

光伏并网柜保护监测解决方案

1、光伏并网柜简介

分布式并网光伏系统是利用光伏组件将太阳能直接转变为电能的发电方式，并且能一定程度保证发电的稳定性、可靠性及供给配电网电能质量，是一种新型的、环保型且具有长远发展前景的发电系统。该系统在用户所在地或附近建设运行，以用户侧自发自用为主、多余电量上网且在配电网系统平衡调节为特征的光伏发电设施。它能够就近逐步解决用户的用电问题，通过并网送去实现供电差额的补偿与外送。光伏电源处于用户侧，发电供给当地政府负荷，可以有效减少对电网供电的依赖，减少线路损耗。通过借助建筑物表面，将光伏蓄电池作为建筑材料，从而有效地增加光伏电站的占地面积。分布式光伏发电系统规模较小，可以根据实际要求进行建设，建设区域选择性较大，在未来能源综合利用发展中有很大的发展空间。

并网柜主要由刀闸、断路器及有关的控制元件组成，由于其连接发电机系统和电网系统，安装有完备的并网保护装置，起到发电机并网作用，而被称为“并网柜”。光伏并网柜作为光伏电站的总出口存在于光伏系统中，是连接光伏电站和电网的配电装置，可以保护、计量光伏发电的总量，方便故障检修管理，提高发电系统的安全性和经济效益。具备检失压分闸、检有压合闸、过流保护、过电压保护、孤岛保护、防逆流保护、谐波治理、无功补偿等全方位多项保护功能，同时具备显示光伏发电系统运行参数和状态指示，被广泛运用于光伏发电系统，与光伏并网逆变器配套使用可组成一套完整的光伏发电系统解决方案。

2、光伏并网柜综合监测解决方案

光伏并网柜在运行中，会出现电网侧电压、频率等方面的波动对本站造成冲击、负荷过高等现象，不仅会对电网设备造成损坏还会威胁到维护人员的生命安全。谐波问题是光伏发电的最主要问题，光伏发电使用交、直流逆变器，由于逆变器是通过半导体功率开关的开通和关断作用，把直流电转变成交流电，在此环节会产生谐波问题。另外由于光伏项目的不确定性，造成输出功率的随机波动，导致电网频率偏差、电压波动与闪变等。

针对上述情况，本解决方案利用防孤岛保护装置采集并网电压、频率及电网进线电流等信号，当发生孤岛现象时，快速切除并网点，使本站与电网侧快速脱离。同时配置电能质量在线监测装置，对电压谐波、电压波动与闪变、频率偏差、电压不平衡度、电压暂降/暂升/短时中断等进行实时监测。通过这两种设备在光伏并网柜中的使用，为电网的可靠运行提供保障。本解决方案设备配置方案如表一。

表一 配置方案

装置名称	产品型号	应用功能
防孤岛保护装置	AM5SE-IS	逆功率保护、频率突变跳闸、有压自动合闸等保护功能
电能质量在线监测装置	APView500	并网柜电能质量监测，包括电压谐波、电压波动与闪变、频率偏差、电压不平衡度、电压暂降/暂升/短时中断

3、产品简介

3.1 AM5SE-IS微机保护装置



AM5SE-IS防孤岛保护装置主要适用于35kV、10kV及低压380V光伏发电、燃气发电等新能源并网供电系统。当发生孤岛现象时，可以快速切除并网点，使本站与电网侧快速脱离，保证整个电站和相关维护人员的生命安全。

