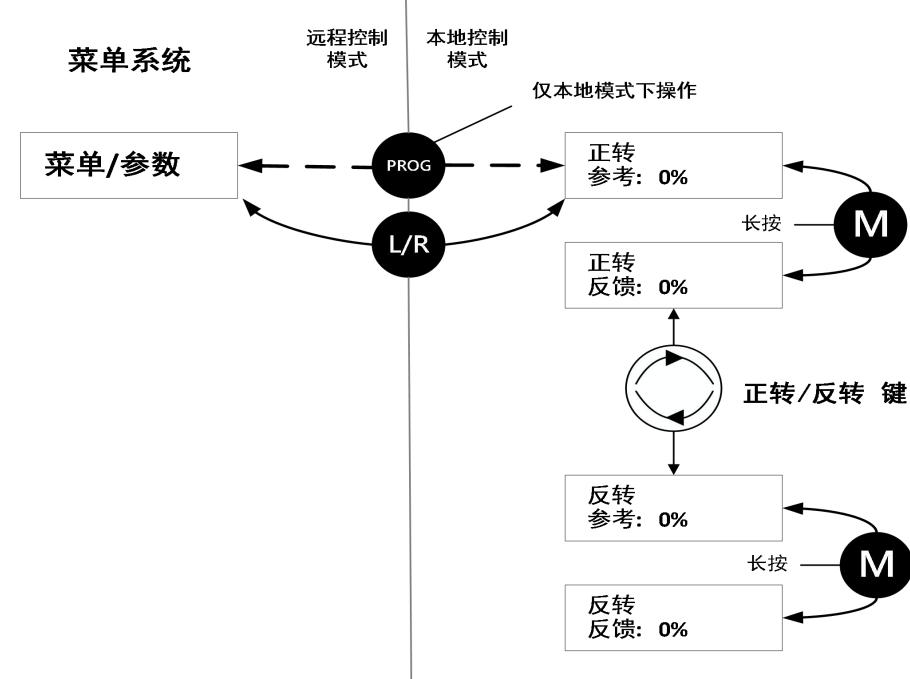


图 6-3 查看本地菜单

菜单系统导航

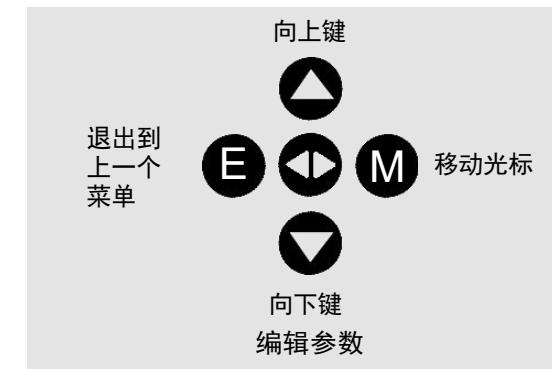
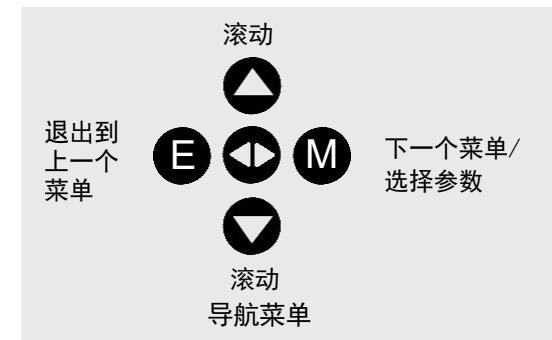
菜单系统可以视为一种地图，可利用图示上的四个按键在菜单系统内浏览。

- 按键E与M能够在菜单层级内导航。
- 向上键(▲)和向下键(▼)能够在菜单和参数列表中滚动。

在菜单的树形结构、参数或者两者的组合的较低层级上，可以包括其他菜单在内。

按照上面的说明，可以使用这些按键来选择一个参数（一个参数具有一种选项（例如，开/关）或者在下面一行上显示出数值）。

提示：由于菜单和参数列表是循环的，因此，向上按键能够快速使您到达闭环中的最后一个菜单或者参数。如果您按住按键不放，将重复实现这些按键的功能。这是查看和浏览菜单内容的一种较为简单的方法。



修改参数值

对于您想要查看的参数，有三个按键可以实现不同的功能：

- 利用向上键(▲)和向下键(▼)来修改选择（例如，开/关）。
- 按照如下方法来修改数值：

向上键(▲)和向下键(▼)按照数值右侧字符确定的比率来增加/减少参数值，并由光标加以指明。

- ◆ 如果光标定位为 *100.0*，那么，该数值将 0.1 的单位而变化。
- ◆ 如果光标定位为 *100.0*，那么，该数值将以 1 的单位而变化，等等。如果您按住不放，那么，向 (▲) 与向下 (▼) 按键将重复使用。在预设点上，光标将逐渐向左移动一个字符，并按照增加的比率来增加/减少该数值。

此外，您也可以选择按下 M 键来手动移动光标。重复按下该键，光标则会沿着该数值从右向左移动。

大约半秒钟以后，光标将超时，因此，一旦光标移动到位，请立即使用 M 键和向上 (▲) 与向下 (▼) 键。

加速斜坡时间
10.0 秒

在值下显示光标的参数

- 注意 光标出现在所有数字下面，除非在诊断与报警状态菜单中的参数，有光标的值只是提供信息。

操作面板菜单

设置参数

请参阅附录 D 获取详细的参数详情。参数被设置取涉及参数说明列表：标签的编号顺序。

第 6-8 页的菜单系统图显示出 DC 900P 菜单的布局。

密码

当启用密码保护时，所有参数变为“只读”，可防止未经授权的参数修改。如果你试图修改一个受密码保护的参数，会在面板上出现“口令”字符。

密码保护的激活/解除使用输入口令输入密码和改变口令更改密码参数：

激活： 输入口令和改变口令的值是不同的

解除： 输入口令和改变口令值是一样的

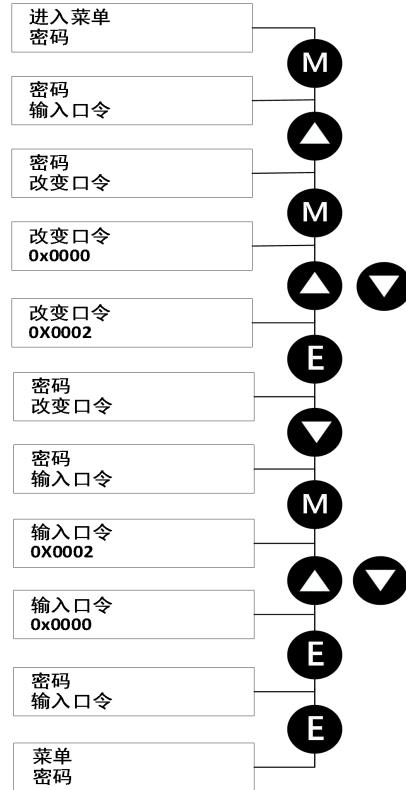


激活密码保护

在默认情况下，密码功能处于禁用模式下，即，两个参数改变口令和输入口令具有相同的值 0x0000。

激活密码：

输入一个不同于 0x0000 的值来修改密码参数，例如，0x0002，在输入密码参数上将显示新密码（例如：0x0002）。在这个参数中改变值（密码隐藏）密码现在被隐藏，更改密码显示“****”。



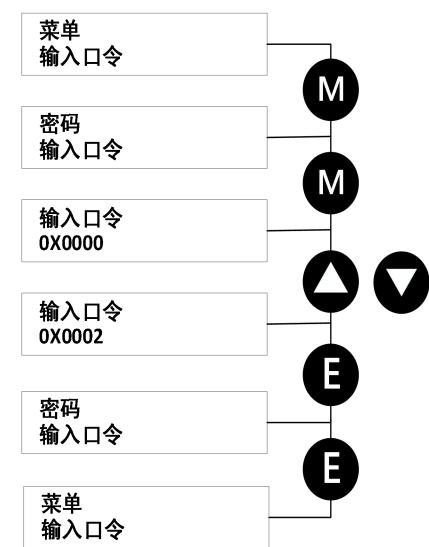
解除密码保护

在激活密码保护情况下，您将无法编辑“改变口令”参数，直到您撤销密码保护功能，您方可对此参数进行编辑（这是由于在密码保护模式下，数值将隐藏并显示为“****”）。

解除密码：

输入当前的密码（例如 0x0002）再输入口令参数。

改变口令将显示当前密码。



当调速器上电时，输入密码参数的值经常重置到 0x0000，0x0000 是更改密码参数的默认值，例如，在默认状态下，两个参数值是一样的，所以密码保护被禁止了。

报警状态

所有的报警列表，请参阅第 7 章：“跳闸与故障查找”

菜单

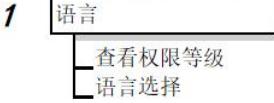
选择菜单浏览等级

操作面板操作情况有三种“浏览等级”：基本，标准和高级。设置哪种浏览等级取决于要显示多少个菜单系统。

请参阅菜单系统图，第 6-8 页查看浏览等级怎样改变显示菜单。

翻到语言菜单来改变浏览等级。通过菜单中的查看权限等级参数选择浏览等级。

- 选择基本查看简化的参数选择来运行调速器
- 选择标准来查看参数设置
- 当需要编程时，选择高级来查看所有可用的菜单系统



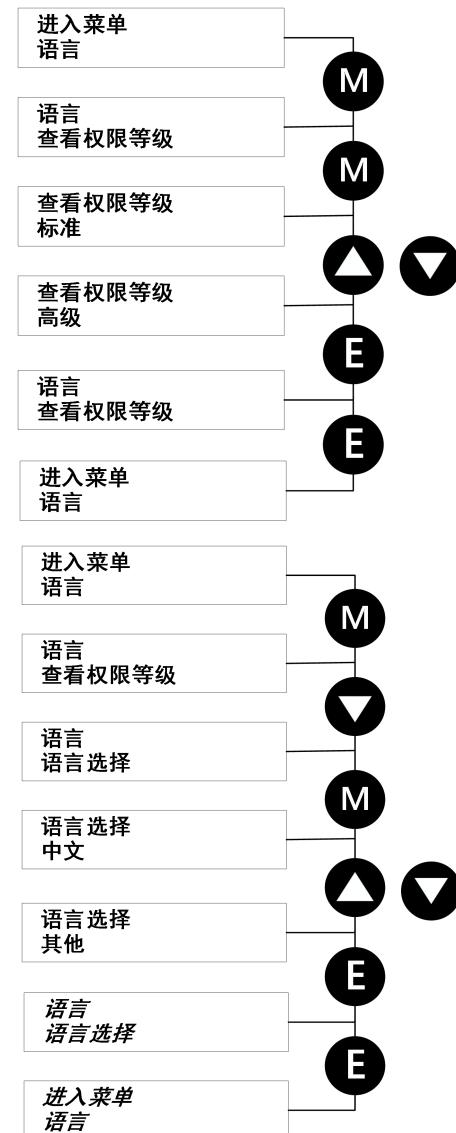
选择显示语言

本选项是选择不同语言的显示

通过语言菜单中的语言参数来选择显示的语言类型。

如果您需要在关机时保存新选用的语言，那么，请记住要执行“参数保存”功能。

中文为默认显示语言，并且永久性保存（保存在只读存储器中）。



串口连接

本菜单包含 3 个功能块。可以在设定参数菜单中找到。

通讯卡

|_ 技术选项

|_ (P3) 端口

|_ PNO配置

系统

本菜单包含2个参数和3个功能块。可以在设定参数菜单中找到。

系统配置

|_ 软件

|_ 配置输入输出

|_ 中转连线柱

|_ 储存到操作站

|_ 从操作站下载

软件参数

此参数显示调速器中的固件的软件版本。

配置 I/O 参数

多个参数菜单中都会出现该参数，您可以通过它来保存更改后的参数。

参数保存

请参阅第 6-20 页“保存你的应用”。

功能块

所有的功能块在这个菜单是以中英文顺序排列的。此菜单重复所有的参数由其他菜单的提供。参数菜单的构架和 CACT 配置工具一样。

快捷菜单和特殊组合按键

快速标注信息

在任何菜单系统参数中，按下 M 键大约半秒钟，即可显示出该参数的标记编号。

更改调速器功率 (3-按键重置)

- 注意 如果您正在现有规格上安装新的控制板，则有必要进行此项操作

按照如下说明，同时按下三个按键来启动调速器。

警告

在这一点上，DC900P 调速器视其为 35A 型。最重要的一点要求就是需要配置为正确的额定功率，否则，在试图运行电机时，将产生不可挽回的损害。

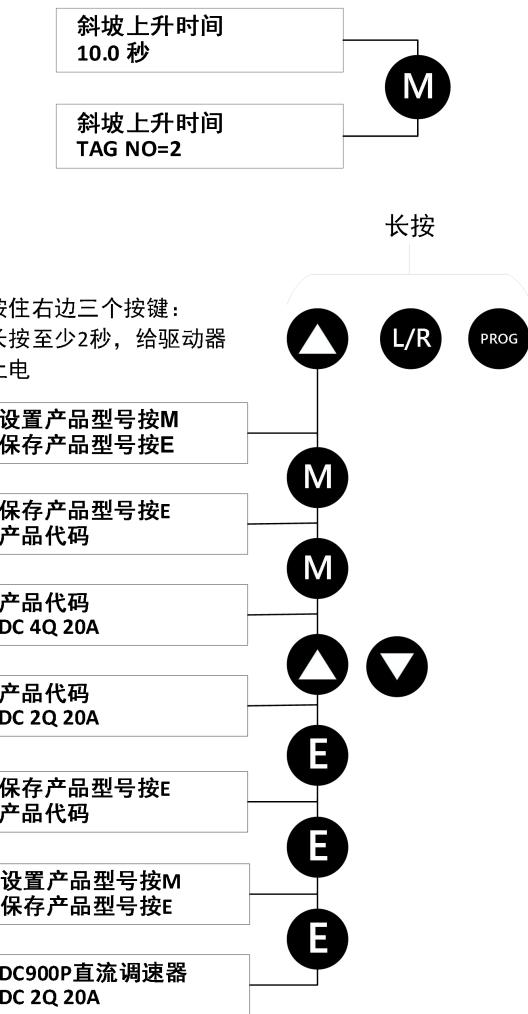
继续选择正确的产品代码额定值。现在请进行“参数保存”（请参阅第 6-20 页“保存您的应用”）

这是选择新的产品代码的首选方法。可用的产品代码限定为能够与将要安装在控制板上的电机相匹配的产品代码。

如果在三个按键的复位期间内修改了产品代码，则新产品代码的默认值将被设定为：

Tag 523	电枢电流
Tag 524	励磁电流
Tag 201	再生使能

- 注意 三个按键不会改变已有的出厂设置。



重置到工厂默认值(2-按键复位)

