

# DKiC 系列

## 智能电容器

### 选 型 手 册

广东迪控电子科技有限公司

电话：0769-22429472

传真：0769-22817380

全国服务热线：400-6640-108

网址：[www.dikonc.com](http://www.dikonc.com)

公司地址：广东省东莞市南城区白马黄金一路2号国宁科技园

邮编：523000



智能低压无功补偿装置



智能式滤波补偿模块

## 一 DKiC 概述

DKiC 系列智能式电力电容器属国家重点新产品，由广东迪控电子科技有限公司独立研发、生产，注册多项专利，通过中国质量认证中心 CCC 认证，以及通过国家电网公司自动化设备兼容实验室 EMC（电磁兼容试验）。本产品可灵活应用于低压无功补偿的各种场合。

产品以二组低压电力电容器为主体，采用微电子软硬件技术、微型传感技术、微网技术和最新电器制造等技术，将其智能化、模块化、标准化、集约化，实现低压无功自动补偿功能，实现工作可靠、使用方便并具备背光液晶显示、零投切、三相/分相混合补偿、分级补偿、过电流/过电压/保护、故障自诊断、测量、通信、信号、联机等功能。

## 二 DKiC 补偿模块优点

### 1. 控制技术先进

控制物理量为无功功率型，采用无功潮流预测和延时多点采样技术，确保投切无震荡。重载时无功得到充分补偿，超强抗干扰单片机双看门狗设计，整机系统自检，确保工作中不死机，不会产生不补偿或过补偿。低负荷闭锁投入并迅速切除在投电容，防止负荷跌落产生的过补偿。可三相独立采样，实现共分补混合控制功能；设有过压、过流、缺相、开关故障、三相不平衡、谐波超标、环境温度超值等保护；具有通信接口，可以联网运行。

## 2.投切开关技术先进

开关由晶闸管和大功率磁保持继电器、过零触发导通电路、晶闸管保护电路构成。实现真正过零投切,无涌流,无操作过电压,动作响应速度快,可频繁操作,功耗低、体积小,能方便实现分相补偿控制,具有故障率极低,使用寿命长的特点。

## 3.结构先进

产品为上下分体式模块化结构。体积小,维护方便,现场使用接线极为简单,效率高,功耗小,省时省力。标准化生产和远距离运输很方便。单台柜体装置容量大,成本低,既适合就地补偿,分散补偿,也适合集中补偿。日后扩容改造只需增加模块数量即可。

# 三 DKiC 补偿模块主要构成

## 1.模块的投切控制开关采用先进的复合开关技术

采用可控硅过零触发采用光电触发方式,实现一、二次系统隔离。复合开关电路具有完备的过电压 ( $dV/dt$ ),过电流 ( $dI/dt$ ) 保护电路,开关的机械及电气寿命均达到 120 万次 (带负荷投切)。可控硅耐压 $\geq 1800VAC$ ,大功率磁保持继电器额定电流 80A,触点之间耐压 $\geq 2500VAC$ 。等电压投、零电流切,无涌流,触点不烧结,能耗小,无谐波注入;自诊断故障保护:系统自动监控可控硅,若其出现故障,则拒绝闭合电力电子复合开关,并报警输出。电网背景谐波较大时,投切涌流小于 2 倍额定电流值,以提供的检测报告数据为准。投切开关关键元件 (可控硅和大功率磁保持继电器) 选用国内外知名生产厂家,质量稳定可靠。

## 2.模块集成的电容器本体为自愈式并联电容器

电容量偏差——三相电容器单元中的任何两线路端子间测得的电容量最大值与最小值之比应不大于 1.05; 过负荷能力——每 24 小时中 1.1 倍过电压允许累计 8 小时 (系统电压调整及波动),1.3 倍过电流允许连续运行,1.35 倍最大负荷允许稳定运行 (由过电压及谐波引起);快速放电能力——放电电阻使电容器断电后 3 分钟内放电至 50V 以下; 电容器或元器件应承受  $2.15U_N$  交流电压历时 10S,具有良好的自愈性和耐涌流能力,使用寿命长,满足 GB/T 12747《自愈式低压电压并联电容器》条款要求。

### 3.回微型断路器采用专用保护容性负载,高分段能力的断路器

微型断路器同时作为 DKiC 低压无功补偿模块的电源接入端子和电流速切保护组件。

--补偿模块严格按国标生产的产品,其微断短路分断能力  $I_{cu}=25KA$ ,达到低压电力电容器短路保护所需要  $15KA$  的短路分断能力,

--补偿模块根据市场或用户要求生产的非标产品,其微断短路分断能力  $I_{cu}<15KA$ 。

当电容器出现故障成发生短路时,回路电流超过  $5I_n$  时,  $5ms$  内断开,保护线路安全,避免上级开关跳闸;

