



## 天津市某厂房分布式光伏发电项目 可行性研究报告案例

编制单位：北京尚普信息咨询有限公司

联系电话：010-82885739 传真：010-82885785

邮编：100083 邮箱：[hfchen@shangpu-china.com](mailto:hfchen@shangpu-china.com)

北京总公司：北京市海淀区北四环中路 229 号海泰大厦 1118 室

网址：<http://plan.cu-market.com.cn/>

<http://www.shangpu-china.com/>

# 目 录

第一章 项目概况.....	1
第一节 项目基本情况.....	1
第二节 研究项目主要结论.....	1
第二章 太阳能资源.....	2
第一节 我国太阳辐射资源分布.....	2
第二节 天津市太阳辐射资源分析.....	3
第三节 太阳能资源评价结论.....	4
第三章 项目建设背景及必要性.....	4
第一节 政策背景.....	4
第二节 国家光伏产业规划.....	5
第三节 市场背景.....	5
第四节 项目建设必要性.....	8
第五节 项目建设可行性.....	8
第四章 系统总体方案设计及发电量计算.....	8
第一节 光伏组件选择.....	8
第二节 光伏阵列的运行方式设计.....	8
第三节 逆变器的选择.....	9
第四节 上网电量计算.....	9
第五节 辅助技术方案.....	10
第五章 电气设计.....	10
第一节 电气一次.....	10
第二节 电气二次.....	10
第三节 主要设备表.....	11
第六章 总平面设计及土建技术方案.....	11
第一节 项目建设地点.....	11
第二节 总平面布置.....	11
第三节 土建工程.....	11
第四节 防雷保护及接地.....	12

第五节 工程消防设计.....	12
第六节 其他辅助工程.....	12
第七章 施工组织设计.....	12
第一节 主要建筑材料来源.....	12
第二节 施工总布置.....	12
第三节 主体工程施工.....	13
第四节 施工总进度.....	13
第五节 安全文明施工措施.....	13
第八章 项目环境保护及水土保持.....	14
第一节 设计依据及目的.....	14
第二节 环境概况.....	14
第三节 环境和水土影响分析.....	14
第四节 环境保护措施.....	14
第五节 环境和水土影响评价结论及建议.....	14
第九章 项目能源节约方案设计.....	15
第一节 编制原则和目标.....	15
第二节 用能标准和节能规范.....	15
第三节 施工期能耗分析.....	15
第四节 主要节能降耗措施.....	15
第五节 结论及建议.....	16
第十章 劳动安全与卫生.....	16
第一节 设计总则.....	16
第二节 主要危险、有害因素分析.....	16
第三节 工程安全卫生对策.....	16
第四节 劳动安全与工业卫生机构设置、人员配备及管理制度.....	17
第五节 事故应急救援预案.....	17
第六节 预期效果评价.....	17
第七节 存在的问题和建议.....	18
第十一章 项目组织管理及劳动定员.....	18
第一节 项目组织管理.....	18

第二节 电站运行维护、回收及拆除.....	18
第十二章 项目预计投资估算及资金筹措.....	18
第一节 估算范围.....	18
第二节 估算依据.....	18
第三节 编制说明.....	18
第四节 项目总投资估算.....	18
第五节 资金筹措.....	19
第十三章 项目的经济效益分析.....	19
第一节 评价依据.....	19
第二节 营业收入及税金测算.....	19
第三节 成本费用测算.....	19
第四节 利润测算.....	19
第五节 财务效益分析.....	19
第七节 财务评价结论.....	19
第十四章 项目的社会效益分析.....	20
第一节 项目实施对社会经济效应的影响.....	20
第二节 互适性分析.....	20
第三节 社会风险分析.....	20
第四节 社会评价结论.....	20
第十五章 项目风险分析.....	20
第一节 政策风险.....	20
第二节 宏观经济风险.....	20
第三节 市场风险.....	21
第四节 人力资源风险及控制措施.....	21
第十六章 项目可行性研究结论及建议.....	21
第一节 建设项目可行性研究结论.....	21
第二节 建设项目可行性研究建议.....	21

