

加装电梯公共屋顶分布式光伏发电项目

产 品 方 案 介 绍

项目单位：杭州星安智能科技服务有限公司

实施单位：浙江宏阳新能源科技股份有限公司

2024 年 07 月

目录

一、项目概况	1
1.1. 项目特点	1
1.2. 项目地点及建设规模	1
二、项目场址太阳能资源	1
2.1 浙江省气象条件	2
2.2 浙江省太阳能资源区域参数	2
三、光伏电站系统设计	2
3.1 并网光伏系统原理	2
3.2 设计依据	3
四、发电量估算	4
五、实施方案	5
5.1 5KW 光伏发电系统	5
5.2 10KW 光伏发电系统	6
5.3 15KW 光伏发电系统	7
5.4 项目施工进度计划	7
六、效益分析	8
6.1 经济效益明显	8
6.2 隔离温度	8
6.3 降低屋顶老化	8
6.4 美观大方	8
6.5 有效防雷，更安全	8
七、常见问题解答	10

一、项目概况

1.1.项目特点

住宅加装梯房顶光伏项目具有并网条件较好，是建设太阳能光伏电站的较为适宜的站址，发电可先供加梯电梯用电，余电全额上网由浙江省国网公司消纳，经济效益和社会稳定效益明显，符合国家能源政策的战略方向，有利实现“30·60”目标，促进浙江地方经济绿色发展起到积极作用。

一梯一表一帐户，帐户余额为现金，可以直接提取或抵用电量超发电费部分。减少因住户人员流动电费收取难和分难烦恼的事，实现电梯主体责任+光伏项目维护一并协同，增加百姓安逸的生活。

在加梯电梯前达成共识，预留相应的资金和屋顶使用共识；也可以在加装电梯后，进行补装太阳能，在原有共识的基础上推进较为容易。

1.2.项目地点及建设规模

光伏电站建于浙江省内公共屋顶上，单个项目可利用面积约 100m²，组件安装占用面积约 80 平方米；按屋顶面积可装机 5KWp、10KWp、15KWp 三种容量分布式光伏电站。

5KW 系统占用面积约 30 平方米；10KW 系统占用面积约 60 平方米，15KW 系统占用面积约 80 平方米。



（现场安装效果图）

二、项目场址太阳能资源

2.1 浙江省气象条件

浙江省地处北亚热带南缘，属东亚季风区，冬夏季风交替显著，四季分明，气温适中，雨水丰沛，日照充足，具有春湿、夏热、秋燥、冬冷的特点，因地处中纬度，夏令湿热多雨的天气比冬干天气短得多。

2.2 浙江省太阳能资源区域参数

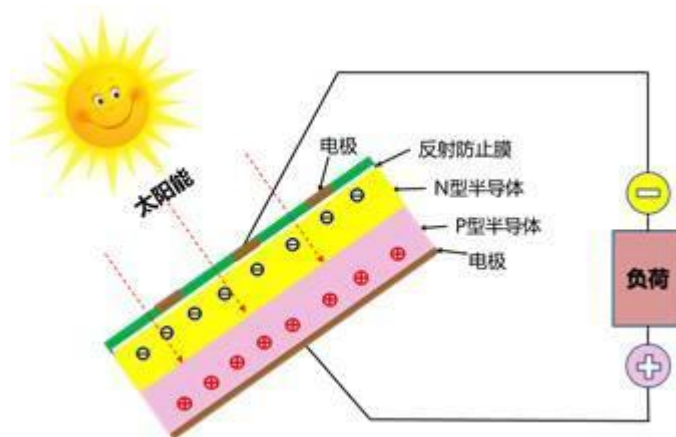
据统计，浙江省每年的太阳辐射总量达到 $1300\text{kWh}/\text{m}^2$ ，年平均峰值日照时间为 3.69h ，属三类地区，适合建设太阳能光伏发电项目。

区域划分	可利用区（三类）
年总辐射量（ kJ/cm^2 ）	420~500
全年日照时数（h）	1600~2400
年太阳辐照量	1050~1400 $\text{kWh}/(\text{m}^2.\text{a})$
地 域	华北北端、内蒙呼盟、长江下游、两广、福建、贵州、云南、河南、 浙江 ，陕西
特 征	太阳能丰富区到贫乏区的过渡带
连续阴雨天	7