因谐波、过电压或电容器容差而造成线路电流过载时,  $\geq 2I_n$ ,断路器开断,保护电容器及线路安全。

### 4.智能测控单元

智能测控中心采用最新设计,超强抗干扰计算机及双看门狗设计,确保在强电磁干扰环境下正常工作,

具有开机自检及硬件的开关复位电路,在测控中心出现故障或异常情况下,能自行分断复合开关,避免因开关一直合着造成的过补偿而带来的经济损失。

## 四 DKiC 补偿模块主要功能

### 1.测量功能

配电网电压、电流、功率因数、有功功率、无功功率等测量;

配电网系统频率,电容器体内温度等测量;

电流取样互感器极性自动判别,接入时无需考虑极性要求。

### 2.控制功能

根据测量到的配电网电压、电流、功率因数、无功功率等参数进行系统运算,控制电容器投切;

根据无功功率缺额补偿,相同容量的电容循环投切,不同容量的电容按编码投切,提高补偿精度;

可自动计算出取样电流互感器变比,可根据无功电流大小进行补偿;

补偿模块既可单台独立采样工作,也可以多台通过 RS-485 总线进行联机,形成一个系统工作,补偿形式灵活多变,并可通过简单的增加或减少电容器来方便实现增容或减容。

### 3.保护功能

电压超上限保护,当系统电压超过设定上限值时,快速切除电容器;

电压超下限保护,当系统电压超过设定下限值时,快速切除电容器;

谐波保护功能,超过谐波保护定值,快速切除电容器;

低电流保护,当采样的电流低于最大电流 5%时,快速切除电容器;

温度超上限保护,当电容器体内的温度超过设定温度门限时,快速切除电容器;

当本电容器回路发生短路时或电流超过电容额定电流 5 倍时,5ms 内补偿模块上的高分段断路器断开,避免上级开关跳闸;

备注: 当以上参数出现越限时切除投入的电容模块, 以保护电容器。等参数恢复到设置范围内, 电容器才可恢复正常投切。

### 4..参数设定功能

补偿模块具备背光液晶显示,配合按键进行人机对话;

过电压、欠电压、过瓢度、过谐波等保护参数可设定;

延时时间,功率因数门限,投入及切除无功功率门限等控制参数设定,电流互感器变比等测量参数设定。

### 5.信号功能

电容器投退运状态信号指示,

电压、电流、温度、谐波等参数超限信号指示,

手动/自动状态信号指示,

延时等待状态信号指示。

### 6.通信功能

补偿模块配备 RJ45 网络屏蔽专用联机网线,多台工作时自动产生一个主机,其余则为从机,构成系统工作,个别从机故障自动退出,不影响其余工作,主机故障自动退出后在其余从机中自动产生一个新的主机,组成一个新的系统工作。容量相同的电容器按循环投切原则,容量不问的电容器则按适补原则投切。补偿模块既可以与配套控制器使用也可直接使用。

可配置 MODBUS 通讯协议,通讯地址和波特率可设,能实现数据的远程传输与监控。

# 五 DKiC 补偿模块主要技术指标

## 1. 使用环境

环境温度:-35~+65℃,

相对湿度:40℃时 20%~95%,

大气压力:79.5~106.0Kpa

海拔高度:≦4000m,

无易燃易爆的介质存在,无导电尘埃及腐蚀性气体存在。

## 2. 工作电源

额定电压:~380V±20%或~220V±20% (660V 特殊规格可定做),交流 50HZ,电压畸变率≦5%,

额定功率:≦3VA,

允许偏差:±20%,

电压波形:正弦波,总畸变率≦5%,

工作频率:48.5~51.5HZ,

功率消耗:<0.5W (切除电容器时),

<1.0W (投入电容器时)。

## 3. 绝缘与防护

一次回路与外壳间耐压 3000V/Min,不应出现击穿或闪络,

一次与二次回路间耐压 3000V/Min,不应出现击穿或闪络,

二次回路与外壳间耐压 3000V/Min,不应出现击穿或闪络,

外壳安全防护等级:IP30。

## 4. 安全要求

电气间隙及爬电距离、绝缘强度、安全保护、短路强度、采样与控制电路均符合中华人民共和国电力行业标准 GB/T 22582 — 2008《电力电容器低压功率因数补偿装置》和中华人民共和国国家标准 GB/T 15576 — 2008《低压成套无功功率补偿装置》中对应条款。

