



深圳市库马克新技术股份有限公司
SHENZHEN CUMARK NEW TECHNOLOGY CO.,LTD.

ES9000A系列高压变频器

系统控制程序



证券代码: 831251

目录

| | |
|--------------|----|
| 手册介绍..... | 3 |
| 兼容性..... | 3 |
| 安全须知..... | 3 |
| 面向的读者..... | 3 |
| 手册内容..... | 4 |
| 启动..... | 5 |
| 如何启动变频器..... | 5 |
| 首次启动步骤..... | 5 |
| 启动前线路检查..... | 5 |
| 送控制电源..... | 6 |
| 送高压电源..... | 6 |
| 不带电机运行..... | 7 |
| 带电机运行..... | 7 |
| 人机界面..... | 8 |
| 人机界面概览..... | 8 |
| 主界面..... | 9 |
| 系统账户区..... | 9 |
| 实时数据区..... | 9 |
| 操作区..... | 10 |
| 实时告警区..... | 11 |
| 菜单区..... | 11 |
| 系统管理..... | 12 |
| 系统设置..... | 13 |
| 运行配置..... | 13 |
| 转矩优化配置..... | 15 |
| 保护配置..... | 16 |
| 报警配置..... | 17 |
| 出厂配置..... | 17 |
| 参数设置..... | 18 |
| 电机参数..... | 19 |
| 变频器参数..... | 20 |
| 控制与给定参数..... | 22 |
| PID 参数..... | 24 |
| 多段速参数..... | 24 |

| | |
|------------------------|----|
| 模拟量输入输出..... | 25 |
| 其他参数..... | 25 |
| 保存固化..... | 26 |
| 运行记录..... | 27 |
| 运行信息..... | 27 |
| 单元旁路状态..... | 28 |
| I/O 状态..... | 28 |
| 历史数据..... | 29 |
| 实时监控..... | 29 |
| 应用说明..... | 30 |
| 本地控制..... | 30 |
| 远程控制..... | 30 |
| 工厂控制宏..... | 31 |
| 三线制宏..... | 33 |
| 手自动控制宏..... | 35 |
| 多段速宏..... | 37 |
| 电动电位器宏..... | 38 |
| PID 闭环控制宏..... | 39 |
| ES9000A 二次输出端子接线图..... | 40 |
| 现场总线..... | 41 |
| 通讯说明..... | 41 |
| 通讯地址及说明..... | 42 |
| 通讯应用..... | 46 |
| 特殊功能应用..... | 47 |
| 转速追踪功能..... | 47 |
| 制动后启动..... | 48 |
| 过流速降..... | 49 |
| 加减速时间折线调整..... | 51 |
| 故障处理和维修..... | 52 |
| 轻故障分类与报警..... | 52 |
| 重故障分类与报警..... | 52 |
| 常见问题的处理..... | 52 |
| 更换功率单元..... | 53 |
| 维护..... | 53 |

手册介绍

本章内容

本章包括手册的内容介绍，以及关于兼容性、安全、面向的读者信息。

兼容性

本手册适用于 ES9000A 高压变频器 CPU 版本：V4.0(异步)及后续兼容。

本手册适用于 ES9000A 高压变频器 HMI 软件版本：V4.0(异步)及后续兼容。

安全须知

ES9000A 是一种高压电气设备，如果使用不当，可能对你的人身造成伤害或财产造成损失。请务必严格按照本手册指导进行调试。

操作 ES9000A 高压变频器需要专业电气工作人员，当变频器出现故障跳闸时，操作人员需要能够判断是切断 ES9000A 高压变频器进行检修或者是进行故障复位重新运行变频器。

对 ES9000A 变频器操作调试时，请务必遵守本手册内容，如果不遵守，可能会造成人身伤害，以及损坏变频器、电机及传动设备，使其无法正常投运。在对 ES9000A 高压变频器进行任何操作之前都需要仔细阅读本手册内容。

我们会对涉及到 ES9000A 高压变频器的安装、调试、操作和维修的人员进行一定的技术培训，使每一位相关人员对本手册的安全内容进行深入的学习和理解。

面向的读者

本手册的读者，应具备实际标准电气配线的经验、识别电子元件和电气原理图符号的基本知识。

手册内容

本手册包括下列章节

- 1 手册介绍
- 2 手册内容
- 3 启动
- 4 人机界面
- 5 应用说明
- 6 现场总线
- 7 特殊功能应用
- 8 故障处理和维修

产品和咨询服务

如果您对我们的产品有任何疑问，请联系当地库马克办事处。

产品培训

关于 ES9000A 变频器产品培训信息，可以访问库马克网站 www.cumark.com.cn。

请对本手册提供反馈信息

欢迎您对我们的产品手册进行评价。有任何意见和建议请通过以下邮件反馈：

business@cumark.com.cn

启动

本章内容

本章介绍了 ES9000A 高压变频器的基本启动程序。

如何启动变频器

ES9000A 高压变频器可以通过如下启动方式启动：

- 1) 本地控制(HMI、或者控制柜门板启停按钮)。
- 2) 使用 I/O 端子或者现场总线接口进行远程控制。

首次启动过程前需要输入 ES9000A 变频器的基本参数，例如输入电机数据等。在完成首次启动后，可以直接给变频器送电启动，不必重复输入参数等步骤。

如果启动过程中产生故障或报警，请参考故障处理相关章节的内容。一旦出现重大问题，请断开主电源并等待 20 分钟，使中间电路的电容器放电，并检查变频器输出与电机电缆的连接。

注意：启动时，需要一个具备资格的电气工程师来执行。

安装检查。请参考相应的硬件手册的安装部分。

确保电机启动不会引起任何危险。首次启动需要判断电机旋转方向，请保持断开电机与被驱动设备之间的机械连接。

基本参数输入参考人机界面章节，变频启动参考应用说明章节。

首次启动步骤

- 1) 启动前线路检查
- 2) 送控制电源及参数设置
- 3) 送高压电及风机转向检查，柜顶风机和变压器底部风机都需要检查
- 4) 不带电机运行
- 5) 带电机运行

启动前线路检查

ES9000A 安装接线完毕（指除变频器输出到电机的线路断开、其他接线已经全部完成的设备状态）此时将对变频器通电调试并启动运行，运行前应认真检查，发现问题及时排除，以下为主要检查的项目和内容：

- 1) 检查各种地脚螺丝是否紧固，电缆沟走线是否顺畅；
- 2) 检查电路有无连接错误，特别是主电路的连接有无错误以及接地端子是否良好接地；
- 3) 检查单元柜的所有单元电源是否与变压器次级绕组一一对应连接，务必连接正确；
- 4) 检查外部 DCS 控制线路是否采用屏蔽电缆，并且屏蔽层是否良好接地；
- 5) 检查主控板与功率单元之间光缆连接有无错误，是否有松动或变形；

- 6) 确认各连接端子、导线没有短路或对地短路的情况；
- 7) 检查所有螺钉和接线端子的连接有无紧固，确保无松动；
- 8) 检查有无导线屑、螺钉、工具等散落于变频器中，特别需要注意变压器上；
- 9) 检查柜体、柜门等是否可靠接地；
- 10) 检查单元柜有无漏风之处，确保散热效率最高。

送控制电源

- 1) 送控制电源前，确认变频器控制柜中总控制电源开关处于断开状态；
- 2) 送 220V 控制电源；
- 3) 用万用表检查电源开关前端工厂配电端子输入电压是否正常；
- 4) 合电源开关，接口控制板及变压器温控仪上电，随后 HMI 上电，约 1 分钟后，HMI 自动启动并初始化完成，进入系统监控界面；
- 5) 观察 HMI，看是否有故障报警，检查人机界面与 PLC 通讯是否正常；如果人机界面与 PLC 通讯异常，会报“通讯失败”错误；
- 6) 参数设置，参考“人机界面”章节；
- 7) 查看变压器柜上的温控仪显示是否正常；
- 8) 单元控制柜上的急停按钮是否能正常分断高压断路器，并重复试验 3 次，保证每次都能可靠分断。

送高压电源

以上所有准备工作确保正确无误后，方可送高压电源。送高压电之前，所有人员不要靠近变频器柜体。送完高压电源无异常后，非操作人员也不要靠近变频器柜体。

- 1) 保持变压器柜门打开，检查变频器无任何警告或故障，此时报柜门打开告警可以不用理会。
- 2) 所以人员远离变频器柜体；
- 3) 高压断路器合闸，给变频器送上高压电；
- 4) 观察变频器柜顶风机及变压器柜底风机是否都正常旋转和有无异常响声。如果未旋转，请操作高压断路器分闸，给变频器断高压电，然后对风机部分进行线路检查，如控制各风机的空气开关是否闭合，风机与接线端子盒的连接是否有松动等。如果有异常响声也应给变频器断高压电，找到异响来源并处理；
- 5) 观察所有风机转动正常后，操作高压断路器分闸，给变频器断电。此时柜顶风机及变压器底部风机自由旋转，判断转向是否正确；

变压器底部风机比柜顶风机更快停止旋转，优先观察变压器底部风机转向，待底部风机转速缓慢后确认风机转向是否与风机侧边所标示箭头方向一致。

观察变压器柜、功率单元柜各柜顶风机转向是否一致，转向是否正常。判断方法：转速缓慢后确认风机转向是否与风机罩上标示箭头方向一致。

如果风机转向有异常，应调整线路。重新上高压电，然后断高压电校正；

- 6) 关闭所有柜门，重新给变频器送高压电，拿一张 A4 纸，查看所有进风口都能否将其吸附到柜门上。如果能够紧密吸附，说明风机转向正确，通风风路畅通，反之则说明风机停转、或风机反转、或风道堵塞不畅；
- 7) 观察控制柜内主控板上所有状态指示灯是否正常，应为绿色。

注意：观察变压器柜底部风机转向时切勿触碰变压器

不带电机运行

- 1) 选择本地控制；
- 2) 设定频率为 5Hz；
- 3) 通过人机界面或者柜门本地启动按钮启动；
- 4) 分别查看输出电压是否正确；
- 5) 每次增加 5Hz 频率，并查看输出，直至 50Hz 运行；
- 6) 通过人机界面或者柜门本地停止按钮停机，观察是否正常；
- 7) 设定频率设置为 50Hz 重新启动，观察是否能正常启动至 50Hz；
- 8) 停机。

带电机运行

- 1) 保持高压断电，连接变频器输出至电机电缆；
- 2) 运行前，检查负载是否处于允许运行的安全状态，风门，阀门是否正确关闭或开启；
- 3) 选择本地控制；
- 4) 设定频率为 5Hz；
- 5) 送高压电源；
- 6) 通过人机界面或者柜门本地启动按钮启动；
- 7) 看电机的旋转方向是否正确，不正确则停机，分断高压电源，重新调整主回路接线，并重新按步骤 1-6 启动电机；
- 8) 分别查看输出电压、三相输出电流是否正确、三相电流是否平衡；
- 9) 每次增加 5Hz 频率，并查看输出电压电流，直至 50Hz 运行；
- 10) 加速过程中查看是否存在电机或负载振动的情况，如果有则记录下来，并在停机后设置跳转频率，避开在相应转速下运行；
- 11) 给定频率从 50Hz 变为 5Hz，观察减速过程是否正常，否则停机后调整减速时间等参数；
- 12) 通过人机界面或者柜门本地停止按钮停机。

人机界面

本章内容

本章介绍了如何使用 ES9000A 高压变频器的人机界面 (HMI) 部件。该部件可以用来控制变频器，读取状态数据，查询参数，以及对参数进行修改。

人机界面概览

ES9000A 高压变频器在控制柜右侧安装 10 英寸人机界面并采用触摸操作，用户界面建立在 WINDOWS CE 操作平台之上，可以完成对变频器的一切操作。只有授权的操作人员才能进入并对参数进行修改，保证了操作的安全性。

触摸操作时，请勿用指甲等硬物敲击，要用手指前端轻轻触摸，以免划伤触摸屏。

ES9000A 高压变频器的人机界面在系统上电时自动运行进入人机交互画面。

- a) 中/英文表述和图形标识，易学易用；
- b) 大屏幕显示，可同时对一组或多组参数进行设置，没有烦琐的参数代码号，参数设置准确、直观、便捷；
- c) 运行参数同屏显示，一览无遗；
- d) 状态显示；
- e) 记录重要运行数据，并可查询；
- f) 可记录保存历史故障，支持按日期查询历史故障记录，并可导出故障报警。

主界面

ES9000A 高压变频器的人机界面在系统上电时自动运行进入人机交互画面，开机画面如下图所示。



系统账户区

显示当前登录账户名及 HMI 操作系统日期及时间。

实时数据区

变频器的实时状态。包括运行频率、给定频率、三相电流（含平均电流）、输出电压、控制方式、运行状态、电机转向、给定源。

- (1) 运行频率：变频器实际输出频率。
- (2) 给定频率：频率给定值。当本地模式时为通过操作区频率设定面板设定的值；远程模式时为远程模式给定值，当远程模拟量给定时，4-20mA 或 0-20mA 对应 0-50Hz 的工程换算值。当从远程模式转换设置为本地模式时，给定值变为通过操作区频率设定面板设定本地给定值。当给定频率值小于系统设定的“频率下限”值或大于系统设定的“频率上限”值时，给定频率值将自动限定“频率上限”值或“频率下限”值。
- (3) 三相电流显示（含平均电流）：变频器运行时三相电流值。可以选定为 A 相电流或者 B 相电流或者 C 相电流或者三相平均电流。
- (4) 输出电压：变频器输出的实际电压值。
- (5) 控制方式：反馈用户设定的本地/远程控制模式。
- (6) 运行状态：反馈变频器的运行/停止状态。
- (7) 电机转向：反馈变频器运行时电机的正转/反转状态。
- (8) 给定源：显示变频器给定的来源。如本地、AI1、AI2、总线通讯等。

