

CSL-216M 电动机保护装置

说明书

(印刷版本号: V2.0)

北京四方继保自动化有限公司
BELJING SIFANG AUTOMATION CO., LTD.

CSL-216M 电 动 机 保 护 说明书

编 制：徐 翔 校 核：毕金阳
标准化审查：田 衡 审 定：李岩军

印刷版本号：V2.0
文 件 代 号：0SF.451.015
出 版 日 期：2003 年 5 月

版权所有：北京四方继保自动化有限公司

注：本公司保留对此说明书修改的权利。如果产品与说明书有不符之处，请您及时与我公
司联系，我们将为您提供相应的服务。

技术支持 电话：010-62986668 传真：010-62981900

重 要 提 示

感谢您使用北京四方继保自动化有限公司的产品。为了安全、正确、高效地使用本装置，请您务必注意以下重要提示：

- 1) 本说明书仅适用于 CSL-216M。
- 2) 请仔细阅读本说明书，并按照说明书的规定调整、测试和操作。如有随机资料，请以随机资料为准。
- 3) 为防止装置损坏，严禁带电插拔装置各插件、触摸印制电路板上的芯片和器件。
- 4) 请使用合格的测试仪器和设备对装置进行试验和检测。
- 5) 装置如出现异常或需维修，请及时与本公司服务热线联系。
- 6) 本装置的操作密码是：8888。

目 次

第一篇 装置的技术说明	1
1 概述	1
2 技术条件	1
3 装置硬件	5
4 装置软件	9
第二篇 用户安装使用	15
5 开箱检查	15
6 安装调试	15
7 整定值及整定计算说明	20
8 装置接线及端子说明	23
9 人机接口及其操作	24
10 运行及维护	28
11 保护告警信息分类及处理方法	29
12 报文信息汇总	30
13 动作报告的格式和典型报告分析	32
14 运输、贮存	33
15 订货须知	46

第一篇 装置的技术说明

1 概述

1.1 适用范围

CSL-216M 数字式电动机保护装置主要用于 2000kW 以下不设纵差保护的高压异步电动机，亦可作 2000kW 以上的异步机或同步机的后备保护。

CSL-216M/H 数字式电动机保护装置适应市场需求而推出的汉化产品，装置的人机界面完全汉化，使用户操作更加方便。

本说明书在“定值及整定计算说明”一节中给出了英、汉两种版本装置的定值表；在“人机接口操作”部分以英文版为主兼顾汉化版本面板的操作进行了说明。“装置结构和工作原理”一节中所有保护逻辑框图中的定值为叙述方便则以英文版装置的定值代码来进行说明，对于汉化版依照《定值说明》一节进行一一对应即可。

1.2 装置主要特点

CSL-216M (CSL-216M/H) 数字式电动机保护装置结构紧凑，抗干扰性能、抗震动性能良好，适用于直接安装在开关柜上。

软件功能完备，能满足大多数场合的要求。

2 技术条件

2.1 环境条件

装置在以下环境条件下能正常工作：

- a) 工作环境温度：-10℃～+55℃，贮存环境温度-25℃～+70℃，在极限值下不施加激励量，装置不出现不可逆的变化，温度恢复后，装置应能正常工作；
- b) 相对湿度：最湿月的月平均最大相对湿度为 90%，同时该月的月平均最低温度为 25℃且表面无凝露；
- c) 大气压力：80kPa～110kPa（相对于海拔高度为 2km 及以下）；
- d) 使用场所不得有火灾、爆炸、腐蚀等危及装置安全的危险和超出本说明书规定的振动、冲击和碰撞。

2.2 电气绝缘性能

2.2.1 介质强度

装置能承受 GB/T14598.3-1993 (eqv IEC60255-5) 规定的交流电压为 2kV（强电回路）或 500V（弱电回路）、频率为 50Hz、历时 1min 的介质强度试验，而无击穿和闪络现象。

2.2.2 绝缘电阻

用开路电压为 500V 的测试仪器测定装置的绝缘电阻值不小于 $100\text{M}\Omega$ ，符合 IEC60255-5:2000 的规定。

2.2.3 冲击电压

装置能承受 GB/T14598.3-1993 (eqv IEC60255-5) 规定的峰值为 5kV (强电回路) 或 1kV (弱电回路) 的标准雷电波的冲击电压试验。

2.3 机械性能

2.3.1 振动

装置能承受 GB/T 11287 (idt IEC60255-21-1) 规定的 I 级振动响应和振动耐受试验。

2.3.2 冲击和碰撞

装置能承受 GB/T 14537 (idt IEC60255-21-2) 规定的 I 级冲击响应和冲击耐受试验，以及 I 级碰撞试验。

2.4 电磁兼容性

2.4.1 脉冲群干扰

装置能承受 GB/T 14598.13 (eqv IEC60255-22-1) 规定的 1MHz 和 100kHz 脉冲群干扰试验 (第一半波电压幅值共模为 2.5kV，差模为 1kV)。

2.4.2 静电放电干扰

装置能承受 GB/T 14598.14 (idt IEC60255-22-2) 规定的 III 级 (接触放电 8kV) 静电放电干扰试验。

2.4.3 辐射电磁场干扰

装置能承受 GB/T 14598.9 (idt IEC60255-22-3) 规定的 III 级 (10V/m) 的辐射电磁场干扰试验。

2.4.4 快速瞬变干扰

装置能承受 GB/T 14598.10 (idt IEC60255-22-4) 规定的 IV 级 (通信端口 2 kV，其它端口 4kV) 的快速瞬变干扰试验。

2.5 安全性能

装置符合 GB 16836 规定的外壳防护等级不低于 IP20、安全类别为 I 类。

2.6 热性能 (过载能力)

装置的热性能 (过载能力) 符合 DL/T 478-2001 的以下规定：

a) 交流电流回路：在 2 倍额定电流下连续工作，10 倍额定电流下允许 10s，40 倍额定

电流下允许 1s;

- b) 交流电压回路: 在 1.2 倍额定电压下连续工作, 1.4 倍额定电压下允许 10s。

2.7 功率消耗

装置的功率消耗符合 DL/T 478-2001 的以下规定:

- a) 直流电源回路: 不大于 25W;
b) 交流电流回路: 当 $I_n=5A$ 时, 不大于 1VA/相; 当 $I_n=1A$ 时, 不大于 0.5VA/相;
c) 交流电压回路: 在额定电压下不大于 0.5VA/相。

2.8 输出触点容量

- a) 跳闸触点容量: 在电压不大于 250V、电流不大于 1A、时间常数 L/R 为 (5 ± 0.75) ms 的直流有感负荷回路中, 触点断开容量为 50W, 长期允许通过电流不大于 5A;
b) 其它触点容量: 在电压不大于 250V、电流不大于 0.5A、时间常数 L/R 为 (5 ± 0.75) ms 的直流有感负荷回路中, 触点断开容量为 30W, 长期允许通过电流不大于 3A。

2.9 装置主要功能

装置具有以下功能:

- a) 两段式过流保护;
b) 过热保护;
c) 堵转保护;
d) 启动时间过长保护;
e) 两段式负序电流保护;
f) 两段式零流保护;
g) 低压/失压保护;
h) 零序过电压保护;
i) 低周减载;
j) 逆相序告警;
k) PT 断线检测。

2.10 装置主要技术参数

2.10.1 额定参数

- a) 直流电压: 220V 或 110V (按订货要求);
b) 交流电压:
相电压 $-100/\sqrt{3}V$;

线路抽取电压—100V 或 $100/\sqrt{3}$ V;

开口三角电压—100V;

c) 交流电流: 5A 或 1A (按订货要求);

d) 频率: 50Hz。

2.10.2 整定范围

a) 电流整定范围: $0.08I_n \sim 20I_n$ 步长 0.1A

b) 电压整定范围: $0.4V \sim 120V$ 步长 0.1V;

c) 频率整定范围: $0.514 \sim 5\text{Hz}$ 步长 0.02Hz;

d) 时间整定范围: I 类延时: $0 \sim 20\text{s}$ 步长 0.1s

II 类延时: $0 \sim 20\text{min}$ 步长 6s。

e) 频率整定范围: $0.514 \sim 5\text{Hz}$ 步长 0.02Hz

f) 滑差整定范围: $1 \sim 10\text{Hz/s}$ 步长 0.1Hz/s

2.10.3 动作值误差

a) 电流动作值误差不超过 $\pm 5\%$;

b) 电压动作值误差不超过 $\pm 0.2V$;

c) 频率动作值误差不超过 $\pm 0.03\text{Hz}$;

d) 频率变化率动作误差不超过 $\pm 0.5\text{Hz/s}$;

e) 延时段动作值平均误差不超过 $\pm 20\text{ms}$ 。

2.10.4 动作值变差

装置的动作值变差不大于 2%。

2.10.5 暂态超越

暂态超越不大于 5%。

2.10.6 精确工作范围

模/数变换器在 10% 误差时的精确工作范围为:

相电压 $0.4V \sim 100V$ (有效值);

电流回路 ($I_n=5A$) $0.4A \sim 100A$ (有效值);

2.10.7 整组动作时间

1.2 倍 I_1 下, T_1 整定为 0 时: $<25\text{ms}$

3 装置硬件

3.1 装置结构

装置采用符合 IEC60297-3 标准的高度为 4U、宽度为 $\frac{1}{2}$ 19 英寸的机箱，整体面板，带有锁紧的插拔式功能组件。装置的安装方式为嵌入式，接线为后接线方式，安装开孔尺寸见图 1。

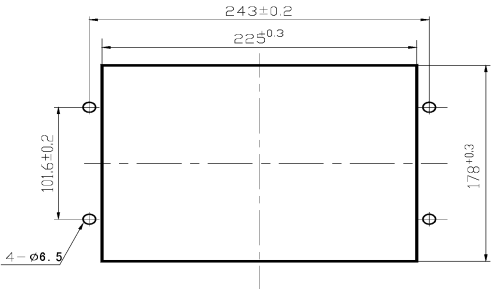


图 1 装置外形及开孔尺寸

3.2 装置功能组件概述

装置采用功能模块化设计思想，不同的产品由相同的各功能组件按需要组合配置，实现了功能模块的标准化。装置由交流插件、模/数插件、CPU 插件、逻辑插件、出口插件、电源插件和人机接口组件构成，各插件的布置见图 2。

交流 插件 AC	模/数 插件 VFC	CPU 插 件	逻辑 插件 LOGIC	出口 插件 TRIP	电源 插件 POWER
----------------	------------------	------------	-------------------	------------------	-------------------

图 2 装置插件布置

3.3 交流插件（AC）

交流插件包括电压输入和电流输入两个部分，交流插件的原理参见附图 1。
电压输入元件由电压变换器构成，其输入为交流 100V 时输出为交流 3V 左右，线性范

围为 0.4V-120V。

电流输入元件由电流变换器和并联电阻构成，有三种规格：

- 1)保护相电流:输入为 $20 I_n$ 时的输出为或 $5/\sqrt{2}$ V 或 $1/\sqrt{2}$ V 可选,线性范围为 $0.04 I_n \sim 20 I_n$ 。
- 2)测量相电流:输入为 $1.1 I_n$ 时的输出为或 $5/\sqrt{2}$ V,线性范围为 $0.005 I_n \sim 1.1 I_n$ 。
- 3)零序电流:输入为 20A 时的输出为 $5/\sqrt{2}$ V 线性范围为 100mA~20A。

3.4 模/数插件（VFC）

装置的模数变换由 VFC110 电压-频率变换芯片及快速光电隔离电路构成。电压频率变换的频率输出范围为 0~2MHz，5V 的偏置电压由芯片本身提供。模数变换插件的原理参见附图 2，图 3 为 VFC110 的电压频率特性。

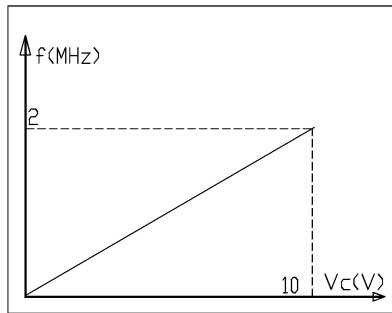


图 3 VFC110 电压频率特性

3.5 CPU 插件（CPU）

CPU 插件上包括有七个部分：单片机部分，扩展计数器，EEPROM，开关量电路，开关量输出电路，通信线光电隔离电路，模拟量输入方波整形部分。其中的单片机部分的核心为高度集成的单片机芯片，它内部包含有中央处理单元、ROM、RAM、计数器、输出电路等，因此，在 CPU 插件上已经没有了外引的总线，大大提高了装置的抗电磁干扰能力。另外，由于 CPU 插件采用了多层印制板及表面封装工艺，外观小巧，结构紧凑。

