

## DNKL-12J/D 系列功率因数控制器

# 使用维护说明书

(版本: DNKL2016-3.0)

宁波高新区鼎诺电气有限公司

### 尊敬的用户:

承蒙购买本公司生产的DNKL-12J/D系列功率因数控制器(以下简称“控制器”),本公司全体同仁表示衷心感谢!恳请在使用前让安装、维护和操作的专责人员仔细阅读本说明书,它将给您了解本产品的安装及使用带来帮助。如有疑问,请与本公司联系。

本说明书请直接交给最终使用客户。

请先阅读安全提示:

### 警 示 篇

- 控制器的安装、维护和操作必须由合格的电工来进行操作。
- 本产品在安装、接线及调试时应按照本手册所规定的方式和步骤进行,同时须注意控制器后部的接线图和端子图标号。
- 当控制器外壳有明显损坏或显示功能故障时,不得继续安装使用,请与产品供货商联系。
- 控制器的安装必须遵照所有有关的安全操作规程,同时必须选择合适的电线,并进行正确的接线来保证操作的安全性、运行的可靠性以及测量的准确性。
- 禁止打开控制器外壳,机器内部没有用户可维护的器件。
- 电源输入、CT二次侧均有可能对人身安全造成危害,在操作时应小心,严格遵守用电安全操作规程。

# 目 录

|               |    |
|---------------|----|
| (一) 产品简介..... | 1  |
| (二) 功能特点..... | 1  |
| (三) 型号说明..... | 2  |
| (四) 使用条件..... | 2  |
| (五) 技术参数..... | 3  |
| (六) 使用说明..... | 5  |
| (七) 安装接线..... | 16 |
| (八) 端子说明..... | 20 |

## (一) 产品简介

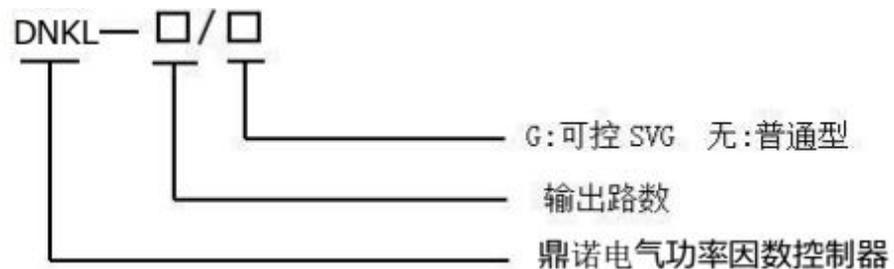
鼎诺电气 DNKL-12J/D 系列功率因数控制器是一款适用于高、低压系统的无功补偿控制器件。采用 4.3 寸彩色触摸屏以及中英文菜单显示，集电量测量、谐波分析、报警控制、事件记录、通讯于一体。根据电网的参数控制无功补偿电容器组的投切，使电容器工作在最佳状态，有效提高系统功率因数，减少无功损耗，改善电能质量。

## (二) 功能特点

- 4.3 寸 TFT 彩色触摸屏，界面操作简单、流畅。
- 采用精度为 0.2 级的集成计量芯片进行采样，采样电压、电流等精度高。
- 采用功率因数和无功功率结合控制，控制精度高，无投切振荡。
- 可显示系统功率因数、电网电压、电流、有功功率、无功功率、视在功率、频率和每一路电容器组的控制状态等。
- 可显示 2~49 次谐波电压/电流含有率和柱状图。
- 控制参数设置方便，停电数据不丢失。
- 具有强大的记录功能，可记录基于时钟的报警信息，每组电容器本月的动作次数以及当月投入运行的时间。
- 有过电压、欠电压、低电流闭锁、谐波电压/电流超限判断和显示，并快速切除电容，防止电容器组在异常条件下运行。
- 可以设置每一路电容器的开关状态以及容量，自动选择合适容量的电容器组投切，确保补偿精确可靠，无投切振荡，延长电容器使用寿命。
- 本装置通常情况下采用自动投切，同时也具有手动投切功能以及外部电手动/自动转换输入端。
- 测试功能可供用户测试每路 输出继电器。

