

辽宁 XX 制造研究所有限公司

分布式光伏项目

项目建议书

科技工程股份有限公司

2021 年 7 月

目 录

第一章 项目建设的必要性	- 1 -
1.1 项目概况	- 1 -
1.2 项目建设必要性	- 1 -
1.3 项目投资方	- 2 -
1.4 项目合作方	- 3 -
第二章 太阳能资源情况	- 4 -
2.1 太阳能资源	- 4 -
2.2 其它气候条件对发电工程的影响	- 6 -
第三章 项目方案	- 8 -
3.1 建设规模	- 8 -
3.2 光伏组件及系统选型	- 8 -
第四章 发电量及用电平衡	- 15 -
4.1 发电量计算	- 15 -
4.2 发电自用比例	- 16 -
第五章 投资估算与效益	- 17 -
5.1 投资概算	- 17 -
5.2 经济效益及财务评价	- 21 -

第一章 项目建设的必要性

1.1 项目概况

辽宁 XX 制造研究所有限公司总占地面积 19 万平方米，其中本部 2 万平方米，南区 5 万平方米，西区 12 万平方米。主要用电情况为：月用电费用 110 万，年用电费用约 1500 万，主要用能集中在西南区。

光伏布置可用面积：主办公楼，建筑结构为砖混，可用面积 1 万 m²，钛合金铸件生产楼：屋顶可用面积 0.75 万 m²。

通过用电量分析及光伏布置情况，本项目可计划建设分布式光伏 1.7MWp，采用自发自用、余电上网的模式。

1.2 项目建设必要性

1.2.1 能源可持续发展的需要

开发可再生能源是我国实现可持续发展的重要途径，也是能源战略的重要组成部分，我国政府对此十分重视，并为此颁布了《可再生能源法》，对可再生能源的开发和利用进行立法保护。随着经济的发展，能源消耗亦将随之增长。当前我国的能源结构以常规能源（煤、石油和天然气）为主，由于常规能源的不可再生性，势必使能源的供需矛盾日益突出。作为可再生能源的风能、太阳能，“取之不尽、用之不竭”。因此，大力开展可再生能源是我国国民经济可持续发展的需要。

开发新能源是国家能源发展战略的重要组成部分，《中华人民共和国电力法》规定：“国家鼓励和支持利用可再生能源和清洁能源发电”。国家发改委制订的《能源发展“十二五”规划》强调：“十二五”期间，重点发展资源潜力大，技术基本成熟的风力发电、生物质发电、生物质成型燃料、太阳能利用等可再生能源，以规模化建设带动产业化发展。

1.2.2 符合我国能源发展战略

开发新能源是国家能源发展战略的重要组成部分，《中华人民共和国电力法》规定：“国家鼓励和支持利用可再生能源和清洁能源发电”。

2020 年，全国国内光伏新增装机 48.2GW，地面 32.68GW，分布式 15.52GW（户用 10GW）。全国累计 254GW。2020 年户用光伏装机超 10GW，占到了全

年光伏新增装机约 20%。

2020 年，大型地面电站占比为 67.8%，分布式电站占比为 32.2%，其中户用光伏可以占到分布式市场的 65.2%左右。随着 2020 年公布的竞价项目和平价项目以及特高压外送项目的逐步并网，预计 2021 年大型地面电站的装机量占比将进一步上升。

1.2.3 优化当地能源和电力结构

可再生能源中，除水电外，相对于其他能源，太阳能发电技术已日趋成熟，从资源量以及太阳能产品的发展趋势来看，在本地区开发太阳能光伏发电项目，将改变能源结构，有利于增加可再生能源的比例，同时太阳能发电不受地域限制，所发电力稳定，可与其它清洁能源互补，优化系统电源结构，没有污染减轻环保压力。

1.2.4 推动当地经济和社会发展

加快本光伏电站的开发，会促进地区相关产业如建材、设备业的大力发展，对扩大就业和发展第三产业将起到显著作用，从而带动和促进地区国民经济的全面发展和社会进步。随着太阳能光伏电站的相继开发，光伏发电将成为当地的又一大产业，为地方开辟新的经济增长点，对拉动地方经济的发展，加快实现小康社会起到积极作用。