## 第一章 项目概况

### 第一节 项目基本情况

### 第二节 研究项目主要结论

#### 一、项目投资结构及资金来源

#### 二、项目投资效益情况

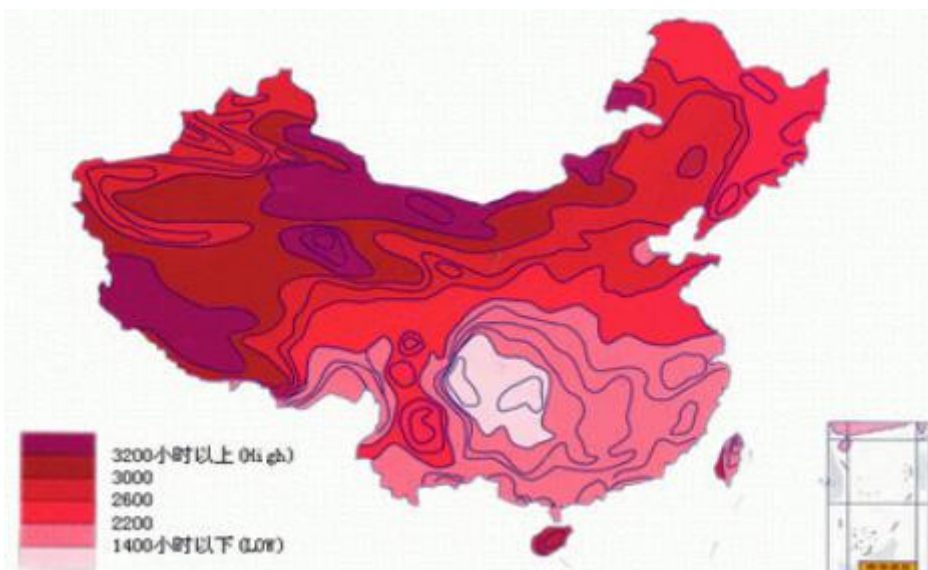
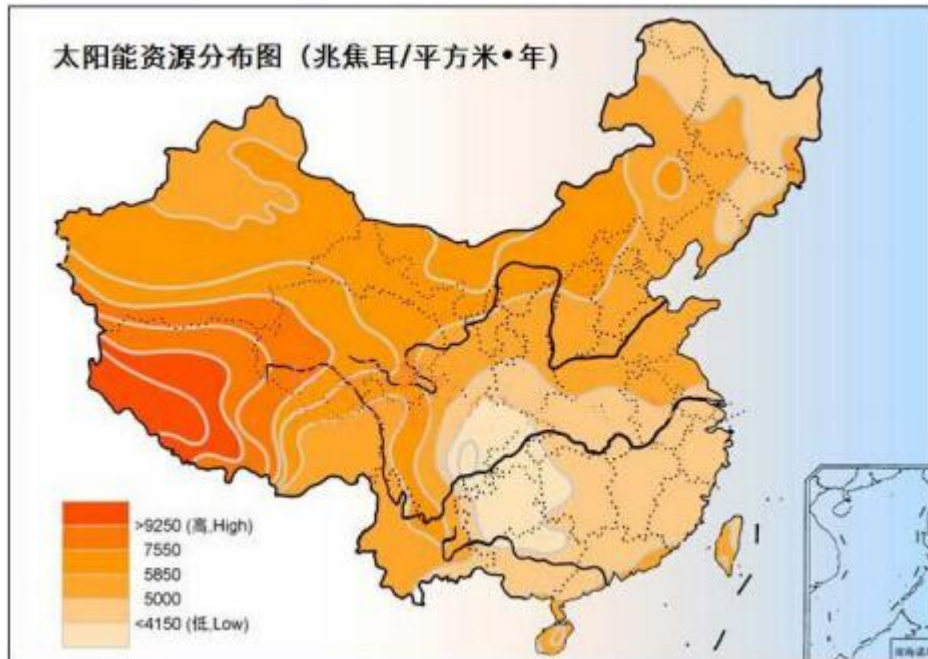
本项目光伏总装机容量为 150KWp，经测算，税前项目内部收益率 IRR 为 7.49%，税后项目内部收益率 IRR 为 6.20%。税前项目投资回收期为 10.46 年（不含建设期），税后项目投资回收期为 11.76 年（不含建设期）。