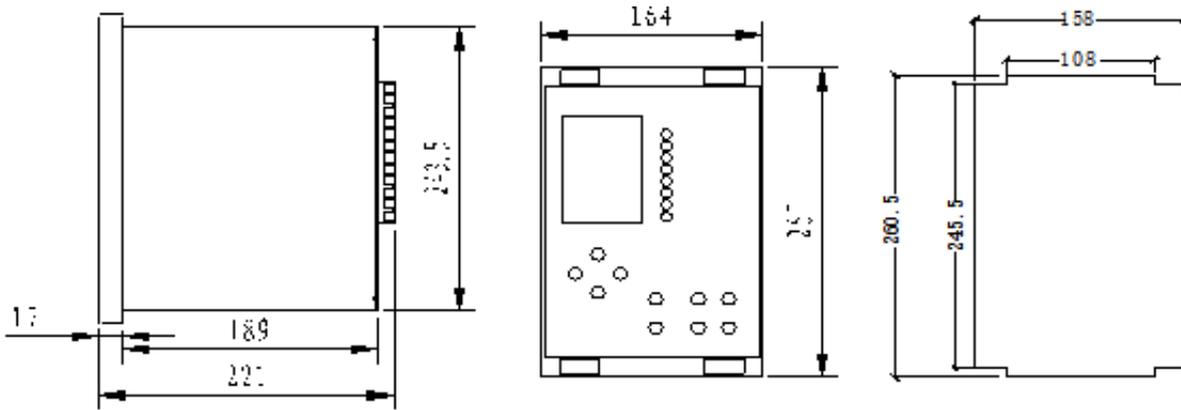
技术参数

参数类型	指标	
额定数据	工作电源	AC/DC 220V 或 AC/DC 110V，允许偏差±20%
	交流电压	380V/220V 或 100V/57.74V
	交流电流	5A 或 1A
	额定频率	50Hz 或 60Hz
功耗	整机功耗	≤15W
	交流电压回路	≤0.5VA/相（100V）
	交流电流回路	≤0.5VA/相（5A）
定值误差	电流/电压定值误差	≤±3%
	频率定值误差	≤±0.02Hz
	定时限时间误差	2s 内, ≤±40ms；>2s, ≤2%整定值±40ms
	反时限时间误差	≤±5%或±40ms
测量精度	模拟量精度	电流、电压、功率因数<0.5%，功率<0.5%，频率≤0.1Hz
	顺序记录分辨率（SOE）	实验条件下：2ms；通常条件下：1ms
	遥脉分辨率	≤2ms
功耗	运行温度	-10℃~+55℃
	存储温度	-25℃~+70℃
	相对湿度	相对湿度≤95%
	大气压力	86~110kPa

主要功能

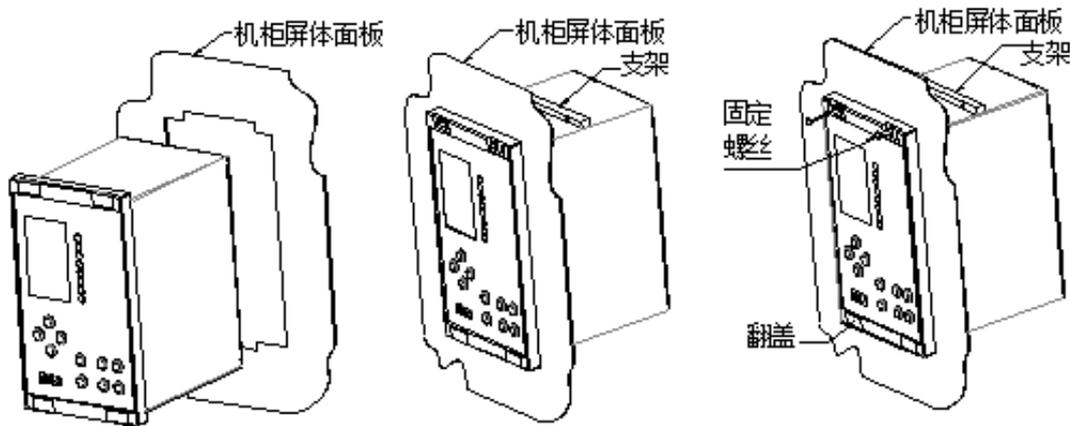
型号	AM5SE-IS
电流采集	8
电压采集	6
开关量采集	20
继电器输出	10
保护功能	三段式过流保护（可经低电压闭锁、可带方向闭锁）
	反时限过流保护（可经低电压闭锁）
	两段式零序 I01 过流（可带方向闭锁）/I01 反时限过流保护
	两段式零序 I02 过流（可带方向闭锁）/I02 反时限过流保护
	低电压保护（跳闸/告警）
	过电压保护（跳闸/告警）
	零序过压保护（跳闸/告警）
	频率保护（低频减载/高频保护）
	频率突变跳闸
	有压自动合闸
	重合闸
	后加速过流保护（可经低电压闭锁）
	过负荷跳闸/告警
	PT 断线告警
	控制回路断线告警
	检同期
	FC 闭锁
非电量跳闸/告警	
CT 断线告警	
检修状态闭锁	
通讯规约	ModBus-RTU、TCP Modbus-RTU
	IEC60870-5-103、TCP IEC60870-5-103
通讯功能	双 RS485 接口
	双以太网接口
辅助功能	故障录波
	GPS 对时
	2 路 4-20mA 输出