CPU 插件上各部分之间的关系如图 4 所示。

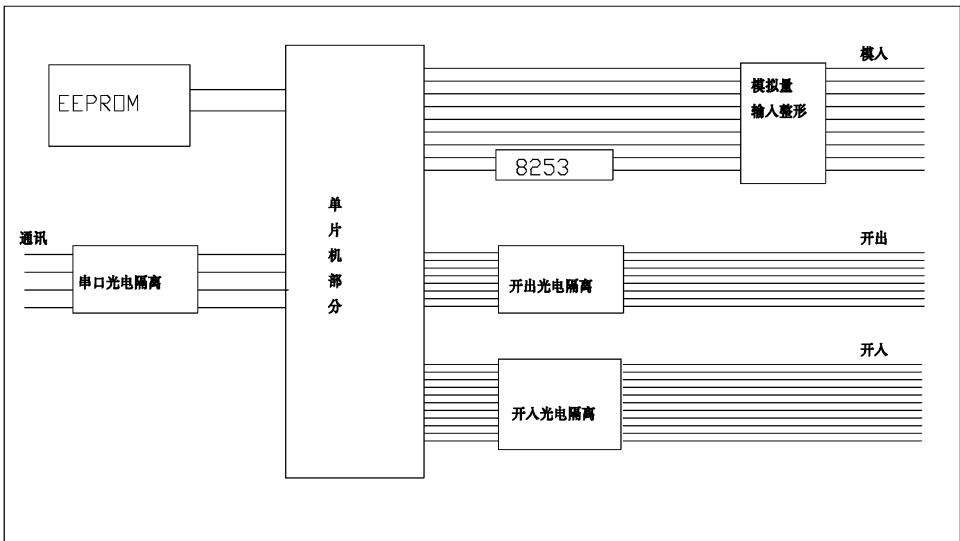


图 4 CPU 插件各部分关系

3.6 逻辑插件（LOG）

逻辑插件上由微型继电器构成跳合闸及信号等逻辑；逻辑插件原理参见附图 5。

- 3.6.1 保护跳闸；保护跳闸输入高电平且保护启动输入高电平时，TJ1，TXJ，QDJ 动作，发出跳闸命令及跳闸信号。
- 3.6.2 远方跳闸；远方跳闸输入高电平且保护启动输入高电平时，TJ1，QDJ 动作，发出跳闸命令。
- 3.6.3 远方合闸；远方合闸输入高电平且保护启动输入高电平时，HJ1，QDJ 动作，发出合闸命令。
- 3.6.4 装置故障；CPU 异常输入高电平，GJ1 动作，GJ1-1 闭合 GJ1 自保持，GJ1-2 闭合 GJ2 动作，GJ2-1 闭合发告警信号，GJ1-3 打开，切断 CPU 板的 24V 电源。
- 3.6.5 装置告警；CPU 监控异常输入高电平，GJ2 动作并自保持，GJ2-1 闭合发告警信号。
- 3.6.6 复归；信号复归输入高电平，FJ 动作，FJ-1 打开，GJ1 返回，FJ-2 闭合，TXJ，HXJ，GJ2 返回。

3.7 跳闸插件（TRIP）

跳闸插件构成跳合闸出口保持、防跳等功能；跳闸插件的原理参见附图 6。

- 3.7.1 保护合闸保持；启动合闸输入经保护合闸压板输入高电平，HJ 动作，HJ-1 闭合，经 HJ 保持线圈、TBJ 常闭触点输出合闸高电平。
- 3.7.2 保护跳闸保持；启动跳闸输入经保护跳闸压板输入高电平，TBJ 动作，TBJ-3 闭合 TBJ 自保持，同时输出跳闸高电平。
- 3.7.3 手动合闸；外部合闸输入高电平，HJ 动作，HJ-1 闭合，经 HJ 保持线圈、TBJ 常闭触点输出合闸高电平。
- 3.7.4 手动跳闸；手动跳闸输入高电平，STJ 动作，STJ-1 闭合，TBJ 动作，TBJ-3 闭合 TBJ 自保持，同时输出跳闸高电平。
- 3.7.5 防跳；若合闸输入高电平长期存在，则当收到跳闸命令时 TBJ-2 打开 TBJ-1 闭合，TBJ 自保持，切断合闸电平的输出。只有当合闸输入高电平消失后，才能重新合闸，从而起到防跳作用。
- 3.7.6 跳合闸位置；HWJ、TWJ 分别串入跳合闸线圈回路中，分别反应断路器合位及跳位。
- 3.7.7 控制回路监视；HWJ、TWJ 常闭触点串联反应控制回路的完好性。

3.8 人机接口（MMI）

人机接口插件由神经元芯片、双绞线网络变换器、键盘和液晶、信号指示灯、时钟、复归按钮等构成，完成键盘响应、菜单操作、液晶显示、与 CPU 通讯、信号指示、复归及确认操作等功能，各部分之间的关系如图 5 所示。

汉化 MMI 的特点：

- 1) 汉化 MMI 选择了大的点阵式液晶屏；
- 2) 汉化 MMI 的接口与原来的英文 MMI 兼容且风格一致；
- 3) 汉化 MMI 的 CPU 有足够的资源，存储报告多于原来的 MMI。

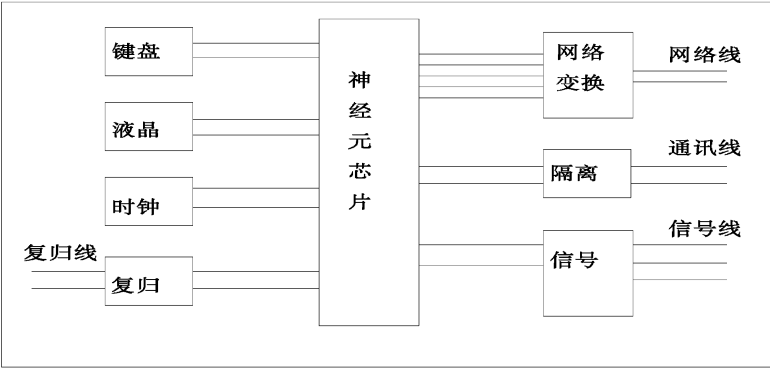


图 5 人机对话插件各部分关系

3.9 电源插件（POW）

电源插件原理可参见附图 4。

4 装置软件

4.1 保护程序整体结构

保护 CPU 程序的整体结构见图 6，主要包括主程序、采样中断服务程序和故障处理程序。正常运行主程序，同时，每隔 $5/3\text{ms}$ 采样间隔时间执行一次采样中断服务程序判断启动元件是否动作。启动元件不动作，采样中断程序执行完后，正常返回主程序。如果启动元件动作，采样中断程序执行完后，转入执行故障处理程序，完成相应保护功能，直到整组复归，返回正常运行的主程序。

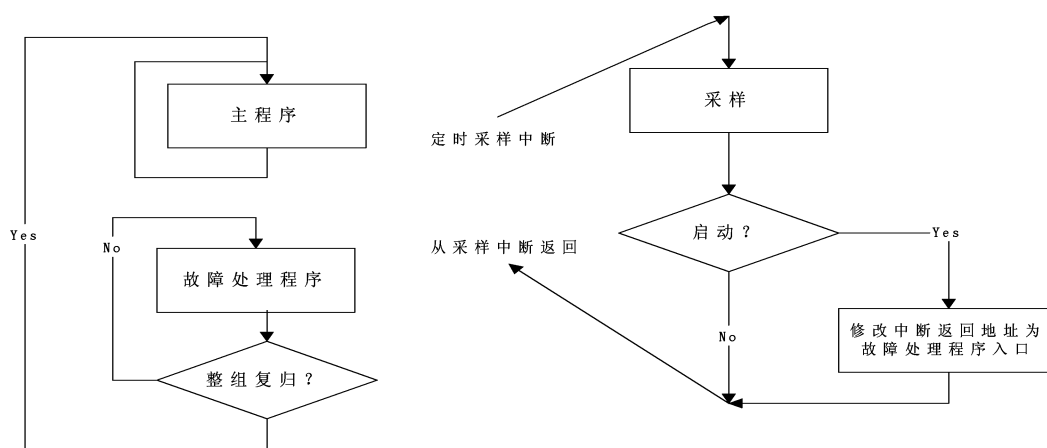


图 6 保护程序整体结构

4.1.1 主程序

主程序主要进行初始化和各种自检项目。上电或复位后，对硬件系统进行初始化。完成初始化后，即执行自检项目，包括有：

- a) 定值检查：发现错误后驱动告警 I，报“SETERR”。
- b) EPROM 求和自检：发现错误后驱动告警 I，报“CDROMER”、“J-ROMER”或“L-ROMER”，CD、J 和 L 分别代表电流差动、距离和零序 CPU，并显示实际求和的结果。
- c) 开出回路检查：未驱动开出前，检测开出光耦输出侧的反馈回路是否有开出电压，如有则驱动告警 I，报“DBADDRV1”、“JBADDRV1”和“LBADDRV1”，这种情况为开出光耦击穿或三极管击穿。如检测正常，再驱动某一路开出，若从反馈回路检测不到开出电压，也驱动告警 I，报“DBADDRV XX”、“JBADDRV XX”、“LBADDRV XX”，XX 为该路开出号。
- d) 压板开入量的监视：在运行中检测某一压板开入量状态发生变化经 10s 延时，在液晶上显示“DI CHG P_RST!”，按信号复位键确认后，才开始使用新选区的定值或投入相应的压板。若一直未确认则驱动告警 II。
- e) 开入量监视：在运行中检测到开入量状态发生异常变化，如果有异常，驱动相应的告警。

4.1.2 采样中断服务程序

主要完成采样、相电流差突变量起动元件 DI_1 判别、 $3U_0$ 突变量元件判别及模拟量求和自检。

4.1.3 故障处理程序

故障处理程序中进行故障测量和处理,见相应的保护功能说明部分。

4.2 保护功能说明

4.2.1 两段式电流保护

1) 突变量启动元件

保护中的相电流差突变量启动元件设在每隔 $t=1.667\text{ms}$ 发生一次的采样中断服务程序中,其动作条件为:

$$||iac(0)-iac(-T)|-|iac(-T)-iac(-2T)||>3A; \quad T=20\text{ms}$$

此元件动作门限固定为 3A,动作灵敏、准确,具有抗共模干扰能力。

2) 辅助启动元件

为保证装置在故障电流缓慢上升,不足以使突变量元件启动时,仍能够正确判别故障;在采样中断和静稳循环中各设有一个过流启动元件,它的动作条件为:

$$\text{MAX}(I_{\phi}) > \text{MIN}(I_d); \quad I_d \text{ 为各段过流元件定值, } I_{\phi} \text{ 为相电流}$$

3) 过流速断判别

过流 I 段保护相当于过电流速断保护,作为电动机相间故障的主保护。在电动机启动过程中,速断定值自动升为原定值的两倍,可有效地防止启动过程中因启动电流过大引起的误动,同时还能保证正常运行中保护具有较高的灵敏度。电机启动完成后,自动恢复原定值。启动元件动作后,装置进入过流判别;装置在执行速断过流判别时,其动作条件如下:

$$I_{\phi} > I_1; \quad I_1 \text{ 为速断电流定值, } I_{\phi} \text{ 为相电流。 } I_1 \text{ 按 } 0.6 \sim 0.7 I_{start} \text{ 设定。}$$

$$T > T_1; \quad T_1 \text{ 为速断延时定值。}$$

☆ I_{start} 为电机铭牌上的额定启动电流。

过流 II 段是主要保护电动机内部故障,由控制字来投退。其动作条件:

$$I_{\phi} > I_2; \quad I_2 \text{ 为过流 II 段电流定值, } I_{\phi} \text{ 为相电流。}$$

$$T > T_2; \quad T_2 \text{ 为速断延时定值。}$$

☆软件中关于电动机启动的判别

1) BIA 或 BIC 大于 "IYL", 持续时间在 "TQD" 内为电机启动过程;

2) BIA 或 BIC 大于 "IYL", 持续时间大于 "TQD" 后, 为电机正常运转过程;

3) 保护跳闸成功后, 或 BIA 和 BIC 均小于 "IYL" 1s 后, 为电机无流, 并重新进行"

1." 和 "2." 判别。

4.2.2 过负荷保护

热过负荷主要防止由过负荷、不对称过负荷、定子断线等引起的电动机过热,也作为电动机短路、起动时间过长、堵转等其它故障的后备保护。当过负荷累加量大于 75% 时发出告警信号;如过负荷跳闸压板投运,当过负荷累加量大于 100% 时,则发出口跳闸命令;

跳闸成功后清热积累值。过负荷保护采用反时限保护元件，它是动作时限与被保护线路中电流大小自然配合的保护元件：

$$T = \frac{HXS}{k1 * (\frac{I1}{IVI})^2 + k2 * (\frac{I2}{IVI})^2 - 1.05^2} \dots\dots(1)$$

