
第五届全国大学生能源 经济学术创意大赛

太阳能树智能光伏发电及其综合利用系统 商业计划书

学校名称：湖北工业大学

项目负责人：雷宇

联系方式：18271419344

指导老师：胡常春

目录

第一章 执行摘要	4
1.1 投资亮点	4
1.2 产品与服务	5
1.4 商业模式：	8
1.5 盈利模式	8
1.6 营销策略：	9
1.7 风险控制：	10
第二章 产品介绍	11
2.1 产品简介	11
2.2 产品展示	12
图 2.2	12
图 2.3	13
第三章 产品原理及创新	14
3.1 项目产品的技术方案：	14
3.2 各部分功能及技术指标介绍	15
3.3 项目产品的结构	19
3.4 项目产品的外形设计	19
第四章 市场分析及定位	20
4.1 市场需求分析	21
4.2 市场定位	25
4.3 竞争对手分析	28
4.4SWOT 分析	29
4.5 产品定位	31
第五章 商业模式	33

5.1 运营模式.....	33
5.2 项目盈利模式.....	33
5.3 项目运营进程.....	34
第六章 营销策略.....	36
6.1 线上营销.....	36
6.2 线下营销.....	37
6.3 免费营销.....	37
6.4 口碑营销.....	38
6.5 情感营销.....	38
第七章 财务计划与风险分析.....	39
7.1 经济效益分析.....	39
7.2 销售利润估算.....	42
7.3、财务评价.....	43
7.4、 财务分析.....	43
7.5、其他经济指标预测分析.....	44
7.6 本项目的风险.....	44
7.7、社会效益分析.....	45
7.8 经济效益与发展预期.....	46
7.9 项目对环境的影响情况及采取的环保措施.....	48

第一章 执行摘要

1.1 投资亮点

(1) 提出了一套基于互联网的太阳能智能发电及移动设备便捷充电的整体方案，通过高性能太阳能板和 CVT 系统使得太阳能树拥有较高的发电效率，拥有了充足的发电量，再通过充电桩供给移动设备进行充电，并维持 LED 路灯、无线网络的正常运转。

(2) 创新性的将太阳能这种清洁能源与互联网结合起来，用户只需打开手机 APP 扫描充电桩上的二维码即可连接充电器充电，充完电拔出充电器计时收费，通过支付宝或者微信即可支付。

(3) 功能众多，形态多样。相较于传统太阳能路灯，太阳能树既有太阳能路灯的功能还具有充电桩、无线网络、广告显示屏等多种功能。而相较于传统的光伏发电，太阳能树既可以以更高的发电效率进行发电，还可以应用在更广泛的区域，更重要的是还具有其没有的诸多功能及智能化控制。

(4) 本产品拥有较高技术门槛，并已获得专利证书。可以保证核心技术在短期内不会被模仿和复制。并且我们的技术团队还在不断创新研发，使产品能不断的进行迭代，随着产品的更新换代，我们的技术优势将不断保持。

(5) 商业模式成熟，盈利点清晰。初期可通过直接售卖产品和服务盈利，随着口碑的积累和用户数量的扩大，充电桩的充电服务也会盈利。主要的是在太阳能树上设置的 LED 广告屏和产品 APP 上的广大营收，还有用户大量

流量数据的变现。

(6) 社会的认可，本产品已获得 5 项专利证书。本项目获得过 2017 年度湖北工业大学创业基金扶持和洪山区政府的优秀创新企业的项目基金扶持。

1.2 产品与服务

主营的产品：智能光伏及互联网综合利用系统 太阳能树

提供的服务：太阳能光伏发电服务、太阳能路灯服务、无线网路免费服务、充电桩移动设备充电服务、LED 显示屏广告推广业务、手机 APP 服务业务、太阳能光伏系统技术服务、太阳能光伏系统安装服务。

公司的发展规划：本项目产品研发到中试拟分四个阶段进行，时间从 2017 年 7 月 1 日至 2019 年 12 月 31 日，主要从以下四个方面安排研发及中试：

第一阶段：准备阶段，自 2017 年 6 月到 7 月 31 日，主要是对产品各环节需要研发用的设备设施的市场情况进行摸底，找到志同道合的设备供应商，便于今后研发工作的顺利推进。

第二阶段：研发阶段，自 2017 年 8 月 1 日到 2017 年 12 月 31 日，开始针对太阳能树研发涉及的各工序进行分工研发，机械方面由机械方面的技术人员提出意见，技术部全体人员研究讨论，按讨论结果由总经理授权相关人员进行研发，电子方面由相关技术人员提出建议和想法，共同讨论后由总经理决定授权研发，软件方面由相关人员提出整体思路，共同讨论后由总经理授权执行，最终在 12 月底做出具备相关功能的太阳能树的模型。

第三阶段：调试以及试运行阶段，自 2018 年 1 月 1 日到 2018 年 12 月 31 日，主要针对太阳能树在运转中可能存在的故障和问题进行推演，保证项目产品

能够正常使用，同时对其他辅助功能进行试验，为太阳能树的多用途进行测试。

第四阶段：中试阶段，自 2019 年 1 月 1 日到 2019 年 12 月 31 日，主要针对项目产品完善和更新，负责日常的安裝及售后服务，使项目产品真正落地，并可以投入使用，带来效益和收益。中试完成后，本项目产品将可以实现量产。

1.3 市场分析和定位

近年来，我国随着经济的发展，能源使用的比例水涨船高，而新能源行业尤其是太阳能的利用，还不到 1%，同时，传统的一些太阳能装置也由于利用程度单一导致很难得到进一步推广和开发。

在另一方面，我国使用手机的人口与日俱增，同时，由于长时间使用手机，应运而生了很多充电行业，而这些行业在最初是有解决一部分的手机充电难等问题，但是随着相关产业的增多，相应的安全隐患也随之而来。人们对于 WiFi 网络的依赖性也随着手机的使用率的增高而增高。

因此如何让人们既能享受充足电量的手机，还能够享受网络的便利，这是一个很值得考虑到的问题。

目前很多的光伏产业还停留于普通的分布式光伏发电或者是集中式光伏发电，很多的设置地都在荒无人烟的沙漠或者是荒地，较好的分布式光伏也只是存在于别墅区的屋顶建筑上，很多时候光伏发电的覆盖率非常之低，很多地方的太阳能资源白白浪费，甚是可惜。

市面上现在很流行那种随身携带的充电宝，虽然让很多人得到了便捷的充电方式，但是充电宝行业的良莠不齐，导致有些不法份子选择通过这种方式盗取信息，让用户承担了大量风险。

而人们手机耗电快的原因之一又是手机流量的大量使用导致的，而人们对于

WiFi 的依赖度也是越来越高，很多人待在超市，小吃店一些地方，就是为了能够享受一下免费的 WiFi。

在这些情况的考虑下，我们公司选择研发的产品就是太阳能树，能够很好地结合太阳能光伏发电，手机充电，WiFi 覆盖等功能，让太阳能得到高效的利用，人们能够享受到 WiFi 与充电的双重福利，我们也能够通过 LED 屏广告投放，APP 内设置会员等方式进行盈利。

武汉斯恩利新能源科技有限公司是一家致力于太阳能高效利用技术研发与服务的企业，公司注册地址位于湖北省武汉市东湖开发区光谷创业街中国光谷国家级孵化器，是将高校最新研发的太阳能技术投入民用发电运用的企业，并将对太阳能板进行持续研发改造，为太阳能更高效利用作出贡献。公司秉承“专注专业；感恩分享；节能减排；共建和谐”的理念，以科技为先导，以互联网为载体，依托太阳之光，打造一个节能减排、环境友好的“两型社会”新样板。公司的目标是成为国内太阳能高效利用的领军企业和排头兵。

公司项目太阳能树产品的定位为，专注于实现光伏发电与社会充电难网络少问题的智能化结合，面向全国各大城市，通过二维码扫码识别进入 APP，实现高度分散的各个太阳能树之间的使用情况以及用户的满意程度，达到资源的互联互通，让每个太阳能树都能够得到充分的利用，让每个使用太阳能树的人得到最优质的服务。同样，我们还将致力于利用 LED 广告屏实现更多的信息交流，让更多的实体行业能够通过我们的宣传壮大起来，为国家电网这样的政府部门贡献自己的微薄力量，让光伏走近每个人，让光伏成为一种流行，一种时尚。

1.4 商业模式：

公司主营太阳能树智能光伏发电系统，通过嵌入式系统开发配套软件，结合太阳能路灯、充电桩、无线网络、LED 显示屏、移动支付、群求定位等技术，提供包括无线网络服务、移动充电服务、太阳能路灯服务、广告推广服务等。

公司的运营模式分为三期推进：

一期为产品营销，以武汉市为起点进行项目推广运营，和相关部门及社区还有公司等开展合作，尽快将我们的产品推广出去。打开市场，扩大产品知名度。

二期为产品运营，在产品数量和用户量达到一定规模了，我们会对产品进行统一运营和维护。对太阳能树的 LED 显示屏和手机 APP 上的广告页面进行招商。完善手机 APP 的功能，推出各种优惠活动，和线下其他活动结合，进一步推广产品和手机 APP 用户。

三期为智慧城市建设，当产品发展到程度阶段并拥有较大份额时采用政企合作的方式，结合新能源的技术优势、发展趋势以及互联网的便捷性推动城市的清洁能源的发展，改善城市环境和能源结构，让多人参与到节能减排和低碳生活中来，让城市更绿色，让生活更便捷。

