

新惠置业商业屋顶 200KW_p 光伏发电工程

工程技术方案



河南光坤能源科技工程

2021 年 5 月

目录

- 1 概述..... 3
 - 3
 - 3
 - 1.3 交通运输条件..... 4
- 2 设计依据..... 4
- 3 整体方案设计..... 6
 -7
 -12
 - 12
 -14
 - 15
 - 16
- 4 防雷及接地.....17
- 5 设备清单18
- 6 发电量计算.....18
 - 6.1 理论发电量.....18
 - 6.2 逐年衰减实际发电量.....21
 - 6.3 年发电量估算.....22
- 7 工程管理机构.....24
- 8 施工组织设计.....24
 - 8.1 技术准备.....24
 - 8.2 现场准备.....24
 - 8.3 工程管理、沟通与协调25
 - 8.4.工程施工流程25
 - 8.5.实施进度方案25

1 概述

工程概述

本工程位于开封市新区九大街，东京大道以北，九大街以西，开封汴西湖以西，区位条件十分优越。周围有高大建筑，遮挡阳光。道路四通八达，交通便捷，新惠置业屋顶工程。

屋顶为常规水泥屋顶，屋顶集中单建筑屋顶可以完成 200kWp 容量的光伏组件固定倾角式安装，该工程属低电压并网分布式光伏电站。

该光伏发电系统采用“分散逆变，集中并网”的技术方案，该太阳能光伏电站建成后，与厂区内部电网联网运行，可解决该厂区局部电力需求，实现了将一局部清洁能源并入用户电网,为该地区的节能减排作出奉献。

设备使用环境条件

开封市地理气候概况

开封市处于黄河中下游平原东部，太行山脉东南方，地处河南省中东部，东经 113° 52′ 15"-115° 15′ 42"，北纬 34° 11′ 45"-35° 01′ 20"，东与商丘市相连，距离黄海 500 公里，西与省会郑州毗邻，南接许昌市和周口市，北依黄河，与新乡市隔河相望。开封身处内陆平原，周边无山，城中多水，气候暖和，属暖温带亚湿润气候，冬季寒冷枯燥，春季干旱多风沙，夏季高温多雨，秋季天高气爽，四季清楚，光照充足。常年平均气温 14℃，年平均降水 650 毫米左右，年平均最高气温 19℃，年平均最低气温 9℃：7 月平均温度℃，极端高温°℃。

开封气候条件：

开封年平均气温：14.0℃ ； 年平均最高气温：19℃ ；年平均最低气温：9℃
历史最高气温：43℃ 出现在1972年 ；历史最高气温：-16℃ 出现在1971年
年平均降雨量：635毫米

开封气候特征

开封各月历史气候信息

月份	平均最高气温	平均最低气温	平均降雨量	历史最高气温	历史最低气温
1月	5℃	-4℃	8mm	19℃ (1979)	19℃ (1979)
2月	8℃	-2℃	11mm	26℃ (1996)	26℃ (1996)
3月	14℃	3℃	26mm	31℃ (1963)	31℃ (1963)
4月	21℃	10℃	37mm	36℃ (2004)	36℃ (2004)
5月	27℃	15℃	51mm	39℃ (2007)	39℃ (2007)
6月	32℃	20℃	75mm	43℃ (1972)	43℃ (1972)
7月	32℃	23℃	168mm	43℃ (1966)	43℃ (1966)
8月	31℃	22℃	123mm	39℃ (1965)	39℃ (1965)
9月	27℃	17℃	65mm	37℃ (2002)	37℃ (2002)
10月	21℃	10℃	37mm	34℃ (1998)	34℃ (1998)
11月	14℃	3℃	24mm	27℃ (2003)	27℃ (2003)
12月	7℃	-2℃	10mm	22℃ (1987)	22℃ (1987)

1.3 交通运输条件

本工程位于开封市新区九大街，东京大道以北，九大街以西，开封汴西湖以西，
区位条件十分优越。南接郑开大道，交通便利，便于运输与维护。

2 设计依据

GB 50217-2007 ?电力工程电缆设计标准?