HXS-----反时限系数（1~999，步长：0.01）。

IVI-----相电流反时限电流定值（0~95.0A）；一般设为 I_e 。

K1-----正序电流发热系数，电机启动过程中自动取为 0.5；电机运行过程中自动为 $K1=1$ 。

K2-----负序电流发热系数，软件中 $K2=6$ 。

I1-----电机实际运行电流的正序分量。

I2-----电机实际运行电流的负序分量。

4.2.3. 启动时间过长保护

当电动机在规定的启动时间内没有完成启动时保护动作；由控制字投退。其动作条件如下：

当 $\text{MAX}(I_A, I_C) < I_{YL}$ 持续 1s 时，自动投入该保护， I_{YL} 为有流定值。

$I_\phi > I_{QD}$ ； I_{QD} 为电动机启动电流定值，可设为 $0.5 I_{start}$ ； I_ϕ 为相电流。

$T > T_{QD}$ ； T_{QD} 为启动时间。

当电动机启动完成后，即 $T > 1.5 * T_{QD}$ 时，启动时间过长保护自动退出。

4.2.4. 堵转保护

为了保证电动机不因堵转而烧坏，其动作条件如下：

$I_\phi > I_{LR}$ ； I_{LR} 为电动机堵转电流定值，按堵转电流一半设定， I_ϕ 为相电流。

$T > T_{LR}$ ； T_{LR} 为堵转延时定值。

当电动机启动时，堵转保护元件自动退出，当 $t > 1.5 * T_{QD}$ 时，堵转保护元件自动投入。

4.2.5. 定子单相接地保护

1) 零序过流保护：对于电动机所在的低压电网，中性点一般不接地或经消弧线圈/电阻接地，其定子单相接地主要由绝缘损坏引起，其零序电流主要为电容电流，保护用零流应取自零序电流专用 CT。

当单相接地短路电流大于 5A 时应装设零序电流型接地保护；两段零序过流保护各带延时，均可作用于跳闸，其中零序 II 段由控制字来投退，动作条件如下：

$I_0 > I_{0n}$ ； I_{0n} 为电动机接地零流两段定值（0.05~6A）；

$T > T_{0n}$ ； T_{0n} 为零序过流两段延时定值。

2) 零序过压保护：如电动机定子绕组单相接地电流较小，零序电流保护灵敏度不能满足要求，可选用零序过压保护，保护可由控制字设定为动作于发信或跳闸。零序过压定值 $3U_0$ 按躲过正常运行时的最大不平衡基波零压整定，零压（跳闸）延时 T_{U0} 按躲过进线接地故障最长切除时间整定；其动作条件如下：

断路器合位；

$U_0 > 3U_0$ ； $3U_0$ 为电动机接地零压定值；

$T > T_{U0}$ ； T_{U0} 为零序过压延时定值。

3.2.6. 负序过流保护

防止电动机电流不对称，出现较大的负序电流；而负序电流在转子中产生 2 倍工频的电流，使转子发热大大增加，危及电动机的安全运行。负序过流保护分两段：

a) 当电机发生断相、反相或匝间短路，将产生负序电流，装置根据负序电流值提供保护。**IF1=0.6~1 I_n** ；**TF1** 按躲过开关不同期合闸出现的暂态过程的时间整定，一般取 0.05s。

负序电流 I 段跳闸动作条件如下：

$I_2 > IF1$ ； $IF1$ 为电动机负序电流 I 段定值， I_2 为负序电流；

$T > TF1$ ； $TF1$ 为负序电流 I 段越限延时定值。

b) 当电机严重不平衡，根据负序电流值提供保护。**IF2=0.2~0.6 I_n** ；**TF2** 可设较长时间，按电机承受不平衡工况整定，一般取 0.5~1s。负序 II 段通过控制字投退。负序电流 II 段动作条件如下：

$I_2 > IF2$ ； $IF2$ 为电动机负序电流 II 段定值， I_2 为负序电流；

$T > TF2$ ； $TF2$ 为负序电流 II 段越限延时定值。

3.2.7. 低电压保护

当电源电压降低时，为了保证重要电机自启动及根据生产过程和技术保安要求，电机需配置低电压保护；三个线电压均小于低电压保护定值，电压保护动作。**PT** 断线后，可由 **KG1** 设定是否闭锁电压保护。

低压保护主要用于非重要电机场合，为保证重要电机自启动，非重要电机以 0.6~0.7 U_{rat} ，0.5s 跳闸；根据生产工艺要求不允许或不需要自启动的电动机，以 0.6~0.7 U_{rat} ，0.5~1s 跳闸。当电动机在运行过程中三相电压变低，保护动作；其跳闸动作条件如下：

$MAX(U_x) < UDY$ UDY 为低电压定值， U_x 为线电压。

$T > TDY$ TDY 为低电压延时定值。

断路器在合位

3.2.8 失压保护

失压保护用于电源电压长时间消失而不允许自启动的重要电机。

根据生产过程和技术保安要求，在电源电压长时间消失而不允许自启动的重要电机应装设失压保护，其动作电压整定为 0.4~0.5 U_n ，以 9s 延时跳闸。本保护当电动机在运行过程中突然三相失压，而且运行电流 $MAX(I_A, I_C) < I_{YL}$ 时，保护动作；**PT** 断线后，可由 **KG1** 设定是否闭锁电压保护。

其跳闸动作条件如下：

$MAX(U_x) < UDY$ UDY 为失电压定值， U_x 为线电压。

$T > TDY$ TDY 为低电压延时定值。

断路器合

$MAX(I_A, I_C) < I_{YL}$ I_{YL} —电机有流定值

4.2.9 低周减载

利用这一元件，可以实现分散式的频率控制，当系统频率低于整定频率时，此元件就能自动判定是否切除负荷。

低周减载功能逻辑中设有一个滑差闭锁元件以区分故障情况、电机反充电和真正的有功缺额，为确保此元件的可靠性，还设置了一个无流闭锁元件，该元件的定值 IWL 可按本线路的最小负荷电流整定。

考虑低周减载功能只在稳态时起作用，故取 AB 相间电压进行计算。当此电压低于闭锁频率计算电压 VBF 时，低周减载元件将自动退出。

综上所述，低周减载元件的判据为：

- 1) $U_{ab} > VBF$
- 2) $df/dt < DFT$
- 3) $f < 50 - DF$
- 4) $MAX(IA, IC) > IYL$
- 5) 断路器合位

考虑到精度关系，频率定值采用频率偏差的形式整定，这样，频率定值的精度可以达到 0.02Hz 以内：

$$DF = 50 - fd$$

当 $f < 49.85\text{Hz}$ 时装置开始计算滑差，软件中此定值的下限为 0.514Hz，当此定值整定小于下限，取下限值。

3) 现场做低周试验时，应：先加电压，如投入 IWL 闭锁控制字则还应加入电流 ($I > IWL$)；检查断路器位置信号；滑差小于定值；当装置面板出现 f=后即可做试验。

3.2.10 电压逆相序告警

此保护在电动机电压反相时作用于告警，由控制字投退，软件中判据为：

- 电动机不是在启动状态
- PT 未断线
- 负序电压 $3U_2 > 80\text{V}$

3.2.11 开入报告

装置设有一个本体跳闸信号开入和一个本体告警信号开入；以上开入的闭合时间大于 200ms 后，装置发出告警信号及发送相关报文。装置还设有一个机构异常开入和一个控母断线开入，以上开入的闭合时间 > 12s 后，装置发出告警信号及发送相关报文。

4.2.12. PT 断线检测

在静稳态下，以下三个条件之一得到满足，持续时间为 5s 后，装置报发“PTDX”报文及相关遥信，并点亮告警灯：

- a) 三相电压均小于 20V，某相电流大于 0.2A，则判 PT 断线（不闭锁电压保护）。

b) 三相电压和大于 8V，最大线电压 $<16V$ ，则判 PT 断线。

c) 三相电压和大于 8V，最大线电压 $>16V$ ，最大线电压与最小线电压差大于 16V 则判 PT 断线。

PT 断线可由控制字 KG1.13 位投退，投入 PT 断线时必须同时投入模拟量求和自检。
PT 断线后可由控制字 KG1.12 设定是否闭锁电压保护（失压、低压）。

第二篇 用户安装使用

5 开箱检查

- 5.1 打开包装后，检查装置外观是否完好无损。
- 5.2 检查装置的合格证明书、配套文件、附件、备品备件等是否与订货要求一致，是否与装箱单规定的型号、名称、数量等一致和齐备。
- 5.3 如有问题，请与制造厂及时联系。

6 安装调试

6.1 安装

- 6.1.1 装置应牢固地在屏（柜）上固定，装置各连接螺钉应紧固。
- 6.1.2 各装置地应与屏（柜）地用接地线与接地母排及系统大地可靠连接。
- 6.1.3 装置接线应符合接线图的要求。

6.2 通电前的检查

- a) 拔出所有插件，逐一检查插件上的机械零件、元器件是否松动、脱落，有无机械损伤，接线是否牢固；
- b) 检查各插件连接器是否能插入到位、锁紧是否可靠；
- c) 检查人机接口（MMI）和面板连接是否可靠。

6.3 绝缘电阻测量

用开路电压 500V 的摇表检测各电路相互之间及对地的绝缘电阻值应不小于 100M Ω 。

6.4 CPU-MMII 联调

装置通电后，用 CRC—CPU 命令（命令参见第 9 节《面板操作手册》）调阅装置版本号。

6.5 开入量检查

选择 VFC—VI—DI 命令，用 24V 依次连通开关量输入端子，液晶上将依次显示连通的端子号。

6.6 开出传动

用 CTL—DOT 命令，依次开出 1—8 号，根据表 1 确认开出是否正确。

表 1 装置开出传动表

序号	开 出 名 称	现 象
1	保护跳闸出口	运行灯闪烁，保护跳闸灯亮，+KM 与保护跳闸出口端子通，+XM 与跳闸信号端子通
2	保护合闸出口**注	运行灯闪烁，+KM 与保护合闸出口端子通，+XM 与合闸信号端子通
3	远方跳闸出口	运行灯闪烁，+KM 与保护跳闸出口端子通
4	远方合闸出口	运行灯闪烁，+KM 与保护合闸出口端子通
5	保护启动	运行灯闪烁
6	备用出口	运行灯闪烁，备用开出端子通
7	告警 I 动作	告警灯亮，+XM 与告警端子通
8	告警 II 动作	告警灯亮，+XM 与告警端子通

**注： CSL-216M 装置虽然无保护合闸功能，但由于使用了 CSL-200B 系列的通用硬件资源，故保留了此开出传动。

6.7 零点漂移及电流电压平衡度调整

6.7.1 零点漂移及电流电压平衡度的自动调整

- a) 设定 KG1 为 4000H 表明进入调试状态
- b) CTL-EN 命令退出所有的保护压板
- c) CTL-EN 命令操作第 13 号压板清零漂及刻度调整系数
- d) CTL-EN 命令操作第 10 号压板调整所有通道的零漂
- e) 所有电流通道串联通 5A（1A）标准电流，所有的电压通道并联通 50V 标准电压（注：如为三相式电容器，则应加入三相对称额定值 100V）
- f) CTL-EN 命令操作第 11 号压板调整电流回路刻度
- g) CTL-EN 命令操作第 12 号压板调整电压回路刻度
- h) 撤去电流、电压输入，用 CTL-EN 命令操作第 10 号压板调整零漂
- i) 用 VFC 菜单下 DC、VI 检查零漂及刻度
- j) 恢复零点漂移及电流电压平衡度的调整前装置原来的控制字及软压板的设定

如果在日常检修中只想单独调节零漂，请单独执行上述说明的第 a、第 b、第 c、第 j 步骤即可。

6.7.2 电流电压平衡度的手动调整

若在自动调整的过程中出现 VFCERR 告警，则需要手动调整相应模数变换电路的参数。若模数变换插件上保留有可调电位器，则可以用 VFC-DC 菜单手动调整电位器校正通道零漂，用 VFC-VI 菜单手动调整电位器校正通道刻度。

6.8 装置测量值的调整

通过上述步骤调整了液晶显示屏上的零漂与刻度显示值后，在监控后台上的各项测量值可能仍然会有误差，这时可以串接标准表计，通过 PC 机上的 MBPC 软件调整第 8 定值区中的刻度系数（以 16 进制数表示）KD3（对应通道为测量 IA）、KD4（对应通道为测量 IC）、KD6（对应通道为测量 UA）、KD7（对应通道为测量 UB）、KD8（对应通道为测量 UC）来加以校准。

$$K_{di} \text{ (0-8)的计算公式为: } K_{di} = I_n / I_c \text{ 或 } K_{di} = U_n / U_c$$

K_{di} 用两字节 16 进制数表示，其中高字节为整数，低字节为小数。

例如：假设通入额定电流 5A，实测为 4.9A，则 KD 的计算如下：

$$KD = 5 / 4.9 = 1.02$$

换算为 16 进制数高字节为 01H，低字节为 $0.02 \times 256 = 05H$ ，所以可以整定 8 区的该路定值为 0105H。

装置的精度调整原理为：软件设置各通道调整系数，此系数存放于定值 08 区内，当采样值与实际值不符时，可通过改变此调整系数是采样值与实际值相等。此系数可通过软件自动调整，也可以通过面板的串口用 MBPC 软件来调。

远传的功率和电流应以监控后台反映的值为参照，因面板液晶只能显示小数点后两位*注，回路中接入标准表计，通过 MBPC 直接调整 8 区系数。调整功率时先调电流，后调电压。