三、光伏电站系统设计

3.1 并网光伏系统原理

光伏发电是根据光生伏特效应原理，利用太阳能电池将太阳光能直接转化为电能。不论是独立使用还是并网发电，光伏发电系统主要由**太阳能电池板（组件）、控制器和逆变器**三大部分组成，它们主要由电子元器件构成，不涉及机械部件，所以，光伏发电设备极为精炼，可靠稳定寿命长、安装维护简便。



原理示意图

3.2 设计依据

- ① 关于促进储能技术与产业发展的指导意见（发改能源〔2017〕1701号）
- ② 《“十三五”能源领域科技创新专项规划》（科技部）
- ③ 《供配电系统设计规范》（GB 50052-2009）
- ④ 《20kV以下变电所设计规范》（GB 50053-2013）
- ⑤ 《低压配电设计规范》（GB 50054-2011）
- ⑥ 《3~110kV高压配电装置设计规范》（GB 50060-2008）
- ⑦ 《高压配电装置设计规范》（DL/T 5352-2018）
- ⑧ 《电能计量装置技术管理规程》（DL/T 448-2016）
- ⑨ 《电能质量 供电电压允许偏差》（GB/T 12325-2008）
- ⑩ 《电能质量 电压波动和闪变》（GB/T 12326-2008）
- ⑪ 《电能质量 三相电压不平衡》（GB/T 15543-2008）
- ⑫ 《电能质量 电力系统频率偏差》（GB/T 15945-2008）
- ⑬ 《电能质量 公用电网间谐波》（GB/T 24337-2009）
- ⑭ 《光伏发电站设计规范》（GB 50797-2012）
- ⑮ 《光伏电站接入电网技术规定》（Q/GDW617-2011）
- ⑯ 《建筑物防雷设计规范》（GB50057-2010）
- ⑰ 《民用建筑太阳能光伏系统应用技术规范》（JGJ203-2010）
- ⑱ 《电力工程电缆设计规范》（GB 50217-2018）
- ⑲ 《太阳能电池组件参数测量方法》（GB/T 14009-1992）
- ⑳ 《交流电气装置的过电压保护和绝缘配合设计规范》（GB/T 50064-2014）
- ㉑ 《关于印发分布式电源并网相关意见和规范（修订版）的通知》（国家电网办〔2013〕1781号）
- ㉒ 《关于印发分布式光伏发电接入系统典型设计的通知》（国家电网发展〔2012〕1777号）

四、发电量估算

按三个产品方案进行估算，年平均发电量分别为 4520 度、9040 度、13560 度

年份	5KW 光伏	10KW 光伏	15KW 光伏
1	5000	10000	15000
2	4960	9920	14880
3	4920	9840	14760
4	4880	9760	14640
5	4840	9680	14520
6	4800	9600	14400
7	4760	9520	14280
8	4720	9440	14160
9	4680	9360	14040
10	4640	9280	13920
11	4600	9200	13800
12	4560	9120	13680
13	4520	9040	13560
14	4480	8960	13440
15	4440	8880	13320
16	4400	8800	13200
17	4360	8720	13080
18	4320	8640	12960
19	4280	8560	12840
20	4240	8480	12720
21	4200	8400	12600
22	4160	8320	12480
23	4120	8240	12360
24	4080	8160	12240
25	4040	8080	12120
25 年总和	113000	226000	339000
年平均	4520	9040	13560

五、实施方案

可按屋顶可利用面积来选择安装 5KW、10KW、15KW 容量光伏发电系统。

5.1 5KW 光伏发电系统

项目装机容量 5KW，单价 3.2 元/W，总安装价 16000 元，收益按浙江省国网公司回收电价 0.4153 元/KWh，电梯年使用电费按 1000 元测算。