操作区

操作区是本地控制变频器的操作面板。包括本地启动运行、本地停止运行、本地转向设置、本地频率给定、本地重故障复位五个触摸式操作按钮。



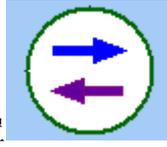
(1)本地启动运行：

本地模式时启动变频器运行。变频器启动后，电机按预先设置的加速斜率（加速时间）加速到当前设定频率。电机加速时间由加速时间常数决定。



(2)本地停止运行：

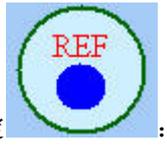
本地模式时停止变频器运行。变频器按设定的停车方式停车。停车方式分自由停车和减速停车。当设置变频器自由停车方式时，变频器立即封锁输出。当设定为减速停车时，变频器先拖动电机减速到频率接近 0Hz 时再封锁输出。减速时间由减速时间常数值决定。



(3)本地转向设置：

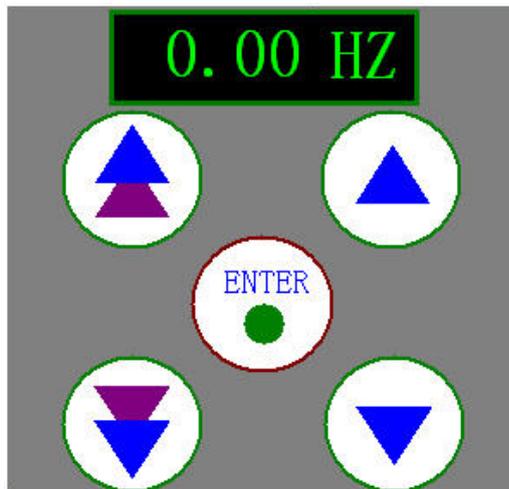
本地模式时预设置电机转向。选择电机运行方向为正向或者反向。当正反转保护设置值为 2（只反转）时选择正向无效。当正反转保护设置值为 1（只正转）时选择反向无效。

注意：改变转向设置时请保证变频器处于停止状态。远程转向由所选择的控制宏决定，请参考“应用说明”相关章节内容。



(4)本地频率给定：

弹出本地频率给定面板，设置本地给定频率。本地模式时，给定由本地频率给定面板设置值决定；远程模式时，如果选择的给定源为“本地给定”的参数数据时，变频器给定也由本地频率给定面板设定值决定。当输入的频率值小于“频率下限”值或大于“频率上限”值时，给定频率值将被自动限定为“频率上限”值或“频率下限”值。本地频率给定面板如下图所示。



本地频率给定面板的操作方法：点击上图鼠标所在数字位置，系统会弹出数据输入框，可以直接输入给定频率数值，然后点击“ENTER”按钮最终设定；下面的四个按钮用于快速/慢速地增加/减少频率给定。增加或者减少给定值完成后，需要按“ENTER”按钮最终设定。



(5)本地重故障复位：

复位重故障，清除系统重故障保持信号。也可以通过柜门上“复位”按钮复位。如果完成复位或者无重故障时点击此按钮会出现“无重故障”提示，如下图所示。



实时告警区

显示界面最下端为实时告警区，包括变频器运行、停止、高压失电等状态告警和变频器各单元旁路信号告警。方便用户查看变频器的实时运行状态。

菜单区

菜单区主菜单包括系统管理、系统设置、参数设置、保存固化、运行记录五个部分，对变频器的功能、保护、参数等设置等操作均通过菜单选项完成。对菜单操作时需要先登陆相关权限的用户。主菜单画面如下图所示：



系统管理

系统管理包括用户登陆、修改口令和用户注销如下图所示



(1) 用户登陆:

登陆变频器设置的用户，包括 Operator1、Operator2、Admin 和 CMK。CMK 为出厂调试账户，涉及一些出厂配置信息的输入，非出厂调试人员请勿使用。

点击“用户登录”按钮，系统弹出用户选择框，选择需要登录的账户后，输入登录密码即可登录所选账户。如果是首次登录或者未设置账户密码，可以直接点击所弹出选择窗口的“确定”按钮。登录后人机界面左上角“已登录账户”会显示当前登录账户。

Admin 账户具有系统所有权限，可以修改系统设置、系统参数等，Operator1 和 Operator2 只有查询报警信息及运行数据权限。

(2) 修改口令: 可以修改已经登陆用户的登陆口令。

点击“修改口令”按钮，会弹出当前登录用户密码修改窗口，输入“旧密码”和“新密码”后，点击弹出窗口“确定”按钮，完成此账户密码修改。

如果当前未有账户登录，系统会弹出“当前没有登录账户”提示信息。

(3) 用户注销: 账户退出登陆状态。登陆账户显示为“无”。

说明: 除 CMK 调试账户，其他账户出厂时默认密码为空。

系统设置

系统设置菜单包括运行配置、转矩优化配置、保护配置、报警配置、出厂配置。关键参数修改需要登录管理权限账户。系统设置菜单如下图所示



运行配置

| | |
|-------------|---------|
| 重故障自动复位: | 禁止 |
| 短时高压失电自启动: | 禁用 |
| 允许高压失电时间: | 0 *0.1S |
| 变频器运行模式: | 正常运行 |
| 转速追踪功能: | 禁用 |
| 变频器启动方式: | 常规启动 |
| 启动时制动时间: | 0 *0.1S |
| 变频器停止方式: | 自由停车 |
| 减速停车自由停止频率: | 0.00HZ |

关闭

运行配置如上图所示，进入运行配置界面需要登陆具有设置权限的用户如系统管理员或者出厂调试账户。先登陆用户账户，才可以进入“运行配置”菜单。“运行配置”参数画面包含了 ES9000A 高压变频器运行的一些配置信息。参数修改完成后，需要进行“保存固化”操作（参考“保存固化菜单”）。

重故障自动复位：高压上电后，系统自动复位“重故障”信号。当系统报“重故障”时，默认需要手动复位，才可以再次启动。此设定可以在系统报“重故障”后，下次运行前，自动复位重故障。设定“启用”有效，“禁止”无效。

短时高压失电自启动：高压失电后，在规定的短暂时间内高压电源恢复，ES9000A 系统自动投入运行。“启用”有效，“禁用”无效。

允许高压失电时间：“短时高压失电自启动”功能允许的高压失电恢复时间，当超过此时间才恢复高压电源，系统将停机，不再进入“自启动”过程。

说明：开启“短时高压失电自启动”功能，ES9000A 会自动使用“转速追踪”功能。

“变频器启动方式”如果被选择为“制动后启动”，“短时高压失电自启动”功能和“转速追踪功能”将失效，所以“短时高压失电自启动”功能和“转速追踪功能”只能配合“常规启动”的启动方式使用。

变频器运行模式：运行模式分“正常运行”和“调试运行”两种选项，“正常运行”为默认设置。变频器上控制电源后，当选择了“调试运行”模式时，可以不上高压启动变频器，用于调试过程中的启停逻辑测试，通讯数据校对等。“调试运行”模式下启动变频器，电流显示“19.9” A，运行频率显示“19.9” Hz，输出电压显示“3999” V。

转速追踪功能：设定变频器启动时是否采用转速追踪功能。设定为“启用”有效，“禁用”无效。默认为“禁用”。当工业现场需要短时停机后快速投运时，此时负载电机可能还处于高速旋转状态，无法直接启动变频器，就需要用到“转速追踪功能”，其他启动前电机已经处于旋转状态的工况也可能用到“转速追踪功能”，“转速追踪功能”相关内容详见“特殊功能应用”相关章节。

变频器启动方式：该参数分“常规启动”及“制动后启动”。当选择为“常规启动”时，ES9000A 接收到运行信号后，立即从零频率升速到给定频率；当选择为“制动后启动”时，ES9000A 接收到运行信号后，先制动运行一段时间再升速到给定频率，制动时间受“启动时制动时间”参数限制，制动电流大小可以通过“转矩优化配置”菜单中的“低频转矩提升”参数调整。“制动后启动”功能详见“特殊功能应用”相关章节。

启动时制动时间：“制动后启动”功能的制动时间设置。

变频器停止方式：“变频器停止方式”分“减速停车”和“自由停车”两种选项。当设置为“减速停车”时，变频器先拖动负载减速运行，减速速度由减速时间决定。当减速到“减速停车自由停止频率”时，变频器停止，封锁输出。当设置为“自由停车”时，变频器立即封锁输出。出厂默认设置为“自由停车”。

减速停车自由停止频率：设定“减速停车”过程中减速过程的结束频率，当运行到此频率时，ES9000A 立即封锁输出、自由停止。

转矩优化配置

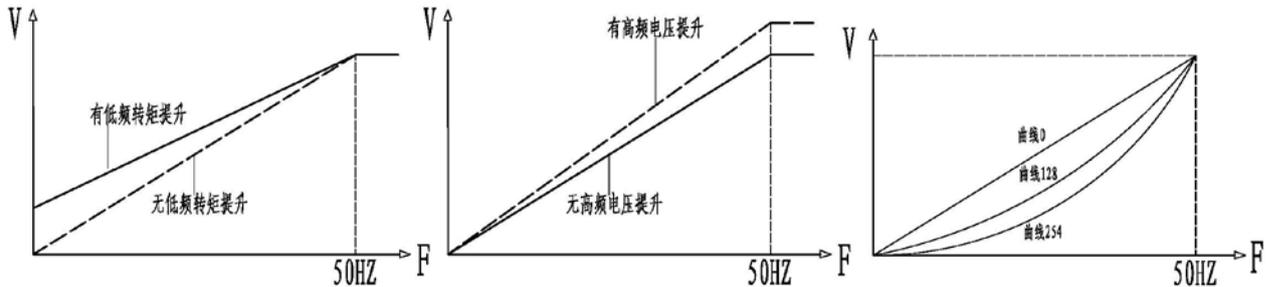
进行转矩优化配置页面如下图所示。

| | |
|-----------------------------------|-----|
| V/F曲线: | 0 |
| 低频转矩提升: | 5 |
| 高频电压提升: | 100 |
| 过流速降: | 禁用 |
| <input type="button" value="关闭"/> | |

V/F曲线：选择内置特定的V/F曲线，输入范围0-254，默认为0。

低频转矩提升：提高对应频率下的输出电压，在低频运行频段效果明显，可以提升低速运行时的电机转矩，特别是启动转矩。设定范围为1~100，系统缺省设置为1；

高频电压提升：提高对应频率下的输出电压，在高频运行频段效果明显，可以提升高速运行时电机转矩，特别是50Hz左右的输出转矩。设定范围1~255，默认设置1。



注意：如果“低频转矩提升”值设定过大，变频启动时可能电流过大引起过流故障跳闸，需要根据实际负载情况，来设置转矩提升值。“高频电压提升”数值如果设置过大，电机高频运行时可能处于过励状态而发热，变频器“高频电压提升”一般需要根据调试现场负载情况重新设置，才可以满足现场应用需求。

过流速降：设定过流速降功能。详见“特殊功能应用”相关章节。设定“启用”有效，“禁用”无效。

保护配置

| | |
|----------|-----------|
| 轻过载电流倍数: | 120 % |
| 轻过载动作时间: | 120 *0.5S |
| 重过载电流倍数: | 150 % |
| 重过载动作时间: | 4 *0.5S |
| 电机转向保护: | 1 |
| 频率速降保护: | 禁止 |
| | |
| | |

转向保护说明：只正转-1，只反转-2，不限转向-4

关闭

保护配置包括轻过载电流倍数、轻过载动作时间、重过载电流倍数、重过载动作时间、电机转向保护、频率速降保护等设置选项。

轻过载电流倍数：以“电机参数”中“电机电流”项为参考，判断为轻过载的电流倍数。默认为 120%。

轻过载动作时间：设定时间，当变频器处于轻过载状态时，达到此动作时间跳闸。默认为 120*0.5 秒。

重过载电流倍数：以“电机参数”中“电机电流”项为参考，判断为重过载的电流倍数。默认为 150%。

重过载动作时间：设定时间，当变频器处于重过载状态时，达到此动作时间跳闸。默认为 4*0.5 秒。

电机转向保护：点击当前数字，输入需要设置的数字值。当只允许电机正转时设为 1，此时本地或者远程模式的反转运行命令均无效。只允许反转设为 2，转向不限设为 4。

频率速降保护：当“过流速降”功能有效时，设定频率速降保护功能是否有效。“过流速降”相关内容详见“特殊功能应用”相关章节。

说明：当启用“过流速降”功能时，如果同时启用“频率速降保护”时，如果频率低于 5Hz 运行一分钟后，系统保护跳闸。因此，当启用“过流速降”功能时，给定频率须高于 5Hz（可设定频率下限在 5Hz 以上，以限定给定频率高于 5Hz）。

报警配置

| | |
|----------|---------|
| 欠载报警: | 禁止 |
| 欠载电流设置: | 0.0 A |
| 轻过载报警电流: | 200.0 A |
| 重过载报警电流: | 300.0 A |

报警配置设置变频器人机界面最下端出现轻过载报警和重过载报警的门限值。欠载报警可以根据用户使用情况设置或者不设置。

说明：设置过载报警值时请参照电机电流，轻过载报警值可以设定为电机电流的 100%-120%，重过载报警值可以设为电机电流的 120%-150%。此值仅作为报警监视用，用于记录过载状态，此值对系统保护没有影响。

出厂配置

| | |
|-----------|----------|
| CPU软件版本: | 4.0 异步 |
| HMI软件版本: | 4.00B 异步 |
| 系统充电方式: | 单元充电 |
| 电流对应最大值: | 1334 |
| 电压对应最大值: | 15000 |
| 单相级联单元个数: | 8 |

出厂配置中除“HMI 电流显示设置”可以修改外，其他参数均为 ES9000A 内部参数，包含当前 ES9000A 出厂时配置信息。用户只可以查询，不能修改。

说明：传感器额定电流=电流对应最大值*0.75*0.1A

参数设置



参数设置包括电机参数、变频器参数、控制与给定参数、PID 参数、多段速参数、模拟量输入输出和其他参数选项。

电机参数：电机基本信息，用于显示和内部保护。

变频器参数：设定变频器运行的相关参数。

控制与给定：设置控制宏、给定源。以满足用户应用需求。

PID 参数：设置 PID 控制宏时的 PID 参数。

多段速参数：设置多段速控制宏时的分段给定速度。

模拟量输入输出：模拟量输入（AI1-AI2）和模拟量输出（AO1-AO2）的相关配置。

其他参数：设置其他相关参数。

电机参数

| | |
|------------------|-----------------|
| 额定转速： 0 RPM | 额定功率： 0 KW |
| 额定电流： 0.0 A | 电机极数： 0 极 |
| 额定电压： 0 V | 电机类型： 异步 |
| | |