具体方法：

第一步：在计算机上执行 mbpc 程序；同时在装置面板菜单选择“PC”项。

第二步：在 MBPC 程序中选择“定值”菜单下的“查看修改定值”项。在弹出窗口中选择 CPU1 的定值区 08，此时调出 08 区系数，对需要调整的相应通道的刻度系数（KD）先修改为 0100，下传固化。

第三步：在相应的通道中加入电压或电流，在 MBPC 程序中选择“查看”菜单下的“调看刻度”项。记下每列数对应的通道。

例如：调整 IA 通道系数，外部通入 5A 电流，此时从计算机上看到的为 4.9A， $KD = 5 / 4.9 = 1.02$ ，换算为 16 进制数高字节为 01H，低字节为 $0.02 \times 256 = 05H$ ，即整数部分换算为 01H，小数部分乘 256 后换算为 05H，IA 对应刻度系数为 KD1，在 KD1 中写入数 0105，固化，再次查看。

如果外部加 5A，从计算机上查看显示为 5.05A，则 $KD = 5 / 5.05 = 0.99$ ，整数部分换算为 00H，小数部分乘 256 后换算为 FDH，IA 对应刻度系数为 KD1，在 KD1 中写入数 00FD，固化，再次查看。

*注：整定一个过流定值为 1.8，固化以后回调却只显示“1.79”，此现象是由于量化误差引起的，在 CPU 插件中 EEPROM 中存储的数据格式为标准的双字节浮点数，高字节表示指数，低字节表示尾数。以固化定值 1.8A 为例，转化为浮点数，低字节为： $1.8 \times 256 / 2 = 230.4 = E6H$ ，高字节为 02H，即 02E6H，回调时，可算出 $230 \times 2 / 256 = 1.796875$ ，

由于液晶只显示两位小数，故看到的值为 1.79

6.9 装置的整组试验

(保护 CT 额定为 5A，以下选择几项保护功能试验仅供参考)

6.9.1 过流 I 段保护

投 01 压板，退 02，03，04，05，06，07 压板。

整定值：KG1=8000、I1=10A，T1=0.00，IYL=0.5A，TQD=2.5S

外加 BIA 或 BIC 相电流	说明
0 ↑ 10.5A (5 秒) ↓ 0	突加故障电流 10.5A，5s 后退掉故障电流 (电机启动状态)
0 ↑ 21A ↓ 0	突加故障电流 21A，马上退掉电流
0 ↑ 1A(3 秒后) ↑ 10.5A ↓ 0	电流从 0A 升至 1A 保持 3s 再升至 10.5A，然后立即退出 (电机启动后的运行状态)

6.9.2 过热保护 (反时限)

投 02 压板，退 01，03，04，05，06，07 压板

整定值：KG1=8000 IYL=0.5A，TQD=2.5S，IVI=4.0A，HXS=50

外加正序电流	现象	报文
0 ↑ 8A ↓ 0		
0 ↑ 1A(3 秒后) ↑ 8A ↓ 0		
0 ↑ 1A(3 秒后) ↑ 16A ↓ 0		

试验时加正序电流的方法，如： $I_A = 8A \angle 0^\circ$ $I_C = 8A \angle 120^\circ$

外加负序电流	现象	报文
0 ↑ 2A ↓ 0		
0 ↑ 4A ↓ 0		

试验时加负序电流的方法，如： $I_A = 2A \angle 0^\circ$ $I_C = 2A \angle -120^\circ$

6.9.3 电压保护：(断路器处于合位)

a) 失压保护：投 06 压板，

整定值：KG1=0400，UDY=65V，TDY=5S，IYL=0.5A

外加： $U_A = 40 \angle 90^\circ \downarrow 30V$

$U_B = 40 \angle -30^\circ \downarrow 30V$

$U_C = 40 \angle -150^\circ \downarrow 30V$

$I_A = 1A$ ， $BIC = 0A$

现象：_____

报文：_____

外加： $U_A = 40 \angle 90^\circ \downarrow 30V$

$U_B = 40 \angle -30^\circ \downarrow 30V$

$U_C = 40 \angle -150^\circ \downarrow 30V$

$I_A = 1A \downarrow 0A$ ， $BIC = 0A$

现象：_____

报文: _____

b) 低压保护:

投 06 压板,

整定值: $KG1=8000$, $UDY=65V$, $TDY=5S$, $IYL=0.5A$

外加: $UA=40\angle 90^\circ \downarrow 30V$

$UB=40\angle -30^\circ \downarrow 30V$

$UC=40\angle -150^\circ \downarrow 30V$

$BIA=1A$, $BIC=0A$

现象: _____

报文: _____

7 整定值及整定计算说明

7.1 保护整定值及整定计算说明

7.1.1 保护定值清单

装置的定值清单见表 2。

表 2

序 号	定值代码	定值名称	整定范围	整定步长
1	KG1	控制字 1	0000~FFFF	
2	IYL	电流有流定值	$0.1I_n \sim 20I_n$	0.01A
3	IQD	电机启动电流	$0.1I_n \sim 20I_n$	0.01A
4	TQD	电机启动时间	1.5~20S	0.01s
5	I1	电流 I 段定值	$0.1I_n \sim 20I_n$	0.01A
6	T1	电流 I 段时间定值	0~20S	0.01s
7	I2	电流 II 段定值	$0.1I_n \sim 20I_n$	0.01A
8	T2	电流 II 段时间定值	0~20S	0.01s
9	IVI	反时限电流定值	$0.1I_n \sim 20I_n$	0.01A
10	HXS	反时限时间常数	1~999 此项无单位	0.01
11	ILR	电机堵转电流	$0.1I_n \sim 20I_n$	0.01A
12	TLR	电机堵转时间	1.5~20S	0.01s
13	IF1	负序一段电流定值	$0.1I_n \sim 20I_n$	0.01A
14	TF1	负序一段延时	0~20S	0.01s
15	IF2	负序二段电流定值	$0.1I_n \sim 20I_n$	0.01A
16	TF2	负序二段延时	0~20S	0.01s
17	I01	零序一段电流定值	0.05~6A	0.01A
18	T01	零序一段延时	0~20S	0.01s
19	I02	零序二段电流定值	0.05~6A	0.01A
20	T02	零序二段延时	0~20S	0.01s
21	3U0	零序过压定值	5~100V	0.01V
22	TU0	零序过压时间定值	0~20S	0.01s
23	UDY	失压电压定值	5~100V	0.01V
24	TDY	失压延时	0~20S	0.01s
25	DF	低周减载频率偏差定值	0.52~5Hz	
26	DFT	低周减载滑差定值	$1.2 \sim 9.8H_z / s$	
27	VBF	低周闭锁电压定值	5~100V	0.01V
28	TF	低周减载时间定值	0~20S	0.01s
29	CT	CT 变比	0~99.9	
30	PT	PT 变比	0~99.9	

7.1.2 控制字定义

表 3 控制字定义

位	置“1”含义	置“0”含义
KG1.15	模拟量求和自检投入（运行时置1）	模拟量求和自检退出
KG1.14	M 键投入	M 键退出（运行时必须置0）
KG1.13	投 PT 断线检测	退 PT 断线检测
KG1.12	PT 断线闭锁电压保护	PT 断线不闭锁电压保护
KG1.11	投入逆相序告警	退出逆相序告警
KG1.10	投失压保护	投低压保护
KG1.9	投入过流二段保护	退出过流二段保护
KG1.8	零序过电压保护跳闸	零序过电压保护告警
KG1.7	投入零序过电压保护	退出零序过电压保护
KG1.6	投入零序电流二段	退出零序电流二段
KG1.5	投入负序电流二段	退出负序电流二段
KG1.4	投电动机启动时间过长保护	退电动机启动时间过长保护
KG1.3	退出低周减载无流闭锁元件	投入低周减载无流闭锁元件
KG1.2	退出低周减载滑差闭锁元件	投入低周减载滑差闭锁元件
KG1.1	遥测值变化超过 5%上送 40 报文	遥测值变化超过 10%上送 40 报文
KG1.0	CT 二次侧额定电流 1A	CT 二次侧额定电流 5A

7.1.3 软件压板

表 4 装置软压板表

编号	压板代码	压板功能
01	YI1	过流保护压板
02	YFH	过热保护压板
03	YLR	电机堵转保护压板
04	YIF	负序电流保护压板
05	YIO	零序电流保护压板
06	YUD	低电压保护压板
07	DZJ	低周减载压板

7.2 CSL-216M 保护整定计算说明

7.2.1 使用中几项主要定值的整定

- a) 速断电流的整定： $I_1 = K_K * I_{START}$

K_K 为可靠系数，取为 1.2—1.3

I_{start} 为电机铭牌上的启动电流

- b) 过流 II 段电流一般按启动电流或堵转电流的一半整定，一般取 $2I_n$ ， I_n 是电动机

的额定电流。

c) 启动电流 I_{QD} 取电机铭牌上的启动电流 I_{start} 。启动时间按电动机的实际启动时间即从启动到电机转速达到额定转速的时间，考虑裕度，可整定为实际启动时间的 1.2 倍。

d) 两相式保护计算正序及负序分量的公式如下：

$$I_1 = \frac{I_A + I_C e^{-j60^\circ}}{\sqrt{3}}$$

$$I_2 = \frac{I_C + I_A e^{-j60^\circ}}{\sqrt{3}}$$

e) 反时限时间系数 HXS 整定：

过负荷保护采用反时限保护元件，它是动作时限与被保护线路中电流大小自然配合的保护元件，HXS(反时限系数)通常称为电机发热时间常数，它一般由电机制造厂提供。

(注意：在公式 1 中此项无单位。)也可由以下四个方法估算：

1) 由制造厂提供的过负荷能力数据进行估算：

例如：在 a 倍过负荷时允许运行 t 秒，则按以下估算：

$$HXS = (a^2 - 1.05^2) * t$$

2) 由允许堵转时间 τ 估算：

例如：堵转电流倍数 I_{LR} ，允许堵转时间 t ，则按以下估算：

$$HXS = (I_{LR}^2 - 1.05^2) * t$$

3) 由启动电流下的定子温升进行估算：

其估算公式如下：

$$HXS = (T * I_{st}^2 * t_{st}) / T_{st}$$

T -----电动机额定连续运行时的稳定温升

I_{st} -----电动机启动电流倍数

t_{st} -----电机启动时间

T_{st} -----电机启动时的定子绕组温升

4) 根据电机运行规定估算：

例如：电机规定从冷态启动到满转速的连续启动次数不超过两次，启动电流倍数为 I_{st} ，启动电流为 I_{st} ，则：

$$HXS = 2 * (I_{st}^2 - 1.05^2) * t_{st}$$

f) 反时限电流 IVI 定值按电动机的额定电流整定，一般取额定电流 I_n

g) IYL 为电流有流定值，是为了区分电机正常运行，还是停运状态。可按二次侧最小负荷电流的 0.9 倍整定。建议二次侧最小负荷电流参考电动机空载电流值整定。当 $MAX(I_A, I_C) < IYL$ 持续 1 秒时，启动时间过长保护才投入，投入后判断相电流 I_ϕ 如果大于 I_{QD} 就跳闸。当 $T > T_{QD}$ 的 1.5 倍时，软件中认为电动机启动完成，退出该保护。

低周减载的 IYL 定值与此定值相同。

h) ILR 为电动机堵转电流定值，按电动机铭牌堵转电流的一半设定。

8 装置接线及端子说明

8.1 模拟量

参照端子图的标注接入电流、电压。电流额定输入为 1A 或 5A，电压额定为 100V。

8.2 开关量输入

开关量节点的一端接装置提供的 24V 电源，另一端接入装置相应的端子。若开入节点位于屏外，则需要经光隔转换，以 220V 出屏。所有的压板输入均为高电平有效；闭锁重合、弹簧未储能、控制回路断线等信号输入高电平有效；刀闸位置极性随意，最佳的设置是使得回路在常态处于没有电流的状态；电度量脉冲的输入为宽度>10ms 的脉冲信号。

8.3 跳合闸

控制电源接入+KM、-KM 端子，保护合闸出口 N56、保护跳闸出口 N49 可经过压板分别接入手动合闸入口 N55 及保护跳闸入口 N50，也可以不经过压板，而在跳合闸回路中加压板控制；手动合闸、手动跳闸节点分别跨接在+KM 及手动合闸入口及手动跳闸入口之间；装置至跳闸机构箱端子可直接接到跳闸线圈或经压板；装置至合闸机构箱端子可短接后接入合闸线圈或经压板。