按照如下说明，按住两个按钮来再为调速器通电。

现在，可以利用本手册中详细说明的现有产品代码的默认设定值来对调速器进行安全配置。

默认配置不会自动保存在永久存储器中，因此，您必须进行“参数保存（请参阅第6 - 23页的“保存您的应用”）。

按住上下两个按键:上电；继续长按，直到键盘显示灯亮起。

DC900P直流调速器
恢复出厂默认值

DC900P直流调速器
DC 2Q 20A

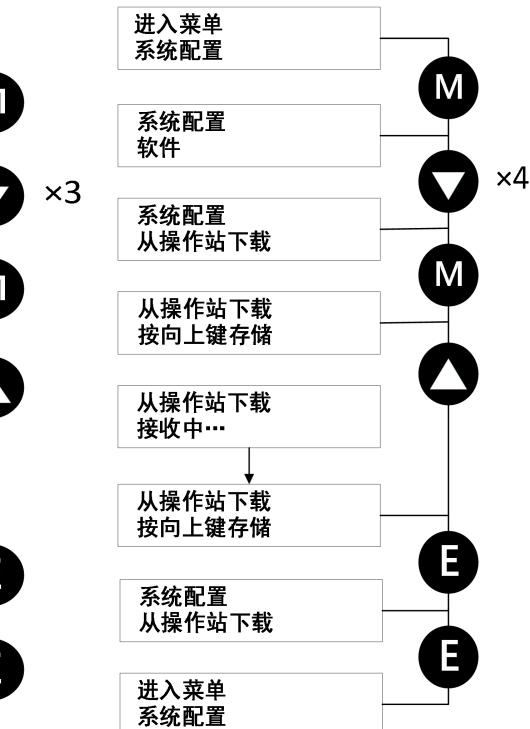
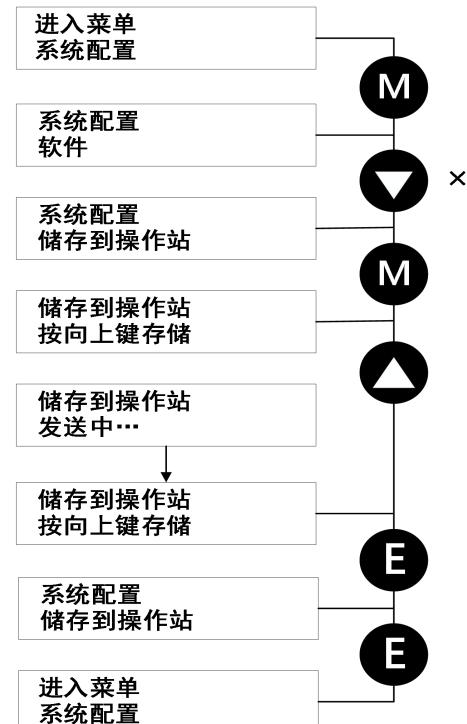


保存和复制

此操作面板被用来将所有参数从一个调速器转移到另外一个同类别的调速器。你也可以通过操作面板来恢复调速器的设置。

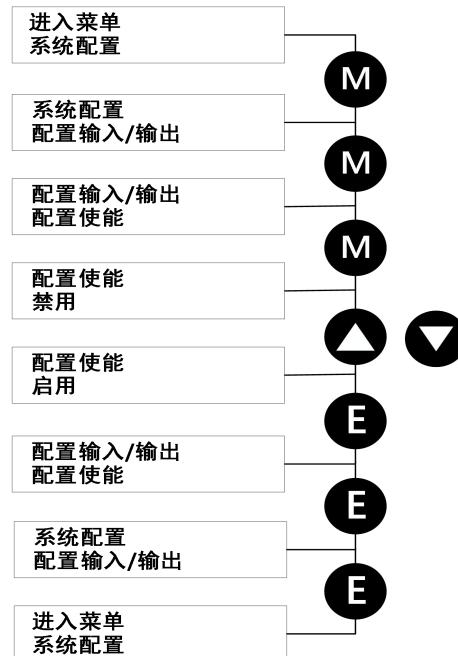
通过操作面板来上传调速器的所有参数设置，保存到面板中。

通过操作面板来下载面板的所有参数设置到调速器中。



怎样保存，恢复和复制您的设置

保存您的应用

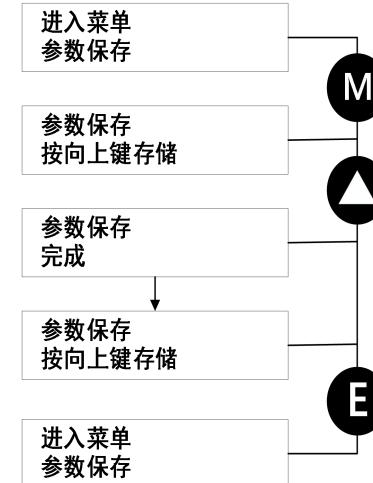


操作模式 (配置使能= 禁用)

在工作状态你可以更改参数的值。调速器可以运行或停止。注意一些参数只能在调速器停止时才可以被修改。在调速器处于工作状态时，不可以修改内部连接。

配置模式 (配置使能 =启用)

在配置模式下，可以修改调速器中各功能块之间的连线。还可以像上面那样更改参数值。调速器不能在此模式下运行。输出值不更新。



参数保存菜单可在完整视图和缩小视图两种级别中使用，用于保存您对 MMI 设置所做的任何更改。

按照指示，按下向上键保存所有参数值（只有一个例外，见下注），即在掉电时存储数值。

- 注意：在掉电时，本地给定参数值不被保存。

恢复您保存的设置

如果您不能确定进行了修改，并且尚未实施“参数保存”功能，那么，您只需切断调速器电源并再次通电即可。这样将恢复“最后一次保存”参数设置。

复制应用程序

复制应用程序，需要将电脑通过串口连接到调速器的 P3 口。然后应用程序可以通过 CACT 软件下载到电脑中或上传到调速器里。

章节 7

跳闸和故障查找

调速器为保护自己有可能会故障跳闸。重启调速器前你需要清除故障。本章提供完整的跳闸信息。

跳闸和故障检测	7-1		
跳闸	7-1	报警信息	7-6
跳闸发生时出现的情况	7-1	故障的 16 进制表示	7-7
跳闸状态复位	7-1	电源板 LED 故障信息(规格 4)	7-8
故障查找	7-2	使用 MMI 管理跳闸	7-9
校正检查	7-3	测试点	7-16

跳闸和故障检测

跳闸

闸发生时出现的情况

跳闸发生时，调速器电源供应立即切断，电机和负载惯性滑块停机。跳闸连锁一直存在直到被复位。这样确保瞬间产生的跳闸能被迅速捕捉并且关闭使能，即使跳闸因素被消除也不会让调速器恢复使能。

调速器显示

如果检测到故障，装置会显示并执行以下动作

1. 指示灯熄灭，显示有故障存在(调查，查找并消除跳闸原因)
2. 端子B6(正常)为低电平。

面板指示灯

如果检测到跳闸原因，面板会显示并执行以下动作

1. 正常指示灯熄灭，显示有故障存在。面板显示报警信息。（调查，查找并消除跳闸原因）
2. 可通过按住E键复位报警信息。但是，这个时候调速器不会重启。

跳闸状态复位

调速器重新使能前必须复位跳闸信息。只有跳闸原因清除后才能复位跳闸信息，比如要复位散热块过温报警信息，只能等温度降低到报警阈值以下。

说明 任何时候都可能存在不止一个跳闸信息。比如，可能同时存在散热器跳闸和过电压两个报警。或者有可能调速器因为励磁过电流故障而跳闸，当调速器停机后又会出现散热器跳闸故障（这可能是因为散热块的过热时间常数）

你可以用以下两种方式复位跳闸信息：

1. 上电，或者去除后重新送上辅助电。
2. 停止后启动调速器，比如断开后重新送上启动/运行信号（端子 C3 或者 C4, 或者面板上的停止和运行键）完成
后正常指示灯会亮（在装置或者面板上）。面板恢复初始界面。

故障查找

问题	可能原因	措施
调速器无法启动	快熔断开	检查电源，更换快熔
	电缆故障	检查产品代码是否与装置号一致，确保所有的连接是正确和安全的
调速器总是烧快熔	电缆连接错误	更换快熔前检查问题并确认
	调速器故障	联系泰莱德公司
不能保持正常状态	供电不正常或断开	检查供电
开关合上后电机不启动	电机堵转	停下调速器并清除障碍物
电机连续启停	电机堵转	停下调速器并清除障碍物
电机转速最大不受控	测速发电机反向或者断开	检查测速发电机连接
	速度给定电位器断开	检查端子

表 7-2 故障查找

校正检查

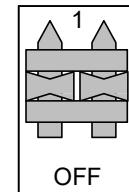
调速器离厂前会进行以下开关的校正设置。不正确的设置会导致运行不正常。作为参考，正确的设置如下所示

重要

如果你更改了任意开关的设置，你必须重新校正控制板。参阅第 4 章：“运行调速器” - 校正控制板

控制板校正

DC900P 产品的控制板校正开关（右图所示）已经被软件功能取代。用户不需要再设置。



电源板校正开关 (规格 2)

该阶段不能连接电源

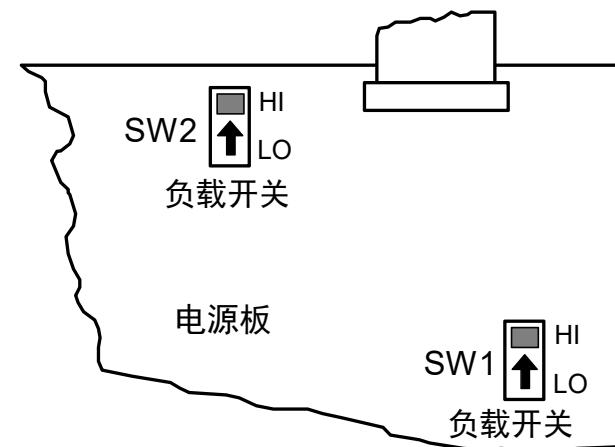
打开调速器门板可看到这些开关

SW1 - 产品特性开关

该开关一直为 HI

SW2 - 重载开关

该开关一直为 HI



适配板电流校正开关(规格 3)

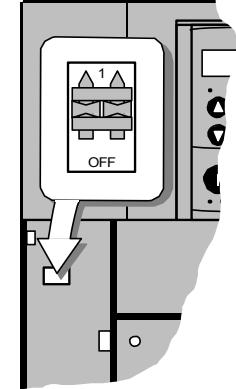
该阶段不能连接电源

打开端盖后会看到选择开关：

IA CAL - 电枢电流校正开关

当电枢电流缩放大于 128A 时，该开关应设为 “1” (ON)。
其他值设置为 OFF。

- 只有当调速器断电时，才能操作开关



电源板电流校正开关 (规格 4)

该阶段不能连接电源

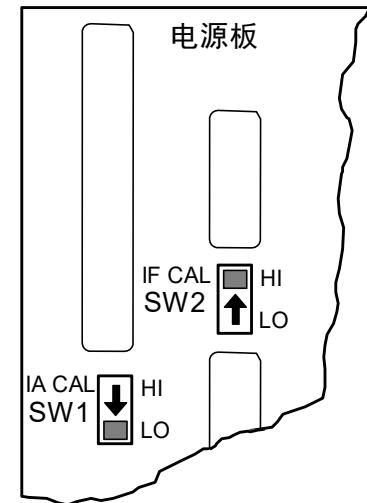
打开调速器前门会看到选择开关。

IA CAL – 电枢电流校正开关(SW1)

当规格4 调速器中电流小于等于500A时开关设为LO，大于500A时开关设为HI。

IF CAL – 励磁电流校正(SW2)

规格4 调速器中开关一直为HI，最大励磁电流为30A。



只有这个阶段才能连接辅助电源

连接辅助电源。注意目前的产品代码显示在MMI的欢迎界面的顶部，比如DC 4Q 725A **20** D (**20** = 20A 励磁电流范围)

首先设置配置使能为使能，然后设定以下参数

现在举个例子，要设定励磁电流范围为 40A，你必须选择合适的励磁电流范围为 40A 的产品代码，比如 DC 4Q 2000A **40** D。

从电机额定铭牌上获得额定励磁电流，将该值设置为参数额定励磁电流。

操作面板菜单
1 配置电机
 额定励磁电流

现在选择配置使能为禁止然后执行参数保存。

你必须重新校正控制板。

参阅第 4 章：“运行调速器” - 校正控制板。

报警信息

当跳闸时，报警信息会显示在 MMI 上，跳闸信息会存储在菜单报警检测下通过 MMI 可以看到相关语言的报警信息和参数最后报警。

参数正常存储器，正常字和报警记录显示十六进制值或当不止一个报警存在时，显示十六进制值的和。

- 十六进制用 16 个数字作为基准，包括 0 到 9，A 到 F。8 位字节用两个字符表示，范围 00 到 FF。16 位字用四个字符表示，范围 0000 到 FFFF。**



最后报警

(Tag 528)显示最新的报警信息。按 ↓ 向下键复位该参数，清除报警。当然，你也可以通过断开并重新送上辅助电，来显示无报警。

- 最后报警值在 CACT 或功能块里以 16 进制的形式显示。**

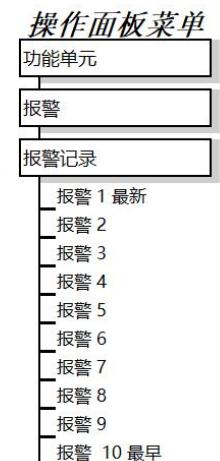
正常字

(Tag 115)。该参数以来连续地监控调速器的状态。故障增加或消除时，显示会实时更新这些报警的十六进制值的和。

当启动 (C3) 输入为高电平 (+24V) 并且无故障存在时，值变为 0x0000。

正常存储器

(Tag 116)。显示导致跳闸发生的第一个（或唯一）报警的 16 进制值。当启动(C3)输入为高电平 (+24V)时，值变为 0x0000。



报警记录

最近的 10 个报警时间存储在功能块报警记录里，最早的一个为参数报警 10 最早，最晚的为报警 1 最新。同参数正常存储器和正常字一样，报警历史也是四个字符的 16 进制值。

故障的 16 进制表示

参数最后报警，正常字，正常存储器和报警记录使用4位16进制数来表示唯一的故障。每个故障有唯一的对应数字显示如下：

最后报警，正常字和正常存储器					
跳闸		跳闸代码			
		第一位数	数字	数字	最后一位数
	无效跳闸				
0	超速				1
1	脉冲丢失				2
2	励磁过电流				4
3	散热器跳闸*				8
4	电机过热				1
5	过电压 (VA)				2
6	速度反馈				4
7	编码器故障				8
8	励磁故障				1
9	三相错误*				2
10	电源故障				4
11	堵转跳闸				1
12	电枢过流跳闸				2
13	其他 •				4
14	互感器故障 *				8

*请参阅“错误！未找到引用源”在下面

- 对于最后一个报警参数，将其他参数替换为相反的跳闸代码。

跳闸代码：仅限最后报警		
14	自整定失败	F 0 0 1
14	自整定中断	F 0 0 2
14	时序预准备	F 0 0 3
14	接触器延迟时间	F 0 0 4
14	外部跳闸	F 0 0 5
14	远程跳闸	F 0 0 6
14	使能为低	F 0 0 7
14	时序逻辑	F 0 0 9
14	通讯超时	F 0 1 0
14	配置使能完毕	F 2 0 0
14	校准触发	F 3 0 0
14	无操作面板	F 4 0 0
14	辅助电源故障	F F 0 3

当故障不止一个时，故障代码用简单的累加来显示故障值。每一位中，10 到 15 的值用 A 和 F 表示。

比如，如果参数报警状态字为**01A8**，表示位3有一个“1”，位2有一个“8”和“2”， $(8+2 = 10)$ ，显示为A），位1有一个“8”。这个按顺序表示，存在故障励磁故障，编码器故障，过电压和散热器跳闸（可能性不大）。

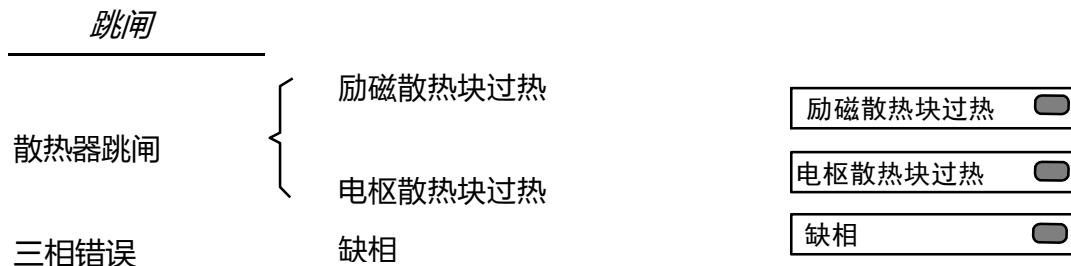
十进制数	显示
10	A
11	B
12	C
13	D
14	E
15	F

电源板 LED 故障信息(规格 4)

故障散热器跳闸, 3 相错误和互感器故障与以下LED 指示灯相关:

规格 4

通过电源板上的LED灯可以观察到散热器的跳闸情况。LED 指示灯显示存在的问题如下:



使用 MMI 管理跳闸

跳闸信息

大部分的报警都有时间延迟，这样只有当报警维持整个延迟周期时，调速器才会跳闸。如果调速器跳闸，会立即显示跳闸信息。下表给出了可能的原因。

跳闸信息和含义	可能原因
超速 电机超速-速度反馈 超过额定速度的 125%。	速度环整定较差（只有反馈选择为编码器或者电枢电压时报警才会出现） 报警延时：50 微秒
脉冲丢失 6 脉冲电枢电流波形有脉冲丢失，只有当电机负载超过参数电流断续点的 1.5 倍时，才能触发报警。 注意如果发电运行下晶体管功能失效，该故障不用作也没有能力保护调速器。这有可能会导致调速器受损。 当可能发电运行时，我们推荐给电枢回路安装快熔保护。该故障用来在电动运行下检测 调速器的触发回路连接问题。	触发插头失效 连接失效 报警延时：60 秒
励磁过电流 电机励磁电流超过校正值的 120%	外部励磁供电相序不正确 (只有选择励磁电流模式时故障才会运行) 报警延迟时间：10 秒

跳闸信息和含义	可能原因
散热器跳闸 调速器的散热块温度过高	柜内温度过高 调速器之间散热差，空间过于紧凑 风机失效，检查电源板的快熔，错误的旋转方向（模块超过 70A）通风槽堵塞 空气过滤网堵塞 电枢电流过大，重新检查调速器的电流校正 注意：功率模块应允许冷却，以重启调速器
	报警延迟时间：0.5 秒
电机过热 电机绕组温度过高	冷却不足 风机失效-检查旋转方向，滤网是否堵转（模块超过 70A）电枢电流过大，重新检查调速器的电流校正 注意：电机应允许冷却，以重启调速器
	报警延迟时间：5 秒
过电压 电机电枢电压超过额定电压的 120%	电枢绕组连接松动 励磁电压设定值校准失败励磁电流环校准失败 弱磁反电势环校准失败 速度环校准失败 报警延迟时间：1 秒

跳闸信息和含义	可能原因
速度反馈 速度反馈和电枢电压反馈之间的误差大于参数速度反馈报警值 如果参数弱磁启动使能，在弱磁区域内速度反馈小于 10%	测速发电机反馈极性不正确（端子G3和G4） 参数编码极性不正确，接线错误，包括光纤编码器 当减少励磁电流运行时，电枢电压校正没有适当地降低，测速发电机故障 测速发电机耦合故障 报警延迟时间：0.125 秒
编码器故障 没有速度反馈信号	参数SPEED FBK SELECT 设为ENCODER，但是编码器选件板没有安装 如果可行的话,检查光线是否受损，弯曲度，运行长度-参阅微型测速机手册 <u>检查线型编码器侧的电缆和接线</u>
励磁故障 电流控制模式下,励磁电流小于额定电流的 6% 电压控制模式下（默认电流负载为 15K）励磁电流小于 50mA	电机励磁开路-检查连接和测量励磁电阻励磁调速器运行错误 当励磁调节器外接交流电源时，检查 FL1 & 和 FL2 之间是线电压(而不是相电压)- L1 到 FL1, L2 到 FL2。 注意3 相电源必须与主回路同步对于不需要励磁供应的负载，比如永磁电机，设置参数励磁启动为禁止，可以消除故障 报警延时:1秒
3 相错误 3 相错误	供电丢失或者 3 相缺相(大部分情况)-检查调速器的电源，检查高速晶闸管的保护快熔，检查电源板译码快熔检查调速器的主电压(参考产品代码)。如果调速器的电压不正确的话，比如错误的装置或调速器，该故障会导致运行不正常。

跳闸信息和含义	可能原因
电源故障 45 - 65Hz 供电频率在范围45 - 65Hz 以外	检查供电频率 电压畸变导致的同步错误
堵转跳闸 电机静态时 (参数处于零速反馈为真) , 电流超过参数堵转阀值, 时间长达参数堵 转跳闸延时的值	(故障保护只会在参数堵转跳闸使能后才能起作用)
电枢过流跳闸 电流反馈值超过额定电流的 280%	(300%的负载不超过15ms或者325%不超过6.6ms是可以接受的) 电机电枢绕组失效-检查绝缘 未调谐电流回路 故障调速器-联系泰莱德公司
互感器故障 交流电流互感器插头与调速器电源板的连接 丢失	检查电枢电流互感器的插头是否正确。 故障阻止接触器吸合以及在没有电枢电流反馈 时电流环触发。对那些晶闸管模块远离控制板 的外部控制规格而言尤其重要

跳闸信息和含义	可能原因
自整定失败 故障在自整定过程发生，包括：速度反馈超过额定值20%，励磁电流反馈超过额定值6%	电机轴旋转或外部导致旋转。 当励磁自整定关闭时励磁电流超过 6% 或者励磁自整定运行时励磁无电流。 调速器与励磁绕组的连线断开。断续电流边界超过调速器额定功率或者电机额定电枢电流的 200% (参阅第 5 章：“电流环”-手动整定) 供电三相电压极大不平衡 (参阅第 5 章：“电流环”-手动整定) 控制板上检测到电流反馈的硬件错误。
自整定中断 自整定过程中止	自整定过程中惯性滑块停机，斜坡停车，使能或启动运行端子断开 自整定过程中参数自整定复位 自整定时间超出 (最高 2 分钟)。
接触器延迟时间 内部辅助三相接触器不吸合	检查校正开关的位置。
外部跳闸	用户报警！如果输入断开或高阻值时故障运行 报警延时：0.2 秒 设备没有连接或设备开路：检查调速器的 C1 和 C2 之间的连接-如果用户设备没有安装请短接。
远程跳闸	参数远程顺序设为0。
使能为低	本地模式使能信号低电平
时序逻辑 内部逻辑错误	联系泰莱德公司

跳闸信息和含义	可能原因
通讯超时	
远程通讯超时	查看时序逻辑功能块中的通讯超时参数
配置使能完毕	在配置模式下启动调速器
校验失败	校正信号错误，如果断电重启后未能消除故障，怀疑硬件故障。请联系泰莱德公司
无操作面板	调速器本地运行时，面板与调速器断开。
辅助电源	检查辅助电源或者主电源。
通讯故障代码 XXXX::XXXXXXXX	面板故障面板的远程电缆故障 调速器的版本不能运行
严重错误	请联系泰莱德公司

表 7-2 故障信息

自查故障

自查故障和定义	故障可能原因
校验失败	
参数没保存或丢失	(该故障出现在上电或“上载”传送末期) 损毁的UDP文件-按E键执行参数保存。调速器恢复工厂默认值
语言校验失败	
言语选择错误或损毁	(该故障出现在上电或“上载”传送末期) 按 E 键执行参数保存。调速器恢复工厂默认值。

设定故障条件

以下参数在菜单校准和报警下，用来设定故障条件:

校准 :: 超速级别
报警 :: 速度反馈报警
报警 :: 堵转阀值
报警 :: 堵转跳闸延时
报警 :: 远程跳闸延时

查看故障条件

以下参数在菜单报警下，用来查看故障条件:

最后报警
正常字
正常存储器
热敏电阻状态
速度反馈状态
堵转跳闸
远程跳闸

功能块报警记录可以存储最近的10个故障记录。

屏蔽报警

以下报警可以在菜单报警里屏蔽.

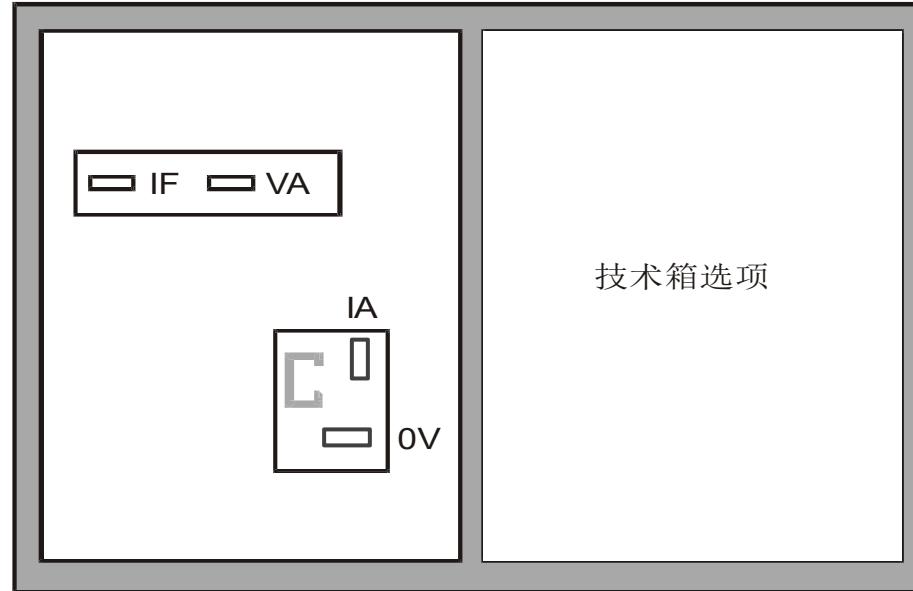
速度反馈报警
编码器报警
励磁丢失跳闸
接收错误
堵转跳闸
外部跳闸复位
远程跳闸禁止

通过菜单报警里的参数外部跳闸复位可以设置故障复位。该参数由假到真的变化可以导致故障复位。

- **菜单状态监测下的参数堵转跳闸不受参数屏蔽状态影响。当堵转时间结束后该参数变为真。参数正常字和正常存储器的相关位（位12）只有堵转跳闸使能时才会变化。**

测试点

以下测试点位于控制板上，可以通过选件板的外壳接触到。使用仪表，可获得故障时有价值的信息。请联系泰莱德公司获取更多的信息。



正面观察时调速器测试点

测试点	描述
IF	励磁电流反馈 $0.0V = 0\%$ $4.0V = 100\%$ (平均电压有效值), 励磁电流反馈诊断值 Tag No. 300
IA	电枢电流反馈 $\pm 1.1V = \pm 100\%$ (平均电流有效值), 电枢电流反馈诊断值 Tag No. 298
VA	电枢电压反馈 $+5V = +100\%$, $+2.5V = 0\%$, $0V = -100\%$ 计算电压值(平均电压有效值),电枢电压 诊断值 Tag No. 57
0V	控制板0V 参考

章节 8

日常维护和维修

该章节包含定期检修流程,装置维修的联系方式,以及更换快熔和风机的指导。

维护	8-1
维护流程	8-1
预防性保养	8-1
维修	8-2
储存应用数据	8-2
将设备返回泰莱德自动化公司	8-2
处置	8-2
技术支持检查	8-3
4型的维修	8-5
更换风扇 (4型)	8-5

维护

由于是固态设计，900P 调速器很少有元件需要保养或维护。维护一般是更换快熔，检查电气接触，以及隔离整个系统应用中出现的问题。

警告

维护流程必须由具有资质人员执行，他们必须理解高压应用中的危险和维护设备需要的预防措施。用户负责评估室内维护人员的技术能力。

维护流程

需要的工具和设备

日常维修操作的工具主要是基本的手动工具—比如螺丝刀，扳手等。

只有有资质的人员才能维修或更换 900P 的部件

在工作之前，将 900P 调速器彻底断电。

预防性保养

应该每 6 个月定期进行预防性保养，以确保可以长期和持续地使用 900P。保持调速器及其部件清洁。

如果安装了辅助风扇，则应检查辅助风扇，确保连接和装配螺丝没有因为振动而变松。检查控制电线和励磁电线时，可以采取轻轻拉拽电线的方法，看端子是否能够牢固地将电线固定在位所有余下的电线都应用扭矩扳手进行检查。

维修

没有用户可以维修的备件。以下部分包含能承接的维修工作。

储存应用数据

调速器断电后保留存储设定。必要时，你可以将存储的设定下载，或上载回维修过的设备中。

根据对故障的了解程度，现在你可以尝试将应用数据进行备份，参见第六章：“操作站” — 复制应用。

如果人机接口（MMI）清晰地显示故障内容，请将设备返回公司修理。

将设备返回泰莱德自动化公司

在打电话给泰莱德自动化有限公司客户服务之前，请确保你可以提供以下信息：

信息	来源
型号和序列号	900P 数字调速器额定标签
电机功率，电枢电流和电压，励磁电流和电压，基本速度和最高速度额定值	电机铭牌
每 1000 转/分（模拟设备）的速度电压反馈，或每转计数值（数字设备）	速度反馈设备铭牌
应用信息和操作环境	系统图纸

与离你最近的泰莱德公司客户服务联系，安排返回事宜。客户服务将向你提供一份返回材料授权。用这份授权作为所有有关返回故障设备之文字材料的证明，将部件以原来的包装材料打包并发货；或者至少使用防静电包装。不要让包装碎片进入设备中。

担保信息

担保信息在本手册目录之前。

处置

本产品包含有在 1996 特殊废物规定中规定的可委托废物，符合欧共体危险废物规程一规程 91/689/EEC

我们建议你根据有效的环境控制法律来处置有关材料。下表列出的是可再利用的材料以及应以特殊方式处置的材料：

材料	回收	处置
金属	是	否
塑料材料	是	否
印刷电路板	否	是

印刷电路板须以下列方式之一进行处理：

1. 根据环境保持法的 A 或 B 部分的规定，以焚化炉进行高温焚化（最低温度 1200 摄氏度）；
2. 在经许可进行铝电解电容器填埋的工程填埋地点进行处理。不要在家用废物填埋地点进行处置。

包装

在运输过程中，我们的产品采用的是合适的包装予以保护。这种包装完全符合环境的要求，应该作为二级原材料进行集中处理。

技术支持检查

以下检查的结果用于泰莱德自动化有限公司的技术支持。

警告

维修程序必须由有资质的人员执行，他们必须了解高压应用的固有危险和维修工业设备时必要的预防措施。客户有责任评估内部服务人员的技术能力。

多方面检查	打勾或 打叉
检查端子 C1 到 C9 (C1 为 0V) 的 24V 电压的状态--直流电	
检查端子 B3 和 B4 (B1 为 0V) 的 +10V 电压的状态--直流电	
检查中线和进线上的辅助供电电源的状态，110/240V 交流电	
检查可用风扇的转动情况	

现在应切断设备的所有电源。可能有必要断开电枢和励磁连接后再进行以下检查。

用仪表进行熔断器的连续性测试	打勾或打叉
检查电源板上的熔断器	
检查辅助熔断器等（适用时检查风扇熔断器）	
用仪表检查电源端子上的二级管	打勾或打叉
A+到 L1, L2, L3 和接地端子 = 开路	
A-到 L1, L2, L3 和接地端子 = 开路	
用仪表进行内部励磁检查	打勾或打叉
由于保险在电路内，所以在继续下列检查之前必须保证所有熔断器都正常	
-ve 到 L1 和+ve 到 F+ = 二级管压降（大约为 0.5V）	
-ve 到 L2 和+ve 到 F+ = 二级管压降（大约为 0.5V）	
-ve 到 F-和+ve 到 F+ = 二级管降低（大约为 0.5V）	
-ve 到 L1 和+ve 到 F- = 开路	
-ve 到 L2 和+ve 到 F- = 开路	
外部励磁仪表检查	打勾或打叉
-ve 到 L1 和+ve 到 F+=二级管降低（大约为 0.5V）	
-ve 到 L2 和+ve 到 F+=二级管降低（大约为 0.5V）	
-ve 到 F-和+ve 到 F+=二级管降低（大约为 0.5V）	
-ve 到 FL1 和+ve 到 F- =开路	
-ve 到 FL2 和+ve 到 F- =开路	

记下序列号和型号

序列号：		型号：	
------	--	-----	--

恢复全部连接。所有端子都应当固定牢靠且转矩未旋转过头。

4型的维修

更换风扇 (4型)

