

(BIPV)光伏发电示范项目系统设计建议书

示范项目名称：**XXXXXXXXXX** 示范项目

二〇一〇年十月

目录

第 1 章 项目概况	1
1.1 项目地理情况	1
1.1.1 地理位置	1
1.1.2 供电要求	1
1.2 项目建筑类型 (BIPV)	2
第 2 章 一般光伏发电系统的价格构成	错误! 未定义书签。
第 3 章 光伏并网发电系统设计原则与原理	2
3.1 总体设计原则	3
3.1.1 视觉美观性	3
3.1.2 太阳辐射量	3
3.1.3 电缆长度	4
3.2 方案设计原理	4
第 4 章 光伏系统监控设计	6
第 5 章 效益分析	7
5.1 发电量计算与节能减排量分析	8
5.2 资金投入与效益分析	10
第 6 章 某太阳能电源技术有限公司	错误! 未定义书签。
6.1 雄厚的集团背景	错误! 未定义书签。
6.2 超强的项目管理能力	错误! 未定义书签。
6.3 卓越的设计团队	错误! 未定义书签。
6.4 “一揽子交钥匙服务”	错误! 未定义书签。
6.5 增值服务	错误! 未定义书签。
第 7 章 在节能方面为万达服务过的项目	20
第 8 章 附录《政策分析》	21

第1章 项目概况（绿色建筑标准）

本项目单位为区域的总部大楼。

200年6月中华人民共和国建设部颁布的《绿色建筑评价标准》及2008年六月颁布的《绿色建筑评价技术细则补充说明（规划设计部分）》中规定：根据当地气候和自然条件，充分利用太阳能、地热能等可再生资源，可再生能源产生的热水量不低于建筑热水消耗量的10%，或可再生资源发电量不低于建筑用电量的2%。通过以下可行性分析，建议使用太阳能光伏发电系统。本项目太阳能电池组件安装在XXXXXXXXX裙楼和塔楼的房屋顶上（前提是房顶不做其他功能的使用如停机坪、绿化等），不单独占用建筑区域的宝贵土地资源，是与建筑结合的并网光伏发电(BIPV: Building Integrated PV)系统。光伏发电系统将太阳能资源通过太阳能电池组件转换成直流电能，再通过并网逆变器将符合电能质量的交流电给负载提供电能。

1.1 项目地理情况

1.1.1 项目地理位置

- 位于东经 113°56'11 "，北纬 22°29'50"
- 海拔高度 5~10 米
- 全年日照小时数，三十年平均在 2500 小时左右，平均年太阳辐射量 5000MJ/m²。

1.1.2 供电要求

- 装机容量：屋顶光伏系统（BIPV）：100kWp

- 工作电压：三相 AC380V 50 Hz
- 发电类型：用户侧并网发电

1.2 项目建筑类型（BIPV）

本项目工程建筑类型为在建筑屋顶上加装太阳能电池组件，形成规则的太阳能电池阵列，属于与屋顶结合的用户侧并网光伏发电项目。

第2章 一般光伏发电系统的成本构成

以 **50KW** 的光伏发电系统为例：

名称	型号/规格	单位	数量	单价（元/W）	总价（元）
光伏组件	多晶硅 230Wp	Wp	50140	13.5	676890
光伏支架	型钢结构	吨	8	8500	68000
逆变器	9kVA	台	6	35000	210000
直流汇流箱		台	3	4500	13500
交流配电柜	GGD/GCS（400V）	台	2	28000	56000
动力电缆	ZR-YJV22— 3*35+1*16	米	800	160	128000

光伏电缆	YJVR—4mm	米	2000	5	10000
辅料		批	1	48000	48000
监控系统		套	1	120000	120000
机电安装费	人工、机械	元	1	45000	45000
土建费		元		0	0
小 计					1375390
企业管理费		元			13261.5
规费		元			10840.5
利润		元			97205.605
税金		元			50887.72
工程造价		元			1547585
每 W 平均价格元					30.865
说明：以上报价不含高压部分（即发出电压为 220V 或者 380V）！平均到每平方米的价格为：3086 元。此价格仅为评估值，具体价格需根据项目自身因素进行调节。					