8.4 电源

电源 1 接 220V 或 110V 直流正极性；电源 2 接 220V 或 110V 直流负极性；机壳应可靠接地。

8.5 信号

装置可提供简易的中央信号，用于驱动灯光或音响。

8.6 GPS 对时

N60 端子可接入 GPS 对时脉冲的正极性端。

9 人机接口及其操作

9.1 装置面板布置图及功能键说明

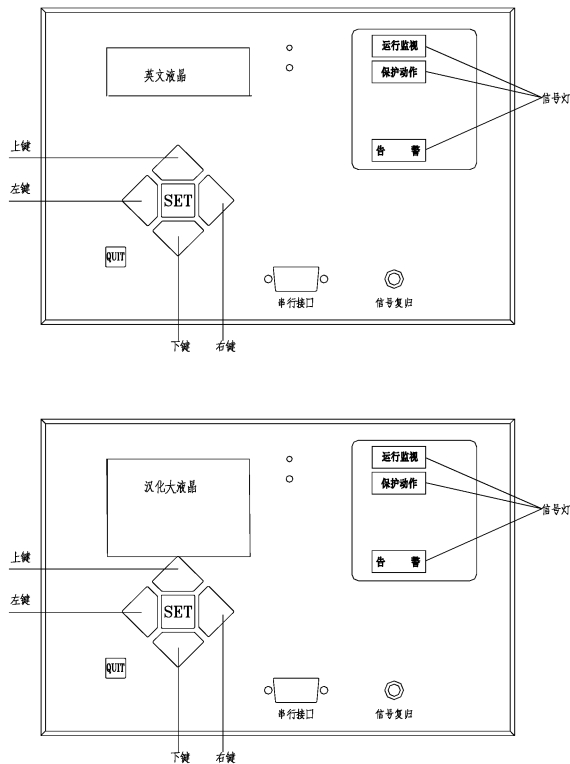


图 7 英文及汉化面板布置图

表 5 面板功能键说明

名称	作用
液晶	1) 正常运行显示 2) 事件报文内容 3) 操作提示
左键 (◀) 或右键 (▶)	左右移动光标
上键 (▲) 或下键 (▼)	1) 上下移动光标位置 2) 加或减光标对应数字的值 3) 翻页
确认键 (SET)	进入主菜单；光标对应任务的功能确认
退出键 (QUIT)	退出当前状态或回到正常运行显示
串行口	外接 PC 机
运行监视灯	正常运行时为稳定黄色灯光，保护起动后灯光闪烁
保护动作灯	保护动作出口时，呈红色灯光信号
告警灯	外部回路、运行状态或保护装置异常，呈红色灯光信号
复归按钮	1) 复归灯光信号
注：与灯光信号相应液晶显示事件内容；	

9.1.1 英文面板

人机对话的操作全部为菜单操作方式。菜单显示在液晶上，菜单的操作通过简易的四方键盘来进行。四方键盘的中间为 **SET** 键，左下角为 **QUIT** 键，其余四个为上下左右方向键（参见附图 8）。

在正常的显示状态下，按下 **SET** 键，液晶上即显示主菜单。根据菜单项的指导，各项操作都非常容易掌握。若希望液晶显示退回到正常显示，只需要按一次或是几次 **QUIT** 键。

9.1.2 汉化面板

汉化 **MMI** 面板采用菜单提示和键盘控制相结合的人机对话方式，汉化菜单显示在大屏幕点阵式液晶上（每屏最大显示容量为 5 行、每行 20 个字节即 10 个汉字），采用分级菜单操作，利用简易键盘可以实现各级菜单的选择及数据的输入。四方键盘及按钮的名称及其主要功能如下：

液晶正常情况下循环显示装置运行的状态参数，按 **SET** 键即显示主菜单。主菜单向下按照功能分为各级子菜单（目前最多为三级菜单）。进行菜单操作时，通过按上下左右键将手形光标移至菜单对应项的前面，按下 **SET** 键进入该项内容；根据进入菜单的级数，按一次或数次 **QUIT** 键，可一次或逐级退出当前菜单，返回正常显示状态。

液晶正常显示时背景光不点亮，按上、下、左、右键中的任一个，就可点亮背景光，便于观看显示信息。按 **QUIT** 键又可使背景变暗。在菜单操作和有报文时，背景光自动点亮，便于观看。循环显示时，按上键可锁住当前屏显示的信息达 10s，按下键或 10s 后又滚屏循环显示。

菜单的各项操作中都有提示，菜单及提示均为汉字显示方式；并在主菜单中设有“帮助”项，其中的“操作”子菜单对部分基本功能的操作有简单介绍，便于在线观看。因此对装置的操作变得更简单直观，人机对话更能满足用户要求。

打印部分也已实现汉化，定值、报告等都以汉字方式打印出。

9.2 各种功能键

9.2.1 保护密码

修改定值、投切压板等操作所需密码在出厂时统一设定为“8888”。

9.2.2 菜单说明

英文菜单说明见表 6 。 表 6

一 级 菜 单	二 级 菜 单	操作功能
VFC	DC 查看通道零漂	Ia Ic。。。 对应各通道名称，ALL 为全部打印
	VI 查看通道测量值	IA IC。。。 DI ALL 对应各通道名称，ALL 为全部打印，DI 为显示开入状态
	ZK 查看计算阻抗（空）	
	SAM 打印当前一周的采样	

表 6 (续)

一级菜单	二级菜单	操作功能
SET	LST 列写及修改定值	上下键修改调用定值区号
	SEL 切换定值区号	上下键修改定值区号
	PNT 定值打印	上下键修改定值区号
RPT	X1 列 MMI 内部所存放的报告	上下键选择调用报告区号 0: 为数据区; 1 为最近故障报告; 2, 3 为以前报告
	X2 列 CPU 内部所存放的报告	
CLK	MOD 设置对时模式	选择 NOM、NET 为网络对时模式。选择 SEC 为 GPS 秒脉冲对时模式, 选择 MIN 为 GPS 分脉冲对时模式。 上下键修改数值, 左右键移动光标
	TIM 修改时钟	
CRC	CPU 调 CPU 版本号	
	MMI 调 MMI 版本号	
	RUN 设置运行 CPU	0 为相应的 CPU 退出运行 1 为相应的 CPU 投入运行
	RCP 空	
PC PC 控制切换		
CTL	DOT 开出传动	上下键选择开出号
	EN 压板切换	上下键选择压板号
ADR 设置装置地址		上下键修改数值

汉化菜单说明见表 7。 表 7 汉化 MMI 各级菜单功能的简单描述。

一级菜单	二级菜单	三级菜单	操作功能
模拟量	零漂		调保护零漂
	刻度		调保护刻度
	阻抗		空
	采样打印		打印保护采样值
定值	定值修改		调保护定值并修改
	切定值区		切换保护定值区
	定值打印		打印保护定值
报告	MMI 报告		调 MMI 内存放的报告
	CPU 报告		调 CPU 内存放的报告
	删除 *		删除 MMI 内存储的报告

表 7（续）

一级菜单	二级菜单	三级菜单	操作功能
设置	CPU 投退		设置装置内运行的 CPU 号
	装置地址		设置装置的网络地址
	时钟	时钟修改	手动设定当前时间
		网络对时	将装置设置为网络对时方式
		秒脉对时	将装置设置为秒脉冲对时方式
		分脉对时	将装置设置为分脉冲对时方式
	面板选型 *		选择装置型号
控制	压板投退		压板投退
	开出传动		开出传动
PC 通信			切换到 PC 机与保护 CPU 通信
帮助	关于		关于软件及厂家联系方法
	版本	MMI 版本	MMI 版本说明
		CPU 版本	CPU 版本说明
	操作	菜单选择	菜单选择的简要操作说明
		定值修改	定值修改的简要操作说明
		循环显示	循环显示的简要操作说明
		报告显示	报告显示的简要操作说明

注：有“*”的功能一般仅为装置出厂前由调试人员使用，故下面的操作说明中没作介绍。

9.3 压板确认及改变定值区号

9.3.1 定值的修改和固化

用 SET—LST 调出定值后，可以用上下左右方向键逐项修改定值。每项定值修改完成后，将光标移动到数据末尾或按 SET 键，就可以用继续修改其它定值了。修改完毕后，按 QUIT 键，出现提示：“SEND SETTING？”，这时按 SET 键则下传定值，按 QUIT 键则退出。下传定值结束后，提示：“BURN SETTING？”，按 QUIT 键即退出，不固化定值，若需要固化定值，则按 SET 键，提示：“BURN TO XX”，用上下方向键修改所需要固化的定值区号，再按 SET 键，提示：“ARE YOU SURE？”并要求输入密码。输入密码 8888，按 SET，定值固化。

9.3.2 开出传动

选择命令 CTL—DOT 后，用上下键选择开出号，按 SET 键，提示：“TURN ON: SET”，按 SET 键，提示：“ARE YOU SURE？”，要求输入密码，输入 8888 后按 SET 键，开出。过程中按 QUIT 键则退回正常显示。

9.3.3 压板投切

选择命令 CTL—EN 后，用上下键选择开出号，按 SET 键，提示：“TURN ON: SET/TURN OFF: QUIT”，按 SET 键投压板，按 QUIT 键退压板；提示：“ARE YOU SURE？”，要求输入密码，输入 8888 后按 SET 键，开出。过程中按 QUIT 键则退回正常显示。

10 运行及维护

10.1 运行及维护注意事项

- a. 运行中不允许任意操作面板
- b. 特别注意运行中不允许：开出传动、固化定值、切换定值区、更改装置地址。
- c. 运行及操作人员在装置告警红灯点亮，并辅以下列报文时，请立即报告，并通知继电保护人员前来处理。保护人员可检查装置并参考表 8 进行处理。

表 8 运行中可能出现的告警信息

编号	报文代码	报文名称	分析和处理
1	DACERR	模拟量输入错	更换 VFC 板或 CPU 板
2	BADDRV1	开出击穿	更换 CPU 板
3	BADDRV	开出无响应	更换 CPU 板
4	ROMERR	ROM 校验错	更换 CPU 板
5	SETERR	定值错	重新固化该区定值，如无效请更换 CPU 板
6	SZONERR	定值指针错	投入压板或切换定值区如无效请更换 CPU 板
7	DIERR	开入告警	检查屏上开入端子是否击穿，如无效请更换 CPU 板

11 保护告警信息分类及处理方法

11.1 CSL-216M 保护装置告警信息见表 9。

表 9

编号	报文代码	报文名称	编号	报文代码	报文名称
1	DACERR	模拟量输入错	13	KMDX	控母断线
2	STFAIL	三跳失败	14	JGYC	弹簧未储能
3	OVLOAD	过负荷	15	BTGJ	本体告警
4	ROMERR	ROM 校验错	16	PTDX	PT 断线
5	SETERR	定值错	17	CTDX	CT 断线
6	SZONERR	定值区指针错	18	BTTZ	本体跳闸
7	BADDRV	开出无响应	19	I0GJ	零流告警
8	BADDRV1	开出击穿	20	U0GJ	零压告警
9	VFCERR	VFC 不能自动调整			
10	IUGJ	逆相序告警			
11	TESTOUT	测试启动			
12	DIERR	开入出错			

11.2 CSL-216M 保护装置事件信息见表 10。

表 10

编号	报文代码	报文名称	编号	报文代码	报文名称
1	YDSTCK	远动试跳出口	18	QDLCK	电机启动时间长出口
2	TIME	时间	19	MLRCK	电机堵转出口
3	YDTZCK	远动跳闸出口	20	MSYCK	电机失压出口
4	YDHzCK	远动合闸出口	21	MDYCK	电机低压出口
5	V30QD	3V0 突变启动	22	IF1CK	负序电流 1 出口
6	CDTZCK	跳闸传动出口	23	IF2CK	负序电流 2 出口
7	CDHzCK	合闸传动出口			
8	DIN	开入变位			
9	SETCHG0	软切换定值区			
10	YBBH	压板变位			
11	I=	跳闸时三相电流			
12	I1CK	过流 I 段出口			
13	I2CK	过流 II 段出口			
14	I0CK	零序过流出口			
15	LFCK	低周减载出口			
16	U0CK	零序过压出口			
17	OVLCK	过负荷出口			

12 报文信息汇总

12.1 CSL-216M 保护装置远动报文

07H 类型数据定义见表 11。

表 11

编号	含 义	编号	含 义	编号	含 义
S1.0	事故音响位	S2.0	过流速断压板	S3.0	定值区号
S1.1	告警音响位	S2.1	过负荷压板	S3.1	定值区号
S1.2	保护动作总	S2.2	堵转压板	S3.2	定值区号
S1.3	装置故障总	S2.3	负序过流压板	S3.3	备用
S1.4	保护告警总	S2.4	零序过流压板	S3.4	备用
S1.5	备用	S2.5	电压保护压板	S3.5	备用
S1.6	备用	S2.6	低周减载压板	S3.6	备用
S1.7	备用	S2.7	远方操作禁止	S3.7	备用
S4.0	n25（遥信开入 1）	S5.0	不可用	S6.0	负序一段出口
S4.1	n26（遥信开入 2）	S5.1	不可用	S6.1	负序二段出口
S4.2	n27（遥信开入 3）	S5.2	不可用	S6.2	堵转保护出口
S4.3	n28	S5.3	不可用	S6.3	低周减载出口
S4.4	n30	S5.4	过流一段出口	S6.4	零序过流出口
S4.5	备用	S5.5	过流二段出口	S6.5	低压保护出口
S4.6	TWJ	S5.6	过热保护出口	S6.6	启动时间长保护出口
S4.7	TWJ 取反	S5.7	不可用	S6.7	保护动作总
S9.0	传动故障	S10.0	控母断线告警		
S9.1	逆相序告警	S10.1	机构异常告警		
S9.2	采样出错	S10.2	本体告警		
S9.3	VFC 不能自调整	S10.3	本体跳闸		
S9.4	ROM 和错	S10.4	过热保护告警		
S9.5	定值错	S10.5	零压告警		
S9.6	开出错	S10.6	零流告警		
S9.7	三跳失败	S10.7	PT 断线		