确保所有的接线都电气隔离
并且不会被其他人突然送电

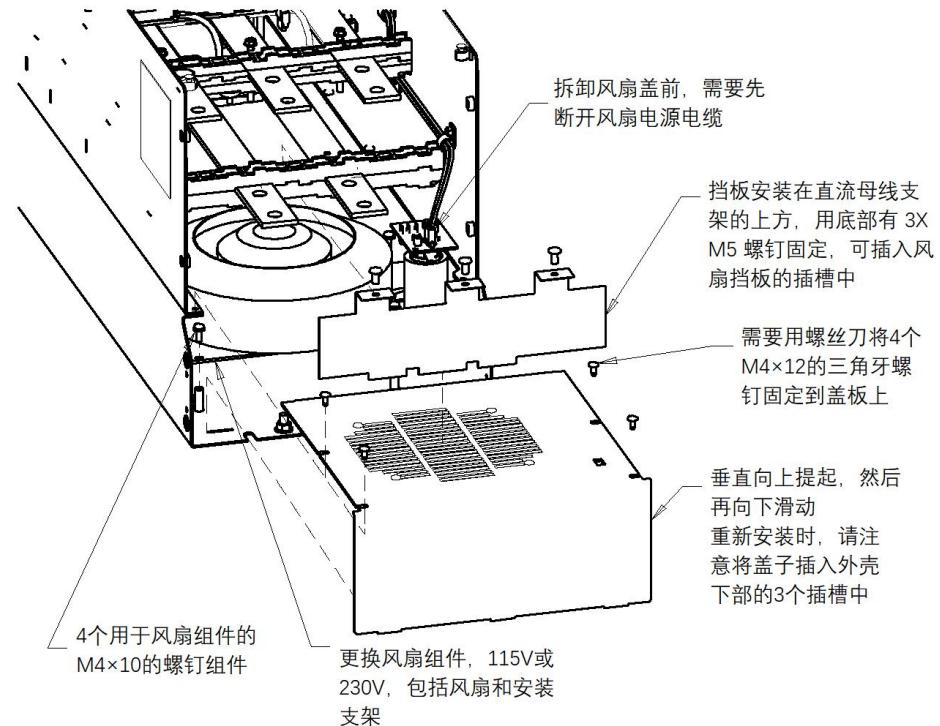
移开端子盖。松开三个螺丝并拿走。断开风扇的电缆。卸下调速器(5型)背部的两个接地M8螺丝，拿走风扇盖。卸下风扇组件和螺丝。

重复操作来安装风扇组件-如下图所示。风扇组件的更换包括风机，盖板和电容。需要简单地连接电源线。

散热块风扇连接

这些风扇通过电源板与外部电源连接，CONN 2或3，如下所述：

- 400A, 550A, 750A, 850A 型号有一个简单的风扇，与辅助电源匹配，连接到CONN 2。



重新安装

1. 将快熔固定到金属板上。最大扭矩 45Nm (33 ft.lbf)。固定金属板到相组件上，用两个螺栓和垫片。最大扭矩32Nm (23.6 ft.lbf)。
2. 将交流母线排放置到相组件的相应位置，用中间螺栓和垫片固定住电流互感器和大橡胶垫圈。最大扭矩 45Nm (33 ft.lbf)。
3. 重新连接交流母线的短接排。最大扭矩55Nm (40.6 ft.lbf)。
4. 安装相组件的前面板，用四个螺丝和垫片固定。
5. 上提控制面板组件到三相组件，挂住中间的支撑螺丝。用 12mm x M6 螺丝和垫圈固定。
6. 连接控制面板组件和三相组件的引线。拧紧励磁调速器插头上的螺丝。
7. 安装前面板到控制面板组件上，用螺丝和垫片固定。

附录 A
串口通讯

系统口 (P3)	A-1
CACT Support	A-2
建立系统口 (P3)	A-2

系统口 (P3)

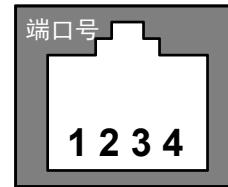
该接口有以下用处:

UDP Support	从 PC 上载信息	参阅页 A-3
CACT	使用CACT监控和更新参数(或者其他合适的PC编程工具)	参阅页A-4
EI ASCII	和其他的控制/监管设备通讯	
EI BINARY	和其他的控制/监管设备通讯	

调速器连接

这是个独立的RS232口，9600波特率（默认值），支持标准EI BISYNCH ASCII通讯协议。更多信息联系泰莱德公司。
使用标准的 P3 与调速器连接。

P3 口插头	接线颜色	信号
1	黑	0V
2	红	24V
3	绿	TX
4	黄	RX



6-路插口 到 DB9/DB25 接头

重要

P3 端口的引脚 2 上存在 24V 电压。这可能会损坏您的 PC 或驱动器。

P3 口插头	接线颜色	DB9 母头	DB25 母头
1	黑	5	7
2	红	不连接	不连接
3	绿	2	3
4	黄	3	2

CACT Support

这是泰莱德公司基于 Windows 开发的编程软件工具。它具有图形化的用户接口和制图工具，可以让你快速简单地编程。请联系你当地的泰莱德公司销售办公室。

建立系统口(P3)

使用MMI设置参数模式(标签号.130)为EIASCI码。

设置参数波特率与主电脑匹配。

1个停止位, (固定)

无奇偶校验, (固定)

8个数据位, (固定)

无流量控制, (固定)





附录 B

认证

EMC.....	B-1
辐射发射限制	B-1
EMC 通用安装要求	B-3

EMC

辐射发射限制

传导

频率(MHz)	DB (V)		产品特征 EN 61800-3
	峰值	平均值	
当 $I \leq 100A$	100	90	类型 C3 表 17
0.15 - 0.5	86	76	
0.5 - 5.0	90	80	
5.0 - 30.0	70	60	
随着频率的 <i>log</i> 值递减:			
当 $I \geq 100A$	130	120	
0.15 - 0.5	125	115	
0.5 - 5.0	115	105	

谐波(低频发射)

$I < 75A$ 61000-3-12
 $I > 75A$ 61000-3-4

直流调速器的谐波发射无法预测因为由电机参数决定.要确定谐波请联系泰莱德。

如果这些值太高又要确保与其他设备的兼容，可从泰莱德采购 EMC 滤波器。

辐射

频率(MHz)	DB (V)		产品特征 EN 61800-3
	峰值		
30 $\leq f \leq 230$	50		类型C3 (表18) 在10m 处测量
230 $\leq f \leq 1000$	60		

注：如果这些值太高又要确保与其他设备的兼容，泰莱德能提供合适的对应措施。

EMC 抑制水平

途径	现象	基本测试标准	水平	性能 (可接受边界)
电柜	ESD	IEC 61000-4-2	4 kV CD 或者如果没有 CD 的话 8 kV AD	B
	无线频率电磁场, 调制幅度	IEC 61000-4-3 亦可见 5.3.4	80 MHz 到 1000 MHz 10 V/m 80% AM (1 kHz)	A
电源	快速瞬变 ^e	IEC 61000-4-4	2 kV/5 kHz ^a	B
	浪涌 ^b 1.2/50 μs, 8/20 μs	IEC 61000-4-5	1 kV ^c 2 kV ^d	B
	传导无线频率公共模式 ^e	IEC 61000-4-6 亦可见 5.3.4	0,15 MHz 到 80 MHz 10 V 80 % AM (1 kHz)	A
电源接口	快速瞬变 ^e	IEC 61000-4-4	2 kV/5 kHz 容性钳制	B
信号接口	快速瞬变 ^e	IEC 61000-4-4	1 kV/5 kHz 容性钳制	B
	传导无线频率公共模式 ^e	IEC 61000-4-6 see also 亦可见 5.3.4	0,15 MHz to 80 MHz 10 V 80 % AM (1 kHz)	A
过程测量 控制线	快速瞬变 ^e	IEC 61000-4-4	2 kV/5 kHz 容性钳制	B
	浪涌 ^f 1.2/50 μs, 8/20 μs	IEC 61000-4-5	1 kV ^{d,f}	B
	传导无线频率公共模式 ^e	IEC 61000-4-6 亦可见 5.3.4	0,15 MHz 到 80 MHz 10 V 80 % AM (1 kHz)	A

CD : 接触放电 AD : 空气放电 AM : 幅度调制

^a 电源额定电流 < 100 A: 使用耦合网络和去耦网络进行直接耦合. 电源额定电流 ≥ 100 A: 直接耦合或者不带去耦网络的容性钳制. 如果使用容性钳制, 测试水平应该为 4 kV/2,5 kHz.

^b 仅适用于带电流消耗的电源, 在 5.1.3 里描述的轻载测试条件下为 63 A. 基本绝缘的额定脉冲电压不应该超过 (见 IEC 60664-1).

^c 相间耦合.

^d 相对地耦合.

^e 仅适用于电缆总长度可能超过 3 米的.

^f 仅适用于电缆总长度可能超过 30 米的. 对于屏蔽电缆, 使用屏蔽的直接耦合. 这些抑制要求不适用于总线或者其他信号接口, 在这些信号中, 浪涌保护装置不起实际作用. 如果在测试设备时, 由于耦合/去耦网络的影响了设备的正常功能的话, 测试就不许要做.

表B- 3 二类环境里使用的PDS 的最小抑制要求

EMC 通用安装要求

接地要求

重要

接地保护一直优先于 *EMC* 屏蔽。

保护性接地 (PE) 连接

- 注意 按照 EN60204 的有关安装要求，只允许在每一变速电机保护性接地端子触点上连接一个保护性接地。

本地接线规则优先，有可能要求电机的保护性接地在本地连接，也就是说，和本指导说明中所规定的不一样。由于本地接地连接的相对较高的射频阻抗，因此，不会造成屏蔽问题。

EMC 接地连接

为了电磁兼容性要求，“0V/信号地线”必须分别进行接地。当系统中使用了多个设备时，这些端子应该在一个本接地点上连接在一起。编码器、全部模拟输入以及通讯所使用的控制电缆与信号电缆均要求使用屏蔽，屏蔽仅在变速电机末端进行连接。然而，如果仍存在高频干扰问题，则通过 0.1uF 电容在非变速电机一端进行接地屏蔽接地。

- 注意 将屏蔽层（在调速器端）连接至调速器保护接地点上，而不是连接到控制板端子上。

电缆敷设要求

电缆布线设计

- 电机电缆的长度应尽可能短
- 多电机连接时使用单根电缆到星形连接点
- 有电干扰与高灵敏度的电缆应相互分开有电干扰与高灵敏度的并行电缆的长度应为最小。并行电缆距离至少为 0.25 米 (0.8 英尺)。对于接线长度超过 10 米 (32.8 英尺) 的电缆，应该等比例增加间隔距离。例如，如果并行接线长度为 50 米 (164 英尺)，那么，间隔距离应该为 $(50/10) \times 0.25 \text{ 米} = 1.25 \text{ 米}$ ($164/32.8 \times 0.8 = 4 \text{ 英尺}$)
- 高灵敏度电缆应该与有干扰的电缆成 90 度角。
- 严禁在任何距离情况下，使高灵敏度的电缆靠近电机电缆，直流母线或制动回路。

- 即便是进行了屏蔽，也严禁将电源电缆，直流母线或者电机电缆与信号/控制与反馈电缆捆绑在一起敷设。
- 确保 EMC 滤波器输入与输出电缆单独布线，并且不得使干扰耦合于滤波器（即，滤波器分路迂回）

增加电机电缆的长度

由于电缆电容的缘故，传导辐射将随着电机电缆长度的增加而提高，与 EMC 限值之间的一致性只能在规定的交流电源滤波器选项时使用规范中所确定的最大电缆长度时才能得以保证。

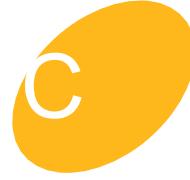
电缆最大长度可以使用具体的外部输出或输出滤波器加以改善。

屏蔽/铠装电缆在导体与屏蔽物之间有着巨大的电容，随着电缆长度的增加而呈线性增加（一般为 200pF/m，但是，该数值将随着电缆类型与电流额定值的不同而有所变化）。

过长的电缆长度可能会带来如下负面效果：

- 在开关频率作用下电缆电容充放电触发“过流”故障。
- 产生过高的传导辐射，从而由于饱和而降低电磁兼容性滤波器的性能。
- 由于提高了高频接地电流而导致剩余电流设备（RCD）出现跳闸。
- 在电磁兼容性交流电源滤波器内部，由于增加了传导辐射，进而提高了该滤波器内部温度。

通过在调速器输出端增加电抗器或输出滤波器的方式，可以克服这些不良影响。



附录

参数说明表

面板提供所有参数的详细信息.

参数表	C-1
说明表:按标签号排序	C-3

参数表

参数表的标题描述如下：

标签	参数的数字号.用来识别内部连接的源头或终点。
Mn	串口通讯参数: 请查阅附录 A: “串口通讯”
MMI功能块名字	MMI 里参数存储的菜单号。
MMI参数名	显示在 MMI 上的参数名。
最小/最大/默认值/ 单位/范围	范围跟随参数类型变化： INT (整型) 参数的上下限, 表示参数真实的, 内部保持的十进制数。 ● 十进制位 -一些带两个十进制位的内部保持的参数只显示一个十进制.这些参数在参数定义表中表示出来.这些参数用“(h)”标记 BOOL (变量) 0 = 假 , 1 = 真 WORD (字) 0x0000 to 0xFFFF (十六进制)
说明	输出参数不保存在非易失性寄存器里除非有说明。 输入参数保存在非易失性寄存器除非有说明 查看级别: V0 正常 V1 高级 写入权限: W0 一直 W1 仅当停止时 W2 仅当配置模式时 W3 仅当按钮复位模式时 W4 只读, (输出参数)

参数类型:

像0x0000类的参数为 WORDS (字)

含有文本,值的范围为0到1的参数为BOOLs (变量)。

含有文本,值的范围为0 到大于1 的参数为WORDs 其他参数为INT (整型)。

如果参数只能在配置模式下写入, 意味着此时调速器止。

说明表:按标签号排序

标记	名称	人机接口菜单	CE功能块	范围	注释
888	NONVOL ERSION	不在人机接口上		0x0000 to 0xFFFF	a1
2	斜坡加速时间	设置参数: 斜坡	斜坡	0.1到600.0秒	a2
3	斜坡减速时间	设置参数: 斜坡	斜坡	0.1到600.0秒	a3
4	加速常数	设置参数: 斜坡	斜坡	0: 禁用 1: 已启用	a4 4
5	斜坡输入	设置参数: 斜坡	斜坡	-105.00 到105.00 %	a5
6	比率 1	设置参数: 设定值和数1	设定值总数1	-3.0000 3.0000	a6
7	比率 2 (A3)	设置参数: 速度 回路: 设定值	速度回路	-3.0000 到3.0000	a7
8	标记 1	设置参数: 设定值和数1	设定值总数1	向负 1: 正向	A8
9	标记 2 (A3)	设置参数: 速度 回路: 设定值	速度回路	与标记8相同	A9
10	零速度偏移	设置参数: 校准	校准	-5.00 到5.00	aa
11	静止逻辑	设置参数: 静止	停止	与标记4相同	ab
12	零起点	设置参数: 静止	停止	0.00 到100.00 %	ac
13	速度瞬时时间	配置调速器	速度回路	.001到30,000秒	ad
14	速度比例增益	配置调速器	速度回路	0.00 到200.00	ae
15	电流限值/换算仪	配置调速器	电流回路:	0.00 200.00 %	af
16	比例增益设置	参数: 电流回路	电流回路:	0.00 200.00	ag
17	瞬时增益	参数: 电流回路	电流回路:	0.00 200.00	ah
18	自动调整	配置调速器	电流回路:	闭: 关 1: 打开	ai
19	励磁故障	设置参数: 禁用报警	报警	0: 已启用 1: 已禁用	aj
20	电枢电压校准	设置参数: 校准	校准	.9800 到1.1000	ak
21	IR补偿	设置参数: 校准	校准	0.00 到100.00 %	al
22	编码器可靠性能测定 (RPM)	配置调速器	校准	0 到6000RP am	