GB/T 19939-2005	?光伏系统并网技术要求?
IEEE 1547:2003	?分布式电源与电力系统进展互连的标准?
IEEE 1547.1:2005	?分布式电源与电力系统的接口设备的测试程序?
IEC 62116	?光伏并网系统用逆变器防孤岛测试方法?
IEEE 1262-1995	?光伏组件的测试认证标准?
JGL/T16-92	?民用建筑电气设计标准?
JGJ203-2021	?民用建筑太阳能光伏系统应用技术标准?
GB 50057-94	?建筑物防雷设计标准?
GB/T 20046-2006	?光伏(PV)系统电网接口特性?
GB/T 19939-2005	?光伏系统并网技术要求?
GB/T50797-2021	?光伏电站设计标准?
GB/T50795-2021	?光伏发电工程施工组织设计标准?
GB/T50796-2021	?光伏发电工程验收标准?
GB/T50794-2021	?光伏电站施工标准?
GB/T 19964-2021	?光伏电站接入电力系统技术规定?
GB/T 29319-2021	?光伏发电系统接入配电网技术规定?
GB/T12325-2021	?电能质量供电电压偏差?
GB/T12326-2021	?电能质量电压波动和闪变?
GB/T14549-93	?电能质量公用电网谐波?
GB/T15543-2021	?电能质量三相电压不平衡?
GB/T24337-2021	?电能质量公用电网间谐波?
GB 50052-2021	?供配电系统设计标准?
GB 50053-1994	?10kV 及以下变电所设计标准?
GB 50054-2021	?低压配电设计标准?
GB 50613-2021	?城市配电网规划设计标准?
GB/T 14285-2006	?继电保护和平安自动装置技术规程?
DL/T 599	?城市中低压配电网改造技术导那么?
DL/T 5221	?城市电力电缆线路设计技术规定?
DL 448	?电能计量装置技术管理规程?

DL/T 825 ?电能计量装置安装接线规那么?

DL/T516-1993 ?电网调度自动化系统运行管理规程?

Q/GDW 156-2006 ?城市电力网规划设计导那么?

Q/GDW 212-2021 ?电力系统无功补偿配置技术原那么?

Q/GDW 370-2021 ?城市配电网技术导那么?

Q/GDW 382-2021 ?配电自动化技术导那么?

Q/GDW 480-2021 ?分布式发电接入电网技术规定?

Q/GDW 564-2021 ?储能系统接入配电网技术规定?

Q/GDW 617-2021 ?国家电网公司光伏电站接入电网技术规定?GC/GF001-2021
?400V 以下低压并网光伏发电专用逆变器技术要求和试验
方法?

CGC/GF020:2021 ?用户侧并网光伏电站监测系统技术标准?

Q/GDW 11147-2021 ?分布式电源接入配电网设计标准?

Q/GDW 11148-2021 ?分布式电源接入系统设计内容深度规定?

Q/GDW 11149-2021 ?分布式电源接入配电网经济评估导那么?

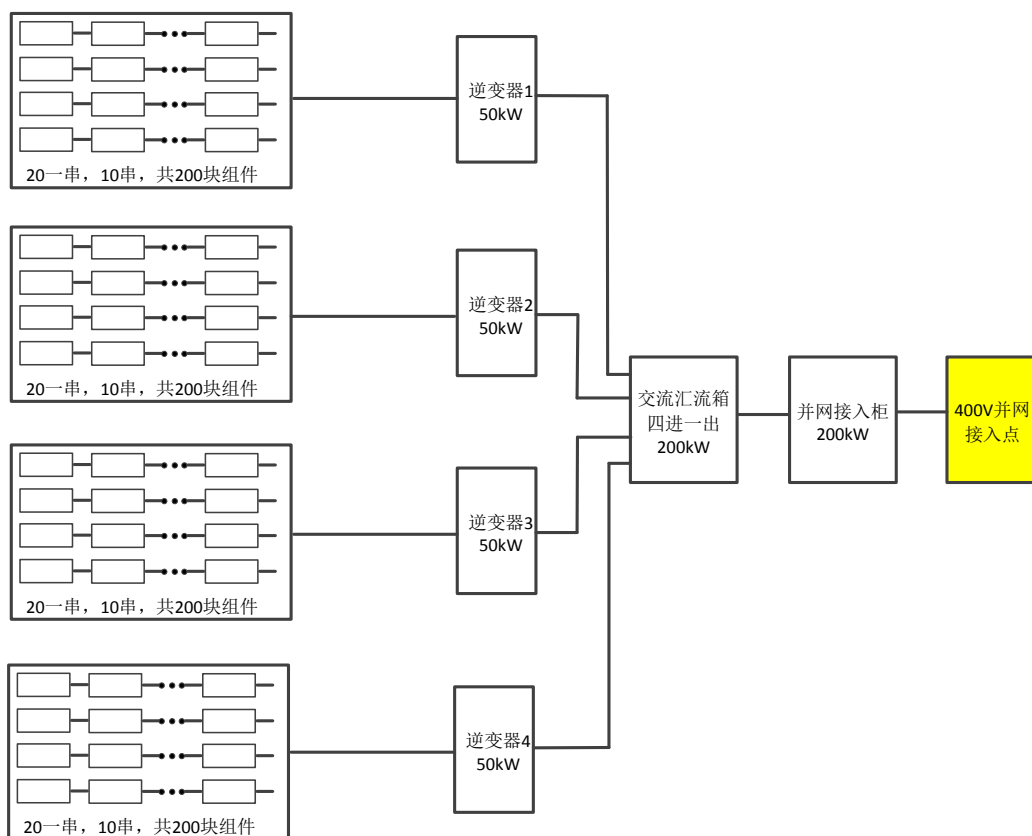
?国家电网公司输变电工程典型设计〔2006 年版〕?