S7, S8 与 S5, S6 一致，不同在于 S5, S6 为 10 秒后自复归信号；S7, S8 为需按复归按钮后人工复归信号。

12. 2 SOE 代码表见表 11。

表 11

编号	含 义	编号	含 义	编号	含 义
S1.0	保护跳闸	S2.0	负序一段出口		
S1.1	保护合闸	S2.1	负序二段出口		
S1.2	装置故障	S2.2	堵转保护出口		
S1.3	装置告警	S2.3	低周减载出口		
S1.4	过流一段出口	S2.4	零序过流出口		
S1.5	过流二段出口	S2.5	低压保护出口		
S1.6	过热保护出口	S2.6	启动时间长保护出口		
S1.7	TWJ	S2.7	保护动作总		

0AH 类型数据定义

组号：1

1: P

2: Q

15H 类型数据定义

组号：1

A1: 3U0

A2: 3I0

40H 类型数据定义

A1: IA

A2: IB

A3: IC

A4: P

A5: Q

A6: 定值区号

A7—A10: 空

13 动作报告的格式和典型报告分析

例：过流 I 段动作后打印机输出报文，图 8

```
Relay 77:
030523 10:21:44
 23 I1CK 9.00
I=9.00 0.05 0.05
STFAIL 10:21:53
TIME 10:21:43
NO.      BIA      BIC      CIA      CIC      3I0      UA      UB      UC      3U0
 8        9.9      0.0      0.0      0.0      -0.2      0.0      0.0      0.0      0.0
 9        4.8      0.1      0.0      0.0      -0.2      0.0      0.0      0.0      0.0
10       -1.9      0.0      0.0      0.0      -0.2      0.0      0.0      0.0      0.0
11       -7.9      0.1      0.0      0.0      -0.2      0.0      0.0      0.0      0.0
12      -11.9      0.0      0.0      0.0      -0.2      0.0      0.0      0.0      0.0
13      -12.5      0.1      0.0      0.0      -0.2      0.0      0.0      0.0      0.0
14       -9.8      0.0      0.0      0.0      -0.2      0.0      0.0      0.0      0.0
15       -4.4      0.1      0.0      0.0      -0.2      0.0      0.0      0.0      0.0
16        2.2      0.0      0.0      0.0      -0.2      0.0      0.0      0.0      0.0
17        8.2      0.0      0.0      0.0      -0.2      0.0      0.0      0.0      0.0
18       12.1      0.1      0.0      0.0      -0.2      0.0      0.0      0.0      0.0
19       12.7      0.1      0.0      0.0      -0.2      0.0      0.0      0.0      0.0
```

报文分析：

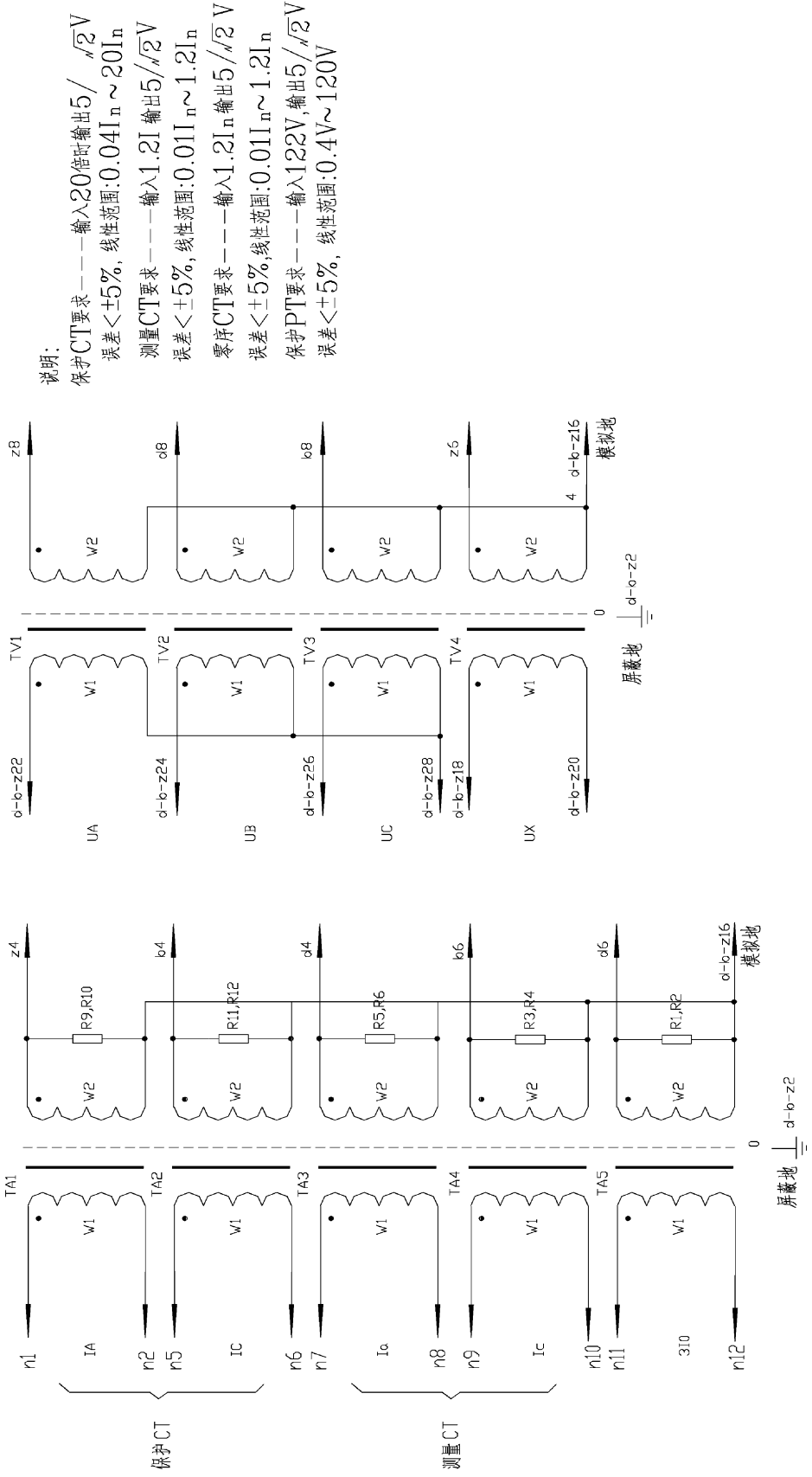
图 8 为当保护 A 相通入故障电流 9A 时，过流 I 段动作后从打印机看到的报文，此时面板亦同时点亮动作灯且有事件报文，面板报文不显示故障时的各通道采样值。

现逐项分析说明：

Relay 77:	装置地址
030523 10:21:53	动作时间
23 I1CK 9.00	保护动作出口时间(毫秒)，事件报文，动作值
I=	跳闸时三相电流值
STFAIL	事件报文
NO. BIABIC...	跳闸时保护在一个周波内的 12 点采样值

14 运输、贮存

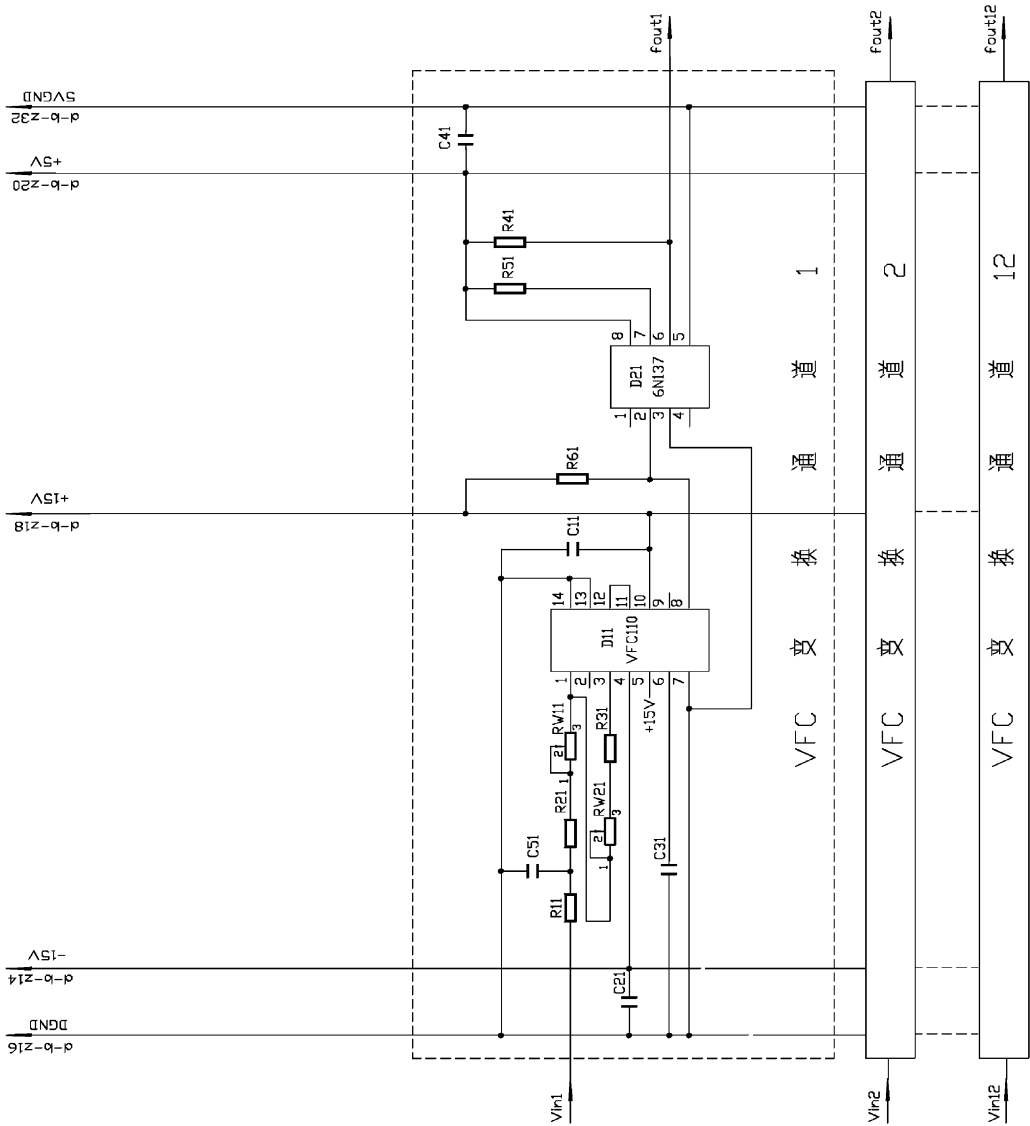
装置应贮存在温度为 $-10^{\circ}\text{C}\sim+40^{\circ}\text{C}$ 、相对湿度不大于 80%，周围空气中不含有腐蚀性、易燃、易爆等危险物品的室内。搬运过程应避免剧烈振动、冲击和碰撞（见 2.3）