标记	名称	人机接口菜单	CE功能块	范围	注释
23	模拟转速计校准	设置参数: 校准	校准	.9800 到1 1000	an
24	编码器进线	配置调速器	校准	10 到5000	ao
25	电枢 (A9)	设置参数: 校准	校准	0 : 单极 1 : 双极	ap
26	程序性停止时间	设置参数: 停止速度	停止速度	0.1到600.0秒	aq
27	停止时间	设置参数: 停止速度	停止速度	0.1到600.0秒	ar
28	故障停止跳闸情况	设置参数: 禁用报警	报警	与标记19相同	as
29	停止零速度	设置参数: 停止速度	停止速度	0.00 到100 00 %	at
30	辅助DEM	设置参数: 电流回路	电流回路:	-200.00 到200.00 %	au
31	速度反馈2(较高)	设置参数: 电流分布	电流分布:	0.00 到100 00 % (h)	av 2
32	速度反馈1(较低)	设置参数: 电流分布	电流分布:	0.00 到100 00 % (h)	aw 2
33	最大电流反馈2(SPD2)	设置参数: 电流分布	电流分布:	0.00 到200 00 % (h)	ax 2
34	励磁反馈停止	保留	保留	0 到1000	ay 4
35	励磁FFRSTOP	保留	保留	0 到10000	az 4
36	IFFB延迟	保留	保留	0 到255	b0 4
37	全部菜单	菜单	菜单	与标记4相同	b1
39	启用配置	配置调速器		与标记4相同	b3 2
40	系统IO	保留	未分配	0x0000至0xFFFF	b4 输出, 4
41	设定值4	设置参数: 速度 回路: 设定值	速度回路	-105.00 到105.00%	B5
42	电流限值	诊断	电流回路:	假 1 : 真	b6 输出
43	系数	系统: 配置输入/输入: 数字式 输出: DIGOUT 1 (B5)	Digout 1 (B5)	与标记42相同	b7
44	系数	系统: 配置输入/输入: 数字式 输出: DIGOUT 1 (B6)	Digout 1 (B6)	与标记42相同	B8

标记	名称	人机接口菜单	CE功能块	范围	注释
45	系数	系统：配置输入/输出：数字式 输出： DIGOUT 1 (B7)	Digout 1 (B7)	与标记42相同	B9
46	电流回路延迟	保留	电流回路：	与标记42相同	Ba 输出,4
47	速度反馈选择	配置调速器	速度回路	0 : ARM伏反馈 1 : 模拟转速计 2 : 编码器 3 : 编码器/模拟	bb 2
48	负电流钳位	设置参数：电流回路	电流回路：	-100.00 100.00 %	bc
49	编码器信号	配置调速器	速度回路	与标记8相同	bd 2
50	ANIN 1 (A2)	诊断	模拟输入 1	xxx.xx 伏	be 输出
51	ANIN 2 (A3)	诊断	模拟输入2	xxx.xx 伏	bf 输出
52	ANIN 3 (A4)	诊断	模拟输入 3	xxx.xx 伏	bg 输出
53	ANIN 4 (A5)	诊断	模拟输入4	xxx.xx 伏	bh 输出
54	ANIN 5 (A6)	诊断	模拟输入5	xxx.xx 伏	bi 输出
55	ANOUT 1 (A7)	诊断	模拟输出 1	xxx.xx 伏 (h)	bj 输出
56	ANOUT 2 (A8)	诊断	模拟输出2	xxx.xx 伏 (h)	bk 输出
57	端子伏	诊断	校准	xxx.xx % (h)	bl 输出
58	UNFIL.TACH INPUT	诊断	校准	xxx.xx % (h)	BM 输出
59	UNFIL.ENCODER RPM	诊断	校准	xxx.xxRPM	bn 输出
60	反电动势	诊断	校准	xxx.xx % (h)	Bo 输出
61	实际负电流限值	诊断	诊断	xxx.xx % (h)	bp 输出
62	UNFIL.速度反馈	诊断	速度回路	xxx.xx %	bq 输出
63	速度设定值	诊断	速度回路	xxx.xx %	br 输出
64	UNFIL.速度错误	诊断	速度回路	xxx.xx %	bs 输出
65	IaFbk UNFILTERED	诊断	速度回路	xxx.xx % (h)	bt 输出
66	IaDmd UNFILTERED	诊断	速度回路	xxx.xx % (h)	bu 输出
67	ACTUAL POS I LIM	诊断	诊断	xxx.xx % (h)	bv 输出
68	START (C3)	诊断	辅助输入与输出	与标记18相同	bw 输出
69	数字输入 C4	诊断	辅助输入与输出	与标记18相同	bx 输出
70	数字输入 C5	诊断	辅助输入与输出	与标记18相同	by 输出

标记	名称	人机接口菜单	CE功能块	范围	注释
71	DIGIN 1 (C6)	诊断	数字输入 1	与标记18相同	bz 输出
72	DIGIN 2 (C7)	诊断	数字输入2	与标记18相同	C0 输出
73	DIGIN 3 (C8)	诊断	数字输入 3	与标记18相同	C1 输出
74	DIGOUT 1 (B5)	诊断	Digout 1 (B5)	与标记18相同	c2 输出
75	DIGOUT 1 (B6)	诊断	Digout 1 (B6)	与标记18相同	C3 输出
76	DIGOUT 1 (B7)	诊断	Digout 1 (B7)	与标记18相同	C4 输出
77	零速度	诊断	停止	与标记42相同	c5 输出
78	零设定值	诊断	停止	与标记42相同	C6 输出
79	停止	诊断	停止	与标记42相同	C7 输出
80	程序性停止	设置参数: 禁止报警	停止速度	与标记42相同	c8 输出
81	速度反馈报警	诊断	报警	与标记19相同	c9
82	调速器启动	诊断	诊断	与标记18相同	ca 输出
83	已关闭接触器	诊断	未分配	与标记18相同	cb 输出
84	DRIVE ENABLE	诊断	诊断	与标记4相同	cc 输出
85	RAMP OUTPUT	诊断	斜坡	xxx.xx %	cd 输出
86	SPT SUM OUTPUT	诊断	设定值和数 1	xxx.xx %	ce 输出
87	POS. I CLAMP	诊断	诊断	xxx.xx % (h)	cf 输出
88	NEG. I CLAMP	诊断	诊断	xxx.xx % (h)	cg 输出
89	SPEED DEMAND	诊断	停止速度	xxx.xx %	ch 输出
90	BIPOLAR CLAMPS	设置参数: 电流回路	电流回路	与标记4相同	ci
91	PROG STOP I LIM	设置参数: 停止速度	停止速度	0.00至200.00 %	cj
92	ENCODER ALARM	设置参数: 禁止报警	报警	与标记19相同	ck
93	IMAX BRK1(SPD1)	设置参数: 电流分布	电流分布	0.00至200.00 % (h)	cl 2
94	辅助DIGOUT 1	设置参数: 辅助输入与输出	辅助输入与输出	与标记18相同	cm
95	辅助DIGOUT 2	设置参数: 辅助输入与输出	辅助输入与输出	与标记18相同	cn
96	辅助DIGOUT3	设置参数: 辅助输入与输出	辅助输入与输出	与标记18相同	co
97	SOURCE	标记系统: 配置输入与输出: 数字输出; DIGOUT 1 (B5)	Digout 1 (B5)	0至549	cp 2, 3
98	SOURCE	标记系统: 配置输入与输出: 数字输出; DIGOUT2 (B6)	Digout 1 (B6)	0至549	cq 2, 3
99	SOURCE	标记系统: 配置输入与输出: 数字输出; DIGOUT3 (B7)	Digout 1 (B7)	0至549	cr 2, 3
100	INPUT 1	设置参数: 设定值和数1	Setpoint Sum 1	-200.00至200.00 %	cs

标记	名称	人机接口菜单	CE功能块	范围	注释
101	MIN BS DEAD TIME	保留	保留	1至 6000	ct 4
102	DESTINATION TAG	系统: 配置输入与输出: 数字输入: DIGIN 1 (C6)	Digout out 1	0至549	cu 2, 3
103	VALUE FOR TRUE	系统: 配置输入与输出: 数字输入: DIGIN 1 (C6)	Digital Input 1	-300.00至300.00 %	cv
104	VALUE FOR FALSE	系统: 配置输入与输出: 数字输入: DIGIN 1 (C6)	Digital Input 1	-300.00至300.00 %	cw
105	DESTINATION TAG	系统: 配置输入与输出: 数字输入: DIGIN 2 (C7)	Digital Input 2	0至549	cx 2, 3
106	VALUE FOR TRUE	系统: 配置输入与输出: 数字输入: DIGIN 2 (C7)	Digital Input 2	-300.00至300.00 %	cy
107	VALUE FOR FALSE	系统: 配置输入与输出: 数字输入: DIGIN 2 (C7)	Digital Input 2	-300.00至300.00 %	cz
108	DESTINATION TAG	系统: 配置输入与输出: 数字输入: DIGIN 31 (C8)	Digital Input 3	0至549	d0 2, 3
109	VALUE FOR TRUE	系统: 配置输入与输出: 数字输入: DIGIN 31 (C8)	Digital Input 3	-300.00至300.00 %	d1
110	VALUE FOR FALSE	系统: 配置输入与输出: 数字输入: DIGIN 31 (C8)	Digital Input 3	-300.00至300.00 %	d2
111	5703 RCV ERROR	设置参数: 禁用报警	报警	与标记19相同	d3
112	STALL TRIP	报警状态	报警	0 : OK 1 : 失败	d4 输出
113	RAMPING	诊断	斜坡	与标记42相同	d5输出
114	SEQ STATE	保留	保留	0 : SEQ DELAY STOP 1 : SEQ INIT 2 : SEQ HOLD 3 : SEQ STANDBY 4 : SEQ PRE READY 5 : SEQ READY 6 : SEQ AUTOTUNING 7 : SEQ RUN 8 : SEQ AT ZERO SPD. 9 : SEQ QUENCH 10 : SEQ PROGRAM STOP 11 : SEQ STOP 12 : SEQ COAST STOP 13 : SEQ ERROR 14 : ENGLISHNov 11 1999 15 : ENGLISHNov 11 1999	d6 输出, 4
115	HEALTH WORD	报警状态	报警	0x0000至0xFFFF	d7 输出
116	HEALTH STORE	报警状态	报警	0x0000 至 0xFFFF	D8 输出
117	HEALTH INHIBIT	保留	未分配	0x0000至0xFFFF	d9 4
118	RAMP HOLD	设置参数: 斜坡	斜坡	与标记18相同	da

标记	名称	人机接口菜单	CE功能块	范围	注释
119	IDMD.ISOLATE	设置参数：电流回路	电流回路	与标记4相同	db
120	ENTER PASSWORD	密码		0x0000至0xFFFF	直流 1
121	CHANGE PASSWORD	密码		0x0000至0xFFFF	dd
122	HEALTH LED	诊断	报警	与标记42相同	de 输出
123	PEEK DATA	系统：峰值		0x0000 至0xFFFF	df
124	PEEK SCALE	系统：峰值		-300.00至300.00	dg
125	READY	诊断	报警	与标记42相同	dh 输出
126	MIN SPEED	设置参数：斜坡	斜坡	0.00至100.00 %	di
128	ANOUT 1	设置参数：辅助输入与输出	辅助输入与输出	-100.00至100.00 %	dk
129	ANOUT 2	设置参数：辅助输入与输出	辅助输入与输出	-100.00至100.00 %	dl
130	MODE	串行连接：系统端口 (P3)::P3 设置	系统端口P3	0：禁用 1：5703 MASTER 2：5703 SLAVE 3：CELite (EIASCI)	dm
131	DEADBAND WIDTH	设置参数：设定值和数1	设定值和数 1	0.00至100.00 % (h)	dn
132	SETPT. RATIO	串行连接：系统端口 (P3) ::P3 设置： 5703 支持	5703	-3.0000至3.0000	do
133	SETPT. SIGN	串行连接：系统端口 (P3) ::P3 设置： 5703 支持	5703	与标记8相同	dp
134	SOURCE TAG	系统：配置输入与输出：配置5703	5703	0至549	dq 2, 3
135	DESTINATION TAG	系统：配置输入与输出：配置5703	已换算的5703 输入	0至549	dr 2, 3
136	FEED FORWARD	设置参数：电流回路	电流回路	0.10至50.00	ds 4
137	DISCONTINUOUS	设置参数：电流回路	电流回路	0.00 至200.00 %	dt
154	II	保留	保留	0x0000至0xFFFF	ea 输出4
155	VERSION NUMBER	串行连接：系统端口 (P3) ::P3	未分配	0x0000至0xFFFF	eb 输出
158	OP STATION ERROR	保留	操作站	0x0000 至 0xFFFF	ee 输出, 1,4
161	AUX START	设置参数：辅助输入与输出	辅助输入与输出	与标记18相同	eh
162	MIN MMI CYCLE TM	保留	保留	0x000A 至 0x1388	ei 4
163	ILOOP PI MODE	保留	保留	0x0000 至 0x0002	ej 2, 4
164	TOGGLE PERIOD	保留	保留	0x0000 至0xFFFF	ek 4
165	TOGGLE REF 1	保留	保留	-300.00 至 300.00 %	el 4
166	SEL. INT/CUR/SPD	保留	保留	0x0000 至 0x0004	em 2, 4
167	TOGGLE REF 2	保留	保留	-300.00 至300.00 %	en 4
168	AUX ENABLE	设置参数：辅助输入与输出	辅助输入与输出	与标记18相同	eo

标记	名称	人机接口菜单	CE功能块	范围	注释
169	FIELD ENABLED	诊断	励磁控制	与标记4相同	ep 输出
170	FIELD ENABLE	设置参数: 励磁控制	励磁控制	与标记4相同	eq 2
171	SETPOINT	设置参数: 励磁控制: 励磁电流变化	励磁控制	0.00至100.00 %	er
172	INT. GAIN	设置参数: 励磁控制: 励磁电流变化	励磁控制	0.00至100.00	es
173	PROP. GAIN	设置参数: 励磁控制: 励磁电流变化	励磁控制	0.00 至100.00	et
174	FLD. WEAK ENABLE	设置参数: 励磁控制: 励磁电流变化: 弱磁	励磁控制	与标记4相同	eu 2
175	EMF LEAD	设置参数: 励磁控制: 励磁电流变化: 弱磁	励磁控制	0.10至50.00	ev
176	EMF LAG	设置参数: 励磁控制: 励磁电流变化: 弱磁	励磁控制	0.00 至200.00	ew
177	EMF GAIN	设置参数: 励磁控制: 励磁电流变化: 弱磁	励磁控制	0.00至100.00	ex
178	MAX VOLTS	设置参数: 励磁控制: 励磁电流变化: 弱磁	励磁控制	0.00至100.00 %	ey
179	MIN FLD.CURRENT	设置参数: 励磁控制: 励磁电流变化: 弱磁	励磁控制	0.00至100.00 %	ez 2
180	SPDFBK ALM LEVEL	设置参数: 校准	校准	0.00至100.00 % (h)	f0
181	RAW FIELD FBK	校准	校准	xxx.xx %	f1 输出
182	FIELD I CAL.	设置参数: 校准	校准	0.9800至1.1000	f2
183	FIELD DEMAND	诊断	励磁控制	xxx.xx %	f3 输出
184	FLD.FIRING ANGLE	诊断	励磁控制	xxx.xx DEG t	f4 输出
185	FLD.QUENCH DELAY	设置参数: 励磁控制	励磁控制	0.0至600.0秒	f5
186	FLD. QUENCH MODE	设置参数: 励磁控制	励磁控制	0 : QUENCH 1 : STANDBY	f6
187	RAW INPUT	串行链路: 系统端口(P3)::P3设置: 5703支持	5703	xxx.xx %	f7 输出
188	OVER SPEED LEVEL	设置参数: 校准	校准	0.00至200.00 %	f8 4
189	SCALED INPUT	串行链路: 系统端口(P3)::P3设置: 5703支持	5703	xxx.xx %	f9 输出, 2
190	PEAK HW SLOPE	保留	保留	-32768至32767	fa 2, 4
191	BEMF FBK LEAD	设置参数: 励磁控制: 励磁电流变化: 弱磁	励磁控制	10 至5000	fb
192	BEMF FBK LAG	设置参数: 励磁控制: 励磁电流变化: 弱磁	励磁控制	10 至 5000	fc
193	TICK LENGTH	保留	保留	xxxxx	fd 输出, 4
194	DISC ADAPT POT	保留	保留	0至10000	fe 4
195	THRESHOLD (>)	系统: 配置输入与输出: 数字输出: DIGOUT 1 (B5)	Digout 1 (B5)	-300.00至300.00 %	ff 2
196	THRESHOLD (>)	系统: 配置输入与输出: 数字输出: DIGOUT 1 (B6)	Digout 1 (B6)	-300.00至300.00 %	fg 2
197	THRESHOLD (>)	系统: 配置输入与输出: 数字输出: DIGOUT 1 (B7)	Digout 1 (B7)	-300.00 至300.00 %	fh 2