序号	项 目	单 位	数 量	备 注
1	占地面积	平米		
2	装机规模	KWp		
3	单位组件容量	Wp		
4	年均发电量	万 kWh		
5	工程总投资	万元		
6	单位动态投资	元/W		
7	单位电量投资	元/kWh		
8	年均收入	万元		20 年计算期（不含建设期）
9	年销售税金及附加	万元		同上
10	年均增值税	万元		同上
11	年均固定成本	万元		同上
12	年均可变成本	万元		同上
13	年均总成本	万元		同上
14	年均利润总额	万元		同上
15	年均所得税	万元		同上
16	年利税总额	万元		同上
17	年均净利润	万元		同上
18	年均息税前利润	万元		同上
19	总投资收益率	%		
20	资本金净利润率	%		
21	财务内部收益率	%		税前
22	投资回收期	年		税前，不含建设期
23	财务内部收益率	%		税后
24	投资回收期	年		税后，不含建设期

## 第二章 太阳能资源

### 第一节 我国太阳辐射资源分布

我国地处北半球，土地辽阔，幅员广大，国土总面积 960 万平方公里。在我国广阔富饶的土地上，有着丰富的太阳能资源。以下两图分别为我国太阳辐射量分布图和我国太阳能资源等效小时数分布图。



按照太阳能年辐射总量从高到低，可以将我国划分为五类地区，具体如下表所示。

地区类别	主要地区	年辐射量 (MJ/m <sup>2</sup> Y)	年辐射量 (kWh/m <sup>2</sup> Y)	年日照时间 (h/Y)	年平均日照峰值时间 (h)	日平均日照峰值时间 (h)
一类地区	宁夏北部、甘肃北部、新疆南部、青海西部、西藏西部；	6680-8400	1855-2333	3200-3300	1854-2300	5.08-6.3
二类地区	河北西北部、山西北部、内蒙古南部、宁夏南部、甘肃中部、青海东部、西藏东南部；	5852-6680	1625-1855	3000-3200	1624-1854	4.45-5.08
三类地区	山东、河南、河北东南部、山西南部、新疆北部、吉林、辽宁、云南、陕西北部、甘肃东南部、广东南部、福建南部、江苏北部、安徽北部、台湾西南部；	5016-5852	1393-1625	2200-3000	1387-1624	3.8-4.45
四类地区	湖南、湖北、广西、江西、浙江、福建北部、广东北部、陕西南部、江苏南部、安徽南部、黑龙江、台湾东北部；	4190-5016	1163-1393	1400-2200	1132-1387	3.1-3.8
五类地区	四川、贵州	3344-4190	928-1163	1000-1400	913-1132	2.5-3.1

## 第二节 天津市太阳辐射资源分析

### 一、天津市太阳资源概况

#### 1、日照时数

天津地区年可照时数约 4436 小时，各区相差不超过 1~2 小时。各季节可照时数的变化较大，春季达 1207.6 小时，日长最长时一天可达 15 小时；冬季为 895.3 小时，日长最短时一天仅有 9 小时左右。6 月、7 月可照时数最长，每月达 450 小时；11 月、12 月、1 月、2 月可照时数最短，每月约 300 小时。

天津各区县 1971~2000 年年平均实照时数为 2471~2769 小时，沿海一带是日照丰富地区，其中滨海新区塘沽最多，为 2802 小时，滨海新区汉沽次之。低洼地区的宝坻区日照最少，为 2579 小时。

站名	蓟县	市台	武清	宝坻	东丽	西青	北辰
日照百分率	58%	56%	58%	58%	58%	58%	59%
站名	宁河	汉沽	汉盐	静海	津南	塘沽	大港

日照百分率	60%	63%	66%	59%	59%	62%	61%
-------	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

## 2、辐射分布

.....