累计年收益=累计发电量×上网电价 - 累计维护费；帐户余额 = 累计年收益 - 累计年用电费。

25 年总收益约为 4.09 万元，在第 9 年回本，帐户余额为 7090 元。同时免去收电费的烦恼。

年度	发电量 /KWh	上网电价	本年上网电费收益	模拟年用电费	维护费	帐户余额	累计收益
1	5000	0.4153	2076.50	1000	0	1076.50	2076.50
2	4960	0.4153	2059.89	1000	250	1886.39	3886.39
3	4920	0.4153	2043.28	1000	250	2679.66	5679.66
4	4880	0.4153	2026.66	1000	250	3456.33	7456.33
5	4840	0.4153	2010.05	1000	250	4216.38	9216.38
6	4800	0.4153	1993.44	1000	250	4959.82	10959.82
7	4760	0.4153	1976.83	1000	250	5686.65	12686.65
8	4720	0.4153	1960.22	1000	250	6396.86	14396.86
9	4680	0.4153	1943.60	1000	250	7090.47	16090.47
10	4640	0.4153	1926.99	1000	250	7767.46	17767.46
11	4600	0.4153	1910.38	1000	250	8427.84	19427.84
12	4560	0.4153	1893.77	1000	250	9071.61	21071.61
13	4520	0.4153	1877.16	1000	250	9698.76	22698.76
14	4480	0.4153	1860.54	1000	250	10309.31	24309.31
15	4440	0.4153	1843.93	1000	250	10903.24	25903.24
16	4400	0.4153	1827.32	1000	250	11480.56	27480.56
17	4360	0.4153	1810.71	1000	250	12041.27	29041.27
18	4320	0.4153	1794.10	1000	250	12585.36	30585.36
19	4280	0.4153	1777.48	1000	250	13112.85	32112.85
20	4240	0.4153	1760.87	1000	250	13623.72	33623.72
21	4200	0.4153	1744.26	1000	250	14117.98	35117.98
22	4160	0.4153	1727.65	1000	250	14595.63	36595.63
23	4120	0.4153	1711.04	1000	250	15056.66	38056.66
24	4080	0.4153	1694.42	1000	250	15501.09	39501.09
25	4040	0.4153	1677.81	1000	250	15928.90	40928.90
25 年合计			46928.90	25000	6000	15928.90	

5.2 10KW 光伏发电系统

项目装机容量 10KW，单价 3.2 元/W，总安装价 32000 元，收益按浙江省国网公司回收电价 0.4153 元/KWh，电梯年使用电费按 1000 元测算。

累计年收益=累计发电量×上网电价 - 累计维护费；帐户余额 = 累计年收益 - 累计年用电费。

25 年总收益约为 8.18 万元，在第 9 年回本，帐户余额为 23180 元，同时免去收电费的烦恼。

年度	发电量 /KWh	上网电价	本年上网电费收益	模拟年用电费	维护费	帐户余额	累计收益
1	10000	0.4153	4153.00	1000	0	3153.00	4153.00
2	9920	0.4153	4119.78	1000	500	5772.78	7772.78
3	9840	0.4153	4086.55	1000	500	8359.33	11359.33
4	9760	0.4153	4053.33	1000	500	10912.66	14912.66
5	9680	0.4153	4020.10	1000	500	13432.76	18432.76
6	9600	0.4153	3986.88	1000	500	15919.64	21919.64
7	9520	0.4153	3953.66	1000	500	18373.30	25373.30
8	9440	0.4153	3920.43	1000	500	20793.73	28793.73
9	9360	0.4153	3887.21	1000	500	23180.94	32180.94
10	9280	0.4153	3853.98	1000	500	25534.92	35534.92
11	9200	0.4153	3820.76	1000	500	27855.68	38855.68
12	9120	0.4153	3787.54	1000	500	30143.22	42143.22
13	9040	0.4153	3754.31	1000	500	32397.53	45397.53
14	8960	0.4153	3721.09	1000	500	34618.62	48618.62
15	8880	0.4153	3687.86	1000	500	36806.48	51806.48
16	8800	0.4153	3654.64	1000	500	38961.12	54961.12
17	8720	0.4153	3621.42	1000	500	41082.54	58082.54
18	8640	0.4153	3588.19	1000	500	43170.73	61170.73
19	8560	0.4153	3554.97	1000	500	45225.70	64225.70
20	8480	0.4153	3521.74	1000	500	47247.44	67247.44
21	8400	0.4153	3488.52	1000	500	49235.96	70235.96
22	8320	0.4153	3455.30	1000	500	51191.26	73191.26
23	8240	0.4153	3422.07	1000	500	53113.33	76113.33
24	8160	0.4153	3388.85	1000	500	55002.18	79002.18
25	8080	0.4153	3355.62	1000	500	56857.80	81857.80
25 年合计			93857.80	25000	12000	56857.80	