标记	名称	人机接口菜单	CE功能块	范围	注释
198	P3 BAUD RATE	串行链路：系统端口(P3): P3设置		0 : 300 1 : 600 2 : 1200 3 : 2400 4 : 4800 5 : 9600 6 : 19200	f1 2
199	DELAY	设置参数：反比时间	反比时间	0.1至600.0秒	fj 2, 4
200	RATE	设置参数：反比时间	反比时间	0.1至600.0秒	fk 2, 4
201	REGEN MODE	设置参数：电流回路	电流回路	0 : 2Q(二象限) (非可反馈) 1 : 4Q(四象限) (可反馈)	fl 2
202	INT. DEFEAT	设置参数：速度回路	速度回路	与标记8相同	fm
203	INVERSE TIME O/P	诊断	反比时间	xxx.xx %	fn 输出, 2, 4
204	AIMING POINT	设置参数：反比时间	反比时间	0.00至103.00 %	fo 2, 4
205	dI/dt	保留	保留	0.00至200.00 %	fp 4
206	ENCODER	诊断	诊断	xxxx RPM	fq 输出
207	SPEED FEEDBACK	诊断	诊断	xxx.xx %	fr 输出
208	RATIO 0	设置参数：设定值和数1	设定值和数 1	-3.0000至3.0000	fs
209	FLD.CTRL MODE 1	配置调速器	励磁控制	0 : VOLTAGE ONTROL 1 : CURRENT ONTROL	ft 2
210	FLD.VOLTS RATIO	配置调速器	励磁控制	0.00 至100.00 % (h)	fu
211	HEALTH INHIBIT	保留	保留	0x0000至 0xFFFF	fv 2, 4
212	OPERATING MODE	诊断	点动/慢动	0 : 停止 1 : 停止 2 : 点动速度. 1 3 : 点动速度2 4 : RUN 5 : TAKE UP SP. 1 6 : TAKE UP SP. 2 7 : 爬行	fw 输出
213	ZERO CUR OFFSET	保留	保留	0x0000至0xFFFF	fx 输出, 4
214	ZCD THRESHOLD	保留	保留	0x0000 至0xFFFF	fy 4
215	G&L POWER METER	保留	未分配	xxx.xx %	fz 输出, 4
216	PROG STOP LIMIT	参数设置：停止速度	停止速度	0.0 至 600.0 SECS	g0
217	STOP LIMIT	参数设置：停止速度	停止速度	0.0 至600.0 SECS	g1
218	JOG SPEED 1	参数设置：点动/慢动	点动/慢动	-100.00至100.00 %	g2
219	JOG SPEED 2	参数设置：点动/慢动	点动/慢动	-100.00至100.00 %	g3

标记	名称	人机接口菜单	CE功能块	范围	注释
221	MMI FILTER T.C.	保留	保留	0至20000	g5 4
222	PRED STEP	保留	保留	0x0000至0xFFFF	g6 2, 4
223	SCAN THRESHOLD	保留	保留	0x0000 至0xFFFF	g7 2, 4
224	STALL TRIP DELAY	参数设置: 校准	校准	0.1至 600.0 SECS	g8
225	CRAWL SPEED	参数设置: 点动/慢动	点动/慢动	-100.00至100.00 %	g9
226	PEAK HW OFFSET	保留	保留	0 至20000	ga 2, 4
227	AUX JOG	设置参数: 辅助输入与输出	辅助输入与输出	与标记18相同	gb
228	MODE	设置参数: 点动/慢动	点动/慢动	与标记42相同	gc
230	CALIBRATION	系统: 配置输入与输出: 模拟输入: ANIN 1 (A2)	模拟输入 1	-3.0000至3.0000	ge
231	MAX VALUE	系统: 配置输入与输出: 模拟输入: ANIN 1 (A2)	模拟输入1	-300.00 至300.00 %	gf
232	MIN VALUE	系统: 配置输入与输出: 模拟输入: ANIN 1 (A2)	模拟输入 1	-300.00 至300.00 %	gg
233	CALIBRATION	系统: 配置输入与输出: 模拟输入: ANIN 2 (A3)	模拟输入2	-3.0000 至3.0000	gh
234	MAX VALUE	系统: 配置输入与输出: 模拟输入: ANIN 2 (A3)	模拟输入 2	-300.00 至300.00 %	gi
235	MIN VALUE	系统: 配置输入与输出: 模拟输入: ANIN 2 (A3)	模拟输入 2	-300.00至300.00 %	gj
236	CALIBRATION	系统: 配置输入与输出: 模拟输入: ANIN 3 (A4)	模拟输入 3	-3.0000 至3.0000	gk
237	MAX VALUE	系统: 配置输入与输出: 模拟输入: ANIN 3 (A4)	模拟输入 3	-300.00 至 300.00 %	Gl
238	MIN VALUE	系统: 配置输入与输出: 模拟输入: ANIN 3 (A4)	模拟输入 3	-300.00至300.00 %	gm
239	CALIBRATION	系统: 配置输入与输出: 模拟输入: ANIN 4 (A5)	模拟输入 4	-3.0000 至3.0000	gn
240	MAX VALUE	系统: 配置输入与输出: 模拟输入: ANIN 4 (A5)	模拟输入4	-300.00至 300.00 %	go
241	MIN VALUE	系统: 配置输入与输出: 模拟输入: ANIN 4 (A5)	模拟输入 4	-300.00 至300.00 %	gp
242	CALIBRATION	系统: 配置输入与输出: 模拟输入: ANIN 5 (A6)	模拟输入 5	-3.0000至3.0000	gq
243	MAX VALUE	系统: 配置输入与输出: 模拟输入: ANIN 5 (A6)	模拟输入 5	-300.00 至300.00 %	gr
244	MIN VALUE	系统: 配置输入与输出: 模拟输入: ANIN 5 (A6)	模拟输入5	-300.00 至300.00 %	gs
245	% TO GET 10V	系统: 配置输入与输出: 模拟输出: ANIN 1 (A7)	模拟输出 1	-300.00 至300.00 %	gt
246	DESTINATION TAG	系统: 配置输入与输出: 模拟输出: ANIN 1(A2)	模拟输入 1	0至549	gu 2, 3
247	DESTINATION TAG	系统: 配置输入与输出: 模拟输入: ANIN 5 (A6)	模拟输入 5	0 至549	gv 2, 3
248	TO GET 10V	系统: 配置输入与输出: 模拟输出: ANIN 2(A8)	模拟输出2	-300.00至300.00 %	gw

标记	名称	人机接口菜单	CE功能块	范围	注释
249	DESTINATION TAG	系统: 配置输入与输出: 模拟输入: ANIN 3 (A4)	模拟输入 3	0 至 549	gx 2, 3
250	DESTINATION TAG	系统: 配置输入与输出: 模拟输入: ANIN 4 (A5)	模拟输入 4	0 至 549	gy 2, 3
251	SOURCE TAG	系统: 配置输入与输出: 模拟输出: ANIN 1(A7)	模拟输出1	0 至 549	gz 2, 3
252	SOURCE TAG	系统: 配置输入与输出: 模拟输出: ANIN 2(A8)	模拟输出 2	0 至 549	h0 2, 3
253	TAKE UP 1	设置参数: 点动/慢动	点动/慢动	-100.00 至 100.00 %	h1
254	TAKE UP 2	设置参数: 点动/慢动	点动/慢动	-100.00 至 100.00 %	H2
255	RESET VALUE	设置参数: 提高/降低	提高/降低	-300.00 至 300.00 %	h3
256	INCREASE RATE	设置参数: 提高/降低	提高/降低	0.1 至 600.0 SECS	h4
257	DECREASE RATE	设置参数: 提高/降低	提高/降低	0.1 至 600.0 SECS	h5
258	MIN VALUE	设置参数: 提高/降低	提高/降低	-300.00至300.00 %	h6
259	MAX VALUE	设置参数: 提高/降低	提高/降低	-300.00至300.00 %	h7
260	RAISE/LOWER DEST	系统: 配置输入与输出: 框图	提高/降低输出	0 至 549	h8
261	RAISE INPUT	设置参数: 提高/降低	提高/降低	与标记42相同	h9
262	LOWER INPUT	设置参数: 提高/降低	提高/降低	与标记42相同	ha
263	STALL THRESHOLD	设置参数: 校准	校准	0.00至200.00 %	hb
264	RAISE/LOWER O/P	诊断	提高/降低	xxx.xx %	hc 输出
265	ANALOG IP OFFSET	保留	保留	-30000至30000	hd 4
266	% S-RAMP	设置参数: 斜坡	斜坡	0.00 至 100.00 %	he
267	POSITION COUNT	保留	校准	0x0000至 0xFFFF	hf 4
268	MODE	设置参数: 速度回路: 高级: 适应性	高级	0至3	hg
269	SPD BRK1 (LOW)	设置参数: 速度回路: 高级: 适应性	高级	0.00至100.00 %	hh
270	SPD BRK2 (HIGH)	设置参数: 速度回路: 高级: 适应性	高级	0.00至100.00 %	hi
271	PROP. GAIN	设置参数: 速度回路: 高级: 适应性	高级	0.00至200.00	hj
272	SPD.INT.TIME	设置参数: 速度回路: 高级: 适应性	高级	0.001至30.000 SECS	hk
273	POS. LOOP P GAIN	设置参数: 速度回路: 高级: 适应性	高级	-200.00至 200.00 %	hl 4
274	I GAIN IN RAMP	设置参数: 速度回路: 高级: 适应性	高级	0.0000至2.0000	hm
275	POSITION DIVIDER	保留	校准	1至30000	hn 4
276	PLL PROP	保留	保留	0 至 20000	ho 4
277	PLL INT	保留	保留	0 至 20000	hp 4
278	PLL ERROR	保留	未分配	xxxxx	hq 输出, 4
279	ARM ENDSTOP	保留	保留	0 至 20000	hr 2, 4
280	HF C/O DISC GAIN	保留	保留	0 至 20000	hs 4

标记	名称	人机接口菜单	CE功能块	范围	注释
281	HF C/O FILTER TC	保留	保留	0 至20000	ht 4
282	BEMF THRESHOLD	保留	保留	0至20000	hu 4
283	SCAN TC	保留	保留	0 至20000	hv 4
284	ZERO SPD. LEVEL	设置参数: 速度回路: 高级: 适应性: 零速度弱化	高级	0.00至 200.00 %	hw
285	ZERO IAD LEVEL	设置参数: 速度回路: 高级: 适应性: 零速度弱化	高级	0.00 至 200.00 %	hx
286	RAMPING THRESH.	设置参数: 斜坡	斜坡	0.00至100.00 %	hy
287	AUTO RESET	设置参数: 斜坡	斜坡	与标记4相同	hz
288	EXTERNAL RESET	设置参数: 斜坡	斜坡	与标记4相同	i0
289	SETPOINT 1	设置参数: 速度回路: 设定值	速度回路	-105.00至105.00 %	i1
290	SETPOINT 2 (A3)	设置参数: 速度回路: 设定值	速度回路	xxx.xx %	i2 Output
291	SETPOINT 3	设置参数: 速度回路: 设定值	速度回路	-105.00至 105.00 %	i3
292	SIGN 0	设置参数: 设定值和数1	设定值和数1	与标记8相同	i4
293	RAMP O/P DEST	系统: 配置输入与输出: 框图	斜坡输出	0 至 549	i5 2, 3
294	SPT SUM 1 DEST	系统: 配置输入与输出: 框图	设定值和数1 输出	0 至549	i6 2, 3
295	FILTER INPUT	保留	用户滤波器	-300.00至 300.00 %	i7 4
296	FILTER OUTPUT	保留	用户滤波器	xxx.xx %	i8 输出, 4
297	SPEED ERROR	诊断	诊断	xxx.xx %	i9 输出
298	CURRENT FEEDBACK	诊断	诊断	xxx.xx %	ia 输出
299	CURRENT DEMAND	诊断	诊断	xxx.xx %	ib 输出
300	FIELD I FBK.	诊断	诊断	xxx.xx %	ic 输出
301	POS. I CLAMP	设置参数: 电流回路	电流回路	-100.00 至 100.00 %	id
302	CONTACTOR DELAY	设置参数: 停止速度	停止速度	0.1 至600.0 SECS	ie
304	LANGUAGE	不在人机接口上显示	菜单	0 : 英语 1 : 其他语言	ig 2
305	TRIP RESET	设置参数: 禁用报警	报警	与标记42相同	ih
306	SOURCE TAG	设置参数: 停止	停止	0 至 549	ii 2, 3, 4
307	EXTERNAL RESET	设置参数: 提高与降低	提高与降低	与标记42相同	ij
308	TACH INPUT	诊断	诊断	xxx.xx % (h) t	ik 输出
309	INPUT 0	设置参数: 设定值和数1	设定值和数1	-200.00至 200.00 %	il

标记	名称	人机接口菜单	CE功能块	范围	注释
310	AU至CAL	保留	保留	与标记4相同	im 4
311	IAINST OFFSET	保留	保留	xxxxx	in 输出, 4
312	PNO 112	串行链路: PNO配置	PNO 112	0 至 549	io
313	PNO 113	串行链路: PNO配置	PNO 113	0 至 549	ip
314	PNO 114	串行链路: PNO配置	PNO 114	0 至 549	iq
315	PNO 115	串行链路: PNO配置	PNO 115	0 至 549	ir
316	PNO 116	串行链路: PNO配置	PNO 116	0 至 549	is
317	PNO 117	串行链路: PNO配置	PNO 117	0 至 549	it
318	PNO 118	串行链路: PNO配置	PNO 118	0 至 549	iu
319	PNO 119	串行链路: PNO配置	PNO 119	0 至 549	iv
320	PNO 120	串行链路: PNO配置	PNO 120	0 至 549	iw
321	PNO 121	串行链路: PNO配置	PNO 121	0 至 549	ix
322	PNO 122	串行链路: PNO配置	PNO 122	0 至 549	iy
323	PNO 123	串行链路: PNO配置	PNO 123	0 至 549	iz
324	PNO 124	串行链路: PNO配置	PNO 124	0 至 549	J0
325	PNO 125	串行链路: PNO配置	PNO 125	0 至 549	j1
326	PNO 126	串行链路: PNO配置	PNO 126	0 至 549	J2
327	PNO 127	串行链路: PNO配置	PNO 127	0 至 549	J3
329	GROUP ID (GID)	串行链路: 系统端口 (P3) P3设置: 双同步支持	系统端口 P3	0x0000 至 0x0007	j5
330	UNIT ID (UID)	串行链路: 系统端口 (P3) P3设置: 双同步支持	系统端口 P3	0x0000 至 0x000F	j6
332	ERROR REPORT	串行链路: 系统端口 (P3) P3设置: 双同步支持	系统端口 P3	0x0000 至 0xFFFF	j8 1
335	DISABLE MEAN FBK	保留	保留	与标记42相同	jb 4
336	CHANGEOVER BIAS	保留	保留	0x0000 至 0xFFFF	jc 2, 4
337	THERMIS至R STATE	ALARM STATUS	Unallocated	与标记42相同	jd 输出
339	VALUE 1	系统: 最小化连接	最小化连接	-300.00 至 300.00 %	jf
340	VALUE 2	系统: 最小化连接	最小化连接	-300.00 至 300.00 %	jh
341	VALUE 3	系统: 最小化连接	最小化连接	-300.00 至 300.00 %	jh
342	VALUE 4	系统: 最小化连接	最小化连接	-300.00 至 300.00 %	ji
343	VALUE 51	系统: 最小化连接	最小化连接	-300.00 至 300.00 %	jj
344	VALUE 6	系统: 最小化连接	最小化连接	-300.00 至 300.00 %	jk
345	VALUE 7	系统: 最小化连接	最小化连接	-300.00 至 300.00 %	jl
346	LOGIC 1	系统: 最小化连接	最小化连接	与标记18相同	jm
347	LOGIC 2	系统: 最小化连接	最小化连接	与标记18相同	jn
348	LOGIC 3	系统: 最小化连接	最小化连接	与标记18相同	jo
349	LOGIC 4	系统: 最小化连接	最小化连接	与标记18相同	jp
350	LOGIC 5	系统: 最小化连接	最小化连接	与标记18相同	jq