## 二、项目所在地太阳总辐射分布时间变化特征

### 第三节 太阳能资源评价结论

## 第三章 项目建设背景及必要性

### 第一节 政策背景

#### 一、国家指导政策

近年来，光伏政策出台的频率与力度都远远超出业内预期，这在往年并不常见。从这些发布的政策，可以看出政府发展光伏产业的决心。当前，国家对光伏产业发展的讨论已经上升到了国家层面。自国务院会议上《关于促进光伏产业健康发展的若干意见》发布之后，国家要求各部委在规定的时间内拿出相关政策细则。此后，能源局、财政部、工信部、国家电网、国开行均出台了各类方案细则，并给出之前光伏行业发展中所遭遇过的各类瓶颈的解决途径。当期，国内光伏市场的大环境已经形成，行业对光伏应用市场的启动拭目以待。

部门	政策	主要内容
国家电网		
电监会		
国家能源局		
国务院		
国家发改委		
财政部		
国家能源局		
发改委		
发改委		
国开行		



部门	政策	主要内容
国家能源局		
财政部		
工信部		
银监会		
能源局		
财政部		
央行		

.....

## 二、产业相关政策

### 三、天津市光伏产业政策

#### 第二节 国家光伏产业规划

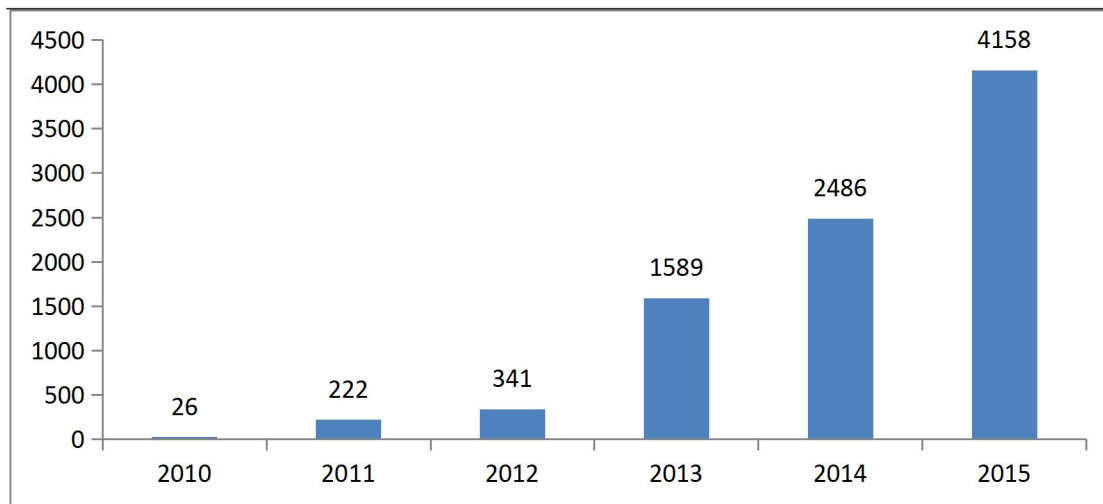
#### 第三节 市场背景

##### 一、国际光伏发电发展的现状

##### 二、国内光伏发电市场的现状

###### 1、总体发展情况

根据中电联快报数据，截至 2015 年底，我国太阳能光伏发电累计并网容量达到 4158 万千瓦，同比增长 67.3%，约占全球的 1/5，超过德国成为世界光伏第一大国（截至 2015 年底，德国光伏发电装机容量为 3960 万千瓦）。“十二五”期间，太阳能发电装机容量年均增长 177%。