外形及开孔尺寸



安装方法

装置采用面板嵌入式安装，首先在屏体面板上按开孔尺寸开孔，如图1。再将装置按图2所示放入开孔中，直到装置面板靠住机柜的面板。将支架放置于机柜面板的内部（上下各有一个支架），如图3，旋转4个固定螺丝，使装置牢固固定在机柜面板上，最后盖上4个翻盖即可。（翻盖上方有小缺口，拆卸时需用一字螺丝刀插入小缺口将翻盖取下。）



3.2 APView500电能质量在线监测装置



APView500电能质量在线监测装置集谐波分析、波形采样、电压暂降/暂升/中断、闪变监测、电压不平衡度监测、事件记录、测量控制等功能为一体。能够满足110kV及以下供电系统电能质量监测的要求，广泛适用于化工、钢铁、冶金、医院、数据中心、交通建筑等行业的电能质量监测。

技术参数

参数类型	指标	
额定数据	工作电源	AC/DC220、AC/DC110V 或 DC48V，允许偏差±20%
	交流电压	57.74V/100V 或 220V/380V
	交流电流	5A 或 1A
	额定频率	50Hz
功耗	整机功耗	≤15W
	交流电压回路	≤0.5VA/路
	交流电流回路	≤0.5VA/路
工作环境	正常工作温度	-10℃~+55℃
	极限工作温度	-20℃~+70℃
	贮存温度	-30℃~+80℃
	相对湿度	5%~95%
	大气压力	86kPa~106kPa
	海拔	≤4000米，备注特殊处理≤5000米
	防护等级	IP51