总之，不论从当地经济发展、人民生活质量的提高、节约能源和改善结构、提高社会综合效益方面分析；还是从就近向当地负荷供电，提高供电经济性，符合国家制定的能源战略方针，促进地区经济发展等方面分析，建设本工程具有较大的经济、社会环境效益，其建设是必要的。

1.3 项目投资方

宁夏 XX 新能源工程有限公司（以下简称公司），国家高新技术企业，通过 ISO9001、ISO45001、ISO14001 体系认证。地处宁夏青铜峡市，在册员工 420 人，其中中高级职称 54 人。

科技工程公司积极推动清洁能源和铝合金产品集成应用，立足铝业、拥抱电力，以建设现代化一流服务型制造企业为目标，肩负助推电解铝转型升级、延伸产业链、实现铝产品高端化的使命。业务领域从传统的炉窑槽大修、机械制造、

建筑工程拓展到固废处置和铝深加工，形成了五大业务板块。设有独立的研发中心，大力推动铝合金产品迭代创新，配置有先进的数字化、智能化加工设备和现代化的生产线。

1.4 项目合作方

辽宁 XX 制造研究所有限公司：主要从事铸钢材料、铸铁材料、铸造有色金属材料、高温合金材料、铸造原辅材料、铸造复合材料、先进熔炼技术、特种铸造及精密技术、铸造环保技术、型芯 3DP 成型技术、铸造设备等方面的研究、开发、技术推广及产品生产。该公司目前设有特种钢铸件生产基地、电渣熔铸件生产基地、大型铝镁合金铸件生产基地、有色精密铸造生产基地、钛合金铸件生产基地、高温合金铸件生产基地、铜合金铸件生产基地、铸造材料生产基地、铸造设备生产基地和成套加工中心。

该所研发的铝电解的碳素阳极和碳钢钢爪用防氧化抗腐蚀涂料，具有比重小、抗腐蚀能力强、导电导热性好的特性，可有效延长碳钢钢爪的更换周期。公司采用国内、国际先进的生产工艺技术，为我国航空航天装备的配套及国内外大型电站的建设，提供了大量的优质铸件和产品。

第二章 太阳能资源情况

2.1 太阳能资源

2.1.1 区域太阳能资源概况

我国是太阳能资源丰富的国家，全国辐射总量在 3300~8400MJ/m² 年之间。全国总面积 2/3 以上地区年日照时数大于 2000 小时。我国西藏、新疆、甘肃、宁夏、内蒙古高原的总辐射量和日照时数均为全国最高，属世界太阳能资源丰富地区之一。

从全国范围看，我国太阳能资源分布带有鲜明的地域特点：太阳能的高值中心和低值中心都处在北纬 22°~25° 一带，青藏高原是高值中心，黑龙江省盆地是低值中心；太阳年辐射总量，西部地区高于东部地区，而且除西藏和新疆两个自治区外，基本上是南部低于北部；由于南方多数地区云雾雨多，在北纬 30°~40° 地区，太阳能的分布情况与一般的太阳能随纬度而变化的规律相反，太阳能不是随着纬度的增加而减少，而是随着纬度的增加而增大。

按照平面辐射总量的不同，将我国划分为四个区域：

中国的太阳能资源区划表

序号	资源区域	名称	指标 MJ/m ² ·a	指标 kWh/m ² ·a 年峰值日照小时数
1	一类地区	资源最丰富	≥6300	≥1750
2	二类地区	资源很丰富	5040~6300	1400~1750
3	三类地区	资源丰富	3780~5040	1050~1400
4	四类地区	资源一般	<3780	<1050

一类区域为我国太阳能资源最丰富的地区，年太阳辐射总量在 6300MJ/m² 以上，相当于日辐射量 4.8kWh/m²。这些地区包括西藏、宁夏大部，新疆南缘，内蒙古、甘肃的西部。尤其以西藏最为丰富，日辐射量高达 6.4kWh/m²，居世界第二位，仅次于撒哈拉沙漠。