第3章 光伏并网发电系统设计原则与原理

3.1 总体设计原则

3.1.1 视觉美观性

由于本项目有极强的公众影响力，因此我们在设计整个发电系统的时候，充分考虑了建筑视觉美观性，在不影响原大厦整体设计效果的情况下设计安装光伏发电系统。

3.1.2 太阳辐射量

为了增加并网光伏电站的输出能量，我们在设计时尽可能地将更多的太阳能电池板（组件）普照在阳光下，并且避免太阳能电池板之间的相互遮光，

以及房屋屋顶边缘、周围可能的建筑物以及其它障碍物遮挡阳光。

3.1.3 电缆长度

减少电缆长度，可以减小线路上的电压降损失，提高系统的输出能量；减小电缆尺寸，可以降低成本，同时减轻屋顶负荷并增加灵活性。

所以我们在设计时考虑从太阳能电池到接线箱、接线箱到直流/交流电力转换器以及直流/交流电力转换器到并网交流配电柜的电力电缆保持在最短距离。

3.2 方案设计原理

考虑到上述总体设计原则，设计方案原理如下：

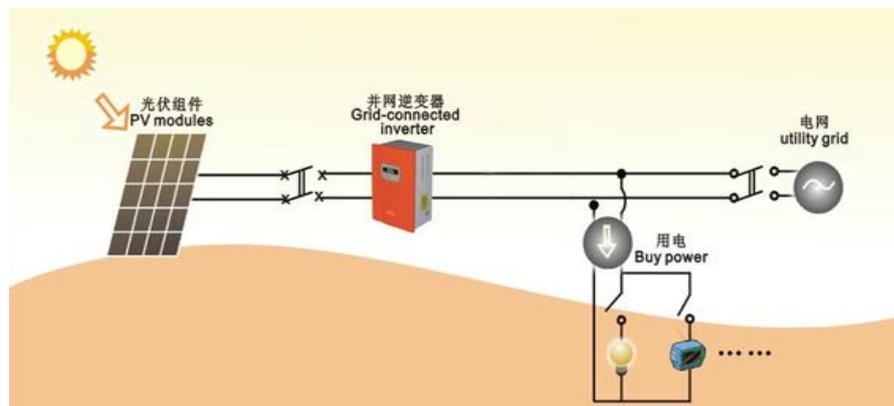
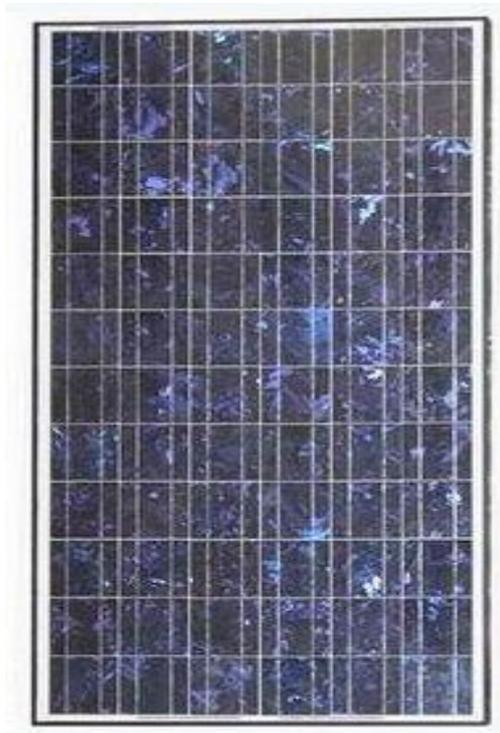


图 2 并网发电工作原理图



电池材料：多晶硅

- 电池组件尺寸：1650×990mm;
- 封装结构：玻璃 / 电池 / 玻璃;
- 满足 IEC61215 标准
 - 标称功率：230W;
 - 开路电压：29.0V;
 - 短路电流：8.36A;
 - 最大工作电压：23.0V;
- ◆ • 最大工作电流：7.82A;
- ◆ • 工作环境温度：-40℃~+90℃
- ◆ • 太阳能电池阵工作寿命：正常使用 25 年后组件输出功率衰减不超过初始值的 20%.