- 配有RS485通讯接口，采用标准的MODBUS通讯协议上传实时数据；  
亦可通过通讯连接我司配置的SVG模块控制输出动态无功实现无极投切。

### （三）型号说明



**注：**高压系统指系统电压为1000V以上的电力系统，通常采样电压为100V；  
低压系统指系统电压为1000V及以下（含1140V）的电力系统，通常采样电压为380V。

### （四）使用条件

- 1) 海拔高度不超过2500米。
- 2) 环境温度-25℃~+70℃。
- 3) 空气湿度在40℃时不超过90%。
- 4) 周围环境无腐蚀性气体，无导电尘埃，无易燃易爆的介质存在。
- 5) 安装地点无剧烈振动，无雨雪侵蚀。
- 6) 电压波动范围不大于±20%。

### （五）技术参数

#### ◆ 基本参数

- 1) 工作电源：100~260VAC/50Hz 、100~260VDC
- 2) 交流电压采样：100V/380V（线电压）（特殊电压等级可定制）
- 3) 交流电流采样：5A/1A
- 4) 最大输出路数：12路
- 5) 输出无源触点容量：250VAC，5A
- 6) 有源输出参数：12VDC，50mA
- 7) 报警输出触点容量：250VAC，5A
- 8) 通讯接口：RS485
- 9) 通讯规约：Modbus 协议
- 10) 防护等级：外壳 IP40；其他 IP30
- 11) 整机功耗：≤15VA

#### ◆ 测量精度

电压：0.5 级  
 电流：0.5 级  
 有功功率：1 级  
 功率因数：0.5 级  
 无功功率：1 级  
 视在功率：1 级

## ◆ 控制器整定值及可调范围

| 参数名称            | 出厂整定值 | 可调范围                                |
|-----------------|-------|-------------------------------------|
| 投入值 $\cos \phi$ | 0.92L | 0.0L~0.0C                           |
| 切除值 $\cos \phi$ | 1.00L | 0.0L~0.0C (至少超前投入 $\cos \phi$ 0.02) |
| 低电流闭锁           | 5%    | 0%~50%                              |
| 过压保护            | 115%  | 20%~130%                            |
| 欠压保护            | 85%   | 40%~120%                            |
| 电压总谐波畸变         | 3%    | 1%~20%                              |
| 电流总谐波畸变         | 5%    | 5%~80%                              |
| 投入延时            | 1S    | 0~999S                              |
| 切除延时            | 1S    | 0~999S                              |
| 电压变比            | 100   | 1.0—9999 (额定电压 100V)                |
|                 | 1     | 0.000-9.999                         |
| 电流变比            | 40    | 1~9999                              |
| 装置地址            | 1     | 1~99                                |
| 波特率             | 9600  | 2400, 4800, 9600                    |
| 语言选择            | 中文    | 中文, 英文                              |
| 电容器容量           | 0     | 0~9999.9Kvar                        |
| 每路电容器状态         | OFF   | ON, OFF                             |
| 模式              | 设定    | 自动, 手动, 设定                          |

## (六) 使用说明

接通电源后, DNKL 功率因数控制器进入开机界面, 几秒钟后, 进入主界面, 有以下 6 个菜单, 分别是测量、记录、SVG、设置、谐波、测试。当界面处于任意子菜单下时, 点击面板右侧的“HOME”按键, 界面返回到下图所示的主界面。



### 1、测量

| 测量   | 数值    | 单位   | 测量            | 数值  | 单位   |
|------|-------|------|---------------|-----|------|
| 电压   | 0.0   | V    | 电压谐波畸变率       | 0.0 | %    |
| 电流   | 0.0   | A    | 电压谐波畸变率       | 0.0 | %    |
| 功率因数 | 1.000 | C    | 剩余需补偿无功       | 0.0 | kvar |
| 有功功率 | 0.00  | kw   | #1-SVG 状态     | 待机  | -    |
| 无功功率 | 0.00  | kvar | #2-SVG 状态     | 待机  | -    |
| 视在功率 | 0.00  | kVA  | #1-SVG 当前输出无功 | 0.0 | kvar |
| 频率   | 50.0  | Hz   | #2-SVG 当前输出无功 | 0.0 | kvar |

