



光伏专用智能节电安全柜 选型手册



安徽金力电气技术有限公司
Anhui Jinli Electrical Technology Co., Ltd

目 录

CONTENTS

公司简介	00
一、概述	02
二、适用范围	03
三、工作原理	03
四、性能特点	03
五、产品型号及结构	04
六、光伏专用智能控制器	05
七、外形图及安装尺寸	06
八、正常使用条件	07
九、光伏并网发电系统拓扑图	07
十、部分业绩展示	08

公司简介

安徽金力电气技术有限公司（以下简称金力），坐落在科教文化古城安徽省合肥市，地处合肥高新技术产业开发区一天电气产业园，为安徽一天电气技术有限公司（以下简称一天电气公司）的全资子公司。园区内研发、生产和办公用房约56000平方米，现有员工500多人，技术、研发人员占员工总数的30%以上，其中专职研发人员40余人；在研发能力硬件建设方面，公司已建成了低压浪涌防护重点试验室、压敏材料试验室、过电压防护研究试验室、单相接地故障动态模拟试验室、电力电子技术研究试验室共5个大型试验室，试验室的主要设备能力已达到国家级试验室水平并对外开放。

基于“坚持原创”的企业发展理念，公司提出了“用电质量”的概念，专注于持续提升大用电企业的“用电质量”，并将“用电质量”的范畴明确为用电安全性/可靠性和用电效率两大主题，在用电安全方面，金力专注于低压电气系统的过电压防护，在低压领域通常叫做整体防雷。

一天电气公司为中国避雷器标准委员会成员单位和美国电气电子工程师学会标准委员会（IEEE-SA）高级企业会员，主持或参与多项国内、国际标准的修订和制定。金力也在2012年正式成为全国雷电防护标准化委员会成员，参加了中国雷电防护GB/T 21714和中国雷电防护系统组件标准的制定。

电力、铁路、化工，是金力的三大聚焦行业。在电力系统的发电领域，金力的市场占有率一直居于全国领先的位置。

近年来，随着新能源发电的快速发展，金力在不断巩固和深化在发电领域整体防雷优势地位同时，立足于用户需求，依托强大的售后现场运行信息采集系统，承接集团公司对节电管理系统的规划，从光伏发电领域开始，开发智能节电产品。

公司全系列产品有：

- 1、电源浪涌保护器系列；
- 2、信号浪涌保护器系列；
- 3、接闪器与接地极系列；
- 4、光伏专用智能节电安全柜系列。

一、概述

无论从世界还是从中国来看，常规能源都是很有限的，中国的一次能源储量远远低于世界的平均水平，大约只有世界总储量的10%。太阳能是人类取之不尽用之不竭的可再生能源，具有充分的清洁性、相对的广泛性、资源的充足性及潜在的经济性等优点，在长期的能源战略中具有重要地位。中国太阳能光伏发电发展潜力巨大，配合积极稳定的政策扶持，中国太阳能光伏发电迎来了新一轮的快速增长，并吸引了更多的战略投资者融入到这个行业中来。

据预测，太阳能光伏发电在21世纪会占据世界能源消费的重要席位，不但要替代部分常规能源，而且将成为世界能源供应的主体。预计到2030年，可再生能源在总能源结构中将达到30%以上，而太阳能光伏发电在世界总电力供应中的占比也将达到10%以上；到2040年，可再生能源将占总能耗的50%以上，太阳能光伏发电将占总电力的20%以上；到21世纪末，可再生能源在能源结构中将达到80%以上，太阳能发电将占到60%以上。这些数字足以显示出太阳能光伏产业的发展前景及其在能源领域重要的战略地位。随着大型光伏并网发电系统在各地兴起，通过优化设计，提高光伏系统的发电效率、降低光伏设备的损坏率是直接关系到光伏电站是否能够经济、安全运行的关键因素。

在光伏并网发电系统中，光伏箱变作为关键设备之一，其运行效率得到普遍关注，因为只是2%的效率差也会带来显著的经济效益。光伏箱变的一个最大特点，是夜间完全处于空载运行状态。此时电网相当于变压器的电源，变压器吸收电网功率。以1MW光伏并网发电系统为例，配置一台容量为1000kVA的35kV变压器，其空载损耗约为2000W，每年的耗电量约为9125度。另一方面，目前的光伏电站大量使用固体绝缘电缆，电容量很大，在夜间箱变空载运行的情况下，系统容易发生空载谐振，产生谐振过电压，进而导致现场炸避雷器、爆电缆头、烧毁PT的情况时有发生，不但给企业带来了巨大经济损失，还严重影响了系统的正常发电。

