

阳光电源光伏大棚 初步设计书

设计单位：阳光电源股份有限公司
2013年4月

目录

1 概述.....	3
2 运行模式.....	5
3 技术方案.....	6
4 成本测算.....	8
5 系统能效计算分析及投资收益.....	10
6 农户效益及社会效益.....	11

1 概述

1.1 光伏大棚产生的背景

国家制定的新能源产业振兴规划正全力推进我国新能源和可再生能源的发展，减少二氧化碳排放，减缓全球气候变化。在推动市场经济条件下，这将进一步加快我国光伏发电产业和应用项目的建设。

拓展光伏发电产业到“三农”工作和新农村建设。多个省（山东、江苏、新疆等）政府审议政府工作报告时强调加快推进工业化、城镇化进程。要把推进农业产业化、提高农民收入，作为工业化、城镇化的基础，通过不断推进农业产业化，带动农民持续增收，促进农村人口有序向城镇集中。发展方向是加快推进城镇化建设、提升都市型现代农业开放度、加快沟域经济发展、加快农村基础设施建设、加强生态文明建设、改善农村民生。光伏发电是推动三农工作和新农村建设的重要技术基础。

本设计将光伏发电产业与农业开发及节约资源结合起来，可以实现节约土地、能源、资源，用最少的投入获得最大的效益，致力于经济与资源、环境的协调发展。在大力发展光伏产业的同时坚持节约和集约用地的原则、坚持多元使用的原则。农业开发坚持使用太阳能等清洁能源原则。将光伏产业链延伸至农业科技发展。在以绿色环保，可再生能源利用和节能减排为基础的前提下，提出光伏农业低碳经济的深入发展项目。该项目在可再生能源利用、推动新能源产业发展、节能减排保护环境、提高空气质量、节省土地资源，提高土地利用率的的同时，推动农业经济向着现代化农业方向发展。解决大幅增加农民收入，快速提升农业产值，加快新农村建设，促进社会和谐发展。

1.2 光伏大棚设计概述

在不改变原有大棚的情况下，按照 1000 平米（约 1.5 亩）光伏大棚为一个单元进行设计。即大棚东西方向为 105.42 米，南北方向为 9.48 米，抗雪载：35KG/m²，抗风载：60KG/m²。根据多晶硅太阳能电池组件面积，1.5 亩大棚屋面积，每 22 片太阳能组件为一串，每隔 2m 设计一个 0.4m 宽的采光带，总计设计安装太阳能电池组件 250 Wp 528 片共 132KW。

大棚结构主体：采用热浸镀锌钢制骨架。大棚顶部覆盖材料采用为 1640x990x40mm 多晶硅光伏组件，其余棚顶和墙面采用具有透明度高、质轻、

抗冲击、隔音、隔热、难燃、抗老化等特点的聚碳酸酯板（PC板），是一种节能环保型塑料板材，是目前国际上普遍采用的塑料建筑材料。

2 运行模式

2.1 光伏大棚投资运行模式

运行模式可以分为三种模式：

(1) 由投资作为承建方，以全额资本方式进行项目筹建，融资、建设。投资商以农业大棚产出和光伏发电收入偿还项目贷款资金，并获得相应的合理回报。

(2) EPC 模式

当地政府或农业企业作为投资方，找有 EPC 资质的公司作为承建方，负责所有的设计、采购和建造工作，完全负责项目的设备和施工，并对承包工程的质量、安全、工期、造价全面负责

(3) 联体经营模式

农业运营公司与光伏投资公司联体经营，充分利用资源互补，实现效益、效率最大化，还可以集业主企业智慧于一体，不断改革创新经营，增强竞争能力。

3 技术方案

3.1 光伏大棚优势

大棚是以玻璃或聚碳酸酯板（PC 板）等材料作为屋面，全部以透光材料做为屋面和围墙的房屋，具有充分采光、防寒保温能力。室内可设置一些加热、降温、补光、遮光设备，使其具有较灵活的调节控制室内光照、空气和土壤的温湿度、二氧化碳浓度等蔬菜作物生长所一种需环境条件的能力。

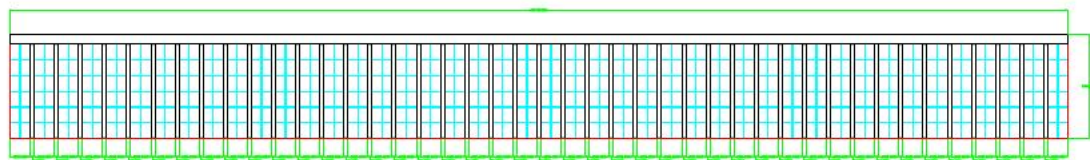
光伏农业大棚使用太阳能电池组件可以用晶硅电池、双玻组件、薄膜电池三类组件，目前国内市场还是以多晶硅组件为主，造价低，效率比较高。本方案采用多晶硅组件设计。