## 2、2015年规划新增装机容量

2015年3月16日晚，国家能源局下发《关于下达2015年光伏发电建设实施方案的通知》。按照规划，2015年全国新增光伏电站建设规模从征求意见稿时的15吉瓦正式调整为17.8吉瓦，接近三峡装机总量。而上一一年中国实际完成的装机量为10.6吉瓦，这意味着年度增长率达到70%。2015年9月，国家能源局根据各地区2015年上半年光伏发电建设运行情况及发展需求，对部分地区调增530万千瓦光伏电站年度建设规模。调增之后，2015年光伏电站年度建设总规模将达到2310万KW。

序号	省（自治区、直辖市）	年初规划新增容量（万千瓦）	调增容量（万千瓦）	新增总容量（万千瓦）
合计	全国	1780	530	2310
1	河北	120	70	190
2	山西	65		65
3	内蒙古	80	70	150
4	山东	80	35	115
5	辽宁	30		30
6	吉林	30	20	50
7	黑龙江	30		30
8	江苏	100	20	120
9	浙江	100	20	120
10	安徽	100	30	130
11	福建	40		40
12	河南	60		60
13	湖北	50	15	65
14	湖南	40		40

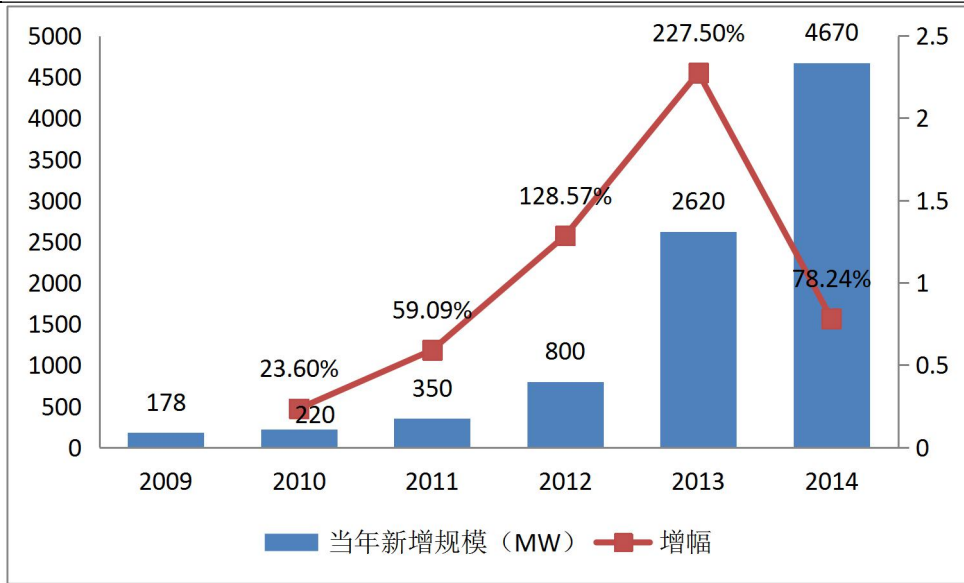
序号	省（自治区、直辖市）	年初规划新增容量（万千瓦）	调增容量（万千瓦）	新增总容量（万千瓦）
15	江西	60		60
16	四川	60		60
17	陕西	80		80
18	甘肃	50	10	60
19	宁夏	100	40	140
20	青海	100	40	140
21	新疆	130	70	200
	兵团	50	30	80
22	广东	90		90
23	广西	35		35
24	云南	60	40	100
25	贵州	20	20	40
26	海南	20		20

### 3、2015 年累计光伏容量超过 100 万 KW 的省份

.....