第4章 光伏系统监控设计

本项目监控系统对整个光伏系统本身的监控，包括屋顶常规组件系统和双玻组件的楼顶光伏系统。

光伏系统数据检测、远传是采用太阳能专用工控机、环境监测仪、数据采集器和显示装置及与其配套的太阳能专用监控软件来检测、远传太阳辐射量、温度、光伏组件直流输入电压、电流、逆变器输入/输出电压及电流及输出计量等。由于采集参数的多样性和分散性，系统采用了分布式数据采集的结构模式。所谓分布式数据采集，就是利用电量隔离变送器、温度传感器、太阳辐射测量仪等设备就近分散采集现场数据，通过智能数据采集模块的 **RS-485** 串行数据总线技术将采集到的数据传送至监测计算机进行集中的数据统计和处理。智能数据采集模块中设有独立的中央处理模块，可以在现场对采集的信号进行数字滤波和简单的数据处理，然后通过 **RS-485** 数据总线将处理后的数据传送至监测计算机，监测计算机负责将各个现场的数据进行汇总和处理。

以下为光伏系统监控图：

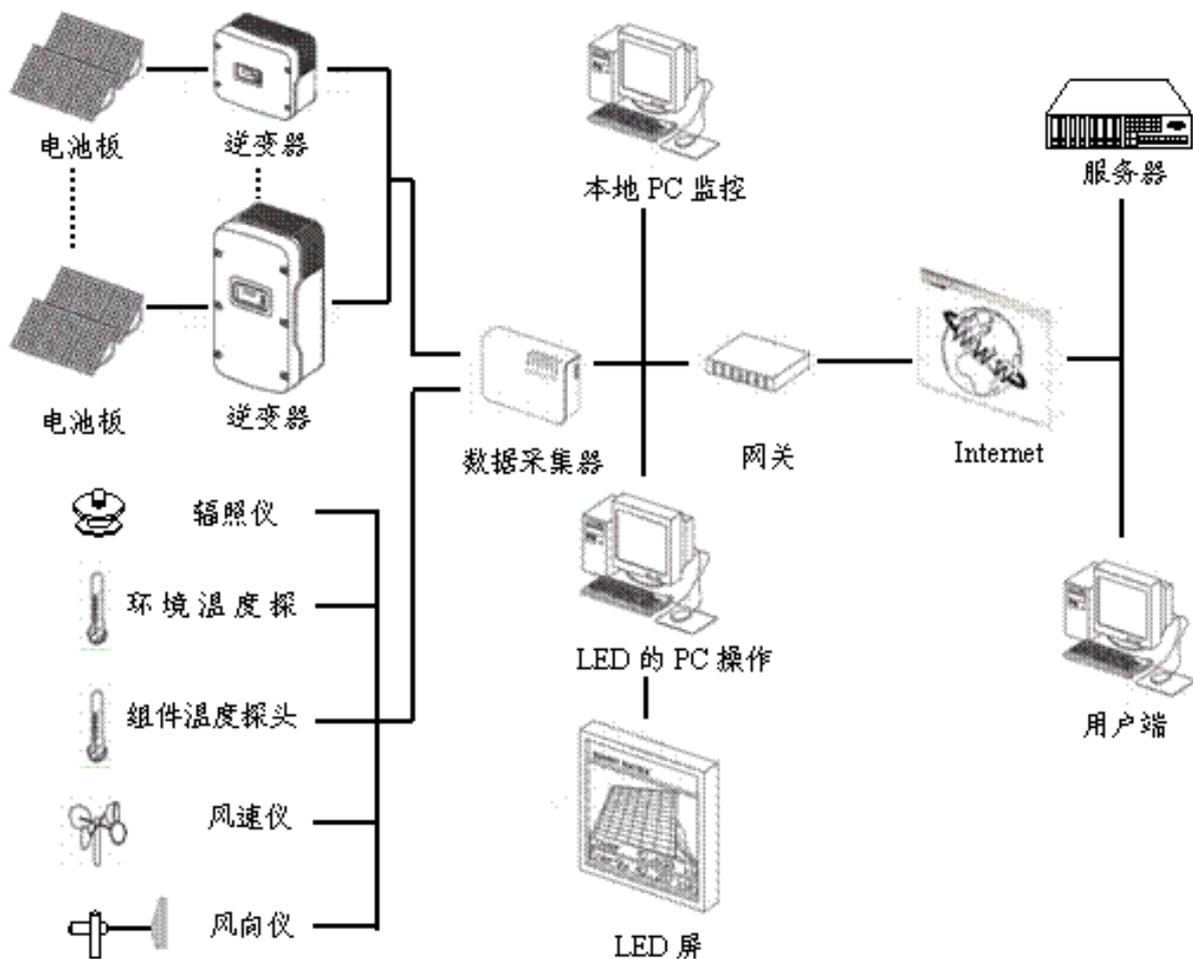


图 6 光伏系统监控设计图

第5章 效益分析

此项目不占用城市中额外的土地进行光伏系统的安装，不仅让宝贵的土地资源得到了重复有效的利用，还通过绿色可再生能源对建筑楼体进行节能减排，满足城市能源的可持续发展。并且对环境不产生任何污染，减少环境再处理的大量资金投入。