二类区域为我国太阳能资源很丰富的地区，年太阳辐射总量在 5040~6300MJ/m² 之间，相当于日辐射量 3.8~4.8kWh/m²。这些地区包括新疆大部、内蒙古东部、华北北部、黄土高原、宁夏和甘肃东部。

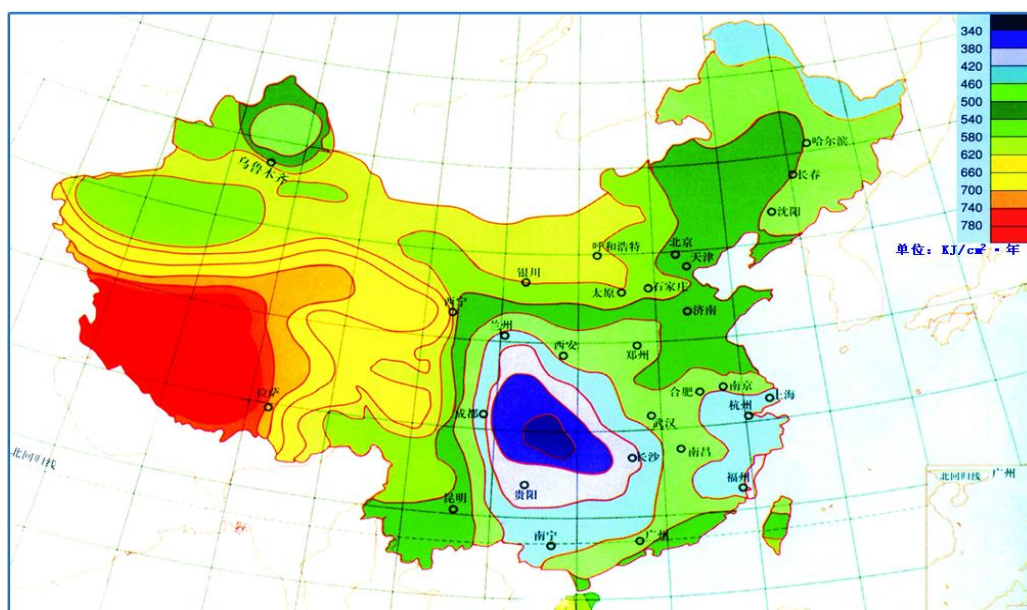
三类区域为我国太阳能资源丰富的地区，年太阳辐射总量在 3780~5040MJ/m²

之间，相当于日辐射量 $2.9 \sim 3.8 \text{ kWh/m}^2$ 。主要包括东北地区、华北南部、东南丘陵区 and 广东、广西、台湾等南方地区。

四类区域为我国太阳能资源一般地区，年太阳辐射总量在 3780 MJ/m^2 以下，相当于日辐射量不足 2.9 kWh/m^2 。主要集中在重庆、贵州和黑龙江省盆地一带。

从全国来看，中国是太阳能资源相当丰富的国家，全国大部分地区年太阳辐射总量高于 5000 MJ/m^2 ，日照小时数大于 2000 h ，具有利用太阳能的良好条件。

中国太阳能资源分布图(单位: $\text{KJ/cm}^2 \cdot \text{年}$)



2.1.2 沈阳市气象情况

沈阳是辽宁省的省会，因位于浑河（旧称“沈水”）北岸故称沈阳。沈阳是中国东北地区经济、文化、交通、金融和商业中心，是辽宁省省会，也是中国重要的工业基地和历史文化名城。属于北温带受季风影响的半湿润大陆性气候。全年气温、降水分布由南向东北和由东南向西北方向递减。一年四季分明，1999年极端最高气温达 35.2°C ，极端最低气温为零下 24.9°C 。各县区1999年平均气温在 $7.8\text{--}9.0^\circ\text{C}$ 之间，康平县最低，东陵区最高。全年平均 8.6°C ，比1998年低 0.63°C 。

沈阳地处东北地区的南部，辽宁省的中心。她背倚长白山麓，面向渤海之滨，是辽东半岛的腹地。气候类型属于温带大陆性季风气候，主要特点是：冬冷夏暖，寒冷期长；春秋短促多风；南湿北干，雨量集中；日照充足，四季分