监测精度

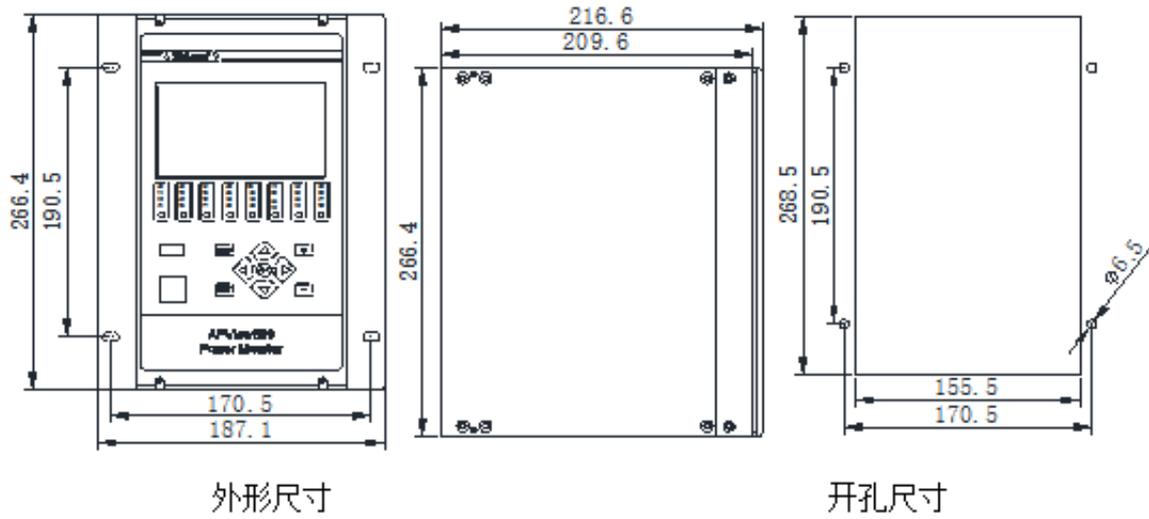
基本功能		精确度	
稳态数据	电压有效值	±0.1%	
	电流有效值	±0.1%	
	有功、无功、视在功率	±0.2%	
	功率因数	±0.5%	
	电能	0.2级	
	电压偏差	0.01%	
	频率偏差	±0.001Hz	
	三相不平衡	电压不平衡度	±0.15%
		电流不平衡度	±1%
	谐波 (2-63次)	电压谐波有效值	谐波大于 1%标称值：误差小于 5%设定值； 谐波小于 1%标称值：误差小于 0.05%标称电压值
		电流谐波有效值	谐波大于 3%标称值：误差小于 5%设定值； 谐波小于 3%标称值：误差小于 0.15%标称电压值
	间谐波 (0.5-63.5次)	电压间谐波有效值	谐波大于 1%标称值：误差小于 5%设定值； 谐波小于 1%标称值：误差小于 0.05%标称电压值
		电流间谐波有效值	谐波大于 3%标称值：误差小于 5%设定值； 谐波小于 3%标称值：误差小于 0.15%标称电压值
	电压闪变		±5%
电压波动		±0.5%	
手动录波及定时录波		采样点可设/周波	
暂态数据	事件类型	电压暂降	0.1%
		电压暂升	0.1%
		短时中断	0.1%
		冲击电流	0.1%
	暂态事件录波		1024点/周波
瞬态	电压瞬态	20us	
	电流瞬态	20us	
	瞬态录波	1024点/周波	
对时	IRIG-B	对时绝对精度：±0.1ms,时钟守时精度±0.1ms/24h	
	SNTP	对时绝对精度：±0.1ms,时钟守时精度±0.1ms/24h	

基本功能				
稳态数据	电压、电流有效值		√	
	频率显示		√	
	基波相角及矢量图		√	
	实时电压电流波形显示(显示通道可配置)		√	
	有功、无功、视在功率、功率因数		√	
	正向有功、反向有功、正向无功、反向有功电能		√	
	电压、电流序分量		√	
	电流、电压不平衡度		√	
	电压偏差		√	
	频率偏差		√	
	峰值因子		√	
	谐波 (2-63次)	电压、电流谐波有效值		√
		电压、电流谐波含有率		√
		电压、电流谐波总畸变(THD)		√
		电流总需求畸变(TDD)		√
		电压、电流谐波相角		√
		K因子		√
		奇次谐波畸变率		√
		偶次谐波畸变率		√
		各次谐波电能		√
		各次谐波功率		√
	间谐波 (0.5-63.5次)	电压、电流间谐波有效值		√
		电压、电流间谐波含有率		√
电压闪变(短闪变、长闪变)		√		
电压波动		√		

