

# **SG30/33/36/40/50CX-P2-CN**

## 组件配置方案

阳光电源股份有限公司

2023-03

## 1 概述

本文档是 SG30/33/36/40/50CX-P2-CN 的组件配置方案，主要用于户用屋顶或工商业屋顶项目。

SG30~50CX-P2-CN 的满载 MPPT 电压范围为 **550V~800V**，当如下任何一种工况出现（或两种工况同时出现）时：

（1）直流侧电压小于满载 MPPT 电压最小值（550V），且交流侧相电压偏高（ $\geq 220V$ ）；

（2）不同路 MPPT 之间的电压压差大于 80V；

由于直流升压占空比过大，从而引起直流侧电流受限的现象。

为了保证逆变器较高的转换效率，在方案设计时建议在满载 MPPT 电压范围内配置组件数量，使逆变器进入**最优状态**。

## 2 组件配置设计

### 2.1 组件基本参数

目前组件的主流规格有 540W~560W 等。以某厂家为例，各组件的技术参数如表 1 所示：

表 1 电站常用各种规格组件参数

组件规格	545W	550W	540W
电池（PCS）	182		
开路电压（V）	49.65	49.8	49.5
短路电流（A）	13.92	13.98	13.85
峰值功率电压（V）	41.8	41.95	41.65
峰值功率电流（A）	13.04	13.12	12.97

尺寸 (mm)	2278×1134×35		
重量 (kg)	27.5	32.6	27.2
短路电流温度系数	$\alpha_{I_{sc}} = 0.048\%/^{\circ}\text{C}$		
开路电压温度系数	$-0.265\%/^{\circ}\text{C}$		
峰值功率温度系数	$-0.34\%/^{\circ}\text{C}$		
最大系统电压 (V)	1500		
标准测试条件	辐照度 1000W/m <sup>2</sup> , 组件温度 25℃		

## 2.2 组件串联设计

### 2.2.1 组件串联设计原则

参考《光伏电站设计规范(GB 50797-2012)》提出如下组串设计公式，同时满足两个条件：

- (1) 组串最高开路电压低于逆变器所能承受的最高电压 ( $\leq 1100\text{V}$ )；
- (2) 光伏组件串联后的 MPPT 电压在逆变器满载 MPPT 电压范围 ( $550\text{V}\sim 800\text{V}$ )

内。

以某地区环境温度范围 $-25^{\circ}\text{C}\sim 40^{\circ}\text{C}$ ，组件选用某厂家 182 系列 540W，在交流侧电压为 220V 的情况下，对串联设计进行说明，如表 2 所示。

表 2 182 系列 540 组件串联设计

组件串、并联设计步骤	计算例证
步骤一：确定组件电池片的工作温度 $T_{\text{Cell}} = T_{\text{Air}} + (\text{NOCT} - 20) \cdot G/0.8$ 注 1	环境温度范围 $-25^{\circ}\text{C}\sim 40^{\circ}\text{C}$ ，组件的 NOCT 为 $45^{\circ}\text{C}$ 。计算出组件电池片实际温度为 $-18.75^{\circ}\text{C} \sim 71.25^{\circ}\text{C}$
步骤二：确定组件的电压范围	在 STC 情况下， $V_{oc} = 49.5\text{V}$ ， $V_{mp} = 41.65\text{V}$ ；

$V_{oc} = V_{oc<STC>}(1 + \alpha\Delta T)\ln [e + \beta(G/G_{ref} - 1)]$ 注 2 $V_{mp} = V_{mp<STC>}[1 + \gamma\Delta T] \ln [e + \beta(G/G_{ref} - 1)]$	组件温度系数： $\alpha V_{oc} = -0.27\%/^{\circ}\text{C}$ ， $\gamma V_{mp} = -0.35\%/^{\circ}\text{C}$ 代入左边公式可得： $V_{oc}@-25^{\circ}\text{C} = 51.11\text{V}$ ， $V_{mp}@40^{\circ}\text{C} = 34.9\text{V}$
步骤三：确定组串电压范围 $\frac{V_{MPP(\min)}}{V_{mp(\min)}} \leq N \leq \frac{V_{DC(\max)}}{V_{oc(\max)}}$	电网相电压为 220V 时， $U_{MPP(\min)}$ 取值为 500V，组件承受电压为 1100V，得出 15 $\leq N \leq 19$

## 2.2.2 不同电网电压下组件串联数量

根据上述分析和计算，针对不同电网电压推荐组串串联数量如表 3。

表 3 不同电网电压推荐主流 182 系列组件串联数

电网相电压值范围 (V)	182 系列组件	
	块数/串	要求
220 ~242	[15~19]	(1) 同一路 MPPT 中，两个组串电池板块数必须一致；
242 ~265	[16~19]	(2) 不同路 MPPT 之间的电压压差须 <80V，组串配置电压应高于满载 MPPT 电压下限 (550V)；
265 ~277	[17~19]	(3) 考虑到安全裕量，每块组串的上限块数根据当地最低温度计算。例如在环境温度低于-25 $^{\circ}\text{C}$ 的地区，理论上每路组串开路电压 $V_{oc} \leq 1050\text{V}$ ，故 182 组件不可超过 19 块。