额定转速：变频器适配电机额定转速值

额定功率：变频器允许适配电机额定功率，输入数值允许不超过变频器的最大输出功率。

额定电流：变频器允许适配电机的额定电流，输入数值允许不超过变频器的最大输出电流。

电机极数：输入电机极数

额定电压：设定变频器输出电压等级，分 6000V/10000V

电机类型：变频器匹配电机类型，固定为异步

设置方法如下：点击参数数字，修改为需要设置的数值。

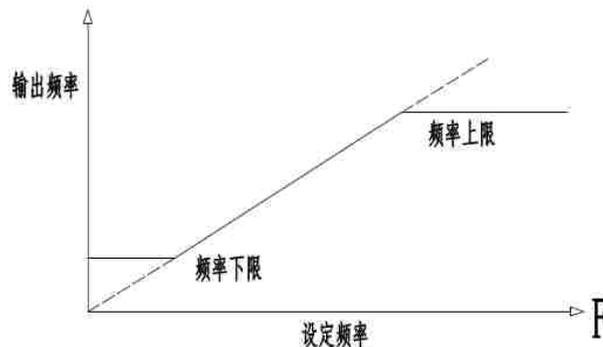
变频器参数

| | |
|---------------|----------------|
| 频率下限: 0.50 HZ | 频率上限: 50.00 HZ |
| 跳转1下: 0.00 HZ | 跳转1上: 0.00 HZ |
| 跳转2下: 0.00 HZ | 跳转2上: 0.00 HZ |
| 跳转3下: 0.00 HZ | 跳转3上: 0.00 HZ |
| 加速时间: 140 S | 减速时间: 160 S |

频率下限: ES9000A 连续稳定运行输出的最低限制频率。设定范围 0.01 Hz 至最高 50Hz, 分辨率为 0.01Hz, 系统缺省设置为 5.0Hz;

频率上限: ES9000A 连续运行输出的上限限制频率。设定范围 0.01 Hz 至最高 50Hz, 分辨率为 0.01Hz, 系统缺省设置为 50.0Hz;

说明: “频率下限”和“频率上限”是对给定频率的限制, 如果给定频率小于下限值, 则给定频率自动被限定为下限值, 如果给定频率大于上限值是, 则给定频率自动被限定为上限值。



频率上下限、设定频率与输出频率的关系

跳转 1 上: 设定跳转频率区间 1 上限值

跳转 1 下: 设定跳转频率区间 1 下限值

跳转 2 上: 设定跳转频率区间 2 上限值

跳转 2 下: 设定跳转频率区间 2 下限值

跳转 3 上: 设定跳转频率区间 3 上限值

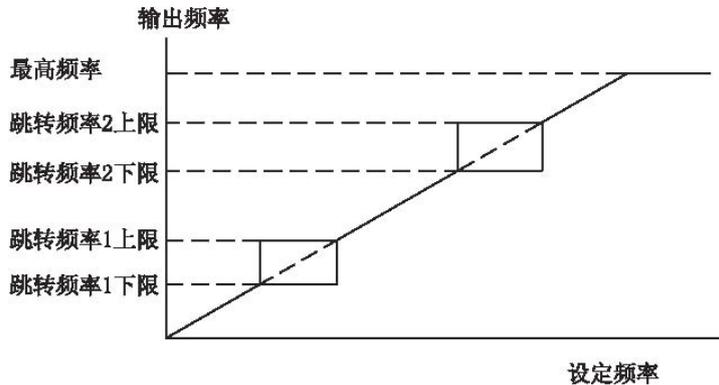
跳转 3 下: 设定跳转频率区间 3 下限值

在运行频率范围内, 系统可能存在共振点, 在共振点附近运行震动较大。为了避开共振点, ES9000A 设有三个跳转频率区间。跳转频率只是变频器不能稳定运行在此频率, 但是在加速和减速过程中如果需要经过跳转

区，还会出现运行在此区间的过程，过程长短取决于加减速时间设定值。所以在调试时如果遇到系统共振，既要设定跳转区间，还需要注意加减速时间需要尽量缩短，才可以保证加速或者减速通过振荡区的时间尽可能的短。除非在加速或减速过程中，否则 ES9000A 不在这三个已经设定的范围内运行。

跳转频率上限为跳转频率范围的上限值，跳转频率下限为跳转频率的下限值。如果该跳转频率的上限与下限相等，则该跳转频率点无效。

跳转频率区间设定范围 0.01~50 Hz，分辨率为 0.01Hz。



说明：当变频器启动运行时，运行频率从零开始加速到给定频率，所以在加速过程中，变频器运行频率可能出现在“下限频率”以下和“跳转频率”区间。

加速时间：变频器输出从静止 0Hz 匀加速到最高频率 50Hz 的时间，设定数值范围 1~918，分辨率为 1 秒，系统出厂默认设置为 140 秒；

注意：如果加速时间设置过短，有可能导致变频器输出过电流。当出现严重过流时，可能引起 ES9000A 系统过流或过载保护动作，引起变频器跳闸。所以加速时间需要在现场调试过程中合理设置，既要保证合理时间内完成加速过程又需要避免过电流状态出现。ES9000A 出厂默认设置值可以满足大部分现场应用要求。

减速时间：变频器输出从最高频率 50Hz 匀减速到静止 0Hz 所需的时间，设定数值范围 1~918，分辨率为 1 秒，系统出厂默认设置为 160 秒；

注意：如果减速时间设置过短，当减速时有可能导致 ES9000A 功率单元出现过压状态，当出现严重过压时可能导致 ES9000A 功率单元过压保护动作，引起过压故障跳闸。所以减速时间也需要在现场调试过程中合理设置，既要保证合理时间内完成减速过程又需要避免过电压状态出现。ES9000A 出厂默认设置值可以满足大部分现场应用要求。

控制与给定参数

| | |
|-----------|---|
| 控制宏设置: | 2 |
| 给定与反馈源设置: | 1 |

说明:

1. 宏参数设置:
 工厂宏 1 ; 三线制宏 2 ; 手自动控制宏 4 ; 电动电位器给定控制宏 8 ;
 多段速宏 16 ; PID闭环控制宏 32 ; COM总线控制宏 64 ;

2. 给定与反馈源参数设置:
 A: 工厂宏、三线制宏、电动电位器宏和COM总线宏设置如下:
 AI1给定 1 ; AI2给定 2 ; 本地给定 16 ; COM总线给定 32 ;
 B: 其他宏给定设置值详见调试手册。

宏参数设置: 远程模式时, 设定应用宏。应用宏可以确定启停方式。

给定与反馈源: 远程模式时, 设定宏对应的给定源。只有PID宏时, 才同时有反馈源。

说明: “控制宏设置”出厂默认为2(三线制), “给定与反馈源设置”出厂默认为1(AI1)。

详细设置说明:

宏参数:

| 数值 | 宏选择 |
|----|------------|
| 1 | 工厂宏 |
| 2 | 三线制宏 |
| 4 | 手自动控制宏 |
| 8 | 电动电位器给定控制宏 |
| 16 | 多段速宏 |
| 32 | PID 闭环控制宏 |
| 64 | COM 总线控制宏 |

给定与反馈源 (工厂宏、三线制宏、COM 总线控制宏、多段速之 0 段速):

| 数值 | 给定源 |
|----|-------------|
| 1 | AI1 给定 |
| 2 | AI2 给定 |
| 16 | 本地上位机给定 |
| 32 | 给定来源 COM 总线 |

给定与反馈源（手动自动宏）：

| 数值 | 给定源 |
|-----|--------------------|
| 1 | 手动给定 AI1, 自动给定 AI2 |
| 4 | 手动给定本地, 自动给定 AI1 |
| 8 | 手动给定本地, 自动给定 AI2 |
| 64 | 手动给定 COM, 自动给定 AI1 |
| 128 | 手动给定 COM, 自动给定 AI2 |

给定与反馈源（PID 闭环控制宏）：

| 数值 | 给定与反馈源 |
|-----|---------------------|
| 1 | 给定 AI1, 反馈 AI2 |
| 16 | 给定本地上位机, 反馈 AI1 |
| 32 | 给定本地上位机, 反馈 AI2 |
| 64 | 给定来源 COM 总线, 反馈 AI1 |
| 128 | 给定来源 COM 总线, 反馈 AI2 |

给定与反馈源（多段速宏）：

多段速应用宏速度给定由端子 DI3、DI4、DI5 组合决定，共组成 0-7 八段速，其中第 0 段速给定同工厂宏

| DI3 DI4 DI5 | 段速 |
|-------------|------------------|
| 0、0、0 | 0 段速给定（同工厂宏给定设置） |
| 1、0、0 | 1 段速给定 |
| 0、1、0 | 2 段速给定 |
| 1、1、0 | 3 段速给定 |
| 0、0、1 | 4 段速给定 |
| 1、0、1 | 5 段速给定 |
| 0、1、1 | 6 段速给定 |
| 1、1、1 | 7 段速给定 |

PID 参数

| | |
|-------------|---------------|
| 本地给定: 0.0 % | 总线给定: 0.0 % |
| 比例系数: 0.00 | 最大输出: 0.00 HZ |
| 积分时间: 0.0 分 | 反馈方式: 压力 |
| 微分时间: 0.0 分 | PID宏显示: 频率 |
| 采样时间: 0.0 秒 | |

PID 参数设置中包括 本地给定 比例系数 积分、微分、采样时间，总线给定、最大输出和反馈方式。其中反馈方式默认为压力。

PID 宏显示：设定 PID 宏运行反馈显示为频率还是百分比。

设置方法如下：点击参数数字，修改为需要设置的数值。

多段速参数

其界面如下所示，设置方法如下：点击参数数字，修改为需要设置的数值。

| | |
|--------------|--------------|
| 速度1: 5.0 HZ | 速度2: 10.0 HZ |
| 速度3: 20.0 HZ | 速度4: 30.0 HZ |
| 速度5: 35.0 HZ | 速度6: 45.0 HZ |
| 速度7: 50.0 HZ | |

速度 1：设定速度给定 1 频率值

速度 2：设定速度给定 2 频率值

速度 3：设定速度给定 3 频率值

速度 4：设定速度给定 4 频率值

速度 5：设定速度给定 5 频率值

速度 6：设定速度给定 6 频率值

速度 7：设定速度给定 7 频率值

模拟量输入输出

其界面如下所示，设置方法如下：点击参数数字，修改为需要设置的数值。

| | | |
|------------------|------|------|
| AI1-AI2输入量程(mA): | 4-20 | 4-20 |
| A01-A02输出量程(mA): | 4-20 | 4-20 |
| A01输出电流量程: | 0.0 | A |
| | | |

AI1-AI2 输入量程：AI1-AI2 输入量程 4-20mA 或 0-20mA 选择。

A01-A02 输出量程：A01-A02 输出量程 4-20mA 或 0-20mA 选择。

A01 为 ES9000A 高压变频器电流的模拟量输出通道。实际输出的模拟量 (mA) 值根据“ A01 输出电流量程”参数和实际电流计算。

A01 输出电流量程：即输出 20mA 模拟量时对应的电流实际值。设定后，ES9000A 可以根据此参数和实际电流大小计算出 A01 模拟输出值。

A02 为 ES9000A 运行频率模拟量输出通道，20mA 对应 50HZ。

其他参数

设置其他相关参数，其界面如下图所示：

| | | |
|-----------|------|--------|
| 电动电位器步长: | 0.00 | HZ |
| 电动电位器步时: | 0 | *100毫秒 |
| 工艺连锁跳闸: | 禁止 | |
| 外部启停DI滤波: | 允许 | |

电动电位器步长：电动电位器按钮每按一次增加或减少的频率。输入范围 0.01-1Hz

电动电位器步时：当按住电动电位器按钮时，每自动增加或减少一次频率的时间。

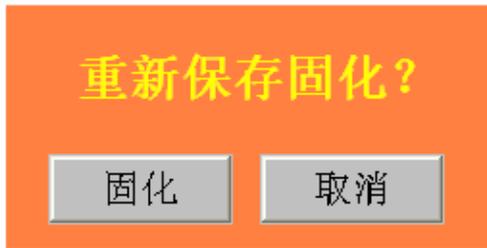
工艺连锁跳闸：当“允许”时如果工艺连锁点在运行过程中断开，变频器报“工艺连锁跳闸”，重故障停机。为“禁止”时如果工艺连锁点在运行过程中断开，变频器不停机。不论设置为“允许”或者“禁止”，工艺连锁点闭合前将不能启动变频器。工艺连锁点出厂默认短接，现场根据需要接入外部连锁信号。默认设置为“禁止”。

外部启停 DI 滤波：当为“禁止”时禁用外部控制启停的 DI 信号的滤波功能。默认为“允许”。

保存固化

ES9000A 系统设置、参数设置中修改的信息，如果要永久保存，须进行保存固化操作。否则，当系统控制电源失电后修改的信息会丢失。

保存固化操作如下：点击“保存固化”按钮，系统弹出保存固化操作确认窗口，点击“固化”确认后，系统再次弹出固化操作窗口；点击固化操作窗口中“固化”按钮，系统进入固化状态，等待“固化完成”提示后，点击“关闭”按钮，关闭固化操作窗口，固化操作完成。相关窗口如下图所示：



运行记录

运行记录菜单包括运行信息、单元旁路状态、单元故障状态、I/O & 温度状态、历史数据等项，如下图



运行信息

运行信息功能是按日期查询实时告警窗口出现的告警信息。由于实时报警窗口显示的报警信息条目有限，可以通过运行信息窗口方便地查询报警与运行停止等信息。查询画面如下图所示：

| 日期 | 时间 | 对象名 | 当前值 | 报警描述 | 开始日期 |
|----|----|-----|-----|------|-----------------|
| | | | | | 2014 年 1 月 1 日 |
| | | | | | 结束日期 |
| | | | | | 2014 年 10 月 1 日 |
| | | | | | 报警查询 |
| | | | | | 上 翻 页 |
| | | | | | 下 翻 页 |
| | | | | | 报警导出 |