## 5. 测量误差

电压:  $\leq 0.5\%$  (在 80%—120%额定电压范围内),

电流:  $\leq 1.0\%$  (在 5%—20%额定电流范围内),

$\leq 0.5\%$  (在 20%—120%额定电流范围内),

功率:  $\leq 1\%$ , 功率因数:  $\pm 0.01$ 。

## 6. 保护误差

电压:  $\leq 0.5\%$ ,

电流:  $\leq 1.0\%$ ,

温度:  $\pm 1^\circ\text{C}$

时间:  $\pm 0.01\text{s}$ 。

## 7. DKic 无功补偿控制参数

无功补偿误差:  $\leq$  最小电容器容量的 75%,

电容器投切间隔:  $\leq 5\text{s}\sim 180\text{s}$  (可设定),

无功容量: 共补单台 (纯补偿型)  $\leq (40+40)$  kvar; 共补单台 (滤波型 P7%)  $\leq 50\text{kvar}$

共补单台 (滤波型 P14%)  $\leq 40\text{kvar}$

分补单台 (纯补偿型)  $\leq (40+40)$  kvar; 分补单台 (滤波型)  $\leq 30\text{kvar}$

无控制器, 联机  $\leq 32$  台共补+24 台分补,

无控制器, 联机  $\leq 32$  台共补+23 台分补,

## 8. 可靠性参数

控制准确率, 100%,

投切允许次数: 120 万次 (带负载),

投切开关耐压:  $\geq 3000\text{V Ac}$ ,

投切涌流:  $\leq 2$  倍电容器额定工作电流,

电容器容量运行时间衰减率:  $\leq 0.1\%/年$ ,

电容器容量投切衰减率:  $\leq 0.1\%/万次$ ,

年故障率, 喊:  $\leq 0.1\%$ 。

## 9.模块容量规格（单位 Kvar）

1) 共补容量规格:滤波型-50,40,30,20,10,

纯补偿型- 40+40,40+20,20+20,20+15,20+10,15+10,10+5,5+5,

2) 分补容量规格:滤波型-30,25,20,15,10,5;

纯补偿型-40+40,40+20,20+20,20+10,15+10,10+10,10+5,5+5

## 10.规格参数

一： 纯电容补偿模块系列

1) 外形尺寸：W — 75mm    H — 310mm    D — 340mm（共补容量 0~40Kvar、分补容量 0~20Kvar）

安装固定孔距:W — 54mm\*D — 366mm    开孔尺寸：  $\phi 5$

2) 外形尺寸：W — 153mm    H — 335mm    D — 390mm（共补容量 40~80Kvar、分补容量 20~40Kvar、混补 15~60Kvar）