此外，太阳能发电系统的应用还有助于展现我国对环境保护的重视，BIPV 是未来光伏应用中最重要领域之一，其发展前景十分广阔，它对提高人民的环境保护和能源意识，对可再生能源的应用起到良好的展示作用。

5.1 发电量计算与节能减排量分析

以 **50KW** 光伏发电系统为例：

光伏电站使用寿命按 25 年计，考虑太阳能电池板的衰减，列出 25 年的光伏系统发电量列表如下：

资源评估				
太阳追踪方式		固定窗		
斜度		35.0		
方位角		0.0		
月	每日的太阳辐射 - 水平线 度/平方米/日	每日的 太阳辐 射 - 倾斜的 度/平 方米/ 日	上网 电价 CNY/ 兆瓦 时	实际电 量 兆瓦时
一月	2.08	3.48	1.2	4.936
二月	2.89	4.10	1.2	5.174
三月	3.72	4.39	1.2	5.963
四月	5.00	5.22	1.2	6.606
五月	5.44	5.16	1.2	6.601
六月	5.47	5.00	1.2	6.101
七月	4.22	3.93	1.2	4.975
八月	4.22	4.18	1.2	5.278
九月	3.92	4.36	1.2	5.408
十月	3.19	4.15	1.2	5.472
十一月	2.22	3.45	1.2	4.573
十二月	1.81	3.12	1.2	4.393
年平均数	3.68	4.21	1.20	65.479