查询及导出：设定开始日期和结束日期，点击“报警查询”，表格会出现设定日期内系统所产生的报警信息，点击“报警导出”，本次查询的信息可以导出到 USB 存储器 gzdt.csv 文件中。

单元旁路状态

单元状态菜单用于实时监视单元的旁路状态。如下图所示：



I/O 状态

调试时用。默认界面如下：

| | | | | | | | | | | | | |
|----|------|--------|------|--------|------|--------|------|--------|-----|-----|-----|-----|
| DI | 0.0 | 0.1 | 0.2 | 0.3 | 0.4 | 0.5 | 0.6 | 0.7 | 1.0 | 1.1 | 1.2 | 1.3 |
| | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| DO | 0.0 | 0.1 | 0.2 | 0.3 | 0.4 | 0.5 | 0.6 | 0.7 | 1.3 | 1.4 | 1.5 | 1.6 |
| | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| AI | AI1 | 0.00 | mA | AI2 | 0.00 | mA | | | | | | |
| | AI-I | 0.00 | V | AI-U | 0.00 | V | | | | | | |
| AO | AO1 | 0.00 | mA | AO2 | 0.00 | mA | | | | | | |
| 温度 | WDT1 | 29.5°C | WDT2 | 30.1°C | WDT3 | 30.2°C | WDT4 | 29.7°C | | | | |
| | WDT5 | 30.5°C | WDT6 | 29.0°C | WDT7 | 29.7°C | WDT8 | 30.2°C | | | | |

历史数据

记录过去的运行状态、频率、电压、电流以及 DI/DI/O 状态信息。以使用户可以随时查询。HMI 历史数据受系统存储空间的限制，保存的时间有限，只有当变频器处于运行状态时才记录数据。

| 记录时间 | 启停 | 频率 | 电流 | 电压 | DIW0 | DIW1 | DOW0 |
|---------------------|----|---------|-------|-----|------|------|------|
| 2016-07-11 16:13:48 | 0 | 0.00 Hz | 0.0 A | 0 V | 0 | 0 | 0 |
| 2016-07-11 16:13:47 | 0 | 0.00 Hz | 0.0 A | 0 V | 0 | 0 | 0 |
| 2016-07-11 16:13:46 | 0 | 0.00 Hz | 0.0 A | 0 V | 0 | 0 | 0 |
| 2016-07-11 16:13:45 | 0 | 0.00 Hz | 0.0 A | 0 V | 0 | 0 | 0 |
| 2016-07-11 16:13:44 | 0 | 0.00 Hz | 0.0 A | 0 V | 0 | 0 | 0 |
| 2016-07-11 16:13:43 | 0 | 0.00 Hz | 0.0 A | 0 V | 0 | 0 | 0 |
| 2016-07-11 16:13:42 | 0 | 0.00 Hz | 0.0 A | 0 V | 0 | 0 | 0 |
| 2016-07-11 16:13:41 | 0 | 0.00 Hz | 0.0 A | 0 V | 0 | 0 | 0 |
| 2016-07-11 16:13:40 | 0 | 0.00 Hz | 0.0 A | 0 V | 0 | 0 | 0 |
| 2016-07-11 16:13:39 | 0 | 0.00 Hz | 0.0 A | 0 V | 0 | 0 | 0 |
| 2016-07-11 16:13:38 | 0 | 0.00 Hz | 0.0 A | 0 V | 0 | 0 | 0 |
| 2016-07-11 16:13:37 | 0 | 0.00 Hz | 0.0 A | 0 V | 0 | 0 | 0 |
| 2016-07-11 16:13:36 | 0 | 0.00 Hz | 0.0 A | 0 V | 0 | 0 | 0 |

上 翻 页

下 翻 页

数据首页

数据记录说明：

DIW0: PLC 数字输入 I0.0~I1.7 组成的数据字，bit0 为 I0.0。

DIW1: PLC 数字输入 I2.0~I2.7 组成的数据字，只有低字节有数据，bit0 为 I2.0。

DOW0: PLC 数字输出 Q0.0~Q1.7 组成的数据字，bit0 为 Q0.0。

数据文件记录说明：

为了更完整的记录和浏览数据，系统会在扩展 USB 存储器中生成数据文件（csv 格式）。每一个文件记录变频器当天的运行数据，数据按秒记录。数据文件每列名称及对应关系如下：

MCGS_Time: 数据产生日期及时间。

MCGS_TIMEMS: 数据产生当时系统的 ms 时间，在浏览查询数据文件时可以把此列删除。

运行命令: 变频器运行状态。

RU0002: 变频器运行频率。

RU0032: 变频器运行电流。

RU0035: 变频器运行电压。

RU0023: PLC 数字输入 I0.0~I1.7 组成的数据字，bit0 为 I0.0（同 DIW0）。

RU0024: PLC 数字输入 I2.0~I2.7 组成的数据字，只有低字节有数据，bit0 为 I2.0（同 DIW1）。

RU0028: PLC 数字输出 Q0.0~Q1.7 组成的数据字，bit0 为 Q0.0（同 DOW0）。

RU0004: A 相 1-8 单元状态信息。

RU0005: B 相 1-8 单元状态信息。

RU0006: C 相 1-8 单元状态信息。

RU0007: ABC 三相第九、第十单元状态信息。

WDT1- WDT8: 分别代表 8 路温度输入记录数据。详细每一路数据对应温度测试点参考电气原理图。

实时监控

返回开机画面。

应用说明

本地控制

当变频器控制柜面板选择开关打到本地档位时，ES9000A 高压变频器可以通过本地触摸屏对其进行启动、停机、急停、复位、给定以及状态和查询故障信息等操作；本地模式时也可以通过柜体面板上的按钮对变频器进行启动、停机、急停和复位等操作。

本地启动：点击 HMI 上启动按钮或按门上启动按钮启动。HMI 会有确认启动提示，如下图所示。



本地停止：点击 HMI 上停止按钮或按柜门上停止按钮停止。HMI 会有确认停止提示，如上图所示。

远程控制

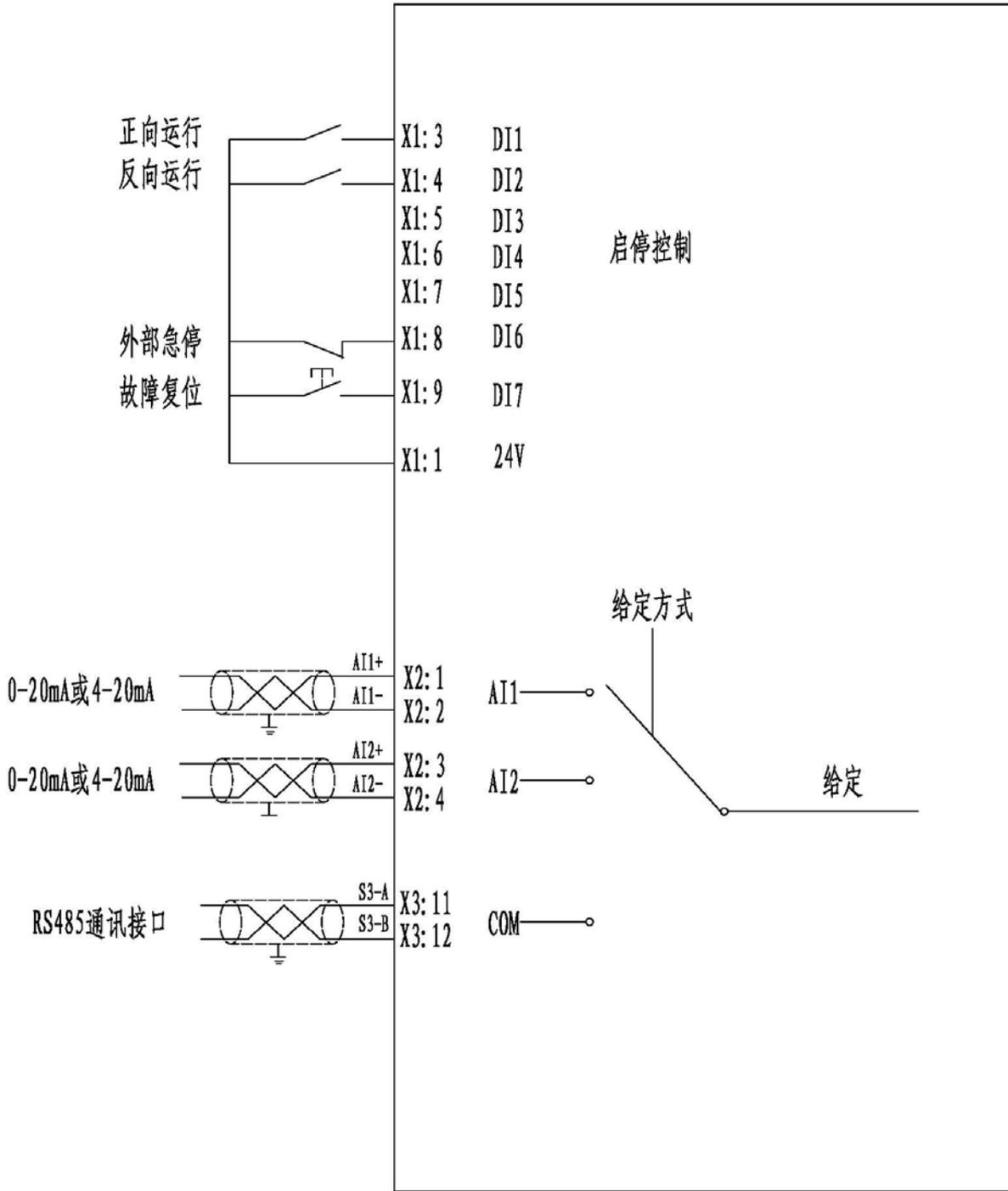
当变频器控制柜面板选择开关打到远程档位时，ES9000A 高压变频器可以使用系统设置的各种标准应用宏功能，使用方便。

应用宏是指一种特定的软件功能，该软件与接线端子图相对应，提供一种特定的启停与给定控制功能，方便用户设计和现场接线。应用宏可以由用户在现场自己组态调用。

ES9000A 高压变频器控制宏包括工厂宏、三线制控制宏、手自动控制宏、PID 闭环控制宏、多段速宏、电动电位器给定控制宏和 COM 总线宏。其中“COM 总线宏”相关应用详见“现场总线”章节。

注意：“本地控制”和“远程控制”由控制柜上“本地/远程”转换开关切换。当变频器在“远程控制”模式并运行中切换到“本地控制”时，不停机；当变频器在“本地控制”模式并运行中切换到“远程控制”时，是否停机取决于当前控制宏参数设置和控制运行停机的 DI 状态共同决定。为了避免造成意外停机，建议变频器在运行中时不要进行“本地/远程”模式切换。

工厂控制宏



工厂控制宏

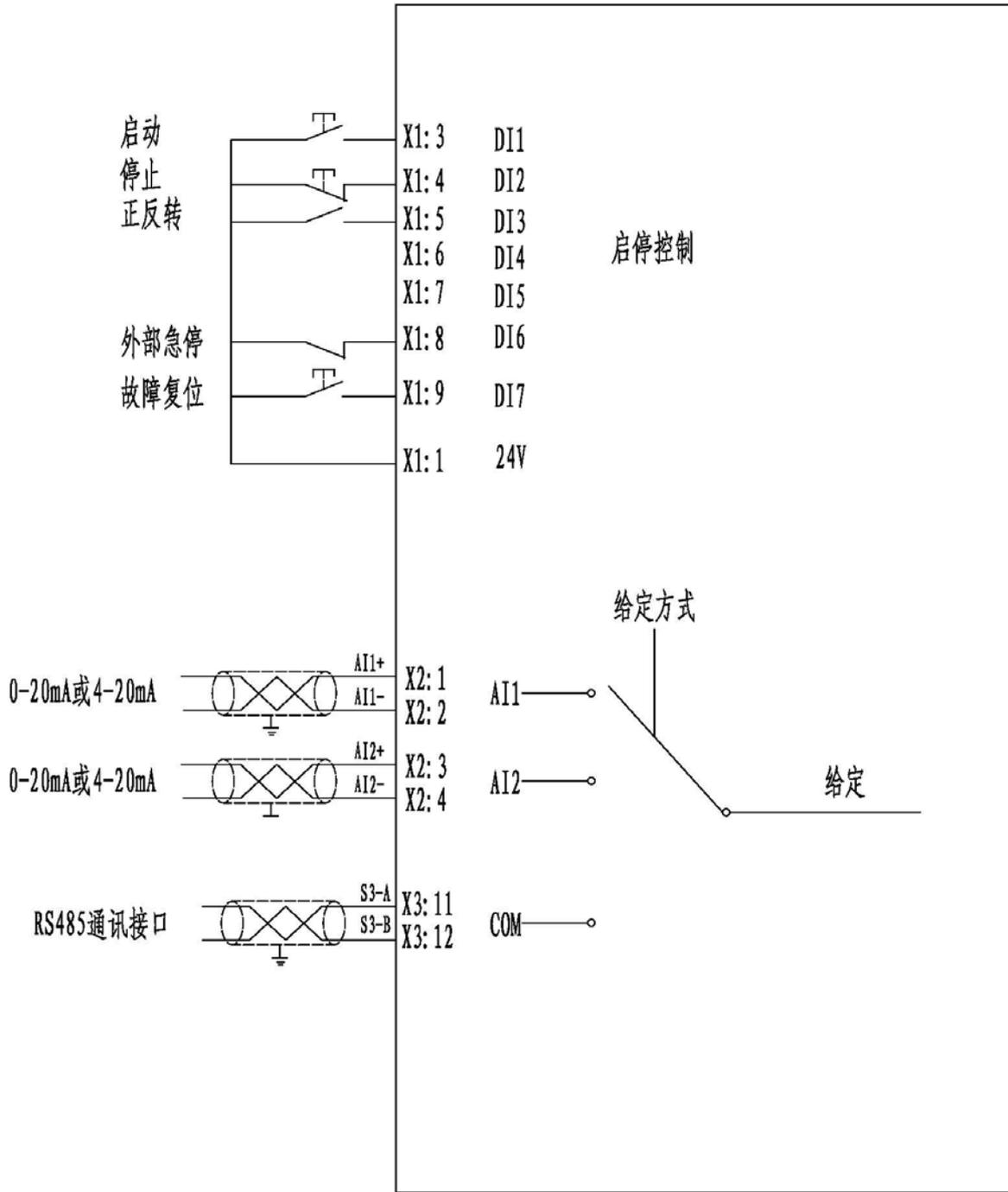
应用说明：“控制与给定”参数中“控制宏设置”参数项数值设定为1时，表示选择工厂宏应用方式有效。此时DI1控制变频器正向运行，DI2控制变频器反向运行。DI1/DI2信号为常保持信号。控制信号逻辑如下图表格所示

| | | | |
|-----|---|------|------|
| | | DI1 | |
| | | 1 | 0 |
| DI2 | 1 | 无效 | 反向运行 |
| | 0 | 正向运行 | 停车 |