安装固定孔距:W — 168mm\*D — 366mm    开孔尺寸：  $\phi 5$

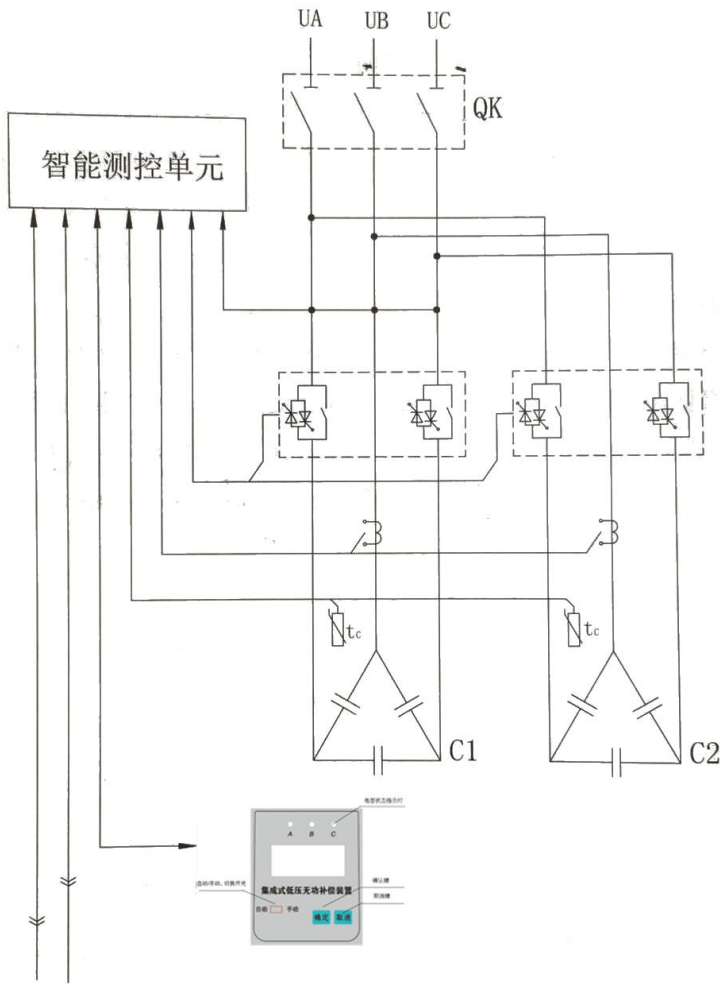
二： 滤波补偿模块系列

外形尺寸：W — 130mm    H — 440mm    D — 520mm

安装固定孔距:W — 90mm\*D — 504mm    开孔尺寸：  $\phi 6$

## 六 低压无功补偿模块电气原理





<p>高分段断路器： 专用保护容性负载；一次接入端， 电源速切总保护</p>
<p>智能测控单元</p>
<p>配电系统电压测量和功率因数测量的电压采样，以 及过压、欠压、失压保护取样</p>
<p>过零投切开关组件： 投切电容器开关及电容器过压、欠压、短路、缺相、 过温、谐波超标等保护出口</p>
<p>微型采样互感器： 电容器电流测量采样，以及电容器过流、缺相、三 相不平衡保护采样</p>
<p>微型晶度传感器： 电容器温度测量与保护采样</p>
<p>低压电力电容器（双组）： 容性负载，用于无功补偿</p>
<p>人机对话界面： 液晶显示屏、按键、LED 灯等</p>
<p>RJ45 联机数据插拔线， 电容模块间或与配套控制器、指示器联机，构成系 统工作</p>
<p>B 相二次采样 CT 通过 RJ45 联机线接入电容模块， 采集配电电流（未配置控制器）</p>

图 1.共补低压无功补偿模块电气原理

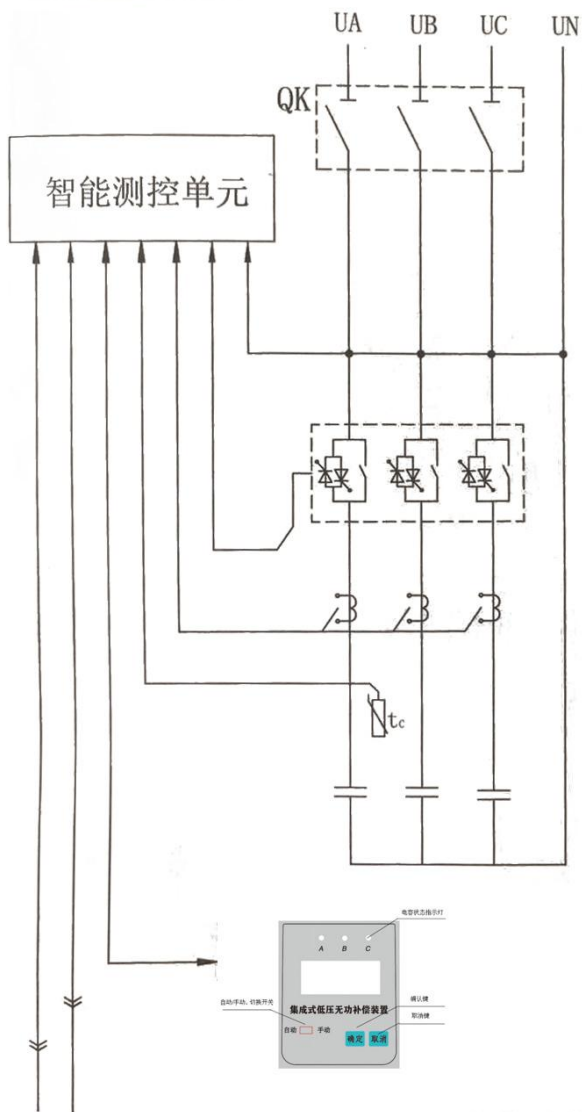
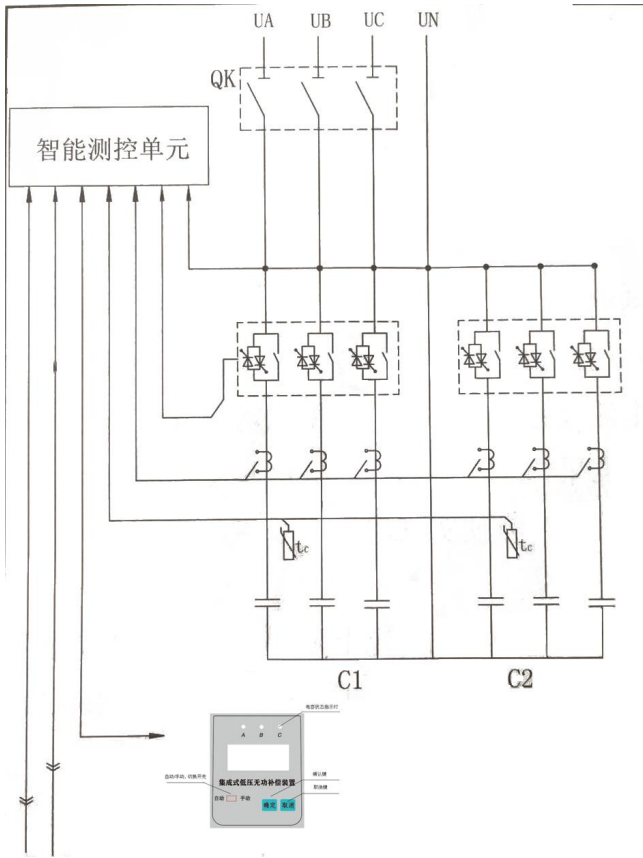