明。

沈阳春季气温回暖比较快，日照充足，出现大风的机率比较大，是一年中多风的季节，大于 6 级风的日数占全年大风日数的 46%左右；夏季炎热多雨，空气湿润，这个季节的降水占全年总降水量的 60%左右，雨水主要集中在 7、8 月份，常以暴雨形式出现，7 月气温最高，月平均气温为 24.6℃；秋季天高气爽，凉爽舒适，气候适宜，但比较短促；冬季漫长寒冷，平均最高温度也在 0℃以下。

2.1.3 沈阳太阳辐射量及变化分析

沈阳各月总辐射量，从 1 月起，月总辐射开始增加，3—5 月增加最快，5、6 月为全年的最高值，6 月以后开始下降，由于 7 月是雨季，因此月总辐射量下降较快，9—11 月次之，12 月为全年最低值。

参考气象站历年代表年太阳总辐射量、日照时数，汇总得出本地区日平均太阳能辐射量或月平均太阳能辐射量，见下表：

月份	1	2	3	4	5	6
辐射量 MJ/m ²	6.41	10.60	14.72	17.48	17.05	15.53
月份	7	8	9	10	11	12
辐射量 MJ/m ²	16.37	17.49	16.21	11.05	8.46	6.42

沈阳年总太阳能辐射量 4801.56MJ/m²。

参照《中国太阳能资源利用区划》等级的辐射值划分，沈阳地区太阳辐射量为 1400KWh/m²a。属于全国太阳能资源二类地区，太阳能开发价值较大。

2.1.4 太阳能资源综合分析

从以上分析可知，辽宁 XX 制造研究所有限公司分布式光伏项目多年平均太阳辐射量为 4801.56MJ/m²，根据 QX/T89-2008《太阳能资源评估方法》等级的辐射值划分，属于全国太阳能资源很丰富区域。本地区夏季辐射强，冬季辐射弱。正午辐射强，早、晚辐射弱。因此，具有较好的开发价值。

2.2 其它气候条件对发电工程的影响

(1) 气温条件影响分析

沈阳春季气温回暖比较快，日照充足，出现大风的机率比较大，是一年中多

风的季节，大于 6 级风的日数占全年大风日数的 46%左右；夏季炎热多雨，空气湿润，这个季节的降水占全年总降水量的 60%左右，雨水主要集中在 7、8 月份，常以暴雨形式出现，7 月气温最高，月平均气温为 24.6℃；秋季天高气爽，凉爽舒适，气候适宜，但比较短促；冬季漫长寒冷，平均最高温度也在 0℃以下。

本工程逆变器工作的环境温度范围为-30℃~55℃，光伏组件的工作温度范围为-40℃~85℃，一般太阳能电池组件的工作温度比环境温度高 30℃左右。

从上述气温数据可以看出，本工程光伏组件、逆变器的工作温度可控制在其允许范围以内。故场址区气温条件对太阳能电池组件及逆变器的可靠运行及安全性没有影响。另外，由本地区多年各月平均气温变化图可以看出，本工程太阳能电池组件运行环境温度月际变化较大，且年平均温度较低，在太阳能电池组件的串并联组合设计中，应根据当地的实际气温情况进行温度修正计算，以确保整个太阳能发电系统在全年中有较高的运行效率。

（2）风速影响分析

本工程场址区地势平坦开阔，多年平均风速 3.1m/s，多年平均最大风速为 29.7m/s。当太阳能电池组件周围的空气处于低速风状态时，可增强组件的强制对流散热，降低电池组件板面工作温度，从而在一定程度上提高发电量。但由于电池方阵迎风面积较大，组件支架设计必须考虑风荷载的影响。

（3）风沙和雷暴影响分析

沙尘暴天气时空气混浊，大气透明度大幅度降低，太阳辐射也相应降低，会直接影响光伏阵列的工作，对光伏电站的发电量有一定影响，故本工程实施时需考虑采取防风沙及清洗电池组件的措施。