工厂宏给定：工厂宏给定参照“控制与给定”参数中“给定与反馈源设置”参数项的参数表设定，可以选择AI1-AI2/本地给定/COM总线等项。

当变频器出现故障时，DI7可用于故障复位。DI7为0→1时，故障复位。
DI6为外部急停输入，为常闭信号，当DI6为输入1时，才能保证变频器正常运行，如果变频器所在现场无“外部急停”输入，必须短接DI6与24V端子。当DI6输入由1→0时，变频器报重故障，停止运行，自由停车。重故障复位前不能再次启动。

三线制宏



三线制控制宏

应用说明：“控制与给定”参数中“控制宏设置”参数项数值设定为 2 时，表示选择“三线制宏”应用方式有效。“三线制宏”应用方式为脉冲信号控制启停，控制信号逻辑如下。

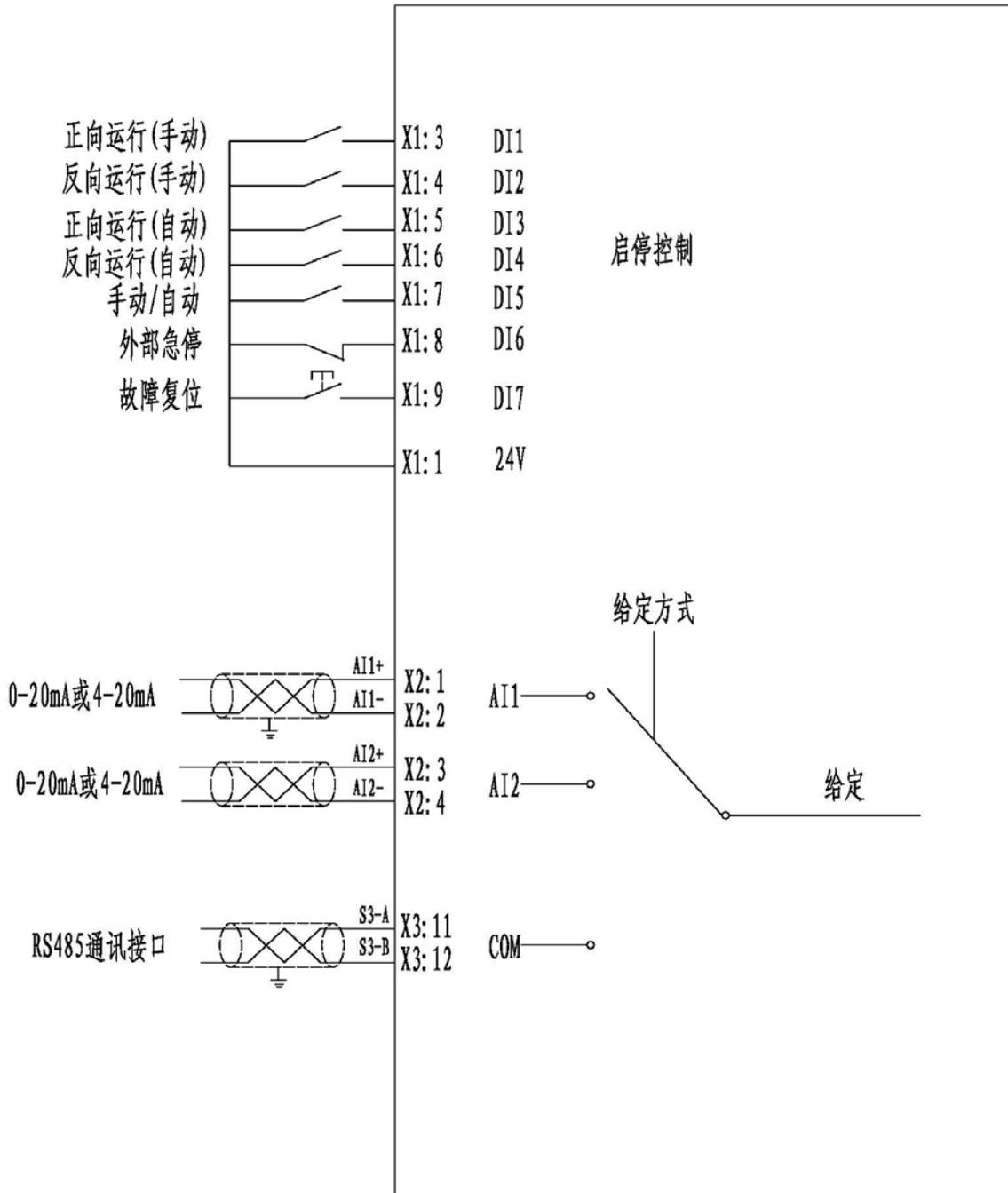
DI1 由 0→1 时，变频器启动；

DI2 由 1→0 时，变频器减速停车；

DI3 设定变频器的转向， 0=正向， 1=反向。

DI2 停止信号为常闭点，只有当 DI2 闭合即有 24V 电源时，DI1 输入的启动脉冲才有效，这一点在做 DCS 启动逻辑时需要注意。DI3 为转向设置信号，一般现场可以不接或短接，表示一直正向运行或保持某种转向。如果接了转向控制信号，改变转向时需要保证变频器处于停止运行状态。

手自动控制宏



手自动控制宏

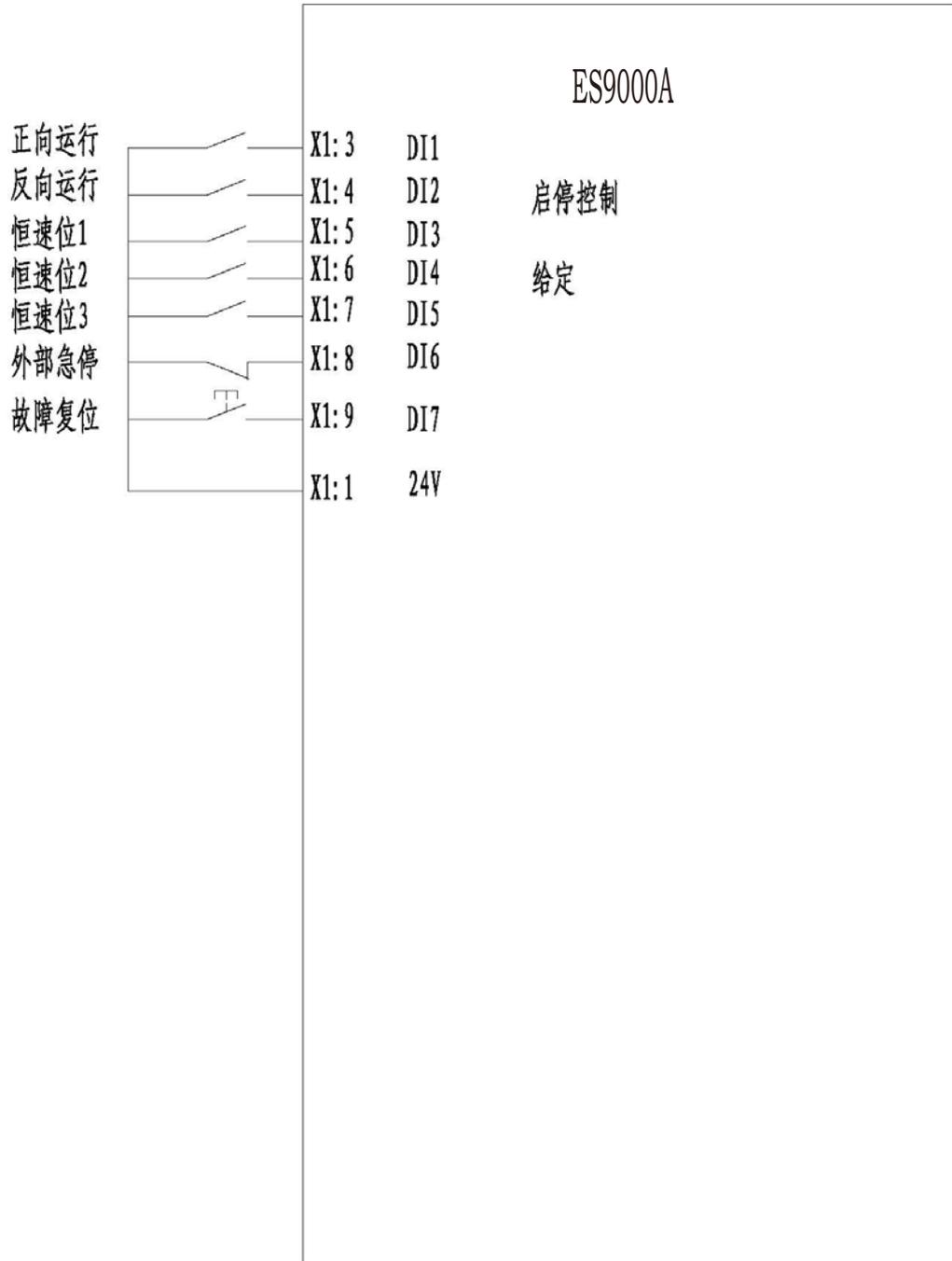
应用说明：“控制与给定”参数中“控制宏设置”参数项数值设定为4时，手自动控制宏有效

| | | | |
|-------|---|------|------|
| DI5=0 | | DI1 | |
| | | 1 | 0 |
| DI2 | 1 | 无效 | 反向运行 |
| | 0 | 正向运行 | 停车 |

| | | | |
|-------|---|------|------|
| DI5=1 | | DI3 | |
| | | 1 | 0 |
| DI4 | 1 | 无效 | 反向运行 |
| | 0 | 正向运行 | 停车 |

手动控制时用 DI1 和 DI2 控制启停，自动控制时用 DI3 和 DI4 控制启停。DI5 选择手动或自动模式，0 为手动，1 为自动。控制信号为常保持信号，控制逻辑如上图表格所示。