图 2.分补（单组电容）低压无功补偿模块电气原理

<p><b>高分段断路器：</b> 专用保护容性负载；一次接入端， 电源速切总保护</p>
<p><b>智能测控单元</b></p> <p>配电系统电压测量和功率因数测量的电压采样,以及过压、欠压、失压保护取样</p>
<p><b>过零投切开关组件：</b> 投切电容器开关及电容器过压、欠压、短路、缺相、过温、谐波超标等保护出口</p>
<p><b>微型采样互感器：</b> 电容器电流测量采样,以及电容器过流、缺相、三相不平衡保护采样</p>
<p><b>微型晶度传感器：</b> 电容器温度测量与保护采样</p>
<p><b>低压电力电容器（单组）：</b> 容性负载,用于无功补偿</p>
<p><b>人机对话界面：</b> 液晶显示屏、按键、LED 灯等</p>
<p><b>RJ45 联机数据插拔线,</b> 电容模块间或与配套控制器、指示器联机,构成系统工作</p>
<p><b>B 相二次采样 CT 通过 RJ45 联机线接入电容模块,</b> 采集配电电流（未配置控制器）</p>

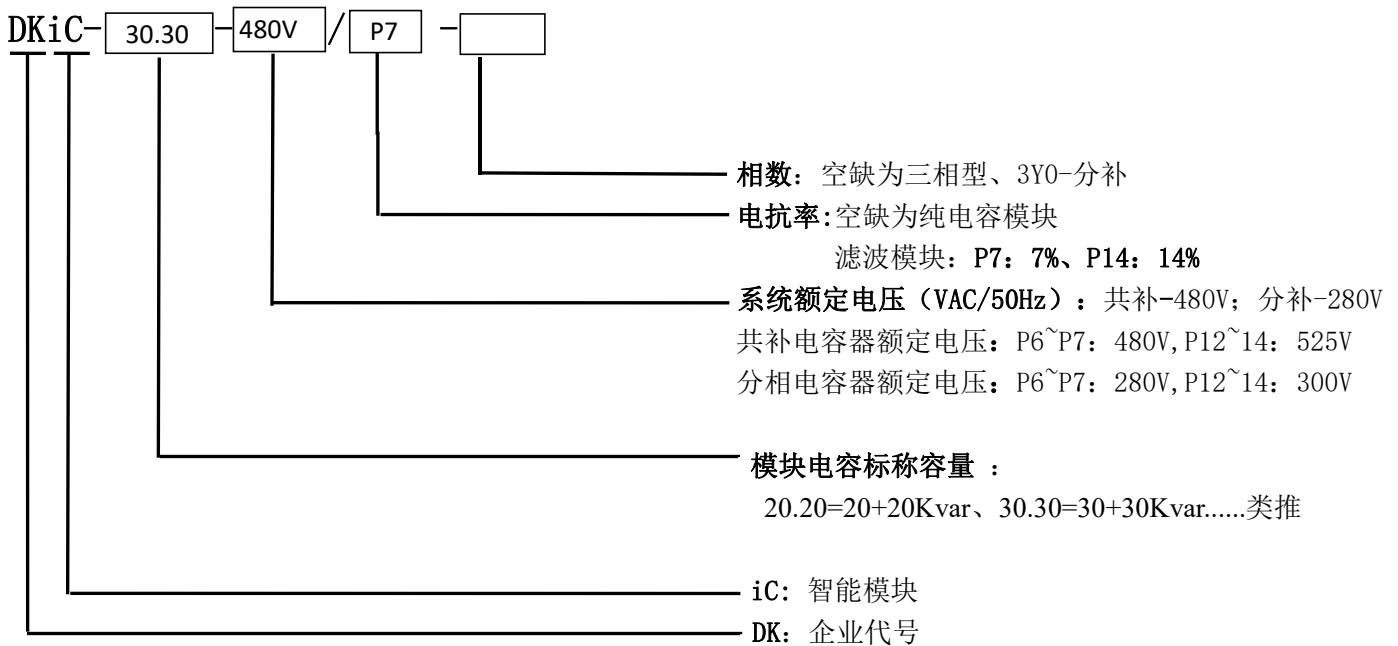
<p><b>高分段断路器：</b> 专用保护容性负载；一次接入端， 电源速切总保护</p>
---