（4）雷暴的影响分析

应根据太阳能电池组件布置的区域面积及运行要求，合理设计防雷接地系统。

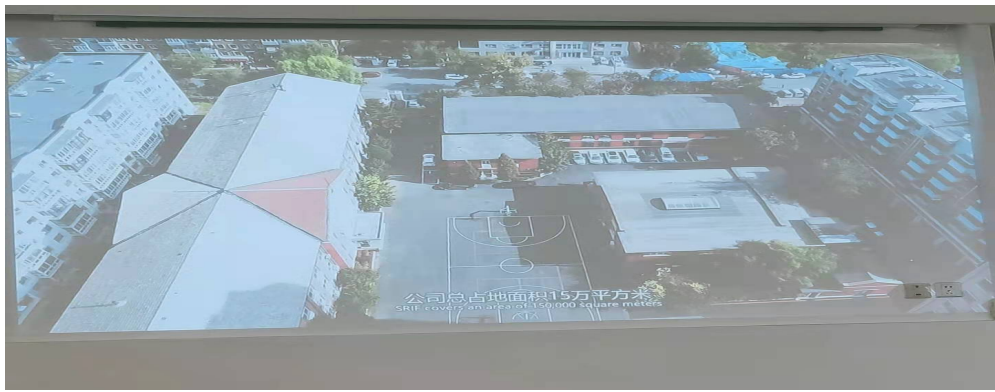
第三章 项目方案

3.1 建设规模

辽宁 XX 制造研究所有限公司主要用电情况为：月用电费用 110 万，年用电费用约 1500 万，主要用能集中在西南区。

光伏布置可用面积：主办公楼可用面积 1 万 m^2 ，钛合金铸件生产楼：屋顶可用面积 0.75 万 m^2 。

通过用电量分析及光伏布置情况，本项目可规划建设分布式光伏 1.7MW，装机容量为 1712kW p ，采用自发自用、余电上网的模式。



主办公楼屋顶情况照片



钛合金铸件生产楼屋顶情况照片

3.2 光伏组件及系统选型

3.2.1 光伏电池

光伏电池分类有基本分类、结构分类、用途分类，工作方式分类等四大类分类方法。

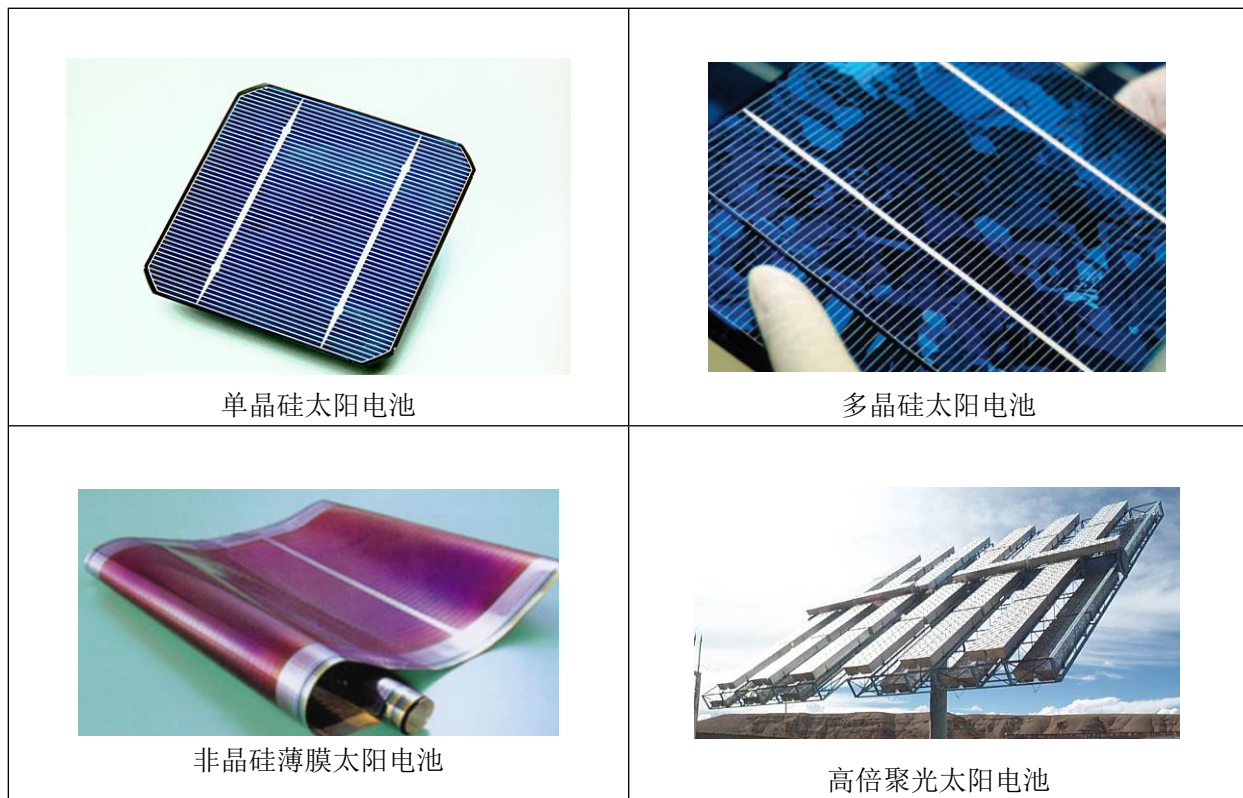
- 1) 光伏电池基本分类
- 晶体硅光伏电池
 - 单晶硅
 - 多晶硅
 - 硅基薄膜光伏电池
 - 非晶硅
 - 微晶硅
 - 纳米硅
 - 化合物光伏电池
 - 有机半导体光伏电池