多段速宏

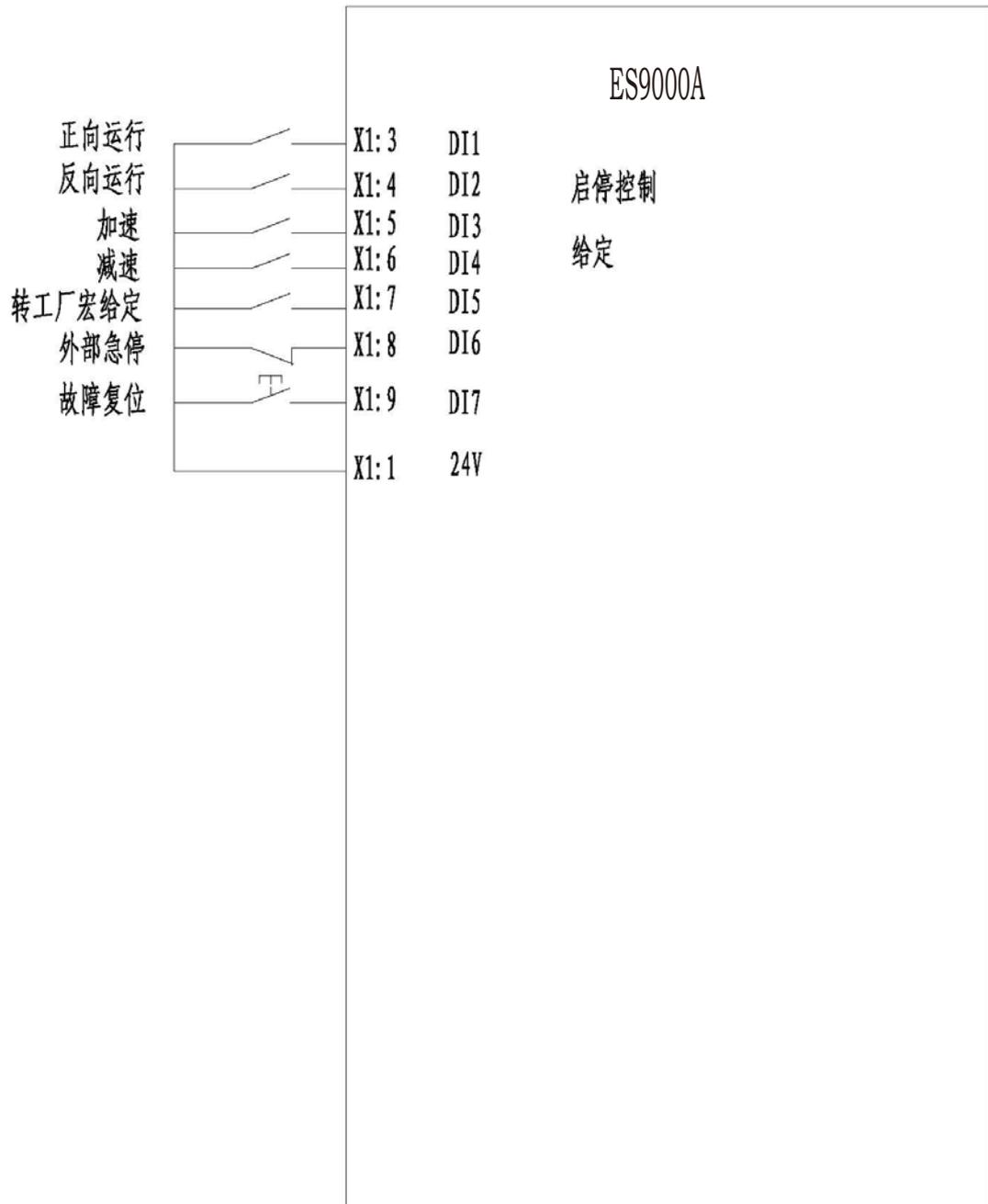


多段速控制宏

应用说明：“控制与给定”参数中“控制宏设置”参数项数值设定为16时，多段速宏有效。启动停止由DI1和DI2决定，同“工厂宏”。

速度给定由DI3、DI4和DI5确定，详细参照控制与给定参数设置。各段速度给定值设定见“参数设置”中“多段速参数”项。

电动电位器宏



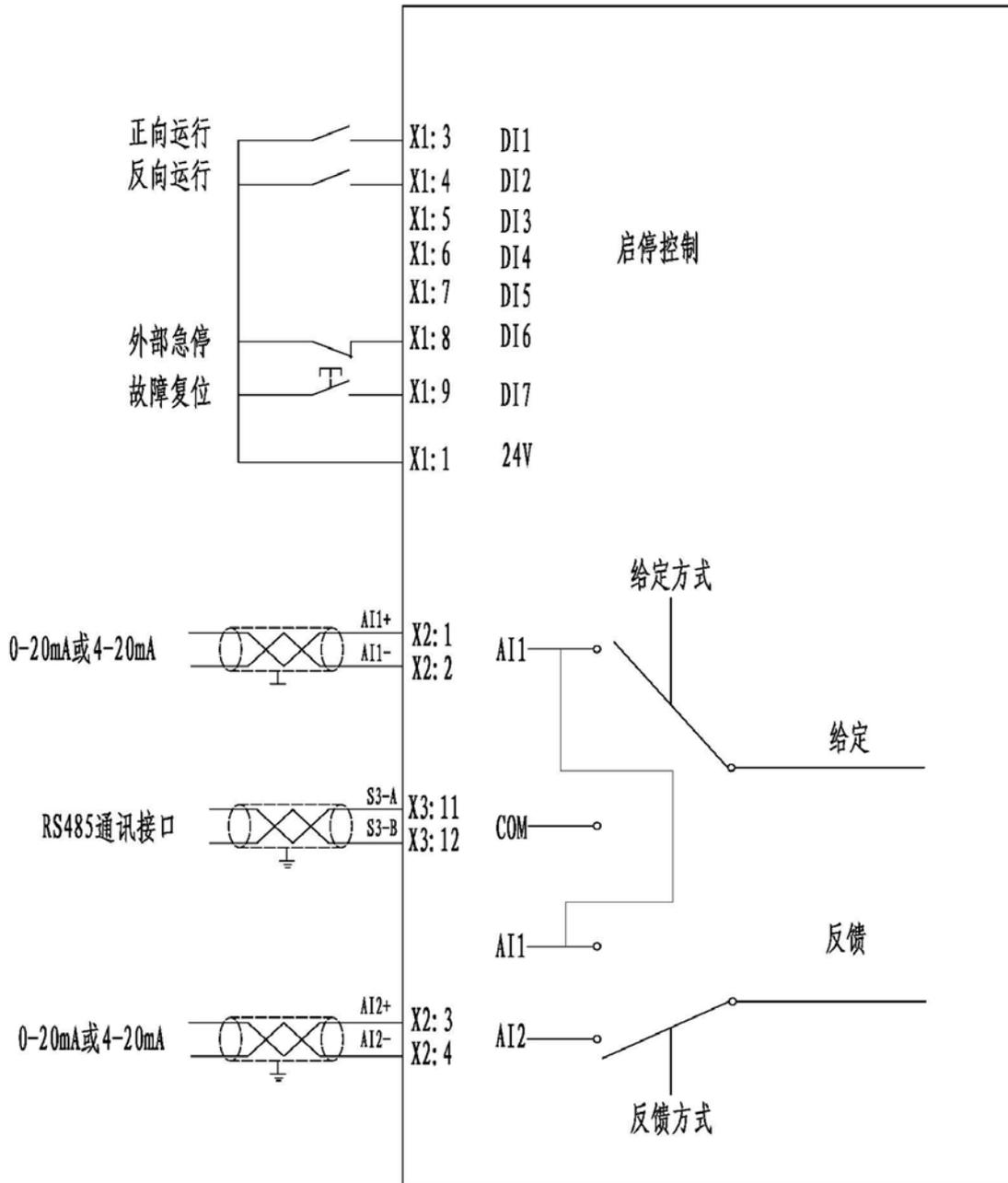
电动电位器宏

应用说明：“控制与给定”参数中“控制宏设置”参数项数值设定为 8 时，电动电位器宏有效。

启动停止由 DI1 和 DI2 控制，同工厂宏。“DI5”保持为 1 时，给定由“工厂宏”给定设置（相当于变成工厂宏），“DI5”保持为 0 时，给定由模拟电动电位器设置。

DI3 为 0 → 1 时，频率给定增加。DI3 保存为 1 时，频率给定持续增加。DI4 为 0 → 1 时，频率给定减少。DI4 保存为 1 时，频率给定持续减少。频率增加或减少量及连续增减速度分别由“其他参数”中“电动电位器步长”和“电动电位器步时”确定。

PID 闭环控制宏



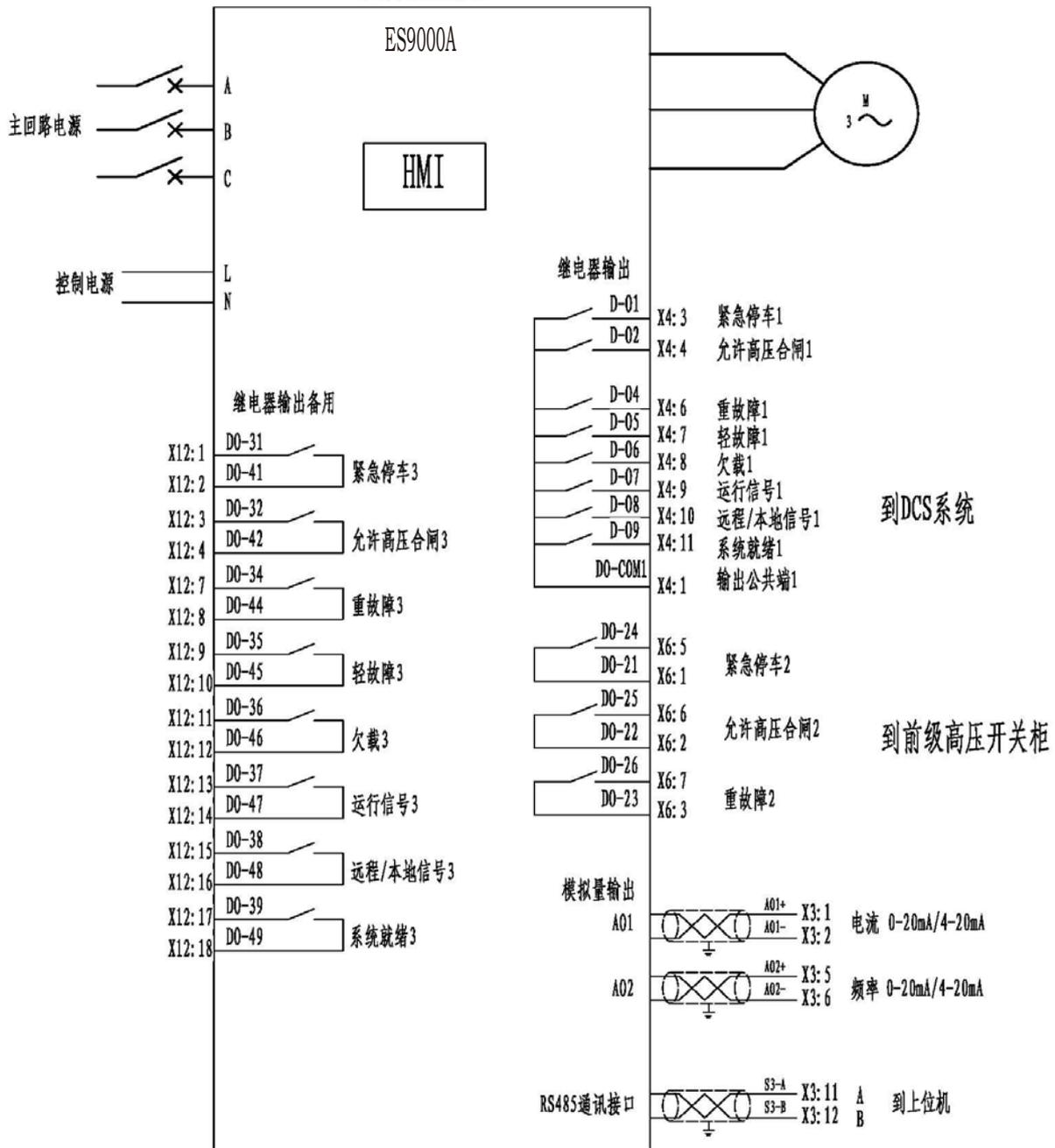
PID控制宏

应用说明：“控制与给定”参数中“控制宏设置”参数项数值设定为 32 时，PID 宏有效。

启停控制由 DI1 和 DI2 决定，同工厂宏。

PID 宏给定与反馈设置详见“给定与反馈源设置”中 PID 宏相关项，PID 调节参数见“参数设置”中“PID 参数”项。

ES9000A 二次输出端子接线图



现场总线

本章内容

本章介绍 ES9000A 高压变频器的总线通讯功能。

通讯说明

ES9000A 高压变频器标准配置提供非电气隔离 RS485 接口通讯，通讯协议为标准 Modbus RTU 。

通讯接口端子：

ES9000A 提供的 RS-485 接口通讯端子 X3：11（A+），X3：12（B-）。

ES9000A 提供的通讯参数：

站地址：12（默认站地址）。RS485 串口通讯可以修改站地址；以太网通讯 Modbus 站地址为固定 12 不可更改，多台变频器通过 IP 地址区分。

波特率：9600

数据位：8

停止位：1

校验：无

扩展 Profibus-DP 接口：

可采用第三方 Modbus 转 Profibus-DP 通讯网关，实现 Profibus-DP 接口扩展。通讯网关的 Modbus 侧连接 ES9000A 的 RS-485 接口通讯端子 X3，Profibus-DP 侧连接用户控制系统。通讯网关的参数设置和使用方法参见网关制造商的使用说明书。

通讯地址及说明

| modbus 地址 | 含义 | 说明 |
|-----------|--------|---|
| 40001 | 启停控制 | 启动：5 停止：2 |
| 40002 | 给定控制 | 0-5000 线性对应 0-50Hz (0.01Hz 精度) |
| 40003 | 转向控制 | 正向：0 反向：255 |
| 40004 | 反馈频率 | 实际运行频率反馈，0-5000 线性对应 0-50Hz (0.01Hz 精度) |
| 40005 | 单元状态 A | A 相 1-8 单元故障与旁路状态 |
| 40006 | 单元状态 B | B 相 1-8 单元故障与旁路状态 |
| 40007 | 单元状态 C | C 相 1-8 单元故障与旁路状态 |
| 40008 | 单元状态 D | ABC 三相其他单元故障与旁路状态 |
| 40009 | 状态字 | 系统状态 |
| 40010 | 给定值反馈 | 反馈所选择给定源的给定频率 0-5000 线性对应 0-50Hz (0.01Hz 精度) |
| 40011 | 故障报警字 | 常规故障反馈 |
| 40012 | 无 | |
| 40013 | 无 | |
| 40014 | 输出电流 | 0-15000 线性对应 0-1500A |
| 40015 | 无 | |
| 40016 | 无 | |
| 40017 | 输出电压 | 实际值 |

单元状态 A 详细说明

| 地址 | 说明 |
|-------|-----------------------|
| 40005 | 单元状态 A |
| bit0 | A 相第 1 单元故障状态 (1 为故障) |
| bit1 | A 相第 2 单元故障状态 (1 为故障) |
| bit2 | A 相第 3 单元故障状态 (1 为故障) |
| bit3 | A 相第 4 单元故障状态 (1 为故障) |
| bit4 | A 相第 5 单元故障状态 (1 为故障) |
| bit5 | A 相第 6 单元故障状态 (1 为故障) |
| bit6 | A 相第 7 单元故障状态 (1 为故障) |
| bit7 | A 相第 8 单元故障状态 (1 为故障) |
| bit8 | A 相第 1 单元旁路状态 (1 为旁路) |
| bit9 | A 相第 2 单元旁路状态 (1 为旁路) |
| bit10 | A 相第 3 单元旁路状态 (1 为旁路) |
| bit11 | A 相第 4 单元旁路状态 (1 为旁路) |
| bit12 | A 相第 5 单元旁路状态 (1 为旁路) |
| bit13 | A 相第 6 单元旁路状态 (1 为旁路) |
| bit14 | A 相第 7 单元旁路状态 (1 为旁路) |
| bit15 | A 相第 8 单元旁路状态 (1 为旁路) |

单元状态 B 详细说明

| 地址 | 说明 |
|-------|-----------------------|
| 40006 | 单元状态 B |
| bit0 | B 相第 1 单元故障状态 (1 为故障) |
| bit1 | B 相第 2 单元故障状态 (1 为故障) |
| bit2 | B 相第 3 单元故障状态 (1 为故障) |
| bit3 | B 相第 4 单元故障状态 (1 为故障) |
| bit4 | B 相第 5 单元故障状态 (1 为故障) |
| bit5 | B 相第 6 单元故障状态 (1 为故障) |
| bit6 | B 相第 7 单元故障状态 (1 为故障) |
| bit7 | B 相第 8 单元故障状态 (1 为故障) |
| bit8 | B 相第 1 单元旁路状态 (1 为旁路) |
| bit9 | B 相第 2 单元旁路状态 (1 为旁路) |
| bit10 | B 相第 3 单元旁路状态 (1 为旁路) |
| bit11 | B 相第 4 单元旁路状态 (1 为旁路) |
| bit12 | B 相第 5 单元旁路状态 (1 为旁路) |
| bit13 | B 相第 6 单元旁路状态 (1 为旁路) |
| bit14 | B 相第 7 单元旁路状态 (1 为旁路) |
| bit15 | B 相第 8 单元旁路状态 (1 为旁路) |