事件记录	暂态事件	暂态事件越限触发	√
	稳态事件	稳态事件越限触发	√
	工作日志	记录装置工作信息	√
	事件记录按照事件的时间标签排序		√
故障录波	事件触发录波	故障波形前后周期可设置	√
	手动触发录波	录波采样点数可设置	√
	定时触发录波	录波采样点数可设置	√
	上位机触发录波	录波采样点数可设置	√
通讯	IEC61850		■
	Modbus-RTU		√
	Modbus-TCP		√
	WebServer		√
	打印机接口		√
对时	GPS 对时 (IRIG-B)		√
	SNTP		√
	手动对时		√
硬件资源	模拟量输入 AI	16 个	■
	干接点出口 DO	16 个	开关量出口接口用户可自由配置
	开关量输入 DI	22 个	为无源接点，需要外接电源
	USB 接口	1 个	用于维护与文件导出
	RS485	2 个	
	RS232	1 个	
	GPS 对时接口	1 个	
以太网接口	4 个	面板 1(维护)+背部 3	√

外形及开孔尺寸

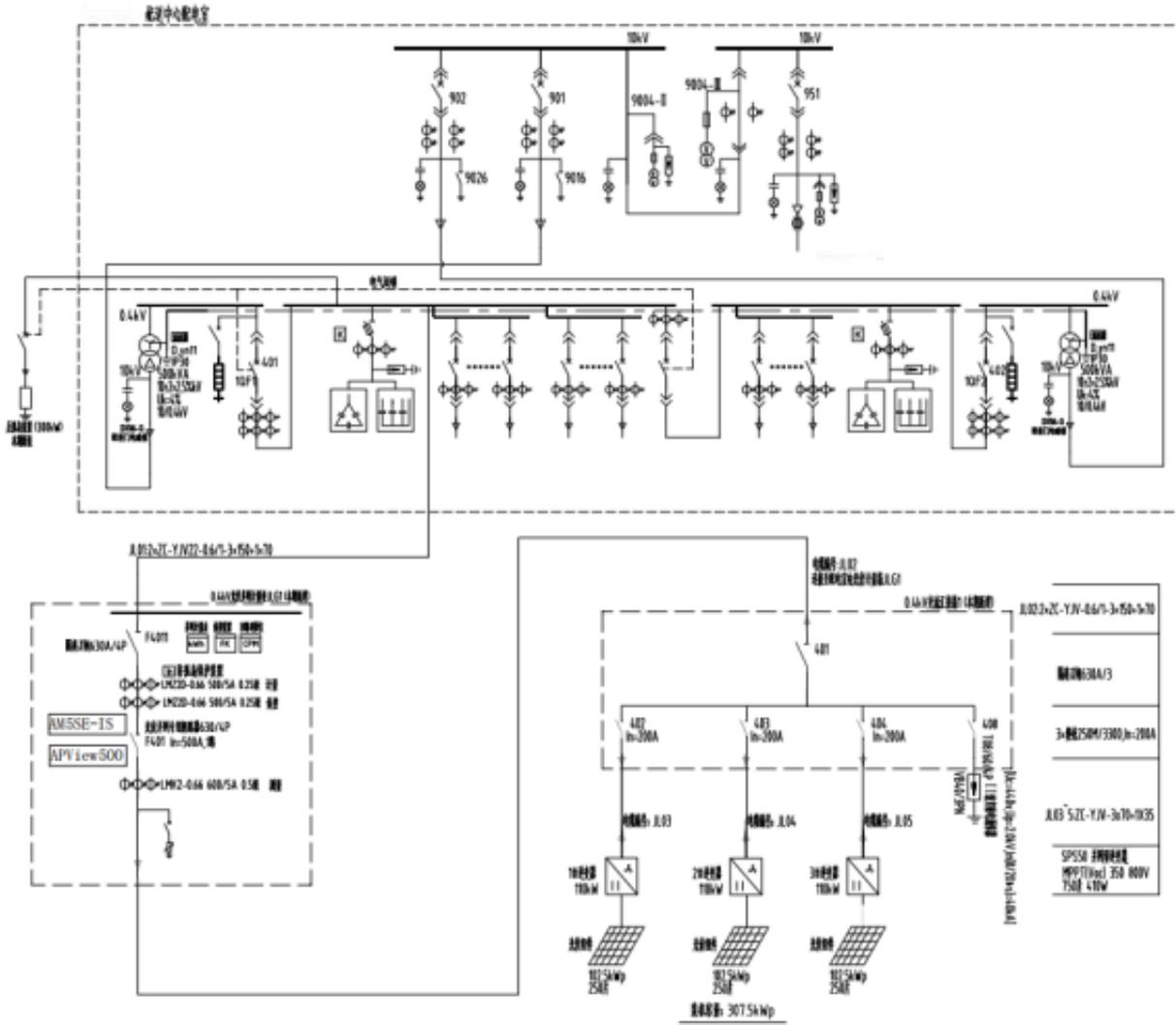
本装置为嵌入式安装方式，可以集中安装于控制室的屏或柜上，也可分散安装于开关柜上。