与普通用户的变压器不一样，光伏系统在夜间是可以脱离主电网来避免这些空载损耗和空载谐振。但频繁切合空载变压器时，会引起操作过电压和励磁涌流，对断路器和变压器绝缘造成损伤，引起设备故障或降低设备的使用寿命。由于这一问题没能很好解决，目前光伏发电系统的箱式变压器夜间一直处于空载运行状态，不但造成不必要的电能损耗，也时刻威胁着设备的运行安全。

光伏专用智能节电安全柜填补了光伏发电系统节电领域的空白，利用高压分/合闸电阻抑制励磁涌流，并配合高压避雷器限制操作过电压，保证了设备可根据需要安全地进行切合操作，有效避免箱变夜间空载损耗和空载谐振的问题，在实现光伏电站经济运行的同时也保证了光伏设备运行的安全性。

二、适用范围

光伏专用智能节电安全柜主要用于10kV、35kV电压等级的光伏发电系统。

三、工作原理

如图1所示，光伏专用智能节电安全柜位于光伏箱变输出端与电网之间，控制装置检测系统电压、电流及接触器状态信号。启动光伏并网发电时，装置先检测接触器Jz1，确保Jz1为“分”状态，闭合接触器Jz2，此时由于串接在Jz2上的大功率电阻R的作用，抑制投入空载变压器时的励磁涌流和操作过电压，然后安全闭合Jz1，再分断Jz2，完成系统的软启动操作。

夜间光伏系统停止发电，光伏箱变脱离主电网，此时先闭合接触器Jz2，使Jz1上并入Jz2的大功率高压电阻后，安全分开接触器Jz1，再分接触器Jz2，由于电阻的作用，抑制了励磁涌流和操作过电压，完成系统的软停止操作。