单元状态 C 详细说明

| 地址 | 说明 |
|-------|-----------------------|
| 40007 | 单元状态 C |
| bit0 | C 相第 1 单元故障状态 (1 为故障) |
| bit1 | C 相第 2 单元故障状态 (1 为故障) |
| bit2 | C 相第 3 单元故障状态 (1 为故障) |
| bit3 | C 相第 4 单元故障状态 (1 为故障) |
| bit4 | C 相第 5 单元故障状态 (1 为故障) |
| bit5 | C 相第 6 单元故障状态 (1 为故障) |
| bit6 | C 相第 7 单元故障状态 (1 为故障) |
| bit7 | C 相第 8 单元故障状态 (1 为故障) |
| bit8 | C 相第 1 单元旁路状态 (1 为旁路) |
| bit9 | C 相第 2 单元旁路状态 (1 为旁路) |
| bit10 | C 相第 3 单元旁路状态 (1 为旁路) |
| bit11 | C 相第 4 单元旁路状态 (1 为旁路) |
| bit12 | C 相第 5 单元旁路状态 (1 为旁路) |
| bit13 | C 相第 6 单元旁路状态 (1 为旁路) |
| bit14 | C 相第 7 单元旁路状态 (1 为旁路) |
| bit15 | C 相第 8 单元旁路状态 (1 为旁路) |

单元状态 D 详细说明

| 地址 | 说明 |
|-------|------------------------|
| 40008 | 单元状态 D |
| bit0 | A 相第 9 单元故障状态 (1 为故障) |
| bit1 | B 相第 9 单元故障状态 (1 为故障) |
| bit2 | C 相第 9 单元故障状态 (1 为故障) |
| bit3 | A 相第 10 单元故障状态 (1 为故障) |
| bit4 | B 相第 10 单元故障状态 (1 为故障) |
| bit5 | C 相第 10 单元故障状态 (1 为故障) |
| bit6 | |
| bit7 | |
| bit8 | A 相第 9 单元旁路状态 (1 为旁路) |
| bit9 | B 相第 9 单元旁路状态 (1 为旁路) |
| bit10 | C 相第 9 单元旁路状态 (1 为旁路) |
| bit11 | A 相第 10 单元旁路状态 (1 为旁路) |
| bit12 | B 相第 10 单元旁路状态 (1 为旁路) |
| bit13 | C 相第 10 单元旁路状态 (1 为旁路) |
| bit14 | |
| bit15 | |

状态字详细说明

| 地址 | 说明 |
|-------|------------|
| 40009 | 状态字 |
| bit0 | |
| bit1 | |
| bit2 | |
| bit3 | 轻故障 |
| bit4 | 重故障 |
| bit5 | 停止 |
| bit6 | 运行 |
| bit7 | |
| bit8 | |
| bit9 | 本地远程（1为远程） |
| bit10 | 正转 |
| bit11 | 反转 |
| bit12 | 就绪 |
| bit13 | |
| bit14 | |
| bit15 | |

故障报警字详细说明

| 地址 | 说明 |
|-------|--------|
| 40011 | 故障报警字 |
| bit0 | 柜门打开 |
| bit1 | 高温告警 |
| bit2 | 超温跳闸 |
| bit3 | 系统故障停机 |
| bit4 | 高压缺相 |
| bit5 | |
| bit6 | |
| bit7 | |
| bit8 | 轻过载停机 |
| bit9 | 重过载停机 |
| bit10 | 急停停机 |
| bit11 | |
| bit12 | |
| bit13 | |
| bit14 | |
| bit15 | |

通讯应用

ES9000A 提供的 Modbus 地址集中，40001-40003 为只写数据，包括启停控制、给定控制、转向控制，只有在控制与给定参数设置正确时写才有效。40004-40017 为只读数据，可以作为上位机监视数据的来源，跟控制与给定参数设置无关，只要通讯线路接通就可以读取。

通过总线给定：远程模式下，无论现场采样哪种控制宏，只要“给定与反馈源”参数设置成给定来源于总线相对应的数据，通过总线写入地址 40002 的数据就为给定数据，写入 0-5000 线性对应 0-50Hz（0.01 精度）。

如下图设置：

| | |
|-----------|----|
| 控制宏设置： | 2 |
| 给定与反馈源设置： | 32 |

说明：

1. 宏参数设置：
 工厂宏 1；三线制宏 2；手自动控制宏 4；电动电位器给定控制宏 8；
 多段速宏 16；PID闭环控制宏 32；COM总线控制宏 64；

2. 给定与反馈源参数设置：
 A：工厂宏、三线制宏、电动电位器宏和COM总线宏设置如下：
 AI1给定 1；AI2给定 2；本地给定 16；COM总线给定 32；
 B：其他宏给定设置值详见调试手册。

当控制柜柜门上转换开关打到远程时，对总线地址 40002 写入数据为 4000 时，给定即为 40Hz
 其他设置可以参考本手册其它章节。

通过总线控制：当“控制宏设置”数值为 64 时，代表选择总线控制宏。此时地址 40001 与 40003 将作为控制变频器启停和转向的来源。

对地址 40001 写入 5 时，变频器启动，写入 2 时变频器停止。

对地址 40003 写入 0 时，转向为正向，写入 255 时转向为反向。

注意：如需进行转向切换必须保证变频器处于停止状态。

特殊功能应用

本章内容

本章介绍了 ES9000A 在现场调试过程中可能遇到的特殊工况的应用，具体包括转速追踪功能（飞车启动功能）、制动后启动、过流速降、加减速时间折线调整等功能。

注意：“转速追踪功能”实质是变频器在启动后“搜索”电机当前转速并以此转速启动，完成转速追踪启动后变频器将加速或减速到给定频率；制动后启动实质是变频器在启动后的制动时间内的给定为 0.1Hz，是在限定的时间内限制给定频率的过程。如果选择了“制动后启动”的启动方式，转速追踪功能将失效。所以转速追踪功能只能配合“常规启动”的启动方式应用。

转速追踪功能

当遇到变频器启动前电机已经处于自由旋转状态，转速较高并且旋转方向与正常运行方向一致的工况时，可以通过启用变频器的“转速追踪功能”搜索到当前电机的转速，并以当前转速对应的频率运行到给定频率，此时电机定子旋转磁场与转子实际转速相差很小，可以完成平滑启动。

如果变频器运行前电机处于自由旋转状态，转速较高且与正常运行方向相反，可以采用后文“制动后启动”功能完成启动。

当遇到变频器启动前电机处于自由旋转的工况时，如果采用常规启动，启动时滑差电流可能极大，轻则导致过流过载保护动作、单元故障，重则导致单元损坏。现场调试过程中务必谨慎观察实际情况而定。此种工况除可以采用“转速追踪功能”完成启动外，也可以采用后文“制动后启动”功能完成启动。

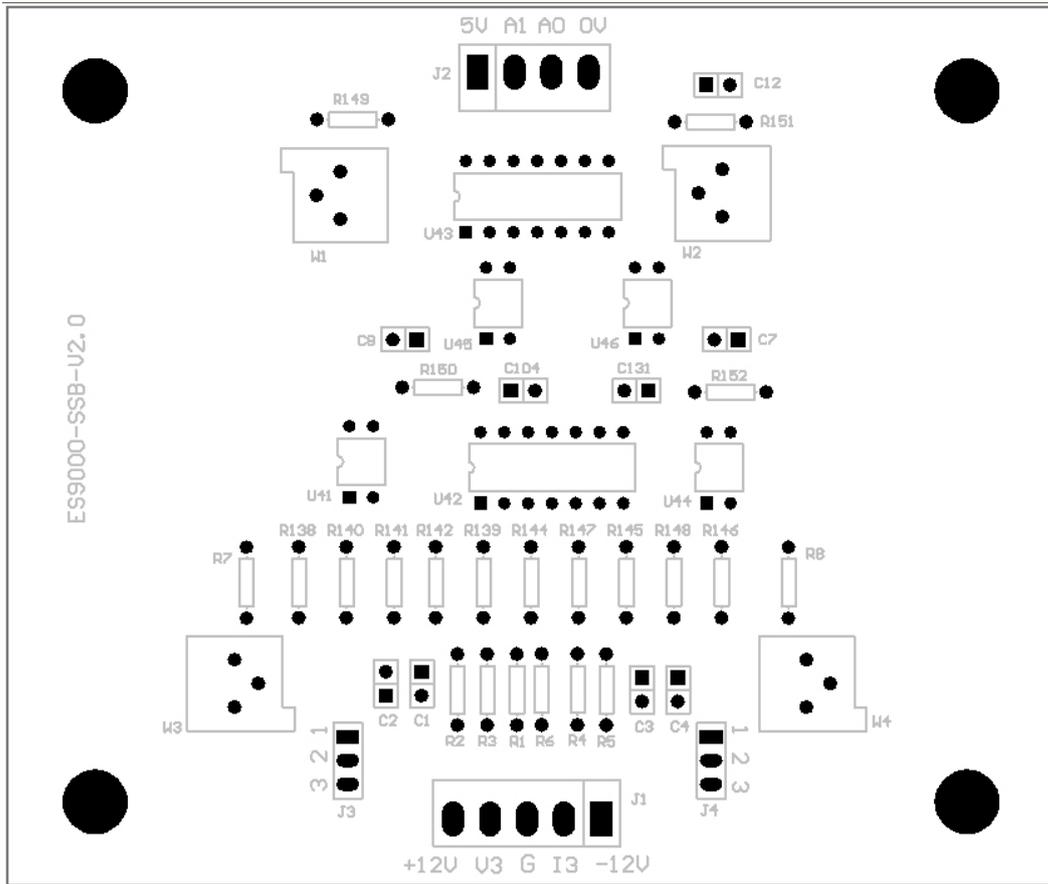
转速追踪功能调试：

- (1) 启用“转速追踪功能”，进入“系统设置”菜单，“运行配置”子菜单中，将“转速追踪功能”项配置信息由“禁用”修改为“启用”。如果每次启动都需要采用“转速追踪功能”，须进行“保存固化”操作，否则重新上电后此功能将失效。

| | |
|-------------|---------|
| 重故障自动复位： | 禁止 |
| 短时高压失电自启动： | 禁用 |
| 允许高压失电时间： | 0 *0.1S |
| 变频器运行模式： | 正常运行 |
| 转速追踪功能： | 禁用 |
| 变频器启动方式： | 常规启动 |
| 启动时制动时间： | 0 *0.1S |
| 变频器停止方式： | 自由停车 |
| 减速停车自由停止频率： | 3.5HZ |

关闭

(2) 调整信号“隔离板”：如下图所示



- ① 用跳线短接 J4 的 1 脚和 2 脚，将万用表黑表笔插入 J1 第 3 脚 G，红表笔测量跳线 J4 第 1 脚，调整 W4，使 J4 第 1 脚直流输出电压为 (电机额定电流/传感器额定电流) * 5V。
- ② 调整 W2 使“隔离板”上 J2 的 A0 对 0V 端的电压为 DC2.5V。
- ③ 将 J4 跳线短接 2 脚、3 脚，恢复检测板输出信号为隔离板输入信号。

说明：当传感器输入额定电流时，信号检测板到隔离板电流输出信号默认对应为 DC5V

J3、J4 跳线出厂默认短接 2 脚、3 脚。

- (3) 启动变频器，此时变频器从 60Hz 自动向下搜索电机自由旋转频率，当搜索到当前转速对应的频率后，即由此频率开始正常运行，加速或减速到当前给定频率。如果变频器搜索不到该转速，变频器会搜索抵达零频率，到达零频率后，变频器进行制动（制动时间可调整），然后按正常运行方式从零频率加速到给定频率。

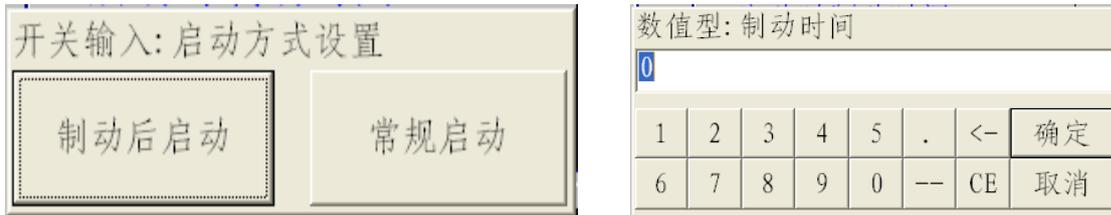
制动后启动

制动后启动是指变频器每次启动前先制动运行一段时间，时间可以通过参数设定，制动运行一段时间后转入正常运行中，即从 0.1Hz 加速运行到给定频率。

“制动后启动”的制动过程是以给定为零频，实际运行 0.1Hz 实现的，制动电流大小可以通过“低频转矩提升”参数调整，参数值设定的越高制动效果越明显，但是过高又可能导致制动时过流，需要综合考虑并测试后设定。“低频转矩提升”参数可以通过与“运行制动时间”参数配合使用达到变频器加速前将电机“制动”到静止的状态。“制动后启动”功能的制动电流大小与制动时间需要反复调试确定。

“制动后启动”一般应用条件：变频器启动前电机已经处于转速比较低的旋转状态，或者电机处于与正常旋转方向相反的自由旋转状态。

“制动后启动”调试：进入“系统设置”菜单，“运行配置”子菜单中，将“变频器启动方式”项配置信息由“常规启动”修改为“制动后启动”，并设置好“启动时制动时间”。如果需要每次启动时都使用“制动后启动”功能，需要进行“保存固化”操作。



过流速降

过流速降功能是指变频器在运行过程中发生负载突增的情况时，为了防止变频器因过载而跳闸，变频器自动降低运行频率，以限制变频器的运行电流，保证变频器维持运行而不跳闸。因此，过流速降功能也被称之为自动限流功能。

过流速降功能主要应用于风机、泵等变转矩负载。当出现短时过载时，变频器自动降低频率，电机减速运行，负载下降，待造成短时过载因素消失后，变频器又自动恢复到设定的目标频率运行。