2) 按结构分类：同质结光伏电池、异质结光伏电池。

3) 按用途分类：空间光伏电池、地面光伏电池。

4) 按工作方式分类：平板光伏电池，聚光光伏电池。

几种主要的光伏电池板见下图。



几种光伏电池板图

几种光伏电池板光电转换效率如下表。

表 3.2-1 光伏电池板光电转换效率表

电池种类	实验室最高效率	商业化批量生产效率
多晶硅光伏电池	20.3%	17%
单晶硅光伏电池	24.7%	18%

非晶硅薄膜光伏电池	12.8%	6-8%
碲化镉（CdTe）	19.5%	12-14%
铜铟镓硒（CIGS）	16.5%	9-11%
高倍聚光光伏电池	42.7%	

硅基薄膜光伏电池多用于附着建筑物表面，其柔性好，但光电效率比晶体硅低。本阶段选取转换效率较高的光伏电池，此处暂不推荐薄膜电池。

化合物光伏电池包括碲化镉电池、硫碲化镉电池、铜铟镓硒电池等。碲、铟、硒地壳中含量少。同时碲、镉、铟都是有毒物质，对人体有害。所以本工程不推荐化合物光伏电池。

有机半导体电池正在发展阶段，国内没有规模使用的实例，发电效率不详暂不推荐。

聚光光伏电池光电转换效率高，但需要配备一套包括聚光器，散热器，跟踪器及机械传动等聚光系统。因为聚光使电池板变热，而在同样的光照下，电池的输出功率随温度升高而降低，每升高 1℃效率下降 0.35%~0.45%，所以必须有散热器。不跟踪太阳光聚光器聚光效果不理想，发电量提高有限，与加入聚光器的价格相比不划算，所以要加入跟踪系统，有跟踪系统就要有传动系统。如此一来系统维护也是一笔开销。聚光电池很早就开始研究，是研究的一种方向，但与硅电池在商业运营的经济效益上的较量还有很长的路，有很多技术难关要攻克。

晶硅光伏电池以绝对优势占据着光伏电池市场，主要是由于地球上硅原材料贮量丰富，晶体结构稳定，硅半导体器件工艺成熟，对环境的影响很小，国内外均有较大规模应用的实例，太阳电池市场占有率最大，目前价格相对较低。综合考虑各种因素，本工程推荐使用高效单晶硅电池组件。

综合考虑组件效率，技术成熟性，市场占有率以及项目建设工期、厂家供货能力等多种因素，本工程推荐选用 535Wp 高效单晶硅太阳能电池组件。

本工程拟采用的高效单晶硅组件基本参数如下：

表 3.2-2 高效单晶硅组件参数

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/105122004344011133>