<b>智能测控单元</b>
配电系统电压测量和功率因数测量的电压采样,以及过压、欠压、失压保护取样
过零投切开关组件: 投切电容器开关及电容器过压、欠压、短路、缺相、过温、谐波超标等保护出口
微型采样互感器: 电容器电流测量采样,以及电容器过流、缺相、三相不平衡保护采样
微型晶温度传感器: 电容器温度测量与保护采样
低压电力电容器(双组): 容性负载,用于无功补偿
人机对话界面: 液晶显示屏、按键、LED灯等
RJ45 联机数据插拔线, 电容模块间或与配套控制器、指示器联机,构成系统工作
B 相二次采样 CT 通过 RJ45 联机线接入电容模块, 采集配电电流(未配置控制器)

图 3.分补(双组电容)低压无功补偿模块电气原理

## 七 产品选型说明



## 八 DKiC 系列智能电容主要规格型号表

名称	容量(kvar)	规格配置型号	备注
三相共补纯电容补偿	5+5	DKiC5.5-450V	共补模块
	10+5	DKiC10.5-450V	
	10+10	DKiC10.10-450V	
	15+10	DKiC15.10-450V	
	20+10	DKiC20.10-450V	
	20+20	DKiC20.20-450V	
	40+20	DKiC40.20-450V	
	40+40	DKiC40.40-450V	
三相分补纯电容补偿	5+5	DKiC5.5-250V-3Y0	分相补偿模块
	10+5	DKiC10.5-250V-3Y0	
	10+10	DKiC10.10-250V-3Y0	
	15+10	DKiC15.10-250V-3Y0	
	20+10	DKiC20.10-250V-3Y0	
	20+20	DKiC20.20-250V-3Y0	
	40+20	DKiC40.20-250V-3Y0	
	40+40	DKiC40.40-250V-3Y0	

三相共补滤波模块	10	DKiC10-400V/P7	共补带 7%电抗率模块
	15	DKiC15-400V/P7	
	20	DKiC20-400V/P7	
	25	DKiC25-400V/P7	
	30	DKiC30-400V/P7	
	40	DKiC40-400V/P7	
	50	DKiC50-400V/P7	
三相分补滤波模块	5	DKiC5-230V/P7-3Y0	分补带 7%电抗率模块
	10	DKiC10-230V/P7-3Y0	
	15	DKiC15-230V/P7-3Y0	
	20	DKiC20-230V/P7-3Y0	
	25	DKiC25-230V/P7-3Y0	
	30	DKiC30-230V/P7-3Y0	
三相共补滤波模块	10	DKiC10-400V/P14	共补带 14%电抗率模块
	15	DKiC15-400V/P14	
	20	DKiC20-400V/P14	
	25	DKiC25-400V/P14	
	30	DKiC30-400V/P14	
	40	DKiC40-400V/P14	
三相分补滤波模块	5	DKiC5-230V/P14-3Y0	分补带 14%电抗率模块
	10	DKiC10-230V/P14-3Y0	
	15	DKiC15-230V/P14-3Y0	
	20	DKiC20-230V/P14-3Y0	
	25	DKiC25-230V/P14-3Y0	
	30	DKiC30-230V/P14-3Y0	

## 九 安装标准

### 1.智能无功补偿装置安装标准

柜体宽度(单位: mm)	每层标准安装数量		每层最多安装数量	
	外形尺寸: 340*75*310mm (长*宽*高)	外形尺寸: 390*153*335mm (长*宽*高)	外形尺寸: 340*75*310mm (长*宽*高)	外形尺寸: 390*153*335mm (长*宽*高)
600	3	2	4	2
800	4	2	6	3
1000	6	3	8	4
1200	8	4	10	5

备注: 以上是按标准 GGD 柜体为例, 柜体高 2200mm, 深 600mm, 可以放置两层。

\*电容器使用配置:

三相共补电容为三相同时补偿。分补电容为三相不平衡的时候, 可以单独对其中一相补偿, 一般和三相共补电容结合使用, 其占混合补偿的 30%左右 (具体根据用电场所和负载决定)