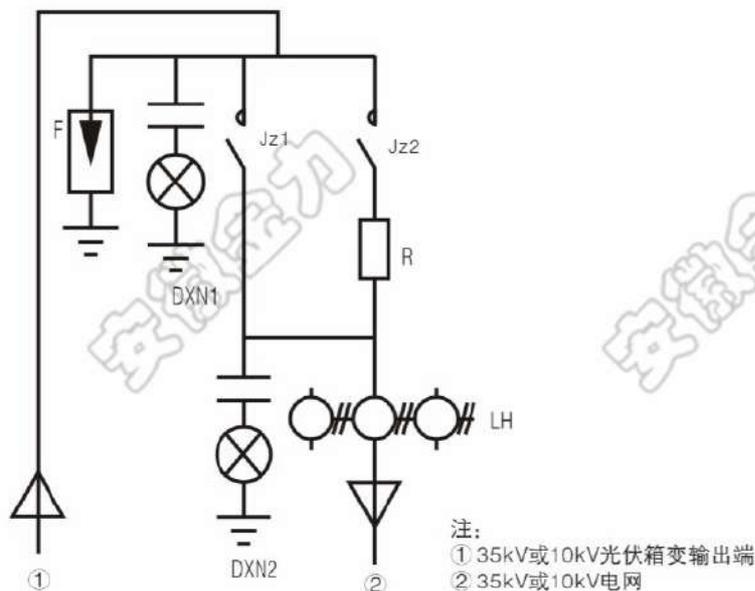


图1 原理示意图

四、性能特点

1、按照用户设定的时间安全完成自动启动与停止，并记录系统分/合闸状态累计时长；同时增设GPS校时功能，以保证分/合闸的准确性。

2、由于分/合闸电阻及避雷器的作用，可有效抑制分/合闸时的励磁涌流及操作过电压，保证系统可安全进行频繁的分/合闸操作。

3、控制器采用先进的微处理器核心，抗干扰能力强，控制大功率接触器，实现光伏系统的软启动控制功能。并自带标准的RS485和以太网接口，可以实现各种状态的远程监控。

4、具有就地应急操作功能。

五、产品型号及结构

1、产品型号定义



装置额定电压 (kV)：12、40.5

装置额定电流 (A)：160、250、400、630、1000

额定频率 (Hz)：50、60

控制器电源电压：DC 220V+10%

通讯接口：RS485和以太网接口

2、光伏智能节电安全柜主要部件组成

- 高压真空接触器Jz1，系统主回路开关。
- 高压真空接触器Jz2，配合限流降压大功率电阻实现软开软停功能。
- 光伏智能控制器，是节电安全柜的核心部件，实时采集系统运行数据，系统自动控制、事件记录等功能。
- 罗氏线圈，实现系统三相电流的实时准确采集。
- 避雷器，抑制投切光伏箱变过程中产生的操作过电压。
- 柜体。

六、光伏专用智能控制器

1、控制器概述

光伏专用智能控制器（以下简称控制器），采用先进的CPU、嵌入式设计，对系统运行情况、软分闸、软合闸均能准确判断，并可靠控制。适用于10kV、35kV电压等级的光伏发电系统中的光伏智能节电柜。



2、主要特点

- 控制器工作原理成熟可靠，并经历长时间的现场运行考验。
- 基于32位TMS320F2812的DSP工作,运行稳定，执行效率高。
- 具有实时采集系统运行数据，准确判断及控制系统工作状态等功能。
- 具有GPS校时功能，能够实时校正系统时间。
- 具有RS485接口和以太网接口，配有标准MODBUS RTU通讯规约，可接入电气监控系统，实现远方操作和信息上传等通讯功能，抗干扰能力强，确保数据传输快速、准确。
- 采用7英寸65K色液晶人机界面，中文显示且人机界面友好，控制器信息详细直观，操作、调试方便。
- 具有自检功能，可对控制器主要部件进行检测分析并记录、存储，便于维护。
- 控制器为分板插件、板式结构，封闭、加强型标准4U机箱单元，抗强振动。
- 控制器采用嵌入式系统、软硬件模块化，强抗干扰设计，适应于恶劣环境。
- 控制器按国家标准电磁兼容设计，符合国家GB-T17626标准。

3、信号指示灯（控制器的状态指示）

- WIF1:指示灯显示当前WIFI的状态，点亮时WIFI异常或者未配置。
- LAN:RJ45的数据收发状态指示。
- RUN:系统运行指示灯，一秒闪烁一次。
- ATIMT:手动、自动状态指示。
- GPS:GPS授时正确后指示灯点亮。
- ERROR:系统异常、故障指示灯点亮。
- ZK:主回路合闸开关辅助触点的状态指示，合闸时指示灯点亮。
- FK:辅助回路合闸开关辅助触点的状态指示，合闸时指示灯点亮。

4、按键功能

- 【复归】【复位】【F1】【F2】【上加】【左】【右】【下减】【返回】【确定】
- 手动操作时可用【复归】按键分闸，【F2】按键合闸

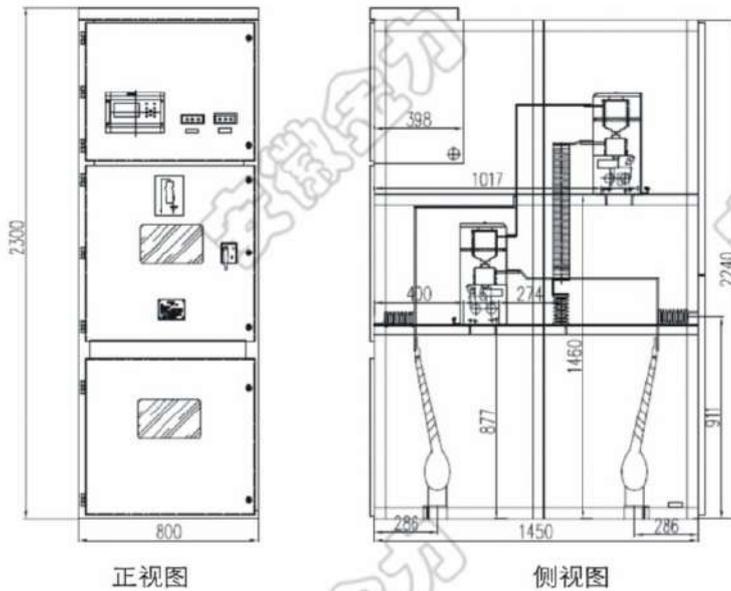
七、外形图及安装尺寸

1、柜体参考尺寸(宽×深×高)(可根据用户要求定制)