国发[2021]24 号 ?国务院关于促进光伏产业安康开展的假设干意见?

3 整体方案设计

集中式水泥屋顶，电池组件选用 250Wp 多晶硅电池组件，共铺设 800 块组件，共 40 个光伏串列，装机容量为 200kWp，通过原有 400V 低压配电母线并网。

总体方案如下列图所示：



光伏组件采用 250Wp 多晶硅电池组件，采用固定倾角安装方式，每 20 块一串，共 40 串 800 块光伏组件组成光伏阵列。

逆变器选用 50kW 组串式逆变器，共 4 台，每台 50kW 逆变器具备 4 路 MPPT 功能功能，每路 MPPT 最大输入组串数为 3 路，逆变器就近安装于水泥屋顶。

交流汇流箱配置在水泥屋顶，满足四进一出接入需求，出线通过交流电缆连接至在原有低压配电室。

低压并网接入柜安装于原有 400V 低压配电室，并将光伏发电量的计量电度表以及并网负荷开关等设备安装于此 400V 低压并网接入柜内。

3.1 并网逆变器选型

1. 并网逆变器选型

并网逆变器是光伏并网发电系统的核心转换设备，它连接直流侧和交流侧，需具有完善的保护功能、优质的电能输出。对逆变器的选型需满足如下要求：

- (1) 高转换效率高

逆变器转换效率越高，那么光伏发电系统的转换效率越高，系统总发电量损失越小，系统经济性也越高。因此在单台额定容量一样时，应选择效率高的逆变器。逆变器转换效率包括最大效率和欧洲效率，欧洲效率是对不同功率点效率的加权，这一效率更能反映逆变器的综合效率特性。而光伏发电系统的输出功率是随日照强度不断变化的，因此选型过程中应选择欧洲效率高的逆变器。

〔2〕 直流输入电压范围宽

太阳电池组件的端电压随日照强度和环境温度变化，逆变器的直流输入电压范围宽，可以将日出前和日落后太阳辐照度较小的时间段的发电量加以利用，从而延长发电时间，增加发电量。

〔3〕 优质的电能输出

逆变器应具有高性能滤波电路，使得逆变器交流输出的电能质量很高，不会对电网质量造成污染。在输出功率 $\geq 50\%$ 额定功率，电网波动 $< 5\%$ 的情况下，逆变器的交流输出电流总谐波畸变率（THD） $< 3\%$ 。