## 三、中国分布式光伏发电市场的现状

截至 2014 年底，光伏发电累计装机容量 2805 万千瓦，同比增长 60%，其中，光伏电站 2338 万千瓦，分布式 467 万千瓦，年发电量约 250 亿千瓦时，同比增长超过 200%。2014 年新增装机容量 1060 万千瓦，新增分布式 205 万千瓦，约占全球新增装机的五分之一，占我国光伏电池组件产量的三分之一。2012 年，分布式电站项目规模将接近 2GW，2011 年，国内分布式光伏电站建设规模达到 350MW，同比增长 59.1%。



#### 第四节 项目建设必要性

一、合理开发利用光能资源，是能源和环境可持续发展的需要

二、项目建设是加快能源结构调整的需要

三、改善生态，保护环境的需要

四、促进当地国民经济可持续发展的需要

#### 第五节 项目建设可行性

一、太阳能资源丰富，适合项目建设

二、符合国家和地方规划导向

### 第四章 系统总体方案设计及发电量计算

#### 第一节 光伏组件选择

#### 第二节 光伏阵列的运行方式设计

##### 一、运行方式分类

## 二、运行方式的比较

## 三、运行方式选择

## 四、方阵接线方案

### 第三节 逆变器的选择

#### 一、主要技术要求

#### 二、逆变器的选型

#### 三、太阳能光伏方阵单元型式的确定

### 第四节 上网电量计算

#### 一、理论发电量

#### 二、逐年理论发电量

#### 三、发电系统效率

#### 四、发电量计算

根据上述光伏发电系统综合效率（89%），对运行期 20 年内各年上网发电量进行计算，结果见下。

年份	发电量(万 kW·h)	年份	发电量(万 kW·h)
第 1 年		第 11 年	
第 2 年		第 12 年	
第 3 年		第 13 年	
第 4 年		第 14 年	
第 5 年		第 15 年	
第 6 年		第 16 年	
第 7 年		第 17 年	
第 8 年		第 18 年	