10kV柜体参考尺寸：800 × 1500 × 2300 mm

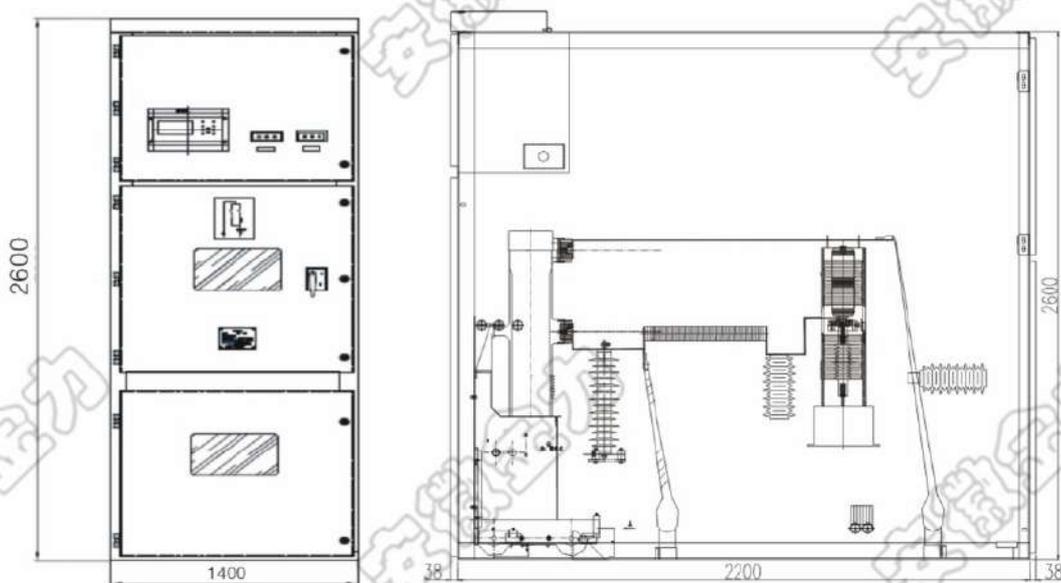
35kV柜体参考尺寸：1400 × 2200 × 2600mm

2、外形结构



正视图

侧视图



正视图

侧视图

八、正常使用条件

- 1、环境温度： $-30^{\circ}\text{C} \sim +60^{\circ}\text{C}$
 - 2、海拔高度： $\leq 2000\text{m}$
 - 3、空气相对湿度：90%（ 25°C ）、50%（ 40°C ）
 - 4、安装场所：无显著摇动和冲击振动；无腐蚀性气体和导电尘埃；安装倾斜度小于 5° ；无经常性的剧烈震动。
 - 5、周围空气应不受腐蚀性气体、可燃性气体及水蒸气等明显的污染。
- 异常使用条件，如海拔高度超过2000m，协商订货。

九、光伏并网发电系统拓扑图



说明：

1. 光伏专用智能节电安全柜安装在35kV或10kV配电室，作为系统的开关控制设备。
2. 以一个100MW光伏电站为例，共配置100台箱式变压器，每年的耗电量约为912500度，折合成本约为50万元人民币。
3. 通过加装10台光伏专用智能节电安全柜，可以有效避免变压器的夜间空载损耗，每年可以节约成本约50万元。

十、部分业绩展示



青海华能格尔木五期45MW光伏项目
宁夏华能中卫光伏发电60MW项目
大唐国际共和发电有限公司海南10MW光伏项目

.....

使命——持续提升用电质量，引领用电效率潮流

宗旨——坚持原创，制造精品

信念——态度决定一切，细节呈现结果

专注电力系统安全与节能
提供优化解决方案



China
ANHUI JINLI

地址:安徽省合肥市高新区永和路97-2号

Address: No.97-2 Yonghe Road,High-tech
Zone,HeFei,AnHui .

电话: 0551-65319395 65358370 传真: 0551-65319396

Tel: 0086-0551-65319395 Fax: 0086-0551-65319396

邮编: 230031 Postcode:230031

网址: www.ahjinli.com

如版本更改，恕不另行通知。

本公司拥有最终解释权

CS 2016 第一版