当发生过流速降时，频率快速下降，频率从 50Hz 将到 0Hz 的时间是 7.2 秒。

过流速降调试：

- (1) HMI 启用过流速降功能：进入“系统设置”菜单，“转矩优化配置”子菜单中，将“过流速降”项配置信息由“禁用”修改为“启用”。



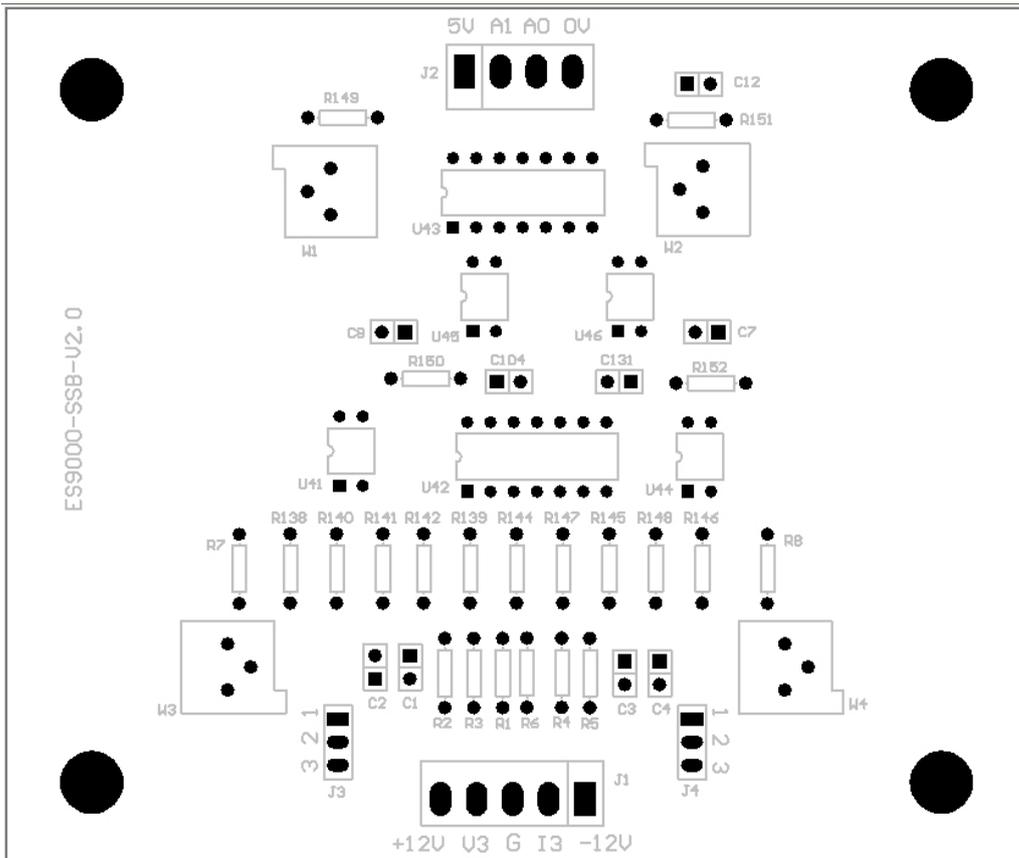
- (2) 允许频率速降保护：进入“系统设置”菜单，“保护配置”子菜单中，将“频率速降保护”项配置信息由“禁止”修改为“允许”。

| | |
|---------|----|
| 频率速降保护: | 禁止 |
|---------|----|



说明: 如果需要“过流速降”功能长期有效, 配置信息修改完成后需要进行“保存固化”操作。

(3) 调整信号隔离板: 如下图所示



- ① 用跳线短接 J3 的 1 脚和 2 脚, 将万用表黑表笔插入 J1 第 3 脚 G, 红表笔测量跳线 J3 第 1 脚, 调整 W3, 使 J3 第 1 脚直流输出电压为 (电机额定电流/传感器额定电流)*5V。
- ② 调整 W1 使“隔离板”上 J2 的 A1 对 0V 端的电压为 DC2.0V。
- ③ 将 J3 跳线短接 2 脚、3 脚, 恢复检测板输出信号为隔离板输入信号。

说明: 当传感器输入额定电流时, 信号检测板到隔离板电流输出信号默认对应为 DC5V。

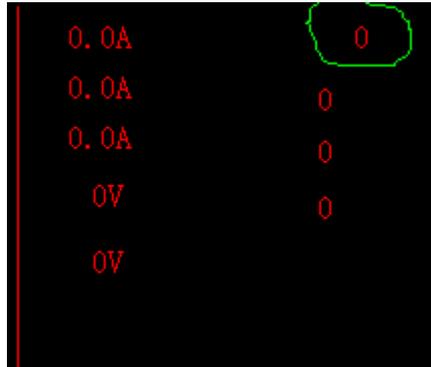
启用“过流速降”功能时, 给定频率须高于 5Hz。

J3、J4 跳线出厂默认短接 2 脚、3 脚。

加减速时间折线调整

某些现场工况要求电机在低速段与高速段有不同的加减速速率，以便更好的满足生产工艺要求。ES9000A 内部折线加减速时间可以满足要求。折线加减速时间要根据实际工况设定，设定不当可能引起变频器过流、过压等故障。ES9000A 此项功能为隐藏页面，需要输入密码才可看见并调试。

- (1) 登录 cmk 账户，进入调试界面
- (2) 调试界面右上角在跳动的数字，点击会弹出隐藏密码输入框，如下图所示位置。



- (3) 输入专用密码，调试界面右下角会出现加减速调整按钮，点击进入折线加减速调试界面。



加减速折线调整： 禁止 加速调整基准： 0 减速调整基准： 0

| 设定调整值 | | | | | | | | | | | 实际 |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-----|
| 频率 | 00-05 | 05-10 | 10-15 | 15-20 | 20-25 | 25-30 | 30-35 | 35-40 | 40-45 | 45-50 | 0.0 |
| 加速 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 减速 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

说明:调整设定值1-100对应基准值的0.1-10倍

- (4) 如果取消折线功能，将“加减速折线调整”项目设置为“禁止”，折线调整数字表框中，“频率”为折线转折点，每 5Hz 一个，下面“加速”和“减速”中对应的数字为对“参数设置”菜单中“变频器参数”子菜单的“加速时间”和“减速时间”项的修正倍数。可以根据说明输入数字。
- (5) 任何修改完成后，如需重新上电后仍然有效，要进行“保存固化”操作。

故障处理和维修

轻故障分类与报警

系统发生下列故障时,按照轻故障处理:

- ◇ 轻故障为柜门连锁故障、变压器超温报警、负载欠载、个别单元旁路等。

上述任何一个故障发生时,故障指示灯亮,轻故障继电器动作。如果有轻故障发生,可以从HMI中查到具体的故障信息。故障存在时报警,如果故障自行消失,则报警自动取消,轻故障不需要复位。系统运行时如果发生轻故障,ES9000A保持运行状态并不停机,如果发生个别单元旁路轻故障,ES9000A可能出现降频率运行的情况。

重故障分类与报警

系统发生下列故障时,按照重故障处理:

- ◇ 多个单元旁路、电机过载、过流、变压器过热跳闸、系统故障、外部急停跳闸、闭环运行时反馈电流信号掉线,输入缺相等。

上述任何一个故障发生时,故障指示灯亮,变频器停止运行,重故障继电器动作,发出高压分断指令。以上重故障发生后,系统作记忆处理。故障一旦发生,故障原因被记录。如果故障自行消失,故障指示、高压分断等指令也都一直保持。只有故障彻底排除,并且通过HMI或者控制柜门的重故障复位按钮复位后才能使变频器恢复到系统待机状态,并允许重新开机。

常见问题的处理

本变频器具有高度的智能化水平和完善的故障检测电路,并能对故障提供定位,在HMI界面上作出明确的指示。用户可以根据触摸屏显示的故障信息,分别采取相应的处理措施。

柜门非法打开:变压器柜、单元控制柜的柜门打开时给出该故障报警。请检查柜门是否严密关闭,行程开关是否完好,配线是否脱落;

- 1) 本地控制:由操作界面进行启动,仅在本本地/远程开关选择本地控制时有效,如果不能从界面启动,请检查选择开关;
- 2) 急停重故障:“急停”信号分“本地急停”和“远程急停”,任何一个输入时均可以产生急停重故障。如果“远程急停”信号用户不需要使用时,必须短接。未短接表现为一上控制电便产生急停重故障且无法通过复位按钮复位。
- 3) 远程控制:由远程控制接点启动,仅在本本地/远程开关选择远程控制时有效,如果不能从远程启动,请检查选择开关及远程控制线路及控制逻辑与系统设置是否匹配;
- 4) 单元故障:

单元直流母线欠压:请检查输入的高压电源是否低于允许的最小值,高压开关是否掉闸,整流变压器副边是否短路、断线,检查功率单元三相进线是否松动,功率单元三相进线熔断器是否完好;

单元直流母线过压:请检查输入的高压电源是否超过允许最大值;如果是减速时过电压,可以适当增加变频器的减速时间设定值;

单元过热:请检查环境温度是否超过允许值,功率单元柜风机是否正常工作,进风口和出风口是否畅通,装置是否长时间过载运行。最后检查功率单元温度开关是否正常;

单元IGBT故障:请检查功率单元输出L1、L2端子是否短路,电机绝缘是否完好,装置是否过载运行,负载是否存在机械故障;

- 5) 变压器过热报警：移相变压器轻度过热节点闭合。请检查变压器副边接线绝缘是否完好，是否短路，系统是否过载运行，环境温度是否过高，变压器的冷却风机是否正常，风路是否通畅，温度控制器功能是否完好，温度控制器过热报警参数是否设定合理，参数是否被非法复位或修改。系统缺省设定的变压器过热报警温度为 90℃；
- 6) 变压器过热跳闸：移相变压器严重过热节点闭合。请检查变压器副边接线绝缘是否完好，是否短路，装置是否过载运行，环境温度是否过高，变压器的冷却风机是否正常，风路是否通畅，温度控制器功能是否完好，温度控制器过热保护参数是否设定合理，参数是否被非法复位或修改。系统缺省设定的变压器过热保护温度为 110℃；
- 7) 电机过流/过载：请检查电机或负载机械是否堵转，电机绕组和电机电缆绝缘是否损坏；电源电压是否过低等；
- 8) 单元光纤通讯故障：请检查功率单元控制电源是否正常，功率单元以及控制主板的光纤连接头是否脱落，光纤是否变形、折断等；
- 9) 单元旁路（旁路运行和旁路待机）：个别功率单元出现熔断器故障、过热、IGBT 故障时，本系统可以将其旁路，运行过程中出现单元旁路时，ES9000A 可以在不停机情况下降额运行；停机状态下出现单元旁路时，ES9000A 可以再启动进入旁路运行。旁路时，功率单元旁路指示灯亮。单元旁路运行不能达到额定运行状态，应及时找出单元故障原因，排除故障，或更换新的功率单元，使 ES9000A 恢复到正常状态。

更换功率单元

如果某一单元由于故障而不能正常工作，可以在允许设备退出的时间用备用单元将其替换，步骤如下：

- 1) 停机，使 ES9000A 退出运行状态；
- 2) 切断高压电源，并将高压分断开关锁定；
- 3) 打开单元柜柜门，等待所有单元的指示灯熄灭；
- 4) 拔掉故障单元的 TX、RX 两根光纤头；
- 5) 用扳手卸下故障单元的 R、S、T 输入电源接线和 L1、L2 输出连接铜排；
- 6) 拆下故障单元与轨道的两个固定螺丝，将故障单元沿轨道拔出；
- 7) 按与上述拆卸相反的顺序将备用单元装上并接线，系统重新上电后投入运行。

维护

ES9000A 高压变频器在设计 and 制造时已充分考虑到人身安全，然而作为高压设备，ES9000A 内部连接均存在致命高压。另外，散热器和许多其它元器件都很热，不能接触。因此，在 ES9000A 操作和维护时必须考虑下列警告：

- 1) 在做任何维护和检修工作之前，要严格遵守操作规程；
- 2) 在柜内靠近或接触元器件时，要消除静电，消除静电的方法是：戴接地防静电手环，防静电手环用 1M Ω 电阻接地；通过触摸接地的金属片可以消除静电；
- 3) 在运行过程中，不要断开控制电源，否则将导致功率单元可能损坏；
- 4) 确认无发热部件和不带电之前，千万不要触摸柜内的任何部位；
- 5) 操作时保持单手操作，穿戴安全防护鞋，并有其它人在场；
- 6) 不要带电连接或断开任何表计、电缆、通讯光缆和电路板；

- 7) 在检修或更换功率单元时，一定要将高压切断并将断路器下端可靠接地，然后方可打开高压柜门，并检查所有单元指示灯完全熄灭后才能接触功率单元；
- 8) 不要使高压输入误送到 ES9000A 的输出端，这样会严重损坏 ES9000A；
- 9) 不要用高压摇表测量 ES9000A 的输出绝缘，这样会使功率单元中的开关器件损坏。

ES9000A 的日常维护及巡视：

- 1) 经常检查室内温度，通风情况，注意室内温度不要超过 40℃；
- 2) 保持室内清洁卫生；
- 3) 经常检查 ES9000A 是否有异常声响，异味，柜体是否发热；排风口是否有异味；
- 4) 经常用一张 A4 纸检查变压器柜、功率单元柜进风口风量，看纸张是否能被过滤网牢牢吸住，如有问题应及时排除（检查冷却风机是否运转正常，更换或清洗过滤网）；
- 5) 建议 ES9000A 投入运行头一个月内，将变压器所有进出线电缆、功率单元进出线电缆、控制电缆紧固一遍，以后每半年紧固一遍。并用吸尘器清除柜内灰尘；
- 6) 定期记录运行情况，发生故障跳闸时，要记录故障情况，查明原因并排除后方可再次上电。

ES9000A 的定期维护：

- 1) 定期维护间隔推荐为每半年一次，如灰尘较多，过滤网更换周期可缩短到一个月一次；
- 2) 维护包括清扫柜体过滤网、变压器柜、单元控制柜、以及紧固变压器和功率单元接线端子等。

客服热线  400-619-2001



I·DRIVE

智能驱动 驱动未来

深圳市库马克新技术股份有限公司

SHENZHEN CUMARK NEW TECHNOLOGY CO.,LTD.

地址：深圳·宝安·石岩·塘头大道·宏发工业园

邮编：518108

电话：0755-81785111

传真：0755-81785108

邮箱：business@cumark.com.cn

网址：www.cumark.com.cn