工作模式: 自动

投切动作

DNKL 报警 查看

SVG 报警 查看

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12

该菜单下显示各测量的数据、投切需求指示、报警信息、12 路电容器的控制状态。测量数据详细说明见下表。

| 测量数据         | 单位   | 说明                  |
|--------------|------|---------------------|
| 电压           | V/kV | 一次电压有效值             |
| 电流           | A    | 一次电流有效值             |
| 功率因数         | L/C  | 系统功率因数，L 为感性，C 为容性  |
| 有功功率         | kW   | 有功功率                |
| 无功功率         | kvar | 无功功率                |
| 视在功率         | kVA  | 视在功率                |
| 频率           | HZ   | 频率                  |
| 电压谐波畸变率<br>V | %    | 总电压谐波畸变率            |
| 电流谐波畸变率<br>I | %    | 总电流谐波畸变率            |
| 需补偿无功        | kvar | 达到投入功率因数之前尚需补足的无功功率 |
| SVG 补偿无功     | kvar | 需要补偿的（SVG）无功功率      |
| SVG 输出无功     | kvar | SVG 实际输出的无功功率       |
| SVG 内部温度     | ℃    | SVG 内部温度            |
| SVG 主接触器     | OFF  | SVG 主接触器投切状态        |

投切需求为“投入”表示当前系统需要投入电容，“切除”表示当前系统需要切除电容。下方 1~12 路电容器状态显示为红色时，表示该路电容器被投入，为绿色时该路电容器未投入。

## 2、记录

该菜单下有两个子菜单，分别为报警记录和电容诊断。



| 次序 | 事件    | 时间                  | 电容器组 | 本月动作次数 | 本月投运时间    |
|----|-------|---------------------|------|--------|-----------|
| 1  | 欠电压   | 2014-05-01 14:59:45 | 1    | 1      | 0天0小时0分0秒 |
| 2  | 低电流   | 2014-05-01 15:30:45 | 2    | 3      | 0天0小时0分0秒 |
| 3  | 欠电压   | 2014-05-01 15:50:00 | 3    | 2      | 0天0小时0分0秒 |
| 4  | 低电流   | 2014-05-01 19:20:10 | 4    | 5      | 0天0小时0分0秒 |
| 5  | 过电压   | 2014-05-02 14:50:40 | 5    | 0      | 0天0小时0分0秒 |
| 6  | 谐波超限V | 2014-05-05 12:20:55 | 6    | 1      | 0天0小时0分0秒 |
| 7  | 过电压   | 2014-05-05 14:50:45 | 7    | 2      | 0天0小时0分0秒 |
| 8  | 谐波超限I | 2014-05-07 09:50:40 | 8    | 2      | 0天0小时0分0秒 |
| 9  | 欠电压   | 2014-05-07 17:29:35 | 9    | 3      | 0天0小时0分0秒 |
|    |       |                     | 10   | 2      | 0天0小时0分0秒 |
|    |       |                     | 11   | 2      | 0天0小时0分0秒 |
|    |       |                     | 12   | 1      | 0天0小时0分0秒 |

报警记录

电容诊断

报警记录界面下记录控制器发生的报警信息及对应的时间，可记录最新的 20 条信息。电容诊断界面下记录 1~12 路电容器当月投入的次数以及累计运行的时间。

## 3、SVG

SVG 菜单下的操作功能。

点击“复位”“开机”“停机”按钮，用做操作 SVG 模块的工作与停机及复位，并可设置 SVG 的限定容量与 SVG 投切方式；通过通讯接口控制 SVG 输出动态无功。

| SVG    |     |      |        |     |      |
|--------|-----|------|--------|-----|------|
| #1-SVG | 数值  | 单位   | #2-SVG | 数值  | 单位   |
| 当前输出功率 | 0.0 | Kvar | 当前输出功率 | 0.0 | Kvar |
| 运行状态   | 待机  | -    | 运行状态   | 待机  | -    |
| 主接触器状态 | 断开  | -    | 主接触器状态 | 断开  | -    |
| 内部温度   | 0.0 | ℃    | 内部温度   | 0.0 | ℃    |
| 容量限制   | 0.0 | Kvar | 容量限制   | 0.0 | Kvar |
| 故障1    | 0   | -    | 故障1    | 0   | -    |
| 故障2    | 0   | -    | 故障2    | 0   | -    |

| SVG      |          |    |          |          |    |
|----------|----------|----|----------|----------|----|
| #1-SVG   | 数值       | 单位 | #2-SVG   | 数值       | 单位 |
| 故障3      | 0        | -  | 故障3      | 0        | -  |
| 额定功率     | 0        | kw | 额定功率     | 0        | kw |
| 额定电压     | 0        | V  | 额定电压     | 0        | V  |
| DSP固件版本  | V000B000 | -  | DSP固件版本  | V000B000 | -  |
| FPGA固件版本 | V000B000 | -  | FPGA固件版本 | V000B000 | -  |