并网型逆变器在运行过程中，需要实时采集交流电网的电压信号，通过闭环控制，使得逆变器的交流输出电流与电网电压的相位保持一致，所以功率因数能保持在附近。

〔4〕 有效的“孤岛效应”防护手段

采用多种“孤岛效应”检测方法，确保电网失电时，能够对电压、频率、相位等参数进展准确的跟踪和检测，及时判断出电网的供电状态，使逆变器准确动作，确保电网的平安。

〔5〕 系统频率异常响应

《国家电网公司光伏电站接入电网技术规定》中要求大型和中型光伏电站应具备一定的耐受系统频率异常的能力。

〔6〕 通信功能

光伏并网逆变器须提供通信接口能够将逆变器实时运行数据、故障信息、告警信息等上传至电站监控系统。

根据现场实际情况，光伏组件铺设区域屋顶条件限制，推荐使用组串式逆变器，相对于集中式逆变器，组串式逆变器的优势如下。

- 高转换效率，欧效达 97.5%；
- 多路 MPPT 最终确保高系统转换效率；

- 发电收益明显高于集中式逆变器；
- 无需直流汇流；
- 安装简单，因地制宜，节约空间；
- 维护方便，缩短平均维护时间；
- 输入范围宽，发电时效更长；

综合考虑，逆变器选用组串式逆变器。

技术参数如下：

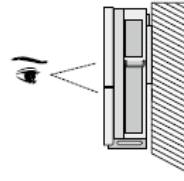
输入	
最大输入功率	56200W
最大输入电压	1000V
启动电压	300V
额定输入电压	620V
MPP 电压范围	300~950V
满载 MPP 电压范围	500~850V
MPPT 数量	4
每路 MPPT 最大输入组串数	3
最大输入电流	104A (26A/26A/26A/26A)
输入端子最大允许电流	12A
输出	
额定输出功率	50000W
最大输出功率(PF=1)	55000W
最大输出视在功率	55000VA
最大输出电流	80A
额定电网电压	3/N/PE, 230/400Vac
电网电压范围	310~480Vac
额定电网频率	50Hz/60Hz
电网频率范围	45~55Hz/55Hz~65Hz
总电流波形畸变率	< 3 % (额定功率)
直流分量	<0.5 %In
功率因数范围	>0.99@满功率, (可调范围超前滞后)
保护	
孤岛保护	具备
低电压穿越	具备
直流反接保护	具备
交流短路保护	具备
漏电流保护	具备
直流开关	具备
直流保险丝	具备
过压保护	2 级防雷器(40KA)

系统	
最大效率	9%
欧洲效率	98.5%
隔离方式	无变压器
防护等级	IP65
夜间自耗电	<1W
工作温度范围	-25~60℃
相对湿度	0~100%
冷却方式	智能强制风冷
最高海拔	4000m (>3000m 降额)
显示	动态图形液晶
通讯	RS485 (RJ45 端子)
直流端子	MC4
交流端子	压线框端子
认证	VDE0126-1-1, EN62109-1, EN62109-2, G59/3, BDEW, 金太阳认证, GB/T 19964, GB/T 29319
机械	
尺寸 (宽×高×深)	665×906×256mm
安装方式	壁挂式
重量	70kg

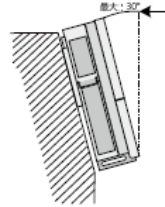
2. 逆变器的安装

- (1) 安装之前请检查货物包装外部是否损坏。翻开包装以后，请检查逆变器是否损坏或者缺少配件。
- (2) 确保金属支架或墙面的承重能力(50kW 逆变器重 70kg)，金属框架构造或墙面应该能够长时间支撑逆变器重量。
- (3) 安装地点必须符合逆变器的尺寸(50kW 逆变器宽 665 mm/高 906 mm/厚 256mm)，易于电气连接、操作和维护。安装高度利于显示屏的观看和按钮的操作，逆变器可以安装在垂直或向后倾斜的平面上，倾斜面与垂面夹角不超过 30°。

- 逆变器的安装高度应利于液晶显示屏的观看以及按钮的操作。

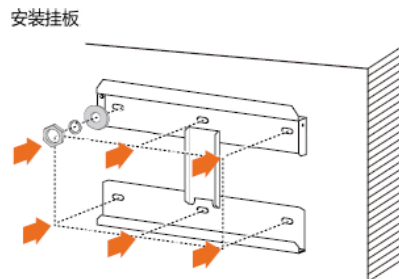


- 逆变器应竖直安装或以最大向后倾角为 30° 安装以利于机器散热。



- (4) 假设几台逆变器安装在一起时，为了保证机器能正常运行和人员操作方便，需要给逆变器留有足够的间隙，逆变器上下左右间隙不小于 100cm，离墙距离不少于 60cm。
- (5) 不要把逆变器安装在易燃或者不耐热材料建成的建筑物上。
- (6) 不要把逆变器安装在电视机天线，其他天线或者天线电缆旁边。
- (7) 不要把逆变器安装在空气流通不好或者多尘的环境，防止逆变器受到直接日晒，直接淋雨、积雪与灰尘，必要时在逆变器上方安装遮挡板。
- (8) 防止逆变器水平安装、倾斜安装或者倒置安装：
- (9) 逆变器周围的环境温度应当在 $-25^{\circ}\text{C} \sim 60^{\circ}\text{C}$ 之间，湿度应当在 $0 \sim 95\%$ 之间。
- (10) 安装壁挂架，在金属支架上安装需要在支架上对应壁挂架螺丝孔位置打孔，然后固定壁挂架。在墙面上安装需在对应壁挂架螺丝孔位置打膨胀螺栓。

墙上安装示意图：



框架构造安装示意图

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。

如要下载或阅读全文，请访问：

<https://d.book118.com/008076013043007006>