标记	名称	人机接口菜单	CE功能块	范围	注释
351	LOGIC 6	系统: 最小化连接	最小化连接	与标记18相同	jr
352	LOGIC 7	系统: 最小化连接	最小化连接	与标记18相同	js
353	LOGIC 8	系统: 最小化连接	最小化连接	与标记18相同	jt
354	PARAMETER SAVE	参数保存		0 : 直至采取措施 1 : 所神奇给您的	ju 1
355	RAMP RATE	设置参数: 点动/慢动	点动/慢动	0.1 至 600.0 SECS	jv
357	MAX DEMAND	设置参数: 速度回路: 设定值	速度回路	0.00 至 105.00 %	jx
358	MIN DEMAND	设置参数: 速度回路: 设定值	速度回路	-105.00 至 105.00 %	jy
359	INVERTED	系统: 配置输入与输出: 数字输出: DIGOUT 1 (B5)	Digout 1 (B5)	与标记42相同	jz
360	INVERTED	系统: 配置输入与输出: 数字输出: DIGOUT 2 (B6)	Digout 2 (B6)	与标记42相同	k0
361	INVERTED	系统: 配置输入与输出: 数字输出: DIGOUT 3 (B7)	Digout 3 (B7)	与标记42相同	k1
362	MODULUS	系统: 配置输入与输出: 数字输出: DIGOUT 1 (B7)	模拟输出1	与标记42相同	k2
363	MODULUS	系统: 配置输入与输出: 数字输出: DIGOUT 2 (B8)	模拟输出 2	与标记42相同	k3
364	SOURCE TAG	系统: 配置输入与输出: 内部链路: 链路1	链路 1	0 至 549	k4 2, 3
365	DESTINATION TAG	系统: 配置输入与输出: 内部链路: 链路1	链路 1	0 至 549	k5 2, 3
366	SOURCE TAG	系统: 配置输入与输出: 内部链路: 链路2	链路2	0 至 549	K6 2, 3
367	DESTINATION TAG	系统: 配置输入与输出: 内部链路: 链路 2	链路 2	0 至 549	K7 2, 3
368	SOURCE TAG	系统: 配置输入与输出: 内部链路: 链路3	链路 3	0 至 549	K8 2, 3
369	DESTINATION TAG	系统: 配置输入与输出: 内部链路: 链路 3	链路 3	0 至 549	K9 2, 3
370	SOURCE TAG	系统: 配置输入与输出: 内部链路: 链路4	链路 4	0 至 549	ka 2, 3
371	DESTINATION TAG	系统: 配置输入与输出: 内部链路: 链路 4	链路4	0 至 549	kb 2, 3
372	R/L DELTA	保留	未分配	xxx.xx %	kc 输出, 4
373	SYS RAMP DELTA	保留	未分配	xxx.xx %	kd 输出, 4
374	SYSTEM RESET	诊断	未分配	与标记42相同	ke 输出
375	LIMIT	设置参数: 设定值和数1	设定值和数 1	0.00 至 200.00 %	kf

标记	名称	人机接口菜单	CE功能块	范围	注释
376	DRIVE RUNNING	诊断	未分配	与标记42相同	kg 输出
378	LANG CHECKSUM	未显示在人机接口上		0x0000 至 0xFFFF	ki 输出, 1
379	VALUE 8	系统: 最小化连接	最小化连接	-300.00 至 300.00 %	kj
380	VALUE 9	系统: 最小化连接	最小化连接	-300.00 至 300.00 %	kk
381	VALUE 10	系统: 最小化连接	最小化连接	-300.00 至 300.00 %	kl
382	VALUE 11	系统: 最小化连接	最小化连接	-300.00 至 300.00 %	km
383	VALUE 12	系统: 最小化连接	最小化连接	-300.00 至 300.00 %	kn
384	VALUE13	系统: 最小化连接	最小化连接	-300.00 至 300.00 %	ko
385	VALUE 14	系统: 最小化连接	最小化连接	-300.00 至 300.00 %	kp
386	FILTER T.C.	保留	保留	0 至 20000	kq 4
387	RAW POS COUNT	保留	保留	xxxxx	kr 输出, 1,4
388	SYNC OFFSET	保留	保留	-30000 至 30000	ks 4
389	PERCENT RPM	保留	保留	xxx.xx %	kt 输出, 4
390	SOURCE TAG	系统: 配置输入与输出: 内部链路: 链路 11	链路11	0 至 549	ku 2, 3
391	DESTINATION TAG	系统: 配置输入与输出: 内部链路: 链路 11	链路 11	0 至 549	kv 2, 3
392	ADVANCED	系统: 配置输入与输出: 内部链路: 链路 11	链路 11	与标记18相同	kw
393	MODE	系统: 配置输入与输出: 内部链路: 链路 11	链路 11	0: 切换 1: 调速器 2: 与 3: 或者 4: 信号变换器 5: 系数 6: 比较仪	kx
394	AUX.SOURCE	系统: 配置输入与输出: 内部链路: 链路 11	链路11	0 至 549	ky 2, 3
395	SOURCE TAG	系统: 配置输入与输出: 内部链路: 链路12	链路12	0 至 549	kz 2, 3
396	DESTINATION TAG	系统: 配置输入与输出: 内部链路: 链路 12	链路 12	0 至 549	l0 2, 3
397	ADVANCED	系统: 配置输入与输出: 内部链路: 链路12	链路 12	与标记18相同	l1
398	MODE	系统: 配置输入与输出: 内部链路: 链路 12	链路 12	与标记393相同	l2
399	AUX.SOURCE	系统: 配置输入与输出: 内部链路: 链路 12	链路12	0 至 549	l3 2, 3
400	PID O/P DEST	系统: 配置输入与输出: 框图	PID输出	0 至 549	l4 2, 3

标记	名称	人机接口菜单	CE功能块	范围	注释
401	DERIVATIVE TC	设置参数: 特殊功能块: PID	PID	0.000 至 10.000 SECS	l5
402	INT.TIME.CONST	设置参数: 特殊功能块: PID	PID	0.000 至 10.000 SECS	L6
403	FILTER T.C.	设置参数: 特殊功能块: PID	PID	0.000 至 10.000 SECS	L7
404	PROP. GAIN	设置参数: 特殊功能块: PID	PID	0.0 至 100.0	l8
405	POSITIVE LIMIT	设置参数: 特殊功能块: PID	PID	0.00 至 105.00 %	l9
406	NEGATIVE LIMIT	设置参数: 特殊功能块: PID	PID	-105.00 至 0.00 %	la
407	O/P SCALER(TRIM)	设置参数: 特殊功能块: PID	PID	-3.0000 至 3.0000	lb
408	ENABLE	设置参数: 特殊功能块: PID	PID	与标记4相同	lc
409	INT. DEFEAT	设置参数: 特殊功能块: PID	PID	与标记18相同	ld
410	INPUT 1	设置参数: 特殊功能块: PID	PID	-300.00 至 300.00 %	le
411	INPUT 2	设置参数: 特殊功能块: PID	PID	-300.00 至 300.00 %	lf
412	RATIO 1	设置参数: 特殊功能块: PID	PID	-3.0000 至 3.0000	lg
413	RATIO 2	设置参数: 特殊功能块: PID	PID	-3.0000 至 3.0000	lh
414	DIVIDER 2	设置参数: 特殊功能块: PID	PID	-3.0000 至 3.0000	li
415	PID ERROR	诊断	PID	xxx.xx %	lj 输出
416	PID CLAMPED	诊断	PID	与标记42相同	lk输出
417	PID OUTPUT	诊断	PID	xxx.xx %	ll 输出
418	DIVIDER 1	设置参数: 特殊功能块: PID	PID	-3.0000 至 3.0000	lm
419	DIVIDER 1	设置参数: 设定值和数1	设定值和数1	-3.0000 至 3.0000	ln
420	DIVIDER 0	设置参数: 设定值和数1	设定值和数1	-3.0000 至 3.0000	lo
421	MAIN CURR. LIMIT	设置参数: 电流回路	电流回路	0.00 至 200.00 %	lp
422	RESET VALUE	设置参数: 斜坡	斜坡	-300.00 至 300.00 %	lq
423	INPUT 2	设置参数: 设定值和数1	设定值和数1	-200.00 至 200.00 %	lr
424	LINE SPEED	设置参数: 特殊功能块: 直径运算	直径运算	-105.00 至 105.00 %	ls
425	MIN DIAMETER	设置参数: 特殊功能块: 直径运算	直径运算	0.00 至 100.00 %	lt
426	MIN SPEED	设置参数: 特殊功能块: 直径运算	直径运算	0.00 至 100.00 %	lu

标记	名称	人机接口菜单	CE功能块	范围	注释
427	DIAMETER	设置参数：特殊功能块：直径运算	直径运算	xxx.xx %	lv 输出
428	MOD OF LINE SPD	设置参数：特殊功能块：直径运算	直径运算	xxx.xx %	lw输出
429	MOD OF REEL SPD	设置参数：特殊功能块：直径运算	直径运算	xxx.xx %	lx 输出
430	UNFILT DIAMETER	设置参数：特殊功能块：直径运算	直径运算	xxx.xx %	ly 输出
431	DIAMETER	系统：配置输入与输出：框图	直径	0 至 549	lz 2, 3
432	至RQUE DEMAND	配置参数：特殊功能块：转矩运算	转矩运算	-200.00 至 200.00 %	m0
433	TENSION ENABLE	配置参数：特殊功能块：转矩运算	转矩运算	与标记4相同	m1
434	OVER WIND	配置参数：特殊功能块：转矩运算	转矩运算	与标记4相同	m2
435	POS. I CLAMP	系统：配置输入与输出：框图	转矩运算	0 至 549	m3 2, 3
436	NEG. I CLAMP	系统：配置输入与输出：框图	转矩运算	0 至 549	m4 2, 3
437	REEL SPEED	设置参数：特殊功能块：直径运算	直径运算	-105.00 至 105.00 %	m5
438	TAPER	设置参数：特殊功能块：直径运算	锥度运算	-100.00 至 100.00 %	m6
439	TENSION SPT.	设置参数：特殊功能块：锥度运算	锥度运算	0.00 至 100.00 %	m7
440	TENSION TRIM	设置参数：特殊功能块：锥度运算	锥度运算	-100.00 至 100.00 %	m8
441	至T.TENS.DEMAND	设置参数：特殊功能块：锥度运算	锥度运算	xxx.xx %	m9 输出
442	TAPER	系统：配置输入与输出：框图	锥度	0 至 549	ma 2, 3
443	INPUT 1	设置参数：特殊功能块：设定值和数2	设定值和数2	-300.00 至 300.00 %	mb
444	INPUT 0	设置参数：特殊功能块：设定值和数2	设定值和数2	-300.00 至 300.00 %	mc
445	INPUT 2	设置参数：特殊功能块：设定值和数2	设定值和数2	-300.00 至 300.00 %	md
446	RATIO 1	设置参数：特殊功能块：设定值和数2	设定值和数2	-3.0000 至 3.0000	me
447	RATIO 0	设置参数：特殊功能块：设定值和数2	设定值和数2	-3.0000 至 3.0000	mf
448	DIVIDER 0	设置参数：特殊功能块：设定值和数2	设定值和数2	-3.0000 至 3.0000	mg
449	LIMIT	设置参数：特殊功能块：设定值和数2	设定值和数2	0.00 至 200.00 %	mh
450	SETPOINT SUM 2	系统：配置输入与输出：框图	设定值和数2 输出	0 至 549	mi 2, 3
451	SPT SUM OUTPUT	设置参数：特殊功能块：设定值和数2	设定值和数2	xxx.xx %	mj 输出
452	TAPERED DEMAND	设置参数：特殊功能块：锥度运算	锥度运算	xxx.xx %	mk 输出
453	RAMP RATE	设置参数：特殊功能块：直径运算	直径运算	0.1 至 600.0 SECS	ml
454	SOURCE TAG	系统：配置输入与输出：内部链路：链路5	链路5	0 至 549	m 2, 3 m
455	DESTINATION TAG	系统：配置输入与输出：内部链路：链路5	链路5	0 至 549	mn 2, 3

标记	名称	人机接口菜单	CE功能块	范围	注释
456	SOURCE TAG	系统: 配置输入与输出: 内部链路: 链路6	链路 6	0 至 549	mo 2, 3
457	DESTINATION TAG	系统: 配置输入与输出: 内部链路: 链路6	链路 6	0 至 549	mp 2, 3
458	SOURCE TAG	系统: 配置输入与输出: 内部链路: 链路7	链路 7	0 至 549	mq 2, 3
459	DESTINATION TAG	系统: 配置输入与输出: 内部链路: 链路7	链路 7	0 至 549	mr 2, 3
460	SOURCE TAG	系统: 配置输入与输出: 内部链路: 链路8	链路8	0 至 549	ms 2, 3
461	DESTINATION TAG	系统: 配置输入与输出: 内部链路: 链路8	链路 8	0 至 549	mt 2, 3
462	RESET VALUE	设置参数: 特殊功能块: 直径运算	直径运算	0.00 至 100.00 %	mu
463	EXTERNAL RESET	设置参数: 特殊功能块: 直径运算	直径运算	与标记4相同	mv
464	OFFSET	系统: 配置输入与输出: 模拟输出: ANOUT 1 (A7)	模拟输出 1	-100.00 至 100.00 %	mw
465	OFFSET	系统: 配置输入与输出: 模拟输出: ANOUT 2 (A8)	模拟输出 2	-100.00 至 100.00 %	mx
466	DIVIDER 1	设置参数: 特殊功能块: 设定值和数2	设定值和数 2	-3.0000 至 3.0000	my
467	SOURCE TAG	系统: 配置输入与输出: 内部链路: 链路9	链路 9	0 至 549	mz 2, 3
468	DESTINATION TAG	系统: 配置输入与输出: 内部链路: 链路9	链路 9	0 至 549	N1 2, 3
469	SOURCE TAG	系统: 配置输入与输出: 内部链路: 链路10	链路10	0 至 549	N2 2, 3
470	DESTINATION TAG	系统: 配置输入与输出: 内部链路: 链路10	链路10	0 至 549	N32, 3
471	STANDBY FIELD	保留	保留	0.00 至 100.00 %	n3 4
472	SPEED FBK STATE	报警状态	未分配	与标记42相同	n4 输出
473	MODE	设置参数: 特殊功能块: PID	PID	0 至 4	n5
474	MIN PROFILE GAIN	设置参数: 特殊功能块: PID	PID	0.00 至 100.00 %	n6
475	PROFILED GAIN	设置参数: 特殊功能块: PID	PID	xxxx.x	n7 输出
476	3-PHASE FIELD	保留	保留	与标记4相同	n8 2, 4
477	AU至TUNE	未在人机接口上		与标记18相同	n9 输出, 2
478	TENS+COMP CALC.	系统: 配置输入与输出: 框图	Tension与Comp	0 至 549	na 2, 3
479	FIX.INERTIA COMP	设置参数: 特殊功能块: TENS+COMP运算	Tension 与 Comp	-300.00 至 300.00 %	nb
480	VAR.INERTIA COMP	设置参数: 特殊功能块: TENS+COMP运算	Tension与Comp	-300.00 至 300.00 %	nc
481	ROLL WIDTH/MASS	设置参数: 特殊功能块: TENS+COMP运算	Tension与 Comp	0.00 至 100.00 %	nd
482	FILTER T.C.	设置参数: 特殊功能块: TENS+COMP运算	Tension与 Comp	0 至 20000	ne
483	RATE CAL	设置参数: 特殊功能块: TENS+COMP运算	Tension与 Comp	-100.00 至 100.00	nf
484	NORMALISED dv/dt	设置参数: 特殊功能块: TENS+COMP运算	Tension与 Comp	-300.00 至 300.00 %	ng
485	INERTIA COMP O/P	设置参数: 特殊功能块: TENS+COMP运算	Tension与Comp	xxx.xx %	nh 输出
486	TENSION SCALER	设置参数: 特殊功能块: TENS+COMP运算	Tension与Comp	-3.0000 至 3.0000	ni