#### 4、设置

设置菜单有多级子菜单供用户设置控制器（详见下图）。



##### ① 模式

在对控制器进行设置之前，请对模式进行设定。进入模式设置下需要输入密码，出厂密码为 000000。

有“自动”、“手动”、“设定”三种模式，将模式设置为“设定”，方可对设置菜单下的其他参数进行设置以及输出测试进行操作，该模式下控制器不进行自动投切。“自动”模式下控制器进行自动投切。“手动”模式下控制器可对 1~12 路电容器进行手动投切操作（详见下图）。



##### ② 系统

系统菜单下有 8 个子菜单。其中“软件版本”菜单供出厂前设置使用。



##### A、功率因数

启动界面 → 设置 → 系统 → 功率因数

功率因数设定允许用户设置不同的投入功率因数和切除功率因数。切除功率因数设置值必须比投入功率因数设置值大 0.02，否则设置的值无效，需重新设置。数值设置后，点击“确认”按钮即为保存（下同）。



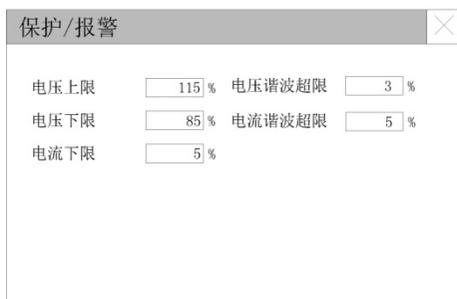
## B、延时

启动界面 → 设置 → 系统 → 延时

在正常操作中，这是控制器检测到需投入/切除一组电容与实际投入/切除电容器之间的时间。投入延时旨在让该组电容器在投入之前先放电，过短延时时间（电容放电时间）可能会导致电容柜遭受严重损害。



## C、保护/报警



针对过压、欠压、低电流、谐波超限保护的情况而设置保护限值。一旦达到保护限值，“运行”菜单下会显示报警信息，报警继电器被激活，NO（常开触点）和 NC（常闭触点）两个触点会有相应操作，所有电容器都将被切除。

## D、互感器

启动界面 → 设置 → 系统 → 互感器



互感器变比根据补偿柜中使用的电压/电流互感器的比值进行设定。例如：一台 250A/5A 电流互感器的变比为 50，一台 100A/1A 的电流互感器的变比为 100。

## E、恢复出厂

启动界面 → 设置 → 系统 → 恢复出厂



恢复出厂设置是将“系统”菜单下的各设置参数恢复成出厂整定值。恢复出厂设置需使控制器处于设定模式，恢复出厂设置可能会丢失重要的以前设置好的参数，请谨慎操作。

### ③ 容量

| 输出 | 容量                                    | 状态  |
|----|---------------------------------------|-----|
| 1  | <input type="text" value="0.0"/> kvar | OFF |
| 2  | <input type="text" value="0.0"/> kvar | OFF |
| 3  | <input type="text" value="0.0"/> kvar | OFF |
| 4  | <input type="text" value="0.0"/> kvar | OFF |
| 5  | <input type="text" value="0.0"/> kvar | OFF |
| 6  | <input type="text" value="0.0"/> kvar | OFF |

上一页 下一页

| 输出 | 容量                                    | 状态  |
|----|---------------------------------------|-----|
| 7  | <input type="text" value="0.0"/> kvar | OFF |
| 8  | <input type="text" value="0.0"/> kvar | OFF |
| 9  | <input type="text" value="0.0"/> kvar | OFF |
| 10 | <input type="text" value="0.0"/> kvar | OFF |
| 11 | <input type="text" value="0.0"/> kvar | OFF |
| 12 | <input type="text" value="0.0"/> kvar | OFF |