1.5 盈利模式

（1）直接卖产品盈利这是最直接的盈利方式，也是项目运行的初期在产品数量还没有达到一定规模时的主要盈利方式。通过向地方政府以及公园小区或城建部门推广，逐步扩大产品的销售量，并通过产品的不断升级换代和好的服务积累口碑，快速打开市场，扩大产品的销售量。（2）充电付费盈利现在随着手机深入人们的生活，而手机的电量却经常不够使用，尤其是当我们在外面的时候更

容易发生手机没电的情况。所以街边或公园的快速充电会有比较大的使用频次。充电时我们按 1 元/半小时收费 (3) 广告盈利广告盈利作为本项目的主要盈利方式, 因为我们的产品都是布置在人流量比较大的位置, 所以非常有益于广告的宣传推广, 在我们的太阳能树上设置有广告安装的位置, 可以说广告牌或者是 LED 电子显示屏。(4) 产品 APP 广告盈利对于注册充电用的产品 APP, 我们不会收取用户押金, 在用户注册的时候不会设置其他门槛, 还有太阳能树安装有免费的无线网络, 可 24 小时提供给用户免费上网服务, 而要连上太阳能树的无线网就必须下载本产品的 APP, 通过这种方式可使 A P P 的下载量和用户达到较高值, 这样也为 A P P 手机应用的广告带来了客户基础。(5) 用户流量套现随着大量的用户数据积累, 随之而来的是大量的用户流量, 道路需要的时候, 大量的流量就可以用来套现。当然这个要根据公司的发展情况和实际需要。

1.6 营销策略

太阳能树的市场营销方式分为线上和线下两个端口进行, 同时我们还会进行相关的用户体验营销, 免费营销, 来提高我们太阳能树的推广力度。

线上营销我们主要是通过网络直播体验太阳能树的功能来进行宣传, 我们通过与各大网络直播平台合作完成推广, 同时我们将会后续推出太阳能树 APP 来在各大应用商城上架, 进一步推广我们的太阳能树。

线下我们将会与各大主题公园进行合作, 在公园内进行太阳能树的试点, 我们还会做相关的宣传海报, 发放一些太阳能小饰品来提高太阳能树的知名度, 同时还会举行一些太阳能知识小课堂等有奖活动。

由于太阳能是国家十分支持的方向, 我们与国家电网之间还会进行太阳能发

电方面的合作模式，我们通过太阳能树所发的电然后提供部分给电网，电网通过一些地面推广能够很好地保证了太阳能树宣传度。

1.7 风险控制

风险控制主要是以下几个方面：

技术风险：我们太阳能树主要的技术风险，就是我们将各种充电或者是 WiFi 的功能整合之后，我们智能化运作需要周期性的技术调整，提高开发水平，加强人员维护。

营销风险：在于我们公司宣传人员的宣传方式和宣传力度，服务程度，我们将选择设立相关课题规避。

管理风险：我们通过完善人才培养计划和引进人才机制，采取多元化管理制度让员工多方位发展成长，来降低风险。

财务风险：由于太阳能树功能的多样性导致其制作的成本十分之高，如果出现资金链断裂的情况我们很容易就会进入“经济危机”，为了避免这种情况，我们已经着手于分布式光伏发电以及太阳能其他衍生产品的制造中，保证了资金链的稳定。

用户风险：

由于我们太阳能树主要面向的都是喜欢用手机的普通群众，甚至是设立于公园时针对的还是喜欢进行公园游玩的人，为了保证用户体验完好，我们会加大宣传力度，普及光伏知识，让太阳能能够家家户户知晓，同时定期进行相关的满意度调查，降低用户风险。

政策风险：

太阳能是国家十分支持的新能源项目，我们太阳能树为了能够很好地相应国家的号召，我们会选择与相关的国家电网进行合作，我们将太阳能树所发的电售卖给国家电网，灵活分析市场走向，进行相关调查，来降低风险。

第二章 产品介绍

2.1 产品简介

太阳能树智能光伏发电系统，是为解决传统太阳能光伏发电占地面积大，功能单一，发电效率低，与环境不能很好协调等缺点而开发的互联网+太阳能类型的新产品。太阳能树可以设计成多种不同的形态和多种不同颜色以适应公园、街道、小区、郊区等不同的环境。同时，太阳能树所采用的是最新的双玻组件技术，其相对于传统多晶硅可提高 3% 的发电效率，而且我们应用了 CVT 系统即最大光伏发电点跟踪系统，可始终保持光伏板正对太阳方向。采用这两种技术可使全系统较大的提高发电效率。利用太阳能所发的电量，结合充电桩，可对移动设备进行快捷充电，使用时直接扫描二维码，即可按充电时长收费。同时太阳能树有自带无线网的功能，可对一定范围内的用户提供免费的上网服务。太阳能树也具有路灯功能，可替换传统的路灯。

太阳能树对于当地政府，对于当地政府来说，采用太阳能树可以获得比普通路灯更多的使用功能和创造更多社会效益。而且还可以针对不同的环境使用不同类型和不同颜色的产品，更可以实现低碳绿色生活的城市目标。

太阳能树对于用户对于普通用户来说我们可以有更方便快捷的移动设备充

电方式，在户外可以不用为手机没电而苦恼。同时扫码使用和计时付款的方式也大大方便了用户。

太阳能树对于普通市民，对于普通市民来说太阳能树的外观是赏心悦目的，其新能源的发电方式也是时下社会对能源需求的发展主流，无线网络的覆盖与免费使用更是方便了我们的市民，增强了城市的幸福感。

2.2 产品展示

现阶段我们已经完成了产品的技术开发和模型设计，相应技术也已经申请专利，下图 2.2 是太阳能树的三种不同形态。



图 2.2

在颜色上我们仅再次展示了一种颜色—绿色，形态上我们没有展示其细节，尤其是充电桩部分。具体结构我们通过下面的简图 2.3 加以介绍。结构一是整个装置的基座；结构二是支撑太阳能发电板的支撑性结构；结构三是太阳能板的安放位置，同时 CVT 系统安装在里面，相应的传感器安装在表面，控制着整个太

太阳能板结构的转动。结构四是太阳能板，这里采用的是双玻多晶组件。结构 7 是无线网络的安装位置；结构 5、6、8、9 和 10 是充电桩系统，在这里对移动电源进行充电和扫码使用以及付款。

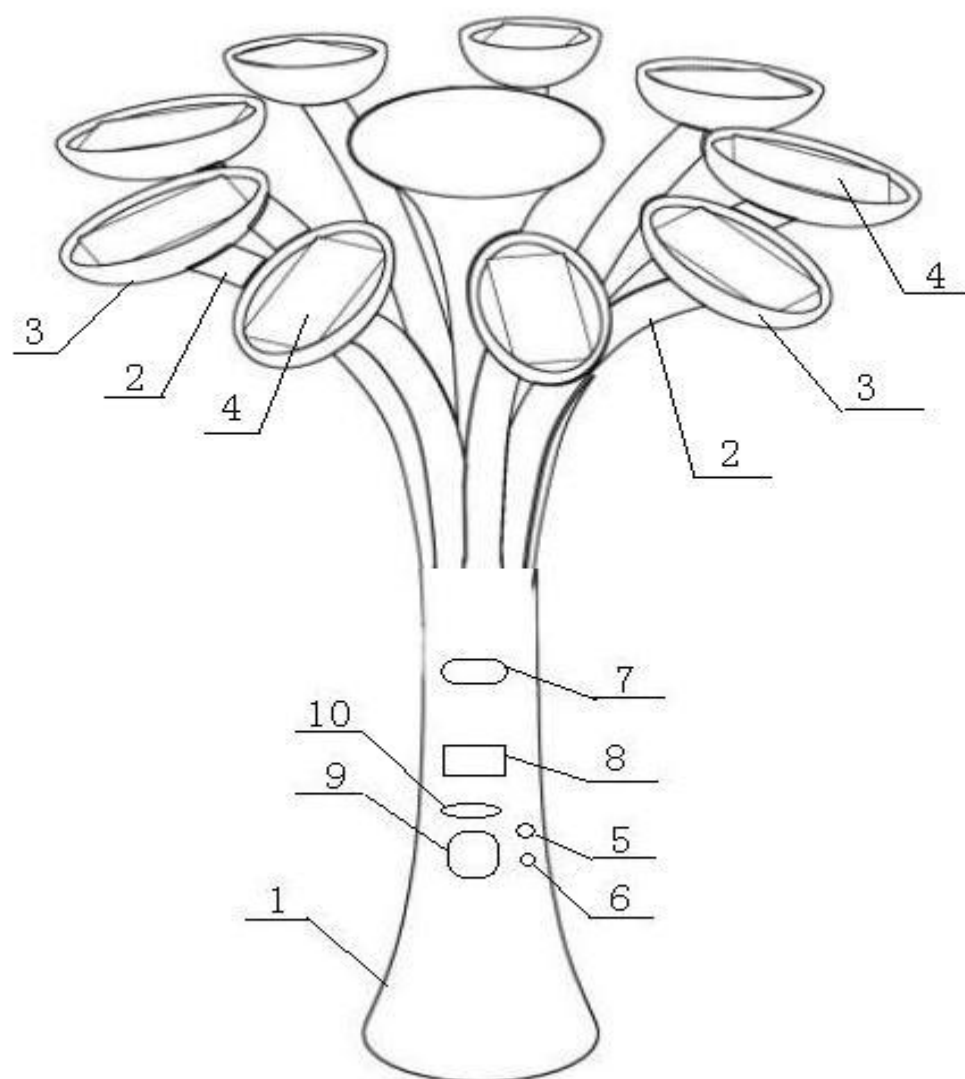


图 2.3

上面对产品的介绍比较简单，其内部的电路以及 CVT 技术和多晶双玻组件技术没有做突击的阐述和数据分析。

第三章 产品原理及创新

3.1 项目产品的技术方案：

太阳能发电是利用电池组件将太阳能直接转变为电能的装置。太阳能电池组件（Solarcells）是利用半导体材料的电子学特性实现 P-V 转换的固体装置，在广大的无电力网地区，该装置可以方便地实现为用户照明及生活供电，一些发达国家还可与区域电网并网实现互补。目前从民用的角度，在国外技术研究趋于成熟且初具产业化的是“光伏--建筑（照明）一体化”技术，而国内主要研究生产适用于无电地区家庭照明用的小型太阳能发电系统。