4、典型方案

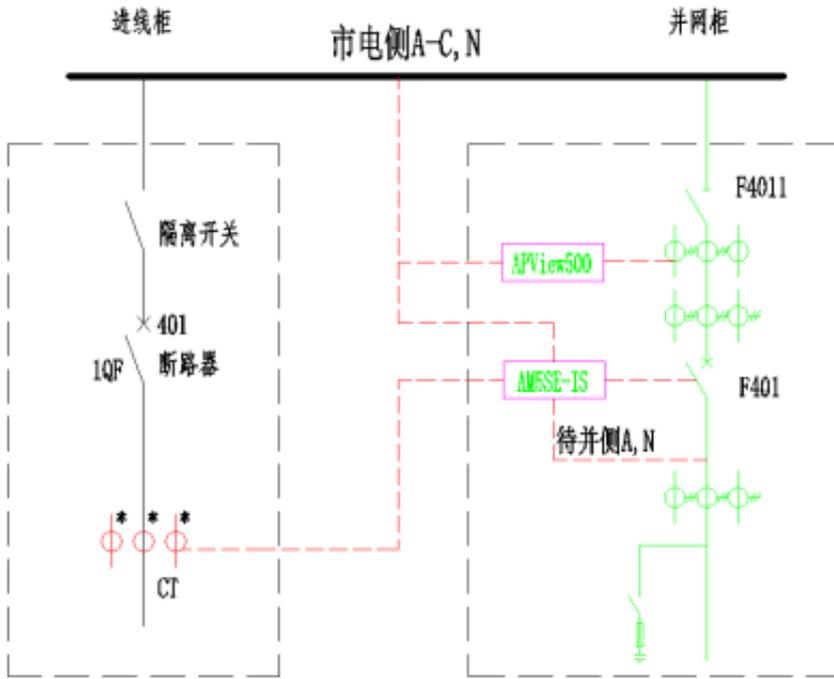
4.1 0.4kV光伏发电项目系统上图

1、配电室上图方案



一次系统上图

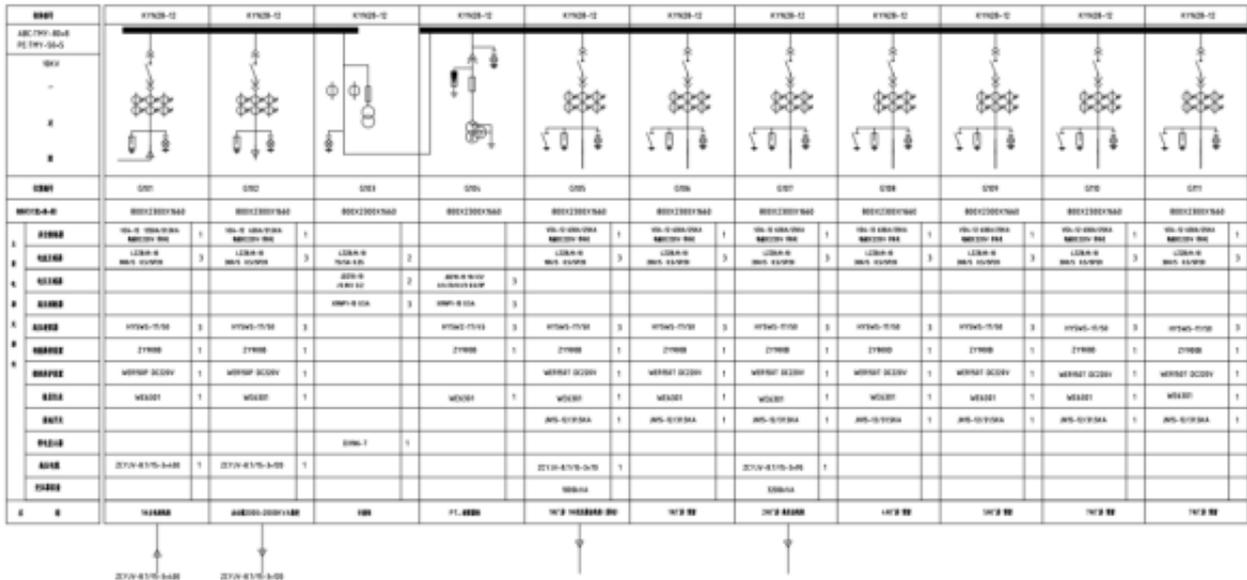