上一页 下一页

容量设置菜单下可对每路电容器的容量和状态进行设置，如果某路电容器状态设置为 OFF，则该路输出被禁止。

### ④ 通信

| 通信设置 |                                |
|------|--------------------------------|
| 从机地址 | <input type="text" value="1"/> |
| 通信协议 | Modbus                         |
| 波特率  | 9600                           |

该菜单下可对通讯的地址、协议、波特率等参数进行设置。

### ⑤ 语言

| 语言选择 |                                     |
|------|-------------------------------------|
| 中文   | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 英文   | <input type="checkbox"/>            |

确认

该菜单下可对语言进行选择。

### ⑥ 密码

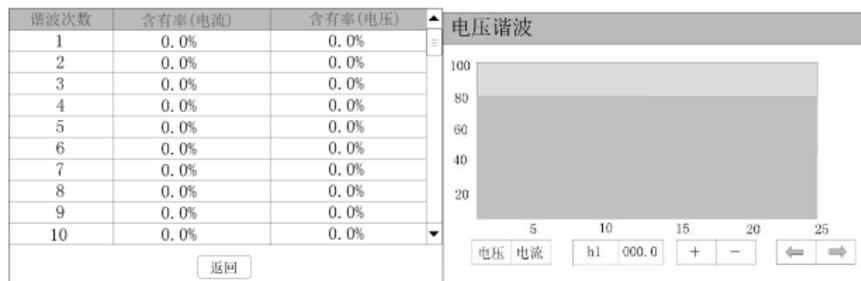
| 密码保护      |                                       |
|-----------|---------------------------------------|
| 设定模式下修改密码 |                                       |
| 密码保护      | <input type="checkbox"/>              |
| 密码        | <input type="text" value="*****"/> 修改 |

“密码保护”功能是对“模式”菜单下的密码进行修改和设置。

## 5、谐波

该菜单下显示 1~49 次电压/电流谐波含有率的柱状图和列表。

谐波电压/电流频谱图如下所示，可通过 switch 按钮选择显示电压或是电流谐波，控制“+”、“-”、“←”、“→”显示指定次数的谐波。谐波电压/电流表可通过控制右侧的进度条来查看指定次数的电压/电流谐波量。

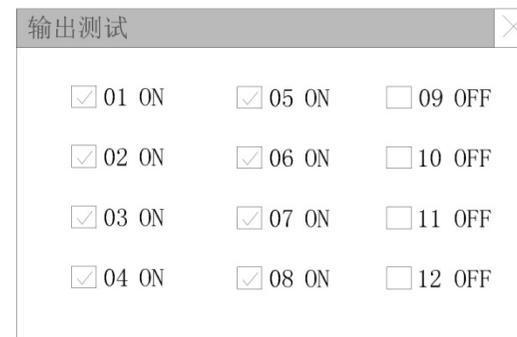


谐波表

谐波图

## 6、测试

该菜单下有输出继电器测试和手动投切两个功能。



输出继电器测试允许用户测试控制器的每一个输出继电器。“输出测试”可以测试每个输出继电器（控制每路电容器）。在执行测试功能之前，请确保控制器处于设定模式下，所有输出继电器处于断开状态。点击相应继电器后的复选框，复选框中显示“√”继电器输出。



“手动投切”菜单允许用户对控制器进行手动投切。在执行手动投切之前，请确保控制器处于手动模式下。投入某一路电容器组则点击对应数字的按钮，按钮背景为红色表示该路为投入状态，为绿色表示该路被切除。