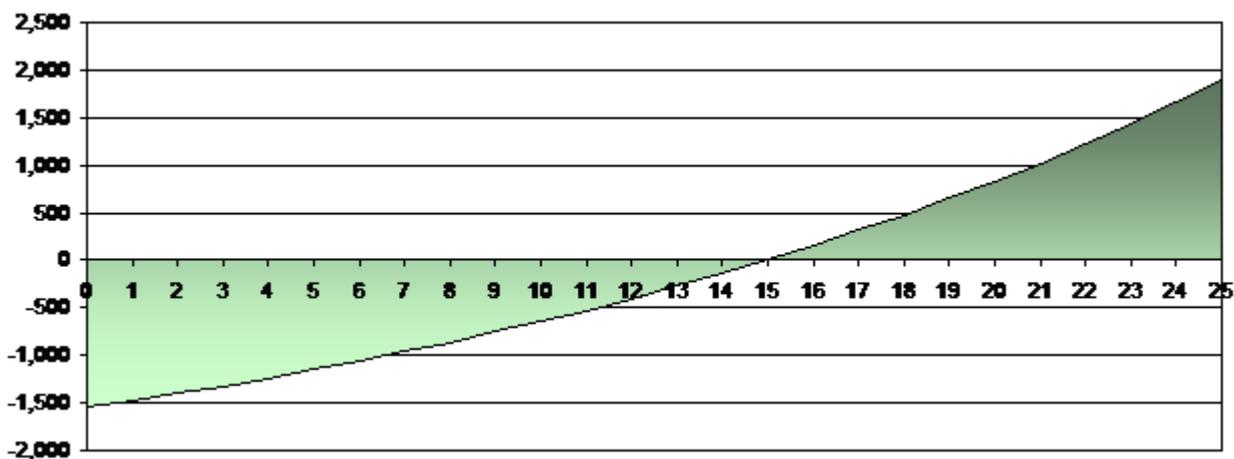
光电					
类型			多晶硅		
电力容量	千瓦		50.00		
制造商		Yingli Solar			
模型		多晶硅 - YL185 (23) P			
效率	%		14.3%		
太阳能电池正常的运行温度	摄氏度		45		
温度系数	% / ° C		0.40%		
太阳能收集器的面积	平方米		351		
杂项损失	%		5.0%		
变频器					
效率	%		97.0%		
容量	千瓦		50.0		
杂项损失	%		5.0%		
概要总结					
实发电量	兆瓦时		65.479		
排放量分析					
基准方案电力系统 (基准线)					
国家 - 地区		燃料类型	温室气体排放因子 (不含传输和分配)	传输和分配损失	温室气体排放因子
			tCO₂/MWh	%	tCO₂/MWh
中国		煤	0.893		0.940
温室气体排放					
基准方案	吨二氧化碳		61.6		
提议方案	吨二氧化碳		3.1		
温室气体年减排量 总额	吨二氧化碳		58.5		
温室气体减排额 交易费	%		0.0%		
年温室气体减排净值	吨二氧化碳		58.5	等	于 11.9 辆车
温室气体减排收入					
温室气体减排信用额价格	CNY/吨二氧化碳		80.00		

5.2 资金投入与效益分析

财务分析		
财务参数		
通货膨胀率	%	5.0%
项目寿命期	年	25
负债比率	%	0%
债务利率	%	
负债期	年	
初始成本		
电力系统	CNY	0
供热系统	CNY	0
供冷系统	CNY	0
初始投资	CNY	1,548
初始成本总计	CNY	1,548
奖励和赠款	CNY	0
年度成本和债务偿还		
运行管理(节约)成本	CNY	0
燃料成本 - 提议方案	CNY	0
债务偿还 - 0 年	CNY	0
	CNY	0
年成本合计	CNY	0
年节余和收入		
燃料成本 - 基准方案	CNY	0
电力销售收入	CNY	79
温室气体减排收入 - 25 年	CNY	0
	CNY	
年节余和收入总计	CNY	79
经济可行性		
税前内部收益率 - 资产回报率	%	7.0%
简单偿还期	年	19.7
股本回报	年	13.6

累积的现金流量图如下图:

累计现金流量 (CNY)



综上所述，50KW 光伏系统，每年发电量可达 **65479** 度，减少二氧化碳排放量 **61.6T** 吨，年节余和收入总计 **79000** 元。达到无污染、零排放的绿色、环保的综合效果。

第6章 附录《政策分析》

伴随丹麦哥本哈根会议《联合国气候变化框架公约》暨《京都议定书》国家承诺到 2020 年我国单位国内生产总值二氧化碳排放比 2005 年下降 40%-45%，作为约束性指标纳入国民经济和社会发展中长期规划，并制定相应的国内统计、监测、考核办法。

党中央、国务院高度重视太阳能、风能等新能源与可再生能源的发展，明确指出：太阳能、风能等新能源产业正孕育着新的经济增长点，也是新一轮国际竞争的战略制高点，当前国际金融危机为新能源产业发展带来了机遇，要把发展太阳能、风能等新能源作为应对危机的重要举措。