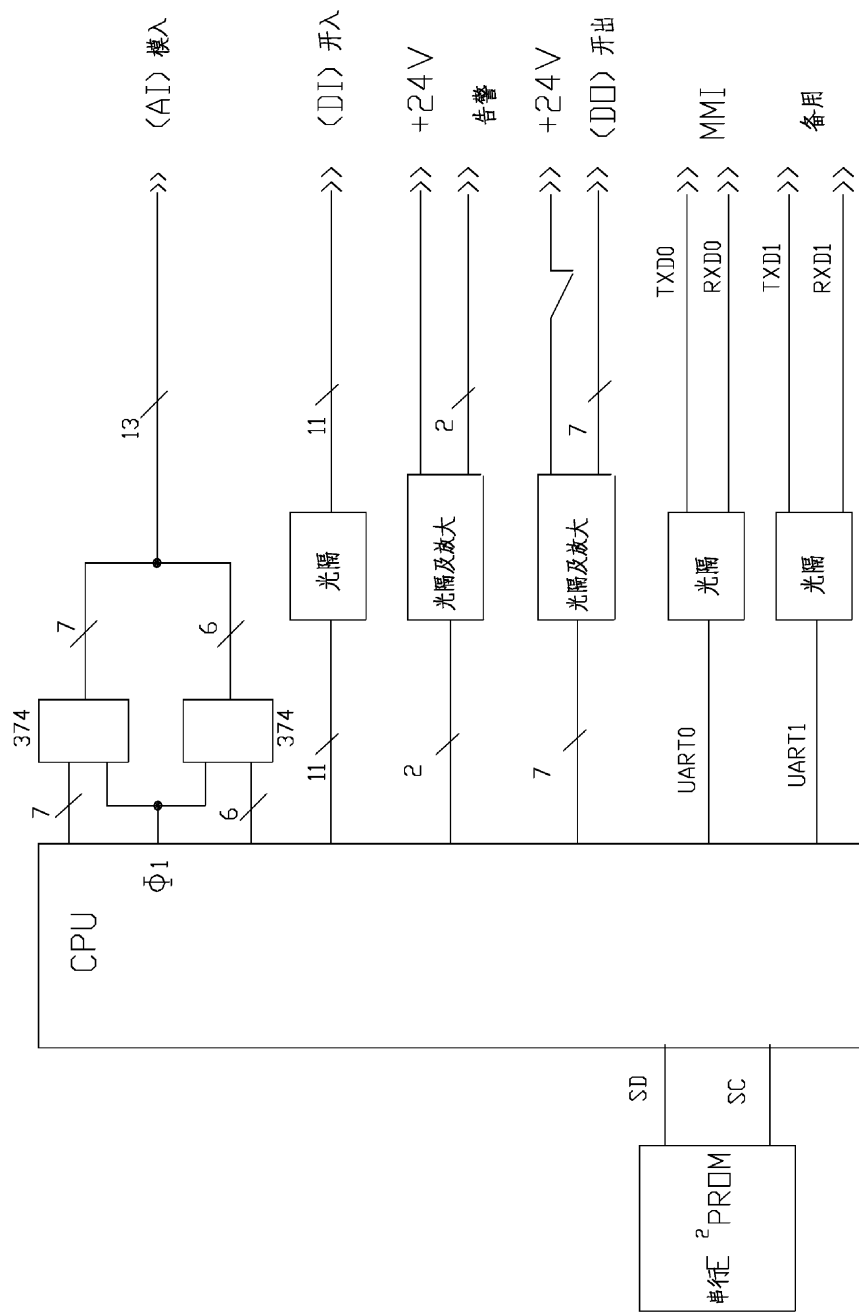
附图 1 CSL216M 交流插件原理图

通道	Vin	fout
AIN9	b8	d28
AIN8	d8	b28
AIN7	z8	z28
AIN6	z6	d28
AIN5	d6	b28
AIN4	b6	z28
AIN3	d4	d30
AIN2	b4	b30
AIN1	z4	z30
5V(+)	d-b-z20	
5V GND	d-b-z32	
+15V	d-b-z18	
-15V	d-b-z14	
DGND	d-b-z16	

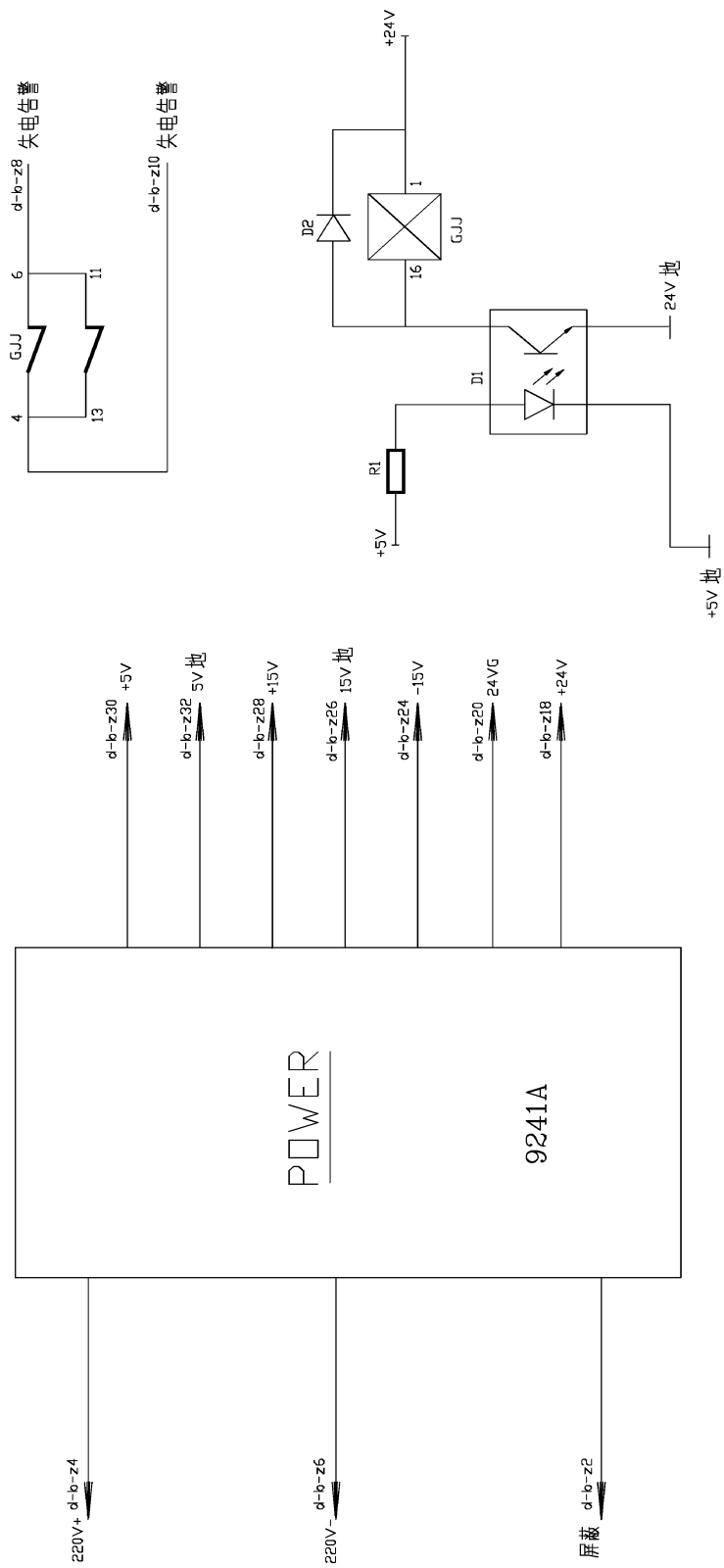
1. 本组件有 9 个内部电路完全相同的 VFC 交换通道，
2. 元器件的编号为 R11,R12,R13.....R19 ,R21.....R29 余同,其中十位数是元器件在本通道中的编号,各通道中对应位置元器件的编号相同,个位数为通道号。