年份	发电量(万 kW. h)	年份	发电量(万 kW. h)
第 9 年		第 19 年	
第 10 年		第 20 年	
多年平均发电量			

## 五、光伏电站全寿命元件分析

### 第五节 辅助技术方案

## 第五章 电气设计

### 第一节 电气一次

#### 一、设计依据

#### 二、电气主接线

#### 三、防雷、接地及过电压保护设计

### 第二节 电气二次

#### 一、编制依据

#### 二、电站二次设计原则

#### 三、调度管理

#### 四、电站自动化系统

#### 五、继电保护和安全自动装置

#### 六、控制电源系统

#### 七、电站二次接线

#### 八、火灾自动报警系统

## 九、光功率预测系统

## 十、有功、无功功率自动控制系统

## 十一、孤岛保护

## 十二、低电压穿越

## 十三、设备布置

## 第三节 主要设备表

## 第六章 总平面设计及土建技术方案

### 第一节 项目建设地点

#### 一、基本概况

#### 二、自然环境

#### 三、经济环境

#### 四、自然资源概况

### 第二节 总平面布置

#### 一、场址描述

#### 二、所选厂址条件

#### 三、总体布置

### 第三节 土建工程

#### 一、设计依据

## 二、光伏阵列基础设计

## 三、光伏阵列安装方案

## 四、防风砂设计

### 第四节 防雷保护及接地

#### 一、防雷保护

#### 二、接地

### 第五节 工程消防设计

#### 一、主要场所及主要机电设备消防设计

#### 二、消防电气

#### 三、通风空调系统防火排烟设计

#### 四、火灾自动探测报警及消防控制系统

#### 五、施工消防设计

### 第六节 其他辅助工程

#### 一、安保系统

#### 二、照明及通信

## 第七章 施工组织设计

### 第一节 主要建筑材料来源

### 第二节 施工总布置



## 一、施工总布置规划

## 二、施工总平面布置的规划

## 三、施工电源

## 四、施工用水

## 第三节 主体工程施工

### 一、施工前的准备

### 二、光伏电池组件安装

### 三、逆变器及相应配电装置安装

### 四、电缆敷设

### 五、特殊天气下的施工措施

## 第四节 施工总进度

### 一、施工总进度设计

### 二、施工总进度设计原则

### 三、分项施工进度安排

### 四、施工图交付计划

### 五、主要设备交付计划

## 第五节 安全文明施工措施

### 一、安全施工措施

## 二、文明施工措施

# 第八章 项目环境保护及水土保持

## 第一节 设计依据及目的

### 一、设计依据

### 二、设计目的

## 第二节 环境概况

## 第三节 环境和水土影响分析

### 一、项目选址的环境合理性

### 二、环境影响因素识别

### 三、施工期的影响分析

### 四、运行期的影响分析

## 第四节 环境保护措施

### 一、生态环境保护对策措施

### 二、废气和扬尘污染防治对策措施

### 三、噪声污染防治对策措施

### 四、废污水处理对策措施

### 五、固体废物处置及人群健康对策措施

## 第五节 环境和水土影响评价结论及建议

## 一、环境和水土影响评价结论

## 二、建议

# 第九章 项目能源节约方案设计

## 第一节 编制原则和目标

## 第二节 用能标准和节能规范

### 一、相关法律、法规、规划和产业政策

### 二、建筑类相关标准及规范

### 三、相关终端用能产品能耗标准

## 第三节 施工期能耗分析

### 一、施工用电

### 二、施工用水

### 三、施工临时用地

### 四、建筑用材料

## 第四节 主要节能降耗措施

### 一、电气设计节能降耗措施

### 二、土建设计节能措施

### 三、水资源节约

### 四、建设管理的节能措施建议

## 第五节 结论及建议

### 一、结论

### 二、建议

## 第十章 劳动安全与卫生

### 第一节 设计总则

#### 一、设计目的、基本原则

#### 二、设计范围和主要内容

#### 三、主要依据文件

### 第二节 主要危险、有害因素分析

#### 一、总体布置危险性分析

#### 二、主要设备分析

#### 三、生产过程中主要危险因素

#### 四、自然灾害

#### 五、主要生产作业场所有害因素辨识分析

#### 六、施工期危险性分析

#### 七、重大危险源分析及检测监控

### 第三节 工程安全卫生对策

#### 一、工程选址、总体布置及周边环境安全设计防范措施

## 二、设备安全设计防范措施

## 三、生产过程安全设计防范措施

## 四、防自然灾害

## 五、主要生产作业场所防有害因素安全设计

## 六、施工期安全设计防范对策措施

## 七、安全色与安全标志

### 第四节 劳动安全与工业卫生机构设置、人员配备及管理制度

#### 一、安全卫生机构设置、人员配备及管理制度

#### 二、安全生产监督制度

#### 三、防止电气误操作、防高空作业坠落的管理制度

#### 四、工业卫生与劳动保护管理规定

#### 五、工作票、操作票管理制度

### 第五节 事故应急救援预案

#### 一、事故应急预案的制定原则、基本要求和主要内容