本项目的目的是研究出一颗有较高单位面积发电效率的“太阳能树”，外型美观，能与各种环境很好融合，可单独发电也可蔚然成“林”，同时能够结合“互联网+”开发一款手机应用，通过手机即可控制某棵树或了解某片太阳能板的发电情况，以及了解蓄电池的耗电情况和控制自动清洗太阳能板的智能系统。研究的太阳能板自动清洗系统在电池板上覆盖有灰尘等杂物时能实现自动清洗。结合充电桩，可给各种电动车，移动设备充电。综合 LED 可打造美好的夜景。关键是解决对自动化系统的控制、嵌入式系统工程、太阳能板安装角度和方向以及外观设计问题。

3.2 各部分功能及技术指标介绍

太阳能发电系统主要包括：太阳能电池组件（阵列）、控制器、蓄电池、逆变器、用户即照明负载等组成。其中，太阳能电池组件和蓄电池为电源系统，控制器和

逆变器为控制保护系统，负载为系统终端。太阳能电池与蓄电池组成系统的电源单元，因此蓄电池性能直接影响着系统工作特性。针对以上特点，我们从太阳能树的建模上下功夫，让产品适应环境，美化环境，相关技术参数如下：

3.2.1 太阳能板双核指标

最大功率 -P _{MAX} (W _p)	285	290	295	300
功率公差 -P _{MAX} (W)	0—+5			
最大功率点的工作电压-V _{MPP} (V)	32.5	32.7	32.9	33.1
最大功率点的工作电流-I _{MPP} (A)	8.77	8.87	8.97	9.07
开路电压 -V _{OC} (V)	39.5	39.7	39.9	40.1
短路电流-I _{SC} (A)	9.38	9.48	9.58	9.68
组件效率- η_m (%)	17.2	17.4	17.7	18.0

3.2.2 逆变器

逆变器按激励方式，可分为自激式振荡逆变和他激式振荡逆变。主要功能是将蓄电池的直流电逆变成交流电。通过全桥电路，一般采用 SPWM 处理器经过调制、滤波、升压等，得到与照明负载频率 f，额定电压 U_N 等匹配的正弦交流电供系统终端用户使用，可使太阳能树发的电转化为通用电的形式。

相关参数如下表所示：

产品型号	SH3K6 SH4K6
直流侧	
最大输入功率	6500W
最大输入电压	600V
启动电压	125V
额定电压	360V
最大功率跟踪范围	125V—560V
满载最大功率跟踪范围	180V—520V220V—520V
最大功率跟踪输入数/每路最大功率跟踪端子数	2, 1/1
最大输入电流	22A (11A/11A)
短路电流	24A (12A/12A)
交流侧	
最大输入功率	3000W
额定输出功率	3680W 4600W
额定输出电流	16A 20A
最大输出视在功率	3680A 4600W
最大输出电流	16A 20A
额定电网电压/额定电网频率	230Vac, 50Hz
电网电压范围	180Vac—270Vac
电网频率范围	45Hz—55Hz
交流谐波	<3% (额定功率)
功率因数	>0.99 满功率 (可调范围 0.8 超前—0.8 滞后)

3.2.3 CVT 系统

我们选择应用于汽车的连续可变传动的变速箱，为的是能够使太阳能板能够智能化转动，一来可以使其上的灰尘或杂物被及时清理，其二就是可以使太阳能板随着太阳能光的变化而变化。

3.2.4 嵌入式系统

嵌入式系统为控制、监视或辅助设备、机器或用于工厂运作的设备。嵌入式系统可以说是为我们太阳能树提供了质量上的保障, 同时进行对太阳能板发电的情况以及周围的太阳光的情况智能化操作。

3.2.5 LED、手机 APP 以及多功能插座

我们的太阳能树采用 LED 环保灯进行对发电情况的判断, 用户通过了解灯的变化来了解其中电量的多少, 手机 APP 为采用互联网加+的形式, 用户可以在太阳能树树干上的屏幕上了解我们太阳能发电情况, 还可以进行 WIFI 联网与我们的 APP 进行互动, 我们太阳能树底部是多功能插座, 可以给电动车和手机电脑充电使用。

3.2.6 充电桩

充电桩其功能类似于加油站里面的加油机, 可以固定在地面或墙壁, 安装于公共建筑(公共楼宇、商场、公共停车场等)和居民小区停车场或充电站内, 可以根据不同的电压等级为各种型号的电动汽车充电。充电桩的输入端与交流电网直接连接, 输出端都装有充电插头用于为电动汽车充电。充电桩一般提供常规充电和快速充电两种充电方式, 人们可以使用特定的充电卡在充电桩提供的人机交互操作界面上刷卡使用, 进行相应的充电方式、充电时间、费用数据打印等操作, 充电桩显示屏能显示充电量、费用、充电时间等数据。我们采用充电桩技术, 与我们的多功能插座进行完美结合, 及时给顾客提供便利。相关技术标准如下:

储能电池产品与技术指标

额定能量	4.8kWh
------	--------

电池容量	94Ah
额定电压	51.8V
电池类型	锂离子
电压范围	44.8V-58.1V
最大充电电流	47A
最大放电电流	80A
循环效率	>95%
电芯均衡技术	双向主动均衡
电芯均衡电流	5A
可扩展性	最大支持三组并联

3.2.7 计量装置和国家电网

我们的太阳能树能够与国家电网相连，可以保证特殊情况下如极端恶劣天气造成的供电不足，同时，我们可以在太阳能发电量足够多时给国家电网供能，相辅相成。计量装置可以对太阳能发电时各种数据进行记录和处理，然后反馈给国家电网。

3.3 项目产品的结构

如下图 3.3.1 是太阳能树产品的概念图，该图比较简洁的概述了各个子系统的功能。



图 3.3.1

上图相对于前部分，我们主要展示了 ES 系统，即嵌入式系统工程，用于对整棵太阳能树进行智能化控制，使各部分能很好的协调工作。而且使整个系统有一定程度的智能化。这样也节省了一定的人力去进行维护，节约了成本。

3.4 项目产品的外形设计

对于产品的外形需要考虑到诸多因素的影响，首先是产品的发电效率，如何布置太阳能板可使得整体的发电效率最高，同时这还得把当地纬度和光照条件一起考虑。布置在什么地方也是一个考虑重点，比如在公园和在路边因为两个地方的环境不相同，由于路边还要考虑机动车的高度，其太阳能板的分布就不能太低。

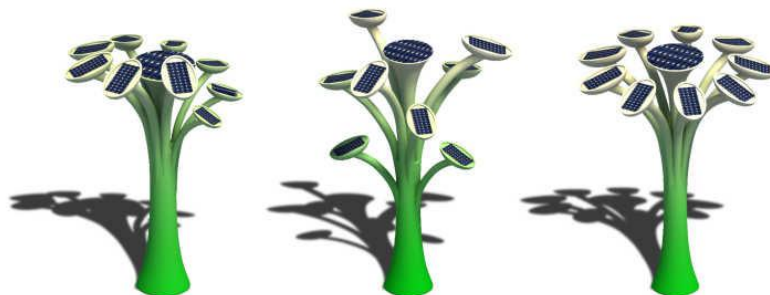


图 3.3

因此对于安放在不同环境的地点的太阳能树它的高度、外形、颜色都有所不同，所以我们的办法是先设计了3个基本款，这三种太阳能树能基本适合各种场合，但是对于具体情况我们会改变产品的外形和颜色以达到最佳的使用效果。如