## (七) 安装接线

### 1、电气接线图

A、控制低压晶闸管投切，如图1所示：

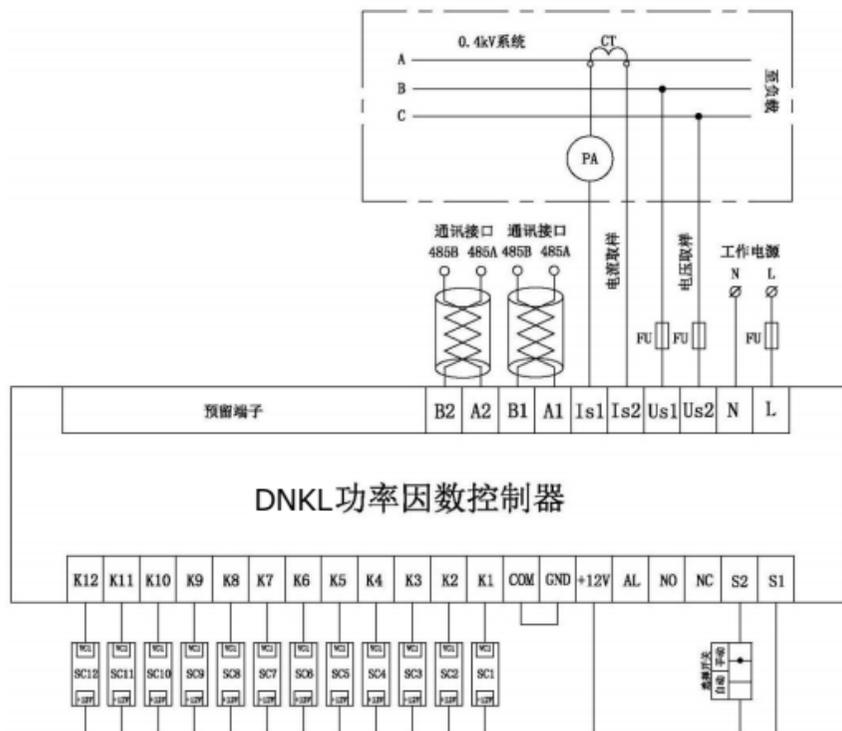


图 1 控制低压晶闸管投切电气接线图

B. 控制低压接触器投切，如图2所示：

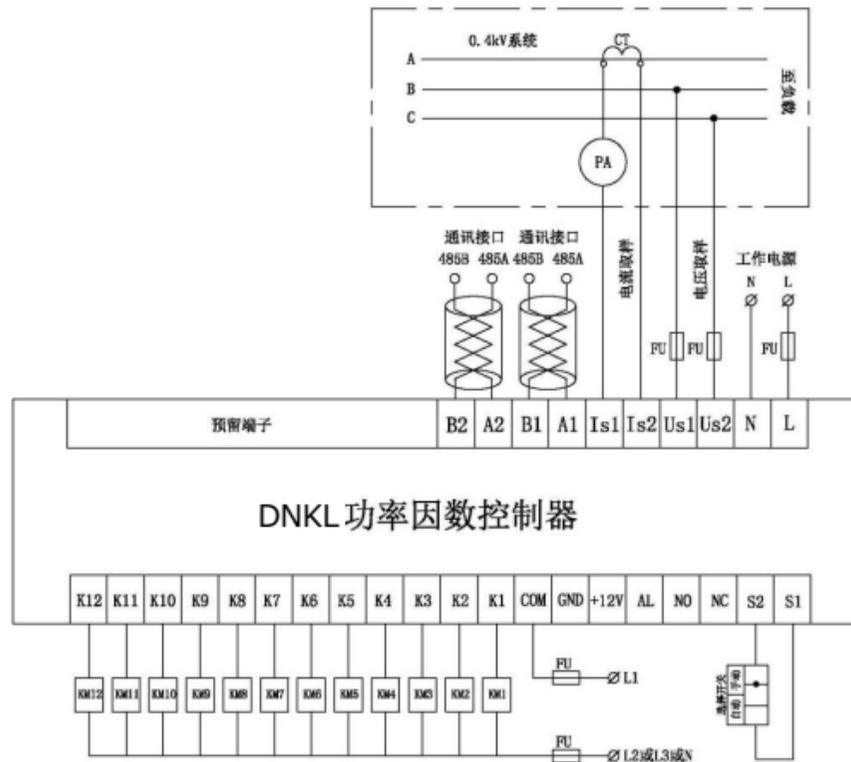
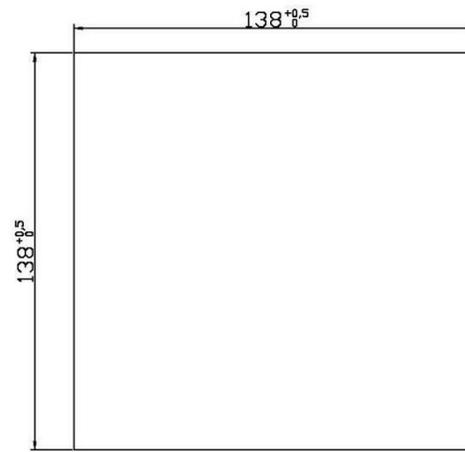
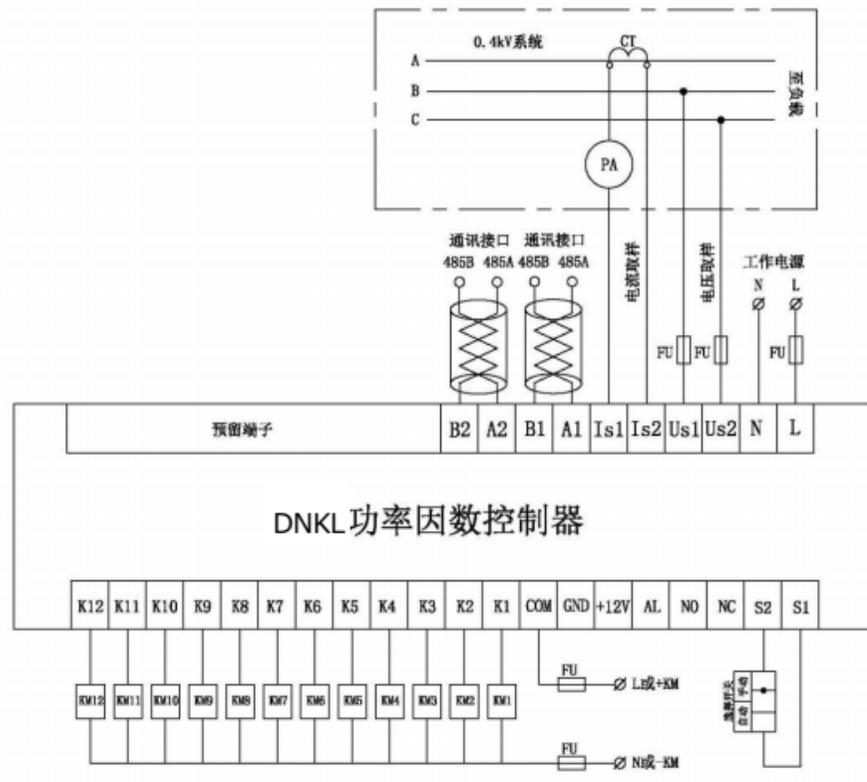