## 附录：MPPT 端子接入方式介绍

### (1) 3 路 MPPT（SG30/33/36/40CX-P2-CN）

a、1-1-1 接入方式（共 3 路组串：3 路组串分别插入 3 路 MPPT 中的其中 1 串）

例如:3 路组串的电池板块数分别为 18 块（接入 MPPT1）；18 块（接入 MPPT2）；18 块（接入 MPPT3）。

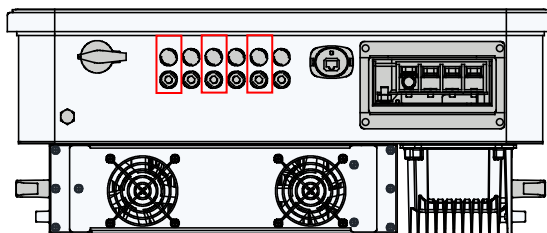


图 1 1-1-1 接入方式

b、2-1-1 接入方式（共 4 路组串：组串电压高的 2 路组串插在同一路 MPPT，电压低的两路组串分别插入另外 2 路 MPPT 中的其中 1 串）

例如:4 路组串的电池板块数分别为 18 块、18 块（接入 MPPT1）；16 块（接入 MPPT2）；16 块（接入 MPPT3）。

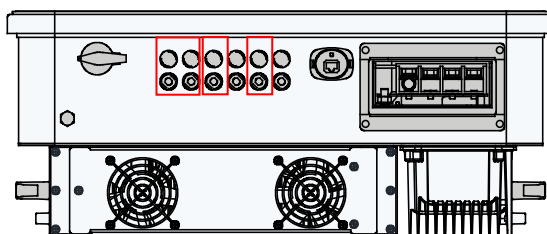


图 2 2-1-1 接入方式

c、2-2-1 接入方式（共 5 路组串：电压最低的组串插入最后一个 MPPT 中的其中 1 串）

例如:5 路组串的电池板块数分别为 18 块、18 块（接入 MPPT1）；17 块、17 块（接入 MPPT2）；16 块（接入 MPPT3）。

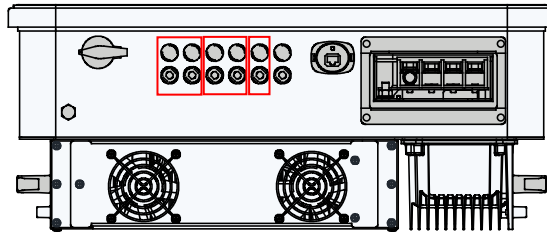


图 3 2-2-1 接入方式

## (2) 4 路 MPPT (SG50CX-P2-CN)

a、1-1-1-1 接入方式（共 4 路组串：4 路组串分别插入 4 路 MPPT 中的其中 1 串）

例如:4 路组串的电池板块数分别为 18 块（接入 MPPT1）；18 块（接入 MPPT2）；18 块（接入 MPPT3）；18 块（接入 MPPT4）。

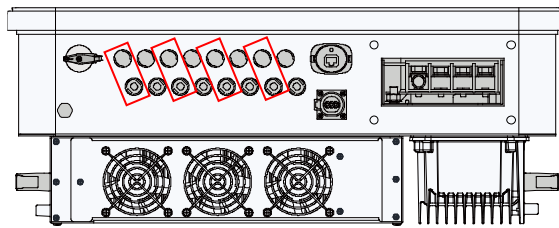


图 4 1-1-1-1 接入方式

b、2-1-1-1 接入方式（5 路组串：电压最高的 2 路组串插入第一个 MPPT，其他 3 路组串分别插入另外 3 路 MPPT 中的其中 1 串）

例如:5 路组串的电池板块数分别为 18 块、18 块（接入 MPPT1）；18 块（接入 MPPT2）；18 块（接入 MPPT3）；18 块（接入 MPPT4）。

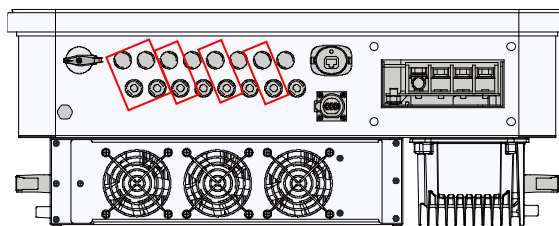


图 5 2-1-1-1 接入方式

c、2-2-1-1 接入方式（6 路组串：电压最低的两个组串分别插入最后两个 MPPT 中的其中 1 串）

例如:6 路组串的电池板块数分别为 18 块、18 块（接入 MPPT1）；17 块、17 块（接

入 MPPT2); 16 块 (接入 MPPT3); 16 块 (接入 MPPT4)。

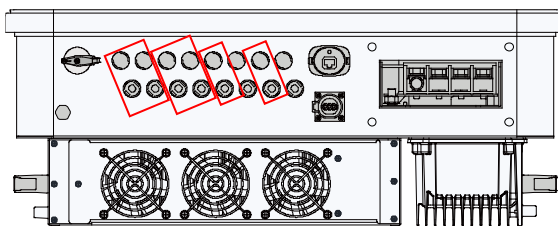


图 6 2-2-1-1 接入方式

d、2-2-2-1 接入方式 (7 路组串：电压最低的组串插入最后一个 MPPT 中的其中 1 串)

例如:4 路组串的电池板块数分别为 18 块、18 块 (接入 MPPT1); 17 块、17 块 (接入 MPPT2); 17 块、17 块 (接入 MPPT3); 17 块 (接入 MPPT4)。

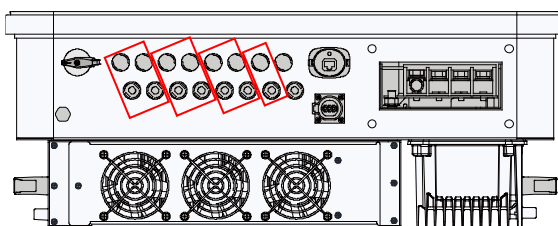


图 7 2-2-2-1 接入方式