5.3 15KW 光伏发电系统

项目装机容量 15KW，单价 3.2 元/W，总安装价 48000 元，收益按浙江省国网公司回收电价 0.4153 元/KWh，电梯年使用电费按 1000 元测算。

累计年收益=累计发电量×上网电价 - 累计维护费；帐户余额 = 累计年收益 - 累计年用电费。

25 年总收益约为 12.27 万元，在第 9 年回本，帐户余额为 39271 元，同时免去收电费的烦恼。

年度	发电量 /KWh	上网电价	本年上网电费收益	模拟年用电费	维护费	帐户余额	累计收益
1	15000	0.4153	6229.50	1000	0	5229.50	6229.50
2	14880	0.4153	6179.66	1000	750	9659.16	11659.16
3	14760	0.4153	6129.83	1000	750	14038.99	17038.99
4	14640	0.4153	6079.99	1000	750	18368.98	22368.98
5	14520	0.4153	6030.16	1000	750	22649.14	27649.14
6	14400	0.4153	5980.32	1000	750	26879.46	32879.46
7	14280	0.4153	5930.48	1000	750	31059.94	38059.94
8	14160	0.4153	5880.65	1000	750	35190.59	43190.59
9	14040	0.4153	5830.81	1000	750	39271.40	48271.40
10	13920	0.4153	5780.98	1000	750	43302.38	53302.38
11	13800	0.4153	5731.14	1000	750	47283.52	58283.52
12	13680	0.4153	5681.30	1000	750	51214.82	63214.82
13	13560	0.4153	5631.47	1000	750	55096.29	68096.29
14	13440	0.4153	5581.63	1000	750	58927.92	72927.92
15	13320	0.4153	5531.80	1000	750	62709.72	77709.72
16	13200	0.4153	5481.96	1000	750	66441.68	82441.68
17	13080	0.4153	5432.12	1000	750	70123.80	87123.80
18	12960	0.4153	5382.29	1000	750	73756.09	91756.09
19	12840	0.4153	5332.45	1000	750	77338.54	96338.54
20	12720	0.4153	5282.62	1000	750	80871.16	100871.16
21	12600	0.4153	5232.78	1000	750	84353.94	105353.94
22	12480	0.4153	5182.94	1000	750	87786.88	109786.88
23	12360	0.4153	5133.11	1000	750	91169.99	114169.99
24	12240	0.4153	5083.27	1000	750	94503.26	118503.26
25	12120	0.4153	5033.44	1000	750	97786.70	122786.70
25 年合计			140786.70	25000	18000	97786.70	

5.4 项目施工进度计划

按每个项目、批次按计划推进施工，一般在 60 天左右：

进度计划 (每批次)	项目阶段	完成时间
	初步设计方案及项目备案	20 天
	施工设计完成时间	10 天
	基础施工完成时间	30
	支架安装完成时间	
	组件安装完成时间	
	电器安装完成时间	
	运行调试完成时间	
	并网运行完成时间	共计 60 天

六、效益分析

6.1 经济效益明显

利用加装电梯项目，安装在闲置的屋顶上，极大提高了屋顶的利用率和价值。在政府补贴时预留相应的预算，先择安装光伏套餐方案，减少住户分摊电费和收取不到的烦恼，逐月在帐户中扣划，帐户中有余额可支付电梯的维修、维保、保险和更新改造等费用。

6.2 隔离温度

夏天隔热，冬天挡冷。安装电池板后，由于光伏电池板能够将部分太阳能转化为电能，从而就减少了太阳辐射所产生的热量，降低建筑物的热负荷。同样，冬天能够减少屋内热量向外散发，很好的保持屋内温度。在夏季可帮助屋顶遮挡太阳光直接照射屋顶，可将顶楼温度减少 2-3℃

6.3 降低屋顶老化

安装电池板后，能够阻挡太阳光直接照射屋顶，能够降低屋顶瓦的老化速度，延长使用寿命。

6.4 美观大方

太阳能组件排布整齐，颜色深蓝，美观大方，安装安装电池板后，是一道美丽的风景。

6.5 有效防雷更安全

太阳能发电系统电气设备都具有防雷功能，发电系统利用每片光伏电池组件下方的钢结构支架作为自然接地体，根据现场实际情况及土壤电阻率敷设不同的人工接地网，以满足接地电阻的要求，重点区域加强均匀布置以满足接触电势和