光伏发电系统为实现加热、降温、调光、遮光设备的能源，使其具有较灵活的调节控制温室内光照、空气和土壤的温湿度、二氧化碳浓度的温室，即使在寒冷的季节，只依靠太阳光来维持室内一定的温度水平，以满足蔬菜作物生长的需要。

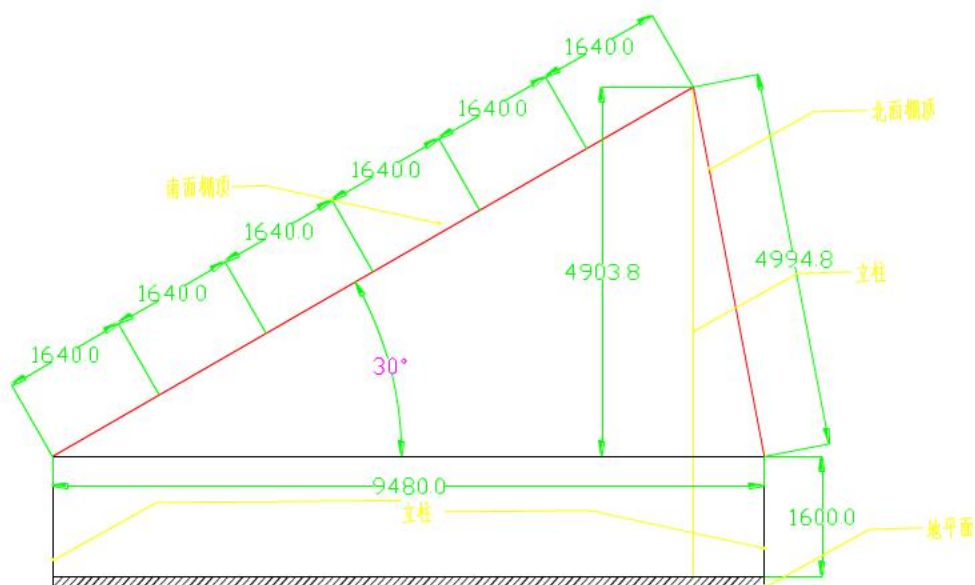
3.2 光伏农业大棚组成

大棚结构主体：采用热浸镀锌钢制骨架。大棚顶部覆盖材料采用为 1640x990x40mm 多晶硅光伏组件，其余采用聚碳酸酯板（PC 板）。若采用玻璃作为棚顶和墙面的话，整体的造价会有所提升，而且墙面需要做中空玻璃，成本高；若采用聚碳酸酯中空板是以高性能的工程塑料及聚碳酸酯（PC）树脂加工而成，具有透明度高、质轻、抗冲击、隔音、隔热、难燃、抗老化等特点，是一种节能环保型塑料板材，是目前国际上普遍采用的塑料建筑材料。建筑规格：南北 9.48 m 东西 105.42m，抗雪载：35KG/m²，抗风载：60KG/m²。光伏温室系统可选择配置：开窗系统（以达到通风降温的效果）湿帘—风机降温系统（利用水的蒸发降温原理实现降温目的，特制的湿帘能确保水均匀地淋湿整个降温湿帘墙，空气穿透湿帘介质时，与湿润介质表面进行的水气交换空气的显热转化为汽化潜热，实现对空气的加湿与降温）喷雾系统（对于温室不仅起灌溉作用，还可以起到降温，调节湿度，叶面施肥等作用）。

3.3 光伏农业大棚示意图



光伏大棚平面示意图



光伏大棚侧视图

3.4 光伏农业大棚现场照片



4 成本测算

4.1 智能温室报价单

智能温室报价说明									
	型号:		规格:	19.2*52	跨度:	9.6m	屋顶形式:		
	檐高:	1.6 m	脊高:	6.5m	柱距:	4m	总面积m ² :	1000	
	内容	项目	数量	单位	单价	品牌	合计		
基础 设施	温室基础		1000	m ²	270	甲方	270000		
	钢构骨架系统		1000	m ²	118	盛荣	118000		
	屋脊铝合金件		1000	m ²	12	盛荣	12000		
	紧固件		1000	m ²	5	盛荣	5000		
	四面墙体	PC防雾滴 温室专用 阳光板	370	m ²	43			15910	
		密封材料	370	m ²	52	盛荣		19240	
	顶部覆盖	PC防雾滴 温室专用 阳光板	1560.00	m ²	43			67080	
		铝合金件	1560.00	m ²	52	盛荣		81120	
	水帘风机 降温系统	水帘	30.09259259	m ²	220	福马		6620	
		防虫装置	30.09259259	m ²	7	国产		211	
		侧窗	30.09259259	m ²	310	盛荣		9329	
		风机	4	台	1200	福马		4800	
	防滴雾系统		1000	m ²	7	盛荣		7000	
	外遮阳降温系统		1000	m ²	32	阳科		32000	
	顶开窗		1000	m ²	24	盛荣		24000	
	系统配电		1000	m ²	11	盛荣		11000	
	门		2	套	2200	盛荣		4400	
安装费		1000	m ²	53			53000		
运费		1000	m ²	10			10000		
合计							750710		
规费							112606		
税金							30389		
总价							893705		
单价							893.70	元/ m ²	