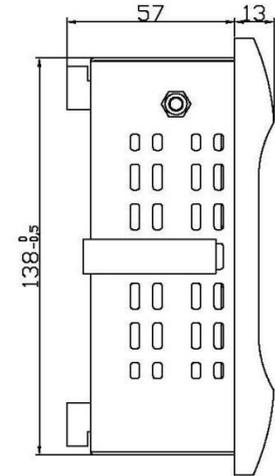
图 2 控制低压接触器投切电气接线图

C、控制中压真空开关投切，如图3所示：

## 2、安装尺寸图



柜面板开孔尺寸 (W×H) : 138×138mm



外形尺寸 (W×H×D) : 182×152×70mm  
嵌入深度: 57mm

图3 控制中压真空开关投切电气接线图

## (八) 端子说明

| 端子说明                                       | 说明            | 备注                      |
|--|---------------|-------------------------|
| L、N  | 装置工作电源        |                         |
| Us1、Us2                                    | 采样电压输入        | 采样电压接非采样电流的其他两相         |
| Is1、Is2                                    | 采样电流输入        |                         |
| A1、B1                                      | 通讯串口          | RS485方式                 |
| A2、B2                                      | 预留通讯口         |                         |
| NX   | 预留端子          | 预留端子                    |
| S1、S2                                      | 外部手动/自动转换输入端  | S1、S2短接时为手动投切，未短接时为自动投切 |
| AL、NO、NC                                   | 报警继电器         | NO为常开触点，NC为常闭触点         |
| K1、K2、K3、K4、K5、K6、K7、K8、K9、K10、K11、K12、COM | 输出控制端口        | COM为输出公共端               |
| +12V、GND                                   | +12V为晶闸管控制公共端 | 当控制晶闸管时，COM需与GND短接      |

### 宁波高新区鼎诺电气有限公司

地址：宁波市高新区盛梅北路 65 号

邮编：315040

电话：0574-27669687

传真：0574-27669690

邮箱：manager@nbdne.com

网址：<http://www.nbdne.com/>

全国统一服务热线：400-092-5518