#### 二、应急预案编制程序

#### 三、主要事故应急救援预案项目

### 第六节 预期效果评价

#### 一、劳动安全主要危害因素防护措施的预期效果评价

## 二、工业卫生主要有害因素防护措施的预期效果评价

### 第七节 存在的问题和建议

## 第十一章 项目组织管理及劳动定员

### 第一节 项目组织管理

#### 一、项目实施管理

#### 二、资金与信息的管理

#### 三、工程管理机构的组成和编制

#### 四、工程运营管理机构及人员定编

### 第二节 电站运行维护、回收及拆除

#### 一、维护管理方案

#### 二、拆除方案

## 第十二章 项目预计投资估算及资金筹措

### 第一节 估算范围

### 第二节 估算依据

### 第三节 编制说明

### 第四节 项目总投资估算

序号	项目	金额（万元）	占比
1	建筑工程费		
2	设备购置费		
3	其他费用		
4	预备费		

序号	项目	金额（万元）	占比
5	合计		

## 第五节 资金筹措

# 第十三章 项目的经济效益分析

## 第一节 评价依据

## 第二节 营业收入及税金测算

## 第三节 成本费用测算

## 第四节 利润测算

## 第五节 财务效益分析

### 一、财务内部收益率 FIRR

### 二、项目投资回收期 Pt

### 三、总投资收益率（ROI）

### 四、项目资本金净利润率（ROE）

### 五、项目敏感性分析

## 第七节 财务评价结论

本项目光伏总装机容量为 150KW<sub>p</sub>，经测算，税前项目内部收益率 IRR 为 7.49%，税后项目内部收益率 IRR 为 6.20%。税前项目投资回收期为 10.46 年（不含建设期），税后项目投资回收期为 11.76 年（不含建设期），说明该项目动态收益率超过了该行业应达到的最低收益水平。内部收益率 IRR 大于行业基准收益率 6%，说明该项目的动态收益是可行的。

序号	项 目	单 位	数 量	备 注
1	占地面积	平米		

序号	项 目	单 位	数 量	备 注
2	装机规模	KWp		
3	单位组件容量	Wp		
4	年均发电量	万 kWh		
5	工程总投资	万元		
6	单位动态投资	元/W		
7	单位电量投资	元/kWh		
8	年均收入	万元		20年计算期（不含建设期）
9	年销售税金及附加	万元		同上
10	年均增值税	万元		同上
11	年均固定成本	万元		同上
12	年均可变成本	万元		同上
13	年均总成本	万元		同上
14	年均利润总额	万元		同上
15	年均所得税	万元		同上
16	年利税总额	万元		同上
17	年均净利润	万元		同上
18	年均息税前利润	万元		同上
19	总投资收益率	%		
20	资本金净利润率	%		
21	财务内部收益率	%		税前
22	投资回收期	年		税前，不含建设期
23	财务内部收益率	%		税后
24	投资回收期	年		税后，不含建设期

## 第十四章 项目的社会效益分析

### 第一节 项目实施对社会经济效应的影响

### 第二节 互适性分析

### 第三节 社会风险分析

### 第四节 社会评价结论

## 第十五章 项目风险分析

### 第一节 政策风险

### 第二节 宏观经济风险



### 第三节 市场风险

### 第四节 人力资源风险及控制措施

## 第十六章 项目可行性研究结论及建议

### 第一节 建设项目可行性研究结论

### 第二节 建设项目可行性研究建议

## 尚普咨询各地联系方式

**北京总部：**北京市海淀区北四环中路 229 号海泰大厦 11 层

联系电话：010-82885739 13671328314

**河北分公司：**河北省石家庄市长安区广安大街 16 号美东国际 D 座 6 层

联系电话：0311-86062302 0311-80775186 15130178036

**山东分公司：**济南市历下区名士豪庭 1 号公建 16 层

联系电话：0531-61320360 13678812883

**天津分公司：**天津市和平区南京路 189 号津汇广场二座 29 层

联系电话：022-87079220 13920548076

**江苏分公司：**江苏省南京市秦淮区汉中路 169 号金丝利国际大厦 13 层

联系电话：025-58864675 18551863396

**上海分公司：**上海市浦东新区商城路 800 号斯米克大厦 6 层

联系电话：021-64023562 18818293683

**陕西分公司：**陕西省西安市高新区沣惠南路 16 号泰华金贸国际第 7 幢 1 单

元 12 层

联系电话：029-63365628 15114808752

**广东分公司：**广州市天河区珠江新城华夏路 30 号富力盈通大厦 41 层

联系电话：020-84593416 13527831869

**重庆分公司：**重庆市渝中区民生路 235 号海航保利大厦 35 层

联系电话：023-67130700 18581383953

**浙江分公司：**杭州市上城区西湖大道一号外海西湖国贸大厦 15 楼

联系电话：0571-87215836 13003685326

**湖北分公司：**武汉市汉口中山大道 888 号平安大厦 21 层

联系电话：027-84738946 18163306806