下图3.4是我们已经设计好的三个基本款

第四章 市场分析及定位

4.1 市场需求分析

产品的主要用途：本项目产品主要利用太阳能光伏发电技术，实现发电转化率提升和成本的降低，同时结合多种功能来实现智能化控制和服务，同时可应用于多个场景。

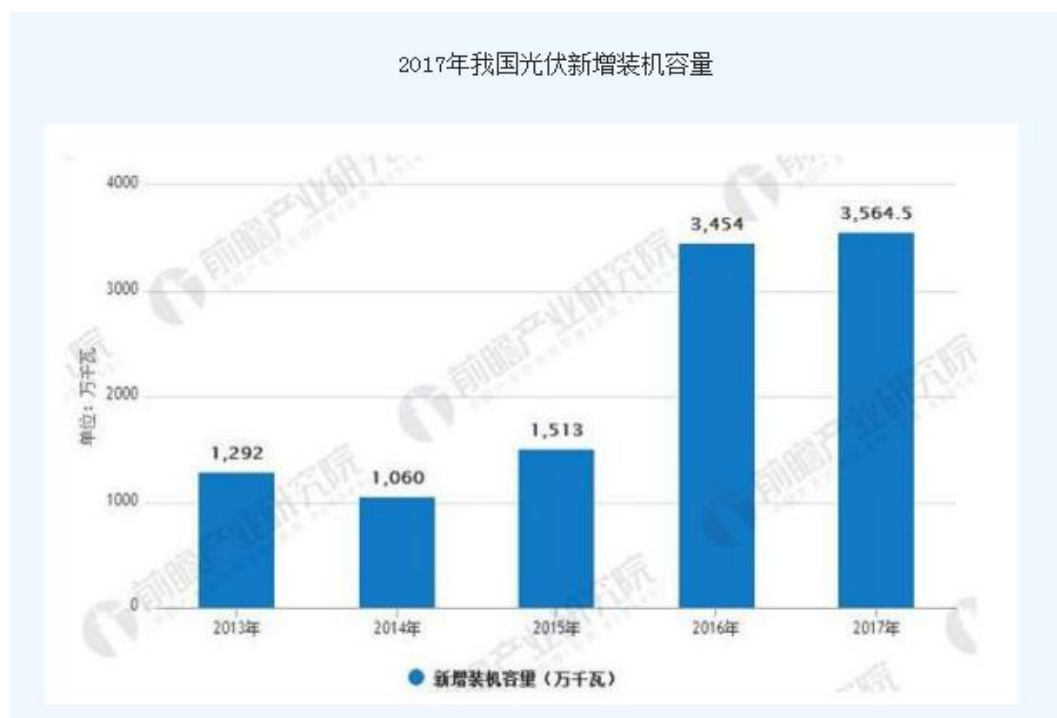
根据我们产品具体的制作材料和功能特性,同时考虑到我们面向想的受众人群,我们进行了以下调查:

4.1.1、国内和国际的光伏发电行业的前景和相关政策

“十三五”将是太阳能产业发展的关键时期,基本任务是产业升级、降低成本、扩大应用,实现不依赖国家补贴的市场化自我持续发展,成为实现 2020 年和 2030 年非化石能源分别占一次能源消费比重 15%和 20%目标的重要力量。

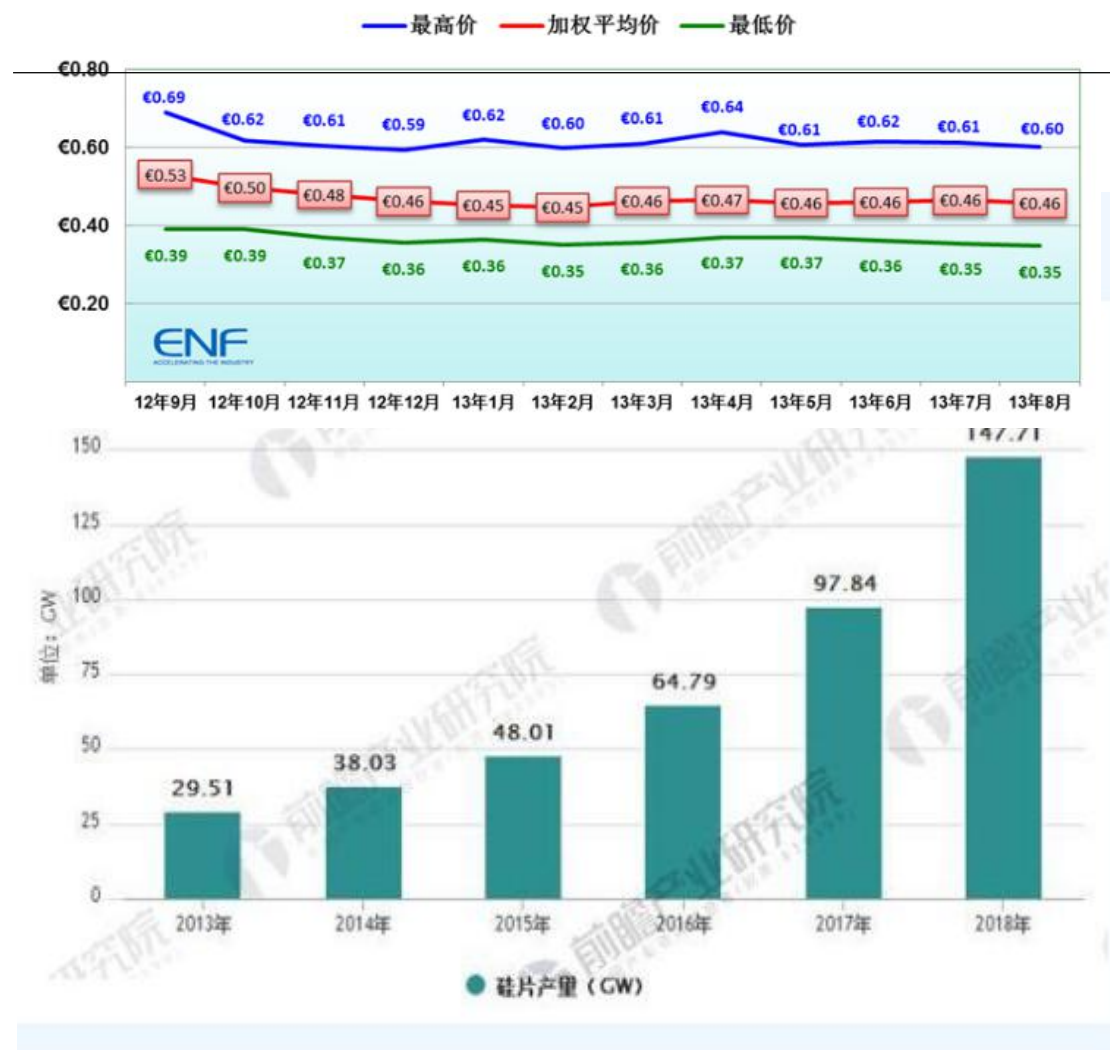
“十二五”时期,国务院发布了《关于促进光伏产业健康发展的若干意见》(国发〔2013〕24 号),光伏产业政策体系逐步完善,光伏技术取得显著进步,市场规模快速扩大。太阳能热发电技术和装备实现突破,首座商业化运营的电站投入运行,产业链初步建立。太阳能热利用持续稳定发展,并向供暖、制冷及工农业供热等领域扩展。

——光伏发电规模快速扩大,市场应用逐步多元化。全国光伏发电累计装机从 2010 年的 86 万千瓦增长到 2016 年的 4318 万千瓦,2016 年新增装机 1513 万千瓦,累计装机和年度新增装机均居全球首位。**光伏发电应用逐渐形成东中西部共同发展、集中式和分布式并举格局。**光伏发电与农业、养殖业、生态



治理等各种产业融合发展模式不断创新,已进入多元化、规模化发展的新阶段。

ENF中国市场晶硅组件近12月价格 (Wp)



多元化的光伏发电行业的扩张为我们选择太阳能树这样的光伏新产品建立了市场基础和信心。

——光伏制造产业化水平不断提高，国际竞争力继续巩固和增强。“十二五”时期，我国光伏制造规模复合增长率超过 33%，年产值达到 3000 亿元，创造就业岗位近 170 万个，光伏产业表现出强大的发展新动能。2016 年多晶硅产量 16.5 万吨，占全球市场份额的 48%；光伏组件产量 4600 万千瓦，占全球市场份额的 70%。我国光伏产品的国际市场不断拓展，在传统欧美市场与新兴市场均占主导地位。我国光伏制造的大部分关键设备已实现本土化并逐步推行智能制造，在世界上处于领先水平。**光伏组件的高产量高质量为我们选择好的光伏组件达到完美的发电效果做好了铺垫。**

——光伏发电技术进步迅速，成本和价格不断下降。我国企业已掌握万吨级改良西门子法多晶硅生产工艺，流化床法多晶硅开始产业化生产。先进企业多晶硅生产平均综合电耗已降至 80kWh/kg，生产成本降至 10 美元/kg 以下，全面实现四氯化硅闭环工艺和无污染排放。单晶硅和多晶硅电池转换效率平均分别达到 19.5%和 18.3%，均处于全球领先水平，并以年均 0.4 个百分点的速度持续提高，多晶硅材料、光伏电池及组件成本均有显著下降，光伏电站系统成本降

至 7 元/瓦左右，光伏发电成本“十二五”期间总体降幅超过 60%。**低成本高效转化速率的太阳能组件让我们在制作产品成本上减少了很多资金上的压力。**

4.1.2、太阳能树中的便携式充电装置在市场上情况

我们太阳能树除了高效的光伏发电设备，它还具有的功能就是便携式充电，这不同于市面上那种为汽车充电的充电桩，更类似于移动性的手机充电宝，而对于市面上人们对于便携式充电宝的需求，是可以从以下的调查看出的

共享充电宝是指企业在定点投放充电宝租赁设备，用户支付一定金额即可快速借到一台充电宝，使用完毕后定点归还。

存在安全隐患:一是充电宝属于易燃易爆物品，对质量要求高，加上充电宝的交替使用，用户存在卫生顾虑；二是数据隐患，通过数据线连接手机，手机内信息及用户注册信息均可能被泄露。

共享充电宝产品模式



根据市面上这些共享充电宝的现状以及问题，我们太阳能树中所选择的充电装置应该是可以很好的规避这些问题：首先我们太阳能树产生的电都是来自于太阳能，也就是阳光的照射。所发的电会储存在我们选择的储能装置中，储能装置

在通过传输将电传输到我们用于给手机充电的充电桩中。

这样做会有三大优势：

共享充电宝由于是小型的共享型私人产品，很多时候是追求随用随充的便利，但是这种小型可以携带式的充电宝质量以及安全性其实是未知的，而我们太阳能树所选择的是光伏发电，，不存在任何信息上的安全隐患，相比于很多市面上很盗取信息的小型充电宝要好多了。