国务院国家事务管理局率先在全国实施了节电、节水、节能的各项政策，国家气象局、全国工商联新办公大楼相继运用屋顶太阳能光伏发电系统。

为贯彻落实《中华人民共和国可再生能源法》、《可再生能源中长期发展规划》，加快发展太阳能开发利用，振兴新能源产业。国家和北京市先后

出台了“金太阳”工程和“金色阳光”工程。

“金太阳”工程

--财建[2009]397号

--财政部、科技部、国家能源局

--补贴标准：并网光伏发电项目**50%**补贴；偏远无电地区的独立光伏发电系统**70%**补贴

--申报条件：单个项目装机容量不低于**300KW**；建设周期原则上不低于**1**年，运行期不少于**20**年；业主单位总资产不少于**1**亿元，项目资本金不低于总投资**30%**

--申报流程：申报方案先报送各省市级财政、科技、能源部门，再由各省联合报财政部、科技部、国家能源局备案，再由国家财政部、科技部、国家能源局审核，最后由各级财政部门拨款

--申报时间：每年**2**月底及**8**月底上报至国家财政部、科技部、国家能源局

2、建设部补贴

--《财政部 住房城乡建设部关于加快推进太阳能光电建筑应用的实施意见》（财建[2009]128号）

--《财政部关于印发<太阳能光电建筑应用财政补助资金管理暂行办法>的通知》（财建[2009]129号）

--《太阳能光电建筑应用示范项目申报指南》（财办建[2009]34号）

--补贴标准：**BIPV**项目不超过**20**元/瓦，**BAPV**项目不超过**15**元/瓦

--申报条件：单项工程应用太阳能光电系统装机容量应不小于**50kW**；单晶硅电池组件转换效率应超过**16%**，多晶硅的应超过**14%**，非晶硅的应

超过 6%；应建立数据监测与远传系统，实现发电总量、发电功率及环境数据等监测与远传系统。

“金色阳光”工程

主要目标：

到 2012 年，太阳能集热器利用面积达到 700 万平方米，太阳能发电系统达到 70 兆瓦，太阳能产业产值超过 200 亿元，主要产业聚集基地初具规模，建成具有国内先进水平的光伏检测中心和光热检测中心。

到 2020 年，太阳能集热器利用面积达到 1100 万平方米，太阳能发电系统达到 300 兆瓦，在高端生产装备制造、太阳能工程系统集成、标准创制及认证等方面形成国内领先优势，使北京成为技术研发中心、高端制造中心和应用展示中心。

（一）推行 2 万千瓦光伏屋顶工程。在行政事业机关、饭店、写字楼、污水处理厂、体育场馆等公用、商业设施，以及本市开发区、工业园区的工业厂房中积极倡导推广与建筑结合的太阳能屋顶光伏发电项目。

按照“支持高端、先申先得”的原则，到 2012 年 12 月 31 日前，对前 20MW_p 与建筑结合的太阳能光伏并网发电及风光互补项目，除享受国家优惠政策外，由市财政根据项目建成后的实际发电效果，按照 1 元/瓦 1 年的标准给予连续 3 年补助。申请补贴的项目单体规模应大于 50kW_p，其中单晶硅、多晶硅和薄膜电池光电产品组件转换效率应分别超过 15%、14%和 7%。

（二）建设 5 万千瓦光能示范上网电站。利用填埋场护坡、废弃矿山等难以开发的土地，以及综合利用大型农业设施用地等方式，按照特许经营等模式，建设单个项目容量不低于 5MW_p 的大型光伏电站，到 2012 年，本市光伏电站总装机容量超过 50MW_p。

（三）加快实施阳光校园工程。在本市有条件的中小学建设太阳能热水、太阳能灯、小型并网光伏发电、太阳能科普教室等工程，在青少年中树立使用可再生能源意识。到 2012 年，本市 50%的中小学校全部建设成为阳光校园。

（四）推广光能热水工程。新建保障性住房、两限房、普通商品房、公共建筑以及文化、卫生、体育、社会福利等社会公益事业单位和政府机构等建筑，全面推广太阳能热水系统；

（五）推进阳光惠农工程。大力推广太阳能在新农村建设中的普及与应用，支持太阳能与农业生产、农民生活相结合，转变农村传统用能方式。