2、方案设计



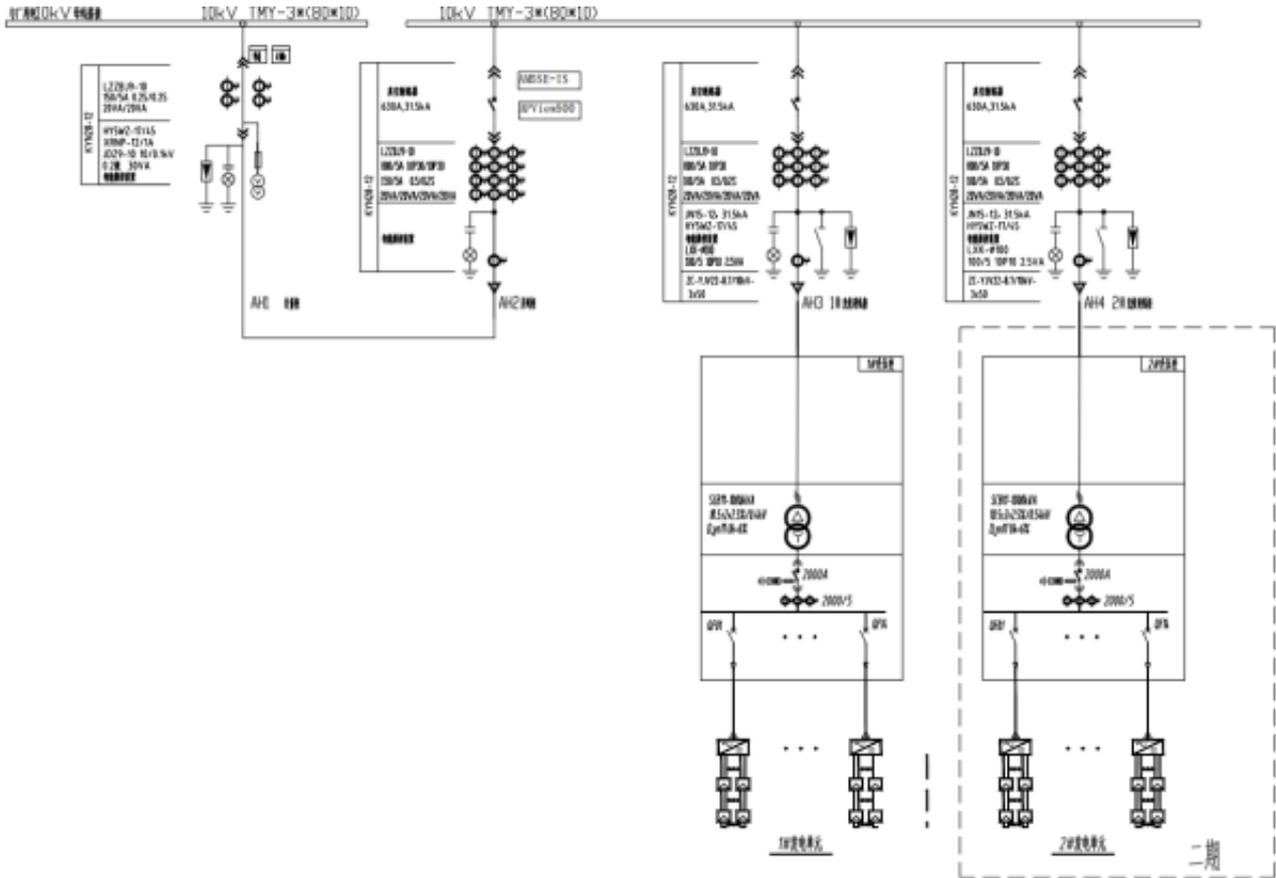
一次方案设计图

4.2 10kV光伏发电项目系统上图

1、配电室上图方案