共享充电宝存在的损坏问题以及线的适配问题在太阳能树中不会有的，因为共享充电宝的成本较低，所以市面的竞争性很大，多家充电宝的质量良莠不齐，而太阳能树由于太阳能板的高昂价格，竞争性小，我们为了很好的客户口碑，也不会选择低质量的充电设备。

3. 因为其实在市面上其实很多充电宝都存在充电时对手机电池的一些损害，所以有很多市民会选择原装充电线充电，但是共享充电宝是无法接受充电插头的充电方式的，而我们太阳能树的就不会存在这种问题，因为我们太阳能树发的电可能不够用于汽车充电的充电桩，但是应该是足够用于电脑手机等低功率用电器的，我们会选择不止安装普通的 USB 接口，还进行那种适合手机插头充电的插板，来满足用户的需求。

4.2 市场定位

当前我国光伏产业发展迅速，已呈现区域化、集群化，临近企业之间形成产业链互补和经济合作，产业竞争力实现了整体提高。由于光伏产业的迅速发展，带来了光伏产品制造成本的快速下降，推动了全球光伏应用的发展。随着原材料价格的下降，电池转换效率的提高、光伏发电在全球推广力度的逐步增强，

光伏产品的价格呈现快速下滑趋势。

根据我们的调查，关于光伏发电行业分别有这样几种情况：

4.2.1 集中式光伏发电

集中式大型并网光伏电站就是国家利用荒漠,集中建设大型光伏电站,发电直接并入公共电网,接入高压输电系统供给远距离负荷。集中式大型并网光伏电站一般是国家级电站，主要特点是将所发电能直接输送到电网，由电网统一调配向用户供电。集中式光伏电站的优缺点。

优点：

1. 选址更加灵活，光伏出力稳定性有所增加，削峰作用明显。
2. 运行方式较为灵活，相对于分布式光伏可以更方便地进行无功和电压控制，易实现电网频率调节。

3.建设周期短，环境适应能力强，不需要水源、燃煤运输等原料保障，运行成本低，便于集中管理，受到空间的限制小，可以很容易地实现扩容。

缺点：

1. 需要依赖长距离输电线路送电入网，同时自身也是电网的一个较大的干扰源，输电线路的损耗、电压跌落、无功补偿等问题将会凸显

2.大容量的光伏电站由多台变换装置组合实现，这些设备的协同工作需要进行管理，目前这方面技术尚不成熟。

3.为保证电网安全，大容量的集中式光伏接入需要有 LVRT 等新的功能，这一技术往往与孤岛存在冲突。

4.2.2 分布式光伏发电

分布式光伏发电特指在用户场地附近建设，运行方式以用户侧自发自用、多余电量上网，且在配电系统平衡调节为特征的光伏发电设施。分布式光伏发电遵循因地制宜、清洁高效、分散布局、就近利用的原则，充分利用当地太阳能资源，替代和减少化石能源消费。

分布式光伏发电特指采用光伏组件，将太阳能直接转换为电能的分布式发电系统。它是一种新型的、具有广阔发展前景的发电和能源综合利用方式，它倡导就近发电，就近并网，就近转换，就近使用的原则，不仅能够有效提高同等规模光伏电站的发电量，同时还有效解决了电力在升压及长途运输中的损耗问题。

目前应用最为广泛的分布式光伏发电系统，是建在城市建筑物屋顶的光伏发电项目。该类项目必须接入公共电网，与公共电网一起为附近的用户供电。

4.2.3 基于太阳能薄膜的新式产品：

业界普遍认为太阳能电池的发展已经进入了第三代。第一代为单晶硅太阳能电池，第二代为多晶硅、非晶硅等太阳能电池，第三代太阳能电池就是铜铟镓硒 CIGS(CIS 中掺入 Ga)等化合物薄膜太阳能电池。

薄膜太阳能电池可使用价格低廉的玻璃，塑料，陶瓷，石墨，金属片等不同材料当基板来制造，形成可产生电压的薄膜，厚度仅需数 μm ，厚度可低于晶体硅太阳能电池 90%以上。

1) 薄膜太阳能的优势

柔性可弯曲、质量轻、形状可塑、易和建筑结合，未来在 BIPV 和移动端市场广阔。

晶硅提升转化效率主要依靠规模效应以及技术掌握的成熟度，目前却也达到了某种极限。相比之下，薄膜太阳能，譬如 CIGS 的提升空间还非常大。
用料少、工艺简单、能耗低，未来或许成本有一定优势。

2) 薄膜太阳能的劣势

晶体硅不管在实验室还是生产线上，晶体硅的效率都要要比薄膜电池高一些。晶体硅的可靠性现在已经经过了经验，25 年的保证寿命是没有问题的。薄膜电池现在应该说还有很大的问题，不确定性。
薄膜电池要比晶体硅成本高。晶体硅成本组件已经达到 0.5 美金的成本，而全球最大的一个薄膜电池厂是日本的昭和壳牌，做 CIGS 的，效率 14.5%，但它的成本估计要在 0.8 美金。

我们项目由于所选择的方式和这两种市面上选择的制作方式有所区别，所以定位应该是属于一种全新的定位，我们综合考虑了太阳能树中太阳能板的选择为普通的光伏发电板，但是根据我们自身的模型来看，我们选择的太阳板的规模大小还是较小的，但是材质会选择是多晶硅那种质量过硬的太阳能板，相比于市面上选择小型太阳能发电产品都使用薄膜是有区别的。然后在规模上我们更趋向于在公园小区等地进行小部分的地方的安装使用，等到产品达到量产化会考虑建设太阳能街道等新形式，可以理解为前期会以分布式发电为主，后期成熟会选择像集中式光伏发电进行大规模投放。

4.3 竞争对手分析

据我们调查所知，市面上同类似产品几乎为空白，但是可以从一些太阳路灯，别墅区屋顶分布式光伏发电系统寻找到一定的竞争力，同时，根据我们充电的功能，
我们可能会与市面上一些共享充电宝的行业形成竞争力，下面我们可以从一些数据的调查看出一些端倪：

所属类型	代表公司	优点	缺点
一般的分布光伏发电公司	汉能，晶科	光伏发电老企业，拥有过硬的技术和人员	市场范围并未全面覆盖，仍具有局限性

一些市面上的太阳能路灯设备	勤上光电、德豪润达	覆盖范围广，充分利用了太阳能资源，成本较低	由于本身成本较低，所以存在一定质量上的问题
共享充电设备	街电、来电、小电	覆盖范围广，在很多地区都进行了安装设点，用户数量庞大，能够很好的获取大量收益	由于存在体积小，容易造成安全隐患等问题，很多时候使用的用户都承担着一定的风险。

4.4SWOT 分析

SWOT 即止 strengths (优势)、weaknesses (劣势)、opportunities (机会)、threat 是 (行业竞争威胁)，上一节我们通过了解现今光伏行业在市面上的收益形式以及共享充电宝的行业现状横向对比了，我们现在利用 SWOT 技术进行再一次分析

4.4.1 优势

(1) **在核心技术方面：**本项目的目的是研究出一颗有较高单位面积发电效率的“太阳能树”，外型美观，能与各种环境很好融合，可单独发电也可蔚然成“林”，同时能够结合“互联网+”开发一款手机应用，通过手机即可控制某棵树或了解某片太阳能板的发电情况，以及了解蓄电池的耗电情况和控制自动清洗太阳能板的智能系统。研究的太阳能板自动清洗系统在电池板上覆盖有灰尘等杂物时能实现自动清洗。结合充电桩，可给各种电动车，移动设备充电。综合 LED 可打造美好的夜景。关键是解决对自动化系统的控制、嵌入式系统工程、太阳能板安装角度和方向以及外观设计问题。

(2) **在贴近市场方面：**我们选择的地点为公园或者小区，用户人流量比较稳定，能够很好的适应市场需求，同时让大多数用户拥有良好的体验，发展反馈信息都足够真实。

(3) 在创业团队方面:我们除加强自身技术团队的打造外,还组织了管理服务团队,由具有多年企业管理经验的资深专家为企业成长把脉,武汉市著名创业导师余大彬为项目顾问,武汉理工大学管理学院博士生导师市场营销专家、湖北省市场营销学会理事王海斌为营销总监,多年从事财务管理工作的会计师严丹为公司提供规范高效的财务管理,具有 20 余年企业人力资源管理工作经验的国家一级人力资源管理师李忠平负责人力资源管理工作,具有计算机技术硕士学位的软件工程师王锐负责系统支持的软件设计工作。

(4) 在顺应趋势方面:本项目产品主要利用太阳能光伏发电技术,实现发电转化率提升和成本的降低,同时可应用于多个场景。“十三五”将是太阳能产业发展的关键时期,基本任务是产业升级、降低成本、扩大应用,实现不依赖国家补贴的市场化自我持续发展,成为实现 2020 年和 2030 年非化石能源分别占一次能源消费比重 15%和 20%目标的重要力量。