标记	名称	人机接口菜单	CE功能块	范围	注释
487	STATIC COMP	设置参数: 特殊功能块: TENS+COMP运算	Tension与 Comp	-300.00 至 300.00 %	nj
488	DYNAMIC COMP	设置参数: 特殊功能块: TENS+COMP运算	Tension与Comp	-300.00 至 300.00 %	nk
489	REWIND	设置参数: 特殊功能块: TENS+COMP运算	Tension与Comp	与标记4相同	nl
491	STPT SUM 2 OUT 0	设置参数: 特殊功能块: TENS+COMP运算	设定值和数2	xxx.xx %	nn 输出, 2
492	STPT SUM 2 OUT 10	设置参数: 特殊功能块: TENS+COMP运算	设定值和数2	xxx.xx %	no 输出, 2
493	OUTPUT	系统: 配置输入与输出: 模拟输入: ANIN 2 (A3)	模拟输入2	xxx.xx %	np 输出, 2
494	DESTINATION TAG	系统: 配置输入与输出: 数字输入: 数字输入 C4	数字输入 C4	0 至 549	nq 2, 3
495	DESTINATION TAG	系统: 配置输入与输出: 数字输入: 数字输入 C5	数字输入C5	0 至 549	nr 2, 3
496	JOG/SLACK	设置参数: 辅助输入与输出	辅助输入与输出	与标记18相同	ns
497	ENABLE	设置参数: 辅助输入与输出	辅助输入与输出	与标记18相同	nt
498	LINE SPEED SPT	设置参数: 特殊功能块: TENS+COMP运算	Tension与Comp	-105.00 至 105.00 %	nu
500	Te Option TYPE	串行连接: 技术选项	技术选项	0 : NONE 1 : RS485 2 : PROFIBUS DP 3 : LINK 4 : DEVICE NET 5 : CAN OPEN 6 : LONWORKS 7 : TYPE 7	nw
501	Te Option IN 1	串行连接: 技术选项	技术选项	-32768 至 32767	nx
502	Te Option IN 2	串行连接: 技术选项	技术选项	-32768 至 32767	ny
503	Te Option IN 3	串行连接: 技术选项	技术选项	-32768 至 32767	nz
504	Te Option IN 4	串行连接: 技术选项	技术选项	-32768 至 32767	O0
505	Te Option IN 5	串行连接: 技术选项	技术选项	-32768 至 32767	O1
506	Te Option FAULT	串行连接: 技术选项	技术选项	0 : NONE 1 : PARAMETER 2 : TYPE MISMATCH 3 : SELF TEST 4 : HARDWARE 5 : MISSING	o2 输出
507	Te Option VER	串行连接: 技术选项	技术选项	0x0000 至 0xFFFF	o3 输出, 1
508	Te Option OUT 1	串行连接: 技术选项	技术选项	xxxxxx	o4 输出, 1
509	Te Option OUT2	串行连接: 技术选项	技术选项	xxxxxx	O5 输出, 1
510	PRODUCT CODE	未在人机接口上		未显示在人机接口上	o6 1, 2
511	LOCAL KEY ENABLE	设置参数: 操作站: 设置	操作站	与标记42相同	o7
512	SETPOINT	设置参数: 操作站: 设置	操作站	0.00 至 100.00 %	o8 1
513	JOG SETPOINT	设置参数: 操作站: 设置	操作站	0.00 至 100.00 %	O9 1
514	RAMP ACCEL TIME	设置参数: 操作站: 本地斜坡	操作站	0.1 至 600.0 SECS	oa
515	RAMP ACCEL TIME	设置参数: 操作站: 本地斜坡	操作站	0.1 至 600.0 SECS	ob
516	FORWARD	设置参数: 操作站: 启动值	操作站	与标记42相同	oc
517	LOCAL	设置参数: 操作站: 启动值	操作站	与标记42相同	od
518	PROGRAM	设置参数: 操作站: 启动值	操作站	与标记42相同	oe

标记	名称	人机接口菜单	CE功能块	范围	注释
519	SETPOINT	设置参数: 操作站: 启动值	操作站	0.00 至 100.00 %	of
520	JOG SETPOINT	设置参数: 操作站: 启动值	操作站	0.00 至 100.00 %	og
521	NOM MO至R VOLTS	配置调速器	校准	100 至 875 VOLTS	oh 3
522	NOT 570 STACK	保留	保留	与标记42相同	oi 4
523	ARMATURE CURRENT	配置调速器	校准	2.0 至 15.0 AMPS	oj 3
524	FIELD CURRENT	配置调速器	校准	0.2 至 4.0 AMPS	ok 3
525	COAST S至P	诊断	停止	与标记42相同	ol 输出
526	BY-PASS PASSWORD	密码	保留	与标记42相同	om 4
527	MASTER BRIDGE	设置参数: 电流回路	电流回路	与标记18相同	on 输出, 1
528	LAST ALARM	报警状态	报警	0x0000 : 未启用报警器 0x0001 : 超速 0x0002 : 脉冲丢失 0x0004 : 励磁过电流 0x0008 : 散热跳闸 0x0010 : 电机温度传感器 0x0020 : 过压(VA) 0x0040 : 速度反馈 0x0080 : 编码器故障 0x0100 : 励磁故障 0x0200 : 三相电源故障 0x0400 : 相位同步 0x0800 : 5703 RCV错误 0x1000 : 故障停止跳闸 0x2000 : 过电流跳闸 0xf005 : 外部跳闸 0x8000 : ACCTS故障 0xf001 : 自动调整故障 0xf002 : 放弃自动调整 0xf200 : 启用配置 0xf400 : 无操作站 0xf006 : 远程跳闸 0xff05 : PCB转换 0xff06 : 产品代码	oo 输出, 1
529	PNO 39	保留		0x0000 至 0xFFFF	op 4
530	PNO 47	保留		0x0000 至 0xFFFF	Oq out 4
531	PNO 55	保留		0x0000 至 0xFFFF	or 4
532	PNO 63	保留		0x0000 至 0xFFFF	os 4
533	PNO 71	保留		0x0000 至 0xFFFF	ot 4
534	PNO 95	保留		0x0000 至 0xFFFF	ou 4
535	REM.SEQ.ENABLE	设置参数: 辅助输入与输出	辅助输入与输出	与标记42相同	ov 2

标记	名称	人机接口菜单	CE功能块	范围	注释
536	REM.SEQUENCE	设置参数：辅助输入与输出	辅助输入与输出	0x0000 至 0xFFFF	ow 1
537	SEQ STATUS	设置参数：辅助输入与输出	辅助输入与输出	0x0000 至 0xFFFF	ox 输出
538	CURRENT FBK.AMPS	诊断	电流回路	xxxx.x AMPS	oy 输出, 1,3
539	FIELD I FBK.AMPS	诊断	电流回路	xxxx.x AMPS	oz 输出, 1,3
540	REM TRIP INHIBIT	设置参数：禁用报警	报警	与标记19相同	p0
541	REM TRIP DELAY	设置参数：校准	报警	0.1 至 600.0 SECS	p1
542	REMOTE TRIP	报警状态	报警	与标记42相同	p2 输出, 1
543	ZERO CAL INPUTS	配置调速器		与标记354相同	p3 1, 2, 3, 4
544	PCODE SAVE	未显示在人机接口上		与标记42相同	p4 1, 2
545	PCODE ID	未显示在人机接口上		0 至 70	p5 1, 2
546	PCB VERSION	未显示在人机接口上		与标记42相同	p6 1, 2
547	SPD.FBK.FILTER	设置参数：速度回路	菜单	0.000 至 1.000	p7
548	OPSTATION LEDS	未显示在人机接口上		0000 至 FFFF	p8
549	SPD LOOP O/P	诊断	速度回路	-200 至 200 %	p9 输出, 2
550	ENABLE I2 PULSE	保留		0至2	pa
551	MASTER BRIDGE	保留		假/真	pb
552	SLAVE BRIDGE	保留		假/真	pc
553	MAX BS DEAD TIME	保留		1 to 6000	pd

附录 D

功能块编程

本章节提供 900P 编程指南，对 CACT 软件包含的功能块和参数进行了描述。

程序编制.....	D-1
利用功能块编程	D-1
修改框图	D-1
保存更改	D-5
功能块标识理解	D-5

程序编制

利用功能块编程

利用 CACT 软件进行编程是非常方便的，可以编制特定的调速器程序以满足特定应用的需求。用户也可通过操作面板来完成这一切。

- 注意：利用操作面板编程需要知道参数的 TAG 号，可以通过按住“M”键来显示当前参数的 TAG 号。所以参数的 TAG 号在本章节都可查询的到，同时附录 C 提供功能块相关参数的快速查询。

900P 内部包含一些特定的应用程序，改程序包含基本输入输出设置，用户可在此基础上进行连线的创建和删除以匹配自身需要。

功能块编程为可视化编程，让用户直观的进行程序的配置。在本章最好给出了 900P 提供的基本框图，可以查看由功能块及连线组成的特定配置：

- 每一个功能块包含用于设置某一特定处理功能所需求的参数。有时为了实现一个功能需要多个功能块配合，比如多数字输入。
- 软件连线用于将功能块连接起来。每条连线将一个输出参数值传输到其它（或本身）模块的输入参数端。

每个独立功能块为一个处理功能：接收输入参数值，处理信息，最终将可用的结果用一个或多个输出参数值表示出来。

修改框图

操作模式和配置模式

可以用两种模式修改一个框图：操作模式和配置模式。

利用更改配置使能参数的值来切换两种模式。

操作模式(配置使能 = 禁用)

该模式下可改变参数设置值，调速器可以处于运行状态或是停止状态。注意：一些参数只可以在停车状态下进行修改。
该模式不支持修改框图连接。

配置模式 (配置使能 = 使能)

该模式下可以进行功能块之间的连线更改，当然也能更改参数设置值。必须在停车状态下激活该模式。

创建和删除功能块连线

在配置模式下，功能块之间连线可以添加或删除。900P 共有 80 条链接 (LINK) 可用，每条连线拥有一个标识号 (1-80)。当用操作面板操作时，用户可通过将两个参数的 TAG 号分别赋给指定连线的“源标记”和“目标标记”将两个参数连接起来。

- **Links 1 到 50 用于不同应用宏中默认功能块的预连接，任意的连线可在框图中其它地方被重新使用。**
相比与早期版本的 900P，LINK 11 和 LINK 12 被 ADVANCED 1 和 ADVANCED 2 功能块替换。早期版本中某些单端的“特殊连接”被取消，所有的连接可在框图中其它地方被重新使用。

编程规则

下列规则应在编程时执行：

操作模式 (配置使能 =)

- 功能块输出不能被改变（因为这些值是功能块的处理结果）。
- 如果功能块输出参数值来自于连线时不能被改变（连线的优先级是最高的，将覆盖其它方式的参数赋值）。

配置模式 (配置使能 = 使能)

- 连线的“目标” TAG 号必须对应为某一输入参数的 TAG 号（每个输入参数只能连接一个连线）。
- 连线的“源” TAG 号可设置为任意参数的 TAG 号。输入和输出参数均可作为源参数使用。
- 通过将“目标”和“源” TAG 号设置为零来禁用链接/功能块。
- 如果要将链接标记为反馈链接，则将“源”设置为要连接的 TAG 号的负值。在确定函数块的执行顺序时，将忽略反馈链接。

执行规则

所有连接的框图每 5ms 执行一次，独立的功能控制模块执行时间小于 1ms。在一个功能块被执行前，所有将该功能块作为目的地的连线将被执行，因此将最新的参数值赋给该功能块的输入参数。新的输入参数将被处理产生新的输出参数值。功能块的执行顺序将被自动排序实现最小的延迟。

依据规则经连线传送的输出值将被其目标输入参数钳位到其允许的最大最小值之间配置电机功能块中的传统模式 900P 参数(tag 162)的设置值影响 PID 模块的时间常数和功能块框图中的参数连线：

- **当为非零值时**， 900P 将模拟早期固件版本的连接功能。
- **当设为零(0x0000)时**， 被传送的参数值特性被改变，将保留小数位（固件版本8.x及更高版本）更多相关介绍参见后面的“与早期固件版本兼容性”。

为保持兼容性，默认的传统模式 900P 参数值为 0x0001，这样新的固件版本模拟早期固件版本的功能和特性。

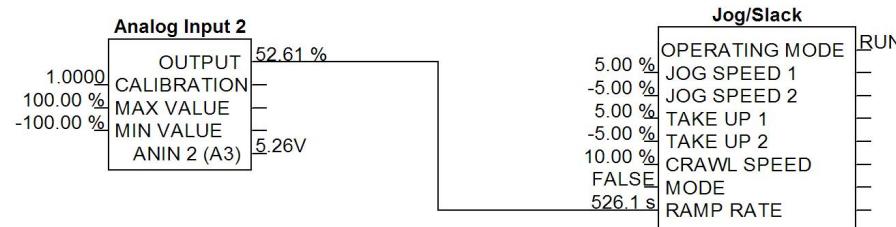


图 D-1：连接操作 (EMULATE 900P = non-zero : 适用于 5.x, 7.x, 8.x 及更高版本)

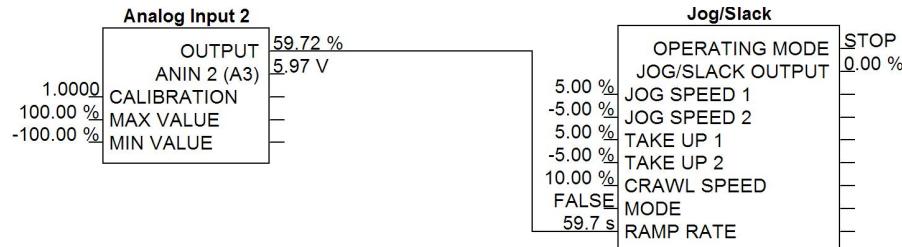


图 D-2：连接操作 (EMULATE 900P = zero : 适用于 8.x 及更高版本)

每个参数的小数位数决定一个连线的操作。当连接两个参数时，早期固件版本忽略小数位。例如，连接模拟输入到斜坡率，对于 52.61% 的输入值，斜坡率被设定为 526.1s，参见图 1。

对于图 2，一个额外的提升是：所有参数数值均超过 4 位小数精度，这同样适用于经连线传送的参数。上述案例中，尽管斜坡率显示为 59.7s，但内部值将与模拟输入 2 的输出匹配，超过 4 位小数。

保存更改

在执行参数保存命令前，要确保配置使能=禁止。

如果自动保存设为真，那么通过操作面板做出的改变将自动保存。如果参数值或连线被更改，新的设置必须被保存。
参见第六章 操作面板 - 保存您的应用。

功能块标识理解

下列功能块显示编程所需的参数信息。输入参数位于左手侧，输出参数位于右手侧。

默认值	工厂设置的默认值
输入/输出参数名称	参数名称
参数 Tag 号	参数唯一标识号

小数位：一些参数值在存储区带有 2 个小数位，但显示的是 1 位小数位。这些参数在参数描述表中，通过范围参数列中的“(h)”后缀突出显示。

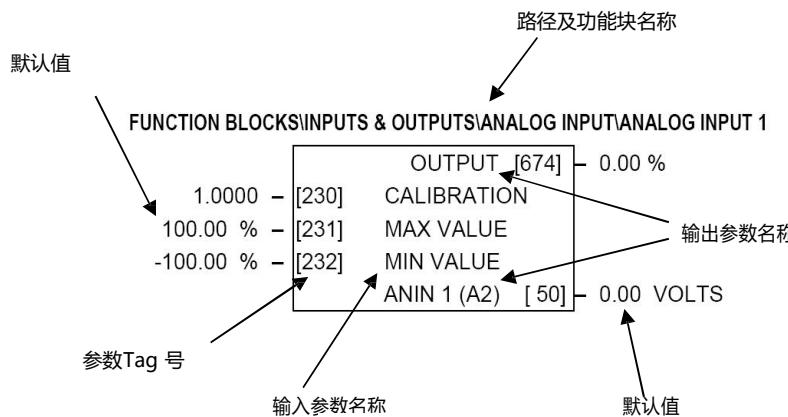


图 D-4 功能块标