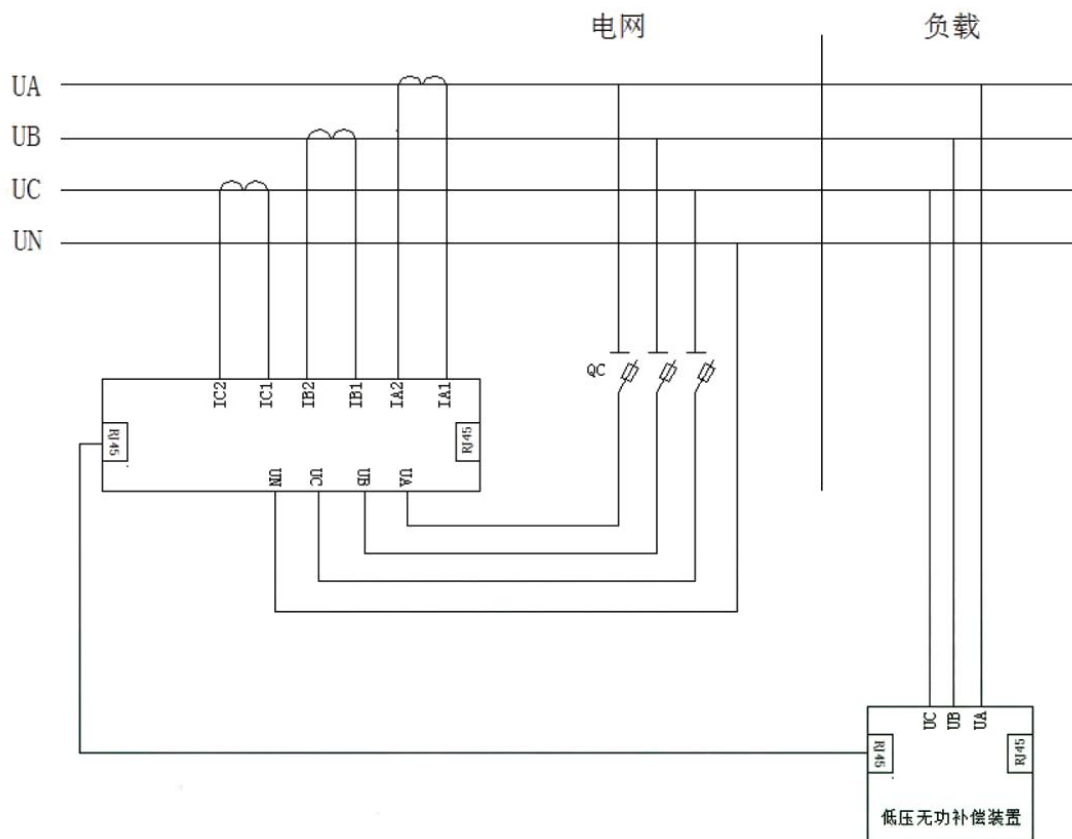
## 2. 智能滤波补偿模块安装标准

柜体宽度（单位：mm）	每层标准安装数量
600	2
800	3
1000	4
1200	5

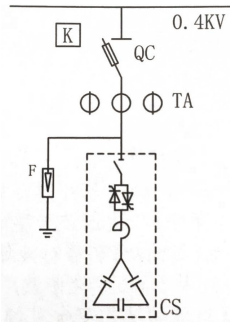
备注：以上是按标准 GGD 柜体为例，柜体高 2200mm，深 600mm，可以放置两层。

## 十 接线原理图

产品接线端子分电压端子、电流端子、通信端子,均置于产品的后部。接线原理图如下：



# 十一、设计方案

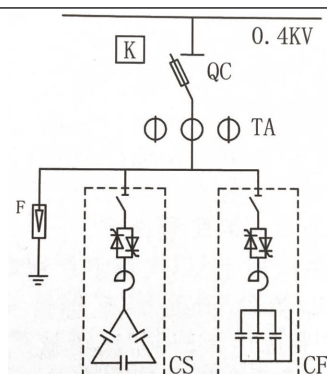
设计方案 1		三相补偿、过零投切、谐波抑制（以滤波电抗率：7%举例，其他类似）	
一次接线图			
变压器容量（KVA）		400KVA	
补偿容量（KVAR）		总容量 200Kvar	
（电容柜标准配置清单）	名称	型号	数量
	刀熔开关	400A	1 把
	电流互感器 TA	400/5	3 只
	避雷器 F	Y1.5w-0.28/1.3	3 只
	共补动态模块 CS	DKiC-30-400V/P7	6 只
		DKiC-20-400V/P7	1 只
	动态综测仪 K	DKiQ-3D	1 只
柜体（mm <sup>3</sup> ）	GGD:2200*800*800	1 个	
变压器容量（KVA）		800KVA	
补偿容量（KVAR）		总容量 400Kvar	
（电容柜标准配置清单）	名称	型号	数量
	刀熔开关	800A	1 把
	电流互感器 TA	800/5	3 只
	避雷器 F	Y1.5w-0.28/1.3	3 只
	共补动态模块 CS	DKiC-40-400V/P7	10 只
	动态综测仪 K	DKiQ-3D	1 只
	柜体（mm <sup>3</sup> ）	GGD:2200*1000*1000	1 个
应用特别说明：动态补偿模块通过 RJ45 数据插拔线进行 485 联机通讯；			
动态配电综测仪可控制 32 台共补模块或者 24 台分补模块，可替代现有低压无功补偿柜上电压表 1 只、电压测量转换开关 1 只、功率因数表 1 只、电流表 3 只，低压无功补偿控制器 1 台，以及指示 24 只电容状态指示灯，使接线极为简洁方便；它通过 485-COM 联机接口与我			