4.4.2 劣势

(1) 太阳能树由于其成本较高,所以相比于价格较低廉的分布式光伏或者是便携式共享充电宝来说,制作周期以及数量可能达不到这两者。

(2) 太阳能树由于其自身的安装方式,只能使那些愿意在其旁边进行充电操作的使用,对于那些赶时间不得不用充电宝充电的用户就没有办法满足相同的需求了。

(3) 由于我们还是初创团队,所以相应很多值得考究的细节还需要更多专业人士进行合作与研究,做出更具特色的多功能太阳能树。

4.4.3 机会

日前的国家出台的“十三五”规划中,很明确得表示了对于光伏行业的大力赞同和支持,同时,也比较了现今传统分布式光伏发电与集中式光伏发电一枝独大的问题,希望光伏产业能趋于多元化发展,这无疑是我们可以把握一次很好的政策良机,相比以前国家在光伏上没有相关鼓励政策而言,这次肯定能够让我们光伏行业有所发展,而我们太阳能树也能在政府的支持下更加迅速得发展壮大起来。

4.4.4 行业竞争威胁

不得不说,我们公司由于是初创期,而最大的竞争对手就是市面上很多光伏企业,而这些企业很多都是具有大规模装机容量的大型光伏企业,有很好的用户流量以及口碑,这无疑让我们这种初创企业很难与其进行竞争,所以前期我们预期的销售效果应该是较为低下的,同样,我们太阳能树由于选择进行了很多功能的整合,这就等于只要是做我们这种树各种功能的相关的单一性质产品时,就可能会造成竞争,而这可能会让我们需要进行一定的交流与谈判才能够达到相关产业与我们的恶性竞争。

SWOT 分析

	优势 S 环保节能衍生产品 功能多样服务人民 技术成熟成效快	劣势 W 价格偏高难以普及 功能局限针对受众 创业团队缺少经验
机会 O 国家支持光伏产业 响应光伏多样化发展 市场便利需求的增多	SO 战略 真正顺应国家的号召与 支持, 选择好的市场方 式, 普及太阳能发电	WO 战略 通过选择良好的开发团 队利用国家的支持政策 研发产品
威胁 T 竞争对手可以是多种企 业, 与相同已有很多光伏 经验的老企业很难匹敌, 同时容易与其他单性质 产品造成恶性竞争	ST 战略 选择不与这些企业进行 恶性竞争, 以共赢合作 的关系来进行商业发展	WT 战略 进行人才储备, 并与合作 企业进行人才交流, 一同 进步发展

4.5 产品定位

我们太阳能树由于其功能的多样性，适用的人群是很多的，可以说在各个身份或者职业，我们都可以为他们进行很不错的功能服务。

针对具有独间房屋（或别墅）的市民，我们太阳能树可以作为这间房子很好的发电源，作为很好的装饰物，以及可以进行户外的视频播放，都是一种享受。

针对路边的行人，我们可以给那些想要上网但是又心疼流量的人提供网络服务，对于那些容易粗心或者不喜欢带充电宝的手机经常用没电的人，我们能给他及时的手机充电服务。

针对公园游玩的行人，我们将其作为很好的人造光源，在夜晚可以构造浪漫气氛，同时对于公园中需要上网或者充电的人来说，都是福音。

4.5.1 用户需求定位

我们面向的用户，小到普通的市民，大到城市建设或者工厂企业，我们能够给普通市民带来电力与网络的双重便利，同时我们普及了太阳能发电，为可持续发展道路贡献了自己的力量。

对于高级的工厂，我们主要是考虑到工厂很需要用电，而这种电如果可以用清洁的太阳能来做的话，会达到很好的节省效果，根据太阳能高额的使用寿命，可以说是长期收益的。

4.5.2 差异化价值点定位

我们太阳能树与传统的光伏产业是大有不同的，我们现今在国内并没有人有过做过相关的产品，而据调查仅仅是以色列第一家光伏企业做了这样一棵和我们差不多功能的树，并且是在欧洲使用，被称为“欧洲首棵电子树”，而国内没有这样的新闻，我们可以来理解为在这样一个多元化的，多功能的产品竞争力在国内是很小的，同时要比很多存在很多信息隐患的充电宝更加实在与可靠。

第五章 商业模式

5.1 运营模式

公园内太阳能树应用	街道太阳能树的应用	太阳能智慧城市
①夜间公园照明	①太阳能便捷充电	①云平台太阳能服务
②时适广告推送	②WiFi 全民共享	②多元化智能控制
③便利 WiFi 随用	③LED 资讯快报	③网络全程共享

5.2 项目盈利模式

5.2.1 直接卖产品盈利

这是最直接的盈利方式，也是项目运行的初期在产品数量还没有达到一定规模时的主要盈利方式。通过向地方政府以及公园小区或城建部门推广，逐步扩大产品的销售量，并通过产品的不断升级换代和好的服务积累口碑，快速打开市场，扩大产品的销售量。

5.2.2 充电付费盈利

现在随着手机深入人们的生活，而手机的电量却经常不够使用，尤其是当我们在外面的时候更容易发生手机没电的情况。所以街边或公园的快速充电会有比较大的使用频次。充电时我们按 1 元/半小时收费

5.2.3 广告盈利

广告盈利作为本项目的主要盈利方式，因为我们的产品都是布置在人流量比较大的位置，所以非常有益于广告的宣传推广，在我们的太阳能树上设置有广告安装的位置，可以说广告牌或者是 LED 电子显示屏。

5.2.4 产品 APP 广告盈利

对于注册充电用的产品 APP，我们不会收取用户押金，在用户注册的时候不会设置其他门槛，还有太阳能树安装有免费的无线网络，可 24 小时提供给用户免费上网服务，而要连上太阳能树的无线网就必须下载本产品的 APP，通过这种方式可使 APP 的下载量和用户达到较高值，这样也为 APP 手机应用的广告带来了客户基础。

5.2.5 用户流量套现

随着大量的用户数据积累，随之而来的是大量的用户流量，道路需要的时候，大量的流量就可以用来套现。当然这个要根据公司的发展情况和实际需要。

5.3 项目运营进程

5.3.1 本项目产品研发到中试拟分四个阶段进行，时间从 2017 年 7 月 1 日至 2019 年 12 月 31 日，主要从以下四个方面安排研发及中试：

第一阶段：准备阶段，自 2017 年 6 月到 7 月 31 日，主要是对产品各环节需要研发用的设备设施的市场情况进行摸底，找到志同道合的设备供应商，便于今后研发工作的顺利推进。

第二阶段：研发阶段，自 2017 年 8 月 1 日到 2017 年 12 月 31 日，开始针

对太阳能树研发涉及的各工序进行分工研发,机械方面由机械方面的技术人员提出意见,技术部全体人员研究讨论,按讨论结果由总经理授权相关人员进行研发,电子方面由相关技术人员提出建议和想法,共同讨论后由总经理决定授权研发,软件方面由相关人员提出整体思路,共同讨论后由总经理授权执行,最终在 12 月底做出具备相关功能的太阳能树的模型。

第三阶段:调试阶段,自 2018 年 1 月 1 日到 2018 年 12 月 31 日,主要针对太阳能树在运转中可能存在的故障和问题进行推演,保证项目产品能够正常使用,同时对其他辅助功能进行试验,为太阳能树的多用途进行测试。

第四阶段:中试阶段,自 2019 年 1 月 1 日到 2019 年 12 月 31 日,主要针对项目产品完善和更新,负责日常的安装及售后服务,使项目产品真正落地,并可以投入使用,带来效益和收益。中试完成后,本项目产品将可以实现量产。

5.3.2 里程碑事件:

本项目产品在三年时间内有三个重要里程碑:一是在研发阶段完成后会有一个初具产品特性的样品和模型可以供人观看及了解并试用;二是在调试阶段末期可以制作出一个具体而微的太阳能树,并可直接用于生产生活,具备前述各种功能;三是在中试完成后保证可以投入批量生产 1000 台套以上,并保证项目产品合格率在 90%以上。同时会制定太阳能树的企业标准,并通过国家相关部门的检测,出具检测报告。

5.3.3 人员安排:我们将根据产品在各阶段的需要,分配相关人员,并要求负责人提供本部门的执行任务的甘特图,按照甘特图的计划进行检查和督促,从而保证项目产品的各阶段均能完成目标,为圆满完成全部研发任务打基础。

第六章 营销策略

6.1 线上营销

APP 软件。与国内主流 APP 软件平台合作，让我们的软件在上架后放在首页，使用户方便找到并下载本产品。也可以通过与光伏客这种光伏 APP 合作宣传我们的产品，同时也可以进一步与分布式光伏公司合作，如选择合作开发分布式光伏产品。

社会化网络营销。通过微博、微信、QQ 等社交平台进行人传人式的社会化网络营销，利用大众碎片化时间以及网络名人效应，选取特殊节假日，利用舆论的导向性和巨大的宣传力度，对太阳能树进行包装推广，提高太阳能树的知名度，塑造品牌效应。

全网推广。通过软文、硬文广告、论坛进行线上全网营销。对太阳能树、太阳能帽等领域进行捆绑营销，将广告发布到浏览量较高的正规、优质的相关网站中，提高流量，增加潜在用户。

奖励政策营销。在用户完成一次订单后，给予一定的红包奖励，并诱导用户分享红包页面消息，鼓励网络好友一起参与抢红包活动，从而激励用户下载 APP，增加用户下载流量：引入三级金字塔模式，用户只要通过第一级的分享并完成注册，将获得第二级、第三级注册所带来的福利，实现病毒营销。

组合销售营销。通过其中几项较为便宜的产品服务吸引消费者，再顺势将其他产品推销给顾客。如用户通过二维码进行充电服务时，可为其推销太阳能帽服务。提供好的音乐服务与其他服务的捆绑销售、免费、与收费组合销售方法。如一次购买 4 个太阳能帽既可赠送一个太阳能帽。

光伏知识宣传直播。广播目前伴随新媒体出现在我们生活当中，一些看直播的人能够在直播中看到我们的太阳能树，结合直播的高宣传性，通过与很多直播平台合作，插入太阳能树广告，提高太阳能树的知名度。