智能温室造价约合 893 元/m²。

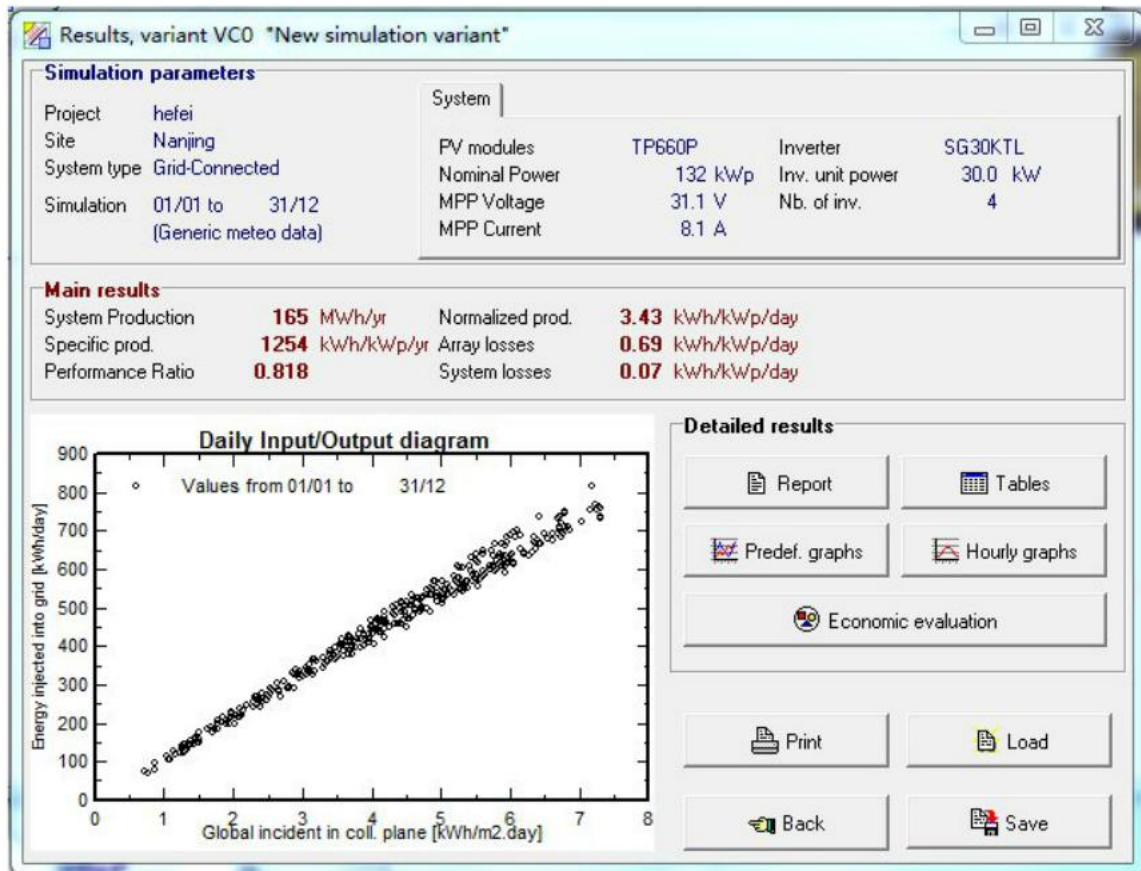
4.2 光伏大棚总投入（黄色部分为光伏增加投入部分）

光伏智能温室报价说明									
	型号:		规格:	19.2*52	跨度:	9.6m	屋顶形式:		
	檐高:	1.6 m	脊高:	6.5m	柱距:	4m	总面积m ² :	1000	
	内容	项目	数量	单位	单价	品牌	合计		
基础设施	温室基础		1000	m ²	270	甲方	270000		
	钢构骨架系统		1000	m ²	180	盛荣	180000		
	屋脊铝合金件		1000	m ²	22	盛荣	22000		
	紧固件		1000	m ²	5	盛荣	5000		
	四面墙体	PC防雾滴温室专用阳光板	370	m ²	43			15910	
		密封材料	370	m ²	52	盛荣		19240	
	顶部覆盖	PC防雾滴温室专用阳光板	700.00	m ²	43			30100	
		电池板组件	132000.00	W	4.5			594000	
		铝合金件	1560.00	m ²	52	盛荣		81120	
	水帘风机降温系统	水帘	30.09259259	m ²	220	福马		6620	
		防虫装置	30.09259259	m ²	7	国产		211	
		侧窗	30.09259259	m ²	310	盛荣		9329	
		风机	4	台	1200	福马		4800	
	防滴雾系统		1000	m ²	7	盛荣		7000	
	外遮阳降温系统		1000	m ²	32	阳科		32000	
	顶开窗		1000	m ²	24	盛荣		24000	
	系统配电		1000	m ²	11	盛荣		11000	
	门		2	套	2200	盛荣		4400	
安装费		1000	m ²	53			53000		
光伏部分（除组件）		132000	W	4.167976			550173		
运费		1000	m ²	10			10000		
合计							1929903		
规费							289485		
税金							78122		
总价							2297510		
单价							2297.51	元/m ²	

整个光伏大棚造价（1000 m²）229 万元，约合 17.4 元/W。

5 系统能效计算分析及投资收益