跨步电压的要求。如果有恶劣雷电天气，光伏发电系统能够有效避免房屋内电气设备遭到直击雷、感应雷等的影响，人身及财物更加安全。

项目单位：杭州星安智能科技服务有限公司

实施单位：浙江宏阳新能源科技股份有限公司

2024 年 07 月

七、常见问题解答

Q1：居民屋顶光伏发电的申办条件是什么？

居民在住宅等自有屋顶或达成一致情况下均可申请安装光伏发电。由居民自行采购符合国家规定的设备，委托有资质的施工单位进行光伏系统安装调试，须经供电企业验收调试通过后方可并网。

Q2：申办居民屋顶光伏发电，需要哪些手续呢？

居民申请光伏发电时需有效身份证明、房屋产权证明、并网申请单等其他相关资料。电力公司向属地发改部门代为办理备案手续，并向客户出具接入方案，客户根据接入方案施工完毕，经验收合格即可并网。

Q3：屋顶光伏发电有剩余怎么办呢？

签约时，客户可自行选择居民光伏发电量余电上网或全额上网方式，本方案采用余电上网的方式。以浙江省为例，上网电价按照电价 0.4153 元/千瓦时执行。其他相关政策政策可以咨询营业厅。

Q4：光伏发电装在屋顶，有没有辐射？

答案是没有！光伏电站由光伏组件、支架、逆变器、电缆、配电柜、变压器等组成，经有关专业部门检测，**不仅没辐射，还能反射一部分有害的紫外线。**

Q5：光伏电站什么时候发电量最高？

春秋季节发电量最高哦。因为这个时候温度适宜，空气云层稀薄，能见度高，阳光穿透力强一些，而且雨水少。特别是秋季，可以说是一年中光伏发电最好的时间。

Q6：分布式光伏系统运行方式有哪些？

有**自发自用、余电上网**和**全额上网**这三种运行方式。本项目采用余电上网，用电成本更轻。

自发自用：所发电量全部由发电用户自己使用，不并入国家电网，不获取电费；

余电上网：所发电量可以由发电用户自己使用，多余电量并入国家电网，获取电费；

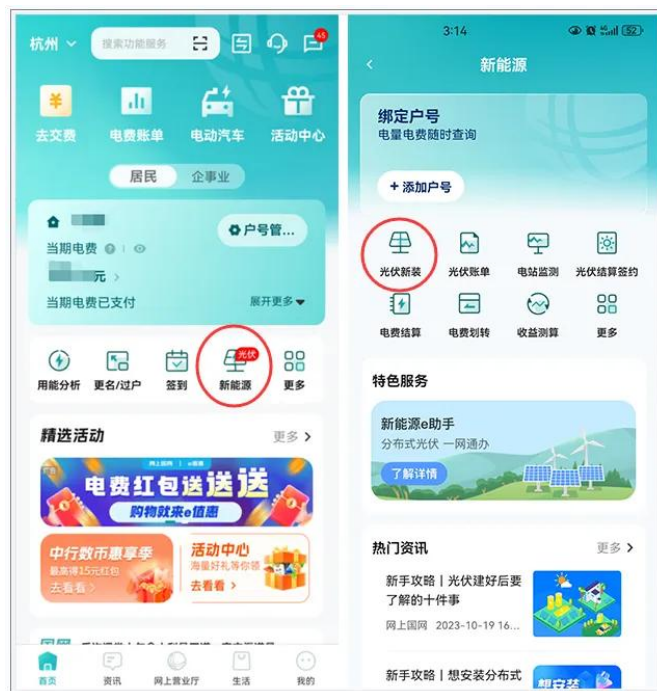
全额上网：所发电量全部并入国家电网，获取电费。

Q7：如何维护运营管理？

由星安智能科技和宏阳新能源科技公司本地化和远程管理服务，光伏发电系统，总体运维简单方便。可委托星安智能科技作电费托管服务（电表过户给星安），收益权归加梯业主，由加梯业主自行或按约定分配（收益=发电收入-电梯电费支出-维护费）。

Q8：个人如何申请光伏并网？

①登录并打开网上国网 App，首页点击【**新能源**】，进入页面后再点击【**光伏新装**】。



②选择所在地区，点击【并网申请】，填写相关资料后提交即可。