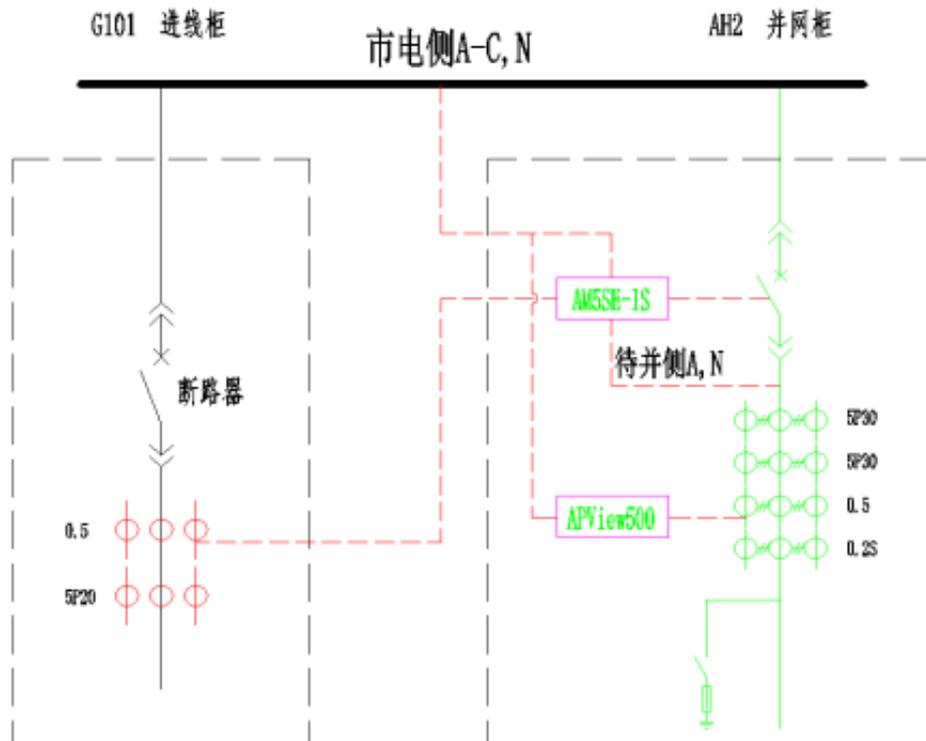


10kV市电一次系统图



一次系统上图

2、方案设计



一次方案设计图

原文地址：<http://www.china-nengyuan.com/news/182503.html>