经国际上使用比较广泛的软件 PVSYST 仿真计算，每 1000 m²的光伏大棚第一年累计发电量为 165MWh/y 约 16.5 万度电，累计 25 年总发电量约 371 万度电，按照合肥市脱硫煤电价格(含税)0.436 元/度，暂行光伏上网电价补助 0.35 元/度，第一年光伏发电经济效益约为 13 万元。按照组件性能要求运行 25 效率衰减不超过 20%，按照平均每年 14.9 万度计算，25 年累计光伏发电经济效益约为 292 万元。



6 农户效益及社会效益

农业光伏温室大棚是太阳能光伏发电、智能温控、现代高科技种植为一体的温室大棚。它采用钢制骨架，上覆太阳能光伏组件，以保证光伏发电组件的光照要求和整个温室大棚的采光要求。太阳能光伏发出的直流电,直接为农业温室进行补光，并直接支持温室大棚农业设备的正常运行，驱动水资源灌溉，同时解决冬季温室大棚供暖，提高大棚温度，促进作物快速增长。该工程实施后将推动绿色农业生产，真正实现科技高效的循环生态农业。对农户有以下几点效益：

- ◆ 对棚内植物进行照明、补光，促进生长，或采用捕虫灯减少害虫以实现无农药喷施
- ◆ 为作物浇水或降温所进行的喷灌、滴管提供水源和动力
- ◆ 为达到更适合作物的生长环境而采用电加热器加热，尤其在温度较低的冬季
- ◆ 为制造自然风或空气自然流通的效果而采用风扇吹风，夏季也用此方法达到降温的效果
- ◆ 时刻监控棚内空气和土壤的温度、湿度、光照度，及棚外温度、湿度、风速、风向、光照度等环境变化情况
- ◆ 玻璃温室 美观大方、可以做生态餐厅或者更高档的作用

社会效益：

- ◆ 提高土地利用率

通过传统大棚与太阳能光伏电站的有机结合，可以在一块土地上实现多种功能。通过太阳能电池板应用、主体框架、通风装置、保温装置，实现夏季高温时，太阳能电池组件分光作用，有效阻止过多热量进入大棚；冬季和夜晚时，阻止大棚内的光向外辐射，有效起到保温作用。

- ◆ 解决老百姓就业问题

建设光伏生态大棚电站， 利用太阳能电池组件阻挡紫外线的特性，打乱昆虫生长环境，起到物理防虫效果，实现绿色有机作物种植，提高亩产量，可以解决就近老百姓的就业问题，提高老百姓收入。

- ◆ 观光旅游和生态农业一体化

“光伏生态大棚电站”还可与旅游结合构建观光农业，与社区农产品需求

结合，构建社区农场，与市民体验结合构建开心农场等集高效种植、农业科普、休闲观光于一体的新型农业下项目。

◆ 绿色能源净化空气

本设计光伏电站工程装机容量 132kWp (1000 m²), 每年约可为电网提供电量 14.9 万度电。与燃煤电厂相比, 每年可节约标煤 59.2t, 减少二氧化硫排放 4.44t, 减少二氧化碳排放 88.8t, 减少碳粉尘污染 40.4t, 以及大量灰渣的排放, 从而改善了大气环境质量, 净化空气。