公司动态模块配套使用，以无功功率为控制物理量，以电压、电流、温度等为控制因素，自动控制电容器投切；

补偿容量需要增加时，只要增加动补模块台数，改变刀熔开关与熔断器的规格即可，大大增加了单柜的补偿容量，节约成本。

设计方案 2 混合补偿、过零投切、谐波抑制（以滤波电抗率：7%举例，其他类似）

一次  
接线  
图



变压器容量 (KVA)

1600KVA

补偿容量 (KVAR)

总容量 800Kvar (共补 480kvar+分补 320kvar)

(电容柜标准配置清单)

名称	型号	数量
刀熔开关	800A	1 把
电流互感器 TA	800/5	3 只
避雷器 F	Y1.5w-0.28/1.3	3 只
共补动态模块 CS	DKiC-40-400V/P7	12 只
分补动态模块 CS	DKiC-30-230V/P7-3Y0	10
	DKiC-20-400V/P7-3Y0	1
动态综测仪 K	DKiQ-3D	2 只
柜体 (mm <sup>3</sup> )	GGD:2200*1200*1000	2 个

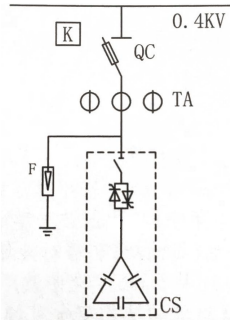
应用特别说明：动态补偿模块通过 RJ45 数据插拔线进行 485 联机通讯；

动态配电综测仪可控制 32 台共补模块或者 24 台分补模块（混合补偿可控制 16 台共补模块和 8 台分补模块），可替代现有低压无功补偿柜上电压表 1 只、电压测量转换开关 1 只、功率因数表 1 只、电流表 3 只，低压无功补偿控制器 2 台，以及指示 24 只电容状态指示灯，使接线极为简洁方便；它通过 485-COM 联机接口与我公司动态模块配套使用，以无功功率为控



制物理量，以电压、电流、温度等为控制因素，自动控制电容器投切；

补偿容量需要增加时，只要增加动补模块台数，改变刀熔开关与熔断器的规格即可，大大增加了单柜的补偿容量，节约成本。

设计方案 3		三相补偿、过零投切		(无电抗)
一次接线图				
变压器容量 (KVA)		400KVA		
补偿容量 (KVAR)		总容量 200Kvar		
（电容柜标准配置清单）	名称	型号	数量	
	刀熔开关	400A	1 把	
	电流互感器 TA	400/5	3 只	
	避雷器 F	Y1.5w-0.28/1.3	3 只	
	智能无功补偿装置	DKIC-20.20-450V	5 只	
	动态综测仪 K	DKQ-3D	1 只	
	柜体 (mm <sup>3</sup> )	GGD:2200*800*800	1 个	
变压器容量 (KVA)		800KVA		
补偿容量 (KVAR)		总容量 400Kvar		
（电容柜标准配置清单）	名称	型号	数量	
	刀熔开关	800A	1 把	
	电流互感器 TA	800/5	3 只	
	避雷器 F	Y1.5w-0.28/1.3	3 只	
	智能无功补偿装置	DKIC-20.20-450V	10 只	
	动态综测仪 K	DKiQ-3D	1 只	

	柜体 (mm <sup>3</sup> )	GGD:2200*1000*1000	1 个
<p>应用特别说明：智能无功补偿装置通过 RJ45 数据插拨线进行 485 联机通讯；</p> <p>动态配电综测仪可控制 32 台共补模块或者 24 台分补模块，可替代现有低压无功补偿柜上电压表 1 只、电压测量转换开关 1 只、功率因数表 1 只、电流表 3 只，低压无功补偿控制器 1 台，以及指示 24 只电容状态指示灯，使接线极为简洁方便；它通过 485-COM 联机接口与我公司动态模块配套使用，以无功功率为控制物理量，以电压、电流、温度等为控制因素，自动控制电容器投切；</p> <p>补偿容量需要增加时，只要增加智能无功补偿装置台数，改变刀熔开关与熔断器的规格即可，大大增加了单柜的补偿容量，节约成本。</p>			