6.2 线下营销

杂志广告刊登。通过在杂志上刊登广告尤其光伏杂志上刊登广告，而向大量用户推广太阳能树。

光伏发电产业合作。与很多市面上很多分布式光伏发电企业合作，一同进行相关的推广，同时可用于一些衍生太阳能产品的研发合作。

线下派发。制作彩页等宣传品进行线下的派发，赠送相关的太阳能小型宣传挂件等能够吸引顾客的一些小物品。

太阳能树 LED 自我宣传：太阳能树由于自己具有能够广告宣传的功能，所以我们完全也可以把自己的太阳能产品宣传广告放在我们自己的太阳能树上的 LED 屏上宣传。

制作优惠周期：在线下进行免费的 APP 测试使用，让很多人能够多去了解太阳能产品，多去学习光伏知识，然后宣传我们的太阳能树。

6.3 免费营销

我们会提供一些时段的免费充电，免费 APP 内咨询的活动，还会推出一些光伏衍生产品的免费产品供用户去使用，我们这样就能够很快得到顾客的认可和产品的反馈，能够很好得服务大众，然后发展起来。

6.4 口碑营销

为用户提供方便、快捷的服务，让用户切身感受到太阳能树的魅力所在，进而鼓励他们自主地在朋友、亲戚、同事中进行口碑宣传。这种在熟悉的人群中进行口碑宣传的营销模式将提高产品可信度，使受众更易接受并选择使用太阳能树。

6.5 情感营销

情感营销相比于传统营销更能提供针对性的双向交流，满足消费者的个性需求。在太阳能树 APP 提供的服务中，增加留言评论等用户反馈功能，并将集中性问题公开解答，以消费者的满意程度作为太阳能树进一步功能完善的依据，与顾客进行一对多甚至一对一的交流服务，向顾客传递“可靠、安全、便利、舒适”的太阳能树服务理念。这种以线上沟通反馈为主的情感营销会使顾客产生难忘的记忆，这种记忆将会转化为一种特殊的情感，将这种沟通答疑持续下去势必会形成顾客对太阳能树产品的忠诚和信赖，也会为太阳能树带来更多的顾客和情感色彩。

第七章 财务计划与风险分析

7.1 经济效益分析

7.1.1 产品成本分析

①单位生产成本估算

项目完成后生产能力：太阳能树 1000 台（套）/年，家庭屋顶分布式电站装置 500 台（套）/年。

表 4-1 2019 年太阳能树单位生产成本预测（年产 200 套）

单位：万元

序 号	项 目	单位成本	年生产成本
1	直接材料	7	1400
2	直接人工	0.105	21
	其中：生产技术人员工资	0.05	10
	检测人员工资	0.055	11
3	制造费用	0.061	12.2
	其中：固定资产折旧	0.011	2.2
	水电费、运费及其他	0.05	10
合 计		7.166	1466.4

表 4-2 2020 年分布式电站装置单位生产成本预测（年产 100 台计）

单位：万元

序 号	项 目	单位成本	年生产成本
1	直接材料	2.18	248
2	直接人工	0.24	24
	其中：生产技术人员工资	0.17	17
	检测人员工资	0.07	7
3	制造费用	0.28	28
	其中：固定资产折旧	0.06	6.0
	水电费、运费及其他	0.20	20
合 计		3.2	320

表 4-3 销售成本估算表

单位：台、万元

时 间 项 目	2019 年	2020 年	2021 年
太阳能树销售量	—	200	800
太阳能树单位成本	—	7.066	5.2
太阳能树销售成本	—	1413.2	4160
分布式电站装置销售量	100	200	200
分布式电站装置单位成本	3.2	2.62	2.3
分布式电站装置销售成本	320	524	460
总销售成本	320	1937.2	4620

分析：在生产过程中，为了节约生产成本，充分利用最优经济批量购买原材料，使流动资金得到最佳利用。对于太阳能组件，一般采用按订购生产，从而可以将一部分订购费用用来购买原材料。影响项目单位成本主要因素是原材料费用，大于总成本的 80%。原材料主要是进口，约占材料成本的 70%。汇率及单次采购批量将是影响项目单位成本的主要因素，随着生产规模的扩大，这一成本可以进一步降低。

7.1.2 年度期间费用估算

(1).销售费用：

产品面市初期，市场推广宣传费用和用于建设和扩大销售网络的费用比例会比较大，在质量先行的前提下，随着营销手段的成熟和产品知名度的提高，用于市场拓展的费用也会逐步下降。降低的市场费用可以用来增加销售人员的工资，以提高销售人员的积极性，因此，这部分费用在估算时每年的总数不变。

(2).管理费用：

为了增加公司的管理水平，增加企业的工作效率，管理费用根据以往实际支出水

平，适当上调，按照销售收入的 6%提取。

(3).财务费用：

表 4-4 项目年度期间费用估算

序号	项 目	建 设 期	生 产 期
1	管理费用	35	200
	其中：管理人员工资	20	40
	研发费用摊销		110
	业务招待费用及其他	15	50
2	销售费用	50	180
	其中：销售人员工资		80
	广告费、差旅费用及其他	50	100
3	财务费用	3. 4	13. 5
	其中：贷款利息	3. 35	13. 4
	银行手续费及其他	0. 05	0. 1
合 计		88. 4	393. 5

2019 年开始前期的市场拓展；2020 年项目进入试生产阶段，后续年度因市场营销网络的逐步健全和完善，管理费用、销售费用逐步下降，期间费用也随之减少。

表 4-5 产品销售收入估算表

	项 目	2019 年	2020 年	2021 年
太阳能 树	销售量（台）	-	200	800
	单价（万元）	-	10	9. 2
	销售收入（万元）	-	2000	7360
分布式 电站装 置	销量（台）	100	200	200
	单价（万元）	5. 5	5. 5	5. 2
	销售收入（万元）	550	1100	1040
总销售收入		550	3100	8400

目前国内太阳能发电装置价格按单价从 15 元/瓦到 10 元/瓦价格不等。本项目产品充分吸收了国内外产品的优点，但是价格相对其他同类产品要低的多。其上市后三年销售收入如表 6-4。

考虑到市场、技术和成本的因素，对太阳能树和分布式太阳能发电站装置的价格实现逐步下调最后太阳能树的价格定在 9.2 万元左右，分布式太阳能发电站装置的单位价格则定在 5.2 万元左右。其上市后三年销售收入如表 4-5。

根据权威机构的预测，预计 2019 年全国太阳能的市场需求量将达到 5 万台套。按照保守估计，市场上太阳能的市场需求总量为 50 万台套计算，公司项目 2019 年 1000 台套的销售，市场占有率为 0.2%左右，以项目各方面的优势看，这一预测是可行的。

7.2 销售利润估算

表 4-6 项目实现销售后三年盈利预测 单位：万元

项 目	2019 年	2020 年	2021 年
销售收入	550	3100	8400
销售税金及附加	22	120. 4	336
销售成本	320	1937. 2	4620
期间费用	88. 4	393. 5	393. 5
税前利润	81. 6	769. 3	3046. 5
所 得 税	20. 4	192. 2	761. 6
净 利 润	61. 2	577. 1	2284. 9

说明：①建设期研发费用 5 年内平均摊销。

②固定资产残值 2%，直线法 10 年或 20 年折旧。

7.3、财务评价

1. 2019 年销售收入（含税价，下同）为 550 万元；2018 年达到正常生产年，销售收入 3100 万元，生产期平均年销售收入为 5750 万元。

2. 利润（税前）2019 年为 81.6 万元；达产年（2018 年）为 769.3 万元；生产期平均年利润 1907.9 万元。

上缴增值税及附加和所得税额 2019 年为 42.4 万元；达产年（2018 年）为 312.6 万元；年均上缴增值税及附加和所得税额 485 万元。

7.4 财务分析

1. 投资回收期: 2020 年累计利润为 2923.2 万元 > 初始投资 600 万元，所以投资回收期为 $P_t = 2 - (2923.2 - 600) / 2923.2 \approx 1.2$ 年。

2. 销售利润率 = 年均销售利润/年均销售收入 = $1907.9 / 5750 = 35\%$

3. 总投资利润率 = 年平均利润总额/项目总投资 = $1907.9 / 1050 = 186\%$

4. 总投资利税率 = (年均利润总额 + 年均上缴税金总额) / 项目总投资 = $(1907.9 + 485) / 1050 = 234\%$

7.5 其他经济指标预测分析

根据今后三年利税总额预测，本项目平均每年可实现利税总额 2392.9 万元。至 2019 年底项目完成，累计实现销售收入 12050 万元，上缴税金 1452.6 万元，净利润 2922.5 万元。

公司产品的 1/5 是用于出口创汇（其中包括直接创汇和间接创汇），按照上述预测，项目完成之时，可创汇 684.27 万元人民币，约 100 万美元。

综合公司的各项财务指标，公司的财务费用每年支出 82.5 万元，按照销售收入预测和盈利预测，要支付财务费用不存在问题。

公司的投资回收期为 1.2 年，时间比较短，投资风险较小。

公司信用良好，该项目的盈利预测也相当不错，能按期偿还贷款。根据现金流量表的预测，贷款偿还期为 2 年。

公司的投资利润率为 186%，投资利税率为 234%，处于比较高的水平。

7.6 本项目的风险

①政策风险

本项目的市场前景十分广阔，并且已经呈现出迅速成长的良好态势，同时，本项目的技术已经成熟，在条件许可的情况下，可以迅速商品化。本项目的风险主要来自于对未来技术的把握、产品的质量和对市场的控制，以及欧美国家双反对市场的冲击等方面。我们准备加强信息的收集，紧紧跟踪世界上最新的技术动态；加强本项目的研制力量，及时把科技变成生产力；加强生产工艺的研究以及对配套协作厂家的协调，切实地构造产品的质量保证体系；加强市场调研，培养现代市场营销体系，大力促进市场销售。经过我们的努力，本项目的风险是能够控制的。本项目属于环保新能源，不存在自然资源的浪费及环境保护等问题、也不存在特殊行业许可等问题。