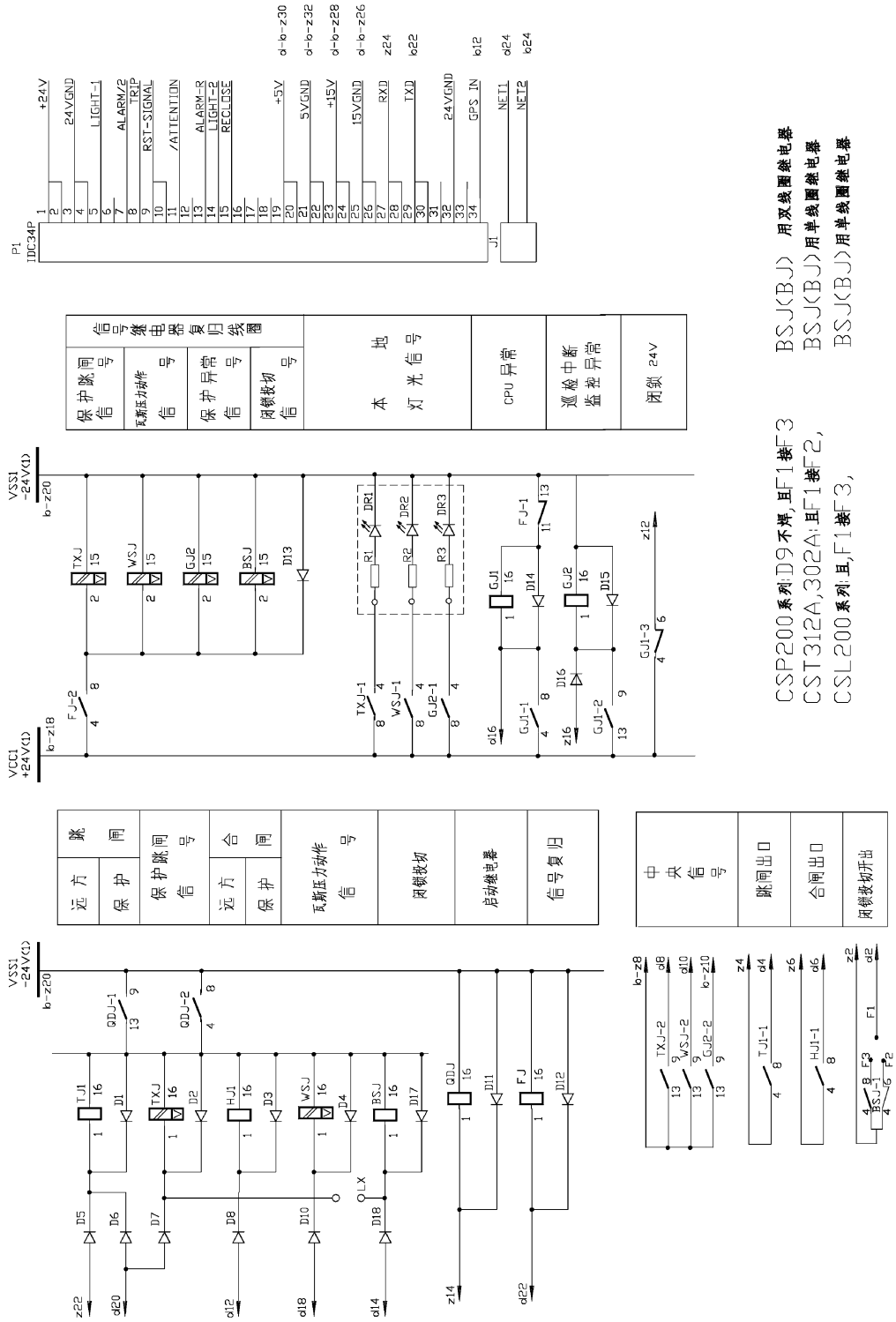
附图 2 模数变换 (VFC) 原理图



附图 3 CPU 插件简化原理图



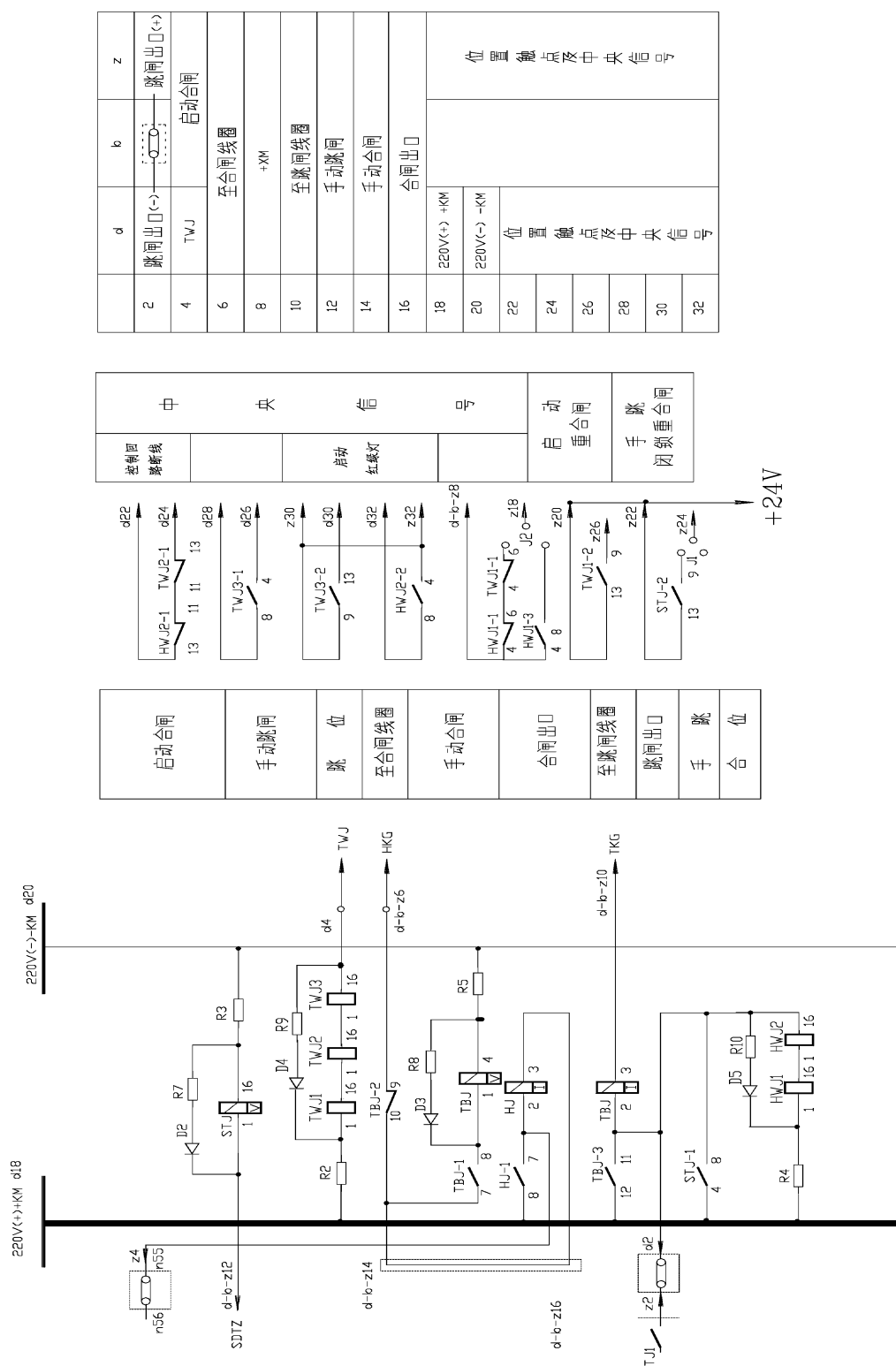
附图 4 电源插件 (POWER) 原理图



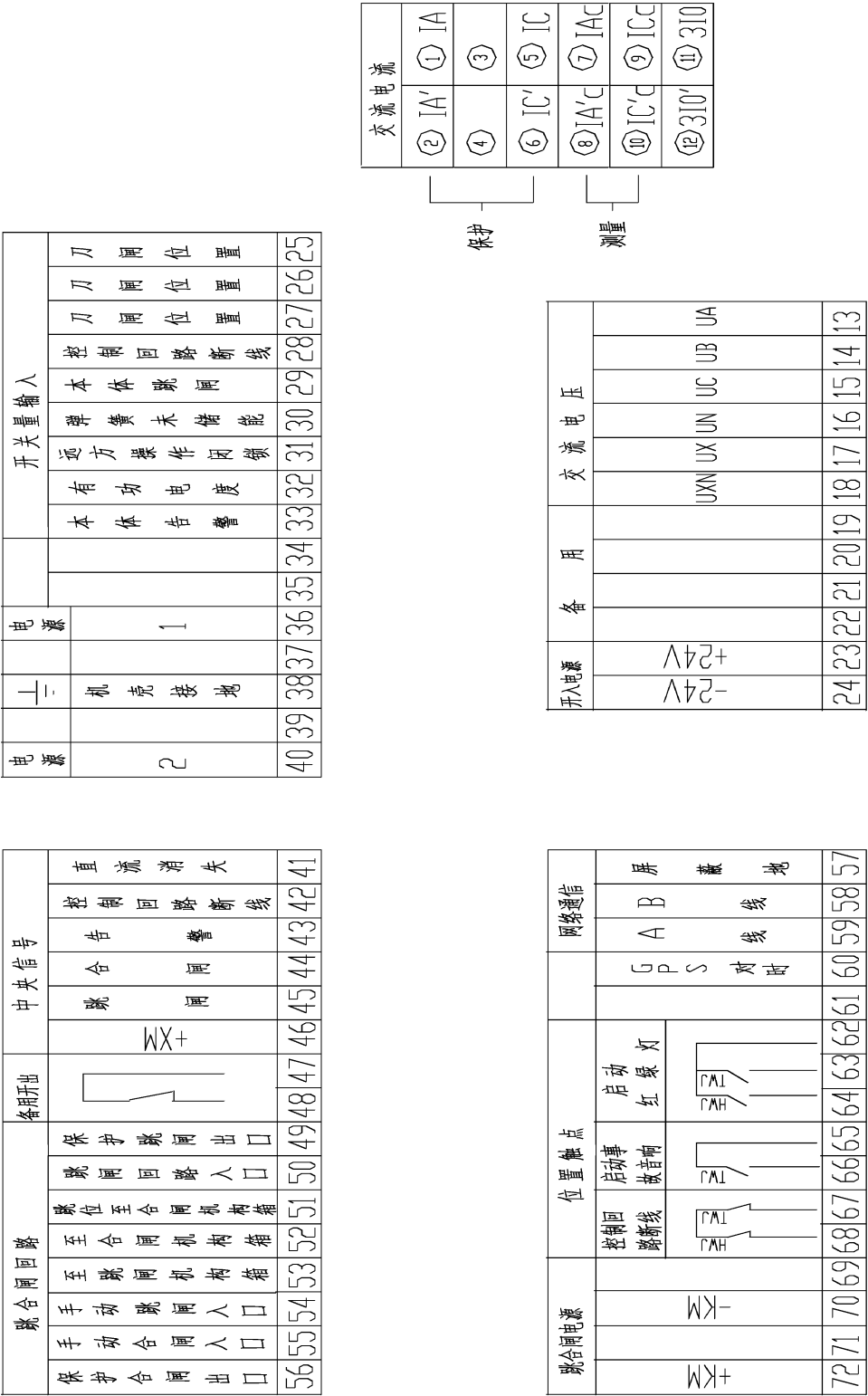
CSP200 系列 D9 不焊,且 F1 接 F3
CST312A,302A:且 F1 接 F2,
CSL200 系列,且 F1 接 F3,

BSJ(BJ) 用双线圈继电器
BSJ(BJ) 用单线圈继电器
BSJ(BJ) 用单线圈继电器

附图 5 逻辑插件 (LOGIC) 原理图



附图6 跳闸插件 (TRIP) 原理图

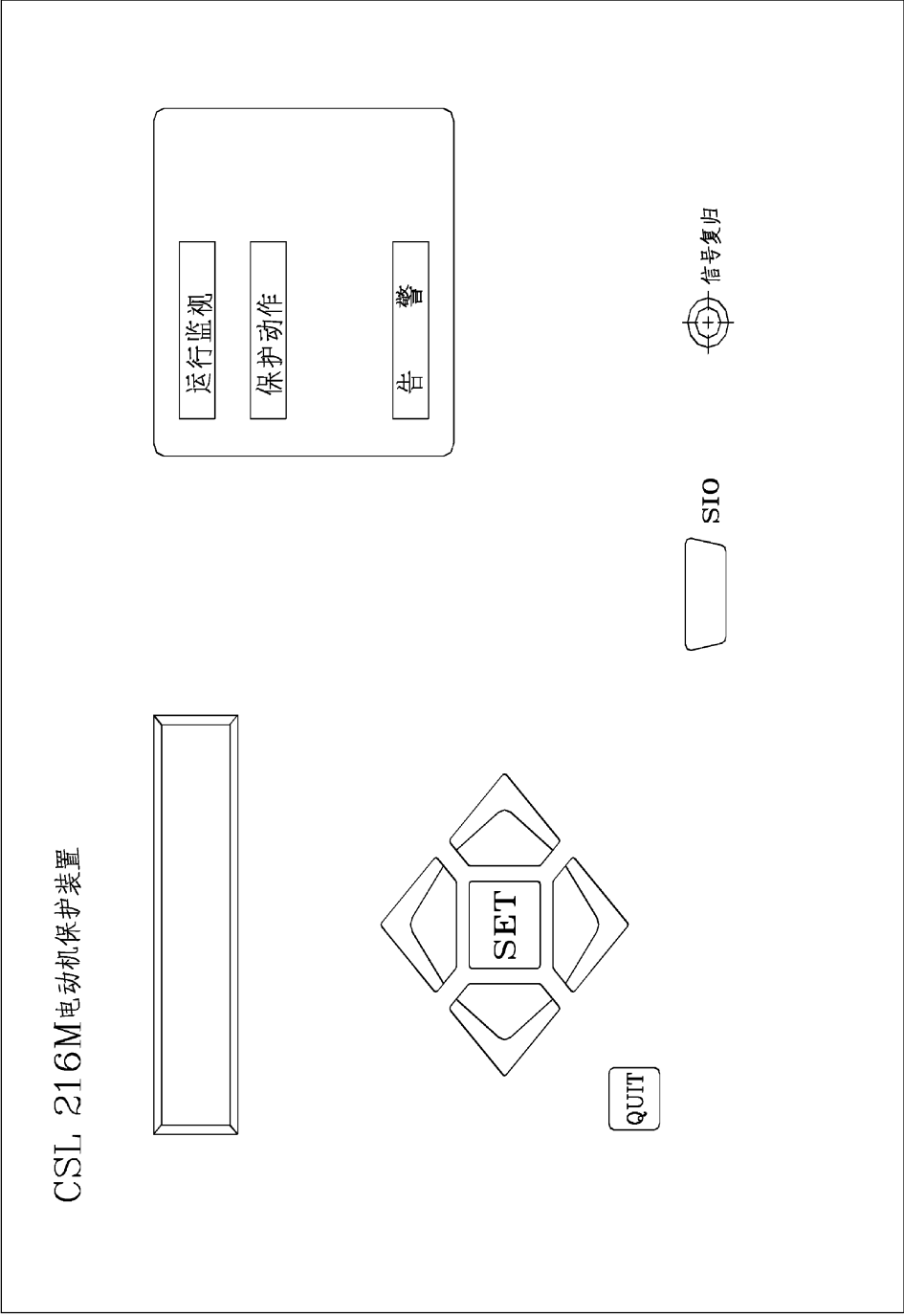


附图 7 CSL216M 外接端子图

6 (TRIP)			5 (LOGIC)			4 (POWER)			3 (CPU)			2 (VFC)			1 (AC)		
d	b	z	d	b	z	d	b	z	d	b	z	d	b	z	d	b	z
2	n50	5a4 n49	2	n48	n47	2	1a2	n38 o—o—o	2	3z8 4z20	6z26 n30	2			4a2	o—o—o	屏故障
4	n51		4	6a2 n49	6a18 o	4		n36 o—o—o	4	n33 n25	n29 6z24	4	1a4 1b4	1z4	4	2a4 2b4	2z4
6		n52	6	n56		6		n40 o—o—o	6	n28 n27	n31	6	1a6 1b6	1z6	6	2a6 2b6	2z6
8		5z8 o—o—o	8	n45	6z8 4a10 o—o	8		n41 o—o—o	8	n32 n25	4a20	8	1a8 1b8	1z8	8	2a8 2b8	2z8
10		n53	10	n44	n43 o—o—o	10	5z8	n46 o—o—o	10	5z12 4a18	5a12	10		1z10	10		2z10
12	n54		12	3z10 n60	4a12 3a10	12	5z12	o—o—o	12	5a22 5z14	5a14	12			12		
14			14	3z12	4a14 3a12	14		5z14 o—o—o	14	5z16 5a16	5a20	14			14		
16			16	3a14	4a16 3a14	16	5z16	o—o—o	16	5a18 5z22	2z20 4z30	16	1a16 4a26	1z16	16	2a16	2z16
18	5z4 n72	n42	18	3a16 6z20	4a18 o—o—o	18	5z18 3a18	n23 o—o—o	18	2a20 4b30	2a18 4z28	18	3z18 4a28	n17 o—o—o	18	o—o—o	n17
20	n70	5a18 o	20	3z14	4a20 o—o—o	20	3z8	3a2 o—o—o	20	5a22 5z24	4z26 2b16	20	3a18 o—o—o	3z16 o—o—o	20	o—o—o	n18
22	n68		22	3a12 3a20	3a16 4a22	22	5z22	o—o—o	22			22			22	o—o—o	n13
24	n67	3z4	24	n59	n58 3a20	24	2a14	2z14 o—o—o	24		2a24	24	3z24		24	o—o—o	n14
26	n66	3a2	26		4a26 o—o—o	26	2a16	2z16 o—o—o	26	2a30 2z28	2a26	26	3z26 3a28	3a28	26	o—o—o	n15
28	n65		28		4a28 o—o—o	28	2a18	2z18 o—o—o	28	2a26 2z26	2a28	28	3z28 3a30	3a26	28	o—o—o	n16
30	n63		30		4a30 o—o—o	30	5z30	3z16 o—o—o	30	2a28 2z30	2a30	30	3a26 3z30	3a30	30	n22 o—o—o	n19
32	n64	n62	32		4a32 o—o—o	32	5z32	3a32 o—o—o	32	2a32 4b32	2z32 4z32	32	3a22 o—o—o	3z32	32	n21 o—o—o	n20

T	②	①
1A'	1A	
1B'	1B	
1C'	1C	
1a'	1a	
1c'	1c	
310'	310	

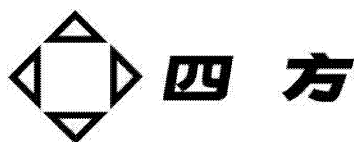
附图 8 背板端子图



附图 9 CSL216M 系列保护装置面板（MMI）布置图

15 订货须知

- a) 产品型号、名称、订货数量；
- b) 额定直流电压：220V 还是 110V；
- c) 额定交流电流：5A 还是 1A；电压、频率；
- d) 断路器操作回路跳、合闸额定电流；
- e) 对通信接口的要求；网络软件；打印机接口盒；工程师站（PC 机和网络主站），用户可选订；
- f) 收货地址及时间；
- h) 组屏要求及屏的尺寸、颜色。



地址：北京市海淀区上地信息产业基地四街九号

邮编：100085

电话：010-62961515 62985012（营销部） 62986668（技术支持部）

传真：010-61981004 62978952（营销部）

<http://www.sf-auto.com> E-mail:info@sf-auto.com