②市场风险

本项目的市场前景十分广阔，并且已经呈现出迅速成长的良好态势，同时，本项目的技术已经成熟，在条件许可的情况下，可以迅速商品化。本项目的风险主要来自于对未来技术的把握、产品的质量和对市场的控制，以及欧美国家双反对市场的冲击等方面。我们准备加强信息的收集，紧跟世界上最新的技术动态；加强本项目的研制力量，及时把科技变成生产力；加强生产工艺的研究以及对配套协作厂家的协调，切实构造产品的质量保证体系；加强市场调研，培养现代市场营销体系，大力促进市场销售。经过我们的努力，本项目的风险是能够控制的。

③综合经济风险分析

从盈亏平衡点和售价降低对内部收益率的影响看，项目的抗风险能力是强的，但还需要企业不断加强内部协调管理，保持技术先进性，努力开拓市场。只有产品被市场广泛认可，达到预设目标，发挥重要作用，才能体现项目在技术水平方面先进性和优势，也才能够最终避免项目经济风险。

7.7、社会效益分析

项目建成后将给国家上缴税金年均 500 多万元，增加就业人员 40-60 人，给合作的大学提供了教研和学习培训基地，给大学学生和研究生们提供了学习和进步的平台，将给社会带来更多更高效益。

7.8 经济效益与发展预期

7.8.1 项目近一年来已产生的经济效益：

本项目从提出概念至今约十个月时间，在这十个月内，我们搜集各方资料，制作了项目计划书，咨询了多位专家学者，他们都对我们的项目技术产生浓厚兴趣，并将我们的项目列入优先发展项目，特别是湖北工业大学更是将我们的项目作为重点支持对象，给予全方位支持，不仅列入大学生创业基金资助计划，还在 50 个竞争项目中优选我们项目入驻创业园，由此可见本项目的技术含量与发展前景。

7.8.2 项目未来经济和社会效益预期：

本项目拟采取三个步骤进行研究，首先使用太阳能电池板、逆变器、蓄电池等原件建造出实验用“太阳能树”，仅具有发电功能，然后进行自动化设计和开发嵌入式系统工程，使其与“互联网+”结合。最后进行外观设计，使其能够大规模应用于公园、路边、车站等场所。

根据目前我们掌握的资料显示，一般光伏发电产品的使用期为 25 年，当前光伏发电装置成本在 5 元每瓦左右，售价为 10 元左右，一般家庭投资 3 万元，可以获得 3KW 左右太阳能板集成装置提供的电力，每天可产生电量平均在 12 度左右，基本可以满足家庭个人用电，余电还可以进入国家电网，由国家电网给予补贴，每度电为 0.42-0.72 元，与国家电网电价接近，一般五年左右可以收回全部投资，后面可以免费再用 20 年，我们在初期考虑与美国 Sunpower 公司、中国无锡尚德公司、武汉振兴源科技等进行合作，购买他们的太阳能板和相关设施，进行太阳能树的研发、服务和销售，等时机成熟再自主研发新型太阳能板，提高转化率，可以节省支出，降低成本，由于我们树状阵列结构较传统地面或斜面太阳能板可提高转化率 20%，则系统可减少太阳能板的用量，从而降低单个项目成本。以前述资料为例，一般家庭投资 3 万元购买 3KW 太阳能板，能产生 12 度电，如果用我们的树状阵列，则只需 2.5KW 就够了，可以节省支出 5000 元，我们在与其他企业同等售价时可以获利 5000 元，同时我们占地面积小，易于安装使用，即便为了打开市场我们再让利 1000 元，仍然还可以获利 4000 元，相当于把光伏产品成本下降了 20%，在长期居高不下的光伏产品单位成本上有

了新的降低成本的突破。为光伏产品更多服务于我们的生产生活提供解决成本问题的途径。

项目达产后可提供就业岗位 100 个以上，可以为高校提供太阳能新技术研发的学生实习基地，和博士及博士后研究开发太阳能资源的实验室，为太阳能技术的快速研发与落地创造条件。同时太阳能是清洁能源，可以在代替化石能源的同时减少碳排放，一千瓦光伏发电可减少碳排放在 0.6 千克左右，减排效果显而易见。

7.8.3 项目资金数量及来源、资金筹措计划

本项目因其技术含量高，设计复杂，用途广泛，需要招募大量研发人员和大批资金的投入，为了尽快让发明和技术落地，我们将投入 600 万元用于本项目产品的研发、中试，其中自有原始投入资金 100 万元，采取出让部分股权模式筹集天使轮投资资金 500 万元，另外以发明专利和软件著作权作为质押申请银行贷款 50 万元，同时申请国家各部门创新创业基金 50 万元左右，从而保证项目产品研发及生产能按计划高速优质完成。具体筹集及使用情况如下：

多渠道筹集资金一览表		单位：万元
资金分类	筹集金额	资金拟到位时间
自筹资金	100	2017. 03. 31
天使轮投资	400	2018. 06. 30
以发明专利等质押银行贷款	50	2018. 06. 30
申请国家及省市区各部门资助	50	2018. 03. 31
合计	600	

资金运用预算表		单位：万元
费用类型	用工人数（人）	费用金额
直接人工-机械	8	40
-电子	7	35
-软件	5	25
直接材料		150
管理费用	6	30
销售费用	30	150
厂房建设及改造费用		150
其他费用		20
合计	56	600

7.9 项目对环境的影响情况及采取的环保措施

7.9.1、政府的产业政策和投资方向对项目的影响：

目前国家正在大力推进太阳能热发电产业化

①组织太阳能热发电示范项目建设

按照“统筹规划、分步实施、技术引领、产业协同”的发展思路，逐步推进太阳能热发电产业进程。在“十三五”前半期，积极推动150万千瓦左右的太阳能热发电示范项目建设，总结积累建设运行经验，完善管理办法和政策环境，验证国产化设备及材料的可靠性；培育和增强系统集成能力，掌握关键核心技术，形成设备制造产业链，促进产业规模化发展和产品质量提高，带动生产成本降低，初步具备国际市场竞争力。

②发挥太阳能热发电调峰作用

逐步推进太阳能热发电产业化商业化进程，发挥其蓄热储能、出力可控可调等优势，实现网源友好发展，提高电网接纳可再生能源的能力。在青海、新疆、甘肃等可再生能源富集地区，提前做好太阳能热发电布局，探索以太阳能热发电承担系统调峰方式，研究建立太阳能热发电与光伏发电、风电、抽水蓄能等互补利用、发电可控可调的大型混合式可再生能源发电基地，向电网提供清洁、安全、

稳定的电能，促进可再生能源高比例应用。

③建立完善太阳能热发电产业服务体系

借鉴国外太阳能热发电工程建设经验，结合我国太阳能热发电示范项目的实施，制定太阳能热发电相关设计、设备、施工、运行标准，建立和完善相关工程设计、检测认证及质量管理等产业服务支撑体系。加快建设太阳能热发电产业政策管理体系，研究制定太阳能热发电项目管理办法，保障太阳能热发电产业健康有序发展。

7.9.2、政府对该项目可以提供的鼓励措施和支持

当前公司注册地位于中国光谷腹地，是国家自主创新示范区，也是高新技术的集中地，湖北和武汉的自贸区都把光谷作为首选区域，汇集了多种优惠政策，先行先试，武汉日新科技等公司的成功为我们从事太阳能发电相关研究提供了制度保证和解除了后顾之忧。

7.9.3 该项目对当地经济的贡献：

本项目产品研发完成投入批量生产后，成本会进一步降低，广大光伏发电设备提供者和使用者都将从中获利，从而为太阳能这一既清洁又可再生的能源的大规模开发与利用打下坚实基础。项目产品投入批量生产后会提供就业机会 1000 个以上，可与国内外高校和科研机构合作，提供研究经费，推动各界对太阳能利用技术的研究与开发，掀起太阳能行业革新的热潮，从而为减少碳排放、节约有限化石资源，充分利用清洁能源工作再立新功。

综上所述，本项目的风险较小，且基本在可控范围之内，项目盈利能力强，具有稳定的回报和良好的市场。

总之，绿色能源和可持续发展问题是本世纪人类面临的重大课题，开发新能源，对现有能源的充分合理利用已经得到各国政府的极大重视。太阳能发电作为一种取之不尽，用之不竭的清洁能源将得到前所未有的发展。随着太阳能产业化进程和技术开发的深化，它的效率、性价比将得到提高，它在包括 BIPV 在内的各个领域都将得到广泛的应用，也将极大地推动中国“绿色照明工程”的快速

发展。“太阳能树”相比于传统光伏阵列可以提高光伏发电效率（平均可提高10%到15%）。可节约空间资源（4平方米的太阳能树可相当上百平米的光伏阵列），外形美观多样能与各种环境很好融合，对地形、地貌要求低安装方便。能有效结合互联网+，充电桩等技术，应用十分广泛。必将有效缓解能源与环境问题。
